

Milieubalans 2008





Mixed Sources

Productgroep uit goed beheerde
bossen, gecontroleerde bronnen
en gerecycled materiaal.

www.fsc.org Cert no. SGS-COC-003130
© 1996 Forest Stewardship Council

Milieubalans 2008

Planbureau voor de Leefomgeving

met medewerking van:

Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)

Centraal Planbureau (CPB)

Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN)

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI)

Landbouw Economisch Instituut (LEI)

Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR)

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)

RWS Dienst Verkeer en Scheepvaart

RWS Waterdienst

SenterNovem

Sociaal en Cultureel Planbureau (SCP)

Wageningen Universiteit & Researchcentrum (WUR)

Milieubalans 2008

© Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), Bilthoven, september 2008
PBL-publicatienummer 500081007

ISBN: 978-90-6960-213-4

ISSN: 1383-4959

U kunt de publicatie downloaden van de website www.pbl.nl of opvragen via reports@pbl.nl onder vermelding van het PBL-publicatienummer.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Planbureau voor de Leefomgeving, de titel van de publicatie en het jaartal.'

Het Planbureau voor de Leefomgeving is hét nationale instituut voor strategische beleidsanalyses op het gebied van milieu, natuur en ruimte.

Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van het strategische overheidsbeleid door een brug te vormen tussen wetenschap en beleid en door gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk gefundeerd, verkenningen, analyses en evaluaties te verrichten waarbij een integrale benadering voorop staat.

Planbureau voor de Leefomgeving

Postbus 303

3720 AH Bilthoven

T: 030 274 2745

F: 030 274 4479

E: info@pbl.nl

www.pbl.nl

Voorwoord

De Milieubalans is een jaarlijkse rapportage van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) over de toestand en de trends in het milieu in relatie tot het gevoerde beleid en de maatschappelijke ontwikkelingen. Ook schetst de Milieubalans resterende knelpunten en beleidsdilemma's. De Milieubalans verschijnt samen met de Natuurbalans medio september. Het Planbureau voor de Leefomgeving beoogt met deze twee balansen relevante informatie aan te reiken ten behoeve van de begrotingsbehandelingen.

De nieuwe emissiecijfers, inclusief de voorlopige cijfers voor 2007, evenals de afvalcijfers en de gegevens over milieukosten vindt u in de bijlagen. Een gedetailleerd cijfermatig overzicht van de emissiecijfers en een groot aantal andere milieu- en natuur-indicatoren is beschikbaar op het milieu- en natuurcompendium. Dit is een gezamenlijke uitgave van het PBL, CBS en WUR, te vinden via www.milieuenatuurcompendium.nl.

De Milieubalans komt tot stand in samenwerking met een groot aantal collega-instituten, die op de titelpagina zijn vermeld. Daarnaast is informatie beschikbaar gesteld door de Emissieregistratie – een breed samenwerkingsverband onder auspiciën van de VROM-inspectie.

De interim directeur van het Planbureau voor de Leefomgeving,



Drs. E.J. Mulock Houwer

Inhoud

Samenvatting van de Milieubalans 2008 9

- 1 Maatschappelijke ontwikkelingen en milieu 21
 - 1.1 Nederland in internationale context 22
 - 1.2 Volumeontwikkelingen 24
 - 1.3 Productie 28
 - 1.3.1 Nederland handelsland 29
 - 1.3.2 Productiesectoren en milieudruk 31
 - 1.3.3 Rol van bedrijven in de keten 36
 - 1.4 Consumptie 38
 - 1.4.1 Consumptie en milieudruk 38
 - 1.4.2 Milieuvriendelijke consumptie 42
 - 1.5 Milieukosten en vergroening van belastingen 46
 - 1.6 Veranderingen en spanningen in het milieubeleid 48
- 2 Klimaatverandering 55
 - 2.1 Signalen 56
 - 2.2 Beleidsschets 60
 - 2.2.1 Europese en Nederlandse doelen 60
 - 2.2.2 Beleidsontwikkelingen: doelen per lidstaat en instrumenten 62
 - 2.3 Beleidsprestaties 72
 - 2.3.1 Doelen uit het werkprogramma Schoon en Zuinig en uit het energie- en klimaatpakket van de Europese Commissie 72
 - 2.3.2 Kyoto-verplichting: Nederland en Europa 84
 - 2.4 Perspectieven 86
- 3 Luchtverontreiniging 91
 - 3.1 Signalen 92
 - 3.2 Beleidsschets 95
 - 3.2.1 Internationaal luchtbeleid 95
 - 3.2.2 Nationaal luchtbeleid 98
 - 3.3 Beleidsprestaties 100
 - 3.3.1 Effecten van beleid op emissies 100
 - 3.3.2 Effecten van het beleid op de luchtkwaliteit 104
 - 3.4 Perspectieven voor het luchtbeleid 117
 - 3.4.1 Herziening NEC-richtlijn 117
 - 3.4.2 Interactie klimaatbeleid en luchtverontreiniging 120
- 4 Milieukwaliteit in het landelijk gebied 123
 - 4.1 Ontwikkelingen in de landbouw 124
 - 4.2 Milieukwaliteit voor natuur op land 134
 - 4.2.1 Signalen 134
 - 4.2.2 Beleidsschets 135
 - 4.2.3 Beleidsprestaties 138

- 4.3 Ontwikkelingen waterkwaliteit 141
 - 4.3.1 Signalen 142
 - 4.3.2 Beleidsschets 145
- 4.4 Perspectieven 155

- 5 Milieukwaliteit van de stedelijke leefomgeving 159
 - 5.1 Integrale milieukwaliteit van de stedelijke leefomgeving 159
 - 5.1.1 Signalen 159
 - 5.1.2 Beleidsschets 161
 - 5.1.3 Beleidsprestaties 162
 - 5.1.4 Benchmark met het buitenland 165
 - 5.2 Geluid 167
 - 5.2.1 Signalen 167
 - 5.2.2 Beleidsschets 169
 - 5.2.3 Beleidsprestaties 169
 - 5.3 Luchtkwaliteit en gezondheid 171
 - 5.3.1 Signalen 171
 - 5.3.2 Beleidsschets 171
 - 5.3.3 Beleidsprestaties 172
 - 5.4 Externe veiligheid 174
 - 5.4.1 Signalen 174
 - 5.4.2 Beleidsschets en beleidsprestaties 175
 - 5.4.3 Vergelijking met het buitenland 176
 - 5.5 Luchtvaart 176
 - 5.5.1 Signalen en beleidsontwikkelingen 176
 - 5.5.2 Schiphol in internationale context 178
 - 5.5.3 Perspectieven 181
 - 5.6 Geur 181
 - 5.6.1 Signalen 181
 - 5.6.2 Beleidsschets en beleidsprestaties 182
 - 5.7 Groen in de stad 183
 - 5.7.1 Signalen 183
 - 5.7.2 Beleidsschets 184
 - 5.7.3 Beleidsprestaties 186

Bijlagen 189

Afkortingen 211

Begrippen 215

Referenties 219

Index 229

Colofon 231

Samenvatting van de Milieubalans 2008

Nederland heeft veel baat bij Europees milieubeleid. Europees beleid is voor Nederland vaak effectiever en goedkoper dan nationaal beleid. Maar Nederland kan vanwege de relatief hoge milieudruk niet volstaan met louter Europese maatregelen om de Europese milieudoelen te realiseren. Voor klimaatbeleid geldt dat de rol van Europa weliswaar toeneemt, maar dat het voorgestelde Europese beleid ontoereikend is om het nationale doel – dat ambitieuzer is dan het EU-doel – te realiseren. Aanvullend nationaal milieuklimaatbeleid is daarom nodig. Daarvoor is de speelruimte echter beperkt vanwege de randvoorwaarden die vanuit Brussel hieraan worden gesteld.

Europees milieubeleid succesvol, maar nationaal beleid blijft nodig

De Europese Unie heeft het milieubeleid in de afgelopen decennia een belangrijke impuls gegeven. Vooral voor de luchtkwaliteit is dat beleid succesvol geweest. Onder invloed van Europees beleid is de uitstoot van luchtvervuilende stoffen in Nederland in de afgelopen 15 jaar met 40-60% teruggedrongen en is de concentratie van NO₂ en fijn stof in de lucht met tientallen procenten gedaald. Ook het terugdringen van de uitstoot in het buitenland heeft daaraan bijgedragen, aangezien een substantieel deel van de luchtverontreiniging afkomstig is van de ons omringende landen. Nederland kan evenwel niet volstaan met maatregelen die in Europees verband worden genomen, omdat het als een van de meest dichtbevolkte Europese landen met een hoge activiteitendichtheid (industrie, verkeer en vee) een relatief hoge milieudruk kent. Om de Europese doelen voor milieukwaliteit te realiseren, voert Nederland daarom aanvullend nationaal beleid. Daarnaast heeft de overheid nieuw beleid aangekondigd op terreinen waar de doelen niet worden gehaald, of waar nieuwe doelen zijn geformuleerd. Zo komt het doel voor SO₂-emissie mede dankzij nieuw voorgenomen beleid wel binnen bereik (Tabel 1). Daarnaast maakt Nederland ook gebruik van de mogelijkheden om het realiseren van Europese verplichtingen uit te stellen (derogatie). Het onderscheid tussen Europees en nationaal beleid is overigens niet zo eenduidig. Nederland is immers als lidstaat ook betrokken bij de totstandkoming van Europees beleid dat vervolgens veelal moet worden omgezet in nationaal beleid. Voor de prominente grensoverschrijdende milieuvraagstukken van vandaag, te weten klimaatverandering en het verlies van biodiversiteit, ligt een versterking van het Europese milieubeleid voor de hand. Een effectieve aanpak van deze vraagstukken raakt aan veel beleidsterreinen die op Europees niveau met elkaar kunnen worden verbonden.

Europese maatregelen vaak doelmatig

Europese bronmaatregelen om emissies terug te dringen zijn vaak efficiënter dan nationale maatregelen. Dit geldt vooral voor de maatregelen om CO₂-emissie te reduceren en voor maatregelen om de luchtkwaliteit te verbeteren. Zo is het Europese CO₂-emissiehandelssysteem een doelmatige manier om CO₂-emissies te reduceren. Het handelssysteem leidt er namelijk toe dat de emissiereductie plaats vindt daar waar dat het goedkoopst kan. Omdat de Nederlandse industrie en energiebedrijven al relatief energie-efficiënt zijn, is het voor hen vaak goedkoper om emissierechten aan te kopen

dan aanvullende emissiereducerende maatregelen te treffen. Een ander voorbeeld is de vermindering van de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen door verkeer en vervoer.

Het stellen van emissie-eisen aan verkeer en vervoer is eigenlijk alleen op Europees niveau mogelijk, omdat alleen dan sprake is van een afzetmarkt van betekenis voor de auto-industrie. Ook omwille van het creëren van een gelijke concurrentiepositie zijn maatregelen op Europees niveau te prefereren. Daar komt bij dat de Europese emissie-eisen aan personenauto's efficiënter zijn dan de nationale maatregelen bij de industrie en landbouw om luchtverontreiniging terug te dringen. Wel kan het lang duren voordat dergelijke EU-regelgeving in een betere milieukwaliteit merkbaar wordt.

Europa en globalisering beperken de speelruimte voor nationaal beleid

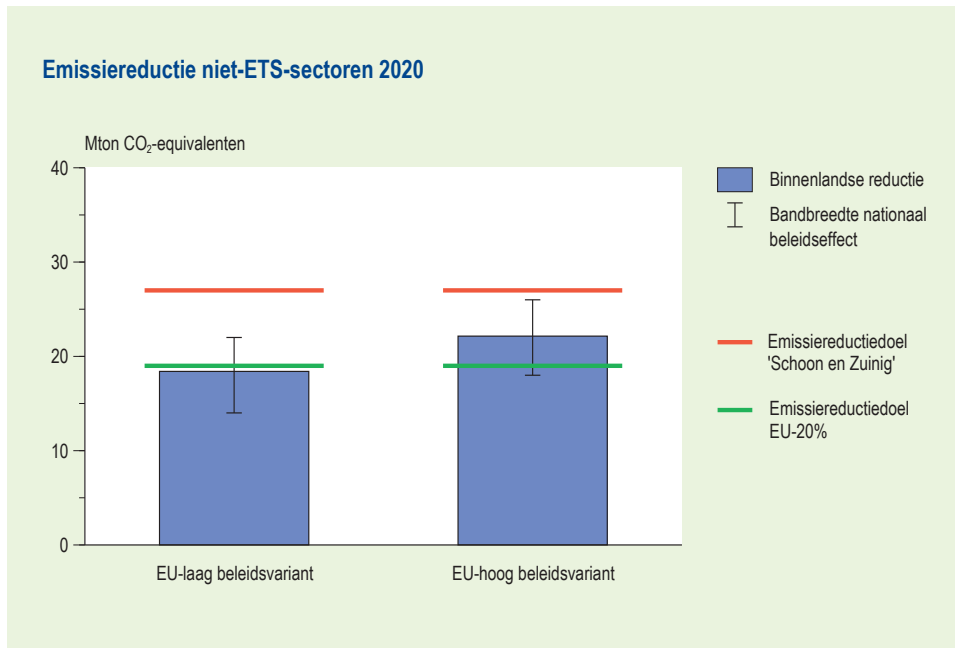
Doordat Europa op veel milieubeleidsterreinen zowel doelen als maatregelen voorschrijft dan wel kaders daarvoor stelt, is de speelruimte voor nationaal beleid beperkt. Nederland kan binnen de interne markt niet zomaar strengere emissie-eisen stellen aan bijvoorbeeld industriële installaties, auto's of elektrische apparaten dan andere EU-lidstaten. Nederland kan wel via subsidies en heffingen, convenanten of ruimtelijke maatregelen een extra bijdrage leveren aan de milieukwaliteit. Zo is in Nederland het aandeel groene belastingen hoog in vergelijking met het Europees gemiddelde. Daar waar Nederland strenger milieubeleid wil voeren dan de EU, botst dat met de vraag van bedrijven naar een internationaal gelijk speelveld. Nederland heeft immers een open economie waardoor concurrerende exportprijzen essentieel zijn. Er zijn echter tot nu toe geen aanwijzingen dat productie naar het buitenland wordt verplaatst vanwege de strengere Nederlandse milieuregelgeving.

De invloed van Europa op het milieubeleid neemt nog steeds toe. Dit is onder andere zichtbaar in het klimaatbeleid. Als de recente voorstellen van de Europese Commissie op het gebied van klimaatbeleid worden aangenomen, zal emissiehandel een volledig Europese aangelegenheid worden, waardoor de regie over ongeveer de helft van de broeikasgassen in Nederland naar Europa verschuift. Anderzijds is er een tendens om lidstaten meer ruimte te bieden om regelgeving naar eigen inzichten in te voeren. Zo lijkt de Kaderrichtlijn Water (KRW) die enkele jaren geleden van kracht is geworden, meer ruimte te bieden aan de lidstaten om rekening te houden met de nationale omstandigheden dan bijvoorbeeld de Kaderrichtlijn voor Luchtkwaliteit. Het belang van Europees beleid neemt daardoor weer af. Niettemin zijn de waterkwaliteitsdoelstellingen van de KRW wel juridisch bindend, in tegenstelling tot veel doelstellingen van het huidige nationale waterbeleid.

Klimaat: Schoon en Zuinig

Het nationale 30%-reductiedoel voor broeikasgassen is lastig verenigbaar met een Europees emissieplafond; EU-voorstellen veranderen het speelveld van Nederland

Een speerpunt van het Nederlandse kabinet is om de emissie van broeikasgassen met 30% terug te dringen in 2020 (ten opzichte van 1990). In het werkprogramma *Schoon en Zuinig* is een maatregelenpakket geformuleerd om dit doel te verwezenlijken. Daarbij wordt



Figuur 1 Het voorgenumen beleid en de toegestane aankoop van CDM/JI-emissierechten is waarschijnlijk voldoende om het EU-doel voor de niet-ETS-sectoren te bereiken, om het *Schoon en Zuinig*-doel te bereiken is extra aankoop van CDM/JI-rechten nodig.

er naar gestreefd dat zowel de sectoren die onder het Europese emissiehandelssysteem (ETS) vallen als de sectoren die daar niet onder vallen een evenredige bijdrage leveren aan de emissiereductie van 30%. De ETS-sectoren bestaan uit de grote industrieën, raffinaderijen en elektriciteitscentrales. Tot de niet-ETS-sectoren behoren alle andere bronnen die broeikasgassen uitstoten zoals het verkeer en gebouwen.

Volgens de voorstellen van de Europese Commissie op het gebied van klimaatbeleid zal het Europese emissiehandelssysteem veranderen om het CO₂-emissiereductiepotentieel in Europa op een doelmatige manier te benutten. Zo geldt er vanaf 2013 voor de ETS-sectoren één Europees emissieplafond in plaats van de huidige nationale emissieplafonds van de lidstaten. Hierdoor heeft Nederland geen invloed meer op de bijdrage van de ETS-sectoren (goed voor circa 50% van de nationale broeikasgasemissies) aan de nationale broeikasgasbalans omdat de aankoop van emissierechten door de ETS-sectoren – anders dan in de huidige Kyoto-periode – hierin niet meer zal meetellen. Daardoor kan het doel van 30% emissiereductie moeilijker worden gerealiseerd. Bij uitvoering van het maatregelenpakket uit het werkprogramma *Schoon en Zuinig* wordt het reductiedoel in 2020 met enkele tientallen Mton CO₂-equivalenten overschreden. Dit wordt deels verklaard doordat de elektriciteitsproductie – die onder het ETS valt – naar verwachting gaat toenemen en Nederland een exportland wordt voor elektriciteit. Overigens zal de EU vanwege deze wijziging vanaf 2013 geen reductiedoelstelling voor de totale emissie van lidstaten meer kunnen opleggen, maar alleen nog voor de niet-ETS-sectoren van lidstaten.

Realisatie reductiedoel voor niet-ETS sectoren in 2020 binnen bereik

De uitvoering van de voorgenomen maatregelen uit *Schoon en Zuinig* leidt tot aanzienlijke emissiereductie in de niet-ETS-sectoren, maar de totale reductieopgave van 27 Mton CO₂-equivalenten wordt niet volledig gerealiseerd. De afstand tot het reductiedoel kan waarschijnlijk worden overbrugd met de aankoop van emissiereductie in het buitenland. De mate waarin dat nodig is, is mede afhankelijk van de strengheid van het Europese beleid (*Figuur 1*). Als de EU scherpe eisen gaat stellen aan voertuigen, gebouwen en apparaten, bedraagt de benodigde aankoop 1 tot 9 Mton. Laat de EU dit na, dan kan de benodigde aankoop oplopen tot 13 Mton.

De Europese doelstelling (19 Mton; 24% reductie ten opzichte van 1990) kan in de variant met streng Europees beleid vrijwel zeker worden gerealiseerd bij uitvoering van het werkprogramma *Schoon en Zuinig* (zie *Figuur 1*, EU-hoog beleidsvariant). Bij minder streng Europees beleid bestaat de kans dat de maatregelen uit *Schoon en Zuinig* alleen niet voldoende zijn (zie *Figuur 1*, EU-laag beleidsvariant). De door de Commissie toegestane hoeveelheid aankoop van emissiereductie in het buitenland is waarschijnlijk voldoende om in dat geval toch aan de Europese doelstelling te kunnen voldoen. Momenteel is nog onduidelijk hoe streng het Europese beleid zal worden. Wel is duidelijk dat de EU vooralsnog koerst op een reductie van broeikasgassen van 20%. Alleen als andere ontwikkelde landen wereldwijd zich aan vergelijkbare emissiereducties binden en economisch meer gevorderde ontwikkelingslanden een 'passende' bijdrage leveren, zal de EU een reductiedoel van 30% gaan nastreven.

Inboeken van 21% emissiereductie aan de industrie en energiebedrijven is niet betekenisvol

In reactie op de voorstellen van de Europese Commissie heeft het kabinet besloten om voor de industrie en energiebedrijven (de ETS-sectoren) 21% emissiereductie (ten opzichte van 2005) in te boeken overeenkomstig de beoogde aanscherping van het Europese emissieplafond. Volgens het PBL is deze keuze niet betekenisvol, omdat er geen sturende werking voor de emissie van de ETS-sectoren in Nederland van uitgaat. Uitgaande van de keuze om 21% emissiereductie voor de ETS-sectoren in te boeken, daalt de beleidsopgave om het doel van 30% emissiereductie te realiseren van 97 Mton naar 21-29 Mton bij minder streng Europees beleid en 17-25 Mton bij streng Europees beleid. Eventuele aankopen van CDM/JI-emissierechten door de overheid om aan de doelstelling voor de niet-ETS-sectoren te voldoen, zijn hierbij niet meegenomen.

***Schoon en Zuinig* stimuleert meer energiebesparing en inzet van hernieuwbare energie; EU-beleid van doorslaggevend belang**

De laatste jaren lag het energiebesparingstempo gemiddeld lager dan 1% per jaar. Door de maatregelen uit het werkprogramma *Schoon en Zuinig* zal het jaarlijkse tempo toenemen tot 1,4-1,9%, afhankelijk van het EU-beleid. Alleen bij strenge Europese eisen aan de energie-efficiënte van voertuigen en apparaten, kan het percentage oplopen tot 1,9%. Overigens wordt het energiebesparingstempo van 2% waarschijnlijk wel gerealiseerd als de niet-energetische toepassing van fossiele energiedragers (bijvoorbeeld voor de productie van plastics of kunstmest), conform de Europese definitie, buiten beschouwing wordt gelaten.

Het aandeel hernieuwbare energie – dat momenteel rond de 2,8% schommelt – neemt door *Schoon en Zuinig* in 2020 toe tot 11-17%. De bovengrens wordt alleen gerealiseerd bij streng Europees beleid en als er bovendien 20% biobrandstoffen in de verkeerssector wordt ingezet. Het is twijfelachtig of zo'n hoog percentage kan worden gehaald binnen de duurzaamheidscriteria voor biomassa. Overigens hoeft niet alle hernieuwbare energie uitsluitend met binnenlandse maatregelen te worden gerealiseerd. Volgens de nieuwe Europese klimaat- en energievoorstellen is het ook mogelijk om gebruik te maken van flexibele mechanismen. Hierdoor kunnen lidstaten met een hoger aandeel hernieuwbare energie dan nodig is om hun doelstelling te realiseren, dit overschot overdragen (verhandelen) aan lidstaten die een tekort hebben. Hierdoor kan het aandeel hernieuwbare energie in Nederland toenemen zonder dat het daadwerkelijk in eigen land wordt geproduceerd. De verwachting is echter dat weinig lidstaten hun doelstelling voor hernieuwbare energie zullen overschrijden. Hierdoor is het te verhandelen overschot van hernieuwbare energie mogelijk beperkt.

Europees biobrandstoffendoel voor transport niet doelmatig om klimaatdoelen te realiseren

De Europese Commissie heeft voorgesteld om voor de transportsector een doelstelling voor hernieuwbare energie te stellen van 10% in 2020. Het PBL heeft in een recente studie kritische kanttekeningen geplaatst bij dit doel. De EU normeert namelijk op een middel (inzet van biobrandstoffen) en niet op het doel om reductie van CO₂-emissies binnen de transportsector te bewerkstelligen. Om de doelstelling in 2020 te halen, moeten bovendien ook biobrandstoffen worden ingezet die mogelijk niet goed scoren op enkele duurzaamheidsaspecten. Zo is de CO₂-reductie in de hele keten van productie tot verbruik van biobrandstoffen (ook well-to-wheel emissies genoemd) beperkt. Evenmin kan worden uitgesloten dat de biodiversiteit hierdoor extra wordt aangetast, onder andere door verdringing van voedsel door energiegewassen, waardoor voor de teelt van voedselgewassen weer nieuw areaal moet worden gevonden. Ook is niet uitgesloten dat verdringing van voedselproductie plaatsvindt, waardoor wereldwijd voedselprijzen stijgen. Het door de Europese Commissie gestelde duurzaamheids criterium dat biobrandstoffen een well-to-wheel broeikasgasreductie van minstens 35% moeten opleveren, biedt geen garantie dat deze reductie ook daadwerkelijk wordt gerealiseerd, vanwege mogelijke indirecte effecten op landgebruik. Het is zelfs niet uit te sluiten dat het gebruik van biobrandstoffen per saldo tot een toename van de broeikasgasemissies leidt ten opzichte van het gebruik van fossiele brandstoffen. Verder geldt dat het energetisch efficiënter is om biomassa rechtstreeks in te zetten bij de elektriciteitsopwekking. Ook het argument dat de huidige biobrandstoffen als wegvoorbereider nodig zijn om de introductie van de toekomstige generatie biobrandstoffen (die naar verwachting beter scoren op bovengenoemde duurzaamheidsaspecten) te vergemakkelijken, is niet algemeen geldig. Het verplichte biobrandstoffendoel moet om deze redenen als niet effectief en niet efficiënt worden beoordeeld.

De neveneffecten van het huidige klimaatbeleid voor luchtkwaliteit zijn beperkt

Energiebesparing en de bevordering van de inzet van hernieuwbare energiebronnen leiden tot een afnemend gebruik van fossiele brandstoffen. Zodoende kan klimaatbeleid ook bijdragen aan een betere luchtkwaliteit. Bij de verbranding van fossiele brandstoffen

komen namelijk luchtverontreinigende stoffen vrij zoals zwaveldioxide en fijn stof. Dit neveneffect treedt echter alleen op als de klimaatambities worden ingevuld met binnenlandse maatregelen. Aangezien het klimaatbeleid waarschijnlijk niet zal leiden tot minder kolen- en gasgestookte elektriciteitscentrales, is het positieve neveneffect voor de luchtkwaliteit beperkt. Sterker, bij de verwachte groei van de elektriciteitsproductie wordt het realiseren van het nationale SO₂-emissieplafond lastiger. Ook is het niet uitgesloten dat een toenemend gebruik van biobrandstoffen in verkeer en vervoer leidt tot een toename van de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen.

Luchtverontreiniging

Nieuw beleid en flexibilisering leiden tot minder luchtkwaliteitsknelpunten

De luchtkwaliteit in Nederland is de afgelopen decennia sterk verbeterd. Voor fijn stof in het stedelijk gebied is de laatste jaren geen verdere verbetering meer waar te nemen. De grote jaarlijkse schommelingen in de gemeten concentraties maskeren waarschijnlijk de licht dalende trend die verwacht mag worden als gevolg van de gerealiseerde emissiereducties. Met het vastgestelde en voorgenomen nationale en Europese beleid zal het aantal overschrijdingen van de Europese grenswaarden voor PM₁₀ en NO₂ bij straten en snelwegen in de periode tot 2011, respectievelijk 2015, naar verwachting met 70-90% afnemen. Toch zullen met dit beleid op een klein aantal locaties de grenswaarden voor PM₁₀ vanaf 2011 en voor NO₂ vanaf 2015 waarschijnlijk nog worden overschreden, met name bij sommige ringwegen en de drukste straten in de Randstad alsook rond grote en middelgrote stallen voor intensieve veehouderij. Of grenswaarden voor PM₁₀ vanaf 2011 en voor NO₂ vanaf 2015 daadwerkelijk overal zullen worden gehaald, hangt onder andere af van de effectiviteit van de voorgenomen lokale maatregelen. Deze effectiviteit is nog niet beoordeeld door het PBL. De koppeling tussen luchtkwaliteit en bouwplannen wordt flexibeler doordat voortaan alleen projecten getoetst worden die 'in betekenende mate' tot een verslechtering van de luchtkwaliteit leiden en door de invoering van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Lucht (NSL). Dit programma bevat alle maatregelen die in ontwikkeling zijn bij het Rijk en de lokale overheden om de luchtkwaliteit te verbeteren. Het NSL beoogt met deze maatregelen, rekening houdend met het Europese beleid en met de effecten van nieuwe bouwprojecten, overal tijdig te voldoen aan de grenswaarden. Na invoering van het NSL hoeven de 'in betekenende mate'-projecten die meegenomen zijn in NSL niet langer individueel te worden getoetst aan de luchtkwaliteit, maar worden ze voortaan op een groter schaalniveau via het NSL beoordeeld.

Onzekerheden in modelberekeningen wegen onvoldoende mee in besluiten over maatregelen en bouwprojecten

De Europese grenswaarden voor luchtkwaliteit worden op dit moment vooral op lokaal niveau nog overschreden. Nederland heeft de Europese grenswaarden voor luchtkwaliteit gekoppeld aan de bouwplannen. Dit houdt in dat bouwprojecten van een bepaalde omvang getoetst moeten worden aan deze grenswaarden. Op basis van beschikbare wetenschappelijke kennis is het echter veelal niet mogelijk om een eenduidige uitspraak te doen over het wel of niet overschrijden van de grenswaarde. Metingen en modelberekeningen zijn immers inherent onzeker. In de luchtregelgeving en in de besluitvorming

rond bouwplannen wordt doorgaans onvoldoende rekening gehouden met de onzekerheden van modelberekeningen. Dit kan leiden tot schijn nauwkeurigheid en kan daarmee leiden tot een mogelijke ondoelmatigheid bij de keuze van maatregelen en het niet goed kunnen onderbouwen van de besluitvorming over bouwplannen.

Schonere lucht heeft bijgedragen aan een toename van de levensverwachting

Tegenover de kosten van maatregelen om de luchtkwaliteit te verbeteren, staan gezondheidsbaten. Er komen steeds meer wetenschappelijke aanwijzingen dat vooral de roetfractie in fijn stof schadelijk is voor de gezondheid. Doordat de luchtkwaliteit de afgelopen decennia sterk is verbeterd, zijn de nadelige gezondheidseffecten afgenomen. Dit heeft positief bijgedragen aan de levensverwachting. Berekeningen geven aan dat zo'n 20% van de toename aan levensverwachting van ruim twee jaar in de periode 1996-2006, kan worden toegeschreven aan verbetering van de luchtkwaliteit. De EU heeft kortgeleden een PM_{2,5}-grenswaarde ingevoerd. Deze grenswaarde voor de concentratie van de kleinere fractie van het luchtverontreinigingsmengsel is specifiek gericht op het (meest) gezondheidsschadelijke deel van fijn stof. Nederland zal volgens voorlopige schattingen waarschijnlijk geen moeite hebben aan de PM_{2,5}-grenswaarde te voldoen. De EU heeft ook aangegeven de bestaande emissieplafonds voor luchtverontreinigende stoffen voor 2020 te willen aanscherpen. Om die nieuwe plafonds te realiseren is een lichte intensivering van het nationale luchtbeleid nodig. Voor Nederland worden de gezondheidsbaten van deze aanscherping hoger ingeschat dan de kosten van de extra maatregelen die daarvoor nodig zijn.

Stedelijke leefomgeving

Bundeling en verdichting van wonen en werken vraagt extra inzet op geluidhinder en groen

Het realiseren van een goede stedelijke leefomgeving met een schone lucht, voldoende groen, acceptabele geluidniveaus en beperkte externe veiligheidsrisico's is geen makkelijke opgave in een dichtbevolkt land als Nederland waar bovendien veel mensen in steden wonen. Om het economisch en cultureel draagvlak van steden te versterken en om infrastructuur optimaal te benutten, streeft het Rijk naar bundeling en verdichting van wonen en werken. Ook kan bundeling en verdichting bijdragen aan de vermindering van het beslag op de open ruimte en het bieden van betere mogelijkheden voor adaptatie aan klimaatverandering en behoud van natuur. Bundeling en verdichting levert bovendien bereikbaarheidswinst op. In de periode 2004-2006 zijn ongeveer evenveel woningen binnen en buiten de bundelingsgebieden gebouwd; ruim 30% van de netto toename van de woningvoorraad kwam binnen bestaand bebouwd gebied terecht. Van de toename van het aantal bedrijfsvestigingen kwam in die periode 66% terecht in bestaand bebouwd gebied.

In stedelijke gebieden worden momenteel vaak één of meer milieunormen overschreden. In de Randstad gaat het daarbij om circa 20% van het stedelijk gebied, terwijl op ruim 10% van het oppervlak van het totale gebouwde gebied in Nederland normen overschreden worden. Er ligt vooral een beleidsopgave om de geluidhinder door verkeer langs stedelijke en provinciale wegen te reduceren. Daarnaast lijkt de hoeveelheid stedelijk

groen weliswaar niet af te nemen, maar door de toename van het aantal woningen blijft er per woning wel minder groen over. Er ligt dus een opgave om bundeling te combineren met aanleg van voldoende groen in en om de stad.

Bronmaatregelen verminderen de geluidhinder voor een groter aantal mensen dan de aanpak van de pieken in de geluidbelasting

Van de milieuaspecten die de tevredenheid van de woonomgeving bepalen, is verkeersgeluid de belangrijkste. Het aantal woningen met een geluidbelasting hoger dan 65 dB Lden neemt sinds 2000 af doordat het effect van de geluidreducerende maatregelen het effect van de groei van het verkeer overtreft. Momenteel ondervinden enkele honderdduizenden mensen die langs snelwegen wonen ernstige geluidoverlast. Door de bestrijding van de knelpunten met relatief dure inrichtingsmaatregelen, zoals geluidreducerend asfalt en het plaatsen van schermen, kan dit aantal met enkele tienduizenden afnemen. Een groot deel van de mensen met geluidhinder profiteert echter niet van deze maatregelen. Met goedkopere maatregelen op locaties waar veel woningen staan, kan de geluidbelasting voor een grotere groep ernstig gehinderden worden teruggedrongen. De consequentie hiervan is wel dat de geluidbelasting op knelpunten dan minder afneemt. Toepassing van stille banden en stillere voertuigen leidt overal tot een afname van geluid maar bij de invoering van deze maatregelen is Nederland in hoge mate afhankelijk van Europees bronbeleid.

Landelijk gebied

Schaalvergroting in de landbouw botst met landschappelijke waarden

De ruimtedruk in Nederland komt niet alleen in de stedelijke leefomgeving tot uitdrukking, maar ook in het landelijk gebied. Daar bestaat namelijk een spanning tussen de door de bevolking gewenste landschappelijke waarden en een economisch rendabele landbouw. Nederlanders verkiezen een landschap met kleinschalige agrarische activiteiten boven een landschap dat gevormd wordt door grootschalige landbouw, terwijl boeren kiezen voor schaalvergroting om hun bedrijfsrendement op peil te houden. Deze schaalvergroting ontstaat ondermeer door globalisering en liberalisering van de voedselmarkt. Ook milieu-eisen dragen bij aan schaalvergroting omdat milieu-investeringen sneller renderen bij grote bedrijven. Naast schaalvergroting in de landbouw heeft ook de verstedelijking (woningbouw en bedrijventerreinen) invloed op het landschap.

Verdergaande verbetering van ecologische waterkwaliteit vraagt om inrichtingsmaatregelen en het terugdringen van nutriënten

Natuur, drinkwater en recreatie zijn gebaat bij een goede waterkwaliteit. De waterkwaliteit is de afgelopen decennia sterk verbeterd. Vooral de fosfaatemissies zijn door sterk verbeterde zuiveringsrendementen van rioolzuiveringsinstallaties en de introductie van fosfaatvrije wasmiddelen fors afgenomen. De emissie uit de landbouw is hierdoor de belangrijkste bron van belasting van het oppervlaktewater geworden ondanks het gevoerde mestbeleid waardoor de belasting naar oppervlaktewater afnam. De waterkwaliteit is anno 2008 niet voldoende om de natuur duurzaam te beschermen. Ook het voorgenomen KRW-beleid is niet toereikend om de voorgestelde ecologische doelen te halen. Daarvoor is – naast beheers- en inrichtingsmaatregelen – een verdere reductie

van de fosfaatbelasting nodig. De fosfaatbelasting van het regionale oppervlaktewater is echter lastig terug te dringen vanwege nalevering vanuit de fosfaatvoorraad die in de bodem is opgebouwd. Het aanleggen van zuiveringsmoerassen rond landbouwgebieden kan de nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater op korte termijn wel sterk verlagen. De precieze effecten hiervan zijn echter nog onzeker en de kosten zijn hoog. Een andere optie is generiek mestbeleid en met name fosfaatbemesting volgens het bemestingsadvies waarbij op fosfaatverzadigde gronden geen of veel minder fosfaat wordt toegediend. Hierdoor wordt verdere opbouw van de fosfaatvoorraad in de bodem voorkomen waardoor de nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater vermindert. Door rekening te houden met de hoge fosfaattoestand in een deel van de Nederlandse bodem, kan de fosfaatbelasting op termijn met 20% afnemen bovenop het voorgenomen KRW-beleid.

In tegenstelling tot de regionale waterkwaliteit zijn voor het terugdringen van nutriënten in rijkswateren en kustzone met name de ontwikkelingen in het buitenland van belang. De belasting van rijkswateren met de nutriënten fosfor en stikstof is namelijk voor circa tweederde uit het buitenland afkomstig.

Duurzaam produceren en consumeren

Duurzaam produceren vraagt internationale aanpak

In de afgelopen decennia is de milieudruk in Nederland afgenomen terwijl de economie groeide. De eco-efficiëntie van de productie is dus verbeterd, ofwel de milieudruk per geproduceerde euro is afgenomen. Deze vorderingen ten spijt is het mondiale energie- en ruimtegebruik door Nederlandse consumptie toegenomen en daarmee is ook de bijdrage aan klimaatverandering en biodiversiteitsverlies gegroeid. Behalve aan milieu-eisen moeten producten en productieprocessen meer en meer aan maatschappelijke eisen voldoen. Zo wijst de Nederlandse samenleving producten die tot stand zijn gekomen met kinderarbeid meer en meer af. Nationaal beleid dat de niet-duurzame effecten van productie rechtstreeks beoogt te verminderen, is niet effectief. Meer kans van slagen heeft het om met internationaal opererende bedrijven in concrete productieketens afspraken te maken om negatieve effecten in de keten te bestrijden en dit te combineren met inspanningen om internationaal een gelijk speelveld te creëren.

Spanning tussen individuele consumptie en klimaatdoelen

Milieuvriendelijke consumptie komt nog niet echt van de grond in Nederland en andere Europese landen. De marktaandeelen van milieuvriendelijker alternatieven blijven steken bij enkele procenten. Voor witgoed scoort Nederland wel relatief goed. Nederland behoort in Europa tot de koplopers wat betreft het aandeel van energiezuinig witgoed in nieuw verkochte apparatuur. De algemene trend is echter dat de broeikasgasemissies door consumptie blijven stijgen, de verbetering van de efficiëntie in productiesectoren ten spijt. Het is onzeker of de toekomstige milieuproductiviteitsverbetering die door technologische ontwikkeling optreedt, toereikend is om de nadelige gevolgen van de consumptiegroei te compenseren. Zolang de technologische vooruitgang minder snel toeneemt dan het energiegebruik, is aanpassing van de leefstijl nodig om de langetermijnklimaatdoelen te realiseren.

Tabel 1 Trends in milieudruk, milieukwaliteit (1990-2006), raming voor realisatie van het doel op basis van het vastgestelde en voorgenomen beleid dat door het Kabinet aan de Tweede Kamer is gepresenteerd, en milieukosten (miljoenen euro per jaar, prijspeil 2007).

Milieuprobleem	Trend 1990-2006	Kans om doel tijdig te realiseren		Milieukosten ¹⁾ 2007
		Vastgesteld beleid	Voorgenomen beleid	
Binnenlandse taakstelling broeikasgassen ²⁾		(2008-2012)		1.125
Kyoto-verplichting		EU (2008-2012)		
Broeikasgasemissies <i>Schoon en Zuinig</i>		(2020) ³⁾	4)	
Energiebesparingstempo	5)	(2020) ³⁾	6)	
Hernieuwbare energie		(2020) ³⁾		
Hernieuwbare elektriciteit		(2010)		
NO _x -emissie		EU (2010)		1.815
SO ₂ -emissie		EU (2010)		
NH ₃ -emissie		EU (2010) ⁷⁾		
NMVOs-emissie		EU (2010)		
Fijnstofemissie				
Lokale luchtkwaliteit PM ₁₀ en NO ₂		EU (2005/2010) ⁸⁾	8)	
Nitraat in grondwater		EU (2009) ⁹⁾		2.335
Milieudruk gewasbeschermingsmiddelen		(2010)		
Chemische kwaliteit oppervlaktewater		(2010) ¹⁰⁾		
Ecologische kwaliteit oppervlaktewater	11)	EU (2015-2027) ¹²⁾		
Depositie op natuur		EU (2010)		
Verdroging		EU (2015)		
Gezondheidseffecten blootstelling fijn stof				330
Knelpunten geluid		(2020)		
Geluidhinder				
Geluidbelasting Schiphol		(2006)		
Externe Veiligheid: LPG-stations en VR-plichtige bedrijven		(2007)		
Externe Veiligheid: Oplossen van knelpunten binnen PR 10 ⁻⁶		(2010) ¹³⁾	13)	
Externe Veiligheid: Schiphol, woningen binnen PR 10 ⁻⁶				

1) Milieukosten voor de samenleving inclusief kosten Rijk; voor een gedetailleerd overzicht zie bijlage 6.

2) De VROM-begroting van 2008 vermeldt geen expliciete binnenlandse doelstelling meer. Uit de tekst in de begroting van 2008 leidt het PBL af dat er nog wel sprake is van een impliciete binnenlandse doelstelling.

3) Het beleid om de *Schoon en Zuinig*-doelen te halen is nog in ontwikkeling. Daarom is een oordeel over doelbereiking bij vastgesteld beleid niet van toepassing.

4) Een beoordeling is niet mogelijk omdat besluitvorming over de Europese voorstellen van de Europese Commissie nog niet heeft plaatsgevonden.

5) Periode 2000-2005 ten opzichte van periode 1995-2000.

6) Bij streng EU-beleid en volgens EU-definitie.

7) In de huidige raming zijn een aantal recente ontwikkelingen (waaronder verruiming van het melkquotum) in de melkveehouderij niet meegenomen.

8) Overschrijdingen van de luchtkwaliteitsnormen komen slechts nog voor op een beperkt aantal locaties; het effect van lokale maatregelen is door het PBL niet bepaald.

9) Gebruiksnormen voor 2009 leiden in de toekomst niet tot doelbereiking in Zuid-Nederland.

- 10) Nationaal doel; EU-doel nog niet vastgesteld.
- 11) Trend afgemeten aan de huidige maatlatten; EU-doel nog niet vastgesteld.
- 12) EU-doel nog niet vastgesteld.
- 13) De regelgeving voor het basisnet voor vervoer van gevaarlijke stoffen en voor buisleidingen is vertraagd. Een deel van de knelpunten kan wel worden opgelost voor 2010.

Legenda bij Tabel 1

Kleur	Trend ¹⁾	Doelbereiking ²⁾
	verbetering	waarschijnlijk; kans op doelbereiking groter dan 66%
	geen substantiële verandering	fifty-fifty; kans op doelbereiking tussen 33-66%
	verslechtering	onwaarschijnlijk; kans op doelbereiking kleiner dan 33%
	niet te bepalen of niet bepaald	niet te bepalen of niet bepaald

- 1) Kleurbepaling bij de trend is gebaseerd op expertoordelen. De kleur bij de trend zegt niet direct iets over doelbereiking. Indien de trend voor een indicator bijvoorbeeld groen is wil dat niet zeggen dat in die periode de kans op doelbereiking groter was dan 66%. Het zegt alleen dat in die periode de milieubelasting voor deze indicator is gedaald.
- 2) Met uitzondering van de milieudrukindicatoren (emissies) en lokale luchtkwaliteit is de kleur ten aanzien van het realiseren van het doel gebaseerd op expertoordelen.

I Maatschappelijke ontwikkelingen en milieu

- Nederland heeft als dichtbevolkt land een hogere milieudruk per vierkante kilometer dan andere Europese landen. Kijkend naar de milieudruk per inwoner scoort Nederland beter. Per inwoner is de milieudruk in Nederland voor afval en verzuring lager en voor klimaat hoger dan het Europese gemiddelde.
- Nederland neemt in de EU meer dan gemiddeld maatregelen om schadelijke milieueffecten tegen te gaan. Toch is de luchtkwaliteit in Nederland slechter dan gemiddeld in Europa. Ook zijn in Nederland de risico's voor natuur (verzuring) en gezondheid (fijn stof) hoger dan het Europese gemiddelde.
- De ont koppeling tussen economische groei en milieudruk in Nederland zet verder door, vooral door de inzet van technische maatregelen. Met de inzet van technologie is het echter tot op heden niet gelukt om het mondiale energie- en ruimtegebruik door Nederlandse consumptie te laten afnemen.
- Zolang de technologische vooruitgang minder snel toeneemt dan het energie- en ruimtegebruik, is aanpassing van de leefstijl nodig om de doelen voor klimaat en biodiversiteit te halen.
- Er bestaat spanning tussen de energietransitie die wordt beoogd op de lange termijn en de emissiedoelen op de middellange termijn. De huidige aandacht om kosten-effectief 30% minder broeikasgasemissies uit te stoten in 2020, kan investeringen in alternatieven in de weg zitten, die nu nog duur zijn, maar op lange termijn wel noodzakelijk.

Leeswijzer

Dit hoofdstuk beschrijft en analyseert de maatschappelijke ontwikkelingen in relatie tot het milieu. Meer dan in andere jaren zal in dit hoofdstuk aandacht worden besteed aan de internationale context die van belang is voor Nederland. Paragraaf 1.1 gaat expliciet over dit onderwerp, maar daar waar mogelijk en zinvol komt deze context ook aan de orde in de volgende paragrafen. Zo wordt in paragraaf 1.2 de ont koppeling tussen economische groei en milieudruk in internationaal perspectief gepresenteerd. In paragraaf 1.3 is de focus gericht op de Nederlandse productiesectoren en de milieudruk die daarin wordt veroorzaakt, met aandacht voor de vraag voor wie Nederland produceert. Vervolgens staat in paragraaf 1.4 de consumptie door Nederlanders en de gevolgen ervan voor het milieu centraal, ofwel waar komen onze producten vandaan? In paragraaf 1.5 gaat het om de kosten van het milieubeleid en de vergroening van het belastingstelsel in Nederland en andere EU-landen. Het hoofdstuk sluit in paragraaf 1.6 af met enkele trends en spanningen in het Nederlandse milieubeleid.

Tabel 1.1.1 Nederland is per km² dicht bevolkt met inwoners, vee en personenauto's.

	Inwoners/km ²	Vee/km ²	Personenauto's/km ²
België	346	2,8	162
Denemarken	128	1,7	47
Duitsland	237	1,1	134
Frankrijk	114	0,8	54
Verenigd Koninkrijk	248	0,9	125
Nederland	481	3,3	169
Polen	125	0,7	50
EU-25	120	0,8	56

Inwoners en vee betreft 2005, personenauto's 2006; alle per km² (Bron: FAOSTAT en Eurostat).

Tabel 1.1.2 Per inwoner is de milieudruk in Nederland voor afval en verzuring lager en voor klimaat hoger dan het Europese gemiddelde.

	Verzuring (gram zuurequivalenten)	Klimaat (ton CO ₂ -equivalenten)	Gestort afval (kg)
België	1,5	13,8	24
Denemarken	1,9	11,8	37
Duitsland	1,0	12,1	4
Frankrijk	1,3	8,8	192
Verenigd Koninkrijk	1,3	10,9	353
Nederland	1,1	13,0	12
Polen	2,0	10,5	236
EU-25	1,5	10,7	206

Zuur in gram zuurequivalenten; klimaat in ton CO₂-equivalenten; afval in kg.

Alle scores zijn per hoofd van de bevolking en gelden voor 2005 (Bron: EEA).

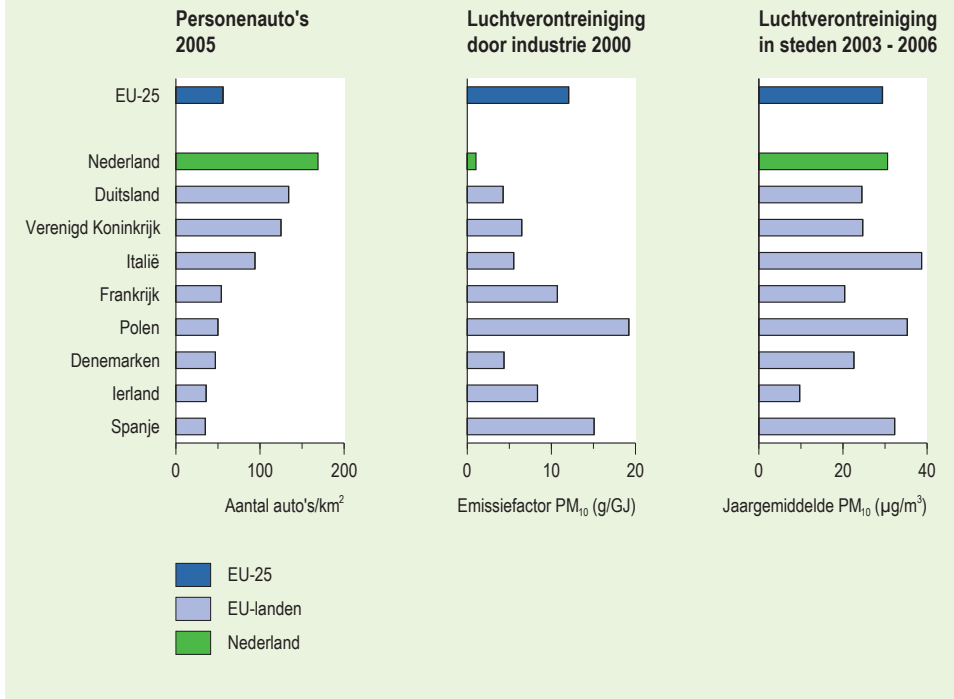
Afval betreft de hoeveelheid gestort gemeentelijk afval per hoofd in 2006 (Bron: Eurostat).

1.1 Nederland in internationale context

Milieudruk in Nederland is hoog per vierkante kilometer

In Nederland is de milieudruk hoog in vergelijking met andere Europese landen. Dat is niet zo vreemd gezien de demografische en sociaal-economische kenmerken van Nederland. Nederland heeft een hoge bevolkingsdichtheid met een hoge graad van verstedelijking (zie ook *paragraaf 5.1*), herbergt veel zware en energie-intensieve industrie en is een belangrijke exporteur van agrarische producten. De Nederlandse economie is zeer verweven met die van andere landen en Nederland is internationaal gezien een grote exporteur. Daarnaast is de ligging van Nederland in een laaggelegen rivierdelta van belang, evenals de rol van Nederland als transporteur en distributeur van goederen binnen Europa. Anders gezegd: Nederland is binnen Europa een van de dichtbevolktste landen, gemeten naar het aantal inwoners, vee, industrie en personenauto's per vierkante kilometer (*Tabel 1.1.1*). Alleen Malta scoort hoger op dichtheden. Dit vormt een belangrijke verklaring voor het feit dat de milieudruk in Nederland per vierkante kilometer hoog is en Nederland vaak niet hoog scoort op internationale indexen (tekstbox *Hoe scoort Nederland op internationale indexen?*).

Milieudruk en luchtverontreiniging in steden Europa



Figuur 1.1.1 Nederland zet in de industrie meer dan EU-gemiddeld technologie in, maar de gemiddelde luchtverontreiniging ligt desondanks boven het EU-gemiddelde.

Op milieudruk per inwoner scoort Nederland beter

Wanneer de milieudruk wordt uitgedrukt per inwoner of wordt gerelateerd aan het bruto binnenlands product (bbp) ontstaat een positiever beeld (*Tabel 1.1.2*). Zo scoort Nederland per hoofd van de bevolking goed op het thema verzuring: weinig landen in Europa hebben een lagere verzurende emissie per hoofd van de bevolking. Voor klimaat liggen de emissies van broeikasgassen per hoofd van de Nederlandse bevolking boven het Europese gemiddelde. Nederland behoort tot de koplopers als het gaat om de minimalisering van de hoeveelheid gestort afval. Dit is vooral te verklaren uit het stortverbod dat Nederland hanteert.

Nederland neemt in de EU meer dan gemiddeld maatregelen, maar bereikt desondanks een mindere milieukwaliteit

Nederland neemt meer milieumaatregelen dan gemiddeld in de EU. Zo worden de technieken warmtekrachtkoppeling en hoogwaardige waterzuivering in Nederland veel gebruikt en neemt de industrie meer dan gemiddeld in de EU luchtzuiveringsmaatregelen (*Figuur 1.1.1*). De luchtkwaliteit in Nederlandse steden is desondanks niet beter dan in veel andere grote steden in Europa en ook de gemiddelde luchtkwaliteit is minder dan het EU-gemiddelde (zie ook *hoofdstuk 3*). Nederland heeft (met België) binnen de

Hoe scoort Nederland op internationale indexen?

Met behulp van indexen worden de milieuprestaties van landen vergeleken. Bekende voorbeelden zijn de Environmental Performance Index (EPI) (Yale en Ciesin, 2005), de Happy Planet Index en de footprint (WWF). Nederland scoort relatief slecht op deze indexen, omdat de bevolkingsdichtheid groot is, er veel economische activiteiten zijn en omdat er nog maar circa 20% over is van de oorspronkelijke biodiversiteit. Als per inwoner wordt gekeken, doet Nederland het vaak veel beter. Zo staat Nederland in 2008 op de 55e plaats bij de EPI, maar van de dichtbevolkte landen staat Nederland op plaats

zes van de 17. Dat Nederland de laatste jaren een aantal plaatsen achteruit is gegaan op de EPI komt vooral door verbeteringen in de informatievoorziening. Nederland komt er beter uit naarmate de index uit een breder palet van criteria bestaat. Zo scoort Nederland relatief hoog op de Environmental Sustainability Index (Esty et al., 2005) en op de Index voor een Duurzame Samenleving (IDS). In de IDS zijn, naast een schone leefomgeving en de bijdrage aan een duurzame wereld, ook persoonlijke ontwikkeling en een stabiele samenleving opgenomen (IDS, 2006).

EU de meeste gezondheidsrisico's door luchtverontreiniging. Volgens Europese berekeningen is door luchtvervuiling de levensverwachting in Nederland 8 maanden korter dan bijvoorbeeld in Zweden (TFIAM/CIAM, 2007) (zie ook *hoofdstuk 5, paragraaf 5.3.3*). Voor een verbetering van de luchtkwaliteit is Nederland mede afhankelijk van wat er in het buitenland gebeurt, omdat een groot deel van de luchtverontreiniging afkomstig is uit ons omringende landen (zie *hoofdstuk 3*). Het grootste deel van de gerealiseerde verbetering van de luchtkwaliteit in Nederland is dan ook bereikt door het Europese milieubeleid. De technologische maatregelen in Nederland zijn veelal genomen onder invloed van de EU-regelgeving.

Voor de bescherming van natuur geldt dat bijna alle natuurgebieden uit Natura 2000 onderdeel uitmaken van de EHS. In Nederland is circa 30% van de natuur beschermd tegen overmatige stikstofdepositie, wat redelijk overeenkomt met het beschermingspercentage in Europa (EU-27) (Hettelingh et al., 2008). Het percentage natuur dat in Nederland in 2010 verzuringsrisico loopt, is ruim 70%. Dit is beduidend hoger dan de 11% in Europa (EU-27). Door meer dan gemiddeld maatregelen te nemen, maakt Nederland relatief hoge kosten om te voldoen aan de Europese verplichtingen (zie *paragraaf 1.5*).

1.2 Volumeontwikkelingen

Belangrijke factoren die de milieudruk beïnvloeden zijn de omvang van de bevolking, het aantal huishoudens, de ontwikkeling van de economie, het energiegebruik en het aantal kilometers dat in het verkeer wordt gereden. Bij verder gelijkblijvende omstandigheden gaat groei in elk van deze factoren namelijk gepaard met een toenemende milieudruk. Daarom staat in deze paragraaf centraal hoe het gaat met deze trends in Nederland en hoe deze zich verhouden tot die in het buitenland. Daarnaast wordt ingegaan op de mondiale trend van stijgende grondstofprijzen (zie tekstbox *Blijvend hogere grondstofprijzen verwacht voor de middellange termijn*).

Groei bevolking in Nederland in 2007 hoger, maar in EU-verband relatief laag

In 2007 was zowel de bevolkingsgroei als de economische groei in Nederland hoger dan in 2006. Na de historisch lage bevolkingsgroei in 2006, trok deze in 2007 weer iets aan en nam de bevolking met 46.000 personen (0,3%) toe. De hogere groei kwam

helemaal voor rekening van het migratiesaldo. De natuurlijke aanwas van de bevolking nam in 2007 iets af ten opzichte van het voorgaande jaar. Het aantal geboorten nam af tot 181.000 personen. Dat is het laagste aantal sinds 1985. Door de toegenomen immigratie en de afgenomen emigratie nam het negatieve migratiesaldo af van 31.000 personen in 2006 tot 6.000 personen in 2007. In 2006 was Nederland het enige West-Europese land met een negatief migratiesaldo. Tot 2003 lag de bevolkingsgroei in Nederland decennia lang boven het gemiddelde in West-Europa, maar sinds 2003 blijft de groei in Nederland daarbij achter. Met een gemiddelde jaarlijkse groei van ongeveer een kwart procent had Nederland de afgelopen vijf jaar ná Duitsland (waar de bevolking licht afnam) de laagste bevolkingsgroei in West-Europa. In de meeste Midden- en Oost-Europese landen nam de bevolking in de afgelopen vijf jaar af.

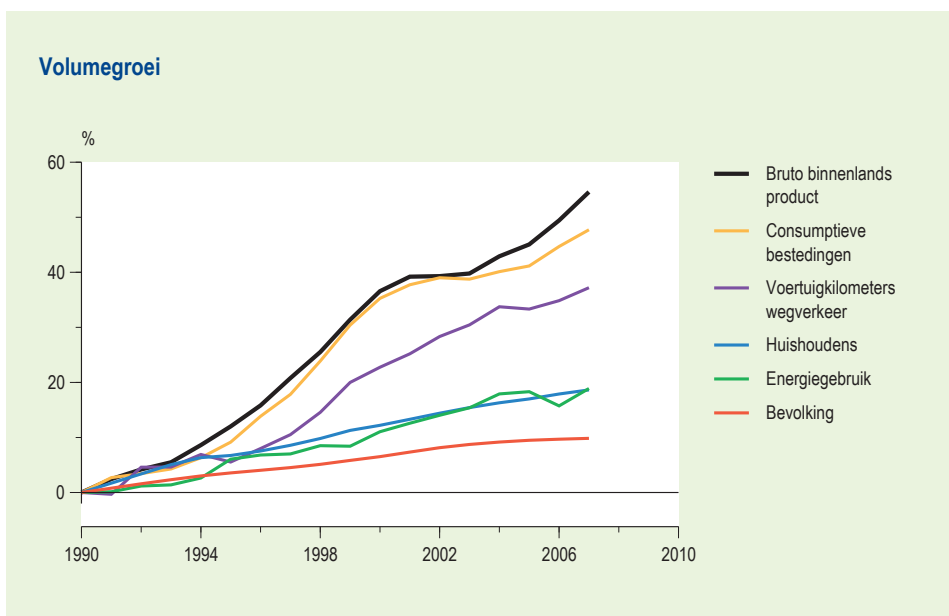
Voor de milieubelasting is het aantal huishoudens vaak belangrijker dan het aantal personen dat in een land woont. Het aantal huishoudens groeit sneller dan de bevolking. In de periode 2002-2006 groeide het aantal huishoudens in Nederland met gemiddeld 0,7% per jaar, terwijl de bevolking met gemiddeld 0,3% per jaar groeide. Vooral het aantal éénpersoonshuishoudens steeg sterk, met gemiddeld 1,6% per jaar. Hierdoor daalde het gemiddelde aantal personen per huishouden naar 2,25 personen begin 2007. Dat is hoger dan in Duitsland, Zwitserland en de Scandinavische landen. In deze landen is het percentage van de huishoudens dat uit één persoon bestaat hoger dan in Nederland. In de Zuid-, Midden- en Oost-Europese landen zijn de huishoudens gemiddeld beduidend groter en het percentage éénpersoonshuishoudens aanmerkelijk lager dan in Noordwest-Europa.

Economische groei in Nederland in 2007 hoger, maar gemiddeld ten opzichte van de EU-15

In 2007 bedroeg de economische groei in Nederland 3,5%. Dit is de hoogste groei sinds 2000 en naar verwachting ook de piek van deze hoogconjunctuur. Het Centraal Planbureau verwacht voor 2008 een groei van 2¼% en voor 2009 van 1¾% (CPB, 2008). De afgelopen vijf jaar kende Nederland een gemiddelde groei van 2,1% per jaar. Daarmee is de economische groei in Nederland gelijk aan het West-Europese gemiddelde (EU-15). In Midden- en Oost-Europese lidstaten is de economische groei in het algemeen hoger dan in de West-Europese lidstaten. Dit verschil wordt nog groter als wordt gekeken naar de groei per hoofd van de bevolking, omdat de bevolkingsgroei in het oosten van Europa beduidend lager ligt dan die in het westen. Daardoor groeit het bbp per hoofd in Midden- en Oost-Europa naar het West-Europese niveau.

Beschikbaar inkomen in Nederland relatief hoog en gelijkmatig verdeeld

Het voor de inflatie gecorrigeerde beschikbare inkomen steeg in 2007 met 2,3% per hoofd van de bevolking. De consumptieve bestedingen namen met 1,8% per hoofd van de bevolking toe. Voor de gehele bevolking namen de consumptieve bestedingen met 2,1% toe. Daarmee bleven de consumptieve bestedingen ver achter bij de economische groei, die in 2007 3,5% bedroeg. Dit komt vooral doordat het uitvoersaldo (waarde van export minus waarde van import) met 14,6% en de investeringen met 4,5% relatief fors toenamen. Het beschikbare inkomen in Nederland ligt boven dat van de meeste andere landen van de EU en is bovendien gelijkmatiger verdeeld. Van de West-Europese landen kennen alleen Scandinavische landen en Oostenrijk een iets meer gelijkmatige



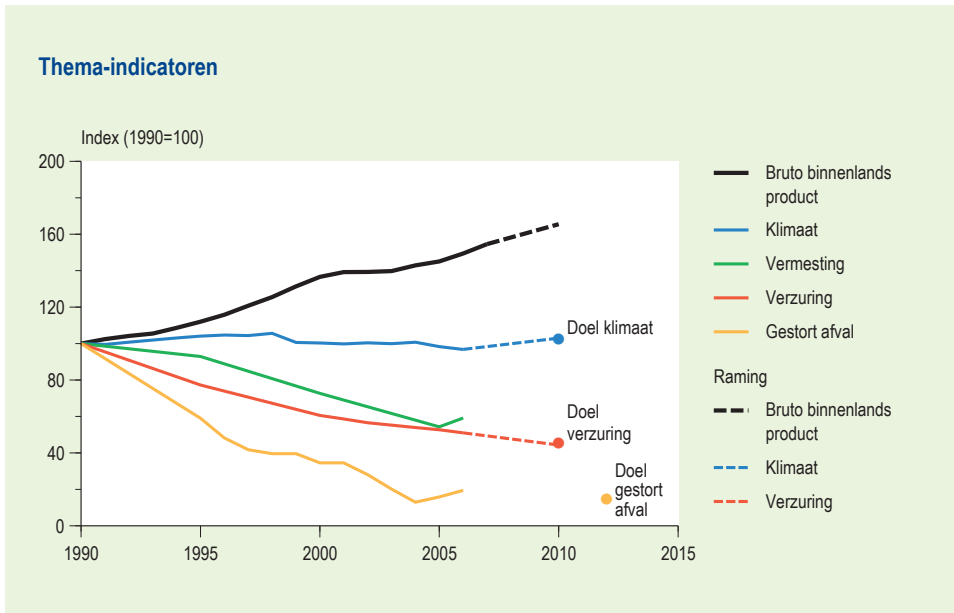
Figuur 1.2.1 Energiegebruik en voertuigkilometers nemen toe in Nederland, maar minder snel dan het bbp.

inkomensverdeling (een lagere GINI-coëfficiënt). In Portugal en Griekenland is het inkomen het meest ongelijkmatig verdeeld. Van de Midden- en Oost-Europese landen kennen Bulgarije, Slovenië en Tsjechië de meest gelijkmatige inkomensverdeling. In de Baltische staten, Hongarije en Polen is het inkomen het meest ongelijkmatig verdeeld.

Energiegebruik in Nederland stijgt minder snel dan het bbp

De laatste jaren is het energiegebruik minder hard gegroeid dan de economie: het energiegebruik steeg in de periode 1996-2005 met gemiddeld 1,1% per jaar (voor de periode 1997-2006 betreft het 0,4%), terwijl de economische groei gemiddeld 2,5% bedroeg (Figuur 1.2.1). In 2006 daalde het totale binnenlandse energiegebruik in Nederland met 2,4%, maar in 2007 nam het energiegebruik weer toe met 3,1%. Het lagere energiegebruik in 2006 wordt verklaard door een lager gebruik door industrie en huishoudens. Binnen de industrie nam het energiegebruik met 5,9% af. Vooral in de petrochemie nam het energiegebruik fors af, namelijk met 10%. Dit is voor een deel te verklaren door een geplande onderhoudsstop in 2006. Ook het energiegebruik in de basismetaalindustrie, de metaalverwerkende industrie en de voedingsmiddelenindustrie is in 2006 forse gedaald. Het energiegebruik voor verkeer en vervoer nam in 2006 met 2,8% toe. In de periode 1996-2005 was de jaarlijkse groei van het energiegebruik voor verkeer en vervoer 1,4%.

Het totale aardgasgebruik nam in 2006 af met 3,0%. In de industrie, de elektriciteitscentrales en de huishoudens nam het aardgasgebruik af met respectievelijk 7,9%, 5,6% en 4,2%. In de landbouw, de raffinaderijen en de dienstensector nam het aardgasgebruik echter toe. Het totale elektriciteitsgebruik is in 2006 met circa 1% toegenomen. Dat is minder dan de gemiddelde jaarlijkse groei in de periode 1997-2006 van 2,1% per jaar.



Figuur 1.2.2 Ontkoppeling van bbp en milieudruk zet door in Nederland.

Het elektriciteitsgebruik door huishoudens was in 2006 gelijk aan het gebruik van 2005, maar het gebruik bij bedrijven nam met 1,4% toe.

De West-Europese landen gebruiken veel minder energie per euro bbp dan de Midden- en Oost-Europese landen. Ook in de Verenigde Staten ligt het energieverbruik per euro bbp hoger dan in West-Europa. Japan is daarentegen energie-efficiënter dan West-Europa. Nederland neemt een middenpositie in binnen West-Europa. Vergeleken met andere landen gebruikt Nederland relatief veel energie als grondstof voor producten (zoals plastics). Het aandeel elektriciteit dat duurzaam wordt opgewekt ligt in Nederland beneden het EU-gemiddelde. Van de West-Europese landen hebben alleen België, Luxemburg, Ierland en het Verenigd Koninkrijk een lager aandeel. Het elektriciteitsgebruik door consumenten ligt in Nederland lager dan het gemiddelde in West-Europa. Ook het motorbrandstoffengebruik ligt in Nederland lager dan in de meeste andere West-Europese landen, hoewel het verschil met het gemiddelde van de West-Europese landen hier kleiner is dan bij elektriciteit.

Ontkoppeling economische groei en milieuvervuiling zet door

De economische groei in Nederland heeft niet tot een evenredige toename van de milieudruk geleid. Er is, met uitzondering van broeikasgassen, sprake van absolute ontkoppeling tussen economische groei en milieudruk. Dat wil zeggen dat de emissies afnemen terwijl het bbp stijgt (Figuur 1.2.2). De binnenlandse emissies van de verzurende stoffen (NH_3 , NO_x en SO_x) vertonen al jaren een gestaag dalende lijn en daalden in 2006 verder. De emissies van vermestende stoffen (stikstof- en fosforverbindingen) vertonen eveneens een daling. Door het weer, variaties in gewasafvoer en de aanvoer van kunstmest kunnen er echter van jaar tot jaar aanzienlijke verschillen optreden. Hierdoor ligt de vermestende emissie in 2006 boven het niveau van 2004 (zie paragraaf 4.3).

Blijvend hogere grondstofprijzen verwacht voor de middellange termijn

Winning en gebruik van grondstoffen gaan gepaard met milieudruk. Hierbij valt te denken aan biodiversiteitsverlies door ruimtegebruik, emissies bij mijnbouw, gebruik van water en stikstofverliezen uit de landbouw. Tegelijkertijd kan de de uitputting van voorraden tot hogere prijzen leiden, wat kan bijdragen aan een afnemend gebruik en zo tot een vermindering van de milieudruk. De prijzen op de wereldmarkt voor olie en gas, metalen, en grondstoffen voor voedsel zijn de afgelopen paar jaar sterk gestegen. Zo is de prijs van een vat ruwe olie tussen begin 2005 en eind 2007 toegenomen van 40 naar 90 dollar en ligt de prijs halverwege 2008 boven de 100 dollar. De tarweprijs is in dezelfde periode met 240% gestegen en de prijzen van koper en aluminium met respectievelijk 270% en 140%. Ook als rekening wordt gehouden met de koersdaling van de dollar is de prijs voor veel grondstoffen de laatste paar jaar gestegen. Dit roept de vraag op of dit een tijdelijk fenomeen is, of dat de schaarste structureler is, waardoor de prijzen hoog zullen blijven. Duidelijk is dat een groeiende wereldbevolking en de snelle opkomst van landen als China en India met hun grote vraag naar energie, dierlijke eiwitten en metalen een belangrijke oorzaak zijn van de stijgende grondstofprijzen. Per grondstof zijn er echter ook belangrijke verschillen.

De komende decennia zijn er nog voldoende olievoorraden beschikbaar. De vraag naar olie is echter sterk toegenomen terwijl het aanbod niet snel kan worden uitgebreid, wat leidt tot een hoge ruwe olieprijs. Daar komt bij dat veel van de producerende landen politiek instabiel zijn. Daarnaast is er gebrek aan mogelijkheden om op korte termijn het aanbod van olie aan te passen (in de raffinage is de reservecapaciteit momenteel ontoereikend) en wordt de winning duurder. De meeste analisten verwachten dan ook dat de huidige prijzen tot 2015 nog wel enigszins zullen dalen, maar op een structureel hoger niveau zullen blijven liggen dan in het begin van de jaren negentig (OECD/IEA, 2007).

Voor metalen geldt dat de laatste decennia van de vorige eeuw de reële prijzen geleidelijk zijn gedaald. De laatste drie jaar zijn deze echter weer snel gestegen. Belangrijke oorzaak zijn de langdurig lage prijzen, waardoor investeringen in de mijnbouw sterk zijn teruggelopen. En wat in twintig jaar is achtergebleven is niet in twee

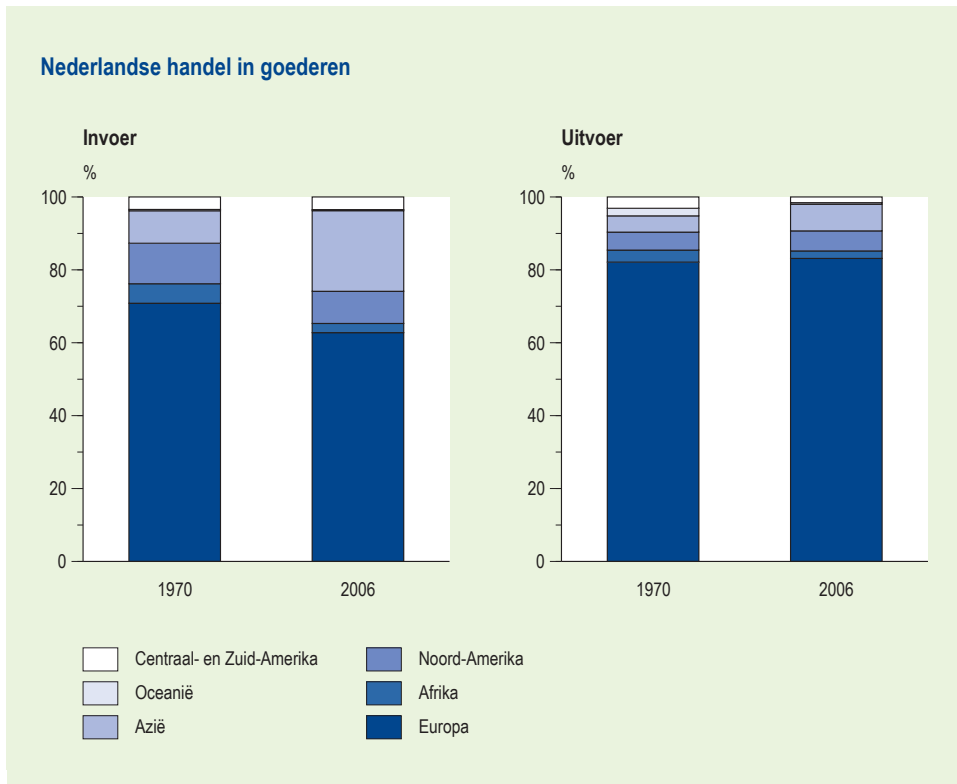
jaar ingehaald. Indien nieuwe mijnen in gebruik worden genomen, zullen de prijzen naar verwachting weer gaan dalen (IMF, 2007), maar ook hier geldt dat de prijzen naar verwachting niet snel zullen terugkeren naar het langetermijn gemiddelde.

De voedselprijzen zijn (gecorrigeerd voor inflatie) tussen 1975 en 2005 met 75% gedaald (The Economist, 2007). De laatste jaren – en vooral vanaf 2007 – zijn de prijzen van onder andere tarwe, soja, maïs en rijst echter sterk gestegen. Door de geleidelijke landbouwhervormingen is de overproductie in de wereld afgenomen, wat een opwaarts effect op de prijs heeft. De wereldmarktprijzen van voedsel worden bepaald op een overschotmarkt (het meeste voedsel wordt opgegeten waar het wordt geproduceerd) die vaak niet groter is dan 5-15% van de totale productie. Dat betekent dat prijzen nogal kunnen fluctueren als het aanbod met slechts enkele procenten fluctueert. Belangrijke structurele oorzaken van een stijgende prijs van granen zijn de groei van de wereldbevolking en de welvaartstoename in sommige delen van de wereld. Vooral in Zuid- en Oost-Azië vindt door de hogere welvaart namelijk een verandering in het dieet plaats naar meer dierlijke producten. De recente sterke stijging van de voedselprijzen wordt mede veroorzaakt door misoogsten van enkele grote exporterende landen en speculaties op voedselmarkten. Een snel toenemende en grote vraag naar biobrandstoffen (zie *hoofdstuk 2*) kan de prijs van voedsel op korte termijn verder opdrijven. Bij een toenemende vraag naar voedsel en stijgende prijzen zal het aanbod gaan toenemen, zowel door een verhoging van de productiviteit als door uitbreiding van het areaal. De areaaluitbreiding zal vooral ten koste gaan van natuur in de tropen. Hoge voedselprijzen zijn vooral problematisch voor de allerarmsten op deze wereld. De Food and Agricultural Organisation (FAO) verwacht dat de voedselprijzen de komende acht jaar 20-50% boven het (lage) niveau van 1998-2000 zullen blijven.

Hogere prijzen voor olie, metalen en voedsel lijken dan ook een gegeven voor de middellange termijn (tot 2015) te zijn en geen kortstondig verschijnsel. Op de langere termijn zijn wellicht wel weer kostendalingen mogelijk door uitbreiding van de productiecapaciteit.

1.3 Productie

Deze paragraaf beschrijft de ontwikkelingen in de Nederlandse productiesectoren. Allereerst wordt het belang van de handel voor Nederland geduid en wordt ingegaan op de vraag voor wie Nederland wat produceert. Hierna worden de trends beschreven in de milieudruk van de verschillende productiesectoren, de vergelijking van de eco-efficiëntie



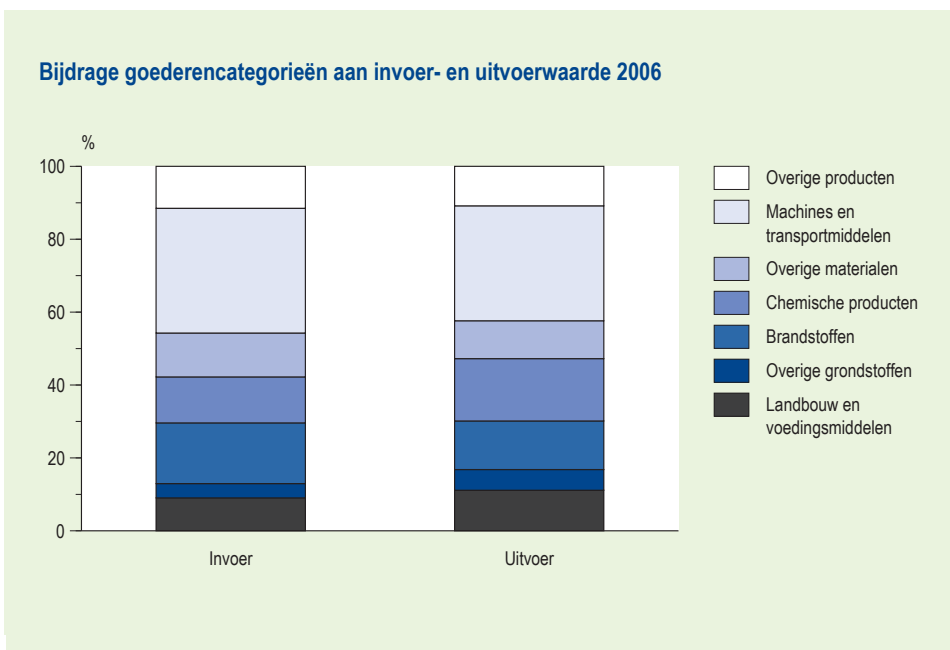
Figuur 1.3.1 Nederland handelt vooral binnen Europa, maar het aandeel invoer van buiten de EU neemt toe.

van Nederland met andere landen en de milieueffecten van de ontwikkelingen in de samenstelling van de Nederlandse economie. De laatste paragraaf gaat in op de rol van bedrijven bij de oplossing van milieuproblemen. Daarbij is aandacht voor de ketenbenadering en het cradle-to-cradle concept.

1.3.1 Nederland handelsland

Belang handel blijft groot voor Nederlandse economie

Internationale handel blijft belangrijk voor de ontwikkeling van de kleine Nederlandse economie. De verwevenheid van de Nederlandse economie met andere landen blijft toenemen. Tussen 1970 en 2006 is zowel de invoer als uitvoer van goederen harder gegroeid dan de economie zelf. De uitvoer groeide met 5,5% jaarlijks sneller dan de invoer (4,8% per jaar). De economie groeide in deze periode met 2,6% per jaar. Nederland handelt vooral met andere Europese landen (*Figuur 1.3.1*). Meer dan 80% van de uitvoer gaat naar Europese landen. Het aandeel van de invoer uit China is gegroeid van 0,2% in 1970 naar ruim 8% in 2006. Ruim tweederde van de invoer uit China wordt vervolgens weer uitgevoerd. Nederland heeft door een toenemend aandeel wederuitvoer een belangrijke rol als doorvoerland naar het Europese achterland. Doordat de handelsstromen toenemen, neemt ook het transport toe.



Figuur 1.3.2 De samenstelling van de in- en uitvoer in Nederland is redelijk vergelijkbaar.

Nederland importeert vooral ruwe aardolie, chemische producten, computers, elektronica zoals audio, video en communicatieapparatuur, en personenauto's. Een deel van deze invoer wordt na een kleine bewerking weer uitgevoerd (wederuitvoer), en daarom lijkt het uitvoerpakket in grote mate op de samenstelling van de invoer (*Figuur 1.3.2*). Van de Nederlandse industrie produceren vooral de voedingsmiddelenindustrie, de raffinaderijen en de chemie voor de uitvoer. Naast de handel in goederen is er ook sprake van handel in diensten. Dit zijn vooral transportdiensten en financiële en zakelijke dienstverlening.

CO₂-emissie van uitvoer groter dan CO₂-emissie van invoer

Veranderingen in de handelsstromen zijn van invloed op zowel de milieudruk in Nederland als daarbuiten. Een toename in de uitvoer van goederen en diensten brengt extra milieudruk in Nederland met zich mee. Invoer leidt tot milieudruk in het buitenland, zoals energie- en landgebruik, die bijdragen aan respectievelijk klimaatverandering en verlies aan biodiversiteit. In Nederland wordt meer CO₂ uitgestoten voor de uitvoer dan in het buitenland wordt uitgestoten voor de invoer voor Nederlandse consumptie. Sinds 1990 is de CO₂-emissie die samenhangt met de uitvoer sneller gegroeid dan die samenhangt met de invoer (CBS, 2007). De verklaring hiervoor is dat Nederland meer energie-intensieve producten exporteert, zoals chemische producten en tuinbouwproducten, dan importeert. Er zijn tot op heden geen aanwijzingen dat energie-intensieve productie door strenge regelgeving verdwijnt naar het buitenland.

Sectoren zoals energiebedrijven en commerciële diensten produceren niet direct exportgoederen, maar leveren hier indirect wel een bijdrage aan. Bij een toerekening naar eindproducten wordt hier rekening mee gehouden. Ruim de helft van de CO₂ die vrijkomt

Milieubeleid niet synoniem met duurzaamheidsbeleid

Milieubeleid wordt op tal van plaatsen verbreed tot duurzaamheidsbeleid. Dit leidt tot spraakverwarring, omdat deze begrippen niet hetzelfde betekenen. Milieubeleid heeft louter als doel om de milieukwaliteit te verbeteren. Naast de verbetering van kwaliteit van lucht, water en bodem gaat het daarbij bijvoorbeeld ook om de vermindering van geluidknelpunten of het terugdringen van verzurende depositie. Duurzaamheid is echter gericht op een bredere doelenset. Naast ecologische doelen zoals beperking van de klimaatverandering en het biodiversiteitsverlies, horen daar ook economische en sociale doelen bij, zoals de bevordering van de werkgelegenheid

in eigen land en de bestrijding van armoede in de wereld. Daarbij kan het ene doel het andere doel in de weg staan. Dan moeten er keuzes worden gemaakt, bijvoorbeeld als de extra inzet van biobrandstoffen om klimaatverandering tegen te gaan leidt tot biodiversiteitsverlies en hogere voedselprijzen in ontwikkelingslanden (zie *hoofdstuk 2*). En waar duurzame ontwikkeling gelijk wordt gesteld aan verbetering van de milieukwaliteit, wordt minister Cramer van VROM doorgaans als duurzaamheidsminister gezien. Maar de afweging van duurzaamheidsdoelen is een kabinetsbrede kwestie.

bij de Nederlandse productie kan toegerekend worden aan de Nederlandse uitvoer (CBS, 2007). Bijna 90% van de CO₂-emissies in de landbouw (inclusief tuinbouw) en ruim 70% van de CO₂-emissies in de transportsector is toe te rekenen aan de uitvoer.

Globalisering beperkt de speelruimte voor nationaal milieubeleid gericht op bedrijven

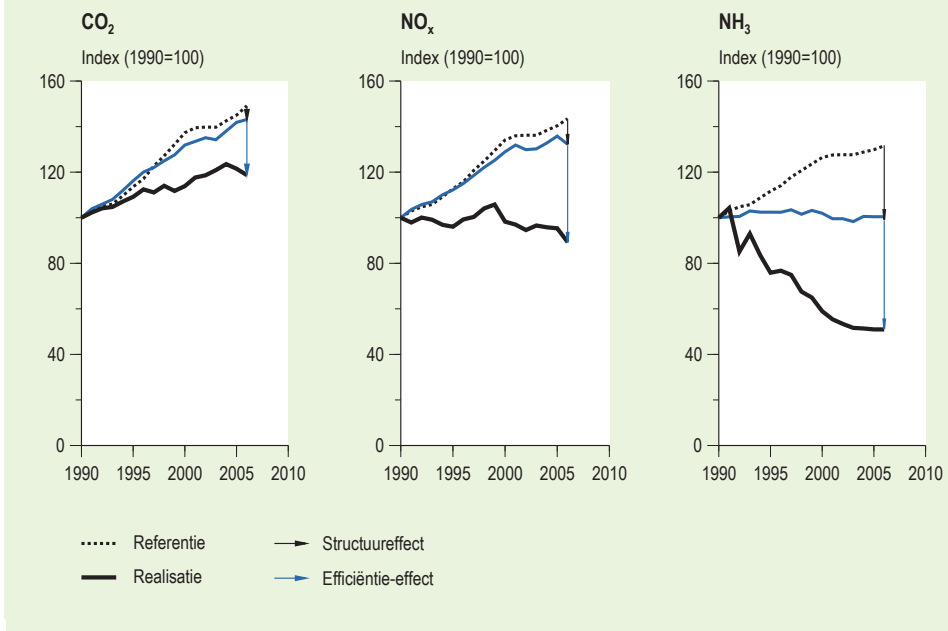
Nederland is zeer verweven met andere landen en is internationaal gezien een grote exporteur. Dit impliceert echter niet automatisch dat Nederland ook veel invloed op het buitenland kan uitoefenen. Wel kan beargumenteerd worden dat in een globaliserende wereld meer invloed bij het bedrijfsleven komt te liggen (Reich, 2007). Tegen deze achtergrond is het belangrijk om te constateren dat Nederland relatief goed participeert in het mondiale bedrijsvennetwerk. De Randstad is na New York, Tokio, Londen en Parijs het vijfde stedelijke complex in de wereld in termen van het aantal relaties met bedrijven elders in de wereld (Wall et al., 2007). De Nederlandse overheid kan indirect enige invloed uitoefenen op de internationale bedrijven, bijvoorbeeld door een transparante verslaglegging te verlangen van multinationals die in Nederland gevestigd zijn. Daarnaast beïnvloeden burgers multinationals, meestal via niet-gouvernementele organisaties (NGO's), zowel om de milieudruk te verminderen als om bijvoorbeeld de arbeidsomstandigheden in de producerende landen te verbeteren (tekstbox *Milieubeleid is niet synoniem met duurzaamheidsbeleid*). De nationale beleidsruimte om de milieudruk met vergaande maatregelen te verminderen is vaak nog beperkt, omdat bedrijven op mondiaal niveau geen gelijk speelveld hebben (zie ook *paragraaf 1.3.3*). In Europa is dit vaak wel het geval, wat verdergaande maatregelen op Europees niveau mogelijk maakt.

1.3.2 Productiesectoren en milieudruk

Vooral technologie en niet veranderingen in de samenstelling van de economie zijn bepalend geweest voor de gerealiseerde verbeteringen in de eco-efficiëntie

De ontwikkeling in de milieudruk door productie hangt af van veranderingen in de omvang van de productie (economische groei), veranderingen in de eco-efficiëntie van de productie (de milieudruk per geproduceerde euro) en veranderingen in de samenstel-

Emissie productiesectoren



Figuur 1.3.3 Vooral technologie is bepalend voor de verandering in milieu-intensiteit (op basis van CBS, 2007).

ling van de economie (de sectorstructuur). De economie in Nederland is sinds 1990 met 55% gegroeid. Tegelijkertijd zijn de broeikasgasemissies (CO₂) door de productie minder snel toegenomen en zijn de verzurende emissies (NO_x en NH₃) zelfs afgenomen (Figuur 1.3.3). Deze resultaten zijn vooral bereikt door technologische ontwikkeling die de milieu-intensiteit van de productie heeft verminderd. Het effect van veranderingen in de samenstelling van de productie heeft relatief weinig invloed gehad op de milieudruk. Alleen de daling van de ammoniakemissies (NH₃-emissies) is voor een aanzienlijk deel te verklaren doordat de omvang van de veestapel is afgenomen, vooral door de melkquotering en opkoopregelingen. Ook bij ammoniak-emissies geldt echter dat het grootste effect is bereikt door de verbetering van de eco-efficiëntie, met name door het gevoerde beleid voor mest en ammoniak.

Belang dienstensector neemt toe, maar leidt niet tot dalende emissies

In de periode 1990-2006 zijn alle sectoren gegroeid, maar de relatief schone dienstensector (exclusief vervoersdiensten) het sterkst. Het aandeel diensten in de totale economie is toegenomen van circa 60% in 1990 naar circa 70% in 2006. Ook de transportsector is meer dan gemiddeld gegroeid. Door een verschuiving naar luchtvaartdiensten met een relatief lage energie-efficiëntie is de CO₂-emissie van transport sterker gegroeid dan de toegevoegde waarde. De energie-efficiëntie van de luchtvaart is echter meer verbeterd dan die van andere transportsectoren door een hogere bezettingsgraad van de vliegtuigen

Meten van duurzame ontwikkeling: DNI en Monitor Duurzame Ontwikkeling

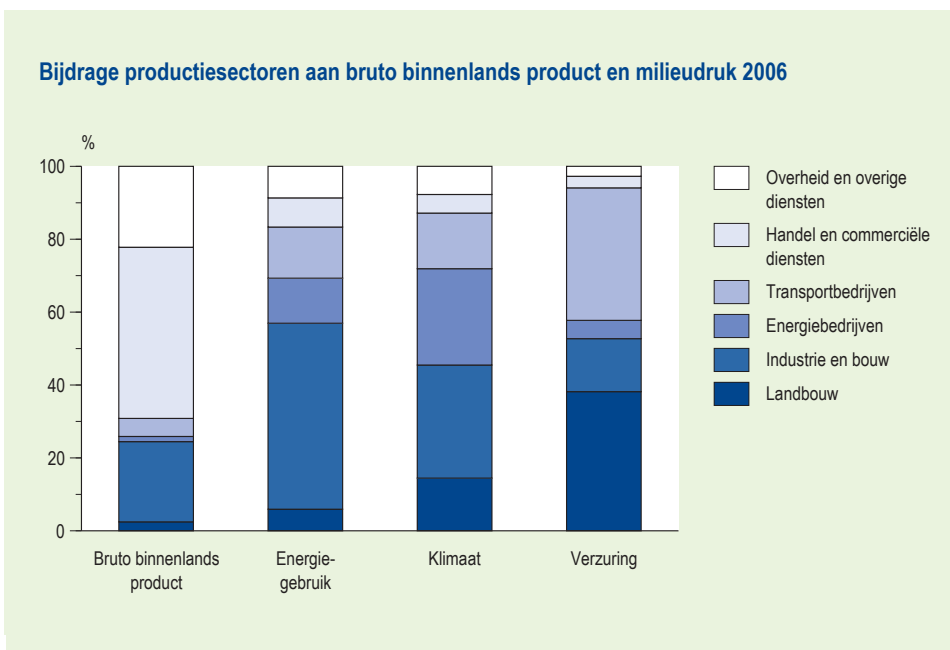
Om een indicatie te geven van de mate waarin de Nederlandse productie milieuvriendelijk is, kan worden gekeken naar het zogenoemde duurzaam nationaal inkomen (DNI). Het DNI is een geaggregeerde indicator die het nationale inkomen corrigeert voor het verlies aan milieufuncties. Het DNI volgt uit een modelberekening, waarin wordt berekend hoeveel productie in Nederland mogelijk is, als die moet voldoen aan strikte milieueisen. Het verschil tussen het nationale inkomen en het duurzaam nationaal inkomen is in de periode 1990-2000 met ruim 10 miljard euro toegenomen (prijsspeil 1990). Tussen 2000 en 2005 is dit verschil min of meer constant gebleven (Dellink en Hofkes, 2008). Procentueel gezien neemt het verschil tussen het nationale inkomen en het DNI daardoor wel af. In 2005 lag het DNI ruim 40% lager dan het NI, terwijl in 2000 het verschil tussen het DNI en het NI nog bijna 50% bedroeg. De verklaring hiervoor is dat het tempo van milieutechnologie gelijke tred heeft gehouden met het tempo van economische groei.

Hoewel het DNI en andere geaggregeerde indexen (tekstbox *Hoe scoort Nederland op internationale indexen?* in paragraaf 1.1) vaak goed communiceren, zijn

deze meestal niet direct bruikbaar voor het beleid. Deze indexen bieden namelijk geen zicht op onvermijdelijke trade-offs, waardoor beleidskeuzen verhold blijven. De Monitor Duurzame Ontwikkeling beoogt de keuzemogelijkheden wel in beeld te brengen. Daartoe werken het CBS en de planbureaus gezamenlijk aan een set van indicatoren waarmee is vast te stellen of Nederland zich in een duurzame richting ontwikkelt. Duurzaam slaat hier op het brede palet van economische, sociale en milieudoelen die de samenleving nastreeft. Deze Monitor voor Duurzame Ontwikkeling biedt het Kabinet een soort dashboard waarmee op hoofdlijnen is vast te stellen of Nederland op de gewenste koers ligt. Daartoe worden in de Monitor specifieke thema's geanalyseerd waarover in de samenleving houdbaarheidszorgen bestaan, zoals de toekomstbestendigheid van het zorgstelsel, de pensioenvoorziening of het waterbeheer onder invloed van klimaatverandering. Een dergelijke Monitor borduurt voort op de hoofdconclusie van de vorig jaar door de EU georganiseerde bijeenkomst *Beyond GDP* dat naast het nationale inkomen verschillende andere indicatoren nodig zijn om de toekomstbestendigheid van de samenleving te kunnen beoordelen.

en energiezuinige motoren (CBS, 2007). Binnen de industrie heeft de chemische basis-industrie zijn aandeel in de toegevoegde waarde verhoogd van 10% naar 12%. Ondanks de relatief lage eco-efficiëntie in deze bedrijfstak (vergeleken met andere bedrijfstakken) heeft dit vanwege een meer dan gemiddelde efficiëntieverbetering niet geleid tot hogere emissies in de industrie. Ook in de basismetalenindustrie hebben verbeteringen in de eco-efficiëntie de groei van de toegevoegde waarde meer dan gecompenseerd. De toename van de vraag naar elektriciteit met meer dan 50% heeft de toename in CO₂-emissies bij de energiebedrijven in belangrijke mate bepaald. Daarnaast importeert Nederland nog steeds veel elektriciteit (bijna 20% in 2007), waardoor een groot deel van de CO₂-emissies voor in Nederland gebruikte elektriciteit in het buitenland plaatsvindt (Duitsland en België). De verbetering van de eco-efficiëntie is overigens nog geen garantie voor duurzame ontwikkeling (tekstbox *Meten van duurzame ontwikkeling: DNI en Monitor Duurzame Ontwikkeling*).

Vooraf door de groei in het gebruik van transport en energie is de milieudruk van diensten zowel direct als indirect toegenomen. Zo is het aandeel elektriciteitsgebruik door de dienstensector toegenomen van 27% in 1990 tot bijna 33% in 2006. Behalve uit de relatief sterke groei van de dienstensector, is deze toename ook te verklaren uit het toenemende belang van internet en telecommunicatie. In kantoren is ongeveer 25% van het elektriciteitsgebruik bestemd voor computers en serverruimtes (Clevers en Verweij, 2007). Verder is ruim een kwart van het elektriciteitsgebruik in de zakelijke dienstverlening en communicatie gerelateerd aan ICT-voorzieningen, zoals infrastructuur en datacentra om ICT-diensten in huizen en kantoren mogelijk te maken. De verdienstelijking van de economie, ofwel een toename van het aandeel van de dienstensector in het



Figuur 1.3.4 Bij de sectoren transport, energie en landbouw is de milieudruk ten opzichte van het bbp relatief hoog.

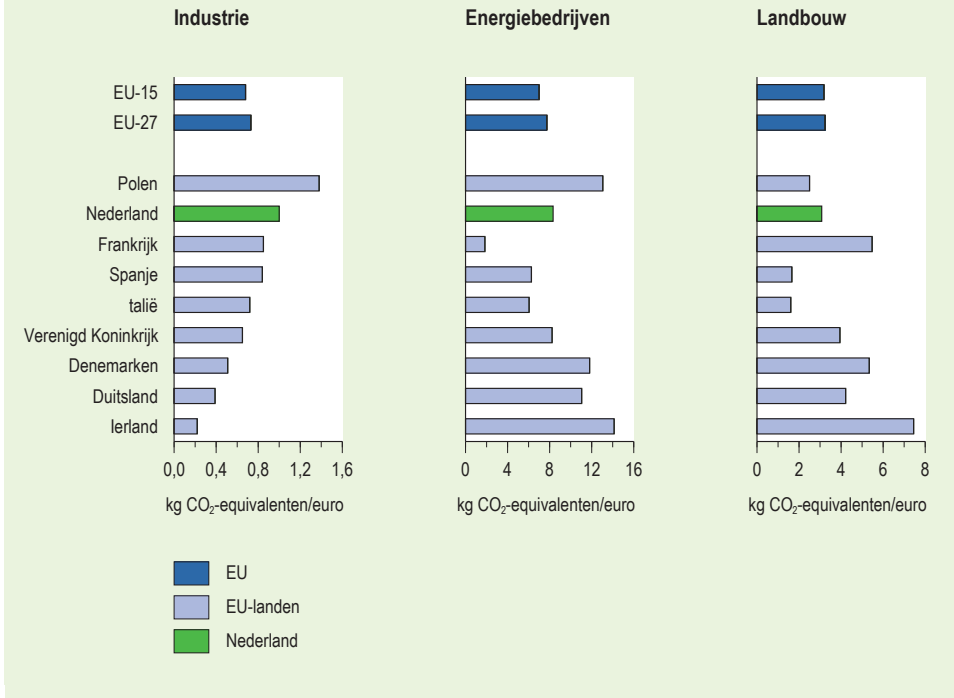
totale bbp, is een trend die zich de afgelopen 35 jaar voltrok in alle delen van de wereld. Nederland is wel meer verdienstelijk dan Europa en dan de rest van de wereld. Vooral Afrika blijft achter en is het enige deel van de wereld waar de verdienstelijking met minder dan 10% is toegenomen gedurende deze periode.

Transport, energie en de landbouw zijn de meest milieu-intensieve sectoren

De productiesectoren veroorzaken een groot deel van de milieudruk binnen een land. Zo zijn binnen Nederland ruim 80% van de totale CO₂- en NO_x-emissies terug te voeren op productieprocessen. Sectoren met een hoge milieudruk zijn landbouw, industrie, energie-sector en transport. Bijna 80% van de verzurende emissies en ruim 50% van de broeikasgasemissies vinden plaats in de landbouw-, energie- en transportsector. Deze sectoren dragen gezamenlijk minder dan 10% bij aan de toegevoegde waarde in Nederland (Figuur 1.3.4). Transport, energie en landbouw zijn de meest milieu-intensieve sectoren in de Nederlandse economie. De dienstensector is relatief milieu-extensief. De productie in de dienstensector genereert bijna 70% van de toegevoegde waarde en veroorzaakt weinig directe milieudruk. Hierbij moet bedacht worden dat de landbouw-, energie- en transportsector nodig zijn om andere sectoren – zoals de dienstensector – goed te laten functioneren. Daarnaast is het zinvol om de eco-efficiëntie van deze sectoren in Nederland te vergelijken met die in andere landen.

Energiegebruik is een belangrijke oorzaak van de emissie van CO₂, NO_x en SO₂. Er zijn grote verschillen tussen bedrijfstakken in energiegebruik per euro toegevoegde waarde. Deze verschillen zijn mede oorzaak van de verschillen in eco-efficiëntie. Het aandeel

Eco-efficiëntie broeikasgassen Europa 2003



Figuur 1.3.5 Nederland scoort op eco-efficiëntie van broeikasgassen in vergelijking met het EU-gemiddelde beter bij energiebedrijven, gemiddeld voor landbouw en minder voor de industrie (op basis van Eurostat).

energie is vooral groot bij de industrie, hoewel dit aandeel in de periode 1990-2006 wel is afgenomen van 52% naar 48% (CBS, 2007).

Eco-efficiëntie in Nederland verschilt met die in omringende landen

De Nederlandse landbouw stoot per verdiende euro minder broeikasgassen uit dan de landbouw in omringende landen zoals Duitsland, Frankrijk, Denemarken en het Verenigd Koninkrijk (Figuur 1.3.5). De eco-efficiëntie van de landbouw ligt op het gemiddelde van de EU-27. De Nederlandse industrie is voor broeikasgassen minder eco-efficiënt dan in omringende landen. De Nederlandse industrie is energie-intensief door de relatief grote chemische industrie en de basismetalenindustrie. Vergeleken met gelijksoortige bedrijven in het buitenland, behoren zowel de Nederlandse industrie als de energie-intensieve bedrijven op het terrein van de energie-efficiëntie tot de wereldtop (Phylipsen et al., 2002). In 2006 is de energie-efficiëntie van de industrie echter verslechterd, voornamelijk door een afnemend productievolume dat resulteerde in een lagere bezettingsgraad (Verificatiebureau Benchmarking Energie-efficiency, 2007). Wil de Nederlandse industrie in 2012 nog tot de wereldtop horen, dan zijn extra inspanningen nodig. Per euro toegevoegde waarde stoten de Nederlandse energiebedrijven minder broeikasgassen uit

dan die in Duitsland en Denemarken, maar beduidend meer dan die in Frankrijk vanwege het hoge aandeel kernenergie.

1.3.3 Rol van bedrijven in de keten

Ketenbenadering vraagt transparantie en internationale aanpak

Hiervoor is reeds geconstateerd dat bij voortgaande globalisering meer invloed bij het bedrijfsleven komt te liggen. Verschillende grote en internationaal opererende Nederlandse bedrijven hebben al stappen gezet naar zelforganisatie in de keten (CDP, 2006). De reputatie bij consumenten en overheden bekend te staan als een onderneming die positief bijdraagt aan de oplossing van mondiale vraagstukken, zoals klimaatverandering, biodiversiteitverlies en ontwikkeling, is daarbij een belangrijke drijvende kracht.

De Nederlandse overheid kan proberen de productieketen te verduurzamen via vrijwillige afspraken met bedrijven. Door globalisering bestaat de productieketen uit steeds meer schakels. Deze verduurzaming kan verder versterkt worden door tegelijkertijd (spel)regels te formuleren om een internationaal gelijk speelveld voor bedrijven te realiseren. Dit vereist op zijn minst een aanpak op EU-niveau. Voor veel ketens zal echter een mondiale aanpak nodig zijn. Bij het ontbreken van een supranationale aanpak met harde, afrekenbare en handhaafbare doelen voor multinationals lijkt het reputatiemechanisme een alternatief. Een andere mogelijkheid is om bedrijven te verplichten de gevolgen van de opeenvolgende productiefasen in de keten voor mensen hier, elders en later inzichtelijk te maken en op transparante wijze aan te geven of daarbij aan relevante duurzaamheidscriteria is voldaan. Voorbeelden van duurzaamheidscriteria zijn de Cramercriteria voor de teelt van biomassa voor niet-voedseldoeleinden en gelijksoortige criteria die de EU hiervoor ontwikkelt. In dit verband wordt ook wel gepleit om in bedrijven en ketens te werken volgens de ‘cradle to cradle’-filosofie (zie tekstbox *Cradle to Cradle is niet de oplossing voor alle milieuproblemen*).

Rol voor overheid om een gelijk speelveld te realiseren en spelregels op te blijven stellen

Bedrijven verwachten dat de overheid een internationaal gelijk speelveld realiseert. Dit kan zowel met marktconforme instrumenten als met regelgeving. Treffend in dat opzicht is de oproep begin 2008 aan de EU van Sir Mark Moody-Stuart (ex-topman van Shell) om alle auto's te verbieden die meer dan acht liter per honderd kilometer gebruiken. “Zonder wettelijke verplichtingen zou de markt nooit loodvrije benzine, katalysatoren, airbags of autogordels opgeleverd hebben” zegt hij. Dit citaat raakt aan de vraag wat wel en niet van bedrijven mag worden verwacht en wat de rol van de overheid daarbij is. Milton Friedman redeneerde decennia geleden al dat het de taak van bedrijven is om winst te maken en niet om maatschappelijk wel te doen. Van bedrijven kan dan ook niet worden verlangd dat ze zich vanzelf maatschappelijk verantwoord gaan gedragen (Reich, 2007). In een steeds verder globaliserende wereld, waarin het bedrijfsleven meer invloed krijgt, zal de overheid de regels moeten blijven opstellen en zo nodig veranderen. Uiteindelijk is het een politieke keuze hoe de spelregels precies worden vormgegeven.

Cradle-to-Cradle is niet de oplossing voor alle milieuproblemen

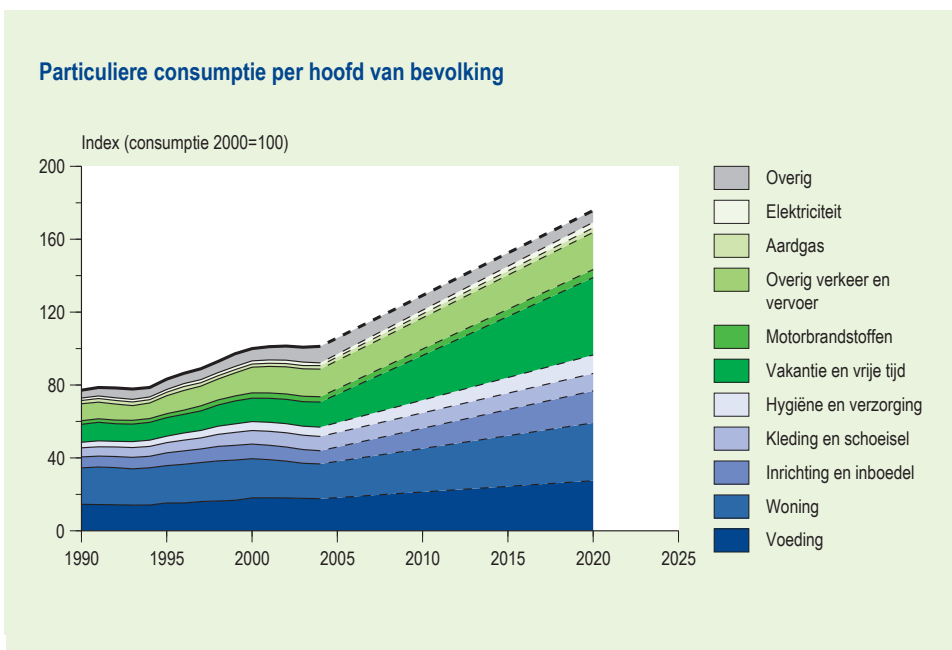
Cradle-to-Cradle (C2C) is een ontwerpfilosofie voor producten die de laatste jaren een enthousiast onthaal krijgt (Braungart en McDonough, 2002/2007). Deze filosofie houdt in dat het bedrijfsleven producten zodanig ontwerpt dat negatieve effecten in de hele keten van grondstof-productie-consumptie-afval-grondstof worden voorkomen. Hierdoor wordt uitputting van voorraden voorkomen, de milieudruk tot nul teruggebracht en wordt rekening gehouden met ongewenste sociale gevolgen hier en elders. Producenten gebruiken zoveel mogelijk afbreekbare materialen die uiteindelijk weer in de biologische kringloop terugkomen. Voor zover materialen van buiten de biologische kringloop worden gebruikt – minerale en fossiele grondstoffen – moeten deze na afdanking van het product weer volledig hergebruikt kunnen worden op het hoogste niveau. Materialen uit deze technische kringloop worden strikt gescheiden gehouden van de biologische kringloop om vervuiling te voorkomen. Onderkend wordt dat naleving van C2C veel energie kost, maar verondersteld wordt dat zonne-energie in voldoende mate beschikbaar is. Aan de consumptie van C2C-producten kleven volgens de aanhangers geen bezwaren, zodat begrenzing van consumptie in beginsel niet aan de orde is en consumptie geen schuldgevoelens hoeft op te roepen. Regelgeving is in deze opvatting niet of nauwelijks meer nodig.

Hoewel C2C een inspirerend en aanstekelijk concept blijkt te zijn en bruikbare ideeën genereert voor het ontwerp van duurzame producten en productiesystemen, is op het concept stevige kritiek mogelijk. Ten eerste is er geen oog voor systeemgrenzen. Zo gaat C2C uiteindelijk ten koste van de biodiversiteit. Het vraagt immers meer ruimte om agrarische grondstoffen te telen

en de afgedankte producten biologisch te laten afbreken. Wereldwijd staat de biodiversiteit al onder druk omdat steeds meer grond wordt ingezet voor de productie van (dierlijk) voedsel voor een groeiende en rijker wordende wereldbevolking en voor de productie van biomassa voor de energievoorziening. De claims vanuit de C2C-filosofie versterken deze druk. Ook zijn duurzame energiebronnen vooralsnog duurder dan fossiele energie en mede daardoor niet in voldoende mate beschikbaar om aan de grote energievraag, die C2C stelt, te kunnen voldoen. Tot het moment dat dit wel kan, zullen de broeikasgasemissies van de huidige fossiele energiebronnen drastisch gereduceerd moeten worden om klimaatverandering te vertragen. Zolang niet duidelijk is hoe met deze systeemgrenzen wordt omgegaan, valt de conclusie niet te rechtvaardigen dat met C2C de consumptie gewoon kan blijven doorgaan. Ten tweede gaan de auteurs van de wat naïeve gedachte uit dat een goed voorbeeld vanzelf nagevolgd zal worden, ook als dat in vergelijking tot de bestaande producten en productiewijzen meer tijd, geld en moeite kost. Ten derde zijn de auteurs nogal negatief over de aard en de resultaten van het milieubeleid in Nederland. Veel bestaand beleid draagt echter belangrijke elementen van de C2C-filosofie in zich. Voorbeelden hiervan zijn het afvalbeleid (sluiten van kringlopen), het beleid inzake de transitie naar een duurzame energievoorziening, en de stimulering van het gebruik van groene grondstoffen in de chemie, de bouw en de elektriciteitsopwekking ('biobased economy'). In dit beleid wordt in ieder geval beter ingespeeld op de systeemgrenzen en de implementatieproblemen dan in de C2C-filosofie en -toepassingen tot op heden is gebleken (Aalbers et al., 2008). Wel zou C2C behulpzaam kunnen zijn als 'draaggolf' bij de uitvoering en versterking van het bestaande beleid.

Mondiale vraagstukken vragen integrale en internationale oplossingen

Oplossingen voor hardnekkige mondiale duurzaamheidsvraagstukken, zoals armoede, honger, klimaatverandering en biodiversiteitsverlies, moeten internationaal en in samenhang worden gezocht. Omdat mondiale oplossingen in de praktijk moeilijk tot stand komen, zou Nederland vooral via de EU kunnen inzetten op de vorming van een coalitie van grote landen, waarbinnen concrete en afrekenbare afspraken kunnen worden gemaakt om deze vraagstukken aan te pakken. In dit proces van coalitievorming kan Nederland binnen de EU en mondiaal een voortrekkersrol vervullen. Tegelijkertijd zou in Nederland een eenvoudige beoordeling van het beleid kunnen worden ingevoerd om inzichtelijk te maken wat de effecten zijn van het beleid op klimaatverandering, biodiversiteit en armoede in de wereld. Op deze manier kunnen onnodige negatieve effecten voor elk van deze vraagstukken worden voorkomen en kunnen eventueel compenserende beleidsmaatregelen worden genomen (MNP, 2007). In de EU is een 'impact assessment' verplicht die rekening moet houden met de verschillende aspecten die van belang zijn voor duurzame ontwikkeling. In de praktijk wordt hierbij echter vaak de meeste nadruk



Figuur 1.4.1 Particuliere consumptie blijft stijgen.

gelegd op de economische effecten binnen Europa. Aan de effecten buiten Europa wordt in de meeste assessments nog maar nauwelijks aandacht besteed (Adele et al., 2006). Wellicht dat geleerd kan worden van België, waar sinds 2007 een beoordeling op duurzaamheid verplicht is. Zo is in maart 2008 geen vergunning verleend voor een palmolie-installatie in Antwerpen met het oog op de mondiale duurzaamheidseffecten.

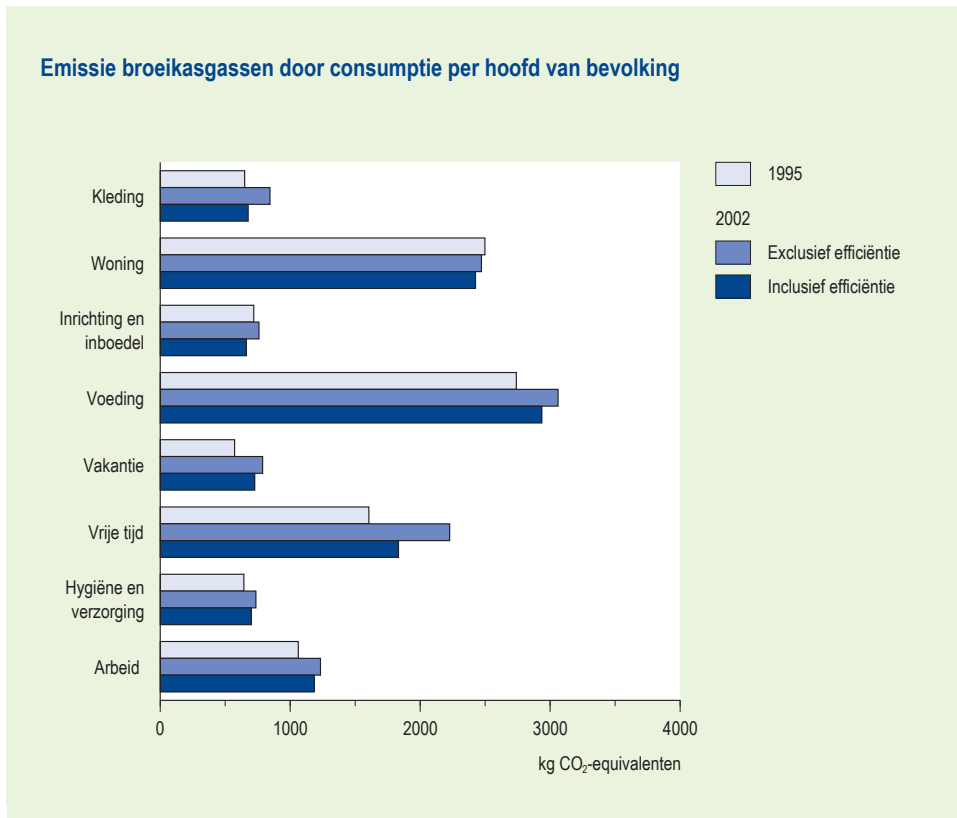
1.4 Consumptie

Hogere inkomens vertalen zich in een hoger consumptieniveau, wat doorgaans tot extra milieudruk leidt. Deze paragraaf gaat in op het volume en de samenstelling van de consumptie van Nederlanders en de gevolgen daarvan voor het milieu in Nederland en daarbuiten. Het betreft dus de aan de consumptie toegerekende emissies van de productie van goederen. Tevens wordt ingezoomd op het aandeel milieuvriendelijke consumptie in Nederland en in andere landen. Ten slotte wordt kort ingegaan op de vraag of de overheid een rol heeft in de overgang naar een minder milieubelastende levensstijl.

1.4.1 Consumptie en milieudruk

Particuliere consumptie neemt toe; daarbinnen stijgt het aandeel verkeer en vakanties

De particuliere consumptie groeide in Nederland in 2007 met circa 2%. In 2006 was dit nog 2,7 procent. In totaal nam deze eeuw de totale binnenlandse consumptie met 10%



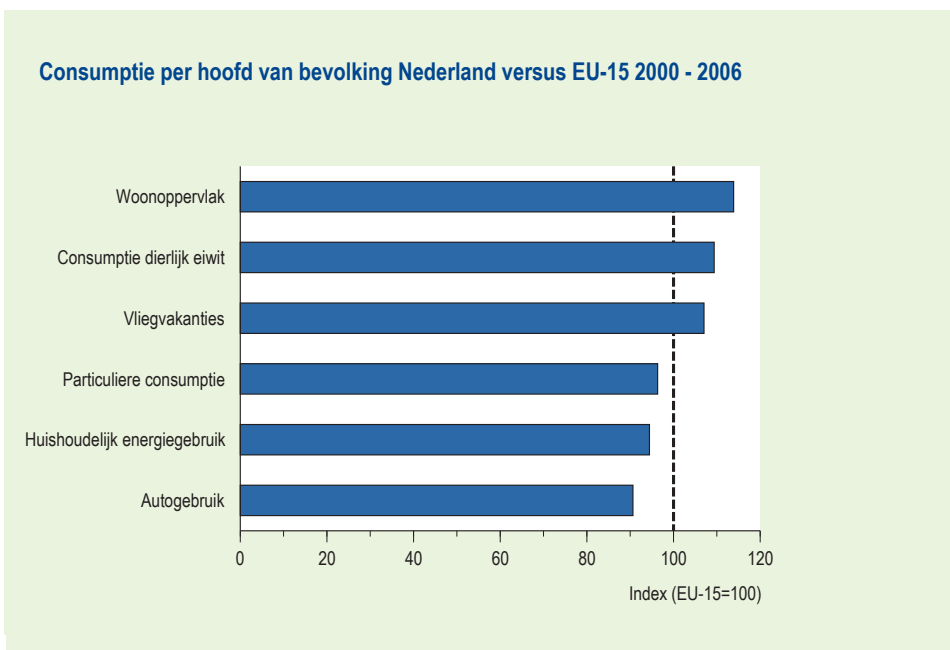
Figuur 1.4.2 Emissie van broeikasgassen door toenemende consumptie wordt grotendeels gecompenseerd door efficiëntieverbeteringen.

toe. Dit is vooral het gevolg geweest van inkomensgroei, en veel minder van de bevolkingsgroei, die over die periode 3% bedroeg.

Voor alle consumptiecategorieën zijn de bestedingen de afgelopen decennia gestegen (*Figuur 1.4.1*). Aan verkeer & vervoer en vrije tijd – vakanties en andere recreatieve activiteiten – wordt relatief steeds meer besteed, terwijl voeding achterblijft. De particuliere consumptie van verkeer & vervoer, vakanties, voeding, gas- en elektriciteitsgebruik zijn samen goed voor ruim 70% van de totale broeikasgasemissies en voor 60% van het totale ruimtegebruik. Recent is het watergebruik per persoon weer toegenomen, vooral door vaker en langer te douchen, maar ook doordat meer ‘megadouchekoppen’ worden gebruikt.

Broeikasgasemissies door consumptie blijven stijgen

De totale uitstoot van broeikasgassen door consumptie van een gemiddeld huishouden is gestegen van 10,5 ton CO₂-equivalenten per persoon in 1995 tot ruim 11 ton in 2002 (Nijdam en Wilting, 2008; betreft nog voorlopige getallen). Zonder verbeteringen in de efficiëntie in productiesectoren zou dit zijn gestegen tot ruim 12 ton. Tweederde van de groei van CO₂-emissies door consumptietoename is dus gecompenseerd door



Figuur 1.4.3 Nederlanders gebruiken binnen Europa minder energie in huis en consumeren meer dierlijke eiwitten (Bron: Eurostat).

efficiëntieverbeteringen. Deze compensatie is in alle consumptiedomeinen opgetreden (Figuur 1.4.2). Voor sommige domeinen was de compensatie zelfs groter dan de consumptiegroei.

Nederlanders gebruiken binnen de EU relatief weinig energie in huis

Ten opzichte van andere welvarende landen ligt het huishoudelijk energiegebruik (woningverwarming en elektrische apparatuur) in Nederland lager dan het gemiddelde in Europa (Figuur 1.4.3). Toch woont de gemiddelde Nederlander ruimer en beschikt hij over meer kamers in zijn huis dan de gemiddelde Europeaan (EU-15). Binnen Europa heeft Nederland het hoogste aandeel gasverwarming (94%), gecombineerd met een hoog aandeel HR-ketels (65% in 2006). De energieprijzen voor huishoudens liggen in Nederland iets hoger dan gemiddeld in de EU-15 (Eurostat). Wat betreft de broeikasgasemissies per hoofd zit Nederland relatief hoog. Dit komt vooral omdat het aandeel hernieuwbare energie en kernenergie in de Nederlandse elektriciteitsproductie gering is.

Mondiaal gezien gebruiken welvarende landen veel energie per hoofd van de bevolking. Als de overheidsconsumptie geteld wordt bij de particuliere consumptie (naar schatting 15% extra; Vringer et al., 2001) bedraagt de emissie van broeikasgassen per Nederlander bijna tweemaal het wereldgemiddelde van 6,7 ton CO₂-equivalenten in 2001 (MNP, 2007). Ook consumeren inwoners van welvarende landen gemiddeld meer vlees en dierlijke eiwitten dan inwoners van arme en zich ontwikkelende landen. De verschillen zijn echter kleiner dan bij het energiegebruik en worden sneller ingelopen (zie tekstbox *Chinezen eten steeds meer vlees*).

Chinezen eten steeds meer vlees

In China verdubbelde de vleesconsumptie per hoofd tussen 1990 en 2000 bijna. In 2003 at de gemiddelde Chinees met 55 kilo al bijna net zo veel vlees als de gemiddelde Nederlander, die in dat jaar 67 kilo at. Wat betreft calorische waarde van vleesconsumptie had de gemiddelde Chinees met 440 kilocalorieën per dag de gemiddelde Nederlander met 335 kilocalorieën in 2003 echter al ingehaald. In China betreft de consumptie vooral (relatief vet) varkensvlees. De consumptie van rundvlees

blijft daar – ondanks een snelle groei – nog ver achter bij het Westerse gemiddelde. Ook bestaat er nog een groot verschil in de consumptie van vetten en zuivelproducten: de gemiddelde Nederlander gebruikt meer dierlijke vetten en consumeerde anno 2000 een factor twintig keer zoveel zuivel als de gemiddelde Chinees (FAOSTAT). De totale consumptie van dierlijke eiwitten per inwoner ligt in welvarende landen als Nederland dan ook nog steeds ruim boven dat van zich ontwikkelende landen als China.

Ten opzichte van het gemiddelde van de EU-15 consumeren Nederlanders ook relatief veel dierlijke eiwitten (*Figuur 1.4.3*) en vlees. Voor de productie van vlees is aanzienlijk meer ruimte nodig dan voor plantaardige producten. Zo is voor rundvlees (bij vergelijking op eiwitbasis) tien keer zoveel land nodig als voor granen; voor kippen is dit een factor 2,5. Een dieet met meer vlees leidt – bij verder gelijkblijvende omstandigheden – tot minder ruimte voor natuur en verlies aan biodiversiteit.

Toenemend ruimte- en energiebeslag door Nederlandse consumptie

Behalve de omvang van de particuliere consumptie is ook de efficiëntie van de productie van invloed op de milieudruk die de consumptie van Nederlanders veroorzaakt. Deze productie vindt zowel in als buiten Nederland plaats. In de vorige paragraaf is geconstateerd dat circa 60% van de waarde van de import afkomstig is uit Europa. Het aandeel van de import die afkomstig is van buiten Europa, is de afgelopen decennia echter toegenomen. Dit komt echter nauwelijks tot uiting in de waarde van de import, omdat de toegevoegde waarde op grondstoffen gering is. De winning van erts en de productie van veevoer of biobrandstoffen leidt echter wel tot verlies van natuur buiten Europa en draagt bij aan klimaatverandering. De opbrengsten in de landbouw nemen wereldwijd nog steeds toe door verdere intensivering, waardoor relatief minder ruimte nodig is voor onze voeding en kleding. In de industrie en veel andere bedrijfstakken vindt nog steeds energiebesparing en sanering van procesemissies plaats, waardoor per eenheid product minder vervuiling optreedt. Desondanks neemt het ruimte- en energiebeslag – en dus de bijdrage aan het mondiale verlies van biodiversiteit en klimaatverandering – door Nederlandse consumptie nog steeds toe. Zonder aanvullend beleid zet deze trend door (MNP, 2007).

De ruimte die nodig is voor Nederlandse consumptie beslaat circa drie keer het landoppervlak van Nederland (exclusief water). Nederland maakt wereldwijd gebruik van de hoog productieve landbouwgronden. Daardoor ligt per hoofd van de bevolking het ruimtegebruik ongeveer op het wereldgemiddelde. Door gebruik te maken van de hoog productieve gronden voor de Nederlandse consumptie, is de lokale bevolking veelal aangewezen op de minder productieve landbouwgronden of uitbreiding in met name tropische bossen. Als gerekend wordt met gemiddelde opbrengsten op de wereld, dan ligt het Nederlandse ruimtegebruik boven het wereldgemiddelde.

Als de consumptie van Nederlanders de mondiale maat zou zijn en de huidige trends worden doorgetrokken naar 2040, dan zal de mondiale temperatuurstijging niet kunnen worden beperkt tot de door de EU beoogde twee graden. Wereldwijd zullen dan ook alle natuurlijke graslanden en bossen zijn omgezet in landbouwgronden, waardoor de mondiale biodiversiteit verder achteruit gaat. Het voorkómen van deze effecten voor klimaat en biodiversiteit vraagt wereldwijd zowel om een verhoging van de landbouwproductiviteit als om een verbetering van de energie-efficiëntie. Om dit te realiseren moet het tempo van technologische ontwikkeling fors toenemen.

1.4.2 Milieuvriendelijke consumptie

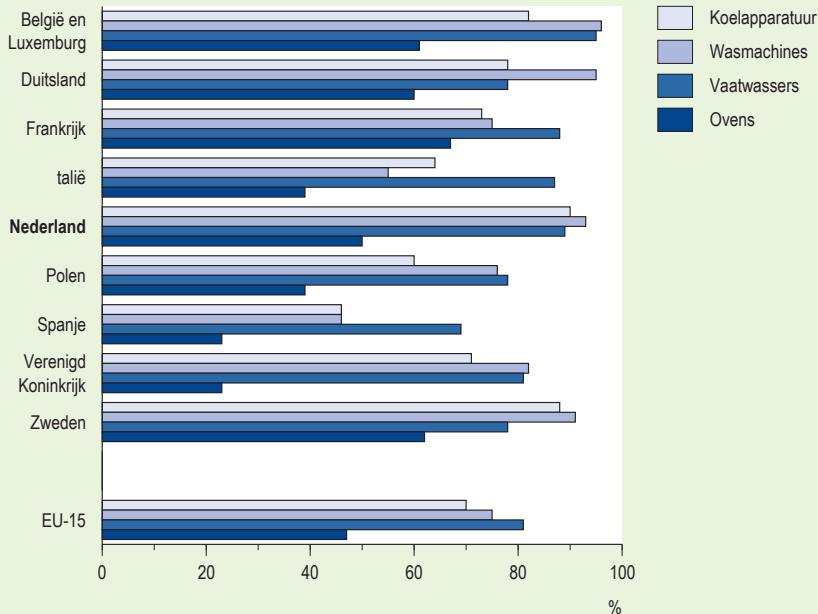
Duurzame consumptie nader bekeken

‘De burger moet duurzamer gaan consumeren’ is momenteel een veelgehoorde kreet. Niet altijd is echter duidelijk wat hier precies mee wordt bedoeld. Voor de één betreft dit de aankoop van goederen met een relatief lage milieudruk. Voor een ander staat dierenwelzijn voorop. Voor weer een ander zijn producten duurzaam als deze zonder kinderarbeid zijn gemaakt en tegen eerlijke prijzen verkocht. Zolang een product positief scoort op één van deze aspecten en niet negatief bijdraagt aan de andere is sprake van een meer duurzame consumptie. Maar die duidelijkheid is vaker niet dan wel te geven. Zo draagt het eten van biologisch vlees positief bij aan het dierenwelzijn, maar leidt bij gelijke hoeveelheden tot grotere ammoniakemissies en meer verlies aan biodiversiteit. Dit laat zich onder andere verklaren door het feit dat dieren die langer leven ook meer voedsel – en dus land – nodig hebben, en tevens meer mest (N_2O) en methaan produceren, wat bijdraagt aan het broeikaseffect. De vraag wanneer sprake is van duurzame consumptie, valt dan ook niet zonder keuzes voor en weging van meerdere doelen te beantwoorden. In deze paragraaf wordt vooral ingezoomd op milieuvriendelijke consumptie. De weging met andere waarden en doelen blijft daarmee buiten het bestek van deze paragraaf.

Aandeel milieuvriendelijke consumptie in Nederland blijft beperkt

Milieuvriendelijke consumptie komt nog niet echt van de grond in Nederland en andere Europese landen. Weliswaar is drie op de vier Europeanen bereid om milieuvriendelijke producten te kopen, zelfs als die duurder zijn, maar in de maand februari 2008 zegt slechts 17% van de Europeanen ook echt een milieuvriendelijk product gekocht te hebben (EC, 2008). Ook biologische voeding blijft vooralsnog een nichemarkt, met 2% marktaandeel. Nederland is daarmee middenmoter, het marktaandeel in Denemarken is 5%, in de Verenigde Staten 2,5%, in Duitsland 3%, in Verenigd Koninkrijk 1,6% en in Frankrijk 1,1% (Biologica, 2008). Iets dergelijks geldt voor het delen van auto's. In Nederland werden in 2007 circa 700 auto's gedeeld, wat overeenkomt met circa 0,1 promille van het wagenpark. In heel Europa werden 7.500 auto's gedeeld (Shaheen en Cohen, 2006). Ook het marktaandeel Fair Trade-koffie blijft zowel in Nederland als in andere landen beperkt. In Nederland bedroeg het marktaandeel in 2003 ruim 3%, waar de meeste andere EU-landen tussen de 1-2% zitten. Het Utz Kapeh-keurmerk hanteert wat lagere eisen voor sociale- en milieu-omstandigheden dan het Fair Trade-label en richt zich op de grote merken. In 2006 bedroeg het marktaandeel daarvan in Nederland 24%.

Marktaandeel nieuwe verkoop energiezuinige apparatuur 2005



Figuur 1.4.4 Nederland behoort tot de koplopers voor energiezuinig witgoed in Europa (Gfk, 2006).

Nederland scoort relatief goed op energiezuinig witgoed en gemiddeld op spaarlampen

Wat betreft het aandeel van energiezuinig witgoed (A, A+ en A++) in de nieuw verkochte apparatuur, behoort Nederland met Zweden en België tot de koplopers in Europa (Figuur 1.4.4). In Spanje blijft de verkoop achter bij het gemiddelde. In Europa is over de periode 1995-2005 de nieuw verkochte koelapparatuur circa 30% zuiniger geworden; voor vaatwassers en wasmachines is dit respectievelijk circa 35% en 23% (Bertoldi en Atanasiu, 2007).

Nederland is een 'lichtend voorbeeld' in de EU. De inwoners bezitten per huishouden de meeste lichtbronnen in Europa, maar liefst 40 stuks, tegen circa 24 in de rest van Europa. Van deze 40 lampen zijn er vier spaarlampen. Met het percentage spaarlampen van 10% zit Nederland net onder het EU-gemiddelde van 13%. In Duitsland en Denemarken is het aandeel spaarlampen circa 20%. In Finland en Italië is het aandeel minder dan 5% (Bertoldi en Atanasiu, 2007).

Het energielabel voor personenauto's werkt, maar het CO₂-effect is beperkt

Het doel van een energielabel is om consumenten er toe aan te zetten een meer energiezuinige personenauto aan te schaffen. Dit is sinds 2001 verplicht in Europa. In Nederland wordt de consument door zuinigheidscategorieën van A (groen) tot en met G (rood) geïnformeerd over de brandstofzuinigheid en de CO₂-uitstoot van een nieuwe auto ten opzichte van auto's die even groot zijn. Daarnaast is in Nederland sinds 1 juli 2006 een bonus-malusregeling van kracht op de aanschafbelasting van personenauto's (BPM). Deze regeling is gekoppeld aan het energielabel en geeft een korting (tot 1.400 euro) op energiezuinige en een toeslag (tot 1.600 euro) op energie-onzuinige personenauto's.

Recentelijk is het belang van het label voor personenauto's en de invloed ervan op het keuzegedrag van consumenten onderzocht. Hieruit blijkt dat 21% van de respondenten, die in 2007 een nieuwe auto hebben gekocht, aangeeft dat het energielabel belangrijk was bij hun keuze (Kieboom et al., 2008). Uit nader onderzoek van het PBL blijkt dat circa 7% van de respondenten aangeeft dat het energielabel een grote invloed heeft gehad op de autokeuze (Veldkamp, 2008). Dat men het energielabel belangrijk vindt, wil dus nog niet zeggen dat dit invloed heeft gehad op de autokeuze. Kenmerken zoals aanschafprijs, comfort, brandstofverbruik, merk, veiligheid en inruilwaarde zijn belangrijker en ook doorslaggevend bij de keuze van een auto. Verder blijkt dat het energielabel vooral invloed heeft op personen wier auto een energiezuinig (A- en B-)label heeft en nauwelijks invloed heeft op personen met een onzuinig (E-, F-, en G-)label. Ook in verkoopstatistiek is een toename te zien van het aandeel A- en B-labels en nauwelijks een afname van E-, F- en G-labels. Het label heeft dus effect,

maar slechts op een deel van de markt. Het aandeel A- en B-labels samen in de verkoop van nieuwe personenauto's bedraagt momenteel circa 22%, hierdoor blijft het CO₂-effect beperkt. De werkgroep 'Evaluatie energielabel en bonus/malusregeling BPM 2006' concludeert in haar evaluatierapport dat de verkopen van nieuwe personenauto's sinds medio 2006 circa 0,5% à 1% extra zuiniger zijn geworden (MMG Advies, 2008). Het CO₂-effect hiervan wordt voor 2020 ingeschat op 0,1 à 0,2 Mton.

Doordat de energielabels zijn gekoppeld aan de grootteklasse van auto's is het mogelijk dat een kleine auto, die in absolute zin weinig CO₂-uitstoot, een onzuinig label (en dus een malus) krijgt, terwijl een grote auto, die in absolute zin veel CO₂-uitstoot, een zuinig label (en dus een bonus) krijgt. Mede hierom is eind november 2007 de motie Cramer (ChristenUnie) aangenomen. In deze motie verzoekt de Kamer het Kabinet om in mei 2008 te komen met uitgewerkte voorstellen tot een verdere BPM-differentiatie op basis van de absolute CO₂-uitstoot. Het Kabinet heeft inmiddels aangegeven van plan te zijn de BPM in enkele jaren om te zetten in een heffing op emissiegrondslag (De Jager, 2008). Dit zal plaatsvinden door de huidige BPM voor een gedeelte afhankelijk te maken van de CO₂-uitstoot. Deze BPM met CO₂-grondslag zal (deels) afhankelijk zijn van de absolute CO₂-uitstoot en neemt toe naarmate een auto meer CO₂ uitstoot. Na 2009 zal het aandeel van de CO₂-grondslag in de BPM toenemen. Of de BPM-grondslag op basis van CO₂ uitstoot effectiever is dan de huidige BPM hangt af van de precieze vormgeving. De effecten hangen ook af van de plannen om op termijn de BPM voor een deel om te zetten in een kilometerprijs.

Energie-etiketteringssystemen voor steeds meer producten

De EU overweegt uitbreiding van het energie-etiketteringssysteem voor televisies, cv-ketels en warmwaterapparatuur (www.eceee.org). In Nederland bestaan onder andere voor witgoed en auto's energie-etiketteringssystemen, en vanaf begin 2008 zijn ze er ook voor woningen. Uit diverse evaluaties van het EU-energie-etiket op witgoed blijkt dat de energie-efficiëntie flink is verbeterd (Europe Economics, 2007; Bertoldi en Atanasiu, 2007). Het is niet met zekerheid te zeggen in hoeverre deze verbeterde efficiëntie terug te voeren is op voorlichting of in hoeverre dit ook autonoom had plaatsgevonden. Uit enquêtes onder consumenten blijkt dat zij het etiket wel meenemen in de overwegingen bij de aanschaf van witgoed. Consumenten geven aan bij de aanschaf van een auto wel te letten op het energielabel, maar dit heeft, anders dan bij witgoed, nog niet tot een sterke verschuiving in het aankoopgedrag geleid (tekstbox *Het energielabel voor personenauto's werkt, maar het CO₂-effect is beperkt*).

Huizenetikettering bestaat alleen nog maar in Nederland. Als de koper en verkoper afspreken geen etiket op te laten stellen (wat beiden geld bespaart), kan de akte passeer bij de notaris zonder energielabel. VROM heeft aangegeven indien nodig hiertegen maatregelen te treffen. De meeste labels van de honderdduizend beoordeelde woningen vallen in de D-klasse (ruim 20.000 euro), de E-klasse (ruim 19.000 euro) en de C-klasse (17.500 euro), zo blijkt uit gegevens van SenterNovem. De nu gelabelde huurwoningen zijn gemiddeld minder energiezuinig dan de gelabelde koopwoningen. Van de huurhuizen zit 48% van de geregistreerde labels in de meest energieverbruikende klassen E, F en G. Bij de koopwoningen is dat 42%.

Burgers wijzen naar de overheid voor beïnvloeden gedrag

Vrijwillige gedragsverandering gebeurt op dit moment nog niet voldoende om een substantieel effect te hebben op de beoogde doelen voor bijvoorbeeld klimaatverandering en biodiversiteit. Daarnaast heeft het beprijsen van vlees of brandstof bij realistische niveaus in welvarende landen als Nederland slechts beperkte gedragseffecten. Subsidies en heffingen maken duurzaam gedrag wel aantrekkelijker en kunnen hem zo helpen zijn consumptiepatroon te verduurzamen. De burger heeft een voorkeur voor maatregelen die buiten zijn gezichtsveld worden genomen en is voor klimaat ook bereid om hiervoor te betalen (Verhue et al., 2007). Hij wil er niet over hoeven nadenken en ervan uit kunnen gaan dat wat er verkocht wordt 'goed' is. De burger geeft er de voorkeur aan dat de overheid ervoor zorgt dat producten zo duurzaam mogelijk worden geproduceerd en dat zij beleid voert om ketens duurzamer te maken zonder dat hij ermee wordt 'lastig gevalen'. Het verplichten van technische maatregelen bij bedrijven heeft daarbij de voorkeur. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het opleggen van emissie-eisen aan het gehele wagenpark binnen de EU. Ook kan worden besloten om de meest ongewenste alternatieven weg te nemen, wat op collectief niveau de keuzevrijheid voor individuele consumenten inperkt.

Spanning tussen leefstijl en collectief belang

Door steeds meer te consumeren is tot op heden de geboekte technologische winst voor wat betreft energie- en ruimtegebruik meer dan gecompenseerd. Het rijden in een SUV, terrasverwarming of een jacuzzi in de tuin zijn in korte tijd iconen geworden in het debat over de vraag of alles wat de burger wil ook zou moeten kunnen. Het is nodig om te blijven inzetten op verbetering van technologie en de vermindering van het gebruik van energie en ruimte in de ketens die buiten het gezichtsveld van de burger blijven. Maar het is onzeker of de milieuproductiviteitsverbetering – die het resultaat is van technologische ontwikkeling – toereikend is om de consumptiegroei meer dan te compenseren, opdat de gestelde doelen voor klimaat en biodiversiteit worden bereikt. De omvang en samenstelling van het consumptiepakket kan de aanpak van klimaatverandering en biodiversiteitsverlies dus mogelijk in de weg staan.

De grote vraag is of de bevolking hiervoor haar leefstijl wil aanpassen en hoever de overheid kan en wil gaan om dit te beïnvloeden. Het voeren van een debat met de samenleving kan hierbij een eerste stap zijn in het bewustwordingsproces, in de noodzaak om te kijken naar de gevolgen van het eigen consumptiegedrag. Een mogelijke verdergaande stap is het verplichten van producten (zoals het verplichten van spaarlampen in Australië

vanaf 2010), wat een rechtstreekse ingreep in de consumptievrijheid zou betekenen. Dit is niet populair, maar op sommige terreinen inmiddels wel aanvaard, zoals de verplichte verzekering tegen ziektekosten en het bestaan van de leerplicht laten zien. Ook beperking van het aanbod is op verschillende terreinen geaccepteerd, zoals blijkt uit de ban op weekmakers in kinderspeelgoed en de omzichtige toelating van medicijnen tot de markt. Analoog aan deze voorbeelden zouden specifieke producten met een groot effect op klimaat en biodiversiteit kunnen worden geweerd of ontmoedigd en alternatieven die klimaat- of biodiversiteitsneutraal zijn, worden gestimuleerd of verplicht. Meer algemeen speelt hierbij steeds de politieke vraag in welke mate de individuele keuzevrijheid mag worden beperkt ten faveure van een collectief belang.

1.5 Milieukosten en vergroening van belastingen

Kosten van milieubeleid in Nederland relatief hoog

In Nederland bedragen de milieukosten circa 13 miljard euro per jaar. Hoewel het milieubeleid in de afgelopen 20 jaar steeds verder is aangescherpt liggen de milieukosten als percentage van het bbp sinds halverwege de jaren negentig vrij constant rond de 2,5%. Binnen de EU behoort Nederland tot de landen met een relatief hoog niveau van de milieukosten in relatie tot het bbp, wat zich voor een deel laat verklaren uit het feit dat Nederland meer maatregelen moet nemen dan andere landen om de EU-doelen te realiseren (*paragraaf 1.1*). Bij het nemen van maatregelen is kosteneffectiviteit een belangrijk criterium. Desondanks worden de ‘goedkope’ maatregelen niet altijd genomen (tekstbox *Waarom worden ‘goedkope’ maatregelen niet altijd genomen?*).

De milieukosten bestaan voor ongeveer 35% uit kosten om afval en afvalwater in te zamelen en te verwerken. Daarnaast hebben de kosten voor het terugdringen van luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen een toenemend aandeel in de totale milieukosten. Wanneer naast de kosten ook rekening wordt gehouden met de betaalde heffingen en ontvangen subsidies, blijkt dat de uiteindelijke milieulasten voor circa 40% terecht komen bij de industrie, de landbouw en de dienstensector, en voor circa 30% bij de huishoudens. Gemiddeld maken de milieulasten minder dan 1% uit van de totale productiekosten van de industrie. Daarmee zijn deze kosten veel minder relevant voor de concurrentiepositie dan andere factoren, zoals de geografische ligging, de beschikbaarheid van arbeid, en de nabijheid van andere bedrijven en een afzetmarkt (Brink et al., 2007).

Het Nederlandse belastingstelsel vergroent verder

Het *Nationaal Milieubeleidsplan 4* (VROM, 2001) en de *Toekomstagenda Milieu* (VROM, 2006) geven aan in te willen zetten op een verdere vergroening van het belastingstelsel. Hieronder wordt verstaan een verschuiving van de belastingdruk naar activiteiten die een negatief effect hebben op het milieu, waardoor de maatschappelijke milieukosten beter tot uitdrukking komen in de prijzen. Belastingen op activiteiten die milieudruk veroorzaken, zoals energiegebruik en wegvervoer, vallen onder het begrip groene belastingen. De opbrengst van groene belastingen gaat naar de algemene middelen van de Rijksoverheid en wordt dus niet geormerkt om milieumaatregelen mee te financieren. Doordat deze

Waarom worden 'goedkope' maatregelen niet altijd genomen?

Efficiënt milieubeleid vergt maatregelen die de nagestreefde milieukwaliteit of emissiereductie tegen de geringste kosten genereren. Een maatregel is relatief efficiënt als de kosten per eenheid emissiereductie laag zijn in vergelijking met andere maatregelen. In de praktijk worden 'goedkope' maatregelen echter vaak niet genomen. Hiervoor zijn drie redenen te noemen.

Ten eerste bestaat er verschil tussen de kosten vanuit het perspectief van de maatschappij als geheel en de kosten vanuit het perspectief van degene die de maatregel treft. Zo kan een maatregel die vanuit maatschappelijk perspectief efficiënt is, vanuit het perspectief van een consument of bedrijf juist niet efficiënt zijn, bijvoorbeeld omdat consumenten en producenten een investering in veel kortere tijd willen kunnen terugverdienen dan vanuit maatschappelijk perspectief nodig is. Daarnaast

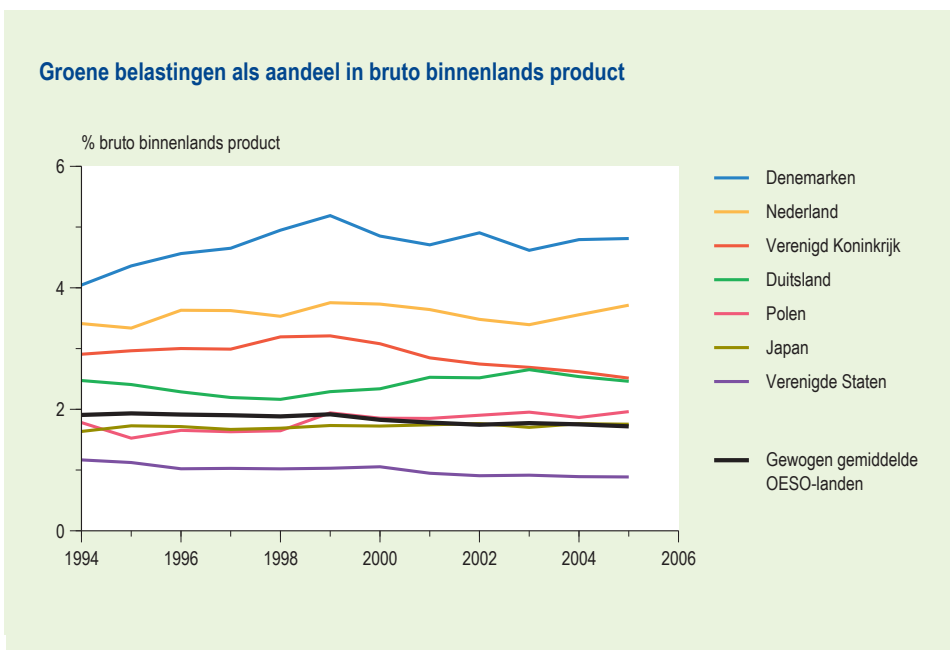
komen kosten en baten niet altijd bij dezelfde partij terecht. Ten tweede bestaan de kosten van maatregelen niet alleen uit de marktprijs die ervoor betaald moet worden. Deze directe kosten van maatregelen vormen nu meestal de basis voor vergelijking van maatregelen. Milieuvriendelijke technieken gaan echter vaak gepaard met allerlei kostenposten die niet direct zichtbaar zijn. Deze kosten zijn in de praktijk meestal niet eenvoudig te bepalen. Bovendien bestaan er verschillen tussen de actoren in de mate waarin deze kostenposten meewegen in de beslissing. Zo is een kleine auto weliswaar goedkoper (zowel in aanschaf als verbruik) dan een grote auto, maar vormt voor veel mensen het comfortverlies een belangrijke kostenpost, die echter moeilijk te kwantificeren is. Ten derde kunnen onzekerheid en beperkte beschikbaarheid van informatie en financiële middelen het nemen van maatregelen in de weg staan.

milieubelastingen in de algemene middelen terecht komen, kunnen andere belastingen, zoals de inkomstenbelasting, worden verlaagd of minder snel stijgen. De belastingopbrengst uit groene belastingen is gestegen van 6 miljard euro in 1985 naar ruim 18 miljard euro in 2006. Na een toename in de eerste helft van de jaren negentig van het aandeel van groene belastingen in de totale belastingopbrengsten van 9% tot 13% is het aandeel sinds 1995 min of meer constant gebleven. Deze groei en latere stabilisatie kan helemaal op het conto van de belasting op milieugrondslag (energiebelasting) worden geschreven. Het aandeel van belastingen die samenhangen met verkeer en vervoer, zoals de belasting op personenauto's (BPM) en de accijnzen op minerale oliën, loopt namelijk sinds 1995 enigszins terug (Vollebergh, 2007).

Nederlands belastingstelsel relatief groen

Wat betreft de vergroening van belastingen valt op dat Nederland in de Europese Unie al lange tijd tot de koplopers hoort in de Europese Unie (Heineken en Arts, 2007). Dit geldt vooral als percentage van de totale belastingopbrengst, maar ook als aandeel in het bbp (Figuur 1.5.1). In bijna alle EU-landen is de belasting eind jaren negentig vergroend, maar daarna is het belang van groene belastingen weer verminderd (OECD, 2006). Overigens geldt in bijna alle landen dat de opbrengsten worden gedomineerd door de belastingen op motorbrandstoffen en het autogebruik.

Groene belastingen blijken in de praktijk milieuvriendelijk gedrag te stimuleren (OECD, 2006). Zo heeft de tariefdifferentiatie in de aanschafbelasting tussen diesel en benzineauto's er toe bijgedragen dat dieselauto's in Nederland in mindere mate zijn doorgedrongen dan in de rest van Europa. Waar het marktaandeel van dieselmotoren in de verkoop van nieuwe auto's in de EU is gegroeid van ruim 20% tot bijna 50% in 2000, bleef deze tussen 1995 en 2000 in Nederland juist min of meer constant op ruim 20% (Vollebergh, 2007). Een ander voorbeeld is de bijdrage van de regulerende energiebelasting (REB) aan een minder sterke stijging van de energieconsumptie door huishoudens in Nederland. Geconstateerd is dat dankzij de belastingverhoging op het kleinverbruik de vraag naar



Figuur 1.5.1 Het Nederlandse belastingstelsel is relatief groen.

elektriciteit en gas over een periode van vijf jaar in totaal 8% respectievelijk 4,4% lager is uitgekomen dan het geval zou zijn geweest zonder invoering van de REB (Berkhout et al., 2004). Ondanks deze belastingen is het volume van het aantal verkeerskilometers, het gas- en het elektriciteitsgebruik gegroeid. De belastingen hebben de consumptiegroei wel afgeremd, maar hebben de effecten van de inkomensstijging en het toenemende gebruik van auto's en elektrische apparaten niet voorkomen.

1.6 Veranderingen en spanningen in het milieubeleid

Milieubeleid is net als veel andere beleidsvelden aan veranderingen onderhevig. De problemen van gisteren zijn anders dan die van vandaag en vragen dan om een andere aanpak of een vergelijkbare aanpak op een ander schaalniveau. Deze paragraaf beschrijft enkele veranderingen in het milieubeleid, die sinds het begin van deze eeuw zichtbaar zijn en gaat in op spanningen die momenteel in het milieubeleid zijn waar te nemen. Het gaat om:

- de verdergaande Europeanisering van het milieubeleid;
- de toenemende rol van kosten-batenanalyses in de besluitvorming;
- een grotere inzet van marktconforme instrumenten;
- de toegenomen aandacht voor transities in het beleid.

Verdergaande Europeanisering vermindert de speelruimte voor nationaal beleid

In het afgelopen decennium is de invloed vanuit Europa op het Nederlandse milieubeleid verder toegenomen. Deze toename is het gevolg van verdergaande EU-regelgeving

Tabel 1.6.1 De nationale beleidsruimte gelet op de EU-doelen en maatregelen.

Milieuthema	EU-doel	EU-maatregelen	Nationale beleidsruimte
Klimaat	– 20%-emissiereductie in 2020 ¹⁾	– Europees emissiehandelssysteem – IPPC-eisen bedrijven – EPN-gebouwen – ACEA convenant verkeer	– Niet-handelende sectoren – Subsidies en belastingen – Convenanten
Luchtkwaliteit	– Emissiedoelen (NEC-plafonds) – Grenswaarden luchtkwaliteit (PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO ₂)	– IPPC-eisen bedrijven – Emissie eisen vanwege LCP-directive – Euronormen voertuigen	– NO _x -emissiehandel – Subsidies en belastingen – Lokale maatregelen als doorstromings- maatregelen, infrastructurele aanpassingen en milieuzones
Kwaliteit grondwater	– Nitraatnorm	– Gebruiksnormen voor mest	– Mestregelgeving (aanwending, evenwichtsbemesting)

¹⁾ Dit wordt 30% op voorwaarde dat andere ontwikkelde landen zich aan vergelijkbare emissiereducties verbinden (zie hoofdstuk 2)

waaronder de uitbreiding en aanscherping van doelen en de afkondiging van meer Europese milieumaatregelen. Naarmate meer wordt geregeld op Europees niveau, nemen de mogelijkheden voor nationaal (milieu)beleid af. Momenteel is dit het meest duidelijk in het klimaatdossier, waar de broeikasgasemissies van bedrijven die onder het Europese handelssysteem vallen *de facto* niet meer tot de invloedssfeer van de nationale overheid zullen behoren (hoofdstuk 2). Naast de invloed op het nationale milieubeleid, is de invloed vanuit Europa ook steeds merkbaarder geworden in de gehele samenleving, vooral doordat de grenswaarde voor fijn stof in Nederland wordt gehanteerd als toetsingskader voor bouwprojecten. Ook worden de gevolgen van EU-beleid in Nederland soms eerder duidelijk dan in andere landen door de manier waarop de rechtsbescherming in Nederland functioneert. De toegang tot de rechter is relatief ruim en er wordt relatief veel gebruik gemaakt van de mogelijkheden tot rechtsbescherming op het terrein van vrom. Dit is een specifiek kenmerk van Nederland dat van wezenlijke invloed is op de doorwerking van Europees recht en beleid (vrom-raad, 2008).

Tabel 1.6.1 schetst in grote lijnen welke beleidsdoelen, en milieumaatregelen ('middelen') zijn vastgelegd voor een aantal belangrijke milieuthema's om die doelen te bereiken op Europees niveau, en welke ruimte voor nationaal beleid er resteert. Doordat de specifieke kenmerken van Nederland leiden tot een relatief hoge milieudruk per km², zal Nederland niet uitsluitend met de verplichte EU-maatregelen aan de EU-verplichtingen kunnen voldoen. Aanvullende nationale maatregelen zijn nodig.

Tegenover de beperking van de nationale beleidsruimte door de Europese doelen en maatregelen staat dat de effectiviteit van het Europese beleid groter is dan van het nationale beleid omdat het een bredere invloedssfeer heeft. Dit speelt vooral bij het Europese luchtbeleid. Europees bronbeleid voor verkeer heeft immers zowel effect op grootschalige- en stedelijke achtergrondconcentratie als op de lokale concentratie, terwijl nationale en regionale maatregelen een beperkter bereik hebben. Daarbij komt dat bij grensoverschrijdende milieuverontreiniging de verbetering van de milieukwaliteit in de ons omringende landen automatisch ook tot een betere milieukwaliteit in Nederland

leidt. Ook is het voor een individueel land vanuit concurrentieoverwegingen lastig om vergaande milieumaatregelen te treffen. Ten slotte kunnen Europese milieumaatregelen leiden tot kostenbesparing. Europese maatregelen zijn vaak efficiënter dan nationale maatregelen. Zo is het Europese CO₂-emissiehandelssysteem bijvoorbeeld een kosten-effectievere manier om CO₂-emissies te reduceren dan een handelssysteem dat zich zou beperken tot de landsgrenzen.

Goede maatschappelijke kosten-baten analyses zijn kostbaar

De *Toekomstagenda Milieu* kondigt aan om in het milieubeleid meer te kijken naar de kosten en baten: “Om besluitvorming over toekomstige keuzen in het milieu transparanter te maken zal het kabinet zorgdragen voor een heldere presentatie van alle relevante maatschappelijke voor- en nadelen (kosten en baten)” (VROM, 2006). Ook in EU-verband spelen maatschappelijke kostenbatenanalyses (MKBA's) een steeds grotere rol bij het formuleren van milieubeleid. Een MKBA is in principe een geschikt evaluatie-instrument om de relevante effecten van (voorgenomen) maatregelen in kaart te brengen en tegen elkaar af te wegen. Hiermee wordt voor investeringen in bijvoorbeeld houtwallen en fietspaden om het landschap te verfraaien en toegankelijker te maken, nagegaan wat de (positieve en negatieve) effecten hiervan zijn en of de nagestreefde baten de moeite van de investering waard zijn. Het antwoord op deze vraag is eenvoudiger te geven als alle effecten betrouwbaar zijn uitgedrukt in een geldbedrag. Als de opbrengsten de kosten overtreffen, dan levert de investering in principe een maatschappelijke welvaartsverbetering op. Als het omgekeerde geldt, dan kan de investering beter achterwege blijven.

De toenemende roep om meer MKBA's creëert een spanning tussen nuttig inzicht en schijnzekerheid. Doordat een betrouwbaar inzicht in de baten nogal eens ontbreekt en het kostbaar is om deze te achterhalen, bestaat vaak de neiging om in de praktijk te simplificeren en met monetaire kentallen te werken. Dat wringt vooral bij het milieubeleid.

Beleidsvoornemens zoals de vermindering van de meststoffenverliezen uit de landbouw, hebben voor een deel moeilijk meetbare fysieke effecten, zoals de verbetering van de kwaliteit van het oppervlaktewater. De monetaire waardering daarvan is vaak ook lastig: welke waarde kent de Nederlandse bevolking toe aan bijvoorbeeld een betere waterkwaliteit in de beken in Nederland? Met enquêtes en simulaties is daar mogelijk zicht op te krijgen, maar tijdrovend en kostbaar is dat wel. In plaats daarvan wordt dan gerekend met kentallen die zijn ontleend aan waarderingstudies die in andere landen voor vergelijkbare onderwerpen zijn gedaan. Als zulke studies ontbreken zijn de kentallen soms niet meer dan veronderstellingen over de bedragen die mensen voor deze kwaliteit over zouden hebben. Als gevolg daarvan zijn de in geld uitgedrukte gevolgen van een voorgesteld project niet allemaal even betrouwbaar in beeld te brengen. Deze en andere moeilijkheden bij de opstelling van MKBA's voor milieu- en natuurbeleid overziende – en gelet op het gevaar van schijnzekerheden die het gebruik van kentallen oplevert – bracht de RMNO onlangs tot het advies om niet te snel naar dit evaluatie-instrument te grijpen, de inzet te beperken tot grote projecten en dan voldoende tijd en middelen vrij te maken voor een grondige analyse (RMNO, 2008).

Marktconforme instrumenten, de hoogte van prijsprikkels en draagvlak daarvoor

Zowel in Nederland als daarbuiten worden vaker dan voorheen marktconforme instrumenten ingezet om milieudoelen te realiseren op een efficiënte wijze. Zo is het belastingstelsel in Nederland de afgelopen jaren verder vergroend, is er op Europees niveau een emissiehandelssysteem voor CO₂ ingevoerd en bestaat er een nationaal handelssysteem voor de emissies van NO_x. Theoretisch gezien kunnen de prijzen zo worden beïnvloed dat het gewenste milieueffect wordt gerealiseerd. In de praktijk spelen echter naast milieudoelen ook andere doelen een rol, zoals een stabiele belastingopbrengst, een redelijke inkomensverdeling en draagvlak bij de bevolking. Dit illustreert het dilemma bij het gebruik van marktconforme instrumenten om milieudoelen te realiseren.

Zo is in paragraaf 1.5 al geconstateerd dat groene belastingen milieuvriendelijk gedrag stimuleren, maar dat de ingezette belastingen tot nu toe niet de volumegroei in het elektriciteitsgebruik en het aantal motorvoertuigkilometers hebben weten te voorkomen. Hiervoor zijn de belastingtarieven kennelijk nog onvoldoende. Hogere belastingtarieven ontberen echter nogal eens steun. Ze staan vaak op gespannen voet met het streven naar een stabiele belastingopbrengst en hoge tarieven kunnen vaak niet rekenen op veel steun van de consument. De huidige accijnzen op benzine en diesel vormen een belangrijk onderdeel van de brandstofprijzen, waardoor de consument vaak het gevoel heeft dat hiermee slechts de schatkist wordt gespekt. Maar ook al lukt het niet om grondslag en tarief van een groene belasting zo vast te stellen dat daarmee de milieudoelen worden gehaald, dan nog confronteert zo'n heffing alle partijen met een (schaduw)prijs voor de vervuiling die zij veroorzaken. Dit zet hen aan tot een (individuele) afweging tussen het betalen van belasting en aanpassing van het vervuilende gedrag. Zulke gedragsaanpassingen zijn vaak verstrekkender dan op het eerste gezicht lijkt, bijvoorbeeld omdat hierdoor de technologische ontwikkeling in een meer milieuvriendelijker richting wordt gestuurd (zie bijvoorbeeld OECD, 2007).

De spanning tussen efficiëntie en draagvlak doet zich ook voor bij het gebruik van verhandelbare rechten. Zo is de invoering van het systeem van huidige verhandelbare rechten voor CO₂-emissies opvallend soepel verlopen. Het draagvlak hiervoor was mede zo groot omdat bij de vormgeving van het instrument de huidige vervuilers in feite werden ontzien. Doordat de rechten gratis werden verstrekt aan bestaande vervuilers en er bovendien ruimte bestond bij verdere capaciteitsuitbreiding om meer rechten te verkrijgen was van weerstand geen sprake. De gemaakte keuzen gingen echter wel ten koste van een goede werking van het instrument. Nu de Europese Commissie aan deze problemen een einde wil maken door de rechten voortaan te veilen staat het draagvlak onder druk. De verbeterde werking van het systeem staat immers op gespannen voet met de voordelen van het huidige systeem. De bedrijven die als gevolg hiervan een forse toename van de kosten vrezden, gebruiken hun politieke invloed nu om de maatregelen af te zwakken. Daarbij wordt gewezen op het risico dat bedrijven productiecapaciteit verplaatsen naar delen van de wereld waar geen of een minder stringent klimaatbeleid wordt gevoerd. De beleidsuitdaging is dan compenserende maatregelen zodanig vorm te geven dat deze niet ten koste gaan van de verbeterde werking van het emissiehandelssysteem.

Transitiebeleid en het spanningsveld tussen korte en lange termijn

Voor problemen die grote maatschappelijke veranderingen en een lange termijn vergen is in het *Nationaal Milieubeleidsplan 4* (VROM, 2001) de transitie-aanpak geïntroduceerd. In het NMP4 wordt onderkend dat voor de overgang naar een andere energiehuishouding een dergelijke aanpak nodig is. De transitie-aanpak die zich richt op de lange termijn (2050) kan echter op gespannen voet staan met bestaande korte en middellange termijn doelen. Deze spanning is in het energie- en klimaatbeleid zichtbaar.

In het klimaatbeleid is in Europees verband de ambitie geformuleerd van een maximale temperatuurstijging van 2 graden Celsius. Dit betekent dat de broeikasgasemissies in Nederland – afhankelijk van de uiteindelijk gekozen internationale verdeelsleutel – op de lange termijn met 85-95% moeten worden gereduceerd. Het kabinet heeft in het werkprogramma *Schoon en Zuinig* tussendoelen voor de middellange termijn gesteld: 30% reductie van de emissie van broeikasgassen in 2020. In de beleidspraktijk speelt een kosteneffectieve realisatie van dit tussendoel een grote rol. Naar verwachting zijn er na 2020 technologieën nodig die bij een selectie van maatregelen op basis van kosteneffectiviteit op het 2020 doel te halen niet worden ingezet, omdat deze nog te duur zijn. Dit geldt bijvoorbeeld voor opties op basis van zonne-energie. Ze komen niet in beeld bij afwegingen van kosteneffectiviteit rond de tussendoelen. Hun prijs/prestatie verhouding moet nog verbeteren en dat vergt internationaal nog forse investeringen. Het uitstellen van dergelijke investeringen zou echter op de lange termijn een dure variant kunnen blijken. Of zoals het NMP4 het verwoordt: “Er zal nu moeten worden geïnvesteerd in oplossingen waarvan de baten pas op langere termijn kunnen worden geoogst.”

In Nederland wordt het technologiegerichte spoor, dat draait om systeeminnovatie, vormgegeven in het transitiebeleid. Dit is in de beleidspraktijk een nevenspoor. Er wordt ingezet op onderzoeksprogramma's, experimenten en ondersteuning voor niches en eerste grootschalige toepassingen. Nieuwe technologie is altijd duur ten opzichte van de reeds ver uitontwikkelde en in de productie geoptimaliseerde technieken in het bestaande systeem. Om nieuwe technologie te stimuleren kan de overheid trachten een markt te creëren met extra financiering of door het in een bepaalde mate verplicht stellen van een nieuwe technologie. Dit vraagt wel een overheidsvisie op de lange termijn. Analyse van enkele transitieprocessen in de praktijk laat zien dat zonder beleid op basis van zo'n visie bedrijven dikwijls gaan voor technische varianten die op de korte termijn winstkansen opleveren maar niet altijd een efficiënte ontwikkeling van de gewenste opties voor de lange termijn ondersteunen. Biobrandstoffen zijn daarvan een voorbeeld. Er is veel zogenaamde eerste generatie biobrandstof op de markt gekomen, terwijl daarin toch niet de oplossing voor de lange termijn wordt gezien. Verdere groei lijkt niet te stoppen en het is nog maar de vraag in hoeverre daarmee de meer gewenste tweede generatie biobrandstoffen wordt bevorderd. Er is echter meer nodig voor duurzaam transport. Andere opties voor de lange termijn zoals elektrisch rijden of brandstofcelauto's worden erdoor naar de achtergrond gedrongen.

Ten eerste kan de huidige aandacht voor het kosteneffectief halen van de beoogde 30%-reductie in broeikasgasemissies in 2020 investeringen in nu nog dure, maar op lange termijn noodzakelijke alternatieven voor een duurzame energievoorziening dus

in de weg zitten. Ten tweede bevordert stimulering in de praktijk vaak vooral de snel beschikbare opties zonder daarbij af te wegen of dat tot goede investeringen voor de lange termijn leidt. In beide gevallen dreigen de belangen op de korte en middel-lange termijn de noodzaak tot innovatie en het halen van doelen op de lange termijn te overschaduwen.

2 Klimaatverandering

- Door de nieuwe Europese klimaat- en energievoorstellen zal het speelveld en de speelruimte voor Nederlands beleid veranderen. De belangrijkste verandering is dat nationale emissieplafonds voor bedrijven, die onder de Europese CO₂-emissiehandel (ETS) vallen, worden vervangen door één Europees emissieplafond, waardoor klimaatbeleid sterker dan voorheen door Europa wordt bepaald.
- Door de verandering in het Europese CO₂-emissiehandelssysteem zal er geen nationaal plafond meer bestaan voor de emissiehandelende (zogenoemde ETS-) sectoren en hebben lidstaten geen invloed meer op de bijdrage van deze sectoren aan hun nationale broeikasgasbalans. De Europese Commissie zal voor de periode na 2012 dan ook geen reductiedoelstellingen voor de nationale broeikasgasemissies aan lidstaten meer opleggen. Het Kabinet kiest ervoor om wel vast te houden aan de nationale reductiedoelstelling van 30% uit *Schoon en Zuinig*, en zal daarbij de Europese reductiedoelstelling voor de ETS-sectoren (-21% ten opzichte van 2005) als resultaat voor de Nederlandse ETS-sectoren inboeken. Volgens het PBL is deze keuze niet betekenisvol, omdat er geen sturende werking voor de emissie van de ETS-sectoren in Nederland van uitgaat.
- Om de Nederlandse doelstellingen voor 2020 voor hernieuwbare energie en energiebesparing te kunnen realiseren op basis van binnenlandse maatregelen is aanvullend Europees en/of nationaal beleid nodig. Het kabinet kan er ook op inzetten om de doelstelling van 20% voor hernieuwbare energie te realiseren door gebruik te maken van flexibele mechanismen die momenteel worden voorbereid.
- Er is momenteel onvoldoende reden om vast te houden aan het voorstel van de Europese Commissie om in 2020 10% biobrandstoffen verplicht bij te mengen in de transportsector, omdat er onvoldoende garanties zijn dat daardoor de CO₂-emissies afnemen, voedselprijzen niet stijgen en biodiversiteit behouden blijft. Gezien de huidige discussies in het Europese Parlement en in verschillende lidstaten over de rol van biobrandstoffen bij het realiseren van het doel voor de transportsector, is het mogelijk dat dit doel wordt aangepast.
- De kans dat de Kyoto-verplichting van circa 200 Mton CO₂-equivalenten per jaar in de periode 2008-2012 wordt gehaald is ongeveer 50%. Hierbij is rekening gehouden met de verwachte effecten van N₂O-reductiemaatregelen die onlangs door salpeterzuurfabrieken zijn genomen, maar niet met de verwachte effecten van de implementatie van het werkprogramma *Schoon en Zuinig*.

Leeswijzer

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de problematiek van klimaatverandering en van het beleid dat gericht is op het verminderen van klimaatverandering. Paragraaf 2.1 beschrijft tot welke maatschappelijke problemen klimaatverandering kan leiden. Hierbij wordt ingegaan op waarnemingen die in verband worden gebracht met klimaatverandering. In deze paragraaf wordt eveneens (kort) ingegaan op de kosten die gemoeid zijn met het Nederlandse klimaatbeleid. Het Europese en Nederlandse beleid om de uitstoot van broeikasgassen terug te dringen (mitigatiebeleid) wordt in paragraaf 2.2 uiteengezet. Na de bespreking van de beleidsdoelen (*paragraaf 2.2.1*) worden de Europese en

Nederlandse beleidsinstrumenten uiteengezet (*paragraaf 2.2.2*). Paragraaf 2.3 evalueert het Nederlandse mitigatiebeleid: in paragraaf 2.3.1 staan daarbij de *Schoon en Zuinig* doelen voor 2020 centraal, en in 2.3.2 het Kyoto-doel voor de periode 2008-2012. Paragraaf 2.4 beschrijft de consequenties voor het Nederlandse mitigatiebeleid in het geval dat de Europese Commissie er in slaagt om een wereldwijde en brede klimaat-overeenkomst te bereiken, en naar aanleiding daarvan besluit om de algemene reductie-doelstelling voor 2020 te verhogen van de huidige 20% naar 30% (ten opzichte van 1990).

2.1 Signalen

Klimaatverandering is een mondiaal probleem, waar zowel mitigatie- als adaptatie-beleid voor bestaat

Wereldwijd is het klimaat sinds het begin van de vorige eeuw met $0,74 \pm 0,18^\circ\text{C}$ opgewarmd (IPCC, 2007a). Het is zeer waarschijnlijk dat het grootste deel van de wereldwijde temperatuurstijging sinds het midden van de 20^{ste} eeuw het gevolg is van een door de mens veroorzaakte stijging van de broeikasgasconcentraties in de atmosfeer. Omdat Nederland niet alleen bijdraagt aan de emissie van broeikasgassen, maar ook de effecten van klimaatverandering ondervindt, is er op beide terreinen beleid geformuleerd. Mitigatiebeleid is er op gericht om de emissies van broeikasgassen te verminderen, terwijl adaptatiebeleid tot doel heeft om de klimaatbestendigheid te verbeteren.

De opwarming in Nederland gaat ruim twee keer zo snel als de wereldwijde opwarming

Volgens een recente studie van het KNMI is er in Nederland sprake van 'een veel snellere opwarming dan verwacht' (KNMI, 2008; Van Oldenborgh et al., 2008). Van Oldenborgh et al. komen voor Nederland tot een opwarming van $1,7 \pm 0,3^\circ\text{C}$ sinds 1900, ruim twee keer zo snel als wereldwijd. Deze opwarming is verrassend, omdat door de nabijheid van de zee werd verwacht dat de temperatuurstijging in Nederland ongeveer even snel als de wereldgemiddelde stijging zou zijn. In de late winter en het vroege voorjaar is het sneller warm geworden door meer (zuid)westenwind. In de lente en zomer wordt het verschil verklaard door een toename van de hoeveelheid zonneshijn aan de grond, gedeeltelijk door de afname van de luchtvervuiling met stofdeeltjes, maar waarschijnlijk ook door een afname van de bewolking. Volgens Van Oldenburgh et al. (2008) is de snellere opwarming in West Europa hoogst waarschijnlijk niet het gevolg van toevallige variaties in het klimaat, maar van een nog onbegrepen langjarige fluctuatie in het klimaat danwel van de wereldwijde opwarming. Het laatste ligt misschien het meest voor de hand, maar kan (nog) niet worden bepaald omdat de snelle waargenomen opwarming niet goed door klimaatmodellen wordt gereproduceerd. In een studie van het MNP waarbij een iets andere methode wordt toegepast, wordt de snellere temperatuurstijging van Nederland bevestigd (MNC, 2008b).

Gevolgen van klimaatverandering lijken steeds zichtbaarder te worden, zowel wereldwijd als in Nederland

Momenteel zijn er in Nederland nog geen ernstige problemen die door klimaatverandering worden veroorzaakt, maar de winters in Nederland worden wel steeds milder, de

lente begint vroeger en er is sprake van meer en extremere neerslag. Op het land verhuizen planten en dieren noordwaarts. Relaties in de voedselketen raken verstoord, doordat niet alle planten en dieren hetzelfde reageren op het warmere en vroegere voorjaar. Relaties in de voedselketens in de Noordzee en de Waddenzee veranderen ook, onder meer als gevolg van de opwarming van het zeewater (MNP, 2005; WUR, 2006).

De wereldwijde opwarming heeft in de afgelopen drie decennia hoogstwaarschijnlijk een waarneembaar effect op veel fysische en biologische systemen veroorzaakt. Voorbeelden hiervan zijn terugtrekkende gletsjers, ontdooiend permafrost, insecten die eerder in het jaar voorkomen, verplaatsing van flora en fauna naar hoger gelegen gebieden en richting de polen. Ook in de oceanen zijn er verplaatsingen waargenomen van verspreidingsgebieden van algen, plankton en vissen richting de polen (IPCC, 2007a). Vrijwel alle waargenomen veranderingen in het vóórkomen van planten en dieren en het gedrag van dieren in verschillende gebieden van de wereld in de periode 1970-2004 zijn consistent met de verwachte gevolgen van klimaatverandering (IPCC, 2007a; Rosenzweig et al., 2008).

Gevolgen voor de economie moeilijk in te schatten

De toekomstige effecten op de economie zijn moeilijk in te schatten, omdat de economie zich naar verwachting aan klimaatverandering zal aanpassen, en deze ook onder invloed van niet-klimatologische factoren verandert. Wel zijn er signalen dat risico's op landbouwschade door de gevolgen van klimaatverandering toenemen. Zo leidde de extreem droge zomer van 2003 tot omvangrijke schade in de landbouw en tot beperkingen in het gebruik van koelwater door elektriciteitscentrales. Daarnaast zijn er negatieve effecten te verwachten voor de landbouw door ziekten en plagen. Verwachte effecten op andere economische sectoren zijn de toename van beperkingen voor de binnenvaart door lagere rivierafvoeren. Dit leidt vervolgens tot een forse toename van vaarkilometers, een toename van koelwaterproblemen voor elektriciteitsbedrijven en een hoger en frequenter piekverbruik van water in droge perioden (MNP, 2005). Ook de verkeer- en vervoersector zal in toenemende mate hinder of schade ondervinden als gevolg van extremere weersomstandigheden (WUR, 2006). Waarschijnlijk zal klimaatverandering ook positieve gevolgen hebben voor de Nederlandse landbouw- en toeristensector. Voor een uitgebreider overzicht van de gevolgen van klimaatverandering wordt verwezen naar het klimaatportaal (www.klimaatportaal.nl).

Klimaatverandering vergrootte de kans op extreem warme seizoenen in 2006 en 2007 in Nederland

Zowel de herfst van 2006, de winter van 2006/2007 alsook de lente van 2007 waren de warmste seizoenen sinds in Nederland (in 1706) met meten is begonnen. Het gehele jaar 2007 werd precies even warm als het recordjaar 2006. Dit is opmerkelijk, want 2006 was al 0,3 graden boven het vorige record uit 2000. Door klimaatverandering in Nederland is de kans op een warme lente zoals in 2007 toegenomen van eens in de 700 jaar tot eens in de 250 jaar (Van Dorland et al., 2008). Met andere woorden, klimaatverandering vergroot de kans op dit soort extremen aanzienlijk, maar de kans erop blijft vooralsnog klein. De kans dat er wederom drie extreme seizoenen *achter elkaar* plaatsvinden, zoals is gebeurd in 2006 en 2007, is uiteraard nog kleiner.

Klimaatgevoeligheid: onzekerheid in het klimaatsysteem

Volgens het IPCC stijgt de temperatuur deze eeuw waarschijnlijk met 1,1 C tot 6,4 C ten opzichte van de periode 1980-1999 (IPCC, 2007b). Deze brede bandbreedte wordt veroorzaakt doordat het onzeker is hoe hoog de broeikasgasemissies tot 2100 zullen zijn, tot welke atmosferische concentraties deze emissies zullen leiden, en hoe gevoelig het klimaatsysteem is voor een verhoogde broeikasgasconcentratie in de atmosfeer (de klimaatgevoeligheid). Vooral de klimaatgevoeligheid, gedefinieerd als de temperatuurstijging bij een verdubbeling van de broeikasgasconcentratie, draagt voor iets meer dan de helft bij aan de totale onzekerheid. Door de IPCC wordt aangegeven dat de klimaatgevoeligheid waarschijnlijk, dat wil zeggen met een kans van 66% tot 90%, ligt tussen 2 C en 4,5 C (IPCC, 2007b). Dit betekent dus dat het onwaarschijnlijk is (een kans van 10% tot 34%) dat de klimaatgevoeligheid buiten deze bandbreedte ligt. In deze eeuw kan de verwachte temperatuurstijging dus met een niet te verwaarlozen kans buiten de hierboven genoemde bandbreedte liggen, waarbij de kans op hogere waarden beduidend groter is dan de kans op lagere waarden.

Een grotere klimaatgevoeligheid kan worden verklaard doordat er sterke terugkoppelingsmechanismen kunnen

optreden, die weliswaar bekend zijn, maar die zeer lastig gekwantificeerd kunnen worden (Roe en Baker, 2007). Een grote onzekerheid hierin wordt gevormd door de onzekere bijdrage van wolken in de terugkoppelingsmechanismen van het klimaatsysteem. Daarnaast dragen de onzekerheid in het koelende effect van aerosolen, de warmteopname van de oceaan en de verandering in de sneeuw- en ijsbedekking van vooral het Noordelijke Halfrond in belangrijke mate bij aan de onzekerheid in de klimaatgevoeligheid. Ten tweede kunnen er terugkoppelingen optreden die niet de klimaatgevoeligheid als zodanig betreffen, maar die samenhangen met het feit dat een hogere temperatuur processen in gang kan zetten die leiden tot hogere broeikasgasconcentraties. Hierbij moet gedacht worden aan een afname van de CO₂-opnamecapaciteit van oceanen en een grote toename van atmosferische methaanconcentraties door smeltende permafrost of smeltende methaanhydraten in de oceanen.

De gevolgen van een (veel) grotere klimaatgevoeligheid dan 4,5 C zijn nog weinig onderzocht, maar kunnen mogelijk verstrekkend zijn. Het verdient daarom aanbeveling hier meer aandacht voor te vragen.

Wereldgemiddelde temperatuur in 2007 in top-10 warmste jaren

Niet alleen in Nederland maar ook in grote delen van de rest van de wereld begon 2007 met zeer hoge temperaturen. Januari was de warmste januarimaand sinds er wereldwijde metingen worden gedaan. In grote delen van Europa waren zowel de winter als de lente het warmst sinds er gemeten wordt, met afwijkingen tot 4°C boven normaal. Ook in andere werelddelen werden hoge temperaturen gemeten, zoals in West-Australië, de USA en Japan. Deze verschijnselen worden door de World Meteorological Organization (WMO) met klimaatverandering in verband gebracht (WMO, 2007). Volgens NASA komt de wereldgemiddelde temperatuur in 2007 op de tweede plaats na het recordjaar 2005. Volgens de Climate Research Unit (CRU) in Verenigd Koninkrijk eindigde 2007 op de 8^{ste} plaats. De verschillen in de uitkomsten zijn vooral het gevolg van verschillende manieren waarop de Noordelijke IJsee in de berekeningen is verwerkt.

Kosten voor Nederland beperkt?

Om Nederland klimaatbestendiger te maken is adaptatiebeleid nodig. Voor bijvoorbeeld een stijgende zeespiegel en veranderende neerslagpatronen zijn aanpassingen nodig op het gebied van waterkeringen en dijkversterkingen. Adaptatiekosten zijn over het algemeen lastig in te schatten, onder meer door onzekerheden in toekomstige emissies en het klimaatsysteem (tekstbox *Klimaatgevoeligheid: onzekerheid in het klimaatsysteem*). Daarbij komt ook dat adaptatiekosten niet altijd goed te scheiden zijn van kosten die om andere redenen worden gemaakt (zoals voor regulier onderhoud en beheer). Het huidige beleid tegen overstromingen kost naar schatting circa 0,15% van het netto nationaal

Recente wetenschappelijke inzichten

Wereldwijde emissies van broeikasgassen stijgen mogelijk sneller dan verwacht

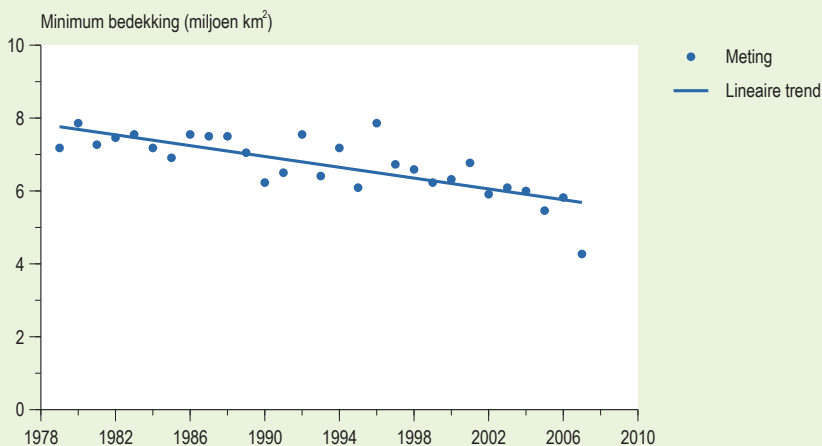
In de afgelopen vijf jaar zijn de emissies van broeikasgassen sneller toegenomen dan in de voorgaande perioden, en ook sneller dan in de meeste scenario's van het IPCC (Raupach et al., 2007). De oorzaak lag vooral in een snelle stijging van het kolengebruik in China. Hierbij speelden onder meer de snelle economische groei en mogelijk ook de hoge olieprijs een rol. Doordat bij elektriciteitsproductie uit kolen de kosten van de brandstof minder belangrijk zijn dan bij gas en olie, zijn kolen financieel aantrekkelijker geworden. De inzet van kolen leidt echter wel tot een hogere CO₂-emissie per kWh dan de inzet van olie of gas. In hoeverre de hoge emissie van de afgelopen jaren betekent dat de emissies deze eeuw structureel hoger zullen uitkomen dan verwacht, is lastig te voorspellen. De vraag is dan in hoeverre de economische groei van Azië structureel hoger zal blijven dan verwacht. Voorlopig laten economische projecties een patroon zien dat consistent is met de IPCC-scenario's. Daarnaast is de olieprijs op de lange termijn lastig in te schatten. De huidige hoge olieprijs is voornamelijk een gevolg van een hoge vraag naar olie, beperkte productie capaciteit en onzekerheid. Ook het langetermijneffect van hoge olieprijzen is nog onduidelijk. Mogelijk leidt het tot een snellere groei van de markt voor hernieuwbare energie. De effecten van de huidige trend zal in de komende jaren in nieuwe scenario's worden verkend, ondermeer voor de IPCC.

Zeeijs rond de Noordpool smelt in recordtempo

De minimumbedekking van de Noordelijke IJzee was afgelopen jaar 4,13 miljoen vierkante kilometer. Dit was 23% minder dan het vorige laagterecord uit 2005 (Figuur 2.1.1) en ook veel minder dan op grond van de waargenomen neerwaartse trend sinds 1979 mocht worden verwacht. De oorzaak lag voor een deel in de aanwezigheid van een stabiel hogedrukgebied boven de Noordelijke IJzee en een laag drukgebied boven Noordoost-Siberië. Hierdoor was het zeer zonnig en werd er vanuit het zuiden veel warme lucht aangevoerd. Het smelten is tevens een zichzelf versterkend effect, omdat open water veel minder zonlicht weerkaatst, waardoor de temperatuur extra toeneemt. Het smelten van zeeijs in de Noordelijke IJzee heeft overigens geen directe gevolgen voor de zeespiegel, omdat drijvend zeeijs net zoveel water verplaatst als het smeltwater dat er voor in de plaats komt.

De wetenschap is er nog niet over uit in hoeverre deze versnelde afsmelting in de komende jaren zal doorzetten. Sommige onderzoekers verwachten dat de ijszee in 2013 ijsvrij zal zijn (Maslanik et al., 2007; Maslowski et al., 2007a, 2007b), terwijl anderen verwachten dat dit pas rond 2050 het geval zal zijn (IPCC, 2007c).

Zeeijsbedekking Noordpool



Figuur 2.1.1 Het zeeijs rond de Noordpool smolt het afgelopen jaar in recordtempo (NSIDC, 2008).

product (RIVM, 2004a), wat momenteel overeenkomt met circa 680 miljoen euro per jaar. De Adviescommissie Financiering Primaire Waterkeringen schat in dat de extra kosten die nodig zijn om Nederland tot de volgende eeuw bestendig te maken tegen overstromingsrisico's waarschijnlijk beperkt zijn tot 0,01-0,1% van het bbp (Adviescommissie, 2006), ofwel circa 50 tot 500 miljoen euro extra. Daarnaast worden er kosten gemaakt om de klimaatverandering te voorkomen (mitigatie). Zo heeft het Kabinet voor de intensivering van het klimaatbeleid in de periode 2008-2011 bijna 1,4 miljard euro begroot, naast de bestaande middelen van bijna 5,5 miljard euro (VROM, 2007a). De kosten van mitigatiebeleid kunnen sterk variëren, omdat deze niet alleen afhangen van de keuzes die Nederland maakt, maar ook sterk afhankelijk zijn van bijvoorbeeld EU-doelstellingen, de omvang van de internationale coalitie en de mate waarin emissierechten uit het buitenland worden aangekocht.

Klimaatdiscussie nodig vanwege grote onzekerheden

De wetenschappelijke discussie over de mechanismen die het klimaatsysteem sturen, is in volle gang. Dagelijks verschijnen artikelen in vooraanstaande wetenschappelijke tijdschriften die hierop ingaan (tekstbox *Recente wetenschappelijke inzichten*). Deze discussie is nodig omdat de onzekerheid in de mogelijke opwarming die ons te wachten staat nog altijd groot is (tekstbox *Klimaatgevoeligheid: onzekerheid in het klimaatsysteem*). Tegelijkertijd is er ook een discussie gaande in de 'populaire' media (zoals kranten en tv) waarin niet altijd een goed onderscheid wordt gemaakt tussen meningen en kennis, en argumenten steeds worden herhaald die óf veel genuanceerder liggen, of simpelweg onjuist zijn. Dit heeft geleid tot een initiatief van het PCCC (Platform Communication on Climate Change) om een aantal veel terugkerende argumenten (en de antwoorden daarop) in de klimaatdiscussie op een rijtje te zetten (zie www.klimaatportaal.nl onder de kop: veel gestelde vragen).

2.2 Beleidsschets

2.2.1 Europese en Nederlandse doelen

Eerste stappen klimaatbeleid: Kyoto-periode tot 2012

In 1992 is in Rio de Janeiro in het VN-Klimaatverdrag de doelstelling vastgelegd om de concentraties van broeikasgassen in de atmosfeer te stabiliseren op een 'veilig niveau' (UN, 1992). Als eerste bescheiden stap werd in 1997 het Kyoto Protocol vastgesteld, volgens welke de industrielanden in de periode 2008-2012 hun gezamenlijk jaarlijkse uitstoot van broeikasgasemissies met circa 5% moesten verminderen ten opzichte van 1990. Voor niet-industrielanden werd geen doelstelling opgenomen.

De EU-15 (de Europese Unie voor de uitbreiding met twaalf nieuwe lidstaten) heeft voor de Kyoto-periode een reductiedoelstelling van 8% ten opzichte van het basisjaar 1990/1995 (12 lidstaten hebben voor gefluoreerde gassen het basisjaar 1995 gekozen). Om dit te bereiken zijn binnen de EU-15 gedifferentieerde doelstellingen afgesproken, die variëren van -21% tot +27%. Tien van de twaalf nieuwe lidstaten hebben onder het Kyoto Protocol reductiedoelstellingen van 6% of 8% ten opzichte van een basisjaar dat vari-

eert van 1985-1990. Twee nieuwe lidstaten nemen niet deel aan het Protocol en hebben dus geen doelstelling. Kyoto-partijen hebben de mogelijkheid om het verschil tussen de binnenlandse emissies en de Kyoto-verplichting te compenseren door de aankoop van buitenlandse emissierechten (*Bijlage 4: Boekhouden voor Kyoto-verplichting*).

Nederland heeft voor de periode 2008-2012 een emissiereductiedoelstelling van 6% ten opzichte van het basisjaar 1990 (voor gefluoreerde gasen is het basisjaar 1995). Dit komt overeen met een emissieplafond van circa 200 Mton CO₂-equivalenten per jaar. Om dit niveau te halen beoogt de Nederlandse overheid om voor de Kyoto-periode jaarlijks circa 13 Mton emissierechten door middel van het Clean Development Mechanism (CDM) en Joint Implementation (JI) in het buitenland aan te kopen (Ministerie van Financiën, 2008). De binnenlandse doelstelling voor broeikasgasen (waarbij voor bedrijven die deelnemen aan de emissiehandel het emissieplafond telt en niet de fysieke emissies) bedraagt daarmee circa 213 Mton CO₂-equivalenten per jaar in de periode 2008-2012. Voorheen bedroeg de beoogde aankoop van emissierechten 20 Mton per jaar, maar als gevolg van recente ontwikkelingen die de binnenlandse emissies hebben verlaagd of nog zullen verlagen, is de beoogde aankoop van buitenlandse emissiereducties bijgesteld naar 13 Mton. Het gaat daarbij met name om de verlaging door de Europese Commissie van het door Nederland voorgestelde emissieplafond voor bedrijven die deelnemen aan het Europese CO₂-emissiehandelssysteem (ETS-bedrijven), lagere lachgasemissies door salpeterzuurfabrieken en de verwachte effecten van het voorgenomen beleid uit het werkprogramma *Schoon en Zuinig*.

Europese en Nederlandse doelstellingen voor broeikasgasemissiereductie, energiebesparing en hernieuwbare energie voor 2020

De langetermijnklimaatdoelstelling van de EU is om de gemiddelde mondiale temperatuurstijging te beperken tot 2°C ten opzichte van het pre-industriële niveau (EC, 2007a). Om invulling te geven aan deze doelstelling heeft de Europese Raad in 2007 besloten om in 2020 een reductie van minstens 20% ten opzichte van 1990 te realiseren. De bijdrage aan een wereldwijde en brede klimaatovereenkomst van de EU zal 30% bedragen, op voorwaarde dat andere ontwikkelde landen zich aan vergelijkbare emissiereducties verbinden, en economisch meer gevorderde ontwikkelingslanden een bijdrage leveren die in verhouding staat tot hun verantwoordelijkheden en capaciteiten (EU, 2007) (hierna 'wereldwijde en brede klimaatovereenkomst'). Daarnaast heeft de Europese Raad met het oog op broeikasgasemissiereductie en energiezekerheid voor 2020 doelen geformuleerd voor energiebesparing (20% ten opzichte van het geraamde gebruik in 2020), hernieuwbare energie (20% van het totale gebruik van de EU) en biobrandstoffen (minimaal 10% van het totale brandstofgebruik).

De Nederlandse overheid heeft voor 2020 tot doel om de totale Nederlandse broeikasgasemissies met 30% ten opzichte van 1990 te reduceren, bij voorkeur in Europees verband. Anders dan de Europese Raad maakt Nederland niet het voorbehoud dat andere ontwikkelde landen een gelijke reductie-inspanning moeten nastreven. Een reductiedoelstelling van 30% komt overeen met een emissieplafond van circa 150 Mton CO₂-equivalenten in het jaar 2020 (VROM, 2007b). Net als in de Kyoto-periode mogen eventuele overschrijdingen van dat niveau worden gecompenseerd door de aankoop van

buitenlandse emissierechten. De inzet van het werkprogramma *Schoon en Zuinig* uit 2007 is dat de sectoren die onder het Europese CO₂-emissiehandelssysteem vallen (de ETS-sectoren) en de sectoren die daar niet onder vallen (de niet-ETS-sectoren) beide een evenredige bijdrage leveren aan de nationale doelstelling (VROM, 2007a). Dat wil zeggen, beoogd wordt dat beide sectoren in 2020 een reductie van 30% realiseren ten opzichte van 1990. De Nederlandse overheid heeft daarnaast doelen vastgesteld voor energiebesparing en hernieuwbare energie. Het energiebesparingstempo zou in de loop van de tijd moeten oplopen tot 2% per jaar in 2020, en het aandeel hernieuwbare energie zou in 2020 20% moeten bedragen.

De Nederlandse overheid heeft tevens tussendoelen voor 2011 geformuleerd (VROM, 2007c). Deze tussendoelen dienen om in 2011 te kunnen toetsen of het op 2020 gerichte kabinetsbeleid op koers ligt. Voor broeikasgasemissies stelt het Kabinet zich ten doel om ten opzichte van het referentiescenario (*Global Economy*, met hoge olieprijs) 6 tot 10 Mton (circa 3% tot 6%) CO₂-equivalenten extra emissiereductie te realiseren. Voor hernieuwbare energie is het tussendoel 69 à 70 PJ vermeden fossiel brandstofverbruik, waarvan 49 PJ door hernieuwbare elektriciteitsopwekking en 20 à 21 PJ door biobrandstoffen. In de nieuwe stimuleringsregeling voor hernieuwbare elektriciteitsopwekking (SDE) gaat het Kabinet inmiddels uit van 2.987 MW extra vermogen (EZ, 2008a; EZ, 2008b). Daarbij gaat het deels om duurzaam vermogen dat in 2011 nog niet feitelijk zal zijn geïnstalleerd, maar waarvoor op dat moment alleen nog een subsidietoezegging zal zijn verleend. Het kan tot 2013 duren voordat de doelstelling daadwerkelijk is gerealiseerd (ECN en MNP, 2007a; VROM, 2007c). Daarnaast wordt gestreefd naar een jaarlijkse energiebesparing van 29 tot 61 PJ. Deze tussendoelen zijn gebaseerd op resultaten die volgens de beoordeling door ECN en MNP met het beleid uit het werkprogramma *Schoon en Zuinig* kunnen worden behaald (ECN en MNP, 2007a; VROM, 2007c). De tussendoelen zullen daarom in de paragraaf over beleidsprestaties (paragraaf 2.3) niet nader worden besproken.

Tabel 2.2.1 geeft een overzicht van de vastgestelde Europese en Nederlandse reductiedoelstellingen voor broeikasgasemissies voor de periode 2008-2012 en 2020, alsmede van de vastgestelde doelstellingen voor energiebesparing en hernieuwbare energie. De energiedoelen die binnen de Kyoto-periode vallen gelden voor 2010. In de tabel is dit tussen haakjes aangegeven.

2.2.2 Beleidsontwikkelingen: doelen per lidstaat en instrumenten

Eerste stappen op Bali gezet voor mondiale post Kyoto-afspraken

De afspraken in het huidige Kyoto-verdrag gelden tot en met 2012. Aangezien het Kyoto Protocol slechts een eerste stap is op weg naar veel aanzienlijker reducties van de mondiale broeikasgasemissies, zijn inmiddels onderhandelingen over een 'post-Kyoto' verdrag gestart. In december 2007 is op de 13^e Conference of the Parties (COP13) het Bali Action Plan aangenomen door de 180 landen die deelnemen aan het huidige VN-klimaatverdrag. Dit plan geeft aan welke vraagstukken in de komende twee jaar moeten worden behandeld door de partijen van het VN-klimaatverdrag om in de periode na 2012 wereldwijd de noodzakelijke maatregelen te kunnen treffen die de uitstoot van broeikasgassen verder terugdringen. Hoewel er op Bali nog geen kwantitatieve doelstellingen zijn afgesproken, wordt

Tabel 2.2.1 Overzicht van vastgestelde doelen voor klimaat en energie van Nederland en de Europese Unie.

Onderwerp	Nederland		Europese Unie	
	2008-2012 (2010)	2020 ¹⁾	2008-2012 (2010)	2020
Reducties van broeikasgasemissies	6% reductie ten opzichte van 1990 in de periode 2008-2012 (volgens Kyoto) ²⁾ . Dit komt overeen met een emissieplafond van circa 200 Mton CO ₂ -eq per jaar	30% reductie ten opzichte van 1990, bij voorkeur in Europees verband. Dit komt overeen met een emissieplafond van 150 Mton CO ₂ -eq per jaar	8% reductie ten opzichte van 1990 in de periode 2008-2012 voor de EU-15 (volgens Kyoto).	Tenminste 20% ten opzichte van 1990; Dit wordt 30% indien een wereldwijde en brede klimaatovereenkomst wordt bereikt ³⁾
Energiebesparing		Oplopend energiebesparingstempo naar 2% per jaar.	In totaal 9% energiebesparing op eindverbruik in de periode 2008-2016 (indicatieve doelstelling)	20% ten opzichte van prognoses voor 2020 ⁴⁾ .
Hernieuwbare energie: aandeel in binnenlands energieverbruik	n.v.t.	20% van het primaire energieverbruik	12% (EU-15)	20% van het eindverbruik ⁵⁾
Hernieuwbare elektriciteit: aandeel in binnenlands elektriciteitsgebruik	9%	n.v.t.	21%	n.v.t.
Aandeel biobrandstoffen in transportbrandstoffen	5,75%	Eventueel 20% (indien haalbaar)	5,75%	10% ⁵⁾

1) Nederlandse doelen voor 2020 volgens het Coalitieakkoord 2007.

2) Voor gefluoreerde gassen is het basisjaar 1995 (VROM, 2007b).

3) De voorwaarde van de Raad luidt "De bijdrage aan een wereldwijde en brede klimaatovereenkomst van de EU zal 30% bedragen, op voorwaarde dat andere ontwikkelde landen zich aan vergelijkbare emissiereducties verbinden, en economisch meer gevorderde ontwikkelingslanden een bijdrage leveren die in verhouding staat tot hun verantwoordelijkheden en capaciteiten" volgens de Conclusies van het voorzitterschap van de Europese Raad 8/9 maart 2007, Brussel (EU, 2007).

4) Action Plan for Energy Efficiency van de Europese Commissie (EC, 2006).

5) Renewable Energy Road Map van de Europese Commissie (EC, 2007b).

wel de noodzaak erkend van drastische emissiereducties. Daarbij wordt verwezen naar het Fourth Assessment Report van IPCC (UN, 2007). In dit rapport wordt, om een stabilisatieconcentratie van 450 ppm CO₂-equivalenten te realiseren (gericht op een bepaling van de opwarming tot circa 2°C boven het pre-industriële niveau), voor industrielanden een emissiereductie van 25% tot 40% in 2020 en 85% tot 95% in 2050 genoemd, en voor overige landen een substantiële emissiereductie. Mondiaal gezien komt dit ongeveer overeen met emissiereducties van 85% tot 50% in 2050 (IPCC, 2007c). Als voor een hoger stabilisatieniveau wordt gekozen zijn de benodigde reductie-inspanningen kleiner. Onder meer de volgende onderwerpen worden voor besluitvorming voorbereid om tot een overeenkomst tijdens COP15 (2009) te komen: een gezamenlijke langetermijnvisie over samenwerking en emissiereducties, meetbare, rapporteerbare en verifieerbare mitigatiedoelen en -acties, inclusief kwantitatieve reductiedoelen voor de ontwikkelde landen en mitigatiemaatregelen door ontwikkelingslanden die passen in hun duurzame economische ontwikkeling, met technologiesteun, financiële hulp en capaciteitsopbouw, eveneens op een meetbare, rapporteerbare en verifieerbare manier. Het Bali Action Plan – en ook andere besluiten van de Bali-conferentie – bevatten verder afspraken over onder meer adaptatie, financieringsmechanismen, het tegengaan van ontbossing en technologie-overdracht.

Europese Commissie heeft een omvangrijk klimaat- en energiepakket voorgesteld
Vooruitlopend op mondiale afspraken heeft de Europese Commissie in januari van dit jaar een omvangrijk pakket van energie- en klimaatmaatregelen voorgesteld om de door de Europese Raad vastgestelde beleidsdoelstellingen voor 2020 te realiseren. De Europese Raad beoogt om, in nauwe samenwerking met het Europese Parlement, nog in 2008 tot een akkoord over deze voorstellen te komen, zodat deze uiterlijk begin 2009 kunnen worden aangenomen (EU, 2008). Het pakket omvat richtlijnen voor een aanpassing van het Europese emissiehandelssysteem (ETS-systeem), voor hernieuwbare energie en voor CO₂-afvang en -opslag (CCS). Het bevat tevens een besluit over de verdeling over lidstaten van emissiereductiedoelstellingen voor de sectoren die niet onder het ETS-systeem vallen (niet-ETS-sectoren). De richtlijnen en het besluit worden hieronder kort toegelicht.

Amending van de richtlijn voor het Europese ETS-systeem voor broeikasgassen

De Europese Commissie stelt voor de periode 2013-2020 een aangepast ETS-systeem voor om het potentieel aan CO₂-emissiereducties op een doelmatige manier te benutten (EC, 2008a). Volgens het voorstel zullen er meer sectoren onder het ETS-systeem worden gebracht, zoals de luchtvaartsector en delen van de chemische industrie. De maritieme scheepvaartsector wordt echter niet in dit voorstel ondergebracht (tekstbox *Regulering emissies maritieme scheepvaart*). Daarnaast komt er in plaats van de huidige nationale emissieplafonds één Europees emissieplafond, en wordt veilen van emissierechten het uitgangspunt bij het verstrekken van emissierechten. Sectoren die de meerkosten kunnen doorberekenen – zoals de elektriciteitssector – zullen vanaf 2013 volledig onder het veilingssysteem vallen. Andere sectoren ontvangen aanvankelijk 80% van hun emissierechten gratis (op basis van geharmoniseerde, nog vast te stellen verdelingsregels); dit percentage wordt jaarlijks verlaagd, tot uiteindelijk 0% in 2020. De Commissie zal in 2011 compensatiemaatregelen voorstellen voor energie-intensieve sectoren die sterke concurrentie ondervinden van bedrijven uit landen die geen vergelijkbaar klimaatbeleid voeren, en waarvan het risico bestaat dat ze hun productie verplaatsen naar landen buiten Europa. Het Europese emissieplafond dat door de Commissie voor 2020 wordt voorgesteld komt overeen met een reductie van 21% ten opzichte van 2005. Tussen 2013 en 2020 zouden de emissies lineair tot dit niveau moeten dalen. Om te bevorderen dat emissiereducties in belangrijke mate binnen Europa plaatsvinden wordt het gebruik van CDM en JI-emissierechten door de ETS-sectoren beperkt: bedrijven mogen de in de tweede handelsperiode toegestane (en nog niet gebruikte) hoeveelheid ‘meenemen’ naar de derde handelsperiode (2013-2020).

Indien er een wereldwijde en brede klimaatovereenkomst wordt bereikt zal de EU de reductiedoelstelling voor de EU verhogen tot 30% ten opzichte van 1990. De reductiedoelstelling voor de ETS-sectoren zal dan worden aangescherpt, waarbij tevens de mogelijkheden om gebruik te maken van CDM en JI worden verruimd. Hier wordt in paragraaf 2.4 verder op ingegaan.

Regulering emissies maritieme scheepvaart

De broeikasgasemissie door de internationale maritieme scheepvaart wordt tot 2020 niet onder het ETS-systeem gebracht, en is ook niet op een andere manier gereguleerd. De bijdrage van deze sector aan de mondiale broeikasgasemissies wordt op basis van de gegevens van de International Maritime Organization (IMO) op 4% geschat (IMO, 2007), en is daarmee twee maal zo groot als die van de luchtvaartsector. De Europese Commissie wil de broeikasgasemissies uit deze sector onderbrengen in een mondiaal post-Kyoto verdrag, omdat circa 90% van de handel van en naar de EU door de internationale scheepvaart wordt verzorgd en daarom een mondiaal karakter heeft. Het betrekken van deze emissies in een internati-

onaal emissiehandelssysteem zou doelmatiger zijn dan het voeren van een sectorspecifiek beleid (MNP, 2007). De reden hiervoor is dat op de korte tot middellange termijn (tot 2050) de mogelijkheden voor de scheepvaart om substantiële emissiereducties te realiseren beperkt of zeer kostbaar zijn. Emissiehandel geeft de internationale scheepvaart de mogelijkheid om de toename in emissies van de sector te compenseren door het inkopen van emissiereducties bij andere sectoren, in plaats van zelf hun emissies te reduceren. Overigens onderzoekt de IMO momenteel zelf manieren om de broeikasgassen van deze sector te reguleren (IMO, 2008).

Besluit over de verdeling van emissiereductiedoelstellingen voor de niet-ETS-sectoren van lidstaten

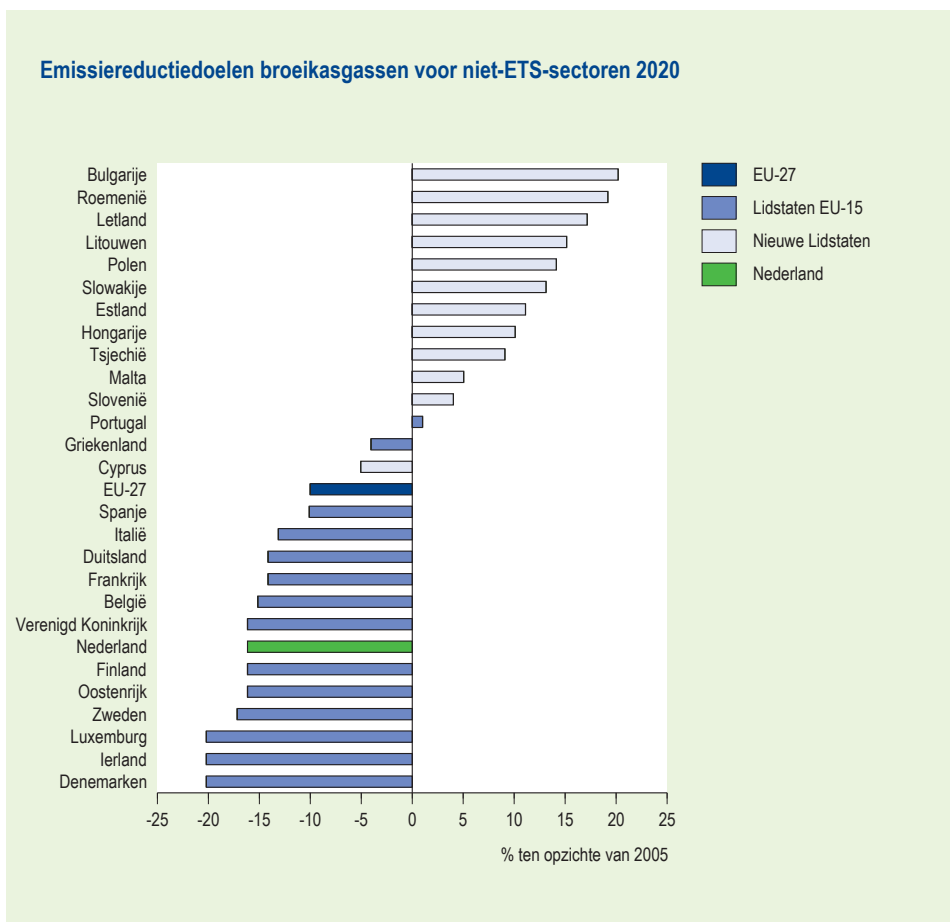
Voor de niet-ETS-sectoren beoogt de Europese Commissie een EU-brede broeikasgasemissiereductie van 10% in 2020 ten opzichte van 2005. Niet-ETS-sectoren zijn onder meer de gebouwde omgeving, transport, landbouw en afvalverwerking. Voor elke lidstaat is een afzonderlijke reductiedoelstelling voorgesteld, die afhankelijk is van het bruto binnenlands product (bbp) per hoofd van de bevolking. De welvarendste lidstaten krijgen een reductiedoelstelling van 20%, terwijl de minst welvarende lidstaten hun emissies met 20% mogen laten toenemen. De overige lidstaten hebben doelstellingen binnen deze bandbreedte (*Figuur 2.2.1*). Voor Nederland is de voorgestelde reductiedoelstelling in 2020 16% ten opzichte van 2005.

Tussen 2013 en 2020 zouden de emissies lineair moeten dalen. Hierbij wordt wel enige flexibiliteit geboden, doordat lidstaten reducties uit voorgaande jaren die verdergaan dan de doelstelling kunnen 'bankeren' en door de mogelijkheid om een beperkte hoeveelheid van het emissieplafond van het volgende jaar te gebruiken (met een maximum van 2%). Daarnaast mogen lidstaten een beperkte hoeveelheid emissierechten inzetten die verkregen zijn via CDM en JI (tot 3% van het emissieniveau van de niet-ETS-sectoren in 2005).

Indien er een wereldwijde en brede klimaatovereenkomst wordt bereikt worden de reductiedoelstellingen voor de niet-ETS-sectoren – net als die voor de ETS-sectoren – aangescherpt, en worden tevens de mogelijkheden om gebruik te maken van CDM en JI verruimd. Hier wordt in paragraaf 2.4 verder op ingegaan.

Richtlijn voor het bevorderen van het gebruik van energie van hernieuwbare bronnen

De Europese Commissie beoogt het aandeel hernieuwbare energie in het totale Europese finale energieverbruik te verhogen tot 20% in 2020. Per lidstaat zijn nationale doelstellingen geformuleerd, die onder meer rekening houden met het aandeel hernieuwbare energie in 2005 en met het bbp per hoofd van de bevolking (*Figuur 2.2.2*). Lidstaten mogen in principe zelf bepalen met welke mix van (hernieuwbare) elektriciteit, verwarming en koeling en transport zij hun doelstelling willen bereiken. Voor de transportsector wordt echter voorgesteld dat het aandeel biobrandstoffen in transportbrandstoffen in



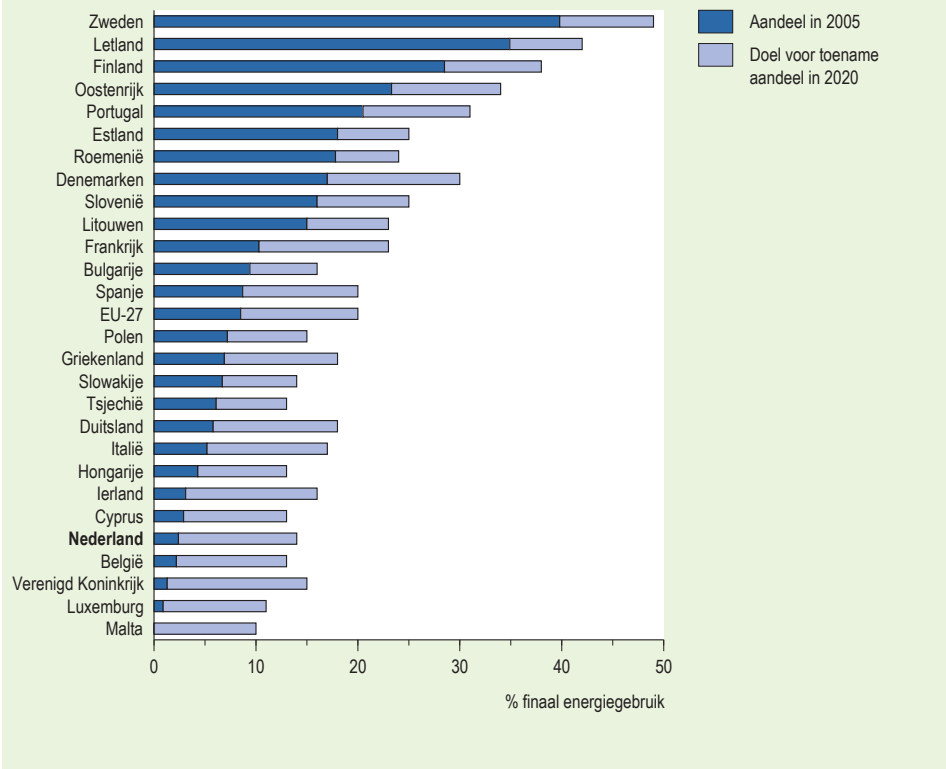
Figuur 2.2.1 De voor de lidstaten voorgestelde reductiedoelstellingen in 2020 voor de niet-ETS-sectoren variëren tussen -20% en +20% ten opzichte van 2005 (EC, 2008b).

2020 in elke lidstaat tenminste 10% bedraagt. Het voorstel introduceert duurzaamheids-criteria die gehanteerd moet worden bij het realiseren van de biobrandstoffendoelstelling. Hier wordt in paragraaf 2.3.1 verder op ingegaan.

Richtlijn voor de ondergrondse opslag van CO₂

Koolstofafvang en -opslag, ofwel Carbon Capture and Storage (CCS), is één van de opties die volgens de Europese Commissie nodig zijn om langetermijn emissiereductiedoelstellingen te realiseren. Daarom wil de Europese Commissie CCS verder stimuleren. De richtlijn is er op gericht om bestaande wettelijke belemmeringen weg te nemen, maar tevens om regels te stellen zodat CCS op een veilige manier kan plaatsvinden. In de nieuwe richtlijn voor het Europese ETS-systeem is bovendien opgenomen dat afgevangen en opgeslagen CO₂ – onder voorwaarden – als niet geëmitteerd wordt beschouwd, zodat er geen emissierechten voor hoeven te worden aangeschaft (EC, 2008d). Om de ontwikkeling en toepassing van CCS te bespoedigen wil de Europese Commissie stimuleren dat er in 2015 een twaalfstal CCS-demonstratie-installaties bij commerciële energiebedrijven

Aandeel hernieuwbare energie in 2005 en doelen voor 2020



Figuur 2.2.2 De voorgestelde doelstellingen voor hernieuwbare energie in 2020 variëren sterk tussen de lidstaten onderling (EC, 2008c).

in bedrijf zijn. De Commissie zal hiervoor beperkte financiële ondersteuning verlenen, maar verwacht van energiebedrijven dat zij ook zelf financiële verantwoordelijkheid dragen. De lidstaten mogen subsidie verlenen voor de hoge investerings- en operationele kosten, totdat CCS binnen het ETS-systeem concurrerend is geworden met andere manieren van elektriciteitsopwekking (EC, 2008e).

Voorgenomen nationale beleidsinstrumenten

De beleidsinstrumenten die het Kabinet wil inzetten om de nationale doelstellingen voor emissiereductie, hernieuwbare energie en energiebesparing voor 2020 te realiseren, zijn beschreven in het werkprogramma *Schoon en Zuinig* (VROM, 2007a). Deze voorgenomen beleidsinstrumenten zijn aanvullend op de al bestaande instrumenten, waarvan in bijlage 5 van de *Milieubalans 2007* een overzicht is gegeven. Het werkprogramma *Schoon en Zuinig* stelt een pakket van beleidsinstrumenten voor die zich niet alleen op de korte en middellange termijn richten, maar ook op de lange termijn. Hierbij worden drie zogenaamde golven onderscheiden: ‘Meters maken’, ‘Meters voorbereiden’ en ‘Verdergaande innova-

ties'. Voor 'Meters maken' worden beleidsinstrumenten ingezet die snel implementeerbaar zijn, zoals subsidies, afspraken met maatschappelijke organisaties, et cetera. 'Meters voorbereiden' houdt volgens het Kabinet in dat opties in demonstratiefase en bij innovaties die pas over enkele jaren kunnen worden ingezet, versneld worden ontwikkeld. Onder 'Verdergaande innovaties' verstaat het Kabinet onder meer het verder doorvoeren van de energietransitie voor de middellange en lange termijn. De eerste golf wil het Kabinet direct inzetten en voor de tweede en derde golf wil het Kabinet voorbereidingen treffen. Binnen deze golven wil het Kabinet een instrumentenmix inzetten die bestaat uit: marktprikkels, normeringen, innovatie-gerichte instrumenten, tijdelijke stimulansen en internationale klimaat- en energiediplomatie.

De volgende beleidsinstrumenten uit het werkprogramma *Schoon en Zuinig* zijn door het Kabinet reeds verder uitgewerkt (en vastgesteld). De meeste beleidsinstrumenten worden momenteel nog nader uitgewerkt. Bijlage 5 gaat in op het voorgenomen (nog niet vastgestelde) beleid uit dit werkprogramma.

- De vervanging van de subsidieregeling Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie (MEP) door de subsidieregeling Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE). De SDE-regeling beoogt met behulp van subsidies de productie van hernieuwbare energie, zoals windenergie, zonne-energie en energie-opwekking uit biomassa te stimuleren.
- Het belastingplan 2008 omvat onder meer een verdere vergroening van het Nederlandse belastingstelsel. Zo worden in dit plan de accijnzen op bepaalde brandstoffen verhoogd en wordt de energiebelasting in de eerste schijf voor elektriciteit verhoogd. Daarnaast wordt de differentiatie van de aanschafbelasting voor personenauto's (BPM) op energie-efficiëntie verder geïntensiveerd. Ook wordt in een vliegticketbelasting voorzien.
- Diverse convenanten zijn gesloten met overheden, bedrijfsleven en andere maatschappelijke partners: Meer met Minder voor de gebouwde omgeving, het Duurzaamheidsakkoord met het bedrijfsleven, het Energieakkoord Noord-Nederland, het Lenteakkoord en het Klimaatakkoord Gemeenten en Rijk 2007-2011. Als uitwerking van het Duurzaamheidsakkoord, zijn enkele sectorale convenanten afgesloten met het bedrijfsleven, te weten het Convenant Schone en Zuinige Agrosectoren en de Meerjarenafspraken energie-efficiency 2001-2020 (MJA3).

Speelruimte voor nationaal beleid verandert door de voorstellen van de Europese Commissie

De speelruimte voor nationaal beleid verandert wanneer de voorstellen van de Europese Commissie worden geïmplementeerd. Doordat er in plaats van de huidige nationale emissieplafonds één Europees emissieplafond komt, hebben lidstaten geen invloed meer op de bijdrage van de ETS-sectoren in de nationale broeikasgasbalans (circa 50%), omdat de aankoop van emissierechten door bedrijven – anders dan in de eerste twee handelsperiodes – hierin niet meer zullen meetellen. De Europese Commissie zal daarom voor de periode na 2012 geen reductiedoelstellingen voor de totale broeikasgasemissies meer aan lidstaten kunnen opleggen. Een belangrijke reden voor de Europese Commissie om te kiezen voor één Europees emissieplafond, is dat dat meer garanties biedt dat de ETS-sectoren een voldoende grote bijdrage leveren aan het realiseren van het Europese emissiereductiedoel voor 2020. In de eerste twee handelsperiodes bleek

dat veel lidstaten inzetten op een hoog nationaal emissieplafond, met als doel om ‘hun’ industrie te beschermen. Dit heeft in de eerste handelsperiode (2005-2007) geleid tot een groot overschot aan emissierechten, met als gevolg dat de prijs van emissierechten in 2007 lager was dan 1 euro per ton. Van een dergelijke lage prijs gaat geen prikkel uit om emissiereducerende maatregelen te treffen. Om er voor te zorgen dat het ETS-systeem in de tweede periode (2008-2012) wel zou leiden tot werkelijke emissiereducties, heeft de Europese Commissie de door lidstaten voorgestelde allocatieplannen gemiddeld met 9% moeten verlagen. Daarvoor heeft de Commissie de allocatieplannen van alle 27 lidstaten afzonderlijk beoordeeld. Dit is een arbeidsintensief en tijdrovend proces geweest.

Een andere belangrijke wijziging in het handelssysteem is dat lidstaten geen (gratis) emissierechten meer aan bedrijven kunnen toedelen op basis van hun eigen allocatieregels, aangezien het grootste deel (in 2020 in principe 100%) van de emissierechten wordt geveild, en er voor het gedeelte dat gratis wordt toegedeeld geharmoniseerde allocatieregels zullen gelden. Daar staat tegenover dat de opbrengsten van het veilen van emissierechten ten goede komen aan de lidstaten, waardoor deze meer financiële mogelijkheden krijgen voor bijvoorbeeld additioneel klimaat- en energiebeleid. De Europese Commissie vindt het passend als lidstaten minstens 20% van de veilingopbrengsten gebruiken voor doeleinden zoals onderzoek naar en implementatie van mitigatiemaatregelen (waaronder hernieuwbare energie, energiebesparing en CCS), adaptatiemaatregelen (ook in ontwikkelingslanden) en maatregelen om ontbossing tegen te gaan. Naar schatting bedraagt de Nederlandse veilingopbrengst in 2020 – afhankelijk van de veronderstelde prijs van emissierechten – 1 tot 3 miljard euro, en over de gehele periode 2013 tot 2020 10 tot 25 miljard euro (MNP, 2008a).

Binnen de niet-ETS-sectoren neemt de flexibiliteit ten opzichte van de situatie in de Kyoto-periode 2008-2012 af, omdat lidstaten maximaal 3% CDM/JI-emissierechten (van het emissieniveau in 2005) mogen gebruiken om de door de Commissie voor deze sectoren voorgestelde reductiedoelstelling te realiseren. Voor Nederland komt dit percentage ongeveer overeen met de aankoop van jaarlijks 3 Mton CDM/JI-emissierechten (ter vergelijking: in de huidige Kyoto-periode is dit jaarlijks 13 Mton). Lidstaten die een hogere doelstelling voor de niet-ETS-sectoren nastreven dan door de Commissie is voorgesteld (zoals Nederland) mogen echter meer dan 3% CDM/JI-emissierechten gebruiken, op voorwaarde dat de doelstelling die door de Commissie is gesteld wordt gerealiseerd.

Voor hernieuwbare energie geldt dat het voor lidstaten in principe eenvoudiger dan wel goedkoper wordt om de doelstelling te realiseren, doordat zij volgens het huidige voorstel de mogelijkheid krijgen om Garanties van Oorsprong (groencertificaten) van andere lidstaten aan te kopen. Het is echter twijfelachtig of er een substantieel aanbod van groencertificaten zal zijn, omdat lidstaten deze alleen mogen verkopen voor zover ze de doelstelling van de Commissie overschrijden en er naar verwachting weinig lidstaten zijn die hierin zullen slagen (MNP, 2008a). Daarnaast is de kans aanwezig dat lidstaten besluiten om geen groencertificaten te verkopen die met nationale steunprogramma's voor hernieuwbare energie tot stand zijn gekomen. Gezien de huidige discussie rondom dergelijke groencertificaten, is het overigens mogelijk dat er een ander mechanisme dan

Tabel 2.2.2 Overzicht van de Nederlandse doelen voor emissiereductie, hernieuwbare energie en energiebesparing voor 2020 uit *Schoon en Zuinig* en uit het Europese klimaat- en energiepakket.

	Doelstelling S&Z	EU-doelstelling voor Nederland
Broeikasgasemissies (totaal)	-30% t.o.v. 1990	Niet van toepassing
- ETS-sectoren	-30% t.o.v. 1990	Niet van toepassing
- niet-ETS-sectoren	-30% t.o.v. 1990	-24% t.o.v. 1990 (-16% t.o.v. 2005) ¹⁾
Hernieuwbare energie (aandeel in primair energieverbruik)	20%	15 - 19% ²⁾
- bijmenging biobrandstoffen	Eventueel 20% (indien haalbaar)	10%
Energiebesparing	Oplopend naar 2% per jaar	Niet van toepassing (Europese doelstelling is niet toegeedeeld aan lidstaten)

1) Vermeld is het doel dat geldt bij een totale broeikasgasemissiereductie-percentages van -20% voor de EU-27.

2) Eigenlijk stelt de Commissie een aandeel van 14% voor. De Commissie hanteert echter een definitie die is gebaseerd op finaal energieverbruik, terwijl de Nederlandse definitie conform het Protocol Monitoring Duurzame Energie gebaseerd is op primair energieverbruik. Met het oog op vergelijkbaarheid is de 14% die de Commissie voorstelt geconverteerd volgens de Nederlandse definitie. De reden voor het feit dat dit resulteert in een bandbreedte (15-19%) is dat de toekomstige bijdrage van de elektriciteitssector – de sector die in belangrijke mate het verschil tussen primair en finaal energieverbruik bepaalt – aan de totale hoeveelheid hernieuwbare energie niet bekend is.

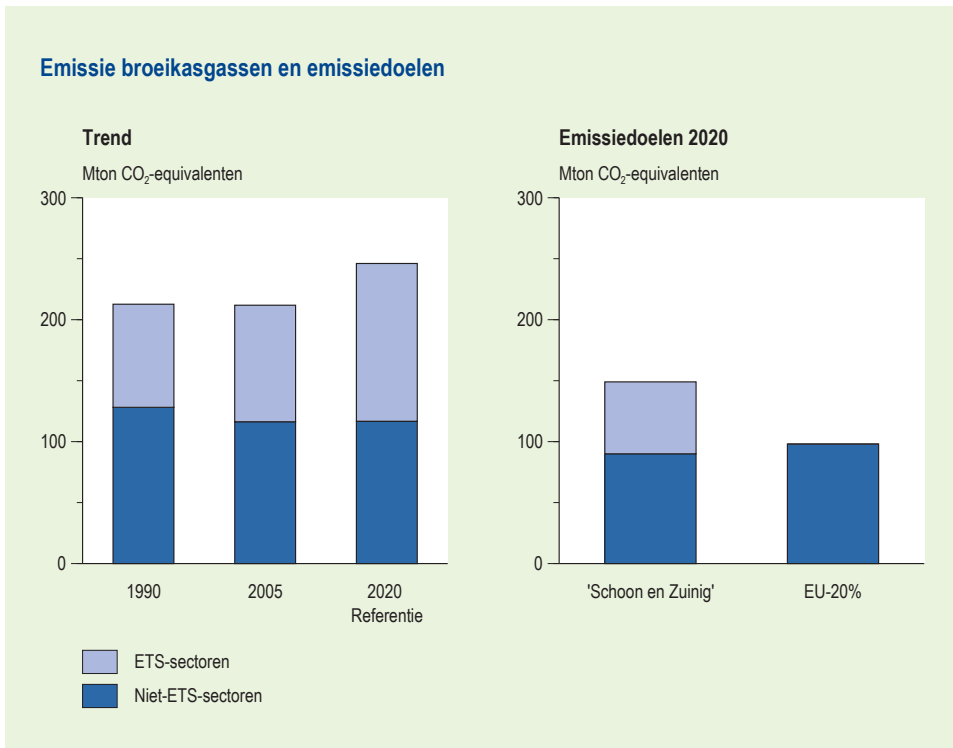
groencertificaten wordt voorgesteld om de hernieuwbare energie doelstelling op een flexibele wijze te realiseren.

Om het voor lidstaten mogelijk te maken om financiële ondersteuning te leveren aan bedrijven, heeft de Europese Commissie gelijktijdig met de overige klimaat- en energievoorstellen nieuwe regels opgesteld voor staatsteun voor milieubescherming (EC, 2008f). Voor milieumaatregelen die verder gaan dan maatregelen die volgens EU-normen moeten worden genomen (of als er geen EU-norm is: een bepaalde referentietechniek) mogen lidstaten een hoger percentage van de extra investerings- en exploitatiekosten subsidiëren dan voorheen. Hernieuwbare energie en CCS demonstratieprojecten zijn hier voorbeelden van. Onder bepaalde voorwaarden is het verlenen van financiële ondersteuning aan bedrijven ook mogelijk in de vorm van een verlaging of vrijstelling van milieubelastingen.

Vergelijking Nederlandse doelen voor 2020 voor broeikasgassen, hernieuwbare energie en energiebesparing volgens *Schoon en Zuinig* en het Europese klimaat- en energiepakket

Tabel 2.2.2 geeft een overzicht van de Nederlandse klimaat- en energiedoelen uit *Schoon en Zuinig* en uit het klimaat- en energiepakket van de Europese Commissie. De doelen die door de Commissie zijn voorgesteld gelden voor de huidige situatie, waarin nog geen wereldwijde en brede klimaatovereenkomst is bereikt. In dat geval streeft de Europese Commissie naar een totale emissiereductie van 20% (2020 ten opzichte van 1990).

Zoals gezegd zullen vanaf 2012 voor de ETS-sectoren geen nationale emissieplafonds meer bestaan, en zal de Europese Commissie als gevolg daarvan ook geen reductie-doelstellingen meer opleggen voor de totale broeikasgasemissies van lidstaten. Dit is in tabel 2.2.2 aangegeven als ‘niet van toepassing’.



Figuur 2.2.3 Ten opzichte van de emissies in 2020 volgens het referentiescenario (GEHP) zijn aanzienlijke emissiereducties nodig om de Nederlandse en Europese doelstellingen te halen. In het voorgestelde ETS-systeem legt de Europese Commissie echter geen nationale emissieplafonds voor de ETS-sectoren meer op aan lidstaten.

Reductie-inspanningen voor broeikasgasemissies volgens *Schoon en Zuinig* en het Europese klimaat- en energiepakket

Vergelijking van de beoogde emissieniveaus (in Mton) in 2020, die kunnen worden afgeleid uit de emissiereductiepercentages in tabel 2.2.2, met de referentie-emissies (eveneens in Mton) die verwacht worden op basis van het huidige vastgestelde nationale en Europese beleid – dat wil zeggen zonder het beleid uit *Schoon en Zuinig* en het toekomstige Europees beleid – geeft de feitelijke reductie-opgave in 2020 in Mton (Figuur 2.2.3). Voor de vaststelling van de referentie-emissie is gebruik gemaakt van het *Global Economy*-scenario met hoge olie- en gasprijzen (GEHP).

De reductie-opgave volgens *Schoon en Zuinig* voor de totale Nederlandse broeikasgasemissies is – uitgaande van een referentie-emissie van 246 Mton en een doel van 149 Mton – 97 Mton in 2020. De reductie-opgave voor de ETS-sectoren bedraagt naar schatting 70 Mton (referentie-emissie 129 Mton, doel 59 Mton), en voor de niet-ETS-sectoren 27 Mton (referentie-emissie 117 Mton, doel 90 Mton). Daarmee is de reductie-opgave voor de ETS-sectoren veel groter dan die voor de niet-ETS-sectoren, ondanks het feit dat beide sectoren in procenten een gelijke reductiedoelstelling ten opzichte van 1990 hebben. Dit wordt veroorzaakt doordat de referentie-emissies van de ETS-sectoren in

de periode 1990-2020 zonder aanvullend beleid sterk zullen toenemen (van 85 tot 129 Mton), terwijl die van de niet-ETS-sectoren in die periode juist zullen afnemen (van 128 tot 117 Mton).

De 16% reductie ten opzichte van 2005 die de Europese Commissie voorstelt voor de Nederlandse niet-ETS-sectoren, komt overeen met een reductiedoelstelling van 24% ten opzichte van 1990, en is daarmee 6%-punten lager dan de doelstelling volgens Schoon en Zuinig. Dit komt overeen met een reductie-opgave van 19 Mton (van 117 Mton naar het doel 98 Mton). Deze reductieopgave is slechts indicatief, aangezien er nog besluitvorming over het voorstel van de Europese Commissie plaats moet vinden.

2.3 Beleidsprestaties

2.3.1 Doelen uit het werkprogramma *Schoon en Zuinig* en uit het energie- en klimaatpakket van de Europese Commissie

Europese voorstellen leveren op aantal terreinen ondersteuning aan realisatie werkprogramma *Schoon en Zuinig*

Het klimaat- en energiepakket van de Europese Commissie bevat een aantal voorstellen die het Nederlandse beleid ondersteunen. Daaronder vallen de eerder genoemde aanpassing van de regels voor staatssteun voor milieumaatregelen, de mogelijkheid om in groencertificaten te handelen, en het wettelijke kader voor CO₂-afvang en -opslag en het onderbrengen van deze techniek in het ETS-systeem. Verder biedt de voorgestelde hervorming van het ETS-systeem meer uitzicht op een gelijk speelveld binnen Europa voor de deelnemers aan het systeem omdat het grootste deel van de emissierechten worden geveild en de gratis allocatie van het overige deel volgens geharmoniseerde regels zal plaatsvinden.

Het nationale 30%-reductiedoel is lastig verenigbaar met een Europees emissieplafond

Indien het voorstel voor één Europees emissieplafond voor bedrijven door het Europese Parlement en de Raad wordt aangenomen, heeft Nederland geen invloed meer op de bijdrage van de ETS-sectoren (circa 50% van de totale broeikasgassen in Nederland) aan de nationale broeikasgasbalans. Daardoor kan het reductiedoel van 30% uit het werkprogramma moeilijker worden gerealiseerd. In de huidige, tweede fase van het handelssysteem moeten de ETS-sectoren een eventuele overschrijding van het nationale emissieplafond compenseren door emissierechten aan te kopen. Weliswaar moeten de ETS-sectoren ook in het gewijzigde ETS-systeem grote hoeveelheden emissierechten aankopen – emissierechten worden namelijk niet meer gratis uitgedeeld maar geveild – maar deze aankopen zullen door het ontbreken van een nationaal emissieplafond niet meer meetellen in de nationale broeikasgasbalans.

Nederland als exportland van elektriciteit

Diverse scenariostudies verwachten een toename van de Nederlandse elektriciteitsproductie door gas- en kolen-centrales tot en met 2020 (CPB/MNP/RPB, 2006; ECN, 2007; ECN en MNP, 2007b). Deze verwachtingen worden ondersteund door het feit dat er een groot aantal concrete plannen zijn voor de bouw van nieuwe elektriciteitscentrales. Verschillende producenten bezitten inmiddels de benodigde vergunningen (of zijn bezig deze te verkrijgen) en/of hebben aansluitcapaciteit op het netwerk van TenneT verkregen. Sommige producenten zijn zelfs al gestart met de bouw van een centrale. ECN gaat ervan uit dat van de circa 10.000 MW aan concrete nieuwbouwplannen circa 2.350 MW gasvermogen en circa 4.000 MW kolenvermogen daadwerkelijk worden gerealiseerd (ECN, 2008a). Daarbij zijn er weinig aanwijzingen dat oudere centrales zullen worden afgedankt. Dit lijkt het gevolg te zijn van de relatief gunstige concurrentiepositie van de Nederlandse kolencentrales ten opzichte van vooral Duitsland (ECN, 2008a). De reden hiervoor is dat de Nederlandse centrales een relatief hoog rendement hebben, omdat ze in vergelijking met die in het buitenland relatief jong zijn, en het benodigde koelwater eenvoudig

uit de zee kunnen betrekken. Bovendien kan Nederland haar kolen goedkoop via havens importeren. Bij strenger Europees klimaatbeleid (met een hoge emissierechtenprijs) zal deze concurrentiepositie mogelijk nog verder verbeteren, omdat het dan rendabel wordt om CO₂-opslag toe te passen, en Nederland over ruimere mogelijkheden beschikt om in de toekomst CO₂ op te slaan in lege gasvelden dan het buitenland.

Door de combinatie van een toenemende elektriciteitsproductie en een daarbij achterblijvende elektriciteitsvraag (door onder meer klimaatbeleid) wordt verwacht dat Nederland zich in de periode 2010-2020 ontwikkelt tot een exportland van elektriciteit (ECN, 2008a; ECN, 2008c). De verwachte toename in export van elektriciteit heeft echter als gevolg dat gunstige neveneffecten voor de luchtkwaliteit (door het uitvoeren van nationale maatregelen voor elektriciteitsbesparing en hernieuwbare elektriciteit) voor een belangrijk deel naar het buitenland zullen weglekken. Hierdoor staat de groei van de elektriciteitsproductie mogelijk op gespannen voet met het realiseren van het nationale SO₂-emissieplafond (zie ook *hoofdstuk 3*).

De geraamde emissiereductie in met name de ETS-sectoren blijft achter bij de reductieopgave

Een recente MNP-studie (MNP, 2008a), die verricht is naar aanleiding van het verschijnen van het Europese klimaat- en energiepakket van de Europese Commissie, geeft aan dat de binnenlandse emissiereducties die naar verwachting met het werkprogramma in 2020 worden gerealiseerd te beperkt zijn om het emissiereductiedoel van 30% voor de totale Nederlandse broeikasgasemissies te halen. In die studie is, net als in eerdere studie van het ECN en het MNP (ECN en MNP, 2007a), voor het toekomstige Europese energie- en klimaatbeleid voor voertuigen, gebouwen en elektrische apparaten uitgegaan van een variant met minder streng beleid ('EU-laag') en een variant met streng beleid ('EU-hoog'). Verder is in de EU-laag variant uitgegaan van een emissieprijs van 20 euro/ton CO₂, en in de EU-hoog variant van een prijs van 50 euro/ton CO₂.

In de EU-laag variant bedraagt de afstand tussen het nagestreefde niveau van 149 Mton – het niveau dat overeenkomt met de 30%-doelstelling – en de op basis van het werkprogramma geraamde broeikasgasemissie 69 tot 80 Mton, en in de EU-hoog variant 45 tot 68 Mton. Deze grote afstand wordt vooral veroorzaakt doordat de voor de ETS-sectoren geraamde emissies het sectordoel van 59 Mton (*Figuur 2.2.3*) in sterke mate overschrijden: in de EU-laag variant is de overschrijding van het sectordoel 65-68 Mton, en de in de EU-hoog variant 44-60 Mton. In de niet-ETS-sectoren is de afstand tussen de geraamde emissie en het sectordoel van 90 Mton veel beperkter (*Figuur 2.3.1*).

De grote afstand tot het doel van de ETS-sectoren wordt deels verklaard doordat de afname van de vraag naar 'fossiele' elektriciteit, die op basis van het beleid voor elek-

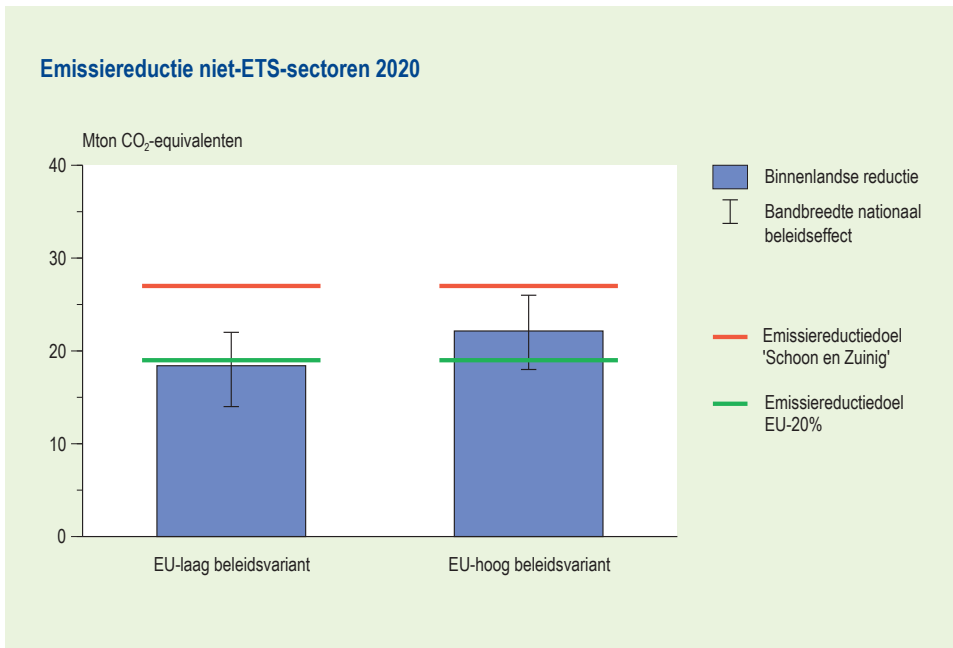
triciteitsbesparing en duurzame elektriciteit uit het werkprogramma wordt verwacht, niet zal leiden tot een evenredige afname (ten opzichte van de referentie) van de Nederlandse productie van elektriciteit met fossiele brandstoffen. Dit komt doordat Nederland een aantrekkelijk vestigingsklimaat heeft voor elektriciteitscentrales (tekstbox *Nederland als exportland van elektriciteit*). Naar verwachting zal daardoor de binnenlandse productie van fossiele elektriciteit in de nabije toekomst groter zijn dan de binnenlandse vraag; het overschot van de geproduceerde elektriciteit zal worden geëxporteerd naar omringende landen (met name Duitsland). Daardoor zal de productie van fossiele elektriciteit in die landen lager kunnen zijn dan wanneer er geen Nederlands beleid zou zijn gevoerd op elektriciteitsbesparing en hernieuwbare elektriciteit. Naar schatting zal de emissie die daardoor in omringende landen wordt vermeden ongeveer 10 tot 30 Mton CO₂ bedragen (ECN, 2008a). Omdat deze emissiereductie het gevolg is van Nederlandse (beleids) inspanningen, en het in het gewijzigde ETS-systeem met één Europees emissieplafond niet uitmaakt binnen welke lidstaat emissiereducties van de ETS sector plaatsvinden, is in de MNP-studie de suggestie gedaan dat Nederland deze reducties zou kunnen meetellen om de afstand tot het eigen 30%-doel te verkleinen. Maar ook in dat geval zou er nog steeds een aanzienlijke afstand tot het emissiereductiedoel van 30% resteren, en zou aanvullend beleid nodig zijn om deze afstand te overbruggen.

Nederland zou het 30% reductiedoel kunnen herformuleren

De wijziging van het Europese ETS-systeem gaat een nieuwe realiteit creëren. In de MNP-studie (MNP, 2008a) is aangegeven dat de Nederlandse overheid in het licht hiervan zou kunnen overwegen om de reductiedoelstelling van 30% voor de totale Nederlandse broeikasgasemissies te herformuleren. Er is geen internationale verplichting om aan het doel vast te houden, aangezien er volgens de plannen van de Europese Commissie voor de periode na 2012 alleen nog emissieplafonds voor de niet-ETS-sectoren van lidstaten zullen worden opgelegd, en niet meer voor hun totale broeikasgasemissies. Volgens de MNP-studie zou het Kabinet daarom kunnen besluiten de reductiedoelstelling van 30% te beperken tot de niet-ETS-sectoren, en zou het deze doelstelling zelfs kunnen verlagen tot het niveau dat door de Commissie voor Nederland is voorgesteld (24%-reductie ten opzichte van 1990). Een argument hiervoor is dat Nederland alleen nog op de emissies van de niet-ETS-sectoren rechtstreeks invloed kan uitoefenen.

Realisatie Nederlandse en Europese reductiedoelstellingen voor 2020 in niet-ETS-sectoren binnen bereik

Uit de MNP-studie blijkt dat het Europese reductiedoel voor de niet-ETS sectoren binnen bereik is met het werkprogramma *Schoon en Zuinig*; voor het Nederlandse doel is aankoop van CDM/JI-emissierechten in het buitenland nodig. De reductie-opgave voor de niet-ETS-sectoren om aan de emissiereductiedoelstelling van 30% uit *Schoon en Zuinig* te voldoen bedraagt 27 Mton, en om aan de Europese doelstelling voor Nederland te voldoen 19 Mton (Figuur 2.2.3). Figuur 2.3.1 geeft de verwachte binnenlandse emissiereducties in de niet-ETS-sectoren in 2020 op basis van het beleid uit het werkprogramma *Schoon en Zuinig* en de twee veronderstelde beleidsvarianten – EU-laag en EU-hoog – voor het toekomstige Europese beleid (ECN, 2008a; MNP, 2008a). Deze bedragen 14 tot 22 Mton in EU-laag, en 18 tot 26 Mton in EU-hoog. Deze reducties worden vooral bereikt binnen de gebouwde omgeving en de transportsector; de landbouwsector levert



Figuur 2.3.1 Het voorgenomen beleid en de toegestane aankoop van CDM/JI-emissierechten is waarschijnlijk voldoende om het EU-doel voor de niet-ETS-sectoren te bereiken, om het *Schoon en Zuinig*-doel te bereiken is extra aankoop van CDM/JI-rechten nodig.

slechts een beperkte bijdrage van 1 à 2 Mton (ECN en MNP, 2007a). Binnen de gebouwde omgeving gaat het vooral om besparing op het gasgebruik door beleid uit het werkprogramma. Binnen de transportsector gaat het vooral om het gebruik van biobrandstoffen (minimaal de Europese doelstelling van 10%, mogelijk meer), verandering van rijgedrag (door kilometerbeprijzing) en het gebruik van zuinigere voertuigen (door Europese CO₂-normering). De Europese doelstelling kan in de EU-hoog variant – met strenge Europese normen voor elektrische apparaten en voertuigen – vrijwel zeker worden gerealiseerd op basis van binnenlandse maatregelen, maar in de EU-laag variant bestaat de kans dat binnenlandse maatregelen alleen niet voldoende zijn. Met de door de Commissie toegestane hoeveelheid CDM/JI-emissierechten (3%, ofwel circa 3 Mton) is het waarschijnlijk dat toch aan de Europese doelstelling kan worden voldaan.

Het doel voor 2020 voor de niet-ETS-sectoren uit het werkprogramma *Schoon en Zuinig* kan vrijwel zeker niet op basis van alleen binnenlandse maatregelen worden gerealiseerd. In de EU-laag variant bedraagt de resterende afstand 5 tot 13 Mton en in de EU-hoog variant 1 tot 9 Mton. Deze afstand kan waarschijnlijk worden overbrugd met de aankoop van extra CDM/JI-emissierechten. Zoals eerder is opgemerkt geldt de limiet van 3% die in de Commissievoorstellen wordt vermeld alleen voor de doelstelling die door de Commissie voor de Nederlandse niet-ETS-sectoren is gesteld. Op voorwaarde dat aan die doelstelling wordt voldaan (en dat is in Nederland waarschijnlijk het geval) mogen landen die verder willen gaan dan de Europese doelstelling meer CDM/JI-rechten kopen dan de aangegeven limiet. Als alternatief kan het Kabinet echter ook aanvullende maatregelen treffen om

een hogere binnenlandse emissiereductie te realiseren. Dit is echter waarschijnlijk een duurdere optie dan de aankoop van emissierechten.

Het Kabinet kiest er voor om vast te houden aan het 30%-reductiedoel uit *Schoon en Zuinig*

Uit een brief van het Kabinet aan de Tweede Kamer van 26 mei blijkt dat het Kabinet er voor kiest om vast te houden aan het doel van 30% uit *Schoon en Zuinig* (VROM, 2008a). In de brief wordt tevens aangegeven dat het Kabinet de Europese reductiedoelstelling (-21% ten opzichte van 2005) als resultaat voor de Nederlandse ETS-sectoren zal inboeken. Volgens het PBL is deze keuze niet betekenisvol omdat er geen sturende werking voor de emissie van de ETS-sectoren in Nederland van uit gaat. Uitgaande van deze keuze bedraagt de resterende beleidsmatige opgave om het doel van 30% emissiereductie te realiseren 21-29 Mton in EU-laag en 17 tot 25 Mton in EU-hoog. Eventuele aankopen door de overheid van CDM/JI-emissierechten om de Europese en/of Nederlandse reductiedoelstelling voor de niet-ETS-sectoren te halen zijn hierin niet meegerekend.

Beleidsopties voor de Nederlandse overheid voor aanvullende emissiereducties

De Nederlandse overheid heeft een aantal beleidsopties ter beschikking om de (resterende) afstand tot het 30%-doel uit *Schoon en Zuinig* geheel of gedeeltelijk te overbruggen:

- Het implementeren van aanvullend nationaal beleid voor de niet-ETS-sectoren, zoals aanscherping van energieprestatienormen en verhoging van energiebelastingen voor gebouwen en huizen. Bij de huidige energieprestatienormen voor huizen is er echter aanleiding voor onderzoek naar negatieve gezondheidseffecten en mogelijke oplossingen daarvoor (AEDES, 2008; VROM, 2008b). In de transportsector kan het de kilometerbeprijzing worden aangescherpt om (de groei van) het autogebruik te verminderen. Van dergelijk aanvullend beleid zijn gunstige neveneffecten te verwachten voor luchtkwaliteit, energiebesparing en (mogelijk) hernieuwbare energie. Daar staat tegenover dat de kosten hoger zullen worden.
- Ook in de ETS-sectoren kan aanvullend nationaal beleid worden geïmplementeerd, zoals energieprestatienormen, energiebelastingen en subsidies voor schonere productieprocessen. Maar gegeven de keuze van het Kabinet om de Europese doelstelling van 21% als resultaat in te boeken zal dit niet verder bijdragen aan het realiseren van het nationale reductiedoel van 30%. Aanvullend beleid zal waarschijnlijk ook op Europese schaal niet leiden tot extra emissiereductie ten opzichte van het vastgestelde emissieplafond van de ETS-sectoren. Aangezien voor de Europese ETS-sectoren in de periode 2013-2020 jaarlijks een vaste hoeveelheid emissierechten beschikbaar is, bieden extra emissiereducties in de Nederlandse ETS-sectoren namelijk ruimte aan de ETS-sectoren in andere lidstaten om meer emissierechten aan te kopen en minder reductiemaatregelen te nemen. Dit wordt ook wel het 'waterbed-effect' genoemd. Ook hier geldt echter dat van aanvullend beleid gunstige neveneffecten zijn te verwachten, zoals lagere emissies van met name NO_x, SO₂ en fijn stof, een eenvoudiger doelbereik voor hernieuwbare energie en energiebesparing, en stimulering van infrastructuur- en technologieontwikkeling (van bijvoorbeeld CCS en hernieuwbare energie). Extra beleid zal echter ook tot hogere uitgaven leiden voor Nederlandse bedrijven (in geval van energieprestatienormen en energiebelastingen) of de Nederlandse overheid (in geval van subsidies).

Positieve neveneffecten van klimaatbeleid worden kleiner naarmate er meer buitenlandse emissierechten worden gekocht

Nederlands klimaatbeleid dat gericht is op het reduceren van CO₂-emissies, het bevorderen van energiebesparing en het gebruik van hernieuwbare energiebronnen, kan ook een bijdrage leveren aan (1) het verbeteren van de lokale luchtkwaliteit, (2) het vergroten van de nationale energievoorzieningszekerheid en (3) het stimuleren van nationale innovatie en technologie-ontwikkeling (CE/KNMI/Alterra/WUR, 2004). Deze worden ook wel 'co-benefits' van klimaatbeleid genoemd. De door het Kyoto Protocol en het Europese ETS-systeem geboden flexibiliteit in het verhandelen van emissierechten maakt het echter ook mogelijk om buiten de landsgrenzen (of buiten de EU) emissiereducerende maatregelen te treffen. CDM-projecten zijn hier een voorbeeld van. Aangezien de emissies van broeikasgassen een mondiaal effect hebben, is het vanuit klimaatoogpunt niet relevant waar de emissiereductie plaatsvindt. Voor thema's als luchtkwaliteit en energievoorzieningszekerheid is de locatie echter wel van belang, omdat deze zich op met name lokaal/nationaal niveau manifesteren. Naarmate het Nederlandse klimaatbeleid voor een groter deel wordt ingevuld door aankoop van buitenlandse emissierechten, worden de co-benefits voor Nederland ook kleiner.

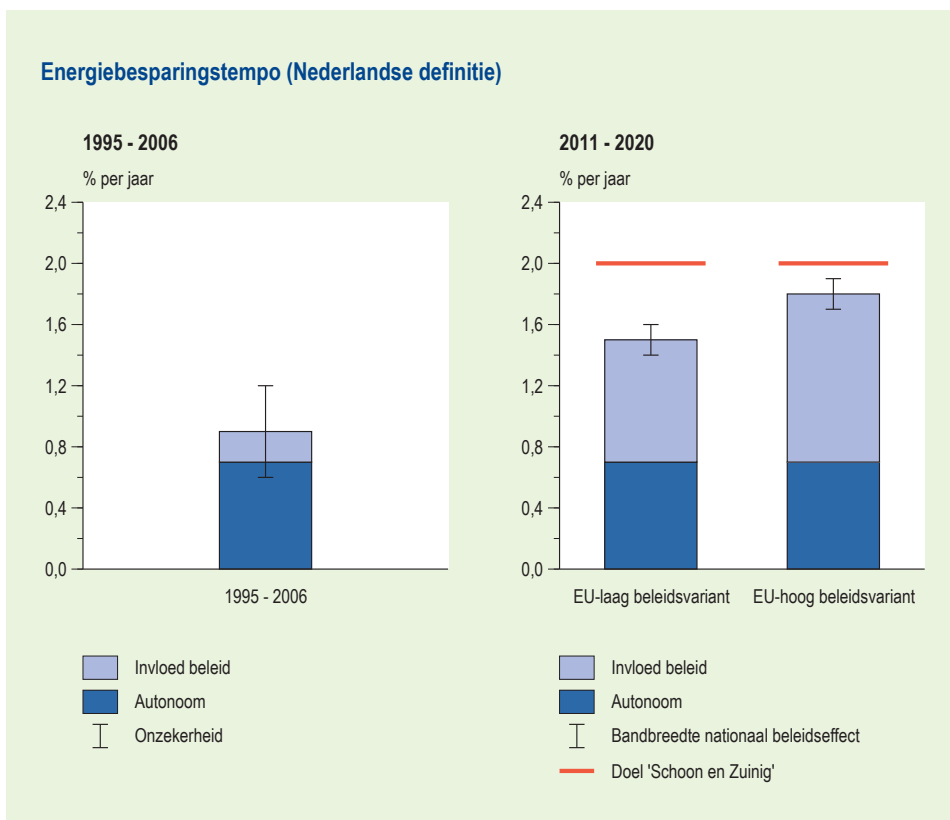
Daar komt bij dat klimaatbeleid alleen bijdraagt aan verbeterde lokale luchtkwaliteit (bijvoorbeeld minder ozon of fijn stof) als er door het beleid minder fossiele brandstoffen worden verbrand door energiebesparing en/of toepassing van sommige hernieuwbare energiebronnen (paragraaf 3.4.2). Uit een rapport van de Wereldbank

uit 2007 blijkt echter dat voorsnog slechts een beperkt deel (circa eenderde van het volume in 2006) van de CDM-projecten resulteert in een verminderd gebruik van fossiele brandstoffen (Worldbank, 2007). In 2006 bestond circa tweederde van het totale volume uit projecten die de emissies van niet-CO₂-broeikasgassen, zoals HFK's, N₂O en CH₄, reduceren. Dergelijke projecten leiden in het algemeen niet tot een verbetering van de luchtkwaliteit.

Dat klimaatbeleid een gunstig effect heeft op de energievoorzieningszekerheid komt doordat het nationale energiesysteem daardoor verder diversifieert. Er worden namelijk meer alternatieve brandstoffen en hernieuwbare energiebronnen zoals wind- en zonne-energie ingezet, ten koste van gas, kolen en/of olie. Andersom kan beleid dat louter gericht is op het vergroten van de energievoorzieningszekerheid juist leiden tot een toename van CO₂-emissies, omdat daardoor een verschuiving kan optreden van gas- en (in mindere mate) olie-gestookte energiecentrales naar kolencentrales (Bollen, 2008).

De stimulering van nationale innovaties en technologieontwikkeling door ambitieus Nationaal klimaatbeleid kan onder meer gunstig zijn voor de concurrentiepositie van Nederlandse bedrijven. Klimaat-instrumenten zoals energieprestatienormen, energiebelastingen en subsidies stimuleren het zoeken naar doelmatige oplossingen en bieden marktkansen voor nieuwe toepassingen en innovaties (CE/KNMI/Alterra/WUR, 2004).

- Nederland kan ook bij de Commissie strenger beleid voor de ETS-sectoren en de niet-ETS-sectoren bepleiten. Daarbij kan gedacht worden aan een verlaging van het emissieplafond (dat wil zeggen een hoger reductiepercentage) voor de ETS-sectoren en aan strengere emissie- en energienormen voor auto's, gebouwen en huizen voor de niet-ETS-sectoren. Om ten opzichte van de EU-hoog variant tot aanvullende emissiereducties in de niet-ETS-sectoren te komen, moeten de emissie- en energienormen in deze sector strenger zijn dan de al (zeer) strenge normen die in de EU-hoog variant zijn verondersteld. De aanvullende emissiereducties die in deze sector van deze optie kunnen worden verwacht zullen daarom op zijn best bescheiden zijn.
- Naast (of in plaats van) aanvullend beleid kan de Nederlandse overheid ook kiezen voor de aankoop van emissierechten uit CDM/JI projecten of uit het Europese ETS-systeem. De nationale kosten hiervoor zullen waarschijnlijk lager zijn dan die van aanvullende binnenlandse maatregelen, maar deze optie leidt wel tot hogere uitgaven voor de overheid. Anders dan binnenlandse maatregelen heeft de aankoop van emissierechten bovendien geen gunstige neveneffecten op luchtkwaliteit, energiebesparing, hernieuwbare energie en technologieontwikkeling (tekstbox *Positieve neveneffecten van klimaatbeleid worden kleiner naarmate er meer buitenlandse emissierechten worden gekocht*).



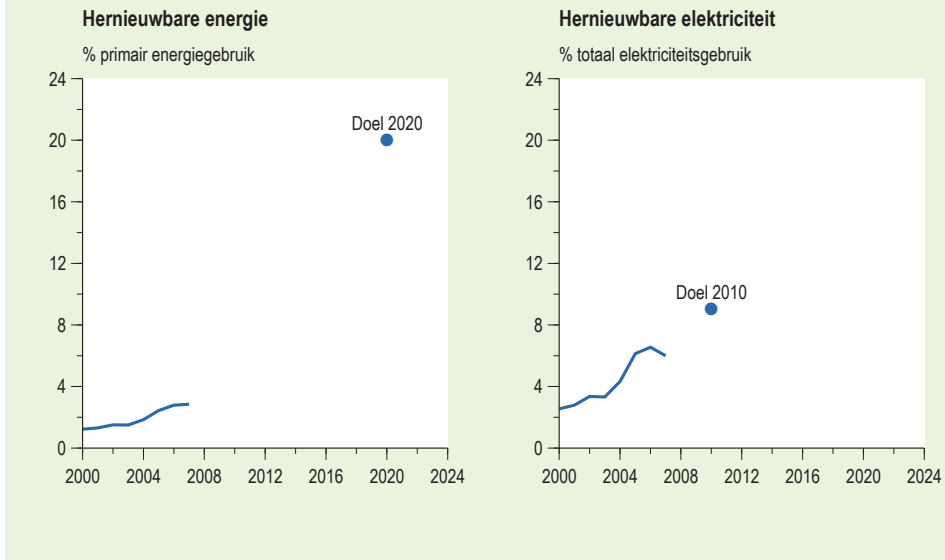
Figuur 2.3.2 Het verwachte energiebesparingstempo in de periode 2011-2020 is aanzienlijk hoger dan in de periode 1995-2006, maar onvoldoende om de doelstelling in de periode 2011-2020 te realiseren (volgens Nederlandse definitie, dat wil zeggen inclusief niet-energetisch gebruik van energiedragers) (ECN en MNP, 2007a).

Nederlandse doelstelling van 2% energiebesparing per jaar kan bij streng Europees beleid worden gehaald, mits de Europese definitie wordt gehanteerd

De energiebesparingsdoelstelling volgens *Schoon en Zuinig* is een geleidelijke verhoging van het energiebesparingstempo tot 2% per jaar in 2020. Het energiebesparingstempo volgens de Nederlandse definitie (conform het Protocol Monitoring Energiebesparing) is in de periode 1995 tot en met 2006 ruim 0,9% ± 0,3 procent-punt per jaar geweest (ECN, 2008b), maar zal door maatregelen uit het werkprogramma *Schoon en Zuinig* aanzienlijk toenemen tot 1,4% à 1,6% in de EU-laag variant, en tot 1,7% à 1,9% in de EU-hoog variant (*Figuur 2.3.2*) (ECN en MNP, 2007a).

Het doel van 2% per jaar wordt dus ook in de EU-hoog variant waarschijnlijk net niet gehaald, althans wanneer de Nederlandse definitie wordt gehanteerd. In deze definitie is het gebruik van energiedragers die als grondstof voor bijvoorbeeld plastics en kunstmest worden gebruikt, inbegrepen. Op dit gebruik kan moeilijk besparing worden gerealiseerd. Volgens de Europese definitie voor energiebesparing worden deze niet-energetische toepassingen uitgesloten. Daardoor is het verwachte energiebesparingstempo

Aandeel hernieuwbare energie en elektriciteit

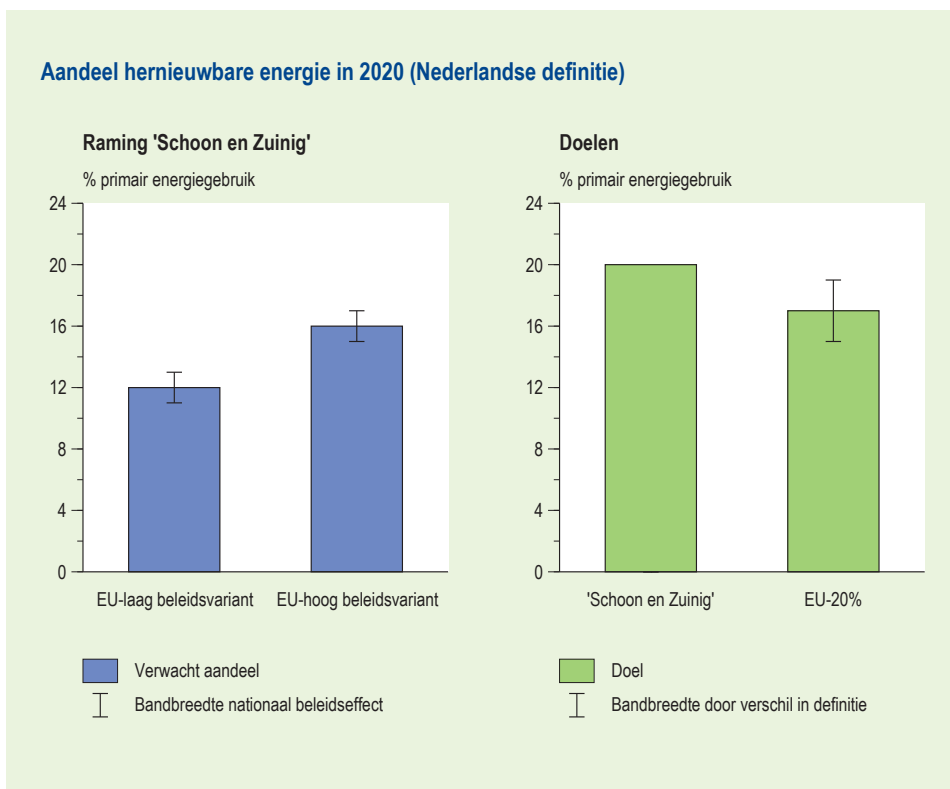


Figuur 2.3.3 Het aandeel hernieuwbare energie en elektriciteit lag in 2007 nog ver achter bij de doelstellingen (CBS Statline, 2008).

hoger: 1,6% à 1,9% in de EU-laag variant en 2,0% à 2,3% in de EU-hoog variant. Als het Kabinet dus kiest voor de Europese definitie, en er door Europa strenge normen worden vastgesteld voor voertuigen en elektrische apparaten, wordt de Nederlandse doelstelling van 2% besparing per jaar wel gerealiseerd. In dat geval is het niet nodig om aanvullend nationaal energiebesparingsbeleid te formuleren.

Groei aandeel hernieuwbare energie stagneert in 2007, aandeel hernieuwbare elektriciteit is gedaald

Uitgaande van voorlopige cijfers bedroeg het aandeel hernieuwbare energie in het totale energiegebruik in 2007 2,85%, en is daarmee nagenoeg gelijk gebleven aan het aandeel van 2,79% in 2006 (Figuur 2.3.3) (CBS, 2008a). Deze stagnatie wordt voornamelijk veroorzaakt doordat het meestoken van biomassa in elektriciteitscentrales bijna halveerde. Deze afname werd gecompenseerd doordat de productie van windenergie en het gebruik van biobrandstoffen in het verkeer zijn toegenomen. Overigens blijft biomassa (alle toepassingen) voorsnag de belangrijkste bron van hernieuwbare energie. Het aandeel hernieuwbare elektriciteit is om genoemde redenen gedaald van 6,5% in 2006 naar 6,0% in 2007 (CBS, 2008b). Het Kabinet verwacht desondanks dat de doelstelling voor 2010 om 9% van de elektriciteit duurzaam op te wekken, kan worden gehaald (EZ, 2008c). Het Kabinet verwacht namelijk dat de dalende inzet van grootschalige bij- en meestook van biomassa, meer dan gecompenseerd zal gaan worden door onder meer een forse groei van kleinschalige bio-energie installaties en stijgende windenergie opbrengsten.



Figuur 2.3.4 Het verwachte aandeel van hernieuwbare energie in het totale verbruik van primaire energie (volgens de Nederlandse definitie) is onvoldoende om de Nederlandse en EU-doelstelling voor hernieuwbare energie te realiseren. De bandbreedte in de EU-doelstelling is het gevolg van vertaling naar de Nederlandse definitie, zoals uitgelegd bij tabel 2.2.2 (ECN en MNP, 2007a).

In 2006 bedroeg het aandeel biobrandstoffen in brandstoffen voor het wegverkeer 0,4% (CBS, 2007). In 2005 was dit nog 0,02%. De toename is het gevolg van een gedeeltelijke accijnsvrijstelling van biobrandstoffen in 2006. In 2007 is de accijnsvrijstelling weer afgeschaft. In plaats daarvan waren de leveranciers van transportbrandstoffen verplicht om in dat jaar 2 procent biobrandstoffen te verkopen. In 2010 wordt dit 5,75 procent. Het is nog onzeker of de verplichte bijmenging van 5,75% biobrandstoffen in 2010 gehaald kan worden (Kampman, 2007). Omdat ook andere landen binnen en buiten Europa inzetten op een verhoging van het aandeel biobrandstoffen, is het de vraag of de mondiale productiecapaciteit voldoende zal zijn om aan de totale vraag te voldoen.

Doelstelling aandeel hernieuwbare energie van 20% in 2020 wordt met het voorgenomen beleid uit het werkprogramma *Schoon en Zuinig* niet gehaald

De doelstelling voor het aandeel hernieuwbare energie in 2020 bedraagt in het werkprogramma *Schoon en Zuinig* 20%; de EU-doelstelling voor Nederland bedraagt 15% tot 19% (zie voetnoot 2 bij tabel 2.2.2 voor uitleg van deze bandbreedte). Op voorwaarde dat het budget van de aflopende MEP-subsidieregeling binnen de SDE-subsidieregeling

wordt voortgezet, stijgt het aandeel hernieuwbare energie onder invloed van het werkprogramma *Schoon en Zuinig* naar 11% à 13% in de EU-laag variant, en tot 15% à tot 17% in de EU-hoog variant (*Figuur 2.3.4*) (ECN en MNP, 2007a).

Ondanks de aanzienlijke toename in het gebruik van hernieuwbare energie wordt de doelstelling uit *Schoon en Zuinig* dus niet gehaald; de EU-doelstelling kan naar verwachting alleen in de EU-hoog variant worden gerealiseerd. Volgens ECN en MNP wordt in het werkprogramma *Schoon en Zuinig* relatief weinig aandacht besteed verduurzaming van warmte en gasvraag, terwijl hier wel kansen liggen (ECN en MNP, 2007a) (zie ook tekstbox *Ontwikkelingen in de productie van biogas*). De bovengrens van 17% wordt overigens alleen bereikt wanneer in de verkeerssector een aandeel van 20% biobrandstoffen wordt ingezet. Het is twijfelachtig of zo'n hoog percentage kan worden gerealiseerd binnen de duurzaamheidscriteria voor biomassa. Dit wordt hierna verder toegelicht in de alinea *10%-biobrandstoffendoel voor transport niet doelmatig*.

Mogelijk kan aanvullend nationaal of Europees beleid leiden tot een verhoging van het aandeel hernieuwbare energie in 2020. Het Kabinet kan er ook op inzetten om de doelstelling van 20% voor hernieuwbare energie te realiseren door gebruik te maken van flexibele mechanismen die momenteel worden voorbereid. Zoals uiteengezet in paragraaf 2.2.2 staan de door de Commissie voorgestelde groencertificaten ter discussie, en is het mogelijk dat daar andere mechanismen voor in de plaats komen.

10%-biobrandstoffendoel voor transport niet doelmatig

Naast het algemene EU-doel voor hernieuwbare energie, heeft de Europese Commissie ook voorgesteld om voor de transportsector een doelstelling voor hernieuwbare energie te stellen van 10% in 2020. Naast de klimaatverandering, is het verbeteren van de energievoorzieningszekerheid een belangrijke motivatie voor de Europese Commissie voor een aparte doelstelling voor de transportsector. Het MNP heeft in een recente studie kritische kanttekeningen geplaatst bij dit doel (MNP, 2008c). Zoals de voorgestelde richtlijn is geformuleerd kan deze vrijwel alleen met biobrandstoffen worden ingevuld. Vanuit het oogpunt van het klimaat kan het effectiever zijn om op het doel (CO₂-emissiereductie) in plaats van op een middel (biobrandstoffen) te sturen, omdat dit meer ruimte laat voor andere emissiereducerende maatregelen. Daarbij komt dat de doelstelling voor 2020 alleen kan worden gehaald als ook biobrandstoffen worden ingezet die mogelijk niet goed scoren op enkele duurzaamheidsaspecten. Dat wil zeggen dat de CO₂-emissiereductie van productie tot verbruik beperkt (of zelfs negatief) kan zijn, en dat niet kan worden uitgesloten dat biodiversiteit wordt aangetast, onder andere door verdringing van voedselgewassen door energiegewassen. Voor de voedselteelt moet dan weer nieuw areaal worden gevonden. Ook is niet uitgesloten dat verdringing van voedselproductie plaatsvindt waardoor wereldwijd voedselprijzen stijgen.

Het door de Europese Commissie voorgestelde duurzaamheids criterium, dat biobrandstoffen over de hele keten een broeikasgasreductie van minstens 35% moeten opleveren, biedt geen garantie dat dit ook daadwerkelijk wordt gerealiseerd. Er mag namelijk gebruik worden gemaakt van standaard (niet feitelijk gemeten) reductiecijfers per biobrandstof. In de praktijk kan de daadwerkelijke klimaatwinst kleiner zijn dan de

Ontwikkelingen in de productie van biogas

Biogas wordt geproduceerd door de (co-)vergisting van organisch materiaal, zoals dierlijk mest, organisch restmateriaal en biomassa (bijvoorbeeld maïs). Biogas heeft een gunstigere broeikasgasbalans dan fossiele brandstoffen, omdat organisch materiaal als grondstof wordt gebruikt. De netto emissiereductie is afhankelijk van de energie die nodig is en de lekverliezen van methaan en lachgas tijdens de levenscyclus van het gewas tot en met de vergisting. Biogas kan worden gebruikt om elektriciteit en warmte op te wekken, maar kan ook, na bewerking, worden teruggeleverd aan het regionale aardgasnet ('groen gas') of worden ingezet als transportbrandstof.

Geschat wordt dat in Nederland 10% van de energievoorziening gedekt kan worden door het gebruik van binnenlandse biomassa uit reststoffen (Groene Grondstoffen Platform, 2007). De productie van biogas maakt hier een belangrijk onderdeel van uit. In Nederland is genoeg organisch restmateriaal aanwezig om meer dan 5% van het aardgas te vergroenen. Met importen van restmateriaal uit het buitenland zou dit kunnen lopen tot 20% (Nieuw Gas Platform, 2007). Biogasproductie kan bij implementatie van het werkprogramma *Schoon en Zuinig* tot een emissiereductie leiden van circa 2 Mton CO₂-equivalenten in 2020, en circa 18 PJ hernieuwbare energie opleveren (ECN en MNP, 2007a).

Tot voor kort liep de ontwikkeling van biogasproductie in Nederland achter in vergelijking met landen zoals Duitsland en Denemarken (InfoMil, 2003). Door subsidieregelingen, zoals de MEP-regeling, en aanpassingen in regelgeving begint dit inmiddels te veranderen. In 2007 zijn er 24 nieuwe vergistingsinstallaties in bedrijf genomen. Het totale elektrische vermogen van alle vergistingsinstallaties in Nederland is op dit moment ongeveer 50 MW. Dit wordt geleverd door in totaal 64 installaties met een vermogen dat varieert van 190 kW tot ruim 3 MW (SenterNovem, 2008). De regeling Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE), die begin 2008 voor de MEP in de plaats is gekomen, zal volgens het Kabinet de productie van biogas verder stimuleren. De verdere ontwikkeling van biogasproductie is echter in belangrijke mate afhankelijk van de beschikbaarheid en de prijs van de grondstoffen, de hoogte van het subsidietarief, de

mate waarin vergunningen worden verleend en de afzetmogelijkheden van het vergistingsresidu (digestaat).

Door de toegenomen vraag naar hernieuwbare energie is ook de vraag naar organisch restmateriaal toegenomen, en zijn de prijzen gestegen. Ook de prijs van maïs, een veel gebruikt co-product, is gestegen. Door de gestegen prijzen wordt er meer dan in het verleden gezocht naar alternatieve co-producten voor de vergisting. In Duitsland hebben de prijsstijgingen in 2007 onder meer geleid tot het stilleggen van enkele installaties.

Mede door stijgende biomassa prijzen, is het SDE-subsidietarief van 0,053 euro per opgewekte kWh door (co-) vergisting mogelijk te laag voor ondernemers om op een rendabele wijze een vergistingsinstallatie te exploiteren. De SDE regeling gaat namelijk uit van een kostprijs van 0,12 euro per kWh, terwijl ECN een kostprijs heeft berekend van circa 0,18 euro per kWh. Het subsidietarief is daarom te laag om de volgens ECN berekende kostprijs te overbruggen, waardoor investeringen in vergisters mogelijk achter blijven (Energieraad, 2008; Ypma, 2008).

Verder zijn er in de regelgeving enkele factoren die de verdere ontwikkeling van de biogasproductie mogelijk (gaan) belemmeren. Zo laat de huidige regelgeving niet toe dat grote vergistingsinstallaties in het landelijke gebied worden gebouwd. Daarentegen hebben kleinere vergistingsinstallaties een relatief hoge NO_x-emissie, en zijn vanwege de noodzakelijke emissiereducerende maatregelen minder doelmatig dan grotere installaties.

Een andere beperking is de toepassing van digestaat als meststof op het land. Het digestaat wordt beschouwd als meststof en valt als zodanig onder de mestwetgeving. Met name digestaat afkomstig uit de co-vergisting bevat relatief grote hoeveelheden nutriënten (N en P). Als co-vergisting een zeer grote vlucht neemt zou dit kunnen leiden tot hoeveelheden digestaat die moeilijk zijn af te zetten. De beperkingen rondom de toepassing van digestaat hebben de aandacht van de politiek: zo heeft het Europees Parlement recent een voorstel aangenomen om de afzet van digestaat te vergemakkelijken (Europees Parlement, 2008).

administratief aangetoonde 35%, bijvoorbeeld als bij de teelt van energiegewassen extra lachgas (een sterk broeikasgas) wordt uitgestoten doordat extra kunstmest is ingezet (zie ook tekstbox *Nederland nauwelijks afgerekend op slecht scorende biobrandstoffen in verkeerssector*). Het is niet uit te sluiten dat biobrandstoffen per saldo leiden tot een *toename* van CO₂-emissies ten opzichte van het gebruik van conventionele brandstoffen, bijvoorbeeld als door indirecte landgebruikseffecten extra ontbossing plaats vindt. Vanwege de hoge energie-intensiteit van de productieprocessen voor biobrandstoffen is

Nederland nauwelijks afgerekend op slecht scorende biobrandstoffen in verkeerssector

Het Nederlandse Kabinet heeft zich ten doel gesteld om in 2010 een aandeel van 5,75% (duurzame) biobrandstoffen voor het wegverkeer te realiseren, door deze in de benzine en diesel bij te laten mengen. Het Kabinet wil dat dit doel in 2020 wordt verhoogd naar 10% of mogelijk 20%. Hiermee wil het Kabinet onder meer het sectordoel voor de uitstoot van broeikasgassen voor de verkeerssector (38,7 Mton in 2010) binnen bereik brengen. In de door het PBL voor 2010 geraamde CO₂-emissie van verkeer is er van uitgegaan dat het bijmengpercentage van 5,75% wordt gerealiseerd; daarbij is niet gecorrigeerd voor de broeikasgasemissies die bij de teelt, de productie en het transport van de biobrandstoffen optreden. Vooral bij de huidige generatie biobrandstoffen is de netto emissiereductie over de hele keten veelal gering. Sommige biobrandstoffen leiden door bodememissies bij de teelt per saldo zelfs tot een toename van de broeikasgasemissie.

Dat er in de emissieramingen voor de verkeerssector aan de inzet van biobrandstof toch een CO₂-reducerend rendement van 100% wordt toegekend, komt omdat de emissies die optreden bij de productie van biobrandstoffen niet worden toegerekend aan de verkeerssector, maar voornamelijk aan de landbouwsector. Dit is in overeenstemming met boekhoudkundige afspraken die zijn gemaakt in het kader van het Kyoto Protocol. Bovendien worden de emissies die in het buitenland hebben plaatsgevonden bij de productie van door Nederland geïmporteerde biobrandstoffen overeenkomstig de Kyoto-regels niet aan Nederland toegerekend. Omdat in de praktijk een groot deel van de in Nederland gebruikte biobrandstoffen wordt geïmporteerd, wordt Nederland nauwelijks afgerekend op slecht scorende biobrandstoffen.

het milieurendement groter wanneer de biomassa rechtstreeks wordt ingezet bij elektriciteitsopwekking, vooral wanneer daardoor de inzet van kolen (met een hoge CO₂-emissiefactor) wordt vermeden. Hierbij moet wel worden aangetekend dat de inzet van biomassa in de grootschalige productie van elektriciteit onder het ETS-systeem valt, en daardoor ten opzichte van het vastgestelde emissieplafond niet zal leiden tot extra reductie van CO₂-emissies. Er kan ook worden gedacht aan de inzet van biogas als alternatieve transportbrandstof (tekstbox *Ontwikkelingen in de productie van biogas*).

De conclusie van het PBL is dat er momenteel onvoldoende reden is om vast te houden aan een verplicht biobrandstoffendoel voor de transportsector omdat er geen garantie is dat de CO₂-emissie afneemt, de voedselprijzen niet stijgen en biodiversiteit behouden blijft. Verder is het argument dat de huidige biobrandstoffen als wegvoorbereider nodig zijn voor de toekomstige generatie biobrandstoffen (die naar verwachting beter scoren op bovengenoemde duurzaamheidsaspecten) niet algemeen geldig (RIVM, 2004b). Met name technieken om biodiesel uit houtachtige producten te maken, vereisen een volledig andere technologie dan die op dit moment wordt gebruikt voor het produceren van 'eerste-generatie' biodiesel. Bovendien zal biodiesel uit houtachtige biomassa naar verwachting door andere marktpartijen worden geproduceerd dan de huidige biodiesels. Voor bio-ethanol (de vervanger voor benzine) is het wel aannemelijk dat de introductie van 'eerste-generatie' bio-ethanol de kansen voor 'tweede-generatie' ethanol kan vergroten, alhoewel nog steeds forse investeringen nodig zijn. Het stimuleren van *alle* biobrandstoffen kan er toe leiden dat slecht scorende biobrandstoffen (bijvoorbeeld door een sterke lobby van dan inmiddels gevestigde belangen) erg moeilijk weer van de markt te krijgen zijn ('lock in').

Als het doel CO₂-emissiereductie bij de transportsector is, dan zou volgens een advies van de Raad van Verkeer en Waterstaat, de VROM-raad en de Energieraad het beleid op de middellange en lange termijn met name gericht moeten zijn op de beprijzing van CO₂, en

minder op het specifiek stimuleren van biobrandstoffen (Raad voor Verkeer en Waterstaat/Raad voor vROM/Algemene Energieraad Raad, 2008). Een dergelijke strategie geeft ruimte aan andere oplossingsrichtingen voor CO₂-reductie binnen de transportsector dan alleen biobrandstoffen (zie ook tekstbox *Ontwikkelingen in de productie van biogas*).

Gezien de huidige discussies in het Europese Parlement en in verschillende lidstaten over de rol van biobrandstoffen bij het realiseren van de voorgestelde 10% doelstelling voor de transportsector, is het mogelijk dat dit doel wordt verlaagd en/of de duurzaamheids-criteria verder worden aangescherpt.

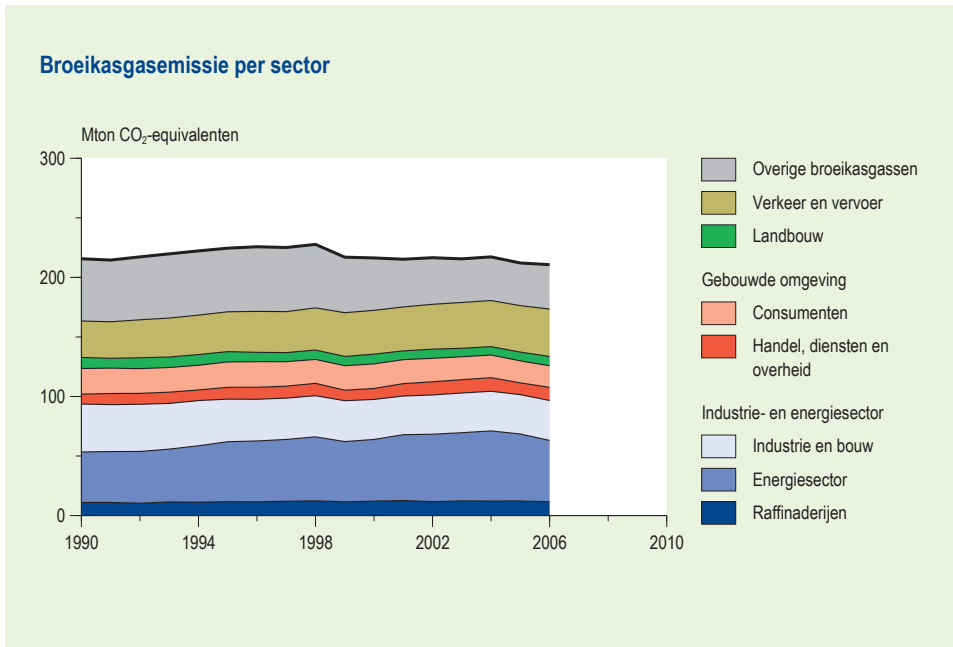
2.3.2 Kyoto-verplichting: Nederland en Europa

Daling van broeikasgassen zet door in 2006, maar lijkt niet structureel vanwege verwachte toename elektriciteitsproductie

In 2006 bedroeg de temperatuurgecorrigeerde emissie van broeikasgassen circa 209 Mton CO₂-equivalenten (*Figuur 2.3.5*), een daling van 3 Mton ten opzichte van 2005 (MNC, 2008b). De daling in de emissies, die vanaf 2004 is ingezet, wordt hiermee voortgezet. De daling wordt voor circa de helft verklaard doordat er tussen 2004 en 2006 meer elektriciteit is geïmporteerd uit het buitenland en (daardoor) minder elektriciteit in Nederland is geproduceerd (MNP, 2007). Daarnaast zijn er meer hernieuwbare energiebronnen (biomassa, wind) ingezet bij de Nederlandse elektriciteitsproductie. Het overige deel van de emissiereductie wordt voornamelijk veroorzaakt door lagere emissies in de gebouwde omgeving en de industrie. In de gebouwde omgeving werd er minder aardgas verbruikt voor ruimteverwarming vanwege betere isolatie en een toename van het aantal HR-ketels bij huishoudens. Verder was het productieniveau van de industrie lager dan het jaar daarvoor. De daling vanaf 2004 is daarom mogelijk niet structureel, vooral omdat het import-export saldo van elektriciteit binnen enkele jaren aanzienlijk kan veranderen: een groot aantal energiebedrijven is namelijk van plan (of bezig) om nieuwe centrales in Nederland te bouwen (tekstbox *Nederland als exportland van elektriciteit*).

De kans dat de binnenlandse doelstelling voor 2008-2012 wordt gehaald is circa 50%

Met het nu vastgestelde klimaat- en energiebeleid bedraagt de verwachte Kyoto-emissie – gedefinieerd als de optelling van het emissiehandelsplafond voor de ETS-sectoren en de verwachte emissies van de niet-ETS-sectoren – circa 216 Mton CO₂-equivalenten in 2010. Daarbij is echter nog geen rekening gehouden met de effecten van N₂O-reductiemaatregelen die recentelijk door salpeterzuurfabrieken zijn genomen. Naar verwachting leiden deze maatregelen tot een N₂O-emissiereductie van circa 4 Mton. Mogelijk zal binnenkort besloten worden om de N₂O-emissies van de salpeterzuurfabrieken via de opt-in regeling onder het Europese ETS-systeem te brengen. In dat geval is voor de raming niet zozeer de feitelijke emissiereductie relevant, als wel het emissieplafond dat de salpeterzuurfabrieken binnen dat systeem zullen krijgen. Hoewel nog niet exact bekend is op welk niveau het emissieplafond in dat geval zal worden vastgesteld, zal dit naar verwachting laag genoeg zijn om in een reductie (van de Kyoto-emissie) van enige megatonnen te resulteren. Hiermee is de kans dat de binnenlandse doelstelling van circa 213 Mton CO₂-equivalenten voor 2010 wordt gehaald circa 50%. De binnenlandse doelstelling was tot voor kort 215 Mton, maar omdat het Kabinet de aankoopdoelstelling van buitenlandse



Figuur 2.3.5 De temperatuurgecorrigeerde emissie van broeikasgassen neemt sinds 2004 af. Emissies die ontstaan door verbranding van biomassa, (veranderingen in) landgebruik, bosbouw en internationale bunkers zijn hierbij niet inbegrepen.

emissierechten van 15 naar 13 Mton per jaar heeft verlaagd, is deze inmiddels met 2 Mton naar beneden bijgesteld (Ministerie van Financiën, 2008). De emissies kunnen nog verder dalen wanneer het beleid uit het werkprogramma *Schoon en Zuinig* geïmplementeerd wordt. Het Kabinet verwacht daarmee in 2011 een extra reductie van 6 tot 10 Mton ten opzichte van de huidige raming te realiseren.

De kans dat de Kyoto-verplichting voor 2008-2012 wordt gehaald is eveneens 50% Zoals gezegd wil het Kabinet voor de periode 2008-2012 jaarlijks 13 Mton CDM/JI-emissierechten aankopen om het verschil tussen de Kyoto-verplichting (200 Mton) en de Kyoto-emissie (zie hiervoor) te overbruggen. Het is waarschijnlijk dat het budget toereikend is om deze hoeveelheid aan te kopen (tekstbox *Nederland heeft waarschijnlijk voldoende CDM- en JI-projectcontracten afgesloten*). Als rekening wordt gehouden met de hierboven genoemde, nog onzekere N₂O-emissiereducties, kan de kans op het halen van de Kyoto-verplichting worden ingeschat op circa 50%. Hierbij is geen rekening gehouden met de verwachte effecten van de implementatie van het werkprogramma *Schoon en Zuinig*.

EU-15 kan Kyoto-verplichting overtreffen met aanvullend beleid, aankoop emissierechten en gebruik van 'sinks'

In 2005 waren de broeikasgasemissies van de EU-15 2% lager dan de basisjaaremmissies, waarmee de EU-15 nog niet op koers ligt voor het nakomen van de Kyoto-verplichting (EEA, 2007). Volgens het EEA-rapport kan de EU-15 zijn Kyoto-verplichting realiseren

Nederland heeft waarschijnlijk voldoende CDM- en JI-projectcontracten afgesloten

Het Kabinet verwacht dat in de periode 2008-2012 65 Mton CO₂-equivalenten buitenlandse emissierechten uit CDM- en JI-projecten nodig zijn. Hierbij wordt een verdeling van circa 20 Mton JI- en 45 Mton CDM-contracten gehanteerd.

Omdat het risico bestaat dat CDM- en JI-projecten uiteindelijk minder emissierechten opleveren dan gecontracteerd, wordt er met een uitvalpercentage van 10-20% rekening gehouden (VROM, 2006). Verschillende risico's kunnen hierbij een rol spelen, zoals vertragingen in projectrealisatie of een tegenvallende productie. Naarmate er later in de periode 2008-2012 nog buitenlandse emissierechten gekocht zouden moeten worden om tegenvallende opbrengsten te compenseren, zal dit lastiger en duurder worden.

De beoogde bijdrage van JI-rechten van 20 Mton CO₂-equivalenten (plus ongeveer 20% uitvalcompensatie) is volledig gedekt met koopcontracten (Schillemans, 2008). Naar verwachting is het huidige budget voldoende om een portefeuille van 20 Mton CO₂-equivalenten (exclusief uitvalcompensatie) in stand te houden. Het budget is ten opzichte van vorig jaar met 40 miljoen euro naar beneden bijgesteld, aangezien de aankoopdoelstelling door het Kabinet is verlaagd. De beoogde bijdrage van

CDM-emissierechten van 45 Mton CO₂-equivalenten (plus ongeveer 15% uitvalcompensatie) is eveneens volledig afgedekt met koopcontracten (Hagen, 2008). Ook is het huidige budget voor CDM naar verwachting voldoende om de benodigde portefeuille (45 Mton, exclusief uitvalcompensatie) in stand te houden. Het CDM budget is ten opzichte van vorig jaar verlaagd (met 47 miljoen euro) vanwege de verlaging van de aankoopdoelstelling. De budgetten voor JI en CDM zijn momenteel niet toereikend om een hoger uitvalpercentage te kunnen compenseren.

Een alternatieve mogelijkheid voor JI- (en CDM-) emissierechten is om (groene) Assigned Amount Units (AAU's) te contracteren. Landen met een Kyoto-verplichting kunnen emissieruimte over hebben die zij voor een deel mogen verhandelen met andere landen met een Kyoto-verplichting. Als de opbrengsten voor milieuverbeteringen worden aangewend is er sprake van groene AAU's. Het is nog niet zeker in hoeverre landen die AAU's kunnen verkopen in staat zullen zijn de opbrengsten daadwerkelijk voor milieuverbeteringen aan te wenden, en dus hoeveel groene AAU's op de markt zullen komen. De overheid bereidt momenteel een transactie voor, waarbij het verkopende land (Letland) de opbrengst van de AAU's gaat besteden aan energiebesparing en hernieuwbare energieprojecten (Henkemans, 2008).

– en mogelijk zelfs overtreffen tot 11,4% lager dan de basisjaaremmissies – als naast het vastgestelde beleid ook het door lidstaten geplande aanvullende beleid plus het gebruik van JI, CDM en 'sinks' (verandering in landgebruik en bosbouw) worden geïmplementeerd.

De broeikasgasemissies in de EU-27 zijn tussen 1990 en 2005 gedaald met 7,9% (EEA, 2007). Met het huidige vastgesteld beleid wordt verwacht dat het emissieniveau in 2010 ongeveer zal uitkomen op het emissieniveau in 2005. Als het voorgenomen beleid op tijd wordt geïmplementeerd kunnen de emissies in 2010 11% lager zijn dan in 1990. Alle tien nieuwe lidstaten met een Kyoto-verplichting verwachten hieraan te zullen voldoen.

2.4 Perspectieven

Europa verhoogt de reductiedoelstelling van 20% naar 30% als er een wereldwijde en brede klimaatovereenkomst wordt bereikt

Zoals vermeld in paragraaf 2.2.2 zijn de huidige voorstellen in het Europese klimaat- en energiepakket gericht op een totale emissiereductie van 20% in 2020 ten opzichte van 1990 (verder aangeduid als EU-20%). De Europese Commissie geeft echter tevens aan dat de doelstelling zal worden verhoogd tot 30% als er internationale overeenstemming komt dat andere ontwikkelde landen zich aan vergelijkbare emissiereducties verbin-

den, en economisch meer gevorderde ontwikkelingslanden een bijdrage leveren die in verhouding staat tot hun verantwoordelijkheden en capaciteiten (EU, 2007). In het Europese klimaat- en energiepakket worden deze voorwaarden niet nader gespecificeerd, en het is dan ook niet duidelijk of, en zo ja, op welk moment de Commissie daadwerkelijk zal besluiten om de reductiedoelstelling te verhogen naar 30%. In een recente studie (MNP, 2008a) is desondanks nagegaan in welke mate de Europese doelstelling voor de Nederlandse niet-ETS-sectoren in dat geval (verder aangeduid als EU-30%) zal worden verhoogd, en in hoeverre Nederland daar met het voorgenomen beleid uit het werkprogramma *Schoon en Zuinig* aan kan voldoen.

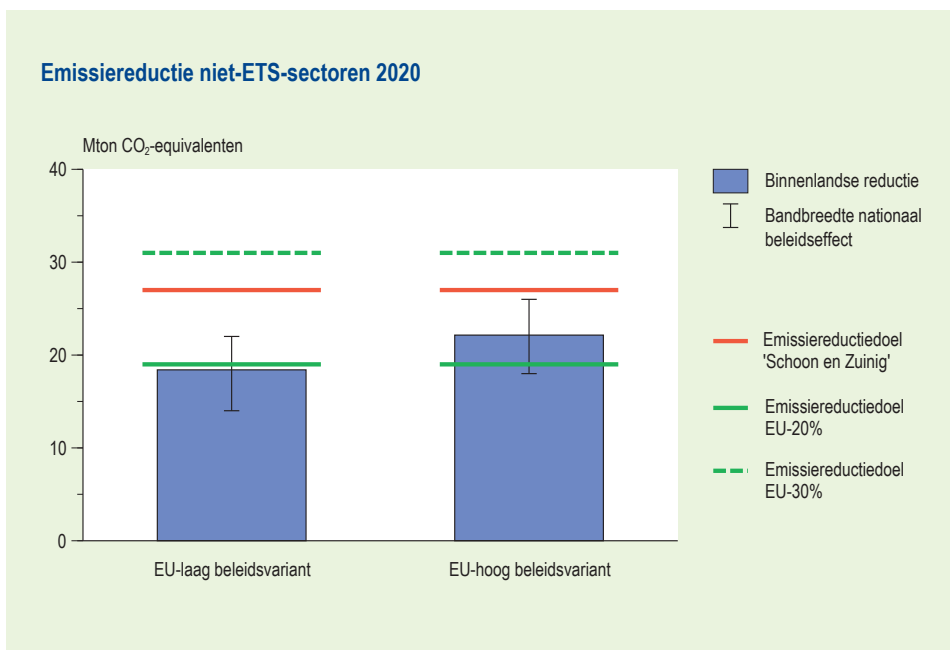
Haalbaarheid Europese reductiedoelstelling voor niet-ETS-sectoren bij EU-30% afhankelijk van de intensiteit van het Europese bronbeleid

In het voorgestelde besluit over de verdeling van emissiereductiedoelstellingen voor de niet-ETS-sectoren van lidstaten wordt niet expliciet vermeld met hoeveel procent deze doelstelling in het geval van EU-30% zal worden verhoogd. Wel wordt aangegeven dat:

- het aandeel in de totale Europese emissiereductie van alle Europese niet-ETS-sectoren tezamen gelijk zal blijven aan het huidige aandeel, dat wil zeggen bij realisatie van het doel van EU-20%;
- elke lidstaat een bijdrage aan de extra reductie van de Europese niet-ETS-sectoren zal leveren die evenredig is met de emissie die in 2020 in die lidstaat zou reteren bij realisatie van de EU-20% doelstelling voor de niet-ETS-sectoren.

Op basis van deze regels heeft het MNP afgeleid dat de Europese doelstelling voor de Nederlandse niet-ETS-sectoren zal worden verhoogd van de huidige 24% tot naar schatting 33% (2020 ten opzichte van 1990) (MNP, 2008a). Dit komt overeen met een emissieplafond van 86 Mton in 2020, ofwel een reductie-opgave van 31 Mton. De mogelijkheid om gebruik te maken van CDM/JI-emissierechten zal bij verhoging van de algemene doelstelling tot 30% worden verruimd met een hoeveelheid die gelijk is aan de helft van de extra reductie-inspanning. Hieruit is afgeleid dat de huidige limiet van 3% zal worden verhoogd tot 8% (MNP, 2008a). Voor de Nederlandse niet-ETS-sectoren komt dit overeen met circa 8 Mton.

Figuur 2.4.1 illustreert dat er meer emissiereducties nodig zijn om het EU-30% te realiseren, dan om de doelstelling volgens het werkprogramma *Schoon en Zuinig* te realiseren. De geraamde emissiereducties, gebaseerd op het werkprogramma *Schoon en Zuinig* en de twee beleidsvarianten van Europees beleid, zijn niet voldoende om het EU-30% doel te realiseren, ook niet bij de EU-hoog beleidsvariant (ECN, 2008a; MNP, 2008a). Het antwoord op de vraag of doelstellingen wel kunnen worden gehaald door de toegestane 8 Mton CDM/JI-emissierechten aan te kopen is afhankelijk van de gebruikte variant voor het toekomstige Europese beleid (EU-laag of EU-hoog). In de EU-hoog-variant bedraagt de binnenlandse emissiereductie *plus* de toegestane aankoop van emissierechten 26 tot 34 Mton. In dat geval wordt de EU-30% reductiedoelstelling (31 Mton) mogelijk gehaald, en de eigen reductiedoelstelling uit het werkprogramma *Schoon en Zuinig* (27 Mton) wordt waarschijnlijk gehaald. In de EU-laag variant bedraagt de binnenlandse emissiereductie *plus* de toegestane aankoop van emissierechten 22 tot 30 Mton. In dat geval wordt de EU-30% reductiedoelstelling vrijwel zeker niet gehaald, maar de eigen reduc-



Figuur 2.4.1 De EU-30% reductiedoelstelling wordt bij streng Europees beleid met aankoop van de toegestane hoeveelheid CDM/JI-emissierechten mogelijk wel gehaald maar bij minder streng Europees beleid vrijwel zeker niet.

tiedoelstelling mogelijk wel. Om de kans op doelbereiking te vergroten, zou de Nederlandse overheid aanvullend beleid voor de niet-ETS-sectoren kunnen formuleren. De overheid kan ook proberen om CDM/JI-emissierechten te kopen van lidstaten die daarvan een overschot hebben, maar het is onzeker hoe groot het aanbod zal zijn.

Effect van aanscherping EU-doel naar 30% voor emissiereducties in de ETS-sectoren onduidelijk

In EU-30% zal niet alleen de doelstelling voor de Nederlandse niet-ETS-sectoren worden aangescherpt, maar ook die voor de Europese ETS-sectoren (eveneens volgens de regel dat het aandeel in de totale Europese emissiereductie gelijk blijft). Het is te verwachten dat dit invloed zal hebben op de prijs van CO₂-emissierechten, en daarmee op de emissiereducties die door de Nederlandse ETS-sectoren zullen worden gerealiseerd, en uiteindelijk ook op de afstand tot de Nederlandse 30%-doelstelling uit het werkprogramma *Schoon en Zuinig*. De emissieprijs zal ook invloed hebben op de hoeveelheid hernieuwbare energie die binnen de Nederlandse ETS-sectoren wordt gerealiseerd. Echter, het is de vraag of de prijs van CO₂-emissierechten in EU-30% veel hoger zal zijn dan bij het huidige voorgestelde emissieplafond, omdat in dat geval tevens de mogelijkheden om gebruik te maken van CDM/JI-emissierechten zullen worden verruimd (net als binnen de niet-ETS-sectoren met de helft van de extra reductie-inspanning). Naar verwachting gaat hier een prijsdempend effect van uit. Het is daarom goed mogelijk dat de prijs van CO₂-emissierechten ook in EU-30% binnen de bandbreedte valt van de twee Europese beleidsvarianten EU-laag (een CO₂-prijs van 20 euro per ton) en EU-hoog (50 euro per ton) die

in paragraaf 2.3 zijn gehanteerd. Er kan dus niet op voorhand van worden uitgegaan dat de totale Nederlandse emissiereductie en het aandeel hernieuwbare energie in 2020 in EU-30% hoger zullen uitvallen dan in de EU-hoog variant, zoals besproken in paragraaf 2.3.1.

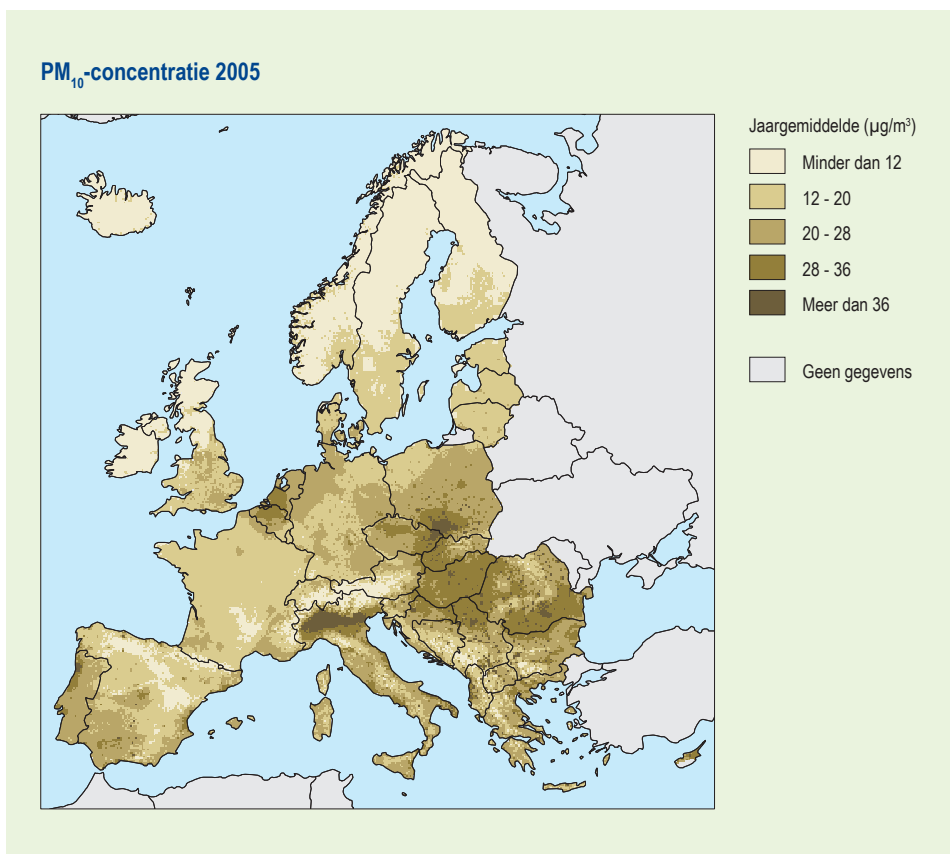
Zoals aangegeven in paragraaf 2.3.1 gaat het Kabinet bij de invulling van de nationale reductiedoelstelling van 30% niet uit van feitelijke emissiereducties in de ETS-sectoren, maar boekt het de Europese doelstelling voor de ETS-sectoren als resultaat in voor de Nederlandse ETS-sectoren. Uitgaande van de brief van het Kabinet van 26 mei 2008 verwacht het PBL dat het Kabinet ook een aangescherpte reductiedoelstelling als resultaat zal inboeken (VROM, 2008a).

3 Luchtverontreiniging

- Het bereiken van de nationale emissieplafonds voor 2010 komt in zicht. Alleen voor zwaveldioxide is het onwaarschijnlijk dat met alleen het vastgestelde beleid het nationale emissieplafond in 2010 wordt gehaald. Bij uitvoering van de voorgenomen maatregelen is het wel waarschijnlijk dat dit plafond wordt gehaald.
- Met het generieke Europese en nationale beleid zal het aantal overschrijdingen van de Europese grenswaarden voor PM₁₀ en NO₂ bij snelwegen en straten in de periode tot 2011, respectievelijk 2015, naar verwachting met 70-90% verminderen. De effecten van het lokale beleid zijn hierbij niet meegenomen. Of grenswaarden voor PM₁₀ vanaf 2011 en voor NO₂ vanaf 2015 daadwerkelijk overal zullen worden gehaald hangt onder andere af van de effectiviteit van de voorgenomen lokale maatregelen.
- Naar verwachting zullen minder bouwplannen worden stilgelegd vanwege de luchtkwaliteit door aanpassing van het nationale toetsingskader rond bouwplannen, de derogatiemogelijkheden onder de nieuwe Europese luchtkwaliteitsrichtlijn en de maatregelen binnen het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit.
- De onzekerheidsmarges van modelberekeningen van de lokale luchtkwaliteit op straatniveau ($\pm 20\%$) verhouden zich slecht tot het absolute gebruik van de uitkomsten bij het nemen van beslissingen over het al dan niet doorgaan van nieuwe bouwprojecten en aanvullende lokale maatregelen. De commissie Elverding onderkent dit in haar advies aan het Kabinet en adviseert een 'nadere bezinning op dit punt'.
- De Europese Commissie heeft aangegeven de nationale emissieplafonds voor 2010 te willen aanscherpen voor het jaar 2020. Om de indicatieve plafonds te halen lijkt een lichte intensivering van het nationale luchtbeleid nodig. In Nederland lijken hiervoor voldoende technische opties voorhanden te zijn. De gezondheidsbaten in Nederland van aangescherpte emissieplafonds worden hoger ingeschat dan de extra kosten daarvan.
- Doordat strenger klimaatbeleid in de Nederlandse situatie waarschijnlijk zal leiden tot meer export van elektriciteit en niet tot minder kolen- en gasgestookte elektriciteitscentrales zijn de positieve neveneffecten van het klimaatbeleid voor de emissies van luchtverontreinigende stoffen in Nederland beperkt van omvang.

Leeswijzer

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de ontwikkelingen van de emissies van luchtverontreinigende stoffen en de luchtkwaliteit in relatie tot het gevoerde beleid en de maatschappelijke ontwikkelingen. Paragraaf 3.1 geeft een korte schets van de luchtverontreinigingsproblematiek. Recente ontwikkelingen in het nationale en internationale luchtbeleid komen in paragraaf 3.2 aan de orde. Paragraaf 3.3 behandelt de effecten van het vastgestelde en voorgenomen beleid op de emissies en de luchtkwaliteit, en laat zien in hoeverre het beleid bijdraagt aan het halen van de doelen. De effecten van lokale maatregelen zijn niet geëvalueerd. Paragraaf 3.4 schetst de perspectieven voor het luchtbeleid op de langere termijn tot 2020. Aan de orde komen de herziening van de Europese richtlijn voor nationale emissieplafonds en de interactie tussen het klimaatbeleid en luchtverontreiniging.

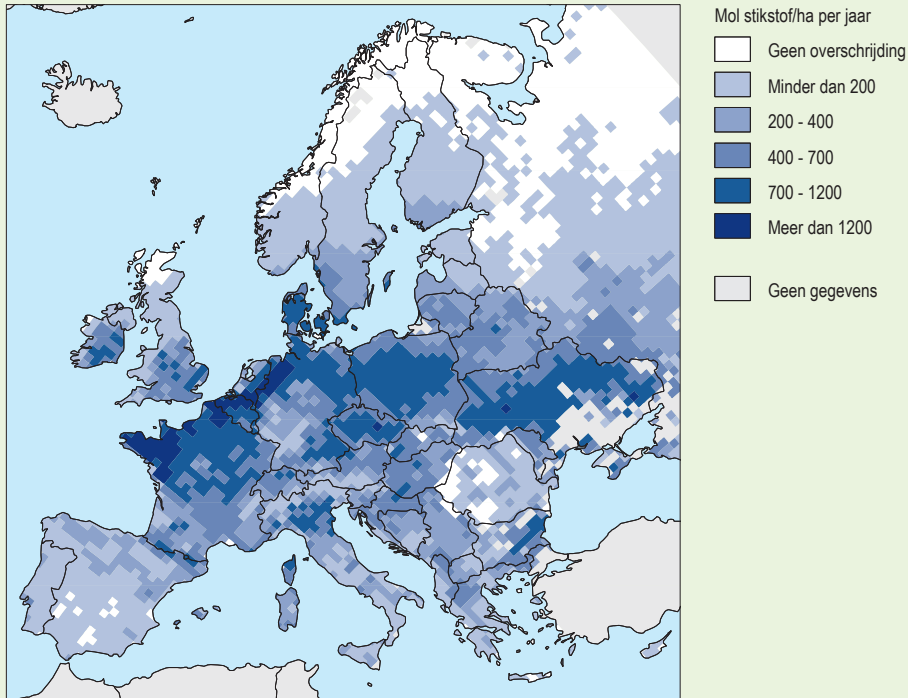


Figuur 3.1.1 De concentratie van fijn stof (PM₁₀) in Nederland is relatief hoog (Horálek et al., 2007).

3.1 Signalen

Het bestrijdingsbeleid voor luchtverontreiniging van de afgelopen decennia is succesvol geweest: de emissies zijn gedaald en de luchtkwaliteit is sterk verbeterd. Er is sprake van een absolute ontkoppeling tussen economische groei en luchtverontreiniging. Ondanks de groei van de economie met circa 50% is de achtergrondconcentratie fijn stof (PM₁₀) en stikstofdioxide (NO₂) sinds 1990 met tenminste 25% gedaald. Ook is de depositie van verzurende en vermestende stoffen op de natuur sinds 1990 verminderd (*hoofdstuk 4*). Desondanks leidt luchtverontreiniging bij de huidige niveaus nog altijd tot gezondheidsklachten en schade aan de natuur. Daarnaast voldoet Nederland momenteel niet overal aan de Europese grenswaarden voor stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀). Doordat Nederland de Europese regelgeving voor luchtkwaliteit relatief streng heeft toegepast zijn hierdoor verschillende bouwprojecten de afgelopen jaren op last van de rechter stopgezet (VROM-raad, 2008; Koelemeijer et al., 2005). Overschrijdingen van de grenswaarden voor luchtkwaliteit doen zich in Nederland voor in de nabijheid van drukke wegen en nabij andere bronnen zoals grote en middelgrote pluimvee- en varkensstallen en sommige op- en overslagbedrijven (Velders et al., 2008).

Overschrijding kritische stikstofdepositie op natuur 2005



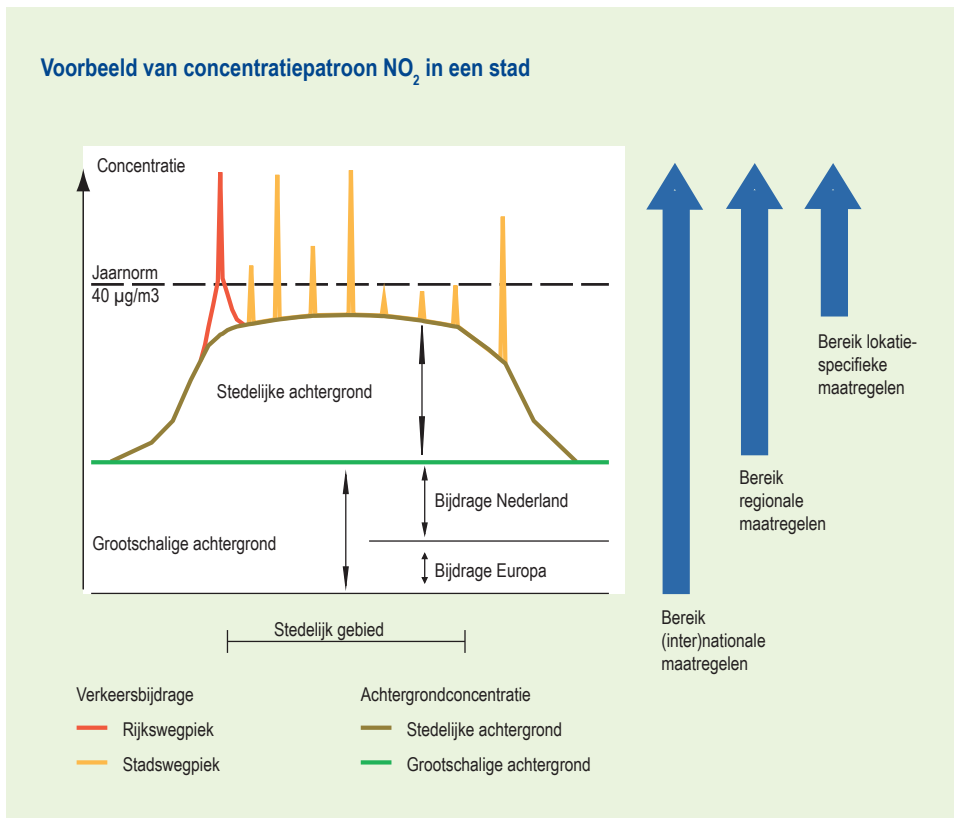
Figuur 3.1.2 Nederland behoort tot de Europese landen met de hoogste overschrijdingen van de kritische stikstofdepositie op natuur (Hettelingh et al., 2008; Tarrasón et al., 2007).

Luchtkwaliteit in Nederland relatief ongunstig door hoge activiteitendichtheid

Hoewel Nederland tot de Europese top behoort als het gaat om de toepassing van schone technologieën, zijn de concentraties voor PM_{10} en NO_2 in Nederland, net als in een aantal andere dichtbevolkte gebieden, hoger dan in andere Europese landen (Figuur 3.1.1). Ook scoort Nederland relatief slecht als gekeken wordt naar de milieucondities voor natuur. Nederland behoort tot de Europese landen met de hoogste overschrijdingen van de kritische deposities voor vermisting en verzuring op natuur (Figuur 3.1.2). Deze relatief ongunstige milieukwaliteit wordt verklaard doordat Nederland een van de dichtstbevolkte landen van Europa is met veel verkeer, landbouw en energie-intensieve industrie. Voor ozonconcentraties scoort Nederland daarentegen beter. De weersomstandigheden in Zuid-Europa zorgen ervoor dat de ozonconcentraties daar aanzienlijk hoger zijn dan in de rest van Europa.

Luchtverontreiniging is een multicausaal en multi-effect probleem

Verschillende sectoren en stoffen dragen bij aan het probleem van de luchtverontreiniging. De emissie van zwaveldioxide (SO_2) is voor meer dan 80% afkomstig van de industrie, de energiesector en de raffinaderijen. De emissie van ammoniak (NH_3) is voor



Figuur 3.1.3 De luchtkwaliteit op een locatie wordt bepaald door een stapeling van bronbijdragen die kunnen worden aangepakt door een combinatie van Europese, nationale en lokale maatregelen.

circa 90% afkomstig van de landbouw. De emissie van NO_x is voor ruim 60% afkomstig van het verkeer en voor circa 25% van de industrie, de energiesector en de raffinaderijen. De emissie van fijn stof (PM₁₀), de fijnere fractie van fijn stof (PM_{2,5}) en de vluchtige organische stoffen (NMVOS) wordt bepaald door bronbijdragen van veel verschillende sectoren. De effecten van luchtverontreiniging betreffen gezondheidseffecten door de blootstelling van mensen aan fijn stof en ozon (*hoofdstuk 5*), en de depositie van verzurende en vermistende stoffen op gevoelige ecosystemen (*hoofdstuk 4*).

De luchtkwaliteit voor stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀) op een locatie wordt bepaald door een stapeling van bronbijdragen. Figuur 3.1.3 geeft een voorbeeld van het concentratiepatroon voor stikstofdioxide in steden. De achtergrondconcentratie van stikstofdioxide en fijn stof wordt bepaald door emissies in Nederland zelf, maar ook door de emissies in het buitenland. Bovenop deze achtergrondbijdrage wordt de concentratie in steden extra verhoogd door de hoge intensiteit van stedelijke bronnen zoals wegverkeer. Langs wegen loopt de concentratie stikstofdioxide en fijn stof nog verder op door de uitstoot van het lokale verkeer. Langs rijkswegen en drukke binnenstedelijke straten in de Randstad kan de bijdrage van het lokale verkeer aan de totale jaargemiddelde concen-

tratie oplopen tot 50% voor stikstofdioxide en 30% voor fijn stof. Ook in de nabijheid van andere bronnen, zoals bij landbouwstallen en op- en overslagbedrijven, zijn de concentraties van fijn stof lokaal verhoogd. In de directe nabijheid van grote en middelgrote pluimveestallen zijn jaargemiddelde fijnstofconcentraties tot 100 µg/m³ mogelijk, en kan de lokale stalbijdrage oplopen tot 70% van het totaal (Gies et al., 2008).

Luchtkwaliteit verbetert door Europese en nationale maatregelen

Omdat de luchtkwaliteit voor stikstofdioxide en fijn stof bepaald wordt door een stapeling van bronbijdragen worden er op verschillende schaalniveaus maatregelen getroffen om de luchtkwaliteit voor deze stoffen te verbeteren. Europese maatregelen, zoals de Europese emissie-eisen voor wegvoertuigen, werken door in een daling van de groot-schalige achtergrondbijdrage. Ook werken deze Europese verkeersmaatregelen door op de stedelijke en lokale bijdrage (*Figuur 3.1.3*). Nationale maatregelen grijpen aan op de nationale achtergrondbijdrage, en deze maatregelen kunnen, zoals het nationale stimuleringsbeleid voor roetfilters, ook doorwerken in de stedelijke en lokale bijdrage. Lokale maatregelen, zoals geluidschermen en doorstromingsmaatregelen, werken door in een verlaging van de lokale bijdrage.

3.2 Beleidschets

3.2.1 Internationaal luchtbeleid

Europees luchtbeleid volgt drie sporen

Het EU-beleid wordt gekenmerkt door een driesporenaanpak, te weten:

1. nationale emissieplafonds,
2. grenswaarden voor de luchtkwaliteit,
3. emissie-eisen voor bronnen van luchtverontreiniging.

De emissieplafonds richten zich op de verbetering van de grootschalige luchtkwaliteit over Europa. Hierbij streeft de Europese Commissie naar een optimalisatie van de milieu- en gezondheidswinst over Europa tegen de laagste kosten voor de EU als geheel, ongeacht het land waar de maatregelen worden getroffen. Bij de vaststelling van emissieplafonds wordt rekening gehouden met de geografische verschillen tussen landen en regio's in de gevoeligheid van de natuur en met regionale verschillen in bevolkingsdichtheid en daarmee in gezondheidsbaten van emissiereducerende maatregelen. De Commissie beraadt zich in hoeverre ook welvaartsverschillen moeten worden meegewogen bij de voor te stellen emissieplafonds vanaf 2020.

Grenswaarden zijn voorschriften voor de maximale concentraties van luchtverontreinigende stoffen in de buitenlucht die vanaf een bepaalde datum niet meer mogen worden overschreden. Deze juridisch bindende grenswaarden garanderen een minimaal beschermingsniveau voor alle Europese burgers, ook op de meest vervuilde locaties. De grenswaarden zijn geformuleerd op basis van gezondheidskundige informatie van de Wereldgezondheidsorganisatie over de schadelijke effecten van stoffen. Emissieplafonds dragen

bij aan een verlaging van de achtergrondconcentraties over Europa maar garanderen niet dat overal de grenswaarden worden gehaald.

Emissie-eisen voor bronnen van luchtverontreiniging zoals voertuigen en installaties zijn vastgelegd in diverse richtlijnen zoals de richtlijnen betreffende de geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging door grote milieuvervuilende bedrijven (IPCC), de sectorale richtlijnen voor grote stookinstallaties (LCP) en afvalverbranding, de Oplosmiddelen- en Verfproducten-richtlijn en de diverse normeringsrichtlijnen voor auto's, binnenvaartschepen en overige mobiele bronnen. Deze Europese bronmaatregelen ondersteunen de EU-landen bij het nakomen van de wettelijk opgelegde emissieplafonds en grenswaarden. Dit ontslaat landen echter niet van de plicht om aanvullende maatregelen te treffen daar waar de afgesproken Europese emissie-eisen niet afdoende blijken te zijn om de plafonds en grenswaarden te halen.

EU geeft beleidsruimte aan lidstaten

Bij de aanpak van het luchtverontreinigingsprobleem onderkent de Europese Commissie dat lidstaten generieke Europese emissie-eisen voor vervuiliingsbronnen nodig hebben om aan de grenswaarden en emissieplafonds te kunnen voldoen, maar de Commissie regelt niet alles. Gelet op de grote verscheidenheid tussen Europese regio's in fysieke kenmerken, bevolkingsdichtheid en milieudruk, geeft de Commissie beleidsruimte aan lidstaten voor het treffen van aanvullende, op de specifieke omstandigheden afgestemde nationale, regionale en lokale maatregelen. Zo zijn in Nederland, evenals in enkele andere Europese gebieden met een hoge miliedruk, de Europese emissie-eisen voor vervuiliingsbronnen ontoereikend om de grenswaarden te halen (*Figuur 3.1.1*). Dit wordt verklaard door de typische Nederlandse situatie met veel verkeer, landbouw en industrie op een klein gebied. Bij dichtbevolkte landen en steden met een hoge activiteitendichtheid ligt een eigen verantwoordelijkheid voor het treffen van aanvullende maatregelen.

Zowel Europese als nationale maatregelen zijn nodig voor een doelmatig beleid

Vanuit Nederlands perspectief geredeneerd is Europees bronbeleid altijd doelmatig. Nederland is immers een land met een hoge milieudruk en een relatief vervuilde lucht. Naarmate het buitenland meer doet, hoeft Nederland zelf minder te doen. Bezien vanuit het perspectief van andere landen is het beeld genuanceerder (Smeets et al., 2007). De kostenbatenverhouding van luchtbeleid is verschillend voor landen. Zo zijn de gezondheidsbaten van Europese bronmaatregelen in dunbevolkte landen aanzienlijk lager dan in Nederland. Strenge Europese emissie-eisen voor vervuiliingsbronnen zijn voor deze landen dan ook minder doelmatig dan voor Nederland.

Nieuwe Europese luchtkwaliteitsrichtlijn geeft mogelijkheid voor derogatie

De nieuwe Europese luchtkwaliteitsrichtlijn is op 11 juni 2008 van kracht geworden. De richtlijn is een samenvatting van bestaande richtlijnen. De nieuwe richtlijn geeft de mogelijkheid om later te voldoen aan de grenswaarden voor PM_{10} en NO_2 (derogatie) en is daarnaast uitgebreid met normen voor de fijnere fractie van fijn stof ($PM_{2,5}$). Nederland heeft medio 2008 aan de Commissie medegedeeld dat ze gebruik wil maken van derogatie voor PM_{10} en NO_2 . Als de Commissie binnen 9 maanden geen bezwaar maakt is de Commissie akkoord, en kan Nederland derogatie toepassen. Nederland dient dan uiterlijk

in 2011 aan de grenswaarde voor PM_{10} te voldoen en in 2015 aan de grenswaarde voor NO_2 . Het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) dient als onderbouwing bij het verzoek van Nederland tot derogatie (*paragraaf 3.2.2*).

In de nieuwe richtlijn is ook een toepasbaarheidsartikel opgenomen dat expliciet aangeeft waar niet hoeft te worden getoetst aan de grenswaarden. Waar volgens de oude richtlijn de grenswaarden overal geldig zijn, is nu bepaald dat grenswaarden niet hoeven te worden beoordeeld op locaties die niet voor burgers toegankelijk zijn en waar geen mensen wonen of langdurig verblijven.

In de richtlijn zijn twee nieuwe wettelijk bindende grenswaarden vastgelegd voor $PM_{2,5}$. Het gaat allereerst om een jaargemiddelde grenswaarde van $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ waaraan vanaf 2015 voldaan moet worden. Daarnaast gaat het om een nieuwe indicator die specifiek gericht is op het terugdringen van de blootstelling aan $PM_{2,5}$ in verstedelijkte gebieden. Deze nieuwe indicator wordt aangeduid als de gemiddelde blootstellingsindex voor $PM_{2,5}$ (GBI) en is gedefinieerd als het gemiddelde van de gemeten concentraties op stedelijke achtergrondlocaties. Vanaf 2015 moet in Nederland voldaan worden aan een GBI van $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ook is een niet bindende streefwaarde vastgelegd voor de GBI. Het gaat hier om een doelstelling om de GBI met 15% of 20% te verlagen in 2020 ten opzichte van 2010, afhankelijk van het gemeten gemiddelde GBI-niveau over een nog nader te bepalen periode van jaren rond 2010.

Commissievoorstellen voor Euro-VI-emissie-eisen vrachtverkeer, verlaging zwavelgehalte rode diesel en aanpassing IPPC-richtlijn

De Europese Commissie werkt actief aan de invoering van nieuwe Europese emissie-eisen voor verkeersbronnen (motoren en brandstoffen) (*Tabel 3.2.1*). Vanaf 2009 zullen nieuwe personen- en bestelauto's moeten voldoen aan de strengere Euro-5-emissie-eisen en per 2014 zullen de nog strengere Euro-6-eisen van kracht worden. Naast deze vastgestelde maatregelen heeft de Europese Commissie twee nieuwe voorstellen gedaan. Eind 2007 heeft de Commissie een voorstel gepresenteerd voor Euro-VI-emissie-eisen voor zwaar wegverkeer (vrachtvoertuigen en bussen) (Visser et al., 2008). Het voorstel betreft een aanscherping van de Euro-V-emissie-eisen voor fijn stof (-67%) en stikstof-oxiden (-80%). De Euro-VI-emissie-eisen zouden in 2013 voor nieuwe voertuigtypen van kracht moeten worden en in 2014 voor alle nieuw verkochte vrachtvoertuigen. De besluitvorming over dit voorstel zal dit jaar plaatsvinden. Nederland pleit binnen de EU voor snellere inwerkingtreding van de normen, namelijk per 2011/2012. Daarnaast heeft de Commissie in januari 2007 een voorstel gedaan voor verlaging van het maximale zwavelgehalte van rode diesel voor mobiele werktuigen en de binnenvaart. Besluitvorming over dit Commissievoorstel loopt.

Naast de maatregelen bij het wegverkeer heeft de Europese Commissie in december 2007 ook een voorstel gepubliceerd voor herziening van de IPPC-richtlijn, dit is de Europese richtlijn die beoogt de milieuverontreiniging door industriële installaties en stallen in de intensieve veehouderij te verminderen. De IPPC-richtlijn schrijft de toepassing van de beste beschikbare technieken voor waarbij in Europees verband opgestelde referentie-documenten beschrijven welke technieken daarvoor in aanmerking komen. Het doel van

het herzieningsvoorstel is om de Europese wetgeving op het gebied van industriële emissies te stroomlijnen en te versterken. De Commissie stelt concreet voor om de bestaande IPPC-richtlijn te integreren met een zestal andere richtlijnen, tot één enkele IPPC-richtlijn voor industriële emissies. Het voorstel bevat tevens een concrete aanscherping van de emissie-eisen voor grote stookinstallaties (thermisch vermogen groter dan 50 MW). Ook stelt de Commissie voor om de werkingssfeer van de richtlijn uit te breiden naar de kleinere stookinstallaties (thermisch vermogen tussen de 20 en 50 MW). Als laatste verduidelijkt het voorstel de Europese regels voor toepassing van ‘de beste beschikbare technologie’, de inspectie van bedrijven en de actualisatie van vergunningen.

Internationale Maritieme Organisatie scherpt emissie-eisen voor zeescheepvaart aan

In de Internationale Maritieme Organisatie (IMO) van de Verenigde Naties vindt momenteel besluitvorming plaats over aanscherping van de emissie-eisen voor de zeescheepvaart. Het voorstel is om het maximaal toegestane zwavelgehalte van scheepsbrandstof mondiaal te verlagen van de huidige 4,5% naar 3,5% in 2012 en 0,5% in 2020. Afhankelijk van de nog nader aan te tonen beschikbaarheid van brandstof met een zwavelgehalte lager dan 0,5% is het mogelijk dat de aanscherping voor 2020 wordt uitgesteld tot 2025. De eis voor het maximale zwavelgehalte in zogenaamde ‘Sulphur Emission Control Areas’ (SECA’s), waaronder de Noordzee, moet volgens het voorstel worden aangescherpt van de huidige 1,5% naar 1% in 2010 en 0,1% in 2015. De eisen voor de emissies van stikstofoxiden van nieuwe scheepsmotoren zouden volgens het voorstel vanaf 2011 met 15% moeten worden verlaagd. Vanaf 2016 zou deze emissie-eis dan verder moeten worden aangescherpt (80% ten opzichte van de bestaande NO_x-emissie-eis) voor schepen met nieuwe motoren varend in zogenaamde ‘NO_x Emission Control Areas’, waaronder de Noordzee. Als binnen de IMO geen overeenstemming wordt bereikt over strengere emissienormen, heeft de Europese Commissie aangekondigd zelf met een voorstel te komen voor Europese regulering.

3.2.2 Nationaal luchtbeleid

Europese emissieplafonds en grenswaarden zijn sturend voor het nationale luchtbeleid

De Europese grenswaarden en emissieplafonds zijn één op één vertaald in het nationale beleid. Het Ministerie van VROM maakt in haar beleid daartoe onderscheid tussen de beleidsdossiers ‘luchtkwaliteit’ (grenswaarden) en ‘grootschalige luchtverontreiniging’ (emissieplafonds).

Nederland beoogt via het NSL overall tijdig te voldoen aan de grenswaarden

Het nationale beleid voor luchtkwaliteit is erop gericht de negatieve effecten voor de volksgezondheid te verminderen en de ontwikkeling van nieuwe bouwprojecten door te laten gaan. Het beleid is flexibeler gemaakt waarbij de speelruimte die de EU-regelgeving biedt wordt benut. Hierbij is een aanpak volgens drie ‘sporen’ gevolgd:

1. aanpassing van de nationale wet- en regelgeving rond luchtkwaliteit,
2. instelling van het *Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit* (NSL) en daaraan gekoppelde maatregelen,
3. inzetten op strengere Europese emissie-eisen voor auto’s en schepen.

Op 15 november 2007 is de nieuwe wetgeving voor luchtkwaliteit in werking getreden. Het betreft een wijziging van de Wet Milieubeheer (luchtkwaliteitseisen) die het besluit luchtkwaliteit vervangt. Deze wetswijziging flexibiliseert de koppeling tussen de grenswaarden voor de luchtkwaliteit en de goedkeuring van bouwprojecten (het toetsingskader) door middel van de invoering van het *Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit* en door de invoering van het begrip 'in betekenende mate'.

Om de nieuwe Europese luchtkwaliteitsrichtlijn te implementeren heeft het Kabinet een nieuwe wijziging van de Wet Milieubeheer voorgesteld.

Door de invoering van het begrip 'in betekenende mate' in de Wet Milieubeheer hoeven niet meer alle projecten aan luchtkwaliteit getoetst te worden maar alleen de projecten die leiden tot een verslechtering van de luchtkwaliteit met meer dan 3% van de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie ($=1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (VROM, 2007a; VROM, 2007b). Deze projecten verslechteren de luchtkwaliteit 'in betekenende mate' (IBM). De overige 'niet in betekenende mate' (NIBM) projecten hoeven niet meer getoetst te worden aan de grenswaarden, en mogen altijd doorgang vinden. Voor projecten die wel 'in betekenende mate' bijdragen aan de verslechtering van de luchtkwaliteit is de mogelijkheid tot een nationale programma-aanpak (het NSL) geregeld in de Wet Milieubeheer. Daarmee is het mogelijk geworden om projecten niet langer individueel maar collectief, via het NSL, te toetsen aan de luchtkwaliteitseisen. Naast deze nieuwe NSL-aanpak blijft ook de mogelijkheid bestaan tot individuele projectsaldering waarbij de negatieve effecten van een afzonderlijk project worden gecompenseerd met maatregelen die met dat project verbonden zijn, en wel zodanig dat de luchtkwaliteit in een groter gebied per saldo verbetert (VROM, 2007c). Deze regeling is gelijk aan de situatie onder het Besluit Luchtkwaliteit 2005. Tot het moment dat het NSL van kracht wordt, in het voorjaar van 2009, geldt een grens voor NIBM-projecten van 1% van de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie ($=0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

In het *Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit* (NSL) werken het Rijk, de provinciale en gemeentelijke overheden samen met als doel dat overal tijdig aan de grenswaarden wordt voldaan, waarbij tegelijkertijd mogelijkheden worden gecreëerd om nieuwe bouwprojecten te kunnen realiseren. Het gaat om een aanpak waarbij op nationaal schaalniveau wordt aangetoond dat overal in Nederland tijdig aan de grenswaarden wordt voldaan. Het NSL omvat alle nationale, regionale en lokale maatregelen, en daarnaast alle bouwprojecten die in betekenende mate bijdragen aan de verslechtering van de luchtkwaliteit. Het NSL beoogt ervoor te zorgen dat de positieve effecten van alle maatregelen op de luchtkwaliteit groter zijn dan de negatieve effecten van alle projecten in hetzelfde gebied, waardoor de luchtkwaliteit per saldo verbetert en er ook op tijd aan de Europese normen voor luchtkwaliteit voldaan kan worden. Als het NSL aan deze eis voldoet, is er vanwege de luchtkwaliteit geen beletsel meer voor nieuwe bouwprojecten. De NSL-aanpak is meer in lijn met de aanpak in andere landen waarbij een luchtkwaliteitsbeheerder op regionaal niveau ('management areas' voor luchtkwaliteit) bepaalt hoe individuele projecten kunnen worden ingepast.

De rijksoverheid coördineert de ontwikkeling van het NSL. Het NSL heeft in aanvang een wettelijke looptijd van vijf jaar. Het Rijk stelt in het kader van het NSL ruim 1,5 miljard

Onderscheid tussen vastgesteld en voorgenomen luchtbeleid

Bij verkenningen en evaluaties maakt het PBL onderscheid in vastgesteld en voorgenomen beleid (Velders et al., 2008). Voor de vastgestelde beleidsmaatregelen is de besluitvorming afgerond, en is de instrumentatie en financiering geregeld. Voorgenomen maatregelen zijn aangekondigd maar moeten in de komende jaren nog verder worden geïnstrumenteerd en gefinancierd en over

deze maatregelen moet nog een beslissing worden genomen. Het voorgenomen pakket aan maatregelen bestaat uit de door het Kabinet aangekondigde maatregelen in het NSL aangevuld met de maatregelen die genoemd zijn in de brief aan de Tweede Kamer over de stand van zaken rond het halen van de nationale emissieplafonds (VROM, 2008; VROM, 2007d).

euro beschikbaar voor verbetering van de luchtkwaliteit. Dit geldt wordt aangewend voor vier verschillende doelen, namelijk generieke maatregelen, het oplossen van binnenstedelijke knelpunten, maatregelen om knelpunten rond het hoofdwegennet op te lossen en onderzoek. De verantwoordelijkheid voor de lokale maatregelen ten behoeve van het opheffen van de knelpunten op het hoofdwegennet ligt bij het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Regionale en lokale overheden zijn verantwoordelijk voor de lokale maatregelen rondom het onderliggende wegennet (VROM, 2008).

Voor alle maatregelen die in het NSL worden opgenomen geldt een uitvoeringsplicht. Maatregelen mogen wel vervangen worden door andere, mits die minimaal eenzelfde effect op de luchtkwaliteit hebben. De vastgestelde en voorgenomen rijksmaatregelen in het NSL zijn gegeven in tabel 3.2.1 (zie voor de definities de tekstbox *Onderscheid tussen vastgesteld en voorgenomen beleid*).

3.3 Beleidsprestaties

3.3.1 Effecten van beleid op emissies

Emissie daalt ondanks groei in de economie

Ondanks de groei van de economie zijn de emissies van zwaveldioxide, stikstofoxiden, ammoniak, vluchtige organische stoffen en fijn stof sinds 1990 gedaald met respectievelijk zo'n 65%, 40%, 50%, 65% en 50% (Figuur 3.3.1). Met uitzondering van de reductie van stikstofoxiden zwakt het tempo van emissiereductie vanaf 2000 wel af. Dit wordt onder andere verklaard doordat in de loop der jaren al veel maatregelen zijn getroffen waardoor nog schonere voertuigen en installaties steeds minder rendement opleveren. Er blijven na toepassing van bestrijdingstechnologie veelal emissies over die met de toepassing van nieuwe, verbeterde technologie wel verder gereduceerd kunnen worden, maar waarbij het aanvullend te behalen effect (in kiloton emissiereductie) steeds geringer is.

Bij het wegverkeer zijn de emissies vooral gedaald onder invloed van Europees beleid. Het gaat hierbij om emissie-eisen voor wegvoertuigen (Euro-normen) en Europese eisen voor het zwavelgehalte van brandstoffen. De emissies bij de industrie, energiesector en raffinaderijen zijn gedaald door het stellen van Nederlandse emissie-eisen via het Besluit Emissie-Eisen Stookinstallaties (BEES) en de Nederlandse Emissierichtlijn (NeR), het verzuringsconvenant met de energiesector, het Besluit Zwavelgehalte Brandstoffen en

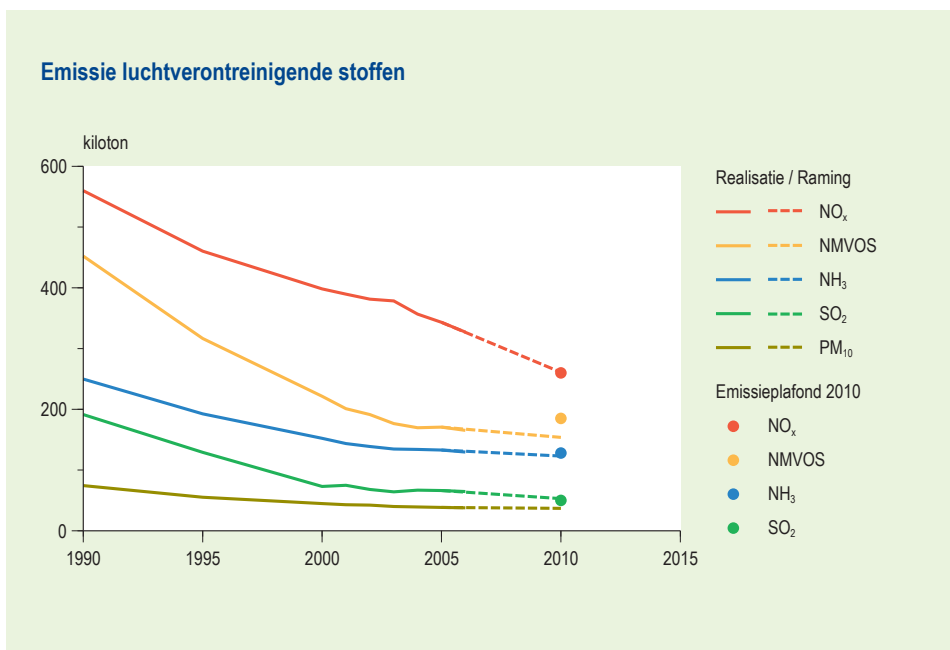
Tabel 3.2.1 Overzicht van het vastgesteld en voorgenomen Europese en nationale beleid (Velders et al., 2008).

Vastgesteld Europees beleid
Euro-5- en Euro-6-emissie-eisen voor personen- en bestelauto's vanaf respectievelijk 2009 en 2014
Euro-V emissie-eisen vrachtauto's vanaf 2008
Vastgesteld nationaal beleid
Verkeersmaatregelen Prinsjesdagpakket 2005 en 2006
Belastingplan verkeersmaatregelen 2007
BPM-differentiatie dieselauto's naar fijnstofuitstoot
Verhoging dieselaccijns met 3 euro cent per liter in 2008
Introductie vliegticketbelasting
Subsidiëring roetfilters mobiele machines
NO _x -emissiehandel grote industrie met prestatienorm van 40 g NO _x /GJ in 2010
Afspraken met elektriciteitsproducenten over SO ₂ -emissieplafond (13,5 miljoen kg in 2010, 15 miljoen kg in 2020)
Afspraken met raffinaderijen over SO ₂ -emissieplafond (16 miljoen kg)
Luchtwassers stallen intensieve veehouderij (algemene subsidie)
Voorgenomen Europees beleid
Invoering Euro-VI-emissie-eisen voor zwaar wegverkeer vanaf 2013/2014
Verlaging zwavelgehalte rode diesel mobiele werktuigen en binnenvaart
Herziening IPPC-richtlijn
Europese klimaat- en energiepakket (zie hoofdstuk 2)
Voorgenomen nationaal beleid
Kilometerbeprijzing wegverkeer vanaf 2011/2012
Taakstelling fijnstofemissies in industrie (1 miljoen kg in 2010 en 2 miljoen kg in 2020 t.o.v. 2005)
Handhaving SO ₂ -emissieplafond energiesector op 13,5 miljoen kg na 2010 (volgens het vastgesteld beleid is het SO ₂ -emissieplafond voor de energiesector 15 miljoen kg in 2020)
Aanscherping SO ₂ -emissieplafond raffinaderijen van 16 naar 14,5 miljoen kg (vanaf 2010)
Werkprogramma Schoon en Zuinig (zie hoofdstuk 2)

door energiebesparing. Daarnaast is de Europese IPPC-richtlijn van belang geweest voor het terugdringen van de emissies van industriële installaties. De reducties van vluchtige organische stoffen zijn met name bereikt door maatregelen in het kader van het Koolwaterstoffen 2000-programma en het Nationaal Reductieplan NMVOS. Daarnaast zijn de Europese Oplosmiddelen- en Verfproducten-richtlijn van belang. De emissies van NH₃ zijn tot nu toe vooral gedaald door het emissiearm uitrijden van mest, de bouw van emissiearme stallen en de krimp van de veestapel.

Bereiken van emissieplafonds 2010 komt in zicht

Het is onwaarschijnlijk dat met het vastgestelde beleid het nationale emissieplafond voor zwaveldioxide van 50 kiloton in 2010 wordt gehaald (Tabel 3.3.1). De geraamde emissie in 2010 voor SO₂ bedraagt 53 kiloton. Met de voorgenomen maatregelen dalen de emissies in 2010 verder, met ruim 4 kiloton, en komen dan 1 à 2 kiloton onder het plafond uit. In dat geval is het waarschijnlijk dat het SO₂-emissieplafond wordt gehaald. Voorgenomen SO₂-maatregelen zijn een verdere verlaging van het SO₂-emissieplafond voor raffinaderijen naar 14,5 kiloton vanaf 2010 (1,5 kiloton), en de Europese maatregel voor verlaging van het zwavelgehalte van rode diesel bij mobiele werktuigen en de binnenvaart (2,8 kiloton). De voorgenomen Europese verlaging van het zwavelgehalte van rode diesel heeft ook een gunstig neveneffect op schadelijke emissies van fijn stof.



Figuur 3.3.1 De emissies dalen sinds 1990 en de realisatie van de emissieplafonds voor zwaveldioxide (SO₂), stikstofoxiden (NO_x), ammoniak (NH₃) en vluchtige organische stoffen (NMVOS) in 2010 komt in zicht. Voor fijn stof (PM₁₀) is geen emissieplafond vastgesteld.

De geraamde emissies voor stikstofoxiden (NO_x) bij uitvoering van het vastgestelde beleid komen in 2010 circa 1 kiloton boven het emissieplafond van 260 kiloton uit (Tabel 3.3.1). De kans dat het plafond voor stikstofoxiden in 2010 wordt gehaald, is daarmee ongeveer 50%. Omdat de voorgenomen maatregelen die van invloed zijn op de NO_x-emissies, zoals de invoering van Euro-VI-normen voor vrachtauto's en de kilometerheffing, pas na 2010 worden ingevoerd hebben deze nog geen effect op de emissies in 2010. Nieuwe inzichten in de vlootsamenstelling van de binnenvaart zijn nog niet verwerkt in de ramingen. Als deze nieuwe inzichten worden verwerkt, zal de NO_x-raming dalen. Dit zal echter geen gevolgen hebben voor de conclusies over de doelbereiking van het plafond. De kans dat het NO_x-emissieplafond wordt gehaald blijft dan ongeveer 50%.

De raming van de emissies van ammoniak (NH₃) in 2010 bij vastgesteld beleid is met 2 kiloton naar beneden bijgesteld om het effect van in 2007 en 2008 gealloceerde subsidies op luchtwassers te verdisconteren. De raming is daarmee 5 kiloton lager dan het emissieplafond van 128 kiloton. Als we uitgaan van deze nu bekende cijfers is het waarschijnlijk dat het NH₃-plafond in 2010 wordt gehaald. In deze cijfers is echter nog geen rekening gehouden met de resultaten van het onderzoek naar de invloed van diervoeding, mestopslag en mesttechniek op de emissies van ammoniak (Velthof et al., 2008; zie hoofdstuk 4). De emissies bij het uitrijden van mest blijken hoger te zijn dan tot nu toe berekend. Daar staat tegenover dat de emissies uit stallen, mestopslag en de emissies uit beweiding lager blijken te zijn dan tot nu toe berekend. Naar verwachting is het netto

Tabel 3.3.1 Het bereiken van de emissieplafonds voor zwaveldioxide (SO₂), stikstofoxiden (NO_x), ammoniak (NH₃) en vluchtige organische stoffen (NMVOS) in 2010 komt in zicht volgens de ramingen bij vastgesteld en voorgenoemen beleid. Emissies zijn exclusief de emissies van de zeescheepvaart, die niet meetellen onder de NEC-richtlijn, en zijn gegeven in kiloton per jaar.

Stof	1990 ¹⁾	2000 ¹⁾	2005 ¹⁾	2006 ¹⁾	Raming 2010 (vastgesteld beleid)	Raming 2010 (voorgenomen beleid)	NEC- plafond (2010)
SO ₂	191	73	65	65	53 ± 10%	49 ± 10%	50
NO _x	560	398	343	327	261 ± 15%	261 ± 15%	260
NH ₃	250	152	133	130	123 ± 15%	123 ± 15%	128
NMVOS	459	224	173	167	162 ± 20%	162 ± 20%	185
PM ₁₀	75	45	38	38	37 ± 15%	36 ± 15%	Geen
PM _{2,5} ²⁾	46	26	21	21	18,2	17,7	Geen

1) Onzekerheden van gerealiseerde emissies zijn vermeld in bijlage 1.

2) De PM_{2,5}-emissies zijn afgeleid van de PM₁₀-emissies. Momenteel vinden er diverse onderzoeken plaats om hierin verbetering aan te brengen. De onzekerheden in de PM_{2,5}-emissies zijn nog niet gekwantificeerd.

effect van deze nieuwe inzichten op de Nederlandse NH₃-emissies echter klein. Ook houden de emissieberekeningen nog geen rekening met een aantal recente ontwikkelingen binnen de melkveehouderij welke duiden op een stijging van emissies. Het gaat om de verruiming van het melkquotum, minder beweiding en dus meer koeien op stal en beter geventileerde stallen (zie *hoofdstuk 4, paragraaf 4.2.3*). De resultaten van het onderzoek naar het ammoniakgat (het verschil tussen gemeten en berekende concentraties) komen aan de orde in paragraaf 4.2.3 in hoofdstuk 4.

De geraamde emissie voor vluchtige organische stoffen (NMVOS) in 2010 bij vastgesteld beleid is 8 kiloton hoger dan de raming van vorig jaar. De raming komt daarmee 23 kiloton onder het plafond van 185 kiloton uit. Het is daarmee nog steeds waarschijnlijk dat het emissieplafond wordt gehaald (*Tabel 3.3.1*). De bijstelling van de emissieraming met 8 kiloton wordt verklaard door een aantal verschillende aanpassingen waaronder de actualisatie van emissies in het basisjaar.

Voor fijn stof bestaat er geen nationaal emissieplafond. Wel heeft de Europese Commissie aangekondigd met een voorstel te komen voor een emissieplafond voor de fijnere fractie van fijn stof (PM_{2,5}) te realiseren vanaf 2020 (zie *paragraaf 3.4*). De geraamde emissies in 2010 voor PM₁₀ en PM_{2,5} bedragen respectievelijk 37 en 18 kiloton (*Tabel 3.3.1*). Met uitvoering van het voorgenoemen beleid kunnen deze emissies in 2010 naar verwachting verder verminderen met circa 0,8 kiloton voor PM₁₀ en 0,5 kiloton voor PM_{2,5}. Het gaat hierbij om de voorgenoemen nationale maatregel tot het invoeren van een taakstelling voor fijnstofemissies in de industrie, en om de voorgenoemen Europese maatregel voor het verlagen van het zwavelgehalte voor rode diesel met neveneffecten voor de emissies van fijn stof.

Bij uitvoering van alleen het vastgesteld beleid verwachten in totaal 13 EU-landen een overschrijding van de emissieplafonds in 2010

Hoewel de emissies van de NEC-stoffen in de meeste EU-landen sinds 1990 zijn gedaald, zullen volgens de ramingen in een aantal landen in 2010 de emissieplafonds voor deze stoffen nog overschreden worden (EEA, 2007). Vooral het voldoen aan het plafond voor

Tabel 3.3.2 In totaal dertien EU-landen kampen met een overschrijding van de emissieplafonds in 2010 bij uitvoering van alleen het vastgestelde beleid.

Stof	Landen met overschrijding in 2010 bij vastgesteld beleid
NO _x	België, Denemarken, Duitsland, Frankrijk, Ierland, Italië, Malta, Nederland, Oostenrijk, Slovenië, Spanje en Zweden
SO ₂	Nederland en Malta
NMVOS	Denemarken, Frankrijk, Portugal en Spanje
NH ₃	Duitsland en Spanje

stikstofoxiden (NO_x) kost veel landen moeite. De emissieramingen hebben betrekking op de emissies van landen in 2010 met uitvoering van het vastgestelde beleid. De door landen gerapporteerde ramingen bij voorgenomen beleid zijn erg onvolledig en zijn daarom hier niet verwerkt.

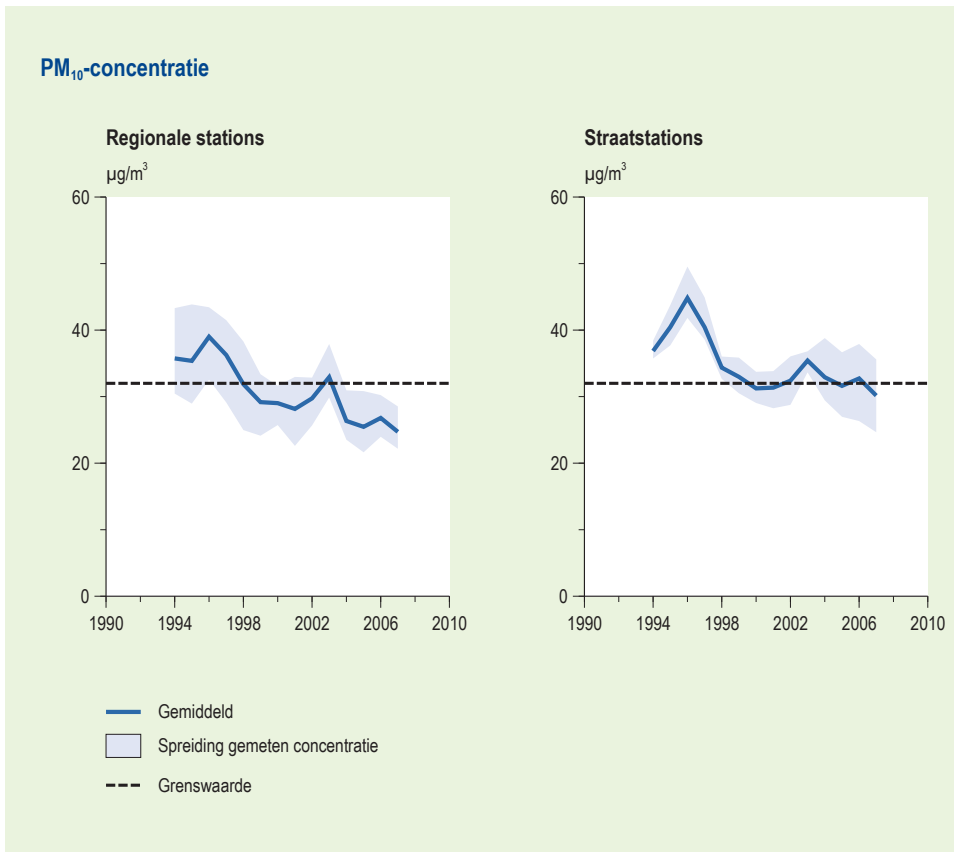
Bij uitvoering van alleen het vastgestelde beleid rapporteren in totaal 13 lidstaten een verwachte overschrijding van emissieplafonds. De ramingen van de NO_x-emissies van de 25 EU-lidstaten in totaal zijn 8% hoger dan de geaggregeerde nationale emissieplafonds. Voor SO₂, NMVOS en NH₃ rapporteren slechts enkele landen een verwachte overschrijding van de plafonds in 2010 (EEA, 2007; zie Tabel 3.3.2). Voor deze stoffen liggen de geraamde emissies voor de EU-25 als totaal ook lager dan de som van de emissieplafonds. De totale geraamde EU-25-emissies liggen voor SO₂, NH₃ en NMVOS respectievelijk 39%, 7% en 5% lager dan de opgetelde plafonds voor lidstaten.

3.3.2 Effecten van het beleid op de luchtkwaliteit

Op stedelijke meetstations is vanaf 2000 geen verdere daling in fijnstofconcentraties meer waar te nemen

Als gevolg van afgenomen emissies binnen en buiten Nederland is de luchtkwaliteit voor fijn stof en stikstofdioxide in Nederland sinds 1990 verbeterd. Op stedelijke meetstations is sinds 2000 echter geen verdere daling meer waar te nemen van de fijnstofconcentraties. Bij ozon is het aantal dagen met hoge concentraties in de periode 1990 tot 1995 afgenomen, maar na 1995 is geen verdere daling meer waar te nemen. De jaargemiddelde concentratie ozon is sinds 1990 gestegen.

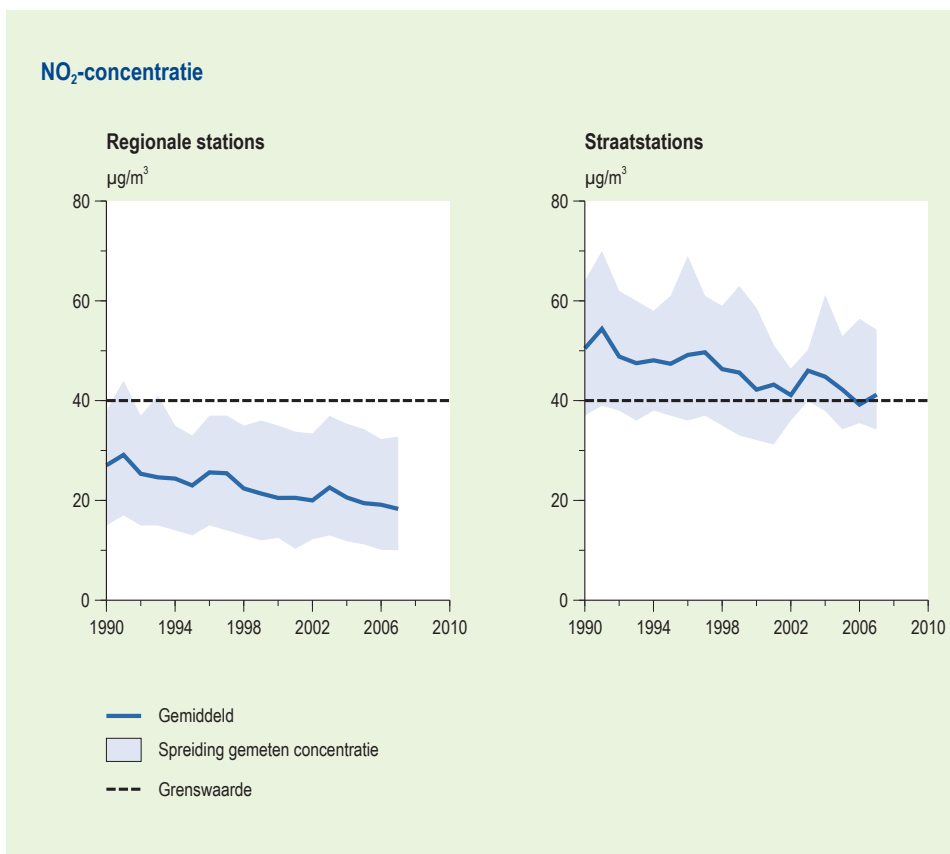
De jaargemiddelde achtergrondconcentratie van fijn stof (PM₁₀) is in de periode van 1994 tot en met 2002 in Nederland met gemiddeld circa 1 µg/m³ per jaar gedaald als gevolg van het gevoerde (inter)nationale beleid (zie regionale stations in *Figuur 3.3.2*). Dit komt overeen met een daling met circa 25% in 10 jaar tijd. Er zijn grote variaties tot 5 µg/m³ in de gemeten fijnstofconcentraties van jaar tot jaar, die voornamelijk verklaard worden door de weersomstandigheden. In droge jaren, zoals in 2003, worden de hoogste concentraties fijn stof waargenomen. Sinds 2000 is op stedelijke stations geen verdere daling meer waar te nemen van de gemeten fijnstofconcentraties (zie straatstations in *Figuur 3.3.2*). Dit impliceert echter niet dat er in werkelijkheid geen sprake meer is van een dalende trend. Grote jaarlijkse schommelingen die samenhangen met de veranderingen in weercondities (tot 5 µg/m³) maskeren waarschijnlijk de licht dalende trend



Figuur 3.3.2 Op regionale stations zijn de jaargemiddelde concentraties fijn stof (PM₁₀) gemiddeld in de periode van 1994 tot en met 2002 met circa 1 µg/m³ per jaar gedaald. Op straatstations is vanaf circa 2000 geen verdere daling in concentraties fijn stof (PM₁₀) meer waar te nemen (RIVM, 2008). De grenswaarde voor de daggemiddelde concentratie correspondeert met een jaargemiddelde concentratie van 32 µg/m³, waarbij de bijdrage van zeezout buiten beschouwing is gelaten.

in concentraties (minder dan 0,5 µg/m³ per jaar) die vanaf 2000 verwacht mag worden als gevolg van gerealiseerde emissiereducties (*paragraaf 3.3.1*). De waarnemingen in Nederland komen overeen met de observaties in andere EU-landen waar vooralsnog ook geen dalende trend in fijnstofconcentraties kan worden waargenomen (Harrison et al., 2008; Mol et al., 2007). De komende jaren zullen verdere metingen moeten uitwijzen in hoeverre de verwachting van een licht dalende trend tot uitdrukking komt in een aantoonbare daling van fijnstofconcentraties op onder andere stedelijke stations.

De jaargemiddelde concentratie van stikstofdioxide (NO₂) is in de periode van 1990 tot en met 2007 op regionale meetstations met gemiddeld 1,9% per jaar gedaald (*Figuur 3.3.3*). Dit komt overeen met een daling van circa 32% sinds 1990. Op meetstations bij binnenstedelijke straten zijn de concentraties in deze periode relatief minder sterk gedaald (circa 1,1% per jaar) (straatstations in *Figuur 3.3.3*), wat overeenkomt met een daling van 18% sinds 1990.



Figuur 3.3.3 De jaargemiddelde concentraties stikstofdioxide (NO₂) in Nederland zijn sinds 1990 met circa 32% gedaald op regionale stations en met circa 18% op straatstations (RIVM, 2008).

In het begin van de jaren negentig is het aantal dagen met hoge ozonconcentraties (boven de 120 µg/m³) aanzienlijk verminderd. Vanaf midden jaren negentig wordt echter geen verdere daling meer waargenomen en varieert het aantal dagen met hoge ozonconcentraties (boven de 120 µg/m³) gemiddeld over Nederland van 5 tot 20 afhankelijk van de weersomstandigheden. In Nederland wordt hiermee voldaan aan de Europese streefwaarde voor ozon voor 2010. Volgens deze streefwaarde zijn, gemiddeld over 3 jaar, 25 overschrijdingsdagen (boven de 120 µg/m³) per jaar toegestaan. Ondanks dit positieve beeld neemt de jaargemiddelde ozonconcentratie in stedelijk gebied in Nederland steeds verder toe met ongeveer 1% per jaar. Deze trend is ongunstig voor de gezondheid, te meer omdat door de vergrijzing de bevolking in het algemeen gevoeliger wordt voor blootstelling aan ozon. Het is niet precies bekend waardoor de jaargemiddelde ozonconcentratie stijgt. Er zijn een aantal mogelijke oorzaken voor deze stijging, die de positieve effecten van Europese emissiereducties teniet doen: stijgende emissies van ozonvormende stoffen (NO_x, NMVOS en CH₄) op het Noordelijk halfrond buiten Europa (met name in Azië), de instroom van ozon uit de stratosfeer en de chemische interactie tussen ozon en stikstofoxiden op lokale schaal. Ook spelen veranderingen in het klimaat

waaronder hogere temperaturen mogelijk een rol. Deze leiden tot hogere emissies van biogene vluchtige organische stoffen, tot een snellere ozonvorming en – indien in combinatie met droogte – tot een verminderde depositie van ozon.

Overschrijdingen van grenswaarden in 2007 komen voor bij drukke wegen, bij grote en middelgrote stallen en bij sommige op- en overslagbedrijven

De grenswaarde voor de daggemiddelde PM_{10} -concentratie werd in 2007 vooral ten zuiden van de lijn Amsterdam-Arnhem overschreden bij snelwegen en in drukke straten in binnensteden (*Figuur 3.3.4*). Daarnaast zijn er lokaal overschrijdingen van de PM_{10} -grenswaarde in de buurt van bedrijven, vooral in de omgeving van bedrijfsterreinen met op- en overslag van droge bulkgoederen en rond grote en middelgrote stallen voor de intensieve veehouderij (*Figuur 3.3.4*). De laatste jaren is overschrijding van de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie van stikstofdioxide, die geldt vanaf 2010, steeds meer beperkt tot de directe omgeving van snelwegen en drukke stadswegen (Velders et al., 2008). Vanwege onzekerheden is overigens niet voor elke locatie aan te geven of er sprake is van een overschrijding, maar worden de kansen op overschrijding gegeven (tekstbox *Onzekerheden in berekeningen luchtkwaliteit nader uitgelegd*).

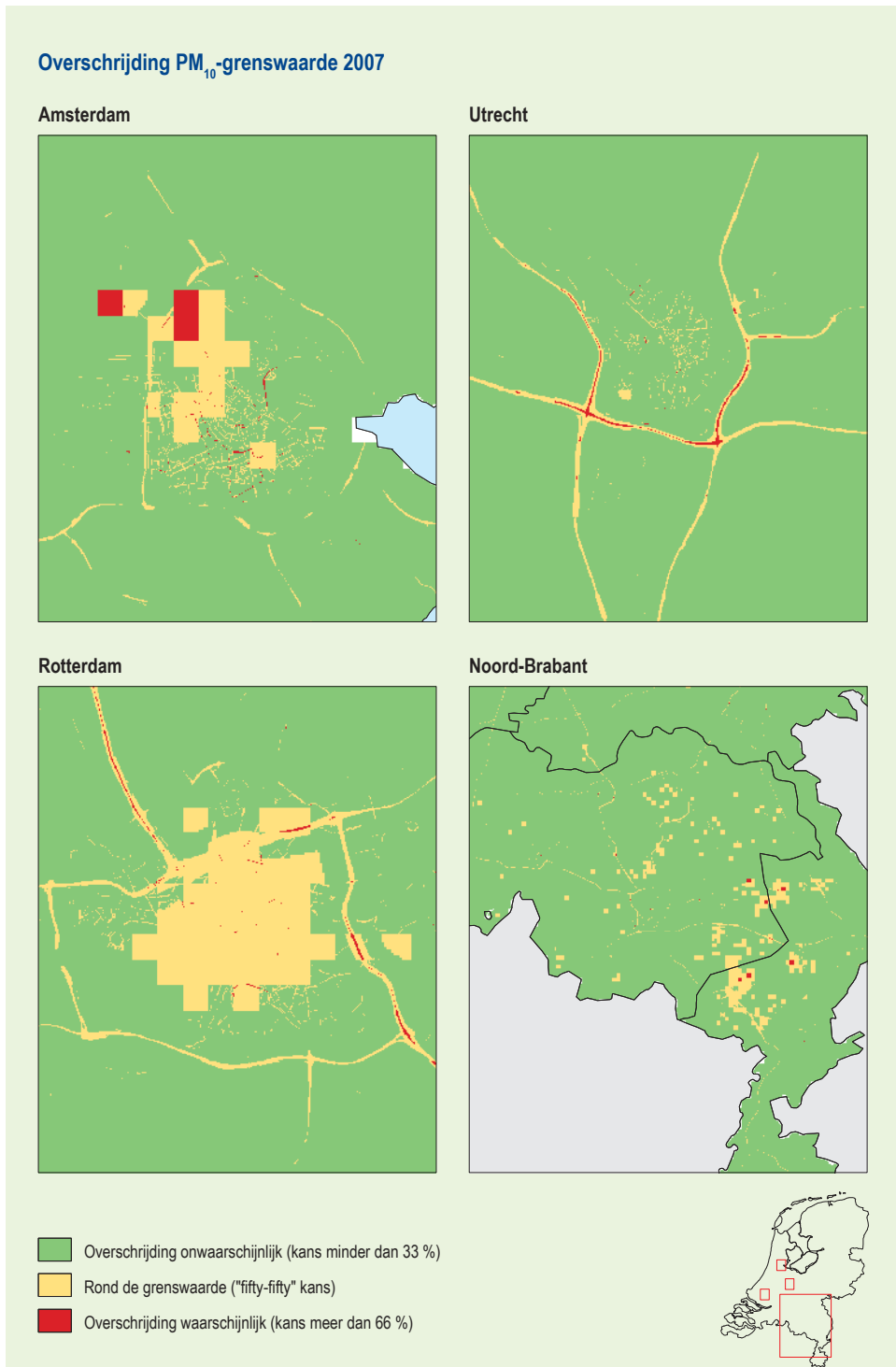
Luchtkwaliteit voor PM_{10} en NO_2 verbetert verder na 2010

Uitgaande van de resultaten van modelberekeningen wordt verwacht dat bij uitvoering van het vastgestelde beleid de gemiddelde achtergrondconcentraties stikstofdioxide (NO_2) en fijn stof (PM_{10}) in Nederland na 2010 verder zullen dalen (*Figuur 3.3.5*). Volgens de raming met vastgesteld beleid zullen deze concentraties in de periode van 2010 tot 2020 naar verwachting dalen met circa $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor fijn stof en $3\text{-}4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor stikstofdioxide. In de raming met voorgenomen beleid dalen de concentraties nog verder. Als de voorgenomen maatregelen worden uitgevoerd, dalen de concentraties in 2020 naar verwachting met circa $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (fijn stof) tot $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (stikstofdioxide) extra ten opzichte van de raming volgens vastgesteld beleid.

De sterkste daling in concentraties wordt verwacht bij snelwegen en drukke straten. Berekeningen voor de periode 2010 tot 2015 laten zien dat bij uitvoering van het vastgestelde beleid de gemiddelde concentratie langs snelwegen in deze periode grofweg een factor 1,5 (fijn stof) tot 2 (stikstofdioxide) sterker daalt dan de gemiddelde achtergrondconcentratie in Nederland. De concentratiedaling bij vastgesteld beleid bij drukke wegen wordt vooral verklaard door de invoering van Euro-5-emissionormen (vanaf 2009) en Euro-6-emissionormen (vanaf 2014) bij personen- en bestelauto's. Daarnaast dragen ook de vastgestelde nationale beleidsmaatregelen bij aan een daling van de concentraties. Hierbij kan Nederland zelf geen emissie-eisen stellen aan voertuigen. Nederland bevordert echter wel met subsidies of andere regelingen de invoering van schonere auto's (tekstbox *Nederland introduceert een nieuwe grondslag voor de BPM: fijnstofuitstoot*).

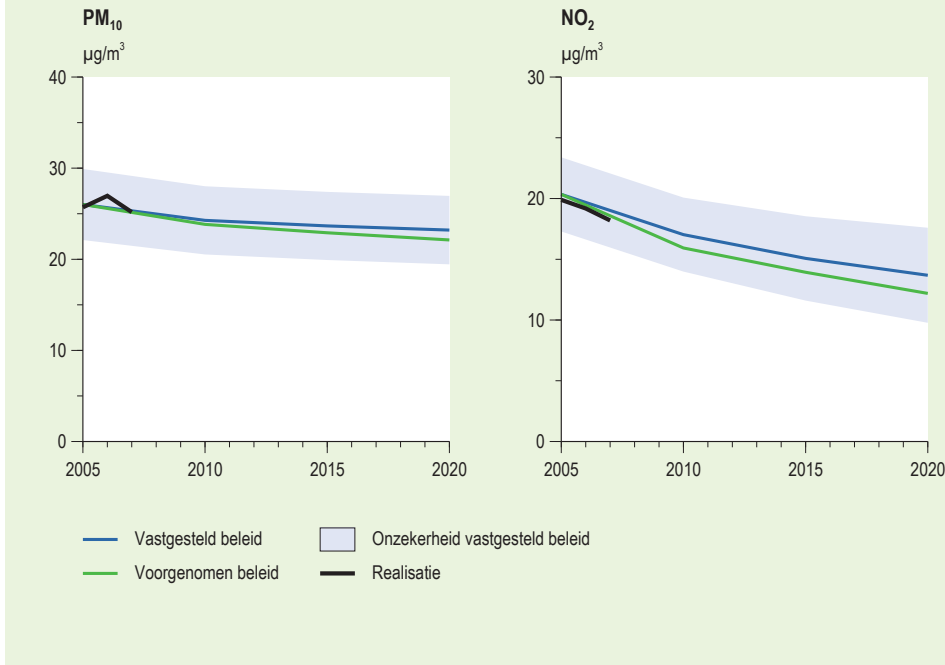
Voorgestelde emissie-eisen voor de zeescheepvaart zijn belangrijk voor de verbetering van de Nederlandse luchtkwaliteit

Invoering van de voorgestelde emissie-eisen voor de zeescheepvaart van de IMO zullen leiden tot een forse daling van de emissies ondermeer op de Noordzee. De luchtkwaliteit in Nederland zal hierdoor verbeteren en de blootstelling van de bevolking en natuur



Figuur 3.3.4 Overschrijdingen van de grenswaarden voor fijn stof (PM_{10}) in 2007 komen voor bij snelwegen en drukke straten in binnensteden, bij grote en middelgrote pluimvee- en varkensstallen en bij sommige op- en overslagbedrijven (Velders et al., 2008). De effecten van lokale maatregelen zijn niet meegenomen in de modelberekeningen.

Verkenning grootschalige achtergrondconcentratie



Figuur 3.3.5 Bij uitvoering van het vastgestelde en voorgenomen beleid zullen de gemiddelde achtergrondconcentraties van fijn stof (PM₁₀) en stikstofdioxide (NO₂) in Nederland na 2010 naar verwachting verder dalen. Concentraties bij vastgesteld en voorgenomen beleid zijn berekend gebruikmakend van de gemiddelde meteorologie over een periode van tien jaar (Velders et al., 2008).

aan luchtverontreiniging zal afnemen. Voor de Noordzee is berekend dat invoering van de voorstellen voor verbetering van de brandstofkwaliteit tot 2015 vooral zal leiden tot minder emissies van zwaveldioxide en fijnstof. Na 2015 zullen ook de emissies van stikstofoxiden verminderen, als de voorgestelde eisen aan de stikstofoxidenuitstoot worden ingevoerd. In 2020 kunnen de emissiereducties leiden tot een daling in de gemiddelde achtergrondconcentraties in Nederland van 0,5 µg/m³ fijn stof en 0,3 µg/m³ stikstofdioxide. Voor fijn stof is deze daling vergelijkbaar met de gemiddelde daling in achtergrondconcentratie die in 2020 verwacht kan worden bij invoering van de voorgenomen Euro-VI-emissie-eisen voor vrachtverkeer. In Rotterdam kan de reductie van de concentraties fijn stof en stikstofdioxide oplopen tot respectievelijk 0,7 en 0,5 µg/m³. De voorgestelde IMO-maatregelen zijn vooralsnog niet meegenomen in de ramingen bij vastgesteld en voorgenomen beleid.

Nederland introduceert een nieuwe grondslag voor de BPM: fijnstofuitstoot

Vanaf 2011 zullen alle nieuwe dieselauto's conform de Euro-5-emissie-eisen voorzien zijn van een roetfilter. Vanwege de luchtkwaliteitsproblemen rond verkeerswegen wilde Nederland toepassing van een roetfilter al vanaf 2007 verplicht stellen voor nieuwe dieselauto's. De Europese Commissie heeft dit echter verboden, omdat dit de interne markt zou verstoren.

In het Belastingplan 2008 is een nieuwe fijnstofgrondslag voor BPM op nieuwe dieselpersonenauto's geïntroduceerd (zie vastgesteld nationaal beleid in tabel 3.2.1). Deze bestaat uit een tarief van € 200 voor iedere milligram fijnstofuitstoot per kilometer met een startkorting van € 900. Tegelijkertijd is de € 600 BPM-korting voor dieselpersonenauto's met een affabriekroetfilter als zodanig komen te vervallen. Met deze maatregel beoogt het Kabinet de aanschaf van nieuwe schone dieselpersonenauto's te stimuleren. Op grond van Europese regelgeving bedraagt de fijnstofuitstoot van de reguliere dieselpersonenauto maximaal 25 mg/km. Wanneer een

dieselauto wordt uitgerust met een affabriekroetfilter wordt de fijnstofuitstoot teruggebracht tot maximaal 5 mg/km. Uit verkoopcijfers blijkt dat in 2007 circa 60% van de nieuwe dieselauto's die in Nederland zijn verkocht een PM_{10} -uitstoot had lager dan 5 mg/km. De gemiddelde PM_{10} -uitstoot van deze auto's bedroeg circa 1,6 mg/km, waarmee gemiddeld een BPM-korting van € 700 wordt verkregen. Deze korting op de BPM komt overeen met de 'oude' BPM-korting voor dieselpersonenauto's met affabriekroetfilter van € 600. De gemiddelde PM_{10} -uitstoot van de resterende 40% van de nieuwverkopen in 2007 bedroeg circa 22 mg/km. De BPM op deze auto's is onder de nieuwe regeling gemiddeld dus met bijna € 3.900 toegenomen. Het aantal nieuwe dieselauto's dat met roetfilter wordt verkocht is de afgelopen jaren al sterk toegenomen, deels door autonome en deels door beleidsgestuurde invloeden. Begin 2008 was 70% van de nieuw verkochte dieselauto's voorzien van een roetfilter. Door de nieuwe BPM-grondslag zal dit aandeel naar verwachting toenemen tot 95-100% (Van den Brink et al., 2007).

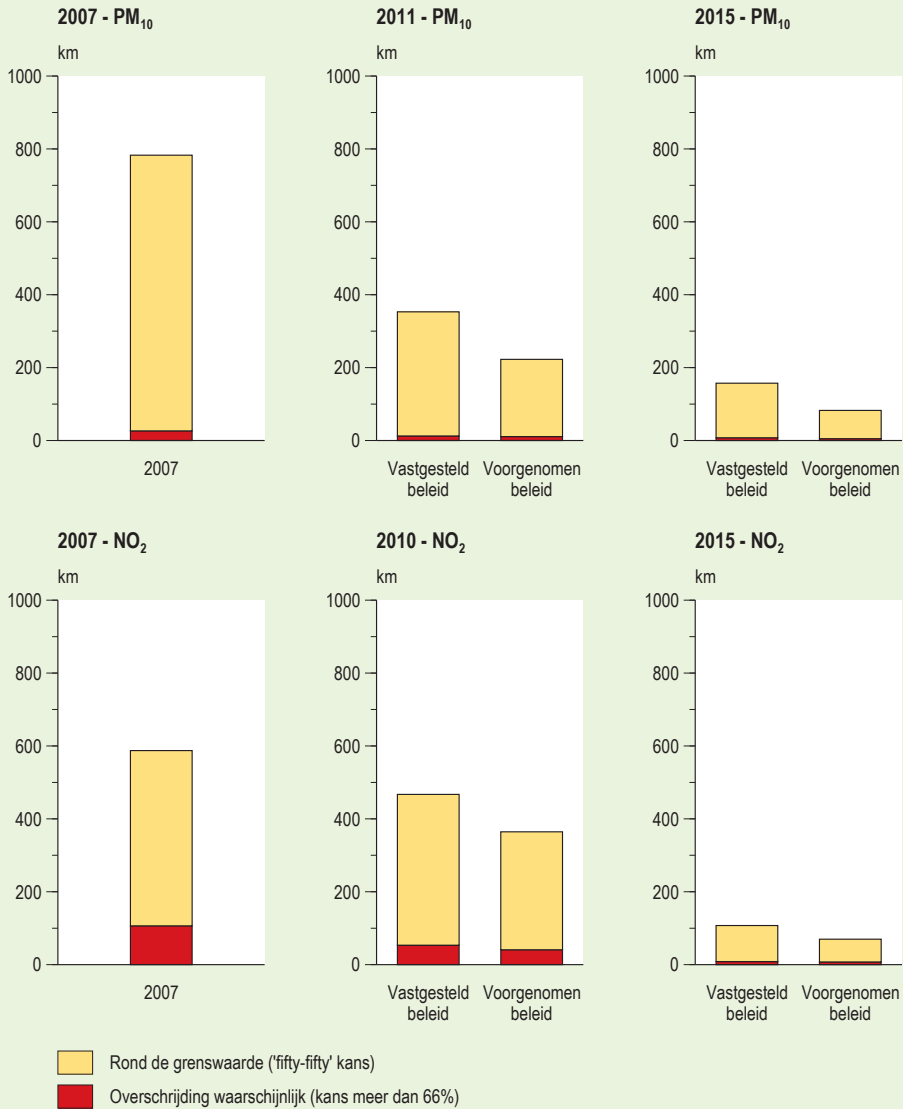
Aantal knelpunten luchtkwaliteit daalt naar verwachting sterk onder invloed van het gevoerde beleid

Onder invloed van het vastgestelde generieke (Europese en nationale) beleid zal de luchtkwaliteit in de komende jaren verder verbeteren en zal het aantal luchtkwaliteitsknelpunten bij snelwegen en straten naar verwachting sterk afnemen (*Figuur 3.3.6*). Het aantal knelpunten met overschrijdingen van de grenswaarden neemt hierbij de komende jaren naar verwachting sterker af dan de concentraties. Dit komt omdat op veel locaties die volgens de berekeningen nu nog een knelpunt vormen, de concentraties niet veel boven de grenswaarden liggen. Bij een relatief kleine concentratieverandering vormen die locaties dan geen knelpunt meer.

Het lijkt echter waarschijnlijk dat na doorwerking van het vastgestelde generieke beleid de grenswaarden voor PM_{10} vanaf 2011 en voor NO_2 vanaf 2015 op een klein aantal locaties nog zullen worden overschreden. Dit zal vooral plaatsvinden in de Randstad bij de snelwegen rondom de grote steden en in de drukste straten in de grote steden en rond grote en middelgrote stallen voor intensieve veehouderij (Velders et al., 2008). Als naast het vastgestelde generieke beleid ook rekening wordt gehouden met het voorgenomen generieke beleid, zal het aantal knelpunten voor PM_{10} en NO_2 in de periode tot 2011, respectievelijk 2015, met 70-90% verminderen (Velders et al., 2008; *Figuur 3.3.6*).

In *figuur 3.3.6* is geen rekening gehouden met de effecten van het lokale beleid. Naast de bovengenoemde generieke (Europese en nationale) maatregelen zijn namelijk ook extra locatiespecifieke maatregelen in ontwikkeling bij regionale en lokale overheden (voor het onderliggende wegennet) en bij het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (voor het rijkswegennet). Ook zijn maatregelen in ontwikkeling om de knelpunten in de nabijheid van intensieve veehouderijbedrijven op te lossen. Of grenswaarden voor PM_{10} en NO_2

Overschrijding grenswaarde langs snelwegen



Figuur 3.3.6 Bij uitvoering van het Europese en nationale generieke beleid zal het aantal kilometers snelweg met kans op overschrijdingen van de grenswaarde voor fijn stof (PM₁₀) en stikstofdioxide (NO₂) naar verwachting fors dalen (Velders et al., 2008). De effecten van lokale maatregelen zijn niet meegenomen in de modelberekeningen.

daadwerkelijk overal tijdig zullen worden gehaald hangt onder andere af van de effectiviteit van de voorgenomen lokale maatregelen en van fluctuaties in de meteorologie.

De lokale maatregelen maken, samen met de generieke rijksmaatregelen, deel uit van het *Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit* (NSL). Het doel van het NSL is het overal tijdig voldoen aan de grenswaarden. Het halen van de grenswaarden als resultaatverplichting staat hierbij voorop waarbij de nationale en lokale maatregelen om dit doel te bereiken nog kunnen wijzigen of verder kunnen worden uitgebreid. Het NSL zal intensief worden gemonitord en zal waar nodig bijsturen met extra maatregelen.

Onzekerheden in modeluitkomsten verhinderen absolute uitspraken over overschrijdingen op lokaal niveau

De onzekerheidsmarges van modelberekeningen van de toekomstige lokale luchtkwaliteit verhouden zich slecht met het absolute gebruik van deze uitkomsten bij het nemen van beslissingen over het al dan niet doorgaan van nieuwe bouwprojecten en aanvullende lokale maatregelen (tekstbox *Onzekerheden in berekeningen luchtkwaliteit nader uitgelegd*). In de luchtregelgeving en in de besluitvorming rond bouwplannen wordt doorgaans onvoldoende rekening gehouden met de onzekerheden van modelberekeningen. Dit kan leiden tot schijnnaauwkeurigheid en kan daarmee leiden tot een mogelijke ondoelmatigheid bij de keuze van maatregelen en het niet goed kunnen onderbouwen van de besluitvorming over bouwplannen. Het risico is groot dat er op basis van onzekere berekeningen beslissingen worden genomen over maatregelen en bouwprojecten die later niet effectief blijken te zijn. Het is daarom wenselijk de onzekerheidsmarges in modelberekeningen te erkennen en na te gaan hoe hiermee om te gaan in het beleid. De commissie Versnelling Besluitvorming Infrastructurele Projecten (commissie Elverding) onderkent deze conclusie in haar advies aan het Kabinet en ziet de schijnzekerheid van toetsing van onzekere berekeningen aan absolute normen als een van de oorzaken van vertraging van bouwprojecten (Commissie Elverding, 2008). De commissie adviseert 'nadere bezinning op dit punt' door het Kabinet.

Doelmatigheid van lokale infrastructurele maatregelen verdient aandacht

De problemen met de overschrijdingen van grenswaarden heeft geleid tot een forse beleidsintensivering, en een lange lijst van voorgenomen nationale en lokale maatregelen die samengebundeld zijn in het NSL. Op alle bestuurlijke niveaus is hierbij veel in gang gezet, is denkkracht gemobiliseerd en zijn de benodigde financiële middelen vrijgemaakt. In tegenstelling tot generieke Europese en nationale maatregelen is de kennis over de effectiviteit en doelmatigheid van de voorgenomen lokale maatregelen echter nog gering. Voor lokale maatregelen die niet leiden tot substantieel minder of schoner verkeer is het effect op de luchtkwaliteit nog niet proefondervindelijk aangetoond. Maatregelen als groene daken, gratis fietsstallingen en cursussen 'nieuwe rijden' zullen ook moeilijk in de luchtmetingen teruggevonden kunnen worden. Als deze lokale maatregelen daarnaast ook nog erg duur zijn bestaat het risico van een ondoelmatige inzet van middelen, zeker als deze maatregelen worden getroffen op plaatsen waar weinig mensen wonen. Voorbeelden van dit soort maatregelen zijn dure infrastructurele maatregelen zoals de aanleg van ongelijkvloerse kruisingen, ondertunnelingen en extra hoge schermen. Bij dit

Onzekerheden in berekeningen luchtkwaliteit nader uitgelegd

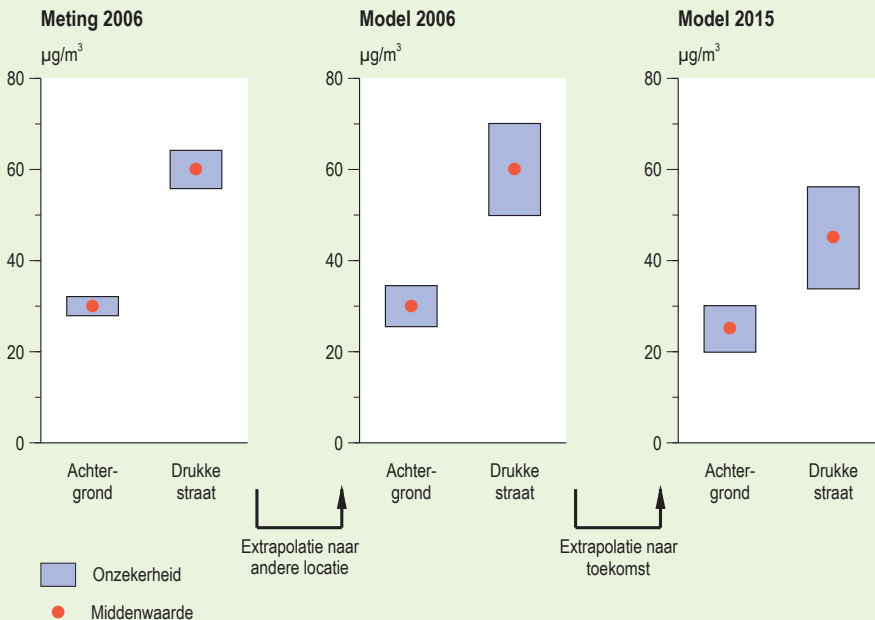
Op grond van de wetgeving voor luchtkwaliteit wordt jaarlijks de actuele luchtkwaliteit en ramingen tot tien jaar vooruit vastgesteld. Uitgaande van metingen en berekeningen dienen de verantwoordelijke bestuurders te toetsen of de huidige en toekomstige luchtkwaliteit voldoet aan de grenswaarden en moeten zij, in geval van overschrijdingen, plannen opstellen voor maatregelen die nodig zijn om de knelpunten tijdig op te lossen. De wijze waarop de vaststelling van de luchtkwaliteit moet gebeuren is vastgelegd in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit. Metingen spelen een borgende rol, maar omdat de vaststelling van de luchtkwaliteit op hoog ruimtelijk detailniveau plaatsvindt is het gebruik van rekenmodellen noodzakelijk. Modelberekeningen zijn ook nodig bij de besluitvorming over ruimtelijke projecten die 'in betekende mate' bijdragen aan de luchtconcentraties (paragraaf 3.2.2).

Berekeningen van de luchtkwaliteit gaan gepaard met een relatief grote onzekerheid. De onzekerheid bij de bepaling van de lokale concentraties voor stikstofdioxide (NO_2) en fijn stof (PM_{10}) langs drukke wegen voor jaren in

de toekomst, wordt voor NO_2 en PM_{10} geschat op $\pm 20\%$ (Velders et al., 2008). Figuur 3.3.7 geeft een voorbeeld van de onzekerheid in de schatting van de lokale NO_2 -concentratie. De figuur laat zien dat ook metingen zelf al gepaard gaan met een bepaalde onzekerheid (Meting 2006). Door extrapolatie naar een andere locatie waar niet wordt gemeten (Model 2006) of naar de toekomst (Model 2015), neemt de onzekerheid verder toe. De Europese luchtkwaliteitsrichtlijn onderkent de inherente onzekerheden in de bepaling van de lokale luchtkwaliteit. De geschatte betrouwbaarheid van metingen en berekeningen in Nederland past binnen de toegestane onzekerheidsmarges in de richtlijn.

In de beleidsuitvoering is waar te nemen dat verantwoordelijke bestuurders de schattingen van de toekomstige lokale luchtkwaliteit erg absoluut hanteren. In de uitvoering wordt een beeld van de werkelijkheid geschetst dat eruitziet als de linkerkaart van figuur 3.3.8 waarbij de luchtkwaliteit op een specifieke locatie groen of rood is, ongeacht of de overschrijding van de grenswaarde ter plekke groot of klein is (Diederren en Koelemeijer, 2008).

Voorbeeld onzekerheden NO_2 -concentratie



Figuur 3.3.7 Voorbeeld van de onzekerheid in de schatting van de lokale NO_2 -concentratie. Door extrapolatie naar een andere locatie en naar de toekomst neemt de onzekerheid toe.

Echter gezien de onzekerheden in de schattingen van de toekomstige lokale luchtkwaliteit van circa 20% schetst de rechterkaart in figuur 3.3.8 een meer reëel beeld van de situatie. Hier is het gebied groen als het waarschijnlijk is (kans groter dan 66%) dat er geen, en rood als het waarschijnlijk is dat er wel sprake is van een overschrijding van de grenswaarde. In het gele gebied is het te onzeker om daar een uitspraak over te doen.

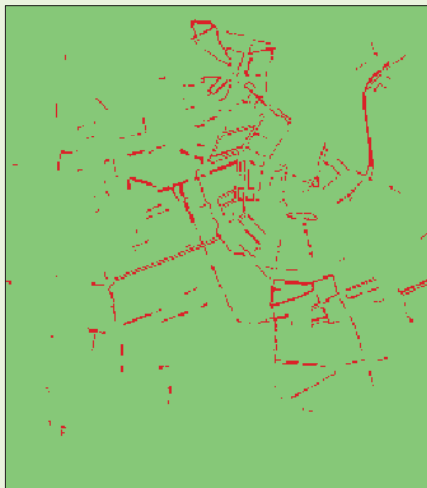
Met de linker rood-groene schijnzekerheid voor ogen overwegen de verantwoordelijke bestuurders soms slechts maatregelen voor een specifieke rode locatie die slechts lokaal een uitwerking hebben (bijvoorbeeld het plaatsen van een geluidscherm met een beperkt en onvoldoende onderbouwd effect op de luchtkwaliteit). Ook wordt het lot van bouwprojecten, al dan niet bevochten tot de Raad van State, bepaald door niet significante decimalen in de berekende luchtkwaliteit.

De rode, gele en groene gebieden in de rechterfiguur

geven de kans op overschrijding op een locatie. Deze kansen zijn afgeleid uit de berekende concentraties. Zo vertaalt de onzekerheidsmarge van 20% voor de berekende lokale (toekomstige) concentraties zich in een bandbreedte rond de grenswaarde waarbinnen de berekende concentraties onvoldoende eenduidig zijn voor een uitspraak over wel of geen normoverschrijding. Binnen deze bandbreedte is de kans op het halen van de grenswaarde rond de 50%. De bandbreedte is hierbij een (beleidsmatige) keuze die afhangt van de mate van zekerheid waarmee de verantwoordelijke bestuurders overschrijding van de grenswaarde willen voorkomen. De Milieubalans noemt een overschrijding waarschijnlijk, wanneer de kans op overschrijding groter is dan 66%. Uitgaande van deze grens ligt voor NO₂ de bandbreedte met een 'fifty-fifty' kans op doelbereiking tussen ongeveer 37 en 44 µg/m³. Voor PM₁₀ loopt de range dan van 29 tot 35 µg/m³. Beneden deze ondergrenzen is het waarschijnlijk (kans groter dan 66%) dat de grenswaarden niet worden overschreden.

Overschrijding PM₁₀-grenswaarde Amsterdam 2007

Zonder onzekerheidsmarge



■ Lager dan grenswaarde
■ Hoger dan grenswaarde

Met onzekerheidsmarge



■ Overschrijding onwaarschijnlijk (kans minder dan 33 %)
■ Rond de grenswaarde ("fifty-fifty" kans)
■ Overschrijding waarschijnlijk (kans meer dan 66 %)

Figuur 3.3.8 Het wel of niet meenemen van onzekerheden geeft een verschillend beeld van de overschrijding van grenswaarden.

soort maatregelen zou eerst via experimenten onderzocht kunnen worden of de kosten wel in verhouding staan tot de beoogde milieu- en gezondheidswinst.

Aanpassing van het nationale toetsingskader voor bouwprojecten, de maatregelen binnen het NSL en derogatiemogelijkheden leiden naar verwachting tot minder bouwknelpunten

De verwachting is dat in de toekomst minder bouwplannen zullen worden stilgelegd vanwege de luchtkwaliteit. Hiervoor zijn drie redenen aan te voeren. Allereerst zijn de nationale spelregels voor de toetsing van bouwprojecten aan de grenswaarden voor luchtkwaliteit gewijzigd (zie *paragraaf 3.2.2*). Zo hoeven ‘niet in betekende mate’ projecten niet meer getoetst te worden aan de grenswaarden. Ten tweede zal in het voorjaar 2009 het *Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit* worden ingesteld. Het NSL introduceert een programma-aanpak en stuurt op een fine-tuning van maatregelen voor de aanpak van de resterende knelpunten. Daarbij wordt ook het toetsingskader voor de ‘in betekende mate’ bouwprojecten geflexibiliseerd. Na invoering van het NSL hoeven deze projecten niet langer individueel te worden getoetst, maar worden voortaan op een groter schaalniveau via het NSL beoordeeld. Ten derde is ook de EU-regelgeving aangepast, zoals de mogelijkheden voor derogatie en de verruiming van het toepasbaarheidsbeginsel. Het is overigens nog de vraag hoe het nieuwe toepasbaarheidsartikel door het Nederlandse bestuur en de rechter zal worden uitgelegd, maar het is waarschijnlijk dat met dit artikel de beleidsinspanningen meer dan nu het geval is gericht kunnen worden op die plekken waar daadwerkelijk sprake is van relevante blootstellingsrisico's voor burgers. Zo zijn dure lokale maatregelen die uitsluitend bestemd zijn om de luchtkwaliteit in weilanden op het gewenste niveau te krijgen niet doelmatig. Een doelmatig beleid is gericht op die plaatsen waar mensen wonen of zich anderszins langdurig ophouden.

De nieuwe grenswaarde voor PM_{2,5} is minder streng dan de bestaande grenswaarde voor PM₁₀

De nieuwe grenswaarden voor de fijnere fractie van fijn stof (PM_{2,5}), zoals vastgelegd in de nieuwe Europese luchtkwaliteitsrichtlijn, zijn minder streng dan de bestaande grenswaarde voor de daggemiddelde PM₁₀-concentratie (Matthijssen en Ten Brink, 2007). Hoewel nog veel onzeker is rond PM_{2,5} zal in 2015 waarschijnlijk aan de grenswaarden voor PM_{2,5} worden voldaan, gegeven het vastgestelde en voorgenomen beleid. Het gaat hierbij om zowel de 25 µg/m³ voor de jaargemiddelde concentratie als de 20 µg/m³ voor de stedelijke achtergrondconcentratie (gemiddelde blootstellingsindex GBI, zie *paragraaf 3.2.1*). Omdat de richtlijn daarnaast ook een derogatiemogelijkheid biedt voor de bestaande PM₁₀- en NO₂-normen, is de richtlijn feitelijk een versoepeling ten opzichte van de oude EU-regelgeving.

De streefwaarde om de GBI voor PM_{2,5} tussen 2010 en 2020 te verminderen met 15% of 20% lijkt moeilijker haalbaar. Met het voorgenomen beleid bovenop het bestaande beleid komt de streefwaarde van 15% in zicht. Volgens modelberekeningen neemt de GBI tussen 2010 en 2020 met 13% af. Een vermindering van 20% lijkt met het vastgestelde en voorgenomen beleid echter onhaalbaar.

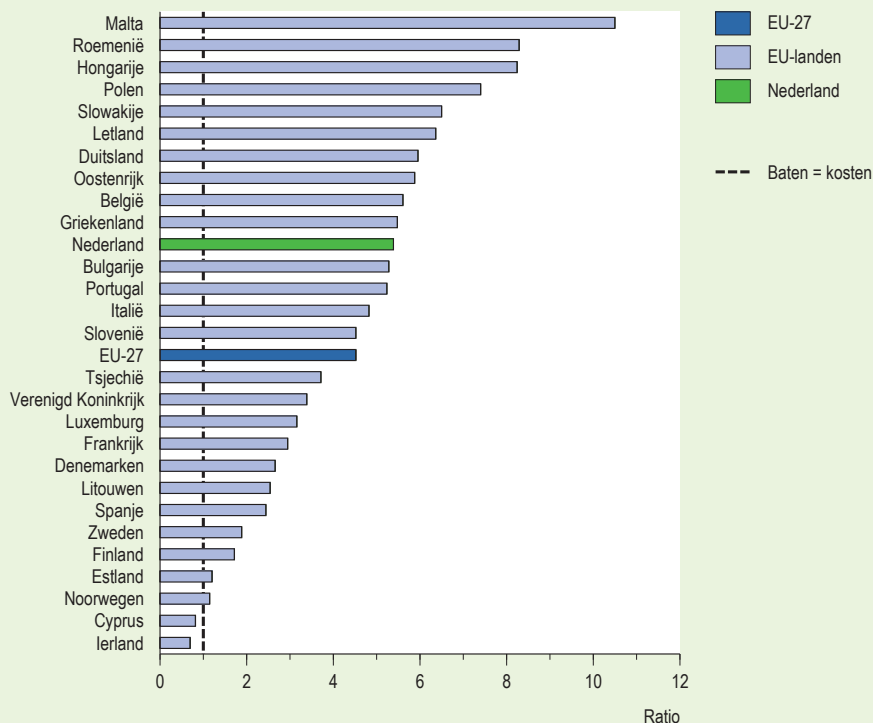
Nederland ondervindt relatief hoge baten van luchtbeleid

Uit een aantal studies blijkt dat Nederland in vergelijking met andere Europese landen een gunstige kosten-batenratio van het luchtbeleid heeft (Pye et al., 2007) (Figuur 3.3.9). Dit wordt veroorzaakt door de hoge bevolkingsdichtheid in Nederland en de hoge mate van grensoverschrijdende luchtverontreiniging. Een verbetering van de luchtkwaliteit in Nederland leidt tot relatief hoge gezondheidsbaten, omdat veel mensen positieve gezondheidseffecten van het luchtbeleid ondervinden. Daarnaast leiden de inspanningen ter verbetering van de luchtkwaliteit in het buitenland tot een afname van grensoverschrijdende luchtverontreiniging en daarmee tot gezondheidsbaten in Nederland.

Volgens diverse studies zijn de gezondheidsbaten van luchtbeleid voor Nederland hoger dan de kosten van dit beleid (Holland et al., 1999; Pye et al., 2007;

Dönszelmann et al., 2008). De baten van de nationale emissieplafonds voor 2010 overstijgen de kosten met een factor 3 tot 4 voor Nederland (Holland et al., 1999). De baten van de indicatieve nationale emissieplafonds voor 2020 worden een factor 5 hoger geraamd dan de kosten (Pye et al., 2007). De kosten-batenanalyses hebben betrekking op generieke maatregelen die worden getroffen om de nationale emissieplafonds te halen. Lokale maatregelen om de luchtkwaliteit te verbeteren zijn hierbij buiten beschouwing gelaten. Het gaat hierbij om maatregelen zoals snelheidsbeperking, instelling van milieuzones, doorstromingsmaatregelen en infrastructurele maatregelen. De kosten en baten van deze maatregelen zijn heel verschillend en afhankelijk van de lokale situatie. Lokale maatregelen die enkel genomen worden om plaatselijk aan de grenswaarden voor luchtkwaliteit te voldoen en waarvan het effect op de blootstelling van mensen klein

Baten-kostenratio nationale emissieplafonds 2020



Figuur 3.3.9 Nederland ondervindt relatief hoge baten van het luchtbeleid (Pye et al., 2007). Alleen voor Cyprus en Ierland zijn de kosten groter dan de baten.

is, leveren weinig gezondheidsbaten op en zijn dan ook niet doelmatig. Voorbeelden hiervan zijn dure infrastructuurmatregelen, zoals extra hoge schermen langs de weg en de aanleg van ongelijkvloerse kruisingen, op plaatsen waar weinig mensen wonen.

De uitkomsten van kosten-batenanalyses van luchtbeleid zijn omgeven met onzekerheid. Dit komt doordat de baten voor het grootste gedeelte bestaan uit gemonetariseerde gezondheidseffecten. De onzekerheid wordt veroorzaakt doordat de fysieke effecten van luchtbeleid, de gezondheidswinst, niet goed te kwantificeren zijn. Daarnaast zijn de baten sterk afhankelijk van de gekozen monetaire waardering voor een verloren levensjaar. Nieuwe inzichten over de schadelijkheid van fijn stof en aannames met betrekking tot monetaire waardering zouden de baten dus kunnen beïnvloeden.

Bij de inschatting van de fysieke effecten wordt er voorts nog binnen Europa vanuit uitgegaan dat alle soorten PM_{2,5} even schadelijk zijn, conform de aanbevelingen van de WHO. Wel zijn er aanwijzingen dat sommige bestanddelen meer schadelijk zijn dan andere. Vermoed wordt dat roet van verbrandingsemissies van verkeer bijvoorbeeld schadelijker is dan het secundair anorganisch aerosol dat in de lucht wordt gevormd uit SO₂, NO_x en NH₃. Nieuwe inzichten zouden de uitkomst van kosten-baten-studies kunnen veranderen als bijvoorbeeld maatregelen gericht op het reduceren van secundair aerosol geen gezondheidsbaten zouden opleveren.

In Europese kosten-batenanalyses van het luchtbeleid wordt een waarde van 52.000 euro voor een gewonnen levensjaar gehanteerd. Deze waarde is ontleend aan enquêtes waarin mensen bevroegd worden over de waarde-

ring van een levensjaar (zogenoemd 'stated preference' onderzoek) (Alberini et al., 2006). Een andere methode om deze waardering af te leiden, is de zogenoemde 'revealed preference' methode. Bij deze methode wordt de waarde van een levensjaar afgeleid uit waargenomen gedrag dat zich uiteindelijk vertaalt in marktprijzen van goederen en diensten. Voorbeelden hiervan zijn de bedragen die mensen uitgeven aan veiligheidsproducten, zoals rookmelders en airbags. Op de arbeidsmarkt kan de waarde van een levensjaar afgeleid worden van de relatie tussen het risico dat werknemers lopen op een ongeval op de werkvloer en het loon dat zij ontvangen. De waarde van een mensenleven is contextafhankelijk, dat wil zeggen dat de betalingsbereidheid afhangt van de risicovermindering die onderzocht wordt. De waarde hangt onder andere af van de manier van overlijden (acuut of als gevolg van een chronische ziekte), de mate van vrijwilligheid van blootstelling aan het risico (bijvoorbeeld vrijwillige blootstelling aan risico's in het verkeer tegenover onvrijwillige blootstelling aan verontreinigde lucht) en de leeftijd van het slachtoffer.

De daadwerkelijk gemaakte kosten per gewonnen levensjaar in het kader van de Thematische Strategie in Europa bedragen gemiddeld ongeveer 17.000 euro. Dit is vergelijkbaar met de kosten die in de gezondheidszorg gemaakt worden per gewonnen levensjaar (Meerding et al., 2007).

In tegenstelling tot de baten van gezondheidswinst, worden de monetaire baten van verminderde verzuring en vermisting niet meegenomen in de huidige kosten-batenanalyses van luchtbeleid. Dit komt omdat er geen betrouwbare monetaire waarderingsschattingen voor schade aan ecosystemen beschikbaar zijn.

3.4 Perspectieven voor het luchtbeleid

3.4.1 Herziening NEC-richtlijn

Aanscherping nationale emissieplafonds verwacht

Europa streeft op de lange termijn naar een zodanige luchtkwaliteit dat er geen schadelijke effecten meer optreden voor de gezondheid van de mens en de natuur. Op weg daar naartoe heeft de Europese Commissie (EC) in de Thematische Strategie voor Luchtverontreiniging (uit 2005) verdergaande ambities vastgelegd voor de vermindering van risico's voor gezondheid en natuur. Als onderdeel van de strategie heeft de EC aangegeven de vigerende emissieplafonds voor 2010 aan te willen scherpen voor het jaar 2020. Het voorstel zal ook een emissieplafond voor de fijnere fractie van fijn stof (PM_{2,5}) bevatten. Omdat de emissie-inventarisatie in de lidstaten van de Europese Unie voor PM_{2,5} nog van onvoldoende kwaliteit is zal de Commissie waarschijnlijk emissiereductiepercentages voor PM_{2,5} gaan voorstellen. Die kunnen dan op een later tijdstip in absolute plafonds

worden omgezet. De publicatie van het voorstel voor een nieuwe richtlijn voor nationale emissieplafonds is inmiddels enkele malen uitgesteld. Op dit moment is niet duidelijk wanneer de Commissie het voorstel zal publiceren. Het lijkt mede af te hangen van de besluitvorming rond het Europese klimaatbeleid.

In het beleidsproces dat voorafgaat aan dit nieuwe voorstel circuleren verschillende indicaties voor plafonds die door het internationale onderzoeksinstituut IIASA zijn berekend. Alle indicatieve plafonds blijken voor Nederland en andere landen strenger uit te pakken dan de huidige emissieplafonds voor 2010 en tevens strenger dan de geraamde emissies in 2020 met vastgesteld beleid. Omdat echter op Europees niveau al veel nieuwe maatregelen zijn vastgesteld (Euro-5- en Euro-6-personenauto's) en aangekondigd (Euro-VI vrachtauto's en aanpassing IPPC-richtlijn) is er in Nederland naar verwachting slechts een lichte intensivering van het nationale luchtbeleid nodig om de plafonds te halen. In een recente studie is voor Nederland een maatschappelijke kosten-batenanalyse uitgevoerd voor een indicatieve set van verdergaande emissieplafonds (Dönszelmann et al., 2008). Hieruit blijkt dat de gezondheidsbaten voor Nederland groter zijn dan de kosten van het benodigde maatregelenpakket (zie ook tekstbox *Nederland ondervindt relatief hoge baten van luchtbeleid* in paragraaf 3.3.2).

De emissies van zwaveldioxide en ammoniak stijgen mogelijk na 2010

Volgens de raming bij vastgesteld zowel als bij voorgenomen beleid is te verwachten dat de emissies van zwaveldioxide en ammoniak na 2010 weer gaan oplopen (*Tabel 3.4.1*) en hoger uitkomen dan de bestaande emissieplafonds (die vanaf 2010 gelden). Voor NO_x, NMVOS en PM_{2,5} blijven de emissies volgens de raming naar verwachting ook na 2010 verder dalen. De ramingen in tabel 3.4.1 zijn gebaseerd op het *Global Economy*-scenario uit de WLO-studie (CPB/MNP/RPB, 2006).

In de raming bij vastgesteld beleid stijgen de zwaveldioxide-emissies met 4 kiloton in de periode 2010 tot 2020. Deze stijging wordt verklaard doordat in het GE-scenario een forse uitbreiding van het aantal kolencentrales in Nederland is aangenomen. Deze veronderstelde groei van het aantal kolencentrales in Nederland in het GE-scenario wordt ondersteund door de recente nieuwbouwplannen van een aantal elektriciteitsproducenten en kan worden verklaard door gunstige vestigingscondities in Nederland (zie tekstbox *Nederland als exportland van elektriciteit?* in paragraaf 2.3.1 in hoofdstuk 2).

De emissies van ammoniak nemen in de raming volgens vastgesteld beleid toe met 20 kiloton in de periode tussen 2010 en 2020. Deze stijging wordt verklaard doordat in het GE-scenario is aangenomen dat de Europese melkquota worden losgelaten waardoor de melkveesector na 2010 weer kan groeien en daarmee de ammoniakemissie (zie *paragraaf 4.4* in hoofdstuk 4). Deze afschaffing van de melkquota in 2015 is zeer waarschijnlijk, hoewel het nog niet geheel duidelijk is in hoeverre dit, gelet op de randvoorwaarden die de EU-milieureggeving op het gebied van nitraat stelt, zal leiden tot groei van de melkveesector in Nederland.

De verwachte daling van de emissies van stikstofoxiden bij vastgesteld beleid in de periode tussen 2010 en 2020 wordt verklaard door een verdergaande emissiedaling bij

Tabel 3.4.1 De emissies van zwaveldioxide (SO₂) en ammoniak (NH₃) stijgen mogelijk na 2010 volgens de raming bij vastgesteld beleid. De geraamde emissies zijn gebaseerd op het *Global Economy-scenario (GE)* uit de WLO-studie.

	Huidig plafond (geldig vanaf 2010) kiloton/jaar	Geraamde emissies 2010 kiloton/jaar	Geraamde emissies 2020 kiloton/jaar
SO ₂	50	53	57
NO _x	260	261	218
NH ₃	128	123	143
NMVOS	185	162	170
PM _{2,5}	-	18	16

verkeer die deels teniet wordt gedaan door een toename van de emissies uit de industrie, energiesector en raffinaderijen. De emissieontwikkeling tussen 2010 en 2020 kan gunstiger uitvallen dan hier verondersteld als de economische groei lager uitvalt dan wel de verwachte ontwikkelingen in de energiesector en de landbouw zich niet of minder zouden voordoen.

Beschikbare technische maatregelen lijken toereikend om de indicatieve emissieplafonds voor 2020 te halen

Ondanks de in de ramingen aangenomen bouw van nieuwe kolencentrales en de veronderstelde groei van de melkveesector lijken er voldoende technische maatregelen voorhanden om aan de indicatieve verdergaande emissieplafonds in 2020 te kunnen voldoen (Dönszelmann et al., 2008; Velders et al., 2008; Daniëls en Farla, 2006; Infomil, 2006). Het gaat hierbij deels om reeds voorgenomen maatregelen (*Tabel 3.2.1*) maar daarnaast ook om mogelijke andere verdergaande maatregelen (Velders et al., 2008; Daniëls en Farla, 2006; Infomil, 2006).

Voor zwaveldioxide bestaan de verdergaande maatregelen uit diverse aanvullende maatregelen in de energiesector, industrie en raffinaderijen zoals het aanscherpen van emissie-eisen voor bestaande en nieuwe kolengestookte elektriciteitscentrales. Voor stikstofoxiden zal het stimuleren van een vervroegde introductie van Euro-6-personen- en bestelauto's en van Euro-VI-vrachtvoertuigen voor een verdere emissiereductie kunnen zorgen, evenals de aanscherping van de emissie-eis in het NO_x-emissiehandelssysteem (Daniëls en Farla, 2006). De deelnemende bedrijven moeten dan technieken toepassen als 'lage NO_x-branders' en Selectieve Catalytische Reductie (SCR). Mogelijke verdergaande aanvullende maatregelen voor een verlaging van de emissies van ammoniak zijn een aanscherping van het emissiearm uitrijden van mest, het plaatsen van luchtwassers en, zover technisch mogelijk, veevoeraanpassingen in de rundveesector (zie *paragraaf 4.4* in *hoofdstuk 4*). De emissies van vluchtige organische stoffen zouden verder kunnen worden verminderd door het treffen van een aantal specifieke maatregelen binnen Nederland, en daarnaast door aanscherping van Europese richtlijnen voor producten die gebruikt worden door de bouw, handel, diensten en overheid, consumenten en verkeer. Ten slotte is een verdere vermindering van de emissies van de fijnere fractie van fijn stof (PM_{2,5}) mogelijk met de plaatsing van verschillende soorten verbeterde filtertechnieken of luchtwassers in sectoren zoals de voedingsmiddelenindustrie, basismetaal,

chemie en varkens- en kippenstallen. De luchtwassers op de varkens- en kippenstallen verminderen zowel de fijnstof- als ammoniakemissies. Luchtwassers zijn nog niet altijd goed toepasbaar bij pluimveestallen; alternatieven zoals olieverneming worden momenteel onderzocht.

Bindende nationale emissieplafonds staan op gespannen voet met niet-bindende inspanningsverplichtingen voor sectoren

Omdat het voor een aantal stoffen zoals zwaveldioxide, stikstofoxiden en ammoniak steeds moeilijker wordt om aan de steeds strenger wordende emissieplafonds te gaan voldoen, die voor de nationale overheid juridisch bindend zijn, wordt het voor de nationale overheid ook steeds belangrijker om zekerheid te hebben dat de plafonds in de toekomst ook daadwerkelijk worden gehaald. Op dit moment wordt meestal volstaan met een aantal niet-bindende sectorale inspanningsverplichtingen voor de emitterende sectoren en met bindende emissie-eisen voor vervuilende bronnen. Omdat deze eisen gelden per geproduceerd product of per gereden kilometer geeft een dergelijke aanpak geen garantie om bij een almaar groeiende economie en mobiliteit de steeds strenger wordende absolute emissieplafonds zeker te stellen.

3.4.2 Interactie klimaatbeleid en luchtverontreiniging

Het Europees CO₂-emissiehandelssysteem en de gunstige concurrentiepositie van de Nederlandse energiesector leiden tot beperkte positieve neveneffecten van klimaatbeleid op de luchtkwaliteit

Klimaatbeleid en luchtbeleid zijn aan elkaar gerelateerd doordat koolstofdioxide, stikstofdioxide, zwaveldioxide en fijn stof veelal van dezelfde verbrandingsprocessen van fossiele brandstoffen afkomstig zijn. De mate waarin klimaatbeleid bijdraagt aan minder luchtverontreinigende emissies in Nederland is sterk afhankelijk van de typen maatregelen die worden ingezet en de mate waarin broeikasgasemissierechten buiten Nederland worden ingekocht. Het Europees CO₂-emissiehandelssysteem en de mogelijkheden voor buitenlandse aankoop van CO₂-rechten door de overheid zorgt ervoor dat niet precies valt te zeggen waar in Europa of daarbuiten de Nederlandse emissiereducties van koolstofdioxide zullen gaan plaatsvinden (*hoofdstuk 2*). Daardoor is het ook niet duidelijk waar de daaraan gerelateerde neveneffecten op luchtmissies op gaan treden.

Tabel 3.4.2 laat de door ECN ingeschatte positieve neveneffecten zien van het Nederlandse klimaatprogramma *Schoon en Zuinig* onder invloed van twee verschillende klimaatambities van Europa (Daniëls et al., 2008). In het beeld EU-hoog gelden strenge normen voor apparaten en voertuigen en een CO₂-prijs van 50 €/ton (prijspeil 2007). In het beeld EU-laag gelden minder strenge normen en een CO₂-prijs van 20 €/ton. De bandbreedten zijn het gevolg van onzekerheden in de effecten van klimaatmaatregelen. De inschatting is dat het Europese klimaat- en energiepakket ergens tussen het hoge en lage beeld in ligt.

Uit deze berekeningen van ECN blijkt dat de gunstige neveneffecten van *Schoon en Zuinig* voor luchtmissies relatief beperkt zijn ten opzichte van de geraamde emissies voor 2020 (*Tabel 3.4.1*). Deze positieve neveneffecten zouden kunnen toenemen als

Tabel 3.4.2 De positieve neveneffecten van het Nederlandse klimaatprogramma *Schoon en Zuinig* op de luchtverontreinigende emissies van zwaveldioxide (SO₂), stikstofoxiden (NO_x) en fijn stof zijn beperkt van omvang ten opzichte van de geraamde emissies voor 2020 (Daniëls et al., 2008).

	Emissiereducties <i>Schoon en Zuinig</i> (kiloton/jaar)	
	EU-ambitie klimaat laag	EU-ambitie klimaat hoog
SO ₂	1-3	3-6
NO _x	2-5	2-9
Fijn stof	0,1-0,3	0,2-0,4
NMVOS	0,4-0,5	0,4

Nederland toch geen exportland voor elektriciteit zou gaan worden. Zonder dit export-effect zouden de maximale neveneffecten van *Schoon en Zuinig* op de emissies naar lucht uit tabel 3.4.2 kunnen verdubbelen in 2020. Door de gunstige neveneffecten van klimaatmaatregelen voor luchtverontreinigende emissies zullen de kosten van het luchtbeleid in Nederland lager uitvallen.

Positieve neveneffecten klimaatbeleid op luchtmissies lijken nu lager uit te vallen dan in de Milieubalans 2007

De hier gegeven neveneffecten van het nationale klimaatbeleid op luchtmissies liggen aan de onderkant van de bandbreedte die vorig jaar in de *Milieubalans 2007* werd gegeven. Dit wordt verklaard doordat de bovenkant van de range uit de *Milieubalans 2007* gebaseerd was op een potentieelverkenning (Kroon en Londo, 2007). Inmiddels zijn de gemaakte veronderstellingen uit deze potentieelverkenning achterhaald door de actualiteit. In de potentieelverkenning uit 2007 werd verondersteld dat de klimaatambities uit het Nederlandse regeerakkoord grotendeels binnenlands zouden worden ingevuld met gunstige effecten voor de Nederlandse broeikasgas- en luchtmissies. Tevens werd aangenomen dat er import van elektriciteit zou plaatsvinden wat ook leidt tot een gunstig binnenlands effect op de emissies. In tegenstelling hiertoe blijkt uit de recente vormgeving van het klimaatprogramma *Schoon en Zuinig* (Daniëls et al., 2008) dat er juist relatief veel CO₂-rechten buiten Nederland worden gekocht en dat Nederland daarnaast waarschijnlijk een exportland wordt van elektriciteit.

De flexibiliteit van het Europese emissiehandelssysteem voor broeikasgassen wordt mogelijk beperkt door strenge nationale emissieplafonds voor NEC-stoffen

Strenge emissieplafonds voor luchtverontreinigende stoffen beperken mogelijk de flexibiliteit die het Europese emissiehandelssysteem voor broeikasgassen biedt aan bedrijven om elders CO₂-emissies te reduceren. Het Europese emissiehandelssysteem (ETS) voor de industrie- en energiesector biedt in theorie ruimte voor een uitbreiding van het aantal kolengestookte centrales en raffinaderijen in Nederland (zie tekstbox *Nederland als exportland van elektriciteit?* in paragraaf 2.3.1 in hoofdstuk 2). Deze bedrijven zullen echter voldoende CO₂-rechten moeten aankopen op de Europese markt en tegelijkertijd per individueel bedrijf minimaal moeten voldoen aan de emissie-eisen voor luchtverontreinigende stoffen vastgelegd in de Europese LCP- en IPPC-richtlijn. Daarmee voldoen de bedrijven aan hun verplichtingen. Echter het totaal aan emissies van alle individuele bedrijven samen kan dan wel leiden tot een overschrijding van de nationale emissie-

plafonds voor NEC-stoffen waarvoor het Rijk verantwoordelijk is. De rijksoverheid zal dan extra maatregelen voor luchtverontreinigende stoffen moeten afdwingen die verder gaan dan de Europese emissie-eisen. Dit heeft als gevolg dat nieuwe centrales, raffinaderijen en industrieën in Nederland meer kosten moeten maken voor luchtbeleid dan elders in Europa. Dit betekent dat de flexibiliteit van het CO₂-emissiehandelssysteem mogelijk wordt beperkt door de niet-flexibele nationale emissieplafonds voor NEC-stoffen. Nationaal beleid blijft nodig om ervoor te zorgen dat Nederland ook in de toekomst aan de NEC-emissieplafonds en de Europese grenswaarden voor de luchtkwaliteit blijft voldoen. Een mogelijke kosteneffectieve aanpak zou kunnen bestaan uit een binnenlands emissiehandelssysteem voor NEC-stoffen waarbij een deel van van de nationale emissieplafonds (voor SO₂, NO_x en PM_{2,5}) wordt toegedeeld aan de ETS-sector (sector die valt onder het Europese CO₂-emissiehandelssysteem) in de vorm van verhandelbare emissierechten. Voor de lange termijn, kunnen de lopende discussies binnen de EU over verhandelbare emissierechten voor NEC-stoffen binnen Europese bestrijdingsregio's ('joint control areas') bijdragen aan een verdere flexibiliteit van zowel het luchtbeleid als het energie- en klimaatbeleid.

4 Milieukwaliteit in het landelijk gebied

- Door de aanscherping van de stikstofgebruiksnormen in 2009 daalt de gemiddelde nitraatconcentratie in het bovenste grondwater in het zandgebied naar verwachting naar ongeveer 55 mg/l vanaf 2010. Hiermee zou op termijn de gemiddelde nitraatconcentratie in het zandgebied in de buurt kunnen komen van de EU-nitraatnorm van 50 mg/l. In Zuid-Nederland blijft de nitraatconcentratie tot 2030 met 85 mg/l ruim boven de norm. Op klei- en veengronden werd in 2006 de nitraatnorm in het grondwater wel gehaald.
- Het huidige generieke mestbeleid leidt voor stikstof tot een duidelijke verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit. Voor fosfor leidt dit beleid ten hoogste tot een stabilisatie van de waterkwaliteit. Door de inrichtings- en RWZI-maatregelen die voor de Kaderrichtlijn Water zijn voorgenomen, kan het aandeel regionale wateren met een goede ecologische kwaliteit toenemen van 5% in 2005 naar maximaal 50-55% gemiddeld over de watertypen in 2027.
- Het bereiken van een goede ecologische kwaliteit in alle regionale wateren is alleen mogelijk door het verlagen van de fosforconcentraties. Aanvullende maatregelen, zoals grootschalige aanleg van zuiveringsmoerassen rond landbouwgronden (helofytenfilters) en/of fosfaatbemesting volgens het bemestingsadvies kunnen de fosforconcentraties verder verlagen.
- De normen voor nitraat en stikstof in grond- en oppervlaktewater van de Grondwaterrichtlijn en de Kaderrichtlijn Water verschillen zodanig van elkaar, dat (uittredend) grondwater dat aan de nitraatnorm voor grondwater voldoet, niet vanzelfsprekend ook aan de stikstofnorm voor oppervlaktewater voldoet.
- De milieucondities die nodig zijn voor meer biodiversiteit op landbouwgrond zijn strijdig met de productie-eisen van de gangbare landbouw. Het belang van landbouwgronden als leefgebied van de doelsoorten van het natuurbeleid is de afgelopen 50 jaar flink afgenomen. Momenteel is landbouwgrond voor 10% van de doelsoorten van belang, terwijl dit vroeger voor 50% het geval was. De overige 40% van de doelsoorten komen niet meer op landbouwgronden voor, waardoor deze zeldzamer zijn geworden. Op lokale schaal zijn er mogelijkheden voor behoud en ontwikkeling van agrarische natuur als de GLB-subsidies meer gericht worden ingezet voor natuur.
- Door de verruiming en verwachte afschaffing van het melkquotum zal de ammoniakemissie na 2013 waarschijnlijk toenemen. De meest doelmatige maatregelen om de ammoniakemissie te reduceren zijn aanscherping van de emissiearme bemesting op grasland en aanpassing van het voer voor melkvee. Afspraken over deze voeraanpassing die in 2002 met de sector zijn gemaakt, hebben tot nu toe echter geen resultaten gehad.

- Verdere schaalvergroting in de intensieve veehouderij stuit op grenzen door de fijnstofnormen van de Wet luchtkwaliteit. Vooral kippenbedrijven veroorzaken in de huidige situatie fijnstofknelpunten. Welzijnsvriendelijke stallen voor leghennen stoten (per dier) meer fijn stof uit dan legbatterijen. Als in 2012 kippenbedrijven door EU-regelgeving moeten omschakelen naar welzijnsvriendelijke stallen zullen de grotere kippenbedrijven moeilijk of niet aan de voorwaarden voor een milieuvergunning kunnen voldoen.

Leeswijzer

In dit hoofdstuk staat de spanning tussen de ontwikkelingen in de landbouw en de kwaliteit van het landelijke gebied centraal. Paragraaf 4.1 geeft een schets van de schaalvergroting in de landbouw en de mondiale marktontwikkelingen en het EU-beleid voor de landbouw en de gevolgen hiervan voor agrarische natuur en landschap. Daarna worden in paragraaf 4.2 de ontwikkelingen van de milieukwaliteit van natuur op land beschreven en de invloed die de landbouw hierop uitoefent door emissie van ammoniak en verlaging van de grondwaterstand. Paragraaf 4.3 gaat in op de invloed van de landbouw op de ontwikkeling van de kwaliteit van het oppervlaktewater en het grondwater in relatie tot de implementatie van de Kaderrichtlijn Water (KRW) in Nederland. Voor een overzicht van de toestand en de trend van de natte natuur verwijzen we naar de *Natuurbalans 2008* (PBL, 2008a). Ten slotte gaat paragraaf 4.4 in op de perspectieven voor de oplossing van het stikstof- en fosfaatprobleem.

4.1 Ontwikkelingen in de landbouw

Bundeling van economische activiteiten leidt in het algemeen tot een hoge milieudruk per hectare en druk op de schaarse ruimte. Dit geldt ook voor de landbouw. Nederland is een gunstige plek voor de landbouw vanwege een gunstig klimaat, vruchtbare bodems, beschikbaarheid van technologie, ligging dichtbij belangrijke afzetmarkten en goede transportmogelijkheden. Mede hierdoor heeft de landbouw in Nederland zich sterk ontwikkeld.

Landbouw heeft op verschillende manieren grote invloed op de natuur in het landelijk gebied, niet alleen op de natuur op landbouwgronden, maar ook op de natuurkwaliteit van natuurgebieden. Hierbij gaat het onder andere om emissie van ammoniak, nutriënten, zware metalen en gewasbeschermingsmiddelen, verdroging en versnippering. De ontwikkelingen in de landbouw hebben daardoor grote invloed op de natuurkwaliteit. In de landbouw is er enerzijds sprake van een continu proces van schaalvergroting, intensivering en specialisatie, vooral gedreven door economische ontwikkelingen in Europa en in de wereld, anderzijds is de landbouw de afgelopen 15 jaar onder druk van milieuregelgeving milieuvriendelijker geworden. Deze milieuregelgeving (voor onder andere ammoniak en mest) was eerst vooral nationaal van aard, maar gaandeweg zijn Europese richtlijnen bepalender geworden. Deze paragraaf beschrijft de ontwikkelingen in de landbouw en de gevolgen ervan voor natuur en landschap.

Weinig kans op afspraken rondom non-trade concerns in de WTO Doha-ronde

Naast afspraken over subsidies op landbouwproductie, exportsteun en markttoegang heeft de EU ook als inzet om in een nieuw WTO-verdrag aandacht te vragen voor non-trade concerns (BuZa, 2005). Non-trade concerns zijn voorwaarden op gebied van milieu, arbeidsomstandigheden en dierenwelzijn die EU-landen stellen aan de manier waarop een product tot stand is gekomen. Voorbeelden hiervan zijn regels met betrekking tot dierenwelzijn bij de productie van kippenvlees of het verbod op het gebruik van kinderarbeid. De kans dat er in de Doharonde van de WTO nog afspraken gemaakt worden over non-trade concerns is erg klein geworden (EZ, 2007). Een reden hiervoor is dat de minst ontwikkelde landen erg terughoudend zijn om hier afspraken over te maken. Zij verwachten dat hun producten lastig aan deze eisen kunnen voldoen.

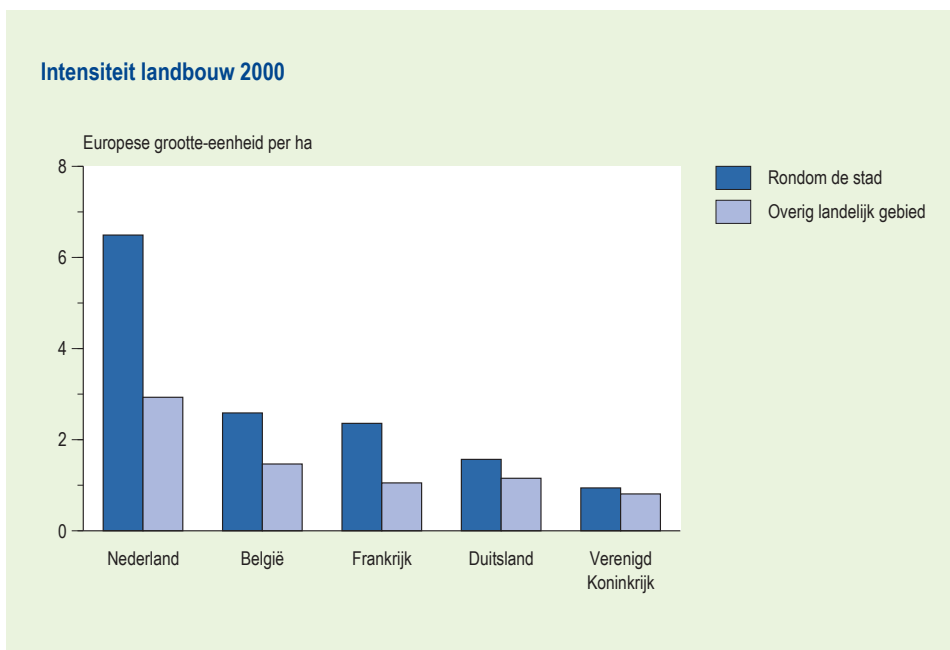
Als grootste handelsblok van de wereld, is het voor Europa van groot belang om lid te zijn van de WTO. De verdragen binnen de WTO verbieden bescherming aan binnenlands geproduceerde producten. Geïmporteerde producten moeten worden toegelaten, ook als de productiewijze niet voldoet aan de Europese normen (WTO, 2008). Bovendien streeft de WTO naar afbouw van marktbescherming wat vooral de voedselindustrie en overheden van grote handelsblokken geld oplevert. Sinds de oprichting van de WTO in 1995 is het aanklagen van landen die zich niet aan de WTO-overeenkomsten houden zeer succesvol gebleken. Zolang er dus nog geen overeenkomst is gesloten over een uitzonderingspositie voor producten met hogere milieu- of dierenwelzijnseisen, bestaat het risico dat andere WTO-leden een klacht tegen de EU indienen als deze dergelijke maatregelen neemt.

Nederlandse landbouw sterk bepaald door internationale ontwikkelingen

De Nederlandse landbouw is sterk internationaal gericht. Veel van de landbouwproducten worden geëxporteerd, voornamelijk (circa 80%) binnen de EU. Sierteeltproducten zijn het belangrijkste exportproduct (Berkhout en Van Bruchem, 2008). Tegelijkertijd wordt veel van ons voedsel geïmporteerd, ook weer voor een belangrijk deel (zo'n 65%) vanuit de EU. Dit betekent dat internationale ontwikkelingen de Nederlandse landbouw sterk raken. Dit wordt nog versterkt doordat de productievoorwaarden voor (vooral) akkerbouw- en melkveebedrijven voor een aanzienlijk deel worden bepaald door de ontwikkelingen in het Europees Gemeenschappelijk Landbouwbeleid.

Schaalvergroting en intensivering gaan door

De afgelopen decennia heeft er in de Nederlandse landbouw een continu proces van schaalvergroting (meer dieren of meer oppervlakte per bedrijf), intensivering (hogere opbrengsten, meer dieren per hectare, maar ook een verschuiving van akkerbouw naar tuinbouw) en specialisatie plaatsgevonden. De drijvende krachten achter deze ontwikkelingen zijn dalende prijzen van landbouwproducten (gezien over de termijn van enkele decennia), technologische ontwikkelingen, hogere arbeidskosten, hoge grondprijzen en toegenomen concurrentie door minder handelsbelemmeringen en mondialisering. De wijze waarop schaalvergroting en intensivering gebeurt, verschilt sterk van sector tot sector, evenals de gevolgen ervan voor milieu, natuur en landschap. Een klein deel van de landbouwbedrijven heeft gekozen voor verbreding van inkomensbronnen in de vorm van recreatie, natuurbeheer of zorg. De bovengenoemde ontwikkelingen zijn beïnvloed door het Europees Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB). Dit beleid heeft de schaalvergroting echter ook vertraagd, omdat door marktbescherming, prijsbeleid en inkomenssteun kleinere bedrijven nog voldoende inkomen konden verwerven. De afgelopen jaren is het GLB, mede onder invloed van afspraken in de WTO, minder handelsverstrend geworden (OECD, 2007). Het doel van de WTO Doha-ronde is om verdergaande afspraken te maken, waarbij de EU ook maatschappelijke randvoorwaarden (non-trade concerns) op de agenda wil zetten (tekstbox *Weinig kans op afspraken rondom non-trade concerns in de WTO Doha-ronde*).

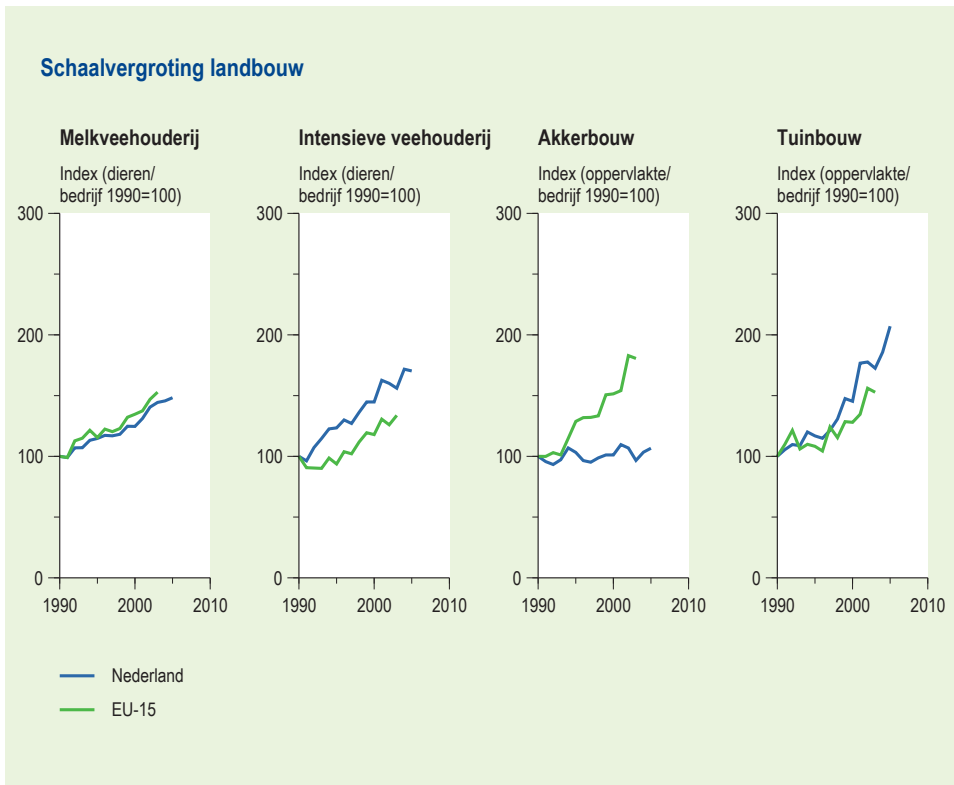


Figuur 4.1.1 De intensiteit van de Nederlandse landbouw is twee tot driemaal hoger dan die in de ons omringende landen. Toelichting: een Europese grootte-eenheid (esu) is een maat voor de economische omvang van een landbouwbedrijf (Eurostat, 2008).

De Nederlandse landbouw is twee tot drie maal intensiever dan die in de landen om ons heen (Figuur 4.1.1). Er zijn niet alleen veel dieren, ook de teelt van gewassen is erg intensief. De hoge intensiteit van de Nederlandse landbouw hangt samen met de hoge grondprijs, welke een gevolg is van de hoge ruimedruk. De ontwikkeling van de afgelopen 15 jaar verschilt sterk tussen de sectoren. Als gevolg van marktbeleid (melkvee) en mestbeleid (varkens) is de veestapel in deze periode gekrompen. De aantallen rundvee en varkens zijn in deze periode met circa 20% gedaald. De plantaardige sectoren zijn in deze periode intensiever geworden, hetgeen onder andere te zien is in een groei van de boomteelt (ruim 65%) en bloembollenteelt (40%).

Milieudruk Nederlandse landbouw sterker gedaald dan die in andere landen

Het gevolg van de hoge intensiteit van de Nederlandse landbouw is dat de emissie van nutriënten per hectare en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen per hectare hoger is dan die in andere Europese landen (OECD, 2008). Per eenheid product en per verdiende euro is de Nederlandse landbouw echter vaak schoner dan die in andere landen. Door het gevoerde milieubeleid en de technologische ontwikkelingen is de milieudruk van de Nederlandse landbouw de afgelopen 15 jaar verminderd (paragraaf 4.2 en paragraaf 4.3). De emissies naar lucht en bodem zijn sterker gedaald dan die in andere landen (De Bont en Van Berkum, 2004).



Figuur 4.1.2 Europese land- en tuinbouwbedrijven nemen in omvang toe, met uitzondering van de Nederlandse akkerbouwbedrijven (FADN, 2008).

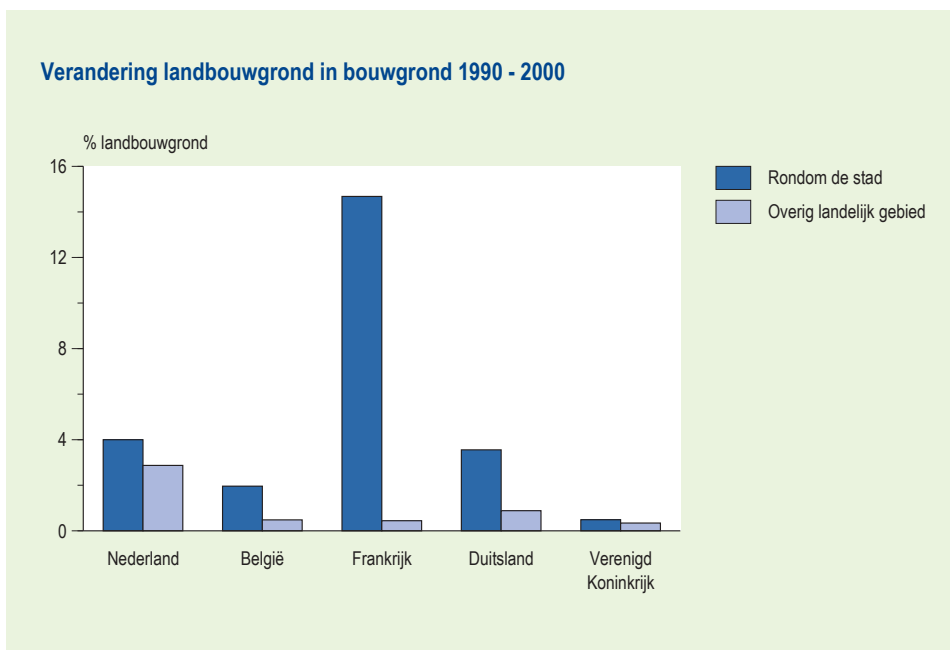
Intensieve veehouderijbedrijven en tuinbouwbedrijven nemen sterker in grootte toe

In de tuinbouw is de bedrijfsomvang, uitgedrukt in hectares, meer dan verdubbeld (Figuur 4.1.2). Ook in de intensieve veehouderij is het aantal dieren per bedrijf tussen 1990 en 2005 flink toegenomen. In beide gevallen is de groei meer dan het Europese gemiddelde.

In de intensieve veehouderij gaat schaalvergroting vaak samen met een vermindering van de emissies. Milieuregelgeving stelt namelijk grenzen aan de emissies als voorwaarde voor uitbreiding of nieuwvestiging. Omdat de omvang van de veestapel op nationaal niveau gebonden is aan een plafond door het dierrechtenstelsel (zie ook *paragraaf 4.3.3*), zal de veestapel maar beperkt toenemen. Schaalvergroting gaat daarbij samen met een afname van het aantal bedrijven.

Schaalvergroting in grondgebonden landbouw minder sterk dan in EU

In de grondgebonden landbouw (akkerbouw en melkveehouderij) is de groei van de omvang van de bedrijven een van de laagste van Europa (Figuur 4.1.2). De prijzen van grond en van melkquota zijn hoog en vertragen de schaalvergroting. In de grondgebonden landbouw kan schaalvergroting leiden tot grotere kavels wat nadelige effecten heeft op de biodiversiteit door het verdwijnen van perceelsranden en doordat de variatie in het



Figuur 4.1.3 In Nederland neemt de landbouw rondom steden niet veel meer af dan in het overig landelijk gebied. Vooral in Frankrijk (rondom Parijs) is het verschil veel groter (Corine, 2008).

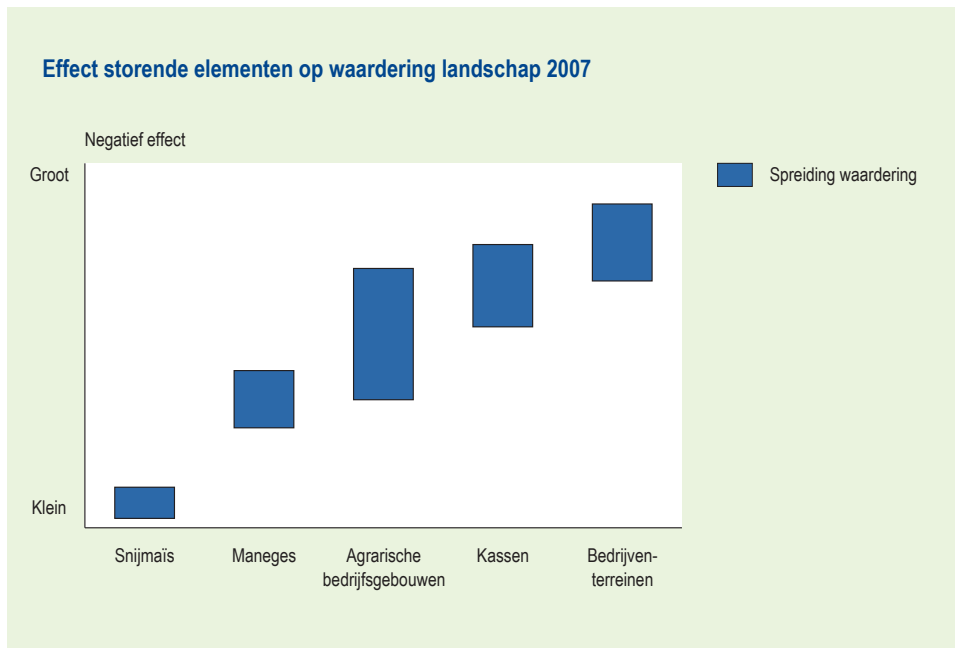
voedselaanbod voor dieren afneemt. In de laatste decennia van de vorige eeuw zijn door schaalvergroting veel landschapselementen verdwenen. Deze trend lijkt nu beperkt te zijn tot een geringe afname. In veel kleinschalige zandlandschappen zijn echter weinig landschapselementen in het agrarische gebied overgebleven, afgezien van erfbepanting en beplanting langs openbare wegen. In de melkveehouderij kan schaalvergroting een negatief effect hebben op dierenwelzijn doordat koeien steeds meer op stal blijven om arbeid uit te sparen. In 2007 was het percentage koeien dat het gehele jaar op stal stond 20%, tegen 10% in de periode 1990-2000 (CBS, 2008).

Ruimtelijk ordening zorgt voor minder verlies landbouwgrond

Vergeleken met de ons omringende landen is de verstedelijkingsdruk in Nederland hoog (*hoofdstuk 5*). Toch verdwijnt in Nederland door het beleid van concentratie van verstedelijking relatief minder landbouwgrond en open ruimte dan in andere stedelijke regio's (*Figuur 4.1.3*). Rond Parijs, waar het ruimtelijke beleid minder restrictief is dan in Nederland (Koomen en Wascher, 2002), neemt de hoeveelheid landbouwgrond meer dan drie keer zo snel af. Met uitzondering van het Verenigd Koninkrijk is ook in andere Noordwest-Europese landen het verlies aan open ruimte rondom steden relatief groter dan in het overige landelijk gebied.

Kassen en grote stallen verstoren landschap

Nederlanders geven het landschap gemiddeld een ruime voldoende, maar zijn wel bezorgd over de verrommeling van dat landschap. Vooral infrastructuur en grote bedrijfsgebouwen, waaronder kassen en grote stallen, worden als storend ervaren (Van der Wulp



Figuur 4.1.4 Kassen en grote agrarische bedrijfsgebouwen worden als meest versturende elementen van agrarische oorsprong ervaren. In de figuur zijn ter vergelijking bedrijventerreinen toegevoegd die als meest versturend voor de schoonheid van het landschap worden genoemd door de ondervraagden (Van der Wulp et al., 2008).

et al., 2008). Schaalvergroting leidt tot grotere kassen en stalcomplexen. Recentelijk zijn daar de installaties voor biogasproductie bijgekomen (tekstbox *Ontwikkeling in de productie van biogas* in paragraaf 2.3). Figuur 4.1.4 toont de mate waarin agrarische objecten het landschap verstoren (Van der Wulp et al., 2008). De agrarische gebouwen in de figuur hebben betrekking op bedrijven van modale grootte. Ter vergelijking is ook de beleving van bedrijventerreinen toegevoegd. Bepalend voor de ervaren mate van verstoring is de omvang en hoogte van de gebouwen en de mate van clustering van storende elementen. De mate van verstoring hangt daarnaast af van het type landschap. Uit het bovengenoemde onderzoek blijkt ook dat het ervaren negatieve effect van storende elementen groter is naarmate de waardering van een gebied hoger is. Landschappen met veel opgaande begroeiing in de vorm van bossen, bosjes, houtwallen, bomenrijen, heggen en/of veel historische landschapselementen, zoals gebouwde monumenten worden beduidend hoger gewaardeerd dan grootschalige, open landbouwgebieden (MNP, 2006). Lokale inpassing en vormgeving van agrarische bebouwing kan de nodige invloed hebben op waardering en acceptatie (tekstbox *Pilot reconstructiebeleid zandgebieden: nadruk op vitalisering varkenshouderij*). Tot op heden is de aandacht van zowel de boer als de gemeente voor landschappelijke inpassing en beeldkwaliteit van de bebouwing echter gering (Gies et al., 2007).

Pilot reconstructiebeleid zandgebieden: nadruk op vitalisering varkenshouderij

Sinds de start in 2000 van de pilot Gemert-Bakel zijn in zes jaar tijd de emissies van ammoniak uit stallen met 3% gedaald (Meulenkamp en Gies, 2008). In geheel Noord-Brabant daalde deze emissie in dezelfde periode met 23%. Deze daling is deels toe te schrijven aan een daling van het aantal dieren (met ruim 10%) en aan de introductie van emissiearme huisvesting. In de pilot Gemert-Bakel steeg het aantal varkens wel met ruim 20%, door uitbreiding en nieuwvestiging in landbouwontwikkelingsgebieden en verwevingsgebieden. Voor de uitbreiding van de varkensstapel was aankoop van varkensrechten van elders noodzakelijk.

Rond natuurgebieden en woonkernen was de emissiedaling groter dan gemiddeld. De uitvoering van de reconstructie in Gemert-Bakel verloopt daarmee in lijn met de reconstructiedoelstelling van een duurzaam perspectief voor de landbouw en kwaliteitsverbetering voor natuur, landschap en milieu.

Momenteel is de reconstructie van de zandgebieden in de uitvoeringsfase. In sommige gebieden loopt de uitvoering van de plannen stroef, terwijl andere gebieden de uitvoering voortvarend oppakken. In Gemert-Bakel is de helft van de varkens inmiddels gehuisvest in emissiearme stallen en een kwart in stallen met luchtwassers. De meest duidelijke verbetering is een vermindering van de geurhinder rond woonkernen met 25%. Bij een

gemiddelde stikstofdepositie van 3.500 mol/ha is de vermindering van gemiddeld 100 mol/ha op gevoelige natuur door emissiereductie en verplaatsing van bedrijven een marginale bijdrage. Op een totaal van 450 bedrijven in de gemeente worden plannen gemaakt voor de verplaatsing van 20 bedrijven en zijn er drie daadwerkelijk verplaatst sinds 2000. De gemeente heeft door aankoop van 8 hectare EHS-gebied en de inrichting van 11 km ecologische verbindingzone in beekdalen een investering gedaan voor een betere natuurkwaliteit. Om de landschapskwaliteit te verbeteren worden oude stallen gesloopt en moeten nieuwe stallen landschappelijk worden ingepast volgens het gemeentelijke beeldkwaliteitsplan (zie *Figuur 4.1.5* voor de ruimtelijke impact van nieuwvestiging met en zonder landschappelijke inpassing).

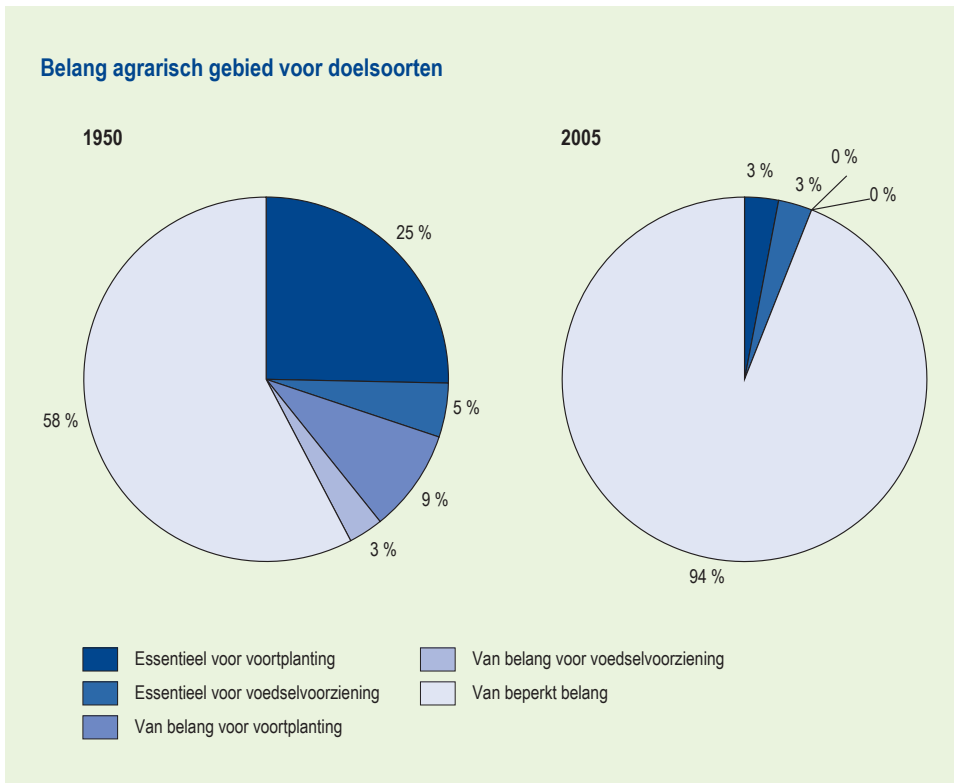
De gemeente Gemert-Bakel steekt veel energie in de uitvoering en heeft tot op heden al veel reconstructie-maatregelen uitgevoerd. De gemeente heeft een eigen uitvoeringsorganisatie die desgewenst bemiddelt bij verwerving van gronden voor bedrijfsverplaatsing of –uitbreiding en voor realisatie van natuurdoelstellingen. Het reconstructiebeleid in de meeste andere gebieden in de vijf reconstructieprovincies verkeert nog in de planfase. Financiering van het beleid is afkomstig uit een veelheid van bronnen van zowel rijksoverheid, als waterschappen, provincies en gemeenten. Daarnaast is er voor sociale projecten co-financiering uit EU-Leader-projecten.



Figuur 4.1.5 Fotomontage met landschappelijke inpassing van een grote varkensstal.

Biodiversiteit agrarische graslanden en akkers daalt nog steeds

Landbouwgronden bieden tot op zekere hoogte ruimte aan flora en fauna en bieden daarmee een bijdrage aan het behoud van biodiversiteit. Van oudsher was bijna de helft van de doelsoorten van het Nederlandse natuurbeleid op een of andere manier afhankelijk van het agrarisch gebied (*Figuur 4.1.6*). Momenteel bieden de akkers en graslanden in het agrarisch gebied aan minder dan 10% van de doelsoorten ruimte als leefgebied. Daarbij gaat het voor het merendeel van de diersoorten om het vinden van voedsel en/of het bieden van een rustplaats. Broeden daarentegen gebeurt veelal in natuurgebieden. Uitzondering hierop zijn de weidevogels die broeden op graslanden die in agrarisch

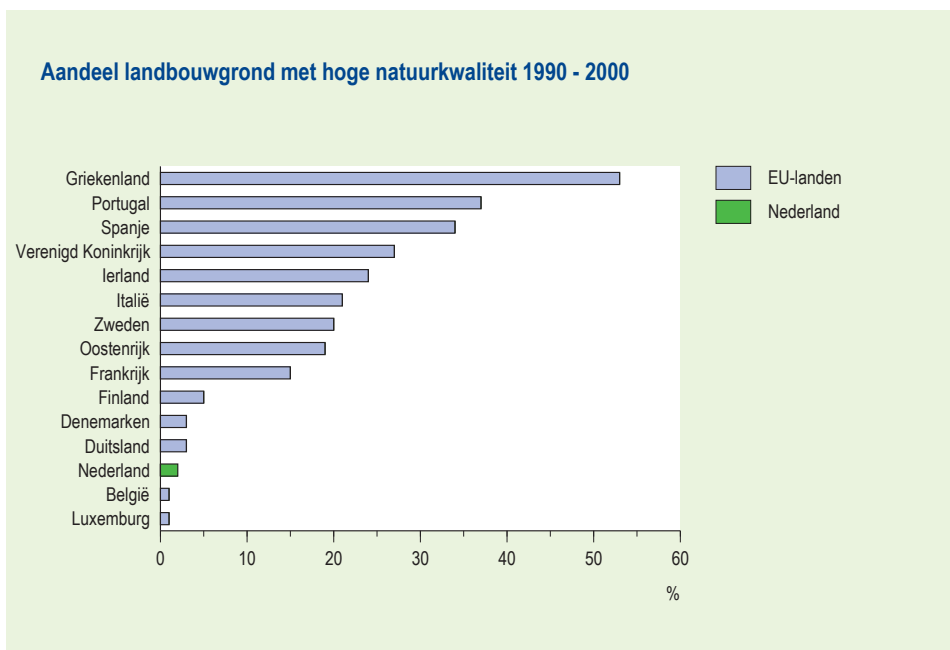


Figuur 4.1.6 De geschiktheid van het agrarisch gebied voor behoud van doelsoorten is sinds 1950 flink afgenomen. De huidige agrarische gronden (akkers en graslanden) zijn voor minder dan 10% van de doelsoorten van belang als leefgebied.

gebruik zijn. De overige 40% van de doelsoorten die voorheen afhankelijk waren van het agrarisch gebied zijn zeldzamer geworden.

De oorzaak van het verminderde belang van het agrarisch gebied als leef-, rust- en voedselgebied voor de doelsoorten van het Nederlandse beleid ligt in de intensivering van de landbouw en in aanpassingen van het landelijke gebied. Sinds 1950 is ongeveer 40% van het agrarisch gebied onderwerp geweest van ruilverkaveling en landinrichting. Hierbij is de waterhuishouding aangepast aan de eisen van de landbouw en zijn perceelsscheidingen als houtwallen en bomerijen vaak verdwenen, maar ook elders was dit het geval. Dergelijke landschapselementen zijn belangrijke kernen van biodiversiteit binnen het agrarisch gebied en ze zijn ook van belang als verbinding tussen natuurgebieden (Billetter et al., 2007; PBL, 2008a).

Vooraf het voorkomen van plant- en diersoorten die afhankelijk zijn van voedselarme en natte gronden is afgenomen. Oorzaken hiervoor zijn de maatregelen om de landbouwproductie te verbeteren zoals grondwaterstandverlaging, bemesting en gewasbescherming. Ook recent zet deze trend zich nog voort (Van Hinsberg et al., 2007). Door verdergaande



Figuur 4.1.7 In Nederland bedraagt het aandeel landbouwgrond met een hoge natuurwaarde circa 2% (EEA, 2004; INBO, 2007).

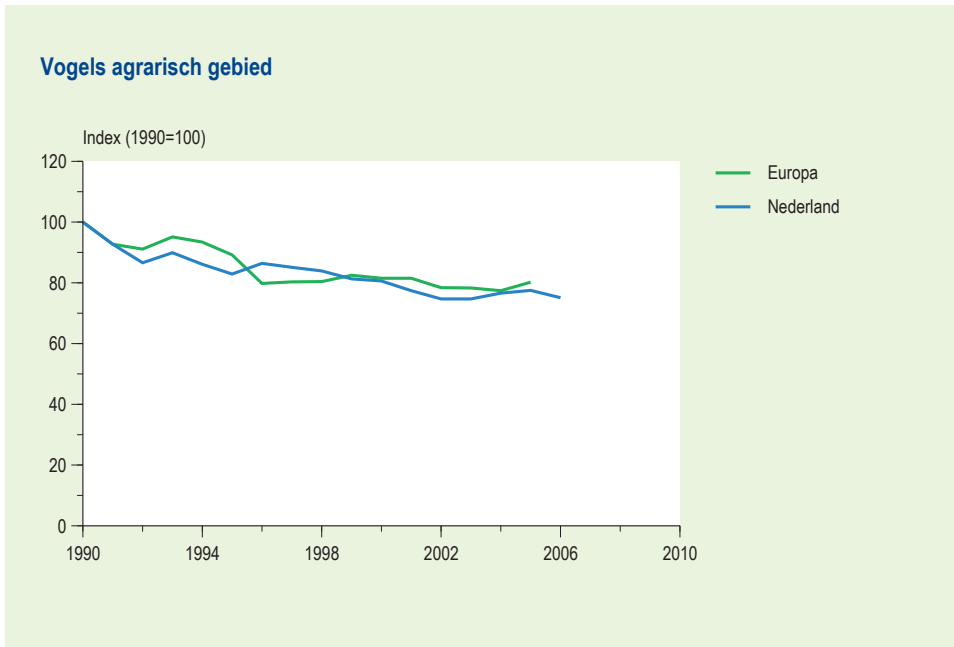
intensivering nemen nu ook de doelsoorten van meer voedselrijke landbouwgronden verder af.

Nederland is één van de landen met de minste natuurkwaliteit in agrarisch gebied

In vergelijking met andere Europese landen heeft Nederland nog maar weinig landbouwgrond met hoge natuurkwaliteit (*Figuur 4.1.7*). In deze figuur gaat het vooral om graslanden met een bijzondere flora. Veel van de in Nederland overgebleven soortenrijke graslanden die vroeger extensief agrarisch gebruik kenden, worden inmiddels beheerd door natuurbeschermingsorganisaties en hebben veelal een internationale beschermingsstatus. Vooral in Zuid-Europese landen wordt nog een aanzienlijk areaal van dergelijke graslanden extensief gebruikt ten behoeve van de landbouw. In *figuur 4.1.7* zijn de landbouwgronden die van groot belang zijn voor het voorkomen van zeldzame soorten overigens niet meegenomen. Als deze wel worden meegeteld, neemt het aandeel van landbouwgrond met hoge natuurwaarde in Nederland toe tot 5% à 20% (Elbersen en Eupen, 2006). In Nederland komen deze gronden relatief veel voor omdat het Nederlandse agrarische gebied internationaal gezien een grote natuurwaarde heeft als overwintering- en doortrekgebied van vogels en als broedgebied voor weidevogels zoals grutto's. Zo biedt Nederland plaats aan de helft van de Europese populatie aan grutto's waarvan 75% voorkomt op landbouwgronden.

In heel Europa achteruitgang aantal vogels van het boerenland

De broedvogels die kenmerkend zijn voor het agrarisch gebied, zoals de boerenzwaluw, de veldleeuwerik en de grutto komen in Nederland steeds minder voor. De meeste



Figuur 4.1.8 In Europa en in Nederland daalt het aantal vogels op het boerenland.

soorten laten een sterke of matige achteruitgang zien. De ontwikkeling van de groep algemene broedvogels van akkers en weilanden in Europa vertoont bijna dezelfde lijn als die van Nederland (EEA, 2007) (Figuur 4.1.8). De oorzaken van achteruitgang van de vogels in het Nederlandse agrarische gebied zijn vooral het intensieve gebruik van bouw- en grasland, de veranderingen in gewaskeuze en de schaalvergroting van de landbouw. De maatregelen, zoals agrarisch natuurbeheer en weidevogelbeheer in natuurreserveaten, die de afgelopen jaren zijn genomen om de achteruitgang tot staan te brengen, zijn daarvoor niet voldoende geweest. Een andere belangrijke factor voor de achteruitgang is het verlies aan verbindingen in het agrarisch gebied door uitbreiding van bebouwing en infrastructuur en het intensievere gebruik daarvan. In Noordwest-Europa spelen ongeveer dezelfde factoren een rol als in Nederland. In Midden- en Oost-Europa en in mindere mate in Zuid-Europa is er een andere oorzaak waarom op veel onrendabele landbouwgronden de agrarische bedrijfsvoering wordt beëindigd, waardoor verruiging en uiteindelijk verbossing plaatsvinden.

Afschaffen van melkquotum mogelijk nadelig voor milieu en landschap

De Europese Commissie stelt voor de melkquotering niet te verlengen na 2015. Vooruitlopend hierop en in reactie op de gestegen melkprijzen op de wereldmarkt heeft de Europese Commissie de melkquota per 1 april 2008 met 2,5% verruimd. Afschaffing van de quotering zal waarschijnlijk leiden tot een verschuiving van de melkproductie naar gebieden die het meest efficiënt kunnen produceren, namelijk lidstaten in het noordwesten van de EU (Berkhout en Van Bruchem, 2007). Dit kan leiden tot een versnelde schaalvergroting in Nederland, met mogelijk negatieve gevolgen voor de landschapskwaliteit. De verwachting is dat bij totale afschaffing van de melkquotering de melkproductie

in Nederland in 2020 zal stijgen met 15-25% (Van Berkum et al., 2006; CPB/MNP/RPB, 2006). Omdat de veestapel groeit, wordt het bereiken van de milieudoelstellingen bemoeilijkt.

Rol landbouw als beheerder landschap en biodiversiteit wordt mogelijk groter

In november 2007 heeft de Europese Commissie voorstellen gedaan voor de herziening van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB). In 2013 wordt een grotere herziening verwacht. Zowel de Europese Commissie als een aantal lidstaten, waaronder Nederland, streeft naar gebruik van de inkomenssubsidies voor de realisatie van maatschappelijke doelen zoals natuur- en landschapsontwikkeling. Deze vermaatschappelijking is bedoeld om de legitimiteit van de subsidiëring voor de samenleving te vergroten. Het kabinet noemt de volgende maatschappelijke doelen die voor subsidiëring in aanmerking komen: voedselveiligheid, voedselzekerheid, landschap, natuur, een vitaal platteland en de zorg voor milieu en dierenwelzijn. Zo kan subsidiegeld worden ingezet in Nationale Landschappen, bijvoorbeeld voor de bescherming van de internationaal unieke veenweidegebieden (Van den Heiligenberg et al., 2007). De wens tot vermaatschappelijking is ook in enkele andere lidstaten aanwezig, maar zeker niet in alle lidstaten. De uitkomst van de onderhandelingen tussen de lidstaten bepaalt of Nederland zijn wensen kan realiseren.

4.2 Milieukwaliteit voor natuur op land

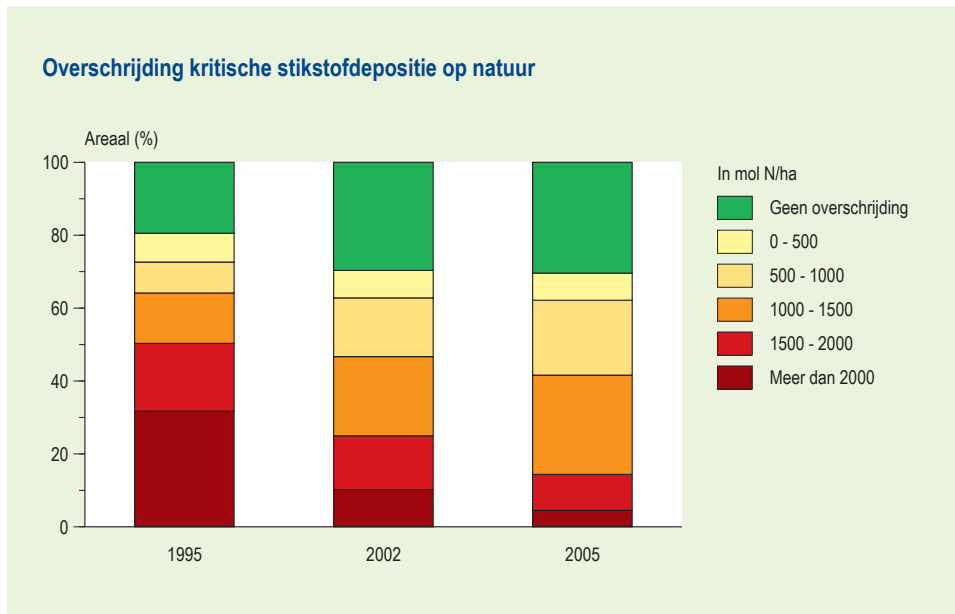
In deze paragraaf staat de invloed van landbouwactiviteiten op de milieukwaliteit en de natuur centraal. De belangrijkste milieuknelpunten voor natuur op land zijn de hoge stikstofdepositie en de te lage grondwaterstand. Daarnaast zijn de ruimtelijke condities niet op orde; natuurgebieden zijn te veel versnipperd (MNP, 2007a).

Bij landbouwproductie zijn stikstofverliezen naar het milieu onvermijdelijk. Meer dan de helft van de totale hoeveelheid gebruikte stikstof gaat nu verloren, onder andere als ammoniak (*deze paragraaf*), als nitraat (*paragraaf 4.3*) en als lachgas (een broeikasgas). De overmaat aan stikstof in het milieu blijkt hardnekkig ondanks het gevoerde ammoniak- en mestbeleid (*paragraaf 4.4*).

4.2.1 Signalen

Stikstofdepositie gedaald, maar nog steeds te hoog

De stikstofdepositie op de Nederlandse natuur is in de afgelopen 10 jaar gedaald, van ongeveer 2.700 mol/ha in 1995 naar 2.100 mol/ha in 2005. Daarmee was de depositie 500 tot 600 mol/ha hoger dan de doelstelling voor 2010: 1.650 mol/ha. Nederland behoort tot de landen in Europa met de hoogste overschrijdingen (*hoofdstuk 3, Figuur 3.1.2*). In ongeveer 70% van de Nederlandse natuurgebieden op het land is het beschermingsniveau onvoldoende om een goede natuurkwaliteit te realiseren (*Figuur 4.2.1*). Wel is tussen 2002 en 2005 het areaal natuur met een hoge overschrijding van de kritische stikstofdepositie (met meer dan 2.000 mol/ha/jaar) afgenomen. Ook als het beschermingsniveau nog niet volledig is, kan de natuur profiteren van de verminderde overschrijding. Zo



Figuur 4.2.1 Het areaal natuur met een grote overschrijding van de kritische stikstofdepositie is afgenomen.

biedt het terugbrengen van de mate van overschrijding van 2.000 mol/ha/jaar naar 1.000 mol/ha/jaar op termijn kansen voor de terugkeer van 15% van de doelsoorten voor planten, vogels en vlinders (naar Van Hinsberg et al., 2007). Om soorten terug te laten keren zullen ook effectgerichte maatregelen, zoals het plaggen van heide of het baggeren van vennen, nodig zijn.

4.2.2 Beleidschets

Voor de natuur op het land zijn een voldoende groot en aaneengesloten areaal, tegenaan van verdroging (zie *Natuurbalans 2008*) en vermindering van stikstofdepositie van belang (zie *Natuurbalans 2008*). Voor stikstofdepositie geldt dat tweederde afkomstig is van ammoniak (landbouw). De rest is afkomstig van stikstofdioxiden (verkeer en industrie). De Europese NEC-richtlijn verplicht Nederland dan ook zowel de emissie van ammoniak als die van stikstofoxiden terug te dringen (*hoofdstuk 3, paragraaf 3.2*).

Ammoniak komt vrij uit stallen, mestopslagen en bij het uitrijden van mest. Nederland reguleert deze emissie generiek met respectievelijk het Besluit ammoniakemissie huisvesting veehouderij, het Besluit mestbassins milieubeheer, en het Besluit gebruik meststoffen. Het in twee werkgangen uitrijden van mest op bouwland is vanaf 2008 niet langer toegestaan. Varkens- en pluimveehouders zijn vanaf 2010 verplicht hun dieren in emissiearme stallen te huisvesten, met uitzondering van de kleinere bedrijven en de biologische bedrijven. Grote varkens- en pluimveebedrijven moeten al sinds oktober 2007 conform de Europese IPPC-richtlijn de best beschikbare technieken toepassen om de emissie van ammoniak te beperken. In de praktijk hoeven varkensbedrijven alleen hun

Normstelling luchtkwaliteit fijn stof begrenst schaalvergroting

In de Wet luchtkwaliteit zijn grenswaarden opgenomen voor de concentratie van fijn stof (PM_{10}) waaraan in principe overal in Nederland moet worden voldaan. Landbouwbedrijven krijgen bij uitbreiding of nieuwvestiging met deze grenswaarden te maken. De lokale luchtkwaliteit is afhankelijk van het aantal dieren per bedrijf en van de emissie per dier. Grote bedrijven hebben daarom in het algemeen meer problemen om aan de grenswaarde te voldoen. Op welke afstand van een bedrijf de norm moet worden getoetst is nog de vraag. In hoeverre mensen buiten het erf worden blootgesteld aan fijnstofconcentraties is afhankelijk van de afstand tot woningen en andere bebouwing.

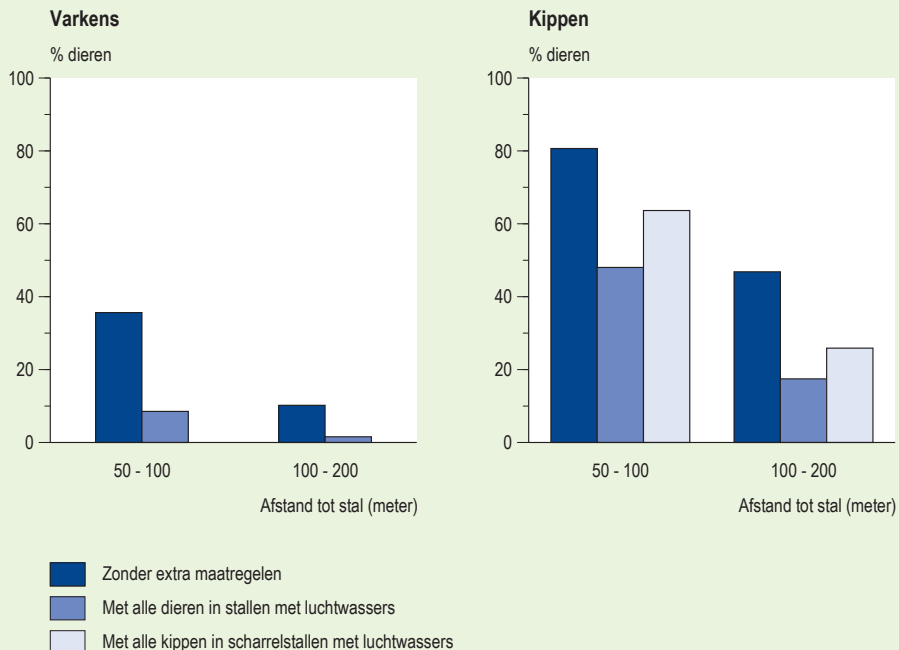
In grote delen van het landelijk gebied voldoet de fijnstofconcentratie aan de grenswaarde. Echter in gebieden met veel intensieve veehouderij, zoals in Oost-Brabant, Noord-Limburg en de Gelderse Vallei, komen regelmatig overschrijdingen voor (Velders et al., 2008). Dit zijn ook de gebieden waar het reconstructiebeleid ruimte heeft geschapen voor verdere schaalvergroting in de intensieve

veehouderij. Rundveebedrijven veroorzaken nauwelijks problemen met fijn stof.

In 2006 was bij 50% van de kippen en 10% van de varkens in Nederland sprake van normoverschrijding buiten een straal van 100 meter rondom het bedrijf (Figuur 4.2.2) (Gies et al., 2008). De afstand van de stal tot de erfrens is meestal minder dan 100 meter. Naarmate de afstand groter wordt, neemt de concentratie snel af en daarmee ook de kans op overschrijding van de grenswaarde. Door het plaatsen van een luchtwasser daalt het percentage bedrijven waarbij normoverschrijding optreedt tot enkele procenten van de varkens en bijna 20% van de kippen. Als alle kippenstallen worden uitgerust met een luchtwasser, dan kunnen praktisch alle bedrijven aan de grenswaarde voor fijn stof voldoen vanaf een afstand van 300 tot 400 meter van het bedrijf.

Kippenbedrijven waar de dieren in scharrelstallen worden gehouden veroorzaken de hoogste emissies. In 2012 wordt het Leghennenbesluit van kracht, waarmee

Overschrijding grenswaarde PM_{10} rondom stallen 2006



Figuur 4.2.2 Door gebruik van luchtwassers neemt het aantal knelpunten voor fijn stof rond stallen af. Bij omschakeling naar scharrelstallen voor kippen stijgt het aantal knelpunten weer.

Nederland de EU-welzijnsregelgeving voor leghennen implementeert. Omdat dan alle leghennen in scharrelstallen of andere welzijnsvriendelijke stalsystemen moeten worden gehouden, kunnen nieuwe overschrijdingen van de grenswaarden voor fijn stof ontstaan. Kippenhouders die willen uitbreiden zullen maatregelen moeten nemen om emissies tegen te gaan als gevolg van de Wet luchtkwaliteit. Emissiereducerende technieken zijn nog in ontwikkeling. Luchtwassers in de pluimveehouderij zijn relatief groot (en dus duur), omdat er veel ventilatie nodig is.

In figuur 4.2.2 is weergegeven welk percentage dieren wordt gehouden in een stal waarbij sprake is van overschrijding van de grenswaarde ongeacht of de overschrijding groot of klein is. De emissie van pluimveebedrijven is zo hoog dat over het algemeen overschrijding van de grenswaarde waarschijnlijk (kans > 66%) is, ook wanneer rekening wordt gehouden met onzekerheden in de berekeningen (in tekstbox *Onzekerheden in berekeningen luchtkwaliteit nader uitgelegd*, in paragraaf 3.3.2). Het aantal varkens in stallen waarbij sprake is van een waarschijnlijke overschrijding is wel duidelijk lager dan in figuur 4.2.2.

stallen die voor 1997 zijn gebouwd aan te passen, omdat de best beschikbare technieken volgens de IPPC-richtlijn veelal minder vergaand zijn qua niveau van emissiereductie dan die volgens het Besluit ammoniakemissie huisvesting veehouderij. Pluimveebedrijven hoeven pas vanaf 2010 of 2012 aan deze eisen te voldoen. In 2007 steunde de rijksoverheid de toepassing van extra reducerende technieken (luchtwassers) voor de emissie van geur, ammoniak en fijn stof met een subsidie van 15 miljoen euro. Voor 2008 is 8,25 miljoen euro beschikbaar.

De EU-wetgeving op gebied van luchtkwaliteit (*hoofdstuk 3, paragraaf 3.2.2*) heeft gevolgen voor de landbouw, omdat pluimvee- en varkensstallen een relatief hoge bijdrage leveren aan de totale emissie van fijn stof in Nederland. Het beleid voor fijnstofemissies vanuit de landbouw is nog in ontwikkeling (tekstbox *Normstelling luchtkwaliteit fijn stof begrenst schaalvergroting*). In hoofdstuk 5 (*paragraaf 5.6.2*) wordt het geurbeleid voor de veehouderij beschreven.

Raad van State verwerpt generieke toetsing ammoniakdepositie op Natura 2000-gebieden

Naast het generieke beleid is er gebiedsgericht beleid dat zich richt op bescherming van specifieke natuurgebieden. Nederland heeft de Vogel- en Habitatrichtlijnen (VHR) vertaald naar wettelijke eisen voor ammoniakemissie rond natuurgebieden. De Wet ammoniak en veehouderij (WAV) hanteert een zonering rondom zeer kwetsbare natuurgebieden waarbinnen vestiging van nieuwe bedrijven niet is toegestaan. Bestaande bedrijven mogen maar beperkt uitbreiden: binnen bestaande emissies (intensieve veehouderij) of binnen een bepaalde grens voor het aantal dieren (rundveehouderij). De VHR schrijft voor dat de nabije natuur niet significant extra mag worden belast. Lange tijd waren de gevolgen van de VHR voor veehouders nabij Natura 2000-gebieden onduidelijk, omdat onzeker was wat 'significant' inhoudt en beheerplannen voor de natuurgebieden ontbraken. In 2007 verscheen het (interim) *Toetsingskader ammoniak en Natura 2000* (LNV, 2007). Met dit Toetsingskader beoogde de overheid een generieke voorziening te treffen om te toetsen of uitbreiding niet tot extra schade voor de natuur leidt. De Raad van State heeft echter in maart 2008 geoordeeld dat het Toetsingskader in de huidige vorm onhaalbaar is, omdat de wetenschappelijke zekerheid ontbreekt dat er onder de voorwaarden van het Toetsingskader geen extra schade aan de natuur zal worden berokkend. De Raad van State oordeelde ook dat er voor de grondgebonden veehouderij onte-

Geen significant verschil meer tussen berekening en meting van ammoniakconcentratie

De berekende concentraties van ammoniak waren de afgelopen jaren circa 25% lager dan de gemeten waarden. Dit verschil werd het ammoniakgat genoemd. Uit recent onderzoek blijkt echter dat ammoniak langzamer uit de atmosfeer wordt verwijderd dan eerder aangenomen in de berekeningen. Hierdoor kan ruim de helft van het ammoniakgat worden verklaard. Daarnaast blijkt er ammoniak vrij te komen bij de afrijping van sommige gewassen. De omvang van deze bron is echter zeer onzeker en daarom niet eerder in de emissieberekeningen meegenomen. Deze bron zou circa een vijfde deel van het ammoniakgat kunnen verklaren. Het resterende deel betreft waarschijnlijk onzekerheden in de berekening van de emissies, de deposities en/of de metingen. De onzekerheid in de metingen en berekeningen bedraagt 10%, wat veel groter is dan het overgebleven verschil van ongeveer 5% (Van Pul et al., 2008). Er is dus geen significant verschil meer tussen de berekende en gemeten concentraties.

Van een ammoniakgat kan daarom niet langer worden gesproken. De netto-effecten van de nieuwe inzichten op de berekende ammoniakemissie en stikstofdeposities blijken relatief beperkt te zijn, onder andere omdat in het verleden al werd gecorrigeerd voor het ammoniakgat (Van Pul et al., 2008).

Ook de invloed van diervoeding, mestopslag en mesttechniek op de emissie van ammoniak is nader onderzocht (Velthof et al., 2008). De emissies bij het toepassen van mest blijken hoger te zijn dan tot nu berekend. Daar staat tegenover dat de emissies uit stallen, opslagen en beweiding juist lager worden ingeschat dan tot nu toe werd berekend. Het netto effect van de nieuwe rekenwijze op de emissies is naar verwachting klein. De berekening kent overigens nog forse onzekerheden. De nieuwe inzichten zijn nog niet verwerkt in de emissieberekeningen in deze Milieubalans.

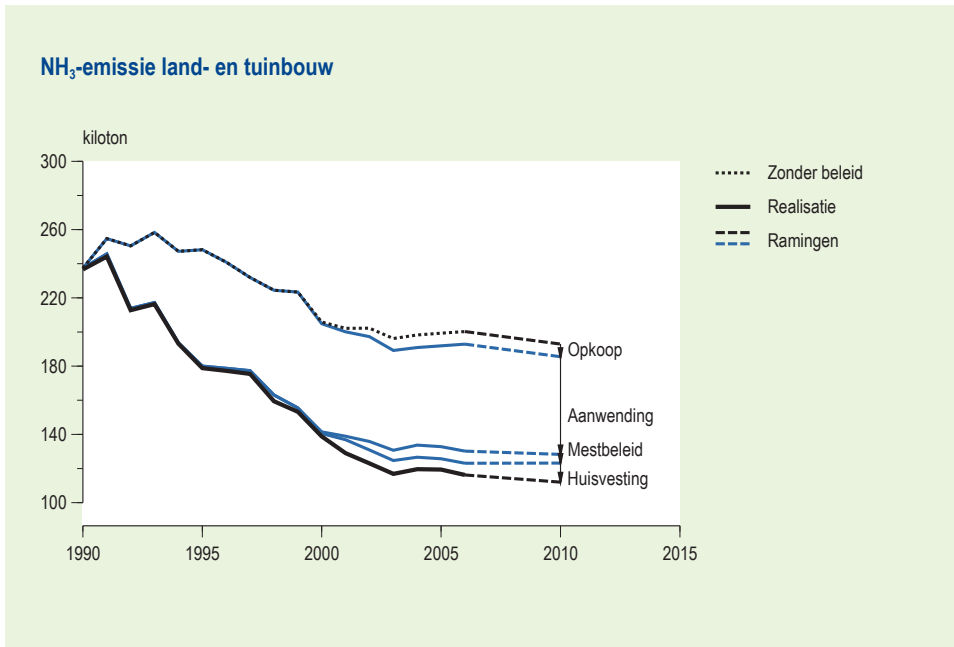
recht een uitzondering was gemaakt. De uitspraken van de Raad van State impliceren dat voortaan elke uitbreiding, waarbij de ammoniakemissie toeneemt, voor elk bedrijf afzonderlijk getoetst moet worden op eventuele schade aan de natuur.

4.2.3 Beleidsprestaties

Ammoniakdoelstelling 2010 binnen bereik, maar mogelijke toename emissie bij melkvee

Tussen 2000 en 2006 is de ammoniakemissie minder sterk afgenomen dan in de jaren negentig (Figuur 4.2.3). De afname na 2000 is te danken aan de krimpende veestapel en de bouw van emissiearme stallen. De totale emissie van ammoniak is de laatste jaren gestabiliseerd op ongeveer 132 kiloton. Met vastgesteld beleid daalt de emissie in 2010 naar verwachting tot 123 kiloton (Velders et al., 2008). In internationaal verband is Nederland overeengekomen in 2010 niet meer dan 128 kiloton te emitteren (NEC-richtlijn, Gothenburg Protocol). Op basis van de genoemde raming lijkt het waarschijnlijk dat dit doel wordt gehaald. Onderzoekers maakten echter steeds een voorbehoud bij de emissieschatting, omdat metingen van de ammoniakconcentratie circa 25% hoger waren dan de berekeningen. Dankzij recent gepubliceerd onderzoek is dit zogenoemde ammoniakgat gesloten (tekstbox *Geen significant verschil meer tussen berekening en meting van ammoniakconcentratie*). De netto-effecten van de nieuwe inzichten op de berekende ammoniakemissie en stikstofdeposities blijken relatief beperkt te zijn (Van Pul et al., 2008).

In de huidige raming voor 2010 zijn nog niet de recente ontwikkelingen in de melkveehouderij verwerkt. Deze duiden op een stijging van de ammoniakemissie. Een onderzoek naar de emissie uit melkveestallen wordt in 2008 afgesloten. Deze stallen worden om welzijnsredenen goed geventileerd. Echter door die extra ventilatie neemt de emissie toe. Ook neemt in de melkveehouderij de beweiding af, waardoor de emissie per saldo toeneemt. Dit komt omdat de emissies bij opstallen hoger zijn dan bij beweiding. Daar



Figuur 4.2.3 De ammoniak (NH₃)-emissie uit de land- en tuinbouw is afgenomen.

komt nog bij dat in 2008 het melkquotum is verruimd. Waarschijnlijk zullen de emissies hierdoor in een nieuwe raming voor 2010 en 2020 naar boven worden bijgesteld. De mogelijke aanscherping van de mestgebruiksnormen in de periode 2009-2015 kan daarentegen leiden tot afname van de ammoniakemissie.

Nog geen resultaat van afspraken met de melkveehouderij over reductie van ammoniakemissie

In 2002 heeft de overheid met LTO-Nederland afgesproken dat melkveehouders de ammoniakemissie via het voerspoor zouden verminderen (Tweede Kamer, 2003). Door het voeren van minder eiwit en meer maïs daalt de ammoniakemissie. Het ureumgehalte in de melk is een maat voor de ammoniakemissie van melkvee. De pogingen om de emissies te verminderen via het voerspoor lijken te gaan mislukken. Het ureumgehalte van melk was in 2007 iets hoger (25 mg per 100 ml melk) dan in 2006 en nog ver verwijderd van het doel (20 mg per 100 ml melk) voor 2010. Het is in de praktijk lastig gebleken om het ureumgehalte te verlagen, onder andere omdat de afspraak op sectorniveau is gemaakt en een stimulans op bedrijfsniveau ontbreekt. Toch blijft aanpassing van het rundveevoer één van de meest doelmatige mogelijkheden om de ammoniakemissie van rundveebedrijven te verlagen (Daniëls en Farla, 2006). Het mislukken van het voerspoor heeft geen gevolgen voor de ramingen omdat in de ramingen geen rekening is gehouden met genoemde afspraken.

Emissiereductie rond natuurgebieden hoger dan elders

In de periode 2000-2005 was de reductie van de ammoniakemissie uit stallen rondom natuurgebieden 30% (Figuur 4.2.4). Dit is het dubbele van de gemiddelde emissiereduc-



Figuur 4.2.4 De ammoniak (NH₃)-emissie van landbouwbedrijven in zones rond gevoelige natuur neemt sterker af dan de emissie in andere gebieden (Ritsema van Eck en Farjon, 2008).

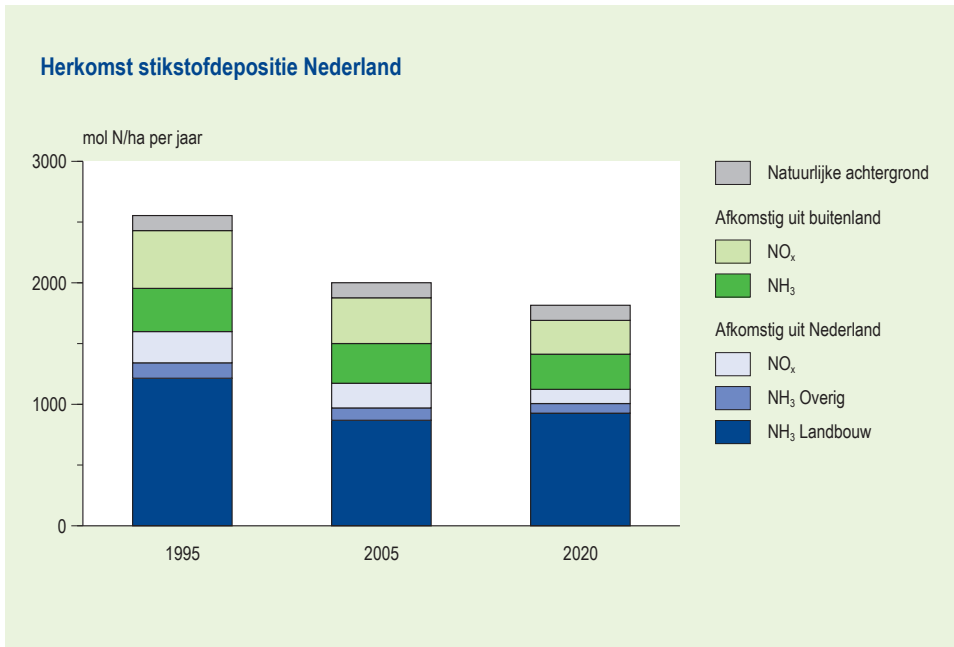
tie uit stallen. Oorzaken voor deze lokale daling zijn verkleining van de veestapel door het opkoopbeleid en het zoneringsbeleid rondom natuurgebieden. In 70% van de Nederlandse natuurgebieden wordt de kritische waarde voor stikstofdepositie overschreden. Zo lang echter het algemene depositieniveau hoog is voor het merendeel van de Nederlandse natuurgebieden blijft generiek beleid het meest effectief om de natuur te beschermen. Vooral voor de bescherming van specifieke natuurgebieden met de allerhoogste overschrijdingen van de kritische stikstofdepositie kan gebiedsgericht beleid wel effectiever zijn dan generiek beleid.

Voor 2020 nog een beperkte daling van de stikstofdepositie voorzien

Naar verwachting zal de stikstofdepositie op natuur in 2020 ongeveer 200 mol per hectare (10%) lager zijn dan in 2005, uitgaande van vastgesteld beleid (Figuur 4.2.5) (MNP, 2008a). De ernst van de overschrijdingen daalt hiermee verder maar het areaal met overschrijdingen zal naar verwachting weinig afnemen. De belangrijkste oorzaak van de daling zijn maatregelen om de uitstoot van stikstofoxiden door verkeer in geheel Europa te verminderen (hoofdstuk 3, paragraaf 3.3.1). Door de veronderstelde afschaffing van het melkquotum (paragraaf 4.4) zal de depositie van ammoniak uit de Nederlandse landbouw toenemen. Het aandeel van de Nederlandse landbouw in de stikstofdepositie neemt dan toe van ruim 40% in 2005 tot ruim 50% in 2020.

Weinig voortgang bij aanpak verdroging van natuurgebieden

Verdroging is al jarenlang een groot probleem dat het halen van de natuurdoelstellingen belemmert (MNP, 2007a). Cultuurtechnische maatregelen, bedoeld om de productie-

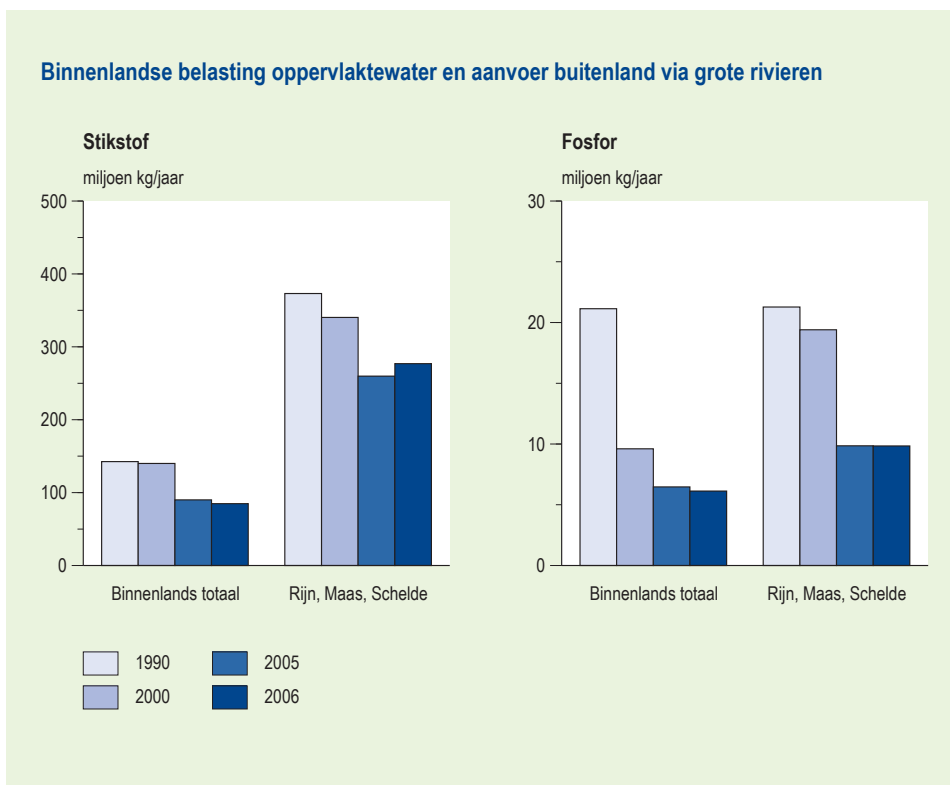


Figuur 4.2.5 Verwachte daling van stikstofdepositie in 2020 komt door verminderde emissie van stikstofoxiden. De verwachte depositie als gevolg van ammoniak neemt toe.

capaciteit van de landbouwgronden te verhogen, hebben in veel gevallen geleid tot verdroging van de nabije natuur. Bij de bestrijding ervan wordt weinig voortgang geboekt (MNP, 2008). 75% van de verdroogde Natura 2000-gebieden staat op de prioriteitenlijst, de zogenoemde TOP-lijst voor de aanpak van verdroging, die in het kader van het Investeringsbudget Landelijk Gebied (ILG) is vastgesteld. In die gebieden zal de verdroging in 2015 voor 80% zijn opgelost. In de resterende 25% zijn nog geen maatregelen voorzien en de gewenste watercondities zullen waarschijnlijk niet worden gerealiseerd.

4.3 Ontwikkelingen waterkwaliteit

Hoewel de waterkwaliteit de afgelopen decennia sterk is verbeterd, werden in 2005 de 'oude' MTR en 'nieuwe' KRW waterkwaliteitsdoelen in veel Nederlandse wateren nog niet gehaald. Bovendien stagneert de verbetering al een aantal jaren. Er zijn dus nog aanvullende maatregelen nodig (Van der Bolt et al., 2003; PBL, 2008b). In deze paragraaf worden de ontwikkelingen van de implementatie van de Kaderrichtlijn Water (KRW) beschreven vooral het specifiek op de landbouw gerichte bronbeleid om de emissies naar het grond- en oppervlaktewater terug te dringen.



Figuur 4.3.1 Nutriënten in rijkswateren zijn vooral afkomstig uit het buitenland (Emissie-registratie, 2008).

4.3.1 Signalen

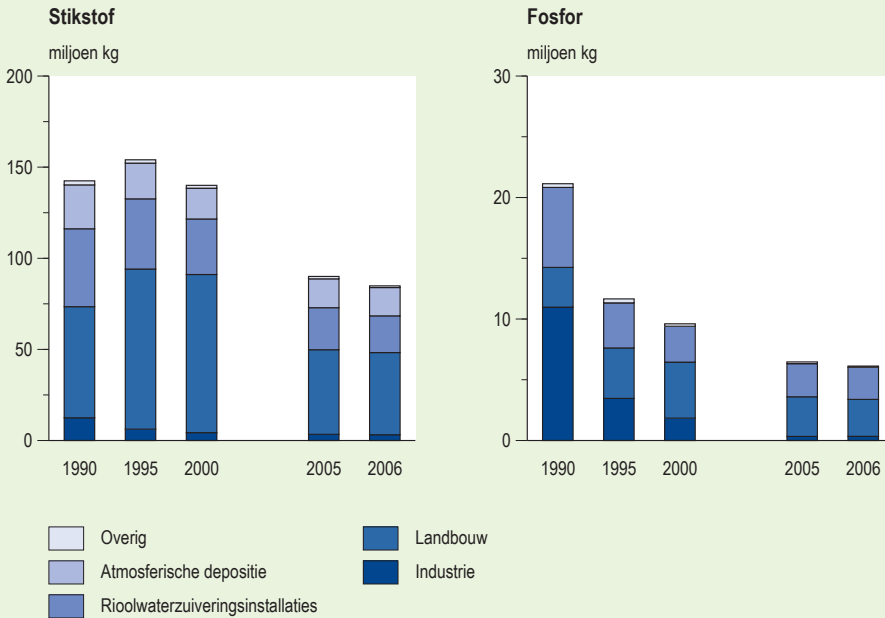
Nutriënten in rijkswateren vooral afkomstig uit het buitenland, maar in regionale wateren vooral van binnenlandse bronnen

De belasting van de rijkswateren en de kustzone met de nutriënten fosfor en stikstof is voor circa tweederde afkomstig uit het buitenland (*Figuur 4.3.1*). De regionale waterkwaliteit wordt echter vooral bepaald door binnenlandse emissiebronnen. Toch is er, vooral in laag-Nederland, ook invloed van buitenlandse aanvoer door inlaat van rivierwater. De directe invloed van inlaatwater vanuit de rijkswateren op de nutriëntenconcentraties van de regionale wateren is vrij gering. Indirect kan echter de invloed aanzienlijk zijn, omdat de samenstelling van het 'gebiedsvreemde' inlaatwater tot afbraak van organisch materiaal (veen) en daardoor tot het vrijkomen van nutriënten kan leiden (Michielsen et al., 2007). De invloed van de rijkswateren op de waterkwaliteit van de kustwateren wordt beschreven in de *Natuurbalans 2008* (PBL, 2008a).

Landbouw draagt het meeste bij aan de nutriëntenbelasting van het regionale oppervlaktewater

De belasting van het totale Nederlandse oppervlaktewater met nutriënten is in de periode 1985-2006 met respectievelijk circa 40% (stikstof) en 70% (fosfor) afgenomen

Belasting oppervlaktewater met nutriënten

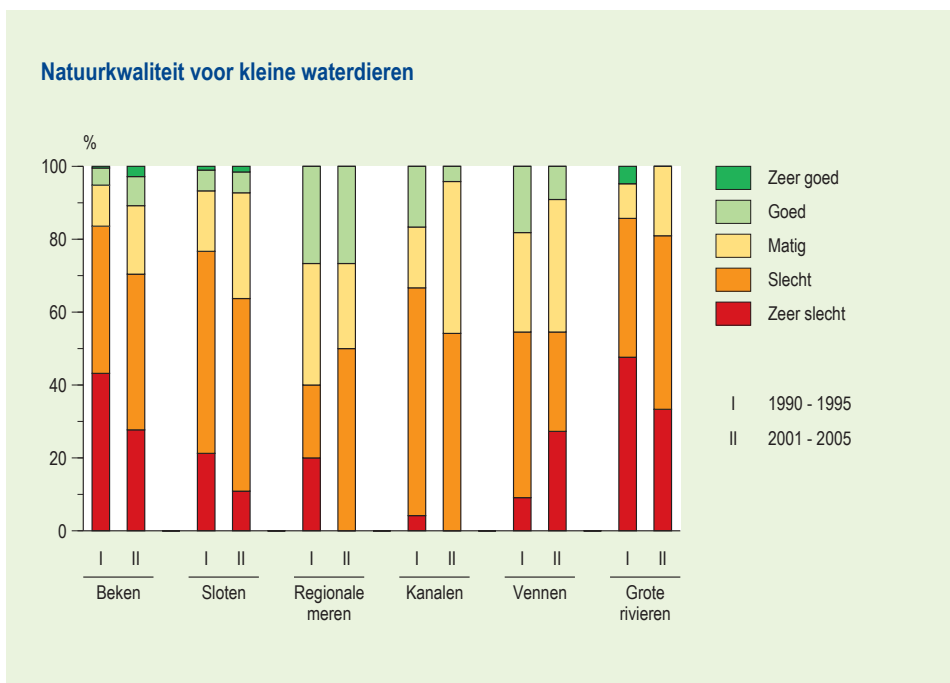


Figuur 4.3.2 De fosforbelasting van het oppervlaktewater is de afgelopen 15 jaar sterker afgenomen dan die van stikstof (Emissieregistratie, 2008).

(Figuur 4.3.2). De grootste afname van fosfor heeft plaatsgevonden voor 2000. De sterke afname van de fosforemissies is vooral gerealiseerd door het verbeterde zuiveringsrendement van de rioolwaterzuiveringsinstallaties en door industriële lozingen te saneren. De meeste rioolwaterzuiveringsinstallaties lozen hun effluent op de wat grotere wateren. Daardoor leiden maatregelen op rioolwaterzuiveringsinstallaties niet tot een kwaliteitsverbetering in de zogenoemde ‘haarvaten’ van het watersysteem. De landbouw is daar vaak de enige bron van oppervlaktewaterbelasting. De land- en tuinbouw heeft sinds 1990 de kleinste bijdrage geleverd aan de afname van de emissies naar het oppervlaktewater. Mede hierdoor zijn de emissies uit landbouwgronden momenteel de belangrijkste bron van belasting van het oppervlaktewater. De sterke daling van de fosforemissies tussen 1990 en 2000 heeft weinig invloed gehad op de fosforbelasting van de regionale wateren, omdat deze daling vooral is veroorzaakt door de sanering van lozingen op de rijkswateren.

Ecologische kwaliteit van de regionale wateren nagenoeg gelijk sinds 1990

Ongeveer 5% van de regionale wateren heeft gemiddeld goede milieucondities voor de vier soortgroepen (algen, kleine waterdieren, waterplanten en vissen) waar de KRW de ecologische kwaliteit aan afmeet (zie paragraaf 4.3.4, Figuur 4.3.9). Van een van deze groepen, de kleine waterdieren, zijn relatief veel meetgegevens beschikbaar waardoor



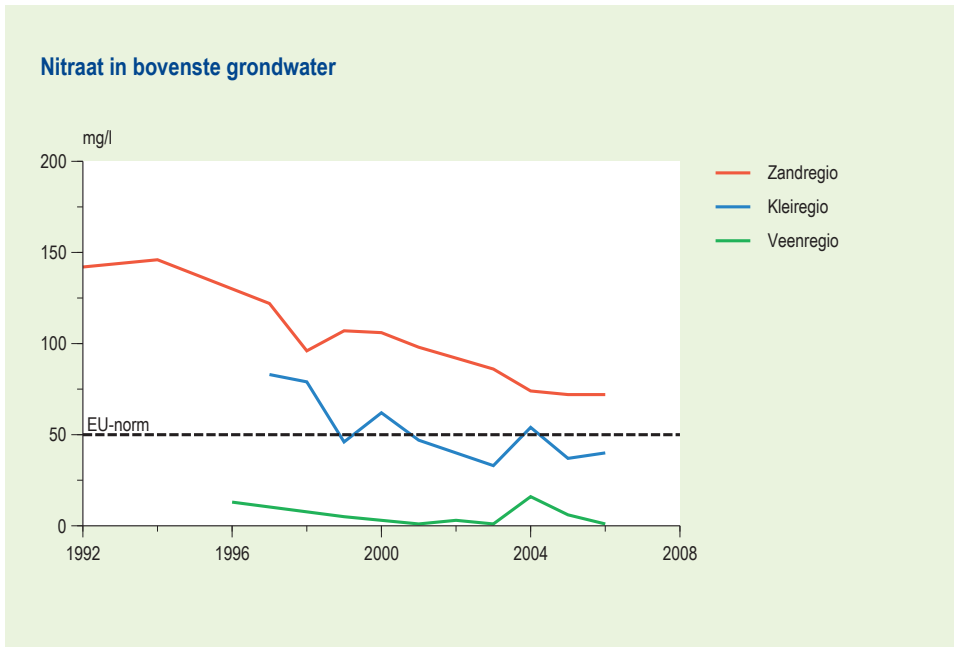
Figuur 4.3.3 De kwaliteit van de kleine waterdieren is over alle watertypen gemiddeld gelijkgebleven. Toelichting: 1990-1995 (I) en 2001-2005 (II) (PBL, 2008b).

deze het meest geschikt is voor een trendbepaling (Figuur 4.3.3). Gemiddeld over alle watertypen is de biodiversiteit van kleine waterdieren (ongewervelde waterorganismen die nog net met het blote oog zichtbaar zijn) gelijk gebleven. Voor sloten en beken is een lichte verbetering zichtbaar sinds 1990 (PBL, 2008b).

Nitraatconcentratie in het bovenste grondwater van het zandgebied laatste twee jaar stabiel

De gemiddelde nitraatconcentratie in het bovenste grondwater van de zandgebieden is in de periode 1992-2004 gestaag afgenomen, maar de laatste twee jaar zette deze dalende lijn niet door (Figuur 4.3.4). De stikstofoverschotten van de bodem bepalen (met enige vertraging) in belangrijke mate de trend van de nitraatconcentratie. Deze overschotten zijn sinds 2001 niet meer afgenomen (LEI-BIN, 2008) (zie ook *paragraaf 4.3.4*).

De gemiddelde gemeten nitraatconcentratie in de zandgebieden bedroeg tussen 2003 en 2006 circa 80 mg/l (Zwart et al., 2008). In de kleiregio bedroeg de gemiddelde nitraatconcentratie tussen 2003 en 2006 circa 40 mg/l. De metingen onder veengronden liggen gemiddeld ruim beneden de EU-norm van 50 mg/l. De gemeten concentraties gelden voor de bovenste meter van het grondwater. De trend van nitraat is bepaald na correctie voor weereffecten. Op aandringen van de Tweede Kamer onderzoekt het RIVM de effecten van afbraakprocessen dieper in de bodem op de nitraatconcentraties. Eind 2008 zullen de resultaten van dit onderzoek beschikbaar komen.



Figuur 4.3.4 De gemiddelde nitraatconcentratie in het bovenste grondwater is de laatste drie jaar niet verder gedaald (Bron: Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid, LMM). De cijfers voor de zand- en kleiregio zijn voor neerslag en steekproefgrootte gecorrigeerd.

4.3.2 Beleidsschets

De hoofddoelstelling van het Nederlandse waterbeleid is om een goede kwantitatieve (evenwichtige onttrekking en geen verdroging natuur) en chemische toestand te bereiken van het grondwater en een goede chemische en ecologische toestand van het oppervlaktewater. Deze doelstelling vloeit voort uit de Kaderrichtlijn Water (KRW) en moet in beginsel in 2015 bereikt zijn, met mogelijk uitstel tot 2027. De *Decembernota 2006* acht volledige doelbereiking in 2015 praktisch niet mogelijk en niet pragmatisch (VenW, 2006).

De chemische toestand van het oppervlaktewater wordt beoordeeld op basis van een EU-lijst van zogenoemde prioritaire stoffen, waarvoor EU-normen gelden. Voorlopig staan daar 41 stoffen op, waarvan er dertien zo toxisch en persistent zijn dat de EU-maatregelen wil nemen om hun emissie volledig te stoppen. De ecologische toestand wordt beoordeeld aan de hand van ruim 150 overige relevante stoffen waarvoor lidstaten zelf normen mogen vaststellen, en op grond van de biologische kwaliteit. Bij dit laatste spelen onder meer stikstof- en fosforconcentraties in het water een belangrijke rol. Voor het voldoen aan de normen geldt in de KRW de regel 'one-out-all-out'. Een waterlichaam voldoet alleen aan de norm als het op alle onderdelen van de chemische én de ecologische toestand aan de normen voldoet.

De kwaliteit van grond- en oppervlaktewater wordt mede gestuurd door het mest- en gewasbeschermingsbeleid. Indirect wordt in het Nederlandse mestbeleid wel al rekening gehouden met de KRW, zoals ook is afgesproken met de Europese Commissie vanwege de derogatie op de Nitraatrichtlijn. Vanaf 2009 zal de invloed van de KRW op het Nederlandse beleid waarschijnlijk groter worden, omdat lidstaten dan hun doelen en maatregelen moeten vaststellen en implementeren.

Het mestbeleid is de Nederlandse invulling van de Europese Nitraatrichtlijn. De Meststoffenwet schrijft voor dat boeren niet meer dan 170 kilogram stikstof per hectare aan dierlijk mest mogen gebruiken. Bedrijven met meer dan 70% grasland mogen tot en met 2009 maximaal 250 kilogram aanwenden ('derogatie'). Ook zijn er gebruiksnormen voor dierlijke mest en kunstmest gezamenlijk, uitgedrukt in kilogrammen werkzame stikstof en fosfaat per hectare. Naast gebruiksnormen bestaat er een stelsel van varkens- en pluimveerechten, dat is bedoeld om de nationale mestproductie rechtstreeks te reguleren.

Het gewasbeschermingsbeleid bestaat uit diverse onderdelen, waarvan er twee in het bijzonder van belang zijn voor de waterkwaliteit. Het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij is erop gericht emissies naar oppervlaktewater te voorkomen door voorschriften voor zorgvuldige bespuitingen met gewasbeschermingsmiddelen – deels met behulp van emissiearme technieken – en voor teelt-, mest- en spuitvrije zones. Het Nederlandse toelatingsbeleid is erop gericht dat alleen werkzame stoffen worden gebruikt die niet schadelijk zijn voor milieu, volksgezondheid en arbeidsomstandigheden. Dit beleid wordt vooral bepaald door de Europese gewasbeschermingsrichtlijn (richtlijn 91/414/EEG). Deze richtlijn wordt momenteel herzien (*paragraaf 4.3.3*).

4.3.3 Beleidsontwikkelingen

Stroomgebiedsbeheersplannen bevatten vooral inrichtingsmaatregelen

De Kaderrichtlijn Water (KRW; 2000/60/EG) beoordeelt de ecologische kwaliteit van natuurlijke wateren op basis van de mate waarin deze aan de Goede Ecologische Toestand (GET) voldoen. Voor kunstmatige wateren (kanalen) en sterk veranderde wateren (gekanaliseerde beken) stellen de waterbeheerders het Goed Ecologisch Potentieel (GEP) vast (tekstbox *Goede Ecologische Toestand (GET) en Goed Ecologisch Potentieel (GEP) verklaard*). Op grond van disproportionele kosten of technische onhaalbaarheid mogen doelen worden bijgesteld of uitgesteld, maar in geen geval mag verslechtering van de waterkwaliteit optreden. De kwaliteitsdoelstellingen van de KRW zijn in tegenstelling tot veel doelstellingen van het huidige Nederlandse waterbeleid van de Vierde Nota Waterhuishouding (VenW, 1998) juridisch bindend.

Met ingang van 2009 zal Nederland om pragmatische redenen alleen de waterkwaliteit in wateren met een zekere minimumomvang, de zogenaamde KRW-oppervlaktewaterlichamen toetsen en rapporteren. Deze omvatten vrijwel alle meren, vaarten en kanalen en 70% van de beken. Slechts 1-5% van de sloten behoort tot de aangewezen oppervlaktewaterlichamen. (PBL, 2008b). De nutriëntconcentraties van de kanalen, vaarten en meren zijn min of meer gelijk of iets lager dan die van de kleinere sloten waar niet over wordt

Goede Ecologische Toestand (GET) en Goed Ecologisch Potentieel (GEP) verklaard

De Kaderrichtlijn Water streeft onder andere naar een goede chemische en ecologische toestand van het oppervlaktewater. Bij het bepalen van de ecologische toestand wordt een onderscheid gemaakt in natuurlijke wateren zoals meanderende beken zonder stuwen, en niet-natuurlijke (sterk veranderde en kunstmatige) wateren zoals gekanaliseerde beken en gegraven kanalen en sloten. Het ecologisch ambitieniveau voor natuurlijke wateren (Goede Ecologische Toestand - GET) wordt afgeleid van de nagenoeg ongestoorde referentietoestand en bedraagt tenminste 60% van deze referentie. Het ecologisch ambitieniveau voor sterk veranderde en kunstmatige wateren wordt afgeleid van de meest daarop gelijkende natuurlijke wateren met aftrek van de effecten door onomkeerbare fysieke ingrepen (Goed Ecologisch Potentieel - GEP).

De ecologische toestand wordt volgens de KRW bepaald door vier biologische parameters (algen, kleine water-

dieren, waterplanten en vissen) en hydromorfologische en fysisch-chemische parameters waaronder nutriënten. De biologische parameters zijn leidend bij het vaststellen van GEP en GET. Dat betekent voor de nutriëntnormen dat deze zodanig zijn dat de biologische doelen kunnen worden bereikt. De GET-nutriëntnormen worden landelijk vastgesteld. De GEP-nutriëntnormen worden door de regionale waterbeheerder per waterlichaam of per cluster gelijksoortige waterlichamen vastgesteld.

De GEP-biologiedoelen, zoals voorgesteld door de waterbeheerders, liggen overwegend tussen 30% en 60% op de maatlat van de ongestoorde, natuurlijke referentietoestand. Ze zijn daarmee lager dan de 60% ondergrens van de Goede Ecologische Toestand. Voor de kunstmatige wateren (sloten, vaarten, kanalen) liggen de voorgestelde doelen rond de landelijk gemiddeld voorgestelde GEP-norm (de zogenoemde default GEP).

gerapporteerd (Bakker, 2007). De lagere concentraties in de grotere wateren zijn het gevolg van omzetting en vastlegging van nutriënten in de waterbodem.

In 2008 moeten de ontwerp-stroomgebiedsbeheersplannen worden vastgesteld met daarin maatregelen om de doelstellingen van de KRW te bereiken. In 2009 moeten de vastgestelde plannen ingediend worden bij de EU. De recent voorgestelde KRW-regio-maatregelpakketten in deze ontwerp-stroomgebiedsbeheersplannen bestaan voornamelijk uit inrichtingsmaatregelen zoals natuurvriendelijke oevers en vistrappen, en maatregelen ter verbetering van het zuiveringsrendement van rioolwaterzuiveringen. Maatregelen om de belasting met nutriënten vanuit de landbouw te beperken zijn nauwelijks opgenomen, omdat de regionale waterbeheerders dat als een taak van de rijksoverheid zien.

Kosten KRW-maatregelen bestaan voor 60-70% uit eerder geformuleerd beleid

Ongeveer tweederde van de kosten van het KRW-regiomaatregelpakket is globaal te herleiden tot bestaand en voorgenomen beleid op aanpalende beleidsterreinen (PBL, 2008b). Een scherp onderscheid is echter niet te maken. Het Nederlandse beleid is al sinds de jaren tachtig van de vorige eeuw gericht op het terugbrengen van de nutriëntenbelasting van het water onder andere door de implementatie van Europees beleid zoals de Nitraatrichtlijn en de Richtlijn stedelijk afvalwater. Verder treffen en plannen waterschappen maatregelen voor het natuurbeleid (onder andere Natura 2000) en de beperking van wateroverlast en van overstromingsrisico's (WB2I). Al deze maatregelen vertonen een grote overlap met voorgenomen maatregelen voor de KRW.

Toetsing kwaliteit grondwater op grotere diepte biedt onvoldoende garantie voor goede oppervlaktewaterkwaliteit

De kwaliteit van het bovenste grondwater bepaalt in belangrijke mate de kwaliteit van het oppervlaktewater (Meinardi, 1994). Omdat Nederland voor de KRW de kwaliteit

van het grondwater toetst op een diepte van 10 meter of meer (VROM, 2006) is de kans aanwezig dat Nederland door de wijze waarop de Grondwaterrichtlijn is geïmplementeerd de bescherming van het oppervlaktewater onvoldoende waarborgt. Naar het zich laat aanzien zijn nitraat en gewasbeschermingsmiddelen de meest problematische stoffen voor het Nederlandse grondwater (PBL, 2008b). Uit onderzoek in Noord-Brabant blijkt dat het bovenste grondwater de belangrijkste bron van verontreiniging van het oppervlaktewater met nitraat, fosfor en zware metalen is (Verhagen et al., 2007).

Mestbeleid: beperkte aanscherping gebruiksnormen voor 2008 en 2009

De minister van LNV heeft voor drie akker- en tuinbouwgewassen een aanscherping van de stikstofgebruiksnormen in 2008 en 2009 vastgesteld. Tegelijkertijd mag minder stikstofkunstmest worden toegediend, omdat de werkingscoëfficiënt voor varkens- en kippendrijfmest is verhoogd van 60% naar 65% (LNV, 2008). De vastgestelde aanscherping vergt maatregelen van de akkerbouwers en tuinders maar leidt uiteindelijk niet tot verlies van opbrengst en inkomen omdat over het algemeen bespaard kan worden op kunstmest. Met deze aanscherping zal Nederland zijn ambities zoals vastgelegd in het derde actieprogramma voor de uitvoering van de Nitraatrichtlijn in de zandgebieden echter niet halen (MNP, 2007b). De gemiddelde nitraatconcentratie blijft in Noord-Brabant en Noord-Limburg nog ruim boven de norm (*paragraaf 4.3.4*). Het is dan ook waarschijnlijk dat een vierde actieprogramma voor de periode 2010-2013 met een nog onbekende derogatie, een nieuw beroep zal doen op een nog betere stikstofbenutting in de Nederlandse landbouw.

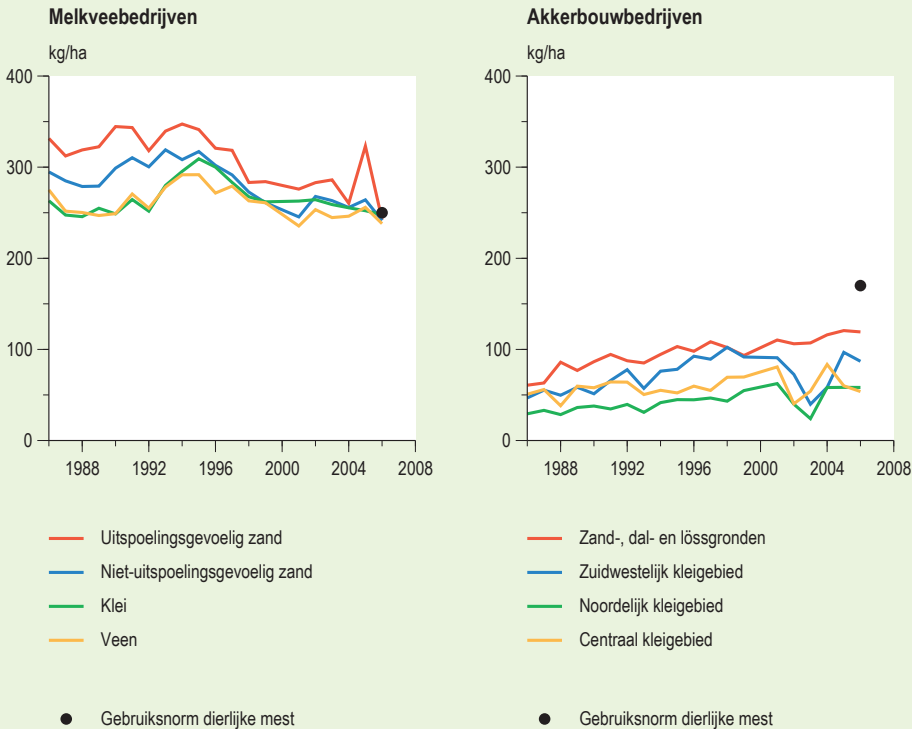
Indicatieve gebruiksnormen fosfaat moeten leiden tot evenwichtsbemesting in 2015

De gebruiksnormen voor fosfaat zijn tot en met 2008 vastgesteld. Voor de periode 2009-2015 zijn ze indicatief. Er is sprake van een getrapte verlaging zodat in 2015 evenwichtsbemesting gerealiseerd wordt. Bij evenwichtsbemesting is de fosfaatbemesting gelijk aan de afvoer via het geogoste gewas vermeerderd met een onvermijdelijk verlies. Nederland heeft met de Europese Commissie afgesproken om uit te gaan van een onvermijdelijk fosfaatverlies van maximaal 5 kg/ha (Tweede Kamer, 2005). Gemiddeld is de indicatieve fosfaatgebruiksnorm van 60 kg fosfaat per hectare per jaar voor akker- en tuinbouwgewassen circa 5 á 10 kg hoger dan de gemiddelde afvoer met het geogoste gewas (Van Dijk et al., 2007). Omdat de afvoer met het geogoste gewas nogal kan afwijken van de indicatieve normen van 2015 (zowel naar boven als naar beneden), zal het Ministerie van LNV nog nagaan in hoeverre de fosfaatgebruiksnormen kunnen worden gedifferentieerd naar de fosfaatbehoefte van het gewas, afhankelijk van de fosfaattoestand van de bodem (Tweede Kamer, 2007). Bodemonderzoek laat zien dat vanwege de hoge fosfaattoestand van de bodem op circa 30% van het landbouwareaal de fosfaatbemesting achterwege kan blijven, zonder dat de opbrengst achteruitgaat (Schoumans, 2007) (*paragraaf 4.4*).

Mestbeleid: vereenvoudiging dierrechtenstelsel leidt tot toename van aantal varkens in Zuid-Nederland

Het onderscheid tussen regio's is vervallen en daarmee zijn dierrechten in heel Nederland verhandelbaar geworden met ingang van 2008 (Tweede Kamer, 2007). Hierdoor zal naar verwachting het aantal varkens vooral in Zuid-Nederland toenemen. Dit kan in verband met schaal- en logistieke voordelen economisch voordeel betekenen voor

Stikstofgebruik dierlijke mest

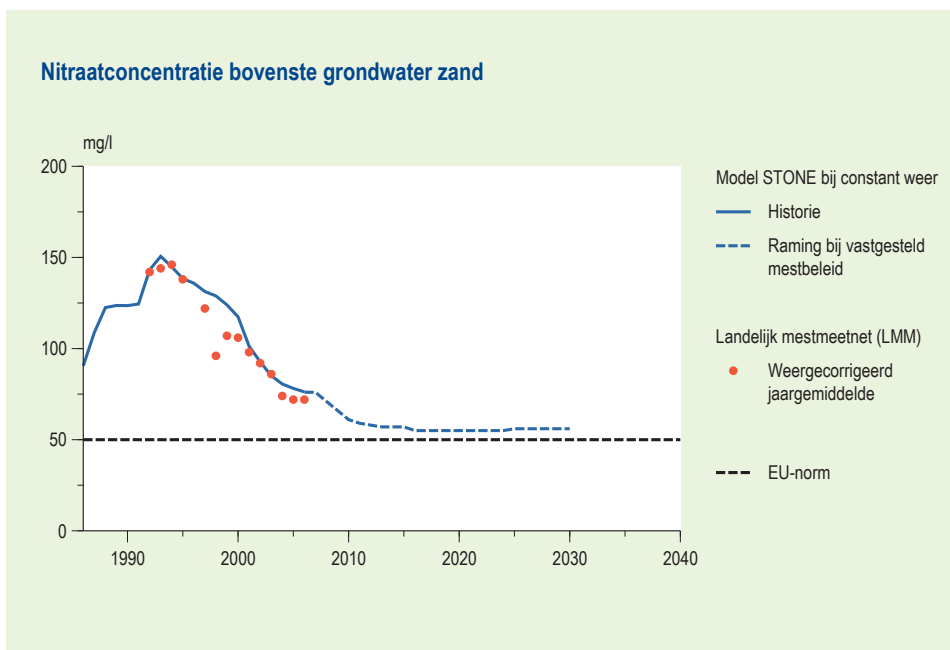


Figuur 4.3.5 Het gebruik van dierlijke mest is op melkveebedrijven gedaald en op akkerbouwbedrijven gestegen (Bron: Bedrijven Informatie Netwerk van het LEI).

de betreffende veehouders. Wel neemt hierdoor de gemiddelde transportafstand toe van dierlijke mest naar mestafzetgebieden in Noord-Nederland. Ook kunnen hinder en milieudruk lokaal toenemen, hoewel regelgeving deze toename in de meeste gevallen zal beperken. Het onderscheid tussen varkens- en pluimveerechten blijft voorlopig gehandhaafd. Opheffing hiervan maakt de rechten onderling uitwisselbaar. Dat zou waarschijnlijk leiden tot een toename van het aantal varkens, omdat in de varkenshouderij meer winst wordt gemaakt per mestrecht dan in de pluimveehouderij, en tot een toename van het nationaal mestoverschot.

In 2009 nieuwe EU-verordening gewasbescherming verwacht

De EU-richtlijn voor het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen wordt momenteel herzien en zal worden omgezet in een verordening. Dat wil zeggen dat het EU-beleid rechtstreeks van kracht wordt in alle lidstaten. Nieuw is dat de Europese Commissie via verplichte substitutie wil bereiken dat schadelijke stoffen door minder schadelijke stoffen worden vervangen. Verder behelst de nieuwe verordening strengere toelatingscriteria en beoogt ze een vereenvoudiging van de toelating van gewasbescher-



Figuur 4.3.6 De nitraatnorm is vanaf 2010 gemiddeld voor het zandgebied binnen bereik (MNP, 2007b).

mingsmiddelen. Vooralsnog is niet duidelijk welke consequenties de nieuwe verordening heeft voor de in Nederland toegelaten middelen en daarmee – indirect – voor de waterkwaliteit.

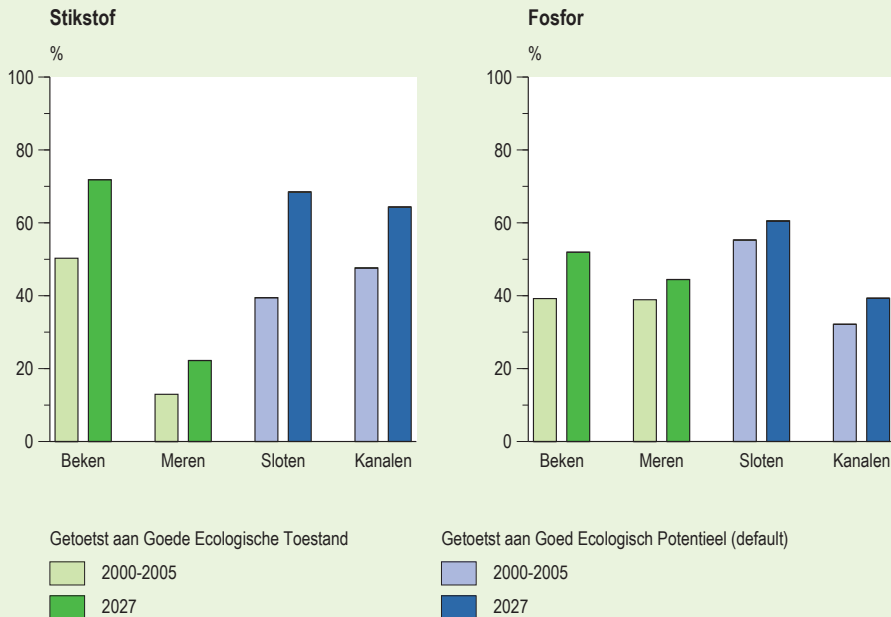
4.3.4 Beleidsprestaties

Derogatiebedrijven benutten praktisch de gehele stikstofgebruiksruimte

Op bedrijven met een derogatie van de EU-Nitraatnorm van 170 kg stikstof per hectare lag in 2006 het stikstofgebruik uit dierlijke mest dicht tegen de derogatienorm van 250 kg per hectare aan (Fraters et al., 2008). Meer dan 90% van de gespecialiseerde melkveebedrijven had een derogatie in 2006. Op akkerbouwbedrijven werd gemiddeld 85 kg stikstof uit dierlijke mest gebruikt en dat is ruim onder het maximum dat is toegestaan. Ongeveer 90% van de akkerbouwbedrijven gebruikte per hectare minder dan 140 kg stikstof per hectare uit dierlijke mest (LEI-BIN, 2008).

Het stikstofoverschot – het verschil tussen aanvoer van stikstof en de afvoer met het geogste gewas – bepaalt in sterke mate de uitspoeling van nitraat naar het grondwater. Na 2001 zijn de stikstofoverschotten gelijk gebleven. Tot 2001 zijn de stikstofoverschotten op bedrijven afgenomen (LEI-BIN, 2008), omdat boeren minder kunstmest zijn gaan gebruiken. In dezelfde periode is het gebruik van stikstof uit dierlijke mest gemiddeld met ongeveer 50 kg per hectare gedaald. De daling is afkomstig van sterk gespecialiseerde melkveebedrijven op zand en van de overige minder intensieve bedrijven met vee. Op akkerbouwbedrijven is het gebruik van dierlijke mest toegenomen (Figuur 4.3.5).

Regionale wateren die voldoen aan nutriëntennorm



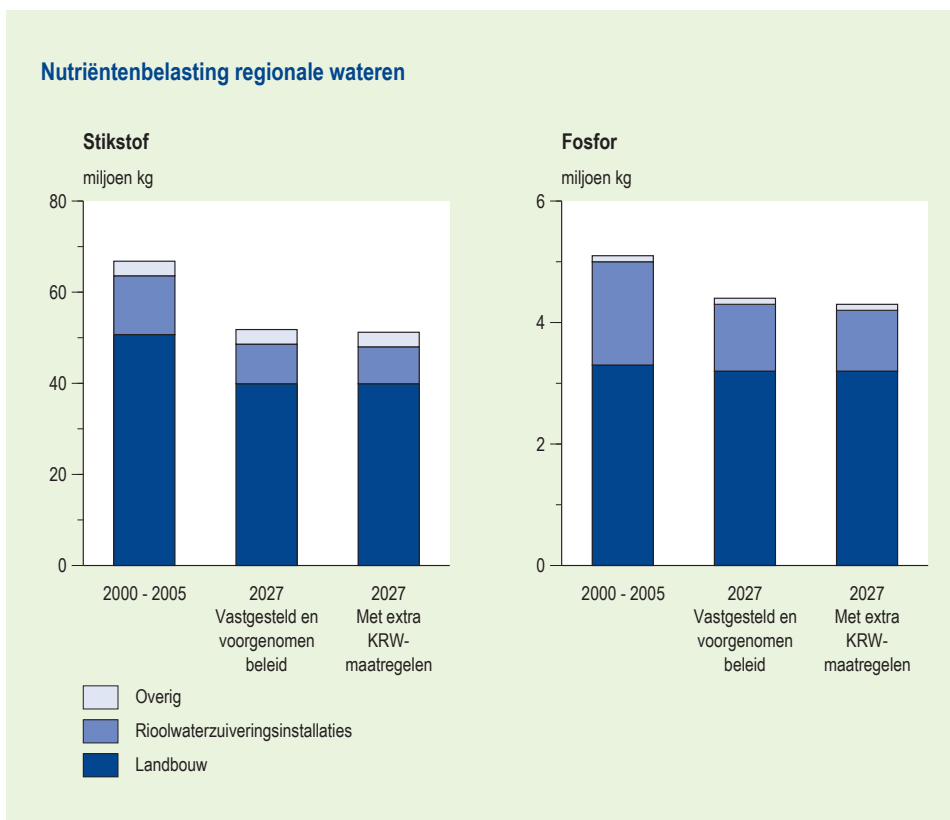
Figuur 4.3.7 Naar verwachting zal in 2027 30-70% van de regionale wateren voldoen aan de GET/GEP nutriëntdoelen. Toelichting: Beoordeling ten opzichte van GET (beken, meren) en default-GEP voor sloten en vaarten/kanalen.

Nitraatdoelen gemiddeld voor zandgebied vanaf 2010 binnen bereik maar in Zuid-Nederland niet

Met het vastgestelde mestbeleid komt het nitraatdoel voor het grondwater van 50 mg/l (EU-nitraatrichtlijn) voor het zandgebied vanaf 2010 binnen bereik: gemiddeld bedraagt de concentratie ongeveer 55 mg/l (Figuur 4.3.6) (MNP, 2007b). De nitraatconcentratie in Zuid-Nederland blijft met 85 mg/l ruim boven de norm van 50 mg/l. De concentratie ligt hier 50 mg/l hoger dan in de andere grondwaterlichamen met zandgrond (85 respectievelijk 35 mg/l). Dit wordt vooral veroorzaakt door een hogere mestgift in combinatie met een bodem die gevoelig is voor uitspoeling. Grasland op zandgrond voldoet gemiddeld over het gehele areaal aan de EU-norm van 50 mg/l. Op droge zandgronden en in het bijzonder onder bouwland en snijmais zijn de berekende nitraatconcentraties echter aanzienlijk hoger. Over het totale landbouwgebied bedraagt de berekende nitraatconcentratie in de periode 2010-2015 gemiddeld 32 mg/l (Willems et al., 2008).

Extra KRW-maatregelen leiden nauwelijks tot minder belasting met nutriënten

Naar verwachting zal in 2027 30-70% van de oppervlaktewaterlichamen door het voorgenomen beleid en de extra KRW-maatregelen voldoen aan de GET/GEP-nutriëntdoelen (Figuur 4.3.7). Dit komt voornamelijk door het voorgenomen mest- en stedelijk afval-

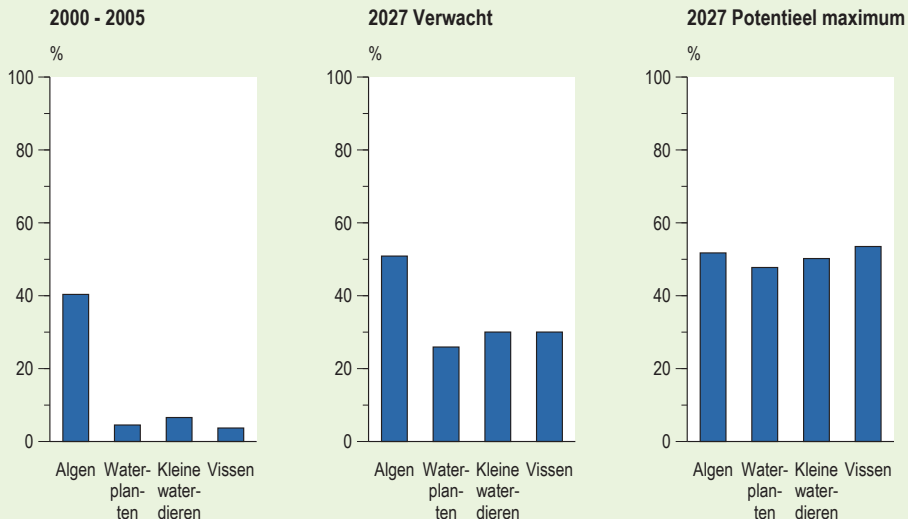


Figuur 4.3.8 Extra maatregelen vanwege de KRW dragen nauwelijks bij aan de vermindering van de nutriëntenbelasting (PBL, 2008b).

water (RWZI) beleid. De extra KRW-maatregelen bovenop het voorgenoemen beleid leiden nauwelijks tot extra vermindering van de nutriëntenbelasting (Figuur 4.3.8). De stikstofconcentraties laten in vergelijking met fosfor de grootste verbetering zien. Dit komt doordat het voorgenoemen mestbeleid de belasting met stikstof uit de landbouw sterker vermindert dan die met fosfor (-21% respectievelijk -3%). Een deel van de fosforemissie uit landbouwgronden is echter moeilijk te beïnvloeden. Ongeveer 25% van de huidige fosforbelasting van het regionaal oppervlaktewater is namelijk afkomstig uit nutriëntrijke kwel, mineralisatie van veen of de historisch opgebouwde bodemvoorraad (MNP, 2006a). Op basis hiervan kan voor de gebieden waar dit geldt, met een gemotiveerde KRW-afwijking 'significante schade aan functie of milieu' en disproportionele kosten een beroep worden gedaan op de mogelijkheid om het bereiken van het doel uit te stellen tot 2027, dan wel het doel te verlagen.

Ecologische kwaliteit verbetert door inrichtingsmaatregelen maar niet voldoende
 Hoewel de KRW-maatregelen de waterkwaliteit van de regionale wateren niet sterk zullen verbeteren, leidt de uitvoering van de inrichtingsmaatregelen van het KRW-maatregel-pakket wel tot een belangrijke verbetering van de ecologische kwaliteit in de regionale wateren (Figuur 4.3.9). Vooral de soortgroepen die gevoelig zijn voor een verbeterde

Regionale wateren die voldoen aan ecologische kwaliteitsnorm

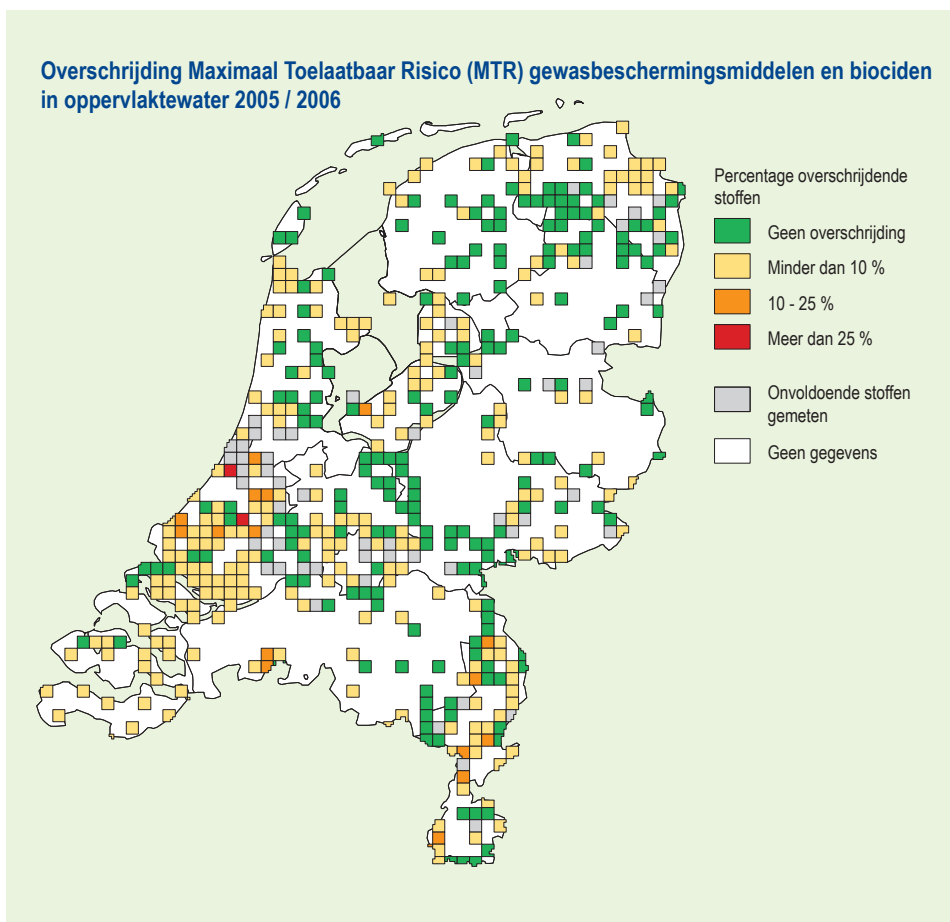


Figuur 4.3.9 De ecologische kwaliteit van de regionale wateren verbetert door inrichtingsmaatregelen, maar uitgaande van voorgenomen maatregelen worden de doelen niet overal bereikt (2027 verwacht). Als deze maatregelen in alle wateren zouden worden toegepast ('Potentieel maximum') treedt naar verwachting verdere verbetering op, maar ook dan worden de doelen niet overal gehaald. Toelichting: Alle waterlichamen gegroepeerd en beoordeeld op basis van natuurlijke referentie (beken, rivieren) of de default GEP (sloten, vaarten/kanalen) (PBL, 2008b).

inrichting (hermeandering, natuurvriendelijke oevers, vispassages) laten een duidelijke verbetering zien. Wanneer de situatie per soortgroep (algen, waterplanten, kleine waterdieren of vissen) wordt beoordeeld zal naar verwachting in 30%-50% van de wateren een goede situatie aanwezig zijn voor ieder van de soortgroepen afzonderlijk. Bij toepassing van de KRW-regel 'one-out, all-out' ligt de doelbereiking duidelijk lager (PBL, 2008b).

De KRW-doelen in regionale wateren vragen én aanvullende inrichting én terugdringing van nutriënten

Verdere terugdringing van de nutriëntenbelasting is nodig om de ecologische doelen van de KRW te halen (Figuur 4.3.9). Uitgaande van een maximaal effect van voorgenomen inrichtingsmaatregelen (potentieel maximum) neemt bij de beoordeling per soortgroep het aandeel waterlichamen met een goede toestand toe tot 50-55%. Een volledig 'goede' inrichting alleen blijkt dus niet voldoende om de ecologische doelen van de KRW te halen. Ook de nutriëntenconcentraties moeten voldoen aan de gestelde eisen. Na uitvoering van al het voorgenomen beleid zal in 2027 de belasting van het oppervlaktewater door rioolwaterzuiveringinstallaties dusdanig klein geworden zijn dat een extra vermin-



Figuur 4.3.10 Op de helft van de meetlocaties zijn de concentraties in oppervlaktewater van één of meerdere gewasbeschermingsmiddelen hoger dan het maximaal toelaatbaar risico (MTR) (Bron: www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl; versie 13 maart 2008, CML, 2008).

dering hiervan niet veel bijdraagt aan de totale reductie van nutriëntenbelasting (Figuur 4.3.8). Om de GET/GEP-nutriëntdoelen te halen zijn omvangrijke maatregelen nodig die de uit- en afspoeling reduceren. Bemesting volgens het bemestingadvies op alle landbouwgronden en een aanzienlijk oppervlak zuiveringsmoerassen (helofytenfilters, 6% van het landbouwareaal) zijn opties om de nutriëntenemissies verder te verminderen. De effecten van deze maatregelen zijn echter nog onzeker en de kosten zijn hoog. Andere maatregelen, zoals extra mestvrije zones en natuurvriendelijke oevers, lijken niet effectief genoeg te zijn (PBL, 2008b).

Beperkte stijging van waterschapslasten door KRW

De kosten van de voorgenoemde KRW-maatregelen komen overeen met een jaarlijkse extra stijging van de waterschapslasten met circa 0,7%. Omdat (indicatief) tweederde van de kosten is te herleiden tot bestaand en voorgenoemd beleid, is de aan de KRW toe te rekenen lastenstijging beduidend minder dan deze 0,7%. Het niet bereiken van de

voorgestelde doelen en de niet-disproportionele extra lastenstijging vormen een risico voor toekomstige ingebrekestelling door de Europese Commissie. Voor het bereiken van een betere balans tussen maatregelen en ambitie zijn er – afhankelijk van het gewenste ambitieniveau – twee oplossingsrichtingen mogelijk, namelijk het aanpassen van de doelen met een gegronde motivatie of in de periode tot 2027 meer maatregelen nemen die de inrichting verbeteren en/of de nutriëntbelasting verminderen (PBL, 2008b).

Milieubelasting gewasbeschermingsmiddelen daalt, maar op 50% van de meetlocaties worden de normen overschrijden

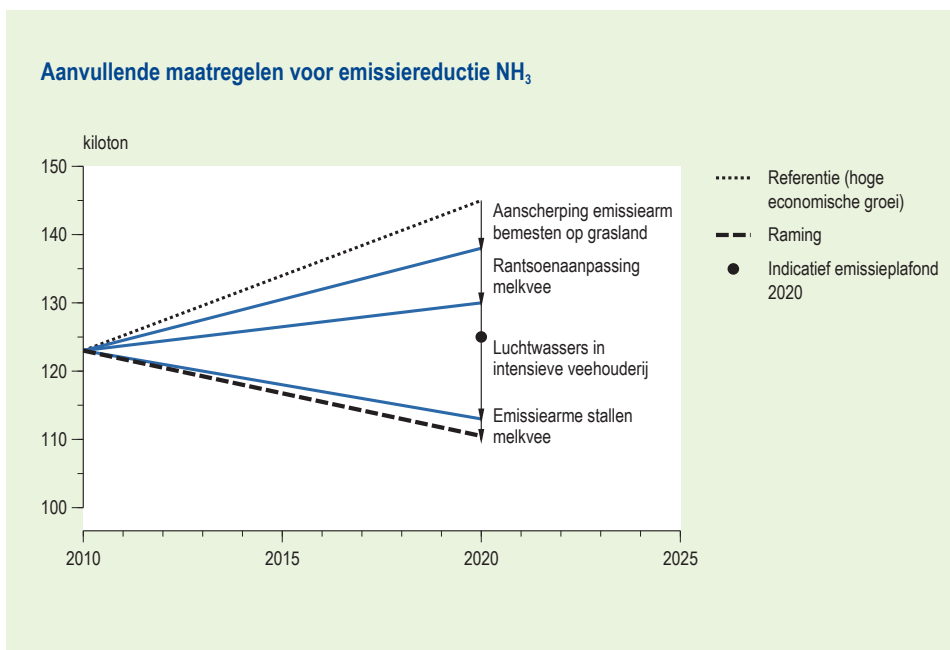
De berekende milieubelasting van het oppervlaktewater door gewasbeschermingsmiddelen is in 2006 met ongeveer 10% gedaald ten opzichte van 2005. De afgenomen belasting komt doordat minder milieubelastende stoffen zijn gebruikt. Het doel is een daling van 95% van de milieubelasting door de land- en tuinbouw in 2010 vergeleken met 1998. In 2005 was de belasting met 85% afgenomen in vergelijking met 1998. Om in 2010 een daling van 95% te kunnen bereiken zal de berekende belasting van 2005 met 60% moeten dalen. Zelfs met een daling van 95% is het echter niet zeker dat in 2010 het hoofdoel wordt bereikt dat overschrijding van het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) in oppervlaktewater niet meer optreedt (MNP, 2006b). Meetresultaten laten namelijk zien dat in de jaren 2005 en 2006 op ongeveer 50% van de meetlocaties de waterkwaliteitsnormen voor oppervlaktewater werden overschreden (*Figuur 4.3.10*) (www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl). De overschrijdingen betreffen overigens niet alleen gewasbeschermingsmiddelen, maar ook stoffen die worden gebruikt in industrie en huishoudens. Sinds 2005 is van vijf stoffen met de meest frequente overschrijdingen de toelating vervallen of zal deze komen te vervallen voor 2010 (stand van zaken mei 2008). Daarnaast zijn voor enkele stoffen nieuwe normen vastgesteld op grond van nieuw risico-onderzoek. Of door het sinds 2005 gevoerde beleid en de aanpassing van de normstelling en toetsing als gevolg van de implementatie van de Kaderrichtlijn Water de doelen wel gehaald worden, is nu nog niet te zeggen.

4.4 Perspectieven

Aanscherping NEC-doel op gespannen voet met mogelijke afschaffing melkquotering

In de *Thematische Strategie voor luchtverontreiniging* stelt de Europese Commissie voor om het ammoniakemissieplafond voor 2020 verder naar beneden te brengen (EC, 2005). Tegelijkertijd overweegt de Europese Commissie om de melkquotering in 2015 af te schaffen. De verwachting is dat hierdoor, mede door het aantrekken van prijzen voor zuivelproducten, de melkveestapel in Nederland weer kan gaan groeien. Hoeveel de melkveestapel kan groeien hangt af van van economische factoren en van de beperkingen die het milieubeleid stelt, met name het mestbeleid.

Volgens een scenario met relatief hoge economische groei (*Global Economy*-scenario, GE) stijgt de ammoniakemissie in 2020 tot ongeveer 143 kiloton, grotendeels door afschaffing van de melkquotering (Velders et al., 2008). In opdracht van de Europese Commissie is een analyse gemaakt van een kostenoptimale verdeling van emissie-



Figuur 4.4.1 Als de ammoniakemissie (NH₃) na 2010 toeneemt door ontwikkelingen in de melkveehouderij, zijn ook luchtwassers in de intensieve veehouderij een kosteneffectieve maatregel om deze toename te compenseren.

plafonds voor de EU-27. De laatste indicatieve analyse laat voor Nederland een aanscherping zien van het huidige emissieplafond van 128 kiloton met 3 kiloton voor 2020 (IIASA, 2008). In combinatie met de raming volgens het GE-scenario zou dit een extra benodigde ammoniakemissiereductie van ongeveer 18 kiloton betekenen bovenop de NEC-taakstelling voor 2010. Dit scenario met de veronderstelde groei van de melkveehouderij in combinatie met een gelijkblijvende intensieve veehouderij, kan alleen werkelijkheid worden als de derogatie van de gebruiksnormen op grasland (EU-Nitraatrichtlijn) blijft gelden (zie ook *paragraaf 4.2.4*) en als mestverwerking goedkoper wordt. In een scenario met een meer stringent milieubeleid dat tot hogere kosten voor alle veehouders zal leiden (*Strong Europe*-scenario, SE) wordt verwacht dat de melkveestapel geen ruimte krijgt om te groeien en dat de intensieve veehouderij zal moeten krimpen.

Gaat de intensieve veehouderij betalen voor de toename van de ammoniakemissie van de melkhouderij?

Hoe kan de 2020-doelstelling gehaald worden in een scenario van economische groei? De melkveehouderij levert met circa 35% de grootste bijdrage aan de ammoniakemissie. In figuur 4.4.1 wordt voor het *Global Economy*-scenario een overzicht gegeven van de mogelijke maatregelen waarbij deze zijn gerangschikt naar doelmatigheid (goedkoopste bovenaan). Een goedkope maatregel met een aanzienlijk reductiepotentieel in de melkveehouderij is het verbieden van de sleepvoetenmachine voor het uitrijden van mest. Verandering van het rantsoen van melkkoeien (meer maïs en minder gras) kan potentieel een duidelijke bijdrage leveren, maar blijkt lastig te realiseren als koeien buiten

grazen (*paragraaf 4.2.4*). Het gehele jaar op stal houden van de dieren leidt daarentegen tot bezwaren op gebied van dierenwelzijn ('koe niet meer in de wei'). Het plaatsen van luchtwassers op de gehele intensieve veehouderij heeft het grootste reductiepotentieel. Deze maatregel kost per kilogram ammoniak de helft van die van een emissiearme stal voor melkvee. Uitgaande van 'koe in de wei', kan met twee maatregelen, de aanscherping van het emissiearm uitrijden en de luchtwasser op intensieve veehouderijbedrijven, de emissie verder worden gereduceerd. Als de meest doelmatige maatregelen worden genomen, dan vraagt bij de huidige stand van techniek, een toename van emissie in de melkveehouderij ook om een extra emissiereductie in de intensieve veehouderij.

Fosfaatbemesting volgens advies kan KRW-doelbereiking voor fosfor in oppervlaktewater flink verbeteren

Na uitvoering van het vastgestelde en voorgenomen KRW-beleid, moet de fosfaatbelasting van oppervlaktewater nog met 40% verminderen om de KRW-nutriëntdoelen te bereiken (PBL, 2008b). Indicatieve berekeningen laten zien dat het achterwege laten van fosfaatbemesting op landbouwgronden ('uitmijnen') met een 'hoge' fosfaattoestand tot een extra vermindering van maximaal 20% van de fosfaatbelasting kan leiden. De grootste bijdrage aan de vermindering van deze fosfaatemissies komt van veengronden en zandgronden. Op fosfaatrijke gronden met een relatief hoge grondwaterstand kan de effectiviteit van uitmijnen lokaal hoger zijn dan deze 20%. Het afzien van bemesting met dierlijke mest op deze fosfaatrijke gronden leidt wel tot een aanmerkelijke verhoging van het landelijke mestoverschot.

Perspectief van integraal nutriëntenbeleid

De combinatie van ammoniak- en mestbeleid in de afgelopen 25 jaar heeft het totale stikstofverlies en de verliesposten van alle afzonderlijke stikstofcomponenten verlaagd (zie ook Oenema et al., 2007). Ook heeft het mestbeleid het fosfaatverlies sterk teruggebracht. De gestage afname van stikstof- en fosfaatverliezen lijkt de laatste jaren te stagneren. Nieuwe maatregelen zijn nodig voor een verdere afname. De achterliggende doelen van het mest- en ammoniakbeleid, namelijk een goede ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater (KRW, 2015-2027) en volledige bescherming van de natuur op land tegen stikstofdepositie (Natura 2000: 2015) zijn nog ver weg. De goedkope brongerichte maatregelen zijn al genomen, waardoor het rendement van nieuwe maatregelen lager zal zijn. Om de kosten niet onnodig hoog te laten oplopen, is goed inzicht nodig in de effecten die verschillende stikstofcomponenten hebben op de ecologie en op de volksgezondheid en in de maatschappelijke schade die hieruit voortvloeit.

Herziening Gemeenschappelijk Landbouwbeleid biedt kansen voor natuur en landschap

De herziening van het Europese Gemeenschappelijk Landbouwbeleid biedt kansen om de inkomenssteun in te zetten voor publieke diensten, zoals agrarisch natuurbeheer en beheer van het cultuurlandschap (SER, 2008). De mate waarin dit gebeurt hangt deels van de Europese kaders af, maar ook van de Nederlandse ambities. Eén van de mogelijkheden is om de inkomenssteun te laten verschillen per gebied met daarbij strengere randvoorwaarden aan het verlenen van deze steun.

5 Milieukwaliteit van de stedelijke leefomgeving

- Het percentage bebouwd gebied waar niet wordt voldaan aan één of meerdere milieunormen bedraagt over heel Nederland circa 13%. Veel nieuwbouwprojecten zijn dan ook alleen mogelijk in combinatie met verbetering van de milieukwaliteit.
- De ongunstige trend in de hoeveelheid openbaar groen per woning is mede het gevolg van het bundelingsbeleid; de hoeveelheid groen blijft vrijwel gelijk maar het aantal woningen neemt toe.
- Omdat een duidelijk geurbeleid ontbreekt, is het niet waarschijnlijk dat de beleidsdoelstelling om in 2010 geen ernstige geurhinder meer te hebben, zal worden gehaald.
- Bronmaatregelen om het algemene geluidniveau te verminderen, leveren meer gezondheidswinst op dan maatregelen om het aantal woningen met geluidbelasting hoger dan 65 dB te beperken. Men kan er desondanks voor kiezen de ernstigste gevallen met voorrang aan te pakken.
- Er komen meer aanwijzingen voor een oorzakelijk verband tussen blootstelling aan fijn stof in de buitenlucht en in onderzoek waargenomen gezondheidseffecten. De roetfractie lijkt het meest schadelijk te zijn. Doordat de lucht schoner is geworden, is de gezondheid van de Nederlander verbeterd.

Leeswijzer

De combinatie van ruimtegebruik voor wonen, werken, recreëren, en het verkeer dat daarmee gemoeid gaat, beïnvloedt de kwaliteit van de leefomgeving. In dit hoofdstuk worden de milieuaspecten geluidhinder (*paragraaf 5.2*), luchtkwaliteit en gezondheid (*paragraaf 5.3*), externe veiligheid (*paragraaf 5.4*), geurhinder (*paragraaf 5.6*) en groen in de stad (*paragraaf 5.7*) behandeld. De sector luchtvaart wordt apart (*paragraaf 5.5*) behandeld omdat hierbij zowel geluidhinder als externe veiligheid aan de orde komt. Dit hoofdstuk begint met een integratie van de verschillende milieuaspecten en gezondheidsaspecten binnen de stedelijke leefomgeving (*paragraaf 5.1*) waarin ook een benchmark met het buitenland is opgenomen.

5.1 Integrale milieukwaliteit van de stedelijke leefomgeving

5.1.1 Signalen

Milieu-eisen leiden bij nieuwe ontwikkelingen vaak tot maatregelen

Een ruime meerderheid van de Nederlanders is tevreden met hun woning en hun directe leefomgeving (VROM, 2004). Deze waardering is zowel het ‘resultaat’ van de fysieke inrichting van de ruimte als van de sociale kwaliteit van buurten en wijken. Het beleid om de leefbaarheid in steden verder te verbeteren beslaat dan ook een scala aan aspecten. Een deel ervan vraagt om ruimte, onder andere om het stedelijke groen te verbeteren en om aan de wens te voldoen een groot deel van de nieuwbouw te realiseren binnen de contouren van het huidige stedelijke gebied. Ook het verbeteren van de milieukwaliteit

vraagt om ruimte. Daarnaast is er ruimte nodig voor wonen en werken in bundelingsgebieden en naar verdichting en functiemenging in stedelijke centra (zie ook tekstbox *Verstedelijkingsdoelen op gespannen voet met ruimtelijke kwaliteit*). Het halen van de milieunormen betekent in de praktijk bijvoorbeeld dat woningen niet naast een (spoor)weg of dicht bij een luchthaven of bedrijf gebouwd kunnen worden. Het verbeteren van de leefbaarheid in combinatie met het halen van de milieunormen vraagt dan ook om ruimtelijke afwegingen. Door de hoge ruimtedruk leidt dit vaak tot maatregelen aan of bij de bron (snelheidsverlaging, geluidschermen, ondertunneling) waardoor de milieunormen gehaald worden.

Sectoraal beleid succesvol voor verbetering milieukwaliteit

In het (stedelijke) milieubeleid is een sectorale benadering, zoals voor bodem, water, lucht en geluid, nog altijd uitgangspunt voor de verbetering van de kwaliteit van de leefomgeving. Dit sectorale beleid heeft tot successen geleid. Er is milieuwinst geboekt door afname van emissies en concentraties van gevaarlijke stoffen. De aan milieufactoren (onder andere luchtverontreiniging, geluid, UV-straling, binnenmilieu) toe te schrijven ziektelast ligt in de orde van 2-10% van de totale ziektelast in Nederland. Hiermee scoort Nederland relatief goed in vergelijking met de ons omringende landen (WHO, 2007).

Samenhang in milieubeleid, preventie en gezondheidsbevordering steeds belangrijker.

De gezondheid van mensen wordt door veel meer factoren beïnvloed dan de klassieke milieufactoren. Ook factoren zoals leefgewoonten (o.a. voeding en beweging) en de sociale omgeving spelen een rol, evenals erfelijke aanleg of verworven (over)gevoeligheid. Vandaar dat milieubeleid steeds vaker gekoppeld wordt aan volkgezondheidsbeleid en getracht wordt blootstelling aan risicofactoren in onderlinge samenhang te beoordelen. Dat laatste is van belang voor gezondheid en gezondheidsverschillen op wijk- en buurtniveau. Er bestaan relatief grote gezondheidsverschillen tussen mensen met een hoge en een lage sociaal-economische status (SES). Mensen met de hoogste opleiding leven gemiddeld 4 jaar langer dan mensen met de laagste. De meest kansarme groepen hebben gemiddeld ook nog eens 10 tot 15 jaar eerder last van gezondheidsklachten (De Hollander et al., 2006). Ondanks intensief preventiebeleid blijken sociaal-economische gezondheidsverschillen een weerbarstig probleem. Stapeling van meerdere ongunstige factoren en omstandigheden in bepaalde sociaal-economische groepen en wijken lijkt een sleutelrol te spelen. Mogelijkheden voor het verkleinen van de verschillen en het verbeteren van de gezondheid moeten dan ook eerder gezocht worden in intersectoraal beleid. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om verbetering van wijken (kwaliteit woningen, groen, voorzieningen, sociale samenhang), van onderwijs (voorkómen van uitval), van sociaal werk (opvoedingsmonitoring en -ondersteuning) en van sportbeoefening. Samenhang in milieubeleid, preventie en gezondheidsbevordering is daarom van steeds groter belang, zeker op wijkniveau.

Verstedelijkingsdoelen op gespannen voet met ruimtelijke kwaliteit

Programma 'Mooi Nederland' tegen verrommeling en voor klimaatbestendig Nederland

Het Rijk streeft naar bundeling van wonen en werken in bundelingsgebieden en naar verdichting en functiemenging van stedelijke centra. Daarnaast streeft het Rijk naar het verbeteren van de leefomgeving en een goede balans tussen rode en groene functies, waarbij zowel in als om de stad voldoende groene voorzieningen beschikbaar moeten zijn. De belangrijkste ruimtelijke ambities uit het programma *Mooi Nederland* zijn het tegengaan van verrommeling van het landschap, onder meer door het stimuleren van duurzaam en efficiënt ruimtegebruik voor wonen en werken, en het realiseren van een klimaatbestendige inrichting van Nederland.

Bundeling gunstig voor adaptatie klimaatverandering en bereikbaarheid

Uit de *Monitor Nota Ruimte* (Ritsema van Eck en Farjon, 2008) blijkt dat de bundeling van woningen binnen bundelingsgebieden en de mate van intensivering de afgelopen jaren ongeveer gelijk is gebleven. Zo worden er ongeveer evenveel woningen binnen en buiten de bundelingsgebieden gebouwd, en komt circa 34% van de netto toename van de woningvoorraad binnen bestaand bebouwd gebied terecht. Uit de studie *Nederland Later* (MNP, 2007a) en de ex ante toets Startnotitie Randstad 2040 (RPB/MNP/CPB, 2008) blijkt dat bundeling en intensivering maatschappelijke voor- en nadelen heeft. Bundeling en intensivering leveren betere mogelijkheden op voor adaptatie aan klimaatverandering, een beperktere aantasting van landschapswaarden, en levert bereikbaarheidswinst op. Deze bereikbaarheidswinst komt door afname van files op het hoofdwegennet door het verkleinen van de afstand tot de bestemming (nabijheid).

Bundeling mogelijk ongunstig voor groen en milieukwaliteit

Maar concentratie van woningbouw kan op gespannen voet staan met verbetering van de ruimtelijke kwaliteit. Door nieuwbouw binnen of dichtbij de bestaande steden wordt het moeilijker de stedelijke luchtkwaliteit verder te verbeteren of te zorgen voor voldoende groen in de omgeving. Uit de *Monitor Nota Ruimte* (RPB/MNP, 2008) blijkt dat de balans tussen rood en groen vooral onevenwichtig is in de steden van de Randstad en in nieuwbouwwijken; daar blijft de beschikbaarheid van groen duidelijk achter bij de vraag. In de afgelopen jaren is de hoeveelheid groen om de steden en in nieuwbouwwijken zelfs afgenomen. Daarnaast zijn binnensteden van de grote steden en uitleglocaties nabij de grote steden locaties met relatief hoge geluidniveaus. Er ligt vooral een beleidsopgave om de geluidhinder van verkeer langs stedelijke en provinciale wegen te reduceren.

Kosten van bundeling kunnen zich op lange termijn terugverdienen

De mogelijkheden voor een betere benutting van het bestaande stedelijke gebied zijn soms alleen tegen hoge kosten te realiseren. Uit de studie *Nederland Later* (MNP, 2007a) blijkt dat op de lange termijn bundelen en intensiveren goedkoper kan zijn dan bouwen op uitbreidingslocaties. Op lange termijn zullen de beheerskosten van verstedelijking en infrastructuur namelijk de investeringskosten overtreffen. Het verdient dan ook aanbeveling om per regio te bekijken hoe de kosten en de baten van inbreiding versus uitbreiding zich op korte en lange termijn tot elkaar verhouden.

5.1.2 Beleidsschets

Duurzame stedelijke ontwikkeling is een optelsom van beleidsthema's

Het kabinet streeft naar een duurzame leefomgeving waarin geen ongezonde en onveilige situaties voorkomen. De rijksoverheid stelt daarom eisen aan de maximale niveaus van omgevingsgeluid (van verkeer en industrie), de luchtvervuiling, externe veiligheidsrisico's en de verontreiniging van water en bodem (zie ook tekstbox *Extra aandacht voor verontreinigde locaties in beleidsaandachtgebieden*). Voor een aantal andere mogelijke bronnen van hinder of gezondheidseffecten bestaan geen harde grenswaarden, maar richt het beleid zich op het voorkomen van nieuwe situaties die leiden tot eventuele overlast of gezondheidsrisico's. Het beleid voor geurhinder door verkeer en bedrijven en het beleid voor straling door hoogspanningsmasten en UMTS zijn hier voorbeelden van. Met uitzondering van de luchtkwaliteit, waarvoor Europese grenswaarden gelden, stelt Nederland zelf de wettelijke normen voor milieukwaliteit op nationaal niveau.

Extra aandacht voor verontreinigde locaties in beleidsaandachtsgebieden

Een groot deel van de 11.000 spoedlocaties (locaties met onacceptabele risico's bij huidig bodemgebruik) voor bodemsanering in Nederland is gelegen in beleidsaandachtsgebieden. Het gaat hierbij om ondermeer de veertig 'Vogelaarwijken', milieuaandachtsgebieden, reconstructiegebieden, de ecologische hoofdstructuur en grondwaterbeschermingsgebieden. Als er een spoedlocatie

voorkomt in zo'n gebied zou dit een aanleiding kunnen zijn deze locatie met extra voorrang aan te pakken. In de veertig 'Vogelaarwijken' liggen circa 300 van deze spoedlocaties. Als deze locaties worden gesaneerd kan dit behalve verbetering van het leefmilieu ook een economische stimulans opleveren.

Verdere verbetering afhankelijk van lokale omstandigheden

Een jaar of tien geleden heeft het idee post gevat dat de kwaliteit van de leefomgeving verder kan worden verbeterd door verschillende aspecten van de leefomgeving in onderlinge samenhang te bezien. Een dergelijke integrale benadering die zich richt op hoogwaardige milieukwaliteit is te vinden in de 'Handreiking milieukwaliteit in de leefomgeving' (MILO; VNG/VROM/UvW/IPO, 2004). MILO stimuleert gemeenten om in hun planning en uitvoering vroegtijdig en in onderlinge samenhang, rekening te houden met de verschillende aspecten van de lokale milieukwaliteit. Verschillende gemeenten volgen een dergelijke integrale aanpak reeds voor alle aspecten van de leefomgeving die van invloed zijn op de gezondheid. Bij duurzame ontwikkeling lijkt eenzelfde ontwikkeling waar te nemen. De diversiteit in benadering en aanpak tussen gemeenten is hier echter groot.

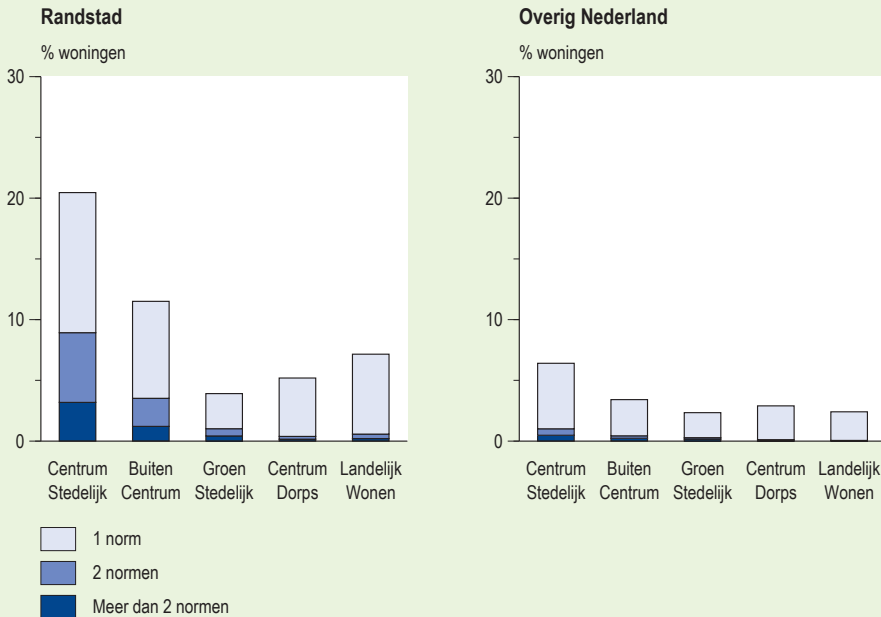
De MILO-aanpak werkt met referentiewaarden voor geluid, luchtkwaliteit (NO₂), externe veiligheidsrisico's, geur, water- en bodemkwaliteit die veelal strenger zijn dan de wettelijke normen en afhankelijk zijn van het karakter en de functie van een gebied. Voor een wijk met veel winkels, horeca en verkeer zijn de referentiewaarden voor geluid bijvoorbeeld minder streng dan voor een wijk met vrijwel alleen maar woningen. Een ander voorbeeld is dat in landelijk gebied met veel landbouw de referentiewaarden voor geur minder streng zijn dan in stedelijke gebieden.

5.1.3 Beleidsprestaties

In de Randstad worden referentiewaarden voor hoogwaardige milieukwaliteit vaak overschreden

In totaal beslaan de gebieden waar één of meerdere milieunormen worden overschreden circa 13% van de oppervlakte van het totale bebouwde gebied. In de Randstad is dat percentage 21% en hierop staan ruim 10% van de woningen. Normoverschrijding wordt vooral waargenomen in de centrum-stedelijke woonmilieus (*Figuur 5.1.1* en *5.1.2*). Buiten de Randstad betreft het 6% van het oppervlak en 3% van de woningen waar één of meer milieunormen worden overschreden. Het percentage bebouwd gebied waar niet wordt voldaan aan één of meer strengere MILO-referentiewaarden voor hoogwaardige milieukwaliteit (VNG et al., 2004) bedraagt over heel Nederland 84%. In de Randstad is dit 88% (*Figuur 5.1.2*).

Indicatieve normoverschrijding NO₂, PM₁₀, geluid, externe veiligheid en bodemverontreiniging 2008

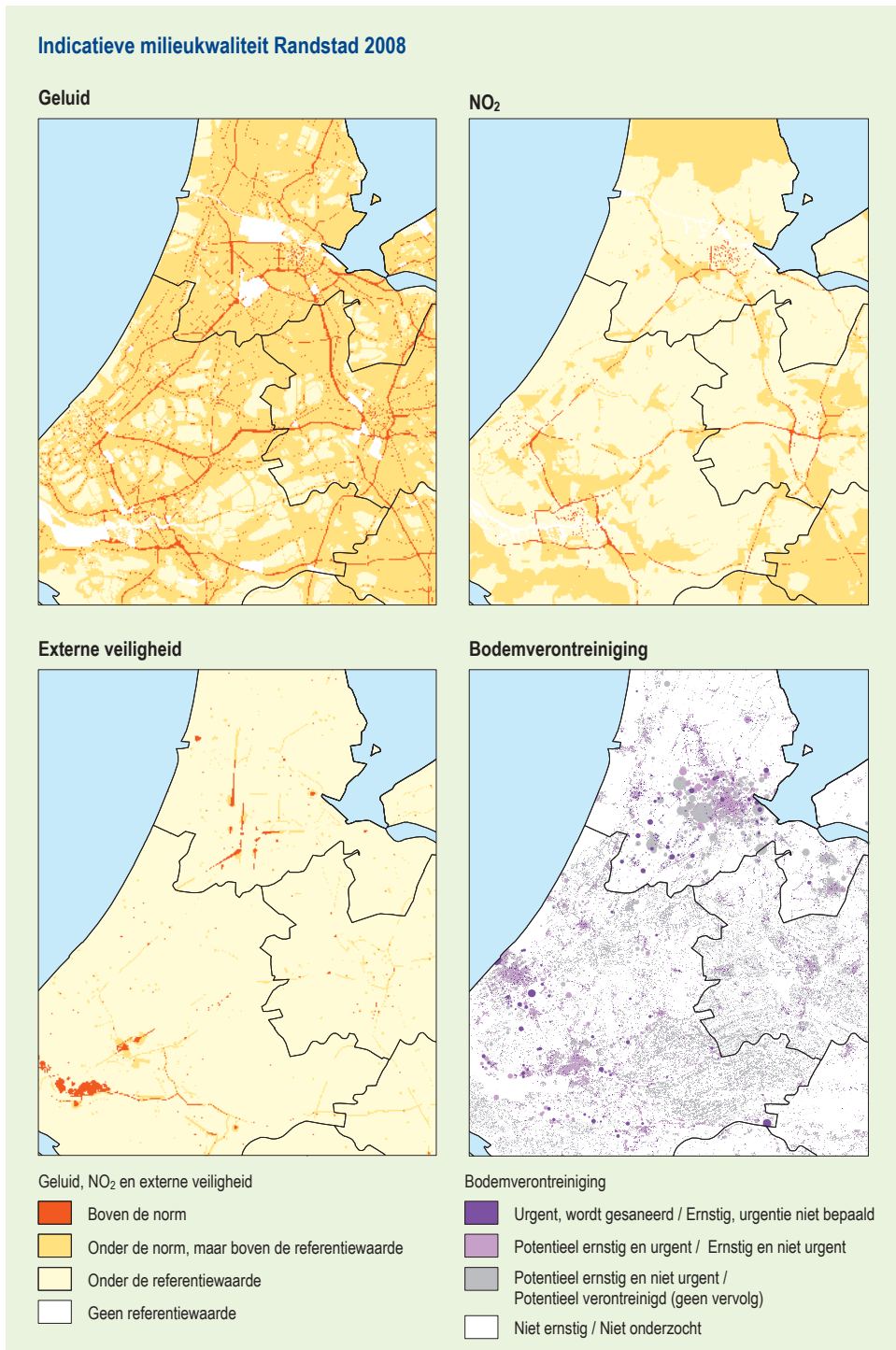


Figuur 5.1.1 Normoverschrijding komt het meest voor in Centrum Stedelijke woonmilieus in de Randstad.

Gebieden met betere milieukwaliteit vaak ook leefbaarder

De lokale milieukwaliteit is minder van invloed op de tevredenheid over de woonomgeving dan bijvoorbeeld de kwaliteit van de woning, sociale aspecten en eventuele overlast in de buurt. Toch zijn mensen tevredener over hun woonomgeving naarmate de kwaliteit van het lokale milieu beter is. Dit geldt ook als er rekening mee wordt gehouden dat in gebieden met een hoogwaardige milieukwaliteit vaak ook andere aspecten van de leefomgeving positiever scoren. Daarnaast wonen mensen met hoge inkomens vaker in gebieden met een hoogwaardige milieukwaliteit en relatief veel groen dan mensen met lagere inkomens. (Kruize, 2007; Kruize en Bouwman, 2004). Mensen met hoge inkomens zijn over het algemeen tevredener met hun woonomgeving dan mensen met lagere inkomens (VROM, 2004).

Niet alle aspecten van het lokale milieu hebben een even grote invloed op het oordeel over de kwaliteit van de woonomgeving. Verkeersgeluid heeft hier een relatief grote invloed op; de mate van luchtverontreiniging klinkt in het algemeen minder duidelijk door in het oordeel over de woonomgeving (Esveldt, 2008).



Figuur 5.1.2 Bijna de gehele Randstad voldoet niet aan de hoogwaardige kwaliteit volgens de MILO-referentiewaarden voor geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid, daarnaast zijn er relatief veel verontreinigde bodemlocaties te vinden.

5.1.4 Benchmark met het buitenland

Problemen met milieukwaliteit en leefbaarheid in Nederlandse steden vergelijkbaar met andere Europese steden

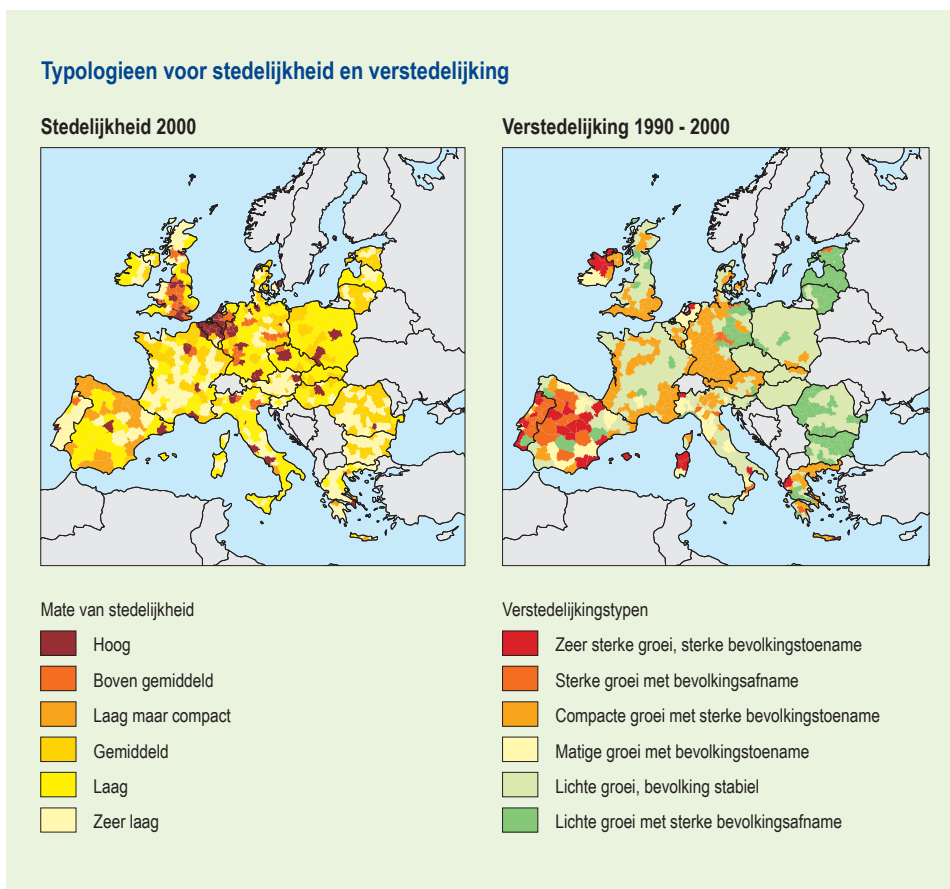
Net als Nederlandse steden hebben steden in andere Europese landen te kampen met problemen op het gebied van milieukwaliteit en leefbaarheid (PBL, 2008a, 2008b). Door hun vrij compacte opzet kampen ze vaak met een tekort aan stedelijk groen. Ook transportgerelateerde problemen zoals luchtverontreiniging, congestie en parkeerproblemen, komen in vrijwel alle steden voor, vooral in steden met een oud stadscentrum. Deze problemen komen ook sterk naar voren in snel groeiende, economisch succesvolle steden met sterke uitwaaiering door suburbanisatie en een sterke afhankelijkheid van automobilititeit. In veel steden leidt suburbanisatie ertoe dat de bevolkingssamenstelling verder segregereert langs sociaal-economische en etnische lijnen. Migranten van zowel binnen als buiten de EU komen veelal in de binnensteden terecht in goedkopere woningen van mindere kwaliteit. In Europese steden neemt de polarisatie hierdoor vaak toe.

Europa is sterk verstedelijkt, Nederland in het bijzonder

Nederland behoort voor een groot deel tot het meest verstedelijkte gebied in Europa (*Figuur 5.1.3, links*). Ongeveer circa 80% van de Nederlandse bevolking woont in de stad en 11% van het grondgebied is bebouwd. Ter vergelijking, voor Europa zijn deze percentages respectievelijk circa 70% en 4,5%.

Verstedelijking heeft verschillende oorzaken. Naast bevolkingsgroei door bijvoorbeeld migratie, is het aantal huishoudens bepalend. Sociale trends, zoals individualisering, toename van het aantal echtscheidingen, en uitstel van gezinsvorming, leiden er in combinatie met een hogere levensverwachting toe dat het aantal een- en tweepersoons-huishoudens groeit. Door deze stijging in het aantal huishoudens neemt de behoefte aan woningen toe. Daarnaast is er een grote vraag naar woningen in een rustige, groene en ruim opgezette omgeving. Vaak worden deze woningen gerealiseerd op voormalige landbouwgrond. Meer mensen zijn in staat deze woningen te kopen omdat zowel de bestedingskracht als de personenmobiliteit toeneemt. De aanleg en uitbreiding van infrastructuur maakt verstedelijking mogelijk op nieuwe plekken. Ook economische groei, verschuivingen tussen economische sectoren en veranderingen in de logistiek, spelen hierbij een grote rol. Zo worden nieuwe bedrijfsterreinen vaak gerealiseerd op uitleglocaties omdat de grond daar goedkoper is.

Verstedelijking vindt plaats in verschillende vormen. De mate waarin het bebouwde gebied toeneemt en de woningdichtheid en bevolkingsaantallen veranderen, varieert (*Figuur 5.1.3, rechts*). Het algemene beeld voor de regio's in Europa is dat het bebouwd gebied matig toeneemt, en deze ontwikkeling gepaard gaat met een lichte bevolkingstoename en een lichte afname van de woondichtheid. Nederland kenmerkt zich vooral doordat het bebouwde gebied wordt uitgebreid; het bebouwde gebied nam tussen 1990 en 2000 ongeveer drie keer zo sterk toe als gemiddeld in Europa. Dit ging samen met een lichte toename van de bevolking en met een afname van de woningdichtheid. Op dit moment zijn er binnen Nederland wel grote verschillen tussen regio's. In sommige gebieden neemt de bevolking enigszins af, maar stijgt het aantal huishoudens nog wel. Ondanks deze krimp verstedelijken deze gebieden toch nog verder.



Figuur 5.1.3 Nederland ligt in het economisch kerngebied van Europa en kent een uitbreiding van het bebouwd gebied met een afname van de woningdichtheid.

Een ontwikkeling zoals in Nederland zien we in de rest van Europa slechts op enkele andere plekken (Italië, Spanje, Ierland). Binnen Nederland kenmerkten Flevoland en Friesland zich door een relatief zeer sterke uitbreiding van het stedelijk grondgebruik ten opzichte van het verleden. Deze gebieden zijn echter weinig verstedelijkt, dus in absolute zin was de toename van bebouwd gebied beperkt. Er werd nieuwbouw gerealiseerd met een lage dichtheid. Vooral de sterke groei van Almere en de toename van bedrijventerreinen langs de A7 droegen bij aan deze verstedelijking. Ook grote delen van Spanje, Portugal en Ierland kenden dit type verstedelijking, die veroorzaakt wordt door een snelle economische groei. In tegenstelling tot in Nederland stagneerde de verstedelijking overigens in grote delen van Europa (Oost-Europa, Frankrijk, Italië, het oosten van Duitsland) en nam de bevolking af. Doordat de zeer stedelijke gebieden in het economische kerngebied van Europa relatief sterk blijven groeien en doordat minder stedelijke perifere gebieden relatief veel minder sterk groeien, ontstaat er ook binnen Europa een steeds grotere polarisatie.

5.2 Geluid

5.2.1 Signalen

Blootstelling aan geluid kan leiden tot hinder en slaapverstoring. In 2004 gaf 29% van de Nederlandse bevolking aan ernstig gehinderd te zijn door wegverkeer (Franssen et al., 2004). Daarmee is wegverkeer de belangrijkste bron van ernstige hinder, gevolgd door vliegverkeer en burens (beiden 12%). Uit datzelfde onderzoek bleek dat circa 12% van de mensen last heeft van ernstige slaapverstoring door het lawaai van wegverkeer. De laatste jaren komen er steeds meer aanwijzingen dat geluid ook kan leiden tot andere gezondheidseffecten, zoals hoge bloeddruk en hart- en vaatziekten. Hoewel de precieze werking nog onduidelijk is, wordt verondersteld dat hart- en vaatziekten samenhangen met fysiologische reacties op stress door (langdurige) blootstelling aan geluid.

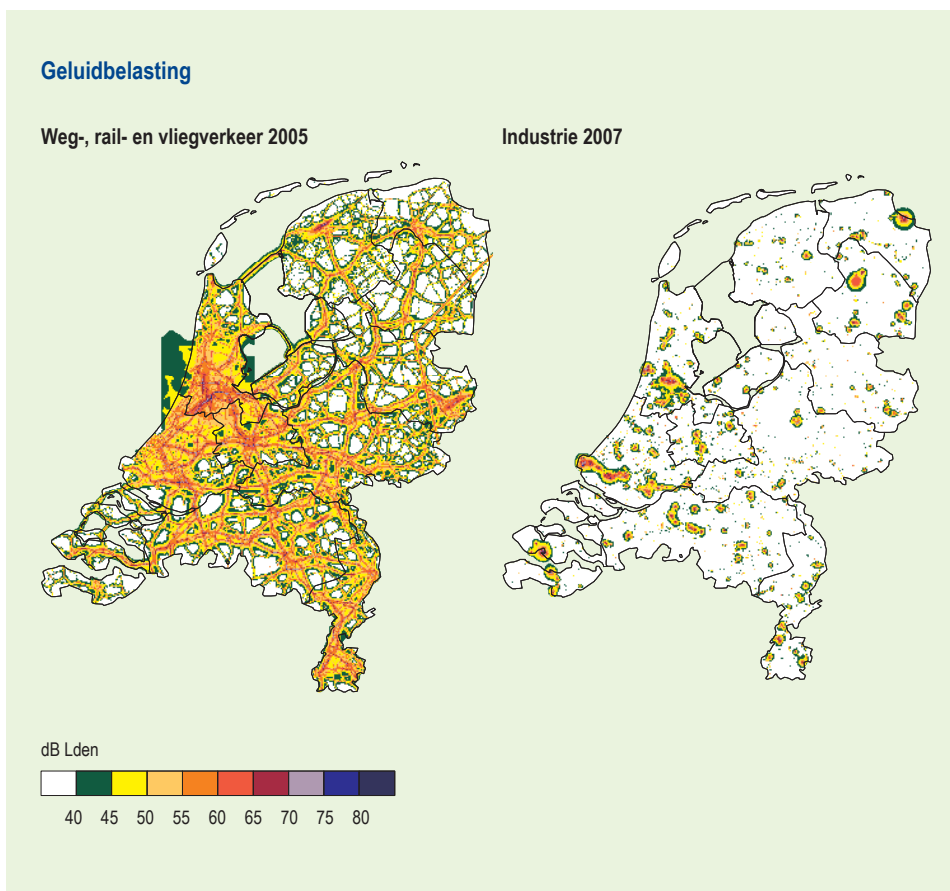
Blootstelling aan geluid kan leiden tot ernstige gezondheidseffecten

Uit studies bij schoolkinderen blijkt dat hogere geluidniveaus van vliegverkeer een ongunstig effect hebben op begrijpend lezen, lange termijn geheugen en wisselende aandacht (Kempen, 2008; Stansfeld et al., 2005). Een andere studie legt het verband tussen vliegtuiggeluid en hoge bloeddruk bij omwonenden (Jarup et al., 2008). Hoge bloeddruk is een risicofactor voor het krijgen van een hartaanval. Voor wegverkeer is uit meerdere studies afgeleid dat bij een hoger geluidniveau de kans op een hartaanval toeneemt (Babisch, 2006). Op basis van dit soort studies is voor Nederland geschat dat langdurige blootstelling aan hoge geluidniveaus afkomstig van wegverkeer leidt tot zo'n 20 tot 150 extra hartaanvallen per jaar, uitgaande van een effectieve grens voor het optreden van dit soort effecten van 60 dB(A) (Kempen en Houthuijs, 2008).

Onduidelijkheid vanaf welk geluidniveau ernstige gezondheidseffecten optreden

Het is onduidelijk bij welk geluidniveau nog met het optreden van hart- en vaatziekten rekening gehouden moet worden. De WHO legde in 1999 de grens bij 65-70 dB(A) of hoger. Op basis van een stressmechanisme kan niet worden uitgesloten dat bij gevoelige personen effecten al bij lagere niveaus optreden. Het is bekend dat 1 tot 2 procent van de mensen die zijn blootgesteld aan niveaus van 45 dB(A) L_{den} ernstige geluidhinder rapporteert (Miedema en Oudshoorn, 2001). Bij een niveau van wegverkeersgeluid van 55 dB(A) L_{den} is dat 6 tot 7 procent. Het is onduidelijk of blootstelling aan geluid tijdens de slaap ook bijdraagt aan gezondheidseffecten. Bij onderzoek naar slaapverstoring zijn wel fysiologische reacties tijdens de slaap vastgesteld bij relatief lage geluidniveaus. Ook ernstige slaapverstoring door wegverkeersgeluid wordt door een klein percentage van de mensen al gerapporteerd bij relatief lage niveaus van het nachtelijke geluid (circa 40 dB(A) L_{night}).

Onduidelijkheid over de ondergrens waarbij ernstige gezondheidseffecten kunnen optreden maakt het schatten van het aantal ziektegevallen onzeker. De schatting van de ziekte-last door blootstelling aan geluid valt hoger uit naarmate voor de schatting een lagere ondergrens wordt gehanteerd. Bij de eerstgenoemde schatting van 20-150 extra hartaanvallen per jaar (Kempen en Houthuijs, 2008) is een effectieve grens gehanteerd van 60 dB(A). Bij een hogere effectieve grens (65 dB(A)), ligt het aantal jaarlijks aan geluid toe



Figuur 5.2.1 Landelijk beeld van geluidbelasting ten gevolge van verkeer en industrie; op een aantal locaties is de bijdrage van industriegeluid hoger dan die van verkeersgeluid.

te schrijven hartaanvallen veel lager, circa 2 tot 17. Bij een lagere effectieve grens van 55 dB(A) zijn er meer, namelijk 90 tot 700. Verder heeft aan wegverkeer gerelateerde luchtverontreiniging ook invloed op het optreden van hart en vaatziekten zodat de vraag naar de mogelijke samenhang van deze twee factoren aan de orde is.

Verschillende bronnen voor geluidhinder

De belangrijkste bronnen van geluidhinder zijn verkeersgeluid van weg-, rail-, en vliegverkeer (*Figuur 5.2.1 links*). Ook speelt geluid van industrie en bedrijventerreinen een rol (*Figuur 5.2.1 rechts*). In de landelijke beelden van geluid zijn de grotere (spoor) wegen, de luchthaven Schiphol, maar ook de bedrijvigheid in de regio's Rijnmond en Amsterdam duidelijk herkenbaar. Het landelijke beeld van het industriegeluid laat zien dat de totale bijdrage aan de geluiddeken voor Nederland relatief klein is. In een aantal locaties in het landelijk gebied ligt het niveau van industriegeluid hoger dan dat van verkeersgeluid.

5.2.2 Beleidsschets

Invoering geluidproductieplafonds: handhaving kan groei van het geluid in de toekomst begrenzen

Het kabinet heeft in de Toekomstagenda Milieu (VROM, 2006a) aangekondigd om geluidproductieplafonds in te voeren. Deze plafonds stellen een bovengrens voor de geluidproductie van wegen en spoorwegen. Om de (spoor)wegbeheerders niet gelijk voor hoge kosten te stellen bieden de plafonds nog ruimte voor groei van het (rail)verkeer. Zonder dat voertuigen stiller worden is deze ruimte op alle wegen circa 40% ten opzichte van de huidige intensiteit. De verwachting van de ministeries is dat wegbeheerders mogelijk eerder maatregelen nemen. In de toekomst biedt het instrument van geluidproductieplafonds betere mogelijkheden om de geluidoverlast door het verkeer te begrenzen omdat jaarlijks een toetsing plaatsvindt. Onder de huidige wetgeving wordt alleen aan de geluidnormen getoetst bij nieuwbouw langs een (spoor)weg en bij reconstructie van (spoor)wegen. De geluidbelasting neemt daardoor op veel locaties toe waardoor er een zogenaamd 'handhavingsgat' is ontstaan.

Het Rijk probeert knelpunten vóór 2020 op te lossen

Het Rijk heeft zichzelf een inspanningsverplichting opgelegd om voor het jaar 2020 de geluidknelpunten aan te pakken langs rijkswegen en spoorwegen. Concreet gaat het hierbij om het verminderen van de geluidbelasting op woningen die nu te maken hebben met een geluidbelasting boven 65 dB L_{den} langs rijkswegen en boven 70 dB L_{den} langs spoorwegen. In de periode 2011-2020 is hiervoor 650 miljoen euro gereserveerd. Het totale budget voor geluidmaatregelen bedraagt vermoedelijk circa 1 miljard euro. Hiermee zal ook de sanering van situaties die al in 1986 een te hoge geluidbelasting hadden, moeten worden afgerond.

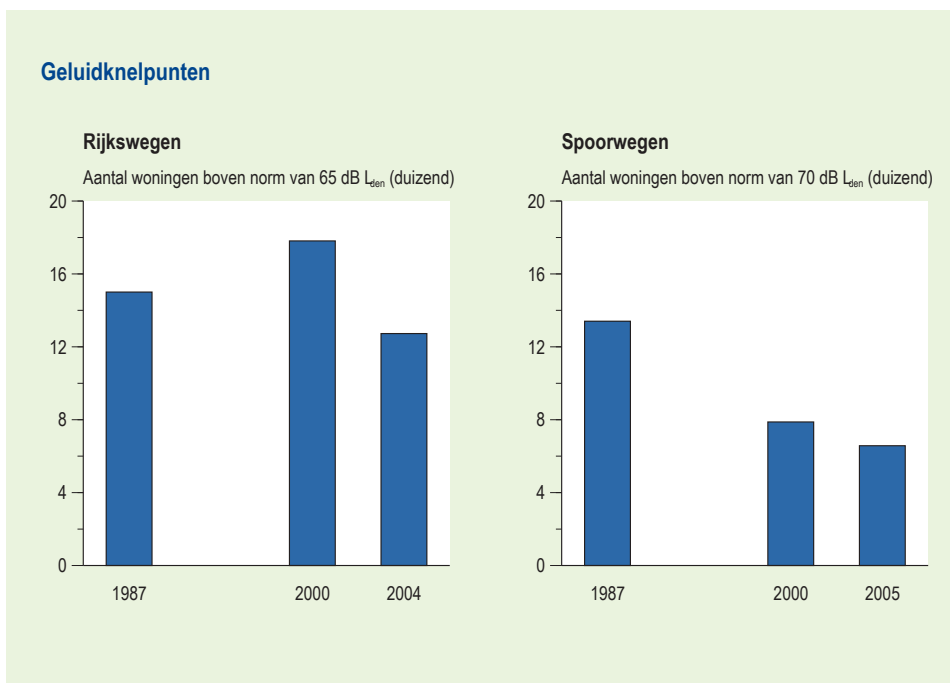
EU-bronmaatregelen voor lawaai van treinen en autobanden

De EU-commissie (2006/66/EC) heeft emissienormen vastgesteld voor de geluidproductie van conventionele treinen. Het gaat om normen voor nieuw materieel en de effecten daarvan zullen pas na jaren merkbaar worden omdat treinstellen een levensduur van zeker 30 jaar hebben. Om die reden lopen er ook enkele programma's om ook bestaande goederenwagens en sommige oude types personentreinen stiller te maken. Voor bandenlawaai wordt de bestaande EU-norm (Directive 2001/43/EC) substantieel aangescherpt met 4-5 dB. Deze norm zal naar verwachting in 2016 in werking treden, pas na 2016 zullen de effecten daarvan op de Nederlandse wegen merkbaar zijn. Het uiteindelijke effect is lager dan de genoemde aanscherping. De gemiddelde geluidemissie van bestaande banden ligt namelijk enkele dB's onder de huidige norm.

5.2.3 Beleidsprestaties

Geluidknelpunten nemen af door bron- en overdrachtsmaatregelen

Het aantal woningen langs rijkswegen met een geluidbelasting hoger dan 65 dB L_{den} is tussen 1987 en 2000 toegenomen door de toename van het wegverkeer (*Figuur 5.2.2, links*). Deze groei is beperkt door bronmaatregelen zoals de aanleg van Zeer Open Asfalt Beton (ZOAB) en overdrachtsmaatregelen zoals het plaatsen van geluidschermen. Na 2000



Figuur 5.2.2 Sinds 2000 is er een afname in het aantal geluidknelpunten langs rijkswegen en spoorwegen (aanname geluidreductie van ZOAB: 3 dB).

is het aantal woningen met een geluidbelasting hoger dan 65 dB L_{den} afgenomen doordat het effect van de toepassing van deze geluidmaatregelen het effect van de groei van het verkeer overtreft. Uit onderzoek is overigens gebleken dat de gemeten geluidbelasting bij de meeste wegen met Zeer Open Asphalt Beton (ZOAB) mogelijk hoger is dan de berekende geluidbelasting. De geluidreducerende werking van het huidige ZOAB neemt na verloop van tijd af (M+P, 2007).

Het aantal woningen met een geluidbelasting hoger dan 70 dB L_{den} langs spoorwegen nam tussen 1987 en 2005 gestaag af (Figuur 5.2.2, rechts). De omvang van het railverkeer nam weliswaar licht toe, maar de geluidbelasting door deze toename werd meer dan gecompenseerd door stillere treinen, stillere spoorconstructie en door geluidschermen te plaatsen.

Oplossen van knelpunten voor 2020 onzeker

Voor de uitvoering van geluidmaatregelen wordt vermoedelijk een budget van circa 1 miljard euro beschikbaar gesteld. Momenteel voert het Rijk nog onderzoek uit naar de wijze waarop dit budget doelmatig kan worden ingezet voor de vermindering van knelpunten. Naar verwachting zal het oplossen van knelpunten het aantal ernstig gehinderden langs rijkswegen met enkele tienduizenden verminderen (Van Beek et al., 2008). Het oplossen van deze knelpunten gebeurt veelal door het plaatsen van relatief dure schermen op de meest belaste locaties. Ernstige hinder komt ook bij lagere geluidniveaus voor. Het merendeel van de gehinderden profiteert hier echter niet van. Met goedkopere

maatregelen op locaties waar veel woningen staan kan de geluidbelasting voor grotere groep ernstig gehinderden worden teruggedrongen. De consequentie hiervan is wel dat de geluidbelasting op knelpunten dan minder afneemt. Voorbeelden van dergelijke goedkopere maatregelen zijn de aanleg van extra stil asfalt en snelheidsmaatregelen rond steden. Toepassing van stille banden en stillere voertuigen leidt overal tot een afname van geluid maar bij de invoering van deze maatregelen is Nederland in hoge mate afhankelijk van Europees bronbeleid. Met bronmaatregelen kan het aantal ernstig gehinderden langs rijkswegen ruwweg halveren.

5.3 Luchtkwaliteit en gezondheid

5.3.1 Signalen

Roetfractie in fijn stof belangrijk voor voor gezondheid

Fijn stof bestaat uit een complex mengsel van stofdeeltjes van verschillende grootte en chemische samenstelling. De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) gaat ervan uit dat in het heterogene fijnstofmengsel niet elke component gezondheidskundig even belangrijk is (WHO, 2006). Zeezout-, sulfaat- en nitraatfracties zijn waarschijnlijk minder schadelijk. Aan het roetdeel uit verbrandingsprocessen, waar verkeersemisies in de stedelijke omgeving een belangrijk aandeel in hebben, wordt wél een belangrijke rol toegedicht. Juist déze fractie lijkt in staat hart- en longaandoeningen te verergeren. Maatregelen die erop gericht zijn de roetfractie structureel terug te dringen door de directe uitstoot van fijn stof van verbrandingsprocessen te beperken, lijken dan ook het meest doelmatig om de gezondheid te beschermen (MNP, 2006).

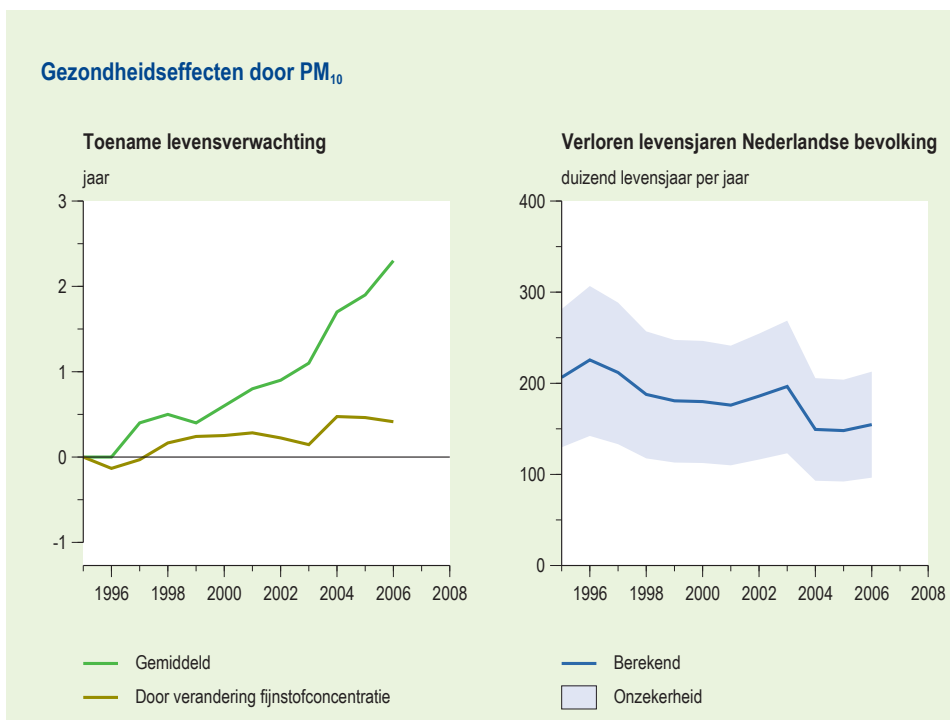
Verkeersemisies beïnvloeden de gezondheid

Onderzoek wijst uit dat wonen in de nabijheid van drukke verkeerswegen schadelijk is voor de gezondheid (Gezondheidsraad, 2008). Dichtbij de weg neemt de directe lokale verkeersbijdrage aan de concentratie fijn stof relatief snel af met de afstand tot de weg tot aan de stadsachtergrondconcentratie. Het is niet mogelijk een ‘gezonde’ afstand vanaf de weg vast te stellen. Voor bepaalde bestanddelen van het luchtverontreinigingsmengsel is de invloed van het verkeer tot op ongeveer een kilometer soms nog waarneembaar.

5.3.2 Beleidsschets

Geen nieuwe kwetsbare groepen vlak langs de snelweg

De ministerraad wil kwetsbare groepen zoveel als mogelijk beschermen tegen gezondheidseffecten van luchtverontreiniging door verkeersemisies. In een besluit wordt aangegeven dat nieuwe zogenoemde gevoelige bestemmingen zoals scholen, kinderdagverblijven en bejaarden-, verzorgings- en verpleeghuizen, voortaan niet meer zullen worden gebouwd binnen 300 meter vanaf de rijksweg en 50 meter vanaf de provinciale weg, als daar grenswaarden voor PM_{10} of NO_2 worden overschreden. Vooruitlopend op het inwerking treden van dit besluit worden gemeenten opgeroepen om terughoudend te zijn met het bouwen van gevoelige bestemmingen langs wegen.



Figuur 5.3.2 De levensverwachting in Nederland is tussen 1995 en 2006 met circa 2,3 jaar toegenomen (Meerding et al., 2007). Naar schatting is circa 20% hiervan toe te schrijven aan verbetering van de luchtkwaliteit, in casu fijn stof (PM₁₀). Andere oorzaken voor de toename zijn verbetering van gezondheidszorg en leefstijl e.d. Het aan fijnstofblootstelling toe te schrijven verlies aan levensjaren neemt af.

5.3.3 Beleidsprestaties

Succesvol fijnstofbeleid verbetert luchtkwaliteit

Succesvol beleid heeft de luchtkwaliteit voor fijn stof in de afgelopen jaren en decennia sterk verbeterd. De concentratie PM₁₀ is in de periode 1992-2003 gemiddeld over Nederland met circa 25% gedaald. De concentratie Zwarte Rook (een maat voor roet) is in die jaren afgenomen met 30-40% (TNO, 2006; Fischer et al., 2005). De vraag of het fijnstofbeleid ook de gezondheidsrisico's heeft verminderd, is lastig te beantwoorden omdat er nog weinig inzicht is in de voor gezondheidseffecten meest belangrijke fijnstoffractie(s). Een nieuwe wetenschappelijke aanwijzing dat de roetfractie een oorzakelijk verband heeft met gezondheidseffecten komt uit trendanalyse (Fischer, 2005; Fischer et al., 2005). Het is daardoor aannemelijker geworden dat minder roet tot minder gezondheidseffecten leidt, en dat het beleid zich dus vooral op de roetfractie van fijn stof zou moeten richten om de gezondheid te verbeteren.

De ontwikkeling van de luchtkwaliteit in de stedelijke omgeving en de landelijke verdeling wordt behandeld in hoofdstuk 3 (Luchtverontreiniging).

Gezondheidsmaten: Aantallen doden of verloren levensjaren?

Gevolgen milieuverontreiniging vaak uitgedrukt in aantallen doden per jaar

Veelvuldig wordt het gezondheidsverlies door blootstelling aan milieuverontreiniging uitgedrukt in jaarlijkse aantallen doden. Zo meldde de Wereldgezondheidsorganisatie vorig jaar dat er in Nederland jaarlijks 20.000 doden vallen als gevolg van milieuverontreiniging (WHO, 2007). Hierbij moet wel bedacht worden dat uiteindelijk iedereen overlijdt – ook in een 'schone' omgeving. De sterfte door milieuverontreiniging is daarom geen extra sterfte maar voortijdige sterfte.

Vaak geen eenduidige relatie tussen sterfgeval en risicofactor

De meeste Nederlanders sterven pas op behoorlijk hoge leeftijd aan één of soms meer chronische aandoeningen. Die aandoeningen worden door een groot aantal factoren veroorzaakt, waaronder aangeboren zwakten en allerlei min of meer natuurlijke verouderingsprocessen (De Hollander et al., 2006). Een direct en eenduidig verband tussen een individueel sterfgeval en een risicofactor is vaak niet vast te stellen. De rekensommen om sterfgevallen aan risicofactoren toe te wijzen, kunnen niet zo goed omgaan met verschillende oorzaken van ziekte en sterfte, laat staan met de wisselwerking daartussen. Zo zou de

som van het aantal aan verschillende risicofactoren toe te schrijven doden een misleidend beeld kunnen geven.

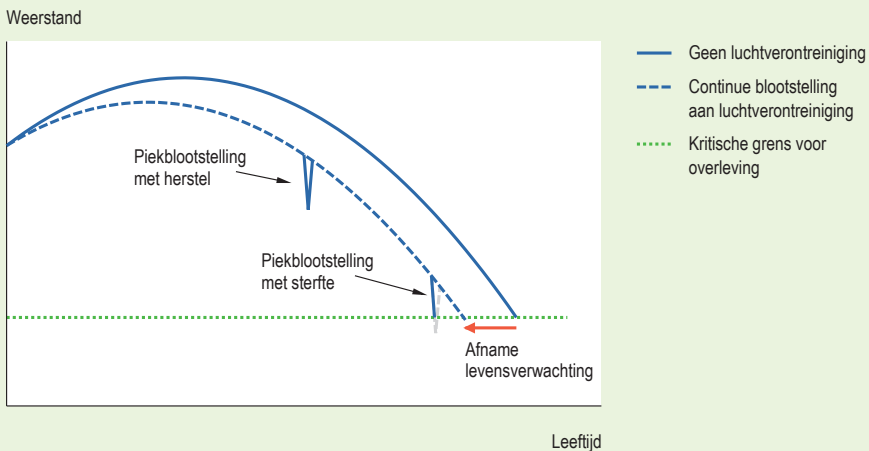
Aantasting van weerstand tegen ziekte en sterfte door risicofactoren

Wellicht moet anders tegen milieu- en andere risicofactoren voor sterfte aangekeken worden. Dit wordt duidelijk als het begrip weerstand geïntroduceerd wordt. Ieder mens ontwikkelt na de geboorte weerstand tegen ziekte en sterfte. Na verloop van tijd neemt die weerstand af door risicofactoren zoals leefgewoonten, erfelijke gevoeligheid en milieufactoren. Als de weerstand daalt tot beneden het niveau dat nog met het leven te verenigen is, dan sterven mensen, soms als gevolg van een kortdurende crisis, bijvoorbeeld een (voedsel)infectie, een hittegolf of een episode van hoge luchtverontreiniging (figuur 5.3.3).

Beleid kan sterfte door milieufactoren niet voorkomen, maar wel uitstellen

Dit begrip over invloeden op de gezondheid heeft consequenties voor de boodschap die uitgedragen wordt. Aantallen doden zeggen niet veel, tenzij in tijden van oorlog en cholera of in het verkeer. Het is wellicht beter om aansluiting te zoeken bij het 'je echte leeftijd'-concept, een populaire maat bij communicatie over (ongezonde)

Gezondheidsconditie als functie van leeftijd



Figuur 5.3.3 Met luchtverontreiniging als voorbeeld, is in deze figuur (gebaseerd op Rabl, 2006) de gezondheidsconditie ('weerstand') van een gemiddelde persoon geschetst als functie van de leeftijd. De uiteindelijke overschrijding van de kritische grens voor overleving resulteert in sterfte die door toedoen van luchtverontreiniging eerder plaatsvindt, gekoppeld aan een afgenomen levensverwachting.

voeding en leefstijl. Ook door langdurige blootstelling aan milieufactoren, zoals fijn stof, zijn alle Nederlanders een paar maanden tot een jaar meer verouderd dan louter op grond van de leeftijd mag worden aangenomen, zoals ook het roken van sigaretten, veel stress of weinig slaap de 'echte leeftijd' hoger maken. Met beleidsmaatregelen gericht op een lagere milieublootstelling kunnen dus wel levensjaren worden gewonnen, maar zijn geen levens te redden (Brunekreef et al., 2007). De maat gewonnen levensjaren of levensverwachting is daarom betekenisvoller dan aantallen doden.

Winst (in gezonde) levensjaren uitdrukken in geld

Om de bescherming van burgers tegen milieugezondheidsrisico's af te wegen tegen de financiële middelen die daarvoor nodig of beschikbaar zijn, is informatie nodig over de kosteneffectiviteit en over de verhouding tussen kosten en baten van preventie en bestrijding. Beide soorten informatie vragen om betekenisvolle gezondheidsmaten waarin omvang, ernst en duur van de effecten zijn verdisconteerd en waaraan ook een geldelijke waardering te koppelen is. De gezondheidsmaat 'aantallen (ongezonde en verloren) levensjaren' is hiervoor geschikt.

De kosteneffectiviteit van milieumaatregelen kan dan bijvoorbeeld worden vergeleken met maatregelen voor de volksgezondheid, waarin de kosten van de medische zorg worden uitgedrukt per gewonnen (gezond) levensjaar.

Enquêtes minder geschikt voor uitdrukken van gewonnen levensjaren in geld

Bij de inschatting van gezondheidsbaten door milieumaatregelen – zoals bij de Europese besluitvorming over luchtkwaliteitsnormen (zie hoofdstuk 3) – wordt vaak gebruik gemaakt van enquêtes waarbij mensen wordt gevraagd naar hun geldwaarde van een mogelijk (te winnen) levensjaar. Omdat enquêteresultaten per definitie zijn gebaseerd op hypothetische situaties, moeten de hierbij gevonden waarden met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd en toegepast. Zo is de waardering afhankelijk van de context: de waardering die bijvoorbeeld tot uiting komt via overlijdensrisicoverzekeringen is niet zonder meer van toepassing op vervroegd overlijden in het verkeer of door milieufactoren. Dergelijke waarderingsdilemma's treden overigens niet op bij analyses naar kosteneffectiviteit.

Afname fijn stof draagt vermoedelijk bij aan toename levensverwachting

Sinds de jaren vijftig is de algemene levensverwachting van de Nederlandse bevolking toegenomen met meer dan zeven jaar. Verbetering van de medische zorg heeft hier flink aan bijgedragen (Meerding et al., 2007). Uit CBS-gegevens kan worden afgeleid dat de levensverwachting in de periode 1995-2006 met circa 2,3 jaar is toegenomen. Circa 20% hiervan kan worden toegeschreven aan de verbetering van de luchtkwaliteit, in dit geval de afname van fijn stof (*Figuur 5.3.2*). Hierbij is aangenomen dat resultaten van Amerikaanse studies naar de gevolgen van langdurige blootstelling aan fijn stof geldig zijn voor Nederland (MNP, 2005a).

5.4 Externe veiligheid

5.4.1 Signalen

Het gebruik en transport van gevaarlijke stoffen, chemische installaties en vliegverkeer leiden tot risico's voor de omgeving. In het ergste geval kan een ongeval bij risicovolle activiteiten leiden tot het overlijden van omwonenden. Een hoge bevolkingsdichtheid, zoals in Nederland, leidt tot een grotere kans op blootstelling aan externe veiligheidsrisico's. Momenteel worden in Nederland volgens voorlopige berekeningen ruim 15.000 mensen blootgesteld aan een jaarlijkse overlijdenskans hoger dan de norm van 1 op de 1 miljoen per jaar (het plaatsgebonden risico van 10^{-6} /jaar), door mogelijke ongelukken met gevaarlijke stoffen en ongelukken in de luchtvaart. De grootste bijdragen hieraan worden geleverd door regionale luchthavens (circa 5.000), aardgasleidingen (circa 4.400) en transport gevaarlijke stoffen over het spoor (circa 2.500) (MNP, 2007b).

Naast het plaatsgebonden risico's zijn er risico's op ongevallen met meerdere doden tegelijk; het zogenoemde groepsrisico. De meeste aandachtspunten voor groepsrisico ontstaan door aardgasleidingen (MNP, 2007b).

5.4.2 Beleidschets en beleidsprestaties

Beleid voor buisleidingen komt van de grond

Het uitgangspunt is dat provincies in streekplannen zones of stroken opnemen voor buisleidingen voor transport van gevaarlijke stoffen zoals aardgas. Dit jaar verschijnt een Structuurvisie Buisleidingen, waarin de visie van het Rijk op buisleidingen voor de komende jaren wordt vastgelegd.

Basisnet voor vervoer van gevaarlijke stoffen over weg en rail vergt meer tijd

Momenteel worden berekeningen uitgevoerd om het Basisnet te kunnen vaststellen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over het water, de weg en het spoor. De berekeningen voor het instellen van een Basisnet voor vervoer van gevaarlijke stoffen over het water zijn het verst gevorderd. Hieruit blijkt dat er langs het binnenwater geen knelpunten ontstaan. De berekeningen met nieuwe verkeersgegevens aan het Basisnet voor het vervoer over de weg, laten wel een tiental situaties zien waar het plaatsgebonden risico groter is dan 10^{-6} /jaar. De instelling van een Basisnet voor het spoor is het meest complex. Voor het spoor is de prognose voor het vervoer wel geactualiseerd, maar zijn nog geen nieuwe berekeningen uitgevoerd.

Verantwoordingsplicht groepsrisico steeds meer toegepast

Voor groepsrisico is er geen norm maar een verantwoordingsplicht voor het bevoegd gezag, waarbij een verplichte afweging van het groepsrisico tegen maatschappelijke kosten en baten moet plaatsvinden. Voor het groepsrisico geldt dus geen norm maar is wel een oriënterende waarde vastgesteld die bedoeld is als ijkpunt in de discussie en de afweging over de omvang van het groepsrisico. Overheden moeten bij de afweging aspecten zoals zelfredzaamheid, bestrijdbaarheid, mogelijke alternatieven en beheersmaatregelen meenemen.

Eind 2007 is de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico beschikbaar gekomen. Deze handreiking geeft informatie en voorbeelden betreffende groepsrisico en het verantwoord er van. Hoewel de verantwoordingsplicht steeds meer wordt toegepast, blijft onduidelijk op welke gronden het bevoegd gezag het groepsrisico acceptabel vindt. De verantwoordingen zijn het meest uitgebreid wanneer het ruimtelijk ontwikkelingen betreft of wanneer de oriënterende waarde overschreden wordt. In de praktijk wordt de oriënterende waarde voor het groepsrisico vaak gehanteerd als een norm waaraan zoveel mogelijk moeten worden voldaan.

Sanering LPG-stations op schema

Het aantal personen binnen de 10^{-6} -contour rondom LPG-stations is afgenomen van 7.700 naar 1.800. Deze afname is een gevolg van risicoreducerende maatregelen die de LPG-sector heeft doorgevoerd. Hierdoor zijn de risicoafstanden gereduceerd. In een convenant

tussen VROM en de LPG-sector is afgesproken dat de sector de resterende knelpunten vóór 2010 oplost onder meer door risicoreducerende maatregelen.

Registratie risicosituaties gevaarlijke stoffen van kracht

Het Registratiebesluit externe veiligheid is op 31 maart 2007 van kracht geworden. Dit betekent dat overheden tot 31 maart 2008 de tijd hebben om risicovolle situaties met gevaarlijke stoffen openbaar te maken via het Register risicosituaties gevaarlijke stoffen. Tevens moeten volgens de Regeling provinciale risicokaarten (RPR) inrichtingen geïnventariseerd worden en moet in het register ingebracht worden waar mogelijk effecten (niet berekend risico) buiten de terreingrens kunnen optreden.

5.4.3 Vergelijking met het buitenland

Geen uniforme benadering van EV-beleid in EU

De landen binnen de EU gaan op verschillende manieren om met externe veiligheid, waarbij ieder land ook een andere invulling geeft aan de begrippen. Ruimtelijke ordening speelt in alle omliggende landen een rol. Vaak worden bedrijven met een hoog EV-risico geconcentreerd op grote bedrijventerreinen met daaromheen meerdere veiligheidszones waarbinnen bijvoorbeeld geen kwetsbare objecten mogen staan. Net als Nederland hebben het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk en Duitsland een ontwikkeld EV-beleid, waarbij de verschillende aspecten gerelateerd aan externe veiligheid zijn opgenomen.

Wat betreft het beleid van de Europese Unie op het terrein van de externe veiligheid is de Seveso II-richtlijn (96/82/EC) uit 1996 bepalend. De oorspronkelijke Seveso-richtlijn (1982) richtte zich vooral op de technische kant van veiligheid, maar in de loop van de tijd is duidelijk geworden dat juist ook de aspecten van organisatie en communicatie van essentieel belang zijn om zware ongevallen en incidenten te voorkomen. In de Seveso II-richtlijn wordt daarom aan de bedrijven die vallen onder de richtlijn inzicht vereist in de technische en de organisatorische maatregelen die nodig zijn om zware ongevallen te voorkomen en de gevolgen ervan te beperken voor mens en dier.

5.5 Luchtvaart

5.5.1 Signalen en beleidsontwikkelingen

Geluidnorm voor vliegverkeer Schiphol weer overschreden

In 2007 steeg het vliegverkeer van Schiphol met circa 3% ten opzichte van 2006, van 440.000 vluchten in 2006 naar 454.000 vluchten in 2007. Het aantal passagiers nam toe van 46 miljoen in 2006 naar bijna 48 miljoen in 2007. In 2006 werden de geluidnormen op drie van de 35 handhavingpunten overschreden. In 2007 was dat op één punt.

Evaluatie Schipholbeleid

Uit de evaluatie van het Schipholbeleid in 2006 is gebleken dat de geformuleerde doelstellingen voor de vermindering van de berekende geluidsoverlast en het niet laten toenemen van de veiligheidsrisico's ten opzichte van 1990 zijn gehaald (venw en

VROM, 2006). In april 2006 is het Kabinetsstandpunt Schiphol verschenen. Het kabinet wil Schiphol ruimte bieden voor verdere groei, de overlast verminderen en de huidige milieubescherming handhaven. De groeiimte wil het kabinet creëren door de geluidnormen beperkt aan te passen. Deze aanpassingen volgen het advies van de zogenoemde 'Alderstafel'. Het advies stelt een maximum aantal vliegtuigbewegingen van 480.000 in 2010. De nieuwe geluidnormen zijn berekend met dit maximum. Aan het overleg aan de Alderstafel nemen de luchtvaartpartijen (Amsterdam Airport Schiphol (AAS), KLM), de rijksoverheid, de Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL), de regionale bestuurders verenigd in de Bestuurlijke Regiegroep Schiphol (BRS) en het overlegplatform Commissie Regionaal Overleg luchthaven Schiphol (CROS) deel.

Vereenvoudiging van milieuregelgeving voor Schiphol aangekondigd

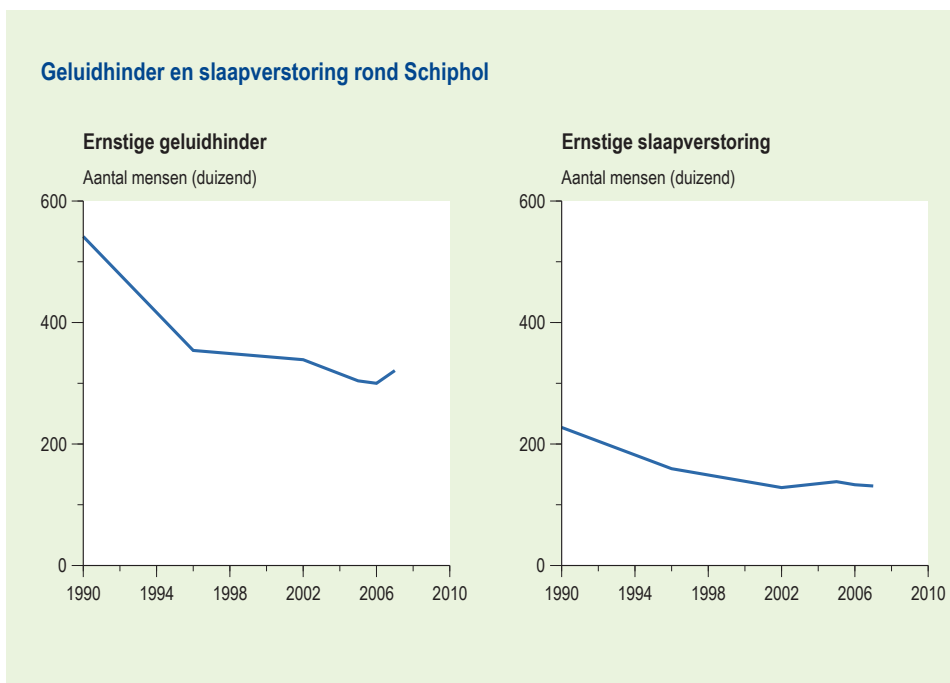
Door de Tweede Kamer zijn vragen gesteld over de aanpassing van de milieunormen voor Schiphol. Deze vragen richtten zich op de milieubescherming van de voorgestelde, nieuwe normen; in de wet is vastgelegd dat deze per saldo gelijk of beter zou moeten zijn dan de bestaande bescherming. Het MNP heeft de ministers van v&w en VROM er in 2006 op gewezen dat de aanpassingen kunnen leiden tot meer overlast voor omwonenden (Dassen en Diederens, 2006). Door de complexiteit van het beleid en de regelgeving voor Schiphol is discussie ontstaan over de consequenties van aanpassingen. Door de minister is begin 2008 toegezegd om te komen met een voorstel voor eenvoudigere milieuregelgeving voor Schiphol. De Tweede Kamer heeft daarop ingestemd met een wijziging van de huidige normen.

Twee convenanten afgesloten

Naast aanpassingen in de geluidnormen zijn naar aanleiding van de evaluatie twee convenanten afgesloten in 2007. Deze convenanten moeten de omwonenden en de sector de mogelijkheid bieden om afspraken te maken over compenserende maatregelen. In het Convenant hinderbeperking zijn afspraken vastgelegd om de geluidhinder te beperken die omwonenden ondervinden van het vliegverkeer. In het Convenant 'leefomgeving' zijn afspraken vastgelegd over activiteiten om de kwaliteit te verbeteren van de woon-, werk- en leefomgeving in de Schipholregio voor de korte termijn (tot 2010).

Experimenteerwet maakt uitproberen van maatregelen mogelijk

Sinds 13 december 2006 is de 'Experimenteerwet' van kracht. Deze wijziging in de Wet Luchtvaart maakt het mogelijk maatregelen die mogelijk een gunstig effect hebben op de hinderbeleving eerst in de praktijk uit te proberen. Een experiment duurt in beginsel een jaar. Als uit de evaluatie van het experiment blijkt dat de maatregel inderdaad een gunstig effect heeft, kan besloten worden dit in regelgeving vast te leggen. Voor 2008 gaat het om twee experimenten. Het eerste experiment betreft de 'Bocht Hoofddorp - Nieuw-Vennep' waarbij het vliegverkeer wordt geconcentreerd langs de vertrekkroute tussen Hoofddorp en Nieuw-Vennep. Het tweede experiment betreft de 'Verlenging nachtregrime Polderbaan' die het doortrekken omvat van nachtelijke routes voor zowel vertrekkende als landende vliegtuigen van 6.00 uur tot 6.30 uur.



Figuur 5.5.1 Hinder en slaapverstoring door vliegverkeer van Schiphol is de afgelopen jaren redelijk stabiel.

Toename van het aantal woningen en inwoners met hoge geluidbelasting

In 2007 is er meer gevlogen vanaf de Buitenveldertbaan (Uilenstede) en de Aalsmeerbaan. Door dit veranderde vliegptraan liggen meer woningen binnen de contouren met hoge geluidbelasting. Was het aantal woningen met een hoge geluidbelasting gedurende het etmaal in 2006 nog meer dan 5.000, in 2007 was dit aantal toegenomen tot meer dan 6.000. Voor de nacht nam het aantal hoogbelaste woningen toe van bijna 2.000 in 2006 tot bijna 3.000 in 2007. Ook het aantal ernstig gehinderden nam licht toe terwijl het aantal slaapverstoorden vrijwel onveranderd bleef (*Figuur 5.5.1*). De huidige geluidnorm geldt voor het gebied met een hoge geluidbelasting. In dit gebied woont 2 tot 3 procent van de omwonenden die geluidoverlast ervaren.

Toename van woningen binnen PR 10^{-6} -contour rond Schiphol

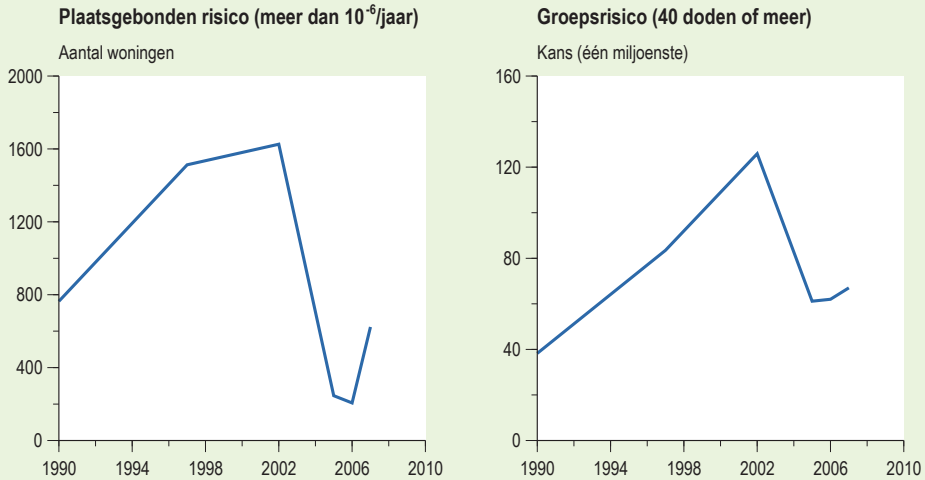
Door de toename in 2007 van het aantal vluchten vanaf de Buitenveldertbaan (Uilenstede) en de Aalsmeerbaan zijn de plaatsgebonden risicocontouren daar groter geworden. Het aantal woningen binnen de 10^{-6} -contour nam daardoor toe van circa 200 tot 600 in 2007. De kans op een ramp met veertig of meer doden nam ook iets toe (*Figuur 5.5.2*).

5.5.2 Schiphol in internationale context

Schipholregelgeving vooral nationale regelgeving

Schiphol is één van de meest geregeleerde luchthavens van Europa. Het Schipholbeleid kent nationale wet- en regelgeving om de negatieve effecten van het luchtverkeer te

Externe veiligheidsrisico's Schiphol



Figuur 5.5.2 Risico's door vliegverkeer van Schiphol zijn het afgelopen jaar toegenomen.

beperken. Het gaat om negatieve effecten van de geluidbelasting, de veiligheidsrisico's en de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen. De Europese richtlijn omgevingslawaai heeft als doel om geluidmaten en rekenmethoden te harmoniseren. Hierdoor wordt het mogelijk om een (inter)nationale vergelijking van geluidbelasting te maken. Luchthavens met jaarlijks meer dan 50.000 vliegtuigbewegingen, zoals Schiphol vallen onder de werking van de richtlijn. Ook is er een Europese richtlijn die lawaaige vliegtuigen weert. Deze richtlijn is de uitwerking van een internationale richtlijn.

Effectieve aanpak milieu-effecten luchtvaart vraagt om internationale afspraken

Internationale regelgeving is van groot belang voor de ontwikkeling van (klimaatbeleid voor) de luchtvaart. De Organisatie van de Internationale Burgerluchtvaart (ICAO) is op mondiaal niveau verantwoordelijk voor beleid en regelgeving voor de burgerluchtvaart. Luchtvaart kent mondiale effecten, zoals de uitstoot van broeikasgassen. Daarnaast dienen ook op mondiale schaal eisen aan vliegtuigen gesteld te worden omdat vliegtuigbouwers en hun toeleveranciers opereren op een mondiale markt. De WHO streeft er naar om dit jaar normering voor nachtelijk vliegtuiggeluid op te nemen in de richtlijn Night noise guidelines. Op basis van deze normering kan eenduidig beleid worden gevoerd om de effecten van vliegtuiggeluid mondiaal zoveel mogelijk te beperken. Bronbeleid (het stiller en schoner worden van vliegtuigen) is het meest gebaat met afspraken op internationaal niveau. De wereldwijde ontwikkeling en productie van vliegtuigen en vliegtuigmo-

Schiphol intercontinentale luchthaven

Ruim 40% van de passagiers van Schiphol is transferpassagier

Een groot deel van de betekenis van Schiphol hangt samen met de hub- of knooppuntfunctie van de luchthaven. Vanaf Schiphol zijn 93 intercontinentale bestemmingen rechtstreeks aan te vliegen. Frankfurt (122), Heathrow (101) en Parijs (111) kenden in 2004 iets meer intercontinentale bestemmingen. Van de passagiers die de luchthaven aan doen is het percentage transferpassagiers bij Heathrow en Parijs (respectievelijk 32% en 34%) lager dan van Schiphol (41%). Bij Frankfurt is ook 41% van de passagiers transferpassagier. Voor de kwaliteit van het netwerk van Schiphol is de ontwikkeling van het aantal transferpassagiers van groot belang.

Geluidproductie per vliegtuig neemt toe met toename van vliegtuiggewicht

Op Schiphol groeit het intercontinentale verkeer terwijl het aantal vliegbewegingen op Europese bestemmingen (met name binnen de EU) in de periode 1995-2004 afneemt. Door de toename van het intercontinentale verkeer is de vliegtuiggrootte vanaf 2000 toegenomen van circa 135 stoelen tot circa 145 stoelen in 2004. Het gemiddelde startgewicht per vliegtuig neemt hierdoor toe van circa 90 ton in 2000 naar circa 100 ton in 2004. De

gemiddelde geluidproductie per vliegtuig neemt daardoor ook toe. Zowel de groei van het intercontinentale verkeer als de sterke opleving van het transferverkeer zijn belangrijke indicatoren voor de mainportontwikkeling.

Transferpassagiers belangrijk voor KLM en de rol van Schiphol

Uit een recentere netwerkanalyse van Schiphol en de KLM blijkt dat bijna de helft van het aantal vluchten op Schiphol, door KLM zelf wordt uitgevoerd (VROM/EZ/VenW, 2007). Van de in totaal 255 bestemmingen zijn er 147 op Europese luchthavens en 108 intercontinentale bestemmingen. Ter vergelijking: Air France heeft vanaf de luchthaven Parijs 84 intercontinentale bestemmingen, Lufthansa vanaf Frankfurt en München 80 en British Airways heeft er vanaf Heathrow 77. Om een goed netwerk te onderhouden is KLM afhankelijk van het aandeel transferpassagiers. Gemiddeld hebben 30% van de passagiers die KLM jaarlijks vervoert de bestemming Amsterdam. KLM is veel meer afhankelijk van transferpassagiers voor zijn netwerk dan British Airways omdat de thuismarkt van KLM veel kleiner is. Voordeel voor de Nederlandse consument is dat veel bestemmingen vanaf Schiphol zonder overstap per vliegtuig te bereiken zijn.

toren kent naast Boeing en Airbus weinig spelers. Nederland zou aan aanscherping van het bronbeleid kunnen bijdragen door actief te participeren in overleggen en internationale en Europese beleidvorming.

In het verleden zijn de internationale verdragen, in combinatie met de Europese afspraak om de meest lawaaiige toestellen volledig te verbieden, van invloed geweest op de geluidreductie van de vloot op Schiphol (MNP, 2005b). Het huidige Europese beleid lijkt nu minder invloed te hebben gezien de huidige, relatief soepele eisen én het ontbreken van een Europese richtlijn met een volledig verbod op het gebruik van de nu meest lawaaiige vliegtuigen vanaf een bepaald moment in de toekomst. Dat de huidige aanscherping van de geluideisen voor Nederland geen effect heeft, komt doordat de vloot in Europa en dus ook op Schiphol circa 4 dB(A) stiller is dan de mondiale vloot. De ICAO stelt op het gebied van vliegveiligheid eisen aan luchthavens en aan bestaande en nieuwe vliegtuigen. Vanuit de EU is er relatief weinig aandacht voor de externe veiligheid van het vliegverkeer. Hierdoor is er weinig invloed van de EU op de ontwikkeling van de risico's door het vliegverkeer.

De Europese Unie is voorstander van het onderbrengen van luchtvaart in het internationale emissiehandelssysteem. Dit standpunt is in de Internationale burgerluchtvaart organisatie (ICAO) slecht ontvangen. Tijdens de 36^e ICAO-Assembly is daarom een resolutie (Annex L) aangenomen die stelt dat wederzijdse overeenstemming tussen de betrokken

overheden noodzakelijk is voordat de EU buitenlandse luchtvaartmaatschappijen kan verplichten deel te nemen aan het Europese emissiehandelssysteem. Het is dus afwachten hoe deze resolutie gaat uitwerken op het Europese emissiehandelssysteem. Ondertussen gaat de EU door met het vormgeven van het systeem.

5.5.3 Perspectieven

Schiphol loopt op termijn aan tegen fysieke grenzen en milieugrenzen

De evaluatie van het Schipholbeleid in 2006 concludeert dat Schiphol op termijn aan zal lopen tegen de fysieke en milieugrenzen. Daarom zal op verzoek van het kabinet voor Schiphol een lange termijn verkenning, 2040 en verder, worden opgesteld. Hiervoor is een probleemanalyse opgesteld waarbij door het kabinet als uitgangspunt is opgenomen de mainportfunctie van Schiphol als knooppunt en als vestigingsplaats. Als vervolg op deze probleemanalyse is het nut en de noodzaak verkend van verdere ontwikkeling van de mainport als die tussen 2015 en 2030 de grenzen van de capaciteit heeft bereikt. Het kabinet heeft besloten een structuurvisie op te stellen op basis van deze probleemanalyse, het advies van de planbureaus over deze probleemanalyse en de oplossingsrichtingen. De structuurvisie wordt eind 2008 verwacht. Hierin zullen de verschillende opties voor de lange termijn van Schiphol worden onderzocht, inclusief uitplaatsing naar regionale velden en de eventuele aanleg van de Parallele Kaagbaan. Het Rijk heeft vastgehouden aan de ruimtelijke reservering voor deze Parallele Kaagbaan tegen de wens van de Provincie Noord-Holland in. In de tekstbox *Schiphol intercontinentale luchthaven* wordt verder ingegaan op het belang van transferpassagiers voor Schiphol.

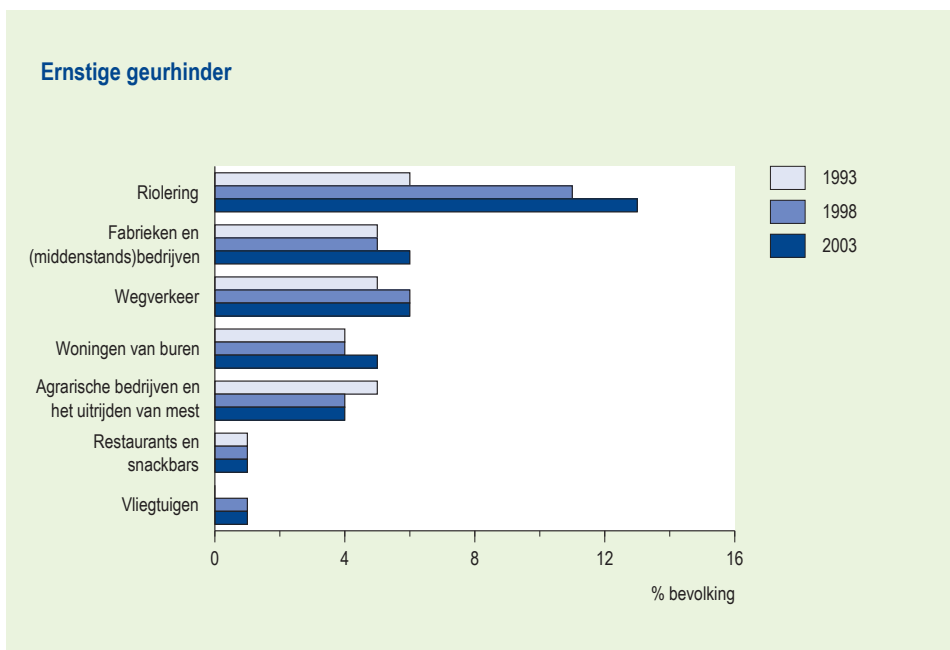
5.6 Geur

5.6.1 Signalen

Riool belangrijkste veroorzaker van geuroverlast

Uit enquêtes komt naar voren dat geur uit het riool de belangrijkste bron van geurhinder is. In 2003 ondervond 13% van de Nederlanders hiervan ernstige overlast (*Figuur 5.6.1*). Daarnaast veroorzaken het wegverkeer, de industrie en bedrijven, burens en landbouw elk bij 4% tot 6% van de Nederlanders ernstige geuroverlast (Franssen et al., 2004). Het blijkt dat mensen die wonen in een omgeving die wordt getypeerd als centrum-stedelijk of stedelijk-buiten-centrum het meest last hebben van geur (VROM, 2007a). De meeste milieuklachten die bij provincies binnenkomen zijn klachten als gevolg van geurhinder. In 2003 was dit percentage 69% van de meer dan 15.000 klachten (Rings et al., 2004).

De meeste geurhinder door landbouw komt voor in het oostelijk deel van Noord-Brabant en in de Gelderse Vallei (Gies et al., 2008). De belangrijkste industrieën die geurhinder veroorzaken zijn de olie- en chemische industrie en afvalverwerkende bedrijven. Ook bij de productie van voedingsmiddelen voor mens en dier komt regelmatig (ernstige) geurhinder voor. Bij de grootste geurbronnen van Nederland hoort tevens een aantal metaalproducerende en -bewerkende bedrijven. Geurhinder bij grote aantallen mensen veroorzaakt door bedrijven komt momenteel in Nederland nog op tientallen plaatsen



Figuur 5.6.1 Riolering is de grootste bron van geuroverlast (Franssen et al., 2004). 'Ernstig' is waarde 8, 9 of 10 op de geurschaal van 1 tot 10.

voor, met name in het Rijnmondgebied, de regio Amsterdam/Zaanstad/IJmuiden en in de regio Dordrecht. Daarnaast zijn er ook veel bedrijven die individueel voor de nodige geurbelasting zorgen. Barneveld en Delfzijl zijn hier bekende voorbeelden van. Rond bedrijven kan hinder voorkomen tot op een afstand van tientallen kilometers. Ook ernstige geurhinder blijkt in een flink aantal gevallen (>100) nog op te kunnen treden tot meerdere kilometers van bedrijven. Langs wegen komt geurhinder alleen voor binnen een strook van circa 100 tot 200 meter langs een rijksweg en tot minder dan 30 meter langs een gemeentelijke of provinciale weg (van Belois en Klein, 2008).

5.6.2 Beleidsschets en beleidsprestaties

Beleidsdoel voor 2010 : niemand ernstig gehinderd door stank

Het doel voor het jaar 2010 is dat niemand nog ernstige hinder van stank mag onderkennen. Om dit te bereiken heeft de overheid een geurbeleid geformuleerd. Daarin staat centraal staat dat nieuwe hinder moet worden voorkomen. Bestaande hinder moet worden verminderd. De plaatselijke overheid bepaalt in principe welk niveau van geurhinder in een lokale situatie acceptabel is.

Er zijn voor bedrijven geen geurnormen; wel zijn er richtlijnen opgenomen in de Nederlandse emissierichtlijnen lucht. Gemeenten en provincies houden daar rekening mee bij het opstellen van eisen in milieuvergunningen. Voor bedrijven en bedrijfsterreinen die niet onder zo'n richtlijn vallen, geldt een individuele aanpak. Het bedrijf moet zelf formuleren welke maatregelen mogelijk zijn om geur te beperken en wat daar de effecten

van zijn. De gemeente of provincie besluit op grond hiervan wat lokaal als acceptabel wordt gezien en onder welke voorwaarden het bedrijf in aanmerking komt voor een milieuvergunning.

Nieuwe wetgeving voor geurhinder veehouderij

Per 1 januari 2007 is de wet geurhinder en veehouderij (Stankwet) in werking is getreden. Deze wet vormt het nieuwe beoordelingskader voor geur van de veehouderij. De nieuwe wet betekent een sterke vereenvoudiging ten opzichte van de oude regeling. Volgens deze Stankwet moet er net als in de oude regelgeving nog steeds een 'ruimtelijke scheiding' (afstand) zijn tussen veehouderij en geurgevoelig object (=omwonende). Het zijn nu echter geen stankcirkels meer, maar geurcontouren. Voor de landbouw wordt daarmee nu een benadering gevolgd die zeer vergelijkbaar is met die bij bedrijven. Wat anders is, is dat voor de veehouderijen wel (wettelijke) geurnormen bestaan die gemeenten en provincies dus moeten toepassen. Er is bij die normstelling rekening gehouden met het bestaan van landbouwconcentratiegebieden. Deze liggen vooral in Noord-Brabant en de Gelderse Vallei. In deze gebieden gelden soepelere normen dan erbuiten. Verder maakt het uit of een woning zich binnen de bebouwde kom of in het buitengebied bevindt.

Huidig geurbeleid erg onoverzichtelijk

Het huidige geurbeleid is erg divers en onoverzichtelijk mede omdat de plaatselijke overheden de vrijheid hebben om eigen geurbeleid op te stellen waarmee het lokaal acceptabele geurhinderniveau kan worden bepaald. De overheden hanteren verschillende meetmethoden en beoordelingsmethoden, definities en terminologie (Brugman, 2004). Zo wordt er gebruik gemaakt van hinderenquêtes, meting van aantal geureenheden, of worden de standaardafstanden uit de vng-methoden toegepast. Een beperkt deel van de provincies en gemeenten heeft eigen beleid gemaakt. Gemeenten en provincies stemmen het beleid hiervoor nauwelijks op elkaar af.

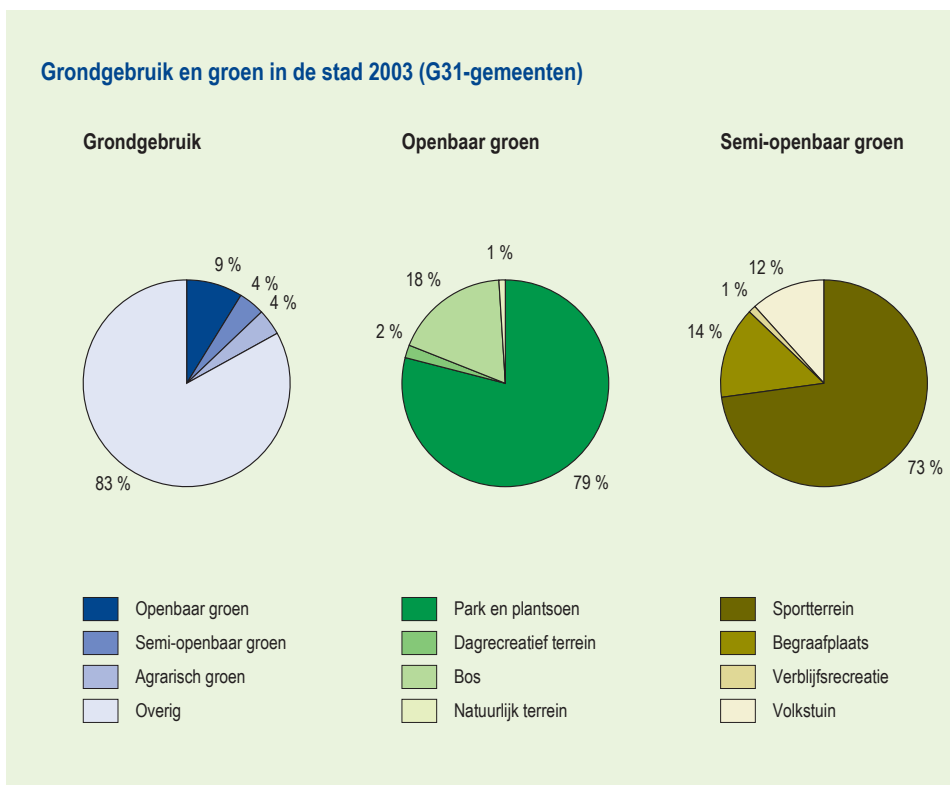
Trend in geurhinder laatste jaren vrijwel gelijk

Uit enquêtes uitgevoerd door TNO en RIVM lijkt een lichte toename waar te nemen in percentages mensen ouder dan 16 jaar die ernstige hinder ervaren. De belangrijkste bronnen van zijn rioolstank, verkeer en bedrijven (*Figuur 5.6.1*). Uit enquêtes van het CBS blijkt echter na een afname in de periode 1990-2000 een stabilisatie plaats te vinden in percentages Nederlanders die last hebben van geur. In deze enquêtes is rioolstank niet meegenomen. Stank van landbouwbedrijven is daar het meest gerapporteerd gevolgd door openhaarden en allesbranders, industrie en verkeer (CBS, 2005).

5.7 Groen in de stad

5.7.1 Signalen

Binnen het stedelijke gebied bestaat 9% van het oppervlak uit openbaar groen. Hierbij gaat het voor het grootste deel om parken en plantsoenen (*Figuur 5.7.1*). Verder bevindt



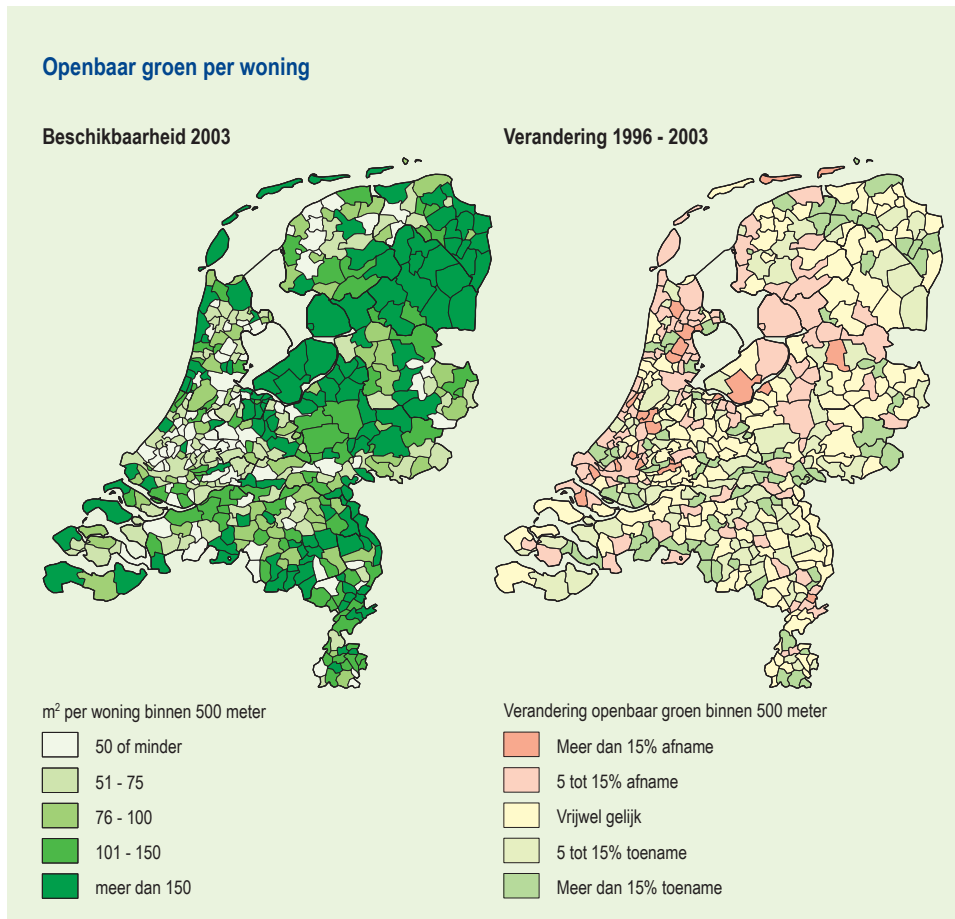
Figuur 5.7.1 In de steden van de G31-gemeenten is in totaal 17% van het grondgebruik als groen aan te merken. Dit groen bestaat voor ongeveer de helft uit openbaar groen in de vorm van park/plantsoen en bos. De rest is semi-openbaar groen (voornamelijk sportterrein) en agrarisch gebied.

zich binnen het stedelijke gebied 4% semi-openbaar groen dat voor ruim 70% bestaat uit sportterreinen (De Niet, 2005).

5.7.2 Beleidsschets

Intensiveringsbudget stedelijke vernieuwing deels voor groen

Gemeenten zorgen voor de aanleg en het onderhoud van groen in de stad. Het Rijk stimuleert de aanleg van nieuwe parken en de verbetering van verbindingen en bestaande parken met de Investeringsregeling stedelijke vernieuwing (ISV), onderdeel van het grotestedenbeleid (GSB). Het onderdeel 'groen' binnen het ISV heeft alleen betrekking op de G31, de 31 gemeenten die vallen onder het grotestedenbeleid. Voor de periode 2005-2009 is er bijna 24 miljoen voor groen beschikbaar (VROM, 2007b). De hoeveelheid groen die hiermee kan worden gerealiseerd is afhankelijk van de grondprijs en de benodigde inrichtingsmaatregelen.



Figuur 5.7.2 Vooral in de Randstad en Noord-Holland, de grotere steden in Noord-Brabant, Limburg, Achterhoek en Twente is er minder openbaar groen per woning beschikbaar. Dit komt door de combinatie van relatief veel woningen en weinig openbaar groen in de directe omgeving. Deze situatie is in de periode 1996-2003 nauwelijks verbeterd en op een aantal plaatsen zelfs verslechterd.

Nota Ruimte stimuleert groen in woonomgeving

Bij nieuwbouw van woningen wordt in de *Nota Ruimte* (VROM, 2006b) een richtgetal gehanteerd van 75 m² groen per woning. Hierbij is niet aangegeven om welk soort groen het gaat en binnen welke afstand van de woning het groen moet liggen. Voor de *Monitor Nota Ruimte* (RPB/MNP, 2006) is het richtgetal concreter omschreven als de hoeveelheid openbaar groen (parken, plantsoenen, bos, natuur en dagrecreatieve terreinen) die per woning (zowel nieuwe als bestaande) beschikbaar is binnen 500 meter van de woning in het woongebied (Figuur 5.7.2). De *Nota Ruimte* geeft verder aan dat er ruimte moet zijn voor groengebieden, volkstuinen, sportvoorzieningen en andere recreatiemogelijkheden in en om de stad bij nationale stedelijke netwerken. Daarnaast wordt gesproken over het behouden en verbeteren van de balans tussen rood (bebouwd gebied) en groen/blauw.

Stedelijk groen goed voor mens, economie en milieu

Stedelijk groen heeft betekenis voor mensen, economie en milieu (RLG, 2005). Een groene omgeving lijkt positieve effecten op de gezondheid te hebben. Zo biedt een stadspark de mogelijkheid om te bewegen en te ontspannen. Uit onderzoek blijkt dat mensen die in een omgeving met meer groen wonen, zich gezonder voelen dan mensen die in minder groene wijken wonen. Een sluitende verklaring voor dit verband is echter nog niet voor handen. De economische betekenis van groen wordt bijvoorbeeld zichtbaar in aantrekkelijkheid van groene locaties als vestigingsplaats voor bedrijven. Ook zijn de huizenprijzen in wijken met meer openbaar groen hoger. Bomen langs wegen kunnen een beperkte positieve invloed hebben op de luchtkwaliteit, of het tegenhouden van geluid. Tenslotte heeft groen ook een functie in het vasthouden van water (Vreke et al., 2006).

Groen in plaats van industrieterrein

In Amsterdam is een voorbeeld te zien van de besteding van gelden in het kader van het Investeringsbudget stedelijke vernieuwing. De Westergasfabriek is een voormalig industrieterrein in het Amsterdamse stadsdeel Westerpark. Er staan achttien monumentale fabrieksgebouwen, die sinds 1992 allerlei culturele functies huisvesten. Het Projectbureau Westergasfabriek is nu bezig de zwaar vervuilde grond rondom de gebouwen te

saneren. Doel van het project is een dertien hectare groot stadspark aan te leggen.

Groen op daken houdt regenwater vast

Een relatief nieuwe vorm van stedelijk groen is groen op daken. Dit groen kan diverse functies vervullen waaronder het opvangen en vertragen van de afgifte van regenwater of het verminderen van energieverbruik van gebouwen (in de zomer koeler en in de winter warmer). Daarnaast heeft groen in de bebouwde omgeving een positief effect op de beleving. Internationaal gezien profileren steden als Chicago, Stuttgart, Basel, Antwerpen en Gent zich met groene daken. In Nederland is Rotterdam een van de actievere steden (Stedebouw&Architectuur, 2007). In het kader van het Groenjaar 2008 krijgen tien gebouwen in deze stad een groen dak in de vorm van mos en lage begroeiing.

Groen kan mogelijk helpen milieukwaliteit te verbeteren

Nijmegen is een van de steden waar wordt geëxperimenteerd met groen in relatie tot luchtkwaliteit. Onder geoptimaliseerde omstandigheden, kan groen mogelijk een positief effect hebben op de luchtkwaliteit (Kuypers en De Vries, 2007). De effecten van groen op de luchtkwaliteit zijn overigens nog sterk in discussie.

In de begroting van het Ministerie van LNV voor 2008 staat het streven dat in 2013 iedere inwoner van de Randstad op de fiets binnen tien minuten in een groen gebied moet kunnen komen om te recreëren (Tweede Kamer, 2007). De betekenis van groen wordt verder beschreven in de tekstbox *Stedelijk groen goed voor mens, economie en milieu*.

5.7.3 Beleidsprestaties

Weinig verandering in hoeveelheid groen

Er lijkt géén sprake te zijn van het verdwijnen van de grotere groengebieden in de stad. De bebouwing in de stad is tussen 1996 en 2003 nauwelijks toegenomen. Het areaal openbaar groen is licht toegenomen, het semi-openbaar groen is ongeveer gelijk gebleven. Het agrarisch groen verdwijnt uit de stad, evenals sportterreinen en volkstuinen.

Bij de G31-gemeenten blijkt dat in 2003 bij 58% (18 gemeenten) de hoeveelheid openbaar groen per woning onder het richtgetal van 75 m² ligt. Gemeenten als Lelystad (met 241 m²), Emmen en Helmond hebben het meeste groen per woning, Leiden (met 26 m²), Utrecht en Amsterdam het minst. Bovendien nam in de periode 1996-2003 bij vijf van deze 18 gemeenten die onder het richtgetal zitten de hoeveelheid groen per woning af (Vreke et al., 2007).

Doel fietsafstand tot groen lijkt gehaald, maar nuancering is gewenst

Uit een eerste meting van Alterra blijkt dat iedere Nederlander op tien minuten fietsafstand kan recreëren in het groen (Goossen en De Vries, in voorbereiding). Daarbij is elk groengebied meegenomen en geen rekening gehouden met het aantal mensen in het gebied, iets waar de streefwaarde ook niet over spreekt. Daarmee lijkt het streefgetal bij voorbaat gehaald. Alterra geeft dan ook aan dat het eigenlijk interessanter is om een onderscheid te maken in typen groen (bijvoorbeeld agrarisch en natuurlijk) en een bepaalde omvang van groengebieden te hanteren. Dat de streefwaarde in 2007 gehaald wordt, betekent niet dat het doel al is bereikt, door de bundeling van verstedelijking zou in de toekomst de afstand tot groen juist kunnen toenemen, zeker de afstand tot het agrarisch groen.

Bijlage I Emissies per thema per sector of doelgroep

Deze bijlage bevat de vastgestelde emissiecijfers uit de EmissieRegistratie (ER), ronde 2008. De ER bestaat uit een samenwerkingsverband van een aantal onderzoeksinstituten die jaarlijks gezamenlijk de nationale totaalemissies berekenen en vaststellen in opdracht van de Ministeries van VROM, VenW en LNV. De weergegeven tabellen bevatten de landelijke emissies over de jaren 1990, 1995, 2000, 2005, 2006 en voorlopige cijfers over 2007. De verklaring van de belangrijkste verschillen tussen de voorlopige cijfers over 2007 en de 2006 cijfers zijn terug te vinden op de publieke site van de ER (www.emissieregistratie.nl). Ook worden via deze site en de site www.milieuennatuurcompendium.nl meer gedetailleerde cijfers beschikbaar gesteld.

Definities

De emissies naar lucht worden in de navolgende tabellen gepresenteerd volgens de indelingen die in het Nederlandse en internationale beleid worden gehanteerd. Voor de broeikasgassen betekent dit dat zowel de indeling naar nationale streefwaarde-sectoren wordt gepresenteerd als de indeling naar IPCC-sectoren die voor het Klimaatverdrag wordt gebruikt. Emissies van bunkers (lucht- en scheepvaart) en uit landgebruik en bossen worden wel gepresenteerd, maar tellen niet mee voor nationale of internationale verplichtingen. Voor verzuring en grootschalige luchtverontreiniging wordt de indeling naar NEC-sectoren gebruikt. De emissies van zeescheepvaart worden wel gepresenteerd, maar tellen niet mee voor de internationale verplichtingen.

Onzekerheden

In deze bijlage worden getalsmatige overzichten gepresenteerd van de onzekerheden in de emissies.

Wijzigingen broeikasgasemissies

Naar aanleiding van de review van het nationaal systeem broeikasgassen in 2007 is een aantal berekeningsmethoden aangepast. Het betreft de volgende wijzigingen:

1. N₂O Public Electricity and Heat Production (cat. 1A1). In overleg tussen deskundigen is de emissiefactor (EF) aangepast. Dit leidt tot een herberekening van de gehele reeks, met een toename van de N₂O-emissies in het basisjaar met 11,48 kiloton CO₂-eq;
2. Glasproductie (cat. 2A7.1). Betere (bedrijfs)meetgegevens – er is drie jaar gemeten – hebben geleid tot een bijstelling van de EF. Dit leidt tot een bijstelling van de gehele reeks. Voor de basisjaaremmissies betreft het een daling van 33,65 kiloton CO₂-eq;
3. Caprolactam-emissie (cat. 2B5). Op basis van betere inzichten in de productie en meetgegevens over 2003 en 2004 is de gehele tijdreeks vanaf 1990 gereconstrueerd. De basisjaaremmissies dalen hierdoor met 473,57 kiloton CO₂-eq;
4. Indirecte N₂O-emissies (cat. 2G). Deze bron wordt als gevolg van de review niet langer meegenomen. De basisjaaremmissie wordt hierdoor naar beneden bijgesteld met omgerekend 935,04 kiloton CO₂-eq;

5. Landbouw, N₂O (cat. 4B). Voor de categorie '4B. Manure Management' is de methode beter in overeenstemming gebracht met de IPCC Good Practice guidance. Voorheen werd de NH₃-emissie in de berekening verdisconteerd. Effect op de basisjaaremmissies is een stijging van 118,32 kiloton CO₂-eq;
6. Sinks. De bijtelling voor sinks (basisjaar) is door het reviewteam verlaagd tot 39 kiloton CO₂-eq. Nederland heeft deze adjustment geaccepteerd. De wijzigingen in methodiek leiden ook tot een wijziging in de berekening van de emissies uit sinks (categorie 5 van het CRF) in totaliteit in 1990. De totale sinksemmissies stijgen met 275,45 kiloton CO₂-eq.

Wijzigingen verkeersemmissies

In de emissiereeksen voor de sector verkeer is dit jaar een aantal nieuwe inzichten verwerkt. Dit heeft geleid tot bijstelling van de emissiereeksen ten opzichte van de reeksen die vorig jaar zijn gerapporteerd:

1. De emissiereeksen voor de binnenvaart zijn aangepast op basis van nieuwe inzichten in de leeftijdsopbouw van de motoren in de vloot en nieuwe NO_x-emissiefactoren, afkomstig uit een recent uitgevoerd meetprogramma. Door deze nieuwe inzichten zijn de NO_x-emissies door de binnenvaart voor de reeks 1990-2006 10-20% lager dan vorig jaar is gerapporteerd. Dit is een emissiereductie van 3-7 kiloton.
2. De emissiereeks voor PM₁₀ door de zeescheepvaart is gewijzigd door toepassing van nieuwe emissiefactoren, afkomstig uit een recent uitgevoerd meetprogramma. De PM₁₀-emissies zijn voor de reeks 1990-2006 circa 20% lager dan vorig jaar is gerapporteerd. Dit is een emissiereductie van 1-1,5 kiloton.
3. De NMVOS-emissiereeks voor het wegverkeer is gewijzigd door toepassing van een geactualiseerde Europese methodiek voor de berekening van verdampingsemmissies uit voertuigen. De NMVOS-verdampingsemmissies zijn als gevolg hiervan circa 15-20% hoger dan vorig jaar. Voor 1990 betekent dit een toename van circa 6 kiloton, voor 2005 bedraagt de toename circa 0,8 kiloton.

Overzicht overige wijzigingen

Naast de bijstelling van de broeikasgas- en verkeersemmissies zijn de overige belangrijke wijzigingen in de door de ER toegepaste berekeningsmethodes samengevat in deze paragraaf:

1. De emissiereeksen van NMVOS door het gebruik van verf voor de doelgroepen Bouw, Consumenten, HDO en Overige industrie zijn herberekend omdat betere inzichten over de importcijfers beschikbaar zijn gekomen.
2. Methodiekwijzigingen belasting oppervlaktewater:
 - A. Atmosferische depositie:

Voor atmosferische depositie heeft er in 2008 een herberekening plaatsgevonden. In voorgaande jaren werd voor de totale stikstofdepositie uitgegaan van alleen NO_x, in de nieuwe berekeningen is de totale stikstofdepositie de som van NO_x en NH₃. Voor de stikstofdepositie op de Nederlandse zoete oppervlaktewateren heeft dit voor alle jaren geleid tot een hogere depositie. In 1990 is de depositie op zoet oppervlaktewater verdubbeld van 12 naar 24 kiloton. In 2005 van 10 naar 16 kiloton, een stijging van 61%. Ook voor depositie op het NCP heeft de herberekening tot een forse toename van de stikstofdepositie geleid. Ten opzichte van de

cijfers van vorig jaar betekent dit een toename in 1990 van 50% (van 40 naar 60 kiloton) en in 2005 van 58% (van 29 naar 46 kiloton).

B. Landbouw

Voor de nutriënten vanuit de glastuinbouw heeft er een wijziging in de verdeling van de emissies over oppervlaktewater, bodem en riool plaatsgevonden. In voorgaande jaren werd er vanuit gegaan dat nutriënten vanuit de glastuinbouw direct geloosd werden op oppervlaktewater. De nieuwe methodiek gaat er vanuit dat er een deel op het oppervlaktewater en riool wordt geloosd en dat er een deel op de bodem terecht komt. Tot 1995 wordt gerekend met 75% naar bodem en 25% naar oppervlaktewater. Vanaf 2000 gaat een deel van de lozingen op bodem naar riool. In 2005 en 2006 wordt een verdeling aangehouden van 25% naar oppervlaktewater, 25% naar bodem en 50% naar riool. Ten opzichte van voorgaande jaren is de uitspoeling van nutriënten vanuit de glastuinbouw naar oppervlaktewater met 75% afgenomen. Ten opzichte van de totale belasting vanuit de doelgroep landbouw is dit een afname van 4%.

Toegang tot emissiecijfers voor het publiek: EPER en Aarhus

In februari 2006 is het Pollutant Release and Transfer Register (PRTR) protocol onder het Aarhus Verdrag van kracht geworden. Het Verdrag regelt de toegankelijkheid van milieu-informatie voor de burger. De EU en de lidstaten zijn partij onder dit protocol. De implementatie ervan op EU-niveau vindt plaats door middel van de Europese PRTR Verordening (E-PRTR). Nederland werkt momenteel aan het implementeren van wetgeving, waarmee de nationale uitwerking van deze Verordening wordt geregeld.

Belangrijke ontwikkeling is dat meer bedrijfstakken onder de Europese Verordening worden verplicht om hun emissies aan Europa te rapporteren dan op dit moment in de Nederlandse wetgeving (het Besluit Milieoverslaglegging onder de Wet milieubeheer) is vastgelegd. Daar staat tegenover dat per sector minder bedrijven onder de rapportageplicht zullen vallen, omdat de grenswaarden in een aantal gevallen hoger worden. Belangrijk is ook dat de Verordening de verplichting voor rapportages neerlegt bij de bedrijven zelf (op dit moment ligt die verplichting bij de overheid). De verplichting geldt vanaf 2009 (waarin gerapporteerd moet worden over 2007).

Regionaliseren van emissies

In het kader van regionaal en lokaal milieubeleid wordt de ER regelmatig gevraagd om emissiegegevens op regionaal of zelfs lokaal detailniveau te leveren (bijvoorbeeld voor fijn stof). Omdat de ER primair bedoeld is voor c.q. ingericht is op het berekenen van nationale emissies, is de onbetrouwbaarheid van de door de ER geleverde emissies op gedetailleerder niveau (waaronder provincies, gemeenten, waterbeheerders, 5x5 km) relatief groot. Ook deze cijfers zijn terug te vinden op de publieke site van de ER (www.emissieregistratie.nl). Om de kwaliteit van geregionaliseerde emissies te verbeteren is in het 1^e kwartaal van 2008 door TNO in samenwerking met het 'Landelijk Overleg Regionale Milieudiensten' het project 'Verbeteren emissieregistratie fijn stof en NO_x' gestart.

Prioritaire stoffen

Stoffen die vanwege hun gevaareigenschappen, emissie en/of mate van voorkomen in het milieu een meer dan verwaarloosbaar risico voor mens en/of milieu met zich meebrengen of in het nabije verleden meebrachten vallen onder de categorie prioritaire stoffen.

Eind 2006 heeft het ministerie van VROM een Voortgangsrapportage prioritaire stoffen (VROM, 2006) uitgebracht, waarin onder meer een herziene versie van de Nederlandse prioritaire-stoffenlijst is opgenomen. Naast de herziening van de Nederlandse prioritaire stoffenlijst is ook bekend geworden welke prioritaire stoffen Nederland in internationaal verband moet gaan rapporteren. Om deze redenen heeft de EmissieRegistratie (ER) besloten om een nieuwe prioritaire stoffenlijst voor lucht op te stellen met daarop in totaal 49 stoffen (Peek, 2007).

Uit een nadere analyse van de ER bleek dat van de 49 stoffen er vier niet in de ER zijn opgenomen en dat de overige 45 stoffen wel in de ER zijn opgenomen, maar niet altijd volledig.

In 2008 zullen de vier ontbrekende stoffen in de ER opgenomen gaan worden en zullen de onvolledige emissiereeksen aangepast worden op basis van de meest recente inzichten. Uiteindelijk is het de bedoeling dat alle 49 stoffen uit de nieuwe ER-prioritaire-stoffenlijst vanaf de ronde 2008/2009 volledig in de ER zijn opgenomen.

Tabel B1.1a De broeikasgasemissies (Mton CO₂-eq) in 1990, 1995, 2000, 2005, 2006 en voorlopige 2007 cijfers voor Klimaatverandering per Streefwaardesector ¹⁾ volgens IPCC inclusief temperatuurcorrectie ²⁾.

	1990	1995	2000	2005	2006	2007
LUCHT						
Koolstofdioxide (CO₂)						
Industrie- en energiesector	94	98	97	102	97	100
<i>w.v. industrie en bouw</i>	40	36	34	33	34	33
<i>w.v. energiesector</i>	42	50	52	56	52	55
<i>w.v. raffinaderijen</i>	11	12	12	12	12	12
Landbouw	9	9	8	7	8	7
Verkeer en vervoer	30	34	37	39	40	39
Gebouwde omgeving	30	31	30	28	29	28
<i>w.v. consumenten</i>	22	21	21	18	18	17
<i>w.v. HDO</i>	8	10	9	10	11	11
Subtotaal	163	171	172	176	173	174
<i>w.v. temperatuurcorrectie</i>	4,0	0,5	2,7	0,3	1,2	2,3
Overige broeikasgassen ³⁾	52	53	44	36	35	33
NATIONAAL TOTAAL						
Streefwaardesectoren	216	224	216	212	209	208

1) Voor de samenstelling van de streefwaarde-sectoren en de motivatie hiervoor wordt verwezen naar de VROM-brief aan de Tweede Kamer: 'Herziening klimaatbeleid en sectorale streefwaarden voor CO₂-emissioniveaus' (VROM, 2004).

2) De Nederlandse overheid wil graag de invloed van het beleid op de CO₂-emissie zien zonder de invloed van temperatuur-effecten (zoals milde of koude winters) op het energiegebruik. Daarom worden de Nederlandse CO₂-emissies gecorrigeerd voor temperatuureffecten. Dit betreft correctie van aardgasgebruik voor ruimteverwarming ten gevolge van een verschil tussen de binnen- en de buitentemperatuur.

3) Deze emissies zijn exclusief de aangepaste CH₄-emissie van gasmotorwarmtekracht. Dit zou een verhoging van de emissie geven van 0,3 Mton CO₂-eq in 2000 en 2005 en van 0,4 Mton CO₂-eq in 2006.

Tabel B1.1b De CO₂-emissie (Mton CO₂-eq) in 1990, 1995, 2000, 2005, 2006 en voorlopige 2007 cijfers voor Klimaatverandering van bronnen welke niet meetellen in het nationaal totaal Streefwaardesectoren.

CO ₂ -emissie / bron	1990	1995	2000	2005	2006	2007
LUCHT						
Koolstofdioxide (CO₂)						
Landgebruik en bos (LULUCF)	3	2	3	3	3	3
Internationale bunkers	39	43	52	65	67	62
<i>w.v. scheepvaart</i>	34	35	43	54	56	51
<i>w.v. luchtvaart</i>	5	8	10	11	11	11
Biomassa	6	6	8	10	10	9
TOTAAL	47	51	63	78	80	74

Tabel B1.1c De broeikasgasemissies (Mton CO₂-eq) in 1990, 1995, 2000, 2005, 2006 en voorlopige 2007 cijfers voor Klimaatverandering volgens IPCC ¹⁾.

Totalen per stof / sector	Basisjaar ³⁾	1990	1995	2000	2005	2006	2007
Koolstofdioxide (CO₂)	159	159	171	170	176	172	172
Overige broeikasgassen:							
Methaan (CH₄) ²⁾	25	25	24	19	17	16	16
<i>w.v. landbouw</i>	<i>11</i>	<i>11</i>	<i>10</i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>9</i>
<i>w.v. afvalverwijdering</i>	<i>12</i>	<i>12</i>	<i>11</i>	<i>8</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>5</i>
<i>w.v. energiesector</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
Distikstofoxide (N₂O)	20	20	21	19	17	17	15
<i>w.v. landbouw</i>	<i>12</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>11</i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>9</i>
<i>w.v. industrie</i>	<i>7</i>	<i>7</i>	<i>7</i>	<i>7</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>5</i>
HFK's	6,0	4,4	6,0	3,8	1,4	1,5	1,6
PFK's	1,9	2,3	1,9	1,6	0,3	0,3	0,3
SF₆	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Totaal overige broeikasgassen	54	52	53	44	36	35	33
NATIONAAL TOTAAL							
volgens IPCC	213	212	224	214	212	207	205

1) Exclusief temperatuurcorrectie, CO₂ van verbranding van biomassa, verandering landgebruik en bos (LULUCF) en internationale bunkers.

2) Deze emissies zijn exclusief de aangepaste CH₄-emissie van gasmotorwarmtekracht Dit zou een verhoging van de emissie geven van 0,3 Mton CO₂-eq in 2000 en 2005 en van 0,4 Mton CO₂-eq in 2006.

3) De totale broeikasgasemissie voor het 'basisjaar van het Kyoto Protocol' is de som van de emissies van CO₂, CH₄ en N₂O over 1990 en van HFK's, PFK's en SF₆ over 1995.

Tabel B1.1d Onzekerheden in de jaarlijkse totale Nederlandse emissies en in de emissiestrend van broeikasgassen (95% betrouwbaarheidsinterval).

Stof	Onzekerheid in jaarlijkse emissies ¹⁾	Trend in emissies 1990-2006	Onzekerheid in trend 1990-2006 ²⁾
CO ₂	±3%	+8%	±3%
CH ₄	±25%	-36%	±10%
N ₂ O	±50%	-15%	±16%
F-gassen	±50%	-75%	±8%
CO ₂ -equivalenten	±5%	-3%	±3%

1) Eerste inschatting van de onzekerheden volgens de zogenaamde IPCC Tier 1-methodiek, gecorrigeerd voor mogelijke correlaties, zie Van der Maas et al. (2008).

2) Een onzekerheid van ±3 procentpunt op een trend van -1% betekent een range van -4% tot +2% in de emissietrend. Omdat dit binnen het interval ligt, is de afname niet statistisch significant.

Tabel B1.2a De emissies (kiloton) in 1990, 1995, 2000, 2005, 2006 en voorlopige 2007 cijfers voor Verzekering en grootschalige luchtverontreiniging.

Stof per NEC-sector ¹	1990	1995	2000	2005	2006	2007
LUCHT						
Ammoniak (NH₃)						
Industrie, Energie en Raffinaderijen	5	4	3	3	2	2
Verkeer	1	2	3	2	2	2
Consumenten	6	7	7	7	7	7
HDO en Bouw	1	1	1	1	1	1
Landbouw	237	179	139	120	117	120
TOTAAL	250	193	152	133	130	133
Stikstofoxiden (NO_x)						
Industrie, Energie en Raffinaderijen	189	143	103	92	88	77
Verkeer	328	269	250	211	199	187
Consumenten	20	21	18	15	14	13
HDO en Bouw	13	14	14	13	13	13
Landbouw	10	14	13	13	12	11
TOTAAL	560	460	398	343	327	300
<i>Zeescheepvaart²⁾</i>	<i>88</i>	<i>91</i>	<i>111</i>	<i>123</i>	<i>123</i>	<i>130</i>
Zwavel dioxide (SO₂)						
Industrie, Energie en Raffinaderijen	168	109	62	57	57	54
Verkeer	18	18	9	6	6	5
Consumenten	1	1	1	1	1	0
HDO en Bouw	3	1	1	1	1	1
Landbouw	1	1	0	0	0	0
TOTAAL	191	129	73	65	65	60
<i>Zeescheepvaart²⁾</i>	<i>52</i>	<i>53</i>	<i>65</i>	<i>64</i>	<i>64</i>	<i>67</i>
Totaal in miljard z-eq³⁾						
Industrie, Energie en Raffinaderijen	10	7	4	4	4	3
Verkeer	8	7	6	5	5	4
Consumenten	1	1	1	1	1	1
HDO en Bouw	0	0	0	0	0	0
Landbouw	14	11	8	7	7	7
TOTAAL	33	25	20	17	17	16
<i>Zeescheepvaart²⁾</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>

1) Voor de samenstelling van de NEC-sectoren wordt verwezen naar het VROM-rapport 'Erop of eronder' (VROM, 2003).

2) De emissies van zeescheepvaart (binnen Nederland en op het Nederlandse Continentale Plat) tellen niet mee voor de internationale verplichtingen.

3) Een verzuringsequivalent is de maat voor het zuurvormend vermogen van de bovengenoemde stoffen. Het aantal verzuringsequivalenten wordt als volgt berekend: [emissies NH₃ / 17 + emissie NO_x / 46 + emissies SO₂ / 32].

Tabel B1.2b De emissies (kiloton) in 1990, 1995, 2000, 2005, 2006 en voorlopige 2007 cijfers voor Verzuring en grootschalige luchtverontreiniging.

Stof per NEC-sector ¹⁾	1990	1995	2000	2005	2006	2007
Fijn stof (PM₁₀)						
Industrie, Energie en Raffinaderijen	38	22	13	11	11	11
Verkeer	21	17	15	13	12	12
Consumenten	4	4	4	3	4	3
HDO en Bouw	3	2	3	2	2	2
Landbouw	9	9	10	9	9	9
TOTAAL	75	55	45	38	38	37
Zeescheepvaart ²⁾	6	6	8	7	7	8
Fijn stof (PM_{2,5})						
Industrie, Energie en Raffinaderijen	20	12	7	5	5	5
Verkeer	19	15	13	11	10	9
Consumenten	4	4	4	3	3	3
HDO en Bouw	1	1	1	1	1	1
Landbouw	2	2	2	2	2	2
TOTAAL	46	34	27	21	21	20
Zeescheepvaart ²⁾	6	6	7	7	7	7
Niet-methaan-VOS (NM-VOS)						
Industrie, Energie en Raffinaderijen	170	119	84	60	58	60
Verkeer	177	114	73	51	47	43
Consumenten	37	37	34	32	32	32
HDO en Bouw	73	48	31	28	28	28
Landbouw	2	2	2	2	2	2
TOTAAL	459	319	224	173	167	165
Zeescheepvaart ²⁾	3	3	3	4	4	4

1) Voor de samenstelling van de NEC-sectoren wordt verwezen naar het VROM-rapport 'Erop of eronder' (VROM, 2003).

2) De emissies van zeescheepvaart (binnen Nederland en op het Nederlandse Continentale Plat) tellen niet mee voor de internationale verplichtingen.

Tabel B1.2c Onzekerheden in emissies van verzuring en grootschalige luchtverontreiniging (95% betrouwbaarheidsinterval).

Stof	Onzekerheid in emissies (%) 2000 ¹⁾
NH ₃	±17
NO _x	±15
SO ₂	±6
Fijn stof (PM ₁₀)	.
NMVOS	.
Zuur-equivalenten	±10

1) Inschatting van de onzekerheden volgens de zogenaamde IPCC Tier 2-methodiek, gecorrigeerd voor mogelijke correlaties (Van Gijlswijk et al., 2004). De hier genoemde cijfers betreffen de basisvariant uit deze TNO-studie. In deze basisvariant zijn relatief grote onzekerheden gehanteerd voor de NO_x-onzekerheidsdefaults.

Tabel B1.3 De emissies (kiloton) in 1990, 1995, 2000, 2005, 2006 en voorlopige 2007 cijfers voor *Vermesting*.

Stof/doelgroep	1990	1995	2000	2005	2006	2007
BODEM¹⁾						
N-totaal						
Landbouw	388	457	339	259	287	268
Overige doelgroepen ²⁾	3	2	2	2	2	2
TOTAAL	391	460	340	260	288	269
P-totaal						
Landbouw	72	63	48	37	41	33
TOTAAL	72	63	48	37	41	33
OPPERVLAKTEWATER³⁾						
N-totaal						
Industrie	21	15	11	12	11	11
Consumenten	63	66	68	70	70	70
Landbouw	6	5	4	4	4	4
Overige doelgroepen ⁴⁾	10	12	11	10	10	10
TOTAAL	101	97	94	96	94	95
P-totaal						
Industrie	12	5	3	2	2	2
Consumenten	10	10	12	13	13	13
Landbouw	0	0	0	0	0	0
Overige doelgroepen ⁴⁾	0	0	0	0	0	0
TOTAAL	23	16	15	15	15	15

1) De hier gepresenteerde emissies betreffen de aanvoer minus de afvoer via gewassen.

2) Overige doelgroepen zijn: Afvalverwijdering, Consumenten Riolering en afvalwaterzuivering.

3) Emissies zijn de vrachten die uit een bron vrijkomen en kunnen onderscheiden worden in directe emissies naar het oppervlaktewater en indirecte emissies op het riool. De indirecte emissies bereiken niet in hun geheel het oppervlaktewater, omdat een deel door zuivering achterblijft of wordt afgebroken in de rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's). Uit- en afspoeling bodems landelijk gebied telt niet mee als emissie, maar wel als zogenaamde 'overdracht' bij de belasting oppervlaktewater.

4) Overige doelgroepen zijn: Afvalverwijdering, Bouw, Energiesector, HDO, Riolering en afvalwaterzuivering en Verkeer en vervoer.

Tabel B1.4 Belasting (kiloton)¹⁾ naar oppervlaktewater in 1990, 1995, 2000, 2005, 2006 en voorlopige 2007 cijfers.

Stof/doelgroep	1990	1995	2000	2005	2006	2007
N-totaal						
Industrie	12	6	4	3	3	3
Landbouw	61	88	87	46	45	45
Riolering en afvalwaterzuivering	43	38	30	23	20	20
Depositie op binnenlands water	24	20	17	16	15	15
Overige doelgroepen ²⁾	2	2	2	1	1	1
TOTAAL	142	154	140	90	85	84
<i>Depositie op de Noordzee</i>	<i>60</i>	<i>51</i>	<i>47</i>	<i>46</i>	<i>45</i>	<i>45</i>
P-totaal						
Industrie	11	3	2	0	0	0
Landbouw	3	4	5	3	3	3
Riolering en afvalwaterzuivering	7	4	3	3	3	3
Depositie op binnenlands water	0	0	0	0	0	0
Overige doelgroepen ²⁾	0	0	0	0	0	0
TOTAAL	21	12	10	6	6	6

1) De belasting van het oppervlaktewater is de vracht die daadwerkelijk het water bereikt. Dit zijn de directe emissies van de verschillende doelgroepen en indirecte emissies (uit de RWZI's en via overstorten en regenwaterriolen). In de tabel is de totale belasting naar oppervlaktewater weergegeven, dus inclusief atmosferische depositie en uit- en afspoeling bodems landelijk gebied. Voor de uit- en afspoeling naar oppervlaktewater is gebruik gemaakt van modelberekeningen voor de werkelijke weerjaren. Bij landbouw is de belasting duidelijk lager in jaren, zoals 2005, met weinig neerslag.

2) Overige doelgroepen zijn: Afvalverwijdering, Bouw, Consumenten, Energiesector, HDO en Verkeer en vervoer.

Bijlage 2 Productie en verwerking van afval per doelgroep

Tabel B2.1 Productie en verwerking van afval per doelgroep in 1990, 1995, 2000, 2005 en 2006 (exclusief verontreinigde grond, baggerspecie en mest) in miljoen kg (Bron: SenterNovem Uitvoering Afvalbeheer).

Doelgroep	Beheer ¹⁾	1990	1995	2000	2005	2006
Consumenten	Nuttige toepassing	985	2.925	3.875	4.777	4.687
	Verbranden	1.925	1.865	3.485	3.945	3.480
	Storten	3.285	2.530	1.290	342	931
	Lozen/overig	0	0	0	51	45
	Totaal	6.195	7.320	8.650	9.114	9.141
Verkeer	Nuttige toepassing	1.060	990	788	361	358
	Verbranden	70	60	22	17	19
	Storten	155	40	43	42	42
	Lozen/overig	0	0	0	274	295
	Totaal	1.285	1.090	853	692	714
Landbouw, bosbouw en visserij	Nuttige toepassing	1.960	2.025	2.445	2.307	2.243
	Verbranden	75	75	43	12	12
	Storten	305	305	9	9	9
	Lozen/overig	0	0	0	1	1
	Totaal	2.340	2.405	2.497	2.330	2.265
Industrie (incl. raffin.) ²⁾	Nuttige toepassing	13.880	16.240	16.464	15.087	14.726
	Verbranden	645	890	1.400	877	764
	Storten	3.660	1.580	1.046	463	440
	Lozen/overig	1.805	1.420	402	154	102
	Totaal	19.990	20.130	19.312	16.579	16.032
HDO	Nuttige toepassing	740	1.580	2.726	2.761	2.295
	Verbranden	900	750	852	1.432	1.873
	Storten	2.350	1.775	1.316	781	702
	Lozen/overig	0	0	0	138	106
	Totaal	3.990	4.105	4.894	5.109	4.974
Bouw	Nuttige toepassing	9.315	12.910	22.720	22.960	23.010
	Verbranden	165	160	210	50	50
	Storten	3.200	1.030	870	485	435
	Lozen/overig	0	0	0	5	5
	Totaal	12.690	14.100	23.800	23.500	23.500
Energie	Nuttige toepassing	1.280	1.355	1.566	1.350	1.268
	Verbranden	25	0	5	9	8
	Storten	85	25	103	14	14
	Lozen/overig	0	0	0	25	25
	Totaal	1.390	1.380	1.674	1.397	1.316
RWZI's	Nuttige toepassing	2.075	360	206	599	527
	Verbranden	80	895	1.066	836	1.024
	Storten	770	880	155	60	59
	Lozen/overig	0	0	0	-	-
	Totaal	2.920	2.135	1.426	1.494	1.611

Doelgroep	Beheer ¹⁾	1990	1995	2000	2005	2006
Drinkwatervoorz.	Nuttige toepassing	60	50	135	155	172
	Storten	65	50	0	30	31
	Totaal	125	100	135	185	205
TOTAAL	Nuttige toepassing	31.355	38.435	50.925	50.357	49.286
	Verbranden	3.885	4.695	7.083	7.178	7.230
	Storten	13.875	8.215	4.832	2.226	2.663
	Lozen/overig ³⁾⁴⁾	1.805	1.420	402	648	579
	Totaal	50.920	52.765	63.242	60.408	59.758

1) Met de inwerkingtreding van het Landelijk afvalbeheersplan en de Wet milieubeheer heeft een herdefiniëring plaatsgevonden van de verwerkingswijzen. Hierbij omvat 'nuttige toepassing' nu zowel hergebruik als materiaal, als gebruik als brandstof voor energieproductie.

2) Met ingang van 2004 is bij industrieel afval de inzet van afval als brandstof voor energieproductie meegenomen bij nuttige toepassing en niet meer bij verbranden.

3) Tot en met 2000 werd het lozen van fosforzuurgips gerapporteerd als lozen en het lozen van waterige afvalstromen (na reiniging) werd gerapporteerd als nuttige toepassing. Met ingang van 2001 wordt het lozen van waterige afvalstromen (na reiniging) apart gerapporteerd onder lozen. Sinds 2001 is geen fosforzuurgips meer geloosd.

4) Met ingang van 2003 wordt onder lozen ook verstaan het 'vochtverlies' dat optreedt bij het drogen van natte afvalstromen voor verwijdering.

Bijlage 3 Milieukwaliteit

Tabel B3.1 Luchtkwaliteit in Nederland, 1990-2007. Jaargemiddelde concentraties respectievelijk aantal dagen per jaar boven de norm op basis van metingen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML) van het RIVM; blootstelling (in 2007) en depositie op basis van LML-metingen en berekeningen.

Stof	norm	blootstelling 2007 ¹⁾ (%)	1990	1995	2000	2006	2007
Concentraties relevant voor de volksgezondheid, op basis van metingen van het LML							
Fijn stof PM ₁₀ , regio (µg/m ³)	40 /32 ²⁾			35	29	27	25
Fijn stof PM ₁₀ , stad (µg/m ³)	40 /32 ²⁾	<0,1 / 3 ³⁾		48	30	31	29
Fijn stof PM ₁₀ , straat (µg/m ³)	40 /32 ²⁾			40	31	33	30
Stikstofdioxide, regio (µg/m ³)	40 ⁴⁾		27	23	21	19	18
Stikstofdioxide, stad (µg/m ³)	40 ⁴⁾	1	48	41	38	32	30
Stikstofdioxide, straat (µg/m ³)	40 ⁴⁾		50	47	42	42	42
Ozon, regio (dagen)	25 ⁵⁾		40	28	9	23	6
Ozon, stad (dagen)	25 ⁵⁾	0 / 0 ⁶⁾	25	25	7	34	10
Ozon, straat (dagen)	25 ⁵⁾		11	13	3	10	1
Concentraties relevant voor de natuur, op basis van metingen en berekeningen							
Ozon	18.000 ⁷⁾	0	21.500	15.300	7.400	18.400	NB
Stikstofoxiden (µg/m ³)	30 ⁸⁾		42	36	28	26	25
Ammoniak (µg/m ³)	-	-	11 ⁹⁾	11	8	9	8
Depositie van stikstof en potentieel zuur (mol/ha per jaar)							
Geoxideerd zwavel (SO _x) ¹⁰⁾			1.570	1.080	780	740	670
Geoxideerd stikstof (NO _y) ¹⁰⁾			830	750	710	660	630
Gereduceerd stikstof (NH _x) ¹⁰⁾			2.380	2.000	1.640	1.580	1.570
Totaal stikstof ¹⁰⁾			3.200	2.700	2.300	2.240	2.200
Potentieel zuur ¹¹⁾			4.800	3.900	3.200	3.040	2.930

- Deze kolom geeft het percentage van de bevolking of het natuurgebied dat in het desbetreffende kalenderjaar is blootgesteld aan normoverschrijdingen.
- De grenswaarde voor jaargemiddelde concentratie is 40 µg/m³; de grenswaarde voor de daggemiddelde concentratie is 50 µg/m³ en mag op niet meer dan 35 dagen per jaar worden overschreden. De grenswaarde voor de daggemiddelde concentratie correspondeert met een jaargemiddelde concentratie van 32 µg/m³, en is hier weergegeven. Beide grenswaarden gelden vanaf 2005.
- Blootstelling aan concentraties boven 40 µg/m³, respectievelijk 32 µg/m³.
- Dit is de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie en geldt vanaf 2010.
- De streefwaarde ter bescherming van de volksgezondheid is een 8-uursgemiddelde concentratie van 120 µg/m³ die op niet meer dan 25 dagen per jaar, gemiddeld over drie jaar, mag worden overschreden. Deze streefwaarde geldt vanaf 2010.
- Blootstelling in meetjaar, respectievelijk het driejaarsgemiddelde waarop de streefwaarde van toepassing is.
- De streefwaarde ter bescherming van de natuur betreft de AOT40, met als eenheid (µg/m³)×uur. Deze streefwaarde geldt vanaf 2010.
- De grenswaarde ter bescherming van de natuur geldt alleen in natuurgebieden buiten de directe invloed van bronnen.
- Dit is de waarde over 1993 in plaats van 1990.
- Gecorrigeerd voor 'ammoniakgat' en achtergronddepositie.
- Inclusief bijdrage van halogenen en organische zuren, en gecorrigeerd voor ammoniakgat en achtergronddepositie.

Tabel B3.2 Oppervlaktewaterkwaliteit in het stroomgebied van Rijn en Maas; percentage metingen dat voldoet aan de norm voor stikstof en fosfaat (Bron: RWS).

Stikstof					
	1990	1995	2000	2005	2006
Rijn	15	32	31	28	26
Maas	13	7	4	4	2

Fosfaat					
	1990	1995	2000	2005	2006
Rijn	17	49	49	46	45
Maas	19	29	21	28	21

Toelichting: elk meetpunt is getoetst aan de stikstof- en fosfaat norm (MTR) uit de 4^e Nota Waterhuishouding.

Bijlage 4 Boekhouden voor Kyoto-verplichting

In het Kyoto Protocol (KP) zijn afspraken gemaakt over een flexibele aanpak van de klimaatproblematiek, met als doel de kosteneffectiviteit van het (internationale) klimaatbeleid te vergroten. Die flexibiliteit bestaat uit:

1. het aantal verschillende klimaatgassen, waarop reducties gerealiseerd mogen worden;
2. flexibiliteit in het basisjaar voor de f-gassen;
3. een emissieplafond dat in een periode van 5 jaar gerealiseerd moet worden;
4. de introductie van flexibele instrumenten: Joint Implementation (JI), Clean Development Mechanism (CDM) en emissiehandel.

Onder het KP zijn verschillende soorten emissierechten gecreëerd, die in een register worden geregistreerd (zie hieronder). AAUs zijn blijvend geldig. Voor RMUs, ERUs en CERs gelden beperkingen want ze mogen bijvoorbeeld niet of beperkt worden meegenomen naar een volgende budgetperiode (banking). Emissierechten uit 'sinks' (RMUs) mogen niet worden overgedragen. JI en CDM mogen voorzien in slechts 2,5% van de rechten (ERUs en CERs).

'Assigned Amount' eenheden (AAUs)

De Assigned Amount is de hoeveelheid broeikasgassen die een land in de budgetperiode van het Kyoto Protocol (2008-2012) mag emitteren. Deze hoeveelheid wordt berekend uit de emissies in het basisjaar en de voor dat land afgesproken reductie.

'Emission Reduction Unit' eenheden (ERUs)

Een land met een Kyoto-verplichting kan AAUs omzetten in ERUs als er een Joint Implementation-project uitgevoerd wordt. De emissiereducties die dit project oplevert, kan dat land in de vorm van ERUs overdragen aan een ander land die het desbetreffende project (mede)financiert.

'Removal Unit' eenheden (RMUs)

Op basis van landgebruiksactiviteiten (bebossing, herbebossing, ontbossing) mag een land Removal Units creëren mits er netto koolstof wordt vastgelegd.

'Certified Emission Reduction' eenheden (CERs)

Onder het Clean Development Mechanism (CDM) kunnen er projecten worden uitgevoerd in landen die geen verplichting hebben onder het Kyoto Protocol. Onder een aantal voorwaarden kan de daardoor gerealiseerde emissiereductie meetellen voor het halen van de Kyoto-verplichting.

Het Compliance Committee onder het Kyoto Protocol controleert of landen hun verplichtingen nakomen aan de hand van de balans tussen emissies in de periode 2008-2012 enerzijds en de hoeveelheid emissierechten die het betreffende land aan het einde van de budgetperiode in bezit heeft (de resultante van AAUs, CERs, ERUs en RMU's) anderzijds. Eventuele overschotten van rechten kunnen onder voorwaarden

worden 'meegenomen' (banking) of worden verhandeld. Bij een tekort wordt er gelegenheid gegeven om aanvullende rechten aan te kopen.

Het Kyoto Protocol maakt het mogelijk om naast de nationale overheden ook 'legal entities' (bedrijven) deel uit te laten maken van het handelssysteem. In de EU is een systeem van Europese CO₂-emissiehandel voor bedrijven ingesteld (ETS). Hiervoor is een deel van de Assigned Amount, zoals eerder beschreven, aan ETS toegedeeld. Door middel van de Europese Linking Directive is ook de route voor JI- en CDM-projecten (aankoop en verkoop van ERUs en CERs) voor de ETS geopend. Maximaal 10% van de emissies van de bedrijven mag worden afgedekt met rechten verkregen uit JI- of CDM-projecten.

Bijlage 5 Beschrijving van beleidsinstrumenten uit het werkprogramma Schoon en Zuinig

Het werkprogramma *Schoon en Zuinig* stelt maatregelen en een werkprogramma voor gericht op het realiseren van beleidsdoelen voor 2020 en kiest hierbij een sectorale aanpak (VROM, 2007). Deze bijlage geeft per sector een beknopte beschrijving van de voorgenomen maatregelen en acties uit het werkprogramma *Schoon en Zuinig* weer.

Gebouwde omgeving

De overheid richt zich zowel op nieuwbouw als bestaande bouw met behulp van diverse instrumenten. Zo worden de energieprestatienormen voor nieuwbouw verder aangescherpt en worden mogelijkheden bekeken voor de introductie van een energienormstelling bij bestaande bouw. Een innovatieprogramma moet helpen om een aanscherping van normen mogelijk te maken. Een energielabel voor gebouwen beoogt de markt prikkels te geven om te investeren in de energieprestatie van gebouwen. Daarnaast biedt de overheid financiële ondersteuning aan het plan *Meer met Minder*. In dit plan hebben de woningcorporaties, bouwbedrijven en installatiebedrijven vrijwillige afspraken gemaakt om verdergaande energiebesparing in de bestaande bouw te realiseren. Verder wil het Kabinet stimuleringsregelingen introduceren (zoals subsidies, fiscale instrumenten) om het voor bedrijven en particulieren aantrekkelijk te maken om te investeren in energiebesparing.

Energiesector

Het Europese emissiehandelsstelsel voor broeikasgassen (ETS) is het belangrijkste instrument om emissiereducties in de energiesector te realiseren. De exacte doelen en spelregels worden dan ook op Europees niveau geregeld. Het werkprogramma *Schoon en Zuinig* zet in op het maken van afspraken met exploitanten van kolencentrales om forse emissiereducties te realiseren, zoals door het toepassen van de afvang en opslag van CO₂ (CCS) en de extra bijstook van biomassa. Het Kabinet gaat de ontwikkeling van CCS daarbij financieel ondersteunen. Om de inzet van energie uit hernieuwbare bronnen zoals windenergie, zonnestroom (fotovoltaïsch) en biomassa, te bevorderen wordt de MEP opgevolgd door de nieuwe subsidieregeling *Stimulering Duurzame Energieproductie* (SDE). Ook de toepassing van warmtekracht (wkk) installaties zijn onder de SDE-regeling ondergebracht. Voor de levering van warmte uit hernieuwbare bronnen wordt de mogelijkheid van een subsidieregeling onderzocht. In het algemeen wil het Kabinet op het gebied van warmte een actief beleid voeren, zoals het inrichten van een warmtewet, het mogelijk aanpassen van het *Bouwbesluit* en de inrichting van een kenniscentrum. Om de duurzaamheid van biomassa te bevorderen, zet het Kabinet zich in voor een internationaal certificeringssysteem. Voorlopig wordt er in Nederland een rapportageverplichting over de duurzaamheid van biomassa ingesteld. Om de energieinfrastructuur geschikt te maken voor een energietransitie, wordt de vergunningverlening rond de energieinfrastructuur gestroomlijnd en streeft het Kabinet naar netverzwaring, internationale marktkoppelingen en balanshandhaving.

Industrie

Voor industriële bedrijven die onder ETS vallen, is ETS het leidende instrument. Voor niet-ETS bedrijven geldt de (al bestaande) verplichting om alle energiebesparende maatregelen te nemen met een terugverdientijd tot 5 jaar. Voor de industriële sectoren worden zogenaamde technologiepaden uitgestippeld op basis van de eerder geformuleerde transitiepaden, die de sectoren helpen om verdere besparingen, CO₂-emissiereducties en innovaties te realiseren. Daarnaast gaat het Kabinet afspraken maken met de industriële sectoren om tot een verdere verbetering van de energie-efficiëntie en een besparing van het gebruik van fossiele brandstoffen te komen. Er zal op een vernieuwd convenant Benchmarking worden ingezet en de afspraken binnen de MJA's worden verder geïntensiveerd. Voor bedrijven die niet deelnemen aan deze convenanten, wordt door het Kabinet de mogelijkheden voor normstelling in de *Wet Milieubeheer* verruimd.

Verkeer en vervoer

Nederland zet ten eerste in op – bij voorkeur Europees – beleid, zoals voor CO₂-normering van personenauto's en een grote inzet van duurzame biobrandstoffen. Ten tweede wil het Kabinet de vraag naar schone en zuinige voertuigen stimuleren door onder meer een verdere intensivering van de CO₂-differentiatie van de BPM, wordt er een begin gemaakt met de CO₂-differentiatie van de fiscale bijtelling bij auto's van de zaak en wordt de verkoop van energiezuinige autobanden gestimuleerd. De voorlichtingscampagne 'Het Nieuwe Rijden' zal verder worden geïntensiveerd. De overheid zou het goede voorbeeld moeten geven door het wagenpark te verduurzamen en schoner openbaar vervoer in te kopen. Ten derde wil het Kabinet innovaties stimuleren, onder meer gericht op voertuigefficiëntie. Om de werkgerelateerde mobiliteit terug te dringen, wil het Kabinet, ten vierde, een gedifferentieerde kilometerprijs. Ook wordt de mogelijkheid van emissiehandel in EU-verband onderzocht. Tenslotte zet het Kabinet in op de ontwikkeling van beleid voor de emissies uit de internationale zeescheepvaart en luchtvaart.

Land- en tuinbouw

Het Kabinet wil energiebesparing en emissiereducties met behulp van verschillende maatregelen stimuleren. In de glastuinbouw zal geïnvesteerd worden in extra kennisontwikkeling en -uitwisseling en investeringen in energiebesparende technieken. Energie-neutraliteit van kassen wordt nagestreeft, door het stimuleren van de groei van (semi-) gesloten kassen en het aanscherpen van (emissie)normen. Om gebruik van hernieuwbare energie te stimuleren wordt onderzoek gedaan naar vergroening van het fiscale systeem en door het beschikbaar stellen van verschillende subsidie/fiscale regelingen, zoals SDE, EIA en MIA/VAMIL. Verder wordt wet- en regelgeving en vergunningen geoptimaliseerd. In de overige landbouwsectoren wil het Kabinet ook regelgeving en vergunningverlening optimaliseren om de inzet van groene grondstoffen te bevorderen. Innovaties, zoals voor de bio-based economy, worden gestimuleerd door intensivering van meerjarenafspraken en de inzet van algemene fiscale/subsidieregelingen zoals EOS, IBB en de UKR. Ter bevordering van energiebesparing en de toepassing van hernieuwbare energie worden de algemene subsidie-/fiscale regelingen (SDE, EIA, etc.) ingezet.

Overige broeikasgassen

Ongeveer de helft van de emissie van overige broeikasgassen zijn toe te schrijven aan de landbouw. Het Kabinet wil de methaan en lachgasemissies uit deze sector verder beperken door in te zetten op onderzoek en ontwikkeling ter bevordering van onder meer precisielandbouw/-bemesting, aanpassingen in stal en veevoeding en waterpeilbeheersing in veenweidegebieden. De aanschaf van precisieapparatuur zal worden gestimuleerd via de MIA/VAMIL regeling. Om (co-)vergisting te bevorderen wordt een optimale instrumentkeuze, zowel financiële instrumenten als aanpassing van wet- en regelgeving, onderzocht. De resterende emissie van overige broeikasgassen wordt voor rekening genomen door andere sectoren, zoals de chemie en afvalverwerking. Verdere emissiereductie in deze sectoren wil het Kabinet voornamelijk realiseren door het aanscherpen van normen. Daarnaast zal de mogelijkheid van heffingen voor HFK- en SF₆-gassen worden onderzocht.

Overheid en maatschappij

Ook de overheid wil zijn maatschappelijke verantwoordelijkheid nemen en een rol spelen in het realiseren van zijn doelen. Om vanaf 2012 klimaatneutraal gehuisvest te zijn, investeert de Rijksoverheid in energiebesparing, inkoop van hernieuwbare energie en in klimaatcompensatie. Om investeringen in energiebesparing, hernieuwbare energie en emissiereducties te stimuleren, wil het Kabinet belemmeringen in wet- en regelgeving wegnemen. Daarbij zoekt het Kabinet samen met regio's en marktpartijen naar nieuwe financieringsmogelijkheden, zoals door middel van publiek private partnerschappen. Provinciale en gemeentelijke activiteiten worden door voortzetting en aanpassing van het BANS-klimaatconvenant verder door het Kabinet ondersteunt. Ook wordt actieve samenwerking gezocht met maatschappelijke initiatieven, zoals de HIER-campagne. Tenslotte zal het Kabinet op beperkte schaal buitenlandse emissierechten voor de periode na 2012 aankopen om kennis en het netwerk in stand te houden.

Bijlage 6 Kosten en financiering milieubeleid

Onder milieukosten worden verstaan alle directe kosten van activiteiten die bedoeld zijn om de milieudruk te verminderen of te voorkomen. Het betreft met name kosten van milieumaatregelen (kosten ten gevolge van investeringen, personeel en energie), maar bijvoorbeeld ook relevante apparaatskosten van overheden. De gepresenteerde cijfers geven een indicatie van de globale omvang van de milieukosten en de verdeling hiervan over de thema's. De gegevens zijn gebaseerd op CBS-statistieken, incidenteel onderzoek en begrotingen en realisaties van de rijksoverheid. Voor een meer gedetailleerd overzicht wordt verwezen naar het Milieu- en Natuurcompendium (www.milieuennatuurcompendium.nl).

Tabel B6.1 Milieukosten per thema, 1990-2007 (miljoen euro, prijspeil 2007).

	1990	1995	2000	2005	2007
Klimaatverandering	120	200	520	1.030	1.125
Verzuring en luchtkwaliteit	870	1.140	1.425	1.595	1.815
Vermesting	345	505	960	655	660
Verontreiniging bodem	460	880	955	880	805
Verwijdering	1.740	3.400	4.290	4.075	4.185
Geluid	315	300	410	315	330
Verspreiding van stoffen	1.190	1.400	1.555	1.555	1.630
Gewasbeschermingsmiddelen	0	10	20	45	45
Onderzoek en ontwikkeling	245	500	660	735	760
Uitvoering en handhaving	570	970	1.105	1.340	1.345
Overig	125	180	195	205	215
TOTAAL	5.980	9.485	12.095	12.430	12.915

De totale milieukosten zijn sinds 1990 meer dan verdubbeld. Deze stijging is vooral veroorzaakt door een toename in de kosten voor de thema's klimaatverandering en verwijdering.

Tabel B6.2 Doelgroepen met grootste aandeel milieukosten per thema (gemiddelde aandeel %), 1990-2007.

Klimaatverandering	Industrie & energie ¹⁾		Gebouwde omgeving ¹⁾	
Verzuring en luchtkwaliteit	Industrie & energie	(55%)	Verkeer	(35%)
Vermesting	Land- en tuinbouw	(60%)	Actoren in de waterketen	(30%)
Verontreiniging bodem	Overheid	(40%)	Industrie & energie	(20%)
Verwijdering	Afvalbeheer	(75%)	Actoren in de waterketen	(20%)
Geluid	Overheid	(55%)	Verkeer	(25%)
Verspreiding van stoffen	Actoren in de waterketen	(55%)	Industrie & energie	(30%)

1) De kosten van klimaatverandering worden grotendeels gedragen door de rijksoverheid (door middel van verschillende stimuleringsregelingen). Maatregelen worden vooral genomen in de industrie en energiesector en in de gebouwde omgeving.

Een groot deel van de milieukosten betreft de inzameling en verwerking van afval (afvalbeheer) en afvalwater (waterschappen en gemeenten). De industrie en energiesector dragen in belangrijke mate bij aan de milieukosten voor de thema's verzuring en luchtkwaliteit (met name reductie van SO₂, NO_x en fijn stof) en verspreiding van stoffen (met name naar water). Ook door de doelgroep verkeer worden veel kosten gemaakt voor de reductie van emissies die bijdragen aan verzuring en luchtkwaliteit. Bij geluid en bodemverontreiniging draagt de overheid ook in belangrijke mate bij aan de milieukosten.

Milieuheffingen en -belastingen

Hoge milieukosten voor de doelgroep betekent niet per definitie dat de milieulasten voor deze doelgroep ook hoog zijn. Door de milieubestemmingsheffingen wordt een groot deel van de lasten van het milieubeleid verschoven van de actoren die de milieukosten maken (zoals actoren in de waterketen en afvalbeheer) naar de burgers en bedrijven (die uiteindelijk de vervuiling veroorzaken). Zoals blijkt uit tabel B6.3 dragen consumenten het grootste deel van deze lasten.

Tabel B6.3 Milieuheffingen door burgers en bedrijven en gemiddeld aandeel van huishoudens hierin (miljoen euro, prijspeil 2007).

	1990	1995	2000	2006	Aandeel huishoudens ¹⁾
Milieubestemmingsheffingen					
- reinigingsrechten	1.075	1.325	1.385	1.600	80%
- rioolrechten	370	600	760	1.040	80%
- verontreinigingsheffing (water)	970	1.140	1.175	1.285	65%
Regulerende milieuheffingen					
- belastingen op milieugrondslag	415	1.125	3.340	4.620	45%
- w.v. REB	-	-	2.080	4.140	55%
Andere heffingen over milieubelastende activiteiten					
- belastingen op voertuigen	4.475	5.320	6.815	7.470	60%
- accijns van minerale oliën	3.840	5.655	6.195	6.930	65%

1) Gemiddelde aandeel van consumenten in de periode 1995-2006 (Bron: CBS).

Subsidies en fiscale regelingen met betrekking tot milieu

Om burgers en bedrijven te stimuleren milieumaatregelen te treffen kan de overheid bijdragen in de kosten van deze maatregelen door middel van subsidies of fiscale regelingen. Door deze stimuleringsgelden verschuiven de lasten met betrekking tot milieu van burgers en bedrijven naar de overheid. Tabel B6.4 geeft de (belasting-)uitgaven door de rijksoverheid van een aantal stimuleringsregelingen.

Tabel B6.4 Subsidies en fiscale faciliteiten met betrekking tot milieu (miljoen euro, prijspeil 2007).

	1995	2000	2005	2006
VAMIL, MIA, EIA (bedrijven)	67	200	49	392
Groen beleggen	3	31	108	118
Regeling Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie (MEP)	-	-	557	645

Afkortingen

ACEA	Association des Constructeurs Européens d'Automobiles
AMvB	Algemene Maatregel van Bestuur
Annex 1	landen onder het Kyoto Protocol met een emissiedoelstelling (zgn. industrielanden)
bbp	bruto binnenlands product
BBT	best beschikbare technieken
BEVI	besluit externe veiligheid voor inrichtingen
BIN	Bedrijven Informatie Netwerk
BLK	besluit luchtkwaliteit
BPM	belasting voor personenauto's en motorrijwielen
C2C	Cradle-to-Cradle
CCS	Carbon Capture and Storage
CDM	clean development mechanism
CER	certified emission reduction
CH ₄	methaan
CIW	Commissie Integraal Waterbeheer
CO ₂	koolstofdioxide
CO ₂ -eq	CO ₂ -equivalenten
dB(A)	decibel (audio; maat voor geluid)
DNI	duurzaam nationaal inkomen
EC	Europese Commissie
EEA	European Environmental Agency (Europees Milieuagentschap)
EG	Europese Gemeenschap
EHS	Ecologische Hoofdstructuur
EIA	energie-investeringsaftrek
EPA	energieprestatieadvies
EPI	Environmental Performance Index
EPN	energieprestatienormering
EPBD	energy performance for buildings directive
EPR	energiepremieregeling
ER	emissieregistratie
ERU	emission reduction unit
ETS	Emission Trading Scheme (Europees emissiehandelssysteem voor koolstofdioxide)
EU	Europese Unie
EURO o t/m VI	Europese emissie-eisen voor vrachtauto's
EURO o t/m 6	Europese emissie-eisen voor personenauto's
EV	externe veiligheid
F-gassen	HFK's, PFK's, en SF ₆
GBI	gemiddelde blootstellingsindex
GE	Global Economy (WLO-scenario)

GEHP	Global Economy met hoge olie- en gasprijzen (CPB-scenario)
GEP	Goed Ecologisch Potentieel
GET	Goede Ecologische Toestand
GJ	gigajoule (10^9 Joule)
GLAMI	Convenant Glastuinbouw en Milieu
GLB	Europees gemeenschappelijk landbouwbeleid
GR	groepsrisico
G31	31 gemeenten in Nederland die vallen onder het grotestedenbeleid
GWR	Europese Grondwater Richtlijn
HCFK	chloorfluorkoolwaterstof
HDO	handel, diensten en overheid
HFK	fluorkoolwaterstof
IBM	in betekende mate
IIASA	International Institute for Applied System Analysis
IDS	Index voor een Duurzame Samenleving
ILG	Investeringsbudget Landelijk Gebied
IMO	Internationale Maritieme Organisatie
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPPC	Integrated Pollution and Prevention Control (geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging)
JI	joint implementation
Ke	Kosten eenheid (geluidmaat)
KRW	Europese Kaderrichtlijn Water
kWh	kilowattuur
LAP	Landelijk afvalbeheerplan
LCP	Large Combustion Plant directive
L_{den}	$L_{\text{day evening night}}$; maat voor geluidbelasting gedurende dag avond en nacht
LPG	liquefied petroleum gas
MEP	regeling milieukwaliteit elektriciteitsproductie
MER	milieueffect rapportage
MIA	milieu-investeringsaftrek
MILO	milieukwaliteit in de leefomgeving
MIT	meerjarenprogramma infrastructuur en transport
MJA	meerjarenafpraak energie-efficiëntie
MKBA	maatschappelijke kosten-batenanalyse
Mton	megaton (= 10^9 kilogram)
MTR	maximaal toelaatbaar risico
MW	megawatt (= 10^6 watt)
N	stikstof
NCP	Nederlands Continentaal Plat
NEC	National Emission Ceiling (= nationaal emissieplafond)
NER	Nederlandse emissie richtlijnen

NH ₃	ammoniak
NIBM	niet in betekende mate
NMP4	nationaal milieubeleidsplan 4
NMVOS	niet-methaan-vluchtige organische koolwaterstoffen
N ₂ O	distikstofoxide
NO _x	stikstofoxiden
NO ₂	stikstofdioxide
NSL	Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit
OECD	Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling
O ₃	ozon
P	fosfor
PAK	polycyclische aromatische koolwaterstofverbindingen
PFK	perfluorkoolwaterstof
PJ	petajoule
PM _{2,5}	fijn stof kleiner dan 2,5 µm
PM ₁₀	fijn stof kleiner dan 10 µm
ppmv	parts per million by volume
PR	plaatsgebonden risico
RAINS	regional air pollution information and simulation
R&D	research and development
RMU	removal unit
RNVGS	circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
RO	ruimtelijke ordening
RvS	Raad van State
RWZI	rioolwaterzuiveringsinstallatie
SDE	regeling Stimulering Duurzame Energieproductie
SE	Strong Europe (WLO-scenario)
SECA	sulphur emission control area
SF ₆	zwavelhexafluoride
SO ₂	zwaveldioxide
SOMS	strategie omgaan met stoffen
t-1	emissiecijfers over het voorafgaande jaar
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UV	ultraviolet
VAMIL	willekeurige (voorheen vervroegde) afschrijving van milieu-investeringen
VHR	Vogel- en Habitatrichtlijn
VN	Verenigde Naties
VOS	vluchtige organische koolwaterstoffen
WAV	Wet ammoniak en veehouderij
WB21	Waterbeleid voor de 21e eeuw

WHO	World Health Organisation
WLO	Welvaart en Leefomgeving
WTO	World Trade Organisation
WKK	warmtekrachtkoppeling
z-eq	zuurequivalenten
ZOAB	zeer open asfaltbeton

Begrippen

Achtergrondconcentratie	Concentratie van een stof in de lucht zoals die zou zijn zonder de bijdrage van lokale bronnen; in water en bodem de concentratie van een stof zonder bijdrage van antropogene bronnen
Adaptatie	Aanpassen aan de gevolgen van (bijvoorbeeld) klimaatverandering
Algen	Microscopische kleine één- of meercellige planten groeiend op (natuurlijke) substraten, bijvoorbeeld rots, plantenstengels, bladeren van macrofyten of vrij zwevend in het water
Allocatieregels	Regels die de verdeling van emissierechten tussen deelnemers van een emissiehandelssysteem bepalen
Ammoniakgat	De met modellen berekende ammoniakconcentraties waren tot voor kort lager dan de gemeten ammoniakconcentraties. Dit verschil tussen metingen en berekeningen bedroeg circa 20-25% en werd ook wel het 'ammoniakgat' genoemd. Door nieuw onderzoek is dit verschil verklaard. Daarom kan niet langer van een ammoniakgat worden gesproken
Antropogeen	Van menselijke oorsprong of door menselijk handelen
Antropogeen fijn stof	Fijn stof dat is ontstaan door menselijk handelen
Bio-energie	Energie die is opgewekt uit biomassa
Biobrandstoffen	Vloeibare brandstoffen verkregen uit biomassa
Banken	Het meenemen van emissierechten naar een volgend handelsjaar of -periode in het emissiehandelssysteem
Biocide	Werkzame stof, die wordt gebruikt om schadelijke organismen te vernietigen, af te weren, onschadelijk te maken, of schadelijke effecten ervan te voorkomen. In tegenstelling tot gewasbeschermingsmiddelen, worden biocides niet gebruikt voor gewassen, maar bijvoorbeeld in het huishouden of de industrie
Bodemstof	Fijn stof dat afkomstig is van de bodem en door natuurlijke of antropogene oorzaak in de lucht komt
Bunker	Levering van olieproducten voor grensoverschrijdend verkeer
Daggrenswaarde	Grenswaarde die betrekking heeft op een daggemiddelde concentratie
Convenant	Niet-wettelijke overeenkomst
Diffuse bronnen	Bronnen waarbij milieubelasting verspreid plaatsvindt
Derogatie	Het onder voorwaarden tijdelijk toestaan van een overschrijding
Doelmatigheid	Beleid is doelmatig als tegen zo laag mogelijke kosten de beoogde beleidsdoelen worden gerealiseerd
Doeltreffendheid	Beleid is doeltreffend als de beoogde effecten het gevolg zijn van het gevoerde beleid
Eco-efficiëntie	Eco-efficiënte bedrijven en sectoren halen meer toegevoegde waarde uit het ruwe materiaal, produceren daarbij minder afval en emissies, en gebruiken minder energie
'Equity' beginsel	Het beginsel dat er een gelijk recht op (minimale) bescherming is voor iedere burger
Efficiëntie	Zie doelmatigheid
Emissiehandelssysteem	Systeem waarin de emissieplafonds van bijvoorbeeld CO ₂ zijn vastgelegd en waarin emissierechten tussen deelnemende partijen kunnen worden verhandeld
Emissieplafond	De maximumhoeveelheid van een stof, uitgedrukt in kiloton, die in een kalenderjaar door een lidstaat mag worden uitgestoten
ETS-sectoren	Sectoren die onder het Europese CO ₂ -emissiehandelssysteem zijn gebracht

EURO o t/m 6, en o t/m VI	Europese emissie-eisen voor wegverkeer. Normen voor vrachtverkeer worden met Romeinse cijfers aangegeven; die voor personenverkeer en lichte bestelauto's met Arabische cijfers
Eutrofiëring	Proces waarbij een overmaat aan voedingstoffen (nutriënten) ecologische processen in bodem en water ontregelt. Bekende eutrofiëeringsverschijnselen zijn algenbloei, troebel water en vergrassing van heide en bos
Finaal energiegebruik	Eindverbruik van energie door consumerende sectoren
Gebruiksnorm	Normen voor het gebruik van meststoffen in de landbouw. De nieuwe Meststoffenwet kent drie soorten gebruiksnormen: een gebruiksnorm voor fosfaat, een gebruiksnorm voor totaal stikstof en een gebruiksnorm voor stikstof uit dierlijke mest
Gewasbeschermingsmiddelen	Doorgaans chemische middelen, om ziekten en plagen die optreden bij het telen van gewassen te bestrijden. Gewasbeschermingsmiddelen worden ook wel bestrijdingsmiddelen genoemd, maar deze categorie middelen omvat ook andere stoffen
Generiek beleid	Nationaal of Europees beleid, gericht op het terugdringen van emissies. Generiek beleid is doorgaans bronbeleid
Grenswaarde	Norm waarvoor een resultaatverplichting geldt om er aan te voldoen
Groepsrisico	De kans per jaar dat in één keer meerdere slachtoffers tegelijk dodelijk getroffen wordt door een ongeval
Hernieuwbare energie	Energie die is opgewekt uit hernieuwbare bronnen zoals wind, zon en biomassa
Hernieuwbare elektriciteit	Elektriciteit opgewekt uit hernieuwbare bronnen zoals wind, zon en biomassa
Inbreiding	Het bouwen binnen bebouwd gebied
Jaargrenswaarde	Grenswaarde die betrekking heeft op een jaargemiddelde concentratie
Kortdurende blootstelling	Blootstelling gedurende één of enkele dagen
Kritische depositieniveau	Het depositieniveau waaronder er geen significant effect op natuur is. Overschrijding van het kritische depositieniveau leidt tot een risico voor natuur
Langdurende blootstelling	Chronische blootstelling gedurende meerdere jaren of een leven lang
Methaanhydraten	Vorm van waterijs dat binnen zijn kristalstructuur grote hoeveelheden methaan bevat
Mitigatie	Het verkleinen van de oorzaken van (bijvoorbeeld) klimaatverandering
Natura 2000-gebieden	Een Europees stelsel van natuurgebieden, bedoeld om internationaal belangrijke leefgebieden en soorten te beschermen
Natuurdoeltype	Type ecosysteem dat in Nederland gerealiseerd wordt door beheer of natuurontwikkeling
Niet-methaan-vluchtige organische koolwaterstoffen	Alle organische stoffen van antropogene aard, met uitzondering van methaan, die onder de invloed van zonlicht door reactie met stikstofoxiden ozon kunnen produceren
Nutriënten	Voedingstoffen
Oriënterende waarde	Streefwaarde, waarvan echter gemotiveerd mag worden afgeweken (zie ook verantwoordingsplicht)
Ontkoppeling	Er is sprake van ontkoppeling als een ontwikkeling of activiteit in volume toeneemt terwijl gelijktijdig de emissie daalt
Oppervlaktewater	Binnenwateren (met uitzondering van grondwater), overgangswater, kustwateren, en voor zover het de chemische toestand betreft, ook territoriale wateren

Plaatsgebonden risico	Het risico dat een individuele burger, indien die één jaar lang permanent op een plaats aanwezig is, overlijdt door een ongeval met gevaarlijke stoffen of luchtvaart
PM ₁₀ , PM _{2,5}	Fijnstoffracties ingedeeld naar deeltjesgrootte, kleiner dan 10 respectievelijk 2,5 µm
Prioritaire stoffen	Vervuulende stoffen, die aangemerkt zijn voor het treffen van speciale maatregelen
Primair antropogeen fijn stof	Fijn stof dat direct ontstaat door menselijk handelen via wrijvingsprocessen of verbranding van fossiele brandstoffen
Primaire energie	Fossiele grondstoffen (olie, gas, kolen) die nodig zijn voor de opwekking van energie en voor gebruik als grondstoffen
Primair fijn stof	De fractie van fijn stof in de buitenlucht die direct in de vorm van stofdeeltjes is uitgestoten en niet door chemische omzettingen van uitgestoten gasvormige verbindingen pas in de lucht is gevormd
Primair verbrandingsaërosol	Fijn stof dat direct ontstaat door verbranding van fossiele brandstoffen
Puntbronnen	Bronnen waarbij belasting van het oppervlaktewater of de lucht vanuit één punt plaatsvindt
MILIO-referentiewaarde	Waarden voor het realiseren van hoogwaardige milieukwaliteit. Deze zijn er voor geluid, luchtkwaliteit (NO ₂), externe veiligheidsrisico's, geur, water
Salderen	Het compenseren van een lokale verslechtering met een verbetering elders, waardoor de luchtkwaliteit gemiddeld in het gebied verbetert.
Secundair fijn stof	Fijn stof dat in de atmosfeer wordt gevormd uit gasvormige componenten
Stikstofoxiden	Stikstofmonoxide (NO) en stikstofdioxide (NO ₂) in de lucht. Voor de emissies van stikstofoxiden is een emissieplafond
Stralingsforcering	Stralingsforcering is een maat voor de invloed (in W/m ²) die een factor (zoals broeikasgassen en de zon) heeft op het veranderen van de balans van inkomende en uitgaande energie in de atmosfeer van de aarde
'Standstill' beginsel	Het beginsel dat de kwaliteit van water, bodem of lucht niet achteruit mag gaan
Streefwaarde	Norm waarvoor een inspanningsverplichting geldt gericht op het voldoen aan de norm
Stroomgebied	Een gebied vanwaar al het over het oppervlak lopende water via een reeks stromen en rivieren door één riviermond, estuarium of delta in zee stroomt
Subsidiariteitsbeginsel	Het uitgangspunt dat de Europese Unie zich niet bezighoudt met problemen die beter door de afzonderlijke lidstaten kunnen worden opgelost
Vastgesteld beleid	Beleid waarbij instrumentering, financiering en bevoegdheden aanwezig zijn, en waarvoor de besluitvorming is afgerond
Verantwoordingsplicht	De plicht die het bevoegd gezag heeft om verantwoording af te leggen bij de verandering van het groepsrisico
Verdroging	Een natuurgebied wordt als verdroogd beschouwd als de grondwaterstand te laag is of als er te weinig kwelwater is of het ingelaten water van onvoldoende kwaliteit is om karakteristieke ecologische waarden van dat gebied te garanderen
Vorgenomen beleid	Beleid dat door het Kabinet aan de Tweede Kamer is aangekondigd maar waarbij instrumentering, financiering of bevoegdheden (nog) niet aanwezig zijn, en waarvoor de besluitvorming nog niet is afgerond
Voorzorgprincipe	Het nemen van maatregelen op basis van voorzorg, ook als de kennis over achtergronden en effecten nog beperkt is of ontbreekt

Referenties

H1 Maatschappelijke ontwikkelingen en milieu

- Aalbers, T.G., Dietz, F.D. en Nagelhout, D. (2008) Een quick scan van het concept Cradle-to-cradle in de context van het Nederlandse milieubeleid. Publicatienummer 500086003, Planbureau voor de Leefomgeving, Bilthoven. Alleen digitaal beschikbaar via www.mnp.nl.
- Adele, C., Hertin, J. en Jordan, A. (2006) Sustainable development 'outside' the European Union: what role for impact Assessment? *European Environment* 16, 57-72.
- Braungart, M. en McDonough, W. (2002/2007) *Cradle to Cradle*. Scriptum, Heeswijk.
- Brink, C., Thomas, R. en Smeets, W. (2007) Milieubeleid en concurrentiepositie. Publicatienummer 500091002. Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Bertoldi, P. en Atanasiu, B. (2007) *Electricity Consumption and Efficiency Trends in the Enlarged EU*. Rapport nr. EUR 22753 EN, JRC/IES, Ispra.
- Berkhout, P.H.G., Ferrer-i-Carbonell, A. en Muskens, J. (2004) The ex post impact of an energy tax on household energy demand. *Energy Economics* 26, 297-317.
- Biologica (2008) *Bio-monitor 2007 jaarrapport*. www.Biologica.nl.
- CBS (2007) *Milieurekeningen 2006*. CBS, Voorburg/Heerlen.
- CDP (2006) *Carbon Disclosure Project Report 2006 – Global FT500*. Carbon Disclosure Project (CDP) en Innovest Strategic Value Advisors, Londen.
- Clevers, S.H. en Verweij, R. (2007) *ICT stroomt door; Inventariserend onderzoek naar het elektriciteitsverbruik van de ICT-sector & ICT-apparatuur*. Tebodin, Den Haag.
- CPB (2008) *Centraal Economisch Plan 2008*. CPB, Den Haag.
- Dellink, R.B. en Hofkes, H.W. (2008) *Sustainable National Income 2005: an analysis for The Netherlands*. Instituut voor Milieuvraagstukken, Vrije Universiteit, Amsterdam (in voorbereiding).
- EC (2008) *Voor de Europeanen staat de zorg voor het milieu centraal*. Persbericht Europese Commissie IP/08/445, 13 maart 2008, Brussel.
- Esty, D.C., Levy, M., Srebotnjak, T. en de Sherbinin, A. (2005) *2005 Environmental Sustainability Index: Benchmarking National Environmental Stewardship*. Yale Center for Environmental Law & Policy, New Haven.
- Europe-Economics (2007) *Impact assessment study on a possible extension, tightening or simplification of the framework directive 92/75/EEC on energy labelling of household appliances*. Rapport, europe-economics/Fraunhofer-ISI, Londen.
- Eurostat (2008) *Environmental Accounts, NAMEA Air Emissions by Industry*. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal> (geraadpleegd op 5 maart 2008).
- GfK (2006) *Verkoopcijfers diverse apparaten*. GfK Panel Services Benelux, Dongen.
- Heineken, K. en Arts, M.A.M. (2007) *Fiscale Vergroening in Nederland*. In: *Belasting met Beleid* (redactie C.L.J. Caminada, A.M. Haberham, J.H. Hoogteijling en H. Vording), 173-188.
- Hettelingh, J.P., Posch, M. en Slootweg, J. (2008) *European critical loads, dynamic modelling and impact assessments*. CCE Status Report 2008, Coordination Centre for Effects, Planbureau voor de Leefomgeving, Bilthoven (in voorbereiding).
- IDS (2006) *Nederland duurzaam? De Index voor een Duurzame Samenleving*. De Vijver, Afferden.
- IMF (2007) *World Economic Outlook: Spillovers and Cycles in the Global Economy*. International Monetary Fund, Washington, D.C.
- Jager, J.C. de (2008) *Brief aan de Tweede Kamer*. Fiscale vergroening. Kenmerk DV 2008-00354 M, Ministerie van Financiën, Den Haag.
- Kieboom, S.F., Hoen, A. en Geurs, K.T. (2008) *Effect energielabel personenauto's o.b.v. SP-onderzoek*. Planbureau voor de Leefomgeving, Bilthoven (voorlopige titel, in voorbereiding).
- Massen, K. en Vlek, O. (2008) *Blij dat ik zuinig rij? Een kwantitatief onderzoek naar kennis, houding en gedrag ten aanzien van het energielabel voor auto's en input voor het nieuwe energielabel*. Amsterdam, Ruigrok | NetPanel in opdracht van de ANWB.
- MMG Advies (2008) *Evaluatierapport Werkgroep evaluatie energielabel en bonus/malus regeling BPM 2006*. MMG Advies B.V., Den Haag.
- MNP (2007) *Nederland en een duurzame wereld. Armoede, klimaat en biodiversiteit*. Tweede Duurzaamheidsverkenning. Publicatienummer 500084001, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Nijdam, D.S., Wilting, H.C., Goedkoop, M.J. en Madsen, J. (2005) *Environmental load from Dutch private consumption: How much damage takes place abroad?* *Journal of Industrial Ecology* 9, 147-168.
- Nijdam, D. en Wilting, H. (2008) *Update Consumptie in Beeld*. Planbureau voor de Leefomgeving, Bilthoven (in voorbereiding).
- OECD (2006) *The Political Economy of Environmentally Related Taxes*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Parijs.
- OECD (2007) *Instrument Mixes for Environmental Policy*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Parijs.
- OECD/IEA (2007) *World Energy Outlook 2007*. Organisation for Economic Co-operation and Development; International Energy Agency, Parijs.
- Phylipsen, D., Blok, K., Worrel, E. en de Beer, J. (2002) *Benchmarking the energy efficiency of the Dutch industry: an assessment of the expected effect on energy consumption and CO₂ emissions*. *Energy policy* 30, 663-679.
- Reich, R.B. (2007) *Superkapitalisme*. Business Contact.
- RMNO (2008) *Background study on Social Cost Benefit Analysis (in voorbereiding)*. Raad voor Ruimtelijk, Milieu- en Natuuronderzoek, Den Haag.

- Shaheen, S.A. en Cohen, A.P. (2006) Worldwide carsharing growth: an international comparison. University of California, Berkeley.
- TFIAM/CIAM (2007) Review of the Gothenburg Protocol, Report of the Task Force on Integrated Assessment Modelling and the Centre for integrated Assessment Modelling, CIAM report 1/2007.
- The Economist (2007) Cheap no more. Economist print edition 2007, Dec 6th 2007, London.
- Verhue, D., Binnema, H. en Mulder, S. (2007) Denken, doen en draagvlak. Achtergrondrapport. Rapport P446, Veldkamp, Amsterdam.
- Verificatiebureau Benchmarking Energie-efficiency (2007) Monitoringrapport 1999-2006; Rapportage monitoring resultaten van het Convenant Benchmarking, Utrecht.
- Vollebergh, H.R.J. (2007) Pigou en zo. Over milieubelastingen in Nederland. In: Belasting met Beleid (redactie C.L.J. Caminada, A.M. Haberham, J.H. Hoogteijling en H. Vording), 165-184.
- VROM (2001) Nationaal Milieubeleidsplan 4. Ministerie van VROM, Den Haag.
- VROM (2006) Toekomstagenda Milieu; Schoon, slim en sterk. Ministerie van VROM, Den Haag.
- VROM-Raad (2008) Brussels Lof; Handreikingen voor ontwikkeling en implementatie van Europees recht en beleid. VROM-Raad, Advies 066, Den Haag.
- Wall, R., van der Knaap, B. en Slegers, W. (2007) Sustainability within a World City Network. Erasmus Universiteit, Rotterdam.
- H2 Klimaatverandering**
- Adviescommissie (2006) Tussensprint naar 2015. Adviescommissie Financiering Primaire Waterkeringen, Klimaatcentrum Vrije Universiteit, Amsterdam.
- AEDES (2008) Nieuwsbericht 'NVB wil onderzoek naar milieumaatregelen', 16 april 2008. Branchevereniging van woningcorporaties (AEDES), Hilversum.
- Bollen, J. (2008) Quickscan on security of energy supply modelled as an externality. Publicatienummer 500116004, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- CBS (2007) Nieuwsbericht 'Verkoop biobrandstoffen komt voorzichtig op gang', CBS Webmagazine, 25 juni 2007. Voorburg/Heerlen.
- CBS (2008a) Nieuwsbericht 'Verbruik duurzame energie blijft gelijk', CBS Webmagazine 21 april 2008. CBS, Voorburg/Heerlen.
- CBS (2008b) Nieuwsbericht 'Productie duurzame elektriciteit gedaald in 2007', CBS Webmagazine, woensdag 20 februari 2008. CBS, Voorburg/Heerlen.
- CBS Statline (2008) Tabel 'Duurzame energie; capaciteit, productie en vermeden primaire energie', CBS Statline. CBS, Voorburg/Heerlen.
- CE/KNMI/Alterra/WUR (2004) Klimaatverandering, klimaatbeleid - Inzicht in keuzes voor de Tweede Kamer, Achtergrondrapport. CE/KNMI/Alterra/WUR, Delft/De Bilt/Wageningen/Wageningen.
- CPB/MNP/RPB (2006) Welvaart en Leefomgeving – Een scenariostudie voor Nederland in 2040. CPB/MNP/RPB, Den Haag/Bilthoven/Den Haag.
- Dorland, R. van, B. Jansen en Dubelaar-Versluis, W. (2008) De Staat van het Klimaat 2007, uitgave PCCC, De Bilt/Wageningen.
- EC (2006) Action Plan for Energy Efficiency: Realising the Potential, COM (2006) 545 final. Europese Commissie (EC), Brussel.
- EC (2007a) Limiting global climate change to 2 degrees Celsius – The way ahead for 2020 and beyond, COM (2007) 0002 final. Europese Commissie (EC), Brussel.
- EC (2007b) Renewable Energy Road Map. Renewable energies in the 21st century: building a more sustainable future, COM (2006) 848 final. Europese Commissie, Brussel.
- EC (2008a) Voorstel voor een richtlijn van het Europees Parlement en de Raad tot wijziging van Richtlijn 2003/87/EG ten einde de regeling voor de handel in broeikasgasemissierechten van de Gemeenschap te verbeteren en uit te breiden, COM (2008) 16 definitief. Europese Commissie (EC), Brussel.
- EC (2008b) Voorstel voor een beschikking van het Europees Parlement en de Raad inzake de inspanningen van de lidstaten om hun broeikasgasemissies terug te dringen om aan de verbintenissen van de Gemeenschap op het gebied van het terugdringen van broeikasgassen tot 2020 te voldoen, COM (2008) 17 definitief. Europese Commissie (EC), Brussel.
- EC (2008c) Voorstel voor een richtlijn van het Europees Parlement en de Raad ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen, COM (2008) 19 definitief. Europese Commissie (EC), Brussel.
- EC (2008d) Voorstel voor een richtlijn van het Europees Parlement en de Raad betreffende de geologische opslag van kooldioxide en tot wijziging van de Richtlijnen 85/337/EEG en 96/61/EG van de Raad, de Richtlijnen 2000/60/EG, 2001/80/EG, 2004/35/EG en 2006/12/EG en Verordening (EG) nr. 1013/2006, COM (2008) 18 definitief. Europese Commissie (EC), Brussel.
- EC (2008e) Mededeling van de Commissie aan het Europees Parlement, de Raad, het Europees Economisch en Sociaal Comité en het Comité van de Regio's - Steun voor demonstratie in een vroeg stadium van duurzame elektriciteitsproductie met behulp van fossiele brandstoffen, COM (2008) 13 definitief. Europese Commissie (EC), Brussel.
- EC (2008f) Community guidelines on state aid for environmental protection (2008/C 82/01). Europese Commissie (EC), Brussel.
- ECN (2007) Beoordeling nieuwbouwplannen elektriciteitscentrales in relatie tot de WLO SE- en GE-scenario's: een quickscan. Rapport nr. ECN-E--07-014, ECN, Petten.
- ECN (2008a) Trendanalyse Luchtverontreiniging – De effecten van het Werkprogramma Schoon en Zuinig op de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen. Rapport nr. ECN-E--08-002, ECN, Petten.
- ECN (2008b) Energiebesparing 1995-2006, Update op basis van het Protocol Monitoring Energiebesparing. Rapport nr. ECN-E--08-055, ECN, Petten.

- ECN (2008c) Nederland exportland elektriciteit? Nieuwe ontwikkelingen elektriciteitscentrales en effect Schoon en Zuinig. Rapport nr. ECN-E--08-026, ECN, Petten.
- ECN en MNP (2007a) Beoordeling Werkprogramma Schoon en Zuinig. Rapport nr. ECN-E--07-067, ECN/MNP, Petten/Bilthoven.
- ECN en MNP (2007b) Actualisatie van de uitstoot van broeikasgassen in het SE- en het GE-scenario. Rapport nr. ECN-E--07-028, ECN/MNP, Petten/Bilthoven.
- EEA (2007) Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2007 – Tracking progress towards Kyoto targets. EEA, Kopenhagen.
- Energieraad (2008) Nieuwsbericht ‘SDE-subsidie voor co-vergisting is te laag’, 26 februari 2008. Energieraad, Den Haag.
- EU (2007) Conclusies van het voorzitterschap, 8/9 maart 2007. Europese Raad, Brussel.
- EU (2008) Conclusies van het voorzitterschap, 13/14 maart 2008. Europese Raad, Brussel.
- Europees Parlement (2008) Resolutie van het Europees Parlement van 12 maart 2008 over duurzame landbouw en biogas: noodzaak tot herziening van de EU-wetgeving (2007/2107(INI)). Europees Parlement, Brussel/Straatsburg/Luxemburg.
- EZ (2008a) Brief van de minister van EZ aan de Tweede Kamer, nummer 7, dossier 31239. Ministerie van EZ, Den Haag.
- EZ (2008b) Brief van de minister van EZ aan de Tweede Kamer, kenmerk ET/ED/8076759. Ministerie van EZ, Den Haag.
- EZ (2008c) Brief van de minister van EZ aan de Tweede Kamer, nummer 10, dossier 31239. Ministerie van EZ, Den Haag.
- Groene Grondstoffen Platform (2007) Groenboek Energietransitie. SenterNovem publicatienummer 8ET-07.01, Platform Groene Grondstoffen, Sittard.
- Hagen, F. van (2008) Telefonisch interview op 23-05-2008 over voortgang contractering CDM contracten. Ministerie van VROM, Den Haag.
- Henkemans, M.B. (2008) Telefonisch interview op 26-02-2008 over voortgang AAU's contractering. Ministerie van EZ, Den Haag.
- IMO (2007) Report on the outcome of the Informal Cross Government/Industry Scientific Group of Experts established to evaluate the effects of the different fuel options proposed under the revision of MARPOL Annex VI, 20 December 2007. International Maritime Organization (IMO), Londen.
- IMO (2008) Nieuwsbericht ‘IMO environment meeting approves revised regulations on ship emissions’, Marine Environment Protection Committee of the International Maritime Organization, 57ste sessie, 31 maart - 4 april 2008.
- InfoMil (2003) ‘Energie uit mest’. InfoMil Actueel 31, Infomil, Den Haag.
- IPCC (2007a) Fourth Assessment Report, Working Group II, Climate Change 2007. Cambridge, Cambridge University Press.
- IPCC (2007b) Fourth Assessment Report, Working Group I, Climate Change 2007. Cambridge, Cambridge University Press.
- IPCC (2007c) Fourth Assessment Report, Working Group III, Climate Change 2007. Cambridge, Cambridge University Press.
- Kampman, B. (2007) Haalbaarheid 5,75% biobrandstoffen in 2010, een analyse van het potentieel en de meest bepalende factoren, CE Delft, Delft.
- KNMI (2008) De Toestand van het Klimaat in Nederland 2008. KNMI, De Bilt.
- Maslanik, J. A., Fowler, C., Stroeve, J., Drobot, S., Zwally, J., Yi, D. en Emery, W. (2007) A younger, thinner Arctic ice cover: Increased potential for rapid, extensive sea-ice loss. Geophysical Research Letters 34(L24501), 1-5.
- Maslowski, W., Kinney, J.C. en Jakacki, J. (2007a) Toward Prediction of Environmental Arctic Change. Computing Science Engineering 9(6), 29-34.
- Maslowski, W., Whelan, J., Clement Kinney, J. L. en Jakacki, J. (2007b) Presentation “Understanding Recent Variability in the Arctic Sea Ice Thickness and Volume - Synthesis of Model Results and Observations” at the AGU Fall Meeting, 14-20 december 2007, San Francisco.
- Ministerie van Financiën (2008) Verticale Toelichting Voorjaarsnota 2008. Ministerie van Financiën, Den Haag.
- MNC (2008a) Temperatuur mondiaal en in Nederland, 1850-2006 (v09). Milieu- en NatuurCompendium (MNC), MNP/CBS/WUR, Bilthoven/Voorburg/Heerlen/Wageningen.
- MNC (2008b) Broeikasgassen in Nederland, 1990-2006 (v12). Milieu- en NatuurCompendium (MNC), MNP/CBS/WUR, Bilthoven/Voorburg/Heerlen/Wageningen.
- MNP (2005) Effecten van klimaatverandering in Nederland. Publicatienummer 773001034, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- MNP (2007) MilieuBalans 2007. Publicatienummer 500081004, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- MNP (2008a) Consequences of the European Policy Package on Climate and Energy. Publicatienummer 500094009, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- MNP (2008b) Concentratiekaarten voor grootschalige luchtverontreiniging in Nederland, rapportage 2006. Publicatienummer 500093002, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- MNP (2008c) Local and Global consequences of the EU renewable directive for biofuels. Publicatienummer 5000143001, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Nieuw Gas Platform (2007) Vol gas vooruit!, De rol van groen gas in de Nederlandse energieuishouding. Nieuw Gas Platform, Utrecht.
- NSIDC (2008) Arctic Sea Ice News Fall 2007. National Snow and Ice Data Center (NSIDC), Boulder, Colorado.
- Oldenborgh, G. J. van, Drijfhout, S. S., van Ulden, A., Haarsma, R., Sterl, A., Severijns, C., Hazeleger, W. en Dijkstra, H. (2008) Western Europe is warming much faster than expected. Geophysical Research Letters (submitted).

- Raad voor Verkeer en Waterstaat/Raad voor VROM/ Algemene Energieraad Raad (2008) Een prijs voor elke reis - Een beleidsstrategie voor CO₂-reductie in verkeer en vervoer. VROM-raad, Den Haag.
- Raupach, M. R., Marland, G., Ciais, P., Quéré, C. L., Canadell, J. G., Klepper, G. en Field, C. B. (2007) Global and regional drivers of accelerating CO₂ emissions. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA (PNAS), 12 June 2007, 104(24), 10288-10293.
- RIVM (2004a) Risico's in bedijkte termen, een thematische evaluatie van het Nederlandse veiligheidsbeleid tegen overstromen. Rapport nr. 500799002, RIVM, Bilthoven.
- RIVM (2004b) Quick Scan van de Beleidsnota Verkeersemisies. Rapport nr. 773002030, RIVM, Bilthoven.
- Roe, G. H. en Baker, M. B. (2007) Why is Climate Sensitivity So Unpredictable? Science 318, 629-632.
- Rosenzweig, C., Karoly, D., Vicarelli, M., Neofotis, P., Wu, Q., Casassa, G., Menzel, A., Root, T. L., Estrella, N., Seguin, B., Tryjanowski, P., Liu, C., Rawlins, S. en Imeson, A. (2008) Attributing physical and biological impacts to anthropogenic climate change. Nature 453, 353-357.
- Schillemans, R. (2008) Telefonisch interview op 17-06-2008 over voortgang JI contractering, Ministerie van EZ, Den Haag.
- SenterNovem (2008) Statusrapport bio-energie 2007. Publicatienummer 2DEN0811, SenterNovem, Utrecht.
- UN (1992) United Nations Framework Convention on Climate Change, FCCC/INFORMAL/84. United Nations (UN), New York.
- UN (2007) Report of the co-facilitators of the dialogue on long term cooperative action to address climate change by enhancing implementation of the Convention (Bali Action Plan), FCCC/CP/2007/L.7/Rev.1. United Nations (UN), Bali.
- VROM (2006) Integrale afweging klimaatbeleid gericht op het halen van Kyoto, kenmerk Kv2006247406. Ministerie van VROM, Den Haag.
- VROM (2007a) Nieuwe energie voor het klimaat – Werkprogramma Schoon en Zuinig. Ministerie van VROM, Den Haag.
- VROM (2007b) Memorie van Toelichting bij de Vaststelling van de begrotingsstaten van het Ministerie van VROM en van de begrotingsstaat van het Waddenfonds voor het jaar 2008, 31 200 XI. Ministerie van VROM, Den Haag.
- VROM (2007c) Brief van de minister van VROM aan de Voorzitter van de Tweede Kamer, nummer 5, dossier 31209. Ministerie van VROM, Den Haag.
- VROM (2008a) Brief van de minister van VROM aan de Voorzitter van de Tweede Kamer, kenmerk BREM2008052221. Ministerie van VROM, Den Haag.
- VROM (2008b) Nieuwsbericht 'Vogelaar: Ramen moeten open kunnen', 4 april 2008. Ministerie van VROM, Den Haag.
- WMO (2007) Press release no. 805, World Meteorological Organisation (WMO), Genève.
- Worldbank (2007) State and Trends of the Carbon Market 2007. Worldbank, Washington, D.C.
- WUR (2006) Climate adaption in the Netherlands, Climate Change Scientific Assessment and Policy Analysis. Wageningen Universiteit en Researchcentrum (WUR), Wageningen.
- Ypma, T. (2008) Donkere toekomst voor mestvergister. Nieuwsblad Stromen, nummer 9, 23 mei 2008.

H3 Luchtverontreiniging

- Alberini, A., Alistair, H. en Markandya., A. (2006) Willingness to pay to reduce mortality risks: evidence from a three-country contingent valuation study. Environmental & Resource Economics 33, 251-64.
- Brink, R.M.M. van den, Hoën, A., van den Wijngaart, R.A., Geilenkirchen, G.P., Geurs, K.T., Drissen, E. en Olivier, J.G.J. (2007) Beoordeling van milieumaatregelen in het Belastingplan 2008. Publicatienummer 500076006/2007, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Commissie Elverding (2008) Sneller en Beter. Advies Commissie Versnelling Besluitvorming Infrastructurele Projecten.
- CPB/MNP/RPB (2006) Welvaart en Leefomgeving – Een scenariostudie voor Nederland in 2040. CPB/MNP/RPB, Den Haag/Bilthoven/Den Haag.
- Dönszelmann, E., de Bruyn, S., Korteland, M., de Jong, F., Sevenster, M., Briene, M., Wienhoven, M. en Bovens, J. (2008) Maatschappelijke effecten vermindering luchtverontreiniging: MKBA van mogelijke NEC-plafonds. Publicatienummer 08.7.642. CE, Delft (in voorbereiding).
- Daniëls, B.W. en Farla, J.C.M. (2006) Optiedocument energie en emissies 2010/2020. Publicatienummer ECN-C-05-105, ECN, Petten.
- Daniëls, B.W., Seebregts, A.J. en Kroon, P. (2008) Trendanalyse Luchtverontreiniging – De effecten van het werkprogramma Schoon en Zuinig op de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen. Rapport nr. ECN-E--08-002, ECN, Petten.
- Diederén, H.S.M.A. en Koelemeijer, R.B.A. (2008) De Nederlandse Regelgeving voor Luchtkwaliteit Discussienotitie over onzekerheden en complexiteit. Publicatienummer 500154002, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- EEA (2007) NEC Directive status report 2006 – Member States reporting under Directive 2001/81/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on national emission ceilings for certain atmospheric pollutants. EEA Technical report series: ISSN 1725-2237, ISBN 978-92-9167-971-3, EEA, Kopenhagen.
- Gies, T.J.A., Jeurissen, L.J.J., Staritsky, I. en Bleeker, A. (2008) Leefomgevingsindicatoren Landelijk Gebied. Inventarisatie naar stand van zaken geurhinder, lichthinder en fijn stof. Alterra, WOT Natuur en Milieu, Wageningen.
- Harrison, R. M., Stedman, J. en Derwent, D. (2008) New Directions: Why are PM₁₀ concentrations in Europe not falling? Atmospheric Environment 42, 603-606.
- Hettelingh, J.-P., Posch, M. en Slootweg, J. (eds) (2008) Critical load, dynamic modelling and impact assessments in Europe: CCE Status Report 2008. Publicatienummer 500090003, Coordination Centre for Effects, Planbureau voor de Leefomgeving, Bilthoven (in voorbereiding).

- Holland, M.R., Forster, D. en King, K. (1999) Cost-benefit analysis for the protocol to abate acidification, eutrophication and ground level ozone in Europe. AEA Technology, Oxon, Verenigd Koninkrijk.
- Horálek, J., de Smet, P., de Leeuw, F., Denby, B., Kurfürst P. en Swart, R. (2007) European air quality maps for 2005 including uncertainty analysis.. ETC/ACC Technical Paper 2007/7. The European Topic Centre on Air and Climate Change (ETC/ACC), EEA, Kopenhagen.
- Infomil (2006) Schieten, om te kunnen scoren. Verslag van de werkgroep NEC en industrie. Infomil, Den Haag.
- Koелеmeijer, R.B.A., Backes, C.W., Blom, W.F., Bouwman, A.A., Hammingh, P. (2005) Consequenties van de EU-luchtkwaliteitsrichtlijnen voor ruimtelijke ontwikkelingsplannen in verschillende EU-landen. Publicatienummer 500052001, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Kroon, P. en Londo, M. (2007) Interactie klimaat- en luchtbeleid. Rapport nr. ECN-BS-07-018, ECN, Petten.
- Matthijsen, J. en ten Brink, H.M. (2007) PM_{2,5} in the Netherlands, Consequences of the new European air quality standards. Publicatienummer 500099001, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Meerding, W.J., Polder, J.J., de Hollander, A.E.M. en Mackenbach, J.P. (2007) Hoe gezond zijn de zorguitgaven? , Zorg voor euro's – 6. Rapport nr. 270091002, RIVM, Bilthoven.
- Mol, W.J.A., van Hooydonk, P.R. en de Leeuw, F.A.A.M. (2007) European Exchange of Monitoring. Information and State of the Air Quality in 2005. ETC/ACC Technical paper 2007/1, EEA, Kopenhagen.
- Pye, S., Holland, M. en Watkiss, P. (2007) Analysis of the Costs and Benefits of Proposed Revisions to the National Emission Ceilings Directive, NEC CBA Report 2. CBA of TSAP and EP target optimisation model runs. AEA Energy & Environment, Didcot, Verenigd Koninkrijk.
- RIVM (2008) Metingen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit. Gegevens beschikbaar via www.lml.rivm.nl.
- Smeets, W.L.M., Blom, W.F., Hoen, A., Jimmink, B.A., Koелеmeijer, R.B.A., Peters, J.A.H.W., Thomas, R. en de Vries, W.J. (2007) Kosteneffectiviteit van aanvullende maatregelen voor een schonere lucht. Publicatienummer 500091001, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Tarrasón, L., Fagerli, H., Jonson, J.E., Simpson, D., Benedictow, A., Klein, H., Vestreng, V., Aas, W. en Hjellbrekke, A.-G. (2007) Transboundary acidification, eutrophication and ground level ozone in Europe in 2005. EMEP Report 1/2007, Norwegian Meteorological Institute, Oslo.
- Velders, G.J.M., Aben, J.M.M., Blom, W.F., van Dam, J.D., Elzenga, H.E., Geilenkirchen, G.P., Hammingh, P., Hoen, A., Jimmink, B.A., Koелеmeijer, R.B.A., Matthijsen, J., Peek, C.J., Schilderman, C.B.W., van der Sluis, O.C. en de Vries, W.J. (2008) Concentratiekaarten voor grootschalige luchtverontreiniging in Nederland. Publicatienummer 500088002, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Velthof, G.L., van Bruggen, C., Groenestein, C.M., de Haan, B.J., Hoogeveen, M.W. en Huijsmans, J.F.M. (2008) Methodiek voor berekening van ammoniakemissie in Nederland. Rapport nr. WOT-rapport 70, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur en Milieu, Wageningen (in voorbereiding).
- Visser, M., Smeets, W.L.M., Geilenkirchen, G.P. en Blom, W.F. (2008) Effecten van de Euro-VI-emissie-eisen voor zwaar wegverkeer in Nederland. Publicatienummer 500094006, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- VROM (2007a) Besluit niet in betekende mate bijdragen (luchtkwaliteitsteisen). Staatsblad 2007, nr. 440. Ministerie van VROM, Den Haag.
- VROM (2007b) Regeling niet in betekende mate bijdragen (luchtkwaliteitsteisen). Staatscourant 2007, nr. 218. Ministerie van VROM, Den Haag.
- VROM (2007c) Regeling projectsaldering luchtkwaliteit 2007. Staatscourant 2007, nr. 218. Ministerie van VROM, Den Haag.
- VROM (2007d) Evaluatienota Klimaatbeleid, brief van de minister. Tweede Kamer (vergaderjaar 2007-2008), 28240, nr. 88. Ministerie van VROM, Den Haag.
- VROM (2008) Beleidsvoornemen Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit. Ministerie van VROM, Den Haag. PM-Concept VROM-raad (2008) Brussels lof, Handreikingen voor ontwikkeling en implementatie van Europees recht en beleid. VROM-raad, Den Haag.

H4 Milieukwaliteit in het landelijk gebied

- Bakker, D.W. (2007) Mest en oppervlaktewater. Een terugblik 1985-2005. Rapport nr. 2007.002, Rijkswaterstaat RIZA.
- Berkhout, P. en van Bruchem, C. (red.) (2007) Landbouw-Economisch Bericht 2008. Rapport nr. 07.01, LEI, Den Haag.
- Berkhout, P. en van Bruchem, C. (red.) (2008) Landbouw-Economisch Bericht 2008. Rapport nr. 2008-029, LEI, Den Haag.
- Berkum, S. van, de Bont, C.J.A.M., Helming, J.F.M. en van Everdingen, W.H. (2006) Europees zuivelbeleid in de komende jaren; wegen naar afschaffing van de melkquotering. Rapport nr. 6.06.12, LEI, Den Haag.
- Billeter, R., Liira, J., Bailey, D., Bugter, R., Arens, P., Augenstein, I., Aviron, S., Baudry, J., Bukacek, R., Burel, F., Cerny, M., De Blust, G., De Cock, R., Diekötter, T., Dietz, H., Dirksen, J., Dormann, C., Durka, W., Frenzel, M., Hamersky, R., Hendrickx, F., Herzog, F., Klotz, S., Koolstra, B., Lausch, A., Le Coeur, D., Maelfait, J. P., Opdam, P., Roubalova, M., Schermann, A., Schermann, N., Schmidt, T., Schweiger, O., Smulders, M.J.M., Speelmanns, M., Simova, P., Verboom, J., van Wingerden, W.K.R.E. en Zobel, M. (2008) Indicators for biodiversity in agricultural landscapes: a pan-European study. In: Journal of Applied Ecology 45(1), 141-150.
- Bolt, F.J.E. van der, van den Bosch, H., Brock, Th.C.M., Hellegers, P.J.G.J., Kwakernaak, C., Leenders, T.P., Schoumans, O.F. en Verdonschot, P.F.M. (2003) Aquarein: Gevolgen van de Europese Kaderrichtlijn Water voor landbouw, recreatie en visserij. Rapport nr. 835, Alterra, Wageningen.

- Bont, C.J.A.M. de en van Berkum, S. (2004) De Nederlandse landbouw op het Europese scorebord. Rapport nr. 2.04.03, LEI, Den Haag.
- BuZa (2005) Instructie voor de delegatie van het Koninkrijk der Nederlanden na de zesde Ministeriële Conferentie van de WTO (Hongkong, 13 t/m 18 december 2005). Via www.minbuza.nl.
- CBS (2008) Een op de vijf koeien het gehele jaar op stal. www.cbs.nl (geraadpleegd 17 april 2008). Webmagazine, woensdag 16 april 2008, CBS, Voorburg/Heerlen.
- CML (2008) Bestrijdingsmiddelenatlas, www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl, versie 13 maart 2008, Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden, Universiteit Leiden. Deze internetpagina is gefinancierd door het Ministerie van VenW in samenwerking met de ministeries van VROM en LNV, Unie van Waterschappen en College voor Toelating Gewasbeschermingsmiddelen en biociden.
- Corine (2008) Corine land cover, <http://terrestrial.eionet.europa.eu/LEAC/Databases> (geraadpleegd op 28 maart 2008).
- CPB/MNP/RPB (2006) Welvaart en Leefomgeving – Een scenariostudie voor Nederland in 2040. CPB/MNP/RPB, Den Haag/Bilthoven/Den Haag.
- Daniëls, B.W. en Farla, J.C.M. (2006) Optiedocument energie en emissies 2010/2020. Publicatienummer 773001038, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Dijk, W. van, Dekker, P.H.M., ten Berge, H.F.M., Smit, A.L. en van der Schoot, J.R. (2007) Aanscherping van fosfaatgebruiknormen op bouwland bij akker- en tuinbouwgewassen. Rapport nr. 367, Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO), Lelystad.
- EC (2005) Thematic Strategy on airpollution. Rapport nr. COM 446 final, Europese Commissie, Brussel.
- EEA (2004) High nature value farmland. Characteristics, trends and policy changes. Rapport nr. 1/2004, EEA, Kopenhagen.
- EEA (2007) Halting the loss of biodiversity by 2010: proposal for a first set of indicators to monitor progress in Europe. EEA Technical Rapport nr. 11/2007, EEA, Kopenhagen.
- Elbersen, B. en van Eupen, M. (2006) Landbouwgrond met hoge natuurwaarden in Nederland op de kaart. Eindrapport HNV-NL. Alterra, Wageningen.
- Eurostat (2008) Structure of agricultural holdings by NUTS, tabel ef_r_nuts (geraadpleegd op 28 maart 2008).
- EZ (2007) Brief EZ naar de Tweede Kamer 11 juni 2007 (BEB/HP/7067649). Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.
- FADN (2008) Farm Accountancy Data Network, <http://ec.europa.eu/agriculture/rica/database/database.cfm> (geraadpleegd 15 april 2008).
- Fraters, B., Reijs, J.W., van Leeuwen, T.C. en Boumans, L.J.M. (2008) Landelijk meetnet effecten Mestbeleid. Resultaten van de monitoring van waterkwaliteit en bemesting in meetjaar 2006 in het derogatiemeetnet. Rapport nr. 680717004, RIVM, Bilthoven.
- Gies, T.J.A., Jeurissen, L.J.J., Staritsky, I. en Bleeker, A. (2008) Leefomgevingsindicatoren Landelijk Gebied. Inventarisatie naar stand van zaken geurhinder, lichthinder en fijn stof. Alterra, WOT Natuur en Milieu, Wageningen.
- Gies, T.J.A., van Os, J., Hermans, T. en Olde Loohuis, R. (2007) Megastallen in beeld. Rapport nr. 1581, Alterra, Wageningen.
- Heiligenberg, H.A.R.M. van den, van Dam, J.D., Prins, A.G., Reudink, M.A. en van Zeijts, H. (2007) Opties voor Europese landbouwsubsidies. Publicatienummer 500136001, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Hinsberg, A. van, de Knegt, B., van Esbroek, M.L.P., van Tol, S. en Wiertz, J. (2007) Natuurbeheer, toestand en trends in natuurkwaliteit. Achtergronddocument nr 4, bij de ecologische evaluatie regelingen voor natuurbeheer: Programma Beheer en Staatsbosbeheer 2000-2006. Publicatienummer 500410005, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- IIASA (2008) National Emission Ceilings for 2020 based on the 2008 Climate & Energy Package. NEC Scenario Analysis report Nr. 6, IIASA, Laxenburg, Oostenrijk.
- INBO (2007) Natuurrapport 2007. Toestand van de natuur in Vlaanderen, cijfers voor het beleid. Instituut voor Natuur- en bosonderzoek, Brussel.
- Koomen, A.J.M. en Wascher, D.M. (2002) Aspecten van succes en falen van het landschapsbeleid. Rapport nr. 426, Alterra, Wageningen.
- LEI-BIN (2008) Bedrijven Informatie Net. LEI, Den Haag.
- LNV (2007) Toetsingskader ammoniak en Natura 2000. Brief van de minister van LNV aan de Voorzitter van de Tweede Kamer, 22 mei 2007.
- LNV (2008) Wijziging Uitvoeringsregeling Meststoffenwet, Staatscourant 30 januari 2008, nr. 21.
- Meinardi, C. (1994) Groundwater recharge and traveltimes in the sandy regions of the Netherlands. Rapport nr. 715501004, RIVM, Bilthoven.
- Meulenkamp, W. en Gies, T.J.A. (2008) Reconstructie zandgebieden. Pilot Gemert Bakel. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur en Milieu, Wageningen (in voorbereiding).
- Michielsen, B., Lamers, L. en Smolders, F. (2007) Interne eutrofiëring van veenplassen belangrijker dan voorheen erkend? H₂O 8, 51-54.
- MNP (2006a) Welke ruimte biedt de Kaderrichtlijn Water? Een quick scan. Publicatienummer 500072001, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- MNP (2006b) Tussenevaluatie van de nota Duurzame gewasbescherming. Publicatienummer 500126001, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- MNP (2007a) Milieubalans 2007. Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- MNP (2007b) Werking van de Meststoffenwet 2006. Publicatienummer 500124001, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- MNP (2008) Realisatie Milieudoelen – Voortgangsrapport 2008. Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- OECD (2007) Agricultural policies in OECD Countries. Monitoring and evaluation. Parijs.

- OECD (2008) Environmental Performance of Agriculture at a Glance. Parijs.
- Oenenma, O., Oudendag, H.P., Witzke, G.J., Monteny, G.J., Velthof, G.L., Pietrzak, S., Pinto, M., Britz, W., Schwaiger, E., Erisman, J.W., de Vries, W., van Grinsven, J.J.M. en Sutton, M.A. (2007) Integrated measures in agriculture to reduce ammonia emissions: final summary report. Alterra, Wageningen.
- PBL (2008a) Natuurbalans. Planbureau voor de Leefomgeving, Bilthoven.
- PBL (2008b) Kwaliteit voor later. Ex ante evaluatie Kaderrichtlijn Water. Publicatienummer 50014001, Planbureau voor de Leefomgeving, Bilthoven.
- Pul, W.A.J. van, van den Broek, M.M.P., Volten, H., van der Meulen, T., Berkhout, S., van der Hoek, K.W., Wichink, R., Kruit, J., Huijsmans, J., van Jaarsveld, J.A., de Haan, B.J. en Koelemeijer, R. (2008) Het ammoniakgat: onderzoek en duiding. Rapport nr. 6801503_AG/2008, RIVM, Bilthoven.
- Ritsema van Eck, J. en Farjon, J.M.J. (2008) Monitor Nota Ruimte. De eerste vervolgmeting. RPB/MNP, Den Haag/Bilthoven, NAi Uitgevers, Rotterdam.
- Schoumans, O. (2007) Trends in de fosfaattoestand van landbouwgronden in Nederland in de periode 1998-2003. Rapport nr. 1537, Alterra, Wageningen.
- SER (2008) Waarden van de Landbouw. Rapport nr. 5, SER, Den Haag.
- Tweede Kamer (2003) Mest- en Ammoniakbeleid. Brief van de staatssecretaris van VROM en de minister van LNV. Vergaderjaar 2002-2003, 24445, nr. 65.
- Tweede Kamer (2005) Evaluatie meststoffenwet. Vergaderjaar 2004-2005, 28385, nr. 51 (Bijlage 5: Third Dutch Action Programme 2004-2009).
- Tweede Kamer (2007) Evaluatie Meststoffenwet 2007. Brief van de minister van LNV. Vergaderjaar 2007-2008, 28 385, nr. 93.
- VenW (1998) Vierde Nota Waterhuishouding. Ministerie van VenW, Den Haag.
- VenW (2006) Beleidsbrief Decemhernota KRW/WB21 2006. Ministeries van VenW, LNV en VROM, Den Haag.
- Velders, G.J.M., Aben, J.M.M., Blom, W.F., van Dam, J.D., Elzenga, H.E., Geilenkirchen, G.P., Hammingh, P., Hoen, A., Jimmink, B.A., Koelemeijer, R.B.A., Matthijsen, J., Peek, C.J., Schilderman, C.B.W., van der Sluis, O.C. en de Vries, W.J. (2008) Concentratiekaarten voor grootschalige luchtverontreiniging in Nederland. Rapportage 2008. Publicatienummer 500088002, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Velthof, G.L., van Bruggen, C., Groenestein, C.M., de Haan, B.J., Hoogeveen, M.W. en Huijsmans, J.F.M. (2008) Methodiek voor berekening van ammoniakemissie in Nederland. WOT-rapport 70, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur en Milieu, Wageningen (in voorbereiding).
- Verhagen, F., Broers, H.P., Krieken, A., Rozemeijer, J., van Ek, R., van Vliet, M., van der Grift, B. en Knobben, R. (2007) Invloed van grondwater op oppervlaktewater. Regionale differentiatie in Noord-Brabant. Rapport nr. 955637/R0001/900642/DenB, TNO/Royal Haskoning, Utrecht/Den Bosch.
- VROM (2006) Draaiboek monitoring grondwater voor de Kaderrichtlijn Water. Versie 1.2. Vastgesteld op 14 november 2006 in het Landelijk Bestuur Overleg Water (LBOW).
- Website Emissieregistratie (2008) Emissieregistratie. MNP, Bilthoven; CBS, Voorburg/Heerlen; RIZA, Lelystad; EC-LNV, Den Haag; SenterNovem, Utrecht en TNO-MEP, Apeldoorn.
- Willems, W.J., Beusen, A.H.W., Renaud, L.V., Luesink, H.H., Conijn, J.G. en van den Born, G.J. (2008) Verkenning milieugevolgen van het nieuwe mestbeleid. Achtergrond Evaluatie Meststoffenwet 2007. Publicatienummer 500124001, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- WTO (2008) website www.wto.org (geraadpleegd op 15 april 2008).
- Wulp, N. van der, Custers, M. en Vreke, J. (2008) De beleving van storende landschapselementen. WUR, Wageningen.
- Zeijts, H. van, van Eerd, M.M. en Farjon, J.M.J. (2008) Milieukundige en landschappelijke aspecten van megabedrijven in de intensieve veehouderij. Publicatienummer 500139003, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Zeijts, H. van, van Eerd, M.M. en van der Kolk, J.H.W. (2007) Duurzame ontwikkeling van de landbouw in cijfers en ambities. Veranderingen tussen 2001 en 2006. Publicatienummer 500139002, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Zwart, M.H., Hooijboer, A.E.J., Fraters, B., Kotte, M., Duin, R.N.M., Daatselaar, C.H.G., Olsthoorn, C.S.M. en Bosma, J.N. (2008) Agricultural practice and water quality in the Netherlands in the 1992-2006 period. Final draft version. Rapport nr. 680716003, RIVM, Bilthoven.

H5 Milieukwaliteit van de stedelijke leefomgeving

- Babisch, W. (2006) Transportation Noise and Cardiovascular Risk. Vol. WaBoLu-Hefte 01-06. Umweltbundesamt (UBA), Dessau-Roßlau, Duitsland.
- Beek, A. van, Nijland, H. en Schilderman, C. (2008) Opties geluidbeleid rijkswegen; ex ante evaluatie. Planbureau voor de Leefomgeving, Bilthoven (in voorbereiding).
- Belois, H. van en Klein, A. (2008) Geurkaart Nederland voor bedrijven, huishoudens en verkeer. Opdekamp Adviesgroep, Den Haag.
- Brugman, G. (2004) Een lange neus naar het Nederlands geurbeleid. Saxion Hogeschool IJsselland. Onderzoek in opdracht van Infomil, IJsselland.
- Brunekreef, B., Miller, B.B. en Hurley, J.F. (2007) The brave new World of lives sacrificed and saved, deaths attributed and avoided. *Epidemiology*, 18, 785-788.
- CBS (2005) StatLine: Milieugedrag en -besef en geur- en geluidshinder. CBS, Voorburg/Heerlen.
- Dassen, A.G.M. en Diederer, H.S.M.A. (2006) Opties voor Schipholbeleid; balans tussen binnen- en buitengebied. Publicatienummer 500133002, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.

- Esveldt, I. (2008) De relatie tussen milieukwaliteit en tevredenheid met de woonomgeving - nadere analyse van de WoON-database aangevuld met gegevens over lokale milieukwaliteit. Planbureau voor de Leefomgeving Bilthoven (in voorbereiding).
- Fischer, P. (2005) Briefrapport RIVM d.d. 22 december 2005 aan MNP met onderwerp: Relatieve risico's zwarte rook. RIVM, Bilthoven.
- Fischer, P., Ameling, C.B. en Marra, M. (2005) Air pollution and daily mortality in The Netherlands over the period 1992-2002. Rapport nr. 630400002, RIVM, Bilthoven.
- Franssen, E.A.M., van Dongen, J.E.F., Ruysbroek, J.M.H., Vos, H. en Stellato, R. (2004) Hinder door milieufactoren en de beoordeling van de leefomgeving in Nederland. Inventarisatie Verstoringen 2003. Rapport nr. RIVM 8151200001, TNO 2004-34, RIVM/TNO.
- Gezondheidsraad (2008) Gevoelige bestemmingen luchtkwaliteit. Rapport nr. I-137/EvV/iv/600-W2 Publicatienummer: 2008/09, Gezondheidsraad, Den Haag.
- Gies, T.J.A., Hofschreuter, P., Staritsky, I.G., Jeurissen, L.J.J. en Ogink, N. (2008) Landelijke geurkaart agrarische bedrijven. Alterra Wageningen (in voorbereiding).
- Goossen, M. en de Vries, S. (in voorbereiding) Rapportage M-AVP, nulmeting recreatie. Alterra, Wageningen.
- Hollander, A.E.M. de, Hoeymans, N., Melse, J.M., van Oers, J.A.M. en Ogink, N. (2006) Zorg voor gezondheid - Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2006. RIVM, Bilthoven.
- Jarup, L., Babisch, W., Houthuijs, D., Pershagen, G. en Katsouyanni, K. (2008) Hypertension and Exposure to Noise Near Airports: the HYENA study. *Environmental Health Perspectives* 116, 329-333.
- Kempen, E.M.M. van (2008) Transportation noise exposure and children's health and cognition. Dissertation. Utrecht.
- Kempen, E.M.M. van en Houthuijs, D. (2008) Omvang van de effecten op gezondheid en welbevinden in de Nederlandse bevolking door geluid van weg- en railverkeer. Rapport nr. 630180001, RIVM, Bilthoven (in voorbereiding).
- Kruize, H. (2007) On environmental equity, Exploring the distribution of environmental quality among socio-economic categories in the Netherlands. Universiteit Utrecht, Utrecht.
- Kruize, H. en Bouwman, A. (2004) Milieu en sociale (on)gelijkheid in Nederland – Een casuonderzoek naar de verdeling van milieukwaliteit in de regio Rijnmond. Publicatienummer 550012003, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Kuypers, V.H.M. en de Vries, E.A. (2007) Groen voor Lucht. Alterra, Wageningen.
- M+P (2007) Akoestisch onderzoek. Evaluatie wegdekeigenschappen hoofdwegen. M+P raadgevende ingenieurs, Vught.
- Meerding, W.J., Polder, J.J., de Hollander, A.E.M. en Mackenbach, J.P. (2007) Hoe gezond zijn de zorguitgaven? Zorg voor euro's - 6. De kosten en opbrengsten van gezondheidszorg bij infectieziekten, kankers en hart- en vaatziekten. Rapport nr. 270091002, RIVM, Bilthoven.
- Miedema, H.M.E. en Oudshoorn, C.G.M. (2001) Annoyance from transportation noise: Relationships with exposure metrics DNL and DENL and their confidence intervals. *Environmental Health Perspectives* 109(4), 409-516.
- MNP (2005a) Fijn stof nader bekeken. Publicatienummer 500037008, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- MNP (2005b) Het milieu rond Schiphol, 1990-2010, Feiten & cijfers. Publicatienummer 500047001, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- MNP (2006) Milieubalans 2006. Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- MNP (2007a) Nederland Later – Tweede Duurzaamheidsverkenning, deel Fysieke leefomgeving Nederland. Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- MNP (2007b) Milieubalans 2007. Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Niet, R. de (2005) Groen in de stad: ontwikkeling 1993-2000. Publicatienummer 408763004, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- PBL (2008a) Quality of Place in Selected European Cities- EURBANIS Report 2. Publicatienummer 550026002, Planbureau voor de Leefomgeving, Bilthoven/Den Haag (in voorbereiding).
- PBL (2008b) Urbanisation Dynamics and Quality of Place in Europe - EURBANIS Report 1. Publicatienummer 550026001, Planbureau voor de Leefomgeving, Bilthoven (in voorbereiding).
- Rabl, A. (2006) Analysis of air pollution mortality in terms of life expectancy changes: changes between time series, intervention, and cohort studies. *Environmental Health: A Global Access Science Source* 5, 11.
- Rings, A.F., Scholtens, M.B. en Klein, A.D. (2004) IPO-rapportage vergunningverlening en handhaving. IPO, Arnhem.
- Ritsema van Eck, J. en Farjon, J.M.J. (2008) Monitor Nota Ruimte. De eerste vervolgmeting. RPB/MNP, Den Haag/Bilthoven, NAi Uitgevers, Rotterdam.
- RLG (2005) Recht op groen. Advies over de groene kwaliteit van de openbare ruimte. Publicatie RLG 05/6, Raad voor het Landelijk Gebied, Amersfoort.
- RPB/MNP/CPB (2008) Ex antetoets Startnotitie Randstad 2040. RPB/MNP/CPB, Den Haag/Bilthoven/Den Haag.
- RPB/MNP (2006) Monitor Nota Ruimte Rapport. RPB/MNP, Den Haag/Bilthoven.
- Stansfeld, S.A., Berglund, B., Clark, C., Lopez-Barrío, I., Fischer, P., Ohrström, E., Haines, M.M., Head, J., Hygge, S., van Kamp, I. en Berry, B.F. (2005) Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health: cross national study. *Lancet* 365(9475), 942-9.
- Stedebouw&Architectuur (2007) Themanummer 'daken'. Arko Uitgeverij, Nieuwegein.
- TNO (2006) An exploratory study into Black Smoke in the Netherlands and its relation to carbonaceous aerosols. Rapport nr. 2006-A-R0002/B, TNO, Apeldoorn.
- Tweede Kamer (2007) Vaststelling van de begrotingsstaten van het Ministerie van LNV (XIV) voor het jaar 2008. Ministerie van LNV, Den Haag.

- VenW en VROM (2006) Evaluatie Schipholbeleid. Ministeries van VenW en VROM, Den Haag.
- VNG/VROM/UvW/IPO (2004) Handreiking milieukwaliteit in de leefomgeving. Vereniging Nederlandse Gemeenten (VNG), Ministerie van VROM, Unie van Waterschappen (UvW), Interprovinciaal Oververleg (IPO).
- Vreke, J., Donders, J.L.M., Elands, B.H.M., Goossen, C.M., Langers, F., de Niet, R. en de Vries, S. (2007) Natuur en landschap voor mensen. Achtergronddocument bij Natuurbalans 2007. Werkdocument 80 - december 2007, Alterra, Wageningen.
- Vreke, J., J.L. Donders, F. Langers, I.E. Salverda en Veeneklaas, F.R. (2006) Potenties van groen! Rapport nr. 1356, Alterra, Wageningen.
- VROM (2004) Leefbaarheid in wijken. Onderzoek uitgevoerd door RIGO in opdracht van VROM. RIGO Research en Advies BV, Amsterdam.
- VROM (2006a) Toekomstagenda Milieu: schoon, slim, sterk. Ministerie van VROM, Den Haag.
- VROM (2006b) Nota Ruimte, Ruimte voor ontwikkeling. Ministeries van VROM, LNV, VenW en EZ, Den Haag.
- VROM/EZ/VenW (2007) Mainport Schiphol Beleidsinformatie. Achtergronddocument. Ministeries van VROM, EZ en VenW, Den Haag.
- VROM (2007a) Woningmarktverkenningen, Socrates 2006. Ministerie van VROM, Den Haag.
- VROM (2007b) ISV tabel budgetverdeling 2005 definitief. Ministerie van VROM, Den Haag.
- WHO (2006) Health risks of particulate matter from long-range transboundary air pollution. Document nr. E 88189, Joint WHO / Convention Task Force on the Health Aspects of Air Pollution, Bonn.
- WHO (2007) Country profiles of environmental burden of disease. Rapport, WHO (www.who.int/quantifying_ehimpacts/countryprofiles), Genève.
- Bijlagen**
- Duyzer, J., Hollander, K., Voogt, M., Verhagen, H., Weststrate, H., Hensen, A., Kraai, A. en Kos, G. (2007a) Assessment of emissions of PM and NO_x of sea going vessels by field measurements. TNO-report 2006-A-R0341/B, TNO Built Environment and Geosciences, Apeldoorn en ECN, Putten.
- Duyzer, J., Weststrate, H., Hensen, A. en Kraai, A. (2007b) Onderzoek naar emissiefactoren voor fijn stof en stikstofoxiden voor de binnenscheepvaart (Eindrapport). TNO-rapport 2007-A-R0791/B, TNO Bouw en Ondergrond, Apeldoorn en ECN, Putten.
- EEA (2007) EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook 2007. EEA, Kopenhagen.
- Gijlswijk, R. van, Coenen, P., Pulles, T. en van der Sluijs, J. (2004) Uncertainty assessment of NO_x, SO₂ and NH₃ emissions in the Netherlands. Rapport nr. R 2004/100, TNO Environment, Energy and Process Innovation, Apeldoorn.
- Maas, C.W.M. van der, Coenen, P.W.H.G., Ruysenaars, P.G., Vreuls, H.H.J., Brandes, L.J., Baas, K., van den Berghe, G., van den Born, G.J., Guis, B., Hoen, A., te Molder, R., Nijdam, D.S., Olivier, J.G.J., Peek, C.J. en van Schijndel, M.W. (2008) Greenhouse Gas Emissions in the Netherlands 1990-2006. National Inventory Report 2008. Publicatienummer 500080009. Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Peek, C.J. (2007) Emissies van prioritair stoffen naar lucht in Nederland 1990-2005. Consequenties herziening stoffenlijst. Publicatienummer 500080010, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- RWS-WD, Deltaris, TNO, CBS en Alterra (2007) Factsheets diffuse bronnen water.
- VROM (2003) Erop of eronder. Uitvoeringsnotitie emissieplafonds verzuring en grootschalige luchtverontreiniging. Ministerie van VROM, Den Haag.
- VROM (2004) Herziening klimaatbeleid en sectorale streefwaarden voor CO₂-emissioniveaus. VROM-brief aan de Tweede Kamer, KVI2004001207, Ministerie van VROM, Den Haag.
- VROM (2006) Voortgangsrapportage Milieubeleid voor Nederlandse Prioritaire Stoffen. Ministerie van VROM, Den Haag.
- VROM (2007) Nieuwe energie voor het klimaat – Werkprogramma Schoon en Zuinig. Ministerie van VROM, Den Haag.

Index

- Adaptatie 15, 63, 161
 Afval 21-23, 46, 151, 199-200, 210
 Ammoniak 32, 93, 100, 102-103, 118-120, 123-124, 130, 134-135, 137-141, 157
 Benchmark 159, 165
 Besluit Luchtkwaliteit 99
 Biobrandstoffen 13-14, 28, 31, 41, 52, 55, 61-62, 65, 75, 79-84, 206
 Biodiversiteit 9, 13, 21, 24, 30, 37, 41-42, 45-46, 55, 81, 83, 123, 127, 130-131, 134, 144
 Biomassa 13, 36-37, 68, 79, 81-85, 194, 205-Bodem 17, 31, 126, 144, 148, 151, 160-162, 191, 210
 Broeikaseneffect 42
 Broeikasgas 65, 68, 73, 82-83, 134, 194
 Buisleidingen 19, 175
 CDM (Clean Development Mechanism) 11-12, 61, 64-65, 69, 74-77, 85-88, 203-204
 CO₂-emissie 30-34, 39-40, 44, 50-51, 55, 58-59, 61-64, 66, 72-75, 77, 81-84, 86, 88-89, 120-122, 189-190, 193-194, 204-206
 Concurrentiepositie 10, 46, 73, 77, 120
 Consumenten 27, 36, 44-45, 47, 119, 190, 197-198, 210
 Consumptie 17, 21, 30, 37-42
 Complexiteit 177
 Cradle-to-cradle 29, 37
 Derogatie 9, 96-97, 115, 146, 148, 150, 156
 Drinkwater 16
 Duurzame energie 70
 Duurzame ontwikkeling 31, 33, 37, 162
 Duurzaamheidscriteria 13, 36, 66, 81, 84
 Eco-efficiëntie 17, 28, 31-35
 Ecosystemen 94, 117
 EHS (Ecologische Hoofdstructuur) 24, 130, 162
 Elektriciteit 11, 27, 33, 48, 65, 68, 73-74, 79, 82-84, 91, 118, 121
 Elektriciteitsgebruik 26-27, 33, 39, 48, 51
 Emissiehandel 10, 55, 65, 203-204, 206
 Energiebeleid 69, 84
 Energiebesparing 12-13, 41, 55, 61-62, 67, 69-70, 76-78, 86, 101, 205-205, 205-207
 Energiegebruik 17, 24, 26-27, 34, 40, 46, 79, 193
 Energiesector 34, 93-94, 100, 119-121, 197-198, 205-205, 205-205, 209-210
 ETS 11, 55, 61-62, 64-77, 83-84, 87-89, 121, 204, 205-205, 206-206, 206
 Europa 9-11, 17, 21-25, 29, 31, 34, 38, 40-44, 47-49, 55-56, 58, 64, 72, 79-80, 84, 86, 93, 95-96, 106, 117, 120, 122, 124-125, 127, 132-134, 140, 165-166, 178, 180, 191
 EU 10-13, 15, 21, 23-25, 27, 29, 33, 35-37, 40-50, 60-61, 63-65, 70, 73-81, 85-89, 95-97, 122, 124-125, 127, 130, 133, 137, 144-145, 147, 149-151, 156, 165, 169, 176, 180-181, 191, 204
 Externe veiligheid 15, 159, 162, 164, 174, 176, 180
 Fijn stof 9, 14-15, 21, 49, 76-77, 92, 94-97, 100-105, 107-109, 111, 113, 115, 117, 119-121, 136-137, 159, 171-172, 174, 191, 210
 Fosfaat 17, 146, 148, 202
 Gebruiksnormen 18, 146, 148, 156
 Geluid 16, 160, 162, 164, 167-169, 171, 186, 210
 Geluidhinder 15-16, 159, 161, 167-168, 177
 Geurhinder 130, 159, 161, 181-183
 Gewasbeschermingsmiddelen 124, 126, 146, 148-149, 154-155
 Gezondheid 15, 21, 106, 117, 157, 159-160, 162, 171-173, 186
 Gezondheidseffecten 15, 94, 116-117, 159, 161, 167, 171-172
 Gezondheidsrisico 24, 161, 172
 Groene belastingen 10, 46-47, 51
 Groepsrisico 175
 Grondstoffen 28, 37, 41, 82, 206
 Grondwater 123-124, 144-145, 147-148, 150-151
 Heffingen 10, 45-46, 207
 Hernieuwbare energie 12-13, 40, 55, 59, 61-62, 64-65, 67-70, 76-77, 79-82, 88-89, 206-206, 206-206, 207-207, 207
 Huishoudens 24-27, 40, 46-47, 84, 155, 165, 210
 IBM (in betekende mate) 14, 99, 113, 115
 Industrie 9-10, 12, 22-23, 26, 30, 33-35, 41, 46, 64, 69, 84, 93-94, 96, 100, 103, 119, 135, 155, 161, 168, 181, 183, 190, 206-206, 209-210
 JI (Joint Implementation) 11, 61, 64-65, 69, 74-77, 85-88, 203-204
 KRW (Kaderrichtlijn Water) 10, 123-124, 141, 143, 145-147, 151-155, 157
 Klimaat 10, 21-23, 42, 45-46, 56, 60, 63, 81, 91, 106, 124, 161
 Klimaatgevoeligheid 58, 60
 Klimaatverandering 9, 15, 17, 30-31, 33, 36-37, 41, 45, 55-58, 60, 81, 161, 193-194, 209
 Kosteneffectiviteit 46, 52, 174, 203
 Kyoto 60, 62, 77, 83, 194, 203-204
 Kyoto-emissie 84-85
 Kyoto Protocol 60, 62, 77, 83, 194, 203-204
 Landbouw 10, 16, 26, 28, 31, 34-35, 41, 46, 50, 57, 65, 93-94, 96, 119, 123-128, 130-135, 137, 140-143, 147-148, 152, 162, 181, 183, 190-191, 198, 207
 Landbouwbeleid 125, 134, 157
 Landschap 16, 50, 124-125, 128-130, 133-134, 157, 161
 Leefomgeving 15-16, 24, 159-163, 177
 Luchtkwaliteit 9-10, 13-15, 19, 21, 23-24, 76-77, 91-95, 97-100, 104, 107, 110, 112-117, 120, 122, 124, 136-137, 159, 161-162, 164, 171-172, 174, 186, 201, 210
 Luchtvaart 32, 159, 174, 176-177, 179-180, 206
 Luchtverontreiniging 9-10, 14, 23-24, 91-96, 98, 109, 116-117, 120, 155, 160, 163, 165, 168, 171-173, 189, 195-196
 Luchtwaters 102, 119-120, 130, 136-137, 156-157
 Melkquotum 18, 103, 123, 133, 139-140
 Mest 32, 42, 82, 101-102, 119, 124, 135, 138, 146, 149-150, 156-157, 199
 Mestbeleid 16-17, 123, 126, 134, 145-146, 148, 151-152, 155, 157
 Mestoverschot 149, 157
 Methaan (CH₄) 42, 77, 82, 106, 193-194, 207
 Milieubeleid 9-10, 21, 24, 31, 37, 46-50, 126, 155-156, 160, 191, 209-210
 Milieudruk 9, 17-18, 21-24, 27-28, 30-34, 37-38, 41-42, 46, 49, 96, 124, 126, 149, 209
 Milieueffecten 21, 29, 179
 Milieukosten 18, 46, 209-210

Milieukwaliteit	9-10, 18, 23, 31, 47, 49, 68, 93, 123-124, 134, 159-163, 165, 186, 201	Ruimtegebruik	17, 28, 39, 41, 45, 159, 161
MILO	162	Scheepvaart	64-65, 189
Mitigatie	56, 60	Schiphol	168, 176-181
MKBA	50	Schoon en Zuinig	10-13, 52, 55-56, 61-62, 67-68, 70-72, 74-76, 78, 80-82, 85, 87-88, 120-121, 205
Mobiliteit	120, 165, 206	SO ₂	34, 73, 76, 93, 101-104, 117-119, 121-122, 195, 210
Natuur	15-16, 21, 24, 28, 41, 92-93, 95, 107, 117, 123-125, 130, 134-135, 137-138, 140-141, 145, 157, 185, 201	Stedelijk	14-15, 106, 147, 151, 165-166, 186
Natuurkwaliteit	124, 130, 132, 134	Stikstof	17, 109, 123, 134-135, 140, 142-143, 146, 150, 152, 202
NEC (National Emission Ceiling)	49, 103, 117, 121-122, 155	Stikstofdepositie	24, 93, 130, 134-135, 140-141, 157, 190
NH ₃	27, 32, 93, 102-104, 117, 119, 139-140, 156, 190, 195	Stikstofoxiden	92, 94-95, 97-98, 100, 102-107, 109, 111, 113, 118-121, 135, 140-141
NMVOs	94, 101-104, 106, 118, 190	Stikstofoverschot	150
N ₂ O	42, 77, 189-190, 194	Technologie	21, 23, 31-32, 45, 52, 83, 98, 100, 124
Nitraat	118, 123, 134, 144, 148, 150	Thematische Strategie	117, 155
Nitraatconcentratie	123, 144-145, 148, 151	Toekomstagenda Milieu	46, 50, 169
NO ₂	14, 91-94, 96-97, 105-107, 109-111, 113-115, 162, 171	Transitie	37, 52
NO _x	9, 27, 32, 34, 51, 76, 82, 94, 98, 102-104, 106, 117-119, 121-122, 190-191, 195, 210	Transportsector	13, 31-32, 34, 55, 65, 74-76, 81, 83-84
NMP4	52	Veehouderij	14, 97, 107, 110, 124, 127, 135-137, 146, 156-157, 183
NSL	14, 97-100, 112, 115	Verkeer	9-11, 14-16, 24, 26, 38-39, 47, 49, 79, 83-84, 93-94, 96, 100, 110, 112, 117, 119, 135, 140, 159, 161-162, 168-171, 173-174, 180, 183, 190, 197-198, 206-206, 210
Nutriënten	16-17, 82, 124, 126, 142, 147, 151, 153, 191	Vliegverkeer	167-168, 174, 176-180
Ontkoppeling	21, 27, 92	Verdroging	124, 135, 140-141, 145
Onzekerheden	14-15, 58, 60, 103, 107, 112-114, 120, 137-138, 189, 194, 196	Vermesting	93, 117, 197
Oppervlaktewater	16-17, 50, 123-124, 141-143, 145-148, 152-155, 157, 190-191, 197-198	Verspreiding	210
Ozon	77, 94, 104, 106-107	Vervoer	10, 14, 19, 26, 39, 47, 175, 197-198, 206-206, 206
Plaatsgebonden risico	174-175	Verzuring	21-23, 93, 117, 189, 195-196, 210
PM ₁₀	14, 91-94, 96, 101-105, 107-115, 136, 171-172, 190	Waterkwaliteit	8, 16-17, 123, 141-142, 146, 150, 152
PM _{2,5}	94, 96-97, 103, 115, 117-119, 122	Windenergie	68, 79, 205
Prioritaire stoffen	145, 192	Zeescheepvaart	98, 103, 107, 189-190, 195-196, 206
Raffinaderijen	11, 26, 30, 93-94, 100-101, 119, 121-122	Zeezout	105, 171
Risico	21, 51, 57, 64, 86, 112, 117, 125, 154-155, 161-162, 174-176, 179-180, 192	Zwavel dioxide	14, 91, 93, 100-102, 109, 118-121

Colofon

Eindverantwoordelijkheid

Planbureau voor de Leefomgeving

Coördinatie en eindredactie

S. Kruitwagen en A. Hoen (projectleiding), M. van Eerd, A. Hanemaaijer, K. Kovar,
P. Lagas, K. Peek, W. Smeets, M. Verdonk

Overige bijdragen

L. van Bree, T. Dassen, E. Drissen, H. Elzenga, G. Geilenkirchen, B. de Haan,
P. Hammingh, M. Heijman, F. Kragt, D. Nagelhout, R. de Niet, D. Nijdam, H. Nijland,
B. Strengers, G. Velders, M. Visser, H. Vollebergh, H. Westhoek, J. Willems, H. Wilting

Redactie figuren

M. Abels, J. de Ruiter, A. Warrink

Vormgeving en opmaak

Uitgeverij RIVM

Contact

Info@pbl.nl

Europees beleid leidt tot belangrijke milieverbeteringen, maar nationale maatregelen blijven nodig

Het milieubeleid heeft een sterke Europese dimensie. Dat heeft voor- en nadelen. Een nadeel is dat Europese regels de speelruimte voor nationaal beleid beperken. Een voordeel is dat Europees beleid voor met name de grensoverschrijdende milieuproblemen effectiever en goedkoper is dan nationaal beleid. Maar om in 2020 aan zijn nationale en Europese milieuplichtingen te kunnen voldoen, zal Nederland zich extra moeten inspannen. Zo is aanvullend beleid nodig om te kunnen voldoen aan de eisen voor luchtkwaliteit. De nationale energie- en klimaatdoelen vergen eveneens extra beleidsinspanningen. Sinds de EU begin 2008 de regie over het klimaatdossier steviger in handen heeft genomen, is de speelruimte hiervoor verder afgenomen.

In de Milieubalans 2008 evalueert het Planbureau voor de Leefomgeving het vastgestelde en voorgenomen nationale en Europese milieubeleid en verkent het of Nederland daarmee de nationale en Europese milieudoelen tijdig kan realiseren.