

EEN PRIJS VOOR ELKE REIS

EEN BELEIDSSTRATEGIE VOOR CO₂-REDUCTIE IN VERKEER EN VERVOER

GEZAMENLIJK ADVIES VAN DE RAAD VOOR VERKEER EN WATERSTAAT, DE VROM-RAAD EN
DE ALGEMENE ENERGIERAAD



EEN PRIJS VOOR ELKE REIS

EEN BELEIDSSTRATEGIE VOOR
CO₂-REDUCTIE IN VERKEER EN VERVOER

GEZAMENLIJK ADVIES VAN DE RAAD VOOR VERKEER EN WATERSTAAT, DE VROM-RAAD EN
DE ALGEMENE ENERGIERAAD

JANUARI 2008



Raad voor Verkeer en Waterstaat

De Raad voor Verkeer en Waterstaat adviseert minister en parlement over beleid inzake verkeer en waterstaat. De adviezen zijn strategisch van aard en gericht op structurele oplossingen.

De adviesonderwerpen strekken zich uit over de langere termijn, maar raken eveneens de politieke actualiteit. Verbindingen leggen is het sleutelbegrip, met inbegrip van de Europese dimensie.



*VROM*raad

De Raad voor de volkshuisvesting, de ruimtelijke ordening en het milieu-beheer (VROM-raad) is ingesteld bij Wet van 10 oktober 1996 (Stb. 551).

De raad heeft tot taak de regering en de beide kamers der Staten-Generaal te adviseren over hoofdlijnen van het beleid inzake de duurzame kwaliteit van de leefomgeving en over andere onderdelen van het rijksbeleid die relevant zijn voor de hoofdlijnen van het beleid op het gebied van volkshuisvesting, ruimtelijke ordening en milieubeheer.

ENERGIERAAD

De Algemene Energieraad adviseert de regering en het parlement over het te voeren energiebeleid. De Energieraad wil een gewetensfunctie ten behoeve van overheid en samenleving vervullen en een bijdrage aan het maatschappelijke energiedebat leveren, waarbij steeds het publieke belang centraal staat.

De Energieraad is onafhankelijk. De leden van de Raad worden benoemd op basis van hun deskundigheid en hun maatschappelijke kennis en ervaring.

De Raad telt maximaal tien leden, die bij koninklijk besluit worden benoemd. Ze zijn afkomstig uit relevante maatschappelijke groeperingen, maar vervullen hun adviestaak op persoonlijke titel. De taken en positie van de Energieraad zijn wettelijk geregeld (Wet op de Algemene Energieraad).

INHOUDSOPGAVE

	VOORWOORD	9
	MANAGEMENTSAMENVATTING	11
	SAMENVATTING EN AANBEVELINGEN	15
DEEL I		
1	INLEIDING	33
1.1	Achtergrond en adviesaanvraag	33
1.2	Doelstelling, werkwijze en uitgangspunten	35
1.3	Leeswijzer	37
2	ANALYSE CO ₂ -PROBLEMATIEK IN TRANSPORTSECTOR	41
2.1	Inleiding	42
2.2	Relatie CO ₂ -emissie transport en klimaatdoelen	43
2.3	Aangrijpingspunten voor klimaatbeleid transportsector	51
2.4	Beleidsrelevante kenmerken transportsector	55
2.5	Effectiviteit klimaatbeleid voor transport	60
3	OVERKOEPELENDE VISIE OP CO ₂ -REDUCTIEBELEID VOOR TRANSPORTSECTOR	63
3.1	Inleiding	64
3.2	CO ₂ -reductiebeleid voor transportsector	65
3.3	Ondersteunend beleid	76
3.4	Relatie met Werkprogramma Schoon en Zuinig	85
3.5	Flexibel, adaptief driesporenbeleid voor CO ₂ -reductie in transportsector	86
4	VAN VISIE NAAR PRAKTIJK	91
DEEL II		
5	PERSONENAUTO'S	97
5.1	Problemanalyse	98
5.2	Stand van zaken klimaatbeleid	102

5.3	Uitwerking visie op CO ₂ -reductiebeleid	105
5.4	Relevante beleidsopties in beeld	112
6	GOEDERENVERVOER OVER DE WEG	115
6.1	Probleemanalyse	116
6.2	Stand van zaken klimaatbeleid	120
6.3	Uitwerking visie op CO ₂ -reductiebeleid	121
6.4	Relevante beleidsopties in beeld	126
7	INTERNATIONALE LUCHTVAART	129
7.1	Probleemanalyse	130
7.2	Stand van zaken klimaatbeleid	138
7.3	Uitwerking visie op CO ₂ -reductiebeleid	143
7.4	Relevante beleidsopties in beeld	147
8	INTERNATIONALE ZEESCHEEPVAART	149
8.1	Probleemanalyse	150
8.2	Stand van zaken klimaatbeleid	157
8.3	Uitwerking visie op CO ₂ -reductiebeleid	160
8.4	Relevante beleidsopties in beeld	170
9	CO₂-ARME/NEUTRALE ENERGIEDRAGERS	173
9.1	Inleiding	174
9.2	Probleemanalyse	175
9.3	Stand van zaken beleid en beleidsknelpunten	184
9.4	Uitwerking visie op CO ₂ -reductiebeleid	188
9.5	Relevante beleidsopties in beeld	191
	BIJLAGEN	193
	Bijlage 1: Adviesaanvraag	195
	Bijlage 2: CO ₂ -emissieprognoses voor transport op nationaal en mondiaal niveau	201
	Bijlage 3: Visies maatschappelijke organisaties op verdergaand klimaatbeleid	207
	Bijlage 4: Overzicht geraadpleegde personen	211
	Bijlage 5: Overzicht achtergrondnotities	217
	Bijlage 6: Lijst met afkortingen	219
	Bijlage 7: Literatuurlijst	223
	Bijlage 8: Samenstelling adviesraden en commissie	233

VOORWOORD

DOOR HERMAN WIJFFELS

“Willen we klimaatverandering tegengaan, dan moeten we nu ook voor de sector verkeer en vervoer nieuwe beleidskeuzes maken.”

Dat is de oproep van dit advies aan de Nederlandse regering, opgesteld door de Raad voor Verkeer en Waterstaat, de VROM-Raad en de Algemene Energieraad. Deze oproep is geheel in lijn met de ambities van het coalitieakkoord en de concrete doelstellingen die daarin geformuleerd zijn. Ik verwacht dan ook dat het advies, mede gezien het sterk toegenomen maatschappelijk bewustzijn over de urgentie van het klimaatvraagstuk, in vruchtbare aarde zal vallen.

Op de keper beschouwd is de uitdaging waar we als mensheid voor staan: het overschakelen van een manier van leven, van produceren en consumeren, met een hoog niveau van koolstofemissie naar steeds lagere emissieniveaus. Het uiteindelijke doel zal moeten zijn onze energiebehoeften volledig te dekken uit hernieuwbare bronnen. Dit is alleen te bereiken door over een langere periode consequent beleid te voeren in deze richting, en periodiek stevige stappen op dit transitiepad te zetten. Verder is het van groot belang dat alle maatschappelijke sectoren hun bijdrage leveren. Alleen met inzet van alle partijen in de samenleving is een duurzame energiehuishouding te realiseren. Gelukkig is er de laatste tijd bij burgers en ondernemingen meer bereidheid ontstaan om klimaatverantwoorde keuzes te maken.

Vanuit een ruimer perspectief gezien maakt de energietransitie deel uit van een veel grotere en meer omvattende beweging gericht op de ontwikkeling van een duurzame samenleving. Ik noem dat het grote maatschappelijke project van de 21^{ste} eeuw. De essentie ervan is dat we zodanig leren te leven en te werken, dat cruciale evenwichten in het ‘leefsysteem aarde’ intact blijven en waar nodig worden hersteld. Dat is in de eerste plaats een culturele opdracht; maar het is ook een praktische: ontwikkeling van beleid, kennis en technologie die duurzaamheid dichterbij brengen.

Tegen deze achtergrond is het advies van de drie raden een belangrijke bijdrage aan de beleidsontwikkeling en komt het op een goed moment beschikbaar. Terecht wordt als uitgangspunt gekozen dat ook de transportsector zijn volle aandeel moet leveren in de energietransitie. Dit wordt uitgewerkt in een hele reeks van ambitieuze, maar naar mijn mening ook praktische en realistische aanbevelingen. Nederland als transportnatie wordt op overtuigende wijze aanbevolen te kiezen voor een op innovatie en duurzaamheid gerichte strategie in de sector waar het zulke grote belangen heeft.

Het komt nu aan op uitvoering van het advies. Daarvoor zijn ten minste twee dingen nodig: leiderschap en samenwerking. Leiderschap van de beleidsmakers in de overheid en het bedrijfsleven om, tegen de weerstand in die ongetwijfeld opkomt, concrete maatregelen te nemen die nodig zijn om de aanbevelingen om te zetten in praktische werkelijkheid. Samenwerking is onontbeerlijk omdat alleen bij gelijkgerichte inzet van alle leidende krachten in de sector een optimaal resultaat mogelijk is. Ik hoop daarop en beveel het met overtuiging aan, in het belang van een duurzame toekomst van de Nederlandse transportsector.

Herman Wijffels

MANAGEMENT- SAMENVATTING

Om de Europese klimaatdoelen voor 2050¹ te halen, moet de overheid een veel krachtiger CO₂-beleid voor de transportsector voeren. Deze doelen zijn alleen haalbaar als een trendbreuk wordt geforceerd in de groei van CO₂-emissies van het verkeer en vervoer. Dat is de conclusie van de Raad voor Verkeer en Waterstaat, de VROM-raad en de Algemene Energieraad in hun advies *Een prijs voor elke reis*. In dit advies geven de raden antwoord op de vraag van het kabinet naar de wijze waarop de transportsector, inclusief de internationale lucht- en zeescheepvaart, kan bijdragen aan de realisatie van CO₂-reductiedoelstellingen voor de langere termijn. De raden vragen aandacht voor de urgentie van dit vraagstuk. Zonder forse maatregelen zal de snel groeiende transportsector in 2050 namelijk de gehele Europese ruimte voor CO₂-emissie in beslag nemen. Emissieruimte voor andere sectoren, zoals de industrie en huishoudens, is er dan niet meer. Het is daarmee overduidelijk dat de transportsector zélf een stevige bijdrage aan CO₂-reductie moet leveren.

Krachtiger CO₂-beleid betekent concreet dat zo snel mogelijk *een prijs voor de uitstoot van CO₂* in de gehele transportsector, in de vorm van CO₂-heffingen of emissiehandel, moet worden ingevoerd. Het is één van de belangrijkste conclusies van dit advies dat beprijzing van de CO₂-uitstoot *onmisbaar* is om de noodzakelijke CO₂-reductie te realiseren: de klimaatambities voor de langere termijn zijn anders niet haalbaar. Het aantrekkelijke van beprijzing is dat de samenleving (burgers en bedrijfsleven) zelf kan bepalen hoe ze de reductie van de uitstoot het beste en tegen de laagste kosten kan realiseren. De industrie kan bijvoorbeeld, aangespoord door de consument, zuiniger auto's produceren. Diezelfde consument kan er echter ook voor kiezen minder per auto te reizen of vaker het openbaar vervoer te nemen.

¹ 60-80 procent reductie van broeikasgasemissies in 2050 ten opzichte van 1990.

Beprijzing van de CO₂-uitstoot zal bij voorkeur op mondiale, maar ten minste op Europese schaal tot stand moeten komen. En dat gaat tijd kosten. Naar verwachting kan het tientallen jaren duren voordat voor de gehele transportsector beprijzing in de gewenste vorm is ingevoerd. Daarom is voor de korte en middellange termijn naast prijsbeleid versterking en verbreding van het *specifieke CO₂-reductiebeleid* voor alle vormen van transport nodig. Het accent moet daarbij liggen op de introductie van energie-efficiëntere aandrijftechnologieën en brandstoffen met een lagere CO₂-uitstoot. Voorbeelden zijn: CO₂-normen voor auto's, belastingvoordelen bij aanschaf van zuinige voertuigen en CO₂-eisen aan brandstoffen.

Ten slotte is en blijft het van belang via *ondersteunend beleid* voorwaarden te scheppen voor CO₂-reductie in transport en de pijn van vergaand klimaatbeleid te verzachten. Het gaat hier met name om het faciliteren van duurzame alternatieve keuzes en om innovatiebeleid. Een voorbeeld van het eerste is een betere ruimtelijke planning in combinatie met een goed openbaar vervoer. Innovatiebeleid is nodig daar waar de markt niet zelf komt met innovaties die leiden tot aantrekkelijke en betaalbare duurzame alternatieven. Dan gaat het vooral om radicale innovaties, zoals alternatieve aandrijftechnieken, nieuwe vliegtuigconcepten en duurzame alternatieve brandstoffen.

Het ene beleid komt niet in de plaats van het andere. Volgens de raden is de combinatie van deze drie beleidssporen essentieel, omdat met één enkel spoor de doelstellingen niet gehaald zullen worden.

Het beleid dat de raden voorstellen, is niet van vandaag op morgen ingevoerd. Het realiseren van de noodzakelijke emissiereductie in de transportsector, zeker op mondiaal niveau, is een van de grootste uitdagingen voor de toekomst. De intensivering van het Europese² en nationale klimaatbeleid (*Werkprogramma Schoon en Zuinig*) is een stap in de goede richting. Dit beleid is echter nog volstrekt onvoldoende om de noodzakelijke trendbreuk in de CO₂-uitstoot van de transportsector teweeg te brengen. Nieuw beleid en versterking en verbreding van het bestaande beleid is hoognodig.

² Geïntegreerd pakket maatregelen inzake energie en klimaatverandering dat de Europese Commissie begin 2007 gepresenteerd heeft om emissiereductie voor de 21^{ste} eeuw te realiseren.

Om een effectief klimaatbeleid voor de transportsector te ontwikkelen, zijn visie en politiek leiderschap nodig. Met de bovenstaande beleidsstrategie willen de raden bijdragen aan visievorming; het politieke leiderschap moet van Europa en landen zoals Nederland komen. Dit leiderschap is cruciaal om de huidige impasses rond het voeren van klimaatbeleid in de transportsector te doorbreken.

Europa is momenteel het enige machtsblok ter wereld dat leiderschap op het gebied van klimaatbeleid kan en wil tonen. Op het terrein van de internationale luchtvaart neemt de Europese Unie (EU) al de leiding door eenzijdig klimaatbeleid te ontwikkelen, bijvoorbeeld met het voornemen de internationale luchtvaart in het Europese emissiehandelssysteem op te nemen. Hiermee maakt Europa zich geloofwaardig en wordt ook de druk op de internationale onderhandelingen opgevoerd. In internationaal verband zou Europa het functioneren van organisaties als de International Civil Aviation Organization (ICAO) en de International Maritime Organization (IMO) ter discussie kunnen stellen als het gaat om de ontwikkeling van klimaatbeleid voor de lucht- en zeescheepvaart.

Nederland is als belangrijke speler op transportgebied in de positie om in Europa krachtig klimaatbeleid voor de transportsector op geloofwaardige en overtuigende manier voor te stellen. De raden adviseren Nederland om van die positie gebruik te maken en een aanjaagfunctie te vervullen op het gebied van strategie- en beleidsontwikkeling voor de transportsector. Daarnaast kan Nederland samen met gelijkgezinde landen beleidsinitiatieven ontwikkelen, zoals voor de grotere Europese luchthavens en de grote noordwest Europese havens. Voor het wegverkeer kan Nederland een voortrekkersrol vervullen door een CO₂-gedifferentieerde kilometerprijs in te voeren.

Effectief klimaatbeleid in de transportsector kan leiden tot veranderingen in de huidige productie- en consumptiepatronen, bijvoorbeeld vanwege stijgende transportprijzen. Dit veranderingsproces kan pijn doen en weerstanden oproepen. Het is echter uitgesloten dat we de klimaatdoelen voor de lange termijn halen zonder veranderingen. De raden hebben geprobeerd in dit advies rekening te houden met eventuele weerstanden door zo veel mogelijk te streven naar kosteneffectiviteit, keuzevrijheid, behoud van concurrentiepositie en innovatiestimulering.

Klimaatbeleid biedt ten slotte ook kansen voor Europese en Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen. Met nieuwe producten en diensten kunnen bedrijven een 'first mover' voordeel behalen op de wereldmarkt. Door slim in te spelen op de mogelijkheden die zich voordoen en actief de politieke ruimte te zoeken, kan Nederland een voorsprong nemen. En een duurzame voorsprong betekent winst, niet alleen bedrijfsmatig, maar ook voor het klimaat!

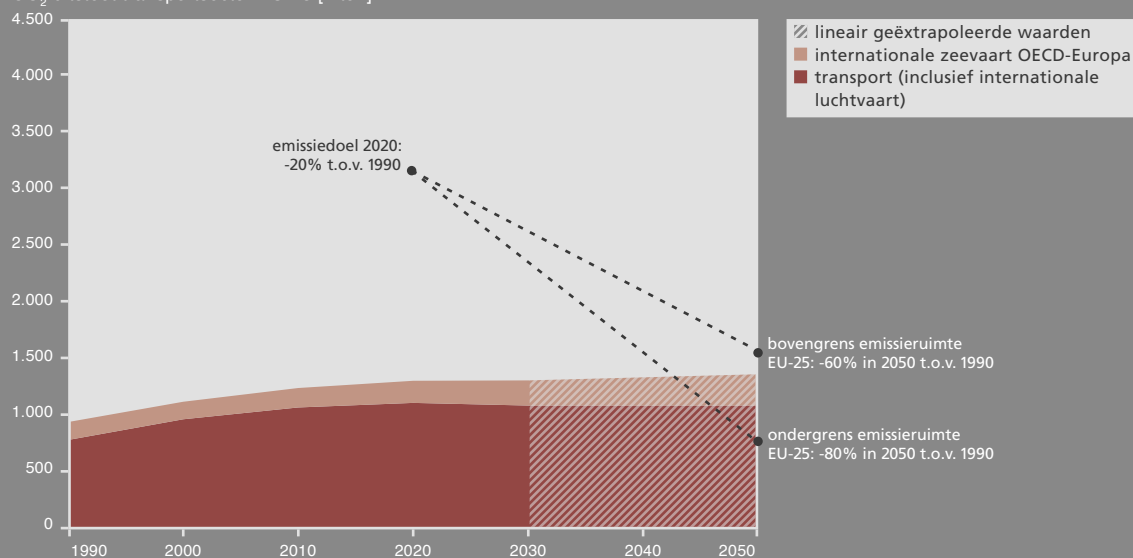


SAMENVATTING EN AANBEVELINGEN

SAMENVATTING

Transportsector brengt halen klimaatdoelen in gevaar
Om de Europese klimaatdoelen voor 2050 te halen, moeten Nederland en Europa een veel krachtiger CO₂-beleid voor de transportsector voeren. Zonder forse maatregelen dreigt de snel groeiende transportsector rond 2050 de gehele Europese ruimte voor CO₂-emissie in beslag te nemen (zie figuur 1). Om dan nog in de buurt te komen van de Europese emissiedoelen zouden andere sectoren, zoals de industrie, huishoudens en elektriciteitsproductie, hun CO₂-emissie tot vrijwel nul moeten terugbrengen. Aangezien dat geen haalbare zaak is, zal ook de transportsector in de komende decennia een substantiële bijdrage aan emissiereductie moeten leveren.

FIGUUR 1

RISICO: CO₂-EMISSIE TRANSPORT OVERSCHRIJDT ONDERGRENSEMISSIERUIMTE 2050 VOOR HELE EU-25CO₂-uitstoot transportsector EU-25 [Mton]

Voor toelichting zie figuur 2-2, p. 47.

Bronnen: DG Tren, 2006; Den Elzen *et al.*, 2007.

Intensivering van klimaatbeleid voor transportsector urgent
De ontwikkeling van een krachtiger CO₂-beleid voor de transportsector is urgent. De effecten van beleid dringen immers maar langzaam door. Reden hiervoor is dat de ontwikkeling en verspreiding van transportalternatieven met een lagere CO₂-uitstoot tientallen jaren in beslag nemen. Dit heeft onder meer te maken met het trage vervangingstempo van voer-, vaar- en vliegtuigen. Nieuwe vliegtuigen en zeeschepen gaan bijvoorbeeld zo'n 30 jaar mee.

De recentelijk aangekondigde intensivering van het Europese en nationale klimaatbeleid is een stap in de goede richting, maar volstrekt onvoldoende om de noodzakelijke trendbreuk in de CO₂-uitstoot van de transportsector te realiseren. Met name voor snelle groeiers als het vrachtverkeer over de weg, de luchtvaart en zeescheepvaart zijn nog helemaal geen effectieve maatregelen in zicht.

Raden om advies gevraagd

Tegen de achtergrond van deze problematiek presenteren de Raad voor Verkeer en Waterstaat, de VROM-raad en de Algemene Energieraad in dit advies een robuuste beleidsstrategie voor de noodzakelijke CO₂-reductie in de transportsector. Deze strategie is een antwoord op de vraag van het vorige kabinet hoe de transportsector, inclusief de internationale lucht- en zeescheepvaart, kan bijdragen aan het realiseren van de doelstellingen voor CO₂-reductie en energiebesparing. De raden is gevraagd om daarbij rekening te houden met de maatschappelijke en politieke haalbaarheid, de internationale context en de technische mogelijkheden. Bij de beantwoording van deze vraag hebben de raden zich met name gericht op de langetermijndoelen van het Europese klimaatbeleid: 60–80 procent reductie van broeikasgasemissies in 2050 ten opzichte van 1990.

Uitgangspunten raden: vervuiler betaalt, kosteneffectiviteit en behoud van concurrentiepositie

Bij de ontwikkeling van hun visie op de aanpak van de CO₂-problematiek van de transportsector hebben de raden de volgende uitgangspunten gehanteerd.

1. De vervuiler betaalt: de uitstoot van CO₂ krijgt een prijs.
2. Het CO₂-beleid dient zo kosteneffectief mogelijk te zijn: CO₂-reductiemaatregelen worden zoveel mogelijk daar genomen waar ze het goedkoopst zijn. Aangezien CO₂-reductie in de transportsector op dit moment relatief duur is, is het veelal kosteneffectiever om reductiemaatregelen in andere sectoren zoals de elektriciteitsproductiesector te nemen. Dat neemt niet weg dat de transportsector zelf op middellange en lange termijn ook substantieel moet bijdragen aan CO₂-reductie.
3. Het CO₂-beleid mag niet tot een significante verslechtering van de Nederlandse en Europese concurrentiepositie leiden: de vormgeving van de instrumenten is zoveel mogelijk gericht op handhaving en bevordering van een gelijk speelveld voor alle vervuilers. Idealiter houdt dit in dat er een uniform beleid op een voldoende hoog schaalniveau wordt gevoerd.

CO₂-beleid langs drie sporen vereist

Om de noodzakelijke trendbreuk in de ontwikkeling van de CO₂-emissie te realiseren, pleiten de raden voor het *gelijktijdig* en in *samenhang* ontwikkelen van drie beleidssporen:

- CO₂-prijsbeleid;
- specifiek CO₂-reductiebeleid voor de transportsector;
- ondersteunend beleid.

Volgens de raden is een combinatie van deze drie sporen noodzakelijk, omdat met geen van de afzonderlijke sporen de doelstelling binnen handbereik komt. CO₂-prijsbeleid dient vorm te krijgen via een systeem van CO₂-heffingen en/of verhandelbare CO₂-emissierechten. Het specifieke CO₂-reductiebeleid richt zich juist op (specifieke) CO₂-reducerende maatregelen die met CO₂-prijsbeleid niet, onvoldoende of te langzaam van de grond komen. Een voorbeeld hiervan is het stellen van CO₂-normen aan nieuwe auto's. Ondersteunend beleid maakt CO₂-reducties daadwerkelijk mogelijk door handelingsalternatieven te bieden. Een voorbeeld hiervan is de verdere openstelling van het Europese luchtruim in combinatie met een harmonisatie van de verkeersleiding. Dit maakt het mogelijk om per vlucht de meest directe route te vliegen, wat tot besparing van kerosine leidt. Ondersteunend beleid ('pull'-beleid) is in het verleden onvoldoende gecombineerd met harder beleid ('push'-beleid), zoals verhandelbare emissierechten of CO₂-heffingen en normstelling. Juist die koppeling van 'pull'-beleid met 'push'-beleid is essentieel. Alleen als de druk wordt opgevoerd om de CO₂-emissie te reduceren, zal de vraag naar handelingsalternatieven toenemen.

Prijsinstrumenten onmisbaar voor noodzakelijke CO₂-reductie
 Heffingen of emissiehandel zien de raden als een onmisbaar instrumentarium om de noodzakelijke CO₂-reductie te bewerkstelligen. De belangrijkste redenen daarvoor zijn:

- De vervuiler kan kiezen hoe hij bijdraagt aan emissiereductie. Daarbij heeft hij de keuze uit een breed scala aan reacties. Mogelijke reacties in de technische sfeer zijn de overstap naar zuiniger voertuigen en de inzet van brandstoffen met een lagere CO₂-emissie. Reacties in de niet-technische sfeer zijn: efficiencyverbeteringen in de logistiek, het ruimtelijk concentreren van productie en consumptie, kiezen voor een vervoerswijze met een lagere CO₂-uitstoot, minder gaan reizen of gewoon betalen voor de CO₂-uitstoot.
- Voor sommige sectoren, zoals het goederenvervoer, zijn onvoldoende effectieve alternatieve instrumenten beschikbaar voor het realiseren van de noodzakelijke emissiereducties. Dit heeft vooral te maken met het ongelijksoortige karakter van deze sector, waardoor er nauwelijks een effectief gericht instrumentarium te ontwikkelen is.
- De CO₂-emissiereductie kan tegen de laagste maatschappelijke kosten plaatsvinden.
- Mits de prijs voor CO₂ voldoende hoog is, krijgen vervuilers een continue prikkel om in de volle breedte naar technische en niet-technische innovaties te zoeken.

Stevig specifiek CO₂-reductiebeleid nodig omdat
prijnsinstrumenten voorlopig onvoldoende bijdragen
aan CO₂-reductie

De raden constateren dat er voorlopig geen zicht is op een goed werkend CO₂-beprijzingsinstrumentarium. Zo is de opname van de luchtvaart in het Europese emissiehandelssysteem – eind 2006 voorgesteld – nog lang geen feit. En eenmaal ingevoerd werkt een systeem niet direct optimaal; dat blijkt wel uit de kinderziektes waarmee het Europese emissiehandelssysteem kampt. Ook is de vraag of voldoende stimulans van het systeem uitgaat voor de ontwikkeling van transportalternatieven met een lagere CO₂-uitstoot. Dat gebeurt alleen als er sprake is van (zicht op) voldoende lage emissieplafonds of hoge heffingen.

Om toch tijdig voldoende CO₂-reductie te bewerkstelligen, is op korte en middellange termijn invoering van stevig specifiek CO₂-reductiebeleid noodzakelijk. Concreet gaat het om beleid dat zich richt op de introductie van zuinige voer-, vaar- en vliegtuigen en van brandstoffen met een lagere CO₂-emissie.

In theorie kan specifiek CO₂-reductiebeleid vervallen als het beprijzingsinstrumentarium eenmaal goed werkt. In de praktijk wordt een goede werking echter bemoeilijkt, doordat er sprake is van informatietekorten en van begrensde rationaliteit, waardoor marktpartijen niet altijd economisch rationele keuzes maken. Zo houden mensen bij de aanschaf van een auto weinig rekening met brandstofkosten. Om dit soort marktfaalen tegen te gaan, zal altijd enige vorm van aanvullend beleid nodig blijven.

Ondersteunend beleid noodzakelijk naast beleid gericht op
directe CO₂-reductie

Ondersteunend beleid draagt op een indirecte manier bij aan CO₂-reductie door aantrekkelijke handelingsalternatieven met een lagere CO₂-uitstoot aan te bieden. Ten eerste kan dat via stimulering van innovaties die om verschillende redenen niet door de markt worden opgepikt; zo kan stimulering van onderzoek naar bijvoorbeeld brandstofcellen de ontwikkeling van een betaalbare waterstofauto versnellen. Ten tweede kan de overheid bepaalde maatregelen die kunnen bijdragen aan CO₂-reductie, faciliteren. Dankzij bijvoorbeeld een betere ruimtelijke planning in combinatie met een goed openbaar vervoer kunnen dezelfde mobiliteitsbehoeften met een lagere CO₂-emissie worden bevredigd. Ten derde kunnen via kennis en vaardigheden de mogelijkheden voor

CO₂-reductie worden vergroot. Door bijvoorbeeld het aanleren van een energiezuinige rijstijl kan de rit van A naar B met minder CO₂-emissie plaatsvinden.

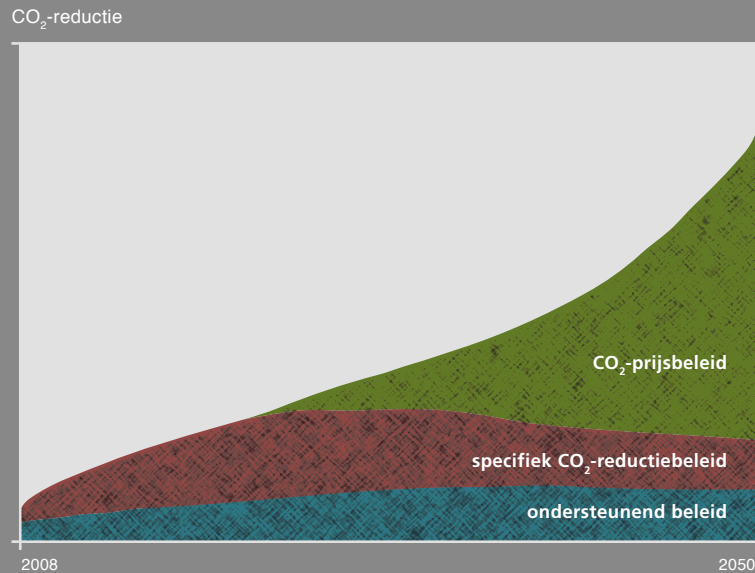
Vergaand CO₂-reductiebeleid kan ongewenste sociale en economische gevolgen hebben. Ondersteunend beleid kan de kans daarop verkleinen en zorgt er ook voor dat de mogelijke pijn die met CO₂-reductiebeleid gepaard kan gaan, door bijvoorbeeld hogere transportkosten, verzacht wordt.

Drie sporen tegelijk ontwikkelen via flexibel, adaptief proces

Het ontwikkelen van de genoemde beleidssporen vereist een flexibel en adaptief proces, waarin pro-actief de (politieke) ruimte wordt opgezocht voor verdere beleidsintensivering. Daarnaast kan beleid, en het bijbehorende instrumentarium, verder ontwikkeld worden door stapsgewijs en dynamisch in te spelen op 'windows of opportunity' die ontstaan door ontwikkelingen in het politieke klimaat, de economische conjunctuur en de technologie.

Volgens de raden is een trendbreuk alleen te realiseren als het spoor van CO₂-prijsbeleid zo snel mogelijk een effectief werkend spoor gaat worden. Aangezien het ontwikkelen van dit spoor echter de nodige tijd zal vergen, pleiten de raden voor een gelijktijdige en voortvarende ontwikkeling van de andere twee sporen. Figuur 2 geeft *indicatief* en *schetsmatig* aan hoe de drie sporen op termijn kunnen bijdragen aan CO₂-emissiereductie.

FIGUUR 2

INDICATIEVE ONTWIKKELING VAN CO₂-REDUCTIES VIA DE VERSCHILLENDE BELEIDSSPOREN

Snelle invoering van heffingen of emissiehandel noodzakelijk

Zowel vanuit het oogpunt van kosteneffectiviteit als vanuit het oogpunt van bescherming van de concurrentiepositie, is het gewenst een systeem van heffingen of emissiehandel op mondiaal niveau, dat alle sectoren omvat, in te voeren. Op dit moment is dat verre van realistisch: op het niveau van de Verenigde Naties (VN) ontbreekt de politieke wil hiervoor.

Hoewel volgens de raden onverminderd moet worden gestreefd naar een mondiaal systeem, is invoering van prijsinstrumenten in de vorm van heffingen of emissiehandel op Europese schaal dringend noodzakelijk om voortgang te boeken en de druk op de internationale onderhandelingen op te voeren. De raden steunen dan ook het initiatief van de Europese Unie (EU) om langs unilaterale weg de vluchten van en naar Europa in het Europese emissiehandelssysteem onder te brengen. Ook voor de zeescheepvaart overweegt de Europese Commissie een vergelijkbare aanpak.

Voor een prijsinstrumentarium op Europese schaal zien de raden drie opties.

- Opname van de hele transportsector in het *bestaande Europese emissiehandelssysteem*. Het gaat dan om alle transportmodaliteiten³: over-land-vervoer, (internationale) lucht- en zeescheepvaart, binnen- en kustvaart et cetera.
- Opname van luchtvaart en eventueel zeescheepvaart in het *bestaande Europese emissiehandelssysteem* en CO₂-heffingen voor de overige transportmodaliteiten.
- Een *eigen, gesloten emissiehandelssysteem* voor de transportsector, met uitzondering van de luchtvaart dan wel de lucht- en zeescheepvaart als die in het bestaande Europese emissiehandelssysteem worden opgenomen.

Opname van de hele transportsector in het bestaande Europese emissiehandelssysteem kent de hoogste kosteneffectiviteit. Op korte en middellange termijn zal dit waarschijnlijk niet tot aanzienlijke emissiereducties in de transportsector zelf leiden. De reducties zullen naar verwachting vooral bij andere sectoren, die goedkoper maatregelen kunnen nemen, plaatsvinden. Opname van transport in het Europese emissiehandelssysteem leidt vermoedelijk tot een prijsverhoging van de CO₂-emissierechten voor de sectoren die nu in het systeem zitten, de industrie en de elektriciteitsproductie. Een eerste verkenning die de raden hebben laten uitvoeren, laat zien dat ontwerpvarianten denkbaar zijn waarbij de prijsverhoging aanvaardbaar lijkt. Energie-intensieve industrietakken, zoals staal, papier, aluminium, cement en delen van de chemie, kunnen echter onder druk komen te staan.

De raden bepleiten op korte termijn de voor- en nadelen van de drie geschetste opties voor het beprijzingsinstrumentarium gedegen te verkennen. Onderdeel van die verkenning zou ook een onderzoek moeten zijn naar de mogelijkheden om eventuele nadelen van de opties (zoals verslechtering van de concurrentiepositie van bepaalde sectoren die nu in het Europese emissiehandelssysteem zitten) te beperken. Bij de uiteindelijke keuze voor een optie moet pragmatisme voorop staan. Dit vereist ook het inbouwen van de nodige flexibiliteit, om - als dat nodig mocht zijn - naar een beter (bijvoorbeeld kosteneffectiever) systeem over te kunnen stappen. Het is nu vooral van belang om zo snel mogelijk te starten met het beprijzen van de CO₂-uitstoot.

³ Wijzen van transport: per auto, vrachtwagen, trein, schip, vliegtuig, et cetera.

Vooruitlopend op Europees CO₂-prijsbeleid kan op korte termijn nationaal of regionaal een begin worden gemaakt met CO₂-prijsbeleid. Zo zou Nederland een CO₂-gedifferentieerde kilometerprijs moeten invoeren en zou Schiphol samen met een aantal andere grote Europese luchthavens landingsgelden moeten invoeren die naar klimaatimpact differentiëren.

Op korte termijn versterking en verbreding van specifiek CO₂-beleid voor alle modaliteiten nodig

Figuur 2 laat zien dat op korte en middellange termijn vooral het *specifieke CO₂-reductiespoor* voor CO₂-reductie in de transportsector moet zorgen. Het is dan ook noodzakelijk om dit spoor op zeer korte termijn te versterken en te verbreden naar andere modaliteiten dan personenauto's. Het gaat voor het wegverkeer bijvoorbeeld om voortschrijdende CO₂-normstelling voor personenauto's, bestelwagens en vrachtwagens. Voor de zeescheepvaart, waarvoor nog helemaal geen klimaatbeleid bestaat, valt te denken aan vrijwillige afspraken met de sector over CO₂-reductie of aan een klimaatgeoriënteerde bonus-malusregeling voor zeeschepen die Europese havens aandoen. Voor brandstoffen pleiten de raden voor invoering van CO₂-eisen voor de hele keten van brandstofproductie tot en met omzetting in de motor.

Innovatiebeleid richten op alternatieve brandstoffen, nieuwe aandrijftechnieken en vliegtuigconcepten

Innovatiebeleid, als onderdeel van ondersteunend beleid, is noodzakelijk in situaties waar de markt onvoldoende innovatieactiviteiten ontplooit. Het gaat daarbij met name om radicale innovaties, zoals alternatieve aandrijftechnieken en nieuwe vliegtuigconcepten. Daarnaast is er behoefte aan innovatiebeleid voor duurzame, alternatieve brandstoffen met een hoog CO₂-reductiepotentieel.

Kernpunten visie

Hoewel de raden ook voorstellen doen voor concrete instrumenten, ligt daar niet de kern van dit advies. Kenmerkend voor de visie van de raden is dat de visie:

- het belang onderstreept van het *gelijktijdig* en in *samenhang* ontwikkelen van de drie beleidssporen;
- rekening houdt met het grillige (internationale) proces van beleidsontwikkeling door te pleiten voor een *adaptieve* en *dynamische* aanpak ('organische sturing');
- het spoor van CO₂-prijsbeleid onmisbaar acht voor het halen van de

- doelstellingen voor emissiereductie in 2050;
- een hoge urgentie toekent aan de verkenning en ontwikkeling van CO₂-prijsbeleid voor de transportsector;
- erkent dat CO₂-prijsbeleid voor de transportsector op korte en middellange termijn tekort zal schieten;
- het spoor van specifiek CO₂-reductiebeleid vooralsnog onmisbaar acht om CO₂-reducties in de transportsector te realiseren;
- de pijn die klimaatbeleid kan veroorzaken, erkent;
- het belang van ondersteunend beleid onderstreept om deze pijn te verzachten;
- de ontwikkeling van klimaatbeleid van onderop van groot belang acht: niet wachten tot mondiaal of Europees beleid tot stand komt, maar nu beginnen en de ruimte opzoeken in Nederland, in noordwest Europa en in Europa;
- uitgaat van een grote rol voor de EU en de Nederlandse regering om te komen tot een effectief en efficiënt klimaatbeleid op mondiaal niveau.

Volgens de raden biedt deze visie een goede basis voor de ontwikkeling van een robuuste beleidsstrategie op de lange termijn voor CO₂-reductie in de transportsector.

Werkprogramma Schoon en Zuinig zet belangrijke eerste stappen, maar intensivering en verbreding noodzakelijk. Het voorgenomen beleid, zoals door het kabinet gepresenteerd in het *Werkprogramma Schoon en Zuinig*, toont ontwikkelingen op alle drie de sporen.

Qua beprijzing sluit het werkprogramma aan bij de Europese lijn van onderbrengen van luchtvaart en eventueel zeescheepvaart in het Europese emissiehandelssysteem. Voor goederenvervoer is onderzoek aangekondigd naar opname in het Europese emissiehandelssysteem. De raden steunen deze lijn, maar vinden dat de invoering van het beprijzingsinstrumentarium fors moet worden versneld. Bovendien is het van groot belang dat ook voor personenauto's snel een start wordt gemaakt met het ontwikkelen van CO₂-prijsbeleid.

Wat betreft het specifieke CO₂-reductiebeleid laat het werkprogramma hoge ambities zien als het gaat om het zuiniger maken van personenauto's. De raden staan achter deze ambities, maar vinden het zorgelijk dat specifiek beleid voor de overige modaliteiten ontbreekt. Ook zijn de raden

geen voorstander van (vergaande) verplichtingen voor alleen het aandeel van biobrandstoffen. In aanvulling daarop pleiten ze voor het stellen van eisen aan de CO₂-emissie over de hele brandstofketen. Daarmee wordt de netto CO₂-reductie het aangrijpingspunt en niet een specifieke brandstof of energiedrager.

Leiderschap van Europa en Nederland dringend nodig

Het ontwikkelen van een effectief klimaatbeleid voor de transportsector vraagt om visie en politiek leiderschap van zowel Europa richting de rest van de wereld, als van Nederland richting Europa. Op dit moment is Europa het enige machtsblok dat wereldwijd leiderschap op het gebied van klimaatbeleid kan en wil tonen. De EU ontwikkelt zich steeds meer tot mondiale trendsetter bij het stellen van strenge milieueisen. Vanwege de marktomvang van de EU passen bedrijven buiten de EU zich in toenemende mate hieraan aan.

Binnen Europa is Nederland op het gebied van transport in de positie om een intensivering van het klimaatbeleid voor de transportsector op geloofwaardige en overtuigende manier voor te stellen. Nederland is namelijk op transportgebied een belangrijke speler, heeft een grote luchthaven en één van de grootste zeehavens ter wereld, en heeft bovendien een groot aandeel in het wegtransport.

Om tot effectief klimaatbeleid voor de transportsector te komen, moedigen de raden zowel de EU als Nederland aan een leidende rol op zich te nemen. Vooral de totstandkoming van mondiaal beleid voor de internationale lucht- en zeevaart vraagt om Europees leiderschap. In VN-verband kan de EU leiderschap tonen door het functioneren van bestaande instituties, zoals de International Civil Aviation Organization (ICAO) en de International Maritime Organization (IMO), ter discussie te stellen als het gaat om de ontwikkeling van klimaatbeleid. Daarnaast neemt de EU al de leiding door zelf unilateraal klimaatbeleid voor de internationale luchtvaart te ontwikkelen. De raden willen de EU aanmoedigen hiermee vooral door te gaan. Europa maakt zich hiermee geloofwaardig en voert daarmee ook de druk op de internationale onderhandelingen op.

Binnen de EU kan Nederland leiderschap tonen. Dat kan enerzijds door een actieve bijdrage aan Europese strategie- en beleidsontwikkeling te leveren. Anderzijds kan Nederland concrete stappen zetten door zelf of samen met gelijkgezinde landen beleid voor de lucht- en zeevaart te ontwikkelen en in eigen land op korte termijn een CO₂-gedifferentieerde kilometerprijs in te voeren.

Weerstanden bij vergaand klimaatbeleid adresseren

Zonder vergaand CO₂-reductiebeleid in de transportsector zijn de langetermijnklimaatdoelen onhaalbaar. Dit beleid kan wel van grote invloed zijn op de huidige productie- en consumptiepatronen. Het kan tot maatschappelijke aanpassingen leiden die mogelijk weerstanden oproepen. Het is van belang om bij de vormgeving van beleid deze weerstanden te adresseren en te overwinnen. In dit advies hebben de raden geprobeerd hier rekening mee te houden door zo veel mogelijk te streven naar kosteneffectiviteit, keuzevrijheid, een gelijk speelveld, innovatiestimulering en de weg van de geleidelijkheid. Desalniettemin brengt effectief klimaatbeleid een veranderingsproces op gang dat pijn kan gaan doen. Om deze pijn zoveel mogelijk te verzachten, pleiten de raden voor een versterking van het ondersteunende beleid.

Effectief klimaatbeleid uitdaging voor de toekomst

Het ontwikkelen van effectief klimaatbeleid voor verkeer en vervoer is één van de grootste uitdagingen voor de toekomst. Om de uitdaging aan te gaan, onderstrepen de raden het belang van visie en politiek leiderschap. Met de bovenstaande beleidsstrategie willen de raden bijdragen aan visievorming; het politieke leiderschap moet echter van Europa en landen zoals Nederland komen. Juist dit leiderschap is cruciaal om de huidige impasses rond het voeren van klimaatbeleid in de transportsector te doorbreken en de weg naar duurzaam verkeer en vervoer vrij te maken.

AANBEVELINGEN

Voor het realiseren van de vereiste CO₂-reducties in de transportsector is het voeren van een driesporenbeleid noodzaak. Het gaat om CO₂-prijsbeleid, specifiek CO₂-reductiebeleid en ondersteunend beleid. Hierna volgen voor elk spoor concrete aanbevelingen.

CO₂-prijsbeleid

1. Voer in de EU zo snel mogelijk een systeem van CO₂-heffingen en/of verhandelbare CO₂-emissierechten in voor de hele transportsector.

De invoering van een systeem van heffingen of emissiehandel voor de transportsector is op dit moment alleen reëel op Europees niveau. Voordat zo'n systeem kan worden ingevoerd, is eerst een gedegen onderzoek noodzakelijk om te achterhalen welk systeem de voorkeur verdient.

De raden bevelen aan daarvoor de volgende opties te verkennen.

- Opname van de *hele* transportsector in het *bestaande Europese emissiehandelssysteem*.
- Opname van luchtvaart en eventueel zeescheepvaart in het *bestaande Europese emissiehandelssysteem* en *CO₂-heffingen* voor de overige transportmodaliteiten.
- Een *eigen, gesloten emissiehandelssysteem* voor de *hele* transportsector, eventueel met uitzondering van de luchtvaart dan wel de lucht- en zeescheepvaart.

Bij de verkenning dienen alle voor- en nadelen, de praktische uitvoerbaarheid en de mogelijke risico's in kaart te worden gebracht.

Onderzoek naar de mogelijkheden om eventuele nadelige gevolgen voor de concurrentiepositie tegen te gaan, zou ook onderdeel van de verkenning moeten zijn.

Daarmee samenhangend is nader onderzoek gewenst naar de gevoeligheden van de verschillende transportmodaliteiten voor uiteenlopende CO₂-prijzen. Daarbij zou ook naar de effecten van langdurig hoge CO₂-prijzen (in de orde grootte van honderden euro's per ton) gekeken moeten worden.

2. Blijf met de EU streven naar een mondiaal emissiehandelssysteem voor de internationale lucht- en zeevaart.

De CO₂-emissie van de internationale lucht- en zeescheepvaart is uiteindelijk alleen beheersbaar via een internationale aanpak. Met zijn grote lucht- en zeehavens kan Nederland zich via de EU actief inzetten om zo'n mondiaal emissiehandelssysteem te realiseren. Om vooruitgang te boeken moet Europa niet schuwen het functioneren van bestaande instituties, zoals ICAO en IMO, ter discussie te stellen als het gaat om de ontwikkeling van klimaatbeleid. Dat kan in UNFCCC⁴-verband, maar wellicht is zelfs agendering in de Algemene Vergadering van de Verenigde Naties noodzakelijk. De raden ondersteunen de inzet van de EU in de internationale klimaatonderhandelingen om de ontwikkeling van klimaatbeleid voor de internationale lucht- en zeevaart in handen te geven van twee nieuwe werkgroepen bestaande uit vertegenwoordigers van UNFCCC en ICAO voor de luchtvaart en van UNFCCC en IMO voor de zeevaart. Deze werkgroepen moeten een duidelijk politiek mandaat krijgen om binnen een vooraf vastgesteld tijdschema te komen tot concrete afspraken over de allocatie en aanpak van de broeikasgasemissies van de internationale lucht- en zeevaart. Het is daarbij van belang dat de UNFCCC zeggenschap krijgt over de precieze taakstelling en het tijdpad van deze

⁴ United Nations Framework Convention on Climate Change.

werkgroepen, terwijl de ICAO en de IMO verantwoordelijk worden gesteld voor de vormgeving en uitvoering van het beleid. Binnen de UNFCCC kunnen immers afspraken worden gemaakt in de context van het gehele, mondiale klimaatbeleid. Hierdoor is er binnen de UNFCCC meer ruimte voor diplomatieke oplossingen dan in de ICAO en de IMO. En dat vergroot de kansen op het doorbreken van de politieke impasses rond de ontwikkeling van klimaatbeleid voor de internationale lucht- en zeevaart.

3. Zorg ervoor dat – vooruitlopend op de invoering van CO₂-prijsbeleid voor de transportsector op Europees niveau – op lagere schaalniveaus systemen van heffingen of verhandelbare emissierechten worden ingevoerd.

De raden stellen de volgende concrete maatregelen voor.

Wegverkeer

Voer op nationaal niveau een CO₂-gedifferentieerde kilometerprijs in voor personen- en bestelauto's. Mits goed vormgegeven, kan deze heffing ook bijdragen aan CO₂-reductie. Voorwaarden zijn dat de kilometerprijs voldoende differentieert naar CO₂-emissie en dat de voorgenomen (gedeeltelijke) afschaffing van de BPM (Belasting voor Personenauto's en Motorvoertuigen) voor personenauto's in combinatie met de kilometerprijs zodanig vorm krijgt, dat de energie-efficiency van het wagenpark niet afneemt.

Start ook met de ontwikkeling van een representatieve typekeuringstest voor het energiegebruik van vrachtwagens, zodat ook daarvoor een vergelijkbare CO₂-differentiatie kan plaatsvinden.

Luchtvaart

Probeer samen met het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk, Duitsland en Spanje een systeem van landingsgelden die differentiëren naar klimaatimpact te ontwikkelen en in te voeren. Daarbij zouden bepaalde effecten van andere broeikasgasvormende stoffen, zoals bijvoorbeeld stikstofoxiden, meegenomen moeten worden. Veel bilaterale luchtvaartovereenkomsten laten landingsgelden die alleen naar CO₂-emissie differentiëren, niet toe: ze worden als verkapte kerosinebelasting gezien vanwege de lineaire relatie met het brandstofverbruik. Dit systeem zou van toepassing moeten zijn op alle vluchten van en naar de grote Europese luchthavens (zoals Heathrow, Charles de Gaulle, Frankfurt, Madrid en Schiphol).

Zeescheepvaart

Streef samen met de noordwest Europese havenstaten naar de invoering van een 'concurrentiebestendige' CO₂-heffing op het brandstofverbruik van zeeschepen. Twee varianten zijn denkbaar:

- een route-afhankelijke CO₂-heffing over de emissie op de reizen van alle zeeschepen naar noordwest Europese havens;
- een CO₂-heffing op alle zeeschepen boven een bepaald tonnage die een noordwest Europese haven aandoen, op basis van de totale hoeveelheid brandstof die is ingenomen in de drie of zes maanden voorafgaand aan de aanleg in de betreffende haven.

Specifiek CO₂-reductiebeleid

4. Zorg voor een intensivering van het specifieke CO₂-reductiebeleid (bijvoorbeeld in de vorm van CO₂-normen voor voertuigen en CO₂-eisen aan brandstoffen) voor de transportsector. Ga ook CO₂-reductiebeleid voeren in die sectoren waar nu nog helemaal geen CO₂-reductiebeleid wordt gevoerd.

Concreet achten de raden op korte termijn de introductie van de volgende beleidsinstrumenten noodzakelijk.

Personenauto's

- Voortschrijdende CO₂-normstelling voor personenauto's en bestelwagens.
- CO₂-differentiatie fiscale bijtelling nieuwe leaseauto's.

Vrachtwagens

- Voortschrijdende CO₂-normstelling voor vrachtauto's, waarvoor een representatieve typekeuringstest moet worden ontwikkeld.

Luchtvaart

- Landingsgelden gedifferentieerd naar energieprestatie (alleen als landingsgelden die naar klimaatimpact differentiëren niet mogelijk zijn of om andere redenen niet worden ingevoerd, zie aanbeveling 3).

Zeescheepvaart

- Vrijwillige afspraken met de zeescheepvaartsector over CO₂-reductie in de zeevaart.
- Klimaatgeoriënteerde bonus-malusregeling voor zeeschepen die EU-havens of noordwest Europese havens aandoen. Bonussen of malussen zijn afhankelijk van de aan- of afwezigheid van een integraal milieuzorgsysteem en/of specifieke brandstofbesparingsmaatregelen.

Brandstoffen

- CO₂-eisen voor de hele keten van brandstofproductie tot en met omzetting in de motor.

Ondersteunend beleid

5. Zorg dat de inspanningen van fora rond de bevordering van CO₂-reductie in transport worden gericht op alle modaliteiten. Voor bepaalde sectoren of modaliteiten zal het nodig zijn om nieuwe fora te ontwikkelen of uit te bouwen.

Fora die zich (onder meer) richten op de bevordering van CO₂-reducerende innovaties, kunnen een belangrijke functie vervullen bij het aanjagen en faciliteren van de noodzakelijke vernieuwingen in de transportsector, evenals bij het signaleren van kansen en knelpunten bij het streven naar een verdergaande CO₂-reductie. Ze kunnen aangeven waar (aanvullend) ondersteunend beleid nodig en gewenst is. Voorbeelden van dergelijke fora zijn platforms zoals het Energie Transitieplatform voor Duurzame Mobiliteit, publiekprivate samenwerkingsverbanden zoals Connekt of Transumo, organisaties als SenterNovem en het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM). Voor sectoren en/of modaliteiten waarvoor in het klimaatbeleid nog relatief weinig aandacht is (bijvoorbeeld (zee)scheepvaart), kan het noodzakelijk zijn nieuwe platforms of netwerken te ontwikkelen of verder uit te bouwen.

6. Stimuleer voor alle transportmodaliteiten specifieke innovatieactiviteiten gericht op CO₂-emissiereductie die onvoldoende zelfstandig door de markt worden ontplooid.

De overheid dient met haar innovatiebeleid vooral de ontwikkeling te stimuleren van alternatieve energiedragers met een hoog CO₂-reductiepotentieel, alternatieve aandrijftechnieken, nieuwe vliegtuigconcepten en energie-efficiencyverbetering in de logistiek. Zolang onduidelijk is welke technologie op langere termijn de dominante technologie wordt, dient er aandacht te zijn voor zowel aandrijving op basis van biobrandstoffen als elektriciteit en waterstof. De Nederlandse overheid dient zich te concentreren op die aspecten waarin Nederlandse kennisinstellingen en/of bedrijven excelleren.

7. Faciliteer ondersteunende maatregelen op het niveau van vervoerssystemen en intensiveer daartoe de in het verleden genomen en positief geëvalueerde initiatieven.

Het gaat hier om maatregelen die zowel CO₂-reductie mogelijk maken als eventuele pijn van vergaand klimaatbeleid kunnen verzachten. Concreet gaat het hier om een betere ruimtelijke ordening in combinatie met verbeterd openbaar vervoer, infrastructuurbeleid en verkeersmanagement, waaronder het openen van het Europese luchtruim.

Overig

8. Zorg dat de (verwachte) ontwikkeling van de CO₂-emissie van de internationale lucht- en zeescheepvaart integraal onderdeel uitmaakt van nationale en Europese milieubalansen en -verkenningen.

Het is van belang de emissies van de twee snelst groeiende transportmodaliteiten (luchtvaart en zeescheepvaart) structureel in beeld te brengen: zo wordt een belangrijke bijdrage geleverd aan de agendering van deze emissiegroei. Dat (nog) geen toedeling van deze emissies aan landen bestaat, mag geen reden zijn om ze niet in kaart te brengen. Zonodig kunnen de ontwikkelingen uitgaande van verschillende allocatieopties in beeld worden gebracht.

9. Politieke leiders in Nederland en Europa kunnen leiderschap tonen door het voortouw te nemen voor de verdere ontwikkeling van klimaatbeleid voor de transportsector. Bovenstaande aanbevelingen bieden hiertoe goede aanknopingspunten.



INLEIDING

1.1 ACHTERGROND EN ADVIESAANVRAAG

Achtergrond

Recentelijk hebben Nederland en de EU ambitieuze reductiedoelstellingen voor broeikasgassen vastgesteld. De EU heeft zich voor 2020 ten doel gesteld een reductie van broeikasgasemissies van 20 procent ten opzichte van 1990 te realiseren, oplopend naar 30 procent als de overige geïndustrialiseerde landen zich eveneens hieraan committeren (Europese Raad, 2007). Nederland heeft zich nu al gecommitteerd aan deze doelstelling met zijn ambitie de broeikasgasemissies in 2020 met 30 procent gereduceerd te hebben ten opzichte van 1990⁵. Volgens de Europese Raad is voor de langere termijn een verdergaande emissiereductie noodzakelijk: ontwikkelde landen zullen rond 2050 hun emissies met 60-80 procent moeten hebben teruggebracht ten opzichte van 1990 (Europese Raad, 2007).

De Nederlandse en Europese reductiedoelen hebben geen betrekking op emissies afkomstig van de internationale lucht- en zeevaart, aangezien deze emissies (nog) niet aan specifieke landen zijn toebedeeld.

De reductiedoelstellingen voor broeikasgassen – voor zowel de korte als de lange termijn – zijn alleen haalbaar als ook de transportsector hieraan een forse bijdrage gaat leveren. Zonder beleid gericht op CO₂-reductie legt deze sector rond 2050 namelijk beslag op (bijna) de totale beschikbare emissieruimte voor Europa. Daarbij gaat het vooral om CO₂-emissie; de emissies van overige broeikasgassen en broeikasgasvormende stoffen zijn in het verkeer en vervoer – de luchtvaart uitgezonderd – namelijk in het algemeen vrij beperkt.

Met de trend van een groeiende CO₂-emissie in de transportsector moet worden gebroken. De vraag is echter hoe en met welk beleid deze trendbreuk tot stand kan worden gebracht. Tal van omstandigheden maken het niet eenvoudig effectief beleid te formuleren en in de praktijk te

⁵ Coalitieakkoord, 2007.

brengen. Zo is er de onwil van een aantal landen om tot een internationaal gecoördineerd klimaatbeleid te komen, zijn betaalbare, duurzame CO₂-arme alternatieven voor vervoer maar beperkt beschikbaar en is er beperkt draagvlak voor veranderingen in het mobiliteitspatroon.

Adviesaanvraag

Tegen de achtergrond van een groeiende CO₂-emissie in de transportsector heeft het vorige kabinet advies gevraagd aan de Raad voor Verkeer en Waterstaat, de VROM-raad en de Algemene Energieraad.

“Op welke manier zou de transportsector, naar de mening van de raden, kunnen bijdragen aan het realiseren van de CO₂-reductie en de energiebesparingsdoelstelling, rekening houdend met de maatschappelijke en politieke haalbaarheid, de internationale context en de technische mogelijkheden?”

Volgens de adviesaanvraag is er behoefte aan een robuuste strategie die rekening houdt met de onzekerheid over de toekomst van het internationale klimaatbeleid. Een kopie van de adviesaanvraag is bijgevoegd in bijlage 1.

In de adviesaanvraag is expliciet aandacht gevraagd voor een betere integratie van het CO₂-reductiebeleid en het energie-efficiencybeleid. Voor de Nederlandse transportemissie (uitgezonderd de internationale lucht- en zeevaart) geldt voor 2010 een streefwaarde van 38,7 Mton CO₂-equivalenten; voor 2020 is het doel 30 – 34 Mton CO₂-equivalenten. Daarnaast zijn nationale doelstellingen geformuleerd voor efficiencyverbetering en voor duurzame energie. In 2020 moet de jaarlijkse energie-efficiencyverbetering 2 procent bedragen; het aandeel duurzame energie moet in 2020 20 procent bedragen. Voor de transportsector wordt inmiddels een Nederlandse doelstelling van 20 procent biobrandstoffen in 2020 verkend (Ministerie van VROM *et al.*, 2007: 36).

Tussen deze drie doelen – reductie van broeikasgasemissies, verbetering van de energie-efficiency en vergroting van het aandeel duurzame energie – bestaat een sterke koppeling. Bij het formuleren van beleidsstrategieën voor CO₂-reductie hebben de raden hiermee rekening gehouden.

Het vorige kabinet heeft de raden uitdrukkelijk gevraagd de internationale lucht- en zeevaart bij de advisering te betrekken. De reductie van de emissie van lucht- en zeevaart vraagt om een internationale aanpak, waarbij duidelijk moet worden wie verantwoordelijk is voor de reductie van welk

deel van deze emissie. De internationale beleidsontwikkeling voor deze sectoren verloopt uitermate moeizaam: tot op heden is het nauwelijks gelukt internationale afspraken te maken over de aanpak van deze emissie. Het gevolg is dat de groeiende emissie van deze sectoren geheel niet gereguleerd wordt. De vraag is hoe deze impasse doorbroken kan worden.

1.2 DOELSTELLING, WERKWIJZE EN UITGANGSPUNTEN

Doelstelling

De raden geven met dit advies hun visie (met bijbehorende strategie, ideeën en oplossingsrichtingen) op de aanpak van de CO₂-problematiek en de verbetering van de energie-efficiency in de transportsector. Die visie moet het mogelijk maken voor het kabinet en ook voor lagere overheden om een strategie uit te zetten voor de ontwikkeling en implementatie van klimaatbeleid voor de transportsector.

Werkwijze

Voor de voorbereiding van dit advies is gebruik gemaakt van bestaande literatuur en van achtergronddocumenten die door externe deskundigen zijn opgesteld voor de raden (zie bijlage 5). Daarnaast zijn interviews gehouden met experts, stakeholders en beleidsmedewerkers (bij de Rijksoverheid en de Europese Commissie) en zijn expertmeetings belegd over een aantal thema's (zie bijlage 4 voor een overzicht van geraadpleegde personen).

Mede op basis van inzichten in de reductiemogelijkheden in de verschillende subsectoren en de mogelijke rol van alternatieve brandstoffen is een overkoepelende beleidsstrategie ontwikkeld. Voor een aantal dominante subsectoren is de strategie verder uitgewerkt, namelijk voor personenauto's, goederenvervoer over de weg, internationale luchtvaart, internationale zeevaart en alternatieve energiedragers. Het accent ligt daarbij op richtingen en prioriteiten en niet zozeer op specifieke (technische) oplossingen.

Uitgangspunten en afbakening

Dit advies gaat niet in op discussies rond het klimaatprobleem zelf en de noodzaak om de broeikasgasemissies te reduceren. Dat een forse CO₂-emissiereductie noodzakelijk is, is het uitgangspunt voor het advies. De raden hanteren hierbij de (indicatieve) Nederlandse en Europese reductiedoelstellingen voor de middellange en lange termijn (zie paragraaf 1.1).

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd om een strategie te formuleren hoe de gewenste CO₂-reductiedoelstellingen bereikt kunnen worden.

– *De vervuiler betaalt*

De transportsector dient zelf de kosten te dragen die gepaard gaan met de uitstoot van de CO₂-emissie.

– *Kosteneffectieve CO₂-reductie*

Gestreefd wordt naar een kosteneffectieve reductie van de CO₂-emissie.

Dat betekent dat de verschillende economische sectoren niet a priori een evenredige bijdrage aan emissiereductie hoeven te leveren.

De reductiepercentages kunnen daardoor verschillen tussen de economische sectoren, maar ook tussen de verschillende subsectoren van de transportsector.

– *Geen significante verslechtering Nederlandse concurrentiepositie*

Door CO₂-reductiebeleid mag de Nederlandse concurrentiepositie niet significant verslechteren.

Vanwege de complexiteit en veelomvattendheid van de CO₂-problematiek is in dit advies de volgende focus aangebracht.

– *Focus op modaliteiten met de grootste CO₂-emissie*

Het advies is gericht op die transportmodaliteiten die nu of naar verwachting in de toekomst een relatief grote bijdrage leveren aan de CO₂-uitstoot⁶: personenauto's, goederenvervoer over de weg, internationale luchtvaart en internationale zeevaart. De gepresenteerde beleidsstrategie is echter ook toepasbaar op andere modaliteiten. De huidige elektrische vervoerswijzen per rail worden buiten beschouwing gelaten. Voor de emissie veroorzaakt bij elektriciteitsproductie wordt namelijk reeds apart beleid gevoerd.

– *Focus op de lange termijn*

Een transitie⁷ naar duurzaam verkeer en vervoer vraagt om een lange-termijnvisie. Vanuit zo'n visie (of liever ideaalbeeld) is een strategie

⁶ Het advies richt zich primair op de reductie van CO₂-emissies en niet op de reductie van alle broeikasgasemissies. Met name lucht- en zeevaart hebben ook via andere emissies een effect op het klimaat. Deze emissies zullen worden benoemd voor zover van belang voor dit advies.

⁷ Hoewel het 'managen' van de transitie naar een duurzaam verkeer en vervoer een bijzondere vorm van sturing vraagt (transitiemanagement), gaat dit advies hier niet specifiek op in. In een eerder advies van de VROM-raad en de AER (2004) is hieraan reeds uitgebreid aandacht besteed. Wel zijn inzichten op dit gebied gebruikt voor het ontwikkelen van de beleidsstrategie.

ontwikkeld om op (lange) termijn de reductiedoelstellingen te (kunnen) bereiken. Het gaat daarbij zowel om alternatieven (terugvalopties) en tijdelijke instrumenten voor de situatie dat dit ideaal (nog) niet haalbaar blijkt, als om ondersteunende instrumenten.

- *Focus op transitie naar CO₂-arm verkeer en vervoer als onderdeel van een bredere transitie naar duurzaam verkeer en vervoer*

Hoewel de focus van het advies ligt op CO₂-emissiereductie, dienen voorgestelde maatregelen bij voorkeur ook synergetisch bij te dragen aan een bredere transitie naar duurzaam verkeer en vervoer. Daarbij spelen ook zaken als voorzieningszekerheid, veiligheid, luchtverontreinigende emissies, geluid, toegang tot mobiliteitsdiensten, et cetera.

- *Focus op de rol van de overheid*

De transitie naar verkeer en vervoer met een veel lagere CO₂-uitstoot vraagt om samenwerking tussen vele actoren op nationaal en internationaal niveau en om sterk leiderschap, in verband met het grote economische en publieke belang, de complexiteit en grote belangentegenstellingen in de transportsector. Gezien deze factoren is de overheid (en met name de EU en de nationale overheid) de enige geschikte partij om die leiderschapsrol te vervullen.

Het advies zal nader ingaan op de rol van de overheid en zal ook aangeven waar de Nederlandse overheid zelf ruimte heeft om iets te doen en waar ze afhankelijk is van andere partijen (VN-organisaties, EU, buurlanden, bedrijfsleven, et cetera). Er zullen strategieën voor verschillende schaalniveaus worden voorgesteld, in antwoord op de volgende vragen.

- Wat kan Nederland zelf doen?
- Wat kan Nederland in samenwerking met andere (EU-)landen doen?
- Waar kan Nederland zich in EU-verband hard voor maken?

1.3 LEESWIJZER

Deel I van het advies start – na deze inleiding – met een probleemanalyse in hoofdstuk 2. In dat hoofdstuk worden de bijdragen van de transportsector aan het klimaatprobleem beschreven. Ook wordt aangegeven met welke specifieke omstandigheden rekening moet worden gehouden bij het ontwikkelen van een beleidsstrategie om de CO₂-emissie van de transportsector te reduceren. De overkoepelende visie van de raden op CO₂-reductiebeleid voor de transportsector en de beleidsstrategie die de raden voor ogen staat, worden geschetst in hoofdstuk 3. Ten slotte wordt

in hoofdstuk 4 stilgestaan bij wat nodig is om de visie daadwerkelijk in de praktijk te brengen.

In deel II komen de verschillende modaliteiten en CO₂-arme/neutrale energiedragers aan de orde. Per modaliteit omvatten de hoofdstukken een probleemanalyse, de stand van zaken van het beleid en een uitwerking van de visie: personenauto's (hoofdstuk 5), goederenvervoer over de weg (hoofdstuk 6), internationale luchtvaart (hoofdstuk 7) en internationale zeevaart (hoofdstuk 8). Hoofdstuk 9 gaat in op de stand van zaken en (on)mogelijkheden van CO₂-arme/neutrale en energiedragers voor CO₂-reductie in de transportsector.

De bijlage van het advies bevat de volgende achtergrondinformatie: adviesaanvraag, CO₂-emissieprognoses voor transport op nationaal en mondiaal niveau, visies van maatschappelijke organisaties op verdergaand klimaatbeleid, overzicht van geraadpleegde personen, overzicht van achtergrondrapporten die in opdracht van de raden zijn opgesteld, lijst met gebruikte afkortingen, literatuurlijst en samenstelling van commissie en raden.



ANALYSE CO₂- PROBLEMATIEK IN TRANSPORTSECTOR

Hoofdpunten

- De transportsector levert een substantiële en groeiende bijdrage aan de totale CO₂-uitstoot in de Europese Unie. Er is een reëel risico dat de CO₂-emissie van de transportsector rond 2050 hoger uitvalt dan de totaal beschikbare CO₂-emissieruimte voor de hele EU-25.
- Voor het behalen van de reductiedoelen in de EU is het onontbeerlijk dat de gehele transportsector, *inclusief de internationale lucht- en zeevaart*, een forse bijdrage gaat leveren aan de vermindering van de CO₂-uitstoot.
- Op korte termijn zijn de mogelijkheden voor verbetering van de energie-efficiency en brandstofsubstitutie in het verkeer en vervoer relatief duur en onvoldoende om de verwachte groei van de CO₂-emissie in de sector tegen te gaan. Bovendien is de maatschappelijke acceptatie van diverse maatregelen onzeker, aangezien ze vaak direct ingrijpen in diep ingesleten productie- en consumptiepatronen.
- Grote delen van de transportsector betalen tot dusver niet of nauwelijks voor hun CO₂-emissie.
- Specifieke sturing op CO₂-reductie is met name in het goederenvervoer lastig vanwege de heterogeniteit en dynamiek van deze sector.
- Radicale (systeem)innovaties in de transportsector zijn vereist om op lange termijn te komen tot de noodzakelijke CO₂-reductie tegen aanvaardbare kosten.
- Het huidige en voorgenomen klimaatbeleid in de EU en Nederland biedt onvoldoende perspectief op een blijvende trendbreuk in de ontwikkeling van de CO₂-emissie van het verkeer en vervoer.

2.1 INLEIDING

De probleemanalyse in dit hoofdstuk is gericht op beantwoording van de volgende vragen.

- Hoe groot zijn de huidige en verwachte bijdragen van de transportsector en de verschillende transportmodaliteiten aan de totale CO₂-uitstoot?
- Welke beleidsopgaven vloeien voort uit de verwachte ontwikkeling van de CO₂-uitstoot van de transportsector in relatie tot de emissiedoelen voor 2020 en 2050?
- Wat zijn de aangrijpingspunten voor CO₂-reductiebeleid in de transportsector?
- Met welke kenmerken van de transportsector moet rekening worden gehouden bij de ontwikkeling en implementatie van klimaatbeleid voor de sector? En wat zijn de belangrijkste implicaties van deze kenmerken voor de vormgeving van het beleid?
- In hoeverre kunnen de klimaatbeleidsopgaven voor de transportsector worden volbracht met het recentelijk voorgenomen beleid in de EU en Nederland?

Voorafgaande aan de beantwoording van deze vragen dient een kanttekening te worden gemaakt bij de onderliggende informatie. Op basis van de beschikbare informatie bleek het met name lastig de internationale lucht- en zeevaart te verwerken in een integraal overzicht van de CO₂-emissie van de transportsector. In de meeste studies en statistieken over de broeikasgasemissies van de transportsector schitteren de internationale lucht- en zeevaart namelijk door afwezigheid. Dat is een direct gevolg van het ontbreken van internationale afspraken over de allocatie en aanpak van deze emissies in het kader van het Kyoto Protocol en onduidelijkheid over de vraag welke partij voor deze emissies verantwoordelijk is.

De verdragspartijen van het protocol zijn weliswaar verplicht te rapporteren over de CO₂-emissie die samenhangt met de verkoop van bunkerbrandstoffen⁸ voor de lucht- en zeevaart. Maar vanwege het ontbreken van juridisch verplichte klimaatbeleidsopgaven op dit terrein werd tot voor kort weinig gedaan met deze gegevens. Voor dit advies heeft dit onder meer tot gevolg gehad dat bij het opstellen van integrale emissieoverzichten en -prognoses voor de transportsector gebruik moest worden gemaakt van verschillende bronnen die uiteenlopende gegevens en uitgangspunten hanteren. Hoewel deze dataproblemen hinderlijke inconsistenties met zich meebrengen, zijn de raden van mening dat ze geen aanleiding geven tot andere conclusies of aanbevelingen.

8 Brandstoffen die worden ingenomen door schepen en vliegtuigen en worden gebruikt ten behoeve van internationaal vervoer.

Hierna worden de bovengenoemde vragen in de gestelde volgorde behandeld. In paragraaf 2.2 wordt eerst inzicht gegeven in de CO₂-emissie van de transportsector in de EU-25, in relatie tot de (indicatieve) emissiedoelen voor 2020 en 2050. De aangrijpingspunten voor klimaatbeleid ten aanzien van transport komen in paragraaf 2.3 aan de orde. Na behandeling van enkele relevante kenmerken van de transportsector in paragraaf 2.4, wordt het hoofdstuk in paragraaf 2.5 afgesloten met een korte analyse van het recentelijk voorgenomen, Europese en Nederlandse klimaatbeleid voor de transportsector.

2.2 RELATIE CO₂-EMISSIE TRANSPORT EN KLIMAATDOELEN

Ter beheersing van de risico's van gevaarlijke klimaatverandering heeft de EU zich ten doel gesteld de gemiddelde mondiale temperatuurstijging deze eeuw te beperken tot minder dan 2 graden Celsius ten opzichte van het pre-industriële niveau. De kans dat deze doelstelling wordt gehaald, bedraagt 50 procent als de concentratie broeikasgassen in de atmosfeer zich stabiliseert op een niveau van ongeveer 450 ppmv CO₂-equivalenten. Om een stabilisatie op dit niveau te bereiken moet aan twee randvoorwaarden worden voldaan (Europese Commissie, 2007a).

1. Op wereldschaal dient de uitstoot van broeikasgassen vóór 2025 zijn piek te bereiken.
2. Vervolgens dient de mondiale uitstoot van broeikasgassen tegen 2050 af te nemen tot 50 procent van de uitstoot in 1990.

⁹ Bij deze inschatting wordt uitgegaan van 'gedifferentieerde' verantwoordelijkheden voor verschillende groepen landen. Op basis van hun historische ontwikkeling hebben geïndustrialiseerde landen daarbij in beginsel een grotere verantwoordelijkheid voor het terugdringen van de broeikasgasemissies dan ontwikkelingslanden en opkomende economieën.

Realisatie van deze klimaatdoelstellingen vereist een forse reductie van de mondiale uitstoot van broeikasgassen in de komende decennia. De EU gaat ervan uit dat geïndustrialiseerde landen rond 2050 een emissiereductie van 60-80 procent ten opzichte van 1990 moeten realiseren⁹. Voor 2020 heeft de EU zich ten doel gesteld de broeikasgasemissies te beperken met ten minste 20 procent ten opzichte van 1990. Bovendien is de EU "bereid zich te verbinden tot een reductie van 30 procent van de broeikasgasemissies tegen 2020 ten opzichte van 1990 [...], op voorwaarde dat andere geïndustrialiseerde landen zich tot vergelijkbare emissiereducties verbinden en economisch meer gevorderde ontwikkelingslanden een bijdrage leveren die in verhouding staat tot hun verantwoordelijkheden en capaciteiten" (Europese Raad, 2007). Nederland heeft zich in het Coalitieakkoord uit 2007 reeds gecommitteerd aan het doel van 30 procent reductie van broeikasgasemissies in 2020 ten opzichte van 1990.

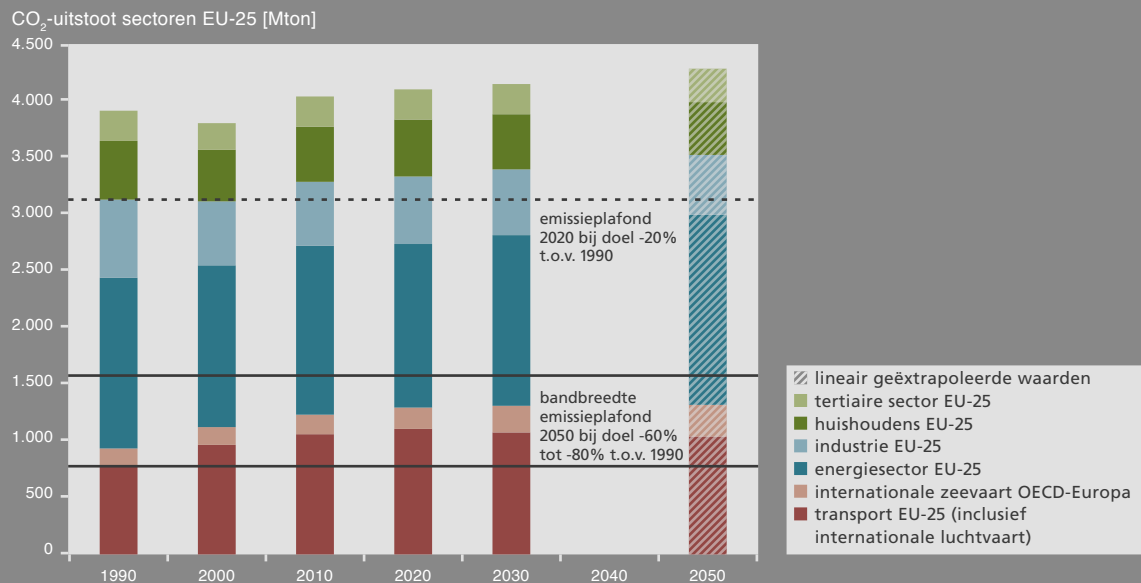
In dit advies gaat de aandacht vooral uit naar CO₂. Die afbakening vloeit direct voort uit het feit dat kooldioxide veruit het belangrijkste broeikasgas is dat de transportsector emitteert. De klimaatimpact van de Nederlandse transportsector, exclusief de internationale lucht- en zeevaart, werd in 2005 voor bijna 99 procent veroorzaakt door CO₂-emissie. Alleen in de internationale lucht- en zeevaart leveren andere broeikasgasemissies ook een significante bijdrage aan de klimaatverandering. Deze zogenoemde 'niet-CO₂-emissies' komen in dit advies dan ook zijdelings aan de orde bij de behandeling van de lucht- en zeevaart.

De focus op de EU in dit hoofdstuk is vooral gebaseerd op de overweging dat de EU momenteel het meest relevante bestuursniveau is voor de voorbereiding en uitvoering van klimaatbeleid voor de transportsector. Deze status hangt samen met twee ontwikkelingen. Enerzijds is de ontwikkeling van effectief (nationaal) klimaatbeleid voor de transportsector, mede vanwege de voortgaande globalisering, in toenemende mate afhankelijk van besluitvorming in de EU. Anderzijds is de EU op mondiaal niveau recentelijk uitgedoemd tot de belangrijkste initiatiefnemer voor klimaatbeleid, mede als gevolg van bestuurlijke impasses op dit terrein in VN-verband.

De figuren 2-1 tot en met 2-4 geven een indruk van de gespannen verhouding tussen de gestelde CO₂-reductiedoelen en de groeiende CO₂-uitstoot van de transportsector. Na de energiesector levert transport de grootste bijdrage aan de totale CO₂-uitstoot in de wereld. Bovendien neemt de CO₂-emissie van de transportsector op alle niveaus toe. Het 'Business As Usual-scenario' (BAU-scenario) voor de EU-25 van het 'Directorate-General Energy and Transport', (DG-Tren, 2006) voorspelt een toename van de transportemissie van 970 Mton CO₂ in 2000 naar 1093 Mton CO₂ in 2030 (zie figuren 2-1 en 2-2). Bij deze relatief beperkte groei moet worden opgemerkt dat het DG Tren-scenario gebaseerd is op tamelijk optimistische uitgangspunten, waaronder een ontkoppeling van de economische groei en het transportvolume na 2010 en een sterke autonome technologische ontwikkeling. Bovendien houdt dit scenario geen rekening met de CO₂-emissie van de internationale zeevaart. Als de zeevaartemissie wel wordt meegerekend, valt de CO₂-uitstoot van de transportsector in de EU veel hoger uit: circa 1315 Mton CO₂ in 2030. Het aandeel van transport, *inclusief* de internationale lucht- en zeevaart, in de totale CO₂-uitstoot van de EU-25 groeit in de periode 2000-2030 naar verwachting van 29 procent naar ruim 31 procent. Tot 2020 is het verkeer en vervoer in dit scenario in ieder geval de sector met de snelst groeiende CO₂-emissie in de EU-25.

Voor de periode 2030-2050 waren geen scenariogegevens beschikbaar. Desondanks laat figuur 2-1 duidelijk zien dat er een reëel risico bestaat dat de totale CO₂-emissie, ondanks het reeds ingezette klimaatbeleid in de EU, ver zal uitstijgen boven de indicatieve CO₂-plafonds voor 2050 (-60 tot -80 procent ten opzichte van 1990). Verder wijst figuur 2-2 op het risico dat de CO₂-emissie van de transportsector rond 2050 de ondergrens overschrijdt van de beschikbare emissieruimte voor de *hele* EU-25. Mondiale en nationale BAU-scenario's laten soortgelijke ontwikkelingen zien (zie bijlage 2).

FIGUUR 2-1

RISICO: TOTALE CO₂-EMISSIE EU-25 ZAKT NIET ONDER EMISSIEPLAFONDS VOOR 2020 EN 2050

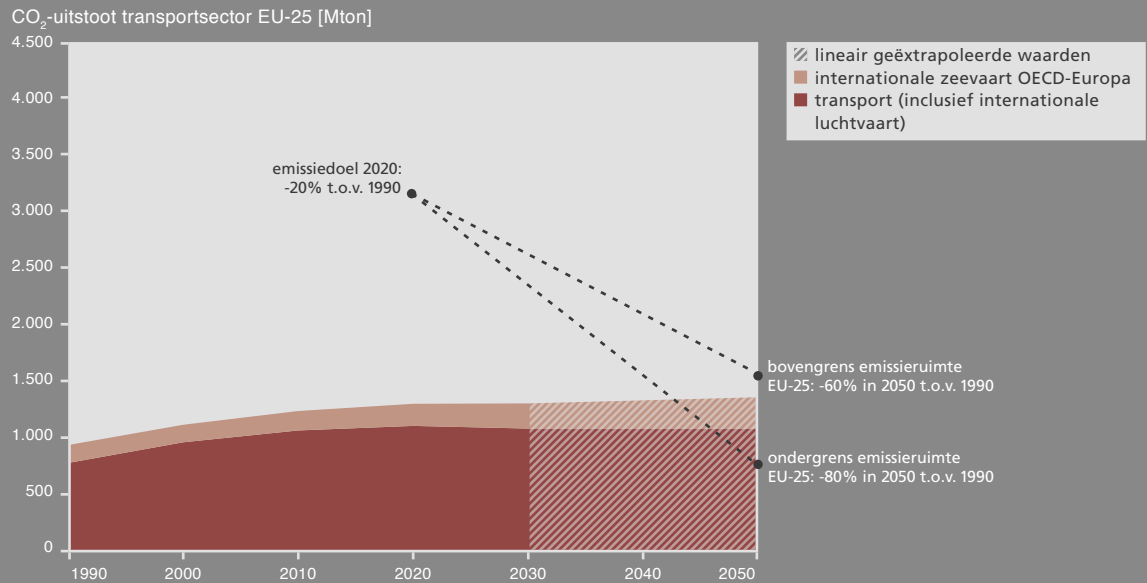
Toelichting:

1. Data gebaseerd op het 'Business As Usual-scenario' voor de EU-25 van DG Tren (2006), aangevuld met prognoses voor de internationale zeevaart van het MNP.
2. De prognoses voor de CO₂-emissie van de internationale zeevaart gelden voor OECD-Europa. Omdat OECD-Europa niet overeenkomt met de EU-25 (!)¹⁰ vormen de cijfers slechts een indicatie van de CO₂-uitstoot van de zeescheepvaart die aan de EU-25 kan worden toegeschreven. Het MNP heeft de emissies toegerekend op basis van de herkomst van de lading of reizigers. Van de totale CO₂-uitstoot van de zeevaart van en naar landen in OECD-Europa is daarbij 50 procent toegerekend aan OECD-Europa.
3. De CO₂-emissie van de transportsector omvat ook de CO₂-emissie van de internationale luchtvaart die is toegerekend op basis van het land waar de bunkerbrandstoffen worden verkocht. Dit is dus een andere toerekeningsmethode dan die voor de zeevaart gehanteerd is door het MNP (zie punt 2).
4. De CO₂-emissie van de energiesector omvat ook de CO₂-emissie die voortvloeit uit de productie van brandstoffen voor de transportsector.
5. De emissieplafonds zijn gebaseerd op de door de EU gehanteerde reductiedoelen voor 2020 (20 procent t.o.v. 1990) en 2050 (-60 tot -80 procent t.o.v. 1990). Opgemerkt moet worden dat de reductiedoelstelling voor 2020 formeel niet van toepassing is op de CO₂-emissie van de internationale lucht- en zeevaart. De grafiek schetst een beeld alsof dat wel het geval is. De indicatieve reductiedoelen voor 2050 hebben formeel wel betrekking op de CO₂-emissie van de internationale lucht- en zeevaart.
6. De emissieplafonds voor de lange termijn zijn van toepassing op alle broeikasgasemissies. Deze grafiek geeft alleen een beeld van de CO₂-uitstoot, waarbij het CO₂-emissieplafond is berekend alsof alle broeikasgasemissies (inclusief CO₂) in evenredige mate gereduceerd moeten worden.

Bronnen: DG Tren, 2006; Den Elzen *et al.*, 2007.

¹⁰ OECD Europa: België, Denemarken, Duitsland, Finland, Frankrijk, Griekenland, Hongarije, Ierland, IJsland, Italië, Luxemburg, Nederland, Noorwegen, Oostenrijk, Polen, Portugal, Slowakije, Spanje, Tsjechië, Turkije, Verenigd Koninkrijk, Zweden, Zwitserland.
EU-25 = OECD-Europa minus Turkije, Zwitserland, IJsland en Noorwegen en Cyprus, Estland, Letland, Litouwen, Malta en Slovenië.

FIGUUR 2-2

RISICO: CO₂-EMISSIE TRANSPORT OVERSCHRIJDT ONDERGRENSEMISSIERUIMTE 2050 VOOR HELE EU-25

Toelichting: De data voor de transportsector zijn dezelfde data als in figuur 2-1. De CO₂-emissie in de periode 2030-2050 is lineair geëxtrapoleerd op basis van de gemiddelde jaarlijkse groei van de CO₂-emissie in de periode 2020-2030. Zie verder toelichting bij figuur 2-1.

Bronnen: DG Tren, 2006; Den Elzen *et al.*, 2007.

¹¹ De energievraag van de luchtvaart is in het DG Tren-scenario berekend op basis van de verkoop van bunkerbrandstoffen voor de luchtvaart in de individuele EU-landen. De totale energievraag van de luchtvaart heeft hier dus betrekking op zowel de nationale als de internationale vliegbewegingen vanuit de EU.

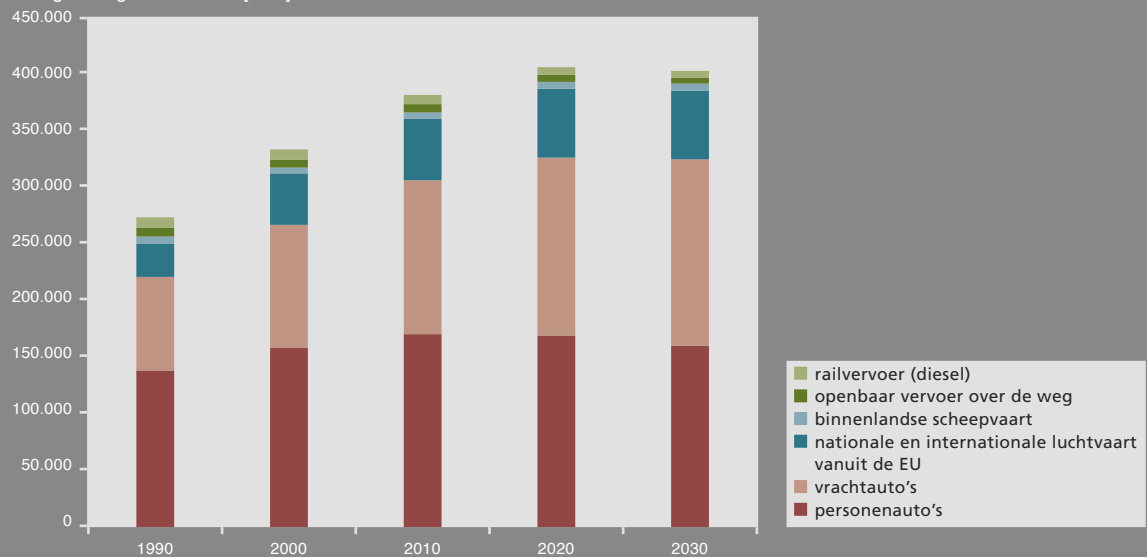
Het DG Tren-scenario geeft geen informatie over de bijdragen van de verschillende modaliteiten aan de totale CO₂-uitstoot van de transportsector. Een indruk van deze bijdragen kan wel worden verkregen op basis van de prognoses van DG Tren voor de ontwikkeling van de energievraag van de onderzochte modaliteiten (zie figuur 2-3). Hieruit komt naar voren dat het personenautoverkeer in 2000 het grootste aandeel had (48 procent) in de energievraag van de transportsector in de EU-25, exclusief de internationale zeescheepvaart. Vooral door verzadiging van de markt zal het aandeel personenautoverkeer volgens DG Tren echter afnemen tot circa 40 procent in 2030, terwijl het aandeel van het vrachtautoverkeer snel toeneemt van 30 procent in 2000 tot zo'n 41 procent in 2030. Ook de aan de EU verbonden luchtvaart¹¹ groeit in dit scenario, waarbij het aandeel van de luchtvaart in de totale energievraag van de

transportsector toeneemt van circa 11 procent naar 15 procent. Opvallend daarbij is dat de groei van de luchtvaart na 2020 in het scenario stilvalt, aangezien de energievraag van de luchtvaartsector tussen 2020 en 2030 afneemt van 60.777 tot 60.358 kiloton olie-equivalenten. Deze prognose staat op gespannen voet met de algemene verwachting in de literatuur dat de CO₂-emissie van de mondiale luchtvaart in de komende twintig jaar ten minste verdubbelt (Wit, 2007). De afwijkende prognose vloeit voort uit het feit dat DG Tren in hun zogenoemde PRIMES-model dezelfde uitgangspunten hanteert voor luchtvaart als voor het wegverkeer. Zo wordt bijvoorbeeld een sterke autonome technologie-ontwikkeling verondersteld die wel haalbaar lijkt voor het wegverkeer, maar niet voor de luchtvaart.

FIGUUR 2-3

ENERGIEVRAAG TRANSPORT IN EU-25 GROEIT HET SNELST BIJ LUCHTVAART EN VRACHTVERKEER

Energievraag modaliteiten [ktoe]



Toelichting: Weergave van het 'Business As Usual-scenario' voor de energievraag van de verschillende transportmodaliteiten in de EU-25 van DG Tren (2006), uitgedrukt in kilotonnen olie-equivalenten (ktoe). Hierbij is de energievraag van de internationale zeevaart buiten beschouwing gebleven.

Bron: DG Tren, 2006.

Om de ontwikkeling van de CO₂-emissie van de Europese transportsector goed in perspectief te kunnen plaatsen, is nader inzicht nodig in de ontwikkeling van de luchtvaartemissies. In de eerste plaats, omdat het aandeel van de luchtvaart in de totale CO₂-uitstoot van de transportsector van alle transportmodaliteiten het snelste stijgt (Wit, 2007). In de tweede plaats, omdat rekening moet worden gehouden met de klimaatimpact van de niet-CO₂-emissies van de luchtvaart. Stikstofoxiden (NO_x) die vrijkomen bij de verbranding van kerosine door vliegtuigen, bevorderen de vorming van het broeikasgas ozon. Daarnaast stimuleren de vliegtuigemissies van waterdamp en fijn stof op grote hoogte de vorming van condensatiestrepen ('contrails') en waarschijnlijk ook cirruswolken, die beide bijdragen aan de versterking van het broeikaseffect (zie ook hoofdstuk 7). Volgens het IPCC (1999) zorgen deze andere broeikasversterkende emissies er tezamen voor dat het klimaat effect van de luchtvaart een factor 2,6 groter is dan van CO₂ alleen. Sausen *et al.* (2005) kwamen uit op een correctiefactor van 2. Bij deze schattingen is echter geen rekening gehouden met het additionele effect van cirruswolken vanwege de grote wetenschappelijke onzekerheden hieromtrent.

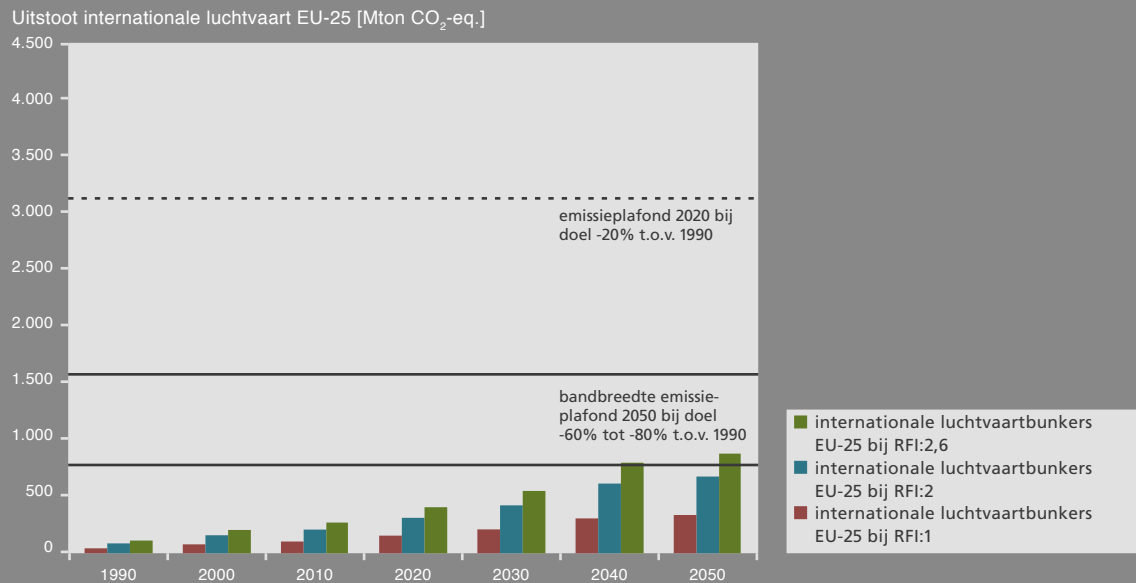
Tegen de hiervoor geschetste achtergrond wordt in figuur 2-4 een prognose voor de ontwikkeling van de CO₂-uitstoot van de aan de EU verbonden luchtvaart afgezet tegen de Europese emissiedoelen voor 2020 en 2050. Om een indruk te geven van de totale klimaatimpact van de luchtvaart – dus inclusief het effect van de niet-CO₂-emissies – is in deze figuur de CO₂-uitstoot van de luchtvaart vermenigvuldigd met beide bovengenoemde correctiefactoren. Er is in figuur 2-4 niet gekozen voor het DG Tren-scenario uit figuur 2-1, omdat de generieke uitgangspunten van DG Tren voor verbetering van de energie-efficiency en inzet van CO₂-arme/neutrale energiedragers in het transport niet haalbaar lijken voor de luchtvaart. In figuur 2-4 is gekozen voor weergave van het zogenoemde 'B2-scenario' dat de Manchester Metropolitan University (MMU) in 2005 heeft uitgewerkt (Owen en Lee, 2005) in het kader van een update van het speciale IPCC-rapport uit 1999: *Aviation and the Global Atmosphere*. Dit scenario wordt ook gehanteerd in de MNP-studie naar opties voor opname van de internationale lucht- en zeevaart in een post-Kyoto regime voor mondiaal klimaatbeleid (Den Elzen *et al.*, 2007). Volgens het MNP is B2 een geschikt baseline-scenario, omdat het gebaseerd is op de middenprognoses van het IPCC voor bevolkingsgroei, economische groei, globalisering en technologische ontwikkeling. Bovendien strookt dit scenario goed met het referentiescenario in de World Energy Outlook (IEA, 2004).

Uit figuur 2-4 kan worden afgeleid dat, als er rekening wordt gehouden met de klimaatimpact van andere broeikasversterkende luchtvaartemissies,

er dan een gerede kans bestaat dat de internationale luchtvaart tegen 2050 de totale emissieruimte voor de EU-25 opsoupeert.

FIGUUR 2-4

RISICO: LUCHTVAARTEMISSIES MET KLIMAATEFFECTEN SCHIETEN IN 2050 DOOR EMISSIEPLAFOND VOOR HELE EU-25



Toelichting:

- In het MMU-scenario (Owen en Lee, 2005) is de CO₂-uitstoot die samenhangt met de in de EU-25 verkochte bunkerbrandstoffen voor de luchtvaart, volledig toegeschreven aan de EU.
- RFI of Radiative Forcing Index is een maat voor de totale invloed van alle luchtvaartemissies op het broeikas effect, uitgedrukt in CO₂-equivalenten. Het gaat hierbij om een geïnformeerde inschatting van het gecombineerde effect van de veranderingen in concentraties van CO₂ (kooldioxide), O₃ (ozon), CH₄ (methaan), waterdamp, condensstrepen ('contrails') en fijnstof (aërosolen) die door de luchtvaart teweeg worden gebracht. De effecten van mogelijke veranderingen in cirrusbewolking zijn hierbij niet meegewogen, vanwege de vele wetenschappelijke onzekerheden hieromtrent. Een RFI van 1 geeft de invloed weer van uitsluitend de CO₂-uitstoot van de luchtvaart. De RFI van 2 voor de luchtvaart is de schatting van Sausen *et al.*, 2005. De RFI van 2,6 is afkomstig van het IPCC (1999).
- Het emissieplafond voor 2050 (787-1574 Mton CO₂-eq. bij reductiedoel -60 tot -80 procent ten opzichte van 1990) is berekend op basis van de CO₂-uitstoot van alle sectoren in 1990. Strikt genomen is dat hier niet correct, aangezien deze figuur ook andere broeikasgasemissies van de luchtvaart weergeeft. Een relatie met het emissieplafond voor 2050 voor *alle* broeikasgassen (989-1978 Mton CO₂-eq. bij reductiedoel -60 tot -80 procent ten opzichte van 1990: 4945 Mton) zou echter geen andere conclusie opleveren. De luchtvaartemissie zou onder dit plafond namelijk bijna 90% van de totaal beschikbare emissieruimte voor de hele EU-25 innemen, waarbij nog geen rekening is gehouden met de additionele klimaatimpact van de cirrusbewolking. Ook bij het emissieplafond voor *alle* broeikasgassen blijft er dus een kans bestaan dat de internationale luchtvaart tegen 2050 de totale emissieruimte voor de hele EU-25 inneemt.

Bronnen: Owen en Lee, 2005; EEA, 2007.

Resumerend komen de raden tot de volgende observaties naar aanleiding van de trends in figuren 2-1 tot en met 2-4.

- Er bestaat een reëel risico dat de CO₂-emissie van uitsluitend de transportsector rond 2050 zal uitstijgen boven het indicatieve plafond (-80 procent) dat voor *alle* sectoren van toepassing is.
- In het DG Tren-scenario worden tamelijk optimistische uitgangspunten gehanteerd voor onder meer de ontkoppeling van economische groei en het transportvolume, de autonome technologische ontwikkeling en de groei van de internationale luchtvaart.
- Wanneer rekening wordt gehouden met een voortgaande groei van de internationale luchtvaart gedurende de komende decennia en met de additionele klimaatimpact van andere luchtvaartemissies, dan bestaat zelfs het risico dat alleen al de internationale luchtvaart tegen 2050 de totale emissieruimte (bij reductiedoel van -80 procent) voor de EU-25 opsoupeert.

Op basis van deze observaties concluderen de raden dat de indicatieve CO₂-reductiedoelen van de EU voor 2050 (-60 tot -80 procent ten opzichte van 1990) alleen haalbaar zijn als ook de transportsector een forse bijdrage gaat leveren aan de reductie-inspanningen. Bij ongewijzigd beleid is er namelijk een gereede kans dat de transportsector alle emissieruimte opsoupeert; daarbij lijkt het hoogst onwaarschijnlijk dat andere sectoren hun broeikasgasemissies in 2050 tot nul kunnen reduceren. De trend van de groeiende CO₂-emissie in de transportsector moet dus worden omgebogen, willen de EU en Nederland hun CO₂-reductiedoelen voor 2050 kunnen realiseren. De vraag is echter hoe en met welk beleid deze trendbreuk tot stand kan worden gebracht. Om deze vraag te kunnen beantwoorden, behandelen we in de volgende paragrafen eerst de aangrijpingspunten voor klimaatbeleid en een aantal beleidsrelevante kenmerken van de transportsector, om vervolgens af te sluiten met een korte analyse van het recentelijk voorgenomen beleid.

2.3 AANGRIJPINGSPUNTEN VOOR KLIMAATBELEID TRANSPORTSECTOR

Er kunnen drie aangrijpingspunten worden onderscheiden voor de ontwikkeling en uitvoering van CO₂-reductiebeleid voor de transportsector.

1. *Verlaging van het energiegebruik per reizigers- of tonkilometer.* Deze verlaging van het energiegebruik in het transport kan op verschillende manieren worden gerealiseerd.

- a. *Door verbetering van de energie-efficiency van het voertuigpark (of vloot).* Een eerste vereiste daarvoor is verbetering van de technologie voor voer-, vaar- en vliegtuigen, onder meer door toepassing van lichtere materialen, een betere stroomlijning en efficiëntere aandrijftechnieken (bijvoorbeeld hybride aandrijftechnieken). Een tweede vereiste is dat eindgebruikers bij aankoop van nieuwe voer-, vaar-, of vliegtuigen kiezen voor meer energiezuinige modellen, zodat de samenstelling van het park of de vloot als geheel energiezuiniger wordt.
- b. *Door een verschuiving naar energiezuiniger vervoersmodaliteiten.* Onder bepaalde omstandigheden kunnen 'modal shifts' een gunstige invloed hebben op de CO₂-uitstoot van het transport. Of er uiteindelijk netto een positief milieu-effect kan worden bereikt, is afhankelijk van diverse factoren, waaronder de bezettingsgraad.
- c. *Door een energiezuinig rij-, vlieg- of vaargedrag.* Lagere en meer gelijkmatige snelheden kunnen in het algemeen bijdragen tot vermindering van het brandstofverbruik en de CO₂-uitstoot.
- d. *Door een energiezuinig rit-, vlucht- of vaarpatroon* langs de kortste route en met een goede doorstroming. Informatieverschaffende voorzieningen, zoals een dynamisch verkeersinformatiesysteem in het voertuig, kunnen hierbij behulpzaam zijn. In de sfeer van de infrastructuur kan worden gedacht aan groene-golfsystemen voor verkeerslichten en geïntegreerde verkeersmanagementsystemen¹².
- e. *Door verhoging van de bezettings- of beladingsgraad van voertuigen.* De CO₂-uitstoot kan worden teruggedrongen, wanneer meer personen of meer tonnen vracht in één vervoersbeweging kunnen worden verplaatst.

¹² Bij alle maatregelen die de doorstroming op transportwegen verbeteren, moet rekening worden gehouden met het zogenoemde 'rebound effect'. Dit is het effect van een toenemende mobiliteitsvraag die optreedt als gevolg van de verbeterde doorstroming. Eventuele emissiereducties die gerealiseerd worden dankzij de verbeterde doorstroming, kunnen hierdoor weer deels of geheel teniet worden gedaan.

2. *Toepassing van energiedragers met lagere broeikasgasemissies over de energieketen.* Het gaat hierbij om (gedeeltelijke) substitutie van conventionele brandstoffen (onder andere benzine, diesel, kerosine en stookolie) door energiedragers die, over de hele energieketen gemeten, bij toepassing netto een lagere CO₂-uitstoot veroorzaken, bijvoorbeeld: biobrandstoffen, waterstof en elektriciteit geproduceerd uit duurzame bronnen of uit fossiele bronnen in combinatie met CO₂-opslag.
3. *Vermindering van (de groei van) het verkeersvolume (aantal reizigers en tonkilometers).* Het gaat hierbij om vermindering van de afstand en/of frequentie van het vervoer, onder meer via een kilometerprijs en verkorting van woon-werkafstanden.

Naast of in plaats van CO₂-reductie binnen de transportsector, kan ook worden gekozen voor compensatie van de verkeersgerelateerde CO₂-emissie. Compensatie is mogelijk door emissiereducties te realiseren in andere sectoren, bijvoorbeeld via emissiehandel. De CO₂-emissie van transport kan ook worden gecompenseerd via aanplant van bomen die CO₂ vastleggen. De bosaanleg dient dan wel zodanig te zijn georganiseerd dat er netto meer CO₂ wordt vastgelegd dan er vrijkomt door het afsterven van bomen (zie ook kader 3-4).

De voorbeelden uit het dagelijks leven op pagina 54 geven een indruk van de impact van verschillende vormen van transport op het energiegebruik en de CO₂-emissie (bronnen: Van Essen *et al.*, 2003; Millstone en Lang, 2003).



2.4 BELEIDSRELEVANTE KENMERKEN TRANSPORTSECTOR

Kennislacunes rond klimaatproblematiek in transportsector

Met betrekking tot de oorzaken en oplossingen van de klimaatproblemen die de transportsector mede veroorzaakt, zijn er nog belangrijke kennislacunes. Met name rond de bijdrage en aanpak van de broeikasversterkende emissies van de lucht- en zeevaart is nog veel onzeker of onbekend. Zo lopen de huidige schattingen van de mondiale CO₂-uitstoot van de internationale zeevaart uiteen met grofweg een factor 2. Daarnaast is er nog veel onbekend over de (netto) klimaatimpact van de verschillende emissies van de zeevaart (onder andere stikstofoxiden, zwaveldioxide, gehalogeneerde koolwaterstoffen en roet). Een met veel onzekerheden omgeven verwachting is bijvoorbeeld dat het recentelijk ingezette milieubeleid ter vermindering van de zeevaartgerelateerde luchtverontreiniging zal bijdragen aan een (netto) vergroting van de bijdrage van de zeevaart aan het broeikas effect. Dergelijke onzekerheden doen zich ook voor rond de niet-CO₂-emissies van de luchtvaart. Zo is er vooral behoefte aan meer en beter inzicht in de klimaateffecten van cirruswolken, waarvan de vorming wordt bevorderd door vliegtuigbewegingen.

Meer in het algemeen ontbreken de internationale lucht- en zeevaart vaak in (scenario)studies en statistieken over de broeikasgasemissies van de transportsector. In de diverse klimaatstatistieken ontbreekt het hierdoor vooral aan integrale overzichten van de broeikasgasemissies en klimaatimpact van de gehele transportsector, dus inclusief de internationale lucht- en zeevaart. Klimaat(beleids)scenario's voor de zeevaart zijn er nauwelijks.

Verder is er een grote behoefte aan meer betrouwbare gegevens over de kosten en baten van klimaatbeleid ten aanzien van de internationale lucht- en zeevaart. Net als in het beleid lijkt ook in het onderzoek sprake van een zekere blinde vlek rond de bijdrage en aanpak van de broeikasversterkende emissies van de internationale lucht- en zeevaart. Vooral onder invloed van de recente EU-initiatieven voor de ontwikkeling van klimaatbeleid voor de internationale lucht- en zeevaart worden sinds kort echter steeds meer onderzoeksrapporten op dit terrein gepubliceerd die kunnen bijdragen aan het wegnemen van deze blinde vlek. De raden achten dit een waardevolle ontwikkeling die met kracht moet worden voortgezet.

Potentieel energie-efficiencyverbetering in transport is beperkt

Het CO₂-reductiepotentieel van technische energie-efficiencyverbetering in het verkeer en vervoer is vooralsnog onvoldoende om de verwachte groei van de CO₂-emissie in de sector tegen te gaan. Het potentieel voor energie-efficiencyverbetering is het hoogst bij personenauto's: circa 50 procent in 2030 (zie hoofdstuk 5). Dit potentieel veronderstelt echter ook een vermindering van de voertuigprestaties van personenauto's¹³, waarvoor het draagvlak nog moet worden gecreëerd. Voor andere vervoersmodaliteiten ligt het energie-efficiëncypotentieel een stuk lager (zie deel II). Als alle potentiële volledig worden benut, dan is dat nog niet voldoende om de extra CO₂-emissie die voortvloeit uit de volumegroei van transport te compenseren. Bovendien, als doorbraaktechnologieën uitblijven of onvoldoende doorbreken in de markt, dan zal energie-efficiencyverbetering naar verwachting steeds minder bijdragen aan vermindering van de CO₂-uitstoot. De beoogde CO₂-reductie in het transport wordt hierdoor steeds meer afhankelijk van de inzet van CO₂-arme/neutrale energiedragers en/of volumereductie.

Het potentieel van afzonderlijke, niet-technische opties voor CO₂-reductie – 'modal shifts', verhoging van de bezettingsgraad van vervoermiddelen en overschakeling op een energiezuinig rijgedrag en vervoerspatroon – is vaak moeilijk in te schatten. Volgens de beschikbare schattingen is het reductiepotentieel over het algemeen niet erg groot: de meeste niet-technische opties hebben een reductiepotentieel van enkele procenten. Hierbij moet echter worden opgemerkt dat combinaties van deze niet-technische opties met andere opties voor CO₂-reductie in de transportsector (bijvoorbeeld een kilometerprijs) een groter reductiepotentieel kunnen hebben.

Potentieel brandstofsubstitutie in transport is ook beperkt

Evenals het potentieel van energie-efficiencyverbetering lijkt het CO₂-reductiepotentieel van inzet van CO₂-arme/neutrale energiedragers voorlopig nog beperkt. Op basis van de kosten en de stand van de technologie zijn biobrandstoffen op dit moment het belangrijkste alternatief voor de conventionele, fossiele brandstoffen. Het aandeel biobrandstoffen in de brandstofmix bedraagt momenteel zo'n 1,5 à 2 procent in Europa en de VS. De beperkte mogelijkheden om voldoende biobrandstoffen op een verantwoorde en duurzame wijze te produceren vormen een belangrijke belemmering voor de gewenste, grootschalige brandstofsubstitutie (zie verder hoofdstuk 9). De mogelijk beperkte beschikbaarheid van duurzaam geproduceerde biobrandstoffen vergroot

¹³ Het gaat hierbij onder meer om voertuigprestaties op het gebied van topsnelheid en acceleratievermogen.

het belang van een grootschalige overschakeling op CO₂-arme/neutrale waterstof, synthetische brandstoffen en/of elektriciteit in het transport. Voor toepassing van waterstof en elektriciteit in transport zijn echter technologische doorbraken vereist – onder meer op het gebied van opslag van waterstof en elektriciteit – en die doorbraken laten vooralsnog op zich wachten. Volgens deskundigen kan het nog 20 tot 50 jaar duren alvorens waterstof op grote schaal kan worden ingezet in het transport. Lukt het niet om op termijn de conventionele, fossiele brandstoffen in het transport op grote schaal te vervangen door CO₂-arme/neutrale energiedragers, dan zal vermindering van (de groei van) het verkeersvolume een grotere rol moeten gaan spelen.

Kosten CO₂-reductiemaatregelen in transport zijn relatief hoog

In vergelijking met andere sectoren, zoals de industrie en de energiesector, zijn CO₂-reductiemaatregelen in de transportsector duur. In het recent verschenen Green4sure (Rooyers *et al.*, 2007) staat de transportsector te boek als een 'dure sector' voor reductiemaatregelen. In hun onderzoek naar emissiehandel voor de transportsector concluderen Holmgren *et al.* (2006) dat de kosten van reductiemaatregelen in de transportsector (exclusief de internationale lucht- en zeevaart) in het algemeen significant hoger liggen dan in de industrie.

Er is weinig draagvlak voor directe sturing op reductie transportvolume

De vooralsnog beperkte reductiepotentiëlen van energie-efficiency-verbetering en brandstofsubstitutie in de transportsector vergroten het belang van (groei)beperking van het verkeer en vervoer. Het gericht sturen op vermindering van (de groei van) het verkeersvolume roept in de regel echter veel politieke en maatschappelijke weerstand op, vooral omdat daarmee direct wordt ingegrepen in heersende productie- en consumptiepatronen. Uitzonderingen op deze regel zijn volumemaatregelen die ook de leefbaarheid verbeteren, bijvoorbeeld ruimtelijke ordeningsmaatregelen die bijdragen tot verkleining van woon-werkafstanden. Het volume-effect van dergelijke maatregelen is echter meestal beperkt. Andere uitzonderingen worden gevormd door maatregelen die indirect sturen op vermindering van (de groei van) het verkeersvolume. Emissiehandel, emissieheffingen of kilometerprijs zijn voorbeelden daarvan. Dergelijke maatregelen kunnen wel substantiële volume-effecten sorteren. Overigens is het altijd makkelijker een verwachte groei van het transportvolume te beperken dan een eenmaal gerealiseerde

groei weer ongedaan te maken. Daarom is het van groot belang tijdig te beginnen met groeibeperkende maatregelen.

Heterogeniteit goederenvervoer belemmert specifieke sturing

In het goederenvervoer valt mogelijk wel substantiële CO₂-reductie te behalen, zowel via technische verbetering van de energie-efficiency van voertuigen als via organisatorische verbetering van de logistiek. Complicerende factor is echter dat specifieke en effectieve sturing op verlaging van het energiegebruik en CO₂-reductie in het goederenvervoer moeilijk realiseerbaar is. Het goederenvervoer is namelijk een heterogene en dynamische sector waar de energie-efficiency van het transport wordt bepaald door een complex van factoren: routekeuzes, transportfrequenties, aard en samenstelling van de goederenstromen, rijstijl en beladingsgraad in combinatie met het voertuigtype en het bijbehorend energierendement. In het personenvervoer per auto of vliegtuig is het aantal variabelen minder groot, waardoor er in deze subsectoren ook meer mogelijkheden zijn voor specifieke en effectieve sturing op energie-efficiency en CO₂-reductie.

Veel transportdeskundigen vermoeden overigens dat er een omvangrijk CO₂-reductiepotentieel besloten ligt in energiebesparende logistieke maatregelen. Zoals gezegd, kan dit potentieel moeilijk worden benut met specifieke maatregelen. Maar waarschijnlijk kan dit potentieel wel goed worden aangeboord met generieke instrumenten, zoals emissiehandel en CO₂-heffingen. Dergelijke instrumenten verhogen namelijk de transportkosten, hetgeen de vervoerders en verladers zelf indirect weer stimuleert tot het nemen van efficiencymaatregelen.

Transportsector betaalt onvoldoende voor CO₂-uitstoot

Tot nu toe is er weinig klimaatbeleid gevoerd ten aanzien van transport. In Nederland en de EU zijn de beleidsinspanningen tot dusver beperkt gebleven tot een relatief bescheiden klimaatbeleid voor het personenvervoer. Voor sectoren zoals het goederenwegvervoer en de internationale lucht- en zeevaart, wordt vrijwel geen klimaatbeleid gevoerd. Als gevolg hiervan betalen grote delen van de transportsector niet of nauwelijks voor de CO₂-uitstoot die zij veroorzaken.

Effectiviteit klimaatbeleid voor transport

De transportsector heeft tot dusver geen voorlopersrol vervuld bij de aanpak van broeikasgasemissies. Integendeel, veel invloedrijke

marktpartijen in de sector hebben de afgelopen jaren flink gelobbyd om CO₂-reductiemaatregelen gericht op transport af te zwakken, uit- of af te stellen. Zo voerde de Duitse auto-industrie begin 2007 een succesvolle lobby tegen het voorstel om de Europese emissienorm voor personenauto's vast te stellen op 120 gram CO₂ per kilometer in 2012¹⁴. En deze lobby werd gevoerd, nadat duidelijk was geworden dat de sector in gebreke zou blijven bij het nakomen van vrijwillige afspraken hierover. Bij de ICAO en IMO lobbyen marktpartijen uit de lucht- en zeevaartsector al jaren met veel succes tegen de totstandkoming van een mondiaal klimaatbeleid voor de internationale lucht- en zeevaart. Het succes van deze lobby, dat mede te danken is aan de politieke ontvankelijkheid van invloedrijke landen in deze VN-organen, is zelfs zo groot dat het mondiale klimaatbeleid voor deze sectoren nog niet eens in de kinderschoenen staat. Het is er gewoon niet (zie ook hoofdstuk 7 en 8).

Tegen de achtergrond van de toenemende zorgen in de samenleving over klimaatverandering begint zich in de transportsector voorzichtig een kentering af te tekenen in de houding tegenover de aanpak van de CO₂-emissie van transport. Voorlopers binnen de sector beginnen nieuwe, klimaatvriendelijke diensten en producten te ontwikkelen. Het grote peloton aan belanghebbende partijen in de transportsector heeft evenwel nog niet aangehaakt bij deze ontwikkeling.

Internationale concurrentie is factor van belang voor klimaatbeleid transportsector

Met uitzondering van het personenvervoer over land is de transportsector gevoelig voor internationale concurrentie. Het gaat dan vooral om het goederenvervoer en om de internationale lucht- en zeevaart. Het goederenvervoer over land en kust- en binnenwateren concurreert met name op EU-niveau. De internationale lucht- en zeevaart concurreren vooral op mondiaal niveau. Regionaal of nationaal klimaatbeleid voor de transportsector kan derhalve negatieve gevolgen hebben voor de internationale concurrentiepositie van Europese of Nederlandse bedrijven in de transportsector. De transportactiviteiten zelf zijn echter niet 'footloose'. De behoefte om personen of goederen te verplaatsen ligt immers vast: personen of goederen willen/moeten in het algemeen van A naar B¹⁵. Dit maakt de kans kleiner dat nationaal of regionaal klimaatbeleid voor de transportsector leidt tot concurrentievervalsing en verplaatsing van transportactiviteiten.

¹⁴ De Europese Raad van Ministers heeft zich uiteindelijk voorgenomen om een norm in te voeren van 130 gram per kilometer in 2012 (zie verder hoofdstuk 5).

¹⁵ Er zijn uitzonderingen, zo kunnen vakantiebestemmingen concurreren.

2.5 EFFECTIVITEIT KLIMAATBELEID VOOR TRANSPORT

Zowel in Nederland als in de Europese Unie zijn recentelijk stappen gezet om het CO₂-reductiebeleid voor de transportsector te intensiveren. De belangrijkste Europese instrumenten, die direct bijdragen aan CO₂-reductie in het transport zijn:

- Europese normstelling voor CO₂-emissie van auto's (130 g CO₂ per km vanaf 2012);
- Europese eisen aan brandstoffen voor het wegverkeer (10 procent CO₂-reductie over de hele keten en 10 procent bijmenging van biobrandstoffen in 2020).

Daarnaast is de EU voornemens de luchtvaart van en naar de Europese Unie in het Europese emissiehandelssysteem onder te brengen. Het effect hiervan op de luchtvaart zelf zal op korte termijn gering zijn en dus zijn ook specifieke maatregelen nodig. Er wordt een verlaging van de luchtvaartemissies met 3 procent verwacht. Dit correspondeert met de jaarlijkse emissiegroei van deze sector. Voor zeevaart worden vergelijkbare stappen als voor de luchtvaart overwogen. Voor emissiereductie in het goederenvervoer zijn er, anders dan via eisen aan brandstoffen, geen plannen.

KADER 2-1

NIEUWE ENERGIE VOOR HET KLIMAAT – WERKPROGRAMMA SCHOON EN ZUINIG

Met het *Werkprogramma Schoon en Zuinig* (2007) geeft het kabinet verdere uitwerking aan de klimaatdoelen die in het Coalitieakkoord zijn geformuleerd:

- reductie van de uitstoot van broeikasgassen met 30 procent in 2020 ten opzichte van 1990;
- 2 procent energie-efficiencyverbetering per jaar;
- een aandeel van 20 procent hernieuwbare bronnen in 2020.

Als achterliggende strategische doelen worden genoemd: het opbouwen van een geloofwaardige positie in de internationale klimaatonderhandelingen en het benutten van kansen door slim vooruit te lopen op een wereldwijde ontwikkeling naar een koolstofarme economie.

Om de doelen te halen worden drie groepen maatregelen in de tijd onderscheiden. De eerste groep betreft maatregelen die op zeer korte termijn kunnen worden ingezet. Bij de tweede groep gaat het om maatregelen die nog moeten worden voorbereid en die over enkele jaren effect kunnen sorteren. De derde groep maatregelen betreft het stimuleren van verdergaande innovaties voor de middellange en lange termijn.

Voor verkeer en vervoer zijn de doelen vertaald naar 28 tot 36 procent emissiereductie in 2020 ten opzichte van de situatie bij ongewijzigd beleid. Dit komt overeen met een emissiegroei van 0 tot 13 procent ten opzichte van 1990.

Het werkprogramma kent vier belangrijke bouwstenen om de CO₂-emissie van het verkeer en vervoer terug te dringen.

1. verhoging van het aandeel biobrandstoffen in de brandstofmix voor transport;
2. invoering van een naar tijd, plaats en milieukenmerken gedifferentieerde kilometerprijs;
3. invoering van voortschrijdende CO₂-normen voor auto's en bestelauto's;
4. inzet van innovatie-instrumenten.

Daarnaast wil het kabinet zich inzetten voor opname van de internationale luchtvaart en eventueel ook de internationale zeevaart in het Europese emissiehandelssysteem.

ECN en MNP hebben een globale ex-ante evaluatie uitgevoerd van de doelbereiking op basis van hetgeen op dat moment over de maatregelen bekend was. De totale ingeschatte reductie komt overeen met het kabinetsdoel. ECN maakt daarbij echter twee belangrijke kanttekeningen. Ten eerste wordt een ambitieus Europees klimaatbeleid verondersteld. En ten tweede is het de vraag of het aanbod van duurzaam geproduceerde biobrandstoffen voldoende zal zijn om een aandeel van 20 procent te leveren in de nationale energievoorziening.

Bij het streven naar CO₂-reductie in het wegverkeer is Nederland in zijn *Werkprogramma Schoon en Zuinig* ambitieuzer dan de EU (zie kader 2-1). Met de uitvoering van dit programma wordt in het allergunstigste geval in 2020 een stabilisatie bereikt van de CO₂-uitstoot van het Nederlandse verkeer en vervoer op het niveau van 1990. Om deze stabilisatie te kunnen realiseren zal de voorgenomen EU-norm voor auto's en bestelwagens (130 gram per kilometer in 2012) fors aangescherpt moeten worden (naar 80 gram per kilometer in 2020) en zullen er bovendien voldoende duurzaam geproduceerde biobrandstoffen op de wereldmarkt verkrijgbaar moeten zijn. Van beide randvoorwaarden is het vrij onzeker of ze kunnen worden vervuld. In het gunstigste geval kan de trend in het personenautoverkeer inderdaad worden omgebogen. Wanneer de omstandigheden echter minder gunstig zijn, bijvoorbeeld als het aanbod van duurzaam geproduceerde biobrandstoffen achterblijft bij de vraag en/of als de EU-emissienormen onvoldoende worden aangescherpt, is er een reëel risico dat de trend van de groeiende CO₂-emissie op langere termijn onvoldoende of zelfs helemaal niet kan worden omgebogen. Over de hele transportsector bezien is het huidige en voorgenomen beleid onvoldoende om op termijn de vereiste trendbreuk te bewerkstelligen. Deze analyse zal verder worden onderbouwd in deel II van dit advies.



OVERKOEPELENDE VISIE OP CO₂-REDUCTIEBELEID VOOR TRANSPORTSECTOR

Hoofdpunten

- Het huidige Europese en Nederlandse klimaatbeleid voor de transportsector is volstrekt ontoereikend om de Europese klimaatdoelen in 2050 te halen.
- Klimaatbeleid voor de transportsector zal nu al veel steviger moeten inzetten op de noodzakelijke transitie naar een duurzaam verkeer en vervoer.
- Het realiseren van forse CO₂-emissiereducties vereist dat drie beleidssporen *gelijktijdig* en *in samenhang* worden ontwikkeld: 1) CO₂-prijsbeleid, 2) specifiek CO₂-reductiebeleid voor de transportsector en 3) ondersteunend beleid. Het ontwikkelen van deze sporen is een flexibel, adaptief en dynamisch proces, waarbij enerzijds slim wordt ingespeeld op ontwikkelingen en anderzijds actief de ruimte wordt opgezocht. Dit proces zal decennialang aandacht vragen en een enorme opgave zijn.
- Zonder een effectief CO₂-prijsbeleid zijn de noodzakelijke CO₂-emissiereducties in de transportsector niet haalbaar. Daarom moet voortvarend worden gewerkt aan de introductie van een Europees systeem van CO₂-heffingen of verhandelbare CO₂-emissierechten voor de hele transportsector. Op EU-niveau moeten diverse opties op korte termijn worden onderzocht.
- Parallel aan de introductie van een Europees systeem van CO₂-heffingen of verhandelbare CO₂-emissierechten is de ontwikkeling van specifiek CO₂-reductiebeleid voor de verschillende modaliteiten nodig. Voorbeelden zijn: CO₂-normen voor nieuwe voertuigen en CO₂-eisen aan brandstoffen.



- Ondersteunend beleid is van belang om de omschakeling naar een CO₂-arm verkeer en vervoer daadwerkelijk mogelijk te maken. Hiermee wordt het arsenaal aan alternatieve handelingsperspectieven groter, waardoor de mobiliteitsbehoefte, ook bij stringenter CO₂-plafonds, kan worden geacommodeerd. Concreet gaat het om stimuleren van specifieke innovaties, faciliteren van maatregelen op het niveau van vervoerssystemen (dat wil zeggen maatregelen die overheidsingrijpen vergen) en vergroten van kennis en vaardigheden. Dit soort maatregelen is ook van belang om de pijn van vergaand CO₂-beleid te verzachten.
- Het *Werkprogramma Schoon en Zuinig* bevat belangrijke elementen van het driesporenbeleid, maar is nog sterk gericht op personenauto's. Om de lange-termijndoelen te halen is ook de ontwikkeling van een effectief beleid voor de overige modaliteiten noodzakelijk.

3.1 INLEIDING

Het klimaatbeleid voor de transportsector moet veel steviger inzetten op de noodzakelijke transitie naar een CO₂-arm verkeer en vervoer. Het huidige en voorgenomen klimaatbeleid is volstrekt ontoereikend. De transitie naar een CO₂-arm verkeer en vervoer is een langdurig veranderingsproces dat nu stevig in gang moet worden gezet om over enkele decennia voldoende effect te sorteren.

In dit hoofdstuk geven de raden hun overkoepelende visie op beleid waarmee de transitie naar een CO₂-arm verkeer en vervoer versneld kan worden. Daarbij hanteren de raden de volgende uitgangspunten: de vervuiler betaalt, het CO₂-beleid dient zo kosteneffectief mogelijk te zijn en mag niet leiden tot een significante verslechtering van de Nederlandse of de Europese concurrentiepositie.

Door het principe van 'de vervuiler betaalt' te hanteren, krijgt de uitstoot van CO₂ een prijs en ontstaat er de nodige druk om de emissie te reduceren. Juist het ontbreken van deze druk heeft het klimaatbeleid voor de transportsector tot nu toe gekarakteriseerd. Het beleid had vooral een ondersteunend karakter en was er lange tijd op gericht een CO₂-armer verkeer en vervoer mogelijk te maken door aanleg van carpoolstroken, ondersteuning van 'modal shift', versterking van de fietsinfrastructuur, financiering van innovatieprogramma's, oprichting van het Transitieplatform Duurzame Mobiliteit, et cetera. De raden concluderen dat ondersteunend beleid ('pull'-beleid) wel belangrijk is, maar onvoldoende

is gecombineerd met harder beleid ('push'-beleid), zoals normstelling, verhandelbare emissierechten of CO₂-heffingen. Juist die koppeling van 'pull'-beleid met 'push'-beleid is essentieel. Alleen als de druk wordt opgevoerd om de CO₂-emissie te reduceren, zal de vraag toenemen naar die handelingsalternatieven waar het ondersteunend beleid zich op richt. Inmiddels wordt dit breder onderkend en worden er met name voor het personenautovervoer Europese stappen gezet.

Het vertrekpunt voor de raden is dat klimaatbeleid in de transportsector een combinatie zou moeten zijn van CO₂-reductiebeleid ('push-beleid') en ondersteunend beleid ('pull-beleid'). Hierop voortbouwend hebben de raden hun visie ontwikkeld.

In paragraaf 3.2 komt de vormgeving van CO₂-reductiebeleid aan de orde. Paragraaf 3.3 gaat in op het belang en de vormgeving van ondersteunend beleid. De raden betogen dat drie beleidssporen moeten worden gevolgd. Paragraaf 3.4 bekijkt de recente beleidsvoorstellen van het *Werkprogramma Schoon en Zuinig* in het licht van de visie van de raden. In paragraaf 3.5 wordt kort ingegaan op de ontwikkeling van deze sporen in de tijd.

3.2 CO₂-REDUCTIEBELEID VOOR DE TRANSPORTSECTOR

CO₂-reductiebeleid voor de transportsector heeft tot doel daadwerkelijk CO₂-reducties te realiseren. De raden hanteren daarbij het uitgangspunt dat de vervuiler betaalt. Dat uitgangspunt kan vorm krijgen via de (gecombineerde) inzet van juridische instrumenten, zoals normen, of van marktconforme instrumenten, zoals heffingen en verhandelbare emissierechten.

Voor CO₂-reductiebeleid kunnen twee typen instrumenten worden ingezet.

1. *Generieke, marktconforme instrumenten (prijsinstrumenten)*

Met de term generiek wordt bedoeld dat het instrument ruimte laat wat betreft de te kiezen reactie. Regulerende CO₂-heffingen of verhandelbare CO₂-emissierechten zijn de meest gangbare voorbeelden van dit type instrument. Hiermee kan een breed scala aan reacties worden uitgelokt: aanpassingen van techniek, organisatievormen, gedrag en logistiek; betaling voor emissie (heffingen of inkoop emissierechten) of zelfs afzien van de activiteit die CO₂-uitstoot veroorzaakt.

2. Specifieke instrumenten voor CO₂-reductie voor de transportsector

Instrumenten voor specifiek CO₂-reductiebeleid richten zich specifiek op de introductie van zuinige voer-, vaar- en vliegtuigen en van CO₂-arme/neutrale energiedragers. Voorbeelden van specifieke instrumenten voor CO₂-reductie in de transportsector zijn normstelling voor de CO₂-uitstoot van auto's, fiscale stimuleringsinstrumenten voor de aanschaf van zuinige auto's en eisen aan het aandeel biobrandstoffen in de motorbrandstoffen.

De raden achten CO₂-heffingen of verhandelbare emissierechten onmisbaar voor het reduceren van de CO₂-emissie in de transportsector, om de volgende redenen.

- *Kosteneffectiviteit*: bij de inzet van prijsinstrumenten worden de emissiedoelstellingen tegen de laagste maatschappelijke kosten gerealiseerd.
- *Keuzevrijheid*: vervuilers hebben keuzevrijheid in de manier waarop zij de emissie reduceren. De reden waarom dit type instrument ook als *generiek* wordt gekarakteriseerd, is dat het prijsinstrument zich niet richt op één specifieke oplossingsrichting. Aangezien het verre van zeker is dat langs technische weg de noodzakelijke CO₂-reducties in de transportsector op een betaalbare manier te realiseren zijn, is het van belang ook de ontwikkeling van niet-technische oplossingsalternatieven te stimuleren. Het is vrijwel onmogelijk om met andere typen instrumenten (normen, fiscale prikkels, voorlichting, et cetera) een even breed scala aan reacties uit te lokken.
- *Geen goede alternatieven*: voor sommige sectoren zoals het goederenvervoer zijn onvoldoende effectieve alternatieve beleidsinstrumenten beschikbaar om de noodzakelijke emissiereductie te realiseren. Dit heeft vooral te maken met de heterogeniteit van deze sectoren waardoor er nauwelijks een effectief gericht instrumentarium te ontwikkelen is.
- *Continue prikkel*: er ontstaat een continue prikkel voor emissiereductie (innovatiestimulering).

De raden zijn ervan overtuigd dat vergaande CO₂-reductiedoelstellingen alleen haalbaar zijn als een effectief beprijzingsinstrumentarium van de grond komt. Zoals hierna zal blijken, vraagt de ontwikkeling van zo'n instrumentarium echter de nodige tijd. Bovendien is onduidelijk of de emissieplafonds of de heffingshoogtes voldoende scherp zullen zijn om de noodzakelijke emissiereducties te realiseren. Dit maakt de inzet van een specifiek instrumentarium voor CO₂-reductie – zeker voor de korte en

middellange termijn – noodzakelijk. Het CO₂-reductiebeleid zal vooralsnog een combinatie van CO₂-prijsbeleid en specifiek CO₂-reductiebeleid moeten zijn. Deze twee beleidssporen worden hierna uitgewerkt. In paragraaf 3.3. wordt nog een derde, ondersteunend spoor geïntroduceerd.

3.2.1 CO₂-PRIJSBELEID

De raden zien *prijsinstrumenten* als onmisbaar voor CO₂-reductie in de transportsector. In de praktijk is er keus uit twee soorten instrumenten: regulerende CO₂-heffingen of verhandelbare CO₂-emissierechten. Voor heffingen bestaan er twee varianten.

1. CO₂-heffing op brandstoffen: de heffingshoogte correspondeert direct met de CO₂-emissie die bij omzetting van de brandstof vrijkomt.
2. CO₂-gedifferentieerde infrastructuurheffingen: de heffingshoogte is gebaseerd op een benadering van de CO₂-emissie, waarbij de afgelegde afstand en bijvoorbeeld de energieklassen van het voertuig bepalende parameters zijn. Een CO₂-gedifferentieerde kilometerprijs is hiervan een voorbeeld. Voorwaarde voor de invoering van zo'n type heffing is dat het energiegebruik per kilometer redelijk goed benaderd kan worden; voor auto's kan dat, maar voor vrachtwagens nog niet. Volgens de herziene richtlijn Eurovignet mag de differentiatie de heffingsopbrengst niet beïnvloeden¹⁶; daarmee is sprake van een gesloten systeem.

Heffingen en verhandelbare emissierechten kennen beide een aantal voor- en nadelen, wat een eenduidige keuze voor een van beide instrumenten compliceert. Theoretisch gezien hebben heffingen de voorkeur vanwege de lagere transactiekosten en het feit dat aan minder randvoorwaarden moet zijn voldaan voor een goede werking. Het belangrijkste voordeel van een systeem van emissiehandel is dat het emissieplafond vastligt en daarmee het bereiken van het doel als het ware is ingebouwd. Als het gaat om draagvlak, dan blijkt de voorkeur uit te gaan naar een systeem van verhandelbare emissierechten. Zo is er voor de grotere industrieën en de elektriciteitsproductiebedrijven al een Europees emissiehandelssysteem (EU-ETS) opgezet. Voor de ICAO is emissiehandel het enige acceptabele instrument voor CO₂-reductie in de luchtvaart.

¹⁶ Richtlijn 2006/38/EG betreffende het in rekening brengen van het gebruik van bepaalde infrastructuurvoorzieningen aan zware vrachtoertuigen.

Het optimale beprijzingsinstrumentarium zou ofwel een *uniforme mondiale* CO₂-heffing dan wel *één mondiaal* systeem van verhandelbare CO₂-emissierechten voor *alle sectoren* (vervuilers) moeten zijn. Dit heeft twee voordelen: ten eerste kan zo de emissie tegen de laagst mogelijke kosten worden gereduceerd en ten tweede treden geen concurrentieverstorende

effecten op, omdat voor concurrerende sectoren een gelijk CO₂-reductiebeleid wordt gevoerd.

Vooralsnog is het een illusie op mondiale schaal gecoördineerd heffingen dan wel verhandelbare CO₂-emissierechten ingevoerd te krijgen: wereldwijd is er op dit moment onvoldoende politiek draagvlak voor een (effectief) mondiaal klimaatbeleid. Dit geldt ook voor mondiaal klimaatbeleid voor de internationale lucht- en zeescheepvaart. De organisaties die voor een dergelijk beleid verantwoordelijk zijn, boeken geen enkele vooruitgang (zie ook hoofdstukken 7 en 8). Slechts enkele regio's, zoals Europa en sommige staten in de VS, zetten eerste stappen om regionale systemen in te voeren. Een voorbeeld hiervan is het Europese emissiehandelssysteem. Vanuit het oogpunt van kosteneffectiviteit zijn systemen op regionale schaal echter suboptimaal.

Ondanks het feit dat in de mondiale onderhandelingen maar moeizaam vooruitgang wordt geboekt, zijn de raden van mening dat er onverminderd naar moet worden gestreefd om op VN-niveau tot een effectief en efficiënt klimaatbeleid te komen. Europa zou daarbij niet moeten schuwen het functioneren van bestaande instituties, zoals the ICAO en the IMO ter discussie te stellen als het gaat om de ontwikkeling van klimaatbeleid.

Intussen lijkt het parallel ontwikkelen van regionale (bijvoorbeeld Europese), nationale en/of sectorale vormen van klimaatbeleid een van de weinige mogelijkheden om wel vooruitgang te boeken. Hiermee worden verschillende doelen gediend.

- Het vervullen van een voorbeeldfunctie, door te laten zien dat het voeren van scherp klimaatbeleid mogelijk is zonder de economie te schaden. Dit vergroot de geloofwaardigheid en verhoogt ook de druk op de internationale klimaatonderhandelingen.
- Het realiseren van de regionale, nationale en/of sectorale CO₂-emissie-reductiedoelstellingen.
- Het realiseren van 'early mover' voordelen voor het bedrijfsleven, omdat verdergaande emissie-eisen vroegtijdige innovatieactiviteiten stimuleren.
- Het verspreiden van innovaties, zoals zuinigere auto's, naar regio's waar geen klimaatbeleid wordt gevoerd. Het gaat met name om innovaties waarmee ook andere doelen dan CO₂-reductie worden gediend, zoals voorzieningszekerheid of kostenbesparing op brandstoffen.

Op termijn zouden nationale, regionale of sectorale vormen van CO₂-prijsbeleid die 'bottom up' worden ontwikkeld, kunnen samengaan in een

groter systeem met toenemende geografische en/of sectorale dekking. Op die manier wordt het beprijzingsinstrumentarium steeds kosteneffectiever. Het feit dat de transportsector niet 'footloose' is en uiteindelijk toch personen of goederen van A naar B zal transporteren, biedt mogelijkheden voor een regionaal of sectoraal klimaatbeleid zonder dat daardoor de concurrentiepositie significant verslechtert. Zolang voor alle transporten van A naar B hetzelfde regime geldt, kan de concurrentiepositie in het algemeen worden gehandhaafd.

Om tot een beprijzingsinstrumentarium op *regionale* schaal te komen, dient Nederland de ontwikkeling hiervan op EU-niveau te stimuleren. Er lopen al verschillende initiatieven. Zo heeft de Raad van Milieuministers het voorstel van de Europese Commissie overgenomen om de internationale luchtvaart in het Europese emissiehandelssysteem op te nemen; voor de zeevaart verkent de Europese Commissie een vergelijkbare aanpak. Daarnaast laten verschillende landen (waaronder het Verenigd Koninkrijk en Zweden) op dit moment eerste verkenningen uitvoeren naar het onderbrengen van het wegtransport¹⁷ in het Europese emissiehandelssysteem. Heffingen krijgen op dit moment op Europese schaal relatief weinig aandacht. Dit heeft wellicht te maken met het feit dat een systeem van heffingen lastiger is in te voeren, omdat de besluitvorming hierover unanimitieit op EU-niveau vereist.

Aansluitend bij de lopende ontwikkelingen zou op zo kort mogelijke termijn de mogelijkheid moeten worden onderzocht om de *gehele transportsector* in het Europese emissiehandelssysteem onder te brengen. Er is vooral behoefte aan een analyse van het economische risico dat bedrijven in sectoren die gevoelig zijn voor internationale concurrentie, naar buiten de EU verhuizen ('carbon leakage'¹⁸). De opname van transport kan namelijk een prijsstijging van emissierechten tot gevolg hebben, waardoor de concurrentiepositie van de energie-intensieve industrie wordt bedreigd. Om in dit stadium al meer zicht op dit risico te krijgen, hebben de raden een eerste verkennende, kwantitatieve studie door CE Delft laten uitvoeren (zie kader 3.1).

¹⁷ Personen- en goederenvervoer over de weg.

¹⁸ Er bestaat nog een ander vorm van 'carbon leakage'. Deze is het gevolg van regionaal effectief klimaatbeleid (staat los van het type instrumentarium). Dergelijk beleid leidt tot lagere wereldprijzen voor olie en daardoor tot een toename van de vraag naar energie en daarmee tot een toename van de CO₂-uitstoot.

KADER 3-1

Globale Verkenning van Opname van Transport in Europees Emissiehandelssysteem

CE Delft is gevraagd te verkennen welke gevolgen het opnemen van transport in het Europese emissiehandelssysteem heeft op de prijs van emissierechten en op de concurrentiepositie van industriële sectoren. Als zichtjaar is 2020 gekozen. Ondanks het feit dat de studie een groot aantal beperkingen (gebrek aan data) en onzekerheden kent, geeft de studie een indicatie van de prijs van emissierechten en identificeert ze een aantal prijsbepalende factoren.

De studie (Blom *et al.*, 2007) laat bijvoorbeeld zien dat bij een emissiereductie van 22 procent in 2020 ten opzichte van 1990 de opname van de transportsector in het EU-ETS tot een prijsverhoging leidt van € 15 (van € 50 naar € 65) per ton CO₂, waarbij verondersteld wordt dat 50 procent van de totale emissierechten via Joint Implementation (JI) of het Clean Development Mechanism (CDM) zijn verkregen. Dit percentage emissierechten dat via JI/CDM mag worden ingekocht, correspondeert met het nu toegestane percentage. Een CO₂-prijs van € 65 komt ruwweg overeen met een kostprijsverhoging van de brandstof met zo'n 15 eurocent per liter, exclusief BTW.

Indien geen rechten via JI/CDM mogen of kunnen worden ingekocht, loopt de prijs van emissierechten op naar boven de € 400 per ton CO₂ om eenzelfde emissiereductie te realiseren. Dit komt overeen met een kostprijsverhoging van de brandstof met ongeveer € 1,00 per liter, exclusief BTW.

Verder geeft CE Delft, op basis van bestaand onderzoek, aan dat bij prijzen van € 65 per ton CO₂ bepaalde industriële sectoren en bedrijfstakken onder druk komen te staan. Het gaat daarbij om een aantal belangrijke energie-intensieve bedrijfstakken zoals aluminium, staal, papier en pulp, cement en delen van de chemie. Voor de overige sectoren zou deze prijs geen significante effecten hebben op hun concurrentiepositie.

De raden trekken uit de CE-studie geen conclusies over prijsontwikkelingen. Ze concluderen vooral dat opname van de transportsector in EU-ETS niet bij voorbaat van de hand gewezen moet worden wegens mogelijke nadelige concurrentie-effecten voor de industrie. De raden pleiten dan ook voor diepgaander onderzoek naar de effecten op de prijs van emissierechten en naar andere voor- en nadelen die opname van transport in het systeem met zich mee zou kunnen brengen. Daarbij moet ook uitdrukkelijk de invloed van de omvang van JI/CDM worden meegenomen. Bovendien moet worden nagegaan of wel voldoende betrouwbare JI/CDM-projecten zijn te

verwachten. Aanvullend pleiten de raden voor een parallel onderzoek naar manieren waarop eventuele nadelige gevolgen voor concurrentiegevoelige industriële sectoren of bedrijfstakken zo veel mogelijk kunnen worden beperkt. Daarbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan gratis toedeling van emissierechten of compensatie van deze sectoren of bedrijfstakken. Ook los van de opname van transport in het systeem kunnen vergelijkbare gevolgen spelen, bijvoorbeeld bij een toekomstige verlaging van het EU-ETS plafond.

Een andere vraag is of het bestaande emissiehandelssysteem een eventuele opname van transport op dit moment kan verwerken. Het systeem wordt vanwege kinderziektes momenteel herzien, resulterend in een aanpassing van het systeem in 2013. Voorkomen moet worden dat een opname van transport in het emissiehandelssysteem op het verkeerde moment tot ontwrichtingen leidt. Een stapsgewijze aanpak maakt eventuele risico's beter beheersbaar. Transport zou pas in het brede emissiehandelssysteem moeten worden opgenomen, als het aangepaste systeem weer stabiel is. Intussen kan (tijdelijk) voor een andere vormgeving van het prijsinstrument gekozen worden.

Gegeven de potentiële risico's die aan opname van transport in EU-ETS kleven, pleiten de raden voor een brede, parallelle verkenning van alle opties voor beprijzing op Europees niveau. Concreet gaat het daarbij om de volgende opties.

1. Opname van de hele transportsector in het *bestaande Europese emissiehandelssysteem*. Het gaat dan om alle transportmodaliteiten: vervoer over land, (delen van de internationale) lucht- en zeescheepvaart, binnenvaart en korte zeescheepvaart.
2. Een *combinatie van heffingen voor sommige sectoren en emissiehandel voor andere sectoren*. Voor de hele transportsector, met uitzondering van de luchtvaart en eventueel de zeescheepvaart, wordt een systeem van heffingen ingevoerd. Deze optie is in het algemeen minder kosteneffectief dan opname van de hele transportsector in het bestaande Europese emissiehandelssysteem. Alleen als de heffingshoogte gelijk is aan de prijs van emissierechten, is de kosteneffectiviteit ervan vergelijkbaar met de eerste optie.
3. Een *eigen, gesloten emissiehandelssysteem* voor de transportsector, met uitzondering van de internationale luchtvaart en eventueel de zeescheepvaart als die in het bestaande Europese emissiehandelssysteem worden opgenomen. Denkbaar is dat dit systeem op termijn opgaat in

het bredere Europese emissiehandelssysteem. Qua kosteneffectiviteit¹⁹ scoort deze optie minder dan opname van transport in het bestaande Europese emissiehandelssysteem. Deze optie is echter te prefereren boven de situatie waarbij voor de transportsector geen noemenswaardig prijsbeleid wordt gevoerd.

Om het proces van besluitvorming en implementatie van een beprijzings-instrumentarium voor de transportsector te versnellen, bepleiten de raden – op korte termijn – een gedegen verkenning van alle voor- en nadelen van de hier geschetste opties. Daarmee samenhangend is ook nader onderzoek gewenst naar de prijsgevoeligheden van de verschillende transportmodaliteiten voor de CO₂-prijs. Daarbij zou ook naar de effecten van langdurig hoge CO₂-prijzen (in de orde grootte van honderden euro's) moeten worden gekeken. Op basis van deze verkenning zou Nederland, eventueel samen met het Verenigd Koninkrijk en Zweden, de Europese discussie hierover kunnen aanjagen. Onderdeel van die discussie zou ook het gewenste aandeel van de toegestane emissiereducties via JI/CDM projecten moeten zijn.

De invoering van een systeem van heffingen of emissiehandel is volgens de raden een noodzakelijke voorwaarde voor effectief klimaatbeleid in de transportsector; het is echter geen voldoende voorwaarde. Het systeem dient namelijk ook goed te werken. Zonder uitpuittend te willen zijn, gaat het daarbij om randvoorwaarden voor het effectief en efficiënt functioneren van marktconforme instrumenten, zoals:

- voldoende lage plafonds c.q. voldoende hoge heffingen;
- adequate monitoring en effectieve handhaving;
- gelijke behandeling van vergelijkbare actoren;
- actoren die goed geïnformeerd zijn (bijvoorbeeld over de verdere ontwikkeling van plafonds/heffingen en over reductiemaatregelen).

De raden realiseren zich dat het lastig zal zijn om te voldoen aan de randvoorwaarden voor een goed werkend systeem. De ervaring met het Europese systeem voor emissiehandel tot nu toe laat zien dat de ontwikkeling van een goed werkend systeem iteratief verloopt, waarbij leerervaringen vanuit de praktijk een belangrijke rol spelen. Vervolgens kost het consultatieproces en het Europese politieke besluitvormingsproces over de noodzakelijke aanpassingen ook weer de nodige tijd. Naar verwachting van de raden kan de ontwikkeling van een goed werkend emissiehandelssysteem nog een fors aantal jaren duren. Ter illustratie

¹⁹ Uitgaande van eenzelfde reductieopgave voor de gezamenlijke sectoren (elektriciteitsproductie, industrie en transport).

zijn in kader 3-2 enkele problemen geschetst die spelen in het Europese emissiehandelssysteem.

KADER 3-2

EERSTE ERVARINGEN MET HET EUROPESE EMISSIEHANDELSSYSTEEM

Op 1 januari 2005 is het huidige emissiehandelssysteem in werking getreden. Via dit systeem worden de emissies van de grote industrieën en de elektriciteitsproducenten gereguleerd. Het systeem heeft betrekking op ongeveer 45 procent van de Europese CO₂-emissie. Andere sectoren en andere broeikasgasemissies worden op dit moment (nog) niet via het Europese emissiehandelssysteem gereguleerd.

Voor het mogelijk onderbrengen van de transportsector in het Europese emissiehandelssysteem zijn met name de volgende bevindingen en ervaringen met het systeem van belang.

De *initiële emissierechten* zijn gratis toebedeeld. Dit heeft met name voor de elektriciteitssector 'windfall profits' opgeleverd. Dit houdt in dat deze sector de marktwaarde van de emissierechten grotendeels heeft doorberekend aan de klanten, waardoor de elektriciteitsprijzen sterk zijn gestegen. Veilen van rechten kan dit soort winsten voorkomen. Europese overheden zijn mede daarom in toenemende mate voorstander van veilen van emissierechten.

De *toedeling* (allocatie) van emissierechten heeft *per land* plaats gehad. Hierdoor zijn verschillende industrieën in verschillende landen verschillend behandeld en is sprake van een ongelijk speelveld. Er is duidelijk behoefte aan harmonisatie op dit punt. Inmiddels heeft de Europese Commissie voorgesteld voor luchtvaart de rechten op Europees niveau toe te kennen.

De *prijs* van emissierechten is vrij laag geweest. Dit heeft twee oorzaken. Ten eerste is het emissieplafond vrij ruim geweest voor de sectoren die nu onder het emissiehandelssysteem vallen. Ten tweede bestaat de mogelijkheid voor bedrijven om via zogenaamde flexibele mechanismen (Clean Development Mechanism en vanaf 2008 ook Joint Implementation) een (nationaal) bepaald percentage emissierechten buiten de EU te verkrijgen. Deze rechten zijn goedkoper dan de emissierechten die binnen het systeem worden verhandeld.

De inzet van *additionele instrumenten* naast emissiehandel is beperkt. Volgens de Europese richtlijn over emissiehandel mogen lidstaten bepalen dat de milieuvergunning voor

inrichtingen die aan CO₂-emissiehandel meedoen, geen energie-efficiencyeisen hoeven te bevatten. Van die mogelijkheid heeft Nederland gebruik gemaakt in art. 8.13a lid 2 onder b van de Wet milieubeheer. Ingevolge lid 3 vervallen vergunningvoorschriften die eerder aan vergunningen waren verbonden en die hierop betrekking hadden.

De *voorspelbaarheid* van de ontwikkelingen in het systeem is op dit moment nog beperkt. Zo is er onduidelijkheid over dynamische bijstelling van het emissieplafond in de tijd, over de wijze van allocatie en over de verdere uitbouw van het emissiehandelssysteem: welke sectoren en gassen gaan er in de toekomst onder vallen en wordt het systeem gekoppeld aan andere systemen? Dit maakt het lastig voor marktpartijen om adequaat te anticiperen.

Met het oog op een versterking en verbreding van het Europese emissiehandelssysteem is de Europese Commissie bezig met een herziening van het systeem.

Omdat er vooralsnog geen sprake is van een goed werkend systeem van CO₂-beprijzing, is op korte en middellange termijn specifiek CO₂-reductiebeleid noodzakelijk.

3.2.2 SPECIFIEK CO₂-REDUCTIEBELEID VOOR TRANSPORTSECTOR

Specifiek CO₂-reductiebeleid is nodig, omdat de ontwikkeling van een effectief CO₂-prijsbeleid de nodige tijd zal vergen en omdat het nog de vraag is of er een voldoende effectief CO₂-prijsbeleid over de hele breedte van de transportsector gaat komen. In die zin heeft specifiek CO₂-reductiebeleid een belangrijke 'backup' functie. Daarnaast heeft specifiek CO₂-reductiebeleid een rol bij het tegengaan van bepaalde vormen van marktfalen. Het gaat hierbij om informatietekorten en om begrensde rationaliteit, waardoor marktpartijen niet altijd economisch rationele keuzes maken. Zo houden mensen bij de aanschaf van een auto weinig rekening met brandstofkosten.

In tegenstelling tot *generieke* prijsinstrumenten richten *specifieke* instrumenten zich op een beperkt aantal aangrijpingspunten. Ze richten zich voornamelijk op het energie-efficiënter maken van het wagenpark (of de vloot) en op de introductie van brandstoffen met een lagere netto CO₂-uitstoot. Voorbeelden van specifieke instrumenten voor CO₂-reductie in de transportsector zijn:

- CO₂-normen voor personenauto's, zie hoofdstuk 5;
- CO₂-gedifferentieerde BPM voor personenauto's, zie hoofdstuk 5;
- CO₂-eisen aan motorbrandstoffen over de hele keten van productie tot en met de omzetting in de motor, zie hoofdstuk 9;
- voorbeeldfunctie overheden (bijvoorbeeld zuiniger eigen wagenpark of het tanken van CO₂-arme/neutrale energiedragers).

Anders dan CO₂-prijsinstrumenten richten specifieke CO₂-reductie-instrumenten zich bijvoorbeeld niet op de vermindering van de (groei van) het verkeersvolume en het anders organiseren van vervoer (via onder andere logistieke of infrastructurele aanpassingen). In theorie zou dat wel kunnen, maar voor specifieke volumereducerende maatregelen lijkt op dit moment weinig maatschappelijk draagvlak te bestaan. Op dit vlak zijn echter verschuivingen waarneembaar. Een illustratie van de veranderende tijdgeest is de recente aankondiging van de Franse minister van Ecologie, Duurzame Ontwikkeling en Ruimtelijke Ordening om de capaciteit van snelwegen en vliegvelden niet meer 'significant' uit te breiden, tenzij dat om veiligheidsredenen nodig zou zijn²⁰.

Omdat voor de meeste transportmodaliteiten de inzet van zowel prijsinstrumenten als van specifieke instrumenten noodzakelijk zal zijn, moet worden voorkomen dat de implementatie van prijsinstrumenten de inzet van specifieke instrumenten onmogelijk maakt. Dit is in het verleden wel gebeurd. Zo heeft Nederland bij de omzetting van de richtlijn voor emissiehandel het stellen van extra eisen aan de energie-efficiency via de vergunningverlening uitdrukkelijk uitgesloten²¹.

Het onnodig in stand houden van een specifiek instrumentarium naast een beprijzingsinstrumentarium kan tot onnodig hogere maatschappelijke kosten leiden. Het risico bestaat dat met specifiek beleid maatregelen worden afgedwongen die duurder zijn dan maatregelen die met een goed werkend beprijzingsinstrumentarium zouden zijn getroffen. De raden benadrukken dan ook dat specifieke instrumenten en prijsinstrumenten zorgvuldig op elkaar moeten worden afgestemd. Vanuit het oogpunt van doeltreffendheid en kosteneffectiviteit dient de noodzaak voor een additioneel specifiek CO₂-reductie-instrumentarium regelmatig te worden bekeken en gemotiveerd.

²⁰ Mededeling van Jean-Louis Borloo tijdens een persconferentie rond de 'Grenelle de l'Environnement': "Sauf pour des raisons de sécurité, nous n'augmenterons plus de façon significative les capacités routières et aéroportuaires". (*Libération*, 2007).

²¹ In de richtlijn staat dat in de vergunningen geen eisen aan de CO₂-uitstoot mogen worden gesteld. Vervolgens is het aan de lidstaten overgelaten of zij bovendien bepalen dat ook geen energie-efficiencyeisen mogen worden gesteld. Het laatste is in Nederland gebeurd (art. 8.13 a, tweede lid onder b Wet milieubeheer).

3.3 ONDERSTEUNEND BELEID

Naast beleid dat zich richt op directe CO₂-emissiereductie, is ook ondersteunend beleid noodzakelijk dan wel wenselijk. Ondersteunend beleid draagt op een indirecte manier bij aan CO₂-reductie door het arsenaal aan aantrekkelijke handelingsalternatieven te vergroten. Dankzij bijvoorbeeld een betere ruimtelijke planning in combinatie met een goed werkend openbaar vervoersysteem kunnen dezelfde activiteitenbehoeften – en de mobiliteitsbehoeften als afgeleide daarvan – met een lagere CO₂-emissie worden bevredigd. Hiermee wordt voorkomen dat er op sociaal en economisch vlak ontwrichtingen optreden als gevolg van vergaand CO₂-reductiebeleid. Ondersteunend beleid zorgt ervoor dat de mogelijke pijn – bijvoorbeeld door de hogere kosten voor transport die met CO₂-reductiebeleid gepaard gaan – verzacht wordt.

We onderscheiden hier drie vormen van ondersteunend beleid.

1. *Stimuleren van specifieke innovaties.*

Innovatiebeleid stimuleert de ontwikkeling van aantrekkelijke, innovatieve manieren om de CO₂-emissie te reduceren. Enerzijds gaat het hier om het stimuleren van innovaties in de transportsector. Een voorbeeld is de rol die het Energie Transitie Platform Duurzame Mobiliteit speelt. Het platform probeert de introductie van nieuwe voertuigtechnologie en brandstoffen te versnellen door op te treden als makelaar en katalysator voor concrete experimenten en voor het opschalen van lokale en regionale initiatieven door onder andere vraagbundeling. Anderzijds gaat het om het stimuleren van innovaties waarmee de behoefte aan transport wordt teruggedrongen. Een voorbeeld hiervan is het verder ontwikkelen van video-conferencing.

2. *Faciliteren van maatregelen op systeemniveau.*

Het gaat hier om beleid dat zich richt op maatregelen op systeemniveau waarvoor overheidsinterventie noodzakelijk is, bijvoorbeeld het wegnemen van barrières of het nemen van maatregelen in de sfeer van infrastructuur en ruimtelijke ordening, zoals het versterken van het openbaar vervoer en van de fietsinfrastructuur.

3. *Vergroten van kennis en vaardigheden.*

Kennis en vaardigheden kunnen CO₂-armer aanschaf-, rij- of mobiliteitsgedrag stimuleren. Het programma *Het Nieuwe Rijden* is hier een voorbeeld van.

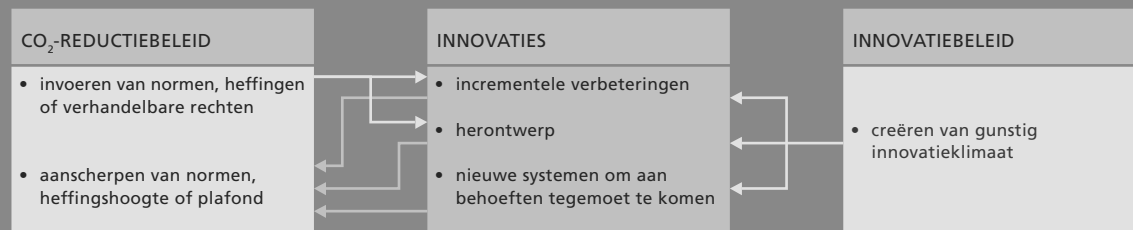
Kenmerkend voor het ondersteunend beleid is dat het grotendeels op lokaal, regionaal en/of nationaal niveau kan worden gevoerd en daardoor minder afhankelijk is van EU-regelgeving en -besluitvorming.

3.3.1 STIMULEREN VAN SPECIFIEKE INNOVATIES

Ondanks het feit dat prijsinstrumenten innovaties stimuleren, blijft aanvullend innovatiebeleid nodig voor de transitie naar een duurzaam verkeer en vervoer. Prijsinstrumenten stimuleren namelijk vooral *incrementele* innovaties, zoals een betere interne verbrandingsmotor. De transitie naar een duurzaam verkeer en vervoer vraagt wellicht om meer *radicale* (systeem)innovaties, zoals transportsystemen op basis van waterstof, grootschalig elektrisch verkeer en vervoer of voertuiggeleid ingssystemen. De dominante positie van het bestaande technologische systeem vormt een belangrijke barrière voor dit soort innovaties. Zo is het huidige transportsysteem op basis van verbranding van fossiele brandstoffen onderhevig aan een zogenaamde insluiting of 'lock in', door schaalvoordelen, netwerkeffecten (denk aan benzinstations), reeds gedane hoge investeringen in kennisontwikkeling en technologische complementariteit (voertuigtechnologie en gerelateerde R&D zijn in hoge mate afgestemd op fossiele brandstoffen). Het werken aan radicale (systeem)innovaties draagt grote risico's in zich, waardoor marktpartijen minder geneigd zijn hierin te investeren. Dit maakt gericht innovatiebeleid noodzakelijk.

Om aan de 'lock in' van het bestaande transportsysteem te ontsnappen, is juist een combinatie van CO₂-reductiebeleid en innovatiebeleid nodig (zie figuur 3-1). Innovaties maken het mogelijk tegen maatschappelijk aanvaardbare kosten verdergaande emissiereducties te realiseren. Indien dit soort innovaties op de markt komt, wordt het mogelijk het emissieplafond verder te verlagen of de heffingen verder te verhogen. Kort geformuleerd: zonder innovaties zijn geen forse CO₂-emissiereducties mogelijk, en zonder vergaande en slim opgezette CO₂-reductie-instrumenten worden de innovaties niet uitgelokt of vindt geen toepassing van die innovaties plaats.

FIGUUR 3-1

INTERACTIE TUSSEN CO₂-REDUCTIEBELEID EN INNOVATIEBELEID BIJ UITLOKKEN VAN INNOVATIES

Bron: VROM-raad, 2003: figuur 5-1.

Naast de 'lock in' van het huidige transportsysteem kunnen er nog tal van andere barrières zijn die gewenste innovatieactiviteiten in de weg staan. Het bestaan van dergelijke barrières rechtvaardigt overheidsingrijpen (zie voor een uitgebreide beschouwing: VROM-raad, 2002: hoofdstuk 7). Een belangrijke barrière in een groot deel van de transportsector is de afwezigheid van druk, bijvoorbeeld vanwege het ontbreken van (effectief) CO₂-reductiebeleid, waardoor een bepaalde sector onvoldoende stimulansen krijgt om te innoveren. Zo ervaart de lucht- en zeevaart op dit moment vanwege de hoge olieprijs wel druk om energie-efficiënt te vervoeren, maar niet om alternatieve brandstoffen te ontwikkelen. Dat kan een reden zijn om innovatiebeleid te voeren gericht op de ontwikkeling van alternatieve brandstoffen voor deze sectoren.

Overheidsmiddelen voor innovatie dienen vooral daar ingezet te worden waar gewenste innovaties, die maatschappelijke baten opleveren, niet of onvoldoende door andere instrumenten worden gestimuleerd. Globaal beschouwd achten de raden met name innovatiebeleid van belang dat zich richt op de ontwikkeling van alternatieve brandstoffen met een hoog CO₂-reductiepotentieel, alternatieve aandrijftechnieken en nieuwe vliegtuigconcepten (zie ook deel II). Incrementele innovaties die door CO₂-reductiebeleid of door kostenbewustzijn worden uitgelokt, behoeven geen overheidsfinanciering. Het gaat daarbij veelal om incrementele energie-efficiencyverbeteringen bij voer-, vaar- en vliegtuigen.

De raden hebben in een aantal eerdere adviezen vrij uitgebreid stilgestaan bij het belang van innovaties en de vormgeving van innovatiebeleid en

transitiebeleid als een speciale vorm van innovatiebeleid (VROM-raad, 2002; VROM-raad en AER, 2004; AER, 2007). Daarin is aangegeven dat transitiebeleid, vanwege de complexiteit en onzekerheid die transitie kenmerken, een nauwe interactie met kennisinstellingen, bedrijven, burgers en overheden vereist. Het transitieproces is een iteratief, langdurig proces waarvoor uiteenlopende toekomstperspectieven en mogelijke transitiepaden de basis vormen. Tijdens dit proces worden experimenten uitgevoerd en worden opties opengehouden door technologieën actief te stimuleren. Op basis van evaluaties wordt beleid regelmatig bijgesteld. Met de oprichting van het Energie Transitie Platform Duurzame Mobiliteit en het Energie Transitie Platform Groene Grondstoffen is inmiddels zo'n proces gestart, zij het dat het Energie Transitie Platform Duurzame Mobiliteit zich nog sterk richt op personenauto's. Een verbreding van de focus naar enerzijds innovaties in de sfeer van organisatie, logistiek en ruimtelijke ordening en anderzijds naar een breder palet aan modaliteiten zou wenselijk zijn. De raden achten dit soort platforms van groot belang om de continuïteit van het transitieproces, dat veel langer duurt dan één kabinetsperiode, te bewaken. Verder spelen deze platforms een belangrijke rol in het signaleren van barrières op systeemniveau (bijvoorbeeld wet- en regelgeving), bij de advisering over strategieontwikkeling en voor het creëren van draagvlak.

Het Nederlandse innovatiebeleid voor de transportsector zal selectief moeten zijn, omdat Nederland maar een beperkte bijdrage kan leveren aan de noodzakelijke innovaties. Het is niet mogelijk en ook niet zinvol dat elk land alle opties in gelijke mate ontwikkelt. Volgens de raden zal Nederland zich moeten toespitsen op kansen voor bedrijvigheid op de mondiale markt voor CO₂-reductie, maar ook op oplossingsrichtingen die om een specifiek Nederlandse aanpak vragen of waarin Nederlandse kennisinstellingen en/of bedrijven excelleren. De raden hebben geen specifiek onderzoek verricht naar de opties waar Nederland zich op zou moeten richten, maar hebben in een eerder advies wel criteria ontwikkeld voor de identificatie van dergelijke opties (VROM-raad en AER, 2004; AER, 2007).

Daarnaast is er stimulering nodig van innovaties die het innovatievermogen van afzonderlijke landen te boven gaat. Te denken valt aan bepaalde innovaties in de luchtvaartsector. Hiervoor is innovatiebevordering op EU-niveau het meest geëigend.

Voor de financiering van innovatiebeleid kunnen (gedeeltelijk) heffingsopbrengsten of opbrengsten van de veiling van emissierechten

gebruikt worden. Volgens de raden zal een dergelijke terugsluis de invoering van een systeem van heffingen of emissiehandel vergemakkelijken: het draagvlak neemt namelijk toe door de terugsluis.

In de hoofdstukken 5 tot en met 9, die zich op specifieke modaliteiten en op de energievoorziening van transport richten, zullen aandachtspunten worden genoemd voor het specifieke innovatiebeleid voor die modaliteiten of energiedragers.

3.3.2 FACILITERING VAN MAATREGELEN OP SYSTEEMNIVEAU

Bepaalde handelingsalternatieven en/of maatregelen voor verdere CO₂-emissiereductie kunnen alleen via overheidsinterventie gerealiseerd worden. Op uiteenlopende beleidsterreinen is het creëren van dergelijke handelingsperspectieven aan de orde. Voorbeelden zijn:

- 'modal shift' beleid (bijvoorbeeld via mobiliteitsmanagement²², aanleg overslagterminals);
- openbaarvervoerbeleid (bijvoorbeeld verbetering van aanbod en kwaliteit van het OV);
- infrastructuurbeleid (bijvoorbeeld niet uitbreiden capaciteit vliegvelden, aanleg fietsinfrastructuur, doelgroepenstroken op de snelwegen, herinrichting van het Europese luchtruim (Single European Sky), faciliteren aanleg waterstofinfrastructuur);
- ruimtelijke ordeningsbeleid waardoor de vervoersbehoefte afneemt of waardoor alternatieven met een lagere CO₂-uitstoot (bijvoorbeeld de trein) aantrekkelijk worden (zie ook kader 3-3);
- verkeersmanagement (bijvoorbeeld bevorderen van betere doorstroming en/of snelheidsverlaging);
- mobiliteitsmanagement (bijvoorbeeld bevorderen van thuis- en telewerken);
- fiscaal beleid (bijvoorbeeld door CO₂-uitstoot bevorderende belastingfaciliteiten te beëindigen).

²² Mobiliteitsmanagement is het organiseren van slim reizen. Aangezien de auto niet alle problemen kan oplossen, wordt de reiziger geprikkeld om alternatieven te gebruiken als fiets, openbaar vervoer, gebruik van P+R, of te telewerken. Eisen en wensen van mensen die zich verplaatsen staan centraal, en het draait om oplossingen op maat. Overheden, werkgevers, publiekstrekkers en aanbieders van mobiliteitsdiensten organiseren samen de voorwaarden voor reizigers om slimme keuzes te kunnen maken. Mobiliteitsmanagement gaat over het verplaatsingsgedrag: reismotieven en vervoerwijzen.

KADER 3-3

RUIMTELIJK BELEID DRAAGT IN BEPERKTE MATE BIJ AAN CO₂-REDUCTIE EN VERZACHT DE MAATSCHAPPELIJKE GEVOLGEN VAN STIJGENDE MOBILITEITSKOSTEN

Met ruimtelijke ordening zijn de transportstromen – en dus ook de bijbehorende CO₂-emissies – in beperkte mate terug te dringen. Geurs en Van Wee (2006) laten in een ex-post evaluatie zien dat het landelijke compacte verstedelijkingsbeleid in de periode 1970 tot 2000 tot een reductie van het aantal reizigerskilometers per auto heeft geleid. Zonder dit beleid zouden de verstedelijkingspatronen veel verspreider zijn geweest. De omvang van het autogebruik was dan circa 5 tot 10 procent hoger geweest.

In zijn tweede duurzaamheidsverkenning, *Nederland Later*, heeft het MNP (2007a) in een scenariostudie berekend dat intensivering en bundeling (realisatie van nieuwe woningen in bestaande bebouwde en aangewezen bundelingsgebieden) in combinatie met meer wegen in 2040 leidt tot een verlaging van de CO₂-emissie van auto's met 0,3-0,4 Mton. Dit ten opzichte van het Trendscenario waarbij minder geïntensiveerd wordt: dan zou de CO₂-emissie afkomstig van personenauto's circa 24 Mton bedragen in 2040. Ter vergelijking: de introductie van de kilometerprijs leidt in 2040 tot een verwachte afname van 2,5 tot 3,5 Mton CO₂.

Hoewel intensivering en bundeling niet heel effectief zijn bij het terugdringen van de CO₂-emissie van het verkeer en vervoer, kunnen ze de eventuele 'pijn' van vergaand CO₂-reductiebeleid verzachten. Bewoners in centrale stedelijke gebieden zijn namelijk beter in staat een sterkere toename van mobiliteitskosten op te vangen. Zij kunnen meer activiteiten bereiken en ontplooiën met dezelfde reistijd en -kosten dan bewoners van suburbane en perifere gebieden. Het MNP stelt dan ook dat ruimtelijk beleid gericht op bundeling en intensivering daardoor op langere termijn robuuster is dan beleid dat resulteert in meer ruimtelijk verspreide patronen.

Bij intensivering en bundeling verdient het aandacht om rond vervoersknooppunten zoals stations te verdichten. Dit leidt tot een hoger gebruik van het OV en daarmee tot minder congestie in centrale stadsdelen en tot een lagere CO₂-emissie. De doelgroepen voor de nieuwe bebouwing rond het knooppunt zijn bij voorkeur groepen die ook substantieel gebruik maken van de aanwezigheid van dit knooppunt. De aanwezigheid van ministeries in Den Haag rondom het centrale station is hier een goed voorbeeld van. Zo'n aanpak is een voorbeeld van een 'robuust principe' voor beleid.

²³ Een betere afstemming tussen ruimte en infrastructuur staat al sinds de derde nota Ruimtelijke Ordening (1977-1985) in de plannen, maar is slechts beperkt geïmplementeerd. Zo is intensivering rond stations op veel plaatsen nauwelijks gerealiseerd (in veel grote en middelgrote steden, vooral rond hoofdstations zoals Den Haag CS, zijn wel goede voorbeelden, maar bijvoorbeeld op locaties als Delft-Zuid weer niet). Het locatiebeleid is wel redelijk uitgevoerd, maar is inmiddels alweer bijna verlaten. De invoering van bedrijfsvervoerplannen uit het eerste nationale Milieubeleidsplan (NMP) (eerst grote bedrijven, later de bedrijven met meer dan 50 werknemers) is niet echt van de grond gekomen. De verbeteringen van het openbaar vervoer in nieuwbouwwijken (onder andere VINEX) zijn vaak niet of later gerealiseerd dan gepland.

Van een zelfstandige invoering van genoemde maatregelen moet niet een te grote CO₂-reductie worden verwacht. Zo hebben maatregelen als 'modal shift' en ruimtelijke inrichting al sinds de jaren 70 een wisselende rol in het mobiliteitsbeleid gespeeld. Een deel van de voorgenomen maatregelen is nog steeds niet geïmplementeerd²³. Voor zover dat wel is gebeurd, zijn de effecten van dit type beleid op de verlaging van de CO₂-uitstoot beperkt gebleken, voor zover ze al meetbaar waren en geëvalueerd zijn.

De faciliterende maatregelen op systeemniveau kunnen ook een averechts effect op de CO₂-uitstoot hebben. Zo kan het verbeteren van de doorstroming van het verkeer weliswaar de CO₂-emissie per voertuig verlagen (minder 'stop and go' en minder stilstand), het trekt echter mogelijk ook weer nieuw verkeer aan. Een sneller en aantrekkelijker openbaar vervoer leidt slechts tot een beperkte afname van het autogebruik, maar ook tot een groei van het aantal OV-kilometers.

Veel ondersteunende maatregelen richten zich niet alleen op de verlaging van de CO₂-uitstoot, maar ook op andere doelen van mobiliteitsbeleid: tegengaan van congestie, van geluidhinder en van luchtverontreinigende emissies en verhogen van de veiligheid. Het is van belang om waar mogelijk te zoeken naar synergie (bijvoorbeeld bij de vormgeving van de kilometerprijs) en te voorkomen dat winst bij het ene thema tot verlies bij het andere thema leidt. Ook hieraan dient bij de vormgeving en evaluatie van beleid aandacht te worden geschonken.

In deel II van dit advies is voor specifieke modaliteiten en brandstoffen een aantal ondersteunende maatregelen wat verder uitgewerkt.

3.3.3 VERGROTEN KENNIS EN VAARDIGHEDEN

Het vergroten van kennis en vaardigheden kan van invloed zijn op aanschaf-, rij- en mobiliteitsgedrag, en daarmee op de CO₂-emissie. Zo kan de aanschaf van zuiniger auto's worden gestimuleerd door toegankelijke informatie te leveren over het energiegebruik en/of uitgespaarde brandstofkosten. Energiezuiniger rijgedrag kan worden gestimuleerd door cursussen, eventueel aangevuld met 'in car' apparatuur die feedback verzorgt. Verder kan kennis over de uitstoot van verschillende vervoersmodaliteiten helpen bij het maken van vervoerskeuzen (zie bijvoorbeeld de website van Milieucentraal).

Overheden kunnen kennis over de CO₂-emissie van activiteiten en aankoopgedrag ook vergroten door klimaatcompensatie te stimuleren, iets wat ook om andere redenen nuttig kan zijn (zie kader 3-4). Dat kan het beste door zelf het goede voorbeeld te geven. Zo kunnen overheden CO₂-certificaten kopen om de CO₂-uitstoot van hun wagenpark of van de hele organisatie te compenseren. Daarnaast kunnen ze optreden als 'launching customer' door van leveranciers te eisen dat ze eveneens de CO₂-uitstoot van (een deel van) hun activiteiten en/of aankopen compenseren. Indien deze activiteiten goed zichtbaar worden gemaakt, kunnen overheden langs deze weg veel meer bereiken dan met algemene voorlichtingscampagnes die een klimaatbewust gedrag propageren. Andere mogelijkheden voor overheden om klimaatcompensatie op een verantwoorde wijze te stimuleren zijn:

- het bevorderen van onafhankelijke, onbevooroordeelde en gedegen voorlichting en informatie over klimaatcompensatie aan burgers, bedrijven en organisaties;
- het faciliteren van een transparante controle en verificatie van aanbieders van klimaatcompensatie;
- het stimuleren van 'verbrede' klimaatcompensatieprojecten die ook bevorderlijk zijn voor andere beleidsdoelen, zoals bescherming van de biodiversiteit en bestrijding van erosie en armoede.

KADER 3-4

KLIMAATCOMPENSATIE WAARDEVOLLE OPTIE VOOR NEUTRALISERING CO₂-UITSTOOT TRANSPORT

De aan transport verbonden CO₂-uitstoot kan vrijwillig worden gecompenseerd via bosprojecten en/of duurzame energieprojecten in andere sectoren en/of andere landen. Dit heet 'klimaatcompensatie'. Een toenemend aantal organisaties verzorgt tegenwoordig klimaatcompensatie, niet alleen voor transport, maar in principe voor alle activiteiten of aankopen die CO₂-uitstoot veroorzaken. Voorwaarde voor compensatie is wel dat het netto-effect van bosprojecten en duurzame energieprojecten op de CO₂-concentratie in de atmosfeer positief is en geverifieerd kan worden door een onafhankelijke instantie. Bij compensatie via bosaanleg is het daarom van belang dat er in een 'compensatiebos' netto meer biomassa aangroeit dan afsterft.

Waarom is klimaatcompensatie van belang?

Klimaatcompensatie is om verschillende redenen een waardevolle optie voor neutralisering van de CO₂-uitstoot van transport.

- Klimaatcompensatie vergroot het bewustzijn van burgers, bedrijven en (overheids)organisaties van de klimaatimpact van hun activiteiten en aankopen.
- Veel transportbewegingen zijn onvermijdelijk, terwijl de daarmee gepaard gaande CO₂-uitstoot op korte termijn niet of nauwelijks kan worden verminderd door inzet van nieuwe technologieën. Voor particulieren, bedrijven, overheden en non-profitorganisaties is klimaatcompensatie op korte termijn vaak een van de weinige opties voor een meer substantiële neutralisering van de CO₂-uitstoot die zij veroorzaken met hun vervoersbewegingen. En de mogelijkheid om er zelf iets aan te doen is weer van groot belang voor de motivatie voor aanpak van het klimaatprobleem.
- Investerings in duurzame energie en bosaanleg zijn hard nodig bij het streven naar een trendbreuk in de toenemende uitstoot van broeikasgassen op aarde. Sinds 1850 heeft boskap naar schatting voor 45 procent bijgedragen aan de toename van CO₂ in de atmosfeer (WRR, 2006).
- Klimaatcompensatie biedt goede mogelijkheden voor aanpak van diverse, urgente problemen tegelijk. Zo kunnen bosprojecten en duurzame energieprojecten in ontwikkelingslanden niet alleen bijdragen aan de beheersing van het klimaatprobleem, ze kunnen ook positieve bijdragen leveren aan het natuurbeheer en de bestrijding van bodemerrosie en armoede.

Kennis en vaardigheden zijn een noodzakelijke, maar geen voldoende voorwaarde om de CO₂-emissie die met gedrag te beïnvloeden is, terug te dringen. Zo moet de beslisser ook bereid of genoodzaakt zijn het gedrag aan te passen. Een intensiever CO₂-reductiebeleid kan aanleiding zijn voor zo'n gedragsaanpassing. Verder is nog een hele serie andere factoren bepalend voor het gedrag: comfort, status, reistijd, kosten en beschikbaarheid van alternatieven.

3.4 RELATIE MET WERKPROGRAMMA SCHOON EN ZUINIG

De raden hebben het recentelijk uitgebrachte *Werkprogramma Schoon en Zuinig* van het kabinet in het licht van hun visie bekeken. De raden herkennen belangrijke elementen van hun visie, maar achten intensivering en verbreding van beleid langs alle drie de sporen van belang. Hierna volgt een korte toelichting.

CO₂-beprijzingsspoor: snelle invoering en verbreding noodzakelijk

Wat betreft het spoor van CO₂-beprijzing sluit het werkprogramma aan bij de Europese agenda: uitbreiding van het Europese emissiehandelssysteem met de sectoren luchtvaart en eventueel zeescheepvaart. Daarnaast zal de mogelijkheid van emissiehandel, vooral voor het goederenvervoer, worden onderzocht via een Europese aanpak. De raden steunen deze lijn, maar bepleiten vooral voor het goederenvervoer een veel voortvarender Europese aanpak waarbij alle opties tegelijkertijd worden verkend, dus ook Europese CO₂-heffingen en CO₂-gedifferentieerde infrastructuurheffingen. Bovendien is het van groot belang dat ook voor het personenvervoer snel CO₂-prijsbeleid van de grond komt, zonder dat dit ten koste gaat van specifiek beleid gericht op efficiencyverbetering bij auto's. Nederland kan daarmee een begin maken door de kilometerprijs voor het hele wegverkeer naar CO₂-emissie te differentiëren.

Specifiek spoor: prima voor personenauto's, veel meer aandacht voor andere modaliteiten, brandstoffenbeleid teveel gericht op middelen

Wat betreft het specifieke spoor toont het werkprogramma hoge ambities voor personenauto's. De raden steunen deze lijn, omdat er een groot potentieel voor energie-efficiencyverbetering bij auto's bestaat. Wel stelt dit hoge eisen aan de klimaatdiplomatie van Nederland richting Europa.

Voor de andere modaliteiten ontbreekt echter elk beleid gericht op efficiencyverbetering. De raden vinden dat zorgelijk, aangezien het om snel groeiende modaliteiten gaat. In dit advies geven de raden enkele suggesties voor specifiek CO₂-reductiebeleid voor deze modaliteiten.

Verder staat in het werkprogramma dat de mogelijkheid verkend wordt om het bijmengpercentage voor biobrandstoffen te verhogen tot 20 procent. De raden zijn geen voorstander van dit type instrument dat zich richt op specifieke brandstoffen. De raden geven de voorkeur aan CO₂-emissie-eisen over de hele brandstofketen, zoals de EU, in navolging van Californië, inmiddels heeft aangekondigd. Op korte termijn kan het bijmengen van een bepaalde hoeveelheid biobrandstof in combinatie met duurzaamheidseisen, die onder meer betrekking hebben op de CO₂-uitstoot tijdens de productie, hetzelfde beleidseffect hebben. Echter, op middellange en langere termijn zou dit soort instrumenten afgebouwd moeten worden ten gunste van CO₂-eisen aan de gehele keten (zie ook hoofdstuk 9).

Ondersteunend spoor: focus op innovatie prima, onduidelijk of spoor krachtig genoeg is

Wat betreft het ondersteunende spoor ligt het accent in het werkprogramma terecht zwaar op innovatiestimulering. Daarnaast is er ook aandacht voor faciliterend beleid (bijvoorbeeld versterking OV en fiets), en kennis en vaardigheden (energielabels en intensivering van *Het Nieuwe Rijden*). De raden kunnen op basis van het werkprogramma niet nagaan of dit beleid voldoende krachtig is.

Samenvattend: het voorgenomen beleid toont ontwikkelingen op alle drie de sporen, maar is nog sterk gericht op personenauto's. In het licht van de 2020-doelstellingen is dit begrijpelijk, voor het halen van de lange-termijndoelen moet echter dringend worden ingezet op (intensivering van) beleid voor de overige modaliteiten. De raden roepen de Nederlandse regering op zich op Europees niveau sterk te maken voor een intensiever en breder klimaatbeleid voor de transportsector. Met zijn verdergaande ambities voor 2020 heeft Nederland inmiddels zelf de eerste stap gezet.

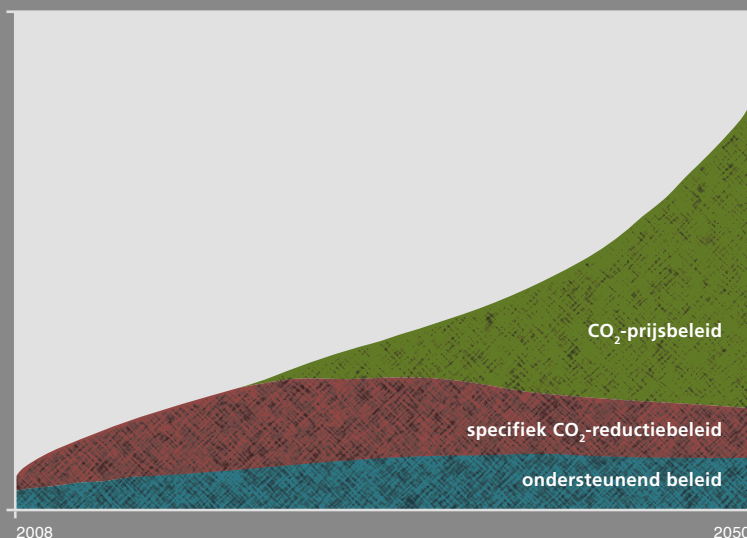
3.5 FLEXIBEL, ADAPTIEF DRIESPORENBELEID VOOR CO₂-REDUCTIE IN TRANSPORTSECTOR

Om de noodzakelijke trendbreuk in de ontwikkeling van de CO₂-emissie te realiseren, pleiten de raden voor het *gelijktijdig* en in *samenhang*

ontwikkelen van de drie geschetste beleidssporen: 1) CO₂-prijsbeleid, 2) specifiek CO₂-reductiebeleid en 3) ondersteunend beleid. De ontwikkeling van de genoemde beleidssporen zou een flexibel en adaptief proces moeten zijn. Tijdens dit proces wordt pro-actief de (politieke) ruimte opgezocht voor verdere beleidsintensivering. Daarnaast kan het beleid, en het bijbehorende instrumentarium, verder ontwikkeld worden door stapsgewijs en dynamisch in te spelen op 'windows of opportunity' die ontstaan door ontwikkelingen in het politieke klimaat, de economische conjunctuur en de technologie.

De raden zijn van mening dat de trendbreuk alleen te realiseren is als het CO₂-beprijzingsspoor zo snel mogelijk wordt ingezet. Diverse barrières staan echter de ontwikkeling van dit spoor nog in de weg, waardoor het ontwikkelen van een effectief CO₂-prijsbeleid de nodige tijd zal vergen. Dit maakt een voortvarende ontwikkeling van de andere twee sporen extra belangrijk. Figuur 3-2 geeft *indicatief* en *schetsmatig* aan welke bijdrage aan CO₂-emissiereductie van de verschillende sporen in de loop van de tijd verwacht kan worden.

FIGUUR 3-2

INDICATIEVE ONTWIKKELING VAN CO₂-REDUCTIES VIA DE VERSCHILLENDE BELEIDSSPORENCO₂-reductie

Hoewel de raden ook enkele nieuwe instrumenten voorstellen, ligt daar niet de kern van dit advies. Kenmerkend voor de visie van de raden is dat de visie:

- het belang onderstreept van het gelijktijdig en in samenhang ontwikkelen van de drie beleidssporen;
- rekening houdt met het grillige (internationale) proces van beleidsontwikkeling door te pleiten voor een adaptieve en dynamische aanpak ('organische sturing');
- het spoor van CO₂-prijsbeleid onmisbaar acht voor het halen van de doelstellingen voor emissiereductie in 2050;
- een hoge urgentie toekent aan de verkenning en ontwikkeling van CO₂-prijsbeleid voor de transportsector;
- erkent dat CO₂-prijsbeleid voor de transportsector op korte en middellange termijn tekort zal schieten;
- het spoor van specifiek CO₂-reductiebeleid vooralsnog onmisbaar acht om CO₂-reducties in de transportsector te realiseren;
- de pijn die klimaatbeleid kan veroorzaken erkent;
- het belang van ondersteunend beleid onderstreept om deze pijn te verzachten;
- de ontwikkeling van klimaatbeleid van onderop van groot belang acht: niet wachten tot mondiaal of Europees beleid tot stand komt, maar nu beginnen en de ruimte opzoeken in Nederland, in noordwest Europa en in Europa;
- uitgaat van een grote rol voor de EU en de Nederlandse regering om te komen tot een effectief en efficiënt klimaatbeleid op mondiaal niveau.

Volgens de raden biedt deze visie een goede basis voor de ontwikkeling van een robuuste beleidsstrategie voor CO₂-reductie in de transportsector.



VAN VISIE NAAR PRAKTIJK

Hoofdpunten

- Leiderschap van Europa en Nederland is dringend nodig voor verdere ontwikkeling van internationaal klimaatbeleid, met name voor de internationale lucht- en zeevaart.
- Europa neemt op de wereldmarkt een machtige positie in en moet haar macht gebruiken om internationaal klimaatbeleid te ontwikkelen.
- Om uit de huidige impasse rondom de ontwikkeling van klimaatbeleid voor de internationale lucht- en zeescheepvaart te komen, kunnen Europa en Nederland het functioneren van instituties als ICAO en IMO op dat terrein ter discussie stellen.
- Europa en Nederland dienen unilateraal beleid te voeren om zo voortgang te boeken met CO₂-emissiereductie en om de druk op de onderhandelingen op te voeren. Een voorbeeld van unilateraal beleid is het voornemen van de EU alle vluchten van en naar Europa in het Europese emissiehandelssysteem op te nemen.
- Het ontwikkelen van een effectief klimaatbeleid voor transport is een grote uitdaging, ook vanwege de weerstanden die overwonnen moeten worden. Het is uitgesloten dat we de lange-termijn klimaatdoelen halen zonder deze mogelijke weerstanden te adresseren en te overwinnen.
- Klimaatbeleid biedt kansen voor Europese en Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen. Door slim in te spelen op de mogelijkheden die zich voordoen kan Nederland op bepaalde punten een voorsprong nemen.

Om een effectief klimaatbeleid voor de transportsector te ontwikkelen zijn twee belangrijke ingrediënten nodig: visie en politiek leiderschap. Met dit advies willen de raden een bijdrage leveren aan de ontwikkeling van deze visie. Het noodzakelijke leiderschap zal van Europa en Nederland moeten komen. Op dit moment is Europa het enige machtsblok dat wereldwijd leiderschap op het gebied van klimaatbeleid kan en wil nemen.

Binnen Europa is Nederland, zo mogelijk in coalitie met enkele andere landen, in de positie om een intensivering van het klimaatbeleid voor de transportsector op geloofwaardige en overtuigende manier voor te stellen. Nederland is namelijk op transportgebied een belangrijke speler: Nederland heeft een belangrijke luchthaven en een van de grootste zeehavens, en heeft een groot aandeel in het wegtransport.

De raden willen zowel de EU als Nederland aanmoedigen een leidende rol bij de ontwikkeling van klimaatbeleid voor de transportsector op zich te nemen. Vooral de totstandkoming van mondiaal beleid voor de internationale lucht- en zeevaart vraagt om Europees leiderschap: geen ander werelddeel of machtsblok is namelijk in staat en bereid de huidige impasses rond het klimaatbeleid voor de internationale lucht- en zeevaart te doorbreken. De EU moet haar eigen macht niet onderschatten: zij is het grootste handelsblok ter wereld en neemt bijna een derde van de wereldproductie voor haar rekening (zie Hill, 2007: 6). De EU lijkt steeds meer de trend te zetten wat betreft regelgeving voor producten. David Vogel, hoogleraar aan de Universiteit van Californië in Berkeley die onderzoek doet naar regelgeving in de VS en de EU, noemt hiervoor drie redenen: "De omvang van de Europese markt. De gegroeide competentie van regelgevers in Brussel. En de publieke opinie in Europa waardoor de EU de strengste regels heeft op het gebied van gezondheid en milieu" (zie Van der Kris en Schouten, 2007: 23). Omdat bedrijven niet speciaal producten voor de Europese markt willen maken, zorgen ze ervoor dat alles wat ze produceren aan EU-regels voldoet.

Europa en Nederland zouden zowel langs de 'top down'-route als via de 'bottom up'-route leiderschap kunnen tonen. Langs de 'top down'-route zou Europa, als het gaat om de ontwikkeling van klimaatbeleid voor de lucht- en zeescheepvaart, het functioneren van bestaande instituties, zoals ICAO en IMO ter discussie kunnen stellen. Dat kan bijvoorbeeld in UNFCCC-verband, maar wellicht is zelfs agendering in de Algemene Vergadering van de Verenigde Naties noodzakelijk. De raden ondersteunen de inzet van de EU in de internationale klimaatonderhandelingen om de ontwikkeling van klimaatbeleid voor de internationale lucht- en zeevaart in handen te geven van twee nieuwe werkgroepen bestaande uit vertegenwoordigers van UNFCCC en ICAO voor de luchtvaart en van UNFCCC en IMO voor de zeevaart. Deze werkgroepen moeten een duidelijk politiek mandaat krijgen om binnen een vooraf vastgesteld tijdschema te komen tot concrete afspraken over de allocatie en aanpak van de broeikasgasemissies van de

internationale lucht- en zeevaart. Het is daarbij van belang dat de UNFCCC zeggenschap krijgt over de precieze taakstelling en het tijdpad van deze werkgroepen, terwijl de ICAO en de IMO verantwoordelijk worden gesteld voor de vormgeving en uitvoering van het beleid. Binnen de UNFCCC kunnen namelijk afspraken worden gemaakt in de context van het gehele, mondiale klimaatbeleid. Hierdoor is er binnen de UNFCCC meer ruimte voor diplomatieke oplossingen dan in de ICAO en de IMO. En dat vergroot de kansen op het doorbreken van de politieke impasses rond de ontwikkeling van klimaatbeleid voor de internationale lucht- en zeevaart.

Langs de 'bottom up'-route toont Europa al leiderschap door unilateraal klimaatbeleid voor de internationale lucht- en zeescheepvaart te ontwikkelen. De raden moedigen de EU aan hiermee vooral door te gaan: Europa maakt zich geloofwaardig en verhoogt de druk op de internationale onderhandelingen. Op het gebied van brandstoffen liggen er ook diverse internationale politieke uitdagingen. Het hanteren van duurzaamheidseisen kan vooral bij de inzet van biobrandstoffen problematisch worden en in strijd zijn met de regels van de World Trade Organization (WTO). Ook hier roepen de raden Nederland en de EU op ervoor te zorgen dat passende oplossingen worden gevonden.

Nederland kan binnen de EU een belangrijke en actieve rol spelen vanwege een gedegen kennis van de sector. Aan de ene kant kan Nederland een bijdrage leveren aan strategie- en beleidsontwikkeling²⁴. Daarbij is denkbaar dat Nederland haar aanjaagfunctie beperkt tot terreinen waar Nederland een rol van betekenis speelt, zoals het terrein van zeehavens. Aan de andere kant kan Nederland langs de 'bottom up'-route zelf of samen met gelijkgezinde landen beleid ontwikkelen. Beleidsinitiatieven voor de grotere Europese luchthavens (onder andere Schiphol) en de grote noordwest Europese havens (onder andere Rotterdam) zien de raden als mogelijkheden hiervoor (zie deel II, hoofdstuk 7 respectievelijk hoofdstuk 8). Voor het wegverkeer kan Nederland een bijdrage leveren door de kilometerprijs naar CO₂-emissie te differentiëren.

Het ontwikkelen van een duurzaam verkeer en vervoer is wellicht de grootste uitdaging voor klimaatbeleid. Het gaat namelijk om een snel groeiende sector die bovendien sterk internationaal opereert. Bij de beleidsontwikkeling zullen de nodige weerstanden van autofabrikanten, vervoerders, verladers en consumenten overwonnen moeten worden.

De maatschappelijke acceptatie is een factor van belang. In hoeverre zijn mensen bereid in zuiniger auto's te rijden die minder zwaar zijn en

²⁴ De Nederlandse regering zou het initiatief kunnen nemen tot het organiseren van een grote Europese conferentie over CO₂-reductie in het transport. Deze conferentie kan gezien worden als een vervolg op de Europese conferentie 'Energy in Motion', die Nederland in 2004 als EU-voorzitter heeft georganiseerd. In zo'n vervolgonferentie zou het accent op strategie- en beleidsontwikkeling voor de hele transportsector moeten liggen.

minder vermogen hebben? Hoe verhoudt zich het (ongetwijfeld) duurder worden van mobiliteit tot 'mobiliteit als verworven recht'? Hoe zullen consumenten reageren op een prijsverhoging van bijvoorbeeld een ananas die wordt overgevlogen uit Midden-Amerika? Wellicht zijn verdergaande gedragsaanpassingen nodig die diep ingrijpen in bestaande consumptie- en productiepatronen en daarmee weerstanden oproepen. Het is echter uitgesloten dat we de lange-termijn klimaatdoelen halen zonder deze mogelijke weerstanden te overwinnen. Bovendien zouden de baten van klimaatbeleid aanzienlijk hoger kunnen zijn dan de kosten die daar nu voor gemaakt moeten worden (zie bijvoorbeeld Stern *et al.*, 2006).

Klimaatbeleid biedt ook kansen voor Europese en Nederlandse kennisinstellingen en bedrijven. Door met nieuwe diensten en producten in te spelen op een stringenter wordend klimaatbeleid, kunnen bedrijven een 'first mover' voordeel behalen op de wereldmarkt. Bovendien wordt via gericht innovatiebeleid gepoogd een voedingsbodem te creëren voor meer radicale innovaties, waarvan de betrokken kennisinstellingen en bedrijven op de langere termijn ook kunnen profiteren.

De raden hebben in dit advies geprobeerd rekening te houden met eventuele weerstanden door zo veel mogelijk te streven naar kosteneffectiviteit, keuzevrijheid, een gelijk speelveld, de weg van de geleidelijkheid en innovatiestimulering. Ofwel: "Leuker kunnen we het niet maken". Effectief klimaatbeleid brengt een veranderingsproces op gang dat pijn kan gaan doen. Daarom pleiten de raden voor een versterking van het ondersteunende beleid.

De raden volstaan niet met het propageren van één ideale aanpak, maar schetsen drie noodzakelijke parallele routes. Ze geven geen blauwdruk voor beleid, maar wijzen op noodzakelijke elementen en prioriteiten. Ze roepen de politiek op om moed te tonen en de door de raden gepresenteerde visie in de praktijk te brengen. De politiek zal actief de ruimte moeten zoeken en slim moeten inspelen op verschillende 'windows of opportunity'.



PERSONENAUTO'S

Hoofdpunten

- De CO₂-emissie van personenauto's blijft groeien; wel wordt vanaf 2020 een afvlakking van de groei verwacht. Van alle vervoerswijzen over de weg heeft het personenautoverkeer het grootste aandeel in de CO₂-uitstoot (circa 65 procent in 2000).
- Vergeleken met andere modaliteiten hebben personenauto's een aanzienlijk potentieel voor verbetering van de energie-efficiency: een halvering van het brandstofverbruik per voertuigkilometer wordt mogelijk geacht tegen 2030. Alternatieve brandstoffen en energiedragers, zoals biobrandstoffen, elektriciteit en waterstof hebben op lange termijn een groot potentieel voor CO₂-reductie, maar zullen naar verwachting op korte en middellange termijn een bescheiden rol spelen.
- CO₂-prijsbeleid is nodig om alle mogelijkheden voor emissiereductie te benutten. Opname van het personenautoverkeer in een Europees systeem van CO₂-heffingen of emissiehandel ligt daarbij het meest voor de hand. Zolang op Europees niveau geen van deze systemen is ingevoerd, kan op nationaal niveau een start worden gemaakt met een CO₂-gedifferentieerde kilometerprijs. Bij de vormgeving van de kilometerprijs moet ervoor worden gewaakt dat de energie-efficiency van het wagenpark afneemt als gevolg van de herziening van de CO₂-gedifferentieerde aankoopbelasting op personenauto's (BPM).
- Specifiek CO₂-reductiebeleid is met name nodig om de marktintroductie van zuiniger voertuigen en alternatieve brandstoffen te bevorderen. Daarbij spelen de volgende instrumenten een belangrijke rol: voortschrijdende CO₂-normering voor auto's en eisen aan de CO₂-uitstoot van brandstoffen, van productie tot en met omzetting in het voertuig.
- Daarnaast is ondersteunend beleid nodig. Het gaat daarbij enerzijds om innovatiebeleid gericht op stimulering van innovatieve combinaties van aandrijftechnieken en energiedragers. Omdat er nog geen winnende technologie in beeld is, moeten hierbij vooralsnog alle opties open worden gehouden. Anderzijds gaat het om het faciliteren van alternatieven, zoals CO₂-armere vervoerswijzen, en om het vergroten van kennis en vaardigheden als basis voor gedragsaanpassingen.

5.1 PROBLEEMANALYSE

5.1.1 ONTWIKKELING AUTOKILOMETERS EN CO₂-EMISSIE

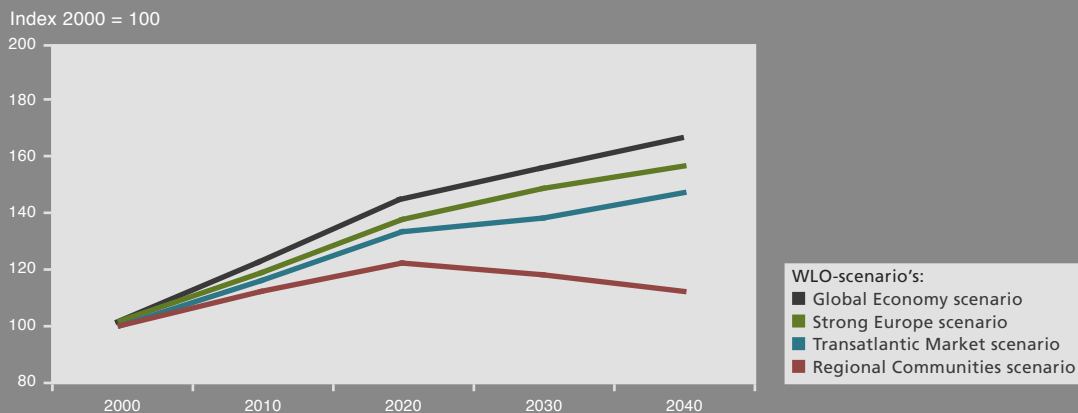
Het aantal autokilometers in Nederland blijft groeien. Deze groei is het gevolg van een groeiende economie, een groeiende bevolkingsomvang, een toenemend aantal auto's per inwoner en een dalende gemiddelde bezetting van personenauto's (Jansen *et al.*, 2006). Tussen 1985 en 2003 groeide het aantal autokilometers met 37 procent. Alle lange-termijnsenario's voor Nederland uit het project *Welvaart en Leefomgeving* (WLO) laten een voortgaande groei zien (Jansen *et al.*, 2006). Zo groeit het aantal autokilometers in de periode 2000-2020 met 43 procent in het scenario Global Economy (GE)²⁵ en met 36 procent in het scenario Strong Europe (SE)²⁶. Voor bestelwagens is de voor deze periode verwachte groei wat lager, respectievelijk 37 procent in het GE-scenario en 14 procent in het SE-scenario. Wel laten beide scenario's na 2020 een zekere afvlakking van de groei zien (zie figuur 5-1). In alle WLO-scenario's neemt het aandeel van de auto in de personenmobiliteit verder toe.

²⁵ Uitgangspunten bij het scenario Global Economy zijn: een hoge mate van internationale samenwerking, een grondige herziening van de collectieve sector en een hoge groei van de bevolking en materiële welvaart.

²⁶ Uitgangspunten bij het scenario Strong Europe zijn: een hoge mate van internationale samenwerking, enige hervorming van de sociale zekerheid en een gecoördineerde aanpak van internationale milieuvraagstukken.

FIGUUR 5-1

VIER SCENARIO'S VOOR VOLUMEONTWIKKELING PERSONENAUTOGEBRUIK IN NEDERLAND



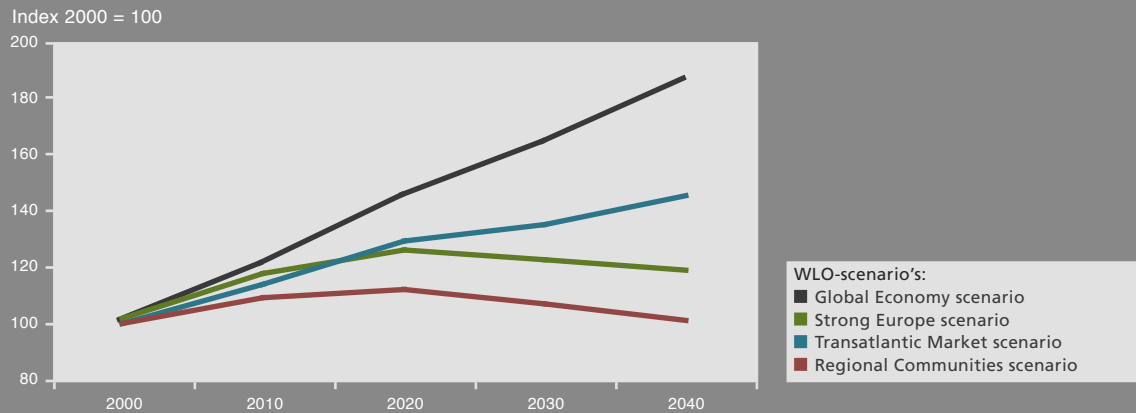
Bron: Annema et al., 2007: 32-33.

In 2006 bedroeg de CO₂-uitstoot van personenauto's in Nederland 18,5 Mton en van bestelauto's 5,2 Mton (MNP et al., 2007). Daarmee leveren personenauto's de grootste bijdrage aan de CO₂-emissie van het verkeer op Nederlands grondgebied.

De CO₂-uitstoot van personenauto's in Nederland zal naar verwachting blijven stijgen. In figuur 5-2 zijn de prognoses weergegeven voor de CO₂-uitstoot van personenauto's voor alle vier WLO-scenario's. In het scenario Regional Communities²⁷ (RC) neemt de CO₂-uitstoot af, omdat het personenautogebruik afneemt. In het SE-scenario wordt de koppeling tussen de CO₂-uitstoot en de groei van de personenmobiliteit doorbroken door CO₂-reductiebeleid; de emissie komt in dit scenario in 2020 nog wel ongeveer 20 procent hoger uit dan in 2000. Het recentelijk aangekondigde beleid op EU-niveau gaat echter verder dan het beleid dat in het SE-scenario wordt verondersteld: een CO₂-norm van 130 gram CO₂ per kilometer vanaf 2012, een aandeel van 10 procent biobrandstoffen in 2020 en een reductie van de CO₂-ketenemissie bij brandstofproductie met 1 procent per jaar tot 2020. Er is daarom grond voor de verwachting dat de CO₂-uitstoot in de periode 2010 tot 2020 onder het niveau van het SE-scenario, de overige omstandigheden gelijkblijvend, zal uitkomen.

²⁷ Uitgangspunten bij het scenario Regional Communities zijn: landen hechten veel waarde aan hun soevereiniteit en identiteit; hervormingen in de collectieve sector komen nauwelijks tot stand; bescheiden economische groei en stabilisatie bevolkingsomvang.

FIGUUR 5-2

VIER SCENARIO'S VOOR ONTWIKKELING CO₂-UITSTOOT PERSONENAUTO'S IN NEDERLAND

Bron: Annema et al., 2007: 32-33.

5.1.2 AANGRIJPINGSPOINTEN VOOR CO₂-REDUCTIE

Voor CO₂-reductie in het personenautovervoer over de weg zijn er de volgende aangrijpingspunten.

1. *Energiegebruik per autokilometer.*

Hierbij gaat het om het:

- zuiniger maken wagenpark (via voertuig, motor, airco's en banden);
- aanleren van een energiezuinige rijstijl.

2. *Energiegebruik per reizigerskilometer.*

Hierbij gaat het om het:

- rijden met een hogere bezettingsgraad;
- kiezen voor alternatieven met lagere CO₂-emissie zoals OV of fiets.

3. *Brandstoffen met lagere ketenemissies van broeikasgassen.*

Het betreft hier:

- de inzet van biobrandstoffen, elektriciteit en waterstof met een netto lagere CO₂-emissie.

4. *(De groei van) het verkeersvolume (aantal autokilometers).*

Het gaat hierbij met name om ruimtelijke ordening gericht op reductie van het aantal autokilometers (bijvoorbeeld via intensivering van stedelijke bebouwing).

Het zuiniger maken van het wagenpark en de inzet van CO₂-arme/neutrale energiedragers zijn volgens experts de opties met het grootste potentieel voor CO₂-reductie. De energie-efficiency van auto's kan nog fors worden verbeterd: tegen 2030 wordt een halvering van het brandstofverbruik per voertuigkilometer mogelijk geacht. Dit komt overeen met een uitstoot van 75-80 gram CO₂ per kilometer. Om dat te kunnen bereiken, zullen automobilisten wel genoeg moeten nemen met een gemiddeld lichtere auto met een kleiner vermogen. Op langere termijn zullen vooral alternatieve brandstoffen voor verdergaande emissiereductie moeten zorgen. In theorie kan met de inzet van alternatieve bandstoffen een CO₂-reductie van 80-90 procent worden gerealiseerd ten opzichte van het huidige niveau. De vraag is echter of er voldoende CO₂-arme/neutrale energiedragers beschikbaar zullen zijn. Zie ook hoofdstuk 9.

De overige opties hebben een veel lager CO₂-reductiepotentieel of zijn maatschappelijk omstreden. Een energiezuiniger rijstijl kan een emissiereductie van zo'n 2 procent opleveren (Annema *et al.*, 2007: 32-33). De overstap van de auto naar bijvoorbeeld de trein heeft op dit moment een beperkt reductiepotentieel vanwege de beperkte capaciteit van het spoor. De trein nam in 2005 maar 7 procent van het binnenlandse personenvervoer voor zijn rekening (MNP *et al.*, 2007). Zonder capaciteitsuitbreiding en/of een betere spreiding van verplaatsingen over de dag is het potentieel van een 'modal shift' van auto naar trein beperkt. Bij het aantrekkelijker maken van de trein (of ander OV) is het van belang de daadwerkelijke overstap van de auto naar het OV zoveel mogelijk te stimuleren zonder nieuwe mobiliteit aan te trekken. In theorie zou een groot deel van de verplaatsingen per auto ook met de (elektrische) fiets kunnen plaatsvinden. Ruim de helft van alle verplaatsingen per personenauto is namelijk korter dan 7,5 kilometer. Deze ritten zijn verantwoordelijk voor circa 19 procent van de totale CO₂-emissie van personenauto's (Smokers *et al.*, 2007). Zonder beleidsdruk, bijvoorbeeld via prijsbeleid, zal dit potentieel echter onvoldoende worden aangeboord. Meer beleidsdruk is ook nodig om het reductiepotentieel van een vermindering van (de groei van) het verkeersvolume te benutten.

5.1.3 BELEIDSRELEVANTE KENMERKEN

Personenauto's hebben het grootste aandeel in het binnenlandse personenvervoer, namelijk 77 procent in 2005 (MNP *et al.*, 2007).

De auto is in de afgelopen 30 jaar behoorlijk sneller, krachtiger, feller, veiliger, gevarieerder, luxueuzer, comfortabeler en schoner geworden. Vanwege de kwaliteitsverbetering gaan auto's tegenwoordig langer mee. In 2005 bedroeg de gemiddelde leeftijd op het moment van sloop 14,7 jaar (KiM, 2007: 69). Per gewichtsklasse zijn nieuwe auto's ook steeds zuiniger geworden. Deze verhoogde energie-efficiency heeft zich echter nauwelijks vertaald in een dalende CO₂-emissie per kilometer, omdat het gemiddelde gewicht van de auto is toegenomen (KiM, 2007: 69). Daarnaast heeft ook het toenemend gebruik van airco's geleid tot extra energiegebruik.

CO₂-beleid voor personenauto's wordt bemoeilijkt door de culturele waarden rond de auto. Zo worden comfort, luxe en motorvermogen in het algemeen meer gewaardeerd dan zuinigheid. Prijsbeleid, bijvoorbeeld in de vorm van accijnsverhoging, stuit vaak op weerstand²⁸. In dit beeld past ook de beperkte prijsgevoeligheid voor brandstofkosten: de prijselasticiteit loopt uiteen van -0,25 op de korte termijn tot -0,6 op de langere termijn (Goodwin, P. *et al.*, 2004: 275-292). Met andere woorden, bij elke procent brandstofprijstijging neemt het brandstofverbruik af met 0,25 tot 0,6 procent.

Bij personenauto's zijn er relatief veel mogelijkheden om effectief, specifiek CO₂-reductiebeleid te voeren. Het gaat dan met name om beleid gericht op verhoging van de energie-efficiency van het wagenpark en op inzet van CO₂-arme/neutrale energiedragers. De variaties in gebruik en gewicht zijn bij personenauto's in het algemeen namelijk niet zo groot, in vergelijking met bijvoorbeeld vrachtwagens en schepen. De verschillen tussen een 'volle' auto (vervoer van maximaal 4 tot 5 personen en bagage) en een 'lege' auto (met maximaal 1 persoon en geen bagage) zijn bijvoorbeeld veel kleiner dan bij een schip of vrachtwagen. Bovendien zijn er in het personenautovervoer, in vergelijking met de zeevaart en het goederenwegverkeer, meer technische alternatieven in beeld voor de conventionele aandrijftechnieken en brandstoffen. Beide factoren maken het eenvoudiger om met beleidsinstrumenten gericht te sturen op de CO₂-emissie van het wagenpark.

²⁸ Zie ook de Eurobarometer-peiling over vervoer (26 juli 2007): "Een nipte meerderheid van de EU-burgers is bereid meer te betalen voor minder vervuilend vervoer (54 procent). De meerderheid van de Europeanen (60 procent) is het echter niet eens met de stelling dat de kosten van verkeersopstoppingen en milieuschade via een wegentol over alle weggebruikers moeten worden gespreid. 35 procent is het daar wel mee eens."

5.2 STAND VAN ZAKEN KLIMAATBELEID

In het klimaatbeleid voor personenauto's lag tot nu toe sterk de nadruk op het stimuleren van de aanschaf van zuiniger voertuigen en zuiniger

rijgedrag, onder meer met behulp van voorlichting, training en fiscale maatregelen. Hiermee is echter slechts beperkte vooruitgang geboekt: tussen 1998 en 2005 zijn de emissiefactoren van nieuw verkochte auto's met 7 procent afgenomen naar ruwweg 170 gram CO₂ per kilometer in 2005 (Annema et al., 2007: 18). Het stimuleren van zuiniger rijgedrag leidt tot ongeveer 2 procent emissiereductie.

5.2.1 CO₂-BEPRIJZINGSINSTRUMENTEN

CO₂-prijsbeleid voor personenauto's wordt gevoerd op basis van accijnzen, zij het niet primair vanuit het oogmerk van CO₂-reductie. Dit beleid kan tot nu toe alleen de groei in CO₂-emissie enigszins beperken²⁹; het is onvoldoende om een CO₂-reductie in het personenautoverkeer te realiseren.

Accijnzen

Accijnzen op motorbrandstoffen vormen op dit moment het enige prijsinstrument voor CO₂-reductie. Deze accijnzen lopen in Nederland uiteen van € 380,40 per 1000 liter voor diesel tot € 664,90 per 1000 liter voor benzine (Europese Commissie, 2007b). De Europese Commissie heeft in maart 2007 voorgesteld de minimumaccijnzen voor benzine en diesel in 2012 en 2014 te verhogen, zodat vanaf 2014 eenzelfde minimum geldt voor diesel en benzine (€ 380 per 1000 liter). De Nederlandse accijnzen zijn al hoger dan dit minimum. In het Coalitieakkoord is aangekondigd dat de dieselaccijns in deze kabinetsperiode waarschijnlijk zal worden verhoogd.

Kilometerprijs

Het kabinet wil in 2011 starten met de invoering van een naar tijd, plaats en milieukeurmerken gedifferentieerde kilometerprijs voor het vrachtverkeer (Ministerie van VenW, 2007b). In 2012 zullen vervolgens de eerste stappen worden gezet om een kilometerprijs voor personenauto's in te voeren. De planning is dat het systeem in 2016 volledig is uitgerold. Het is nog onduidelijk of de kilometerprijs naar CO₂ zal differentiëren.

²⁹ Dat accijnzen effect hebben, blijkt uit het feit dat landen met lagere accijnzen een minder zuinig wagenpark hebben (zie bijvoorbeeld de Verenigde Staten).

5.2.2 SPECIFIEKE INSTRUMENTEN VOOR CO₂-REDUCTIE

Normstelling auto's

De EU heeft in 1998 in een convenant met de Europese, Japanse en Koreaanse autofabrikanten (ACEA-convenant) afgesproken dat nieuwe

auto's in 2008/2009 gemiddeld 140 gram CO₂ per kilometer uitstoten. Inmiddels is duidelijk dat de autofabrikanten deze afspraken niet zullen nakomen. Daarom is de Europese Commissie met een voorstel voor verplichte normstelling gekomen: vanaf 2012 zouden nieuwe auto's gemiddeld nog 130 gram CO₂ per kilometer mogen uitstoten. Daarnaast wil de Commissie energiegebruikseisen stellen aan aircosystemen en autobanden. Deze voorstellen zijn aangenomen door de Raad van Milieuministers.

Volgens het *Werkprogramma Schoon en Zuinig* wil het kabinet pleiten voor een verdere verlaging van de Europese norm voor personenauto's, te weten 80 gram CO₂ per kilometer in 2020.

Fiscale stimulering aanschaf zuinigere auto's

In Nederland differentieert de BPM binnen bepaalde voertuigklassen onder andere naar energielabels en daarmee naar de CO₂-uitstoot van personenauto's. Ook kent Nederland een belastingvoordeel (korting op de BPM) voor hybride auto's. Voor beide maatregelen is een intensivering van de bestaande CO₂-differentiatie aangekondigd in het Coalitieakkoord.

Eisen aan brandstoffen

Europees gelden indicatieve doelen voor bijmengpercentages voor biobrandstoffen in het wegverkeer: 2 procent in 2005 en 5,75 procent in 2010. De Europese Commissie heeft voor 2020 een doelstelling van 10 procent voorgesteld. Nederland heeft aangekondigd te verkennen of 20 procent in 2020 haalbaar is (Ministerie van VROM *et al.*, 2007). Daarnaast wil de EU beleid ontwikkelen om, tussen 2010 en 2020, de emissie van broeikasgassen over de hele levenscyclus van brandstoffen jaarlijks met 1 procent per volume-eenheid te reduceren. Zie verder hoofdstuk 9.

5.2.3 ONDERSTEUNEND BELEID

Nederland kent uiteenlopende vormen van ondersteunend beleid. De belangrijkste instrumenten zijn de labeling van voertuigen conform EU-afspraken en het programma *Het Nieuwe Rijden*, waarmee chauffeurs gewezen worden op mogelijkheden het energiegebruik te verlagen (aanleren energiezuinige rijstijl, stimuleren bandenspanning op pijl te houden en stimuleren aanschaf/gebruik van 'in car' apparatuur). Daarnaast werkt het *Energie Transitie Platform Duurzame Mobiliteit* aan een versnelde marktintroductie van duurzame brandstoffen en voertuigtechnologie.

5.3 UITWERKING VISIE OP CO₂-REDUCTIEBELEID

5.3.1 CO₂-PRIJSBELEID

Nederland dient zich op Europees niveau in te zetten voor een kosteneffectieve aanpak van de CO₂-emissie van auto's. CO₂-heffingen, accijnzen of emissiehandel zijn daarvoor de aangewezen instrumenten. Voor opname van het wegtransport in een Europees emissiehandelssysteem zijn er twee opties die nader onderzoek verdienen: uitbreiding van het huidige Europese emissiehandelssysteem of een eigen emissiehandelssysteem voor de transportsector.

Bij emissiehandel lijken de brandstofleveranciers de meest geëigende partij voor de handel in emissierechten voor het wegtransport³⁰. Zij kunnen worden verplicht om over de emissierechten te beschikken die overeenkomen met de emissie die vrijkomt bij verbranding van de door hen verkochte brandstof. De brandstofleveranciers hebben dan de keuze om emissierechten in te kopen of om brandstoffen met een lagere CO₂-uitstoot (over de hele levenscyclus) op de markt te brengen.

Nederland kan de weg bereiden voor Europees CO₂-prijsbeleid voor het autoverkeer door op nationaal niveau de kilometerprijs in te voeren. Vanzelfsprekend dient deze kilometerprijs dan wel voldoende sterk te differentiëren naar de CO₂-uitstoot. Afgesproken is dat de introductie van de kilometerprijs budgetneutraal zal plaatsvinden, bijvoorbeeld door een (gedeeltelijke) afschaffing van de BPM. Daarbij moet worden voorkomen dat de invoering van een kilometerprijs in combinatie met een herziening van de BPM leidt tot een afname van de energie-efficiency van het wagenpark. De huidige, relatief hoge BPM, die differentieert naar prijs en energielabels en daarmee naar CO₂-uitstoot, heeft er namelijk toe bijgedragen dat het Nederlandse wagenpark relatief licht en energie-efficiënt is. Een alternatief voor een CO₂-gedifferentieerde kilometerprijs is een verdergaande accijnsverhoging of een CO₂-heffing. Deze maatregelen zouden goedkoper kunnen zijn in de uitvoering, maar kunnen tot ontwijkgedrag leiden, zoals tanken over de grens. Bovendien zijn accijnsverhogingen tot dusver politiek en maatschappelijk onhaalbaar gebleken.

³⁰ Dit is een praktische keuze. Het zou de voorkeur verdienen om de rechten toe te kennen aan degenen die de transportbehoefte hebben en daarmee ook de keuzeopties: automobilisten en burgers. Dit is in de praktijk echter niet goed uitvoerbaar.

5.3.2 SPECIFIEK CO₂-REDUCTIEBELEID

De auto is een van de weinige modaliteiten waarbij met specifiek CO₂-reductiebeleid een substantiële emissiereductie kan worden gerealiseerd (zie paragraaf 5.2.2).

Verhogen energie-efficiency auto's

De raden ondersteunen het voorstel van de Europese Commissie om een norm van 130 gram CO₂ per kilometer in te voeren. Echter, deze norm is op termijn volstrekt onvoldoende om de gewenste emissiereductie te bewerkstelligen en daarom vooral te beschouwen als een eerste stap in een traject van verdergaande verlaging van de norm. Wat betreft de vormgeving van deze norm zijn de raden voorstander van een systeem met verhandelbare overschotten ten opzichte van de Europese CO₂-norm. Deze overschotten kunnen dan door de autofabrikanten en importeurs worden verhandeld. Een dergelijk handelssysteem maakt het mogelijk een breed aanbod aan voertuigen te handhaven, ook wanneer de normen steeds verder worden aangescherpt. Doordat kopers hun keuzevrijheid behouden, kan dit systeem het draagvlak voor normstelling versterken bij fabrikanten en importeurs. Een dergelijk systeem wordt op dit moment in Californië ontwikkeld.

Om de CO₂-reductie te versnellen, moet ook de vraag naar zuinige auto's worden vergroot, door fiscale stimulansen. Een mogelijkheid is de BPM verder te differentiëren naar de CO₂-uitstoot van voertuigen. Een andere mogelijkheid is de differentiatie van de fiscale bijtelling van leaseauto's op basis van de gemiddelde CO₂-uitstoot per kilometer. Het Verenigd Koninkrijk heeft deze maatregel ingevoerd en is hierdoor momenteel het enige land in Europa waar leaseauto's gemiddeld zuiniger zijn dan privé-auto's. Ongeveer 30 procent van de verkoop van nieuwe auto's in ons land betreft leaseauto's, zodat van de voorgestelde fiscale bijtelling een substantieel effect mag worden verwacht (VNA, 2007). Ook het aanschafbeleid van de overheid zou zich kunnen richten op een zuiniger eigen wagenpark. Hiervan gaat een belangrijke voorbeeldfunctie uit. Het is goed dat deze maatregelen inmiddels zijn opgenomen in het *Werkprogramma Schoon en Zuinig*. De raden pleiten dan ook voor een snelle invoering.

Voeren van restrictief parkeerbeleid

Differentiatie van parkeertarieven op basis van het energielabel of een breder eco-label waarin ook luchtverontreinigende emissies zijn verwerkt, kan de aanschaf van zuinige auto's stimuleren.

Verlagen CO₂-uitstoot brandstoffen over hele levenscyclus

De raden ondersteunen eveneens het voorstel van de Europese Commissie om tussen 2010 en 2020 de emissie van broeikasgassen over de hele levenscyclus van brandstoffen jaarlijks met 1 procent per volume-eenheid te reduceren. Ook dit voorstel zien de raden als een noodzakelijke stap in een doorlopend traject van aanscherping van de eisen. Zie verder hoofdstuk 9.

5.3.3 ONDERSTEUNEND BELEID

Stimuleren van specifieke innovaties

In tegenstelling tot andere vervoermiddelen is er voor de auto een breed scala aan (deels rivaliserende, deels aanvullende) technologische ontwikkelingsperspectieven. Diverse combinaties van aandrijftechniek en brandstoffen zijn in ontwikkeling (zie tabel 5-1 en kader 5-1).

TABEL 5-1

OVERZICHT COMBINATIES VAN AANDRIJFTECHNIEK EN ENERGIEDRAGERS

AANDRIJFTECHNIEK	ENERGIEDRAGER
(Verbeterde) conventionele verbrandingsmotor	Benzine, diesel, biobrandstof, waterstof of Fischer Tropsch diesel
Hybride: verbrandingsmotor – brandstofcel/accu	Benzine, biobrandstoffen, waterstof
Plug-in-hybrid: verbrandingsmotor – accu	Elektriciteit en: benzine of biobrandstof of waterstof
Elektrisch: brandstofcellen	Waterstof, methanol
Elektrisch: accu	Elektriciteit

KADER 5-1

ONTWIKKELINGSPERSPECTIEVEN PERSONENAUTO'S

Bij de ontwikkeling van personenauto's is het op dit moment nog onduidelijk welke combinatie van aandrijftechniek en energiedragers de uiteindelijke winnaar wordt, als er al één winnaar komt. Elke combinatie kent zo zijn eigen specifieke kansen en knelpunten.

Het grootste probleem bij de ontwikkeling van elektrische auto's is de accu. Belangrijke aandachtspunten daarbij zijn: prijs, gewicht, formaat, energieopslag, levering van vermogen en gebruiksduur. Maar als het accuprobleem kan worden opgelost, kan de elektrische auto volgens experts een zeer aantrekkelijke optie worden in vergelijking met andere alternatieven. De ontwikkeling van de 'plug in hybrid vehicle' kan een belangrijke stimulans geven aan de marktintroductie van elektrische auto's. Een 'plug in hybrid vehicle' heeft naast een benzinemotor een elektromotor die wordt gevoed met stroom uit een batterij die weer kan worden opgeladen bij elk stopcontact. De gemiddelde auto van dit type kan 60 kilometer rijden op alleen de batterij. Voor de meeste woon-werkverkeerritten is dus geen extra benzine nodig. Bij langere ritten schakelt de auto over op de benzinemotor, waarbij de batterij weer opgeladen kan worden. Voorlopig kan de elektrische auto in ieder geval een rol spelen in nichemarkten waar een beperkte actieradius acceptabel is.

Van de verschillende opties voor de toepassing van waterstof bieden brandstofcelvoertuigen het meeste perspectief. De hoge kosten en grote platinabehoefte van brandstofcellen en de problemen met waterstofopslag aan boord (te zwaar, te volumineus en veel verlies van waterstof door verdamping), belemmeren echter vooralsnog de ontwikkeling van brandstofcelvoertuigen. Deze knelpunten vormen volgens experts voorlopig een groter probleem dan het ontbreken van een waterstofinfrastructuur. Zo liggen de kosten van brandstofcel-waterstofvoertuigen volgens een optimistische inschatting rond de € 300-1000 per vermeden ton CO₂. Auto's met brandstofcellen op waterstof zullen naar verwachting pas rond 2030 op de markt komen, waarbij de grootschalige verspreiding tegen 2050 een feit kan zijn, als ze tenminste voor die tijd niet al zijn verdrongen door concurrerende alternatieven.

Ook de verdere ontwikkeling van de conventionele brandstofmotor staat ondertussen niet stil. Vooral in combinatie met geavanceerde biobrandstoffen kan deze optie aantrekkelijk blijven. Kortom, vanwege de onzekerheden rond de ontwikkeling van de verschillende technische opties is het onverantwoord om nu al een winnaar aan te wijzen.

Bronnen: expertmeeting *Reductie van CO₂-emissies afkomstig van personenauto's* georganiseerd door de raden op 25 januari 2007; Van den Brink en Annema (2004).

Naast de ontwikkelingen op voertuigniveau spelen ook ontwikkelingen op systeemniveau, zoals elektronisch geleide voertuigen waarbij de besturing van de auto deels uit handen wordt genomen van de automobilist. Dit kan gunstig uitwerken op de CO₂-uitstoot (onder andere vanwege de bevordering van een energiezuinig rijgedrag en een betere doorstroming). Naast onzekerheden over de technologische ontwikkeling en de kosten, speelt hier ook de vraag van acceptatie. De regie over de besturing is namelijk één van de kenmerken van de auto waaraan grote waarde wordt gehecht.

Gelet op de onzekerheden rond de verschillende technologische opties geven de raden op dit moment de voorkeur aan een innovatiebeleid dat gericht is op het stimuleren en openhouden van alle opties. Hoewel deze strategie de ontwikkeling van bepaalde combinaties van energiedragers en aandrijftechnieken kan vertragen en ook het risico in zich draagt dat bepaalde investeringen uiteindelijk niets opleveren, wordt door het openhouden van alle opties het risico van een vroegtijdige technologische 'lock in' geminimaliseerd. Het stimuleren van de verdere ontwikkeling van alle opties is in eerste instantie een Europese aangelegenheid, aangezien het technologieën betreft die alleen in internationaal verband tot wasdom kunnen komen. Het Nederlandse innovatiebeleid moet daarbij worden gericht op die technologische opties (of elementen daarvan), waarin Nederland sterk is. Ook kan Nederland ruimte bieden aan demonstratieprojecten en regionale pilot-projecten en zo ervaring opdoen met de techniek en de sociale acceptatie en inpassing daarvan. Hierbij kan worden gedacht aan demonstratie- en pilot-projecten rond waterstoftoepassingen in het Rijnmondgebied, rond het gebruik van nieuwe verkeersinformatiesystemen (waarin informatie over het OV en het wegverkeer is geïntegreerd), et cetera.

Mochten technologieën echt doorbreken, dan is een rol weggelegd voor de overheid bij de aanleg van nieuwe infrastructuur (bijvoorbeeld een waterstofinfrastructuur), bij de standaardisering van nieuwe systemen en bij het stimuleren van de verkoop van geschikte voertuigen.

Faciliteren van maatregelen op systeemniveau

Voor het faciliteren van maatregelen op systeemniveau zijn er de volgende mogelijkheden.

– *'Modal shift' beleid*

In combinatie met prijsbeleid kan 'modal shift' beleid een nuttige bijdrage leveren aan het tegengaan van zowel de congestie als de CO₂-emissie in het verkeer. Daartoe kan het gebruik van de OV en de fiets aantrekkelijker worden gemaakt, bijvoorbeeld met betere informatie, betere aansluitingen, meer en betere voorzieningen op en rond stationslocaties, meer comfort, betere fietsinfrastructuur et cetera.

– *Bevorderen van carpoolen*

Met de aanleg van carpoolstroken en het bevorderen van carpoolen (bijvoorbeeld via mobiliteitsmanagement en parkeerbeleid bij bedrijven en P+R-terreinen) kan het aantal voertuigkilometers worden teruggedrongen en daarmee de CO₂-uitstoot.

– *Bevorderen telewerken*

Bij het bevorderen van telewerken valt te denken aan de creatie van telewerkplekken thuis of telewerkcentra vlak bij huis. De overheid zou dit in overleg met werkgevers actief kunnen stimuleren.

– *CO₂-extensieve ruimtelijke ordening*

De effecten van ruimtelijke ontwikkelingen op de CO₂-emissie zouden een rol moeten spelen bij de ruimtelijke ordening, zowel in de ontwerpfasen als bij de toetsing. De CO₂-reductie die hiermee kan worden behaald, is echter beperkt: maximaal zo'n 5 procent (zie voor overzicht van studies: Van Wee en Maat, 2003). Daarbij is het moeilijker 'winst' te halen in een reeds ingerichte ruimte, dan 'verlies' te realiseren door het 'fout' te doen bij nieuwe ontwikkelingsplannen.

– *Ondersteunen mobiliteitsmanagement*³¹

Waar nodig dienen initiatieven voor mobiliteitsmanagement te worden gefaciliteerd. Daarbij is het wel van belang, zoals de SER (2006) recentelijk ook heeft aangegeven, dat het mobiliteitsmanagement minder vrijblijvend wordt. De SER verwacht overigens dat de invoering van een kilometerprijs een impuls aan mobiliteitsmanagement zal geven.

³¹ Mobiliteitsmanagement houdt in dat overheden, werkgevers, publiekstrekkingen en aanbieders van mobiliteitsdiensten samen voorwaarden organiseren waarbinnen reizigers geprikkeld worden alternatieven te gebruiken als fiets, openbaar vervoer, gebruik van P+R, of telewerken.

Bij de hier genoemde vormen van ondersteunend beleid gaat het vaak niet om heel nieuw beleid. Veel van dit soort beleid is in de afgelopen decennia met meer of minder succes tot stand gekomen. Wel is het noodzakelijk dit beleid te intensiveren als de druk op het verkeer en vervoer wordt opgevoerd, met name via prijsbeleid zoals de raden voorstellen. Daarbij is het van belang om lering te trekken uit de ervaringen in het verleden, zodat effectiever beleid kan worden ontwikkeld.

Vergroten van kennis en vaardigheden

Gedragbeïnvloeding dient zich vooral te richten op het wegnemen van barrières voor rendabele besparingsmaatregelen. Bij automobilisten is de zogenaamde begrensde rationaliteit een belangrijke barrière. Dit komt mede voort uit een gebrekkig inzicht in de daadwerkelijke kosten en baten van de aanschaf van een zuinige auto en van een zuinig rijgedrag. In de communicatie naar de automobilist dient de nadruk te liggen op zowel de economische voordelen als de bijdrage aan een schoner milieu.

Bij de beïnvloeding van het gedrag van automobilisten is het van belang om koopgedrag en gebruiksgedrag te onderscheiden (zie AER, 2006). Bij het koopgedrag gaat het om beïnvloeding door voorlichting en informatieverstopping gedurende het korte moment van de koopbeslissing. Tijdens deze beslissingen spelen niet-rationele overwegingen meestal een belangrijke rol. Milieuaspecten, zoals een laag brandstofverbruik of een lage CO₂-uitstoot concurreren met andere aspecten, zoals imago van het automerk, status, comfort, motorprestaties, veiligheid en prijs. Belangrijk is dat op het aanschafmoment genoeg informatie over de milieuaspecten beschikbaar is. Een labelingsysteem zoals nu gebruikelijk, met een indeling in energieklassen per voertuigklasse, kan behulpzaam zijn. Daarbij is het van belang de eisen voor de verschillende energieklassen regelmatig aan te scherpen. Autohandelaren zouden bij de voorlichting en informatieverstopping een ondersteunende rol kunnen spelen, maar dit gaat vaak in tegen hun eigen belang. Om hier verandering in te brengen is een flinke culturomslag nodig. Het verdient aanbeveling na te gaan of de branche zelf een actievere rol in de informatievoorziening en voorlichting op zich kan nemen. Ook maatschappelijke organisaties spelen een rol bij de informatievoorziening. Zo publiceren de ANWB, WNF en de Stichting Natuur en Milieu sinds september 2006 geregeld overzichten van de zuinigste personenauto's van dat moment. Met deze TOP 10 zuinige auto's willen de organisaties laten zien dat consumenten en bedrijven binnen elke klasse automodellen kunnen kiezen die aanzienlijk zuiniger zijn en dus minder CO₂-emissie veroorzaken dan andere (Natuur en Milieu, 2007).

Bij het gebruiksgedrag (rijgedrag) gaat het om continue beïnvloeding, zoals in de campagne *Het Nieuwe Rijden*. Daarbij kan 'in car' apparatuur, zoals toerenteller, cruise control en boordcomputer, de bestuurder bewust maken van het brandstofverbruik. Hierdoor kan hij/zij de tijdens de rit het brandstofverbruik optimaliseren. De raden bevelen aan om 'in car' apparatuur een verplicht onderdeel te maken van de standaarduitvoering van nieuwe automodellen.

5.4 RELEVANTE BELEIDSOPTIES IN BEELD

Tabel 5-2 geeft voor de drie beleidssporen een samenvattend overzicht van mogelijke instrumenten om de CO₂-emissie van personenauto's te reduceren.

TABEL 5-2

INSTRUMENTEN VOOR ALLE DRIE DE BELEIDSSPOREN VOOR REDUCTIE VAN CO₂-EMISSIE AFKOMSTIG VAN PERSONENAUTO'S

	EU	NEDERLAND	PROVINCIES/GEMEENTEN
CO₂-PRIJSBELEID	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂-heffingen óf • emissiehandel (breed of apart voor transport) 	<ul style="list-style-type: none"> • accijnzen • CO₂-gedifferentieerde kilometerprijs 	
SPECIFIEK CO₂-REDUCTIEBELEID	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂-norm voor auto's 	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂-differentiatie BPM • CO₂-differentiatie fiscale bijtelling nieuwe leaseauto's • aankoopbeleid wagenpark rijksoverheid 	<ul style="list-style-type: none"> • aankoopbeleid wagenpark overheden • CO₂-gedifferentieerde parkeertarieven of parkeervergunningen
ONDERSTEUNEND BELEID – stimuleren specifieke innovaties		<ul style="list-style-type: none"> • innovatiebeleid gericht op nieuwe combinaties van aandrijftechniek en CO₂-arme/neutrale energiedragers 	<ul style="list-style-type: none"> • experimenteeruimte bieden (pilot- en demonstratieprojecten)
	– faciliteren van maatregelen op systeemniveau	<ul style="list-style-type: none"> • bevorderen 'modal shift', carpoolen, telewerken, mobiliteitsmanagement 	<ul style="list-style-type: none"> • aanleg P+R • CO₂-extensieve RO • versterking fietsinfrastructuur • versterking OV
	– vergroten van kennis en vaardigheden	<ul style="list-style-type: none"> • labeling auto's 	
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Het Nieuwe Rijden</i> 	

Zonder afbreuk te willen doen aan andere instrumenten, achten de raden de volgende instrumenten van bijzonder belang.

- **Een Europees systeem van geharmoniseerde CO₂-heffingen of emissiehandel (uitbreiding huidige systeem dan wel apart systeem voor transport).** CO₂-prijsbeleid is van groot belang om ook gedragsaanpassingen te stimuleren. Zolang er geen Europees systeem in werking is, kan nationaal CO₂-prijsbeleid worden gevoerd.
- **Voortschrijdende CO₂-normen voor voertuigen.** De raden steunen daarbij de ambities van het huidige kabinet om de EU-norm voor nieuwe auto's in 2020 vast te stellen op 80 gram CO₂ per kilometer.
- **Innovatie-instrumenten gericht op stimulering van de ontwikkeling van nieuwe (combinaties van) aandrijftechnieken en brandstoffen.** Daarbij dienen vooralsnog alle opties open te worden gehouden.

Daarnaast is specifiek CO₂-reductiebeleid nodig, gericht op emissiereductie in de hele keten van brandstofproductie (zie hoofdstuk 9).



GOEDERENVERVOER OVER DE WEG

Hoofdpunten

- De meeste prognoses voor de ontwikkeling van het goederenwegvervoer geven, bij ongewijzigd beleid, voor de komende decennia een forse volumegroei te zien. De WLO-scenario's laten zien dat de bijbehorende CO₂-emissie van het goederenwegvervoer in Nederland uiteenloopt van stabilisatie tot 82 procent groei in de periode 2000-2040. Het goederenvervoer over de weg had in 2000 een aandeel van 30 procent in de CO₂-emissies van het wegverkeer en volgens deze prognoses wordt dat 30 tot 35 procent in 2040.
- Er wordt in Nederland en Europa op dit moment nauwelijks klimaatbeleid voor het goederenwegvervoer gevoerd en voorbereid.
- Maatregelen die de energie-efficiency van voertuigen verbeteren en/of de inzet van CO₂-arme/neutrale energiedragers vergroten, zijn noodzakelijk maar bieden voorlopig veel te weinig perspectief op een trendbreuk in (de groei van) de CO₂-emissie van het goederenwegvervoer.
- De raden zijn van mening dat er op Europees niveau met spoed moet worden gewerkt aan de invoering van CO₂-prijsbeleid voor het goederenwegvervoer. CO₂-prijsbeleid richt zich op alle aangrijpingspunten: brandstoffen, (voertuig)techniek, rijgedrag, logistiek, productie- en consumptiepatronen, et cetera. Zolang er geen Europees CO₂-prijsbeleid wordt gevoerd, is een CO₂-gedifferentieerde kilometerprijs een geschikt, tijdelijk, alternatief.
- Specifiek CO₂-reductiebeleid voor vrachtwagens dient zich met name te richten op het zuiniger maken van vrachtwagens. Dat kan via normstelling waarvoor op korte termijn een representatieve typekeuringstest voor het energiegebruik voor vrachtwagens dient te worden ontwikkeld.



- Innovatiebeleid is van groot belang om risicovolle, CO₂-reducerende innovaties te stimuleren op het gebied van logistiek, voertuigconstructies, alternatieve aandrijftechnologieën en geavanceerde biodiesels met een lagere netto CO₂-emissie.

6.1 PROBLEEMANALYSE

6.1.1 ONTWIKKELING CO₂-EMISSIE

De afgelopen decennia is het goederenvervoer enorm toegenomen, vooral als gevolg van de economische groei en de toenemende globalisering van productieketens. Het wegvallen van de Europese binnengrenzen en de uitbreiding van de EU hebben eveneens bijgedragen aan de groei. Op Nederlands grondgebied is de goederenmobiliteit tussen 1995 en 2005 met 26 procent toegenomen tot een totaal van bijna 120 miljard tonkilometer. Het goederenwegvervoer is daarbij het snelst gegroeid. Gemeten naar het aantal ladingtonkilometers op Nederlands grondgebied had het goederenwegvervoer in 2005 het grootste marktaandeel (46 procent) van alle goederenvervoerswijzen (KiM, 2007: 8). Alle prognoses uit de WLO-studie voor de komende decennia wijzen op een voortgaande groei van het goederenwegvervoer, terwijl de groei van het personenvervoer per auto na 2020 juist wat afvlakt (Jansen *et al.*, 2006).

De WLO-scenario's laten zien dat de verwachte ontwikkeling van de CO₂-emissie van het goederenwegvervoer³² in Nederland uiteenloopt van stabilisatie in het RC-scenario tot 82 procent groei in het GE-scenario in de periode 2000-2040. Het goederenvervoer over de weg had in 2000 een aandeel van 30 procent in de CO₂-emissies van het wegverkeer. In 2040 varieert dat aandeel volgens de verschillende WLO-scenario's van 30 tot 35 procent (Hoen *et al.*, 2006).

³² Vrachtwagens, trekkers en bestelwagens (verondersteld is dat 70 procent van de uitstoot van bestelauto's in Nederland voor rekening komt van het goederenvervoer).

6.1.2 AANGRIJPINGSPUNTEN VOOR CO₂-REDUCTIE

Voor CO₂-reductie in het goederenvervoer over de weg zijn er de volgende aangrijpingspunten.

1. *Energiegebruik per tonkilometer.*

Hierbij gaat het om het:

- zuiniger maken van het vrachtwagenpark via verbetering van de technologie voor voertuigen, motoren of banden (door vermindering lucht- en rolweerstand en optimalisatie van voertuiggewicht);
- aanleren van een energiezuinige rijstijl;
- kiezen voor alternatieven die energie-efficiënter zijn: de binnenvaart of het railvervoer³³.

2. *Brandstoffen met lagere ketenemissies van broeikasgassen.*

Het betreft hier het:

- inzetten van biobrandstoffen, elektriciteit en waterstof met een netto lagere CO₂-emissie.

3. *(De groei van) het verkeersvolume (aantal tonkilometers).*

Hierbij gaat het om het:

- veranderen van productie- en consumptiepatronen die de transportbehoefte verkleinen (bijvoorbeeld verplaatsing van fabrieken naar locaties dichterbij het afzetgebied van eindproducten).
- verbeteren van logistieke processen waardoor per saldo minder transport nodig is;
- reduceren van CO₂ met behulp van ruimtelijke ordening (bijvoorbeeld via locatiebeleid voor bedrijven).

Verbetering van de voertuigtechnologie om de energie-efficiency te verhogen heeft bij vrachtwagens een relatief beperkt CO₂-reductie-potentieel. Het brandstofverbruik is immers altijd een belangrijk criterium geweest bij het ontwerp van vrachtwagens. Bovendien wordt het motorvermogen van een vrachtauto afgestemd op het te vervoeren gewicht. Dit motorvermogen kan dus niet eenvoudig worden verminderd voor brandstofbesparing en CO₂-reductie. Gezien de stand van de technologie in 2005 schatten deskundigen in dat bij vrachtwagens tegen 2030 een CO₂-reductie van maximaal 20 procent haalbaar moet zijn, als *alle* technische mogelijkheden voor verbetering van de energie-efficiency worden benut. Daarmee zijn de grenzen voor efficiëntiewinst bij dieselvrachtwagens in zicht. Zie voor een overzicht van de reductiepotentiëlen van specifieke maatregelen voor vrachtauto's Smokers *et al.*, 2007: 110.

³³ Deze optie leidt niet vanzelfsprekend tot CO₂-reductie; dat is afhankelijk van diverse factoren waaronder het voor- en navervoer en de beladingsgraad van de gebruikte voertuigen.

Hybride en elektrische aandrijving lijken vooral bij stadsdistributie een rol te kunnen spelen, met name vanwege het feit dat deze aandrijvingen stiller zijn en minder luchtverontreinigende emissies in de stedelijke omgeving uitstoten. Volgens Smokers *et al.* (2007) biedt hybride aandrijving op de snelweg geen CO₂-reductie. Sinds kort rijdt er een tweetal elektrische vrachtwagens in Rotterdam rond³⁴.

Bij het streven naar een grotere inzet van CO₂-arme/neutrale energiedragers is het goederenwegvervoer voorlopig aangewezen op biodiesel of, in de toekomst, Fischer Tropsch diesel op basis van biomassa. Bij vrachtwagens zijn namelijk vooralsnog geen concurrerende alternatieven voor de dieselmotor in beeld. De vraag is echter of er voldoende (Fischer Tropsch) biodiesel op verantwoorde wijze geproduceerd kan worden voor het goederenwegvervoer. Als dat wel het geval is, kan er langs deze weg in principe een forse CO₂-reductie worden gerealiseerd. Vragen rond het potentiële aanbod van CO₂-arme/neutrale energiedragers voor transport worden verder behandeld in hoofdstuk 9.

De reductiepotentiëlen van aanpassingen in productie- en consumptiepatronen (herkomsten en bestemmingen van goederen) en van verbeteringen in de logistieke sfeer zijn waarschijnlijk omvangrijk. Deze potentiëlen kunnen echter moeilijk worden gekwantificeerd, onder meer vanwege de vele, vaak onzekere factoren die van invloed zijn op de inrichting van ketens van productie en consumptie. Andere opties voor vermindering van de CO₂-emissie van het goederenwegvervoer zijn belangrijk, maar hebben naar verhouding een klein reductiepotentieel.

6.1.3 BELEIDSRELEVANTE KENMERKEN

De volgende specifieke kenmerken zijn van belang bij de ontwikkeling van klimaatbeleid voor het goederenvervoer over de weg.

- In vergelijking met het personenvervoer over de weg is het goederenvervoer over de weg veel internationaler van karakter. Concurrentie in de sector vindt vooral plaats op Europees niveau. Om concurrentieverstorende effecten te voorkomen is het daarom van belang zoveel mogelijk aan te sturen op de totstandkoming van Europees klimaatbeleid voor het goederenwegvervoer.
- Er is veel onzekerheid over de gevoeligheid van het goederenvervoer (over de weg) voor toekomstige veranderingen in brandstofprijzen.

³⁴ Dit is een initiatief van TNT en Rotterdam Climate Initiative (zie: Rotterdam Climate Initiative, 2007).

Enkele studies uit het verleden komen tot uiterst lage brandstofprijs-elasticiteiten: gemiddeld -0,1 (Geurs en Van Wee, 1997; Van den Brink en Feimann, 2002). Deze prijselasticiteiten zijn echter afgeleid van historische ontwikkelingen. Wanneer zich in de toekomst ongekende prijsverhogingen voordoen – bijvoorbeeld onder invloed van een acute olieschaarste en/of de invoering van klimaatbeleid – is het de vraag of deze brandstofprijselasticiteiten uit het verleden nog wel geschikt zijn om veranderingen in de vraag naar goederenvervoer (over de weg) te voorspellen. Om effectief klimaatbeleid te kunnen voeren voor het goederenvervoer is nader onderzoek naar de prijsgevoeligheid van de sector daarom dringend gewenst.

- Met het oog op de potentiële invloed van klimaatbeleid op de kosten van het goederenwegvervoer is het zinvol onderscheid te maken tussen vervoerders en verladers. Bij vervoerders spelen de brandstofkosten een veel grotere rol in de bedrijfsvoering dan bij verladers. Voor verladers zijn de kosten van eindproducten van doorslaggevend belang, daarvan vormen de kosten voor transport(brandstoffen) tot dusver maar een klein percentage. Omdat de brandstofkosten voor vervoerders een veel groter deel uitmaken van de totale bedrijfskosten, reageren zij in het algemeen sterker op (veranderingen in) de brandstofkosten dan verladers. Fabrikanten van vrachtauto's hebben hier altijd op ingespeeld door productie van relatief energie-efficiënte voertuigen.
- Het goederenvervoer over de weg is een heterogene sector met vele actoren. In vergelijking met de personenauto's zijn de variaties in met name het gebruik en het ladingsgewicht van vrachtwagens veel groter. Daarnaast is er in het goederenvervoer sprake van een grote variëteit aan logistieke ketens waarin diverse actoren (onder andere verladers, ontvangers, vervoerders, voertuigfabrikanten) en vervoerswijzen (onder andere binnenvaart, rail, pijpleidingen) een rol kunnen spelen. Deze heterogeniteit beperkt de mogelijkheden tot benchmarking en normstelling waardoor het lastiger wordt om met specifiek beleid gericht te sturen op verbetering van de energie-efficiency van het vrachtwagenpark en vermindering van de CO₂-uitstoot in het goederenvervoer.
- Tot dusver is er nauwelijks aandacht voor CO₂-reductie in het goederenwegvervoer. In verband met de aangescherpte normen voor luchtkwaliteit gaat er momenteel wel veel aandacht uit naar beperking van de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen.

6.2 STAND VAN ZAKEN KLIMAATBELEID

Op nationaal en Europees niveau wordt op dit moment nauwelijks klimaatbeleid gevoerd voor het goederenvervoer over de weg.

6.2.1 CO₂-BEPRIJZINGSINSTRUMENTARIUM

Prijsbeleid voor het goederenwegvervoer in Nederland en Europa is er in de vorm van een brandstofbelasting (accijns op diesel³⁵) en tolheffingen (Eurovignet³⁶, Duitse Maut). De dieselaccijns is gekoppeld aan de hoeveelheid ingenomen brandstof. Zolang het fossiele diesel betreft kan deze accijns dus worden beschouwd als een indirecte CO₂-heffing. De relatie met de CO₂-uitstoot is minder evident voor accijns die wordt geheven op biodiesel. Tolheffingen zijn zogenoemde 'infrastructuurheffingen' op het gebruik van het wegennet. Deze heffingen differentiëren op dit moment niet naar de CO₂-emissie van het goederenwegvervoer. De EU laat wel een differentiatie naar milieukenmerken toe, maar het internaliseren van externe milieukosten in een infrastructuurheffing is niet toegestaan (zie ook paragraaf 3.2.1).

Het kabinet wil in 2011 starten met de invoering van een naar tijd, plaats en milieukenmerken gedifferentieerde kilometerprijs voor het vrachtvervoer (Ministerie van VenW, 2007b). Het is nog onduidelijk of de kilometerprijs naar CO₂ zal differentiëren.

Bij de goedkeuring van de Eurovignetlijn in mei 2006 heeft het Europees Parlement gevraagd om de mogelijkheden voor internalisering van de externe (milieu)kosten van transport nader te onderzoeken. De Europese Commissie is gevraagd om een methodiek te ontwikkelen om de externe kosten te bepalen, de gevolgen van internalisering in kaart te brengen en een implementatiestrategie voor internalisering van de kosten voor te stellen. In juni 2008 worden de resultaten verwacht. Met het oog op de klimaatimpact van transport zullen hierbij verschillende beleidsopties worden beoordeeld, waaronder een CO₂-heffing op transportbrandstoffen en emissiehandel voor transport.

³⁵ In Nederland bedraagt de accijns op diesel € 380,40 per 1000 liter.

³⁶ Het Eurovignet is een tolheffing voor vrachtwagens zwaarder dan 12 ton. Deze tol wordt geheven in België, Denemarken, Luxemburg, Zweden en Nederland. De hoogte van de heffing is onder andere afhankelijk van de milieuklasse van de motor. De heffing differentieert niet naar de verreden afstand.

6.2.2 SPECIFIEKE INSTRUMENTEN VOOR CO₂-REDUCTIE

Normstelling vrachtwagens

Voor voertuigen in het goederenwegvervoer in de EU geldt de Euroklasse-normering die alleen grenzen stelt aan de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen zoals roet en NO_x. Er zijn tot dusver in Europa geen normen gesteld voor de energie-efficiency of de CO₂-emissie voor vrachtwagens. Ook de nieuwe Euro-6 norm, die in voorbereiding is, bevat geen CO₂-norm.

Eisen aan brandstoffen

Europees gelden, net als voor personenauto's, indicatieve doelen voor bijmengpercentages voor biobrandstoffen in het wegverkeer: 2 procent in 2005 en 5,75 procent in 2010. De Europese Commissie heeft voor 2020 een doelstelling van 10 procent voorgesteld. Nederland heeft aangekondigd te verkennen of 20 procent in 2020 haalbaar is (Ministerie van VROM *et al.*, 2007). Daarnaast wil de EU beleid ontwikkelen om, tussen 2010 en 2020, de emissie van broeikasgassen over de hele levenscyclus van brandstoffen jaarlijks met 1 procent per volume-eenheid te reduceren.

6.2.3 ONDERSTEUNEND BELEID

De Europese Commissie heeft onlangs het *Actieplan voor logistiek* gelanceerd waarin een dertigtal maatregelen wordt voorgesteld om het goederenvervoer in de Europese Unie efficiënter en duurzamer te maken. De inspanningen worden daarbij gericht op vermindering van de kosten, vervoertijden, milieubelasting en het energiegebruik van het goederenvervoer, onder meer door verbetering van informatiestromen, vakbekwaamheid en dienstverlening in de sector (zie verder: Europese Commissie, 2007c).

6.3 UITWERKING VISIE OP CO₂-REDUCTIEBELEID

Op dit moment is het klimaatbeleid voor het goederenwegvervoer (in voorbereiding) volstrekt onvoldoende om de noodzakelijke CO₂-reductie te kunnen bewerkstelligen in een sector die de komende jaren naar verwachting nog sterk zal groeien. Aanvullend beleid is nodig. Hierna doen de raden hiervoor suggesties.

6.3.1 CO₂-PRIJSBELEID

De raden zijn van mening dat op Europees niveau met spoed gewerkt moet worden aan de invoering van CO₂-prijsbeleid voor het goederenwegvervoer. Maatregelen die de energie-efficiency van voertuigen verbeteren en/of de inzet van CO₂-arme/neutrale energiedragers vergroten, zijn voorlopig volstrekt onvoldoende om de groei van de CO₂-emissie van het goederenwegvervoer te compenseren. Om een meer substantiële CO₂-reductie in het goederenvervoer te realiseren, zijn ook optimalisaties nodig in de sfeer van de logistiek en productie- en consumptiepatronen. Ook CO₂-prijsbeleid kan daartoe de benodigde prikkels geven. Om een gelijk speelveld voor de sector te bevorderen dient dit beleid zoveel mogelijk op Europees niveau tot stand te komen.

Er zijn in principe drie opties voor de totstandkoming van CO₂-prijsbeleid voor het goederenwegvervoer.

1. Invoering van een Europese CO₂-heffing op fossiele brandstoffen voor het goederenwegvervoer, al dan niet gekoppeld aan de brandstofaccijns.
2. Opname van het goederenwegvervoer in een Europees emissiehandelssysteem (het bestaande Europese emissiehandelssysteem, of een apart systeem voor de transportsector).
3. Invoering van een (CO₂-gedifferentieerde) infrastructuurheffing voor het goederenwegvervoer in de EU.

Omdat er met heffingen of emissiehandel kan worden gestuurd op de *daadwerkelijke* CO₂-emissie van het goederenwegvervoer hebben deze opties de voorkeur van de raden. Nader onderzoek naar de diverse varianten voor de vormgeving van een CO₂-heffing of emissiehandel zal moeten uitwijzen welke variant het meest effectief is (in termen van CO₂-reductie) en de minste, ongewenste neveneffecten (bijvoorbeeld concurrentienadelen voor andere sectoren) heeft.

6.3.2 SPECIFIEK CO₂-REDUCTIEBELEID

Naast prijsbeleid is op korte en middellange termijn ook specifiek CO₂-reductiebeleid nodig om de energie-efficiency van het vrachtwagenpark en de logistiek te vergroten en om de inzet van CO₂-arme/neutrale energiedragers te stimuleren. Voor deze modaliteit lijkt dat echter niet eenvoudig vanwege de beperkte mogelijkheden tot benchmarking en normstelling in deze heterogene sector (zie paragraaf 6.2.3).

CO₂-normering vrachtauto's

Invoering van brandstofverbruiks- of CO₂-normen voor motoren of voertuigen is een beleidsoptie om de energie-efficiency van het vrachtwagenpark te verbeteren. Daarvoor zijn testprocedures nodig. Op dit moment bestaat er in Europa alleen een typekeuringstest op het niveau van de motor. Een typekeuringstest op voertuigniveau is in de EU (nog) niet beschikbaar. De grote variëteit aan vrachtwagenmodellen die op de markt komen en het feit dat het ontwerp voor de carrosserie³⁷ buiten de voertuigfabrikant om wordt bepaald, maken het lastig representatieve voertuignormen voor vrachtwagens te ontwikkelen. Deze factoren zorgen er ook voor dat de wel beschikbare typekeuringstest voor vrachtwagenmotoren geenszins representatief is voor het daadwerkelijke brandstofverbruik van vrachtwagens.

Ondanks deze problemen is in Japan toch gekozen voor invoering van efficiëncynormen op voertuigniveau voor het goederenwegvervoer, via het zogenoemde *Top Runner* systeem. Dit systeem omvat brandstofverbruiksnormen voor vrachtwagens en bussen, waarbij voor iedere voertuigklasse limieten zijn gesteld voor het maximale brandstofverbruik van voertuigen die vanaf 2015 worden verkocht. Deze limieten, die gebaseerd zijn op testresultaten en voorgeschreven rekenmethodes, zijn enkele procenten (maximaal 10 procent) scherper gesteld dan het verbruik van het zuinigste voertuig per klasse in 2002. Verder zijn fabrikanten verplicht om de brandstofverbruikscijfers van voertuigen opvallend te labelen bij alle uitingen van reclame en marketing. Tegen deze achtergrond pleiten de raden voor nader onderzoek naar de effectiviteit van deze wijze van normstelling. Als daaruit blijkt dat het Japanse *Top Runner* programma voldoende effectief is, dan verdient het aanbeveling ook in Europa zo spoedig mogelijk een dergelijk programma in te voeren.

Eisen aan de ketenemissie van brandstoffen

Zoals reeds aangegeven in paragraaf 5.3.2, steunen de raden het voorstel van de Europese Commissie om beperkende normen te stellen voor de emissie van broeikasgassen over de hele levenscyclus van brandstoffen. Bovendien pleiten de raden voor een geleidelijke aanscherping van deze brandstofnormen. Vanwege de beperkte mogelijkheden voor normering van het brandstofverbruik of de CO₂-uitstoot van vrachtwagens zijn brandstofnormen namelijk ook van groot belang voor CO₂-reductie in het vrachtvervoer over de weg.

³⁷ De uiteindelijke CO₂-emissie van vrachtwagens wordt voor een groot deel bepaald door het ontwerp van de carrosserie.

KADER 6-1

KLIMAATINITIATIEVEN BIJ VERLADERS

Tesco: beperken CO₂-emissie bij bevoorrading supermarkten

Het is Tesco, een supermarktketen in Groot-Brittannië, gelukt in één jaar tijd 10 procent reductie in CO₂-emissie binnen haar distributienetwerk te realiseren. Dat is bereikt door voor een deel van de distributie op vervoer per spoor over te stappen, afspraken met leveranciers te maken om te zorgen dat vrachtwagens niet leeg terugrijden, gebruik van een mengsel van 50 procent biodiesel als brandstof voor een groot deel van het wagenpark (en in de toekomst voor het totale wagenpark). Het streven is de CO₂-reductie op te voeren naar 50 procent de volgende vijf jaar. Daarvoor worden ook de mogelijkheden van dubbeldeks aanhangers onderzocht.

Bron: Tesco (2007)

Deutsche Post: kiezen voor klimaatneutrale verzending van pakketpost

Bij Deutsche Post, waar DHL deel van uitmaakt, kan de klant kiezen voor klimaatneutrale verzending van een pakket. Dat kost 10 eurocent per pakket. Daarvoor wordt het pakket in een recyclebare kartonnen verpakking verstuurd.

De CO₂-emissie die door verzending van het pakket ontstaat, wordt gecompenseerd door investering van de betaalde toeslagen in wereldwijde CO₂-projecten, zoals:

- inzet van CO₂-arme voertuigen en brandstoffen in Europa;
- bevordering van projecten voor benutting van hernieuwbare energie in Azië;
- financiële steun voor herbebossing van het Amazone gebied;
- biogasprojecten in Duitsland.

Bron: Deutsche Post (2007)

Vrijwillige afspraken over CO₂-emissiereductie in het goederenwegvervoer

Ten aanzien van de logistiek kan in beperkte mate specifiek CO₂-reductiebeleid gevoerd worden. Vanwege de diversiteit en complexiteit van de logistiek in het goederenvervoer lijkt het niet haalbaar om bijvoorbeeld normen te stellen voor het brandstofverbruik of de CO₂-uitstoot in specifieke transportketens. Wel kan de overheid belanghebbende partijen rond de tafel brengen om te komen tot vrijwillige afspraken over CO₂-reductie in het goederenvervoer. Bestaande (belangen)organisaties

voor innovaties en transities in het verkeer en vervoer kunnen wellicht ondersteuning verlenen aan de totstandkoming en naleving van dergelijke afspraken.

Inmiddels neemt een aantal koplopers reeds op vrijwillige basis initiatieven om de CO₂-emissies in het transport te verminderen of te compenseren, zie kader 6-1 voor voorbeelden.

6.3.3 ONDERSTEUNEND BELEID

Naast CO₂-reductiebeleid moet ook beleid worden ontwikkeld om de voorwaarden te scheppen voor CO₂-reductie. Dat bevordert ook het draagvlak voor emissiereductie.

Stimuleren van specifieke innovaties

Innovaties zijn nodig om tot een CO₂-arm goederenvervoer te komen. De geëigende rol voor de overheid is hierbij: stimulering van risicovolle, CO₂-reducerende innovaties op het gebied van voertuigconstructies, alternatieve aandrijftechnologieën en brandstoffen (bijvoorbeeld geavanceerde biodiesels, zoals Fischer Tropsch diesel) en logistiek. Innovaties bij vrachtwagens kunnen relatief snel worden ingevoerd, aangezien de gebruiksduur van vrachtwagens in Nederland relatief kort is.

De Nederlandse overheid stimuleert al geruime tijd innovaties in de logistiek. Het is goed om de CO₂-effecten van dit beleid te evalueren en te onderzoeken of voortzetting zinvol is.

Faciliteren van maatregelen op systeemniveau

Ondersteunend beleid kan ook maatregelen op systeemniveau faciliteren. Voorbeelden hiervan zijn:

- 'modal shift' beleid gericht op vermindering van de netto CO₂-uitstoot in logistieke ketens van goederenvervoer (onder andere via de aanleg van overslagstations);
- aanpassingen in het regulerend verkeersbeleid (bijvoorbeeld snelheidsverlaging voor vrachtwagens);
- locatiebeleid of ander beleid in de sfeer van de ruimtelijke ordening dat gericht is op CO₂-reductie, onder meer via transportpreventie en verkleining van transportafstanden.

Vergroten van kennis en vaardigheden

Kennis en vaardigheden kunnen worden vergroot met informatie over bijvoorbeeld klimaatneutraal vervoer, CO₂-arme productie- en consumptiepatronen, de 'CO₂-footprint' van diverse producten (om zo verladers, vervoerders en consumenten bewust te maken) en een zuiniger rijstijl (*Het Nieuwe Rijden*; feedback via 'in car' apparatuur).

Op lokaal en regionaal niveau lopen allerlei initiatieven op gebied van verkeer en vervoer die, gesteund door de overheid, gericht zijn op logistieke optimalisatie (onder andere in stadsdistributie), transportbesparing, verbetering van de luchtkwaliteit, vermindering van de congestie en verhoging van de verkeersveiligheid. Deze initiatieven zijn doorgaans niet specifiek gericht op CO₂-reductie. Daarom zou de overheid moeten onderzoeken of, en zo ja op welke wijze het CO₂-reductiebeleid in het goederenvervoer het beste kan meeliften op andere (beleids)initiatieven op het gebied van verkeer en vervoer.

6.4 RELEVANTE BELEIDSOPTIES IN BEELD

Tabel 6-1 geeft voor de drie beleidssporen een samenvattend overzicht van mogelijke instrumenten om de CO₂-emissie van het goederenvervoer over de weg te reduceren.

TABEL 6-1

INSTRUMENTEN VOOR ALLE DRIE DE BELEIDSSPOREN VOOR REDUCTIE VAN CO₂-EMISSIE AFKOMSTIG VAN HET GOEDERENVERVOER OVER DE WEG

	EU	NATIONAAL	REGIONAAL EN LOKAAL
CO₂-PRIJSBELEID	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂-heffingen óf • emissiehandel (breed of apart voor transport) 	<ul style="list-style-type: none"> • accijnzen • CO₂-gedifferentieerde kilometerprijs 	
SPECIFIEK CO₂-REDUCTIEBELEID	<ul style="list-style-type: none"> • normstelling voor vrachtwagens à la Top Runner 	<ul style="list-style-type: none"> • vrijwillige afspraken met sector over CO₂-reductie in het goederenwegvervoer 	
ONDERSTEUNEND BELEID	<ul style="list-style-type: none"> • stimulering innovaties in voertuigconstructies, aandrijftechnologieën en logistiek • stimulering ontwikkeling geavanceerde biodiesel 		
– stimuleren specifieke innovaties			
– faciliteren van maatregelen op systeemniveau	<ul style="list-style-type: none"> • Europees Actieplan voor Logistiek 	<ul style="list-style-type: none"> • verkeersmanagement; infrastructuur; ruimtelijke ordening; modal shift faciliteiten; wegnemen belemmerende wet- en regelgeving 	
– vergroten van kennis en vaardigheden	<ul style="list-style-type: none"> • Europees Actieplan voor Logistiek 	<ul style="list-style-type: none"> • vergroting kennis over klimaatneutraal vervoer; CO₂-footprint van producten; CO₂-arme productie- en consumptiepatronen; zuiniger rijstijl 	<ul style="list-style-type: none"> • koppeling CO₂-reductie aan andere (beleids)initiatieven op gebied van verkeer en vervoer

Zonder afbreuk te willen doen aan andere instrumenten, achten de raden de volgende instrumenten van bijzonder belang.

- Europees prijsbeleid voor het goederenwegvervoer in de vorm van een **CO₂-heffing op brandstoffen** of **emissiehandel** (via opname in het huidige EU-ETS of in een apart systeem voor de transportsector)
- **Voortschrijdende CO₂-normen voor vrachtwagens**. Getracht moet worden een representatieve typekeuringstest voor voertuigen te ontwikkelen, die als grondslag kan dienen voor normstelling voor het brandstofverbruik of de CO₂-uitstoot van vrachtwagens in de EU. De raden zien graag een Europees onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden om te komen tot een effectieve normstelling voor vrachtwagens.
- **Innovatie-instrumenten** gericht op de stimulering van risicovolle, CO₂-reducerende innovaties in de logistiek, voertuigconstructie, brandstoffen en aandrijftechnologie voor vrachtwagens.

Daarnaast is vooralsnog specifiek CO₂-reductiebeleid gericht op emissie-reductie in de hele keten van brandstofproductie vereist (zie daarvoor hoofdstuk 9).



INTERNATIONALE LUCHTVAART

Hoofdpunten

- De internationale luchtvaart is een snel groeiende sector en daarmee neemt ook de CO₂-emissie in hoog tempo toe. De klimaatimpact van luchtvaart is bovendien groter dan het effect van CO₂ alleen. De internationale luchtvaart was in 2000 verantwoordelijk voor 5,6 procent van de mondiale CO₂-uitstoot van de transportsector. Recente schattingen voorspellen een groei van de CO₂-uitstoot van de internationale luchtvaart van circa 375 procent voor de periode 2000 - 2050.
- Mede als gevolg van het ontbreken van internationale afspraken in het kader van het Kyoto Protocol wordt op dit moment (2007) nergens ter wereld klimaatbeleid gevoerd voor de internationale luchtvaart. Met name de ICAO is niet in staat gebleken om gedurende het decennium na 'Kyoto' mondiaal klimaatbeleid voor de luchtvaart te ontwikkelen. Het is daarom op zijn plaats om de institutionele inbedding van de aanpak van broeikasgasemissies van de internationale luchtvaart te herzien.
- Unilaterale invoering van CO₂-prijsbeleid waarbij een deel van de internationale luchtvaart wordt opgenomen in het Europese emissiehandelssysteem biedt op dit moment het meeste perspectief op emissiereductie in de internationale luchtvaart. Een dergelijke stap lijkt ook noodzakelijk om op mondiaal niveau de ontwikkeling van klimaatbeleid voor de internationale luchtvaart vlot te trekken. Zolang geen effectief Europees CO₂-prijsbeleid is ingevoerd, kan een systeem van landingsgelden dat differentieert naar klimaatimpact (CO₂ gecombineerd met NO_x) voor vluchten van en naar de grote Europese luchthavens worden ingevoerd.
- Zolang CO₂-prijsbeleid voor de luchtvaart niet is ingevoerd, of onvoldoende CO₂-reductie oplevert, kunnen twee specifieke beleidsinstrumenten worden ingezet:



1. een systeem van landingsgelden dat differentieert naar energieprestatie van de vliegtuigen die van en naar de grote Europese luchthavens vliegen;
 2. voortschrijdende eisen aan de CO₂-emissie in de brandstofketen van productie tot en met omzetting.
- Ondersteunend beleid is noodzakelijk om CO₂-reductie in de luchtvaart mogelijk te maken. Europees innovatiebeleid dient zich met name te richten op innovatieve vliegtuigconcepten en -materialen waarmee een substantiële energie-efficiëntieverbetering kan worden bereikt. Daarnaast moeten innovatieactiviteiten gericht op ontwikkeling van duurzame alternatieven voor kerosine worden gestimuleerd. Een ander voorbeeld van ondersteunend beleid is de vorming van de Single European Sky, waardoor het aantal onnodige kilometers kan worden teruggebracht. Nederland zou hier steviger het voortouw moeten nemen om de daarvoor benodigde tussenstappen sneller te bereiken.

7.1 PROBLEEMANALYSE

7.1.1 ONTWIKKELING CO₂-EMISSION

De luchtvaart is een relatief energie-intensieve vervoersmodaliteit. Daardoor heeft de internationale luchtvaart een significant aandeel in de mondiale CO₂-uitstoot van de transportsector. Het MNP schat de mondiale CO₂-uitstoot van de internationale luchtvaart op 358 Mton CO₂ in 2000. De internationale luchtvaart was daarmee in 2000 verantwoordelijk voor 5,6 procent van de mondiale CO₂-uitstoot van de transportsector. Dit komt overeen met 1,5 procent van de totale mondiale CO₂-emissie in 2000. Hierbij moet worden opgemerkt dat de totale CO₂-emissie van de gehele luchtvaart, dus inclusief de binnenlandse luchtvaart, veel hoger uitvalt, namelijk 672 Mton in 2000 (Den Elzen *et al.*, 2007).

Vooral onder invloed van de wereldwijde economische groei is de mondiale luchtvaartsector momenteel de snelst groeiende transportmodaliteit in termen van het aantal vervoerde passagiers (groei: circa 5 procent per jaar). Mede omdat de huidige, autonome energie-efficiëntieverbetering van vliegtuigen ver achterblijft bij deze groei zal ook de CO₂-emissie van de internationale luchtvaart de komende decennia sterk toenemen. In het 'business as usual' scenario³⁸ van het MNP groeit de CO₂-uitstoot van de internationale luchtvaart tussen 2000 en 2050 met 375 procent tot een totaal van 1695 Mton (Wit, 2007; Den Elzen *et al.*, 2007).

³⁸ Dit scenario is gebaseerd op het 'B2-scenario' van het IPCC dat uitgaat van een middelmatige groei van het mondiale BBP met gemiddeld 2,8 procent per jaar. Deze economische groei is in het scenario sterk bepalend voor de groei van het aantal passagierskilometers in de internationale luchtvaart. Op technologisch gebied wordt verondersteld dat de brandstofefficiëntie geleidelijk verbetert met 1,3 procent per jaar in de periode 2000-2010, met 1 procent per jaar in 2010-2020 en met 0,5 procent per jaar in 2020-2050.

Het totale klimaateffect van de internationale luchtvaart is echter groter dan het effect van CO₂ alleen. Met name emissies van NO_x, fijn stof en waterdamp door de luchtvaart dragen direct en indirect ook bij aan de versterking van het broeikas effect. De uitstoot van NO_x door vliegtuigen bevordert de vorming van het broeikasgas ozon. Verder wordt op grote hoogte de vorming van condensatiestrepen ('contrails') en waarschijnlijk ook cirruswolken gestimuleerd door luchtvaartemissies van waterdamp en fijn stof. Deze condensatiestrepen en cirruswolken dragen ook bij aan de versterking van het broeikas effect. De zogenoemde 'niet-CO₂-emissies' zorgen er tezamen voor dat de totale stralingsforcering³⁹ van de luchtvaart naar schatting een factor 2 tot 2,6 groter is dan van CO₂ alleen (zie ook hoofdstuk 2). Bij deze schattingen is geen rekening gehouden met het additionele effect van cirruswolken vanwege de grote wetenschappelijke onzekerheden hieromtrent (Sausen *et al.*, 2005; IPCC, 1999). Deze en andere onzekerheden rond de klimaatimpact van de niet-CO₂-emissies van de luchtvaart vormen een extra complicatie bij de ontwikkeling van effectief klimaatbeleid. De raden pleiten daarom voor nader onderzoek naar de totale stralingsforcering van de internationale luchtvaart.

7.1.2 AANGRIJPINGSPUNTEN VOOR CO₂-REDUCTIE

Voor CO₂-reductie in de luchtvaart zijn er de volgende aangrijpingspunten.

1. *Energiegebruik per vliegtuigkilometer en/of reizigerskilometer.*

Hierbij gaat het om het:

- zuiniger maken van de luchtvloot via:
 - technische maatregelen op bestaande vliegtuigen (bijvoorbeeld toepassing van 'winglets' en 'riblets');
 - technische maatregelen op nieuwe vliegtuigen (bijvoorbeeld toepassing van propelleraandrijving of geheel nieuwe vliegtuigconcepten zoals de 'Blended Wing Body'⁴⁰);
 - via de inzet van grotere vliegtuigen;
 - het nemen van operationele maatregelen zoals langzamer vliegen, beter onderhoud van vliegtuigen, minder reservebrandstof aan boord en verhoging van de bezettingsgraad.

2. *Brandstoffen met lagere ketenemissies van broeikasgassen.*

Het betreft hier de inzet van alternatieve (bio)brandstoffen met over de gehele keten een netto lagere CO₂-emissie.

³⁹ Stralingsforcering is de invloed van klimaatveranderende factoren op de balans tussen de ingaande en uitgaande stralingsenergie in het klimaatstelsel; en wordt uitgedrukt in W/m².

⁴⁰ Bij dit concept vloeien de romp en vleugels van het vliegtuig ineen.

3. (De groei van) het verkeersvolume (aantal vliegtuigkilometers).

Het gaat hierbij met name om:

- efficiënter vliegen (onder andere: meer rechtstreeks naar de plaats van bestemming);
- kiezen voor alternatieven met lagere CO₂-emissie, zoals trein, auto, bus of schip;
- niet of korter reizen.

TABEL 7-1

MOGELIJKE MAATREGELEN VOOR CO₂-REDUCTIE IN DE LUCHTVAART

ACTOR	CATEGORIE	MAATREGEL	CO ₂ -BESPARING let op: niet sommerbaar [%]
VLIEGTUIGBOUWERS	nieuwe vliegtuigen	jaarlijkse algemene efficiencyverbetering	0-1
		propellermotoren	20-30
		Blended Wing Body	p.m.
	bestaande vliegtuigen	winglets	2-6
		riblets	1-2
LUCHTVAARTMAATSCHAPPIJEN	operationeel	training bemanning	1-2
		minder tankering ⁴¹	0-0,75
		beter onderhoud	p.m.
LUCHTHAVENS	operationeel	stroom aan gates	p.m.
		vliegtuigen slepen	p.m.
LUCHTVERKEERSLEIDING	operationeel	openen luchtruim	8-10
		één regime voor elke vlucht	
		vermindering verticale separatieafstand ⁴²	

Bron: Smokers *et al.*, 2007.

De technische en operationele mogelijkheden om het energiegebruik per vliegtuigkilometer en/of reizigerskilometer terug te dringen, zijn beperkt in de luchtvaart. De potentiële CO₂-reducties van de meeste technische en operationele maatregelen op bestaande vliegtuigen liggen in de orde van enkele procenten (zie tabel 7-1). Bij de technische efficiencymaatregelen moet overigens rekening worden gehouden met negatieve effecten op de

luchtverontreinigende emissies van vliegtuigen. Zo blijkt bijvoorbeeld een verbetering van de energie-efficiency veelal te leiden tot een hogere NO_x-uitstoot.

Voor substantiële CO₂-reductie zijn lichte materialen zoals composieten en 'high speed' propellers met name veelbelovend (De Haan, 2007). Voor nieuwe vliegtuigen die uitgerust zijn met nieuwe typen propellermotoren, kan de verbetering van de energie-efficiency oplopen tot 20-30 procent. Voor vliegen met propelleraandrijving zullen echter nog verbeteringen moeten worden doorgevoerd op het gebied van geluid, veiligheid, betrouwbaarheid en onderhoudskosten. Daarvoor zijn met name voor grotere toestellen technologische doorbraken nodig. Alleen onder hele gunstige voorwaarden, zoals een lage groei van de luchtvaart en grootschalige toepassing van een combinatie van nieuwe technieken (composieten en 'high speed' propellers), lijkt in 2050 in principe een stabilisatie van de emissies in 2050 ten opzichte van 2004 mogelijk. Deze technieken zijn echter nog door veel onzekerheden omgeven en zullen daarom naar verwachting niet op tijd en op de vereiste schaal doordringen in de markt. De ontwikkeling, certificatie, marktintroductie en vervanging van de huidige generatie toestellen kost al snel zo'n 40 jaar. De verwachting is dan ook dat met technische maatregelen de toename van de CO₂-uitstoot als gevolg van de groei van de luchtvaart niet gecompenseerd kan worden (De Haan, 2007).

⁴¹ Tankering is het innemen van reservebrandstof aan boord van een vliegtuig.

⁴² Dit verkleinen van de verticale afstand tussen vliegtuigen in het luchtruim vergroot de mogelijkheden tot het vliegen op optimale hoogte, hetgeen bij kan dragen aan CO₂-reductie. Omdat capaciteit in het luchtruim nog geen beperkende factor is voor de groei van de luchtvaart, zal vermindering van de verticale separatieafstand naar verwachting maar een beperkt effect hebben op de groei van het luchtvaartvolume.

⁴³ Biokerosine is Fischer Tropsch kerosine geproduceerd uit biomassa.

De beperkte mogelijkheden in de technische en operationele sfeer om de groei van het energiegebruik in de luchtvaart enigszins af te remmen, onderstrepen het belang van alternatieven voor kerosine. Een grootschalige inzet van CO₂-arme/neutrale energiedragers in de luchtvaart lijkt de komende 20 jaar echter nog niet mogelijk. Mogelijke alternatieven voor kerosine zijn volgens Saynor (2003): biodiesel, biokerosine⁴³ en waterstof. De ontwikkeling van deze alternatieven wordt echter bemoeilijkt door de hoge kwaliteitseisen die de luchtvaart stelt aan brandstoffen. Het vriespunt moet bijvoorbeeld laag genoeg zijn om op grote hoogte vloeibaar te blijven, de energie-inhoud moet hoog zijn, de kwaliteit moet consistent zijn om de motoren goed te laten functioneren, et cetera. Een veilige en efficiënte inzet van waterstof vereist zelfs geheel nieuwe motoren en vliegtuigen en aanpassing van de brandstofinfrastructuur. Nadeel van waterstof is bovendien dat het 2,6 keer meer waterdamp uitstoot dan kerosine, en waterdamp is op grote hoogte een effectief broeikasgas. Voor de lange termijn – ruim na 2020 – lijkt ook elektrische voortstuwing met

behelp van brandstofcellen een optie (ACARE, 2003). Mede vanwege de hoge kwaliteitseisen aan energiedragers voor de luchtvaart, is het voorlopig goedkoper om de al beschikbare alternatieven, zoals biobrandstoffen, in andere transportsectoren in te zetten. Biobrandstoffen worden voor de luchtvaart pas interessant als de prijzen ervan erg laag zijn in verhouding tot de kerosineprijzen, inclusief een eventuele CO₂-prijs (Smokers *et al.*, 2007).

Efficiëntere routes kunnen het aantal vliegtuigkilometers en daarmee de CO₂-uitstoot beperken. De luchtverkeersleiding kan hiertoe maatregelen nemen, maar wordt daarbij beperkt door de diverse luchtverkeersleidingregimes in verschillende delen van het luchtruim en door de ontoegankelijkheid van delen van het luchtruim voor commerciële luchtvaart (domein van de militaire luchtvaart). Met het onderbrengen van de gehele vlucht onder één enkel luchtverkeersleidingregime en het openstellen van grotere delen van het luchtruim voor commerciële luchtvaart (vorming Single European Sky) kan meer rechtstreeks gevlogen worden, waardoor het aantal onnodige vliegkilometers kan worden teruggebracht. Deze maatregelen kunnen een CO₂-reductie van 8 tot 10 procent opleveren (Smokers *et al.*, 2007). Deze optimalisatie laat (voorlopig) nog op zich wachten, vooral omdat er politiek gevoelige soevereiniteitskwesties en militaire belangen mee zijn gemoeid.

Ten slotte kan de CO₂-uitstoot van de luchtvaart nog worden beperkt door keuzes voor andere vervoerswijzen met netto lagere CO₂-emissie of door korter of helemaal niet te reizen. Andere vervoersmodaliteiten zoals de trein, auto, bus of het schip zijn vooral interessant voor reizen over relatief beperkte afstanden, bijvoorbeeld binnen Europa. Voor intercontinentale reizen zijn andere vervoersmodaliteiten echter nauwelijks een alternatief.

Uit het voorafgaande komt duidelijk naar voren dat verbetering van de energie-efficiency en brandstofsubstitutie in de (internationale) luchtvaart in de komende decennia de verwachte groei van de CO₂-emissie alleen kunnen afremmen. Recente scenariooverkenningen omtrent de ontwikkeling van de luchtvaart en de bijbehorende (CO₂-)emissies met een klimaatimpact bevestigen dit beeld (Owen en Lee, 2005; Den Elzen *et al.*, 2007). In hun technisch meest optimistische 'High-Efficiency-Biofuels scenario' gaat het MNP uit van een verdergaande verbetering van de energie-efficiency van 15 procent in de periode 2000-2050 ten opzichte van 'business as usual'. Het gaat daarbij om het totale effect van verbetering van de technische en operationele energie-efficiency van vliegtuigen. Biobrandstoffen hebben in

dit scenario in 2050 een aandeel van 5 procent in de brandstofmix. Op basis van deze uitgangspunten wordt de technisch haalbare CO₂-reductie ten opzichte van 'business as usual' voor de internationale luchtvaart ingeschat op in totaal 20 procent in 2050. Hiermee zou de groei van de CO₂-uitstoot van de internationale luchtvaart tussen 2000 en 2050 worden afgeremd tot een totaal van 280 procent (in plaats van 375 procent bij 'business as usual'), hetgeen overeenkomt met een totale uitstoot van 1356 Mton CO₂ (Den Elzen *et al.*, 2007).

Om te voorkomen dat de groeiende luchtvaartemissies de klimaatdoelstellingen in gevaar brengen, zien de raden nog de volgende mogelijkheden.

- Verdere terugdringing van de groei van de luchtvaart, bijvoorbeeld via CO₂-prijsbeleid;
- Verhogen van het aandeel CO₂-arme/neutrale brandstoffen in de luchtvaart; dit vergt een forse intensivering van de R&D-inspanningen, zowel op het gebied van brandstoffen (inclusief duurzame productie) als op het gebied van motor- en vliegtuigtechnologie;
- Compenseren van CO₂-emissie van de luchtvaart elders, bijvoorbeeld via reducties elders (in andere sectoren en landen), of via bosprojecten (zie kader 3-4).

7.1.3 BELEIDSRELEVANTE KENMERKEN

Bij de ontwikkeling van CO₂-reductiebeleid voor de luchtvaart moet rekening worden gehouden met het internationale karakter van de sector. Van alle luchtvaart in Nederland bestaat 98 procent uit internationaal vliegverkeer. Internationale concurrentieverhoudingen bepalen in hoge mate de dynamiek in de luchtvaartsector. Unilateraal CO₂-reductiebeleid kan deze concurrentieverhoudingen verstoren. Bovendien kan nationaal klimaatbeleid eenvoudig ontweken worden. Wanneer Nederland bijvoorbeeld eenzijdig klimaatbeleid invoert voor de luchtvaartmaatschappijen die 'op' of via Nederland vliegen, bestaat het risico dat deze maatschappijen uitwijken naar luchthavens in andere landen waar geen of minder stringent klimaatbeleid wordt gevoerd. De Nederlandse luchthavens zouden in een dergelijke situatie concurrentienadelen ondervinden, terwijl de 'klimaatwinst' van het beleid deels of geheel teniet zou worden gedaan door extra groei van de luchtvaart in omliggende landen. Voor unilateraal EU-beleid ligt dat anders.

Wit (2007) geeft aan dat geen significante nadelige economische effecten optreden indien bijvoorbeeld EU-wijd een heffing wordt gelegd op alle vluchten in, van en naar het luchtruim van de landen van de Europese Unie. Als eerste orde-effect veroorzaakt de heffing geen concurrentievervalsing omdat EU-luchtvaartmaatschappijen een gelijke heffing betalen op deze routes als niet-EU-luchtvaartmaatschappijen.

Ook de internationale regelgeving is van groot belang voor de ontwikkeling van (klimaatbeleid voor) de luchtvaart. De ICAO is op mondiaal niveau verantwoordelijk voor beleid en regelgeving ten aanzien van de burgerluchtvaart. Deze regelgeving is en wordt vastgelegd in het Verdrag van Chicago (zie kader 7-1). In het Kyoto Protocol is de ICAO aangewezen als de VN-institutie die ervoor moet zorgen dat mondiaal klimaatbeleid voor de internationale luchtvaart tot stand komt (zie verder paragraaf 7.2).

KADER 7-1

HET VERDRAG VAN CHICAGO EN DE INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION

Tijdens de Tweede Wereldoorlog is in 1944 in Chicago de Convention on International Civil Aviation ondertekend door 52 landen. Dit Verdrag van Chicago is de juridische basis voor de mondiale regelgeving ten aanzien van de internationale burgerluchtvaart. Praktisch alle luchtvaartlanden van de wereld, inclusief Nederland, hebben dit verdrag bekrachtigd.

Na de ratificatie van het Verdrag van Chicago door 26 landen is in april 1947 de International Civil Aviation Organization (ICAO) opgericht. De in Montreal gevestigde ICAO heeft tot doel te zorgen voor een veilige en ordelijke groei van de burgerluchtvaart. In oktober van datzelfde jaar is de ICAO, als gespecialiseerd agentschap voor de burgerluchtvaart, gelieerd aan de Economic and Social Council van de Verenigde Naties. Tegenwoordig is de ICAO, met 190 deelnemende staten, een van de grotere gespecialiseerde agentschappen binnen de Verenigde Naties.

Ter bevordering van een 'veilige en ordelijke groei van de burgerluchtvaart' zorgt de ICAO voor de codificatie van principes en technieken voor de internationale burgerluchtvaart. Daarnaast faciliteert de ICAO de planning en ontwikkeling van het internationale luchtvervoer van passagiers en vracht. Daartoe zijn en worden in (annexen bij) het Verdrag van Chicago normen, procedures en aanbevolen praktijken vastgelegd voor onder meer luchtvaartnavigatie, preventie van onwettige interferentie, grenspassages door vliegtuigen en onderzoek naar ongelukken in de burgerluchtvaart. Bijna alle landen volgen de richtlijnen van de ICAO. De Europese Unie en de European Civil Aviation Conference ben de status van 'observer' binnen ICAO.

Het Verdrag van Chicago lijkt op zichzelf geen principiële belemmeringen op te werpen voor de ontwikkeling van verplichtend klimaatbeleid voor de internationale luchtvaart. Wel moet rekening worden gehouden met enkele beperkende bepalingen rond de invoering van belastingen voor de luchtvaart. Zo stelt artikel 24 van het verdrag dat het land van aankomst geen invoerrechten ('customs duty') mag heffen over alle zaken (dus ook de brandstof) die bij aankomst reeds aan boord zijn van het vliegtuig. Verder stelt artikel 15 dat (brandstof)heffingen ('charges'), die worden opgelegd aan buitenlandse luchtvaartmaatschappijen, ook moeten worden opgelegd aan binnenlandse maatschappijen. De verdragtekst zelf lijkt dus wel degelijk juridische ruimte te bieden voor een unilaterale invoering van CO₂-prijnsbeleid⁴⁴ voor de internationale luchtvaart, zolang dit beleid maar van toepassing is op:

- brandstoffen die *na* aankomst in het 'land-met-klimaatbeleid' worden ingenomen
- buitenlandse *en* binnenlandse luchtvaartmaatschappijen.

De bilaterale luchtvaartverdragen vormen waarschijnlijk een veel grotere belemmering voor een eventuele invoering van CO₂-heffingen. Deze zogenoemde 'bilateral air service agreements' staan meestal geen heffingen toe op kerosine en een CO₂-heffing wordt algemeen beschouwd als een kerosineheffing.

Ondanks het economisch belang van brandstofefficiency in de luchtvaart⁴⁵, investeert de luchtvaartsector relatief weinig in innovaties die de CO₂-emissie fors kunnen terugdringen. Innovatieactiviteiten beperken zich vooral tot incrementele innovaties die de energie-efficiency geleidelijk verbeteren. Meer radicale innovaties, zoals nieuwe vliegtuigconcepten, krijgen nog onvoldoende aandacht. Innovatieactiviteiten die zich hierop richten, zijn zeer risicovol vanwege de hoge investeringen en de lange ontwikkelings- en terugverdientijden. De samenstelling van de vliegtuigbouwindustrie (vliegtuigbouwers en motorfabrikanten) is bovendien niet bevorderlijk voor de totstandkoming van (radicale) innovaties. Het gaat hier slechts om een paar gevestigde spelers die elkaar hevig beconcurreren, waardoor er weinig ruimte is voor risicovolle innovatieactiviteiten. Ook voor alternatieve brandstoffen is er nog weinig aandacht in de sector. Mede vanwege de afwezigheid van klimaatbeleid voor de luchtvaart zijn er onvoldoende stimulansen voor de ontwikkeling van alternatieven voor kerosine.

⁴⁴ In de vorm van CO₂-heffingen of emissiehandel.

⁴⁵ Bij een relatief laag brandstofverbruik behoeft er in het vliegtuig namelijk minder ruimte en gewicht te worden gereserveerd voor brandstofopslag, waardoor er meer ruimte en gewicht overblijft voor betalende passagiers en lading.

De internationale luchtvaart is tot nu toe vrijgesteld van BTW op tickets en belastingen op kerosine⁴⁶. Deze fiscale vrijstellingen zijn voordelig voor de concurrentiepositie van de luchtvaart ten opzichte van andere vervoersmodaliteiten zoals de trein en de (vracht)auto. Dat is nadelig voor het klimaat, omdat het zo vlieguren stimuleert die anders niet, of met klimaatvriendelijker vervoerswijzen zouden worden gemaakt⁴⁷.

7.2 STAND VAN ZAKEN KLIMAATBELEID

In het kader van het Kyoto Protocol (1997) zijn geen bindende afspraken gemaakt over de reductie van broeikasgasemissies van de internationale luchtvaart. In artikel 2.2 van het Kyoto Protocol hebben de geïndustrialiseerde landen met een reductieverplichting, de zogenoemde 'Annex-I landen', de opdracht gekregen om via de ICAO te komen tot een gezamenlijke aanpak van de broeikasgasemissies uit de internationale luchtvaartbunkers. De vraag welke partijen verantwoordelijk kunnen worden gesteld voor (beheersing van de) broeikasgasemissies van de internationale luchtvaart moet worden beantwoord binnen het institutionele raamwerk van de UNFCCC (Wit *et al.*, 2004; CE *et al.*, 2006).

7.2.1 ROL UNFCCC

Tien jaar na de ondertekening van het Kyoto Protocol kan worden vastgesteld dat het de partijen, die verbonden zijn aan de UNFCCC, niet is gelukt overeenstemming te bereiken over de toewijzing (allocatie) van internationale luchtvaartemissies. De *Subsidiary Body for Scientific and Technological Research* (SBSTA) van de UNFCCC heeft in 1996 nog wel vijf opties geïdentificeerd die de basis moeten vormen voor verdere besluitvorming over de allocatie van broeikasgasemissies uit de internationale luchtvaart (en zeevaart)⁴⁸. Maar sindsdien zijn harde afspraken over de allocatie van de luchtvaartemissies uitgebleven. De Europese Unie heeft in de UNFCCC inmiddels aangegeven dat de broeikasgasemissies uit de internationale lucht- en zeevaartbunkers onderdeel moeten uitmaken van het mondiale klimaatbeleidsregime voor de 'post-Kyoto periode' 2013-2017. In de internationale gemeenschap is echter tot dusver onvoldoende politieke wil aanwezig om afspraken te maken over de toewijzing van deze emissies aan partijen (zie verder kader 7-2).

⁴⁶ Nederland kent wel een heffing op kerosine voor binnenlandse vluchten.

⁴⁷ Dat wil zeggen: over kleinere afstand en/of met vervoerswijzen die netto een kleinere klimaatimpact veroorzaken.

⁴⁸ Van de acht opties die aanvankelijk waren geïdentificeerd, zijn er vijf overgebleven: 1. geen toewijzing (of toewijzing aan de sector); 2. toewijzing aan het land waar de bunkerbrandstof is verkocht; 3. toewijzing aan het land van de nationaliteit van de luchtvaartmaatschappij; 4. toewijzing aan het land van vertrek en/of aankomst van de vlucht en 5. toewijzing aan het land van vertrek en/of aankomst van de passagiers of vracht.

KADER 7-2

WEINIG PERSPECTIEF OP MONDIAAL KLIMAATBELEID VOOR INTERNATIONALE LUCHTVAART

Het uitblijven van afspraken in UNFCCC-verband over de toewijzing (allocatie) van broeikasgasemissies uit de internationale bunkers voor lucht- en zeevaart is voor een belangrijk deel het gevolg van een zich voortslepend conflict tussen Saoedi-Arabië en de Europese Unie. Al een aantal jaren probeert de EU een inhoudelijke behandeling van het allocatievraagstuk op de agenda van de UNFCCC te zetten. Saoedi-Arabië blokkeert dat echter tot dusver. Saoedi-Arabië wil namelijk pas akkoord gaan met agendering van het allocatievraagstuk als ook de nadelige effecten van klimaatbeleid voor de olieproducerende landen als een apart punt op de UNFCCC-agenda worden gezet. Maar dat is weer een brug te ver voor de EU die argumenteert dat deze effecten al bij andere agendapunten aan de orde komen. En zo is een impasse ontstaan die waarschijnlijk alleen doorbroken kan worden door een compromis op hoog politiek niveau.

De ontwikkeling van klimaatbeleid voor de internationale luchtvaart binnen de ICAO stuit tot dusver op verschillende barrières. De grootste barrières vloeien voort uit het gegeven dat de Annex-I landen in het kader van het Kyoto Protocol de opdracht hebben aanvaard om via ICAO te komen tot klimaatbeleid voor de internationale luchtvaart. Ze zijn daardoor afhankelijk geworden van de instemming van de ICAO-lidstaten die zelf geen reductieverplichtingen hebben in het kader van het Kyoto Protocol. Daarbij gaat het enerzijds om Annex-I landen die het Kyoto Protocol niet hebben geratificeerd (bijvoorbeeld de VS) die tot nu toe zeer actief geweest zijn in het tegenhouden van doelen en maatregelen met een verplichtend karakter. Anderzijds gaat het om niet-Annex-I landen, zoals China en India, die weinig geneigd zijn mee te werken zolang de rijke landen met reductieverplichtingen niet zelf concrete resultaten hebben geboekt en leiderschap hebben getoond. Bovendien bevindt zich onder deze groep niet-Annex-I landen een aantal olie-exporterende landen (onder andere Saoedi-Arabië) die, net als in de bredere klimaatonderhandelingen in UNFCCC-verband, sterk gekant zijn tegen de ontwikkeling van klimaatbeleid voor de luchtvaart. Een barrière van een wat andere aard wordt ten slotte gevormd door de sterke vertegenwoordiging van de luchtvaartsector en ambtenaren van transportministeries binnen de ICAO waardoor er sterk vanuit één belang geredeneerd wordt.

7.2.2 ROL INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION

In ICAO-verband hebben verschillende werkgroepen in de afgelopen tien jaar onderzoek gedaan naar de effectiviteit en haalbaarheid van verschillende beleidsinstrumenten voor beheersing van de klimaatimpact van de internationale luchtvaart. Met uitzondering van vrijwillige maatregelen zijn alle onderzochte instrumenten inmiddels echter afgewezen. De laatste, 36^{ste}, bijeenkomst van de Assembly van de ICAO, in september 2007, heeft alle perspectief op overeenstemming over meer verplichtende maatregelen voorlopig weggenomen. Na de 35^{ste} bijeenkomst in 2004 leek er nog enige overeenstemming te bestaan over het instrument emissiehandel. De bij die gelegenheid aangenomen resolutie 35-5 bekrachtigde namelijk de verdere ontwikkeling van 'open' emissiehandel voor de internationale luchtvaart. De ICAO werd daarbij verzocht niet-bindende richtlijnen te ontwikkelen voor twee opties:

1. ontwikkeling van een systeem voor vrijwillige emissiehandel;
2. opname van internationale luchtvaartemissies in een bestaand (inter)nationaal emissiehandelssysteem.

De optie van ontwikkeling van een emissiehandelssysteem door de ICAO zelf werd in 2004 afgewezen, mede omdat dit aanpassing van het Verdrag van Chicago vereist.

7.2.3 EUROPEES KLIMAATBELEID VOOR DE LUCHTVAART

CO₂-prijsbeleid

Naar aanleiding van de ontwikkelingen in ICAO-verband voelde de EU zich gelegitimeerd om luchtvaartemissies onder te gaan brengen in het Europese emissiehandelssysteem. In december 2006 heeft de Europese Commissie dan ook een voorstel (2006a) geformuleerd voor aanpassing van de emissiehandelsrichtlijn waardoor de luchtvaart in het EU-ETS kan worden opgenomen. Het voorstel is om in 2011 te starten met handel in emissierechten voor vluchten tussen luchthavens binnen de EU. Vanaf 2012 zouden de emissies van *alle* vluchten tussen EU-luchthavens en bestemmingen buiten de EU onder het emissiehandelssysteem moeten vallen. Dat zou betekenen dat ook luchtvaartmaatschappijen uit niet-EU-landen vanaf 2012 emissierechten moeten afgedragen over hun vluchten van en naar de EU.

Het voorstel van de Europese Commissie voor opname van de internationale luchtvaart in het EU-ETS is tijdens de 36^{ste} ICAO Assembly in september 2007 door verschillende landen zeer negatief ontvangen. Met name Australië, Canada, China, Argentinië, Brazilië, Nigeria en de VS toonden zich fel tegenstander van de Europese beleidsvoornemens. De niet-Europese lidstaten van de ICAO waren van mening dat luchtvaartmaatschappijen uit derde landen niet zonder toestemming van hun nationale overheid mogen worden opgenomen in het EU-ETS, ook niet als zij vluchten van en naar de EU uitvoeren. De Europese Unie heeft daarop aangegeven van mening te zijn dat een dergelijke instemming volgens het Verdrag van Chicago niet noodzakelijk is. Desondanks heeft de 36^{ste} ICAO Assembly een resolutie (Appendix L) aangenomen, die stelt dat wederzijdse overeenstemming tussen de betrokken overheden noodzakelijk is voordat de EU buitenlandse luchtvaartmaatschappijen kan verplichten tot deelname aan het Europese emissiehandelssysteem. Bovendien heeft de 36^{ste} ICAO Assembly een 'moratorium' voor onbepaalde tijd ingesteld op heffingen op broeikasgasemissies van de internationale luchtvaart. Een klimaatgerelateerde belasting van kerosine is hiermee dus zo goed als onmogelijk gemaakt. De Europese Unie en de ECAC⁴⁹ hebben echter een formeel voorbehoud laten opnemen in de notulen van de 36^{ste} ICAO Assembly. Met verwijzing naar Appendix L van het Verdrag van Chicago hebben alle lidstaten van de EU en de ECAC (in totaal 42) zich het recht voorbehouden om marktconforme maatregelen te nemen voor *alle* luchtvaartmaatschappijen die vluchten uitvoeren vanuit en naar luchthavens binnen hun territorium.

De niet-Europese lidstaten hebben nog wel hun steun gegeven aan Appendix K waarin een ICAO 'Programme of Action' is vastgelegd voor *vrijwillige* beheersing van de klimaatimpact van de internationale luchtvaart. De Europese Unie heeft in haar verslaglegging echter aangegeven dat dit actieplan elke serieuze en concrete ambitie ontbeert.

Hoewel de Europese lidstaten in de ICAO hun rug recht hebben gehouden, is de opname van de luchtvaart in het EU-ETS ook binnen Europa nog geen gelopen race. Er is nog veel onenigheid over de datum van invoering en over de toekenning en verdeling van de emissierechten. Het is dus nog uiterst onzeker of de beoogde uitbreidingen van het Europese emissiehandelssysteem met de luchtvaart in 2011 en 2012 hun beslag kunnen krijgen. Naar verwachting worden hierover in de loop van 2008 besluiten genomen.

⁴⁹ European Civil Aviation Conference (intergouvernementele organisatie van EU en niet-EU landen opgericht voor een veilige, efficiënte en duurzame luchtvaart).

Ondersteunend beleid

Europa besteedt aandacht aan stimulering van technische innovaties in de luchtvaart. In 2001 is de 'Advisory Council for Aeronautics Research in Europe' (ACARE) ingesteld met als doel het ontwikkelen en onderhouden van een strategische onderzoeksagenda voor de luchtvaart in Europa. ACARE heeft ongeveer 40 leden waaronder alle belangrijke onderzoeksinstituten uit de meeste EU-lidstaten, de Europese luchtvaartindustrie en de Europese Commissie. ACARE acht een CO₂-reductie van 50 procent per passagierkilometer in 2020 mogelijk (ACARE, 2003). Uitgangspunten daarbij zijn: er worden uitsluitend energie-efficiencymaatregelen getroffen (vliegtuig, motoren en luchtverkeersleiding) en kerosine blijft de brandstof voor de luchtvaart.

De Europese Commissie heeft als onderdeel van het zevende kaderprogramma het 'Joint Technology Initiative' (JTI) *Clean Sky* gecreëerd. Dit is een onderzoeksprogramma, waaraan de hele Europese luchtvaartindustrie deelneemt, met als doel: het radicaal verminderen van de milieueffecten van de luchtvaart door ontwikkeling van een nieuwe 'groene' generatie vliegtuigen. Het programma wil de technologiedoorbraken, die noodzakelijk zijn om de ACARE-doelstellingen voor 2020 te halen, demonstreren en valideren (ASD, 2007). Bronnen binnen JTI beschouwen de ACARE-doelen overigens als te ambitieus en onhaalbaar vanwege zowel technische als economische belemmeringen (Wit, 2007).

Bij het streven naar een 'Single European Sky' wordt bijvoorbeeld Europees onderzoeksgeld besteed aan het SESAR-project (Single European Sky Aeronautical Research). Dit project, dat gericht is op de ontwikkeling van een nieuwe generatie luchtverkeersleiding in Europa, wordt uitgevoerd door een consortium van 30 partijen waarin de luchtvaartindustrie sterk vertegenwoordigd is. Het SESAR-project wil in 2020 een hoogwaardig Europees luchtverkeersleidingsstelsel opleveren dat een veilige en milieuvriendelijke ontwikkeling van de luchtvaart in de Europese Unie mogelijk moet maken.

7.2.4 NEDERLANDS KLIMAATBELEID VOOR DE LUCHTVAART

Op nationale schaal is er, behalve een kerosinebelasting voor binnenlandse vluchten, geen specifiek CO₂-reductiebeleid voor de luchtvaart. In het *Werkprogramma Schoon en Zuinig* staat dat het kabinet voornemens

is om voor de luchtvaart een belasting op vliegtickets in te voeren⁵⁰. Deze ticketheffing is geen milieu- of klimaatmaatregel, maar een belastingmaatregel ter compensatie van de ontbrekende, en moeilijk te realiseren invoering van BTW op vliegtickets. Hiermee kan een eerlijker concurrentie tussen de verschillende transportmodaliteiten worden bevorderd. Afhankelijk van de vormgeving, kan de vliegticketbelasting verschillende invloeden hebben op de CO₂-emissie.

7.3 UITWERKING VISIE OP CO₂-REDUCTIEBELEID

7.3.1 CO₂-PRIJSBELEID

Mondiaal CO₂-prijsbeleid

Aangezien de groei van de CO₂-emissie van de luchtvaart niet alleen met technische maatregelen beheersbaar is, is CO₂-prijsbeleid voor deze sector van groot belang. Idealiter wordt CO₂-prijsbeleid, in de vorm van CO₂-heffingen of verhandelbare CO₂-emissierechten, op mondiale schaal gevoerd. Daarbij kan onderscheid gemaakt worden tussen systemen waarin alle sectoren meedoen en systemen op sectoraal niveau. Een voorbeeld van een sectoraal systeem is een apart, gesloten emissiehandelssysteem voor de internationale luchtvaart, eventueel aangevuld met de zeevaart. Een voordeel van zo'n gesloten systeem is dat geen concurrentievervalsing binnen de sector plaatsvindt. Een nadeel zou kunnen zijn dat onvoldoende handel optreedt, vooral als het geen gecombineerd systeem is van lucht- en zeevaart. Voorlopig lijkt CO₂-beprijzing op mondiaal niveau echter onhaalbaar.

De CO₂-emissie van de luchtvaart is alleen beheersbaar via een internationale aanpak. Nederland met zijn grote luchthaven kan zich via de EU sterk maken voor de invoering een mondiaal systeem van beprijzing. Om vooruitgang te boeken moet de EU niet schuwen het functioneren van ICAO ter discussie te stellen als het gaat om de ontwikkeling van mondiaal klimaatbeleid voor de luchtvaart (zie paragraaf 7.2). De raden ondersteunen de inzet van de EU in de internationale klimaatonderhandelingen om de ontwikkeling van klimaatbeleid voor de internationale luchtvaart in handen te geven van een nieuwe werkgroep bestaande uit vertegenwoordigers van UNFCCC en ICAO voor de luchtvaart. Deze werkgroep moet een duidelijk politiek mandaat krijgen om binnen een vooraf vastgesteld tijdschema te komen tot concrete afspraken over de allocatie en aanpak van de

⁵⁰ € 11,25 voor korte vluchten en
€ 45,00 voor lange vluchten.

broeikasgasemissies van de internationale luchtvaart. Het is daarbij van belang dat de UNFCCC zeggenschap krijgt over de precieze taakstelling en het tijdpad van deze werkgroep, terwijl de ICAO verantwoordelijk wordt gesteld voor de vormgeving en uitvoering van het beleid.

Europees CO₂-prijsbeleid

Vooralsnog lijkt de invoering van CO₂-beprijzingsinstrumenten alleen op regionaal niveau haalbaar. Een voorbeeld hiervan is het plan van de EU om de internationale luchtvaart in 2012 op te nemen in het Europese emissiehandelssysteem. De raden steunen dit voornemen. Met de Europese Commissie en de Nederlandse regering zijn de raden van mening dat dit een effectieve hefboomstrategie kan zijn om meer druk uit te oefenen op de totstandkoming van mondiaal klimaatbeleid voor de internationale luchtvaart. De milieueffecten van de opname van de luchtvaart in het Europese emissiehandelssysteem zijn trouwens beperkt: volgens de effectrapportage van de Europese Commissie (2006b: 41-42) zal de luchtvaart in de periode 2020-2030 circa 3 procent minder CO₂ uitstoten dan in de situatie zonder emissiehandel.

CO₂-prijsbeleid voor grote Europese luchthavens:

landingsgelden die naar klimaatimpact differentiëren

Bij gebrek aan - of wellicht naast - CO₂-prijsbeleid op Europese schaal, is CO₂-prijsbeleid voor grote Europese luchthavens een optie. Op dit niveau kan een systeem van landingsgelden worden opgezet, dat differentieert naar klimaatimpact voor alle vluchten van en naar de luchthavens in dit gebied. Daarbij zouden bepaalde effecten van andere broeikasgasvormende stoffen, zoals NO_x, meegenomen moeten worden. Landingsgelden die alleen naar CO₂-emissie differentiëren worden vanwege de lineaire relatie met het brandstofgebruik als verkapte kerosinebelasting gezien. Veel bilaterale luchtvaartovereenkomsten laten zo'n belasting niet toe. Om toch gedifferentieerde landingsgelden te kunnen toepassen, kan een koppeling met de NO_x-emissie gelegd worden; de NO_x-uitstoot is namelijk niet lineair evenredig met het brandstofverbruik. Als alle grote Europese mainports (zoals Heathrow, Charles de Gaulle, Frankfurt, Madrid en Schiphol) meedoen, hoeft zo'n systeem geen concurrentieverstorende effecten te hebben. Nederland kan het initiatief nemen voor de introductie van een systeem van landingsgelden dat naar klimaat differentieert. Zo'n systeem kan eveneens de totstandkoming van mondiaal klimaatbeleid bevorderen.

7.3.2 SPECIFIEK CO₂-REDUCTIEBELEID

Mede omdat vooralsnog geen sprake is van een effectief CO₂-prijsbeleid voor de luchtvaartsector, is het van belang om nu voortvarend te beginnen met specifiek CO₂-reductiebeleid voor de luchtvaart.

Landingsgelden die naar energieprestatie differentiëren
Landingsgelden die naar energieprestatie differentiëren, grijpen direct aan op de energie-efficiency van het toestel of het energiegebruik per passagierskilometer. Differentiatie naar energieprestatie is een alternatief voor differentiatie naar klimaatimpact. Hierbij wordt echter uitsluitend naar de energieprestatie gekeken. Maatregelen zoals de inzet van alternatieve brandstoffen of maatregelen die emissies zoals de NO_x-emissies verlagen, worden dan niet meegenomen in de differentiatie. Indien mogelijk, verdient een differentiatie naar klimaatimpact daarom de voorkeur. Om naar energieprestatie te kunnen differentiëren, is een efficiencymaat een vereiste. Een dergelijke maat moet echter nog ontwikkeld worden.

CO₂-emissie-eisen aan brandstoffen

Er is in andere sectoren al veel ervaring opgedaan met alternatieve brandstoffen. De inzet van alternatieve brandstoffen in de luchtvaart is echter minder eenvoudig vanwege de hoge eisen waaraan de brandstoffen moeten voldoen en de technische aanpassingen die daarvoor nodig zijn (zie paragraaf 7.1.2). Aangezien de verwachte technische efficiencyverbeteringen de groei niet kunnen bijhouden, neemt het belang van de inzet van alternatieve, duurzaam geproduceerde brandstoffen toe. Denkbaar is dat Europese CO₂-emissie-eisen over de gehele brandstofketen worden geformuleerd, net als voor het wegverkeer. Door deze eisen in de tijd langzaam te laten oplopen en nu al bekend te maken, kan de sector hierop anticiperen.

7.3.3 ONDERSTEUNEND BELEID

Stimuleren van innovaties

Innovatiebeleid is onontbeerlijk om op langere termijn tot substantiële emissiereductie in de internationale luchtvaart te komen. Gegeven de lange levensduur van vliegtuigen (circa 30 jaar) en de lange ontwikkelingstijd van een nieuwe generatie vliegtuigen (circa 10 jaar), is het van belang nu voortvarend in te zetten op innovatieve vliegtuigconcepten en materialen en duurzame alternatieven voor kerosine (zie ook De Haan, 2007:28).

De radicale innovaties die de luchtvaart nodig heeft, zouden vanuit Europa gestimuleerd moeten worden, bijvoorbeeld via de oprichting van een innovatieconsortium. Het is volgens de raden van groot belang dit voortvarend op te pakken.

Faciliteren van maatregelen op systeemniveau

Een belangrijke maatregel voor CO₂-reductie is de realisatie van de Single European Sky en functionele luchtvaartblokken (nieuwe landgrensoverschrijdende luchtruimindeling, afgestemd op de daadwerkelijk gevlogen routes). Omdat er meer rechtstreeks gevlogen wordt, neemt het aantal kilometers per vlucht af waardoor het brandstofverbruik en de CO₂-emissie worden verlaagd. Realisatie is echter een moeizaam proces. Eind 2008 zal de Europese Commissie vaststellen wat tot dan toe de behaalde resultaten zijn. Nederland zou hier steviger het voortouw moeten nemen om de daarvoor benodigde tussenstappen sneller te bereiken.

Vergroten van kennis en informatie

Via informatievoorziening kan de bewustwording van de sector, van belangengroeperingen en van consumenten worden vergroot. Informatie over het klimaateffect of de energiestaat van een vlucht kan een nuttig hulpmiddel zijn. Deze informatie, bijvoorbeeld in de vorm van labels, kan gegeven worden bij prijsopgaven in kranten en bij reisbureaus, op tickets, et cetera. Voor de consument maakt dergelijke informatie onderbouwde keuzen mogelijk en voor de luchtvaartmaatschappijen kan dit een prikkel zijn om zuiniger te vliegen of alternatieven te kiezen.

De mogelijkheid om CO₂ te compenseren is ook een vorm van bewustmaking van de consument (zie ook kader 3-4). Alle departementen gaan op dit terrein een voorbeeldfunctie vervullen door alle dienstreizen per vliegtuig te compenseren (Ministerie van VROM, 2007a).

7.4 RELEVANTE BELEIDSOPTIES IN BEELD

Tabel 7-2 geeft voor de drie beleidssporen een samenvattend overzicht van de instrumenten die kunnen worden ingezet voor CO₂-reductie in de internationale luchtvaart.

TABEL 7-2

INSTRUMENTEN VOOR ALLE DRIE DE BELEIDSSPOREN VOOR REDUCTIE VAN CO₂-EMISSIE AFKOMSTIG VAN DE INTERNATIONALE LUCHTVAART

	MONDIAAL	EU	GROTE EU-LUCHTHAVENS/ NEDERLAND
CO₂-PRIJSBELEID	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂-heffingen óf • emissiehandel voor luchtvaart evt. met zeevaart 	<ul style="list-style-type: none"> • opname luchtvaart in het EU-ETS óf • luchtvaart in apart Europees systeem van emissiehandel voor transport 	<ul style="list-style-type: none"> • landingsrechten voor vluchten van en naar EU-luchthavens die naar klimaatimpact differentiëren
SPECIFIEK CO₂-REDUCTIEBELEID		<ul style="list-style-type: none"> • landingsgelden voor vluchten van en naar EU-luchthavens die differentiëren naar energieprestatie van toestel • voortschrijdende CO₂-eisen aan brandstoffen over de hele keten 	
ONDERSTEUNEND BELEID		<ul style="list-style-type: none"> • stimulering radicale innovaties (innovatieconsortium) 	<ul style="list-style-type: none"> • stimulering innovaties op punten waar Nederland sterk is (b.v. composieten)
– stimuleren specifieke innovaties			
– faciliteren van maatregelen op systeemniveau		<ul style="list-style-type: none"> • Single European Sky en functionele luchtruimblokken 	
– vergroten van kennis en vaardigheden			<ul style="list-style-type: none"> • informatievoorziening • klimaatcompensatie

Zonder afbreuk te willen doen aan andere instrumenten, achten de raden de volgende instrumenten van bijzonder belang.

- **Europees emissiehandelssysteem inclusief internationale luchtvaart.**
- **Landingsgelden die naar klimaatimpact differentiëren, voor grote Europese luchthavens.** Zolang geen betere CO₂-prijsinstrumenten van de grond komen, zou Nederland moeten proberen om samen met het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk, Duitsland en Spanje voor de grote Europese luchthavens (zoals Heathrow, Charles de Gaulle, Frankfurt, Madrid en Schiphol) een systeem van landingsgelden op te zetten dat differentieert naar klimaatimpact voor alle vluchten van en naar deze luchthavens.
- **Innovatie-instrumenten** ter stimulering van de ontwikkeling van radicaal nieuwe concepten voor vliegtuigen en duurzame alternatieven voor kerosine.



INTERNATIONALE ZEESCHEEPVAART

Hoofdpunten

- Vooral vanwege de omvang van het zeetransport heeft de zeevaart momenteel een significant aandeel in de mondiale CO₂-uitstoot van de transportsector. Voor het jaar 2000 wordt het aandeel van de internationale zeevaart geschat op 8-19 procent van de mondiale CO₂-emissie van transport. Recente schattingen voorspellen een groei van de CO₂-uitstoot van de internationale zeevaart van circa 40 procent voor de periode 2000-2020 en van 140-180 procent voor de periode 2000-2050.
- Mede als gevolg van het ontbreken van internationale afspraken in het kader van het Kyoto Protocol wordt op dit moment (2007) nergens ter wereld klimaatbeleid gevoerd voor de internationale zeevaart. Met name de IMO heeft gedurende het decennium na 'Kyoto' een brevet van onvermogen afgeleverd bij de ontwikkeling van mondiaal klimaatbeleid voor de zeevaart. Een herziening van de institutionele inbedding van de aanpak van broeikasgasemissies van de internationale zeevaart is daarom op zijn plaats.
- Unilaterale invoering van CO₂-prijsbeleid (heffingen of emissiehandel) door de EU biedt op dit moment het meeste perspectief op emissiereductie in de internationale zeevaart. Een dergelijke stap lijkt ook noodzakelijk om de mondiale ontwikkeling van klimaatbeleid voor de internationale zeevaart vlot te trekken.
- Zolang CO₂-prijsbeleid voor de zeevaart niet is ingevoerd, of onvoldoende CO₂-reductie oplevert, kunnen drie specifieke beleidsinstrumenten worden ingezet:
 1. een klimaatgeoriënteerde bonus-malusregeling voor zeeschepen die havens in de EU of noordwest Europa aandoen;
 2. klimaatgeoriënteerde investeringssubsidies;
 3. vrijwillige afspraken met de sector over CO₂-reductie in de zeevaart.Deze instrumenten kunnen worden ingezet in EU-verband, maar als



dat niet mogelijk blijkt, kan Nederland zelf het voortouw nemen, bij voorkeur in samenwerking met andere havenstaten in noordwest Europa en eventueel ook andere delen van de wereld.

- Het CO₂-innovatiebeleid voor de maritieme sector zou vooral moeten worden gericht op de stimulering van radicale (systeem)innovaties in de zeescheepvaart. Nederland kan, in samenwerking met andere vooruitstrevende havenstaten, een voortrekkersrol vervullen bij de vorming van strategische coalities rond CO₂-georiënteerde R&D in de zeevaart.

8.1 PROBLEEMANALYSE

8.1.1 ONTWIKKELING CO₂-EMISSION

In vergelijking met het goederenvervoer over de weg is de zeevaart een meer energie-efficiënte transportmodaliteit met een grotere geografische actieradius. Ter indicatie: het meest energie-efficiënte containerschip van dit moment, het zogenoemde 'S-Type', heeft per tonkilometer gemiddeld een energiegebruik van 0,018 kWh en een CO₂-uitstoot van 8,4 gram, terwijl een zware vrachtwagen per tonkilometer gemiddeld 0,18 kWh gebruikt en 50 gram CO₂ uitstoot⁵¹. Over zee wordt veruit de meeste vracht vervoerd. Zo had zeetransport in 2003 een aandeel van ruim 78 procent (7 triljoen (10¹⁸) tonkm) in het vrachtvervoer tussen de EU-15 en de rest van de wereld (EEA, 2006).

⁵¹ Interview met J.P. Baars (directeur Maersk Benelux B.V.) en T.P. Blankestijn (external affairs Central Europe, Maersk) op 25 januari 2007.

⁵² Globaal genomen blijken de 'bottom up' schattingen, waarbij de totale CO₂-uitstoot wordt afgeleid uit gegevens over het zeevaartverkeer, een factor 2 hoger uit te vallen dan de 'top down' schattingen die gebaseerd zijn op de verkoopcijfers van bunkerbrandstoffen voor de internationale zeevaart. Het MNP gaat ervan uit dat de 'top down' schattingen in het algemeen accurater zijn.

Zeevaart genereert substantiële en snel groeiende CO₂-uitstoot

Vooral vanwege de omvang van het zeetransport heeft de zeevaart momenteel een significant aandeel in de mondiale CO₂-uitstoot van de transportsector. Recente schattingen van de mondiale CO₂-uitstoot van de internationale zeescheepvaart lopen uiteen van 428 tot 913 Mton CO₂ voor de jaren 2000 en 2001. De zeevaart is daarmee verantwoordelijk voor 8 tot 19 procent van de mondiale CO₂-uitstoot van de transportsector. Dit komt overeen met 2 tot 4 procent van de mondiale CO₂-emissie in 2000. Deze grote bandbreedte in emissiecijfers hangt samen met de gehanteerde rekenmethodes⁵² (CE Delft *et al.*, 2006; Den Elzen *et al.*, 2007).

Vooral door de groei van de mondiale economie en wereldhandel zal de CO₂-emissie van de internationale zeevaart in de komende decennia naar

verwachting nog flink toenemen. In het 'business as usual-scenario' (BAU) van Eyring *et al.* (2005b) groeit de CO₂-uitstoot van de internationale zeevaart met 40 procent van 813 Mton in 2001 tot 1138 Mton in 2020. Op de lange termijn geeft dit BAU-scenario grofweg een verdubbeling van de CO₂-uitstoot te zien van 813 Mton in 2001 tot 1643 Mton in 2050⁵³. Het MNP schat de zeevaartemissie in 2000 weliswaar veel lager in (435 Mton CO₂), maar komt in een BAU-scenario uit op een vergelijkbaar groeipercentage van ruim 40 procent voor de periode tot 2020⁵⁴. Op de lange termijn vertoont de CO₂-uitstoot van de internationale zeevaart in dit scenario een grotere groei: circa 180 procent van 435 Mton in 2000 tot 1210 Mton in 2050 (Den Elzen *et al.*, 2007)⁵⁵.

⁵³ Dit BAU-scenario is gebaseerd op het 'B2-scenario' van het IPCC dat uitgaat van een middelmatige groei van het mondiale BBP met 2,8 procent per jaar. Deze economische groei is in het scenario direct gekoppeld aan de mondiale vraag naar zeescheepvaart. Op technologisch gebied wordt verondersteld dat er geen nieuwe energiedragers of aandrijftechnieken worden toegepast.

⁵⁴ Het MNP baseert dit BAU-scenario eveneens op het 'B2-scenario'.

⁵⁵ De grote verschillen in de schattingen van de absolute CO₂-emissie vloeien voort uit het feit dat Eyring *et al.* (2005b) gebruik maken van 'bottom up' schattingen, terwijl het MNP 'top down' schattingen hanteert. Zie verder noot 53.

⁵⁶ Hoge olieprijsen zijn in het verleden bevorderlijk gebleken voor de brandstofefficiency van nieuwe zeeschepen.

8.1.2 AANGRIJPINGS-PUNTEN VOOR CO₂-REDUCTIE

De CO₂-emissie van de internationale zeevaart kan langs drie lijnen worden aangepakt.

1. *Verlaging energiegebruik per tonkilometer.*

Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen:

- operationele maatregelen op *bestaande* schepen, bijvoorbeeld langzamer varen, beter onderhoud van romp en schroeven en een betere vlootplanning ter verhoging van de beladingsgraad van zeeschepen;
- technische maatregelen op *bestaande* schepen, bijvoorbeeld door het aanbrengen van hydrodynamische achterstevenflappen en boegvinnen op de romp, of zelfs door verlenging van het schip;
- technische maatregelen op *nieuwe* schepen, waarbij bijvoorbeeld het ontwerp van de motor, romp en schroef gericht is op een hogere brandstofefficiency⁵⁶.

2. *Inzet van brandstoffen en energiedragers met lagere ketenemissies van broeikasgassen.* Het gaat hierbij om biobrandstoffen, elektriciteit en waterstof met een netto lagere CO₂-emissie. Biobrandstoffen zijn in het algemeen goed inzetbaar op bestaande schepen, omdat scheepsmotoren in de regel geen hoge eisen stellen aan de brandstofkwaliteit. De zeevaart verstoekt nu hoofdzakelijk laagwaardige stookolie. Het grote prijsverschil tussen biobrandstoffen en stookolie vormt momenteel (nog) een beperking. De inzet van waterstof en/of elektriciteit vereist nieuwe aandrijfconcepten.

3. *Vermindering van (de groei van) het verkeersvolume (aantal tonkilometers).* Het gaat hierbij vooral om maatregelen die de

transportbehoefte verkleinen, zoals regionalisering en dematerialisering van productie en consumptie. Dergelijke maatregelen worden meestal genomen door actoren buiten de maritieme sector. Een multinationalaal voedingsmiddelenbedrijf kan bijvoorbeeld besluiten zijn agrarische grondstoffen niet langer uit overzeese gebieden te betrekken maar uit gebieden dicht bij het afzetgebied voor zijn eindproducten. Bij dematerialisering gaat het om maatregelen zoals vermindering van de hoeveelheid verpakking en de toepassing van lichte en duurzame materialen in producten. Dergelijke maatregelen kunnen bijdragen tot vermindering van de behoefte aan (zee)transport.

Op korte en middellange termijn lijkt er in de zeevaart een significant potentieel aanwezig voor energie-efficiencyverbetering en *relatieve* CO₂-reductie (per tonkm). Vooral met operationele maatregelen (onder andere langzamer varen) en een betere vlootplanning valt direct winst te boeken. Ook kunnen nieuwe, hydrodynamische ontwerpen van rompen en schroeven de waterweerstand verminderen en/of de efficiency van de voortstuwing verbeteren. Bij de scheepsmotoren valt op korte en middellange termijn relatief weinig te halen in termen van brandstofbesparing en CO₂-reductie. Dat is enerzijds het gevolg van het hoge energierendement van de conventionele dieselmotoren van zo'n 55 procent, hetgeen hoger is dan de meeste andere typen dieselmotoren. Anderzijds is er een gebrek aan marktrijpe, concurrerende aandrijftechnieken die minder CO₂-emissie genereren⁵⁷.

Op lange termijn wordt het perspectief op CO₂-reductie in de zeevaart sterk bepaald door de snelheid waarmee CO₂-arme/neutrale energiedragers en nieuwe vormen van aandrijving hun weg vinden in de mondiale zeevloot. Hierbij kan worden gedacht aan (combinaties van):

- innovatieve zeilen ter ondersteuning van de (conventionele) aandrijving;
- nieuwe of aangepaste scheepsmotoren die varen op biobrandstoffen of CO₂-arme/neutrale waterstof;
- brandstofcellen (gevoed met CO₂-arme/neutrale waterstof) of zonnepanelen voor de elektrische aandrijving van de hulpmotoren en mogelijk ook de hoofdmotor.

Een overschakeling van betekenis op alternatieve brandstoffen en nieuwe vormen van aandrijving wordt pas na 2020 verwacht (MARINTEK, 2000; Eyring *et al.*, 2005b; Den Elzen *et al.*, 2007).

⁵⁷ Interview met D. Stapersma (deeltijdhoogleraar Maritieme Werktuigbouw TU Delft) op 5 april 2007.

Volgens verschillende scenarioberekeningen kunnen de energie-efficiencyverbetering en brandstofsubstitutie hooguit bijdragen tot een beperking van de groei van de CO₂-emissie van de internationale zeevaart. In het technologiescenario van Eyring *et al.* (2005b) worden alternatieve aandrijftechnieken en energiedragers ingezet waardoor de totale CO₂-emissie van de mondiale zeevloot 25 procent lager uitvalt ten opzichte van het BAU-scenario. In vergelijking met het BAU-scenario groeit de zeevaartgerelateerde CO₂-emissie dan met 52 procent gedurende de periode 2001-2050 (in plaats van met 102 procent). Het MNP schat de technisch haalbare CO₂-reductie ten opzichte van hun BAU-scenario voor de internationale zeevaart op 40 procent in 2050. Dit 'High-Efficiency-Biofuels scenario' veronderstelt een verdergaande verbetering in de energie-efficiency van 20 procent in de periode tot 2050 en een brandstoffenpakket voor de zeevaart dat in 2050 voor 20 procent uit biobrandstoffen bestaat. De verwachte groei van de zeevaartgerelateerde CO₂-emissie (180 procent in 2050 ten opzichte van 2000) kan in dit scenario slechts worden afgeremd tot 65 procent in 2050 (Den Elzen *et al.*, 2007). Verdergaande of zelfs absolute reductie van de zeevaartgerelateerde CO₂-emissie lijkt dus niet realiseerbaar zonder volumereductie en/of een versnelde ontwikkeling en verspreiding van radicale (systeem)innovaties in de aandrijftechnologie, energiedragers en het ontwerp van zeeschepen.

8.1.3 BELEIDSRELEVANTE KENMERKEN MARITIEME SECTOR

Vier specifieke kenmerken van de internationale zeevaart bemoeilijken de instrumentatie van klimaatbeleid voor de maritieme sector (Smokers *et al.*, 2007; Kågeson, 2007).

1. De internationale zeevaart is een heterogene sector met een grote variëteit aan vervoermiddelen. Het ene deel van de mondiale zeevloot bestaat uit zo'n 47.000 schepen die goederen en/of passagiers vervoeren. Hiervan vervoeren slechts circa 5.700 schepen (ook) passagiers. Het andere deel bestaat uit zo'n 40.000 zogenoemde 'werkschepen' zoals sleepboten, baggerschepen en vissersboten. Volgens Lloyd's register kunnen weliswaar zo'n 16 categorieën commerciële zeeschepen worden onderscheiden, maar deze worden meestal per stuk gebouwd en niet in serie. Bijna elk schip heeft dus zijn eigen specifieke kenmerken die het onderscheidt van andere schepen, ook uit dezelfde categorie (CE Delft *et al.*, 2006). Deze heterogeniteit in de zeevloot maakt het lastig effectief CO₂-reductiebeleid te ontwerpen dat specifiek aangrijpt op de

- zeeschepen en/of de motoren (zie verder paragraaf 8.3.2).
2. Eigenaars en operators van zeeschepen kunnen nationaal klimaatbeleid betrekkelijk eenvoudig omzeilen door hun schip of hoofdzetel 'om te vlaggen' naar een andere nationaliteit; dit kan zelfs onderweg gebeuren. Kostenverhogend klimaatbeleid op basis van de nationaliteit van het schip of van de eigenaar of operator kan op deze wijze dus makkelijk worden ontweken.
 3. Klimaatbeleid dat aangrijpt op de locatie van brandstofinname kan eenvoudig worden omzeild door brandstof te 'bunkeren' (tanken) op locaties waar geen of een milder klimaatbeleid van kracht is. Veel zeeschepen kunnen namelijk grote hoeveelheden brandstof bunkeren waarmee ze grote afstanden kunnen overbruggen. Zo nemen schepen die vanuit de Rotterdamse haven naar Azië varen meestal zowel voor de heen- als de terugreis brandstof in.
 4. De dynamiek in het eigendom en beheer van zeeschepen maakt het lastig actoren te vinden die effectief verantwoordelijk kunnen worden gesteld voor de (reductie van) CO₂-emissie van zeeschepen. Er zijn namelijk niet alleen veel partijen die juridisch aansprakelijk kunnen zijn voor het beheer van een schip⁵⁸; de juridische verantwoordelijkheid voor het beheer van een schip wordt ook frequent overgedragen aan een andere partij.

Beantwoording van juridische vragen

Bij de ontwikkeling van unilateraal klimaatbeleid voor de zeevaart speelt een aantal juridische vragen. Dat betreft in de eerste plaats vragen rondom de juridische ruimte die het VN-zeerechtverdrag biedt aan havenstaten en -regio's zoals de EU en noordwest Europa voor een eenzijdige, regionale invoering van maatregelen met een extraterritoriale werking. Het betreft hier maatregelen zoals internationale emissiehandel, CO₂-heffingen en een klimaatgeoriënteerde bonus-malusregeling voor zeeschepen. Op het eerste gezicht lijkt het internationale recht van de zee betrekkelijk veel ruimte te bieden aan havenstaten om beperkingen op te leggen aan schepen die havens binnen hun territoriale wateren willen aandoen, zolang deze beperkingen maar gebaseerd zijn op een erkend rechtsbeginsel in het VN-zeerechtverdrag.

⁵⁸ Het kan de eigenaar van het schip zijn, de reder die een schip tijdelijk inhuurt, de ingehuurde operator zelf of een andere juridische entiteit.

Soortgelijke vragen zijn in de tweede plaats aan de orde bij het internationale handelsrecht. Bij unilaterale invoering van klimaatmaatregelen met een extraterritoriale werking zouden 'gedupeerde' partijen bij de WTO bezwaar kunnen maken tegen de

'handelsbelemmerende' werking van deze maatregelen. Dergelijke maatregelen moeten daarom per geval worden getoetst op hun juridische haalbaarheid⁵⁹.

Fiscale bevoordeling scheepvaart zorgt voor ongelijk speelveld

In afwijking van het wegtransport zijn zowel de zeescheepvaart als de binnenvaart vrijgesteld van accijnzen en heffingen op brandstoffen. Deze verkapte subsidies van transport over water hebben voor- en nadelen. Nadeel voor het klimaat is dat ze extra transport uitlokken van goederen die anders niet, of over kleinere afstand zouden worden vervoerd. Gunstig voor het klimaat is dat ze een concurrentievoordeel geven aan met name de binnenvaart en de korte zeescheepvaart⁶⁰ ten opzichte van het goederenvervoer over land dat per tonkilometer meer CO₂-emissie genereert. Een sociaal-economisch nadeel van deze fiscale vrijstelling is de ongelijke behandeling van economische actoren.

Weinig aandacht voor aanpak CO₂-emissie zeevaart

Tot dusver wordt er geen beleid gevoerd dat direct gericht is op beheersing van de CO₂-emissie van de internationale zeevaart (zie ook paragraaf 8.2). Mede als gevolg van deze beleidslacune heeft de maritieme sector nog weinig aandacht besteed aan vermindering van de uitstoot van broeikasgassen. Wel besteedt de sector, vooral om economische redenen, van oudsher aandacht aan brandstofbesparing op zeeschepen. De aanpak van de luchtverontreiniging door de zeevaart krijgt momenteel veel aandacht vooral vanwege de invoering van internationale regelgeving op dit terrein door de IMO. Verder geeft een kleine voorhoede van bedrijven binnen en buiten de maritieme sector sinds kort uitwerking aan hun visie op 'Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen' met de ontwikkeling en verkoop van klimaatneutrale producten en transportarrangementen (zie kader 8-1). Voor het beleid blijft het evenwel de uitdaging om ook de grote 'vloot' in de maritieme sector te laten aanhaken bij deze ontwikkeling.

⁵⁹ Interview met E.J. Molenaar (onderzoeker bij het Netherlands Institute for the Law of the Sea, NILOS) op 9 mei 2007.

⁶⁰ De concurrentie in het goederenvervoer tussen verschillende modaliteiten is beperkt tot de concurrentie tussen enerzijds de binnenvaart en de korte zeescheepvaart ('short sea shipping') en anderzijds het goederenvervoer over land (weg- en railtransport). Na het wegtransport (circa 50 procent) heeft de korte zeescheepvaart (circa 36 procent) tegenwoordig het grootste aandeel in het Europese vrachtvervoer (in tonkm). Zie: EEA, 2006.

KADER 8-1

INITIATIEVEN MARITIEME SECTOR BIJ AANPAK BROEIKASGASEMISSIES

De toenemende aandacht voor klimaatverandering bij consumenten en producenten vertaalt zich ook in vragen om CO₂-reductie en CO₂-compensatie in de transportsector. Bedrijven in de maritieme sector reageren steeds meer op die vraag door ontwikkeling van klimaatneutrale producten en arrangementen voor zeetransport. Sinds kort bieden DriveNeutral, TransGroup Worldwide Logistics en DHL bijvoorbeeld een 'carbon neutral shipping service' aan onder de namen 'Transneutral' en 'GOGREEN'. Verladere die kiezen voor TransNeutral krijgen bijvoorbeeld de garantie dat elke ton CO₂, die vrijkomt bij het zeetransport via TransNeutral, elders weer gereduceerd of gecompenseerd zal worden. Daartoe worden CO₂-kredieten aangekocht op de *Chicago Climate Exchange*. Het aanbod van deze CO₂-kredieten is afkomstig van klimaatprojecten in herbebossing, windenergie en energie uit biomassa.

Tijdens de *Large Cities Climate Summit*, die in mei 2007 werd gehouden in New York, hebben de wereldhavensteden Rotterdam, Shanghai, Houston, Singapore, Sao Paolo, Los Angeles en Tokyo besloten te gaan samenwerken bij de aanpak van luchtvervuiling en broeikasgasemissies door het internationale zeevaartverkeer. Rotterdam neemt het voortouw bij deze samenwerking die wordt ondersteund door het Clinton Climate Initiative. De betrokken havensteden willen elkaar ondersteunen en inspireren bij de bestrijding van broeikasgasemissies, onder meer door collectief te lobbyen en fondsen te werven. Met de zusterhaven van New York heeft Rotterdam al meer concrete afspraken gemaakt over onder meer de vermindering van de (CO₂-)emissie van het containervervoer op de containerterminals en het beperken van de (CO₂-)emissie van de zeevaart. De internationale samenwerking tussen deze havensteden wordt vanuit Nederland ondersteund door het Rotterdam Climate Initiative, een samenwerkingsverband van vier partijen: de gemeente Rotterdam, Havenbedrijf Rotterdam NV, DCMR Milieudienst Rijnmond en Deltalinqs (de Rotterdamse Havenbedrijven). Deze partijen willen zoveel mogelijk mensen en middelen mobiliseren om de CO₂-uitstoot op het grondgebied van Rotterdam uiteindelijk met 50 procent te verlagen.

In november 2007 werd op de internationale vakbeurs *Europort Maritime* het officiële startschot gegeven voor het Platform Scheepsemmissies. Dit platform is een samenwerkingsverband van branchevereniging Holland Marine Equipment (HME), Stichting De Noordzee, Havenbedrijf Rotterdam NV en de Koninklijke Vereniging van Nederlandse Reders (KVRN). Het doel van het Platform Scheepsemmissies is "het reduceren van emissies van schepen op een wijze die de concurrentiepositie en bedrijfsvoering

van de Nederlandse maritieme sector ten goede komt of niet schaadt". Daartoe wil het platform samenwerking en kennisdeling bevorderen ten behoeve van de toepassing van emissiereducerende technieken.

Bronnen: Transgroup Worldwide Logistics, 2007; DHL, 2007; Rotterdam Climate Initiative, 2007; Platform Scheepsemissies, 2007.

Klimaatgeoriënteerde innovaties zeevaart schieten tekort. Mede als gevolg van de geringe aandacht voor klimaatverandering in de maritieme sector schieten de klimaatgeoriënteerde innovaties en het tempo waarmee deze innovaties hun weg vinden in de mondiale vloot voornamelijk tekort. Voor een substantiële CO₂-reductie in de internationale zeevaart zijn naast incrementele, ook radicale innovaties nodig, niet alleen in de aandrijftechnologie van zeeschepen, maar ook in de hydrodynamische vormgeving van rompen en schroeven, in de toepassing van CO₂-arme/ neutrale energiedragers en, meer in het algemeen, in de transportlogistiek. Bij technische innovaties moet rekening worden gehouden met het (trage) tempo waarmee innovaties doordringen in de mondiale vloot: motoren op zeeschepen hebben een gemiddelde levensduur van circa 30 jaar, de commerciële levensduur van de zeeschepen zelf ligt tussen de 25 en 35 jaar (CE Delft *et al.*, 2006; Kågeson, 2007).

8.2 STAND VAN ZAKEN KLIMAATBELEID INTERNATIONALE ZEEVAART

In het kader van het Kyoto Protocol zijn geen bindende afspraken gemaakt over de reductie van broeikasgasemissies van de internationale zeevaart. Volgens artikel 2.2 van dit protocol zullen de geïndustrialiseerde landen met een reductieverplichting, de zogenoemde 'Annex-I landen', deze emissies aanpakken via het daartoe aangewezen VN-orgaan, IMO. Het allocatievraagstuk – welke partijen zijn verantwoordelijk voor de (beheersing van de) broeikasgasemissies van de internationale zeevaart? – is voor verdere behandeling verwezen naar de UNFCCC (Wit *et al.*, 2004; CE Delft *et al.*, 2006).

Zoals in hoofdstuk 7 al is aangegeven is het de afgelopen tien jaar, wegens een gebrek aan politieke wil, niet gelukt om binnen de UNFCCC afspraken te maken over de allocatie (toedeling) van broeikasgasemissies van de

internationale lucht- en zeevaart. Niettemin blijft de allocatiekwestie een punt van aandacht in de internationale gemeenschap. Zo worden binnen de UNFCCC momenteel de mogelijkheden verkend voor opname van de internationale lucht- en zeevaart in een mondiaal klimaatbeleidsregime voor de 'post-Kyotoperiode' na 2012. In het zogenoemde 'Artikel 3.9 Proces' wordt getracht de Annex-I landen te committeren aan nieuwe reductieverplichtingen voor de periode na 2012. Hierbij wordt ook gekeken naar de mogelijkheden voor allocatie van de broeikasgasemissies van de internationale zeevaart. Tot dusver hebben deze 'verkenningen' echter niet geresulteerd in harde afspraken.

Ook binnen de IMO is sinds de ondertekening van het Kyoto Protocol in 1997 geen vooruitgang van betekenis geboekt met de aanpak van de broeikasgasemissies van de internationale zeevaart (zie kader 8-2). Op grond van de in 2003 aangenomen resolutie A. 963(23) worden er momenteel experimenten uitgevoerd met een tijdelijke richtlijn voor een CO₂-index (zie ook kader 8-3). De afspraak is dat partijen in 2008 zullen rapporteren over hun ervaringen met deze CO₂-index voor zeeschepen, zonder dat overigens duidelijk is waarvoor men de CO₂-index wil gebruiken (Faber *et al.*, 2006). Sommige betrokkenen hebben de indruk dat de experimenten met de index door een aantal landen worden gebruikt voor uitstel van gesprekken over andere, marktconforme instrumenten.

Tijdens de vergadering van de Marine Environment Protection Committee (MEPC) van de IMO in juli 2007 is er opnieuw geen inhoudelijke discussie gevoerd over multilateraal klimaatbeleid voor de internationale zeevaart. Op voorstel van diverse EU-lidstaten, waaronder Nederland, is besloten de volgende MEPC-vergadering (maart 2008) inhoudelijk te laten voorbereiden door een correspondentiegroep, die wordt voorgezeten door Nederland en Australië. Deze correspondentiegroep zal een inventarisatie van de opties voor klimaatbeleid voor de zeevaart rapporteren aan de volgende vergadering van de MEPC. Dit voorstel is aangenomen ondanks krachtig verzet van onder andere de VS, China, Saoedi-Arabië en India. Verder is besloten tot een update van de klimaatstudie die de IMO in 2000 heeft laten uitvoeren (MARINTEK, 2000) naar de impact en mogelijke aanpak van de broeikasgasemissies van de internationale zeevaart (Ministerie van VenW, 2007a).

KADER 8-2

MONDIAAL KLIMAATBELEID ZEEVAART KOMT NIET VAN DE GROND

Een belangrijke oorzaak voor de stagnatie bij de ontwikkeling van klimaatbeleid voor de internationale zeevaart is het gebrek aan politieke wil bij met name de ontwikkelingslanden en de VS om tot harde afspraken te komen. Telkens als er in de UNFCCC of in de IMO voorstellen worden gedaan voor allocatie of aanpak van broeikasgasemissies van de internationale zeevaart staan landen als China, India, Saoedi-Arabië en de VS op de rem. Ontwikkelingslanden verwijzen daarbij vaak naar het principe van gedifferentieerde verantwoordelijkheden dat de UNFCCC hanteert om te voorkomen dat klimaatbeleid ontwikkelingslanden belemmert in hun economische ontwikkeling. Beheersing van de broeikasgasemissies van de internationale zeevaart is, zo stellen zij, primair een verantwoordelijkheid van de rijke geïndustrialiseerde landen, de zogenaamde Annex-I landen, die in het kader van het Kyoto Protocol reductieverplichtingen op zich hebben genomen. Ook voor de periode na 2012 willen de ontwikkelingslanden vasthouden aan een differentiatie van verantwoordelijkheden.

De instrumentatie levert in dit verband geen onoverkomelijke problemen op. Bij verschillende instrumenten voor multilateraal klimaatbeleid in de zeevaart (onder andere emissiehandel en CO₂-heffingen) lijkt het goed mogelijk onderscheid te maken tussen verschillende groepen landen zonder de concurrentieverhoudingen al te veel te verstoren. Het probleem is meer dat een aantal betrokken partijen er niet eens over wil praten. En omdat de IMO een één-land-één-stem-systeem hanteert en er voorts consensus nodig is voor belangrijke besluiten, zijn deze remmende landen tot dusver in staat geweest om harde afspraken over een multilateraal klimaatbeleid voor de internationale zeevaart uit te stellen of tegen te houden. Het gebrek aan perspectief op multilateraal klimaatbeleid vanuit de IMO maakt de Annex-I landen op hun beurt weer weinig gemotiveerd om zich in UNFCCC-verband te committeren aan een verantwoordelijkheid voor (reductie van) broeikasgasemissies van de internationale zeevaart. Zonder internationaal klimaatbeleid kunnen zij deze verantwoordelijkheid namelijk niet waarmaken. Deze patstelling heeft de internationale gemeenschap er tot dusver van weerhouden om concrete afspraken te maken over de allocatie en aanpak van de broeikasgasemissies van de internationale zeevaart.

Nederland en de EU voeren tot dusver geen zelfstandig klimaatbeleid ten aanzien van de internationale zeescheepvaart. De EU heeft wel herhaaldelijk aangegeven unilateraal klimaatbeleid te willen ontwikkelen

indien de IMO niet tijdig de broeikasgasemissies van de zeevaart aanpakt (Faber *et al.*, 2006). Mede vanwege het gebrek aan vooruitgang in IMO-verband heeft de Europese commissaris voor Milieu in het voorjaar van 2007 gesuggereerd de zeevaart, naar het voorbeeld van de luchtvaart, onder te brengen in het Europese systeem voor emissiehandel, het EU-ETS (Financieele Dagblad, 2007a). De achterliggende gedachte is dat de EU op deze manier meer druk kan uitoefenen op zowel de IMO als de maritieme sector om de aanpak van de broeikasgasemissies ter hand te nemen. Nederland ondersteunt deze 'hefboomstrategie' (Ministeries van VROM en VenW, 2004). De genoemde suggestie heeft echter nog niet geleid tot concrete beleidsinitiatieven.

De huidige stand van zaken is dus dat er tien jaar na de ondertekening van het Kyoto Protocol nog nergens ter wereld beleid wordt gevoerd om de CO₂-emissie van de internationale zeevaart te beheersen. De raden achten dat echter wel dringend noodzakelijk gelet op de groeiende bijdrage van de internationale zeevaart aan het mondiale klimaatprobleem.

8.3 UITWERKING VISIE OP CO₂-REDUCTIEBELEID

Deze paragraaf bevat een nadere uitwerking van de visie van de raden op de ontwikkeling van CO₂-reductiebeleid voor de internationale zeevaart. Langs drie sporen worden daarbij instrumenten voor klimaatbeleid besproken. Vanwege lacunes in kennis en informatie over de impact en aanpak van broeikasgasemissies van de zeevaart doen de raden ook aanbevelingen voor nader onderzoek.

8.3.1 CO₂-PRIJSBELEID

Gelet op het heterogene karakter van de maritieme sector is CO₂-beprijzing naar het oordeel van de raden een uiterst belangrijk middel voor bevordering van CO₂-reductie in de internationale zeevaart. Met CO₂-heffingen of emissiehandel kunnen namelijk substantiële emissiereducties worden gerealiseerd terwijl tegelijkertijd de concurrentieverstorende effecten tot het minimum kunnen worden beperkt. In opdracht van het Nederlands Onderzoeksprogramma voor Klimaatverandering hebben Faber *et al.* (2006) twee werkbare alternatieven uitgewerkt voor een mondiaal klimaatbeleid voor de internationale zeevaart.

1. De broeikasgasemissies van de zeevaart worden gealloceerd aan de maritieme sector, in deze vertegenwoordigd door de IMO. Ter beheersing van de klimaatimpact van de maritieme sector introduceert de IMO een mondiaal emissiehandelssysteem voor de zeevaart dat kan worden gekoppeld aan andere systemen voor emissiehandel.
2. De broeikasgasemissies van alle afzonderlijke reizen van zeeschepen worden gelijkelijk verdeeld over het land van vertrek en het land van bestemming van de betreffende zeeschepen. Deze routeafhankelijke allocatie aan landen wordt gekoppeld aan een mondiaal systeem van emissieheffingen of emissiehandel.

Met het oog op de gewenste acceptatie door de internationale gemeenschap is het van belang op te merken dat beide alternatieven, gedurende een overgangperiode, ruimte bieden voor differentiatie van (reductie)verplichtingen tussen verschillende groepen landen.

Er is weinig perspectief op de totstandkoming van mondiaal klimaatbeleid voor de internationale zeevaart. De besluitvorming hieromtrent binnen de IMO zit muurvast (zie kader 8-2). Gedurende het decennium na 'Kyoto' heeft de IMO op dit terrein daarmee een brevet van onvermogen afgeleverd. De raden bepleiten daarom een herziening van de institutionele inbedding van de aanpak van broeikasgasemissies van de internationale zeevaart. De raden ondersteunen daarbij de inzet van de EU in de internationale klimaatonderhandelingen om de ontwikkeling van klimaatbeleid voor de internationale zeevaart in handen te geven van een nieuwe werkgroep bestaande uit vertegenwoordigers van UNFCCC en IMO. Belangrijke voorwaarde voor succes is wel dat deze werkgroep een duidelijk politiek mandaat krijgt om binnen een vooraf vastgesteld tijdschema te komen tot concrete afspraken over de allocatie en aanpak van de broeikasgasemissies van de internationale zeevaart.

Daarnaast zou de Europese Commissie snel met concrete voorstellen moeten komen voor de unilaterale invoering van Europees klimaatbeleid voor de maritieme sector. Operationalisering van de 'hefboomstrategie' van de Europese Unie (zie paragraaf 8.2) is volgens de raden namelijk van groot belang om tijdig een start te kunnen maken met de gewenste transitie in de maritieme sector naar een CO₂-arme/neutrale zeevaart. De bijbehorende beleidsopties worden in het hierna volgende kort besproken.

Europese emissiehandel voor de internationale zeevaart

Met het oog op een eventuele invoering van emissiehandel voor de internationale zeevaart door de EU hebben Faber *et al.* (2006) en Kågeson (2007) een aantal ontwerpvarianten uitgewerkt in opdracht van respectievelijk de Europese Commissie en het Duitse Umweltbundesamt. De belangrijkste conclusie die aan deze studies kan worden verbonden, is dat een slim ontwerp van het systeem bevredigende oplossingen kan bieden voor de grootste knelpunten en kwaliteitseisen⁶¹ rond een unilaterale invoering van emissiehandel voor de internationale zeevaart door de EU.

Veelbelovend in dit verband lijkt het voorstel van Kågeson om elk schip boven een bepaald tonnage, dat een EU-haven aandoet, emissierechten te laten afdragen over de totale hoeveelheid brandstof die gebunkerd is in de drie of zes maanden die voorafgingen aan de aanleg in de EU-haven. De emissierechten voor de maritieme sector worden in deze variant gekoppeld aan de zeeschepen zelf. Daarmee biedt deze variant perspectief op een substantiële emissiereductie, terwijl tegelijkertijd de risico's op concurrentieverstoring en ontwijking kunnen worden geminimaliseerd.

CO₂-heffing op het brandstofverbruik van zeeschepen die EU-havens aandoen

De raden beschouwen een Europese CO₂-heffing op het brandstofverbruik van zeeschepen als een gelijkwaardig alternatief voor opname van de zeevaart in het EU-ETS. Bij de vormgeving van een dergelijke heffing spelen dezelfde knelpunten en kwaliteitseisen als bij de opname van de internationale zeevaart in het Europese emissiehandelssysteem. Ook hier kan een slim ontwerp van de beoogde CO₂-heffing uitkomst bieden. Zo kan worden gedacht aan een route-afhankelijke heffing op de CO₂-emissie op de reizen van alle zeeschepen naar EU-havens. Een alternatief kan zijn om een CO₂-heffing te innen op *alle* zeeschepen boven een bepaald tonnage die een EU-haven aandoen, op basis van de totale hoeveelheid brandstof die gebunkerd is in de drie of zes maanden die voorafgingen aan de aanleg in de EU-haven. Beide opties lijken goed handhaafbaar en bieden perspectief op substantiële emissiereducties met beperkte risico's van ontwijking en concurrentieverstoring (Faber *et al.*, 2006; Kågeson 2007).

Zolang er op EU-niveau geen CO₂-prijsbeleid kan worden ingevoerd, bepleiten de raden de invoering van een 'concurrentiebestendige' CO₂-heffing op het brandstofverbruik van zeeschepen door een coalitie van Nederland en andere, welwillende havenstaten in noordwest Europa

⁶¹ Het gaat hierbij om knelpunten en kwaliteitseisen rond het reductiepotentieel (zo groot mogelijk); de risico's van ontwijking (zo klein mogelijk); de uitbreidbaarheid van het systeem naar andere sectoren en landen buiten de EU (zo eenvoudig mogelijk).

en eventueel ook daarbuiten. Hierbij kan worden gedacht aan een uitbreiding naar havenstaten/autoriteiten die betrokken zijn bij het Rotterdam Climate Initiative (zie kader 8-1).

8.3.2 SPECIFIEK CO₂-REDUCTIEBELEID

Naast CO₂-prijsbeleid is ook specifiek CO₂-reductiebeleid nodig om de gewenste transitie naar een CO₂-arme zeevaart zo snel mogelijk in te zetten. Specifieke CO₂-reductiemaatregelen worden bij voorkeur in EU-verband getroffen. Wanneer dat niet mogelijk blijkt, kan Nederland zelf het voortouw nemen bij invoering, bij voorkeur in samenwerking met andere, welwillende havenstaten in noordwest Europa en eventueel ook andere delen van de wereld.

Hieronder worden vier specifieke CO₂-reductiemaatregelen voor de internationale zeevaart kort toegelicht.

1. CO₂-normen voor zeeschepen;
2. Klimaatgeoriënteerde bonus-malusregeling;
3. Klimaatgeoriënteerde investeringsubsidies;
4. Vrijwillige afspraken over CO₂-reductie met marktpartijen.

CO₂-normen voor zeeschepen

De CO₂-index van de IMO (zie kader 8-3) zou als basis kunnen dienen voor de ontwikkeling van CO₂-normen voor zeeschepen. Omdat er diverse categorieën zeeschepen zijn die voor uiteenlopende doelen worden gebruikt, kan er bij de normstelling niet worden volstaan met één index voor alle zeeschepen. Een grote olietanker bijvoorbeeld heeft per definitie een gemiddeld lagere CO₂-uitstoot per tonkilometer dan een klein containerschip dat alleen maar halffabrikaten en eindproducten vervoert. Voor elke categorie zeeschepen is dus een aparte CO₂-index nodig die als grondslag kan dienen voor de normstelling in die categorie.

Vervolgens kunnen twee soorten normen worden onderscheiden.

1. *Een CO₂-norm voor het ontwerp van een schip bij een gegeven gebruik*
De ontwikkeling van zo'n CO₂-norm voor een efficiënt scheepsontwerp lijkt op het eerste gezicht haalbaar. Op basis van een standaardproef onder gelijke omstandigheden (onder andere gelijke weerscondities en beladingsgraad) moet het mogelijk zijn om met behulp van de CO₂-index betrouwbare en algemeen geaccepteerde CO₂-normen te ontwikkelen

voor het ontwerp van zeeschepen uit verschillende categorieën. Complicerende factor is wel dat er maar weinig zeeschepen in serie worden gebouwd, waardoor ook schepen uit dezelfde categorie nog aanzienlijke verschillen kunnen vertonen. Een eventuele CO₂-ontwerpnorm kan bij wet of richtlijn voor nieuwe zeeschepen worden ingevoerd.

2. Een CO₂-norm voor het gebruik van een schip bij een gegeven ontwerp

Voor het gebruik van zeeschepen lijkt het veel lastiger geschikte CO₂-normen te ontwikkelen op basis van CO₂-indices voor de verschillende categorieën. Wetenschappers, beleidsmakers en politici moeten het namelijk eens worden over normen voor de maximale CO₂-uitstoot die in de praktijk haalbaar zijn bij een gegeven ontwerp. Dat lijkt geen eenvoudige opgave gezien de talrijke variabelen die daarbij moeten worden gedefinieerd en gewogen. Hoe bijvoorbeeld om te gaan met werkschepen zoals sleepboten die geen lading vervoeren, maar wel brandstof verbruiken en CO₂ uitstoten? En wat te doen als scheepsoperators in magere tijden moeilijker kunnen voldoen aan een CO₂-norm vanwege een gemiddeld lage beladingsgraad? Een heffing op basis van een CO₂-norm zou dan de 'recessie' in de zeevaart kunnen versterken. Wanneer de beladingsgraad om deze reden echter buiten de normstelling zou worden gehouden, dan zouden operators een belangrijk sturingsmiddel verliezen om de CO₂-uitstoot van hun schepen te beïnvloeden. Ook de controle en handhaving lijken problematisch, vanwege de talrijke variabelen die moeten worden gedefinieerd (onder andere afgelegde route, gewicht lading, veranderingen in ladinggewicht onderweg) en de vele mogelijkheden voor operators om 'creatief' hiermee om te gaan.

Bij beide typen CO₂-normen (voor ontwerp en gebruik) doet zich het probleem voor dat er nog onvoldoende CO₂-indexdata zijn verzameld en geanalyseerd. Meer gegevens, nader onderzoek en ook overleg met belanghebbende partijen zijn nodig om te kunnen bepalen of er representatieve en algemeen geaccepteerde CO₂-normen kunnen worden ontwikkeld voor het ontwerp en gebruik van zeeschepen uit de verschillende categorieën (CE Delft *et al.*, 2006; Faber *et al.*, 2006). Tegen deze achtergrond bevelen de raden aan nader onderzoek te doen naar de mogelijkheden voor ontwikkeling van representatieve en algemeen geaccepteerde CO₂-normen voor verschillende typen, nieuwe en bestaande zeeschepen, al dan niet op basis van de CO₂-index van de IMO.

KADER 8-3

EEN CO₂-INDEX VOOR ZEESCHEPEN

Een CO₂-index geeft inzicht in de CO₂-uitstoot van een schip, op een bepaald moment of gedurende een bepaalde tijd, bij een gegeven belading. De bekendste CO₂-index, die van de IMO, wordt uitgedrukt in gram CO₂ per tonkilometer. Uit de experimenten die sinds 2005 met de CO₂-index van de IMO worden uitgevoerd, blijkt dat het in de praktijk goed mogelijk is de index voor individuele schepen te berekenen op basis van onder meer het brandstofverbruik, de koolstofinhoud van de gebruikte brandstof, het ladingsgewicht en de afgelegde afstand. Momentane variaties in invloedrijke parameters zoals de beladingsgraad, weersomstandigheden en de conditie van de romp en de schroef kunnen daarbij worden 'uitgemiddeld' door de index te berekenen over een langere periode, bijvoorbeeld een jaar.

Mede dankzij de beschikbare gegevens in de bestaande administratie van zeeschepen is de CO₂-index nu al goed bruikbaar als managementinstrument voor eigenaars en operators die belang hebben bij een efficiënt brandstofverbruik. Het gebruik van de index en het verzamelen van data voor de berekening vergroten het inzicht in het brandstofverbruik van een schip en in de mogelijkheden om dat verbruik te reduceren (CE Delft *et al.*, 2006; Faber *et al.*, 2006).

Klimaatgeoriënteerde bonus-malusregeling voor zeeschepen
Een klimaatgeoriënteerde bonus-malusregeling voor zeeschepen lijkt een geschikt instrument voor het aanjagen van de CO₂-reductie in de zeevaart. Een dergelijke regeling wordt bij voorkeur op EU-niveau ingevoerd, maar als dat niet mogelijk blijkt, kan Nederland een voortrekkersrol vervullen door te beginnen met de invoering, zo mogelijk in samenwerking met andere havenstaten in noordwest Europa en daarbuiten.

Bij gebrek aan bruikbare CO₂-normen voor zeeschepen lijken specifieke brandstofbesparingsmaatregelen⁶² en/of de aanwezigheid van een goed functionerend, integraal milieuzorgsysteem vooralsnog de meest reële grondslag voor een klimaatgeoriënteerde bonus-malusregeling. De regeling kan dan vrij eenvoudig worden vormgegeven en desgewenst ook budgetneutraal. Er kan een heffing worden geïnd als de vereiste brandstofbesparingsmaatregelen en/of milieuzorg op het schip niet zijn uitgevoerd; een bonus kan worden uitgekeerd als dat wel het geval is. Bij gebruikmaking van een integraal milieuzorgsysteem is het natuurlijk wel

⁶² Bijvoorbeeld speciale coatings op de romp van zeeschepen, hydrodynamische schroeven, et cetera.

van belang dat de milieuzorg ook specifiek wordt gericht op reductie van de broeikasgasemissies van het schip.

De beoogde bonus-malusregeling hoeft de concurrentieverhoudingen tussen de verschillende havens niet te verstoren, als de regeling door de betrokken havenstaten maar gecoördineerd wordt ingevoerd en eventueel los van de havengelden. De havenautoriteiten zijn dan alleen verantwoordelijk voor de uitvoering van de regeling en niet voor de vormgeving (Kågeson, 2007). De vormgeving van een bonus-malusregeling wordt bemoeilijkt, doordat beslissingen over investeringen in CO₂-reducerende maatregelen in de zeevaart worden beïnvloed door diverse, nogal variabele parameters zoals de beladingsgraad, rentetarieven, brandstofkosten en verzekeringskosten. Hoe de klimaatgeoriënteerde bonus-malusregeling het beste ingevuld kan worden, moet daarom nader worden onderzocht. Meer in het bijzonder bevelen de raden nader onderzoek aan naar de bruikbaarheid van CO₂-normen, specifieke brandstofbesparingsmaatregelen en/of integrale milieuzorgsystemen als normatieve grondslag voor een klimaatgeoriënteerde bonus-malusregeling en ander CO₂-reductiebeleid voor de zeevaart.

Klimaatgeoriënteerde investeringssubsidies

Europese investeringssubsidies kunnen uitkomst bieden als een klimaatgeoriënteerde bonus-malusregeling onvoldoende prikkels geeft tot investeringen in CO₂-reductie in de zeescheepvaart. Dergelijke subsidies zijn een geschikte aanvulling, vooral wanneer klimaatgeoriënteerde maatregelen voor zeeschepen hoge, onrendabele investeringen vergen die wel uitzicht bieden op substantiële CO₂-reductie. In zo'n situatie kunnen de financiële prikkels, die uitgaan van een klimaatgeoriënteerde bonus-malusregeling, tekortschieten (CE Delft *et al.*, 2006).

Vrijwillige afspraken over CO₂-reductie met marktpartijen
 Vrijwillige afspraken kunnen een belangrijke functie vervullen bij het op gang brengen van de noodzakelijke vernieuwingen in de maritieme sector. De raden denken hierbij aan concrete afspraken over reductie-opties zoals de optimalisering van de routing en vaarsnelheid op zee en de invoering van integrale milieukwaliteitszorgsystemen op zeeschepen waarin ook expliciet aandacht wordt besteed aan CO₂-reductie. Ook hierbij kan Nederland initiatieven ontplooiën, in EU-verband of in samenwerking met andere landen, door gebruikers en eigenaars van zeeschepen, scheepsbouwers en fabrikanten van scheepsmotoren te benaderen met

het oog op vrijwillige afspraken over CO₂-reductie in de zeevaart. Deze partijen verkeren in de beste positie om emissiereducties tot stand te brengen, omdat ze direct of indirect controle kunnen uitoefenen op het brandstofverbruik en de CO₂-uitstoot van zeeschepen.

Voor de gewenste afspraken en samenwerking lijkt het verstandig niet alleen aansluiting te zoeken bij koepelorganisaties, maar ook bij individuele marktpartijen of informele organisaties zoals de Boxclub, Intertanko en Intercargo⁶³. Het voordeel hiervan is dat de belanghebbende partijen zelf aan tafel zitten, waardoor er directe betrokkenheid kan worden gecreëerd⁶⁴. Bij het maken van afspraken over de aanpak van broeikasgasemissies kan worden voortgebouwd op recente ontwikkelingen rond klimaatneutrale producten en transportarrangementen in het kader van 'Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen' in de maritieme sector (zie kader 8.1). Om de kans op succes bij vrijwillige afspraken te vergroten, kan een beloning (bijvoorbeeld een aantrekkelijke subsidieregeling) of sanctie (bijvoorbeeld een CO₂-heffing) in het vooruitzicht worden gesteld, afhankelijk van het realiseren van verifieerbare resultaten.

⁶³ De Boxclub is de informele naam voor de International Council of Containership Operators, een internationaal forum voor alle grote reders van containerschepen in de wereld. Intertanko is sinds 1970 een internationale belangenorganisatie voor de tankerindustrie in de zeevaart. Intercargo is de afkorting voor de International Association of Dry Cargo Shipowners, een organisatie die sinds 1980 de belangen vertegenwoordigt van eigenaars, operators en managers van zeeschepen die 'droge' vracht vervoeren.

⁶⁴ Interview met J.P. Baars (directeur Maersk Benelux B.V.) en T.P. Blankestijn (external affairs Central Europe, Maersk) op 25 januari 2007.

8.3.3 ONDERSTEUNEND BELEID

In de ondersteunende sfeer kunnen diverse maatregelen worden getroffen die enerzijds de noodzakelijke vernieuwingen in de maritieme sector kunnen stimuleren en anderzijds de weg kunnen bereiden voor CO₂-prijsbeleid voor de zeevaart op de geëigende bestuurlijke niveaus (UNFCCC, IMO, EU). Hieronder volgt een korte bespreking van de belangrijkste beleidsopties.

Stimuleren van specifieke innovaties

De conventionele dieseltechnologie in de zeevaart is nagenoeg uitontwikkeld. Daarom zou het CO₂-innovatiebeleid voor de sector vooral gericht moeten worden op de stimulering van radicale (systeem)innovaties in de toepassing van nieuwe aandrijftechnologieën en CO₂-arme/neutrale energiedragers, alsmede in de hydrodynamische vormgeving van rompen en schroeven. Omdat er op dit moment geen winnende vaartuig-brandstofcombinaties kunnen worden aangewezen, is het van groot belang alle opties open te houden bij de stimulering van CO₂-reducerende innovaties in de zeevaart. Meer in het algemeen verdient het ook aanbeveling CO₂-reducerende innovaties in de transportlogistiek te stimuleren.

Vorming van strategische, publiekprivate R&D-allianties rond CO₂-reductie in de zeevaart zijn volgens de raden een belangrijke stap om de noodzakelijke CO₂-innovaties op gang te brengen. Nederland zou daarbij het voortouw kunnen nemen, in EU-verband, of in samenwerking met andere landen zoals Noorwegen en het Verenigd Koninkrijk. De kans van slagen van dergelijke allianties kan worden vergroot door de activiteiten te richten op de ontwikkeling en demonstratie van nieuwe concepten voor emissiearme zeeschepen. Daarmee wordt het vizier meer gericht op de lange termijn, hetgeen de samenwerking minder kwetsbaar maakt voor kortetermijnbelangen in de concurrentiesfeer⁶⁵.

Voor de stimulering van CO₂-reducerende innovaties in de transportlogistiek zijn andere publiekprivate R&D-allianties nodig. Met name de verladers met duurzaamheidsambities kunnen een waardevolle inbreng hebben. Nederland kan zijn initiërende rol bij de vorming van CO₂-georiënteerde R&D-allianties in de (zee)transportsector versterken door inzet van de Nederlandse expertise op het gebied van transitie management, zeevaart en logistiek. Zo zou Nederland met zijn sterke maritieme sector het initiatief kunnen nemen tot de vorming van een internationaal transitieplatform voor de zeescheepvaart. Naast het aanjagen van de CO₂-georiënteerde R&D in de zeevaart zou zo'n platform ook een nuttige rol kunnen vervullen bij het signaleren van kansen en knelpunten voor beleid en bij het voeren van het publieke debat. Het behoeft geen nieuw platform te zijn, ook bestaande fora kunnen een transitiestimulerende functie gaan vervullen. Het Rotterdam Climate Initiative en ook het Platform Scheepsemissies lijken hiertoe goede aanknopingspunten te bieden. De CO₂-georiënteerde R&D kan vanzelfsprekend ook worden gestimuleerd met reguliere instrumenten zoals subsidieprogramma's en fiscale ondersteuning.

Tijdens de Noordzeeconferentie in Bergen in 2002 zijn belangrijke fundamenteën gelegd voor een beleid ter stimulering van klimaatgeoriënteerde R&D voor de zeescheepvaart⁶⁶. Bij die gelegenheid hebben de verantwoordelijke ministers afgesproken te komen tot een integraal *Schoon Schip Concept* voor ontwerp, constructie en operatie van zeeschepen, dat gericht is op eliminatie van afval en schadelijke emissies gedurende de hele levenscyclus. Deze afspraak, die tijdens de conferentie van Noordzeeministers in Göteborg in 2006, verder is geconcretiseerd, biedt goede aanknopingspunten voor instrumentatie van het benodigde stimuleringsbeleid, bijvoorbeeld met R&D-fondsen, fiscale ondersteuning van 'groene scheepsbouw', subsidiëring van pilot-projecten, informatie-uitwisseling en procesondersteuning (T&E, 2007).

⁶⁵ Interview met J.P. Baars (directeur Maersk Benelux B.V.) en T.P. Blankestijn (external affairs Central Europe, Maersk) op 25 januari 2007.

⁶⁶ Interview met E. Leemans (milieucoördinator bij Stichting De Noordzee) op 26 maart 2007.

Faciliteren van maatregelen op systeemniveau

Invoering van accijnzen op bunkerbrandstoffen voor de (zee)scheepvaart is een nuttige maatregel om het speelveld voor de transportsector meer gelijk te trekken. Hiermee kan de vraagstimulering worden beperkt die uitgaat van de fiscale bevoordeling van de zeevaart. Vanwege de risico's op ontwijking en concurrentievervalsing kunnen dergelijke accijnzen eigenlijk alleen effectief worden ingevoerd op mondiaal niveau. Bij het streven naar mondiale afspraken hierover, bijvoorbeeld in IMO-verband, doen zich echter soortgelijke problemen voor als bij voorstellen voor invoering van emissiehandel of CO₂-heffingen. Vanwege de urgentie van CO₂-reductie in de internationale zeevaart zijn de raden van mening dat de EU in IMO-verband prioriteit moet geven aan het streven naar afspraken over emissiehandel of CO₂-heffingen.

Vergroten van kennis en vaardigheden

Om de bewustwording van de klimaatimpact van de zeevaart binnen de sector te bevorderen, zou de EU operators van zeeschepen die de EU-havens aandoen, kunnen verplichten een administratie bij te houden van de CO₂-index van hun schip. Uit de experimenten met de CO₂-index is namelijk gebleken dat het voor de meeste operators relatief eenvoudig is de index te berekenen op basis van gegevens die toch al worden geadministreerd (onder andere in vrachtbrieven en afleveringsbonnen voor bunkerbrandstoffen). Daarbij is het van groot belang dat de CO₂-administratiegegevens ook publiek beschikbaar komen. Een breed toegankelijke database met CO₂-indexgegevens van alle categorieën (typen) zeeschepen zou de mogelijkheden tot benchmarking immers sterk kunnen vergroten. Bovendien kunnen beleidsmakers en politici met die gegevens ook meer inzicht verwerven in kansrijke aangrijpingspunten en instrumenten voor nieuw klimaatbeleid voor de zeevaart (CE Delft *et al.*, 2006).

Daarnaast zou de EU of Nederland de opname van CO₂-reductie in bestaande kwaliteitszorgsystemen voor zeescheepvaart verplicht kunnen stellen. Met deze maatregel kan de kennis over de effecten van CO₂-reducerende maatregelen, zowel op de werkvloer als bij het management, sterk worden vergroot.

8.4 RELEVANTE BELEIDSOPTIES IN BEELD

Tabel 8-1 geeft voor de drie beleidssporen een samenvattend overzicht van de instrumenten die kunnen worden ingezet voor CO₂-reductie in de internationale zeevaart.

TABEL 8-1

INSTRUMENTEN VOOR ALLE DRIE DE BELEIDSSPOREN VOOR REDUCTIE VAN CO₂-EMISSIE AFKOMSTIG VAN DE INTERNATIONALE ZEEVAART

	MONDIAAL	EU	NEDERLAND I.S.M. ANDERE HAVENSTEDEN IN NOORDWEST-EUROPA EN EVENTUEEL DAARBUITEN
CO₂-PRIJSBELEID	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂-heffingen ó • emissiehandel voor zeescheepvaart 	<ul style="list-style-type: none"> • opname in het EU-ETS ó • opname in apart Europees systeem van emissiehandel voor transport ó • CO₂-heffingen op brandstofverbruik zeeschepen die EU-havens aandoen 	
SPECIFIEK CO₂-REDUCTIEBELEID		<ul style="list-style-type: none"> • vrijwillige afspraken met sector over CO₂-reductie in de zeevaart • klimaatgeoriënteerde bonus-malusregeling in havens • klimaatgeoriënteerde investeringsubsidies voor zeeschepen 	
ONDERSTEUNEND BELEID		<ul style="list-style-type: none"> • vorming internationaal transitieplatform zeescheepvaart • vorming strategische R&D-coalities rond CO₂-reductie in de zeevaart 	
– stimuleren specifieke innovaties			
– faciliteren van maatregelen op systeemniveau			
– vergroten van kennis en vaardigheden		<ul style="list-style-type: none"> • verplichte administratie CO₂-index • opname CO₂-reductie in bestaande kwaliteitssystemen voor zeevaart 	

Zonder afbreuk te willen doen aan andere instrumenten, achten de raden de volgende instrumenten van bijzonder belang.

- **EU-systeem van emissiehandel of CO₂-heffingen** voor de aan de EU verbonden zeevaart. Zolang er in de EU geen systeem kan worden ingevoerd, kunnen Nederland en andere, welwillende havenstaten in noordwest Europa en elders in de wereld een ‘concurrentiebestendige’ CO₂-heffing invoeren op het brandstofverbruik van zeeschepen.
- **Innovatie-instrumenten** ter stimulering van radicale (systeem)innovaties die bijdragen aan substantiële CO₂-reductie in de zeescheepvaart.

Met name de vorming van een (internationaal) transitieplatform en strategische R&D-coalities rond de zeevaart achten de raden hierbij van groot belang.

- **Vrijwillige afspraken** met de zeescheepvaartsector over CO₂-reductie in de zeevaart.
- **Klimaatgeoriënteerde bonus-malusregeling** voor zeeschepen die EU-havens of noordwest Europese havens aandoen.



CO₂-ARME/NEUTRALE ENERGIEDRAGERS

Hoofdpunten

- CO₂-arme/neutrale energiedragers (biobrandstoffen, elektriciteit en waterstof voor voertuigaandrijving) zijn op langere termijn onmisbaar voor een drastische reductie van de CO₂-uitstoot in de transportsector. De inzet van deze brandstoffen en energiedragers draagt bovendien bij aan het vergroten van de energievoorzieningszekerheid.
- Voor geen van de CO₂-arme/neutrale energiedragers is op korte termijn *grootschalige* toepassing aan de orde. Verdere ontwikkelingen zijn nodig op het gebied van (duurzame) productie van energiedragers en/of bijbehorende aandrijftechnieken en eventueel infrastructuur (electriciteit en waterstof). Mede daarom is onduidelijk hoe de toekomstige energievoorziening er voor de transportsector uit gaat zien.
- Aangezien de ontwikkeling van een duurzame energievoorziening voor het transport nog de nodige tijd zal vergen, dient de CO₂-reductie op korte en middellange termijn vooral plaats te vinden via andere CO₂-reducerende maatregelen, zoals verhoging van de energie-efficiency van voer-, vaar- en vliegtuigen.
- Met name bij biobrandstoffen is er grote onduidelijkheid over het potentieel en de netto CO₂-reductie die de inzet van biobrandstoffen oplevert. Daarbij speelt ook dat de groeiende vraag naar biobrandstoffen kan leiden tot ongewenste neveneffecten zoals stijgende voedselprijzen, voedselschaarste en verlies van biodiversiteit. In verband met dit soort neveneffecten wordt het potentieel voor substitutie van fossiele motorbrandstoffen door duurzaam geproduceerde biobrandstoffen geschat op circa 10 procent in 2020, oplopend tot 20 procent in 2030.
- Tot een bepaalde omvang zijn biobrandstoffen nu reeds inzetbaar zonder aanpassingen aan de voertuigen en de infrastructuur. De EU stimuleert daarom de inzet van biobrandstoffen. Elektriciteit en waterstof zullen op korte termijn geen grote bijdrage leveren aan CO₂-reductie in de



- transportsector, op middellange en lange termijn is hun bijdrage onzeker.
- Naar verwachting zal CO₂-prijsbeleid op korte termijn niet bijdragen aan de introductie van CO₂-arme/neutrale energiedragers. In vergelijking met andere CO₂-reductieopties in het transport is de kosteneffectiviteit van CO₂-arme/neutrale energiedragers op dit moment nog vrij laag.
 - Specifiek CO₂-reductiebeleid in de vorm van verplichtingen voor het bijmengen van biobrandstoffen dient aangevuld te worden met eisen aan de CO₂-emissie over de hele brandstofketen tot en met finale omzetting. De netto CO₂-reductie moet het aangrijpingspunt zijn en niet een specifieke brandstof of energiedrager. Daar waar nu reeds stimulering van biobrandstoffen plaatsvindt, dienen waarborgen voor duurzaamheid en minimale CO₂-reductie over de hele keten te worden ingebouwd. In dit stadium is een beheerste ontwikkeling van biobrandstoffen belangrijker dan hoge ambities voor de inzet van biobrandstoffen.
 - Ondersteunend beleid dient zich te richten op het stimuleren van verdere technologische ontwikkeling op het gebied van productie van alternatieve energiedragers en aandrijftechnieken, vooral in EU-verband. Daarbij dient de nadruk te liggen op verdere verduurzaming en kostenreductie. Het onzekere toekomstperspectief vraagt om het open houden van alle opties totdat duidelijk is welke opties doorbreken.

9.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk staat de bijdrage van CO₂-arme/neutrale energiedragers aan CO₂-reductie in het transport centraal. Het gaat hier om energiedragers die een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan verlaging van de (netto) CO₂-emissie van transport. Concreet gaat het in dit advies om biobrandstoffen, elektriciteit en waterstof voor voertuigaandrijving. De lagere netto CO₂-uitstoot is het gevolg van de inzet van hernieuwbare bronnen (bijvoorbeeld biomassa, zon en wind) of fossiele bronnen in combinatie met CO₂-afvang en -opslag bij de productie van elektriciteit en waterstof.

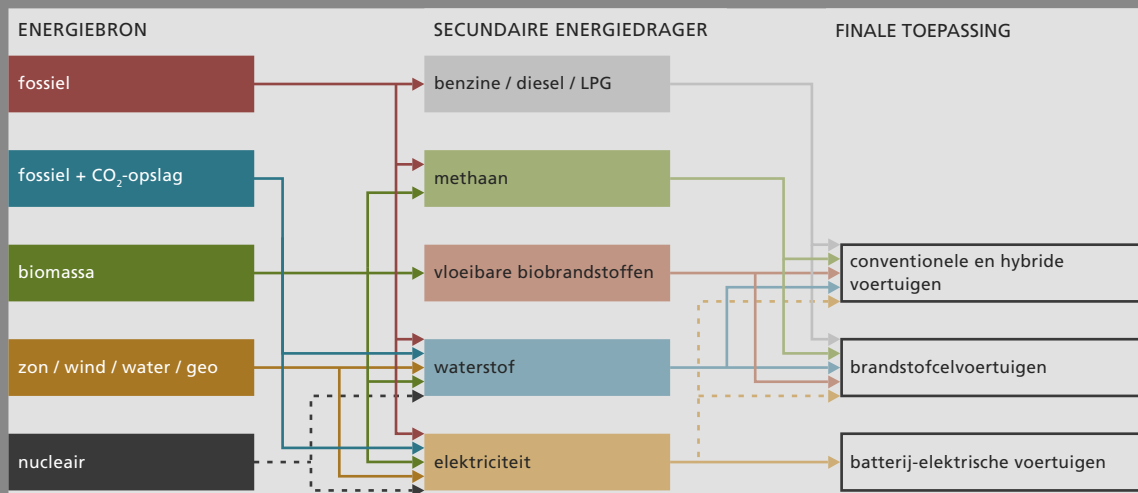
9.2 PROBLEEMANALYSE

9.2.1 OPTIES VOOR CO₂-ARME/NEUTRALE ENERGIEDRAGERS

Om de netto bijdrage aan CO₂-emissiereductie te kunnen bepalen, moet voor CO₂-arme/neutrale energiedragers in termen van energieketens worden gedacht. Een energieketen bestaat uit een primaire energiebron, de daaruit geproduceerde secundaire energiedrager (brandstof of elektriciteit) en een proces dat de secundaire energiedrager omzet in beweging (zie figuur 9-1).

FIGUUR 9-1

VERSCHILLENDE KETENS VAN PRIMAIRE ENERGIEBRONNEN VIA SECUNDAIRE ENERGIEDRAGERS NAAR FINALE TOEPASSINGEN



Bron: Smokers et al., 2007.

9.2.2 BIOBRANDSTOFFEN

Biobrandstoffen worden geproduceerd uit biomassa. De CO₂ die bij de verbranding van biobrandstoffen vrijkomt, is eerder door planten vanuit de lucht opgenomen, zodat sprake is van een zogenaamde gesloten CO₂-

kringloop. De productie van biobrandstoffen kost echter ook (fossiele) energie en er komen in de productieketen CO₂ en andere broeikasgassen vrij. De netto ketenemissies zijn dan ook niet gelijk aan nul.

De huidige, eerste generatie biobrandstoffen wordt vooral gewonnen uit de eetbare delen van geteelde gewassen. Het gaat dan om olie- en zetmeelhoudende zaden of suikerhoudende gewassen, die ook geschikt zijn voor voedselproductie. De belangrijkste eerste generatie biobrandstoffen zijn bioethanol en biodiesel. Voorbeelden zijn ethanol uit suikerriet, suikerbieten, tarwe of maïs en biodiesel uit bijvoorbeeld koolzaadolie. Op dit moment zijn ook zogenaamde tweede generatie biobrandstoffen in ontwikkeling. Ze kunnen uit biologische afvalstromen of (duurzaam geteeld) hout worden geproduceerd. De productie van deze nieuwe generatie biobrandstoffen kan plaatsvinden tegen een veel geringere milieubelasting, geringere gevolgen voor de voedselmarkt, en minder ruimtebeslag. Bekende voorbeelden van dit type brandstoffen zijn Fischer Tropsch diesel⁶⁷, HTU-diesel⁶⁸, maar ook ethanol uit houtachtige biomassa of uit bijproducten van industriële chemische processen.

Biobrandstoffen kunnen puur worden ingezet, maar kunnen ook worden gemengd met fossiele brandstoffen. Zo kunnen biobrandstoffen zonder ingrijpende aanpassingen aan voertuigen worden toegepast door ze te mengen met fossiele brandstoffen: bioethanol tot zo'n 5-10 procent en biodiesel veelal tot zo'n 20 procent. Voor bijmenging van hogere percentages kunnen aanzienlijke aanpassingen van de voertuigen en infrastructuur voor brandstof distributie nodig zijn⁶⁹. Van beperkte bijmenging wordt daarom de komende tijd het meest verwacht.

Het onderzoeksbureau CE Delft heeft in kaart gebracht hoeveel broeikasgasemissies optreden door inzet van biobrandstoffen. Figuur 9-2 geeft hiervan een overzicht door biobrandstoffen te vergelijken met benzine en diesel wat betreft de uitstoot van broeikasgassen⁷⁰. Uit deze figuur blijkt dat de productie van de eerste generatie biobrandstoffen tot een aanzienlijke uitstoot van broeikasgasemissies leidt. Voor de omvang van die uitstoot laten verschillende studies sterk uiteenlopende cijfers zien, afhankelijk van de grondstoffenteelt, conversieprocessen en rekenmethodiek (Smokers *et al.*, 2007: 133). Een Amerikaanse studie uit 2006, die niet in het overzicht is meegenomen, stelt zelfs dat er 1,3 liter aardolie nodig is om 1 liter bioethanol uit maïs te maken, waardoor de cijfers voor ethanol nog ongunstiger zouden uitvallen (Patzek en Pimentel, 2006).

⁶⁷ Bij Fischer Tropsch synthese wordt koolwaterstof (C_xH_y) gemaakt van CO en H₂ (synthesegas). Een combinatie van biomassavergassing en Fischer Tropsch synthese is een zeer veelbelovende route om duurzame of 'groene' transportbrandstoffen te produceren.

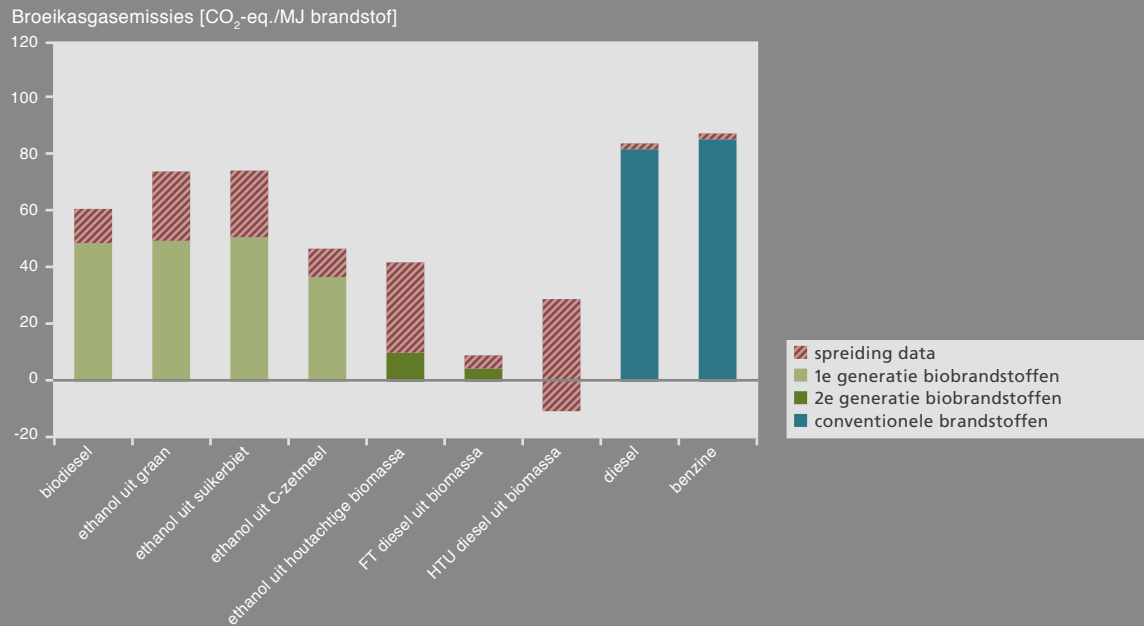
⁶⁸ HTU staat voor 'Hydro Thermal Upgrading', een proces waarbij van biomassa olie wordt gemaakt. Deze dient vervolgens als basis voor dieselproductie.

⁶⁹ Zie de website van SenterNovem/Gave (GAsvormige en Vloeibare klimaatneutrale Energiedragers) (SenterNovem, 2007b).

⁷⁰ De negatieve score voor HTU volgt uit de aanname dat HTU wordt geproduceerd uit natte biomassa. Wanneer deze biomassa in de referentiesituatie wordt gestort en vergaet, worden met productie van HTU naast fossiele CO₂-emissies ook de broeikasgasemissies van dat rottingsproces bespaard.

FIGUUR 9-2

BROEIKASGASEMISSIES PER EENHEID ENERGIE-INHOUD (WELL-TO-TANK) VAN HUIDIGE EN TOEKOMSTIGE BIOBRANDSTOFFEN VERGELEKEN MET BENZINE EN DIESEL



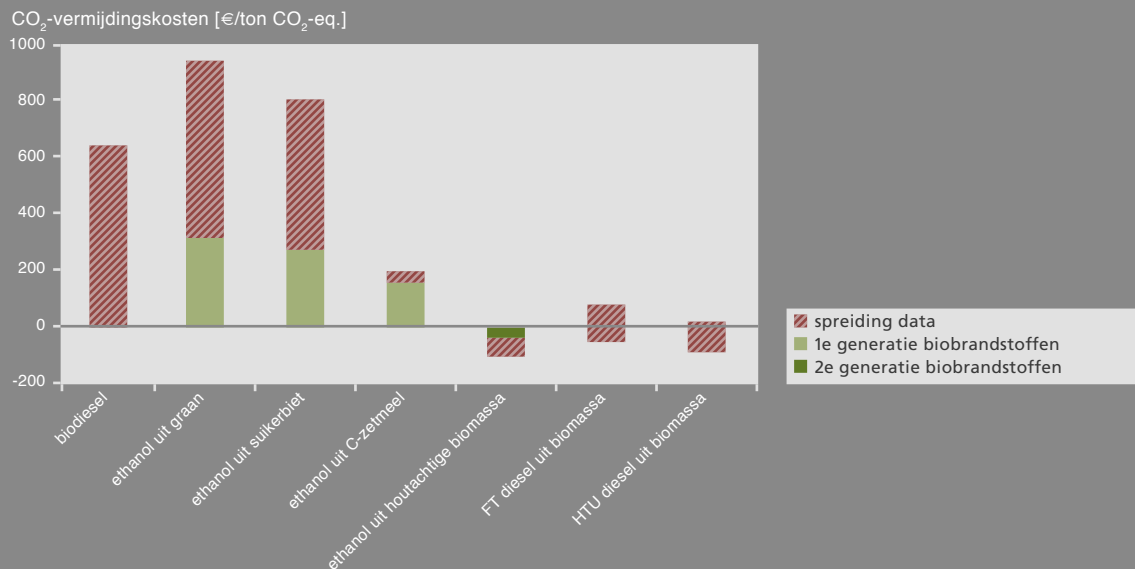
Toelichting: De arcering geeft de spreiding weer in resultaten van verschillende studies

Bron: Kampman, 2005a en 2005b.

Figuur 9-3 geeft een overzicht van de kosteneffectiviteit van huidige en toekomstige biobrandstoffen. Omdat de productie van met name de eerste generatie biobrandstoffen met relatief hoge kosten gepaard gaat en een aanzienlijke CO₂-uitstoot kent, scoren deze brandstoffen relatief ongunstig op het punt van kosteneffectiviteit.

FIGUUR 9-3

VERGELIJKING KOSTENEFFECTIVITEIT VAN HUIDIGE EN TOEKOMSTIGE BIOBRANDSTOFFEN



Toelichting: Berekend op basis van de kosten van benzine (€ 0,571 per liter) en diesel (€ 0,593 per liter). De arcering geeft de spreiding weer in resultaten van verschillende studies.

Bron: Kampman, 2005a en 2005b.

Ook hier geldt dat de uitkomsten van de verschillende studies, met name voor de eerste generatie biobrandstoffen, uiteenlopen. Zo vermeldt een recente OESO-publicatie (Doornbosch en Steenblik, 2007: 38) nog hogere cijfers voor kosteneffectiviteit, namelijk voor ethanol tussen € 415 en € 3.200 en voor biodiesel tussen € 240 en € 920 per ton vermeden CO₂⁷¹.

De ramingen over het potentieel aan duurzaam geproduceerde biomassa, dat op den duur beschikbaar kan komen, lopen op dit moment sterk uiteen. Volgens het Platform Groene Grondstoffen zou in Nederland voor de door hen voor 2030 geformuleerde ambities (bij transportbrandstoffen 60 procent vervanging door biomassa, bij productie van chemicaliën en materialen 25 procent, bij warmteverbruik 17 procent en bij elektriciteitsverbruik 25 procent) circa 850 PJ aan biomassa per jaar nodig zijn, waarvan ruim 500 PJ zou moeten worden geïmporteerd.

⁷¹ In dollars voor ethanol: 590 - 4 520 en voor biodiesel: 340 - 1 300.

Deze 850 PJ komt overeen met circa 30 procent van de totale Nederlandse energiebehoefte in 2030 (SenterNovem, 2007a). Andere instanties en deskundigen zijn voorzichtiger; zo komt het MNP in de recentelijk uitgebrachte tweede duurzaamheidsverkenning (MNP, 2007b) tot de conclusie dat het niet waarschijnlijk is dat duurzaam geproduceerde biobrandstoffen voor 2020 grootschalig in de EU kunnen worden ingezet en lijkt daarmee een potentieel van 60 procent in 2030 voor transportbrandstoffen erg optimistisch. In verband hiermee en gelet op de ambities die ook op andere terreinen bestaan om duurzame biomassa grootschalig in te zetten ter vervanging van fossiele brandstoffen (groen gas en elektriciteitsproductie), moet in de periode tot 2020 gedacht worden aan een maximum potentieel aan biobrandstoffen in de transportsector van 10 procent en van 20 procent in 2030.

9.2.3 ELEKTRICITEIT VOOR VOERTUIGAANDRIJVING

Elektriciteit geproduceerd uit hernieuwbare bronnen of uit fossiele bronnen in combinatie met ondergrondse CO₂-opslag kent een relatief lage CO₂-uitstoot. Anders dan de inzet van hernieuwbare bronnen, wordt de afvang en opslag van CO₂ bij de productie van elektriciteit en waterstof nog niet commercieel toegepast. Het is zelfs onzeker of en in welke mate de hiervoor benodigde technologie op termijn kan worden toegepast⁷².

Elektrische aandrijving is al lang een feit in het openbaar vervoer (trein, tram, bus en metro); voor personenauto's, (lichte) vrachtwagens, schepen en zelfs vliegtuigen wordt deze optie verkend. De ontwikkeling van de elektrische auto is daarbij het verst gevorderd.

De opslag van elektriciteit is het belangrijkste knelpunt voor grootschalige toepassing in het transport dat niet per rail plaatsvindt. De kenmerken van de huidige generatie accu's – zoals het grote gewicht, het grote formaat, de beperkte energie-opslagcapaciteit, het beperkte vermogen dat kan worden geleverd, de beperkte gebruiksduur en de hoge kosten – maken dat elektrische aandrijving nog geen aantrekkelijk alternatief is.

⁷² De Nederlandse regering heeft recentelijk een drietal pilotprojecten aangekondigd op het gebied van CO₂-opslag.

Ondanks positieve ontwikkelingen in het midden van de jaren negentig en ondanks aanzienlijke investeringen hebben marktpartijen zich grotendeels afgewend van elektrisch aangedreven voertuigen. Echter, vanwege het feit dat productie van elektriciteit veel minder omzettingstappen en minder

energieverliezen kent dan de productie van waterstof, zou elektrisch vervoer op de langere termijn toch een aantrekkelijke optie kunnen worden (Ministerie van VROM, 2004: 29). Geheel elektrische aandrijving zal naar verwachting voor 2030 geen grootschalige doorbraak op de markt beleven, tenzij de R&D inspanningen de komende jaren toenemen, en er een technologische doorbraak op het gebied van accu's plaatsvindt (Smokers *et al.*, 2007: 149).

De verdere ontwikkeling van hybride voertuigaandrijving, waarbij een verbrandingsmotor en een elektromotor worden gecombineerd, kan een opstap zijn naar geheel elektrisch aangedreven voertuigen. Hybride voertuigen hebben de meeste milieuwinst wanneer zij worden gebruikt voor korte afstanden, zoals in het stadsverkeer; bij langere afstanden moet namelijk worden overgeschakeld op de conventionele verbrandingsmotor. Vanwege de relatief hoge productiekosten worden hybride auto's momenteel slechts door enkele fabrikanten op de markt gebracht; er zijn echter veel nieuwe modellen aangekondigd. Inmiddels komen er ook 'plug in hybrid vehicles' op de markt, deze beschikken over een verbrandingsmotor en een accu die via een stopcontact wordt opgeladen (zie hoofdstuk 5).

Het potentieel voor CO₂-arme/neutrale elektriciteit is afhankelijk van het potentieel voor hernieuwbare bronnen. Indien CO₂-afvang en -opslag bij kolencentrales kan worden toegepast, is het potentieel zeer groot (zowel wat betreft de opslagcapaciteit als de kolenvoorraden). Voor meer achtergrondinformatie over opslagcapaciteit en veiligheidsvragen rondom deze 'schoon fossiel' route zie Turkenburg (2004).

9.2.4 WATERSTOF VOOR VOERTUIGAANDRIJVING

Zoals uit figuur 9-1 blijkt, kan waterstof uit diverse energiebronnen worden geproduceerd. Grootschalige waterstofproductie vindt doorgaans plaats door gebruik van fossiele bronnen, zoals aardgas of kolen. Via thermisch/chemische processen en gebruik makend van een katalysator worden fossiele bronnen omgezet in onder meer waterstof en CO₂. De ontstane CO₂ kan worden afgevangen en ondergronds worden opgeslagen. Waterstof kan ook worden geproduceerd uit water met behulp van elektrolyse. Indien voor de elektrolyse CO₂-arm geproduceerde elektriciteit wordt gebruikt, kan de waterstofproductie ook CO₂-arm plaatsvinden.

Toepassing van waterstof in voertuigen is een relatief inefficiënte route voor inzet van CO₂-arm/neutraal geproduceerde elektriciteit door de vele omzettingen en bijbehorende omzettingsverliezen in de keten (elektrolyse, transport, compressie/liquefactie voor opslag aan boord, omzetting in elektriciteit in de brandstofcel). Ondanks het feit dat deze route relatief energie-inefficiënt is, zijn met waterstof op basis van niet-fossiele bronnen zoals biomassa, windenergie en kernenergie CO₂-reducties van meer dan 90 procent haalbaar over de gehele productieketen.

Waterstof kan in het transport in principe op twee manieren worden ingezet: in een op waterstof gestookte verbrandingsmotor en in een brandstofcel die elektriciteit produceert en vervolgens een elektromotor aandrijft. Vanuit energetisch perspectief is de brandstofcel op dit moment het meest attractief: het netto energetisch rendement over de hele keten van de huidige generatie brandstofcellen ligt momenteel op zo'n 40 procent.

Vooralsnog scoren de waterstofopties slecht op kosteneffectiviteit. De kosten per vermeden ton CO₂ voor brandstofcel-waterstofvoertuigen⁷³ liggen naar schatting in de range van € 300 tot € 1000, waarbij is uitgegaan van zeer optimistische veronderstellingen over schaal- en leereffecten (Van den Brink en Annema, 2004). Daarnaast is een geheel andere infrastructuur nodig om waterstof te kunnen tanken, wat grote veranderingen en (risicovolle) investeringen vraagt.

Voordat waterstof grootschalig kan worden toegepast, zijn technologische doorbraken nodig. Deze doorbraken betreffen met name de ontwikkeling van alternatieven voor de (vooralsnog) zware en volumineuze opslagtanks die nodig zijn voor een voldoende actieradius, maar ten koste gaan van het nuttig te gebruiken volume van het voertuig. Dit speelt in versterkte mate bij het goederenvervoer. Voor grootschalige toepassing in voertuigen zullen brandstofcellen goedkoper moeten worden. Die kosten bedragen momenteel zo'n € 1.500 per kW ten opzichte van € 50 per kW voor een conventionele verbrandingsmotor. De toekomstige energetische rendementen en de netto CO₂-reductie zijn afhankelijk van deze technologische doorbraken en daarmee onzeker.

⁷³ Auto's die rijden op een mengsel van 85 procent (bio)ethanol en 15 procent benzine.

Een eventuele introductie op grote schaal van waterstoftechnologie in de transportsector wordt pas na 2030 voorzien. In 1997 beloofden verschillende autofabrikanten dat ze in 2003 met een brandstofcelvoertuig op de markt

zouden komen. Inmiddels is duidelijk dat dit niet eerder zal gebeuren dan 2015. De ontwikkeling van de conventionele verbrandingsmotor staat ondertussen niet stil. Tegen 2030 is het zeer wel mogelijk dat de netto CO₂-emissie van een verbeterde conventionele verbrandingsmotor op waterstof vergelijkbaar is met die van een brandstofcel die met waterstof wordt gevoed (Smokers *et al.*, 2007: 139).

Net als bij elektriciteitsproductie, is het potentieel voor CO₂-arme/neutrale waterstof afhankelijk van het potentieel voor hernieuwbare bronnen. Indien CO₂-afvang en -opslag bij kolencentrales kan worden toegepast, is het potentieel zeer groot (zowel wat betreft de opslagcapaciteit als de kolenvoorraden).

9.2.5 CO₂-ARME/NEUTRALE ENERGIEVOORZIENING VOOR VERSCHILLENDE VERVOERSWIJZEN

In principe zijn biobrandstoffen als een CO₂-arm/neutraal alternatief voor fossiele brandstoffen toepasbaar bij alle vervoerwijzen. Vliegtuigen nemen een bijzondere positie in: er worden hoge eisen gesteld aan alternatieven voor kerosine. Vliegtuigbrandstof moet namelijk toepasbaar zijn bij extreme temperaturen en aan hogere kwaliteitseisen voldoen. Voor vliegverkeer gelden bovendien strikte veiligheidseisen, waardoor alternatieve brandstofopties minder snel geschikt zijn (Saynor *et al.*, 2003). Daarentegen stelt de zeevaart op dit moment vrijwel geen eisen aan de brandstofkwaliteit, alleen aan de zwavelinhoud worden eisen gesteld. Dat gaat veranderen als het beleid gericht op luchtverontreinigende stoffen wordt geïntensiveerd. Zie verder hoofdstuk 8. In principe is biodiesel zonder problemen inzetbaar in de scheepvaart.

Volgens de recent verschenen Energievisie van ECN en NRG kunnen na 2030 CO₂-arme/neutrale energiedragers in de transportsector geleidelijk aan een aanzienlijke rol spelen (ECN/NRG, 2007: 11). Dan maakt het personenverkeer veel gebruik van biobrandstoffen en van waterstof (eerst uit aardgas geproduceerd met CO₂-opslag, daarna vanwege de stijgende aardgasprijs uit kolen in combinatie met CO₂-opslag) en brandstofcellen, terwijl het vrachtverkeer en de zeevaart in sterke mate Fischer Tropsch biodiesel gebruikt en de luchtvaart biokerosine. Hoewel de toepassing van biomassa in de elektriciteitsopwekking netto tot de meeste CO₂-emissiereductie leidt, wordt desondanks verwacht dat biomassa vooral in de transportsector

zal worden toegepast. In de elektriciteitssector zijn er namelijk meer alternatieven om (zonder toepassing van biomassa) de emissie van elektriciteitscentrales te verminderen dan in de transportsector.

9.2.6 ONZEKERHEID OVER DE TOEKOMSTIGE ENERGIEVOORZIENING VOOR TRANSPORT

Op dit moment is onduidelijk hoe de toekomstige energievoorziening er voor de transportsector gaat uitzien en welke opties zullen doorbreken. Het ideale alternatief voor de conventionele motoren op basis van fossiele brandstof bestaat nog niet. De eerste generatie biobrandstoffen is op dit moment weliswaar het meest toegepaste alternatief, maar kent een aantal substantiële nadelen: een veelal beperkte CO₂-reductie, hoge kosten, en concurrentie met voedsel. De tweede generatie biobrandstoffen, en aandrijftechnieken op basis van waterstof en elektriciteit zijn nog volop in ontwikkeling. De potentiële CO₂-reductie en de kosten per vermeden ton CO₂ van met name biobrandstoffen en waterstof zijn onzeker en studies laten sterk uiteenlopende cijfers zien. Onzeker is welke opties op langere termijn zullen winnen, ofwel welke opties lage kosten en hoge CO₂-reductie kunnen combineren met goede gebruikseigenschappen.

Overigens laat een scenariostudie van het RIVM (Van den Brink, 2003) zien dat niet één van de CO₂-arme/neutrale energiedragers een voldoende hoog potentieel heeft om zelfstandig een duurzaam niveau van CO₂-emissie te realiseren. Dat is alleen denkbaar, wanneer meerdere opties voor CO₂-arme/neutrale energiedragers worden gecombineerd. Zo'n combinatie wordt echter bemoeilijkt doordat waterstof en elektriciteit voor voertuigaandrijving nog niet op grotere schaal toepasbaar zijn.

Er is nog een forse technologische ontwikkeling noodzakelijk, voordat de verschillende CO₂-arme/neutrale energiedragers geschikt zullen zijn voor grootschalige toepassing in de transportsector. Voor de meeste CO₂-arme/neutrale energiedragers is de netto reductie van de CO₂-uitstoot over de hele productieketen op dit moment namelijk beperkt en de productie relatief duur. Bij biobrandstoffen is de netto CO₂-uitstoot bovendien in hoge mate afhankelijk van de productiewijze die sterk uiteen loopt (Doornbosch en Ronald Steenblik, 2007).

Onzeker is of en in welke mate CO₂-arme/neutrale energiedragers op langere termijn een forse bijdrage aan de reductie van CO₂-uitstoot kunnen leveren. Daarom dient de CO₂-reductie in het transport op korte en middellange termijn plaats te vinden via andere CO₂-reducerende maatregelen, zoals een verhoging van de energie-efficiëntie van de voertuigaandrijving.

9.3 STAND VAN ZAKEN BELEID EN BELEIDSKNELPUNTEN

9.3.1 HUIDIG EN VOORGENOMEN BELEID

De ontwikkeling van CO₂-arme/neutrale energiedragers wordt zowel op Europees als nationaal niveau gestimuleerd, bijvoorbeeld door technologisch onderzoek te financieren, fiscale voordelen te geven, bijmenging van biobrandstoffen verplicht te stellen en algemene duurzaamheidscriteria voor biobrandstoffen te formuleren (zie kader 9-1).

KADER 9-1

HUIDIG EN VOORGENOMEN BELEID OP HET GEBIED VAN CO₂-ARME/NEUTRALE ENERGIEDRAGERS

Specifiek CO₂-reductiebeleid

Europa:

- Subsidiëring van Europese productie van biobrandstoffen.
- Indicatieve doelstellingen biobrandstoffen:
 - 2 procent in 2005;
 - 5,75 procent in 2010;
 - 10 procent in 2020 (voorstel Europese Commissie); deze doelstelling is afhankelijk gemaakt van het van de grond komen van de tweede generatie biobrandstoffen.
- jaarlijks 1 procent CO₂-reductie over de hele productieketen van brandstoffen, tussen 2010 en 2020 (voorstel Europese Commissie).

Nederland:

- Biobrandstofverplichting voor oliemaatschappijen: 2 procent in 2007, oplopend tot 5,75 procent in 2010;
- Verkenning van mogelijkheid tot bijmenging van 20 procent biobrandstoffen in 2020;
- Vrijstelling BPM voor waterstofvoertuigen en elektrische voertuigen.

Ondersteunend beleid*Europa:*

- Financiële stimulering van technologisch onderzoek;
- Formulering van duurzaamheidscriteria voor productie van biobrandstoffen.

Nederland:

- Financiële stimulering van technologisch onderzoek;
- Energietransitiebeleid, waaronder pilotprojecten;
- Formulering van duurzaamheidscriteria voor productie van biobrandstoffen (inclusief ontwikkeling van een CO₂-tool).

Als het gaat om CO₂-reductie op korte termijn, ligt de focus van beleid op dit moment bij biobrandstoffen. Biobrandstoffen zijn aantrekkelijk, omdat ze zonder aanpassingen tot een bepaald percentage kunnen worden bijgemengd bij fossiele brandstoffen. Hierbij spelen overigens niet alleen overwegingen van duurzaamheid een rol, maar ook van voorzieningszekerheid en landbouwbeleid.

De Europese Commissie heeft in oktober van 2007 € 470 miljoen ter beschikking gesteld voor publiekprivate samenwerking gericht op de verdere ontwikkeling van waterstof- en brandstofceltechnologie (Financieele Dagblad, 2007b: 6). Daarnaast heeft het kabinet € 15 miljoen extra ter beschikking gesteld voor de periode tot 2011 en een tender aangekondigd ter stimulering van de tweede generatie biobrandstoffen (Ministerie van VROM *et al.*, 2007: 36).

9.3.2 KNELPUNTEN IN BIOBRANDSTOFFENBELEID

De belangrijkste discussies en beleidsknelpunten doen zich momenteel voor op het gebied van biobrandstoffen. Het gaat daarbij om drie hoofdpunten.

1. De netto CO₂-emissiereductie van de huidige (eerste) generatie biobrandstoffen loopt per soort biobrandstof sterk uiteen. De huidige biobrandstofverplichting maakt hierin echter geen onderscheid en stimuleert alle vormen van biobrandstoffen op dezelfde wijze, ongeacht hun netto CO₂-reductie bijdrage. Gevolg is dat de netto CO₂-reductie op dit moment veelal laag is, dat biobrandstoffen met betere CO₂-prestaties niet extra worden gestimuleerd en dat het beleid in relatie tot de beleidsuitgaven (euro per vermeden ton CO₂) weinig effectief is, zeker ten opzichte van CO₂-reductiemaatregelen in andere sectoren.

2. Een snel groeiende productie van met name eerste generatie biobrandstoffen heeft negatieve gevolgen voor natuurgebieden en biodiversiteit en daarmee voor duurzaamheid in bredere zin.
3. De concurrentie van met name eerste generatie biobrandstoffen met voedselgewassen om schaarse landbouwgrond leidt tot stijgende voedselprijzen.

Ad 1.

Voor een berekening van de netto CO₂-emissiereductie is het noodzakelijk naar de gehele productieketen te kijken en te corrigeren voor de CO₂ die bij productie en transport van biobrandstoffen vrijkomt. Een dergelijke correctie is echter niet eenvoudig, omdat ze afhankelijk is van vele factoren, zoals het type gewas dat wordt gebruikt, de wijze van bemesting en watergebruik, de opbrengst van de oogst, alternatief landgebruik, de wijze van transport naar de verbruiker, de wijze van omzetting van biomassa naar de uiteindelijk brandstof en de energie-inhoud van de brandstof. De CO₂-rekentool die op dit moment wordt ontwikkeld, kan helpen bij correctie. Om het biobrandstoffenbeleid kosteneffectiever te maken, dient meer te worden gestuurd op de mate waarin biobrandstoffen bijdragen aan reductie van CO₂-emissie.

Ad 2.

Vanwege de veelal lage energie-intensiteit legt grootschalige productie van biomassa een fors beslag op landbouwareaal. De mate waarin landeigenaren bereid zijn op hun land ofwel gewassen voor biobrandstoffen, dan wel andere gewassen te verbouwen, zal afhangen van de inkomsten die zij verwachten.

Omdat de vraag naar biobrandstoffen bovenop de (mondiaal groeiende) vraag naar voedsel komt, moet het mondiale landbouwareaal worden uitgebreid om aan de toenemende vraag naar de huidige generatie biobrandstoffen te voldoen. Zo zal een grotere productie van met name eerste generatie biobrandstoffen leiden tot omzetting van natuurgebieden in landbouwgrond, en daarmee tot aantasting van de biodiversiteit. Deze negatieve duurzaamheidseffecten zullen zich met name voordoen in tropische gebieden, waar geschikt land geconcentreerd beschikbaar is en hoge opbrengsten per hectare zijn te behalen. Zolang deze negatieve duurzaamheidseffecten niet zijn verwerkt in de prijs, zullen sterke prikkels ontstaan om natuurgebieden om te zetten in geschikte landbouwgrond (Doornbosch en Steenblik, 2007: 4).

Ad 3.

Een effect van concurrentie tussen de huidige eerste generatie biobrandstoffen en voedsel is dat de wereldvoedselprijzen stijgen. De voedselprijzen komen waarschijnlijk op een structureel hoger niveau te liggen als de vraag naar biobrandstoffen snel stijgt. Hogere voedselprijzen hebben negatieve gevolgen voor alle, maar vooral de arme landen in de wereld (OECD/FAO, 2007). Ook hebben die hogere landbouwprijzen tot gevolg dat de rentabiliteit van biobrandstofproductie structureel achteruit gaat (zie ook: Bindraban, 2007).

Het hanteren van duurzaamheidscriteria kan een aantal mogelijk nadelige effecten van biobrandstofverbruik voorkomen of verminderen (zoals de kap van regenwouden voor een biobrandstofplantage). In dit verband is het door de minister van VROM in april 2007 gepubliceerde adviesrapport Toetsingskader voor duurzame biomassa (Projectgroep Duurzame Productie van Biomassa, 2007) van belang. In dit rapport worden zes thema's geïdentificeerd, die uit oogpunt van duurzaamheid randvoorwaarden stellen aan de productie van biomassa: broeikasgasemissies, concurrentie met voedsel, biodiversiteit, milieu, welzijn en welvaart. In juni 2007 heeft de minister van VROM in een brief aan de Tweede Kamer (Projectgroep Duurzame Productie van Biomassa, 2007; Ministerie van VROM, 2007a) aangegeven hoe beleid zal worden ontwikkeld om te bereiken dat alle biomassa voor energiedoeleinden voldoet aan deze duurzaamheidscriteria; uiteindelijk zal deze kwestie internationaal moeten worden geregeld.

Er moet nog een slag worden gemaakt om de effectiviteit van het stellen van duurzaamheidscriteria te vergroten. Ten eerste zal handhaving en controle op de wereldwijde productie van biomassa niet eenvoudig zijn vanwege de hiermee gepaard gaande kosten en bureaucratie. Ten tweede bestaat de kans dat de producerende landen de criteria gaan ontwijken. Dat speelt vooral als sommige landen wel en andere landen de criteria niet hanteren. Producten die niet aan de gestelde criteria voldoen, kunnen namelijk worden verkocht aan niet deelnemende landen en wellicht niet of moeilijk worden geweigerd door landen die de criteria wel hanteren. WTO-regels bemoeilijken de aanpak van dit soort ontwijkgedrag. Ten derde ontstaat er een spanning wanneer ambitieuze beleidsdoelstellingen een snel groeiende vraag naar biobrandstoffen bevorderen, en producenten die vraag niet zonder meer kunnen volgen met een toenemende productie. Vanwege stijgende prijzen zullen producenten meer geneigd zijn de gestelde criteria naast zich neer te leggen.

Waarschijnlijk kunnen duurzaamheidscriteria een duurzame productie van biomassa en biobrandstoffen bevorderen, maar garanties zijn er niet. Ook binnen de OESO (Doornbosch en Steenblik, 2007: 8) is dit een onderwerp van discussie. Het is daarom van belang dat de overheid, nationaal en Europees, bij het stimuleren van biobrandstoffen behoedzaam te werk gaat en de nodige waarborgen (zoals effectieve certificering) realiseert, alvorens grootschalige inzet van biobrandstoffen te stimuleren. Een beheerste ontwikkeling van de biobrandstofvoorziening is uit oogpunt van duurzaamheid te verkiezen boven het halen van ambitieuze beleidsdoelstellingen.

9.4 UITWERKING VISIE OP CO₂-REDUCTIEBELEID

9.4.1 CO₂-BEPRIJZING

Voor elektriciteit wordt al Europees CO₂-prijsbeleid gevoerd in de vorm van emissiehandel. Grootschalige waterstofproductie zal op een vergelijkbare manier onder het emissiehandelssysteem gebracht worden. Voor brandstoffen wordt op dit moment geen CO₂-prijsbeleid gevoerd. Over fossiele brandstoffen en ook biobrandstoffen worden weliswaar accijnzen geheven, maar deze differentiëren niet naar de (netto) CO₂-emissie. CO₂-prijsbeleid dat zich onder meer richt op de stimulering van CO₂-arme/ neutrale brandstoffen dient bij voorkeur vorm te krijgen via een Europees systeem van CO₂-heffingen of emissiehandel (zie hoofdstuk 3). Zolang er geen Europees prijsbeleid is, kan er op nationale schaal gekozen worden voor CO₂-gedifferentieerde accijnzen.

CO₂-prijsbeleid zal voornamelijk niet de inzet van CO₂-arme/neutrale energiedragers stimuleren: de toepassing van dergelijke energiedragers in combinatie met bijbehorende aandrijftechnieken is weinig kosteneffectief. Pas bij hoge CO₂-prijzen wordt de toepassing van CO₂-arme/neutrale energiedragers interessant. Wel kan van het perspectief op stijgende CO₂-prijzen een stimulans uitgaan om alternatieve energiedragers te ontwikkelen.

Voornamelijk zal specifiek CO₂-reductiebeleid moeten worden gevoerd om het aandeel CO₂-arme/neutrale energiedragers te verhogen. Ondersteunend beleid is nodig om de duurzame ontwikkeling hiervan te bevorderen.

9.4.2 SPECIFIEK CO₂-REDUCTIEBELEID

Met specifiek CO₂-reductiebeleid dienen zoveel mogelijk die brandstofopties beleidsmatig te worden gestimuleerd, die maximaal bijdragen aan CO₂-reductie en de minste negatieve effecten veroorzaken.

De raden zijn van mening dat specifiek CO₂-reductiebeleid vooral dient te sturen op doelen en niet op het aandeel specifieke CO₂-arme/neutrale energiedragers zoals nu het geval is. Het voorstel van de Europese Commissie om tussen 2010 en 2020 jaarlijks 1 procent CO₂-reductie te realiseren bij brandstofproductie over de hele keten, voldoet aan deze wens en de raden steunen daarom dit voorstel. Nederland zou eveneens deze lijn moeten volgen. Het zal echter niet eenvoudig zijn om een dergelijke eis aan de brandstofproductie te controleren en te handhaven. Het voorstel is daarom dit vooral te beschouwen als een eerste stap in de goede richting. Overigens sluit deze benadering van de Europese Commissie aan bij initiatieven in Californië, waar een zogenaamde 'Low Carbon Fuel Standard' is aangekondigd (California Energy Commission, 2007).

Er is weinig inzicht in de effecten van het huidige stimuleringsbeleid voor biobrandstoffen. Dit geldt voor de netto CO₂-reductie (effectiviteit), voor de kosteneffectiviteit (efficiëntie) en andere gevolgen (aantasting natuurgebieden, verlies biodiversiteit, verhoogde voedselprijzen). Volgens de raden is een beter inzicht in deze effecten nodig, voordat verder wordt ingezet op grootschalige stimulering van biobrandstoffen. Daarvoor is nader multidisciplinair onderzoek noodzakelijk. Terughoudendheid wat betreft verplichte bijmengpercentages is wenselijk, vooral zolang sprake is van negatieve effecten zoals aantasting van natuurgebieden, verlies van biodiversiteit en verhoogde voedselprijzen. De raden staan een beheerste ontwikkeling van de productie van biobrandstoffen voor. Het doel op langere termijn zou moeten zijn om de verdere ontwikkeling van de nieuwe generatie biobrandstoffen van de grond te krijgen, daarmee de netto CO₂-opbrengst over de gehele productieketen te verbeteren, de concurrentie met voedsel te verminderen en verdere kostenreducties te bewerkstelligen.

9.4.3 ONDERSTEUNEND BELEID

De nadruk in het ondersteunende beleid moet steeds liggen op de doelstelling voor CO₂-reductie. Voor brandstoffen betekent dit CO₂-reductie bezien over de hele productieketen.

Omdat bij de nieuwe combinaties van energiedragers en aandrijftechnieken nog veel technologische knelpunten zijn te overwinnen, dient verdere technologische ontwikkeling van verschillende opties te worden gestimuleerd. Omdat onduidelijk is welke combinaties op langere termijn zullen doorbreken, dient de mogelijkheid van inpassing van geen enkele combinatie te worden uitgesloten. Met het oog op de toepassingsmogelijkheden na 2030 is het in ieder geval gewenst de volgende opties open te houden: geavanceerde biobrandstoffen en de grootschalige toepassing van elektriciteit en waterstof (uit kolen in combinatie met CO₂-afvang en -opslag) voor personenauto's; geavanceerde biodiesel voor vrachtwagens en schepen; biokerosine voor vliegtuigen.

De stimulering van R&D, experimenten, pilotprojecten en innovaties zal zich vooral moeten richten op het vergroten van het potentieel van duurzaam te produceren brandstoffen en energiedragers, goedkopere productie van tweede generatie brandstoffen, CO₂-arme/neutrale elektriciteit en bijbehorende aandrijftechnologieën.

De inzet van biobrandstoffen dient zo duurzaam mogelijk plaats te vinden. Daarvoor dient het beleid rekening te houden met de bredere duurzaamheidsrisico's (aantasting natuurgebieden en biodiversiteit) van biomassaproductie (Projectgroep Duurzame Productie van Biomassa, 2007). Het hanteren van de eerder genoemde duurzaamheidscriteria van de Commissie Cramer bieden goede aanknopingspunten om de negatieve effecten van biomassaproductie te beperken. Toch geven duurzaamheidscriteria onvoldoende garanties (Van den Bossche *et al.*, 2007). De informatievoorziening aan de consument wordt belangrijk, als het mogelijk wordt te kiezen uit CO₂-arme/neutrale energiedragers en voertuigen die daarvoor geschikt zijn. Consumenten weten namelijk nog weinig over dit onderwerp. Informatievoorziening is primair van belang om het aanschafgedrag te beïnvloeden. Op dit moment gaat het om informatie over de kosten en (milieu)baten van hybride voertuigen, flexi-fuel-vehicles⁷³, en elektrische auto's. Zie ook paragraaf 5.3.3.

9.5 RELEVANTE BELEIDSOPTIES IN BEELD

Tabel 9-1 geeft voor de drie beleidssporen een samenvattend overzicht van mogelijke instrumenten om het aandeel duurzaam geproduceerde CO₂-arme/neutrale energiedragers te verhogen.

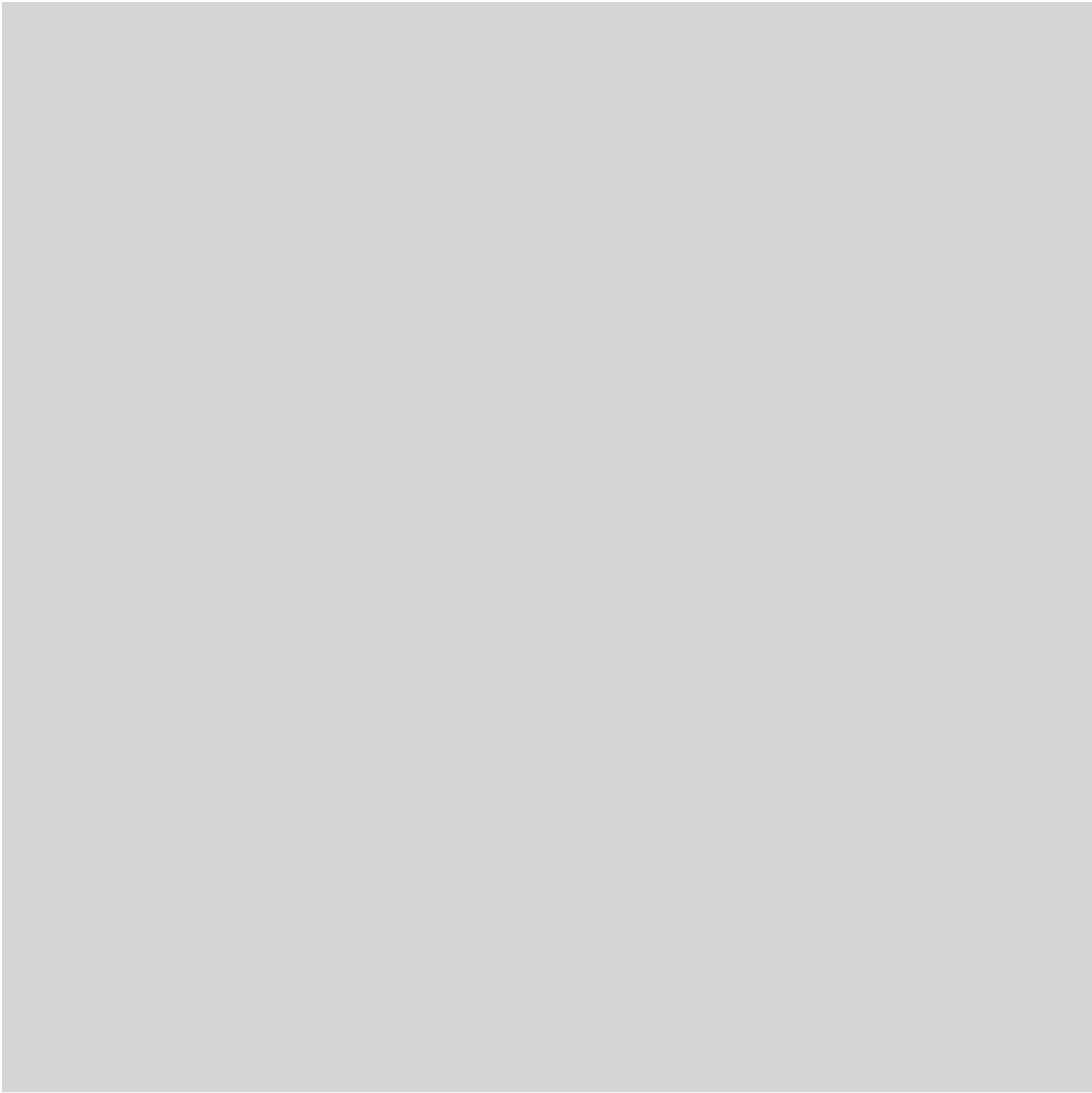
TABEL 9-1

INSTRUMENTEN VOOR ALLE DRIE DE BELEIDSSPOREN VOOR VERHOOGING VAN HET AANDEEL DUURZAAM GEPRODUCEERDE CO₂-ARME/NEUTRALE ENERGIEDRAGERS

	EU	NEDERLAND	PROVINCIES/GEMEENTEN
CO₂-PRIJSBELEID	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂-heffingen óf • emissiehandel 	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂-gedifferentieerde accijnzen 	
SPECIFIEK CO₂-REDUCTIEBELEID	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂-eisen aan productieketen voor energiedragers 	<ul style="list-style-type: none"> • voorbeeldfunctie overheid (aanschaf voertuigen voor CO₂-arme/neutrale energiedragers, tanken van gecertificeerde CO₂-arme/neutrale brandstoffen) 	
ONDERSTEUNEND BELEID – stimuleren specifieke innovaties	<ul style="list-style-type: none"> • innovatiebeleid gericht op nieuwe combinaties van aandrijftechniek en CO₂-arme/neutrale energiedragers 	<ul style="list-style-type: none"> • innovatiebeleid gericht op nieuwe combinaties van aandrijftechniek en CO₂-arme/neutrale energiedragers, met nadruk op sterke punten van Nederland • experimenteerruimte bieden (pilot- en demonstratieprojecten) 	<ul style="list-style-type: none"> • pilotprojecten • experimenten
– faciliteren van maatregelen op systeemniveau	<ul style="list-style-type: none"> • duurzaamheidscriteria voor energiedragers 	<ul style="list-style-type: none"> • duurzaamheidscriteria voor energiedragers 	
– vergroten van kennis en vaardigheden		<ul style="list-style-type: none"> • consumentenvoorlichting over voertuigen voor CO₂-arme/neutrale energiedragers 	

Zonder afbreuk te willen doen aan andere instrumenten, achten de raden de volgende instrumenten van bijzonder belang.

- **CO₂-eisen aan productieketens voor energiedragers.**
- **Innovatie-instrumenten** gericht op de stimulering van nieuwe combinaties van aandrijftechniek en CO₂-arme/neutrale energiedragers. Gegeven het feit dat CO₂-arme/neutrale energiedragers op langere termijn onmisbaar zijn voor een drastische reductie van de CO₂-uitstoot in de transportsector en gegeven het feit dat er nog vele knelpunten te overwinnen zijn, dienen innovatieactiviteiten op dit terrein actief te worden gestimuleerd.
- **Duurzaamheidscriteria voor CO₂-arme/neutrale energiedragers.** Deze moeten verder ontwikkeld worden met het oog op een zo spoedig mogelijke implementatie op EU-niveau.



BIJLAGEN

BIJLAGE 1: ADVIESAANVRAAG



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Aan
de voorzitter Raad voor Verkeer en Waterstaat
Postbus 20906
2500 EX DEN HAAG

- 6 • 0 2 - 0 7

Contactpersoon	-	Doorkiesnummer	-
Datum	05 FEB 2007	Bijlage(n)	-
Ons kenmerk	DGTL/06.009013	Uw kenmerk	-
Onderwerp	Adviesaanvraag energie- en klimaatbeleid verkeer en vervoer		

Geachte voorzitter,

Mede namens de Minister van Economische Zaken en de Staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer verzoek ik u ons te adviseren inzake het energie, en klimaatbeleid voor het verkeer en vervoer.

Mobiliteit is een belangrijke voorwaarde voor economische groei en sociale ontplooiing, maar de verkeerstoename kent ook nadelen. De bereikbaarheid neemt af, op een groeiend aantal plaatsen is er toenemende geluidhinder en emissies tasten de leefbaarheid aan. Ook de uitstoot van broeikasgassen en met name CO₂ vormt een toenemend probleem. Tenslotte vindt het transport van personen en goederen grotendeels plaats met behulp van fossiele brandstoffen waarvan de voorzieningszekerheid problematisch dreigt te worden.

Er wordt nationaal, in EU-verband en internationaal, een groot aantal maatregelen genomen om deze nadelen te beperken, waaronder een beleid gericht op het terugdringen van verkeeremissies en broeikasgassen (in het bijzonder CO₂). Het verkeer is in ons land verantwoordelijk voor ongeveer 20% van de totale CO₂ uitstoot. De streefwaarde is dat de transportsector (personen- en goederenvervoer) in 2010 maximaal 38,7 Mton CO₂ uitstoot, in vergelijking met circa 35 Mton in het jaar 2000. Het ziet er naar uit dat deze streefwaarde niet overschreden wordt, mits het voorgenomen beleid daadwerkelijk en op tijd gerealiseerd wordt en de mobiliteitsgroei de officiële prognoses niet overschrijdt. Verwacht wordt dat bij ongewijzigd beleid de CO₂-uitstoot van het transport na 2010 zal groeien tot 45,8 Mton in 2020 (excl. de uitstoot van zeescheepvaart en luchtvaart).

Postbus 20901, 2500 EX Den Haag
Bezoekadres Plesmanweg 1-6, 2597 JG Den Haag

Telefoon 070 - 351 6171
Fax 070 - 351 7895

bereikbaar met tram 9 (station hs en cs) en bus 22 (station cs)



DGTL/06.009013

De uitkomst van de besluitvorming over klimaatbeleid na 2010 is nog onzeker. Enerzijds is mogelijk dat de weg die met het Kyoto-protocol is ingeslagen verder wordt vervolgd, wat zou inhouden dat opnieuw afspraken over emissieplafonds worden gemaakt. Maar het is ook denkbaar dat wordt gekozen voor een andere insteek, bijvoorbeeld voor afspraken over oplossingsroutes en/of sterker inzetten op adaptatie. Dit maakt het niet gemakkelijk lange termijn CO₂-beleid te ontwikkelen voor de sector verkeer en vervoer. De uitdaging is een strategie te formuleren die onder verschillende omstandigheden robuust is.

Wanneer de Kyoto-aanpak de overhand krijgt, is te verwachten dat de CO₂-uitstoot van de Europese transportsector na 2010 moet afnemen (post-kyoto). Om het klimaatprobleem beheersbaar te houden, zou de uitstoot van CO₂ en overige broeikasgassen in West-Europa in 2030 met 40-60% moeten verminderen ten opzichte van 1990 (Nationaal Milieubeleidsplan 4). Wat dit zou betekenen (plafonds, efficiency-doelstellingen) voor verkeer en vervoer is niet bekend. Tot nu toe mocht de CO₂-uitstoot van de transportsector in Nederland nog groeien. Doorgaan met de Kyoto-aanpak (zeker indien vastgehouden wordt aan de doelstelling van 50% binnenlandse reductie) lijkt een trendbreuk noodzakelijk te maken. Tegelijkertijd blijkt uit de in 2005 uitgevoerde evaluatie van het klimaatbeleid in het verkeer en vervoer¹ dat de sturingsmogelijkheden in deze sector beperkt zijn. Het beleidseffect bedraagt slechts enkele procenten van de totale emissie. In de evaluatie wordt gewezen op de samenhang tussen verschillende beleidsterreinen. Met name het energiebeleid verdient daarbij aandacht. In het Energierapport 2005 "Nu voor later" is als doelstelling opgenomen dat het energieverbruik jaarlijks 1% efficiënter moet worden (vanaf 2008 1,3% en vanaf 2012 1,5%²). De beleidsintensivering die het kabinet voorstelt, betreffen vooral transport en gebouwde omgeving. Indien het transport energie-efficiënter wordt, zal de CO₂ uitstoot ook afnemen.

De WRR beveelt in een recente rapport (Klimaatstrategie- tussen ambitie en realisme) aan voor een realistische klimaatstrategie te kiezen. Die zou op drie oplossingsrichtingen moeten worden gestoeld: (1) aanpassing aan klimaatverandering, (2) reductie van emissies van broeikasgassen en (3) effectieve wereldwijde coördinatie. Volgens de WRR zijn de sectoren Transport en Elektriciteitsverbruik het meest relevant om CO₂-reductie via de energiemix aan te pakken, waarbij de emissiereductiebijdrage in het transport vooral moet komen van het verhogen van de efficiëntie. Aanpassing van de brandstofmix in het transport is volgens de WRR een zaak van lange adem.

Verschuiven van strategieën leiden dus tot verschillende oplossingsrichtingen. Het lijkt zinvol het beleid gericht op CO₂-reductie en het beleid gericht op het verbeteren van de energie-efficiency in het transport meer te integreren. Dit sluit ook beter aan bij de beleevingswereld van consumenten en ondernemers. Maar ook andere instrumenten (beprijzen, handelbare emissierechten in transport) verdienen nader onderzocht te worden.

¹ Evaluatie klimaatbeleid in het verkeer en vervoer 1999-2004, PriceWaterhouseCoopers, 2005

² In de brief aan de Tweede Kamer (vergaderjaar 2005-2006, 29575 nr.12) wordt ingegaan op de vraag op welke wijze de energiebesparing tot boven de 1,5% kan worden opgevoerd.



DGTL/06.009013

Op welke manier zou de transportsector, naar mening van de raden, kunnen bijdragen aan het realiseren van de CO₂-reductie en de energiebesparingsdoelstelling, rekening houdend met de maatschappelijke en politieke haalbaarheid, de internationale context en de technische mogelijkheden.

Wat zou - gegeven de onzekerheid over de uitkomst van de besluitvorming - een robuuste aanpak zijn voor de sector verkeer en vervoer inclusief zee- en luchtvaart en op welke wijze kan deze aanpak ten aanzien van zee- en luchtvaart op mondiaal niveau worden afgestemd?

Graag zou ik uw advies medio 2007 ontvangen.

Hoogachtend,

DE MINISTER VAN VERKEER EN WATERSTAAT,

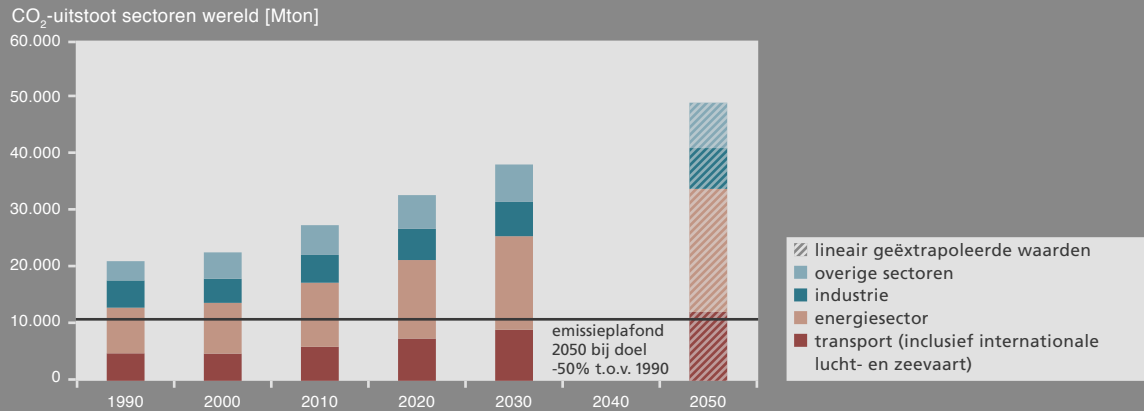
Karla Peijs

BIJLAGE 2: CO₂-EMISSIECIJFERS VOOR NEDERLAND EN DE WERELD

In deze bijlage worden de CO₂-emissieprognoses voor de EU uit hoofdstuk 2 aangevuld met twee recente CO₂-emissieprognoses, één voor de wereld en één voor Nederland. Net als de figuren in hoofdstuk 2 geven de figuren in deze bijlage een goede indruk van de gespannen verhouding tussen de gestelde CO₂-reductiedoelen en de groeiende CO₂-uitstoot van de verschillende (transport)sectoren.

FIGUUR A

RISICO'S: TOTALE CO₂-EMISSIE WERELD STIJGT VER UIT BOVEN EMISSIEPLAFOND VOOR 2050 EN CO₂-EMISSIE TRANSPORT SCHIET IN 2050 DOOR EMISSIEPLAFOND VOOR HELE WERELD



Toelichting:

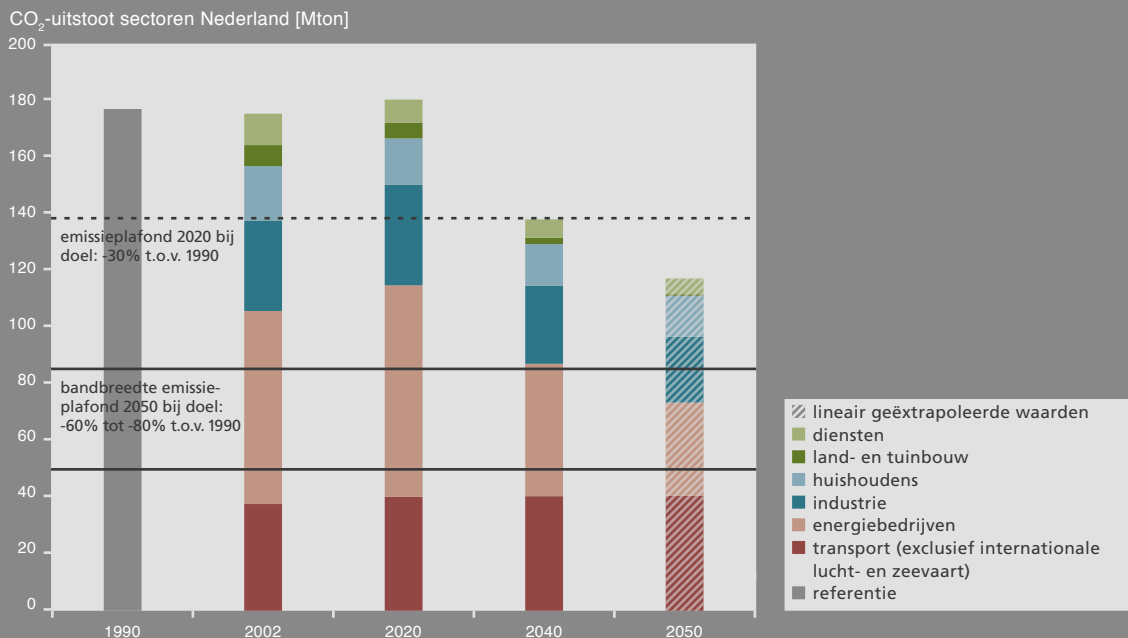
1. Weergave van het 'Business As Usual-scenario' (BAU) van de IEA (2002) voor de mondiale ontwikkeling van de CO₂-emissie per sector. De CO₂-emissie van de sectoren in 2050 is lineair geëxtrapoleerd op basis van de gemiddelde jaarlijkse groei van de mondiale CO₂-uitstoot tussen 2020 en 2030 in het IEA-scenario.
2. De CO₂-emissie van de energiesector omvat ook de CO₂-emissie die voortvloeit uit de productie van brandstoffen.
3. De CO₂-emissie van de transportsector omvat ook de emissies van de internationale lucht- en zeevaart.
4. Het mondiale CO₂-emissieplafond voor 2050 is vastgesteld op basis van de recente inschatting van de Raad van Ministers van de EU (Europese Raad, 2007) dat 'gevaarlijke klimaatverandering' kan worden voorkomen als de mondiale uitstoot van broeikasgassen tegen 2050 is afgenomen tot 50 procent van de uitstoot in 1990.
5. De emissieplafonds voor de lange termijn zijn van toepassing op alle broeikasgasemissies. Deze grafiek geeft alleen een beeld van de CO₂-uitstoot, waarbij het CO₂-emissieplafond is berekend alsof alle broeikasgasemissies (inclusief CO₂) in evenredige mate gereduceerd moeten worden.

Bron: IEA, 2002.

Observaties

- De komende decennia zal de CO₂-emissie wereldwijd sterk blijven stijgen, vooral onder invloed van de economische groei in niet-OECD-landen zoals China, India en Brazilië. De CO₂-emissie in de energie- en transportsector groeit het snelst (Smokers *et al.*, 2007).
- Er zit een grote kloof tussen het BAU-scenario van de IEA (2002) voor de wereld en de door de EU nodig geachte emissiereductie. Er zijn op mondiaal niveau duidelijk grote beleidsinspanningen nodig om in de post-Kyotoperiode de gewenste emissiereductie te kunnen realiseren.
- Er bestaat een gereede kans dat de CO₂-emissie van transport tegen 2050 op mondiaal niveau alle emissieruimte inneemt die er volgens de EU op dat moment is binnen de grenzen van gevaarlijke klimaatverandering.

FIGUUR B

RISICO'S: TOTALE CO₂-EMISSIE NEDERLAND ZAKT NIET (OP TIJD) ONDER EMISSIEPLAFOND VOOR 2020 EN 2050

Toelichting:

1. Weergave van het scenario Strong Europe (SE) uit de WLO-studie (Jansen *et al.*, 2006). In het SE-scenario is sprake van succesvolle internationale samenwerking en een gecoördineerde aanpak van internationale milieuvraagstukken. De CO₂-emissie van de sectoren in 2050 is lineair geëxtrapoleerd op basis van de gemiddelde jaarlijkse groei van de mondiale CO₂-uitstoot tussen 2020 en 2040 in het SE-scenario.
2. De CO₂-emissie van de energiesector omvat ook de productie van brandstoffen.
3. De CO₂-emissie van transport is exclusief de emissies van de internationale lucht- en zeevaart.
4. De CO₂-emissieplafonds voor 2020 en 2050 zijn vastgesteld op basis van de vigerende klimaatdoelen uit het Nederlandse milieubeleid.
5. De emissieplafonds voor de lange termijn zijn van toepassing op alle broeikasgasemissies. Deze grafiek geeft alleen een beeld van de CO₂-uitstoot, waarbij het CO₂-emissieplafond is berekend alsof alle broeikasgasemissies (inclusief CO₂) in evenredige mate gereduceerd moeten worden.

Bron: Jansen *et al.*, 2006.

Observaties

- Het in het SE-scenario veronderstelde beleid – onder andere na 2020: een aandeel van 5,75 procent biobrandstoffen in de totale hoeveelheid wegtransportbrandstof – leidt na 2020 in ieder geval tot een trendbreuk in de CO₂-emissie, met name in de energiesector.

- De groei van de (personen)mobiliteit zet echter door, vooral als gevolg van de welvaartsgroei. Bij hogere inkomens kiezen mensen voor snellere vervoerswijzen (auto en trein), met name voor woon-werkverkeer en zakelijk verkeer, hetgeen resulteert in een toename van het aantal reizigerskilometers.
- De personenmobiliteit verdubbelde in de periode 1970-2000, maar vertraagt in de komende decennia tot 40 procent in het SE-scenario. Deze groeivertraging wordt vooral veroorzaakt door een afzwakking van de bevolkingsgroei in de meest mobiele leeftijdsklassen tussen 20 en 65 jaar. Daarnaast treedt er een zekere verzadiging op.
- Zonder verdere beleidsintensivering kan de CO₂-emissie van de sectoren niet onder de emissieplafonds voor 2020 en 2050 gebracht worden. Ook Nederland zal dus nog forse, additionele beleidsinspanningen moeten leveren om in de post-Kyotoperiode de noodzakelijke CO₂-reductie te kunnen realiseren.

BIJLAGE 3: VISIES VAN MAATSCHAPPELIJKE ORGANISATIES OP VERDERGAAND KLIMAATBELEID

VISIE VNO-NCW, MKB-NEDERLAND EN LTO-NEDERLAND

In reactie op het project *Schoner en Zuiniger* dat in het Coalitieakkoord (2007) is aangekondigd, hebben VNO-NCW, MKB-Nederland en LTO-Nederland in mei 2007 hun plannen voor het afsluiten van een duurzaamheidsakkoord tussen bedrijfsleven en overheid ontvouwd. De plannen zijn verwoord in hun gezamenlijke brochure *Nederland gidsland? Als het maar slim gebeurt! – Voorstel van het bedrijfsleven voor het realiseren van de energie- en klimaatdoelstellingen*. Zie VNO-NCW et al., 2007.

Centraal in het voorstel van deze drie organisaties staat een innovatiestrategie. Innovatie en wereldwijde diffusie van schone technologie vormen de sleutel voor het realiseren van de energie- en klimaatdoelstellingen. Daarvoor

is een nieuwe vorm van publiek-private samenwerking nodig. Het bedrijfsleven vervult een voortrekkersrol door langdurige inspanningen op het gebied van energiebesparing, innovatie en energietransitie te leveren en de overheid zorgt voor de juiste randvoorwaarden (wegnemen van belemmeringen voor innovaties en bieden van stimulansen). Van de overheid wordt verder verwacht dat ze een gelijk speelveld voor internationaal concurrerende ondernemingen creëert en dat ze naar een economisch efficiënte (mondiale) aanpak streeft.

Wat betreft instrumenten zijn de organisaties voorstander van marktconforme instrumenten zoals CO₂-emissiehandel en kilometerbeprijzing, van Europese energie-efficiëncynormen voor producten (onder andere voor (bestel)auto's en vrachtwagens) en stimulerende financiële instrumenten voor de diffusie van schone technologie.

Op 1 november 2007 hebben de drie organisaties en een zestal betrokken bewindslieden een overkoepelend duurzaamheidsakkoord getekend (Rijksoverheid et al., 2007). In het voorjaar van 2008 worden sectorakkoorden, onder meer voor verkeer en vervoer, getekend. De basis voor dit akkoord vormden het *Werkprogramma Schoon en Zuinig* en het hiervoor genoemde voorstel van de drie organisaties. In het akkoord verbinden de Rijksoverheid en het bedrijfsleven zich "via een gezamenlijke strategie aan een innovatie bijdrage van Nederland aan de oplossing van het mondiale klimaatprobleem." De overheid zal zich inspannen dat bedrijven zo veel mogelijk op een Europees en mondiaal gelijk speelveld kunnen opereren. Emissiehandel, (Europese) voortschrijdende normstelling, tijdelijke financiële stimulering en een mondiale klimaatdiplomatie zijn de centrale instrumenten. Het Regieorgaan Energietransitie houdt een belangrijke functie bij het formuleren van de innovatieagenda, geeft de innovatie- en transitiestrategie vorm en doet suggesties aan de overheid om fondsen en regelingen voor de uitvoering van het *Werkprogramma Schoon en Zuinig* te stroomlijnen en beter te coördineren.

In het duurzaamheidsakkoord gaat speciale aandacht uit naar biomassa en biobrandstoffen. Zo zullen betrokken bedrijven vanaf 2008 een rapportageverplichting aangaan wat betreft de broeikasgasbalans van biomassastromen. Hiermee moet de transparantie voor toepassing van duurzaamheidscriteria worden verhoogd. Ook zullen de drie organisaties zich inspannen om via sectorakkoorden de inzet van duurzame biomassa bij hun leden te bevorderen.

VISIE MILIEUORGANISATIES EN VAKBONDEN

In juni 2007 hebben de Nederlandse milieuorganisaties en vakbonden gezamenlijk *Green4sure - Het Groene Energieplan* voor een "haalbaar, goedkoop én effectief klimaatbeleid" gepresenteerd (Rooijers *et al.*, 2007). Het plan schetst een pakket instrumenten waarmee in 2030 de CO₂-emissies in Nederland met 50 procent kunnen worden gereduceerd, ten opzichte van 1990. Het plan is vervolgens doorgerekend op de effecten voor klimaat, economie en werkgelegenheid.

De kern van het plan voor de transportsector betreft een Europees emissieplafond voor het verkeer en vervoer over de weg, de binnenvaart, de recreatievaart, het diesel railtransport, de visserij en mobiele werktuigen. Voor deze modaliteiten wordt een doelstelling gehanteerd van 35 procent CO₂-reductie in 2030 ten opzichte van 2005. Hiervoor wordt een Europees emissiehandelssysteem voor transport opgezet (exclusief lucht- en zeescheepvaart). De plafonds komen overeen met de doelstelling en er mogen geen rechten via JI/CDM worden ingekocht. Dit instrument wordt aangevuld met een serie 'ondersteunende instrumenten' zoals een normering van CO₂-emissies van voertuigen, een CO₂-gedifferentieerde kilometerheffing en maatregelen in de sfeer van ruimtelijke ordening, openbaar vervoer et cetera. Zolang het emissiehandelssysteem niet operationeel is, speelt een aantal tijdelijke maatregelen een rol, bijvoorbeeld: een fiscale stimulering van de aanschaf zuinige auto's en een verplichte bijmenging van klimaatneutrale brandstoffen. De kosten van deze transportmaatregelen komen in 2030 uit op ruim € 3 miljard per jaar, ter vergelijking de totale kosten van het plan bedragen ruim € 4 miljard per jaar.

Voor lucht- en zeescheepvaart wordt uitgegaan van een jaarlijkse emissiereductie van 3,5 procent vanaf 2013. Daarbij is verondersteld dat deze sectoren in het Europese emissiehandelssysteem worden opgenomen. De kosten die deze sectoren moeten maken, zijn niet berekend.

BIJLAGE 4: OVERZICHT VAN GERAADPLEEGDE PERSONEN

DEELNEMERS DESKUNDIGENBIJEENKOMST REVIEW CE-RAPPORT 'PRICE EFFECTS OF INCORPORATION OF TRANSPORTATION INTO EU-ETS',
4 OKTOBER 2007

De heer M. Beeldman (PricewaterhouseCoopers)

De heer M. Blanson Henkemans (Ministerie van Economische Zaken)

De heer M. Blom (CE Delft)

Mevrouw B. Kampman (CE Delft)

Mevrouw H. Kip (Essent)

De heer G.J. Koopman (Koninklijke Vereniging van Nederlandse Papier- en kartonfabrieken)

Mevrouw A. van der Rest (Shell Nederland)

De heer F. Vlieg (Ministerie van VROM)

De heer P. Vogtländer (Algemene Energieraad)

DEELNEMERS DESKUNDIGENBIJEENKOMST 'REDUCTIE VAN CO₂-
EMISSIONS AFKOMSTIG VAN GOEDERENVERVOER OVER DE WEG',
6 JUNI 2007

De heer J.A. Annema (KiM)
De heer H. van Essen (CE Delft)
De heer J. Kiel (NEA)
De heer J. van Nunen (Erasmus Universiteit/Transumo)
De heer G. Passier (TNO Industrie en Techniek)
De heer W. Ploos van Amstel (Koninklijke Militaire Academie)
De heer C. Verweij (TNO Mobiliteit en Logistiek)

DEELNEMERS DESKUNDIGENBIJEENKOMST 'BRANDSTOFFEN'
30 MEI 2007

De heer C. Daey Ouwens (TU Eindhoven)
De heer A. Faaij (Rijksuniversiteit Utrecht)
De heer A. Hoen (MNP)
De heer H. Jeeninga (ECN)
Mevrouw B. Kampman (CE Delft)
De heer E. Luken (SenterNovem)

DEELNEMERS DESKUNDIGENBIJEENKOMST 'BELEID GERICHT OP
BEHEERSING VAN DE BROEIKASGASEMISSIONS IN DE LUCHTVAART',
4 APRIL 2007

De heer E. Bussink (Ecorys)
De heer J. Faber (CE Delft)
De heer P. Mendes de Leon (Universiteit Leiden)
De heer R. Wit
De heer J. de Wit (UvA/SEO, Airneth)

DEELNEMERS DESKUNDIGENBIJEENKOMST 'REDUCTIE VAN CO₂-EMISSIONS
AFKOMSTIG VAN LUCHTVAART (TECHNISCH)', 22 MAART 2007

De heer R. Dubbeldam (Luchtverkeersleiding Nederland)
De heer J. Hulskotte (TNO Apeldoorn)
De heer E. Jesse (Advies- en Ingenieursbureau ADSE)
De heer H. van Leeuwen (Nederlands Instituut voor Vliegtuigontwikkeling
en Ruimtevaart)

De heer J. Middel (Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium)
De heer P. Peeters (NHTV Internationale Hogeschool Breda)
De heer R. Slingerland (TU Delft, Faculteit Luchtvaart- en
Ruimtevaarttechniek)
De heer R. Vercammen (Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium)

DEELNEMERS DESKUNDIGENBIJEENKOMST 'REDUCTIE VAN CO₂-
EMISSIONS AFKOMSTIG VAN PERSONENAUTO'S', 25 JANUARI 2007

De heer A. Bleijenberg (TNO Intelligente Transport Systemen)
De heer J. Dings (European Federation for Transport & Environment)
De heer W.J. van Grondelle (Stichting Natuur en Milieu)
De heer W. Korver (Goudappel Coffeng)
De heer J. Lenstra (Ministerie van VROM)
De heer P. Peeters (NHTV Internationale Hogeschool Breda)

NAAST GESPREKKEN MET BETROKKEN AMBTENAREN BIJ DE
MINISTERIES VAN VENW, VROM EN EZ ZIJN DE VOLGENDE
PERSONEN NOG GERAADPLEEGD:

De heer J. Baars (Maersk)
De heer G. Bergsma (CE Delft)
De heer T. Blankestijn (Maersk)
De heer B. Boon (CE Delft)
De heer C. Boutens (RAI Vereniging)
De heer E. Breunese (Shell Nederland)
De heer R. van den Brink (Goudappel Coffeng)
De heer D. van den Broek Humphreij (EVO, Ondernemersorganisatie voor
Logistiek en Transport)
Mevrouw R. Dekker (Havenbedrijf Rotterdam)
De heer J. Delbeke (Europese Commissie)
De heer M. den Elzen (MNP)
De heer J. Feenstra (Havenbedrijf Rotterdam)
De heer H. Geerlings (Adviescommissie CO₂-reductie verkeer en vervoer)
De heer K. Geurs (MNP)
De heer W. de Geus (RAI Vereniging)
De heer J.E. de Groot (KLM)
De heer F. Hermans (Platform Duurzame Mobiliteit)
De heer A. Hoen (MNP)
De heer D. 't Hooft (Nederland Distributieland)

De heer R. Hoogma (Platform Duurzame Mobiliteit)
De heer N. Hooghof (ANWB)
Mevrouw E. Jacobs (EVO, Ondernemersorganisatie voor Logistiek en Transport)
De heer G. Jansen (Adviescommissie CO₂-reductie verkeer en vervoer)
De heer P. Janssen (RAI Vereniging)
De heer R. Kip (NS)
De heer M. Koopmans (KLM)
De heer P. Koutstaal (CPB)
De heer O. Kuik (Instituut voor Milieuvraagstukken)
De heer P. Langeweg (ANWB)
De heer E. Leemans (Stichting Noordzee)
De heer H. Meijer (Europese Commissie)
De heer E. Molenaar (NILOS)
De heer H. Molenaar (Adviescommissie CO₂-reductie verkeer en vervoer)
De heer M. Oosten (TU Delft, faculteit Lucht- en Ruimtevaart)
De heer M. Prinssen (Havenbedrijf Rotterdam)
De heer D. Stapersma (TU Delft, Faculteit Werktuigbouwkunde, Maritieme techniek en technische materiaalwetenschappen)
De heer L. Tavasszy (TNO Delft)
De heer A. Veenman (NS)
De heer E. Verhoef (Vrije Universiteit Amsterdam)
De heer R. van den Wijngaart (MNP)

BIJLAGE 5: OVERZICHT ACHTERGRONDNOTITIES

Ten behoeve van de visievorming hebben de raden enkele externe deskundigen gevraagd om hen te ondersteunen met feitenmateriaal, achtergrondmateriaal, verkenningen en essays. Daarvoor zijn de volgende documenten geproduceerd:

- Annema, J.A., A. Hoen en G. Geilenkirchen (2007) *Review beleidsdiscussie CO₂-emissiereductie bij personenvervoer over de weg*, Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid en Milieu en Natuur Planbureau, Den Haag.
- Blom, M., B. Kampman en D. Nelisse (2007) *Price effects of incorporation of transportation into EU ETS*, CE Delft in samenwerking met Ecofys B.V. (E. Worell en W. Graus), Delft.
- Elzen, B. (2007) *Een bewogen Dag in 2053, een essay*, Universiteit Twente, Twente.
- Faaij, A. (2007) *Biomass and biofuels*. Copernicus Instituut, Universiteit Utrecht, Utrecht.
- Smokers, R.T.M., L.C. den Boer en J.F. Faber (2007) *State-of-the-Art CO₂ en Mobiliteit*. CE Delft, Delft.
- Wit, R. (2007) *Klimaatbeleid en Internationale Luchtvaart*, Leiden.

Deze documenten zijn te vinden op de websites van de Raad voor Verkeer en Waterstaat, de VROM-raad en de Algemene Energieraad.

BIJLAGE 6:

LIJST MET AFKORTINGEN

ACARE	Advisory Council for Aeronautics Research in Europe
ACEA	European Automobile Manufacturers' Association
Annex-I landen	geïndustrialiseerde landen die het VN Klimaatverdrag getekend hebben
ANWB	Algemene Nederlandse Wielrijdersbond
ATM	Air Traffic Management
BAU	Business As Usual
bbl	barrel (vat), volumemaat voor ruwe olie (circa 159 liter)
BPM	Belasting voor Personenauto's en Motorrijwielen
BBP	Bruto Binnenlands Product
CDM	Clean Development Mechanism
CO ₂	koolstofdioxide
CO ₂ -eq.	CO ₂ -equivalenten
CO ₂ -index	maat voor de CO ₂ -uitstoot van een voertuig, vaartuig of vliegtuig op een bepaald moment of gedurende een bepaalde tijd bij een gegeven belading
CPB	Centraal Planbureau
DG-Tren	Directoraat-Generaal Energie en Vervoer van de Europese Commissie
ECAC	European Civil Aviation Conference
ECN	Energieonderzoek Centrum Nederland
EU	Europese Unie
EU-ETS	Europees emissiehandelssysteem
FT	Fischer Tropsch
GE	Global Economy
HTU	High Temperature Upgrading
ICAO	International Civil Aviation Organization
IEA	International Energy Agency
IMO	International Maritime Organization
IPCC	International Panel on Climate Change

JI	Joint Implementation
JTI	Joint Technology Initiative
KiM	Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid
ktoe	kiloton olie-equivalenten
kW	kilowatt
LNG	Liquid Natural Gas
LZV	Langere en Zwaardere Vrachtautocombinatie
MEPC	Marine Environment Protection Committee
MMU	Manchester Metropolitan University
MNP	Milieu -en Natuurplanbureau
Mton	Megaton
MVO	Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen
niet-Annex-I Landen	niet-geïndustrialiseerde landen die het VN Klimaatverdrag ondertekend hebben
NO _x	stikstofoxiden
NRG	Nuclear Research & consultancy Group
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OESO	Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling
OV	Openbaar Vervoer
PJ	Petajoule = 10 ¹⁵ Joule
ppmv	delen per miljoen (Engels: parts per million by volume)
P+R	Park + Ride
RC	Regional Communities
R&D	Research and Development
RFI	Radiative Forcing Index
RIVM	Rijksinstituut voor Milieuvraagstukken
SBSTA	Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice
SE	Strong Europe
SESAR	Single European Sky Aeronautical Research
SVV-II	Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer
TM	Transatlantic Markets
tonkm	tonkilometer
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
VN	Verenigde Naties
WTO	World Trade Organization
KNAW	Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen
WNF	Wereld Natuur Fonds
WLO	project Welvaart en Leefomgeving

BIJLAGE 7:

LITERATUURLIJST

- ACARE** (2003) *The Challenge of the Environment*. Zie <http://www.acare4europe.org/docs/es-volume1-2/volume2-03-environment.pdf>, november 2007.
- AER** (2006) *Een graadje slimmer: naar nieuwe instrumenten voor energiebesparingsbeleid*. Den Haag.
- AER** (2007) *Energietechnologie voor de toekomst*. Den Haag.
- Annema, J.A., A. Hoen en G. Geilenkirchen** (2007) *Review beleidsdiscussie CO₂-emissiereductie bij personenvervoer over de weg*. KiM en MNP, Den Haag.
- ASD** (2007) <http://www.asd-europe.org/Content/Default.asp?PageID=32>, november 2007.
- Bindraban, P.** (2007) 'Bio-energie vergroot voedselprobleem', *De Volkskrant*, 10 januari 2007.
- Blom, M., B. Kampman en D. Nelisse** (2007) *Price effects of incorporation of transportation into EU ETS*. CE Delft in samenwerking met Ecofys B.V. (E. Worell en W. Graus). In opdracht van de RVW, de VROM-raad en de AER.
- Bossche, P. van den, N. Schrijver en G. Faber** (2007) *Unilaterale Maatregelen gericht op Non-trade Concerns*. Den Haag.
- Brink, R.M.M. van den en P.F.L. Feimann** (2002) *Verkeer in het Platform Integrale Energieanalyse (PIE)*. Rapportnummer 773002022/2002. RIVM, Bilthoven.
- Brink, R.M.M. van den** (2003) *Scenario's voor duurzame energie in verkeer en vervoer. Beoordeling op verschillende criteria voor duurzaamheid*. Rapportnummer 773002025. RIVM, Bilthoven.
- Brink, R.M.M. van den en J.A. Annema** (2004) 'Look before you leap! The necessity of short-term CO₂ emission reduction in transport', *World Resource Review*. Vol. 16, No. 3, pp. 330-356.
- Brink, R.M.M. van den, A. Hoen, B. Kampman, R. Kortmann en B.H. Boon** (2004) *Optiedocument Verkeersemissies; Effecten van maatregelen op verzuring en Klimaatverandering*. Rapportnummer 773002026. MNP/RIVM en CE Delft, Bilthoven.

California Energy Commission (2007)

http://www.energy.ca.gov/low_carbon_fuel_standard, november 2007.

CE Delft, Germanischer Lloyd, MARINTEK en Det Norske Veritas (2006) *Greenhouse Gas Emissions for Shipping and Implementation Guidance for the Marine Fuel Sulphur Directive*. Publicatienummer 06.4103.61. Delft.

Deutsche Post (2007) <http://www.deutschepost.de>, november 2007.

DG Tren (2006) *European energy and transport; trends to 2030 - update 2005*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg.

DHL (2007) <http://www.dhl.co.uk/publish/gb/en/press/release/2007/190107.high.html>, november 2007.

Doornbosch, R. en R. Steenblik (2007) *Biofuels: Is the cure worse than the disease?* OESO Paper, Parijs.

ECN/NRG (2007) *De belofte van een duurzame Europese energiehuishouding; Energievisie van ECN en NRG*. ECN-publicatienummer ECN-E--07-061. ECN, Petten.

EEA (2006) *Transport and environment: facing a dilemma TERM 2005: indicators tracking transport and environment in the European Union*. European Environment Agency, Kopenhagen.

EEA (2007) <http://dataservice.eea.europa.eu/atlas/viewdata/viewpub.asp?id=1706>, december 2007.

Elzen, B. (2007) *Een bewogen Dag in 2053, een essay*. In opdracht van de RVW, de VROM-raad en de AER. Universiteit Twente, Twente.

Elzen, M.G.J. den, J.G.J. Olivier en M.M. Berk (2007) *An analysis of options for including international aviation and marine emissions in a post-2012 climate mitigation regime*. MNP report 500114007/2007, Bilthoven.

Endresen, Ø, E. Sørgeard, J.K. Sundet, S.B. Dalsøren, I.S.A. Isaksen, T.F. Berglen en Gjermund Gravir (2003) 'Emission from international sea transportation and environmental impact, *Journal of geophysical research*. Vol. 108, nr. D17, 4560, pp. ACH 14-1 – 14-22.

Essen, H. van, O. Bello, J. Dings en R. van den Brink (2003) *To shift or not to shift, that's the question; The environmental performance of freight and passenger transport modes in the policy-making context*. RIVM en CE Delft, Delft.

Europese Commissie (2006a) *Proposal for a directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/87/EC so as to include aviation activities in the scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community*. COM(2006) 818 final. Brussel.

Europese Commissie (2006b) *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council*. COM 2006 818 final. Brussel.

Europese Commissie (2007a) *De wereldwijde klimaatverandering beperken tot 2 graden Celsius; het beleid tot 2020 en daarna*. Mededeling (10-01-2007) van de Commissie aan de Raad, het Europees Parlement, het Europees Economisch en Sociaal Comité en het Comité van de Regio's. COM 2007 2 definitief. Brussel.

Europese Commissie (2007b) http://ec.europa.eu/energy/oil/bulletin/2007/dutie_taxes_2007_06_30.pdf, november 2007.

Europese Commissie (2007c)

<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/07/1550&format=HTML&aged=0&language=NL&guiLanguage=en>, november 2007.

Europese Raad (2005) Brussels European Council 15/16 december 2005; *Presidency conclusions*. 15914/1/05 REV 1. Brussel.

Europese Raad (2007) *Persmededeling (6272/07)* n.a.v. de 2785e zitting van de Raad van Milieuministers van de Europese Unie. Brussel.

Eyring, V., H.W.Köhler, J. van Aardenne en A. Lauer (2005a) 'Emissions from international shipping: 1. The last 50 years', *Journal of geophysical research*. Vol. 110, D17305, doi 10.1029/2004JD005619.

Eyring, V., H.W. Köhler, A. Lauer en B. Lemper (2005b) 'Emissions from international shipping: 2. Impact of future technologies on scenarios until 2050', *Journal of geophysical research*. Vol. 110, D17305, doi 10.1029/2004JD005620.

Faaij, A. (2007) *Biomass and biofuels*. In opdracht van de RVW, de VROM-raad en de AER. Copernicus Instituut, Universiteit Utrecht, Utrecht.

Faber, J., B. Boon, M. Berk, M. den Elzen, J. Olivier en D. Lee (2006) *Aviation and maritime transport in a post 2012 climate policy regime*. Publicatienummer 06.7153.59. CE Delft, MNP en MMU. CE.

Financieele Dagblad (2007a) EU wil Scheepvaart ook in CO₂-emissiehandel, *Financieele Dagblad*. 17 april 2007.

Financieele Dagblad (2007b) 'Commissie steekt half miljard in waterstof', *Financieele Dagblad*. 10 oktober 2007, p. 6.

Geurs, K.T. en G.P. van Wee (1997) *Effecten van prijsbeleid op verkeer en vervoer*. Rapportnummer 773002005. RIVM, Bilthoven.

Geurs, K.T. en G.P. van Wee (2006) Ex-post evaluation of thirty years of compact urban development in the Netherlands, *Urban studies*. 43(1), pp.139-160.

Goodwin, P., J. Dargay en M. Hanly (2004) 'Elasticities of Road Traffic and Fuel Consumption with Respect to Price and Income: A Review', *Transport Reviews*. Vol. 24, No. 3, May 2004.

- Grave, H. de en M. van Wirdum (red.) (2006)** *Brandstofbesparende en CO₂-reducerende technieken in de binnenvaart*. Bureau Innovatie Binnenvaart, SenterNovem. Bunk Intermedia, Hendrik Ido Ambacht.
- Haan, A.R.C. de (2007)** *Aircraft Technology's Contribution to Sustainable Development*. Proefschrift. TU Delft, Delft.
- Hill, S. (2007)** 'Vijf mythen over het oude zieke Europa', *NRC*. 25 oktober 2007.
- Hoën, A. en R.M.M. van den Brink (2006)** *Verkeer en vervoer in de Welvaart en Leefomgeving. Achtergronddocument bij emissieprognoses Verkeer en Vervoer*. Rapport 500076002/2006. MNP, Bilthoven.
- Holmgren, K., M. Belhaj, J. Gode, E. Särholm, L. Zetterberg en M. Åhman (2006)** *Greenhouse Gas Emission Trading for the Transport sector*. IVL Swedisch Environmental Research Institute Ltd. Rapportnummer B1703. Stockholm.
- IEA (2002, 2004, 2005 en 2006)** *World Energy Outlook*. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)/International Energy Agency (IEA), Paris.
- IEA (2006)** *CO₂ emissions from fuel combustion*. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)/International Energy Agency (IEA), Paris.
- IMO (2006)** <http://www.imo.org/home.asp>, augustus 2006.
- IPPC (1999)** *Aviation and the Global Atmosphere*. Penner J.E., D.H. Lister, D.J. Griggs, D.J. Dokken, M. McFarland, IPCC Special Report on Aviation and the Global Atmosphere, Cambridge University Press, Cambridge.
- ISSD (2007)** *Technical workshop on emissions from aviation and maritime transport*. Verslag, Oslo. Zie website <http://www.iisd.ca>.
- Jansen, J.H.J.M., V.R. Okker en J. Schuur (2006)** *Welvaart en Leefomgeving; een scenariostudie voor Nederland in 2040*. CPB, MNP en RPB, Bilthoven en Den Haag.
- Kågeson, P. (2007)**, *Linking CO₂-Emissions from international shipping to the EU ETS*. Onderzoek in opdracht van het Umweltbundesamt te Dessau, Duitsland. Nature Associates, Stockholm.
- Kampman, B.E. en B.H. Boon (2005a)** *Cool cars, fancy fuel. A review of technical measures and policy options to reduce CO₂ emissions from passenger cars*. CE Delft, Delft.
- Kampman, B.E., L.C. den Boer en H. Croezen (2005b)** *Biofuels under Development, Analysis of currently available and future biofuels and a comparison with biomass application in other sectors*. CE Delft, Delft.
- Kasifa, S.C. (2002)** *Scheepvaart en Milieu; Mogelijkheden voor emissiesreductie* Rapport 773002019/2002. RIVM, Bilthoven.

- KiM** (2007) *Mobiliteitsbalans*. Den Haag.
- Kris, J. van der en E. Schouten** (2007) 'EU wordt regelgever van de wereld', *NRC*. 20 oktober 2007.
- Lensink, S.M. en H.P.J. de Wilde** (2007) *Kostenefficiëntie van (technische) opties voor zuiniger vrachtverkeer*. ECN, Petten.
- Libération** (2007) 'Grenelle: la construction d'autoroutes et d'aéroports est gelée', *Libération*. 24 oktober 2007
- MARINTEK** (2000) *Study of Greenhouse emissions from ships; final report to the International Maritime Organization*. Norwegian Marine Technology Institute. Trondheim, Noorwegen.
- Millstone, E. en T. Lang** (2003) *Atlas de l'alimentation dans le monde*. Collection Atlas/Monde. Paris.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat** (2006) *Werkprogramma 'Anders betalen voor mobiliteit'*. Brief van de minister van VenW aan de Tweede Kamer d.d. 8 maart 2006. Den Haag.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat** (2007a) *Nieuwe Commissievoorstellen en initiatieven van de lidstaten van de Europese Unie*. Brief van staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat aan de Tweede Kamer d.d. 18 september 2007. Kamernummer 22112, nr. 565. Den Haag.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat** (2007b) *Anders betalen voor Mobiliteit*. Brief van de minister van VenW aan de Tweede Kamer d.d. 30 november 2007. Den Haag.
- Ministeries van VenW en VROM** (2004) *Nota Mobiliteit*. Den Haag.
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer** (2004) *Beleidsnota Verkeersemmissies*. Den Haag.
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer** (2005) *Evaluatienota Klimaatbeleid 2005 onderweg naar Kyoto; Een evaluatie van het Nederlandse klimaatbeleid gericht op realisering van de verplichtingen in het protocol van Kyoto*. Den Haag.
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer** (2007a) *Wijziging van de Elektriciteitswet 1998 in verband met enkele aanpassingen van de wijze van stimulering van de milieukwaliteit van de elektriciteitsvoorziening en Vaststelling van de begrotingsstaten van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (XI) voor het jaar 2007*. Brief van de minister van VROM aan de Tweede Kamer. Kamernummer 30800 XI nr. 26.

- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer** (2007b) *Duurzame Ontwikkeling en beleid en Vaststelling van de begrotingsstaten van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (XI) voor het jaar 2007*. Den Haag. Kamernummer 30196 en 30800 XI, nr. 14.
- Ministeries van VROM en VenW** (2004) *Kaderinstructie CO₂-zeescheepvaart*. Concept. Den Haag.
- Ministeries van VROM, EZ, VenW, LNV, Financiën en BuZa** (2007) *Nieuwe energie voor het klimaat - Werkprogramma Schoon en Zuinig*. Den Haag.
- MNP** (2006) *Milieubalans 2006*. Rapportnummer 500081001. RIVM, Bilthoven.
- MNP** (2007a) *Nederland Later- Tweede duurzaamheidsverkenning, deel Fysiske leefomgeving Nederland*. Met medewerking van WL Delft Hydraulics. RIVM, Bilthoven.
- MNP** (2007b) *Nederland en een duurzame wereld: armoede, klimaat en biodiversiteit*. Tweede Duurzaamheidsverkenning. Publicatienummer 500084001/2007. RIVM, Bilthoven.
- MNP, CBS en WUR** (2007) <http://www.mnp.nl/mnc/i-nl-0024.html>, november 2007.
- Natuur en Milieu** (2007) <http://www.top10.hier.nu>, november 2007.
- OECD/FAO** (2007) *Agricultural outlook 2007 – 2016*, Parijs.
- Owen, B. en D. S. Lee** (2005) *Study on the Allocation of Emissions from International Aviation to the UK Inventory – CPEG7; Final Report to DEFRA Global Atmosphere Division*. Manchester Metropolitan University (MMU), Centre for Air Transport and the Environment (CATE), Department of Environmental and Geographical Sciences, Faculty of Science and Engineering. Manchester.
- Patzek, T.W. en Pimentel, D.** (2006) 'Thermodynamics of energy production from biomass, *Critical Reviews in Plant Sciences*. 24(5–6), pp. 329–364. Beschikbaar op www.petroleum.berkeley.edu/papers/patzek/CRPS-BiomassPaper.pdf.
- Platform Scheepsemissies** (2007) <http://www.scheepsemissies.nl>, november 2007.
- Projectgroep Duurzame Productie van Biomassa** (2007) *Toetsingskader voor duurzame biomassa*. Den Haag. Kamernummer: 30305 nr. 25.
- Rijksoverheid, VNO-NCW, MKB-Nederland en LTO-Nederland** (2007) *Duurzaamheidsakkoord*. Den Haag.

- Rooijers, F.J., B.H. Boon, J. Faber (2007)** *Green4sure; Het Groene Energieplan*. Hoofdrapport in opdracht van ABVAKABO FNV, FNV Vakcentrale, Stichting Greenpeace, Milieudefensie, Stichting Natuur en Milieu en Wereld Natuur Fonds. CE Delft, Delft.
- Rotterdam Climate Initiative (2007)**
<http://www.rotterdamclimateinitiative.nl>, november 2007.
- Sausen, R., I. Isaksen, V. Grewe, D. Hauglustaine, D.S. Lee, G. Myhre, M.O. Köhler, G. Pitari, U. Schumann, F. Stordal en C. Zerefos (2005)** 'Aviation radiative Forcing in 2000: an update on IPCC (1999)'. *Meteorologische Zeitschrift*. 114, Zürich.
- Saynor, B., A. Bauen en M. Leach (2003)** *The potential for renewable energy sources in aviation*. Londen.
- SenterNovem (2007a)** *Groenboek: energietransitie*. Uitgave van het Platform Groene Grondstoffen. Publicatienummer SenterNovem: 8ET-07.01, Sittard.
- SenterNovem (2007b)** http://www.gave.novem.nl/figuur025/faq_dutch.html, november 2007.
- SER (2006)** *Mobiliteitsmanagement*. Nummer 09, Den Haag.
- Smokers, R.T.M L.C. den Boer en J.F. Faber (2007)** *State-of-the-Art CO₂ en Mobiliteit*. Publicatienummer: 06.4392.60. In opdracht van de RVW, de VROM-raad en de AER. CE Delft, Delft.
- Stern, N., S. Peters, V. Bakhshi, A. Bowen, C. Cameron, S. Catovsky, D. Crane, S. Cruickshank, S. Dietz, N. Edmonson, S.L. Garbett, L. Hamid, G. Hoffman, D. Ingram, B. Jones, N. Patmore, H. Radcliffe, R. Sathiyarajah, M. Stock, C. Taylor, T. Vernon, H. Wanjie, and D. Zenghelis (2006)** *Stern Review: The Economics of Climate Change*, HM Treasury, London.
- T&E (2006)** <http://www.transportenvironment.org>, oktober 2006.
- Tesco (2007)** <http://www.tesco.com/climatechange/speech.asp>, november 2007.
- Transgroup Worldwide Logistics (2007)** <http://www.transneutral.com>, november 2007.
- Turkenburg, W.C. (2004)** *Energietransitie richting duurzaamheid: het technologisch perspectief*. In opdracht van de VROM-raad en de Algemene Energieraad. Copernicus Instituut, Universiteit Utrecht.
- VNA (2007)** *Jaarcijfers 2006*. VNA, Bunnik.
- VNO/NCW (2007)** <http://www.vno-ncw.nl/web/servlet/nl.gx.vno.client.http.StreamDbContent?download=brochure&code=1706>, november 2007.
- VROM-raad (2002)** *Milieu en Economie: ontkoppeling door Innovatie*. Advies 036. Den Haag.

VROM-raad en AER (2004) *Energietransitie: klimaat voor nieuwe kansen*. Advies 045. Den Haag.

Wee, B. van en K. Maat (2003) 'Land-use and transport: a review and discussion of Dutch Research', *European Journal of Transport and Infrastructure Research*. 3 (2), pp. 191-218.

Wee, B. van (1991) 'Beter openbaar vervoer, beter milieu?' *Verkeerskunde*. Nummer 7/8, pp. 14-15.

Wit, R.C.N. B.E. Kampman, B.H. Boon, P.F.J. van Velthoven, E. Meijer, J.G.J. Olivier en D.S. Lee (2004) *Climate impacts from international aviation and shipping; State-of-the-art on climatic impacts, allocation and mitigation policies*. Publicatienummer 04.4772.44/e. CE Delft, Delft.

Wit, R.C.N. (2007), *Klimaatbeleid en Internationale Luchtvaart*. In opdracht van de RVW, de VROM-raad en de AER.

Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (2006) *Klimaatstrategie – tussen ambitie en realisme*. Amsterdam University Press, Amsterdam.

BIJLAGE 8: SAMENSTELLING ADVIESRADEN EN COMMISSIE

SAMENSTELLING RAAD VOOR VERKEER EN WATERSTAAT

mr. G.J. Jansen (voorzitter)
mevr. ir. M.W. van Lier Lels
mevr. dr.ir. M.P.M. Ruijgh-van der Ploeg
prof.dr. Th.A.J. Toonen
dr. R.L. Vreeman
mr. N.J. Westdijk MBA

Secretaris

ir. H.J.M. Verkooijen

SAMENSTELLING VROM-RAAD

mr. H.M. Meijdam, voorzitter
prof.dr. Ch.W. Backes
prof.dr. P.J. Boelhouwer
mevr. drs. C.F. van Dreven
prof.dr. M.A. Hajer
mevr. prof.dr. M.W. Hofkes
prof.dr.ir. J.T. Mommaas
prof. ir. A. Reijndorp

mevr. drs. A. Rijckenberg
mr. H.C.F. Smeets
mevr. M.A.J. van der Tas
ir. S. Thijsen
prof.dr. P.P. Tordoir
mevr. drs. P.J.L. Verbugt
prof.dr.ir. B.C.J. Zoeteman

Waarnemers

prof.dr. W. Derksen, namens het Ruimtelijk Planbureau
drs. V.R. Okker, namens het Centraal Planbureau
mevr. dr. M.A.J. Kuijpers-Linde, namens het Milieu en Natuur Planbureau
dr. V. Veldheer, namens het Sociaal en Cultureel Planbureau

Algemeen secretaris

drs. A.F. van de Klundert

SAMENSTELLING ALGEMENE ENERGIERAAD

ir. P.H. Vogtländer (voorzitter)
ir. M.E.E. Enthoven (vice-voorzitter)
prof. dr. J.C.J.M. van den Bergh
mevr. prof. dr. J.G. van der Linde
mr. C. Trojan
drs. G.H.B. Verberg
mevr. H.C.W. Verhoeven-van Lierop
mevr. prof. dr. ir. M.P.C. Weijnen
ir. W.K. Wiechers

Secretaris

drs. H.E.G.D. Dunsbergen

SAMENSTELLING COMMISSIE

mevr. ir. M.W. van Lier Lels, Raad voor Verkeer en Waterstaat, voorzitter
prof.dr. Ch.W. Backes, VROM-raad
ir. M.E.E. Enthoven, Algemene Energieraad
mevr. prof.dr. M.W. Hofkes, VROM-raad
mevr. H.C.W. Verhoeven-van Lierop, Algemene Energieraad
prof.dr. G.P. van Wee, Raad voor Verkeer en Waterstaat

Bij dit advies betrokken medewerkers secretariaat

mevr. ir. T.T. van der Werff, VROM-raad, projectleider

drs. M. Buiten, VROM-raad

drs. H.E.G.D. Dunsbergen, Algemene Energieraad

mevr. ir. M.H. Feenstra, Raad voor Verkeer en Waterstaat

mevr. drs. D.D. van Iterson, Raad voor Verkeer en Waterstaat

mevr. C.I.A. de Vries, VROM-raad

COLOFON

Een prijs voor elke reis. Een beleidsstrategie voor CO₂-reductie in verkeer en vervoer. Gezamenlijk advies van de Raad voor Verkeer en Waterstaat, de VROM-raad en de Algemene Energieraad.

Bij de VROM-raad is deze publicatie te bestellen onder nummer 065.

ONTWERP

TelDesign, Rotterdam

DRUKKER

Koninklijke Broese & Peereboom, Breda

Dit advies is te downloaden op en te bestellen via de websites van de secretariaten van de

Raad voor Verkeer en Waterstaat
Koningskade 4, 2596 AA Den Haag
Postbus 20906, 2500 EX Den Haag
Telefoon 070 351 96 25
Telefax 070 351 96 26
E-mail secretariaat@raadvenw.nl
Website www.raadvenw.nl

VROM-raad

Oranjevuitensingel 6
Postbus 30949 – IPC 105
2500 GX Den Haag
Telefoon 070 339 15 05
Telefax 070 339 19 70
E-mail vromraad@minvrom.nl
Website www.vromraad.nl

Energieraad

Adelheidstraat 8
Postbus 11723
2502 AS Den Haag
Telefoon 070 392 40 01
Telefax 070 365 28 36
E-mail info@energieraad.nl
Website www.energieraad.nl

ISBN 978-90-8513-032-1

DIT IS EEN GEZAMENLIJK ADVIES VAN



Raad voor Verkeer en Waterstaat



VROMraad



ENERGIERAAD