

## **Economie, energie en milieu: een verkenning tot 2010**



# Inhoud

Woord vooraf	7	
1	Inleiding en samenvatting	9
1.1	Economische groei en milieu-effecten	9
1.2	Doel en opzet	12
1.3	Samenvatting	13
2	Twee scenario's voor de Nederlandse economie	23
2.1	Macro-economische ontwikkelingen	23
2.2	Bedrijfstakontwikkeling	26
2.2.1	Sectorverschuivingen en arbeidsproductiviteit	26
2.2.2	Agrosector	30
2.2.3	Industrie	33
2.2.4	Bouwnijverheid	38
2.2.5	Transportsector	44
3	Energie	47
3.1	Inleiding	47
3.2	Productie, gebruik en prijzen van energie in twee scenario's	48
3.2.1	Gasmarkt	48
3.2.2	Elektriciteitsmarkt	52
3.2.3	Handel en transport	55
3.2.4	Eindverbruikersprijzen	56
3.2.5	Energiegebruik	59
3.3	Liberalisering van energiemarkten	65
3.3.1	Inleiding	65
3.3.2	Uitgangspunten aardgasmarkt	66
3.3.3	Uitgangspunten elektriciteitsmarkt	69
3.3.4	Uitgangspunten handel en transport	74
3.3.5	Effecten van marktwerkingsvarianten	77
3.4	Olieprijs en sectorstructuur	81
3.4.1	Inleiding	81
3.4.2	Olieprijsvariant	82
3.4.3	Sectorstructuurvariant	82
3.4.4	Effecten varianten	83

4	Milieu	85
4.1	Inleiding	85
4.2	Milieuproblemen in internationale context	90
4.3	De uitstoot van broeikasgassen en verzurende stoffen tot 2010	92
4.3.1	Broeikasgasemissies	93
4.3.2	Uitstoot van NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , VOS en fijn stof	96
4.4	Marktconforme beleidsinstrumenten	98
4.4.1	Energieheffing en CO <sub>2</sub> -emissiehandel	99
4.4.2	Verhandelbare emissierechten voor NO <sub>x</sub>	101
4.5	Synergie klimaatbeleid en verzuring	104
4.6	Conclusies	106
	Bijlage A	108
	Bijlage B Kerngegevens energie, 1990-2010	118
	Verklaring van afkortingen en technische termen	121

## Woord vooraf

In het licht van de verkiezingen voor de Tweede Kamer in mei 2002 en daarop aansluitend het begin van een nieuwe kabinetsperiode biedt deze verkenning een analyse van vraagstukken rond energie en milieu tot 2010. Dit geschiedt tegen de achtergrond van een verkenning van de bedrijfstakontwikkeling in twee scenario's voor de Nederlandse economie welke aansluiten op de in december j.l. door het CPB gepubliceerde Economische Verkenning 2003-2006. Deze studie is een gezamenlijk product van CPB en RIVM. Ook 4 jaar geleden heeft het CPB, conform de wens van de ministers van EZ en VROM en in samenwerking met het RIVM, een verkenning van de economische vooruitzichten op middellange termijn vergezeld doen gaan van de presentatie van milieu-indicatoren.

Deze verkenning presenteert een voorzichtig en een optimistisch scenario voor de ontwikkeling van de Nederlandse economie, waarbij evenals in de Economische Verkenning 2003-2006, inzichten met betrekking tot het groeipotentieel van de economie op langere termijn worden gecombineerd met een analyse van de vraagzijde. In genoemde Verkenning 2003-2006, die een basis biedt voor de voorbereiding van het sociaal-economisch beleid, ligt het accent – in lijn met de adviezen van de SER en de Studiegroep Begrotingsruimte – op het voorzichtige trendmatige scenario. In deze verkenning voor de periode 2003-2010 krijgt het optimistische scenario meer gewicht omdat de beleidsuitdagingen op milieugebied daarin groter zijn dan in het voorzichtige scenario en een analyse daarvan voor het milieubeleid relevante informatie biedt.

Deze verkenning bevat tevens een uitgebreide analyse van de ontwikkelingen op het terrein van energie. Een reden daarvoor is dat de invloed van economie op milieu voor een belangrijk deel via het energieverbruik loopt. Tweede reden is dat de energiemarkten momenteel een proces van liberalisering doormaken, zowel op nationaal als Europees niveau. Die ontwikkeling vraagt om een analyse van de effecten ervan op productie en handel, vraag en aanbod, en prijzen van energie.

De opbouw van deze publicatie is als volgt. Hoofdstuk 1 biedt een inleiding en een samenvatting van de belangrijkste bevindingen. Hoofdstuk 2 beschrijft de ontwikkeling van de economie in de periode 2003-2010. Daarbij ligt de nadruk op de sectoren en ontwikkelingen die vanuit een oogpunt van vervuiling en grondstoffenverbruik het belangrijkste zijn. Hoofdstuk 3 is geheel gewijd aan de vraag, het aanbod en de prijsvorming van energie. In hoofdstuk 4 wordt de ontwikkeling van een aantal milieu-indicatoren bij de economische scenario's beschreven.

F.J.H. Don  
directeur CPB

N.D. van Egmond  
directeur Milieu- en Natuurplanbureau van het RIVM



# 1 Inleiding en samenvatting

## 1.1 Economische groei en milieu-effecten

### Milieu en economie

Productie en consumptie beïnvloeden de kwaliteit van de natuurlijke omgeving. In de vorm van aantasting van het milieu en uitputting van grondstoffen is die invloed dikwijls negatief. Dit suggereert dat een groei van de economie tot meer aantasting van het milieu leidt en, in samenhang daarmee, tot een afname van de kwaliteit van de natuurlijke omgeving. Het verband tussen economische groei en milieu is echter niet zo strikt. Zo zijn de afgelopen drie decennia, bij een voortgaande groei van productie en consumptie, over een breed front milieuproblemen opgelost of beheersbaar gemaakt. De waterkwaliteit is sterk verbeterd, de afvalproblematiek lijkt beheersbaar geworden en acute luchtverontreiniging door industriële emissies is onder controle. Met andere woorden: de groei van de economie is voor een deel ontkoppeld van de ongewenste milieu-effecten. Daarnaast zijn er echter hardnekkige milieuknelpunten waarvoor de oplossing nog niet binnen bereik is, waaronder de problematiek van de broeikasgassen, verzurende stoffen en aantasting van de leefomgeving door slechte luchtkwaliteit vanwege fijn stof.

Deze ontwikkelingen laten zien dat de relatie tussen economie en milieu een complexe is. De mate waarin milieu en omgeving worden aangetast, heeft niet alleen te maken met *hoeveel* er wordt geproduceerd en geconsumeerd maar ook met *wat* er wordt geproduceerd en geconsumeerd, met *de wijze waarop* dit gebeurt en *de mate waarin* onwenselijke emissies worden verminderd en bestreden. Bovendien betekenen uitstoot van gassen of productie van afval of geluid niet noodzakelijkerwijs aantasting van het milieu: het hangt ervan af waar emissies enz. uiteindelijk neerslaan – en in welke concentratie – en of de effecten ervan schadelijk zijn. Het milieu verandert door menselijk gedrag maar die veranderingen hoeven niet altijd schadelijk te zijn. Meer concreet, en op het niveau van de nationale economie, zijn in dit verband de volgende factoren van belang. Voor een deel hangen ze met elkaar samen.

- De omvang van de bevolking;
- De productie en consumptie per hoofd;
- De structuur van productie en consumptie;
- De efficiency waarmee de productie plaatsvindt;
- De vermindering/verwijdering van emissies;
- De relatie tussen de uitstoot van gassen, productie van afval en geluid enz. en milieu-effecten;
- De mate waarin milieu-effecten schadelijk zijn.

Van deze factoren zijn de eerste twee positief gecorreleerd met de omvang van de milieuschade. Een toename van de bevolking of een stijging van de hoofdelijke productie of de consumptie zullen, *onder anderszins gelijke omstandigheden*, tot een toename van de milieudruk leiden.

Echter, in de praktijk zijn de omstandigheden bepaald niet 'anderszins gelijk'. Er treden op grote schaal veranderingen op. Die veranderingen komen tot uitdrukking in wijzigingen in de overige genoemde factoren, te weten: de structuur van productie en consumptie, de efficiency waarmee de productie plaatsvindt, de mogelijkheden om de milieu-effecten van uitstoot van gassen, productie van afval en geluid enz. te beperken, en tenslotte de mate waarin milieu-effecten schadelijk zijn.

Zo kan empirisch worden vastgesteld dat bij een groei van de economie de betekenis van de bedrijfstakken die een relatief groot gebruik van de omgeving maken, zoals de landbouw en de industrie, relatief afneemt. Daartegenover staat dat betrekkelijk 'schone' bedrijfstakken, vnl. in de dienstensector, verhoudingsgewijs sneller groeien. Ook vinden bedrijven in hun streven naar winst een voortdurende prikkel om efficiënter te produceren; inputs (productiemiddelen) kosten nu eenmaal geld. Processen van dematerialisatie, verbetering van de voederconversie, vergroting van de energie-efficiency zorgen ervoor dat per eenheid product *grosso modo* steeds minder input nodig is. Veelal neemt hierdoor de milieudruk per eenheid product af. Van verschuivingen in het consumptiepakket kan eenzelfde effect uitgaan. Conform de wijzigingen in de productiestructuur vindt er bij de consument, met het stijgen van het inkomen, een vraagverschuiving plaats in de richting van diensten. En hoewel die diensten niet allemaal even 'schoon' zijn, zoals bijvoorbeeld vliegvakanties laten zien, blijft de consumptie van veel 'materiële' producten die de omgeving relatief zwaar belasten, beduidend achter bij de toename van de totale consumptievraag. Tenslotte gebeurt er veel op het terrein van de toepassing en verdere ontwikkeling van technieken om de milieu-effecten van uitstoot van gassen, afval en geluid en dergelijke te beperken, bijvoorbeeld ontzwaveling van rookgassen in elektriciteitscentrales, verbranden van afvalstoffen met rookgasreiniging in plaats van storten, geluidsschermen etc.

De richting en de mate waarin de genoemde factoren zich ontwikkelen kunnen voor een deel door overheidsbeleid worden beïnvloed. Migratiebeleid heeft invloed op de omvang van de bevolking; door heffingen, belastingen en subsidies worden de productie en de consumptie van bepaalde goederen gehinderd resp. gestimuleerd; investeringen in onderzoek kunnen tot een efficiënter gebruik van grondstoffen leiden of tot een beperking van de schadelijke gevolgen van emissies enz. voor het milieu. Ook regelgeving kan bij een en ander een belangrijke rol spelen (denk aan de katalysator bij auto's).

In de relatie milieu en economie spelen de ontwikkelingen op de energiemarkt en die van het energieverbruik een belangrijke rol. Een belangrijk deel van de effecten van de economie op het milieu loopt immers via het verbruik van energie – vooral de hardnekkige milieuproblemen zijn aan energiegebruik gerelateerd – en de mate van energie-efficiency bij productie en consumptie wordt beïnvloed door het verloop van de energieprijzen. Energieprijzen beïnvloeden ook weer de economische ontwikkeling en de samenstelling van productie en consumptie. Daarom is voor de komende jaren van belang welke effecten op de energieprijzen en - productie

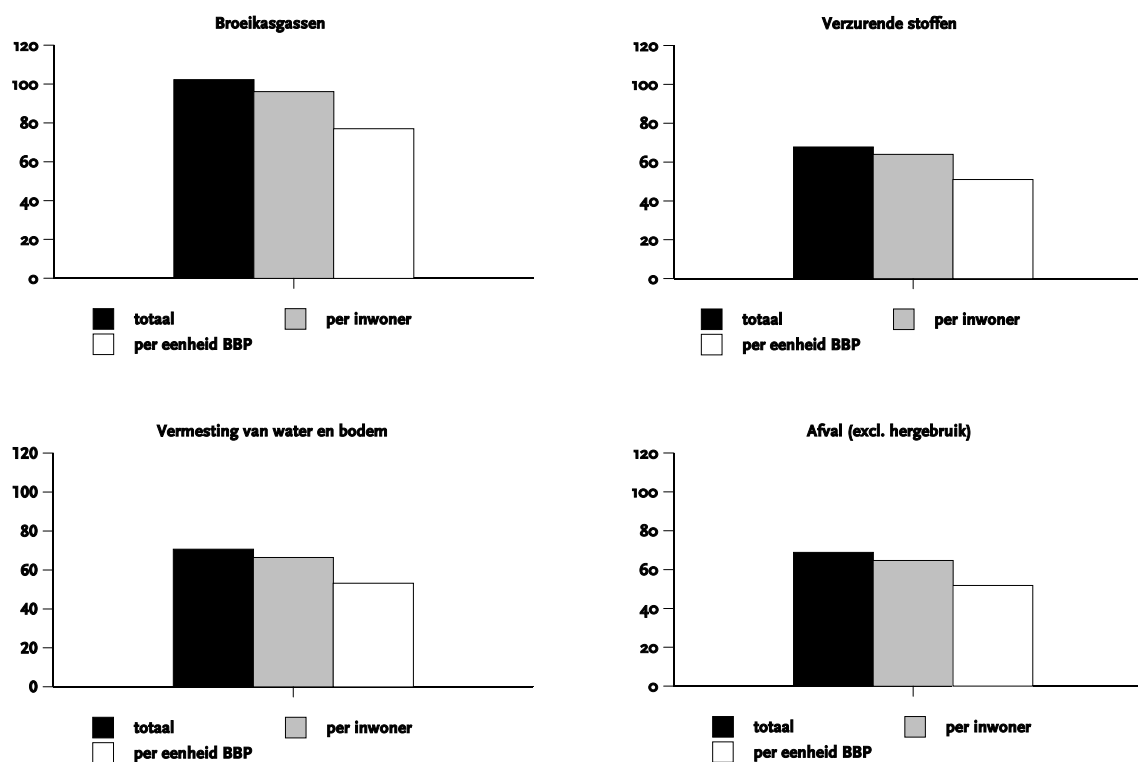


kunnen worden verwacht van het proces van liberalisering van energiemarkten dat momenteel gaande is.

### Ontwikkelingen in de periode 1990-2000

De samenhang tussen economie en milieu is dus een complexe. Alvorens scenario-uitkomsten voor de periode 2003-2010 te presenteren waarin die samenhangen verder worden uitgewerkt, is het, als referentie voor die uitkomsten, interessant om enige relevante ontwikkelingen van de afgelopen periode te presenteren. Omdat in dit verband vooral structurele ontwikkelingen van belang zijn, is hiervoor de periode 1990-2000 gekozen. In die periode nam de bevolking in Nederland met ongeveer 1 miljoen toe. Het volume van het bruto nationaal product steeg in de jaren negentig van de vorige eeuw met bijna 33%.

**Figuur 1.1** Ontwikkeling van enige voor het milieu schadelijke emissies in de periode 1990-2000 (indices, 1990 = 100)



In figuur 1.1 is de ontwikkeling van vier belangrijke emissies beknopt samengevat. De staafdiagrammen geven de situatie in het jaar 2000 weer met betrekking tot resp. de uitstoot van broeikasgassen, de emissie van verzurende stoffen, de emissie van stikstof en fosfaat in bodem en oppervlaktewater en de netto productie van afval. Met 'netto' wordt in dit verband

bedoeld dat het afval dat hergebruikt wordt, niet is meegerekend. Om de ontwikkelingen in perspectief te plaatsen, zijn niet alleen de indices van de totale uitstoot weergegeven maar zijn ook de ontwikkelingen per hoofd van de bevolking en die per volume-eenheid bruto nationaal product (BBP) berekend.

Op een beperkte stijging van de hoeveelheid broeikasgassen na, zijn alle indices in de jaren negentig tot onder de honderd gedaald. Per volume-eenheid BBP is de uitstoot van broeikasgassen met bijna een kwart gedaald. Bij verzurende stoffen, vermesting en afval is per eenheid BBP bijna een halvering opgetreden. Deze ontwikkelingen zijn des te opmerkelijker als beseft wordt dat de trends in de jaren negentig een voortzetting zijn van trends die al eerder werden ingezet.

De vraag hoe deze ontwikkelingen te beoordelen is uiteindelijk een *normatieve*. Tegen de achtergrond van de beleidsdoelstellingen is er op sommige terreinen reden tot pessimisme. Zowel op het gebied van broeikasgassen, als met betrekking tot vermesting en verzuring zijn de doelen nog lang niet bereikt (Nationale Milieuverkenning 5, RIVM, 2000). Het oordeel kan evenwel ook anders luiden. Tegen de achtergrond van het hardnekkige karakter van een aantal milieuproblemen benadrukt het vierde Nationaal Milieubeleidsplan (NMP-4) de noodzaak van *transities*. Een transitie wordt daarbij gedefinieerd als 'een maatschappelijk transformatieproces van lange duur'. In de wat verdere toekomst zou de snelheid waarmee de schadelijke emissies de afgelopen 10-15 jaar zijn teruggedrongen wel eens reden kunnen zijn om van een transitie in de betekenis van het NMP-4 te spreken.

De constatering dat op een aantal gebieden de milieudoelstellingen nog lang niet zijn bereikt doet de vraag rijzen welke beleidsinstrumenten het meest kosten-effectief kunnen worden ingezet om de doelen wel te bereiken. Deze vraag komt later in deze studie aan de orde.

## 1.2 Doel en opzet

Welke ontwikkeling mag voor de komende tien jaar worden verwacht met betrekking tot de hardnekkigste emissies die (nog steeds) gerelateerd zijn aan de economische groei? Belangrijkste doel van deze publicatie is om op deze vraag een systematische antwoord te geven. De aandacht gaat daarbij met name uit naar de problematiek van broeikasgassen en grootschalige luchtverontreiniging omdat die bij uitstek een relatie hebben met de economische groei en energieverbruik: bij andere milieuthema's is die relatie minder sterk aanwezig en zijn specifieke sectorale aspecten of effecten van milieubeleid de dominante factoren. Vanwege de grote onzekerheden waarmee iedere raming van de economische groei voor die periode is omgeven, worden emissieramingen voor twee scenario's gegeven: een scenario van hoge economische groei, het *optimistische* scenario, en een wat lagere economische groei, het *voorzichtige* scenario. Zij sluiten aan op de scenario's die eerder in de Economische Verkenning 2003-2006 zijn gepresenteerd. De scenario's dienen mede als achtergrond, als

referentiescenario, voor berekeningen van de milieu-effecten van beleidsmaatregelen uit de verkiezingsprogramma's van een groot aantal partijen. In beide scenario's wordt verondersteld dat de overheid geen specifiek nieuw milieu- en economisch beleid voert, anders dan dat waartoe reeds expliciet is besloten. Dit betekent ook dat het beleid dat nog in de pijplijn zit, niet in de basisscenario's wordt meegenomen. Omdat milieubeleid vaak anticipeert op toekomstige problemen en omdat de effecten van milieubeleid soms pas na een aantal jaren zichtbaar worden, is gekozen voor een looptijd van de scenario's tot 2010. Het jaar 2010 ligt midden in de Kyoto - budgetperiode (2008-2012) en is daarom voor de evaluatie van het klimaatbeleid van groot belang.

De publicatie heeft de volgende opzet: Na de samenvatting van de belangrijkste bevindingen in de volgende paragraaf, wordt in hoofdstuk 2, de mogelijke ontwikkeling van de economie in de periode 2003-2010 beschreven. Daarbij ligt de nadruk op de sectoren en ontwikkelingen die vanuit een oogpunt van vervuiling en grondstoffenverbruik het belangrijkste zijn. Hoofdstuk 3 is geheel gewijd aan de vraag, het aanbod en de prijsvorming van energie. De grote aandacht voor energie heeft enerzijds te maken met de belangrijke rol van energie in het klimaat- en verzuringsbeleid en anderzijds met de geplande liberalisatie van de energiemarkten in de komende jaren. In hoofdstuk 4 worden de milieu-effecten bij de economische ontwikkelingen geschat en wordt ingegaan op de vraag op welke wijze beleidsopgaven kosteneffectief kunnen worden aangepakt.

### 1.3 Samenvatting

#### Macro-economisch beeld

De groeivoorzichten voor de Nederlandse economie in de periode 2003-2010 worden

Tabel 1.1	Enkele kerngegevens voor de Nederlandse economie, 1988-2010			
	1988-1995	1996-2002	2003-2010	
			Voorzichtig	Optimistisch
	mutaties per jaar in %			
<b>Volume productie</b>				
Bruto binnenlands product	2,7	3	2¼	2¾
<b>Arbeidsmarkt</b>				
Werkgelegenheid in arbeidsjaren	1,1	2¼	¾	1
Arbeidsaanbod in personen	1,4	1¾	1	1¼
Arbeidsproductiviteit marktsector <sup>a</sup>	1,7	1	2	2¼
	niveau in eindjaar			
Werkloze beroepsbevolking (in %)	8,3	3¾	4¾	4¾

<sup>a</sup> Exclusief delfstoffenwinning en exploitatie onroerend goed.

geschetst aan de hand van twee scenario's: in het *voorzichtige* scenario bedraagt de groei  $2\frac{1}{4}\%$  per jaar en in het *optimistische* scenario  $2\frac{3}{4}\%$  per jaar. Deze groeicijfers zijn gebaseerd op de vooruitzichten met betrekking tot het groeipotentieel van de economie dat op langere termijn vooral wordt bepaald door aanbodfactoren. Van belang zijn dan met name de structurele ontwikkeling van het arbeidsaanbod, de arbeidsproductiviteit en de evenwichtwerkloosheid.<sup>1</sup> De groei van het arbeidsaanbod zal in vergelijking met het recente verleden afzakken door de vergrijzing van de beroepsbevolking en door het geleidelijk afnemen van de groei in arbeidsparticipatie van vrouwen. Bij de groei van de arbeidsproductiviteit is de technische vooruitgang van de informatie- en communicatietechnologie van belang. Verwacht wordt dat de recent waargenomen versnelling in de arbeidsproductiviteitsgroei in de ICT-intensieve diensten de komende jaren zal doorzetten. Voor de periode 2003-2006 wordt de potentiële groei geraamd op  $2\frac{1}{2}\%$  per jaar, voor de periode 2007-2010 op  $2\frac{1}{4}\%$  per jaar. De vertraging in de laatste periode vindt zijn oorzaak in een geringere groei van het arbeidsaanbod. Voorts wordt

### Economische groei in twee scenario's

De inschatting van de potentiële groei is met onzekerheden omgeven, onder andere op het terrein van de participatie van vrouwen en de ontwikkelingen in de ICT. De onzekerheden komen tot uiting in de twee economische scenario's, voorzichtig en optimistisch, voor de periode 2003-2010. In het voorzichtige scenario ligt de potentiële groei een  $\frac{1}{4}\%$ -punt per jaar onder de centrale raming en spiegelbeeldig in het optimistische scenario een  $\frac{1}{4}\%$ -punt er boven. De bandbreedte van het voorzichtige en het optimistische scenario heeft alleen betrekking op de onzekerheden voor de potentiële economische groei, hierbij is dus geen rekening gehouden met conjuncturele onzekerheden.

Door conjuncturele factoren kan de feitelijke groei tijdelijk lager of hoger zijn dan de potentiële groei. In beide scenario's is verondersteld dat in de periode tot 2006 een natuurlijke correctie zal plaatsvinden op de conjuncturele onderproductie in 2002, zoals besloten ligt in de jongste raming voor de korte termijn. Door de veronderstelde terugkeer naar een conjunctureel neutrale positie op middellange termijn ligt de verwachte feitelijke economische groei in de periode tot 2006  $\frac{1}{4}\%$ -punt boven de potentiële groei. De economische groei voor 2003-2010 komt dan in het voorzichtige scenario op  $2\frac{1}{4}\%$  en in het optimistische scenario op  $2\frac{3}{4}\%$  per jaar.

### Economische groei in twee scenario's, 2003-2010

	Voorzichtig	Optimistisch
	% per jaar	
Geschatte potentiële groei	$2\frac{1}{4}$ à $2\frac{1}{2}$	
Onzekerheidsmarge (in %-punt)	$-\frac{1}{4}$	$+\frac{1}{4}$
Potentiële groei in scenario	$2$ à $2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$ à $2\frac{3}{4}$
Conjunctuurcorrectie (in %-punt)	$0$ à $\frac{1}{4}$	$0$ à $\frac{1}{4}$
BBP-groei in scenario	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{3}{4}$

<sup>1</sup> Zie ook F.J.H. Don, 2001, Het Nederlandse groeipotentieel op middellange termijn, CPB Document 1.

aangenomen dat de economie in de periode tot 2006 naar een neutraal conjunctureel beeld beweegt waarin de werkloosheid op zijn evenwichtsniveau ligt en het niveau van het feitelijk bruto binnenlands product (BBP) overeenkomt met het niveau van het potentiële BBP. De onzekerheidsmarge rond deze schatting van de potentiële groei vindt zijn neerslag in een groeiverschil tussen het voorzichtige en het optimistische scenario van ½ procentpunt per jaar (zie kader).

### Bedrijfstakontwikkelingen

Behalve de omvang van de totale economische activiteit is voor de ontwikkeling van de milieubelasting uitermate belangrijk hoe de productiegroei over de verschillende bedrijfstakken is verdeeld. Zowel in het voorzichtige als in het optimistische scenario nemen de productieaandelen van de agrosector, de energiesector en de bouwnijverheid af ten gunste van de dienstensector. De tertiarisering van de economie zet zich daarmee voort. Dankzij een economiebrede toename in de groei van de arbeidsproductiviteit, mede dankzij de doorwerking van ICT in ICT-gebruikende sectoren, handhaaft de groei zich in alle bedrijfstakken op een redelijk niveau, ondanks het teruglopende arbeidsaanbod.

Tabel 1.2	Productievolume, <sup>a</sup> 1988-2010			
	1988-1995	1996-2002	2003-2010 Voorzichtig	Optimistisch
	mutaties per jaar in %			
Agrosector <sup>b</sup>	4,1	1¼	1½	2½
Industrie <sup>c</sup>	2,1	2½	2¼	3¼
Energie	1,2	0	1¼	2
Bouwnijverheid	0,7	2	1¾	2
Tertiaire diensten <sup>d</sup>	3,5	4½	2¾	3½
Zorg	1,6	2	1¾	2
Totaal bedrijven	2,9	3	2¼	3
Marktsector <sup>e</sup>	3,1	3½	2½	3¼

<sup>a</sup> Bruto toegevoegde waarde tegen factorkosten.  
<sup>b</sup> Landbouw, bosbouw, visserij en voedings- en genotmiddelenindustrie.  
<sup>c</sup> Chemische- en rubberindustrie, metaal- en optische industrie en overige industrie.  
<sup>d</sup> Exclusief exploitatie van onroerend goed.  
<sup>e</sup> Bedrijven exclusief delfstoffenwinning, verhuur en handel in onroerend goed en zorg.

De agrosector heeft de komende jaren te maken met marktverzadiging, een gestage afbraak van steun en een toenemende concurrentie uit de landen van Midden- en Oost-Europa.

Daarenboven blijft de sector geconfronteerd met een streng milieubeleid en claims op ruimte vanwege niet-agrarische activiteiten. Wel is verondersteld dat het mestbeleid de komende jaren niet verder wordt aangescherpt. Zelfs in het optimistische scenario bedraagt de groei van de

bruto productie in de landbouw niet meer dan 1½%. Alleen voor de tuinbouw wordt nog enige groei van betekenis voorzien. De bescheiden groeicijfers voor de landbouw werken door in de groeiramingen van de aan de landbouw gelieerde verwerkende industrieën. Deze omstandigheden impliceren een afname van de milieudruk vanuit de agrosector, mede vanwege een efficiënter gebruik van productiemiddelen (veevoer, energie, bestrijdingsmiddelen etc).

Binnen de Nederlandse industrie concentreert de energie- en milieuproblematiek zich met name bij de basisstoffen-industrie. De productie van deze industrie is energie-intensief en in het productieproces gaan grote hoeveelheden verhit en giftig materiaal om. In Noord-West Europa is ons land een uitstekende locatie voor de productie van basisstoffen wegens de goede aanvoermogelijkheden over zee van grondstoffen als ruwe olie, erts en steenkool. De basisstoffen-industrie profiteert in de scenario's van een gunstige ontwikkeling van de wereldhandel. Daar staat tegenover dat er in sectoren die basisstoffen verwerken veel in onderzoek wordt geïnvesteerd om basisstoffen steeds efficiënter en in nieuwe richtingen te benutten. Dit leidt er per saldo toe dat de groei van de basisstoffen-industrie achter blijft bij de groei van andere delen van de industrie zoals de machine-, elektrotechnische en auto-industrie, en de grafische industrie. De basisstoffen-industrie investeert in productontwikkeling om haar concurrentiepositie te handhaven en weet daarmee op dit gebied gelijke tred te houden met het buitenland. Een hogere arbeidskostenstijging per eenheid product dan in het buitenland betekent wel enige afkalving van concurrentiepositie. Het milieubeslag van de basisstoffen-industrie neemt vanwege processen van dematerialisatie en energiebesparing minder toe dan de reële bruto productie.

De bouwnijverheid heeft in de scenario's te maken met een achterblijven van de nieuwbouw in woningen met daartegenover een forsere groei van de herstel- en verbouwactiviteiten. Weliswaar doet de toename van het aantal huishoudens de structurele vraag naar nieuwbouwwoningen stijgen maar met name in de eerste helft van het decennium is er een tekort aan vakbekwame mensen en doen zich knelpunten voor rond de vergunningverstrekking. Vanwege de sterke toename van de voorraad bedrijfsgebouwen in de afgelopen jaren en de gematigde verwachtingen omtrent de werkgelegenheidsgroei de komende jaren zullen de investeringen in bedrijfsgebouwen naar verwachting slechts met 1½ à 1¾% per jaar groeien. Bij de investeringen in grond-, weg- en waterbouw wordt gerekend met een volumegroei van ¾% bij de gww van de overheid en een daling van ¼% gemiddeld per jaar bij de gww van bedrijven. De milieudruk door de bouwproductie neemt enerzijds af door het gebruik van meer duurzame materialen en dergelijke, anderzijds neemt de milieudruk toe door een toenemend bodemgebruik voor wonen en werken. Het percentage open ruimte daalt naar verwachting van 86,5% in 1996 tot 85% in 2010.

De transportsector, een belangrijke bron van milieubelasting in de vorm van broeikasgassen en verzuring, groeit in het voorzichtigte scenario met 2¼% per jaar ongeveer even snel als het

BBP. In het optimistische scenario ligt het groeitempo door de sterke groei van de internationale handel met  $3\frac{1}{4}\%$  een half procentpunt boven de BBP groei. In beide scenario's zijn het goederenwegvervoer, en dan met name het internationale deel daarvan, en de luchtvaart relatief de sterkste groeiers, terwijl de groei van het openbaar vervoer achter blijft in samenhang met de bescheiden groei van werkgelegenheid en inkomens.

### Energie

De invloed van de economische ontwikkelingen op het milieu verloopt voor een belangrijk deel via het gebruik van energie. Het gebruik van fossiele energie (kolen, olie en gas) leidt tot de uitstoot van broeikasgassen (met name CO<sub>2</sub>), verzuringsgassen (NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub>), fijn stof en vluchtige organische stoffen (VOS). Determinanten van het energiegebruik zijn onder meer omvang en samenstelling van productie- en consumptiegroei in de economie en de energieprijzen. Voor de omvang van de emissies is tevens van belang op welke wijze de energieproductie plaatsvindt.

De vooruitzichten voor de periode tot 2010 voor de energieprijzen en energieproductie worden in belangrijke mate bepaald door de liberalisering van de Europese aardgas- en elektriciteitsmarkten die momenteel gaande is. De effecten die hiervan mogen worden verwacht

Tabel 1.3	Enkele kerngegevens over productie, gebruik en prijzen van energie, 1988-2010			
	1988-1995	1996-2002	2003-2010 Voorzichtig	Optimistisch
	mutaties per jaar in %			
<b>Volume productie</b>				
Winning aardgas	0	- 2	0	$\frac{1}{2}$
Productie elektriciteit	2,5	2,1	1 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$
<b>Groothandelsprijzen (kleinverbruikers)</b>				
Aardgas	- $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{4}$	-3	-2 $\frac{1}{2}$
Elektriciteit	-2 $\frac{3}{4}$	5 $\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{4}$
<b>Eindgebruikersprijzen (kleinverbruikers)</b>				
Aardgas	1,5	9,7	- 1 $\frac{1}{2}$	- 1 $\frac{1}{4}$
Elektriciteit	0	7,9	- 1 $\frac{3}{4}$	- 1 $\frac{3}{4}$
<b>Volume verbruik</b>				
Aardgas	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	1	$\frac{1}{4}$
Elektriciteit	3,3	3,4	2	3 $\frac{1}{4}$
	niveau in eindjaar			
Energiegebruik (Primair, PJ, temp.gecorrigeerd)	2885	2927	3023	3180
Aardgasbaten (mld euro)	3,8	5,5	4,5	5,0

<sup>a</sup> Exclusief delfstoffenwinning en exploitatie onroerend goed.

zijn nog tamelijk onzeker, reden om een nadere analyse van de liberalisering van de energiemarkten te maken en een taxatie van de onzekerheden te geven.

Bij de prijsontwikkeling van aardgas is vooral van belang of de koppeling van de gasprijs aan de olieprijs, die formeel al is verdwenen, in de praktijk al dan niet wordt gehandhaafd en de mate waarin gasproducenten in staat zullen zijn schaarste te creëren, c.q. te handhaven op markten waar zij actief zijn. Naarmate de importcapaciteit wordt uitgebreid en de concurrentie binnen Europa voelbaarder wordt, zal de directe olieprijskoppeling op de helling gaan. Dit zal de eerste jaren gepaard gaan met een neerwaartse druk op de prijs van aardgas. In de tweede helft van dit decennium zal de gasprijs echter weer stijgen door toenemende krapte op de gasmarkt die weer het gevolg is van uitputting van Britse gasvelden.

Voor de elektriciteitsmarkt geldt dat liberalisering waarschijnlijk tot een efficiëntere productiewijze zal leiden. Ervaringen in het Verenigd Koninkrijk en Duitsland leren dat in Nederland en de overige nu nog niet geliberaliseerde Europese landen in dit decennium een efficiëntieverbetering van ruwweg 15% kan worden geboekt. Het staat echter te bezien of deze verbetering in de prijzen tot uitdrukking zal komen. Dat zal afhangen van hoe de marktmacht van elektriciteitsproducenten zich ontwikkelt. Bij te weinig concurrentie zullen de prijzen juist stijgen doordat de zittende producent marktmacht kan uitoefenen, zoals in het Verenigd Koninkrijk tussen 1990 en 1993 is gebeurd. Het huidige aantal van vier centrale producenten in Nederland, die bovendien sterke gemeenschappelijke belangen en betrekkingen hebben, wordt op zich te gering geacht om voldoende concurrentie te waarborgen. De opkomende buitenlandse concurrentie en de toenemende decentrale productie kunnen er echter voor zorgen dat de marktmacht van de centrale producenten niet al te groot wordt. Van groot belang hierin is hoe de grenscapaciteit, die de importmogelijkheid vanuit het buitenland bepaalt, zich de komende jaren ontwikkelt. Er wordt weliswaar uitbreiding van de grenscapaciteit voorzien, maar deze is te gering om de toenemende vraag naar goedkope buitenlandse kolen-, kern- en hydro-energie op te vangen. Gegeven deze beperkte ontwikkeling van de importcapaciteit en de concentratietendens bij de kleinere Europese producenten is het waarschijnlijk dat er een opwaartse druk op de elektriciteitsprijzen in Nederland zal ontstaan die het prijsdrukkend effect van efficiëntieverbetering zal overtreffen.

Daarnaast is van belang dat de ervaring laat zien dat in landen met een reeds geliberaliseerde elektriciteitsmarkt minder reservecapaciteit wordt aangehouden dan in niet geliberaliseerde landen, waar normen worden aangehouden voor reservecapaciteit om de leveringszekerheid veilig te stellen. Voor individuele producenten in een geliberaliseerde markt werkt het aanhouden van reservecapaciteit kostenverhogend zodat zij deze tot een minimum zullen beperken. Ook voor Nederland wordt verwacht dat de reservecapaciteit zal dalen. Dit zal een neerwaarts effect hebben op de gemiddelde prijs, maar daar staat tegenover dat bij extreme vraagveranderingen wel grotere prijsfluctuaties kunnen optreden.



Ten aanzien van transport van energie kan worden verwacht dat transportnetwerken gereguleerde monopolies blijven met de Dienst toezicht en uitvoering energie (Dte) als toezichthouder. Rekening houdend met efficiencyverbeteringen wordt uitgegaan van nominaal constante transporttarieven, zowel bij gas als bij elektriciteit. Toenemende concurrentie bij de handel zal wel leiden tot lagere vastrechtstarieven.

De binnenlandse vraag naar gas zal in beide scenario's ondanks de prijsdaling van gas slechts een bescheiden groei laten zien, omdat de Nederlandse gasmarkt vrijwel verzadigd is. De toename van invoer, vanwege een grotere transportcapaciteit vanuit het buitenland, leidt er toe dat het marktaandeel van Nederlandse producenten in eigen land onder druk komt te staan. Daar staat tegenover dat de uitvoer van gas kan toenemen omdat de Europese gasmarkt naar verwachting de komende jaren sterk zal groeien. Per saldo wordt enige groei van de binnenlandse aardgaswinning verwacht. De aardgasbaten zullen de komende jaren eerst dalen, maar aan het eind van dit decennium weer toenemen als gevolg van de stijgende gasprijs en omvang van de winning.

De groei van de binnenlandse vraag naar elektriciteit zal naar verwachting iets achter blijven bij de BBP groei. In het optimistische scenario met een BBP groei van 2¾% stijgt de binnenlandse elektriciteitsafzet met 2½%. Deze beperkte ontkoppeling is het gevolg van verschuivingen in de bedrijfstakkenstructuur. In het voorzichtige scenario met een BBP groei van 2¼% werkt deze verschuiving sterker door, zodat de elektriciteitsvraag met 1½% per jaar groeit. Het aandeel in de elektriciteitsproductie van gasgestookte installaties zal stijgen vanwege de lagere gasprijs. Die lagere gasprijs leidt er ook toe dat de Nederlandse elektriciteitsproducenten beter kunnen concurreren op de buitenlandse afzetmarkt en de uitvoer fors toeneemt.

De eindverbruikersprijzen van gas zullen ondanks de lichte stijging (indexering aan inflatie) van de Regulerende Energie Belasting naar verwachting kunnen dalen met 1¼ tot 1½% per jaar voor kleinverbruikers en 2½ à 3% voor grootverbruikers. De eindverbruikersprijs voor elektriciteit laat een wisselend beeld zien voor kleinverbruik en grootverbruik. Mede door lagere vastrechtstarieven daalt de kleinverbruikersprijs, terwijl grootverbruikers gemiddeld meer gaan betalen.

Zoals al eerder opgemerkt zijn de effecten van de liberalisering van energiemarkten nog met de nodige onzekerheden omgeven. Een belangrijke bron van onzekerheid is hoe sterk de concurrentie op de Europese energiemarkten tot ontwikkeling zal komen. Daarom zijn de effecten verkend in geval de marktwerking een scherpere dan wel een gematigder vorm aanneemt dan in het optimistische scenario is verondersteld. Dit leidt tot de conclusie dat scherpere concurrentie – met onder andere meer gasleveranciers, een rem op de concentratietendens bij de elektriciteitsproductie, uitbreiding van de transportcapaciteit en een toename van het aantal groot- en detailhandelaren bij gas en elektriciteit – leidt tot een nog

grotere daling van de gasprijzen en meer binnenlandse gasafzet, vooral door substitutie van kolen en duurzame elektriciteitsproductie bij elektriciteitscentrales door gas. De handelsmarges dalen ten opzichte van het optimistische scenario. De elektriciteitsprijzen dalen in het geval van scherpe concurrentie door minder marktmacht van producenten, een hogere productiviteit en lagere productiekosten vanwege het goedkopere gas.

In geval van matige concurrentie – met onder andere minder aanbieders, een kleinere groei van importcapaciteit en transportcapaciteit voor elektriciteit en gas, en handhaving van de olieprijskoppeling op de gasmarkt – is er een opwaarts effect op de gas- en elektriciteitsprijzen. Dit opwaartse effect is in absolute termen groter dan het neerwaartse effect in geval van scherpe concurrentie omdat bij matige concurrentie de gasprijs gekoppeld is aan de stijgende olieprijs. Daardoor zijn de negatieve effecten op het energiegebruik in absolute zin ook forser dan de positieve effecten op het energiegebruik bij scherpe concurrentie.

Geconcludeerd wordt dat de gevoeligheid van de ramingen voor onzekerheden rondom de liberalisering van de energiemarkten vooral tot uiting komt in de groothandelsprijzen en in de internationale concurrentiepositie van de Nederlandse energieproducenten. De gevolgen voor de binnenlandse vraag naar energie blijven echter beperkt, omdat de eindverbruikersprijzen, vanwege de relatief omvangrijke vaste prijscomponenten zoals de REB, minder sterk afhankelijk zijn van de mate van marktwerking op de energiemarkten. Het energieverbruik wordt meer bepaald door de economische groei dan door de mate van concurrentie op de energiemarkten.

## Milieu

De oplossing van milieuproblemen zoals klimaatverandering, grootschalige luchtverontreiniging en verzuring zijn mede afhankelijk van onzekerheden in de ontwikkelingen op het gebied van economie en energie. Bij het mestoverschot, de geluidhinder, de lokale luchtkwaliteit en de afvalproblematiek is de relatie met economische groei en energievoorziening geringer. De uitvoering en handhaving van het beleid zijn hier meer de bepalende factoren.

De emissie van alle broeikasgassen tezamen stijgt in het optimistische scenario met 0,2% per jaar van 222 miljard kg CO<sub>2</sub>-equivalenten in 2000 naar 226 miljard kg in 2010. Dit resultaat wordt veroorzaakt door een stijging van de CO<sub>2</sub>-emissie over de periode 2000-2010 met circa 13 miljard kg, in combinatie met een daling van de emissie van de overige broeikasgassen (methaan, lachgas en fluorhoudende gassen) met 9 miljard kg CO<sub>2</sub>-equivalenten. De ontwikkeling van deze overige gassen heeft geen relatie met het energiegebruik. Bij deze projectie van de uitstoot van broeikasgassen is rekening gehouden met de doorwerking van het vastgestelde klimaatbeleid.

Door het beleid dat nu in voorbereiding is (het zogenaamde pijplijnbeleid) kan nog een aanvullende emissiereductie van 2 tot 6 mrd kg CO<sub>2</sub>-equivalenten worden gerealiseerd, waarvan 3 mrd kg het meest waarschijnlijk is. Het effect is afhankelijk van de uiteindelijke vormgeving van de instrumenten en de doorwerking in de praktijk. Het gaat hier om onder andere de

kilometerheffing, de convenanten van het Rijk met de eigenaren van de kolencentrales over efficiëntieverbeteringen en de inzet van biomassa, met de glastuinbouw en met de lagere overheden over de plaatsing van windturbines. In de Evaluatienota Klimaatbeleid (VROM, 2002) wordt de verwachting uitgesproken dat in 2010 de bovenkant van de genoemde range wordt bereikt. De kans dat deze verwachting wordt bewaarheid, wordt niet groot geacht.

Het emissieplafond voor broeikasgassen bedraagt voor Nederland 199 miljard kg CO<sub>2</sub>-equivalenten in het jaar 2010. De landen die het Kyoto-protocol hebben ondertekend, hebben de ruimte om een deel van de benodigde emissiereductie in het buitenland te realiseren. In het regeerakkoord is overeengekomen om de helft van de taakstelling te realiseren via het financieren van reducties in het buitenland. In de onlangs door het kabinet vastgestelde Evaluatienota Klimaatbeleid (VROM, 2002) is mede op grond van de 50/50-regel vastgesteld dat de doelstelling voor de binnenlandse emissies van broeikasgassen in 2010 219 miljard kg bedraagt. De resterende beleidsopgave voor de binnenlandse emissies in het optimistische scenario is dus – rekening houdend met het waarschijnlijke effect van het hiervoor genoemde pijlprijsbeleid (ca 3 miljard kg) – een reductie van 4 miljard kg. In het voorzichtige scenario is

**Tabel 1.4 Enkele kerngegevens voor de milieuproblematiek in 2010**

	Optimistisch	Voorzichtig
<b>CO<sub>2</sub>-equivalenten (uitstoot in miljard kg)</b>		
Industrie, raffinaderijen en energiesector	115	109
Verkeer	39	37
Overig (huishoudens, landbouw, HDO en bouw)	38	37
Totaal CO <sub>2</sub> -emissies	192	183
Totaal overige broeikasgassen	34	34
Totaal CO <sub>2</sub> -eq (Kyotoplafond 199 mld kg)	226	217
<b>NO<sub>x</sub> (uitstoot in miljoen kg)</b>		
Industrie, raffinaderijen en energiesector	75	75
Verkeer	183	170
Overig (huishoudens, landbouw, HDO en bouw)	34	34
Totaal (EU-plafond 260 mln kg)	292	278
<b>VOS (uitstoot in miljoen kg)</b>		
Industrie, raffinaderijen en energiesector	87	86
Verkeer	55	51
Overig (huishoudens, landbouw, HDO en bouw)	77	76
Totaal (EU-plafond 185 mln kg)	218	213
<b>SO<sub>2</sub> (uitstoot in miljoen kg)</b>		
Industrie, raffinaderijen en energiesector	56	54
Verkeer	15	14
Overig (huishoudens, landbouw, HDO en bouw)	3	3
Totaal (EU-plafond 50 mln kg)	73	70

geen aanvullend beleid nodig om de binnenlandse emissiedoelstelling te realiseren. De uiteindelijke realisatie van de Kyoto-doelstelling is in beide scenario's afhankelijk van de mogelijkheden om in het buitenland daadwerkelijk 20 miljard kg reductie te bereiken.

De hoofdconclusie van de scenario-analyse is dat er bij de huidige inzichten in het optimistische scenario aanvullende emissiereducties nodig zijn om het binnenlandse emissiedoel in 2010 uit de Evaluatienota Klimaatbeleid zeker te stellen. In het voorzichtige scenario is geen aanvullend beleid nodig.

In beide scenario's draagt met name de ontwikkeling van de overige broeikasgassen bij aan de binnenlandse emissiereductie. De CO<sub>2</sub>-emissie blijft in het komende decennium nog licht stijgen. Er lijkt meer nodig om op langere termijn een groeiende economie te combineren met een dalend gebruik van fossiele energie. Mede met het oog op de CO<sub>2</sub>-ontwikkeling op langere termijn is versterking van het beleidsinstrumentarium gewenst: verhandelbaarheid en uitbreiding van de regulerende heffingen bieden daarvoor mogelijkheden.

Momenteel wordt zowel binnen Nederland als in EU-verband gesproken over de invoering van een systeem voor CO<sub>2</sub>-emissiehandel. Daarnaast zijn - onder andere door de commissie Vergroening Belastingstelsel - verschillende voorstellen gedaan voor aanvullend milieubeleid, zoals een verbreding van de regulerende energiebelasting en de vergroting van de milieu-effectiviteit van de kilometerheffing. Het is voor Nederland kosten-effectief om te streven naar een inbedding van het systeem van verhandelbare CO<sub>2</sub>-rechten in een Europees systeem van emissiehandel.

De scenario's tot 2010 geven aan dat voor stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>), zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>) en vluchtige organische stoffen (VOS) extra beleid nodig is om de door de EU voor 2010 vastgestelde emissieplafonds te kunnen bereiken. Dat geldt eveneens voor het wegnemen van lokale overschrijdingen van EU-luchtkwaliteitsnormen. Bij de beoordeling van klimaatmaatregelen in binnen- en buitenland dienen de synergie-effecten met verzuringsmaatregelen te worden meegewogen. Bij aankoop van CO<sub>2</sub>-emissierechten in het buitenland zullen namelijk extra kosten gemaakt moeten worden voor het realiseren van de emissieplafonds van NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> en VOS.

## 2 Twee scenario's voor de Nederlandse economie

*De geraamde ontwikkeling tot 2010 van de Nederlandse economie wordt bepaald door een in vergelijking met de jaren negentig vertraagde groei van het arbeidsaanbod en een versnelling in de groei van de arbeidsproductiviteit. In het voorzichtige scenario wordt de economische groei over de periode 2003-2010 geraamd op 2¼% en in het optimistische scenario op 2¾%. De toenemende welvaart leidt tot verschuivingen binnen het consumptiepakket en door uiteenlopende groeicijfers van deelsectoren verandert de samenstelling van de productie. De voortgaande tertiarisering van de economie heeft een matigende invloed op de gevolgen van de economische groei voor het milieu. De milieudruk vanuit de landbouw neemt af doordat de veestapels krimpen en de efficiëntie van het inputgebruik toeneemt. Binnen de industrie wordt het milieu vooral belast door de basisstoffen-industrie. Grotere efficiëntie van zowel het energiegebruik in de basisstoffen-industrie als het verbruik van basisstoffen in industriële eindproducten matigen de belasting van het milieu vanuit de industrie. Door bouwactiviteiten wordt open ruimte verloren. Dit wordt nog versterkt door een groter ruimtebeslag per nieuwbouwwoning. De behoefte aan mobiliteit neemt ongeveer in dezelfde mate toe als de groei van de particuliere consumptie.*

### 2.1 Macro-economische ontwikkelingen

De ontwikkeling van de economie tot het jaar 2010 wordt verkend met twee scenario's, waarin de groeimogelijkheden worden bepaald door de verwachte ontwikkelingen van het arbeidsaanbod en van de arbeidsproductiviteit. De scenario's zijn voor de periode 2003-2006 uitgebreid besproken in de onlangs gepubliceerde Economische Verkenning<sup>1</sup>. De daarin beschreven systematiek is ook gebruikt voor de opstelling van omgevingsscenario's voor de wereldeconomie tot en met 2010. Voor de periode 2003-2006 wordt ervan uitgegaan dat de feitelijke productiegroei in de industrielanden hoger zal liggen dan het potentiële groeitempo omdat wordt gestart vanuit een situatie van onderbezetting. In de periode 2007-2010 is de groei gelijk verondersteld aan de potentiële groei, die in essentie wordt bepaald door het structurele arbeidsaanbod, de evenwichtswerkloosheid en de structurele stijging van de arbeidsproductiviteit. Een dalende arbeidsaanbodtrend leidt in de meeste landen tot een lichte vermindering van de potentiële groei in de tweede helft van dit decennium.

In bijna alle industrielanden zal de werkloosheid na 2002 weer geleidelijk kunnen dalen, zowel in het voorzichtige als in het optimistische scenario. Dit leidt tot een lichte opwaartse druk op lonen en inflatie, die mede wordt gepareerd door enige verkrapping van het monetaire beleid. Het budgettaire beleid blijft alom gericht op evenwichtige overheidsbegrotingen en een geleidelijke vermindering van de staatsschuld.

<sup>1</sup> CPB, Economische Verkenning 2003-2006, Den Haag december 2001

Tabel 2.1 Externe data voor Nederland	1988-1995	1996-2002	2003-2010	
			Voorzichtig	Optimistisch
	mutaties per jaar in %			
Relevante wereldhandel goederen				
Volume	5,6	6¼	6½	7½
Prijs excl. energie (gld/euro)	0,2	1¼	-¾	-¼
Invoerprijs Nederland goederen (cif, gld/euro)	-0,3	1	-¼	¼
	niveaus in eindjaar			
Dollarkoers van de gulden	1,61	2,4	.	.
Eurokoers van de dollar	.	0,92	1	1
Ruwe-olieprijs (Brent, \$ per vat)	17,1	22	26	28
Lange rente eurogebied	8,3	5	5	5½

De volumegroei van de voor ons land relevante wereldhandel ligt in dit decennium circa één procentpunt per jaar hoger dan in de afgelopen 15 jaar, zowel door een lichte versnelling van de gemiddelde productiegroei in onze afzetgebieden als door hogere invoerelasticiteiten. Deze geven aan dat de groei van de wereldhandel steeds meer uitgaat boven de groei van de wereldproductie. Deze uiting van verdergaande globalisering houdt tegelijkertijd in dat voor de meeste landen de toegevoegde waarde per eenheid verhandeld product geleidelijk afneemt. De wisselkoersen zijn vanaf 2006 nominaal constant verondersteld, waaronder begrepen de pariteit tussen de dollar en de euro. Internationale prijzen in euro's veranderen nauwelijks over de referentieperiode, bij licht dalende industrieproductenprijzen maar geleidelijk stijgende grondstoffenprijzen, inclusief die van ruwe olie. In beide scenario's is er sprake van een krappere wordende *oliemarkt*. In het voorzichtige scenario is dit effect, vooral in de eerste jaren, gering. De olieprijs stijgt in dit scenario van \$22 in 2002, via \$23 in 2006, naar \$26 in 2010. Als gevolg van een sterker groeiende vraag naar olie is er in het optimistische scenario sprake van een krappere markt. Dit leidt tot een hogere olieprijs: \$25 in 2006 en \$28 in 2010.

De structurele groeimogelijkheden van de Nederlandse economie zijn uitgangspunt geweest voor de opstelling van de scenario's. De structurele of potentiële groei geeft de productieontwikkeling weer onder evenwichtige omstandigheden. De werkloosheid wordt daarbij niet beïnvloed door conjuncturele of incidentele factoren, maar ligt op het niveau van de evenwichtswerkloosheid.

Voor de periode 2003-2006 wordt voor het voorzichtige scenario een structurele groei geraamd van 2¼% en voor het optimistische scenario van 2¾%. In de periode 2007-2010 vertraagt de potentiële groei in beide scenario's met een ¼%-punt vanwege een verdere vertraging van het arbeidsaanbod. De feitelijke groei wordt voor de periode 2003-2006 iets hoger geraamd dan de potentiële groei, omdat vertrokken wordt vanuit een situatie van

onderbezetting van de productiecapaciteit in 2002. Voor de periode 2003-2006 wordt daarom met een positieve conjuncturele component van  $\frac{1}{4}\%$ -punt per jaar rekening gehouden, zodat de feitelijke groei in deze periode  $2\frac{1}{2}\%$  bedraagt in het voorzichtige scenario en  $3\%$  in het optimistische. Voor de periode 2007-2010 wordt afgezien van mogelijke conjuncturele effecten. Hierdoor valt de feitelijke groei voor dit tijdvak samen met de potentiële groeiraming van  $2\%$  per jaar in het voorzichtige scenario en van  $2\frac{1}{2}\%$  per jaar in het optimistische scenario. Per saldo resulteren zo groeicijfers van gemiddeld  $2\frac{1}{4}\%$  per jaar in de periode 2003-2010 voor het voorzichtige scenario en van  $2\frac{3}{4}\%$  per jaar voor het optimistische scenario.

Tabel 2.2      Enkele kerngegevens voor de Nederlandse economie, 1988-2010	1988-1995	1996-2002	2003-2010	
			Voorzichtig	Optimistisch
	mutaties per jaar in %			
<b>Lonen en prijzen</b>				
Contractloon marktsector	2,4	3	$3\frac{1}{2}$	4
Consumentenprijsindex	2,2	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	2
<b>Volume bestedingen en productie</b>				
Particuliere consumptie	2,4	$3\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{4}$
Bruto investeringen bedrijven (excl. woningen)	1,8	5	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{3}{4}$
Goederenuitvoer (exclusief energie)	6,0	$6\frac{1}{4}$	$5\frac{3}{4}$	$6\frac{3}{4}$
Goedereninvoer	4,8	$6\frac{1}{2}$	$5\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{2}$
Bruto binnenlands product	2,7	3	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{3}{4}$
Reëel nationaal inkomen	2,8	3	$2\frac{1}{2}$	3
<b>Arbeidsmarkt</b>				
Werkgelegenheid in arbeidsjaren	1,1	$2\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	1
Arbeidsaanbod in personen	1,4	$1\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$
Arbeidsproductiviteit marktsector <sup>a</sup>	1,7	1	2	$2\frac{1}{4}$
	niveau in eindjaar			
Werkloze beroepsbevolking (in %)	8,3	$3\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{4}$	$4\frac{3}{4}$
<b>Diversen</b>				
Arbeidsinkomensquote marktsector <sup>a</sup>	82,1	$85\frac{1}{4}$	$83\frac{1}{2}$	$83\frac{3}{4}$

<sup>a</sup> Exclusief delfstoffenwinning en exploitatie onroerend goed.

In het afgelopen decennium werd de groei vooral gedragen door een forse groei van het arbeidsaanbod en een daling van de werkloosheid. De komende jaren zal de groei van het arbeidsaanbod in toenemende mate vertragen door vergrijzing en door het geleidelijk wegvallen van de inhaaleffecten bij de ontwikkeling van de arbeidsparticipatie van vrouwen. De structurele groei van het arbeidsaanbod zal naar verwachting in het voorzichtige scenario bijna  $1\%$  per jaar bedragen en in het optimistische scenario  $1\frac{1}{4}\%$ .

De mogelijkheden voor de groei van de arbeidsproductiviteit zijn voor een belangrijk deel afhankelijk van de voortgaande technische vooruitgang in de informatie- en communicatietechnologie (ICT). Verwacht wordt dat de recent waargenomen versnelling van de arbeidsproductiviteitsgroei in de ICT-intensieve diensten de komende jaren zal doorzetten. In het voorzichtige scenario wordt een productiviteitsgroei voor de gehele economie geraamd van ruim 1½% per jaar en in het optimistische scenario van 1¾% per jaar. De ramingen voor de productiviteitscijfers van de marktsector liggen een ½%-punt hoger.

Omdat de werkloosheid in de scenario's tot aan 2006 steeds beneden de evenwichtswerkloosheid blijft, gaat van de krappe arbeidsmarkt een opwaarts effect uit op de lonen. Hier staat wel de temperende invloed tegenover van een -tot 2006- stijgend werkloosheidspercentage. In het voorzichtige scenario bedraagt de contractloonstijging 3½% per jaar, gelijk aan het gemiddelde in de periode 1999-2002. In het optimistische scenario komt de contractloonstijging als gevolg van de hogere arbeidsproductiviteit en de hogere inflatie uit op 4% per jaar. De inflatie bedraagt in het voorzichtige scenario 1¾% per jaar en in het optimistische 2% per jaar. De vrijwel constante invoerprijzen zijn een belangrijke oorzaak van de lage inflatie.

## **2.2 Bedrijfstakontwikkeling**

### **2.2.1 Sectorverschuivingen en arbeidsproductiviteit**

De groei van de totale economie is een nogal grove indicator voor de milieubelasting die economische ontwikkeling met zich mee brengt. De samenstelling van de groei is zeker zo belangrijk.



Tabel 2.3 Productievolume, <sup>a</sup> 1988-2010	1988-1995	1996-2002	2003-2010	
	mutaties per jaar in %			Voorzichtig
Agrosector <sup>b</sup>	4,1	1¼	1½	2½
Industrie <sup>c</sup>	2,1	2½	2¼	3¼
Energie	1,2	0	1¼	2
Bouwnijverheid	0,7	2	1¾	2
Tertiaire diensten <sup>d</sup>	3,5	4½	2¾	3½
Zorg	1,6	2	1¾	2
Totaal bedrijven	2,9	3	2¼	3
Marktsector <sup>e</sup>	3,1	3½	2½	3¼

<sup>a</sup> Bruto toegevoegde waarde tegen factorkosten.  
<sup>b</sup> Landbouw, bosbouw, visserij en voedings- en genotmiddelenindustrie.  
<sup>c</sup> Chemische- en rubberindustrie, metaal- en optische industrie en overige industrie.  
<sup>d</sup> Exclusief exploitatie van onroerend goed.  
<sup>e</sup> Bedrijven exclusief delfstoffenwinning, verhuur en handel in onroerend goed en zorg.

In het voorzichtige scenario voor de periode 2003-2010 neemt het volume van de bruto toegevoegde waarde van de marktsector toe met 2½% per jaar en in het optimistische met 3¼% per jaar. Dit is minder dan in de tweede helft van de jaren negentig het geval is geweest (zie tabel 2.3). In vergelijking met de ontwikkelingen sinds midden jaren negentig worden de groeimogelijkheden voor de energiesector relatief gunstig ingeschat, terwijl de productiegroei in bouwnijverheid en de tertiaire diensten geringer is dan in de afgelopen jaren. Om verschillende redenen blijft de groei van de commerciële dienstverlening in de verkenningsperiode achter bij de ontwikkeling in de periode 1996-2002.<sup>2</sup> De groei van omgevingsvariabelen als de totale particuliere consumptie en de totale productie van bedrijven is ook geringer. Bovendien wordt niet verwacht dat de groeibevorderende impulsen die uitgingen van de opkomst van internet en mobiele telefonie en van het millenniumprobleem en de euroconversie tegenhangers met een vergelijkbaar groot effect zullen hebben in de verkenningsperiode. En tenslotte wordt uitgegaan van een verminderde dynamiek bij de uitbesteding van producentendiensten door bedrijven. Industrie en zorg groeien in een mate die vergelijkbaar is met de ontwikkeling in de tweede helft van de jaren negentig. De groei van de agrosector blijft sedert het midden van de jaren negentig duidelijk achter bij de rest van de economie. De komende jaren zal hier geen verandering in komen. De groei van de bouwnijverheid wordt mede beperkt door arbeidsmarkt knelpunten, terwijl de groeivoorzichten voor de zakelijke dienstverlening achterblijven bij de zeer onstuimige groei van de afgelopen jaren. De ontwikkeling bij de zorg blijft achter bij die van het BBP, maar wordt vertekend doordat een zeer forse groei wordt voorzien voor het verbruik van

<sup>2</sup> Zie hiervoor ook: F.W. Suijker, A.E. Kuypers, M.F. van Dijk, H.L.M. Kox en H.P. van der Wiel, *De commerciële dienstverlening: een heterogene sector met gunstige groeiperspectieven*, CPB Document 17, CPB, Den Haag 2002.

genees- en hulpmiddelen; deze wordt niet geboekt bij de bedrijfstak zorg maar bij de (farmaceutische en metaal-) industrie<sup>3</sup>.

Omdat de groeicijfers van het agrocomplex, de energiesector, de bouwnijverheid en de zorg relatief laag zijn ten opzichte van de ontwikkelingen bij de tertiaire diensten, neemt het aandeel in het totale volume van de bruto toegevoegde waarde voor deze sectoren geleidelijk aan af in de periode 1996-2010 (zie tabel 2.4). Ook voor de industrie daalt het aandeel in het volume van de toegevoegde waarde licht. Het volume van de bruto industrieproductie groeit echter sterker dan gemiddeld. Mede door voortgaande internationale specialisatie en uitbesteding van administraties neemt het intermediair verbruik van de industrie echter nog sterk toe.

Het proces van verdergaande tertiërisering van de economie zet ook in de verkenningsperiode door. Bedroeg in 1996 het aandeel van de commerciële dienstverlening in het volume van de totale bruto toegevoegde waarde bijna 42%, in 2010 zal dit naar verwachting zijn gestegen tot zo'n 48 à 49%. Door deze verschuiving in de samenstelling van de productie naar de relatief 'schone' commerciële dienstverlening wordt de druk op het milieu verminderd.

	1996	2000	2010 Voorzichtig	Optimistisch
	percenten			
Agrosector <sup>b</sup>	6,2	5,8	5,3	5,5
Industrie <sup>c</sup>	13,6	13,2	12,8	13,1
Energie	5,9	5,0	4,5	4,6
Bouwnijverheid	6,2	6,0	5,8	5,7
Tertiaire diensten <sup>d</sup>	41,9	46,2	48,3	48,8
Zorg	8,2	7,7	7,6	7,4
Totaal bedrijven	87,6	88,3	88,7	89,2
Marktsector <sup>e</sup>	67,8	69,8	70,6	71,5

<sup>a</sup> Bruto toegevoegde waarde tegen factorkosten in prijzen van 2000.  
<sup>b</sup> Landbouw, bosbouw, visserij en voedings- en genotmiddelenindustrie.  
<sup>c</sup> Chemische- en rubberindustrie, metaal- en optische industrie en overige industrie.  
<sup>d</sup> Exclusief exploitatie van onroerend goed.  
<sup>e</sup> Bedrijven exclusief delfstoffenwinning, verhuur en handel in onroerend goed en zorg.

Ook bij de consumptieve vraag wint de commerciële dienstverlening terrein (zie tabel 2.5). De toenemende welvaart leidt daarnaast tot een stijgend aandeel van duurzame consumptiegoederen in het consumptiepakket. Daardoor neemt ook het aandeel toe van industrieproducten in het volume van de particuliere consumptie. Consumenten kopen relatief meer producten van de metaalektro industrie, zoals auto's, computerapparatuur, video- en

<sup>3</sup> Toerekening van het verbruik van genees- en hulpmiddelen aan de sector zorg zou de productiegroei daar met ¾%-punt doen toenemen.

audioapparaten, mobiele telefoons, afwasmachines, e.d.. Daarnaast worden ook relatief meer eindproducten van de chemie gekocht zoals farmaceutische producten en gezondheidspreparaten. De Nederlandse industrie voorziet voor ongeveer een derde deel in de binnenlandse consumptieve vraag naar industrieproducten; de rest komt uit het buitenland. Ook aan de vraagzijde lijkt de pakketverschuiving in de richting van de commerciële dienstverlening gunstig voor het milieu. Hier staat een kleine toename van het aandeel van de industrieproducten in de particuliere consumptie tegenover, waarmee extra wordt bijgedragen aan de afvalproblematiek.

Vanwege het teruglopende arbeidsaanbod zal de groei in de verkenningsperiode vooral gerealiseerd moeten worden door verbeteringen van de arbeidsproductiviteit. De groei van de arbeidsproductiviteit in de marktsector die geraamd wordt op 1¼% per jaar in het voorzichtig scenario en 2¼% in het optimistische scenario, gaat de groeicijfers van de jaren negentig duidelijk te boven. Niettemin is deze arbeidsproductiviteitstoename voor de Nederlandse marktsector geringer dan in de jaren tachtig en blijft zij achter bij de ontwikkelingen in de Verenigde Staten in de laatste jaren van de vorige eeuw. De structurele en economiebrede verbetering van de arbeidsproductiviteit wordt mede mogelijk gemaakt door de doorwerking van ICT in ICT-gebruikende sectoren.

	1996	2000	2010 Voorzichtig	Optimistisch
	percenten			
Agrosector <sup>b</sup>	9,1	7,9	7,2	7,1
Industrie <sup>c</sup>	10,8	12,1	12,5	12,7
Energie	6,1	5,1	4,5	4,4
Bouwnijverheid	0,2	0,2	0,2	0,2
Tertiaire diensten <sup>d</sup>	41,9	43,9	45,4	45,6
Zorg	4,5	4,2	3,8	3,7
Totaal bedrijven	98,3	98,6	98,6	98,6
Marktsector <sup>e</sup>	79,1	81,0	82,0	82,6

<sup>a</sup> Particuliere consumptie in prijzen van 2000.  
<sup>b</sup> Landbouw, bosbouw, visserij en voedings- en genotmiddelenindustrie.  
<sup>c</sup> Chemische- en rubberindustrie, metaal- en optische industrie en overige industrie.  
<sup>d</sup> Exclusief exploitatie van onroerend goed.  
<sup>e</sup> Bedrijven exclusief delfstoffenwinning, verhuur en handel in onroerend goed en zorg.

**Tabel 2.6 Productiviteit per arbeidsjaar, 1988-2010**

	1988-1995	1996-2002	2003-2010	
	mutaties per jaar in %			Voorzichtig
Agrosector <sup>a</sup>	4,5	2	2½	3¼
Industrie <sup>b</sup>	2,9	2¼	3	3½
Energie	3,1	2	1½	1¾
Bouwnijverheid	-0,5	0	¾	1
Tertiaire diensten <sup>c</sup>	1,0	1	1¾	2
Zorg	-0,1	-1	¼	¼
Totaal bedrijven	1,5	¾	1½	2
Marktsector <sup>d</sup>	1,7	1	1¾	2¼

<sup>a</sup> Landbouw, bosbouw, visserij en voedings- en genotmiddelenindustrie.  
<sup>b</sup> Chemische- en rubberindustrie, metaal- en optische industrie en overige industrie.  
<sup>c</sup> Exclusief exploitatie van onroerend goed.  
<sup>d</sup> Bedrijven exclusief delfstoffenwinning, verhuur en handel in onroerend goed en zorg.

### 2.2.2 Agrosector

De externe omstandigheden voor de meeste onderdelen van de agro-sector zijn de komende jaren niet bijzonder bevorderlijk voor een snelle expansie. De sector heeft te maken met marktverzadiging, een gestage afbraak van steun en met een toenemende concurrentie uit de landen van Midden- en Oost-Europa. De landbouw moet bovendien veel ruimte af staan aan niet-agrarische activiteiten en wordt ook nog eens geconfronteerd met een streng milieubeleid. Binnen de landbouw lijkt alleen voor de tuinbouw nog enige groei van betekenis te zijn weggelegd. Omdat grote delen van de voedingsmiddelenindustrie, Nederlandse landbouwproducten verwerken, werken de bescheiden groeicijfers in de landbouw door in de groeiramingen van de aan de landbouw gelieerde verwerkende industrieën. De ontwikkelingen tot 2010 impliceren een afname van de milieudruk. Vooral de ontwikkelingen in de veehouderij zijn hier debet aan: niet alleen nemen de aantallen dieren af, maar ook zal de mestafzet op een steeds 'schonere' wijze plaatsvinden.

#### Landbouw

In de afgelopen jaren is er een einde gekomen aan een lange periode van sterke expansie van de Nederlandse landbouw. Tot aan het midden van de jaren negentig kende de agrarische sector jarenlang een sterkere groei dan het bbp. Dan treedt een kentering op en blijft de economische groei van de landbouw achter bij die van de totale economie. De groei wordt op de allereerste plaats bemoeilijkt door aanbodbeperkende maatregelen. Voor een deel hangen die maatregelen samen met het intensieve gebruik van de fysieke omgeving door de landbouw. De regelgeving op het gebied van mest en ammoniak en de quota op de vangsthoeveelheden van vis in de

Noordzee zijn hiervan belangrijke voorbeelden. Voor een ander deel zijn ze onderdeel van het markt- en prijsbeleid van de EU. Zo is, vanwege quotaregelingen, productiegroei van melk en suiker praktisch uitgesloten. Ook heeft de sector last van de claims op ruimte van buiten de landbouw. De landbouw als zwakke partij in die concurrentiestrijd, raakt jaarlijks zo'n 0,4% van de beschikbare oppervlakte cultuurgrond kwijt. Maar ook de productiegroei van onderdelen van de landbouw die geen of weinig hinder van de aanbodbeperkende maatregelen hebben, zoals de sierteelt en de groenteteelt, is de laatste jaren afgenomen. De combinatie van marktverzadiging op de belangrijkste afzetmarkten en een toenemend aanbod uit derde landen speelde hier een vertragende rol. Groeicijfers van boven de 5%, die in de jaren zeventig en tachtig voor de glastuinbouw geen uitzondering waren, lijken mede daarom definitief tot het verleden te behoren.

Tabel 2.6 geeft een samenvatting van de ontwikkeling van een aantal economische kengetallen van de landbouw sinds 1988. In de tabel zijn tevens de scenario-uitkomsten van het economisch voorzichtig en het economisch meer optimistisch beeld weergegeven. Het totaalbeeld voor de periode 2003-2010 is een beeld van (zeer) gematigde groei. Zelfs in het optimistische scenario zal de groei van de bruto productie de 1,5% per jaar niet overstijgen. Voor de intensieve veehouderij wordt in beide scenario's een krimp voorzien. Benadrukt zij daarbij dat de ramingen zijn gemaakt onder de veronderstelling dat het huidige milieubeleid *niet* verder wordt aangescherpt.

De komende jaren zal de groei voornamelijk van de tuinbouw afkomstig zijn, al liggen de geraamde groeicijfers ook hier beduidend onder de groeicijfers die enige decennia geleden nog als 'normaal' werden beschouwd.

Omdat ook de afzetprijzen achterblijven bij de gemiddelde prijsontwikkeling van het bbp, neemt het aandeel van de landbouw in het bbp steeds verder af. In 2010 zal dit aandeel in beide scenario's tot onder de 2% zijn gedaald.

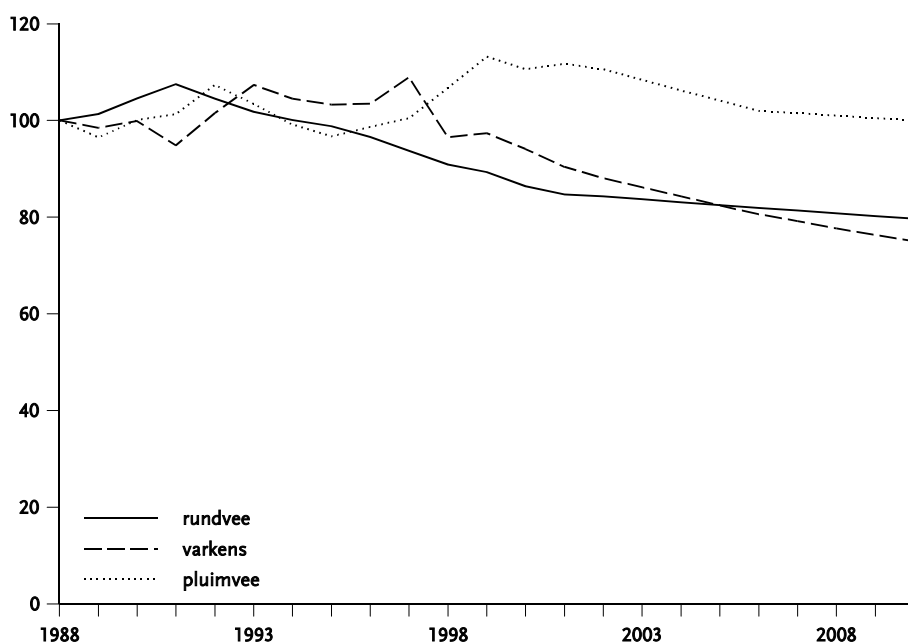
Tabel 2.7 Landbouw en visserij	1988-1995	1996-2002	2003-2010	
	mutaties per jaar in %			
			Voorzichtig	Optimistisch
Volume bruto productie	2,2	0,7	0,8	1,6
w.v. akkerbouw	0,7	3,4	0,2	0,7
tuinbouw	4,8	1,7	2,0	2,9
veehouderij	0,2	- 0,3	- 0,8	0,0
Volume toegevoegde waarde	4,3	1,5	1,3	2,3
Arbeidsvolume	- 1,0	- 0,3	- 1,7	- 1,2

Meer dan andere sectoren maakt de landbouw gebruik van de fysieke omgeving. De stagnatie in de groei wordt voor een deel juist veroorzaakt door maatregelen die de afgelopen jaren zijn

genomen om dit gebruik terug te dringen. Figuur 2.1 laat zien dat mede hierdoor de productiecapaciteit van de dierlijke sectoren, in zoverre die uitgedrukt kan worden in aantallen dieren, fors terugloopt, vooral in het voorzichtige scenario. In 2010 zullen er bij een ontwikkeling volgens dit scenario, nog maar 10,4 miljoen varkens in Nederland rondlopen, een vermindering met ruim 30% ten opzichte van het topjaar 1993. Ook de rundveestapel vertoont in beide scenario's een gestage krimp. Omdat een belangrijk deel van de door de landbouw veroorzaakte milieuschade met de veehouderij samenhangt, impliceren deze ontwikkelingen dat de milieudruk door de landbouw af zal nemen.

De geringe groei van de bruto productie zal samengaan met een voortgaand proces van efficiëntieverbetering. Daardoor zal de toegevoegde waarde iets sneller toenemen dan de bruto productie. Het efficiëntere gebruik van productiemiddelen (veevoer, energie, bestrijdingsmiddelen e.d.) leidt eveneens tot een verminderde milieudruk door de landbouw. In hoofdstuk 4 zal hierop worden teruggekomen.

**Figuur 2.1** Ontwikkeling aantallen dieren veehouderij, 1988-2010; 1988=100



### Voedings- en genotmiddelenindustrie

Een gemeenschappelijk kenmerk van bedrijven die tot de voedings- en genotmiddelenindustrie worden gerekend is de verwerking van agrarische grondstoffen. Voor een deel zijn die grondstoffen afkomstig van de Nederlandse landbouw, o.a. melk, slachtvarkens en suikerbieten, voor een ander deel, zoals cacao, oliën en vetten, tabak, koffie e.d., worden ze geïmporteerd. De afgelopen jaren kende de voedings- en genotmiddelenindustrie maar matige groeicijfers (zie tabel 2.5). Wel liepen de groeicijfers tussen de verschillende onderdelen sterk uiteen. De achterliggende oorzaken van de bescheiden (geaggregeerde) groeicijfers, zijn van tweëerlei aard. Ten eerste vertonen de belangrijkste afzetmarkten verzadigingsverschijnselen. Daarnaast ondervinden de voedingsbedrijven die Nederlandse landbouwproducten verwerken hinder van de aanbodbeperkingen en milieumaatregelen die de landbouw treffen.

Tabel 2.8 Voeding en genot	1988-1995	1996-2002	2003-2010	
	mutaties per jaar in %			
			Voorzichtig	Optimistisch
Volume bruto productie	2,2	0,7	0,8	1,6
Volume toegevoegde waarde	2,3	1,1	2,1	2,7
Arbeidsvolume	- 0,1	- 0,9	- 1,1	- 0,1

Zoals de cijfers in de tabel indiceren, wordt in beide scenario's niet voorzien dat deze situatie zich voor 2010 serieus zal wijzigen. Integendeel. Zo zal de krimp in met name de intensieve veehouderij een verdere expansie van de vleessector bemoeilijken. Invoer van levende dieren lijkt geen serieus alternatief. Van een combinatie van een stagnerende bevolking, matig stijgende inkomens, vergrijzing en anti-rook- en anti-alcoholcampagnes in de belangrijkste Europese landen valt bovendien geen uitbundige toename van de vraag te verwachten. Groei zal zich voornamelijk voordoen op niche-markten. Daarnaast zal groei door verdringing van buitenlandse concurrenten tot stand moeten komen.

### 2.2.3 Industrie

De energie- en milieuproblematiek in de Nederlandse industrie is geconcentreerd bij de basisstoffen-industrie; concreet de fabricage van basischemicaliën, staal, aluminium, papier en bouwmaterialen. Die concentratie heeft een aantal oorzaken. Ten eerste, de productie van deze takken is energie-intensief, omdat er veel olie, aardgas en cokes nodig is voor verhitting van de grondstoffen of als grondstof van de producten. Ten tweede, in het productieproces gaan grote hoeveelheden verhit en giftig materiaal om. Dit heeft externe effecten tot gevolg, zowel voor het milieu bij de afvoer van gassen en water, als voor de gezondheid van het personeel en de omwonenden van de productielocaties. Deze externe effecten rechtvaardigen in beginsel

overheidsinterventie. Stoffenbeheer, water- en luchtzuivering en veiligheid zijn dan ook belangrijke aandachtspunten van de basisstoffen-industrie zelf en van het overheidsbeleid. Ten derde, ons land is in Noord-West-Europa een uitstekende locatie voor de productie van basisstoffen wegens de goede aanvoermogelijkheden over zee van grondstoffen, zoals ruwe olie, erts en steenkool. De productie is daarom geconcentreerd in enkele plaatsen, waardoor de Nederlandse milieu- en veiligheidsproblematiek ook een regionaal karakter heeft. Na de primaire productiefasen worden de basisstoffen verder verwerkt in West-Europa, vaak op locaties buiten Nederland, na goedkoop transport over de Rijn en via pijpleidingen.

Het toekomstig energie- en milieubeslag door de Nederlandse industrie wordt dus vooral bepaald door de ontwikkeling van de basisstoffen-industrie. Hieronder wordt ingegaan op de determinanten van die ontwikkeling. De eerste determinant is de algemene conjunctuur. Deze werkt in de hele industrie in dezelfde richting. De wereldhandel groeit reëel flink met  $6\frac{1}{2}$  à  $7\frac{1}{2}$  % per jaar, afhankelijk van het scenario. Dit groeitempo overtreft in beide scenario's de gemiddelde groei in de referentieperioden 1988-1995 en 1996-2002 (tabel 2.1). De reden is dat in de periode 2003-2006 de feitelijke productiegroei in de industrielanden hoger zal liggen dan het potentiële groeitempo, omdat in 2002 de productiecapaciteit onderbezet is, terwijl in de periode 2007-2010 de groei gelijk is verondersteld aan de potentiële groei. De groeiversnelling van de wereldhandel in 2003-2010 heeft een versnellend effect op de reële productiegroei van alle industrietakken, en dus ook van de basisstoffen-industrie. De reden is dat veel industrieproducten in het buitenland worden verkocht, waarbij de basisstoffen-industrie flink in productontwikkeling investeert om haar concurrentiepositie te behouden. Bovendien dragen de voorziene capaciteitsvergroting van Dow Chemical en Lyondell en capaciteitsbenutting van de nieuwe gietwals bij Corus IJmuiden bij tot die productiegroei van de basisstoffen-industrie. Daarnaast stijgt de productie van de bouwnijverheid rond de 2% per jaar en dat heeft eveneens een gunstige invloed op de afzet, want de bouwnijverheid is een grote afnemer van industrieproducten. De prijsconjunctuur van basisstoffen wordt sterk bepaald door de grondstoffenprijzen en de dollarkoers. De grondstoffenprijzen in euro's zijn in beide scenario's vrijwel stabiel, met in het optimistische scenario een geringe jaarlijkse stijging en in het voorzichtige een geringe jaarlijkse daling.

De tweede determinant van de ontwikkeling van de basisstoffen-industrie is het steeds verbeterde gebruik van de economische potentie van de basisstoffen in de vele productieschakels na de aflevering door de basisstoffen-industrie. De basisstoffen worden uiteindelijk door de consumenten gekocht, verwerkt in hogere kwaliteiten van producten zoals medicijnen, auto's, PC's, televisies, kleding, gereedschappen, verpakkingsmateriaal, drukwerk, telecommunicatienetwerken en woningen. Dus de basisstoffen zijn onmisbaar om de consumenten te voorzien van deze geavanceerde artikelen. Vooral ondernemingen in de machine-, de elektrotechnische-



en auto-industrie, de chemische eindproducten industrie (coatings, farmacie), computerservice-bedrijven, researchondernemingen en ingenieursbureaus investeren veel in onderzoek om de technische mogelijkheden van basisstoffen steeds efficiënter en in nieuwe richtingen te benutten, met researchuitgaven lopend van enkele procenten tot meer dan tien procent van hun bruto productie.

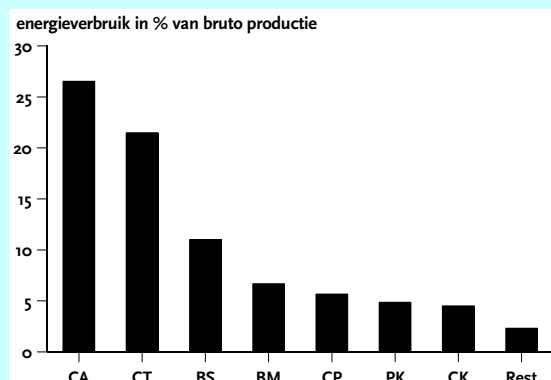
De basisstoffen-industrie zelf investeert ook in onderzoek en productontwikkeling, zodat de ruwe grondstoffen steeds beter worden benut. Echter, de technische mogelijkheden voor verbetering van de basisstoffen zelf zijn beperkter dan de mogelijkheden van de verwerkers in de volgende productieschakels om de basisstoffen innoverend te toe te passen. Dit heeft twee gevolgen. Ten eerste, de waarde van duurzame consumentenproducten wordt steeds meer door de inzet van nieuwe kennis bepaald, en steeds minder door basisstoffen.

Ten tweede, de groei van de basisstoffen-industrie blijft achter bij de groei van de machine-, de elektrotechnische- en auto-industrie, en de grafische industrie. Die achterblijvende groei geldt ook voor Nederland. In de toekomstscenario's groeit de reële bruto productie van de basisstoffen-industrieën met 2 à 4% per jaar, terwijl de bruto productie van de gebruikers van deze basisstoffen duidelijk sterker groeit. In de scenario's is er echter nauwelijks groeiverschil tussen de Nederlandse basischemie, de eindproductenchemie en kunststofverwerking. De eerste reden is dat de komende jaren de capaciteit van de petrochemie flink groeit door de investeringen van Dow Chemical en Lyondell. Ten tweede, op termijn groeit de basischemie ook door upgrading, aangezien de kunststoffenindustrie, die petrochemicaliën verbruikt, ook flink groeit dankzij gunstige exportperspectieven naar de metaalektro-industrie in Noord-West-Europa, die steeds meer kunststofonderdelen verwerkt.

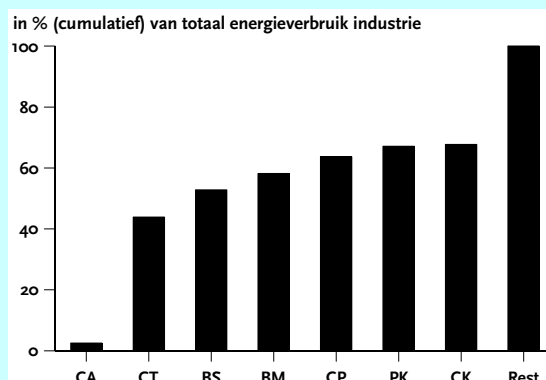
### Energieverbruik geconcentreerd bij basisstoffen-industrie

De concentratie van de energieproblematiek bij de basisstoffen blijkt uit de volgende twee indicatoren. De eerste is het aandeel van de energiekosten in de bruto-productie. Van de 27 industrietakken, is de productie van anorganische chemie (CA) het meest energie-intensief, gevolgd door petrochemie (CT), basismetalen (BS, voornamelijk staal en aluminium), bouwmaterialen (BM), primaire kunststoffen (CP), papier (PK) en kunstmest (CK). De intensiteit van de overige industrietakken ligt daar ver onder (Rest). Alle genoemde bedrijfstakken maken basisstoffen.

#### Energie-intensiteit van industrietakken



#### Bijdrage aan totaal energieverbruik industrie



De andere indicator is het aandeel van het energiegebruik van een tak in het totale energieverbruik van de industrie. De bovengenoemde industrietakken verbruiken een dikke zestig procent van alle energie door de hele industrie. De petrochemie springt er uit met 40% van het totale energieverbruik, omdat deze tak zowel energie-intensief als groot is. Daarentegen verbruikt de anorganische chemie weinig energie, ondanks de hoge energie-intensiteit. De reden is dat deze tak klein is. In de analyse wordt gebruik gemaakt van de basischemie, die de petrochemie, de primaire kunststoffen, de anorganische chemie en de kunstmest omvat.

De derde determinant van de groei van de Nederlandse basisstoffen-industrie is haar internationale concurrentiepositie. Deze hangt af van de productontwikkeling, energiebesparing, de loonkosten per eenheid product en van het energie- en milieubeleid. Voor de concurrentiepositie gaat het niet om de ontwikkeling in Nederland alleen, maar om die van Nederland ten opzichte van het buitenland. Hieronder worden deze onderwerpen uitgewerkt.

Met nieuwe productvariëteiten en betere productieprocessen probeert ook de basisstoffen-industrie zijn toekomstige winst veilig stellen. In de Nederlandse basisstoffen-industrie werken daaraan meer dan tweeduizend onderzoekers<sup>4</sup>. Zij ontwikkelen vooral nieuwe moleculaire verbindingen, oppervlakte technologie, en farmaceutische basisstoffen. In de toekomstscenario's loopt de Nederlandse basisstoffen-industrie op dit gebied in de pas met het buitenland, zodat hier geen concurrentieverandering uit voortvloeit.

<sup>4</sup> cijfer 1997, afgeleid uit CBS, Kennis en Economie 1999, p.212-213

In de scenario's gaat de basisstoffen-industrie voort met energiebesparing. Daarmee wordt de trend uit het verleden voortgezet. Hiertegenover staat dat de recente investeringen in de petrochemie door Dow en Lyondell de productie van de basischemie als geheel energie-intensiever maakt, maar de energie wordt hier vooral als grondstof gebruikt, en veel minder om te verwarmen, zodat het milieu-beslag niet uit de toon springt. De grotere efficiëntie wordt vooral behaald door de aankoop van nieuwe machines, meestal in het buitenland. De basisstoffen-industrie doet zelf nauwelijks onderzoek naar nieuwe energie-, milieu- en veiligheidstechnologie. Dat onderzoek gebeurt vooral bij researchinstellingen (zoals TNO en ECN) met tweeduizend onderzoekers, en bij openbare nutsbedrijven (KEMA, Gastec), bij de chemische eindproductenindustrie en de elektrotechnische industrie (samen ook tweeduizend onderzoekers).

Tabel 2.9 Groei arbeidsproductiviteit	1988-1995	1996-2002	2003-2010	
	mutaties per jaar in %			
			Voorzichtig	Optimistisch
Basischemie	6,0	4,4	3,5	3,7
Basismetalaal	5,4	2,7	3,7	3,9
w.o. Staal	7,5	0,8	4,3	4,6
Non-ferro	0,4	6,5	2,2	2,4
Papier	2,9	1,6	1,8	2,1

De arbeidskosten per eenheid product worden bepaald door de loonstijging en de toepassing van nieuwe arbeidsbesparende technologie. In de scenario's is de loonstijging van de basisstoffen-industrie gelijk aan die van het hele commerciële bedrijfsleven. De arbeidsbesparende technologie staat onder invloed van één drukkende kracht en twee stimulerende krachten. Een drukkende kracht is dat de Nederlandse basisstoffen-industrie internationaal voorop loopt bij het niveau van de arbeidsproductiviteit. Daardoor kan deze industrie moeilijk van buitenlandse ervaringen leren, en dat zet een druk op het handhaven van de trend van de productiviteitsstijging in het verleden. Daartegenover staat dat de basisstoffen-industrie zijn innovatie sterk richt op besparing van arbeid. Dit innovatiedoel ligt in dezelfde orde van grootte als dat naar energie- en grondstofbesparing<sup>5</sup>. Het belang van grotere productiviteit wordt onderstreept door de hoge investeringen in onderzoek en ontwikkeling naar nieuwe proces- en fabricage technologie door zeshonderd onderzoekers<sup>6</sup>. Verder wordt veel procestechnologie ingevoerd uit het buitenland, waardoor de Nederlandse basisstoffen-industrie kan blijven profiteren van nieuwe ontwikkelingen aldaar. In de scenario's wordt per saldo de

<sup>5</sup> CBS, Kennis en Economie 2000, p. 209

<sup>6</sup> in 1997, afgeleid uit CBS, Kennis en Economie 1999, p. 212-213

concurrentiepositie van de basisstoffen-industrie iets aangetast wegens de hogere loonkostenstijging per eenheid product vergeleken met het buitenland.

Tenslotte wordt in de scenario's geen nieuw specifiek milieu- en energiebeleid gevoerd, zodat de internationale concurrentiepositie van de basisstoffen-industrie hierdoor niet verandert.

Tabel 2.10 geeft het resultaat voor de reële bruto productie. De ontwikkeling van het milieubeslag wordt vooral bepaald door het materiaalverbruik in kilogrammen. Dat verbruik stijgt ongeveer 0,5 à 1% per jaar minder dan de reële bruto productie, als gevolg van dematerialisatie van de basisstoffen-industrie door de genoemde productontwikkeling en grotere energie-efficiëntie.

Tabel 2.10	Groi reële bruto productie			
	1988-1995	1996-2002	2003-2010 Voorzichtig	Optimistisch
	mutaties per jaar in %			
Basischemie	2,5	3,1	3,4	3,6
Basismetaal	2,8	2,3	3,0	3,2
w.o Staal	2,8	- 1,1	3,5	3,8
Non-ferro	2,8	5,9	2,4	2,5
Papier	2,5	2,1	2,0	2,4
Bouwmateriaal	.	4,2	1,5	2,1

#### 2.2.4 Bouwnijverheid

De productie van de bouwnijverheid neemt over de periode 2003-2010 in het voorzichtige scenario jaarlijkse toe met 1¼%, en in het optimistische scenario met 2%. Door de relatief lagere groei en de beperkte capaciteit van de Burgelijke en Utiliteitssector (B&U) zwakt de productietoename van de bouwnijverheid af.

De milieudruk als gevolg van de stijging van de productie neemt enerzijds af door het gebruik van meer duurzame materialen en dergelijke, anderzijds neemt de milieudruk toe ten gevolge van de dalende bouwdichtheid; de hoeveelheid vereiste grond voor een nieuwbouwwoning neemt jaarlijks toe. Dit decennium neemt het bodemgebruik voor wonen, werken en verkeer in verhouding tot de totaal beschikbare oppervlakte echter nauwelijks toe: het percentage open ruimte daalt naar verwachting van 86,5% in 1996 tot rond de 85% in 2010

#### Woningbouw

In de periode 2003-2010 blijft de spanning tussen vraag en aanbod op de woningmarkt aanwezig. De verdergaande groei van het aantal huishoudens doet de structurele vraag naar nieuwbouwwoningen stijgen. Daarnaast zullen de economische groeivoorzichten van beide scenario's in combinatie met de lage rente de vraag naar kwalitatief goede woningen verder opstuwten.

De sector is naar verwachting echter niet in staat om in dit decennium aan de gewenste vraag naar nieuwbouwwoningen te voldoen. Het tekort aan vakbekwame mensen en de knelpunten rond de vergunningverstrekking zullen ook in de eerstkomende jaren blijven bestaan. Op termijn zal naar verwachting de situatie rondom het tekort aan vakbekwame mensen zich enigszins verbeteren, wat een licht positief effect heeft op de investeringen in woningen. Dit zal zich niet uiten in de aantallen nieuwbouwwoningen maar in de kwaliteit van de nieuwbouwproductie.

Verwacht wordt dat de nieuwbouwproductie gemiddeld op een in historisch opzicht laag niveau van 70.000 woningen per jaar zal uitkomen in zowel het voorzichtige als in het optimistische scenario. Daarbij zal de kwaliteit en het daaraan gekoppelde ruimtegebruik van de

Tabel 2.11    Kerncijfers Bouwnijverheid 1988-2006 <sup>a</sup>	1988-1995	1996-2002	2003-2010	
			Voorzichtig	Optimistisch
	gemiddelde niveaus in dzd			
Verleende vergunningen	97	82	80	80
w.v. huur	31	16	15	15
w.v. koop	66	66	65	65
Nieuwbouwproductie	95	78	70	70
w.v. huur	35	20	14	14
w.v. koop	60	58	56	56
	gemiddelde volumemutaties in %			
Investerings in woningen	-	1½	1	1¼
Investerings in bedrijfsgebouwen	-	4	1½	1¾
Investerings in GWW overheidssector	-	7¼	¾	¾
Investerings in GWW bedrijvensector	-	- ¼	- ¼	- ¼
	eindniveau			
Arbeidsinkomensquote	89,7	80¾	79¼	78¼
	gemiddelde prijsmutatie in %			
Verkoopprijs bestaande woningen	6,0	11,7	5	5,5
	gemiddeld niveau in %			
Hypotheekrente	7,9	5,6	5	5
Huren	4,7	3,3	2	2

<sup>a</sup> Als gevolg van de revisie, zijn de investeringscijfers voor en na 1995 niet met elkander vergelijkbaar. Besloten is dan ook om deze voor de periode 1988-1995 niet op te nemen.

opgeleverde woningen naar verwachting in het optimistische scenario iets hoger komen te liggen.

### **Herstel en verbouw**

Naar verwachting neemt de groei van de herstel- en verbouwactiviteiten in beide scenario's met gemiddeld 3% per jaar relatief fors toe. Het achterblijven van de nieuwbouw van woningen en de structurele vraag naar meer kwaliteit, gecombineerd met de herstructureringsopgave van de woningcorporaties, verhoogt de aantrekkelijkheid van deze deelsector voor zowel ondernemers als werknemers. Het aandeel van herstel en verbouw neemt toe ten koste van het aandeel nieuwbouw.

### **Utiliteitsbouw**

Door de forse investeringen in bedrijfsgebouwen is er de afgelopen jaren sprake geweest van een sterke kwantitatieve en kwalitatieve toename van de voorraad bedrijfsgebouwen. Gelet op de huidige voorraad bedrijfsgebouwen en de afzwakkende werkgelegenheidsgroei ligt een tempering van de vraag naar nieuwe bedrijfsgebouwen in de rede.

Op termijn zal de vraag weer wat toenemen als gevolg van de groeiende vervangingsvraag van de voorraad bedrijfsgebouwen. Verwacht wordt dat in de periode 2003-2010 de volumegroei van de investeringen in bedrijfsgebouwen gemiddeld per jaar in het voorzichtige en optimistische scenario respectievelijk 1½% en 1¾% zal bedragen.

### **Grond- Weg- en Waterbouw**

Het gereedkomen van een aantal grote infrastructuurprojecten (Betuweroute, HSL-Zuid, Westerscheldetunnel) doet het volume van de GWW-investeringen van bedrijven (NS, energiebedrijven, telecom) en de overheid (Rijkswaterstaat) afnemen. Dit verlicht de druk op de investeringscapaciteit van GWW-werken enigszins. Hierdoor zal de jaarlijkse prijsstijging van GWW in vergelijking met voorafgaande jaren iets afnemen, maar deze blijft met een verwacht tempo van gemiddeld 4½% per jaar fors.

Verwacht wordt dat de GWW-investeringen van de overheid door het aflopen van enkele grote projecten eerst zullen afnemen maar op termijn gezien het aantal projecten in planfase weer fors zullen aantrekken. Naar verwachting zal de gemiddelde volumegroei per jaar in zowel het voorzichtige als het optimistische scenario ¾% bedragen. De malaise in de telecom sector (kabels) en de lager dan geplande nieuwbouwproductie (netwerken energiebedrijven) leiden ertoe dat in dit decennium de GWW-investeringen van bedrijven enigszins zullen afnemen. Verwacht wordt dat op termijn deze weer licht zullen toenemen als gevolg van de toenemende vervangings- en onderhoudsvraag. Dit alles leidt naar verwachting tot een gemiddelde jaarlijkse afname van het volume van ¼% in zowel het voorzichtige als het optimistische scenario.

### Verlies aan open ruimte

De productie van de sector bouwnijverheid vereist naast de inzet van kapitaalgoederen, materialen en arbeid ook beslag op (bouw)grond, wat dus in een verlies van open ruimte

### Bouwen aan een schoner milieu

Tussen het idee van een schoner milieu en het bouwen van gebouwen bestaat een zekere spanning. Immers voor het bouwen van een gebouw is energie en materiaal nodig. Is het gebouw eenmaal neergezet dan verbruikt het energie en bij sloop levert het afval op. Om deze redenen streeft de overheid er naar door duurzaam te bouwen de milieudruk te beperken. De milieudruk is afhankelijk van de totale hoeveelheid gebruikt materiaal, en het soort materiaal dat wordt toegepast tijdens het productieproces.

De bouwproductie doet de hoeveelheid materiaal toenemen. De grootste bijdrage in het beperken van de milieudruk wordt geleverd door het gebruik van duurzaam geproduceerde materialen. Het gebruik van duurzaam hout is hierbij een goed voorbeeld. Specifieke cijfers met betrekking tot de bouw zijn niet aanwezig. Wel kan worden opgemerkt dat in 1999 5,5% van de totale hoeveelheid hout verhandeld op Nederlandse markt uit duurzaam geproduceerd hout bestond. Naar verwachting zal dit aandeel in 2003 zijn toegenomen tot 15%.

Daarnaast worden grondstoffen efficiënter gebruikt in de bouw. De vraag naar grondstoffen zoals grind, beton en metselzand wordt al minder bepaald door de bouwinvesteringen. Uit schattingen blijkt dat de bijdrage van bouwinvesteringen op de totale vraag naar bovenstaande producten met 5 à 9 procent jaarlijks afneemt. Deels is deze afname te verklaren door substitutie van grind door steenslag. Voor cement en beton- en -metselzand zijn geen aanwijzingen dat de afname voortkomt uit substitutie. Al met al lijken er indicaties te zijn dat het grondstofgebruik per eenheid bouwproductie afneemt.

Om de milieudruk verder af te laten nemen, wordt er in de bouw naar gestreefd om zoveel mogelijk sloop en bouwafval (hoogwaardig) te hergebruiken. Dit is belangrijk aangezien 30% van het afval (in tonnen) in Nederland afkomstig is van de bouw. Het betreft dan met name beton en metselwerk. Afval in de vorm van beton en metselwerk wordt vaak hergebruikt voor het ophogen en funderen van wegen. Daarnaast wordt in de bouw veel afvalmateriaal uit andere sectoren hergebruikt. Wanneer het niet mogelijk is materialen te hergebruiken dan worden zij verbrand, waarbij de vrijkomende energie in wordt gezet voor andere doeleinden.

Tenslotte wordt bij de bouw van woningen en bedrijfsgebouwen gepoogd het energieverbruik ervan te beperken, maar ook het afval bij sloop te verminderen. Verder wordt de levensduur vergroot door kwalitatief goede materialen te gebruiken en de mogelijkheid tot aanpassing van het gebouw aan andere woonwensen of functies te vergroten. Energiebesparingen worden met name bereikt door het gebruik van isolatiematerialen en zonnepanelen.

Bovenstaande initiatieven geven een bijdrage aan een beter milieu. Zij zorgen ervoor dat het energie- en materiaalverbruik per eenheid productie af neemt. Het totale verbruik van energie en materialen neemt ondanks deze maatregelen echter toe, doordat woningen steeds meer ruimte in beslag nemen en groter worden. Voor de toekomst zal in de bouw het totale verbruik aan materialen en energie hierdoor blijven toenemen.

resulteert. Een gedeelte van de grond is afkomstig van reeds gereserveerde terreinen (wat formeel dus geen verlies aan open ruimte inhoudt). Het merendeel is echter afkomstig van omzetting van onbebouwde grond (voornamelijk landbouwgrond).

Het verlies aan open ruimte wordt versterkt door de afname van de gemiddelde bouwdichtheid van woningen per hectare.<sup>7</sup> Zo wordt de ruimtevraag gestimuleerd door de penetratie van de koopsector en de opmars van de eengezinswoning. Dit wordt versterkt doordat de stijgende welvaart resulteert in een toename van de vraag naar wat ruimere woningen. De vraag naar ruimere woningen neemt niet alleen toe, tevens nemen alle woningtypen gemiddeld in omvang toe. De gemiddelde ruimtevraag wordt echter nogal getemperd door de verschuiving in de verdeling van de nieuwbouwproductie van regio's buiten de Randstad met een lage bouwdichtheid naar de regio West met een hogere bouwdichtheid. Men wil dus ruimer wonen, en het liefst in de Randstad, wat resulteert in een wat minder ruime woning dan wanneer de gehele voorkeur naar wonen buiten deze regio was uitgegaan.

Uit tabel 2.12 blijkt dat bijna 88% van het Nederlandse bodemoppervlakte onbebouwd (open ruimte) is. Tevens geldt dat de toename van het bodemgebruik in de periode 1981-1996 bestemd voor wonen en werken per jaar respectievelijk slechts 0,04% en 0,02% van de totaal beschikbare bodemoppervlakte bedroeg. Voor de hele periode bedraagt de toename van het ruimtegebruik voor wonen en werken respectievelijk 0,7% en 0,3% van de totale beschikbare bodemoppervlakte.

	1981		1996	
	dzd hectares	%	dzd hectares	%
Landbouwgrond	2413	(71,1)	2351	(69,4)
Bebouwde grond	413	(12,2)	454	(13,5)
wonen	200	(5,9)	224	(6,6)
dienstverlening, industrie, delfstoffen	60	(1,8)	70	(2,1)
openbare en sociale culturele voorzieningen	24	(0,7)	26	(0,8)
verkeer	129	(3,8)	134	(4,0)
Bossen	296	(8,7)	323	(9,5)
Natuurlijk terrein	156	(4,6)	138	- 4
Recreatie	71	(2,1)	83	(2,5)
Overige gronden	45	(1,3)	39	- 1,1
w.o. bouwterreinen	33	(1,0)	24	(0,7)
<b>Totaal</b>	<b>3393</b>	<b>100,0</b>	<b>3387</b>	<b>100,0</b>

Aan de hand van de door het CPB afgeleide ruimtevraag in twee scenario's - European Coordination (EC) en Global Competition (GC) - is de toename van het ruimtegebruik in de

<sup>7</sup> Meer informatie over de achterliggende ruimtelijke veronderstellingen is te vinden in 'De Ruimtevraag tot 2030 in twee scenario's, CPB document 009'.



komende periode voor wonen en werken afgeleid.<sup>8</sup> Voor de periode 1996-2010 is geschat dat in beide scenario's het gemiddeld aantal nieuwbouwwoningen per hectare 27,8 bedraagt.<sup>9</sup> Het gemiddeld ruimtebeslag per woning gecombineerd met de verwachting dat de gemiddelde jaarlijkse nieuwbouwproductie 70.000 woningen bedraagt in de periode 2003-2010, leidt tot een jaarlijkse toename van het aantal hectares bestemd voor wonen van 2,5 duizend hectare groot. Dit komt overeen met 0,07% van de totaal beschikbare Nederlandse bodemoppervlakte. Voor de berekening van de jaarlijkse ruimtebehoefte voor werken in het voorzichtige en optimistische scenario is gebruikt gemaakt van de totale ruimtebehoefte voor werken in EC en GC. Met dien verstande dat er gecorrigeerd is voor de verschillende verwachtingen omtrent de economische groei. Dit leidt tot een verwachte totale toename van de ruimtebehoefte voor werken in de periode 2003-2010 van respectievelijk 36,5 en 43,8 duizend hectares in het voorzichtige en in het optimistische scenario.

Tabel 2.13 vat de gevolgen van de toename van de ruimtebehoefte voor wonen en werken samen. Verondersteld wordt dat dit geheel ten koste gaat van de categorie onbebouwde grond.

**Tabel 2.13 Bodemgebruik in Nederland, gemeentelijk ingedeeld gebied, exclusief water (1996, 2010)**

	1996		2010			
			Voorzichtig		Optimistisch	
	dzd hectares	%	dzd hectares	%	dzd hectares	%
Bebouwde grond	454	(13,5)	511	(15,1)	513	(15,2)
wonen	224	(6,6)	264	(7,8)	264	(7,8)
dienstverlening, industrie, delftstoffen	70	(2,1)	87	(2,5)	89	(2,6)
openbare en sociale culturele voorzieningen	26	(0,8)	26	(0,8)	26	(0,8)
verkeer	134	(4,0)	134	(4,0)	134	(4,0)
Onbebouwde grond	2933	(86,5)	2876	(84,9)	2874	(84,8)
<b>Totaal</b>	<b>3387</b>	<b>(100)</b>	<b>3387</b>	<b>(100)</b>	<b>3387</b>	<b>(100)</b>

Voor infrastructuurinvesteringen is het van belang om onderscheid te maken tussen projecten die dienen ter verdikking van bestaand spoor en wegennet enerzijds en projecten met als doel de aanleg van een nieuwe verkeersverbinding anderzijds. Voor het laatste geldt dat de doorsnijding en dus aantasting van het natuurhistorisch landschap significant kan zijn alhoewel het ruimtegebruik verwaarloosbaar is. Dit geldt echter niet voor infrastructuurprojecten die dienen ter uitbreiding van bestaand spoor en wegennet; aantasting van het landschap heeft dan al immers plaatsgevonden. Van de voorgestelde en reeds begonnen infrastructuurprojecten in de

<sup>8</sup> 'De Ruimtevaart tot 2030 in twee scenario's, CPB document oog'

<sup>9</sup> Op.cit., tabel 3.7. Cijfers betreffen het bruto oppervlakte bestemd voor wonen: 'echte' woonkavel (waar het huis en tuin op gebouwd worden) plus de straat, parkeerplaats en allerlei groenvoorzieningen e.d.

periode 2003-2010 valt het gros te classificeren als uitbreidingsinvesteringen. Uitzonderingen hierop vormen de grote spoorprojecten HSL-Zuid en de Betuweroute. Hierbij moet vastgesteld worden dat een fors gedeelte hiervan fysiek inmiddels al gerealiseerd is.

### 2.2.5 Transportsector

Mobiliteit is een belangrijk element in de economische en maatschappelijke ontwikkeling van de huidige samenleving. Transport is niet alleen belangrijk in termen van toegevoegde waarde en werkgelegenheid, maar is vooral van waarde als noodzakelijke schakel in de productieketen. De relatie tussen mobiliteit en economische groei is bovendien wederkerig. Mobiliteit is niet alleen een belangrijke voorwaarde voor economische groei, maar economische groei roept ook weer mobiliteitsvraag op.

Verkeer en vervoer is echter ook een belangrijke bron van milieubelasting. Aan de emissie van broeikasgassen droeg verkeer in 2000 17% bij, aan de verzurende NO<sub>x</sub>-emissies 67% en aan de totale verzuring in Nederland 33%.<sup>10</sup> Daarnaast veroorzaakt mobiliteit druk op de kwaliteit van de lokale leefomgeving (lawaai e.d.).

In het voorzichtige scenario houdt de groei van de bedrijfstak transport<sup>11</sup> over de periode 2003-2010 met ruim 2¼% per jaar ruwweg gelijke tred met de economische groei van de economie als geheel. In het optimistische scenario ligt de groei van de toegevoegde waarde van de sector transport circa ½% per jaar boven de groei van het bbp van circa 2¾% per jaar; in dit scenario profiteert de sector transport nog iets meer van de sterke groei van de internationale handel.

In beide scenario's zijn het goederenwegvervoer en de luchtvaart relatief de sterkste groeiers, terwijl de groei van het openbaar vervoer achterblijft. De eerste twee takken profiteren traditioneel van de groei van in- en uitvoervolumes, terwijl de groei van het openbaar vervoer vooral afhangt van de (bescheiden) groei van werkgelegenheid en inkomens. Gevoegd bij de lage inkomenselasticiteit van het OV vertaalt een en ander zich in een geringe groei van het OV.

De groei van het internationale wegvervoer profiteert vooral van de toename van de internationale handel, hoewel de economische groei in Duitsland – de belangrijkste handelspartner voor het wegvervoer – achterblijft bij die van het gehele Eurogebied.

<sup>10</sup> RIVM, Milieubalans 2001, bijlage 1.

<sup>11</sup> De bedrijfstak transport (SBI'93) bestaat uit de subtakken openbaar vervoer, goederenvervoer over de weg, vervoer via pijpleidingen, zeevaart, binnenvaart, vervoer door de lucht, dienstverlening tbv vervoer en reisbureaus. Het eigen vervoer van andere dan transportbedrijven is hier niet bij inbegrepen.

Tabel 2.14 Afzetontwikkeling transportsector

	1991-1995	1996-2002	2003-2010	
	mutaties per jaar in %		Voorzichtig	Optimistisch
Goederenwegvervoer	3,8	4,1	3,3	4,0
Luchtvaart	10,7	3,6	3,0	3,9
Openbaar vervoer	4,1	2,5	1,7	2,3
Zeevaart	0,6	4,6	4,4	5,1
Overig	1,4	4,0	3,1	3,9
Totaal transport	4,4	3,8	3,0	3,9

Door de bescheiden groei van de binnenlandse afzet van bedrijven valt de groei van het binnenlands goederenvervoer over de weg lager uit dan die van het internationale wegvervoer. Bij de luchtvaart past nog de kanttekening dat deze sector in de beginjaren van de verkenning nog de naweeën ondervindt van de economische tegenwind in de jaren 2001 en 2002. Zowel in het voorzichtige als het optimistische scenario ligt de groei van de afzet in de periode 2007-2010 duidelijk hoger dan in de periode 2003-2006. De marges in de luchtvaart zullen naar verwachting verder onder druk komen te staan door de aanhoudende concurrentie met goedkope chartermaatschappijen op het terrein van tarieven en de ontwikkeling van de loonkosten.

#### Personenautobezit en -gebruik

Het personenautobezit is vanaf 1980 gestaag gegroeid van 4 miljoen autos tot circa 6½ miljoen in 2000. Gebaseerd op berekeningen ten behoeve van de Nationale Milieuverkenningen kan worden verwacht dat het autobezit in 2010 doorgroeit richting ruwweg 7¾ à 8 miljoen auto's<sup>12</sup>. Inkomenstoename en demografische ontwikkelingen (groei bevolking in bezit van een rijbewijs en huishoudverdunding) verklaren deze groei.

Uitgaande van het bestaande beleid op het terrein van verkeer en vervoer zal naar verwachting het personenautogebruik in de periode 2003-2010 groeien met 1¾% per jaar in het voorzichtige scenario en met circa 2% per jaar in het optimistische scenario. Belangrijke aanname in deze raming is dat de invoering van de kilometerheffing geen deel uitmaakt van het bestaande beleid maar van de beleidsmaatregelen die in de pijplijn zitten. Laatstgenoemde maatregelen zijn niet meegenomen in de raming<sup>13</sup>. Daarmee houdt de groei in het optimistische scenario ruwweg gelijke tred met de groei in de voorafgaande periode 1996-2002.

<sup>12</sup> RIVM, *Verkeer en vervoer in de Nationale Milieuverkenning*, 5 december 2000, pp. 221-222.

<sup>13</sup> Gebeurt dit wel dan duiden modelberekeningen van AVV met het Landelijk Model Systeem (LMS) voor 2010 op een vermindering van de autokilometers met circa 7%. Hierbij is uitgegaan van het huidige kabinetsvoorstel waarin een kilometerheffing is voorzien van ongeveer 3,3 eurocent per kilometer (Adviesdienst Verkeer en Vervoer, *Verkeerskundige effecten Bereikbaarheids-offensief Randstad met kilometerheffing*, 14 september 2001).

Tabel 2.15	Personenautobezit en -gebruik			
	1988-1995	1996-2002	2003-2010 Voorzichtig	Optimistisch
	niveau in eindjaar in mln			
Autobezit	5,6	6¼	7¼	8
	mutaties per jaar in %			
Autogebruik	1,8	2,1	1¼	2

## 3 Energie

*De prijzen van aardgas en elektriciteit worden in toenemende mate bepaald door de concurrentie op de energiemarkten. Verwacht wordt dat de prijs van aardgas eerst zal dalen als gevolg van de toenemende concurrentie op Europese schaal en het geleidelijk aan verdwijnen van de olieprijskoppeling. Door uitputting van Britse gasvelden zal in de tweede helft van dit decennium de gasprijs weer toenemen. Bij elektriciteit is daarentegen op korte termijn al een licht opwaartse prijsontwikkeling waarschijnlijk, doordat het opwaartse effect van de toenemende marktmacht van elektriciteitsproducenten het prijsdrukkende effect van efficiëntieverbeteringen bij de opwekking overtreft. De per saldo dalende reële energieprijzen zorgen voor een afvlakkend besparingstempo bij de energieafnemers. Dat het totale binnenlandse energiegebruik in de scenario's desondanks minder sterk groeit dan in het afgelopen decennium komt doordat energie-intensieve sectoren (zoals de basisstoffen industrie) minder hard groeien dan energie-extensieve sectoren (zoals de dienstensector). De mate van concurrentie op de energiemarkten blijkt minder invloed te hebben op het energiegebruik dan de economische groei. Hefte of matige concurrentie op de energiemarkten leidt wel tot sterk verschillende groothandelsprijzen, maar tot relatief geringe verschillen in het totale binnenlandse energiegebruik.*

### 3.1 Inleiding

Effecten van economische ontwikkelingen op het milieu lopen voor een belangrijk deel via het energiegebruik. Het gebruik van (fossiele) energie leidt immers tot emissies van broeikasgassen (CO<sub>2</sub>), verzuringsgassen (NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub>) en in mindere mate VOS (vluchtige organische stoffen) en fijn stof. Dit hoofdstuk analyseert welke consequenties de in het vorige hoofdstuk geraamde economische ontwikkelingen hebben voor het energiegebruik, waarna het volgende hoofdstuk de gevolgen voor het milieu analyseert.

Omdat de vraag naar energie niet alleen afhankelijk is van de productiegroei, maar ook van de energieprijzen, wordt in dit hoofdstuk in het bijzonder aandacht besteed aan de ontwikkelingen op de markten voor aardgas en elektriciteit. Verwacht wordt dat de liberalisering van de Europese aardgas- en elektriciteitsmarkten leidt tot andere verhoudingen op deze markten en daardoor tot andere prijzen dan voorheen. De liberalisering zal verder gevolgen hebben voor de aardgaswinning en elektriciteitsproductie in Nederland en de samenstelling van het binnenlandse elektriciteitsproductiepark. Aangezien de prijs van olieproducten vooral bepaald wordt door de olieprijs (die in hoofdstuk 2 voor beide scenario's al is aangegeven) wordt daar in dit hoofdstuk verder geen aandacht besteed.

Behalve van de concurrentie op de energiemarkten zijn de energieprijzen ook afhankelijk van het overheidsbeleid. Dit geldt in het bijzonder voor de energieprijzen voor kleinverbruikers en de brandstofprijzen, die voor een groot deel bestaan uit heffingen en accijnzen. In alle analyses in dit hoofdstuk wordt uitgegaan van de tarieven zoals die aan het begin van 2002 golden, behoudens enkele indexeringen aan de inflatie. Dit uitgangspunt geldt ook voor het

verdere overheidsbeleid dat van invloed is op het energiegebruik, zoals de convenanten met grote energiegebruikers (Meerjaren-afspraken Energie-efficiëntie) en zeer grote gebruikers (Convenant Benchmarking), subsidies en regelgeving. Deze beleidsinstrumenten zijn in de analyses op dezelfde manier verwerkt als in voorgaande studies is gebeurd.<sup>1</sup> Dit is de reden dat aan de effectiviteit van het beleidsinstrumenten op het gebied van energiebesparing in dit rapport in de tekst geen verdere aandacht wordt besteed.

Paragraaf 3.2 schetst de verwachtingen voor de periode tot 2010, voor zowel het voorzichtige als het optimistische scenario. Om meer zicht te krijgen op de effecten van de liberalisering van de energiemarkten op energieprijzen en -gebruik, worden in paragraaf 3.3 twee marktwerkingsvarianten verkend. Paragraaf 3.4 analyseert de gevoeligheid van de energieramingen voor de hoogte van de olieprijs en ontwikkelingen in de sectorstructuur.

## **3.2 Productie, gebruik en prijzen van energie in twee scenario's**

### **3.2.1 Gasmarkt**

In zowel het voorzichtige als het optimistische scenario is er sprake van een bescheiden groei van de binnenlandse gasvraag, omdat de Nederlandse markt vrijwel verzadigd is (tabel 3.1). De toename van de binnenlandse gasconsumptie is grotendeels toe te schrijven aan de extra inzet van gas door elektriciteitscentrales (tabel 3.3). Dat de binnenlandse gasvraag in het voorzichtige scenario enigszins sterker groeit dan in het optimistische komt doordat in dat scenario de eindverbruikersprijs van aardgas sterker daalt (tabel 3.5).

Het marktaandeel van de Nederlandse producenten in eigen land neemt sterk af, doordat de groei van transportcapaciteit vanuit Noorwegen en het Verenigd Koninkrijk extra invoer mogelijk maakt. Dit extra aanbod door andere aanbieders op de binnenlandse markt maakt dat de groothandelsprijs (de afzetprijs van de producent) van aardgas relatief sterk daalt (tabel 3.2). Een belangrijke oorzaak voor de daling is het verdwijnen van de olieprijskoppeling (zie kader Olieprijskoppeling versus 'gas-to-gas competition') in combinatie met het relatief hoge olieprijsniveau in het begin van de periode. De groothandelsgasprijs wordt daardoor steeds meer bepaald door de gestage toename van de concurrentie op de Europese gasmarkt. Deze

<sup>1</sup> Zie 'NEMO: Netherlands Energy Demand Model, a top-down model based on bottom-up information', Research Memorandum 155, CPB, juni 1999; 'Fiscale vergroening en energie II: economische effecten van verhoging en verbreding van de Regulerende Energiebelasting', CPB-document 6, juli 2001 en 'Economische effecten van nationale systemen van CO<sub>2</sub>-emissiehandel: nationale dilemma's bij een mondiaal vraagstuk', CPB-document 18, januari 2002

### Olieprijskoppeling versus 'gas-to-gas-competition'

Hoewel door de liberalisering de koppeling van de gasprijs aan de olieprijs formeel is verdwenen, wordt in de praktijk de gasprijs nog bijna volledig bepaald door de prijs van alternatieve energiedragers. Voor grootverbruikers is deze alternatieve energiedrager stookolie, voor kleinverbruikers is dit huisbrandolie. De prijszetting voor gas is dan zodanig dat de verbruiker geen aanleiding heeft om op grond van de prijsverhouding tussen het olieproduct en gas over te stappen op de alternatieve energiedrager. Via het 'net-back'-principe wordt de gasprijs voor de producent van de eindverbruikersprijs afgeleid (de groothandelsprijs is gelijk aan de eindverbruikersprijs minus de som van transportkosten, eventueel geleverde diensten (bijv. flexibiliteit) en belastingen en heffingen). Fluctuaties in de olieprijs worden op deze manier aan de gasproducenten doorgegeven.

In een situatie van 'gas-to-gas competition' is de formele koppeling tussen gasprijs en olieproductprijs losgelaten en bepalen vraag en aanbod de prijs van gas. Hoe schaarser het gas, hoe hoger de prijs. De beschikbaarheid van substituten en de technische mogelijkheden die de verbruiker ter beschikking staan om over te stappen op deze substituten zijn in deze situatie nog wel medebepalend voor de prijs van gas (zie paragraaf 3.4 waarin de effecten van een hogere verwachte olieprijs worden beschreven).

Het Verenigd Koninkrijk (VK) is op dit moment het enige Europese land waar de gasprijzen reeds in belangrijke mate door 'gas-to-gas competition' worden bepaald. Voordat de gasector in het VK werd geliberaliseerd werden ook hier de gasprijzen bepaald op basis van de koppeling aan andere energiedragers. Het waren vooral de potentiële WKK-producenten (als grote gasafnemers) die tegen het bestaande net-back mechanisme van British Gas in opstand kwamen. Het overheidsbeleid om het beschikbare gas over meer onafhankelijke aanbieders (naast British Gas) te verdelen, te samen met het beschikbaar komen van nog niet gecontracteerd extra aanbod van Noordzeegas, zorgden voor een toename van de marktwerking en een neerwaartse druk op de spotprijzen. Hoewel de marktprijzen sinds 1994/95 voornamelijk zijn bepaald door 'gas-to-gas competition' heeft, met het gereed komen van de Interconnector enkele jaren geleden (de pijpleiding tussen het VK en het Europese vaste land) en het optreden van tekorten waar door buitenlandse leveranciers in werd voorzien, de olieprijskoppeling, die in andere landen nog gold, weer zijn intrede gedaan.

'Gas-to-gas competition' ontstaat in situaties waarin onafhankelijke aanbieders (kleine) hoeveelheden nog niet gecontracteerd (overtollig) gas aanbieden. Voorwaarde voor gas-to-gas competition is dus dat er meerdere onafhankelijke vragers en aanbieders zijn die elkaar op een marktplaats kunnen ontmoeten. Een 'hub' (een fysiek knooppunt van gasleidingen) is zo'n marktplaats.

Naar verwachting zal het aantal marktplaatsen waar meerdere aanbieders hun overtollige gas kunnen aanbieden in de toekomst worden uitgebreid. Zo bestaan er al vergevorderde plannen van Gasunie en van NWE-Hubco (een joint-venture van het Duitse Ruhrgas, het Duitse BEB en het Noorse Statoil) om aan weerszijden van de Nederlands-Duitse grens concurrerende hubs te creëren. In tegenstelling tot de bestaande hub in Zeebrugge, waar de nadruk vooral op Brits gas ligt, zal er op deze nieuw te ontwikkelen hubs concurrentie ontstaan tussen het gasaanbod uit Noorwegen, Rusland en Nederland. Naast deze plannen van Gasunie en Ruhrgas is het Oostenrijkse OMV bezig om aan de Oostenrijkse oostgrens een hub te ontwikkelen waar vooral in Russisch gas kan worden gehandeld.

De ontwikkeling van concurrerende hubs zal op termijn leiden tot een situatie waarin de vraag en het aanbod van gas steeds belangrijker zullen worden voor de bepaling van de gasprijs. De huidige directe koppeling van de gasprijs aan de prijzen van olieproducten zal daarmee verdwijnen, hoewel de indirecte koppeling (door de substitutiemogelijkheden binnen de energievraag) blijft bestaan.

**Tabel 3.1** Volume van winning, invoer, uitvoer en binnenlandse afzet van aardgas, 1988-2010

	1988-1995	1996-2002	2003-2010 Voorzichtig	Optimistisch
	mutaties in % per jaar			
Winning	1,0	- 2	0	½
Invoer	7,0	25½	5¼	5¼
Uitvoer	2,5	1½	2	2½
Binnenlandse vraag	0,2	¼	1	¼

ontwikkelingen helpen de Europese gasmarkt om zich te ontwikkelen van een lappendeken van nationale monopolies naar een geïntegreerde oligopolie markt.

De toegenomen concurrentie zet de marges van de winning en handel, en daarmee de groothandelsprijs, onder druk. Dit geldt vooral voor de Nederlandse markt, waar de huidige dominante positie van de Gasunie sterk wordt ondergraven, waardoor de groothandelsprijs voor gas in Nederland met 2 à 3% per jaar meer daalt dan in de rest van Europa (gemiddeld).

In de tweede helft van dit decennium loopt de productie in het Verenigd Koninkrijk echter terug, omdat de reserves in dat land op hun einde lopen. Hierdoor neemt het aanbod af, waardoor schaarste ontstaat en de prijzen de weg naar boven inzetten.

**Tabel 3.2** Groothandelsprijzen aardgas en elektriciteit, 1988- 2010 <sup>a</sup>

	1988-1995	1996-2002	2003-2010 Voorzichtig	Optimistisch
	mutaties per jaar in %			
<b>Aardgas</b>				
<b>Nederland</b>				
kleinverbruikers	- ½	7¼	- 3	- 2½
grootverbruikers	- ½	7¼	- 5	- 4¼
<b>Rest OESO-Europa</b>				
kleinverbruikers	- ½	4¾	- 1¼	- ¾
grootverbruikers	- ½	4¾	- 2	- 1½
<b>Elektriciteit</b>				
<b>Nederland</b>				
kleinverbruikers	- 2¾	5½	0	¼
grootverbruikers	- 3¼	4¼	0	¼
<b>Rest OESO-Europa</b>				
kleinverbruikers	onbekend	onbekend	½	½
grootverbruikers	onbekend	onbekend	½	½

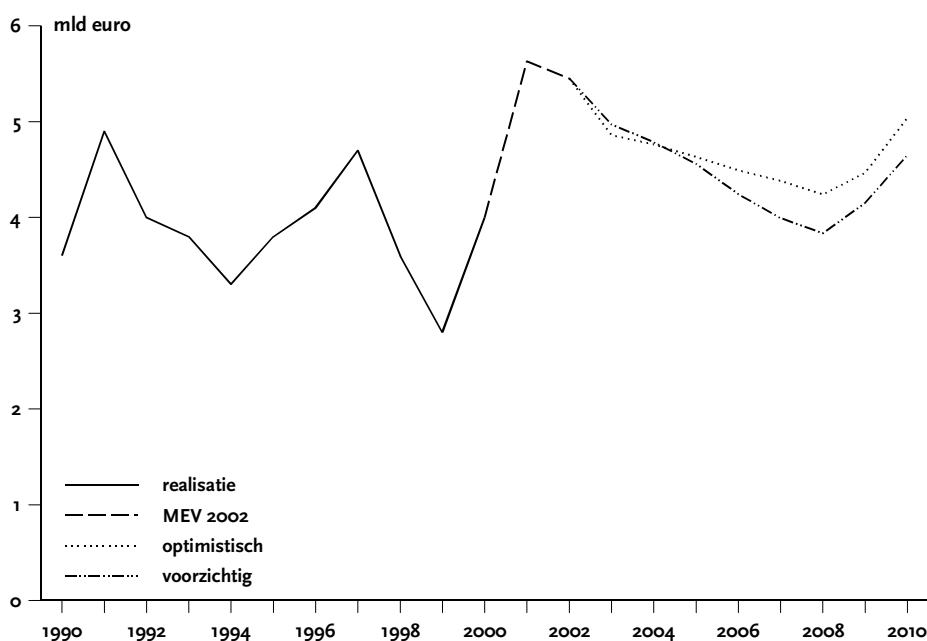
<sup>a</sup> Prijzen tot en met 2002 zijn gebaseerd op invoer- en uitvoerprijzen.



De prijsdalingen buiten Nederland zijn geringer, omdat het aandeel van gas uit landen waar de winningskosten hoger liggen en gas met hoge transportkosten daar groter is. Het prijsverschil tussen grootverbruikers en kleinverbruikers komt geheel voort uit de mate waarin beide groepen in de winter gas gebruiken. Kleinverbruikers realiseren drie kwart van hun jaargebruik in de winter, terwijl de spreiding van het grootverbruik over het jaar bijna vlak is.

Tegenover de afnemende binnenlandse leveringen staat een toename van de uitvoer. De Europese gasmarkt groeit in de komende jaren sterk, vooral doordat aardgas in belangrijke mate de rol van kolen en olie als brandstof voor centrales, industriële processen en verwarming overneemt. Hoewel ook in Europa het aandeel van de Nederlandse producenten geleidelijk afkalft, is de groei van de markt voldoende om de export toe te laten nemen. Het netto effect van de hier beschreven ontwikkelingen is een kleine groei van het gewonnen volume in Nederland.

**Figuur 3.1 Aardgasbaten**



De afzet van Nederlands gas heeft de afgelopen tien jaar gemiddeld 3,9 miljard euro per jaar (inclusief vennootschapsbelasting) aan aardgasbaten voor de Nederlandse staat gegenereerd (zie figuur 3.1). Hoewel de gewonnen hoeveelheden de laatste jaren zijn gedaald, is dit niet af te lezen aan de batenreeks. De hoge gasprijzen, gekoppeld aan de olieprijs, hebben gezorgd voor compensatie van de achterblijvende volumes en daarmee voor een toename van de gasbaten. In de periode tot 2008 zullen dalende prijzen en een licht afnemend winningsvolume zorgen voor

een teruglopen van het batenbedrag. Na 2008 zullen de baten weer toenemen als gevolg van stijgende gasprijzen en een toename van het winningsvolume.<sup>2</sup>

### 3.2.2 Elektriciteitsmarkt

In het afgelopen decennium was de groei van de elektriciteitsvraag hoger dan de economische groei, doordat verbeteringen in de energie-efficiëntie van elektrische apparaten meer dan gecompenseerd zijn door het toegenomen gebruik ervan (de zogenaamde elektrificatie). In de ramingsperiode is de ontwikkeling van de binnenlandse vraag naar elektriciteit ongeveer gelijk aan de economische groei. In het optimistische scenario is dat gemiddeld in de ramingsperiode 2¾% per jaar. De gering stijgende kleinverbruikers- en grootverbruikers stuksprijzen voor elektriciteit (zie tabel 3.5) hebben een licht dempende werking op de vraag. De totale binnenlandse vraag neemt per saldo met 2½ % per jaar toe. Er is sprake van een beperkte ont koppeling tussen elektriciteitsvraag en economische groei met ¼ % per jaar, vooral als gevolg van sectorstructurele ontwikkelingen. In het voorzichtige scenario is deze ont koppeling iets sterker.

Tabel 3.3	Volume van productie, invoer, uitvoer en binnenlandse afzet van elektriciteit, 1990-2010			
	1990-1995	1996-2002	2003-2010 Voorzichtig	Optimistisch
	mutaties in % per jaar			
Productie	2,4	1½	1½	2½
kolencentrales	0,9	- 3	¾	1¼
gascentrales	2,9	3	2	3¼
w.v. decentrale productie (WKK)	7,9	7½	1¼	3
kerncentrales	2,2	0	- 1¼	0
duurzaam	18,9	21	- 1¼	1
Invoer	4,3	10	3	3
Uitvoer	3,7	25½	8	7¾
Binnenlandse afzet	2,6	2½	1½	2½

Door de sterke daling van de gasprijs wordt de dominantie van de gasgestookte centrales groter. Ongeveer tweederde van de elektriciteitsproductie zal in 2010 gebaseerd zijn op gasgestookte installaties. Een groot deel van deze elektriciteitsproductie zal plaats vinden in warmtekracht

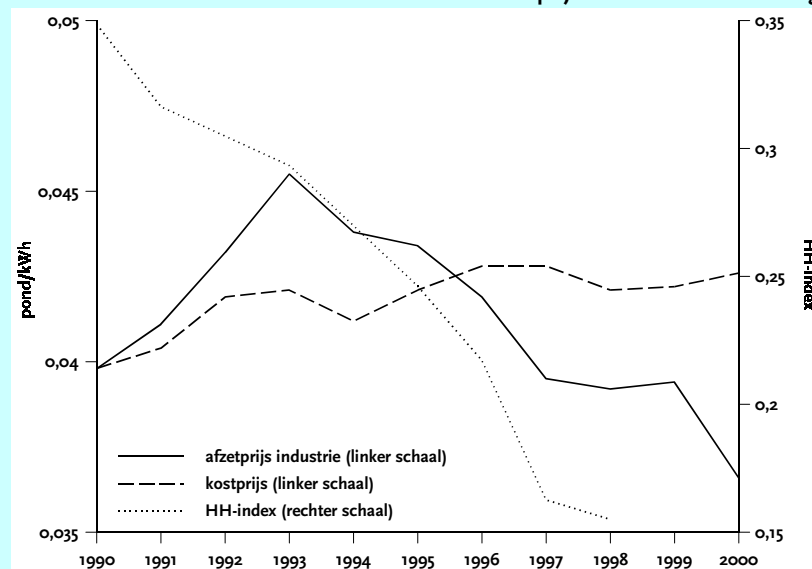
<sup>2</sup> De gasbaten zijn berekend volgens de huidige systematiek. De voorgenomen herinrichting van het Nederlandse 'Gasgebouw' als reactie op de ingezette liberalisering in de gasector kan echter gevolgen hebben voor de hoogte van de gasbaten in de toekomst.

### Concentratie en elektriciteitsprijzen in Verenigd Koninkrijk en Duitsland

In het Verenigd Koninkrijk is de herstructurering van de elektriciteitsproductie in 1989 in gang gezet met het aannemen van de 'Electricity Act', waarbij de Central Electricity Generating Board is opgesplitst in drie productiebedrijven en een transmissiebedrijf. Ofschoon de productiemaatschappijen tussen 1990 en 1995 grote productiviteitswinsten boekten, stegen de prijzen met 15%. De winstmarges van de producenten stegen fors en het werd duidelijk dat de drie producenten door te geringe concurrentie teveel marktmacht hadden gekregen. Daarom werden de gevestigde producenten gedwongen productiecapaciteit te verkopen. Verder werden buitenlandse producenten gestimuleerd via de inter-connector elektriciteit op de Britse markt aan te bieden. Deze maatregelen hebben geleid tot het afbrokkelen van de concentratie op de elektriciteitsmarkt: de Herfindahl-Hirschmann-index (HH-index) daalde van 0,35 naar 0,15. Tegelijkertijd daalden de elektriciteitsprijzen. Dit benadrukt de grote invloed van de marktmacht op het al dan niet doorgeven van de productiviteitswinst aan de energie afnemers.

Vergeleken met de berekende kostprijs met winstopslag waarin wel de verandering van de inputprijzen is verwerkt maar niet de productiviteitswinst na 1990, ligt in 2000 de elektriciteitsprijs voor de industrie 15% lager. Dit verschil kan geïnterpreteerd worden als de productiviteitswinst die aan de energie afnemers is doorgegeven. Eenzelfde relatieve daling kan berekend worden voor de huishoudens.

#### Concentratie in de elektriciteitssector en elektriciteitsprijs industrie in het Verenigd Koninkrijk



De liberalisering van de Duitse elektriciteitsmarkt is van recentere datum: sinds april 1998 geldt het nieuwe 'Energiewirtschaftsrecht' waardoor de elektriciteitsafnemers vrij zijn hun eigen aanbieders te kiezen. Sindsdien tekenen zich ingrijpende veranderingen op elektriciteitsmarkt af. Er heeft zich een sterke concentratie gevormd van elektriciteitsproducenten. In 1998 waren er acht en in 2001 nog vier min of meer onafhankelijk producenten actief op de elektriciteitsmarkt. De HH-index voor Duitsland liep daarbij op van 0,15 naar 0,235. Omdat eind jaren '90 het aantal producenten nog groot was en er een grote overcapaciteit bestond, zijn de elektriciteitsprijzen voor de nijverheid in het derde en vierde kwartaal van 1999 toch nog met 12,5% gedaald. Ten opzichte van de ontwikkeling van de productiecosten (exclusief productiviteitswinst) zijn de elektriciteitsprijzen voor de nijverheid zelfs gedaald met 15%. Voor de huishoudens is deze relatieve daling ongeveer 12%. Door de recente concentratie van elektriciteitsproducenten wordt verwacht dat na de prijsdaling in 1999 en 2000 de elektriciteitsprijs in Duitsland in de komende jaren weer fors zal stijgen.

(WKK)-installaties. De dalende gasprijs betekent, bij een gelijkblijvend financieel stimuleringsbeleid, een grote impuls voor de decentrale opwekking (WKK) en daardoor voor de energiebesparing die daar mee samen hangt. Daar tegenover staat dat door de lage gasprijs de prikkel om de efficiëntie van de installaties zelf te verbeteren geringer zal zijn. De lage gasprijs is ook niet gunstig voor de ontwikkeling en toepassing van duurzame elektriciteitsproductie.

De op kolen gebaseerde productie neemt na 2002 in beperkte mate toe als gevolg van productiviteitsvergroting van de bestaande centrales, maar komt niet boven het niveau van 1998. Door efficiëntieverbetering en het meestoken van biomassa zal het kolenverbruik licht dalen. Indien het kolenconvenant van kracht wordt moet de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de kolencentrales met minstens 40% dalen. In hoofdlijnen is met de producenten overeengekomen dit te bereiken door bij de stoomproductie voor de generator gedeeltelijk over te schakelen van kolen naar biomassa als brandstof. Dit is een aantrekkelijke optie voor de kolencentrales omdat daarmee geprofiteerd kan worden van de afdrachtskorting voor duurzame energie vanuit de Regulerende Energiebelasting (REB) en de afnemers over die elektriciteit geen REB hoeven te betalen.

Op de internationale markten verbetert de Nederlandse concurrentiepositie door de relatief sterke daling van de Nederlandse gasprijs (– 4¼% per jaar) ten opzichte van de West-Europese prijs (– 1½% per jaar) (tabel 3.2). De Nederlandse gasgestookte centrales kunnen daardoor beter concurreren met de buitenlandse centrales met name op de markt van de piekvraag naar elektriciteit. De export groeit daardoor met 7¼ % per jaar in het optimistische en met 8% in het voorzichtig scenario. Ondanks de verbetering van de Nederlandse concurrentiepositie neemt ook de import nog toe met 3% per jaar als gevolg van verdergaande internationale specialisatie op de verschillende Europese deelmarkten en het verminderen van restricties op internationale transportcapaciteit.

Tabel 3.4	Volume- en bruto-marges bij transmissie, distributie, groothandel en detailhandel			
	1988-1995	1996-2002	2003-2010	
			Voorzichtig	Optimistisch
	mutaties per jaar in %			
<b>Getransporteerd volume</b>				
gas	¼	¼	1	¼
elektriciteit	3¼	3½	1½	2½
<b>Bruto marges</b>				
groot- en detailhandel	onbekend	onbekend	1¼	1½
transport	onbekend	onbekend	2¼	3½

De concurrentieverbetering van de Nederlandse centrales kan het bestaande comparatieve nadeel in de elektriciteitsproductie echter slechts in beperkte mate wegnemen. Het import-

overschot blijft door de geringe omvang van de export vrijwel constant waardoor de productie met 2½% per jaar in ruwweg hetzelfde tempo toeneemt als de binnenlandse vraag.

In het optimistische scenario stijgen de groothandelsprijzen voor elektriciteit in beperkte mate (tabel 3.2) Daarbij spelen twee ontwikkelingen door elkaar heen. Door de liberalisering zal het kostenbewustzijn toenemen. Dit zal leiden tot kostenefficiëntere productie, hoewel dit effect in Nederland geringer zal zijn dan het afgelopen decennium in bijvoorbeeld het Verenigd Koninkrijk het geval was, doordat hier de efficiëntie al relatief hoog is. Tegenover de efficiëntieverbeteringen staat dat de hoge concentratiegraad in de elektriciteitsproductie zal leiden tot toenemende monopoliewinsten (zie kader). De toename van de productiviteit in de elektriciteitsproductie zal dus, zonder aanvullend beleid vanuit de overheid, door de geringe concurrentie niet aan de verbruikers worden doorgegeven. De geringe concurrentie is niet alleen het gevolg van de consolidaties aan de aanbodkant van de nationale en internationale markten, maar ook het gevolg van de beperkte transportcapaciteit voor elektriciteit uit het buitenland (de zogenaamde grenscapaciteit).

#### Handel en transport van energie via een netwerk

Voor de consument vormen de handelaren het gezicht van de nutssector. De contacten van de eindgebruikers lopen via de handelaren, die in de regel ook zorg dragen voor het aanleveren en factureren. Het netwerk is daarbij faciliterend; de energie wordt over de netwerken naar de eindgebruiker getransporteerd. De energiedrager hoeft daarbij niet de afstand van producent naar klant daadwerkelijk af te leggen. Het netwerk moet 'op spanning' blijven, dat wil zeggen dat producenten net zo veel energie op het net plaatsen als er door consumenten aan onttrokken wordt.

Het op spanning houden van het netwerk wordt ook wel balanceren genoemd. Bij het hoogspanningsnet wordt dit gecoördineerd door de netbeheerder. De handelaren zijn verantwoordelijk voor een eventuele onbalans veroorzaakt door hun klanten en krijgen ook de kosten voor het opheffen van die onbalans in rekening gebracht. Balancing is een dienst die verbonden is aan het netwerk en die de netbeheerder aan de handelaren aanbiedt.

De handelaren treden op als intermediair tussen producent en consument. Het is voor een producent immers onwerkbaar om individuele contracten af te sluiten met alle klanten. Een bijkomend voordeel is dat de handelaar de eventuele onbalans in de afname van zijn klanten kan salderen en dus minder balanceringsdiensten van de netbeheerder hoeft te kopen. Het vrijmaken van de energiemarkten heeft ook geleid tot het ontstaan van inkoopcombinaties, die een vergelijkbare intermediaire rol spelen en daarnaast proberen een gunstige prijs te bedingen.

### 3.2.3 Handel en transport

De getransporteerde en verhandelde volumes komen overeen met de hiervoor reeds weergegeven binnenlandse afzet van aardgas en elektriciteit (tabel 3.4). Daarnaast geeft de tabel informatie over de ontwikkeling van de gesommeerde bruto marges van de transport en handel.

De bruto marge is gedefinieerd als de omzet minus de inkoopwaarde. Uit deze marge moeten de kosten (anders dan inkoop) gedekt worden en het rendement behaald worden. Daarmee is deze indicator een benadering van de ontwikkeling van de 'gezondheid' van de bedrijfstakken Handel en Transport.

De groei van het getransporteerde volume houdt logischerwijs gelijke tred met het binnenlands verbruik. Ook de handelsmarges lopen daarmee in de pas, terwijl de bruto marges bij het transport iets sneller stijgen. Deze stijging wordt geheel veroorzaakt door een samenstellingseffect. Het verbruik van de kleine en middelgrote gebruikers groeit harder dan dat van de grote verbruikers. De energie van kleine en middelgrote gebruikers wordt op twee regionale niveaus getransporteerd. Hiervoor wordt ook twee keer een vergoeding betaald. Dit is een van de redenen waarom kleinverbruikersprijzen hoger zijn dan grootverbruikersprijzen. Door de veranderende samenstelling groeit het aandeel gebruikers dat van beide regionale niveaus gebruik maakt, waardoor de gesommeerde marge per getransporteerde eenheid energie toeneemt.

#### 3.2.4 Eindverbruikersprijzen

De eindverbruikersprijs van aardgas is de optelsom van de groothandelsprijs, de kosten en marges van handel en transport en eventuele heffingen en belastingen.

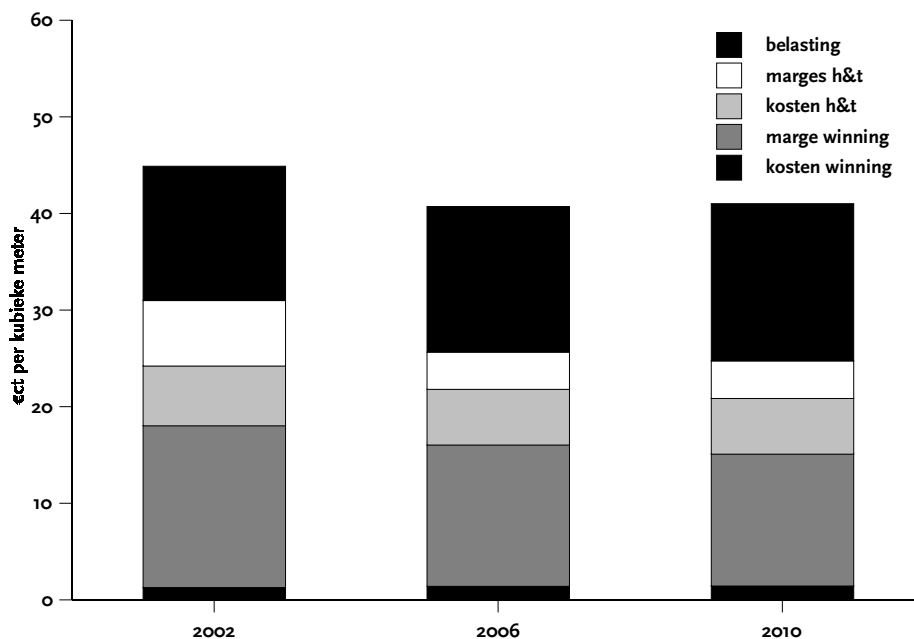
De groothandelsprijs van aardgas daalt geleidelijk in de periode 2002-2008, om daarna weer iets toe te nemen. Transport en distributie van aardgas kennen geen concurrentie: de netwerken zijn monopolies, waarbij de transporttarieven deels door de Dte gereguleerd worden en deels onder toezicht door onderhandeling tot stand komen. Naar verwachting zal de regulator zijn huidige beleid van 'price cap' regulering met efficiëntiekortingen voortzetten. Dit is in de raming vertaald naar nominaal constante transporttarieven.

Door de toenemende concurrentie in de detailhandel valt ook een daling van het vastrecht te verwachten, waardoor de gemiddelde prijs van gas nog verder daalt, in het bijzonder voor de kleine en middelgrote verbruikers. Daar staat tegenover dat de indexering van de Regulerende Energie Belasting leidt tot een kleine jaarlijkse nominale stijging van de heffing.

Figuur 3.2 reflecteert de hierboven beschreven effecten in een decompositie van de gemiddelde eindverbruikersprijs voor huishoudens. De gemiddelde eindverbruikersprijs is de eindverbruikersprijs inclusief heffingen en vastrecht bij een vooraf vastgesteld verbruik. Uit de figuur valt af te leiden dat de marge op de winning van aardgas daalt als gevolg van de toenemende concurrentie. De daling van de marges in handel en transport is goed zichtbaar, evenals de geleidelijke stijging van de REB. De totale hoogte van de kolommen laat zien dat de gemiddelde eindverbruikersprijs in de scenario's daalt, en dat deze daling zich in de eerste helft van de geanalyseerde periode voltrekt.

Net als bij aardgas is er geen sprake van concurrentie in het transport en de distributie van elektriciteit. Ook hier is het uitgangspunt dat de regulator 'price cap' regulering met efficiëntiekortingen blijft toepassen, waardoor de transporttarieven over de ramingsperiode nominaal gelijk blijven.

**Figuur 3.2 Opbouw eindgebruikersprijs aardgas (inclusief vastrecht) voor huishoudens**

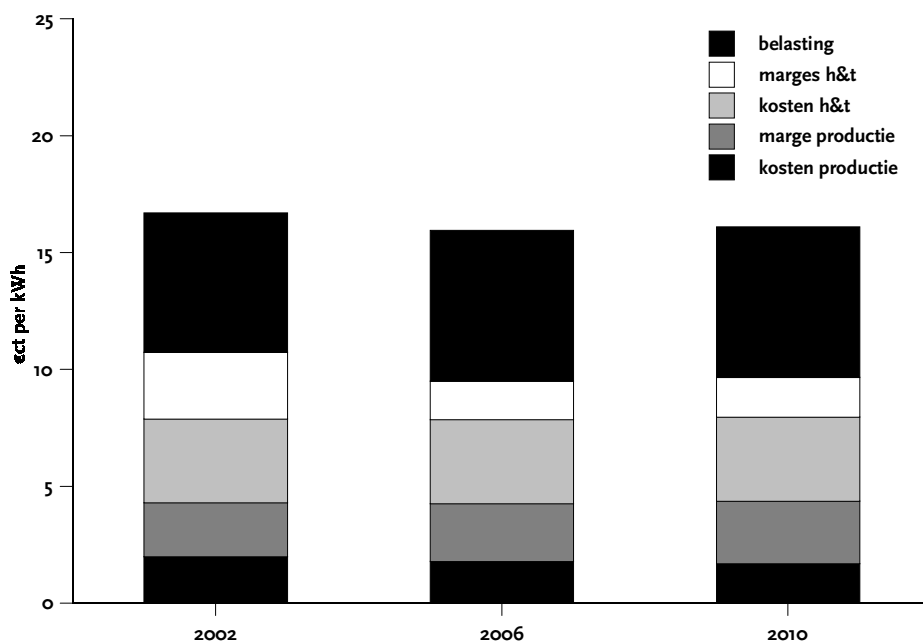


Bij elektriciteit valt een toename van de concurrentie in de groot- en detailhandel te verwachten. De toenemende concurrentie resulteert in lagere vastrechtstarieven. De prijzen per kWh nemen echter iets toe als gevolg van de licht stijgende groothandelsprijs. De combinatie van lagere vastrechtstarieven en hogere stuksprizen leveren een wisselend beeld op. Grote gebruikers gaan gemiddeld meer betalen, terwijl de gemiddelde prijs voor kleinverbruikers daalt.

Bovengenoemde ontwikkelingen komen ook tot uitdrukking in de decompositie van de gemiddelde eindverbruikersprijs voor huishoudens in figuur 3.3.

Het totale effect van beide ontwikkelingen is een met het blote oog nauwelijks zichtbare stijging van de groothandelsprijs van elektriciteit. Het krimpen van de handels- en transportmarges en de nominale toename van de Regulerende energiebelasting zijn beter zichtbaar in de figuur. De gemiddelde eindverbruikersprijs geeft een daling te zien voor deze groep afnemers, vooral door het relatief grote belang van de handelsmarges voor deze groep. Voor grotere afnemers, waar deze marges geringer zijn, speelt de toename van de marge in de productie een relatief belangrijker rol.

Figuur 3.3 Opbouw elektriciteitsprijs (inclusief vastrecht) voor huishoudens



Tabel 3.5 geeft een overzicht van de effecten op de prijs voor verschillende groepen gebruikers en maakt daarbij onderscheid naar de stuksprijs en de gemiddelde prijs. Het verschil tussen beide prijzen is dat in de laatstgenoemde het vastrecht, gedeeld door het gemiddeld verbruik van de betreffende groep, is verwerkt.

De tabel geeft het eerder gesignaleerde beeld van dalende gasprijzen en stijgende prijzen voor elektriciteit. De prijzen in het optimistische scenario komen daarbij iets hoger uit dan die in het voorzichtige scenario door het ontstaan van schaarste.

Het verschil tussen de stuksprijs en de gemiddelde prijs voor kleinverbruikers is vooral van belang voor kleinverbruikers, omdat bij die groep het belang van het vastrecht aanzienlijk is. Dit is het duidelijkst zichtbaar bij de prijs voor elektriciteit, waar de stuksprijs weliswaar stijgt, maar het vastrecht zo sterk daalt dat er voor de kleinverbruiker een gemiddelde prijsdaling resulteert.

Bij de zeer grote eindverbruikers daalt de gemiddelde prijs voor gas juist minder hard dan de stuksprijs. De verklaring hierachter is dat de concurrentie in de groothandel van gas niet toeneemt. De dalende stuksprijs zorgt voor een groter surplus, dat door de handel gedeeltelijk afgeroomd wordt.



Tabel 3.5 Eindgebruikersprijzen aardgas en elektriciteit, 2003- 2010

	2003-2010	
	Voorzichtig	Optimistisch
	mutaties per jaar in %	
<b>Aardgas, stuksprijs</b>		
kleinverbruik	- ½	- ¼
grootverbruik	- 3	- 2½
zeer grote verbruikers	- 4	- 3
<b>Aardgas, gemiddelde prijs (inclusief vastrecht)</b>		
kleinverbruik	- 1½	- 1¼
grootverbruik	- 3	- 2½
zeer grote verbruikers	- 3¾	- 3
<b>Elektriciteit, stuksprijs</b>		
kleinverbruik	¾	¾
grootverbruik	¼	½
zeer grote verbruikers	¼	¼
<b>Elektriciteit, gemiddelde prijs (inclusief vastrecht)</b>		
kleinverbruik	- 1¾	- 1¾
grootverbruik	¼	½
zeer grote verbruikers	¼	¼

### 3.2.5 Energiegebruik

In het optimistische scenario groeit het primaire energieverbruik met 1% per jaar van 2927 PJ in 2002 naar 3180 PJ in 2010 (zie tabel 3.6). Deze toename komt vooral voor rekening van de groei van het gasgebruik (met name door elektriciteitscentrales) en het oliegebruik (onder meer voor transport). In het voorzichtige scenario groeit het primaire energieverbruik in 2003-2010 met ½% per jaar.

Het primaire energieverbruik heeft betrekking op het binnenlandse verbruik van de primaire energiedragers gas, olie en kolen. Dit verbruik is de basis voor de berekening van de emissies van broeikasgassen, verzuringsgassen en vluchtige organische stoffen (zie hoofdstuk 4). Voor de analyse van de factoren achter het energiegebruik wordt een ander begrip gebruikt, namelijk het binnenlandse verbruik in primaire termen (zie kader over Protocol monitoring energiebesparing en over energiegebruikbegrippen).

Een belangrijke factor achter de toename van het energiegebruik is de groei van de economie: in het optimistische scenario is dat 2¾% per jaar (dit is het volume effect; zie tabel 3.7). Omdat de energie-intensieve sectoren minder snel groeien dan de economie in zijn geheel, neemt de energievraag voor besparing ¾% per jaar minder toe (dit is het structuur effect). De energieafnemers besparen in primaire termen ¾% per jaar. Dat is ¼%-punt minder besparing dan in het verleden. Dit komt door de sterke daling van de gasprijs.

## Gasprijs voor de glastuinbouw

De glastuinbouw neemt een bijzondere positie in als het om gasprijzen gaat. Dit roept de vraag op hoe de gasprijzen zich voor deze sector zullen ontwikkelen na de liberalisering van de gasmarkt. Hierbij spelen drie zaken een belangrijke rol; de huidige uitzonderingspositie van de glastuinbouw, de ontwikkeling in de gasmarkt en de transporttarieven voor gas.

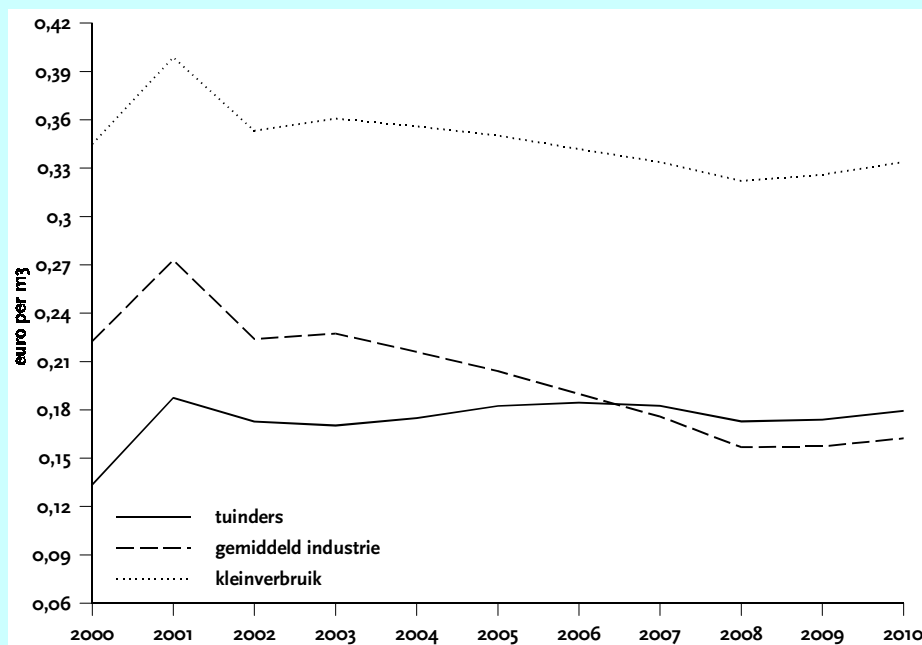
De huidige uitzonderingspositie van tuinders komt voort uit een sterke kopersmacht, gebaseerd op sterke regionale concentratie, een relatief omvangrijk gezamenlijk gasverbruik en een hoge organisatiegraad. De kopersmacht zal door de liberalisering niet afnemen, maar wordt minder belangrijk, omdat deze vooral een rol speelde als tegenhanger voor de verkopersmacht van Gasunie. Doordat de laatste kleiner wordt, neemt de marge van de verkoper af, waardoor het belang van kopersmacht vermindert. De genoemde kenmerken van de glastuinbouw maken dat deze sector ook in de geliberaliseerde markt nog enige kopersmacht kan uitoefenen.

De liberalisering van de gasmarkt pakt over het geheel genomen gunstig uit. Het loslaten van de olieprijskoppeling en de geleidelijk toenemende concurrentie leiden tot een dalende prijs voor aardgas.

Vrije afnemers kiezen zelf bij welke handelaar ze hun gas kopen, maar zijn daarbij gebonden aan transport door de transportpoot van Gasunie, en de daarbij behorende tarieven van het Transport Tarieven Systeem (TTS). Het TTS is ongunstig voor tuinders. Naar verwachting slaagt de regulator van de energiesector (Dte) er in om dit systeem te vervangen door kostengerelateerde transporttarieven.

Het netto resultaat pakt licht negatief uit voor de glastuinbouw, vooral vanwege de uitzonderlijk gunstige uitgangspositie, die geleidelijk omslaat naar een 'normale'. De gasprijs voor tuinders komt in 2010 uit op een niveau vlak onder de, door het naijleffect van de hoge olieprijs veroorzaakte, piek in 2001, maar boven het niveau van 2002. In reële termen is er sprake van een kleine daling. Onderstaande figuur geeft de prijsontwikkelingen in Euro's per kubieke meter weer voor tuinders en andere groepen.

## Gasprijs tuinders, gemiddeld industrie en kleinverbruik



Omdat de energie-efficiëntie van de energiesector ook nog sterk toeneemt, als gevolg van de toegenomen concurrentie, wordt de hoeveelheid primaire energie die nodig is om de gevraagde energie van de energie-afnemers te produceren minder, waardoor de groei van het nationale energieverbruik in primaire termen nog een ½%-punt per jaar lager uit komt. Per saldo resteert een groei van het energiegebruik in primaire termen van 1% per jaar.

**Tabel 3.6 Primair binnenlands energieverbruik <sup>a</sup>**

	Energie-afnemers	Energiebedrijven	Totaal
	PJ		
	<b>2000</b>		
Kolen	86	246	332
Olie	883	190	1073
Gas	1118	444	1562
Totaal	2087	880	2967
	<b>2002</b>		
Kolen	77	217	294
Olie	863	229	1092
Gas	1089	452	1541
Totaal	2029	898	2927
	<b>2010 (voorzichtig)</b>		
Kolen	81	205	286
Olie	905	208	1113
Gas	1148	476	1624
Totaal	2134	889	3023
	<b>2010 (optimistisch)</b>		
Kolen	84	215	299
Olie	969	222	1191
Gas	1221	499	1690
Totaal	2244	936	3180

<sup>a</sup> Temperatuur gecorrigeerd; 2000 op basis van CBS; 2002 op basis van MEV 2002.

De groei van het energieverbruik in primaire termen in het voorzichtige scenario komt lager uit. Het verschil met het optimistische scenario komt vooral door de lagere economische groei (volume effect). Opmerkelijk zijn de hogere besparingen bij de energie-afnemers in vergelijking met het optimistische scenario, terwijl de daling van de gasprijs in het voorzichtige scenario toch wat groter is dan in het optimistisch scenario.

De lagere gasprijs heeft in beide scenario's tot gevolg dat, bij gelijkblijvende overige omstandigheden (zoals convenantafspraken en energieheffingen), bij uitbreiding of vervanging van productiecapaciteit er minder gelet wordt op de energie-efficiëntie dan bij een hoge gasprijs.

Andere overwegingen dan energiezuinigheid worden belangrijker bij de aanschaf van kapitaalgoederen. De nieuwe jaargangen zijn daardoor energie-intensiever. Dit geldt zowel voor het voorzichtige als voor het optimistische scenario. In een sneller groeiende economie, zoals het optimistische scenario, wordt dat effect van vervanging en uitbreiding echter sneller zichtbaar. Door de hogere economische groei wordt er meer geïnvesteerd, zodat het aandeel van nieuwe (en dus minder zuinige) kapitaalgoederen sneller toeneemt. Dit leidt ertoe dat de kapitaalgoederenvoorraad in het optimistische scenario gemiddeld minder energie-zuinig is dan in het voorzichtige scenario. Op lange termijn zal het besparingseffect in het voorzichtige scenario echter kleiner zijn, omdat de energieprijzen in dat scenario gemiddeld lager liggen.

**Tabel 3.7**      **Decompositie van de ontwikkeling van het nationale energieverbruik in primaire termen (conform Protocol)**

	1990-1998 <sup>a</sup>	2003-2010 Voorzichtig	Optimistisch
	mutaties in % per jaar		
Binnenlands verbruik in primaire termen	1½	¼	1
Besparingseffect	-1	-1½	-1¼
w.v. energiesector	n.b.	-½	-½
energieafnemers	-1	-1	-¾
Structureffect economie	0	-½	-¾
Volume-effect economie	2½	2¼	2¾
Primair binnenlands verbruik <sup>b</sup>		½	1
Totaal binnenlands verbruik		½	1

<sup>a</sup> Bron: Protocol Monitoring Energiebesparing, CPB, ECN, Novem en RIVM, 2002, ECN-rapport: C-01-129. De besparingen binnen de energiesector zijn niet berekend.

<sup>b</sup> Het verschil in ontwikkeling van het verbruik in primaire termen (¼%) en het primair binnenlands verbruik (½%) in het voorzichtige scenario is het gevolg van ontwikkelingen bij de invoer en uitvoer van elektriciteit.

In vergelijking met het verleden zijn in beide scenario's de structureffecten groot.<sup>3</sup> Dit heeft vooral te maken met het verschil in conjuncturele fase van de economie. De periode 1990-1997 wordt gekenmerkt door het herstel van de economische groei. In het begin van de jaren negentig bedroeg de economische groei ruim 1½% per jaar terwijl deze aan het einde van het decennium opgelopen was tot 4% per jaar. Deze grote conjuncturele omslag leidt vooral tot een sterke toename van de investeringen en van het productievolume van de energie-intensieve industrieën. In de komende periode wordt, afgezien van de dip in het afgelopen jaar, een meer evenwichtige ontwikkeling van de economie verwacht, waarin bovendien de Nederlandse basis-industrieën door milieu- en ruimtebelemmeringen te maken krijgen met capaciteitstekorten.

<sup>3</sup> Door W. Groot en C.C. Koopmans 'Energiebesparing 1990-1997', in: CBS, Energiemonitor 1998/4, is berekend dat het structureffect in 1990-1997 vrijwel nihil was, terwijl de besparingen bij de energie-afnemers 1% bedroegen en de besparingen bij de energiesector ¼%.

---

**Binnenlands verbruik, Primair binnenlands verbruik en Binnenlands verbruik in primaire termen**

In de energiestatistiek van het CBS worden twee begrippen gebruikt om het gebruik van energie weer te geven. Dit zijn het Totaal binnenlands verbruik (TBV) (ook wel verbruikssaldo genoemd) en het Totaal Primair Binnenlands Verbruik (TPBV). In beide begrippen wordt het energiegebruik berekend als het verschil tussen de inkoop van energiedragers enerzijds en de verkoop en voorraadtoename van energiedragers anderzijds (beide voor zowel energie-afnemers als energiesectoren). Het verschil tussen beide begrippen is dat bij TBV primaire en secundaire energiedragers bij elkaar worden opgeteld, terwijl bij het TPBV-begrip alleen gekeken wordt naar de primaire energiedragers. Secundaire energiedragers zijn energiedragers zoals elektriciteit en stoom, die met primaire energiedragers, zoals kolen en gas, worden voortgebracht.

In dit rapport wordt behalve deze twee begrippen nog een derde begrip gehanteerd, namelijk het Totaal binnenlands verbruik in primaire termen (TBV in primaire termen). Dit begrip is afkomstig uit het Protocol Energiebesparing en wordt gebruikt voor de decompositie van het nationale energiegebruik. In dit begrip wordt het energiegebruik van energie-afnemers opgehoogd met het energieverlies van de energiesector en de olieraffinage dat plaats vindt bij de productie van die energiedragers.

In een gesloten economie zijn de drie grootheden per definitie aan elkaar gelijk. In een open economie kunnen grote verschillen ontstaan door import en export van secundaire energiedragers, waarvan het omzettingsverlies in het buitenland bij de bepaling van de TBV en de TPBV niet wordt meegeteld. Bij de TBV in primaire termen wordt het buitenlandse omzettingsverlies wel verrekend, om zodoende een correcter beeld te krijgen van het effect van nationale energiebesparingen op het gebruik van primaire energiedragers.

---

## Protocol Monitoring Energiebesparing

Het energiegebruik in de economie wordt bepaald door het niveau van economische activiteiten, door de samenstelling van de geproduceerde en geconsumeerde goederen en diensten, en door energiebesparing. Energiebesparing is de energie die niet gebruikt is en dat maakt het in de praktijk moeilijk direct waar te nemen hoe groot de gerealiseerde energiebesparingen bij de verschillende economische activiteiten zijn.

Uit dit waarnemingsprobleem volgt dat besparingen berekend moeten worden. Dat kan op verschillende manieren. Om verwarring over de berekende besparingen op verschillende aggregatieniveaus te voorkomen hebben CPB, ECN, NOVEM en RIVM het afgelopen jaar op verzoek van het ministerie van Economische Zaken een Protocol voor de berekening van energiebesparing opgesteld<sup>a</sup>. Er is voor gekozen om de energiebesparingen op diverse niveaus in de nationale economie uit te drukken in de som van de directe besparingen in het finale verbruik en het indirecte besparingseffect door de verminderde productie en dus het verminderde omzettingsverlies in de energiesector. Deze besparingen in primaire termen wordt berekend uit het energieverbruik in primaire termen.

De belangrijkste stappen in de berekening van de besparingen volgens het Protocol zijn als volgt:

- Het finale energiegebruik en het gebruik voor omzetting van kolen, olie, gas, elektriciteit en overige energiedragers door de binnenlandse energieafnemers is voor twee jaren (het basisjaar en het eindjaar van de periode waarover de besparingen berekend worden) uitgesplitst in een zo groot mogelijk aantal door het CBS waargenomen processen waarin deze energie wordt gebruikt. Voorbeelden van die processen zijn: de verwarming van woningen, de ondervuring van de staalproductie, de ondervuring van warmte-kracht installaties, en de verlichting en krachtvoorziening in de dienstensector.
- Dit energiegebruik van de binnenlandse afnemers is in beide jaren opgehoogd met het door het CBS geregistreerde netto (input minus output) energiegebruik per eenheid energieproduct van de binnenlandse energiesectoren in het basisjaar. Daarbij is voor de eenvoud geen onderscheid gemaakt of de energievraag van de afnemers van binnenlandse dan wel van buitenlandse herkomst is. Het opgehoogde energiegebruik heet verder het *energieverbruik in primaire termen*. Deze geconstrueerde grootheid komt niet in de energiestatistieken voor.
- Bij elk productie- en bij elk consumptieproces bij de binnenlandse energie afnemers is een grootheid gezocht in de CBS statistieken die bepalend is voor het energiegebruik, de zogenaamde *procesgrootheid*.
- Om de besparingen per proces in een periode te berekenen wordt eerst het zogenaamde *energieverbruik voor besparing* berekend. Dit is het energiegebruik in primaire termen in het startjaar opgehoogd met de relatieve toename van de waargenomen procesgrootheid in de periode tussen basisjaar en eindjaar. Het verschil tussen het energiegebruik voor besparing waarin alleen de groei van de activiteit verdisconteerd is en het energiegebruik in primaire termen in het eindjaar is de berekende *energiebesparing* in de processen. Het verschil tussen het referentiegebruik en energiegebruik in primaire termen in het basisjaar heet het *groei-effect*. Door de besparingen van de verschillende processen bij elkaar op te tellen kunnen de energiebesparingen op verschillende aggregatieniveaus berekend worden. Door het energiegebruik in primaire termen in het startjaar op te hogen met productiegrootheden op een hoger aggregatieniveau dan het procesniveau kan in het groei-effect ook nog het effect van diverse structuurveranderingen, zoals dematerialisatie en sectorstructureffecten, onderscheiden worden.

<sup>a</sup> CPB, ECN, Novem en RIVM, Protocol Monitoring Energiebesparing, januari 2002

### 3.3 Liberalisering van energiemarkten

#### 3.3.1 Inleiding

De verwachting is dat door de liberalisering van de markten van aardgas en elektriciteit producenten en handelaren op Europese schaal gaan concurreren. Deze veranderingen op de energiemarkten zullen effect hebben op de hoogte van de aardgas- en elektriciteitsprijzen en daarmee op het gebruik van deze energiedragers. Omdat de ontwikkelingen op deze energiemarkten nog tamelijk ongewis zijn, maakt deze paragraaf een nadere analyse van de liberalisering van de energiemarkten. Welke factoren bepalen de mate van concurrentie op de Europese aardgasmarkt, de Europese elektriciteitsmarkt en de nationale groot- en detailhandelsmarkten? Hoe groot is die onzekerheid en wat betekent dat voor de raming van energieprijzen en -gebruik?

#### Modellering energiemarkten

Voor de analyse van de ontwikkelingen op de geliberaliseerde energiemarkten is op het CPB het afgelopen jaar een Energieaanbodmodel gebouwd. Dit model bestaat uit drie deelmodellen, namelijk een Aardgasmarktmodel, en Elektriciteitsmarktmodel en een Energie-Groot- en Detailhandelsmodel.

Het Aardgasmarktmodel beschrijft de Europese aardgasmarkt als een oligopolie-markt met fysieke restricties in winnings- en transportcapaciteit en beschikbare voorraden. Aan de aanbodkant worden de verschillende aardgaswinbedrijven onderscheiden in Nederland, Noorwegen, Verenigd Koninkrijk, Rusland en Algerije. Aan de vraagzijde van deze markt wordt vooralsnog alleen onderscheid gemaakt tussen de afnemers in Nederland en die in de rest van OESO-Europa. Binnen deze twee consumptieregio's wordt onderscheid gemaakt tussen kleingebruikers, grootgebruikers en elektriciteitscentrales en tussen zomer- en wintermarkten.

Het Elektriciteitsmarktmodel beschrijft de Europese markt van elektriciteit als een oligopolie-markt met fysieke restricties in de korte-termijnproductiecapaciteit en in de transportcapaciteit. Aan de aanbodkant worden twee productieregio's onderscheiden, namelijk Nederland en de rest van OECD-Europa. Binnen elk van deze regio's worden weer verschillende productietechnieken onderscheiden, namelijk conventionele centrales op olie, gas en kolen, nucleaire centrales en duurzame elektriciteitsproductie, onderscheiden in hydro en overig duurzaam. Aan de vraagzijde van deze markt worden dezelfde twee regio's onderscheiden en worden de afnemers onderscheiden naar piek-, dal- en basislastgebruik.

In zowel het Aardgasmarktmodel als het Elektriciteitsmarktmodel streven de oligopoloïde aanbieders naar winstmaximalisatie per deelmarkt (dat is een combinatie van regio, afnemergroep en, bij aardgas, periode). Dit kenmerk maakt dat de prijsontwikkeling per deelmarkt kan verschillen.

Het Energie-Groot-en Detailhandelsmodel beschrijft de concurrentie tussen handelaren aardgas en elektriciteit binnen Nederland, waarbij de stuksprijzen de groothandelsprijzen volgen en de concurrentie plaatsvindt op het vastrecht.

De drie deelmodellen zijn met elkaar verbonden via vraagfuncties en prijzen, zodat bijvoorbeeld uitputting van een gasveld ergens in Europa via een hogere gasprijs voor centrales effect kan hebben op de kleinverbruikers-elektriciteitsprijs in Nederland. Deze aanbodmodellen staan ook in relatie met het energievraagmodel NEMO. De door dit model geraamde vraag wordt weer mede bepaald door de economische groei en hoogte van de energieprijzen.

De eerste vraag wordt voor de gasmarkt in paragraaf 3.3.2 beantwoord, voor de elektriciteitsmarkt in paragraaf 3.3.3 en voor de (nationale) handelsmarkt in paragraaf 3.3.4. In paragraaf 3.3.5 worden vervolgens twee onzekerheidsvarianten geanalyseerd, waarbij in de ene variant sprake is van scherpe concurrentie en in de andere van matige concurrentie. Beide varianten worden geanalyseerd tegen de achtergrond van het optimistische scenario.

### 3.3.2 Uitgangspunten aardgasmarkt

De concurrentie op de aardgasmarkt is afhankelijk van een groot aantal factoren, zoals de beschikbare gasvoorraden, de doelstellingen voor het jaarlijks te winning gasvolume (het zogenaamde depletiebeleid) van de productielanden, de productiecapaciteit en winningskosten, het aantal winningsbedrijven, de internationale transportcapaciteit, de transportkosten en de hoogte van de vraag in de verschillende regio's in verschillende seizoenen. Daarbij komt dat de mate waarin de bestaande koppeling aan de olieprijs wordt gehandhaafd dan wel losgelaten, bepaalt in welke mate de concurrentie op de gasmarkt van invloed is op de gasprijs.

De afgelopen twintig jaar zijn de bewezen wereldgasreserves ruimschoots verdubbeld. Aan het einde van het jaar 2000 bedroegen de reserves ruim 150 biljoen m<sup>3</sup>. Het overgrote deel van deze reserves is te vinden in de voormalige Sovjet Unie en in het Midden Oosten (met name Iran), met elk een aandeel van ongeveer 1/3 van de mondiale reserves (zie tabel 3.8).

	eind 1980	einde 1990	eind 2000	R/P eind 2000
Europa	4,8	5,5	5,2	17,5
w.v. Nederland	1,8	1,7	1,8	26,9
Verenigd Koninkrijk	0,7	0,6	0,8	7,0
Noorwegen	1,2	1,7	1,3	23,8
Algerije	3,7	3,3	4,5	50,6
Voormalige Sovjet Unie	26,1	45,3	56,7	79,6
Midden Oosten	21,3	37,5	52,5	>100,0
Wereld	74,7	119,2	150,2	61,0

NB: reserves Rusland vormen ongeveer 85% van reserves van de voormalige Sovjet Unie  
Bron: BP, Statistical Review of World Energy (June 2001)

De volumes in tabel 3.8 hebben betrekking op bewezen reserves. Gezien de ontwikkelingen in het verleden is er een reële mogelijkheid dat er in de toekomst nieuwe velden worden ontdekt of dat de inhoud van bestaande velden groter is dan nu wordt ingeschat. Voor het Verenigd Koninkrijk bijvoorbeeld zou het gebied rondom de Shetlands nog nieuwe gasvondsten kunnen opleveren. Het globale beeld van de verdeling van de mondiale gasvoorraden zal daardoor echter naar verwachting niet veranderen. Uit deze tabel blijkt dat van de landen die voor het aanbod in



West-Europa belangrijk zijn, alleen in de voormalige Sovjet Unie en het Midden-Oosten de bewezen voorraden fors zijn toegenomen. In de andere landen heeft de toename van de voorraden de onttrekking van gas net kunnen bijbenen. Bij de huidige productie is het gas van het Verenigd Koninkrijk over ongeveer 7 jaar op, terwijl Nederland en Noorwegen nog ongeveer 25 jaar in het huidige tempo door kunnen winnen. Op langere termijn wordt West-Europa voor haar gasvoorziening echter afhankelijk van de voormalige Sovjet Unie en het Midden-Oosten.

De gasproductie in de landen die voor de Europese markt produceren heeft de afgelopen decennia een uiteenlopend beeld laten zien (zie tabel 3.9). Nadat het depletiebeleid in Nederland er in eerste instantie op gericht was de gasvoorraad zo snel mogelijk te gelde te maken, ontstond na de beide energiecrises het besef dat Nederland zuinig op zijn gas moet zijn. De gemiddelde maximale winning per jaar werd toen op 80 mld m<sup>3</sup> vastgesteld. In de afgelopen twee decennia is de gewonnen hoeveelheid hier meestal onder gebleven.

**Tabel 3.9 Gaswinning in de landen die gas aan West Europa leveren (mld m<sup>3</sup> per jaar)**

	1980	1985	1990	1995	2000
Nederland	91,2	80,7	72,2	80,2	69,2
Verenigd Koninkrijk	41,4	48,1	60,2	75,5	115,1
Noorwegen	30,1	31,5	35,5	31,5	52,4
Algerije	16,9	40,7	65,5	57,1	89,3
Rusland	475,8	688,1	868,4	589,5	584,2

Bron: IEA Statistics, Oil and Gas information; IEA Statistics and Balances of Non-OECD-countries; IEA Energy Balances of OECD-countries; CBS-energiemonitor

Het Noorse depletiebeleid is gericht op een optimale benutting van de beschikbare bodemschatten met een zo hoog mogelijke bijdrage aan de Noorse economie. De forse uitbreiding van de productie die de afgelopen jaren heeft plaatsgevonden, zal ook in de toekomst worden nagestreefd. Een productie van 90-100 mld m<sup>3</sup> per jaar rond 2010 wordt voor mogelijk gehouden.

Het Britse beleid is vooral gericht op het veilig stellen van het buitenlands gasaanbod nu de eigen voorraden naar verwachting binnen afzienbare tijd uitgeput zullen zijn.

Ten tijde van het IJzeren Gordijn werd de export van aardgas door de Sovjet Unie naar landen in Oost- en Centraal Europa vooral bepaald door politieke motieven. Export naar het westen was nodig om buitenlandse valuta te verkrijgen. Na het uiteenvallen van de Sovjet Unie in onafhankelijke staten betekenden de geringe betalingsdiscipline van een aantal voormalige Sovjet Staten en de economische neergang in eigen land dat de export naar West-Europa steeds belangrijker werd. Ook de Russische gasector zal in de toekomst de gevolgen van voortgaande privatisering en liberalisering ondervinden. Hierbij kan gedacht worden aan nieuwe onafhankelijke aanbieders (naast Gazprom) en aan splitsing van Gazprom zelf. Dit proces

betekent dat in de toekomst de Russische gasproductie meer dan in het verleden op bedrijfsmatige criteria zal worden gebaseerd.

Het Algerijnse beleid is erop gericht de uitvoer naar Europa sterk te vergroten, zowel via LNG (vloeibaar gas dat met schepen wordt vervoerd) als pijpleidingen.

De productie- en de transportkosten worden vooral bepaald door de ligging van het gasveld: onshore of offshore. De transportkosten vanuit een offshore veld zijn hoger omdat pijpleidingen over de zeebodem duurder in aanleg en in exploitatie zijn dan leidingen over land. De transportkosten zijn verder afhankelijk van de afstand tussen de plaats van winning en de plaats waar het gas wordt verbruikt. Bij transportafstanden boven de 2000 km nemen de kosten van een offshore pijpleiding snel toe. Bij dergelijk grote afstanden is vervoer per schip (in de vorm van LNG) goedkoper.<sup>4</sup> Bij de vergelijking van de kosten van LNG-transport en transport per pijpleiding spelen pijpdiameter en de omvang van de LNG-installaties een belangrijke rol. Technische ontwikkelingen kunnen de kosten van beide vormen van transport omlaag brengen.

Het Verenigd Koninkrijk kent hoge winningskosten, omdat het grootste deel van het gas uit een groot aantal kleine offshore velden gehaald wordt. Voor Rusland zijn de winningskosten aanzienlijk lager, maar de kosten om het gas naar Noordwest Europa te transporteren zijn aanzienlijk. Om die reden zijn ook de kosten van Algerijns gas relatief hoog. Noors en Nederlands gas zijn aanzienlijk minder duur. Het Noorse gas wordt net als het Engelse grotendeels offshore gewonnen, maar Noorwegen beschikt anders dan het Verenigd Koninkrijk over een heel groot veld (Troll I). In Nederland zijn de winningskosten in vergelijking met andere landen laag door de aanwezigheid van het omvangrijke Slochterenveld.

Het aantal spelers bij de gaswinning in de meeste productielanden wordt bepaald door een systeem van opsporings- en winningsvergunningen (concessies). In Nederland zijn ongeveer tien bedrijven werkzaam in de winning van aardgas. Binnen de verleende concessies en vergunningen is er tussen de bedrijven, in wisselende samenstelling, sprake van veelvuldig samenwerken. De Nederlandse overheid neemt door middel van Energie Beheer Nederland (EBN) deel in deze samenwerkingsverbanden.

De omvang van de bedrijven die deelnemen aan de winning van het Nederlandse aardgas, gemeten aan het productievolume van het bedrijf, verschilt sterk. Met een marktaandeel van ruim 75% is de NAM veruit het grootst. De op een na grootste gaswinner blijft met ruim 10% hier ver bij achter. Afgemeten aan de HH-index bedraagt het effectieve aantal spelers bij de winning van het Nederlandse aardgas minder dan twee. Ook de groothandelsafzet van het aardgas is zowel binnen- als buitenlands tot op heden nog sterk geconcentreerd. Bijna de volledige Nederlandse productie wordt afgezet via de Gasunie.

<sup>4</sup> European Commission, Green Paper - Towards a European Strategy for the Security of Energy Supply, technical document.

Een belangrijk deel van het gasverbruik is temperatuurgevoelig. Hierdoor is het gasverbruik in de wintermaanden aanzienlijk hoger dan in de zomerperiode. In Nederland wordt ruim 65% van de totale jaarafzet in de winter gerealiseerd (Gasunie, 1999). Met name de afzet van de distributiebedrijven aan kleingebruikers draagt bij aan deze afzetverdeling over zomer en winter. Deze bedrijven zetten ruim 75% van hun jaarlijkse afzet af in de wintermaanden. Aangezien het aandeel van ruimteverwarming in de totale gasvraag in de rest van Europa lager ligt dan in Nederland, zal op Europese schaal de verdeling winter-zomer iets minder scheef liggen dan in Nederland.

De ontwikkeling van de groothandelsprijs voor aardgas hangt vooral af van het al dan niet loslaten van de olieprijskoppeling en de mate waarin gasproducenten in staat zullen zijn schaarste te creëren op de markten waar zij actief zijn. Omdat het volgen van de olieprijs voor individuele producenten geen winstmaximerend gedrag is, kan verwacht worden dat de olieprijskoppeling langzaam maar zeker wordt losgelaten. In eerste instantie zal het nog mogelijk zijn om de competitieve druk van laaggeprijsd buitenlands gas te weerstaan. Naarmate de importcapaciteit echter verder uitgebreid wordt, wordt de concurrentie voelbaarder en gaat de koppeling op de helling.

### 3.3.3 **Uitgangspunten elektriciteitsmarkt**

De concurrentie op de elektriciteitsmarkt hangt af van de concentratiegraad bij de productie, de productiekosten, de omvang van de reservecapaciteit en de transportcapaciteit.

De meeste landen zonder geliberaliseerde elektriciteitsmarkt hebben een of slechts enkele producenten. Door het gebrek aan concurrentie en het publieke eigendom van de ondernemingen zijn deze bedrijven tot nu toe vaak inefficiënt. Privatisering alleen zoals in het Verenigd Koninkrijk rond 1990 heeft plaatsgevonden, zal wel bijdragen tot efficiëntere productie, maar er niet voor zorgen dat deze efficiëntiewinst in de prijzen tot uitdrukking komt. Bij te weinig concurrentie zullen de prijzen juist stijgen doordat de zittende producent marktmacht kan uitoefenen, zoals in het Verenigd Koninkrijk tussen 1990 en 1993 is gebleken. Dit vooruitzicht staat vele Europese landen te wachten indien de staatsmonopolies alleen geprivatiseerd worden en niet verplicht worden aanzienlijke delen van hun productiecapaciteit te verkopen. Op dit moment zijn veel landen terughoudend in het beperken van concentratie op de elektriciteitsmarkt, vanwege de zorg dat kleine bedrijven makkelijk zouden kunnen worden overgenomen door buitenlandse concurrenten. Bovendien is met name in Frankrijk en Duitsland de desintegratie tussen productie en transmissie zeer onvolledig en zijn de toezichhouders of mededingingsautoriteiten niet onafhankelijk of hebben beperkte bevoegdheden gekregen. De verwachting is dat de producenten in Europa zich in toenemende mate zullen concentreren of niet opgesplitst zullen worden. In landen met veel aanbieders zullen de elektriciteitsprijzen

na liberalisering in eerste instantie dalen dankzij efficiëntieverbeteringen, maar toch later weer stijgen door de toenemende concentratiegraad en strategische prijszetting (zie ook Haas R. en H. Auer, 2001)<sup>5</sup>, terwijl in landen met weinig aanbieders de productiekosten wel zullen dalen, maar de aanbodprijs hoog blijft door de verkregen marktmacht van de producenten.

### Hirschmann-Herfindahl (HH) - index

De HH- index is een indicator voor de mate van concentratie op een markt. Indien de markt wordt bepaald door één aanbieder is de HH-index 1 en indien er oneindig veel aanbieders op de markt zijn dan is de HH-index 0. Het Amerikaanse Department of Justice (Merger Guidelines, 1982) gebruikt de HH-index voor de volgende classificatie ter beoordeling van fusies. Volgens deze richtlijnen is er sprake van een niet geconcentreerde markt indien de HH-index kleiner is dan 0,1, terwijl er sprake is van matige concurrentie als de HH-index ligt tussen 0,1 en 0,18. Concentraties waarbij de HH-index boven de 0,18 komt, worden gekwalificeerd als sterk geconcentreerd.

Volgens deze indicatie is er op de huidige elektriciteitsmarkt in het Verenigde Koninkrijk met een HH-index van 0,15 sprake van matige concurrentie. De Duitse markt is met een HH-index van 0,235 een sterk geconcentreerde markt, terwijl de Nederlandse markt met een HH-index van 0,185 daar tussenin balanceert. Ter vergelijking met de staalmarkt: de HH-index voor de Europese staal markt was in 2000 precies 0,1. De recente fusie tussen Unisor, Arbed en Aceralia heeft de HH-index echter verhoogd tot 0,15.

De kwalificaties van het Amerikaanse Department of Justice hebben betrekking op de markten van gewone producten. Elektriciteit is dat beslist niet. Van elektriciteit kan geen voorraad worden aangelegd, zoals bijvoorbeeld van staal. Dat betekent dat de consumenten veel meer afhankelijk zijn van het continue aanbod van elektriciteit. Daarnaast staan producenten bij voortduring met elkaar in contact via het netwerk. Op grond hiervan zou de kwalificatiegrens voor een geconcentreerde markt voor elektriciteit lager moeten zijn dan gehanteerd wordt voor andere goederen.

De Nederlandse elektriciteitsmarkt wordt beheerst door vier producenten die bovendien sterke gemeenschappelijke belangen en betrekkingen hebben. Daarnaast is er een bescheiden rol weggelegd voor drie buitenlandse aanbieders. Het huidige niveau van de HH-index voor Nederland ligt op 0,185. Dat is 0,05-punt lager dan in Duitsland en 0,03-punt hoger dan in het Verenigd Koninkrijk. De lagere waarde ten opzichte van Duitsland komt vooral door het grotere aandeel van decentrale productie in Nederland. Ook de buitenlandse concurrentie van het Franse staats-energiebedrijf EDF, die in tegenstelling tot Duitse en Belgische producenten (nog) geen belang heeft in Nederlandse centrales, heeft een matigend effect op de HH-index. Of er in Nederland voldoende concurrentie ontstaat, hangt sterk af van de mate waarin op de Europese markt voldoende concurrentie tot stand komt en blijft bestaan en van de mate waarin nationale deelmarkten integreren tot één Europese markt. Het Duitse voorbeeld laat zien dat ook al zijn er in eerste instantie voldoende aanbieders waaruit de energie afnemer kan kiezen, de keuzevrijheid sterk kan teruglopen door consolidatie-ontwikkelingen van de markt. In Duitsland

<sup>5</sup> Reinhard Haas and Hans Auer, How to ensure effective competition in Western European Electricity Markets, Newsletter International Association for Energy Economics, Third Quarter 2001

halveerde het aantal producenten tussen 1998 en 2001. In de berekeningen wordt ervan uitgegaan dat deze trend zich in een rustiger tempo voortzet en dat de concentratie in Europa tot 2010 nog met 30% tot 40% toeneemt.

Verder is de grenscapaciteit van groot belang voor de concurrentie op de Nederlandse elektriciteitsmarkt. De huidige capaciteit is ruwweg 4 GW. Deze is momenteel volledig bezet voor de import van de ruim 22 miljard kWh per jaar. Veiling (TSO auction) van de Nederlandse grenscapaciteit voor het jaar 2002 leidde tot prijzen van liefst 1,8 Eurocent per kWh, wat veel is in vergelijking met de groothandelsprijs van 3 à 4 Eurocent/kWh. In de pijplijn zit nog een uitbreiding van de grenscapaciteit met 1 GW, die in 2003 gerealiseerd zal gaan worden. Verwacht wordt dat in de periode tot 2010 nog een uitbreiding van 1 GW plaats zal vinden.

Deze uitbreiding is echter te beperkt om aan de toekomstige behoefte te kunnen voldoen. Deze behoefte wordt op de eerste plaats bepaald door de groei van het binnenlands verbruik van meer dan 20%. Bovendien zal door beleidsrestricties op nucleaire en kolengestookte centrales de vraag door grootverbruikers naar goedkope buitenlandse stroom nog verder toenemen. De grenscapaciteit zal te beperkt zijn om deze extra vraag op te vangen, wat zal leiden tot relatief hoge elektriciteitsprijzen in Nederland.

**Tabel 3.10 Reservecapaciteit in Europa (1998)**

	Piekvraag	Capaciteit	Reservecapaciteit
	GW	GW	%
Nederland	13	20	35
Frankrijk	69	107	36
Duitsland	77	118	35
Verenigd Koninkrijk	53	64	18
Scandinavië	56	75	25
West-Europa	460	690	33

Reservecapaciteit =  $(1 - (\text{piekvraag}/\text{capaciteit})) * 100$ .

Bron: McKinsey Quarterly (2000, Nr 2: Europe).

De ontwikkelingen van de elektriciteitsprijzen op de korte termijn en de leveringszekerheid worden bepaald door de omvang van de reservecapaciteit. In 1998 was de reservecapaciteit in Europa ruim 30%. Dat was de norm die de openbare nutsbedrijven voor de liberalisering aanhielden om te allen tijde de leveringszekerheid veilig te stellen. Tabel 3.10 laat zien dat er een duidelijk verschil is tussen de landen met geliberaliseerde markten en de landen die in 1998 de elektriciteitsmarkt nog niet vrij gemaakt hadden. Scandinavië en het Verenigd Koninkrijk, met een reeds geliberaliseerde markt, houden duidelijk minder reservecapaciteit aan dan nog niet geliberaliseerde landen.

In een geliberaliseerde markt is het op spanning houden van het netwerk door de splitsing van productie-, transport-, en distributie-activiteiten geen directe verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid meer voor de producenten. Aangezien het aanhouden van productiecapaciteit kostenverhogend is zullen de producenten dat tot het minimum beperken, dat wil zeggen niet meer dan nodig is voor de continuïteit van de eigen productie. Een extreme vraag naar elektriciteit zal dan door de producenten niet meer opgevangen worden, met name als de elektriciteitsmarkt onvoldoende transparant is en de afnemers prijsongevoelig zijn. Afnemers voor wie een 'black out' (stroomuitval) onaanvaardbaar is, zullen zelf reservecapaciteit gaan aanhouden. De vergrote onzekerheid over het te allen tijde beschikbaar zijn van het openbare net kan voor bepaalde afnemers een eigen reservecapaciteit immers aantrekkelijk maken. De reserve capaciteit zal dus niet in zijn geheel verdwijnen. In geval van een 'brown-out' (tijdelijke stroomuitval) zullen deze decentrale producenten ook geprikkeld worden door de hoge prijzen om hun reservecapaciteit in te zetten waardoor een 'black-out' voorkomen kan worden.

De reservecapaciteit in zowel West Europa als Nederland zal naar verwachting krimpen van 35% in 2000 naar het niveau van de landen waar de elektriciteitsmarkt al geliberaliseerd is (Verenigd Koninkrijk en de Scandinavische landen), dus ongeveer 22,5% in 2010. Hierdoor zal de kostprijs van elektriciteit dalen. Er kunnen zich echter bij extreme vraagveranderingen wel grotere prijsfluctuaties voordoen.

Het effect van de ontwikkelingen binnen de elektriciteitssector op emissies wordt vooral bepaald door de efficiëntie van de opwekking en de samenstelling van het productiepark en van de inzet van brandstoffen.

De laatste twee decennia is het elektrisch rendement<sup>6</sup> van centrales met ruim 16% toegenomen. In 1982 was het rendement nog 0,38, terwijl het huidige rendement (2000) al 44% bedraagt (zie tabel 3.11). Dat is een jaarlijkse toename van bijna 1% per jaar.

Door warmteproductie en elektriciteitsproductie te combineren (WKK) kan de gemiddelde energie efficiëntie van de elektriciteitsproductie nog verder verhoogd worden. Uit tabel 3.11 blijkt dat decentrale opwekking door de elektriciteitsproducenten bijna 20%-punt efficiënter is dan centrale opwekking. Ook de WKK-productie door de energieafnemers is veel efficiënter<sup>7</sup> dan de productie van de centrales.

<sup>6</sup> Het elektrisch rendement is de productie van elektriciteit gedeeld door de primaire energie die verbruikt is als input minus de primaire energie die uitgespaard is om de bijkomende nuttige warmte te produceren.

<sup>7</sup> Voor een goede vergelijking met de gescheiden opwekking in centrales is het nodig van de totale input voor de gecombineerde productie de input die nodig is voor de stoomproductie af te trekken. Dit is gebeurd bij de berekening van het elektrisch rendement in tabellen 3.11.

**Tabel 3.11 Input, output en rendement in de opwekking van elektriciteit in Nederland (2000) PJ**

	Elektriciteitsproducenten		Energie-afnemers
	centraal	decentraal	
<b>Input</b>			
kolen	233	1	2
olie	1	3	19
gas	198	141	113
nucleair	41	0	0
<b>Output</b>			
stoom	26	51	- 74
elektriciteit	195	53	- 28
Elektrisch rendement (%)	44	63	60

<sup>a</sup> Elektrisch rendement = elektriciteit/(input - stoom/0,9)  
Bron: CBS, De Nederlandse Energiehuishouding.

Uitbreiding van de gecombineerde warmte-kracht productie zal in toenemende mate plaats vinden in toepassingen waarbij warmtevraag minder geconcentreerd is en waarbij dus meer warmteverlies zal optreden. Daardoor zal het gemiddelde rendement van de gecombineerde warmtekrachtproductie gaan dalen, en dus ook de bijdrage in de toekomstige energiebesparing.

In paragraaf 3.2.2 is bij de bespreking van de effecten van de liberalisering van de elektriciteitsmarkt in het Verenigd Koninkrijk en Duitsland gebleken dat prijsdalingen van 15% verwezenlijkt kunnen worden als er voldoende concurrentie op de markt blijft bestaan of ontstaat. Er wordt daarom van uitgegaan dat in Nederland en de overige nu nog niet geliberaliseerde Europese landen in de periode 2000 tot 2010 een efficiëntieverbetering kan worden geboekt van 15%.

De samenstelling van de brandstofinzet in de centrale elektriciteitsproductie is de laatste 10 jaar nauwelijks veranderd en bestaat voor 50% uit gas en voor 50% uit kolen. De op gas-input gebaseerde decentrale opwekking is in die periode echter verdrievoudigd. Daardoor is het aandeel van gasgestookte centrales in het totaal van de elektriciteitsproductie toegenomen met 6%-punt ten koste van de kolengestookte centrales (zie tabel 3.12). Verder is ook het aandeel van de vuilverbranding ruim verdubbeld. Momenteel is het aandeel van de vuilverbranding in de elektriciteitsopwekking 5,5%. De duurzame elektriciteitsproductie is de afgelopen 10 jaar verdrievoudigd maar stelt met een aandeel van 1,5% nog niet veel voor. Door de veranderde samenstelling van het productiepark is de CO<sub>2</sub>-intensiteit tussen 1990 en 2000 met bijna 1% per jaar gedaald. De totale CO<sub>2</sub>-uitstoot is echter nog met 1% per jaar toegenomen door de toegenomen elektriciteitsproductie.

**Tabel 3.12 Verdeling totale elektriciteitsproductie per techniek (in %)**

	1990	2000
Kolen	41	32
Olie	4	4
Gas	46	52
Nucleair	6	6
Afval	3	6
Duurzaam	1	1
Totaal	100	100

Bron: CPB, berekening op basis van NEH-cijfers van het CBS

De toekomstige samenstelling van het productiepark zal in sterke mate bepaald worden door maatregelen van de overheid met het doel de CO<sub>2</sub>-emissies in de elektriciteitssector terug te dringen. De belangrijkste bijdrage daarin is, bij de huidige beleidsvoornemens, het convenant dat de overheid met de eigenaren van de kolencentrales wil sluiten om de gemiddelde emissie per kWh van de kolencentrales te verminderen tot het niveau van de gemiddelde gasgestookte centrale. Verder zal de samenstelling van de productietechnieken veranderen door stimuleringsmaatregelen voor duurzame energie, zoals een investeringsaftrek duurzame energie en het nihil-tarief en de afdrachtskorting binnen de Regulerende Energiebelasting (REB).

De productiecapaciteit van kolencentrales is in de scenario's vastgezet op het niveau van het jaar 2000, omdat op grond van het bestaande milieubeleid geen vergunningen voor uitbreiding zullen worden verstrekt. Het mogelijke effect van het kolenconvenant op de inzet van kolen en biomassa is niet in de analyse meegenomen, omdat behalve de afspraak op hoofdlijnen het convenant nog niet definitief is afgesloten.

### 3.3.4 Uitgangspunten handel en transport

De concurrentie op de binnenlandse markt voor handel en transport is in grote lijnen afhankelijk van de toegankelijkheid van de handelsmarkt en het toezicht op transport via de netwerken.

De groothandel in aardgas was tot de liberalisering het domein van de Gasunie N.V., een joint venture van de Nederlandse Staat, Shell en Esso. Gasunie kocht gas in bij de gaswinners, verkocht het aan distributeurs en grote afnemers, en transporteerde het gas over zijn eigen hoofdnet. Met de inwerkingtreding van de Gaswet, in augustus 2000, kreeg Gasunie te maken met toetreding van buitenlandse gashandelaren en verloor marktaandeel onder de vrije afnemers. Met ingang van 1 januari 2002 opereren de handelspoot en de transportpoot van



Gasunie gescheiden van elkaar als Gasunie Trade and Supply respectievelijk Gastransport Services.

De productie en groothandel van elektriciteit zijn en blijven in dezelfde handen. Desondanks is er ook op dit vlak een en ander veranderd. Zo werd in het verleden het transport uitgevoerd door een samenwerkingsverband van de (vier) Nederlandse elektriciteitsproducenten. Met het privatiseren van de producenten is besloten deze taak te verzelfstandigen en af te splitsen. Overheidsonderneming Tennet is de nationale beheerder van het hoogspanningsnet. Daarnaast is het nu voor onafhankelijke handelaren ook mogelijk om toe te treden tot de groothandelsmarkt. Met deze ontwikkelingen is de groothandelsmarkt voor elektriciteit veranderd van een klassieke nutssector naar een sterker op de markt georiënteerde bedrijfstak.

Een deel van de handel loopt via energiebeurzen. In Europa zijn inmiddels enkele van deze beurzen, vergelijkbaar met effectenbeurzen, opgericht. Op die beurzen wordt in energie gehandeld op spot- en termijnmarkten, waar korte-, respectievelijk langetermijncontracten worden verhandeld. Net als op effectenbeurzen, kan op de energiebeurzen ook arbitrage en speculatie plaatsvinden.

De distributie en detailhandel van gas en elektriciteit bevindt zich midden in het proces van liberalisering. De middelgrote verbruikers kunnen vanaf 1 januari 2002 zelf hun leveranciers kiezen, terwijl dit voor kleinverbruikers naar verwachting vanaf 2004 geldt. De leverancierskeuze was voor alle gebruikers, ook de kleinverbruikers, al vrij in het geval van duurzaam opgewekte elektriciteit. De afgelopen jaren was een duidelijke concentratie zichtbaar, waarbij het aantal distributiebedrijven terugliep van 51 in 1992 tot 15 in 2000. Detailhandelaren zijn soms daarnaast producent (veelal WKK en duurzaam). De toegang tot de markt voor handel in energie is vanaf 2004 in beginsel vrij, zij het dat er een vergunningsstelsel bestaat.

De sector kent zowel verticale (handel, transport, productie) als horizontale integratie (gas en elektriciteit worden vaak door hetzelfde bedrijf geleverd). Verticale integratie van handel en transport bij de zittende distributeurs kan een toetredingsbelemmering vormen. Formeel zijn deze activiteiten weliswaar gescheiden, maar dit geeft geen garanties voor een daadwerkelijk onafhankelijke opstelling. Wanneer het eigendom van de handelsonderneming en de transportonderneming in dezelfde handen is, blijft de prikkel aanwezig om transporttarieven strategisch vast te stellen. Regulering van transporttarieven belemmert dergelijk strategisch gedrag weliswaar, maar daarmee is het probleem niet verdwenen. De transportonderneming kan immers ook met andere middelen dan tarieven, zoals kwaliteit van de transportdienst en toedeling van capaciteit, invloed uitoefenen op de concurrentiepositie van handelaren.

Het bezit van een essential facility (het netwerk) brengt marktmacht met zich mee. Om misbruik van marktmacht te voorkomen is een onafhankelijke toezichthouder in het leven geroepen, de Dienst toezicht en uitvoering energie (Dte). Dte houdt toezicht op de transportvoorwaarden en -tarieven van de netwerkeigenaren en op het voldoen aan de vraag naar netwerkcapaciteit door de netwerkeigenaren. Verwacht kan worden dat de transportnetwerken gereguleerde monopolies blijven en dat de capaciteit van de transmissie en distributienetwerken voldoende is binnen de analyseperiode. Wel is mogelijk dat lokaal problemen optreden, in het bijzonder bij concentraties van energie-intensieve bedrijven (zoals internet-datahotels).

De vrijmaking van de markt voor duurzaam opgewekte elektriciteit (met ingang van 1 juli 2001) geeft een eerste vooruitblik op wat ons te wachten staat aan ontwikkeling bij de binnenlandse energiedistributie. Enkele grote distributeurs beginnen wervingscampagnes buiten de eigen regio, terwijl enkele kleine toetreders zich melden. Ook de zeer recente marktopening van het segment middelgrote gebruikers, per 1 januari 2002, wijst in deze richting. Hier valt vooral de toetreding van prijsstunters op. Brancheorganisatie EnergieNed schat dat direct bij de opening van dit marktsegment 10 tot 20 procent van de bedrijven overstapte.

Wanneer ook de laatste groep afnemers in 2004 de vrije markt betreedt, valt een vergelijkbaar beeld te verwachten. De grote distributeurs begeven zich in andere regio's en enkele gespecialiseerde, relatief kleine handelaren, zullen toetreden tot delen van de markt. In gebieden met hoge dichtheid is dit interessanter dan in dunbevolkte gebieden, zodat het voor de hand ligt dat de concurrentie in de Randstad en delen van Brabant heftiger zal zijn dan in de rest van het land. De gemiddelde Nederlander zal naar verwachting uit ongeveer drie aanbieders kunnen kiezen. De abonnementstarieven van elektriciteit en aardgas zullen geleidelijk dalen als gevolg van toenemende concurrentie tussen deze aanbieders.

De hierboven beschreven ontwikkeling voor de detailhandel geldt ook voor de binnenlandse groothandel in elektriciteit. De producenten, die nu reeds als handelaar actief zijn, zullen ook buiten hun regio gaan opereren en de komst van toetreders is te verwachten. Ook bij de groothandel van elektriciteit zal het aantal aanbieders waaruit een gemiddelde grootgebruiker kan kiezen oplopen tot drie.<sup>8</sup> De dominante positie van Gasunie bij de binnenlandse groothandel van gas wordt vertaald in de aanwezigheid van één groothandelaar gedurende de gehele analyseperiode.

<sup>8</sup> Het werkelijke aantal zal mogelijk hoger zijn, maar deze conservatieve schatting houdt er rekening mee dat niet iedere grootverbruiker volledige vrijheid heeft, bijvoorbeeld door het bestaan van langetermijncontracten.

### 3.3.5 Effecten van twee marktwerkingsvarianten

De deregulering van energiemarkten bevindt zich in een dermate vroeg stadium dat nog onduidelijk is hoe de energiemarkten zich verder zullen ontwikkelen. Bovendien heeft de Californië-crisis onder andere tot gevolg dat het politieke klimaat rond de deregulering verandert. Daarmee kent de toekomstige ontwikkeling van energiemarkten enkele onzekerheden, vooral over de vraag hoe goed de concurrentie op de Europese energiemarkten tot stand zal komen. Om tegemoet te komen aan de onzekerheid over ontwikkelingen in de energiemarkten, zijn twee marktwerkingsvarianten geformuleerd, beide tegen de achtergrond van het optimistische scenario:

- Scherpe concurrentie

De variant met scherpe concurrentie wordt gekenmerkt door het ontstaan van een binnenlandse ‘fringe supplier’<sup>9</sup> bij de gaswinning, een toename van het aantal buitenlandse gaswinners, een sterke rem op de concentratietendens bij elektriciteitsproducenten en een toename van het aantal groot-en detailhandelaren voor zowel gas als elektriciteit.

De scherpe concurrentie is verder het gevolg van een snellere groei van de internationale transportcapaciteit voor gas en elektriciteit. Daarnaast stijgt de productiviteit bij de elektriciteitsproductie harder door de toegenomen concurrentie. Het aantal toetreders neemt vanaf 2004 zowel in de groothandel als in de detailhandel per regio met twee toe in vergelijking met de basisvariant.

- Matige concurrentie

Deze variant is de tegenhanger van de vorige. In deze variant is er sprake van minder concurrentie dan in het basis-pad, hetgeen zich uit in minder aanbieders, een kleinere groei van de importcapaciteit en transportcapaciteit voor zowel elektriciteit als gas en een kleiner aantal handelaren.

Tabel 3.13 geeft de belangrijkste kenmerken van deze varianten weer. De linker kolom geeft de relevante grootheden in het basis-pad (het optimistische scenario). De rechterkolommen geven de procentuele afwijking ten opzichte van dit pad weer.

Meer concurrentie zorgt voor een nog grotere daling van de gasprijzen dan in het basispad (zie tabel 3.14). De groothandelsprijs is in 2010 bijna 10% lager dan in het basis-pad. Dit verschil werkt in verminderde mate door in de eindverbruikersprijzen. De vermindering van het effect wordt veroorzaakt door de vaste componenten (transportkosten, administratiekosten, belastingen) in de eindverbruikersprijs.

<sup>9</sup> Met een fringe supplier doelen we op een aanbieder die geen echte bedreiging is voor de grote marktpartij(en), maar wel de marktmacht vermindert. In dit geval gaat het om een gaswinner met een kleine capaciteit.

**Tabel 3.13 Kenmerken van marktwerkingsvarianten**

	Optimistisch scenario	Scherpe concurrentie	Matige concurrentie
	niveau	% afwijking t.o.v. optimistisch scenario	
<b>Gaswinning</b>			
Aantal winningsbedrijven NL	1	100	0
Aantal winningsbedrijven elders	41	30	- 30
Importcapaciteit Nederland (mrd m <sup>3</sup> /jr in 2010)			
uit Verenigd Koninkrijk	20	8	- 17½
uit Noorwegen	14	11	- 25
Marginale kostenwinning Rusland (€/m <sup>3</sup> )	0,04	- 12½	0
Olieprijskoppeling	los in 2009	los in 2006	volledig gehandhaafd
<b>Elektriciteitsproductie</b>			
Concentratie	toename	constant	grote toename
Importcapaciteit (MW)	6000	20	0
Productiviteitsverbetering	16 %	+25	- 25
<b>Handel en transport</b>			
Aantal groothandelaren gas (2004)	1	200	0
Aantal groothandelaren elektriciteit (2004)	3	67	- 33
Aantal detailhandelaren (2004)	3	67	- 33

De lagere prijs leidt tot een binnenlandse vraag die ongeveer een procent hoger is. Dit verschil is vooral het gevolg van de extra vraag door centrales. De gasvraag van centrales neemt meer toe dan in het basis-pad. Door de lagere gasprijs schakelen meer elektriciteitscentrales over op aardgas. Dit gaat ten koste van zowel de kolencentrales als van de duurzame elektriciteitsproductie. De gasvraag van huishoudens is minder gevoelig voor de gasprijs en wordt daardoor door de prijsdaling nauwelijks beïnvloed.

Door sterkere buitenlandse concurrentie is het aandeel van de Nederlandse elektriciteitsproducenten op Europese markten fors lager dan in het basis-pad; de groei van de export is minder groot. De groei van de import is eveneens minder groot, hetgeen contra-intuïtief is. De oorzaak hiervan is de lagere gasprijs, waardoor het comparatieve voordeel van Nederlandse producenten (die vooral op gas stoken) versterkt wordt.

Minder concurrentie laat op de aardgasmarkt ruwweg een omgekeerd beeld te zien. De gas groothandelsprijs volgt de olieprijs, waardoor de in het basis-pad verwachte daling omslaat in een stijging. In 2010 is het niveauverschil opgelopen tot ruim 60 procent. Ook hier wordt de prijsstijging gedeeltelijk geabsorbeerd door vaste componenten in de eindgebruikersprijzen. De binnenlandse vraag ligt in 2010 ruim twee procent onder het niveau van het basis-pad. Aangezien de verminderde concurrentie vooral buitenlandse concurrentie betreft neemt het Nederlandse marktaandeel op de binnenlandse en buitenlandse markt toe. Dit effect

compenseert de daling van de binnenlandse vraag ruimschoots, zodat per saldo de winning nog met ruim 8% toeneemt.

Bij een toename van concurrentie in de 'scherpe concurrentie' variant blijft de ontwikkeling van de bruto marge van handel en transport achter bij de volume-ontwikkeling. Dit duidt er op dat de marges per eenheid product afnemen, hetgeen overeenkomt met de verwachting bij een sector waar meer concurrentie optreedt. In de variant met matige concurrentie blijft de mate van concurrentie achter bij die in het basis-pad. Dit vertaalt zich in bruto marges die boven die uit het basis-pad liggen.

### Scherpe concurrentie door komst 'virtual utilities'?

Van oudsher nemen elektriciteitscentrales letterlijk een centrale plaats in de nutssector in. Hierdoor lijkt toetreding tot de markt voor elektriciteitsproductie niet eenvoudig. Er bestaan wel decentrale opwekkers, voornamelijk industriële en tuinbouwbedrijven die elektriciteit opwekken als bijproduct van warmte of vice versa (de zogenaamde Warmte-Kracht Koppeling). De hoeveelheid elektriciteit die een individuele decentrale opwekker, na aftrek van eigen gebruik, levert aan het elektriciteitsnet is in de regel zeer klein en loont de moeite van het betreden van de elektriciteitsmarkt niet, te meer daar dit niet de kernactiviteit van het betreffende bedrijf is. Daarom maken vrijwel alle decentrale opwekkers gebruik van de zogenaamde terugleververgoedingen van de distributeurs of sluiten zij met deze distributeurs een joint-venture voor de exploitatie van hun installatie.

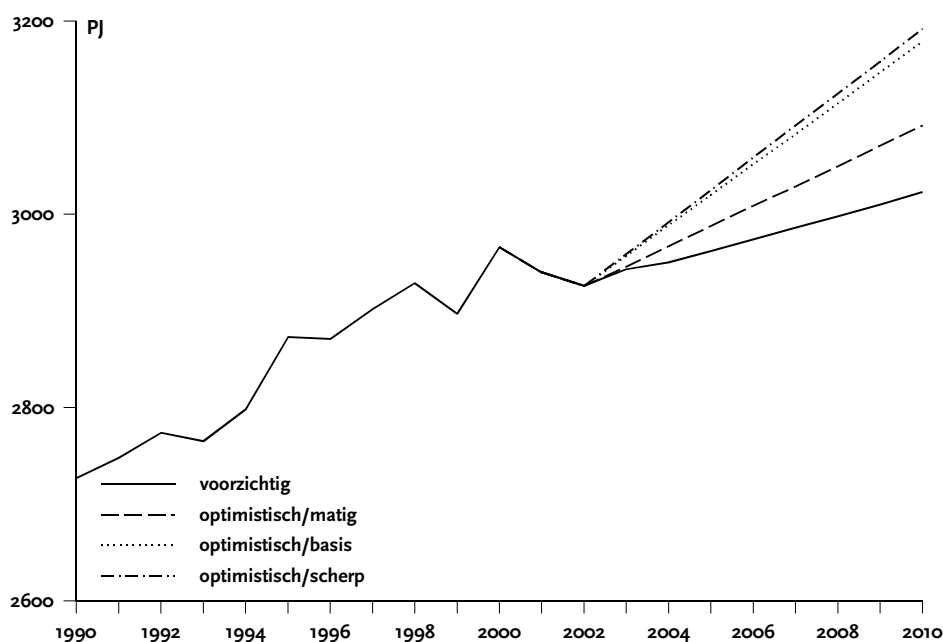
ICT-toepassingen bieden de mogelijkheid om decentrale opwekkingsinstallaties centraal aan te sturen en op die manier als het ware te bundelen. Omdat de precieze locatie waar elektriciteit op het net wordt gezet relatief onbelangrijk is, is een centraal aangestuurde verzameling decentrale eenheden in beginsel gelijkwaardig aan een centrale eenheid van vergelijkbare omvang. In zekere zin worden dergelijke mogelijkheden al gebruikt bij de inzet van windmolens door distributiebedrijven. In de nabije toekomst bestaat deze mogelijkheid ook voor zelfstandige bedrijven, zodat toetreding tot de markt voor elektriciteitsproductie vereenvoudigd wordt. Hierdoor zou de concurrentie op de elektriciteitsmarkt aanzienlijk toe kunnen nemen, zoals in de heftige concurrentievariant.

In de 'scherpe concurrentie' variant dalen de groothandelsprijzen van elektriciteit met 10% tot 12% ten opzichte van het basis-pad. Dit komt op de eerste plaats door de dalende productiekosten door de dalende gasprijs met bijna 10%. Verder neemt het aantal producenten toe en verruimt de grenscapaciteit. Dit bevordert de concurrentie waardoor de productiviteit verbetert. De toegenomen concurrentie vermindert ook de marktmacht van de producenten waardoor de marges onder druk komen te staan.

Tabel 3.14    Effecten van mate van concurrentie op uitkomsten energiemarkt	Scherpe concurrentie	Matige concurrentie
	% afwijking t.o.v. niveau in 2010 in optimistisch scenario	
<b>Aardgasmarkt</b>		
winning	- 10¼	8½
invoer	9¼	- 13½
uitvoer	- 14½	10
binnenlandse vraag	1	- 2¼
<b>Elektriciteitsmarkt</b>		
productie	0	- 7¾
invoer	- 1	26
uitvoer	- 9½	2
binnenlandse vraag	¼	- ¾
<b>Handel en transport</b>		
bruto marge	- 8¼	¼
<b>Energieprijzen</b>		
aardgas		
grootverbruikersprijs	- 9½	63
eindverbruikersprijs (inclusief vastrecht)		
kleinverbruikers	- 5¾	16¼
grootverbruikers	- 7¼	39¼
zeer grote gebruikers	- 10	47¾
elektriciteit		
grootverbruikersprijs	- 12	
dallast ('off peak')	- 10	27
pieklast		30
eindverbruikersprijs (inclusief vastrecht)		
kleinverbruikers	- 6¾	11½
grootverbruikers	- 10	9¾
zeer grote gebruikers		16
Energiegebruik (primair, PJ)	½	- 2½

Figuur 3.14 geeft de ontwikkeling van het primaire energieverbruik weer voor het voorzichtig en optimistische scenario, evenals voor de twee concurrentievarianten. In de figuur is duidelijk zichtbaar dat de invloed van de scherpe concurrentievariant geringer is dan die van de matige concurrentievariant. Een belangrijke oorzaak hiervoor is het effect van het al dan niet loslaten van de olieprijskoppeling. De figuur laat ook zien dat de gevoeligheid voor de matige concurrentievariant weliswaar aanzienlijk is, maar kleiner dan de gevoeligheid voor het economische scenario.

**Figuur 3.4 Energiegebruik (binnenlands verbruik) per scenario en variant**



De gevoeligheid van de ramingen voor de concurrentievarianten komt vooral tot uiting in de groothandelprijzen en in de internationale concurrentiepositie van de Nederlandse energieproducenten. Hierbij valt op dat de matige concurrentie variant tot grotere afwijkingen leidt dan de scherpe. De belangrijkste achterliggende oorzaak is het vasthouden van de olieprijskoppeling in de eerstgenoemde variant.

De genoemde asymmetrie in de prijzen van beide varianten werkt door in de binnenlandse vraag. In de matige concurrentie variant is het verschil met het basis-pad in absolute termen groter dan tussen de scherpe concurrentie variant en het basis-pad. De uitkomsten laten echter wel zien dat het effect op de vraag niet al te gevoelig is voor de varianten. Ondanks de vrij extreme vormgeving van de varianten, fluctueert de binnenlandse vraag hooguit met enkele procenten. De achterliggende oorzaken zijn de invloed van de vaste componenten op de eindgebruikersprijzen en de lage vraagelasticiteit van energie. De analyse laat ook zien dat het energiegebruik meer wordt bepaald door de economische groei dan door de mate van concurrentie op de energiemarkten.

## 3.4 Olieprijs en sectorstructuur

### 3.4.1 Inleiding

De raming van het energiegebruik in de vorige paragrafen is mede afhankelijk van de olieprijs die als uitgangspunt is genomen en van de verwachtingen omtrent de ontwikkelingen in de

verschillende (energie-intensieve) bedrijfstakken. Om de gevoeligheid van deze raming voor deze uitgangspunten te onderzoeken, zijn twee extra varianten geformuleerd.

### 3-4.2 Olieprijsvariant

In het optimistische scenario wordt er van uitgegaan dat door de toenemende krapte op de oliemarkt de reële olieprijs boven het historisch structurele niveau van 22,5 dollar komt te liggen. De nominale olieprijs (Brent, spot) komt in 2002 uit op 22 dollar, in 2006 op 25 dollar en in 2010 op 28 dollar. Deze raming is gebaseerd op de verwachting dat de zogenaamde 'call on OPEC' sterker groeit dan de uitbreiding van de productiecapaciteit van de OPEC, waardoor de reservcapaciteit van de OPEC inkrimpt en er verkrapping van de oliemarkt optreedt (zie Kingma en Mulder, 2001).<sup>10</sup> De 'call on OPEC' is dat deel van de vraag naar olie waarin door de OPEC moet worden voorzien. De vraag naar OPEC-olie stijgt wanneer de mondiale vraag naar olie sterker toeneemt dan het aanbod uit niet-OPEC-landen.

Gezien de verwachte uitputting van een aantal niet-OPEC-olievelden is het denkbaar dat de uitbreiding van de productiecapaciteit door niet-OPEC-landen minder groot zal zijn dan in het optimistische scenario is verondersteld. Bij dezelfde mondiale vraag naar olie (die van het optimistische scenario is afgeleid) stijgt dan de 'call on OPEC', waardoor een grotere intering van de reservcapaciteit van de OPEC optreedt. Deze extra verkrapping van de markt zou kunnen leiden tot een sterker stijgende reële olieprijs waardoor de nominale prijs in 2006 op 30 dollar per vat uitkomt. Omdat de reël stijgende olieprijs extra aanbod uitlokt van niet-OPEC-landen en de vraag naar olie doet verminderen, kan verwacht worden dat de nominale prijs vanaf 2006 zich op het niveau van 30 dollar stabiliseert.

### 3-4.3 Sectorstructuurvariant

Uit de decompositie van de vraag (tabel 3.7) komt naar voren dat het structureffect een belangrijke rol speelt bij het beperken van de groei van de totale vraag naar energie. De drijvende factor achter het structureffect is de geringe groei ruimte voor de basismetaleen en -chemie. In de onzekerheidsvariant voor de sectorstructuur komen de effecten in beeld van een halvering van de geraamde groei van deze energie-intensieve bedrijfstakken. Daarbij verhogen we de raming van de groei van de metaal- en chemische productenindustrieën, zodanig dat de totale groei van de metaal- en chemische industrie gelijk is aan die in het basispad. Tabel 3.15 geeft een overzicht van de groeivoeten die uit deze exercitie volgen.

Zoals aangegeven groeien de basis industrieën minder snel en wordt de groei van de product industrieën hoger. Bij de metaalproducten industrie is het effect hiervan niet zichtbaar in de

<sup>10</sup> D. Kingma en M. Mulder, 'Call on OPEC' bepaalt olieprijs, in ESB, nr. 4339, p. 969-970, 14 december 2001.



cijfers vanwege de geringe omvang van de basismetaal in vergelijking met de producten industrie.

Tabel 3.15 Groeivoet sectoren in onzekerheidsvariant sectorstructuur	Basispad	Andere sectorstructuur
	mutaties in % per jaar	
Basischemie (excl kunstmestindustrie)	2½	1¼
Chemische productenindustrie	2¾	4¼
Basismetaal ijzer en staal (ferro)	1¼	½
Basismetaal non-ferro	½	¼
Metaalproducten industrie	4	4

#### 3.4.4 Effecten varianten

Tabel 3.16 geeft de effecten van de onzekerheidsvarianten op het energiegebruik weer.

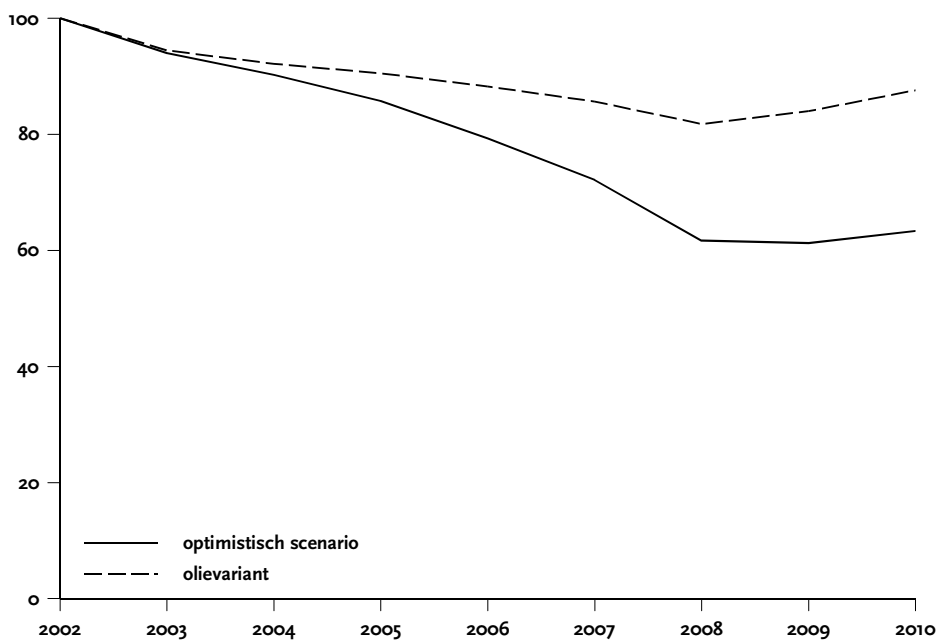
Tabel 3.16 Effecten onzekerheidsvarianten op energiegebruik	Hogere olieprijs	Andere sectorstructuur
	% afwijking t.o.v. niveau in 2010 in optimistische scenario	
<b>Energiegebruik</b>		
gezinnen	- 1¼	0
industrie	- 1¼	- 4¼
transport	- 1	0
overige afnemers	- 3	0
energiesector	- 16	- ½
totaal	- 3½	- 2

Het effect van de hogere olieprijs op het energieverbruik loopt hoofdzakelijk via de energiesector, en wel via de elektriciteitsproductie. De kolenprijs is gekoppeld aan de olieprijs en stijgt door de olieprijsstijging. De koppeling tussen olie- en gasprijs is echter losgelaten, waardoor de gasprijs daalt ten opzichte van de kolenprijs. Door de goede substitutiemogelijkheden van centrales, leidt dit ertoe dat de productie van gascentrales stijgt ten koste van die van kolencentrales. Het energetisch rendement van gascentrales is hoger dan dat van kolencentrales, waardoor er minder primaire energie nodig is om dezelfde hoeveelheid elektriciteit op te wekken. Dit veroorzaakt de scherpe daling van het energieverbruik door de energiesector. Het effect op de afnemers van energie is gering.

De band tussen olieprijs en gasprijs wordt met de introductie van 'gas-to-gas competition' niet volledig doorgesneden. Olieproducten en aardgas blijven op de markt voor brandstoffen elkaars substituten. Een hogere olieprijs zoals in de olieprijsvariant leidt, via extra vraag als gevolg van

de vervanging van dure olie(-producten) door aardgas, eveneens tot een hogere aardgasprijs. Uit het verloop van de invoerprijs voor aardgas is deze relatie tussen beide duidelijk zichtbaar (zie figuur 3.5).

**Figuur 3.5 Invloed van de olieprijs op de invoerprijs van aardgas, 1992=100**



De hogere olieprijs in de variant (resp. \$30 en \$30 in 2006 en 2010 in plaats van \$25 en \$28) leidt via substitutie tevens tot een hogere prijs voor aardgas in 2006 en 2010.

In het geval van variant met de andere sectorstructuur loopt het effect volgens verwachting vrijwel geheel via de industrie, die gemiddeld minder energie-intensief wordt. Via een lager gebruik van elektriciteit en geraffineerde olie- en kolenproducten werkt dit ook nog enigszins door in het gebruik van de energiesector.

## 4 Milieu

*Nederland is een welvarend sterk geïndustrialiseerd land met een hoge dichtheid van bevolking, voertuigen, vee, energiegebruik en milieuvervuiling per vierkante kilometer. Ondanks de relatief hoge milieu-uitgaven en milieu-efficiëntie is de kwaliteit van lucht, water en bodem in Nederland slechter dan in de meeste omringende landen en zijn - in een aantal opzichten - de gezondheidsrisico's en de risico's voor de aanwezige biodiversiteit naar verhouding hoger. Ook staan collectieve waarden zoals kenmerkende landschappen, stilte en externe veiligheid onder druk. Bij de meeste milieuproblemen is in Nederland dankzij regelgeving en allerlei technische maatregelen sprake van een verminderende milieuvervuiling bij een groei van het BBP. Deze 'ontkoppeling' betekent niet dat de ophoping van stoffen in de natuur is stopgezet of dat het voortbestaan van allerlei plant- en diersoorten is gegarandeerd: de kraan is wat dichter gedraaid, maar de emmer loopt nog steeds vol. Dit hoofdstuk geeft achtereenvolgens een algemeen beeld van de ontwikkeling van de milieuproblematiek op middellange termijn, de specifieke verwachtingen voor de uitstoot van broeikasgassen en andere vormen van luchtvervuiling voor zover die samenhangen met het energiegebruik (conform de in hoofdstuk 3 geschetste scenario's en varianten), en de mogelijkheden om deze ontwikkelingen bij te sturen.*

### 4.1 Inleiding

In de jaren negentig kwam in het milieubeleid nadruk te liggen op de uitvoering en handhaving van allerlei plannen waarvoor het eerste Nationale Milieubeleidsplan (1989) de basis vormde. Enerzijds werd accent gelegd op de eigen verantwoordelijkheid van het bedrijfsleven en kwamen er vrijwillige afspraken in de vorm van convenanten en meerjarenafspraken. Anderzijds zette de overheid steeds meer financieel-economische instrumenten in, zoals de energiebelasting en de fiscale aftrek voor milieu-investeringen. De EU-regelgeving zette in toenemende mate zijn stempel op het Nederlandse milieubeleid. Eind jaren negentig bepaalde de EU 70-80% van de Nederlandse milieuwetgeving.<sup>1</sup>

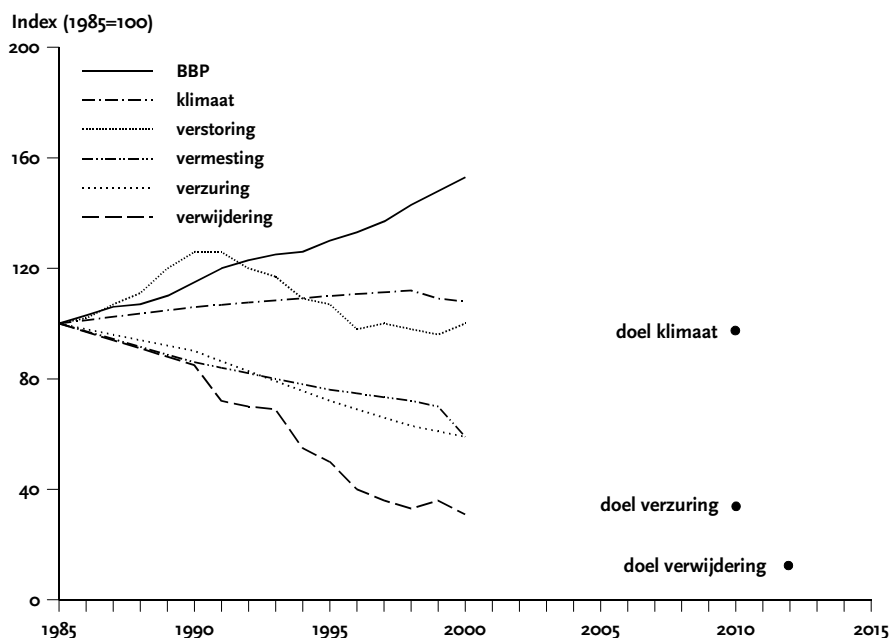
De afgelopen drie decennia is voor een groot aantal milieuproblemen beleid ontwikkeld en zijn daadwerkelijke verbeteringen bereikt. In sommige gevallen zijn de milieuproblemen verdwenen, doelstellingen bereikt of risico's beheersbaar gemaakt. Zo werd zure depositie dankzij internationale afgesproken maatregelen sterk teruggedrongen, konden enkele bestrijdingsmiddelen worden verboden en kon de productie van CFK's worden beëindigd.<sup>2</sup> De waterkwaliteit is sterk verbeterd; de doelstellingen op het gebied van afvalverwijdering zijn goeddeels gerealiseerd, en acute gezondheidsschade door industriële luchtverontreiniging lijkt onder controle gebracht.

<sup>1</sup> VROM-raad, Nederland en het Europese milieu, p. 57, 1999.

<sup>2</sup> RIVM, Milieubalans 2000.

In figuur 4.1 is te zien hoe ook de laatste 10 jaar op de meeste terreinen een daling van de milieuvervuiling werd bereikt bij een groeiende economie. De beleidsdoelen zijn echter nog niet bereikt.

**Figuur 4.1** Ontwikkeling van emissies per milieuthema in de periode 1985-2000



In het Nationaal Milieubeleidsplan 4 (NMP4) wordt aangegeven dat sommige problemen nog steeds urgent zijn, zoals het mestprobleem door de intensieve veehouderij. Daarnaast wordt een aantal hardnekkige milieuknelpunten benoemd, waarvan de oplossing in de komende 30 jaar nog niet binnen bereik is, waaronder klimaatverandering, het sterke verlies aan plant- en diersoorten in de wereld en de grote verschillen in milieukwaliteit en gezondheid op wijkniveau. De oorzaken van deze tegenvallers zijn divers, maar in grote lijnen gaat het om een sterkere autonome economische groei dan verwacht, weinig effectieve beleidsinstrumentatie en een trage besluitvorming rond milieudossiers vanwege allerlei maatschappelijke en bestuurlijke weerstanden.<sup>3</sup> Voor het klimaatprobleem geldt bovendien nog dat effecten van oplossingen op lange termijn pas zichtbaar worden.

De oplossing van milieuproblemen zoals klimaatverandering en verzuring zijn mede afhankelijk van onzekerheden in de ontwikkelingen op het gebied van economie en energie. Reden hiervoor is de grote bijdrage van de uitstoot door energiegebruik en mobiliteit aan de totale uitstoot van stoffen die klimaatverandering en verzuring veroorzaken (tabel 4.1).

<sup>3</sup> RIVM, Milieubalans 2001, en CPB, Naar een efficiënter milieubeleid, 2000.

Bij andere milieuthema's, zoals het mestoverschot, de geluidhinder en de afvalproblematiek, is de relatie met economische groei en energievoorziening gering. De uitvoering en handhaving van het beleid is hier veel meer de bepalende factor.

**Tabel 4.1 Bijdrage van energie en mobiliteit aan de uitstoot van een aantal stoffen**

Stof	Emissie in 2000	Bijdrage van energie en mobiliteit aan de nationale uitstoot
	mld kg	%
CO <sub>2</sub>	179	ca. 100
	mln kg	
NO <sub>x</sub>	421	95
SO <sub>2</sub>	91	80
Vluchtige organische stoffen (VOS)	281	30
Fijn stof <sup>a</sup>	38	60

<sup>a</sup> Emissie in 1999.

### Klimaatverandering

De toenemende uitstoot van broeikasgassen en de opwarming van de aarde die daar waarschijnlijk mee samen hangt vormen een hardnekkig probleem, vanwege het mondiale karakter en het feit dat de uitstoot van broeikasgassen sterk gerelateerd is aan de economische ontwikkeling en het energiegebruik. In het Kyoto-protocol hebben de meeste geïndustrialiseerde landen een emissieplafond afgesproken voor 2010. De Verenigde Staten hebben zich niet gecommitteerd aan dit verdrag. In plaats daarvan heeft president Bush in februari 2002 aangekondigd via vrijwillige afspraken en subsidies de CO<sub>2</sub>-intensiteit te willen verlagen. Naar verwachting zal de totale uitstoot van broeikasgassen in de VS in de komende tien jaar verder toenemen. De landen die het Kyoto-protocol hebben ondertekend, hebben de ruimte om een deel van de benodigde emissiereductie in het buitenland te realiseren. In de meeste landen, waaronder Nederland, zijn aanvullende maatregelen nodig om aan de Kyoto-verplichtingen te voldoen. In paragraaf 4.3 wordt uitgebreid ingegaan op de projecties tot 2010 voor broeikasgassen.

### Verzuring en grootschalige luchtverontreiniging

Verzuring is evenals klimaatverandering een grensoverschrijdend probleem, maar qua schaalniveau heeft het meer een Europees karakter. Een groot deel van de verzurende stoffen die in Nederland terecht komen is afkomstig uit het omringende buitenland. Ook gaat het merendeel van de Nederlandse uitstoot van verzurende stoffen via de lucht naar het buitenland. Dankzij nationaal en internationaal beleid gaat het met de emissies van verzurende stoffen de goede kant uit. In EU-kader zijn voor 2010 landelijke emissieplafonds afgesproken voor

stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>), zwaveldioxide, ammoniak en vluchtige organische stoffen (VOS). Deze vergen extra beleidsinspanningen, zo blijkt uit paragraaf 4.3.

### **Vermesting**

Teneinde te kunnen voldoen aan de EU-normen voor de grondwaterkwaliteit en de maximale stikstofgift per hectare landbouwgrond is het Nederlandse mestbeleid recentelijk aangescherpt. Boeren mogen slechts vee houden, voorzover zij afzetcontracten hebben afgesloten voor de mest. De overheid heeft meegeholpen om de mestbalans voor 2003 in evenwicht te brengen door met een subsidieregeling een flink deel van de veehouderijbedrijven te bewegen om te stoppen. Tegelijkertijd heeft Nederland bij de EU een verzoek ingediend voor een ontheffing van de binnen de EU maximaal toegestane mestgift per hectare.

### **Lokale luchtkwaliteit**

In steden is de luchtkwaliteit duidelijk minder goed dan daar buiten. Vooral de 2010-normen van de EU voor NO<sub>2</sub> en fijn stof worden in veel woonwijken overschreden. De meeste overschrijdingen vinden plaats bij woonwijken die langs snelwegen liggen. Langs ongeveer 100 km snelweg vindt een overschrijding plaats tot op meer dan 75 meter afstand. Daarbij gaat het om in totaal 4000-4500 woningen verspreid over 25 locaties. De helft hiervan bevindt zich in Amsterdam-West langs de A10 en in Overschie langs de A13.

### **Geluidhinder**

Door onder meer de hoge bevolkingsdichtheid en de vele verkeersbewegingen in Nederland is bij circa 75% van de woningen sprake van een geluidbelasting door weg-, rail- of luchtverkeer met meer dan 50 dB(A), de streefwaarde voor nieuwbouwwoningen. In ruim 4% van de gevallen is sprake van meer dan 65 dB(A), de grenswaarde voor geluidbelasting door verkeer in steden. Circa 1% van het woningbestand wordt blootgesteld aan meer dan 70 dB(A). Volgens de WHO treedt bij meer dan 50 dB(A) hinder en slaapverstoring op. Gehoorschade, hoge bloeddruk en hart- en vaatziekten kunnen optreden bij meer dan 65-70 dB(A). Het NMP4 stelt dat in 2010 geen enkele woning mag worden blootgesteld aan meer dan 70 dB(A) en dat een forse vermindering wordt gerealiseerd van het aantal woningen dat wordt blootgesteld aan meer dan 50 dB(A).

### **Externe veiligheid**

Het uitgangspunt van het NMP4-beleid is dat uiteindelijk in 2010 niemand onvrijwillig mag worden blootgesteld aan een jaarlijkse overlijdenskans groter dan 1 op de miljoen als gevolg van opslag, transport of gebruik van gevaarlijke stoffen. Uitzonderingen gelden voor luchtvaart en vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg. Op dit moment liggen meer dan 100.000 woningen

binnen de risicocontouren van spoorwegemplacementen, bedrijven die gevaarlijke stoffen gebruiken, opslaan of produceren, LPG-tankstations en ammoniakkoelinstallaties.

Rond Schiphol loopt in de toekomst een kleine groep omwonenden een steeds groter risico. Het aantal bewegingen over Amsterdam en in het bijzonder Buitenveldert vormt voor de ontwikkeling van de risico's de belangrijkste determinant. Voor de toekomst wordt dit aantal voornamelijk beïnvloed door de te verwachten verruiming van de dwarswindlimiet. Deze invloed is groter dan die van het in gebruik nemen van de vijfde baan.

### **Leefkwaliteit en gezondheid in steden**

De kwaliteit van leven is verre van gelijkmatig verdeeld over de ruimte of sociale groepen. Een aansprekend voorbeeld is de aanmerkelijk lagere levens- en gezondheidsverwachting in achterstandswijken, vergeleken met meer welvarende wijken (5 respectievelijk 12 jaar). Leefstijl - rook- en drinkgedrag en omgang met stress - worden vaak genoemd als belangrijke factor, maar ook de sociale en fysieke omgeving speelt een rol. Uit recente ruimtelijke analyses komt het beeld naar voren dat in bepaalde wijken de kans op een stapeling van ongunstige ruimtelijke, sociale en milieufactoren aanzienlijk groter is dan in andere wijken. Een dergelijke stapeling concentreert zich in het randstedelijk gebied, waarbij het gaat om een hoge woningdichtheid, beperkt beschikbare groenvoorzieningen, een gemiddeld laag inkomen, een hoog percentage huurwoningen, een sterke mate van geluidsoverlast en een slechte luchtkwaliteit. In de gebieden waar een mogelijke stapeling van deze ongunstige factoren aan de orde is woont bijna een derde van de Nederlandse huishoudens.

### **Biodiversiteit**

De natuur op aarde staat sterk onder druk door areaalverlies (vooral voor landbouwgrond in ontwikkelingslanden en in minder mate voor verstedelijking), klimaatverandering en vervuiling (vooral de overvloedige toevoer van voedingsstoffen). Het areaal natuurgebied nam in de afgelopen eeuw met 30% af. De spanning tussen economie en ecologie wordt naar verwachting in de komende eeuw scherper: sommige ecologen verwachten dat bij ongewijzigd beleid in de komende eeuw bijna de helft van de soorten op aarde zal verdwijnen.

In Nederland is circa 15% van het oppervlak bestemd voor bos en natuur. Het totale bos- en natuurareaal zou in 2018 uitkomen op circa 700.000 ha, ofwel ruim 20% van Nederland. In 2000 was bijna 85% van de reservaten, natuurontwikkelingsgebieden en beheersgebieden begrensd in provinciale plannen. In de afgelopen 10 jaar is ongeveer 50.000 ha aan nieuwe natuur verworven. In de komende 17 jaar zal nog 100.000 ha verworven moeten worden. Veel van de verworven gronden liggen niet binnen de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en moeten nog geruild en ingericht worden.

Ook de rijkdom aan planten- en diersoorten in Nederland blijft onder druk staan. Ruimte is niet de enige factor die van belang is voor het behoud en herstel van de biodiversiteit. In

Nederland is bijna 20% van de plantensoorten bedreigd of reeds verdwenen en wordt nog eens 20% potentieel bedreigd door verdroging, vermisting en verzuring. Het aantal broedvogels is vanaf 1950 sterk afgenomen (in duinen met 40%, in heidegebieden met 70%) als gevolg van vegetatieveranderingen, afnemende ruimtelijke samenhang van natuurgebieden en verstoring. Bij ongewijzigd beleid wordt enige verbetering verwacht in de milieucondities, met uitzondering van grasland. Enkele vogel- en plantensoorten waarvoor Nederland een grote internationale verantwoordelijkheid heeft, blijven daardoor bedreigd.

De ambitie van het 4e Nationaal Milieubeleidsplan is om uiteindelijk 95% van de natuurgebieden in Nederland duurzaam te beschermen tegen verzuring, overbemesting en verdroging. In 2000 was minder dan 10% van de natuur in Nederland duurzaam beschermd. De in EU-kader voor 2010 afgesproken nationale emissieplafonds voor verzurende stoffen leiden tot een bescherming van 20% van de natuur. Met aanvullende gebiedsgerichte maatregelen rond grote natuurgebieden (zoals het gericht opkopen van mestoverschotten of verplaatsing van landbouwbedrijven die in of binnen een afstand van een kilometer van die gebieden liggen) zou zo'n 10% extra aan natuurgebieden beschermd kunnen worden. Opgemerkt dient te worden dat de mate van overbelasting van zure en stikstofdepositie aanzienlijk afneemt, waardoor de soortenrijkdom minder onder druk komt te staan.

## 4.2 Milieuproblemen in internationale context

De vraag is of de milieu-ontwikkelingen in Nederland in een internationale context gezien uitzonderlijk zijn. Nederland kan op een aantal manieren met het buitenland worden vergeleken. Zo kan gekeken worden naar de milieuvervuiling per km<sup>2</sup>, als indicatie voor de verschillen in milieukwaliteit tussen landen en er kan gekeken worden naar de milieuvervuiling

**Tabel 4.2 Bescherming natuur, volksgezondheid en omvang milieuproductiesector**

	natuur niet beschermd tegen verzuring <sup>a</sup>	aantal dagen met overschrijding van de WHO-norm voor ozon <sup>b</sup>	Omvang <sup>c</sup> milieuproductiestructuur <sup>c</sup>
	%		% BBP
Nederland	89	14	2,3
België	28	23	0,8
Denemarken	3	5	1,1
Duitsland	58	23	2,0
Frankrijk	5	18	1,5
Groot-Brittannië	59	9	1,0

<sup>a</sup> EMEP, 1997.

<sup>b</sup> EEA, 1997; vetgedrukt zijn landen met lagere beschermingsniveaus dan Nederland

<sup>c</sup> EC, 1994.



per eenheid BBP, als benchmark voor de milieu-efficiëntie van een land (zie tabel 4.3). Zo'n vergelijking geeft aan dat Nederland de typische kenmerken heeft van een verstedelijkt gebied met relatief veel industrie. Voor alle milieuproblemen is de milieuvervuiling per km<sup>2</sup> in Nederland het hoogst. Deze conclusie wordt bevestigd door een internationale vergelijking van de mate van bescherming van natuur en volksgezondheid (tabel 4.2) De natuur is in Nederland het minst beschermd tegen verzuring vergeleken met de andere landen, maar de ozonproblematiek is in Frankrijk, Duitsland en België groter, dit mede vanwege de relatief gunstige meteorologische condities in Nederland.

**Tabel 4.3 Milieuvervuiling en milieu-efficiëntie in enkele omringende landen ten opzichte van Nederland, 1997<sup>a</sup>**

	Klimaat <sup>b</sup>	Verzuring <sup>c</sup>	Vermesting <sup>d</sup>	Verwijdering <sup>e</sup>	Verstoring <sup>f</sup>
	Nederland = 100				
<b>Milieuvervuiling per km<sup>2</sup></b>					
België	67	91	51	80	67
Denemarken	27	52	54	30	31
Duitsland	43	52	35	62	57
Frankrijk	14	31	26	32	28
Groot-Brittannië	40	67	40	80	63
<b>Milieuvervuiling per eenheid BBP</b>					
België	94	<b>128</b>	73	<b>112</b>	95
Denemarken	76	<b>146</b>	<b>152</b>	83	89
Duitsland	78	95	65	<b>114</b>	<b>105</b>
Frankrijk	61	<b>133</b>	<b>111</b>	<b>141</b>	<b>121</b>
Groot-Brittannië	82	<b>138</b>	81	<b>165</b>	<b>129</b>

<sup>a</sup> Landen met meer milieuvervuiling dan in Nederland zijn vet gedrukt. De indicatoren zijn afgezet tegen het grondoppervlak, respectievelijk het BBP in miljard Euro (bron: Eurostat)

<sup>b</sup> Broeikasgasemissies in mld kg CO<sub>2</sub>-equivalenten; bron: EEA<sup>c</sup> mld zuurequivalenten; bron: UNECE

<sup>d</sup> Mestgebruik (kunstmest en dierlijke mest tezamen) in mln kg N; bron: IIASA/RIVM

<sup>e</sup> Mln kg gestort of verbrand huisvuil; bron: EEA

<sup>f</sup> Mld voertuigkilometers; bron: OECD

De Nederlandse economie is energie-intensief. De uitstoot van CO<sub>2</sub> per euro BBP is in Nederland het hoogst (tabel 4.3). Ook de milieubestedingen per eenheid BBP liggen in Nederland het hoogst (zie tabel 4.2). De milieutechnologie is in Nederland relatief ver ontwikkeld, wat zich uit in de goede performance voor wat betreft de hoeveelheid huisvuil die gestort of verbrand wordt, respectievelijk de uitstoot van verzurende stoffen per euro. Alleen Duitsland presteert beter bij verzuring en Denemarken bij afvalverwijdering. De Nederlandse landbouw is erg intensief. Gemiddeld is het stikstofgebruik per km<sup>2</sup> ruim twee maal zo hoog als in de andere landen. Per eenheid BBP ligt het stikstofgebruik in Nederland rond het gemiddelde, vanwege het beperkte economische belang van de landbouwsector.

Bezien over de afgelopen zes jaar is in Nederland de economie het sterkst gegroeid van de vergeleken landen. Mede door die hoge groei heeft de milieudruk zich in Nederland in veel gevallen wat ongunstiger ontwikkeld dan in andere landen. Alleen Frankrijk en België scoorden slechter bij verzuring en vermesting (zie tabel 4.4).

**Tabel 4.4 Veranderingen in BBP en milieuvuiling 1994-1999<sup>a</sup>**

	BBP	klimaat	verzuring	vermesting <sup>b</sup>
	mutatie in %			
Nederland	22	3	- 19	2
België	17	- 5	- 11	3
Denemarken	16	- 9	- 4	- 9
Duitsland	11	- 8	- 29	0
Frankrijk	15	3	- 5	3
Groot-Brittannië	18	- 8	- 39	- 2

<sup>a</sup> Vetgedrukt zijn landen waar de milieuvuiling zich ongunstiger ontwikkelde dan in Nederland.  
<sup>b</sup> Toepassing dierlijke mest en kunstmest in kg stikstof, afgeleid uit NH<sub>3</sub>-emissie.

### Welvaart en milieu in internationaal perspectief

Hoe presteert Nederland wanneer gekeken wordt naar de combinatie van materiële welvaart en de bredere welvaartsaspecten zoals sociale gelijkheid en milieu? Er bestaat een bonte verzameling aan internationale vergelijkingsmaten om de 188 landen in de wereld te kunnen rangschikken. In al deze maten komt Nederland naar voren als een bovengemiddeld gezond, welvarend en egalitair land met een hoog opleidingsniveau, met weinig resterende natuurlijke rijkdommen en een grote ecologische voetafdruk elders in de wereld. Nederland staat meestal in de top-10. Slechts enkele landen scoren beter dan Nederland op het terrein van inkomen, materiële bezittingen, gelijkheid van de inkomensverdeling, levensverwachting, emancipatie, onderwijs of R&D. Wel is er relatief weinig bos, veel CO<sub>2</sub>-uitstoot en worden de beschikbare grondstofvoorraden in hoog tempo uitgeput. De Wereldbank kijkt met zijn Index voor de Ware Spaarvoet (Genuine Savings Index) wat het saldo is van afschrijvingen en investeringen in economisch, sociaal en ecologisch kapitaal. Daartoe wordt de waarde van onderwijs en natuur (op wetenschappelijk kwetsbare wijze) in geld uitgedrukt. De 'natuur' wordt in deze methode slechts in geld uitgedrukt voor zover het gaat om een economisch winbare hout- of grondstofvoorraad. Gezien over de afgelopen 30 jaar scoorden vooral de VS, Duitsland en China erg goed. Ook in Nederland was het saldo volgens de Wereldbank positief, want de vermindering van de natuurlijke voorraden werd meer dan goedgehaakt door investeringen in onderwijs, infrastructuur en vooral bedrijfsinstallaties.

## 4.3 De uitstoot van broeikasgassen en verzurende stoffen tot 2010

Deze paragraaf beschrijft de toekomstige ontwikkelingen in de uitstoot van stoffen die voornamelijk het gevolg zijn van het energiegebruik. Dit betreft de emissies van CO<sub>2</sub>, verzurende stoffen en een aantal andere componenten van grootschalige luchtverontreiniging,

zoals Vluchtige Organische stoffen (VOS) en fijn stof. Reeds eerder is aangegeven (bij tabel 4.1) dat voor CO<sub>2</sub> en de verzurende emissies NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub> de koppeling met energiegebruik en mobiliteit erg groot is.

#### 4.3.1 Broeikasgasemissies

In de hoofdstukken 2 en 3 zijn twee mogelijke scenario's geschetst voor de Nederlandse economie, alsmede voor de gevolgen daarvan, en van veranderingen in de energiemarkt, op de energievoorziening. De gevolgen van deze ontwikkelingen voor de uitstoot van CO<sub>2</sub> zijn in tabel 4.5 beschreven.

Tabel 4.5 Emissies van broeikasgassen in twee scenario's in 2010	Optimistisch	Voorzichtig
	mld kg CO <sub>2</sub> -equivalenten	
Totaal CO <sub>2</sub> -emissie	192	183
w.v. industrie, raffinaderijen en energiesector	115	109
verkeer	39	37
overig <sup>a</sup>	38	37
Totaal overige broeikasgassen	34	34
Totaal CO <sub>2</sub> -equivalenten <sup>b</sup>	226	217

<sup>a</sup> Huishoudens, landbouw, huishoudens, diensten, overheid en bouw.  
<sup>b</sup> Plafond: Kyoto =199; binnenlands = 219 (VROM, Evaluatienota Klimaatbeleid, 2002)

Voor de raming van de overige broeikasgassen is gebruik gemaakt van de 'Referentieraming niet CO<sub>2</sub>-Broeikasgassen 2001-2010' (RIVM, 2002). Bij de projectie van de broeikasgasemissies is rekening gehouden met de doorwerking van het nu vastgestelde klimaatbeleid. De emissie kan in 2010 nog zo'n 3 miljard kg lager uitvallen door beleidsmaatregelen die in de pijplijn zitten, zoals de invoering van een kilometerheffing en het convenant met de kolencentrales over rendementsverbetering en inzet van biomassa (ECN/RIVM 2002<sup>4</sup>).

De emissie van alle broeikasgassen tezamen stijgt in het optimistische scenario met 0,2% per jaar licht ten opzichte van het emissieniveau in 2000 (dit bedroeg 222 miljard kg CO<sub>2</sub>-equivalenten). Dit resultaat wordt veroorzaakt door een stijging van de CO<sub>2</sub>-emissie over de periode 2000-2010 met circa 13 miljard kg, in combinatie met een daling van de emissie van de overige broeikasgassen (methaan, lachgas en fluorhoudende gassen). De ontwikkeling van de CO<sub>2</sub>-emissie wordt grotendeels bepaald door veranderingen in het energiegebruik. De emissie van de overige broeikasgassen is vrijwel niet afhankelijk van de economische ontwikkeling en ontwikkelingen in de energievoorziening. Deze emissie wordt in beide

<sup>4</sup> Effect op CO<sub>2</sub>-emissies van beleid in voorbereiding, ECN/RIVM 2002.

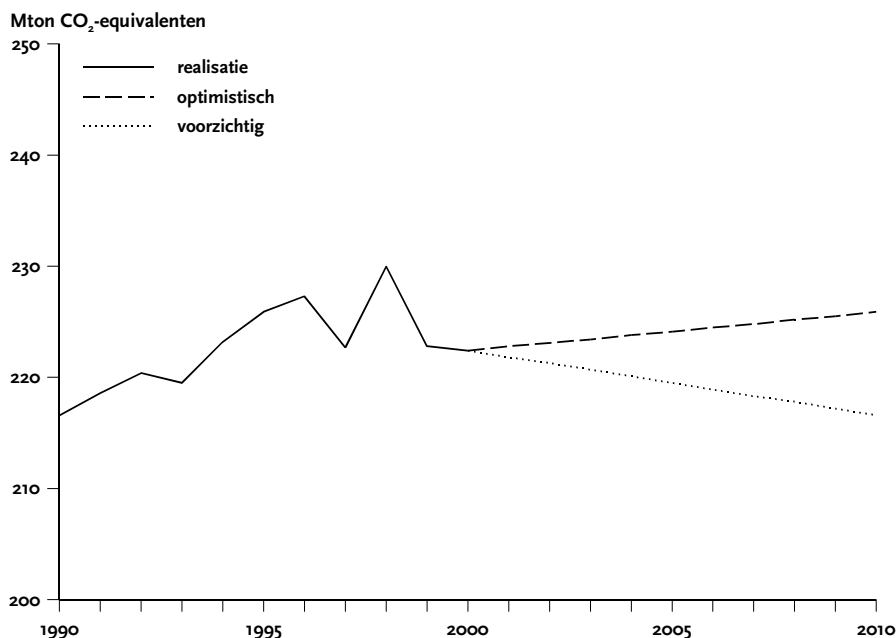
scenario's in het jaar 2010 geraamd op 34 miljard kg CO<sub>2</sub>-equivalenten. Dit is een daling met ruim 30% ten opzichte van 1990 toen de emissie ongeveer 50 miljard kg CO<sub>2</sub>-equivalenten bedroeg. Belangrijkste oorzaken voor de daling van de methaanemissie zijn de kleinere veestapel, en de energiewinning vanuit stortplaatsen.

### Vergelijking met Referentieraming

Deze emissieraming voor het optimistische scenario komt op hoofdlijnen overeen met de analyses ten behoeve van de Referentieraming broeikasgassen (RIVM/ECN, 2002). Voor het zichtjaar 2010 verschillen de ramingen ca. 1 Mton, hetgeen binnen het geheel aan onzekerheden verwaarloosbaar klein is. Voor de overige broeikasgassen verschillen de ramingen niet.

Voor beide studies zijn dezelfde economische scenario's gebruikt, zowel wat betreft de algemene macro-economische parameters als de bijdragen daaraan door de economische sectoren. Wat betreft de deelresultaten per sector zijn de twee studies niet vergelijkbaar. De reden hiervoor is dat de hier gehanteerde sectorindeling (die gelijk is aan die van het CBS) afwijkt van die in de Milieubalans en de Referentieraming. De trends over de periode 2001-2010 met betrekking tot de ontwikkeling van het energiegebruik en de CO<sub>2</sub>-emissies per hoofdsector (industrie, verkeer, huishoudens, etc.), en het energiebesparingstempo zijn echter wel vergelijkbaar. Kanttekening hierbij is dat in deze analyse voor de jaren 2001 en 2002 eerst een daling wordt geraamd (onder invloed van de neergang in de conjunctuur) en daarna een sterkere stijging tot 2010 dan in de Referentieraming Broeikasgassen 2001-2010. Ook zijn er verschillen in de verwachting met betrekking tot de energieprijzontwikkeling voor deelmarkten en de omvang van de import van elektriciteit.

Figuur 4.2 Emissie van broeikasgassen 1990-2010<sup>a</sup>



<sup>a</sup> Voor de periode tot 2000 betreft het gerealiseerde emissies

Bij het voorzichtigte scenario, met een economische groei die ½% per jaar lager is en een minder energie-intensieve economische structuur, valt de emissie van broeikasgassen circa 9 miljard kg CO<sub>2</sub>-equivalenten lager uit. De absolute daling van het totaal aan broeikasgasemissies is de resultante van de lichte groei van de CO<sub>2</sub>-emissies en de grotere daling bij de overige broeikasgassen.

### Varianten

Binnen het optimistische scenario zijn een viertal varianten geanalyseerd (zie hoofdstuk 3), te weten een variant met scherpe concurrentie op de energiemarkten, een variant met matige concurrentie, een variant met een minder energie-intensieve economische structuur, en een variant met een hogere olieprijs (zie tabel 4.6). Deze varianten laten alle een lagere CO<sub>2</sub> uitstoot zien dan in het optimistische scenario. Weliswaar is bij de variant met scherpe concurrentie het energieverbruik hoger, maar daar staat tegenover dat de brandstofmix verandert (meer gas- en minder kolenverbruik) waardoor de CO<sub>2</sub> uitstoot per saldo lager uitkomt. Het effect van de verschillende varianten op de totale CO<sub>2</sub>-emissie is – 1 Mton tot ca. – 3 Mton. Vergeleken met het voorzichtigte scenario is het effect beperkt. Een hogere CO<sub>2</sub>-uitstoot kan worden verwacht in geval van een (nog) hogere economische groei, een lagere olieprijs of minder import van stroom.

	scherp	matig	structuur	olieprijs
	mld kg CO <sub>2</sub> -equivalenten			
Totaal CO <sub>2</sub> -emissie	191	188	190	189
w.v. industrie, raffinaderijen en energiesector	114	112	112	113
verkeer	39	39	39	38
overig <sup>a</sup>	38	37	38	38
Totaal overige broeikasgassen	34	34	34	34
Totaal CO <sub>2</sub> -equivalenten	225	222	224	223

<sup>a</sup> Huishoudens, landbouw, huishoudens, diensten, overheden bouw.

### Beleidsdoel klimaat

De Europese Unie heeft met het Kyoto-akkoord de verplichting op zich genomen dat de emissies van broeikasgassen gemiddeld in de (budget)periode 2008-2012 8% lager zijn dan in 1990. Deze verplichting is door middel van een 'burden sharing agreement' over de lidstaten verdeeld. Voor Nederland betekent dit dat de emissies van broeikasgassen gemiddeld in de budgetperiode 6% lager moeten zijn dan in 1990. Rekening houdend met de laatste inzichten in emissiefactoren is het emissieplafond voor 2010 dan 199 miljard kg CO<sub>2</sub>-equivalenten (RIVM, Milieubalans 2001). Om aan het Kyoto-plafond te voldoen mogen landen in beginsel een deel van de reducties in het buitenland realiseren. In het regeerakkoord is overeengekomen om de

helft van de taakstelling te realiseren via het financieren van reducties in het buitenland. In de onlangs door het kabinet vastgestelde Evaluatienota Klimaatbeleid (VROM, 2002) is mede op grond van de 50/50-regel vastgesteld dat de doelstelling voor de binnenlandse emissies van broeikasgassen in 2010 219 miljard kg bedraagt. De resterende beleidsopgave voor de binnenlandse emissies in het optimistische scenario is dus een reductie van 4 miljard kg.<sup>5</sup> In het voorzichtige scenario is geen aanvullend beleid nodig om de binnenlandse emissiedoelstelling te realiseren.

Om het Kyoto-doel (199 miljard kg emissies in 2010) te realiseren, moet niet alleen de binnenlandse emissiedoelstelling worden gerealiseerd, maar moeten ook in het buitenland voor ongeveer 20 miljard kg aan emissiereducties worden behaald. De eerste contracten voor de aankoop van emissiereducties zijn in de afgelopen jaren afgesloten. Het merendeel moet echter in de komende jaren nog gebeuren. Of en tegen welke prijs de benodigde buitenlandse reducties kunnen worden aangekocht is onzeker.

#### 4.3.2 Uitstoot van NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, VOS en fijn stof

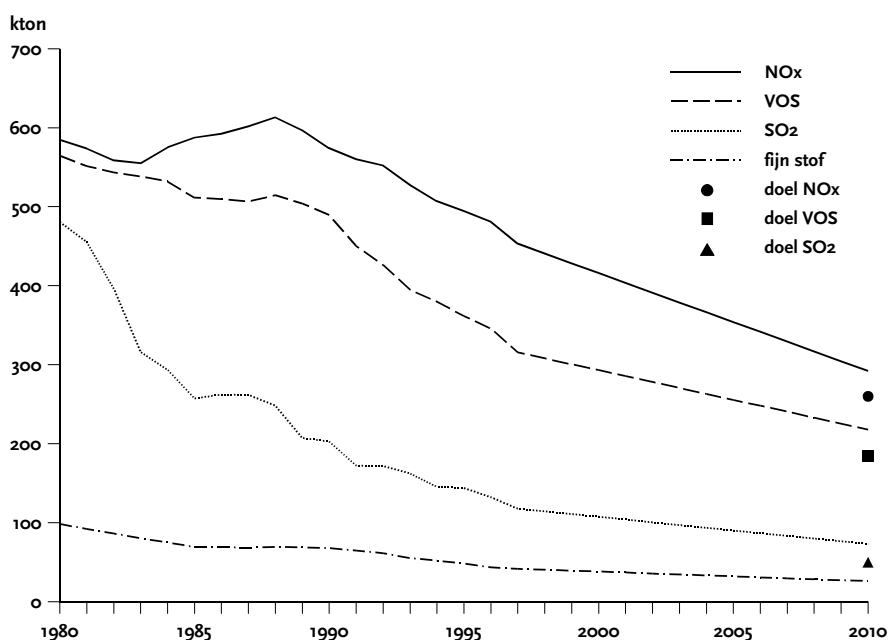
De emissies van alle verzurende stoffen zijn sinds 1980 gedaald. De grootste daling heeft plaatsgevonden bij zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>). Ook de emissies van stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>), vluchtige organische stoffen (VOS) en fijn stof zijn verminderd. Onder invloed van nieuwe afspraken in ECE- en EU-kader zet de daling van de emissies verder door. Voor NO<sub>x</sub> wordt het reductietempo van het afgelopen decennium voortgezet. Voor VOS en SO<sub>2</sub>, waar al grotere reducties plaatsvonden, neemt het reductietempo enigszins af.

De verdere daling van de SO<sub>2</sub>-emissies tot circa 70 miljoen kilogram in 2010 vindt met name plaats bij de raffinaderijen en verkeer. Bij raffinaderijen komt de daling tot stand door maatregelen bij één bedrijf dat vóór 2007 de SO<sub>2</sub>-emissie zal reduceren tot een niveau dat vergelijkbaar is met de emissie die vrij komt bij volledig stoken op gas. Bij verkeer en vervoer dalen de SO<sub>2</sub>-emissies door een verlaging van het zwavelgehalte van brandstoffen (benzine, diesel, stookolie).

De emissie van NO<sub>x</sub> daalt tussen 2000 en 2010 van circa 420 naar 280-290 miljoen kg. Bij mobiele bronnen is er een daling van circa 280 naar 170-180 miljoen kg. De door de EU voor Nederland voor 2010 vastgelegde emissieplafonds voor NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> en VOS liggen steeds zo'n 20 miljoen kg lager en zullen met de thans vastgestelde beleidsmaatregelen naar verwachting worden overschreden. Bij het optimistische scenario wordt voor NO<sub>x</sub> en VOS een overschrijding verwacht van 30-35 miljoen kg, terwijl voor SO<sub>2</sub> de overschrijding bijna 25 miljoen kg bedraagt.

<sup>5</sup> Immers: raming optimistisch scenario (op basis van bestaand beleid) (is 226 miljard kg) minus de effecten van beleid in de pijplijn (is ongeveer 3 miljard kg) minus het binnenlandse emissiedoel (is 219 miljard kg) is 4 miljard kg.

Figuur 4.3 Emissies van SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, VOS en fijn stof voor het optimistische scenario



De verschillende onzekerheidsvarianten binnen het optimistische scenario leveren slechts lichte verminderingen in de verwachte uitstoot voor 2010 op. Het gaat om afwijkingen van maximaal 2%. Ook de verschillen tussen de twee economische scenario's zijn beperkt. Tot 2010 blijken de onzekerheden in de economische groei en de ontwikkelingen in de energievoorziening beperkt van invloed te zijn op de emissies van NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> en VOS. De invloed van technische maatregelen en aanscherping van emissie-eisen als gevolg van milieubeleid op de emissietrends van deze stoffen is aanmerkelijk groter (RIVM, Milieuverkenning 5, 2000). In alle gevallen liggen de emissieramingen significant hoger dan de in ECE- en EU-kader overeengekomen emissieplafonds.

In het verleden was de aanscherping van technische eisen (bijvoorbeeld via het Besluit Emissie Eisen Stookinstallaties (BEES), de Nederlandse Emissie Richtlijnen, EU-emissienormering voertuigen) een belangrijk middel voor de verdere verlaging van NO<sub>x</sub>-emissies. In de toekomst kunnen vooral belangrijke effecten worden verwacht van de verdere aanscherping van emissie-eisen voor personenauto's en vrachtwagens en de introductie van een systeem van NO<sub>x</sub>-emissiehandel bij de grote industriële bronnen.

Het wegnemen van de verwachte overschrijdingen van de nationale emissieplafonds wordt bij hogere economische groei steeds moeilijker, vanwege de oplopende kosten van extra beleid. In de afgelopen jaren zijn de meeste eenvoudig te realiseren en goedkope maatregelen al grotendeels benut.

**Tabel 4.7** Uitstoot van NO<sub>x</sub>, VOS en SO<sub>2</sub> in twee scenario's

	Optimistisch	Voorzichtig
	mln kg	
<b>NO<sub>x</sub></b>		
Industrie, raffinaderijen en energiesector	75	75
Verkeer	183	170
Overig <sup>a</sup>	34	34
Totaal <sup>b</sup>	292	278
<b>VOS</b>		
Industrie, raffinaderijen en energiesector	87	86
Verkeer	55	51
Overig <sup>a</sup>	77	76
Totaal <sup>c</sup>	218	213
<b>SO<sub>2</sub></b>		
Industrie, raffinaderijen en energiesector	56	54
Verkeer	15	14
Overig <sup>a</sup>	3	3
Totaal <sup>d</sup>	73	70

<sup>a</sup> Huishoudens, landbouw, huishoudens, diensten, overheid en bouw.  
<sup>b</sup> EU-plafond 260 mln kg.  
<sup>c</sup> EU-plafond 185 mln kg.  
<sup>d</sup> EU-plafond 50 mln kg.

#### 4.4 Marktconforme beleidsinstrumenten

Om de gesignaleerde beleidsuitdagingen het hoofd te bieden kan de overheid gebruik maken van regelgeving, marktconforme instrumenten (zoals subsidies, heffingen en verhandelbare rechten) en vrijwillige overreding (zoals voorlichting en convenanten). De regie rondom het instrument regelgeving is voor het milieubeleid gedeels aan Brussel overgedragen.

Aanscherpingen vergen soms langdurig overleg met andere lidstaten. De convenanten lijken in een liberaliserende en globaliserende wereld minder effectief te worden. Bij een toenemend aantal internationaal opererende ondernemingen wordt het steeds minder duidelijk wie aanspreekbaar is op het nakomen van de gemaakte vrijwillige afspraken. Evaluaties van het subsidie-instrument geven keer op keer aan dat de effectiviteit niet optimaal is, omdat ook veel maatregelen worden gesubsidieerd die anders ook getroffen zouden zijn. Het is dan ook begrijpelijk dat momenteel veel aandacht uitgaat naar een intensievere inzet van heffingen en verhandelbare emissierechten.



#### 4.4.1 Energieheffing en CO<sub>2</sub>-emissiehandel

Marktconforme instrumenten voor de terugdringing van broeikasgassen zijn onder andere energieheffingen en emissiehandel. Momenteel richt de nationale discussie zich met name op de vragen of de Regulerende Energiebelasting (REB) zou moeten worden verbreed naar het grootgebruik en of nationaal emissiehandel zou moeten worden ingevoerd.

Verbreding van de REB tot het grootverbruik brengt in vergelijking met verhoging van de bestaande tarieven voor het klein- en middengebruik de gemiddelde kosten van energiebesparing omlaag, omdat het verschil in energieprijzen tussen klein-, midden- en grootgebruik kleiner wordt. De huidige relatief lage energieprijzen voor het grootgebruik maken immers dat daar relatief goedkope energiebesparingsmaatregelen niet worden genomen, terwijl bij de overige gebruikers duurdere maatregelen wel rendabel zijn. Wanneer alleen de reductiekosten in ogenschouw worden genomen dan is het dus efficiënter om de energieheffing naar het grootgebruik uit te breiden in plaats van de bestaande heffingen voor klein- en middengebruik te verhogen.

Als ook naar macro-economische aspecten wordt gekeken, dan hoeft verbreding naar het grootgebruik niet efficiënter te zijn. Verbreding van de REB in de huidige vorm naar al het energiegebruik kan er toe leiden dat de kosten voor grote energie-intensieve bedrijven zodanig toenemen, dan deze hun productie naar het buitenland verplaatsen. Dat zou leiden tot macro-economische aanpassingskosten. De totale kosten kunnen daardoor hoger zijn dan van verhoging van de bestaande tarieven voor het klein- en middengebruik. Verder kan het milieu-effect kleiner zijn, omdat verplaatsing van productie tot verplaatsing en niet tot vermindering van het energiegebruik leidt.

Bij een geringe verbreding van de energieheffing naar het grootgebruik zullen die verplaatsingseffecten niet optreden, terwijl de grootgebruikers wel wat worden geprikkeld tot energiebesparing. Om deze bedrijven een sterkere prikkel tot energiebesparing te geven en tegelijkertijd de macro-economische effecten beperkt te houden, is het echter nodig de vormgeving van de ecotaks aan te passen. Dat zou bijvoorbeeld kunnen door de energieheffing te koppelen aan de bestaande convenanten, waarbij bedrijven alleen energieheffing betalen als het energiegebruik groter is dan is afgesproken.

Een alternatief voor verbreding van de REB zou de invoering van een nationaal systeem van emissiehandel kunnen zijn. Verhandelbaarheid biedt de overheid de zekerheid dat de (nationale) emissieplafonds worden gehaald terwijl marktpartijen vrij worden gelaten hoe zij hieraan invulling willen geven. Zij hebben in beginsel de keuze om zelf emissies te reduceren of rechten bij te kopen waardoor ze de goedkoopste opties kunnen kiezen. Verhandelbaarheid werkt omgekeerd als een heffing. Bij een heffing bepaalt de overheid de prijs en passen marktpartijen zich hieraan aan. Er is geen zekerheid dat het emissieplafond wordt gehaald. Bij een nationaal handelssysteem moeten echter concessies worden gedaan aan het theoretisch optimale systeem

van handelen onder een absoluut emissieplafond (het zogenaamde 'cap-and-trade'-systeem) om negatieve effecten te vermijden voor energie-intensieve sectoren die gevoelig zijn voor internationale concurrentie. De Commissie CO<sub>2</sub>-handel heeft daarom voorgesteld om een hybride systeem in te voeren, waarbij de afgeschermden sectoren (huishoudens, dienstverlening en dergelijke) gezamenlijk een absoluut emissieplafond hebben en bedrijven in de niet-afgeschermden sectoren (zoals basischemie en glastuinbouw) afzonderlijk relatieve emissieplafonds hebben in de vorm van aan het Benchmarkconvenant ontleende prestatienormen. Anderen stellen voor om, in geval er geen Europees handelssysteem komt, het onderscheid tussen afgeschermd en niet-afgeschermd te laten vallen en alle sectoren de mogelijkheid te bieden te handelen rondom een relatief plafond.

Aan beide nationale systemen kleven bezwaren. Een hybride systeem is moeilijk uitvoerbaar en leidt tot grote uitvoeringskosten. Een systeem met een relatief plafond voor alle sectoren leidt alleen tot een extra milieu-effect wanneer ook de in het convenant vastgelegde prestatienormen worden aangescherpt, terwijl bovendien ook in een dergelijk systeem de uitvoeringskosten groot zijn. Emissiehandel in de nationale context is daarom niet de meest efficiënte invulling van het nationale klimaatbeleid. Een Europees systeem van emissiehandel onder een absoluut plafond, zoals onlangs door de Europese Commissie is voorgesteld, leidt echter wel tot grote kostenvoordelen bij (een zekere) realisatie van de emissieplafonds voor broeikasemissies. De marginale reductiekosten in Nederland zijn namelijk vrij hoog in vergelijking met andere (Europese) landen, terwijl macro-economische aanpassingskosten als gevolg van verplaatsing van energie-intensieve bedrijven bij een Europees 'cap-and-trade'-systeem niet groot hoeven te zijn.

Op een ander cruciaal vlak, namelijk de initiële verdeling van emissierechten, staan de voorstellen van de Commissie CO<sub>2</sub>-handel en het voorstel van de Europese Commissie haaks op elkaar. In het Europese voorstel is verwoord dat de emissierechten onder deelnemers gratis worden verstrekt. De Commissie CO<sub>2</sub>-handel pleit voor veiling van emissierechten aan deelnemers die onder het plafond vallen. Wel wordt hieraan de voorwaarde verbonden dat een adequate regeling voor terugsluizing van de veilingopbrengst in het leven wordt geroepen. Bij emissiehandel op basis van prestatienormen worden de emissierechten impliciet gratis verstrekt.

Beslissingen omtrent de zogenaamde binnenland/buitenland verhouding in de emissiereductie werken als communicerende vaten voor de totstandkoming van CO<sub>2</sub>-emissiemarkten op nationaal en internationaal niveau. Bij het ontstaan van een internationale markt zal er vermoedelijk meer emissiereductie in het buitenland plaatsvinden dan in het regeerakkoord is afgesproken, dit gezien de verwachte lage prijs van buitenlandse emissierechten van minder dan 3-5 euro per ton CO<sub>2</sub>. Waarschijnlijk betekent dit dat het voor Nederlandse bedrijven in veel gevallen veel goedkoper is om rechten te kopen dan zelf

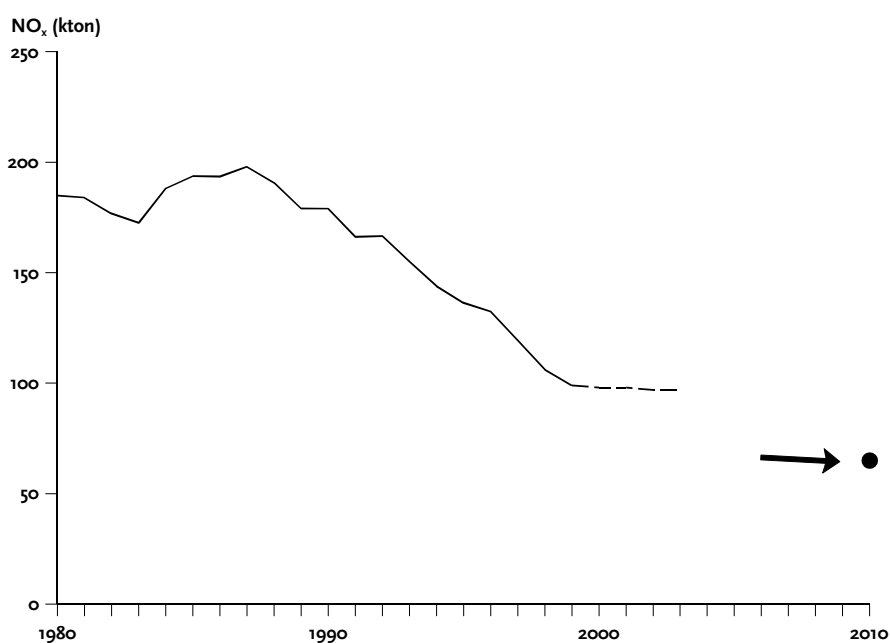
reductiebeleid te voeren. Het meer aankopen van emissierechten uit het buitenland betekent wel dat de positieve milieu-effecten in de vorm van emissiereducties van verzurende stoffen en fijn stof die samenhangen met klimaatmaatregelen worden misgelopen (zie paragraaf 4.5).

Mogelijkheden voor kosten-effectieve vervolgstappen van het nationale klimaatbeleid liggen in het streven naar een internationaal systeem van emissiehandel onder een absoluut plafond en zolang een dergelijk systeem nog niet bestaat in verbreding van de REB teneinde alle energiegebruikers een extra prikkel tot energiebesparing te geven.

#### 4.4.2 Verhandelbare emissierechten voor NO<sub>x</sub>

In 1999 bedroeg de NO<sub>x</sub> emissies van bedrijven (industrie, raffinaderijen, energiesector en AVI's) bijna 100 miljoen kg. In het NMP-4 is de taakstelling voor deze sectoren vastgesteld op 65 kton in 2010. In het NMP-3 was de taakstelling nog 67 kton in 2005.

Figuur 4.4 NO<sub>x</sub> emissies bij bedrijven<sup>a</sup>



<sup>a</sup> Industrie, raffinaderijen, energiesector en afval-verwijderingsbedrijven. Aangegeven is de gezamenlijke doelstelling voor 2010 van 65 miljoen kg.

Voor grote bedrijven zal vanaf 2004 een NO<sub>x</sub>-beleid op basis van verhandelbaarheid gaan gelden. Er wordt voor dit instrument gekozen omdat het onmogelijk lijkt om door aanscherping van emissie-eisen voor installaties een kosten-effectieve verdere terugdringing van de emissies te bewerkstelligen. Het invoeren van een systeem van emissiehandel wordt gezien als een oplossing voor dit kosten-effectiviteitsprobleem. Inrichtingen waarvoor verdere reducties duur

## Heffingen en verhandelbare mestrechten in de landbouw

Het gebruik van financiële beleidsinstrumenten in het mest- en ammoniakbeleid voor de landbouw is relatief ver ontwikkeld. Landbouw is te beschouwen als de proeftuin voor financiële instrumenten in het milieubeleid. Het gaat daarbij enerzijds om productierechten en anderzijds om heffingen.

Een productierecht met een belangrijk milieu-effect was de melkquotering die in 1984 is ingevoerd. Het doel van deze aanpak was om boterberg en melkplas in de EU te verkleinen. De verhandelbare melkquota hadden als belangrijk neveneffect dat verdere groei van de melkveestapel werd voorkomen en droegen daarmee bij aan verkleining van de mestproductie.

In 1987 werden de mestproductierechten ingevoerd: grondgebonden rechten voor bedrijven met grond en niet-grondgebonden rechten voor dieren waarvan de mest niet op eigen grond kon worden afgezet. De niet-grondgebonden rechten hebben vooral betrekking op varkens en kippen.

Daarnaast zijn er vanaf 1995 lokaal ammoniakemissierechten ontstaan. Dit is gebeurd in gemeenten waar Ammoniakreductieplannen van kracht zijn. Daardoor is de milieuvergunning een verhandelbaar recht geworden.

Het marktmechanisme bleek goed te functioneren. De prijs van rechten weerspiegelde de schaarste op de markt. Er zijn diverse redenen aan te wijzen voor het succes van de handel in rechten:

- het tegengaan van groei van de veestapel is ook in het belang van de veehouderij, het voorkomt dat de mestafzetprijzen verder stijgen
- de toewijzing van rechten is relatief eenvoudig, het wordt gedaan op basis van historische dieraantallen
- handel bevordert de efficiëntie: de rechten worden gekocht door de veehouders die het hoogste winstsaldo per productierecht kunnen behalen
- de markt is tamelijk overzichtelijk, maar tegelijkertijd zijn er voldoende spelers voor een goede marktwerking

Een nadeel uit een oogpunt van kosteneffectiviteit is dat in de huidige systemen van handel in rechten technische maatregelen niet of nauwelijks een rol spelen, het gaat puur om dieraantallen. Een ander nadeel is dat de systemen kostenverhogend werken: door handel in rechten verdwijnt geld uit de sector.

Naast rechten bestaan er ook heffingen op mineralen. Finland, Oostenrijk en Zweden kenden voor hun EU-toetreding reeds kunstmestheffingen. Het hoofddoel van deze heffingen was het genereren van inkomsten tegen garantieprijzen en het subsidiëren van de graanexport. Milieu was een nevendoeel. Een heffing op kunstmest heeft als voordeel dat het effect heeft en makkelijk uitvoerbaar is door de heffing te innen bij kunstmestfabrikant of -importeur. Nadeel is dat het grof werkt, namelijk op het niveau van EU-lidstaten, wat niet goed aansluit bij het lokale karakter van het vermistingsprobleem, en dat zowel schadelijk, als onschadelijk verbruik wordt belast. Voor de eerste reductiestap werkt een kunstmestheffing goed. Naarmate de milieukwaliteitsnormen dichterbij komen, wordt het instrument echter te grof. In Nederland is daarom gekozen voor een meer verfijnd systeem. Boeren houden bij hoeveel stikstof en fosfaat ze in kunstmest en dierlijke mest aanvoeren en hoeveel ze afvoeren in producten. Het verschil geven ze op in het Mineralenaangiftesysteem (Minas), een soort belastingaangifte voor mineralen. Komen ze boven de belastingvrije voet, dan betalen ze een heffing. Doordat de heffingen relatief hoog zijn, heeft Minas meer het karakter van een emissienorm (regelgeving) dan van een financieel instrument. Een belangrijke reden waarom voor heffingen is gekozen is een uitvoeringstechnische: het voorkomt dat elke overschrijder voor de rechter moet worden gebracht.

zijn, kunnen van andere inrichtingen emissierechten kopen. De verhandelbaarheid van  $\text{NO}_x$  emissies is gebaseerd op (relatieve) prestatienormen op inrichtingenniveau. Voor

verbrandingsemissies is de norm gekoppeld aan het energieverbruik, voor een achtiental specifieke procesemissies is deze gekoppeld aan de fysieke productie. Het is mogelijk om de norm – in 2006 – maximaal 20% aan te scherpen als de dan bereikte emissiereductie niet in lijn is met de taakstelling voor 2010. Een prestatienorm geeft namelijk geen garantie dat het (absolute) emissieplafond wordt gehaald; wanneer bijvoorbeeld de productiegroei hoger is dan verwacht, zullen de emissies hoger uitvallen. Om dan toch het emissieplafond te realiseren, is (tijdige) aanscherping van de prestatienorm vereist.

### Kilometerheffing

In het verkeer vormt het prijsbeleid eveneens een middel om CO<sub>2</sub>-emissiereducties te bewerkstelligen. Het voornemen bestaat om een kilometerheffing in te voeren, in combinatie met een verlaging van de vaste heffingen. Bij een dergelijk beleid gaan automobilisten meer betalen voor het gebruik van de auto en minder voor het bezit ervan. Deze variabelisatie (van vaste lasten) wordt gezien als een belangrijk instrument om het gebruik van de auto te beïnvloeden en de bereikbaarheid te verbeteren. Door stijging van de variabele autokosten heeft een kilometerheffing, die enigszins is gedifferentieerd naar gewicht van de auto reeds gunstige milieueffecten. Op basis van onder andere berekeningen van AVV kan voor 2010 een emissiereductie worden bereikt van ruwweg 0,7 tot 1,5 miljard kg CO<sub>2</sub>. Het uitgangspunt in deze schatting is variabelisatie van de Motorrijtuigenbelasting (MRB) waarbij de huidige karakteristiek van de MRB, dat voor zwaardere auto's meer moet worden betaald dan voor lichtere, is gehandhaafd. De resulterende kilometerheffing maakt dus onderscheid naar gewichtsklasse op basis van de differentiatie in het huidige MRB-systeem. Ter indicatie is de hoogte van de kilometerheffing gemiddeld over lichte en zware gewichtsklassen berekend. De opbrengst van de MRB bedraagt in 2001 circa 2,5 miljard euro, het aantal binnenlandse personenauto-kilometers circa 100 miljard, de gemiddelde kilometerheffing bedraagt daarmee circa 2,5 eurocent/km. Bij de effectschatting moet wel worden aangetekend dat allerlei effecten nog onbekend zijn. Met name de keuzes die niet-autobezitters gaan maken zijn op dit moment nog onduidelijk. Door verlaging van de vaste kosten zou het voor een deel van de niet-autobezitters interessant kunnen worden een auto aan te schaffen en beperkt te gebruiken. Het is mogelijk dat hierdoor een deel van de gunstige milieu-effecten verdwijnen.

Indien de tariefstelling van een kilometerheffing sterker zou worden gedifferentieerd naar milieukeurmerken, bijvoorbeeld naar CO<sub>2</sub>-uitstoot per afgelegde kilometer, kunnen de milieu-effecten hoger uitvallen. Als het rijden met een relatief onzuinige auto (veel) duurder is dan het rijden met een zuinige auto, leidt dit tot een prikkel om relatief zuinige auto's te kopen. Hiernaast lijkt een heffing met een heffingsvrije voet voor zeg de eerste 5000 km en een hoger tarief voor de volgende kilometers milieu-effectiever dan een gelijke heffing per kilometer.

Bedrijven lijken op dit moment een afwachtende houding aan te nemen. Er wordt nog maar zeer beperkt gebruik gemaakt van de huidige stimuleringsregeling voor nageschakelde NO<sub>x</sub> technieken en het aantal voorgenomen maatregelen is klein. Een snelle start van het handelssysteem is van belang om verdere vertraging in NO<sub>x</sub> reducties te voorkomen. Risicofactoren liggen niet alleen in de tijdige start van het systeem - zo is de invoering van het systeem al uitgesteld van januari 2003 tot medio 2004 omdat de Wet Milieubeheer en de Europese regelgeving moeten worden aangepast -, maar ook in de vermoedelijk geringe omvang

van de NO<sub>x</sub>-emissiehandel. Zo is het aantal deelnemers relatief beperkt (circa 200). Of er een voldoende en evenwichtig deelnemersveld ontstaat met voldoende handelsvolume wordt mede bepaald door de onzekere ontwikkelingen in de Nederlandse elektriciteitsproductie. Naar verwachting is in de energiesector nog een relatief groot potentieel aan kosteneffectieve maatregelen aanwezig, waardoor de energiesector een netto-aanbieder van NO<sub>x</sub>-rechten zal kunnen zijn. Mocht de elektriciteitsproductie als gevolg van bijvoorbeeld meer elektriciteitsimport structureel bij de prognoses achterblijven, dan kan dit wellicht leiden tot een schaarste in aangeboden rechten en daardoor tot prijsstijgingen.

## 4.5 Synergie klimaatbeleid en verzuring

Als Nederland in het kader van de Kyoto-afspraken de uitstoot van broeikasgassen moet reduceren, zal de uitstoot van verzurende en andere luchtverontreinigende stoffen hiermee veelal automatisch mee omlaag gaan. Deze paragraaf gaat nader in op de vraag in hoeverre dit meelifteffect optreedt, en waar. Hierbij is gekeken naar de middellange termijn 2010 met een doorkijkje naar de lange termijn tot 2030.

Vooraf bij vermindering van de CO<sub>2</sub>-emissie zal ook de uitstoot van verzurende en luchtverontreinigende stoffen omlaag gaan: CO<sub>2</sub>-reductie vergt immers veelal ook het verminderen van het energiegebruik of het inzetten van schonere energiebronnen, zoals wind-, zon- of getijde-energie, of omschakeling van kolencentrales naar gas. Dit effect is het grootst voor SO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> (voor 80-90% gekoppeld aan energiegebruik), en treedt in mindere mate op voor VOS en fijn stof (30-60 % koppeling met energiegebruik). Geen meelifteffecten zijn te verwachten van klimaatmaatregelen gericht op de reductie van de overige broeikasgassen, van ondergrondse CO<sub>2</sub>-opslag en van emissiereducties in het buitenland. De CO<sub>2</sub>-neutrale inzet van biomassa voor energieopwekking heeft eveneens geen significante neveneffecten op genoemde stoffen.

Uit de analyse voor het jaar 2010 blijkt dat de ingezette klimaatmaatregelen in de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid weliswaar emissies reduceren van andere stoffen dan met name NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub>, maar dat de reducties klein zijn in vergelijking tot de beleidsopgave voor deze stoffen. Aanvullende technische bestrijdingsmaatregelen zijn nodig om de realisatie van emissiedoelen in 2010 zeker te stellen. Extra klimaatmaatregelen gericht op binnenlandse reductie van CO<sub>2</sub> werken hierbij ondersteunend, met name voor SO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub>. Op de middellange termijn tot 2010 is dit mogelijk door het bevorderen van extra energiebesparing, wind en zon, en omschakeling van kolencentrales op gas.

Op de lange termijn tot 2030 is het ingezette klimaat- en verzuringsbeleid onvoldoende om de richtinggevende NMP4-emissiedoelstellingen te realiseren. Meest hardnekkig zijn de problemen voor CO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub>. Voor NO<sub>x</sub> geldt dat een beleid gericht op strengere technische eisen onvoldoende garanties biedt voor de realisatie van de doelen in 2030. Technologische

doorbraken zijn nodig om verder te komen dan via optimalisatie van bestaande technologie. Synergie in de aanpak van CO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> is voor de lange termijn waarschijnlijk belangrijker dan voor de middellange termijn. Om NO<sub>x</sub> en CO<sub>2</sub> vergaand te reduceren op de lange termijn zal er gewerkt moeten worden aan innovatieve oplossingen voor de inzet van biomassa en het gebruik van fossiele brandstoffen dat beide doelen dient. Hierbij speelt de brandstofcel naar verwachting een cruciale rol. Zo kunnen in het verkeer biobrandstoffen en waterstof worden ingezet in een emissievrije brandstofcel in plaats van de verbrandingsmotor, en kan de opwekking van elektriciteit plaatsvinden in brandstofcellen uitgaande van waterstof dat wordt geproduceerd uit biomassa of uit fossiele brandstoffen met ondergrondse opslag van CO<sub>2</sub>.

### **Buitenlandse emissiereductie verhoogt kosten van verzuringsbeleid**

De Kyoto-doelstelling voor 2010 wordt met het huidige beleid voor een belangrijk deel gehaald door emissiereducties te realiseren in het buitenland. Het betreft relatief goedkope maatregelen met (nog) een groot beschikbaar potentieel. Door te kiezen voor deze maatregelen in plaats van duurdere op CO<sub>2</sub> gerichte binnenlandse maatregelen worden potentieel aanwezige neveneffecten op emissies van verzurende stoffen in Nederland gemist. Als deze maatregelen worden ingevoerd, dalen de kosten van het klimaatbeleid, maar stijgen de kosten van verzuringsbeleid omdat dan meer technische bestrijdingsmaatregelen nodig zijn om de emissiedoelen voor verzurende en luchtverontreinigende stoffen te halen. Uit een studie voor de

### **Klimaatbeleid en NO<sub>x</sub>-emissiehandel: synergie of niet?**

De keuze voor het instrument NO<sub>x</sub> emissiehandel heeft belangrijke consequenties met het oog op de potentiële synergiewinst van klimaatmaatregelen. In de bestaande situatie zijn de NO<sub>x</sub>-emissies nog gereguleerd via algemene emissie-eisen vastgelegd in het besluit emissie-eisen stookinstallaties (BEES) en in nationale emissierichtlijnen (NeR). Alle installaties moeten aan technische eisen voldoen die zijn uitgedrukt als een NO<sub>x</sub>-emissie per eenheid energiegebruik. In deze situatie varieert de NO<sub>x</sub>-emissie van deze grote bedrijven mee met de verandering in het energiegebruik. Klimaatmaatregelen gericht op een verlaging van het energiegebruik verlagen in de bestaande situatie dus ook de NO<sub>x</sub>-uitstoot.

Bij invoering van NO<sub>x</sub>-emissiehandel ontstaat een nieuwe situatie. Bij NO<sub>x</sub>-handel is voor de grote bedrijven voor 2010 een gezamenlijk NO<sub>x</sub>-plafond afgesproken van 55 mln kg NO<sub>x</sub>. In deze situatie is geen emissienorm meer van toepassing op afzonderlijke installaties maar moeten de grote industriële bedrijven gezamenlijk de opgelegde taakstelling halen. Minder energiegebruik leidt er dan toe dat het voor deze bedrijven makkelijker wordt om de gezamenlijke taakstelling te realiseren. Minder vergaande technische NO<sub>x</sub>-reductiemaatregelen zijn dan nodig. De kosten voor de industrie om het plafond te halen worden dan lager maar de NO<sub>x</sub>-emissie zal in 2010 niet lager uitkomen. Dankzij het klimaatbeleid wordt het makkelijker voor de grote bedrijven om het NO<sub>x</sub>-doel in 2010 te realiseren. Er is dus wel sprake van financiële synergiewinst, maar niet van synergiewinst voor het milieu. Op de lange termijn na 2010 is er waarschijnlijk wel synergie in de zin van extra emissiereducties omdat bij een verlaagd energiegebruik ten gevolge van klimaatmaatregelen het NO<sub>x</sub>-plafond voor de periode na 2010 lager kan worden vastgesteld dan in een situatie zonder klimaatbeleid.

Europese Commissie (RIVM, European Environmental Priorities, an Integrated Economic and Environmental Assessment, 2001) blijkt dat voor de EU als geheel de extra kosten voor verzuringsbeleid bij CO<sub>2</sub>-reductie buiten de EU minder hard stijgen dan de kosten van het klimaatbeleid dalen. Deze conclusie lijkt binnen Nederland ook te gelden voor zover het gaat om extra verzuringsmaatregelen in de industrie. Ervan uitgaande dat een miljard kg CO<sub>2</sub>-reductie binnen Nederland ruwweg 20 miljoen euro kost, zou bij een soortgelijke CO<sub>2</sub>-reductie in het buitenland minimaal 10 miljoen euro aan klimaatkosten kunnen worden bespaard. Dan moet binnen Nederland wel ongeveer 1 miljoen kg NO<sub>x</sub> extra gereduceerd worden. In de industrie zijn hiervoor nog voldoende opties denkbaar die veel goedkoper zijn dan 10 miljoen euro. Wanneer het echter gaat om extra verzuringsmaatregelen bij huishoudens of verkeer dan is emissiereductie in het buitenland onaantrekkelijk: de extra kosten van NO<sub>x</sub>-armere voertuigen en verwarmingssystemen bedragen aanzienlijk meer dan de uitgespaarde klimaatkosten. In dit geval vormen maatregelen die zowel CO<sub>2</sub> als NO<sub>x</sub> reduceren (zoals brandstofcelvoertuigen, extra energiebesparing en duurzame energie) nog de aantrekkelijkste opties.

Concluderend kan gesteld worden dat bij de beoordeling van klimaatmaatregelen in binnen- en buitenland de synergie-effecten met verzuringsmaatregelen dienen te worden meegewogen. Bij aankoop van CO<sub>2</sub>-emissierechten in het buitenland zullen extra kosten gemaakt moeten worden voor het realiseren van de emissieplafonds van NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> en VOS.

## 4.6 Conclusies

- De huidige inzichten leiden tot de conclusie dat het onzeker is of de binnenlandse doelstelling voor de emissies van broeikasgassen wordt gerealiseerd. In het scenario dat uitgaat van hoge economische groei zijn aanvullende emissiereducties nodig om het binnenlandse emissiedoel van 2010 uit de Evaluatienota Klimaatbeleid zeker te stellen. In het voorzichtige scenario is geen aanvullend beleid nodig om die doelstelling te halen. In beide scenario's hangt de realisatie van de Kyoto-doelstelling bovendien af van de vraag of de beoogde buitenlandse reducties zullen worden gerealiseerd.
- Met name de ontwikkeling bij andere broeikasgassen dan CO<sub>2</sub> draagt bij aan de binnenlandse reductie van broeikasgassen. De CO<sub>2</sub>-emissie blijft in de komende 10 jaar nog licht stijgen. Er lijkt meer nodig om op langere termijn een groeiende economie te combineren met een daling van de fossiele CO<sub>2</sub>-emissies. Mede met het oog op CO<sub>2</sub>-ontwikkeling op langere termijn is versterking van het beleidsinstrumentarium gewenst: momenteel gaat de meeste aandacht uit naar verhandelbaarheid en uitbreiding van de regulerende heffingen. Wat de verhandelbare emissierechten betreft is het gezien de kostenverschillen in Europa voor Nederland echter het meest kosten-effectief om te streven naar een inbedding van het systeem van verhandelbare CO<sub>2</sub>-rechten in een Europees systeem van emissiehandel.



- De scenario's tot 2010 geven aan dat voor  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  en VOS extra beleid nodig is om de door de EU voor 2010 vastgestelde emissieplafonds te kunnen bereiken. Dat geldt eveneens voor het wegnemen van lokale overschrijdingen van EU-luchtkwaliteitsnormen.
- Bij de beoordeling van klimaatmaatregelen in binnen- en buitenland dienen de synergie-effecten met verzuringsmaatregelen te worden meegewogen. Bij aankoop van  $\text{CO}_2$ -emissierechten in het buitenland zullen extra kosten gemaakt moeten worden voor het realiseren van de emissieplafonds van  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  en VOS.

**Bijlage A1** Volume-ontwikkeling van de binnenlandse afzet en voorraadvorming afkomstig uit het binnenland, 1992-2010

	2000	1992	1993	1994
	mln euro	mutaties per jaar in %		
1. Landbouw en visserij	12300	0,1	0,4	- 2,2
2. Voedings- en genotmiddelenindustrie	21540	1,9	1,1	0,5
3. Overige industrie <sup>a</sup>	30450	- 2,0	- 1,6	2,1
4. Chemische, rubber- en kunststofverw. industrie	11760	- 2,3	1,5	3,5
5. Metaalindustrie	30950	- 0,8	- 15,5	9,7
6. Aardolie-industrie	10720	2,8	11,2	2,0
7. Delfstoffenwinning	7620	- 1,6	5,0	0,4
8. Openbare nutsbedrijven	19930	- 1,2	3,0	0,6
9. Bouwnijverheid en- installatiebedrijven	58540	- 0,3	- 2,9	2,0
10. Verhuur van en handel in onroerend goed	37710	3,3	3,9	3,1
11. Handel en reparatiebedrijven	81670	1,3	- 1,8	1,6
12. Transport- en opslagbedrijven	21090	4,7	2,5	4,0
13. Communicatiebedrijven	15840	3,2	- 0,4	3,2
14. Bank- en verzekeringswezen	38950	0,9	0,3	3,9
15. Uitzendbureaus <sup>b</sup>	11750	- 3,8	- 2,4	16,8
16. Tertiair overig	95630	3,9	3,0	2,9
17. Zorg	35640	2,8	1,4	2,0
18. Omzetbelasting	28910	2,7	0,4	3,1
19. Consumptie niet-ingezetenen in Nederland	- 5550	4,9	- 9,7	- 1,2
2-6. Industrie	105420	- 0,2	- 3,2	3,6
2-8. Nijverheid (excl. bouwnijverheid)	132980	- 0,4	- 1,9	3,0
10-17. Diensten	338270	2,5	1,0	2,9
1-19. Bedrijven <sup>c</sup>	566150	1,3	- 0,1	2,7
Marktsector <sup>d</sup>	485180	1,1	- 0,6	2,8

<sup>a</sup> Textiel-, kleding-, leder- en schoenindustrie; hout-, meubel- en bouwmaterialenindustrie; papier-, grafische industrie, uitgeverijen.

<sup>b</sup> Inclusief huishoudelijke diensten.

<sup>c</sup> Incl. N.A.G. en desinvesteringen.

<sup>d</sup> Bedrijven excl. delfstoffenwinning, verhuur van en handel in onroerend goed en zorg.

1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003-2010	
								Voorzichtig	Optimistisch
0,7	0,1	- 1,9	7,1	0,6	- 1,3	- 2 $\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{3}{4}$
1,1	2,4	- 0,1	1,3	1,2	- 1,7	- $\frac{1}{2}$	- $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1 $\frac{1}{4}$
1,5	3,9	4,3	6,6	2,8	3,0	2 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{4}$	2	2 $\frac{3}{4}$
5,8	6,4	8,4	- 2,1	1,8	- 1,9	$\frac{3}{4}$	- $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$
4,2	3,7	4,9	7,3	- 0,2	1,7	2 $\frac{1}{4}$	- $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{3}{4}$
9,3	2,5	- 2,1	- 0,0	6,3	- 4,6	- 1 $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	1 $\frac{3}{4}$
1,9	11,2	- 7,5	2,1	- 9,6	- 4,9	2 $\frac{1}{4}$	- 1 $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1 $\frac{1}{4}$
1,6	5,0	- 1,2	1,1	0,8	1,6	$\frac{1}{2}$	1	1 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{3}{4}$
2,0	3,9	2,1	3,7	6,3	3,3	2 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{3}{4}$	1 $\frac{3}{4}$	2 $\frac{1}{4}$
2,4	3,5	2,8	2,0	2,3	2,2	2	2	2	2 $\frac{1}{4}$
3,2	5,3	4,9	6,7	4,1	4,0	1 $\frac{1}{2}$	2	2 $\frac{3}{4}$	3 $\frac{1}{4}$
5,2	5,0	5,2	5,6	4,5	4,0	- $\frac{3}{4}$	1	2 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{4}$
3,4	7,5	16,2	19,2	18,7	19,5	8 $\frac{1}{4}$	6 $\frac{3}{4}$	6	7
1,5	7,2	7,9	6,3	4,0	4,6	1 $\frac{3}{4}$	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	3
21,8	21,1	13,9	13,6	2,8	2,3	- 3 $\frac{1}{4}$	- $\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{4}$
2,8	5,7	6,7	6,0	5,2	4,4	1 $\frac{1}{4}$	2	3 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{3}{4}$
1,0	2,2	1,2	3,3	1,1	1,7	3 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{3}{4}$	1 $\frac{3}{4}$
- 1,7	8,1	18,4	14,5	7,8	17,8	1	2 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$
9,7	2,8	8,5	8,1	1,6	2,9	- 5 $\frac{1}{4}$	0	3 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{3}{4}$
3,2	3,6	3,3	4,1	1,7	0,4	1 $\frac{1}{4}$	0	2	2 $\frac{3}{4}$
2,9	4,3	2,0	3,5	0,9	0,3	1 $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	1 $\frac{3}{4}$	2 $\frac{1}{2}$
3,0	5,5	5,8	6,2	4,4	4,3	1 $\frac{3}{4}$	2 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{3}{4}$	3 $\frac{1}{4}$
2,5	4,8	4,1	5,2	3,7	3,2	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{3}{4}$	2 $\frac{1}{2}$	3
2,7	4,7	4,9	5,7	4,3	3,5	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	3

<b>Bijlage A2</b>		<b>Volume-ontwikkeling van de buitenlandse afzet, 1992-2010</b>			
		2000	1992	1993	1994
		mln euro	mutaties per jaar in %		
1.	Landbouw en visserij	8570	5,2	0,2	7,0
2.	Voedings- en genotmiddelenindustrie	23610	2,9	5,5	4,4
3.	Overige industrie <sup>a</sup>	9840	0,2	-1,6	3,0
4.	Chemische, rubber- en kunststofverw. industrie	29310	1,6	-1,7	8,2
5.	Metalektro industrie	37160	0,9	-2,2	0,9
6.	Aardolie-industrie	11270	1,6	1,5	2,1
7.	Delfstoffenwinning	4870	12,2	2,0	-0,7
8.	Openbare nutsbedrijven	250	.	.	.
9.	Bouwnijverheid en- installatiebedrijven	860	-13,1	12,5	22,6
10.	Verhuur van en handel in onroerend goed	0	.	.	.
11.	Handel en reparatiebedrijven	22800	3,0	1,5	9,3
12.	Transport- en opslagbedrijven	16040	5,6	5,5	4,4
13.	Communicatiebedrijven	1580	7,2	3,1	12,0
14.	Bank- en verzekeringswezen	1480	-11,2	35,4	-14,5
15.	Uitzendbureaus <sup>b</sup>	10	.	.	.
16.	Tertiair overig	13100	5,6	6,9	3,8
17.	Zorg	0	.	.	.
19.	Consumptie niet-ingezetenen in Nederland	5550	4,9	-9,7	-1,2
20.	Wederuitvoer	82820	4,6	4,2	18,4
2-6.	Industrie	111190	1,5	0,1	3,7
2-8.	Nijverheid (excl. bouwnijverheid)	116310	2,0	0,2	3,5
10-17.	Diensten	55000	3,9	4,6	6,0
1-19.	Bedrijven <sup>c</sup>	186850	2,7	1,0	4,4
	Marktsector <sup>d</sup>	181980	2,3	0,9	4,6

<sup>a</sup> Textiel-, kleding-, leder- en schoenindustrie; hout-, meubel- en bouwmaterialenindustrie; papier-, grafische industrie, uitgeverijen.

<sup>b</sup> Inclusief huishoudelijke diensten.

<sup>c</sup> Incl. N.A.G. en desinvesteringen.

<sup>d</sup> Bedrijven excl. delfstoffenwinning, verhuur van en handel in onroerend goed en zorg.

1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003-2010	
								Voorzichtig	Optimistisch
-1,2	-1,1	-6,1	2,3	8,8	2,5	0	$\frac{1}{4}$	2	3
2,5	1,5	1,9	3,5	2,4	2,3	0	0	$2\frac{1}{4}$	3
-0,1	0,1	4,1	1,4	0,8	2,3	$-\frac{1}{2}$	0	$1\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$
5,4	-2,1	5,3	3,5	4,7	8,3	$-1\frac{1}{4}$	0	$3\frac{1}{4}$	4
10,8	5,8	10,4	5,1	4,3	8,4	-1	$\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$	7
0,4	2,3	-1,2	-0,1	-8,2	4,7	$1\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$
-1,0	13,5	-5,7	-3,1	-2,4	3,7	$11\frac{1}{4}$	$-3\frac{3}{4}$	2	$2\frac{1}{2}$
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-3,6	-6,2	52,4	3,9	13,8	-6,9	2	1	4	5
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3,9	7,8	10,0	8,2	4,4	7,1	$2\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$	$5\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{2}$
2,4	4,1	7,6	4,9	3,1	4,0	3	3	$3\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$
16,3	20,8	9,2	97,0	101,6	22,5	$9\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	$8\frac{3}{4}$	$9\frac{3}{4}$
4,1	34,4	11,8	0,8	36,6	29,2	$2\frac{3}{4}$	4	$5\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{4}$
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13,7	9,3	8,9	7,4	11,6	9,4	4	4	$5\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9,7	2,8	8,5	8,1	1,6	2,9	$-5\frac{1}{4}$	0	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$
16,6	8,1	18,4	14,5	7,8	17,8	$6\frac{1}{4}$	$7\frac{3}{4}$	$7\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$
5,3	1,8	5,5	3,6	3,0	6,1	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	4	$4\frac{3}{4}$
5,0	2,3	5,0	3,2	2,8	6,0	0	0	$3\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$
4,8	7,5	9,0	8,1	8,0	7,7	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{3}{4}$	5	6
4,5	3,4	5,7	4,7	4,6	6,2	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{4}$	5
4,7	3,1	6,1	5,0	4,8	6,2	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{4}$	5

<b>Bijlage A3</b>		<b>Volume-ontwikkeling van de bruto toegevoegde waarde (factorkosten), 1992-2010</b>			
		2000	1992	1993	1994
		mln euro	mutaties per jaar in %		
1.	Landbouw en visserij	9420	4,1	1,7	6,0
2.	Voedings- en genotmiddelenindustrie	11060	2,0	0,8	6,0
3.	Overige industrie <sup>a</sup>	16160	-2,8	-1,0	3,3
4.	Chemische, rubber- en kunststofverw. industrie	10520	0,3	0,2	9,9
5.	Metalektro industrie	20350	-1,0	-4,3	5,7
6.	Aardolie-industrie	2430	2,1	-4,5	11,8
7.	Delfstoffenwinning	9650	1,4	1,8	-1,0
8.	Openbare nutsbedrijven	5580	1,0	0,4	1,9
9.	Bouwnijverheid en- installatiebedrijven	21300	-3,1	-2,4	1,1
10.	Verhuur van en handel in onroerend goed	28660	3,4	4,0	2,8
11.	Handel en reparatiebedrijven	46030	1,4	-2,0	1,9
12.	Transport- en opslagbedrijven	17680	4,9	3,2	5,1
13.	Communicatiebedrijven	9140	3,4	-2,6	2,8
14.	Bank- en verzekeringswezen	23240	0,6	-0,1	1,4
15.	Uitzendbureaus <sup>b</sup>	10390	-4,0	-2,8	16,9
16.	Tertiair overig	55470	4,3	3,4	2,4
17.	Zorg	27410	2,5	1,4	1,5
19.	Rentemarge banken	-12500	-0,3	1,7	-2,0
2-6.	Industrie	60510	-0,5	-1,8	6,1
2-8.	Nijverheid (excl. bouwnijverheid)	75750	-0,1	-1,1	4,8
10-17.	Diensten	218010	2,7	1,3	2,7
1-19.	Bedrijven <sup>c</sup>	312030	1,8	0,4	3,5
	Marktsector <sup>d</sup>	246310	1,5	-0,4	4,1

<sup>a</sup> Textiel-, kleding-, leder- en schoenindustrie; hout-, meubel- en bouwmaterialenindustrie; papier-, grafische industrie, uitgeverijen.

<sup>b</sup> Inclusief huishoudelijke diensten.

<sup>c</sup> Incl. N.A.G. en desinvesteringen.

<sup>d</sup> Bedrijven excl. delfstoffenwinning, verhuur van en handel in onroerend goed en zorg.

1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003-2010	
								Voorzichtig	Optimistisch
0,9	-0,7	3,3	-0,7	5,8	-1,6	0	1¾	1¼	2
3,5	1,7	1,2	0,2	2,4	2,2	½	0	2	2¾
0,9	1,0	2,9	5,3	2,0	2,9	1	¼	1¾	2½
5,1	-2,9	5,9	1,2	6,7	6,0	-½	-1½	2	2¾
4,1	1,8	4,4	4,9	2,0	6,8	-¼	-1	3	4
6,9	2,2	-36,6	0,7	4,9	9,6	¼	0	2¼	3½
0,7	13,3	-8,2	-0,8	-8,2	-2,1	5½	-2¼	1	1½
2,3	4,8	-7,4	0,3	6,2	1,7	-¼	1	1¼	1¾
-1,2	-1,6	3,5	3,6	5,3	2,7	2¼	1½	1¾	2
2,1	3,1	2,7	1,7	2,2	2,3	2	2	2	2¼
2,9	4,3	7,8	7,1	4,8	3,2	2	1½	2¾	3½
1,7	3,3	5,9	5,2	2,9	3,5	¾	1¾	2½	3¼
4,9	4,7	14,6	18,6	17,9	19,8	6	5¼	5¼	6¼
-0,5	6,7	5,9	2,2	4,4	3,2	1½	1¾	2¼	2¾
22,5	21,7	12,5	11,7	2,5	2,1	-3¼	-¾	¼	1¼
4,2	4,1	6,2	4,8	6,0	5,0	1½	1¾	3¼	3¾
1,1	2,3	1,6	2,6	1,4	2,8	3¼	2	1¾	2
0,5	6,2	3,4	1,6	8,9	2,2	3½	3	2½	3
3,5	0,7	2,8	3,4	3,0	4,8	¼	-½	2¼	3
3,1	2,5	0,4	2,6	1,9	3,8	¾	-¾	2	2¾
2,9	4,6	6,1	5,3	4,5	4,1	1½	1¾	2½	3
2,7	3,2	4,3	4,3	3,6	3,8	1½	1	2½	3
3,0	2,9	5,3	5,0	4,5	4,3	1	1	2½	3¼

<b>Bijlage A4</b>		<b>Volume-ontwikkeling van de werkgelegenheid, 1992-2010</b>			
		2000	1992	1993	1994
		in dzd arb.jaren	mutaties per jaar in %		
1.	Landbouw en visserij	240	0,8	-0,5	-2,2
2.	Voedings- en genotmiddelenindustrie	136	0,0	-0,4	-3,6
3.	Overige industrie <sup>a</sup>	346	-0,4	-1,3	-3,6
4.	Chemische, rubber- en kunststofverw. industrie	106	-0,8	-2,3	-7,2
5.	Metalektro industrie	385	-1,3	-5,7	-4,7
6.	Aardolie-industrie	7	0,0	-4,0	-1,0
7.	Delfstoffenwinning	8	0,0	-1,0	-3,0
8.	Openbare nutsbedrijven	35	0,0	-2,0	-1,4
9.	Bouwnijverheid en- installatiebedrijven	472	-0,3	0,6	-1,0
10.	Verhuur van en handel in onroerend goed	53	2,7	3,9	4,0
11.	Handel en reparatiebedrijven	1117	2,1	0,3	0,0
12.	Transport- en opslagbedrijven	300	2,9	-0,5	-2,4
13.	Communicatiebedrijven	98	1,2	-5,0	-0,7
14.	Bank- en verzekeringswezen	266	-0,5	0,9	-1,0
15.	Uitzendbureaus <sup>b</sup>	446	-3,6	-3,1	13,9
16.	Tertiair overig	1103	4,2	3,5	2,9
17.	Zorg	677	3,1	1,2	0,3
2-6.	Industrie	980	-0,7	-3,1	-4,5
2-8.	Nijverheid (excl. bouwnijverheid)	1023	-0,7	-3,1	-4,3
10-17.	Diensten	4060	2,3	0,9	1,3
1-19.	Bedrijven <sup>c</sup>	5795	1,3	-0,1	-0,2
	Marktsector <sup>d</sup>	5056	1,1	-0,3	-0,3

<sup>a</sup> Textiel-, kleding-, leder- en schoenindustrie; hout-, meubel- en bouwmaterialenindustrie; papier-, grafische industrie, uitgeverijen.

<sup>b</sup> Inclusief huishoudelijke diensten.

<sup>c</sup> Incl. N.A.G. en desinvesteringen.

<sup>d</sup> Bedrijven excl. delfstoffenwinning, verhuur van en handel in onroerend goed en zorg.



1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003-2010	
								Voorzichtig	Optimistisch
-1,9	2,1	0,3	-1,8	-0,3	0,8	-1	-1 $\frac{3}{4}$	-1 $\frac{1}{4}$	-1
-1,6	-4,7	0,0	-1,0	-0,1	0,2	2 $\frac{1}{4}$	-2	- $\frac{1}{4}$	0
-0,3	-1,2	1,4	1,1	-0,1	0,8	2	- $\frac{1}{4}$	- $\frac{1}{4}$	0
-5,2	-2,3	1,6	0,0	-1,5	0,2	$\frac{1}{4}$	-2 $\frac{1}{2}$	-1 $\frac{1}{4}$	-1
-0,5	0,8	1,3	1,8	1,0	0,9	1 $\frac{1}{2}$	-2 $\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	- $\frac{1}{4}$
1,1	5,3	-3,7	-1,3	-5,3	-5,6	1	$\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{3}{4}$
-7,3	4,4	-7,4	2,3	-6,7	-1,2	0	-4 $\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$
-0,7	-4,4	-3,3	-1,3	-3,5	-3,9	1	2	- $\frac{3}{4}$	- $\frac{1}{2}$
1,4	2,4	4,5	1,6	2,2	2,2	2 $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	1	1
3,1	2,4	2,8	5,8	0,8	2,9	0	- $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$
1,7	2,1	2,4	1,8	3,3	3,4	2 $\frac{1}{2}$	0	1	1 $\frac{1}{4}$
1,5	0,3	0,7	1,5	3,7	2,6	2 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	1	1 $\frac{3}{4}$
-3,8	3,5	4,6	5,4	2,7	4,9	3 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{3}{4}$	1	1 $\frac{1}{2}$
0,2	3,2	6,6	5,3	4,8	3,9	2 $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{2}$
20,1	17,2	10,6	6,3	3,6	1,3	-2 $\frac{1}{4}$	- $\frac{1}{2}$	- $\frac{3}{4}$	0
3,8	5,6	4,8	5,1	4,4	3,8	2 $\frac{1}{2}$	2	1 $\frac{3}{4}$	2
1,7	2,8	4,4	5,5	2,5	2,5	3 $\frac{1}{4}$	2	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{3}{4}$
-1,2	-1,1	1,1	1,0	0,2	0,7	1 $\frac{3}{4}$	-1 $\frac{1}{2}$	- $\frac{1}{2}$	- $\frac{1}{4}$
-1,3	-1,2	0,9	0,9	0,0	0,5	1 $\frac{3}{4}$	-1 $\frac{1}{2}$	- $\frac{1}{2}$	- $\frac{1}{4}$
3,2	4,5	4,4	4,2	3,6	3,1	2	1	1	1 $\frac{1}{2}$
1,9	3,1	3,6	3,1	2,6	2,5	1 $\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1
1,9	3,1	3,5	2,7	2,7	2,5	1 $\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1

<b>Bijlage A5 Arbeidsinkomensquote, 1992-2010</b>		1992	1993	1994	1995
		%			vóór revisie
1.	Landbouw en visserij	78,0	93,5	78,0	79,6
2.	Voedings- en genotmiddelenindustrie	72,8	73,0	73,0	68,0
3.	Overige industrie <sup>a</sup>	81,1	81,4	79,3	79,6
4.	Chemische, rubber- en kunststofverw. industrie	78,0	83,0	68,3	56,5
5.	Metalektro industrie	85,2	87,0	82,5	81,2
6.	Aardolie-industrie	44,8	38,8	36,8	45,1
7.	Delfstoffenwinning	7,4	8,3	8,3	7,7
8.	Openbare nutsbedrijven	60,6	59,4	55,9	54,7
9.	Bouwnijverheid en- installatiebedrijven	91,7	90,9	89,7	89,7
10.	Verhuur van en handel in onroerend goed	6,3	6,0	6,0	6,4
11.	Handel en reparatiebedrijven	77,7	79,8	80,8	80,5
12.	Transport- en opslagbedrijven	87,1	87,2	83,8	86,3
13.	Communicatiebedrijven	69,4	65,6	62,5	59,8
14.	Bank- en verzekeringswezen	60,1	59,1	53,9	54,5
15.	Uitzendbureaus <sup>b</sup>	100,9	102,2	99,1	99,5
16.	Tertiair overig	77,4	77,0	75,6	74,6
17.	Zorg	79,8	80,4	82,4	82,8
2-6.	Industrie	79,8	80,9	76,2	72,8
2-8.	Nijverheid (excl. bouwnijverheid)	68,4	69,9	66,6	63,7
10-17.	Diensten	65,8	65,5	64,4	65,0
1-19.	Bedrijven <sup>c</sup>	72,7	73,6	71,2	71,1
	Marktsector <sup>d</sup>	84,8	86,4	82,7	82,1

<sup>a</sup> Textiel-, kleding-, leder- en schoenindustrie; hout-, meubel- en bouwmaterialenindustrie; papier-, grafische industrie, uitgeverijen.

<sup>b</sup> Inclusief huishoudelijke diensten.

<sup>c</sup> Incl. N.A.G. en desinvesteringen.

<sup>d</sup> Bedrijven excl. delfstoffenwinning, verhuur van en handel in onroerend goed en zorg.

1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003-2010	
na revisie								Voorzichtig	Optimistisch
71,6	76,3	70,9	79,7	91,2	96,7	99	100	99 $\frac{3}{4}$	99
58,8	56,6	56,5	57,7	55,5	57,4	60	61	59	58 $\frac{1}{4}$
79,7	78,6	79,1	78,4	77,6	79,4	81 $\frac{1}{2}$	82	81 $\frac{1}{2}$	81 $\frac{1}{4}$
52,9	58,3	56,0	59,3	62,5	57,2	59 $\frac{1}{4}$	65 $\frac{3}{4}$	62 $\frac{1}{2}$	62 $\frac{1}{4}$
83,2	84,1	81,7	80,9	82,8	84,1	88 $\frac{1}{4}$	95	92 $\frac{1}{4}$	92
65,4	67,1	74,0	37,8	47,6	19,9	26 $\frac{1}{2}$	18	19 $\frac{1}{2}$	19 $\frac{3}{4}$
8,0	6,9	6,7	8,3	10,4	6,4	5 $\frac{1}{4}$	6 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{3}{4}$	9 $\frac{1}{4}$
45,5	41,4	48,7	47,7	43,1	48,7	49 $\frac{3}{4}$	47 $\frac{1}{4}$	54 $\frac{1}{2}$	55 $\frac{1}{2}$
86,8	87,5	87,3	88,1	83,9	83,4	82 $\frac{3}{4}$	80 $\frac{3}{4}$	79	78
14,4	13,7	13,4	13,8	14,1	14,7	15	14 $\frac{3}{4}$	14 $\frac{3}{4}$	14 $\frac{3}{4}$
77,1	78,5	77,4	74,1	73,8	75,9	76 $\frac{1}{4}$	77 $\frac{1}{4}$	74 $\frac{1}{2}$	74 $\frac{1}{4}$
86,7	89,6	82,9	79,8	83,8	87,4	88 $\frac{1}{2}$	89 $\frac{1}{4}$	89 $\frac{1}{4}$	89
51,1	49,7	49,8	52,9	54,6	57,4	63	67	63	63
60,9	62,2	63,5	65,4	66,4	65,3	64 $\frac{1}{2}$	63 $\frac{3}{4}$	65	65
99,9	95,7	95,9	94,4	95,3	97,1	98	98 $\frac{1}{2}$	98 $\frac{1}{2}$	98
83,7	83,1	82,6	83,7	82,6	83,7	85	84	81 $\frac{1}{4}$	81
83,2	85,1	83,9	85,9	85,0	83,0	84	84 $\frac{3}{4}$	84 $\frac{1}{4}$	84
71,9	72,7	71,8	71,6	72,4	71,1	74 $\frac{1}{2}$	76 $\frac{3}{4}$	74 $\frac{3}{4}$	74 $\frac{1}{4}$
62,6	61,5	61,7	63,1	65,0	61,6	62 $\frac{1}{4}$	66	66 $\frac{3}{4}$	67
76,1	76,2	75,4	75,2	75,3	76,5	75 $\frac{1}{4}$	75 $\frac{1}{4}$	74 $\frac{1}{2}$	74 $\frac{1}{2}$
75,0	75,2	74,5	75,2	76,4	76,5	77 $\frac{1}{2}$	78 $\frac{1}{2}$	78	77 $\frac{3}{4}$
81,1	81,8	81,0	81,0	81,9	83,1	84 $\frac{3}{4}$	85 $\frac{1}{4}$	83 $\frac{1}{2}$	83

<b>Bijlage B</b>	<b>Kerngegevens energie, 1990-2010<sup>a</sup></b>					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995
<b>Aardgas (mld. m<sup>3</sup>)</b>						
winning	72,2	81,7	82,0	83,6	79,4	80,2
invoer	2,7	2,3	2,8	3,5	3,5	3,6
uitvoer	34,2	38,4	40,7	41,6	38,5	38,5
binnenlandse afzet	40,7	45,6	44,2	45,5	44,3	45,3
<b>Elektriciteit (mld. kWh)</b>						
productie	71,8	74,2	77,2	76,9	79,6	81,0
kolencentrales	27,5	25,2	25,2	24,2	27,3	28,8
gas- en oliecentrales	39,8	44,5	46,7	47,0	46,5	45,9
w.v. decentraal (WKK)	12,3	12,8	12,8	14,4	16,2	18,0
kerncentrales	3,5	3,3	3,8	3,9	4,0	4,0
duurzaam	1,0	1,2	1,5	1,8	1,8	2,3
invoer	9,7	9,8	8,9	10,6	10,9	12,0
uitvoer	0,5	0,6	0,2	0,3	0,3	0,6
binnenlandse afzet	81,1	83,5	85,9	87,2	90,2	92,4
<b>Energieprijzen<sup>b</sup></b>						
ruwe olie (Brent, \$/vat)	33,3	20,1	19,4	17,0	15,3	17,0
aardgas (€ct/m <sup>3</sup> )						
kleinverbruik	21,5	24,5	23,9	22,6	23,8	23,6
grootverbruik	9,4	9,3	8,7	8,8	8,6	9,4
elektriciteit (€ct/kWh)						
kleinverbruik	9,8	9,7	9,5	9,6	9,7	9,8
grootverbruik	5,7	5,6	5,5	5,5	5,6	5,4
benzine (€ct/lt)	78,2	82,4	83,8	82,1	86,5	86,9
diesel (€ct/lt)	49,9	52,5	52,1	58,1	60,5	60,4
LPG (€ct/lt)	24,7	26,8	24,9	24,2	25,4	26,5
<b>Energie (binnenlands verbruik) (PJ)<sup>c</sup></b>						
gezinnen	404,0	450,0	414,0	437,0	421,0	445,0
industrie	989,0	1000,0	1000,0	962,0	979,0	1035,0
transport	375,0	376,0	391,0	396,0	404,0	418,0
overige afnemers	425,0	475,0	468,0	491,0	464,0	478,0
energiesector	528,0	554,0	561,0	575,0	584,0	589,0
totaal	2735,0	2872,0	2833,0	2878,0	2861,0	2985,0
idem, voor temperatuur gecorrigeerd	2825,0	2878,0	2890,0	2895,0	2925,0	3030,0
Energie-intensiteit (% mutaties) <sup>d</sup>	- 3,08	- 0,41	- 1,55	- 0,62	- 2,10	1,3
Aardgasbaten (mld. euro)	3,6	4,9	4,0	3,8	3,3	3,8

<sup>a</sup> 1990 t/m 2000 op basis van CBS; 2002 op basis van MEV-2002; 2006 en 2010 op basis van optimistische scenario

<sup>b</sup> M.u.v. olieprijs eindverbruikersprijzen inclusief heffingen en btw; aardgas- en elektriciteitsprijzen zijn inclusief vastrecht.

<sup>c</sup> Bij gerealiseerde temperatuur tot en met 2000, daarna bij normaal temperatuursverloop

<sup>d</sup> Ontwikkeling energiegebruik t.o.v. volume-ontwikkeling BBP

1996	1997	1998	1999	2000	2002	2006	2010
90,6	80,2	76,3	71,7	69,1	69,2	66,3	71,7
5,4	6,8	6,8	10,2	16,5	17,8	25,7	26,5
46,2	40,2	36,8	36,1	39,2	42,3	45,0	49,8
49,8	46,8	46,3	45,8	46,4	44,7	47,0	48,8
85,2	86,6	91,0	86,7	89,4	89,0	101,0	108,0
26,8	26,0	27,8	22,1	24,8	23,0	25,0	26,0
51,2	54,1	55,0	55,9	55,6	56,0	65,0	72,0
24,4	25,9	28,7	31,5	32,9	30,0	35,0	38,0
4,2	4,4	3,8	3,8	4,0	4,0	4,0	4,0
3,0	4,1	4,4	4,9	5,0	6,0	6,0	6,0
11,3	13,1	12,2	22,4	22,9	23,0	26,0	29,0
0,7	0,5	0,4	4,0	4,0	3,0	4,0	6,0
95,8	99,3	103,0	105,1	108,4	109,0	122,0	132,0
20,6	19,2	12,8	17,9	28,5	22,0	25,0	28,0
25,5	29,7	30,8	30,9	35,1	45,1	40,7	41,0
9,5	10,3	9,7	8,5	12,1	12,7	11,2	10,4
11,1	11,3	11,5	12,1	13,7	16,7	16,0	16,1
5,3	5,3	5,5	5,2	5,2	5,3	5,3	5,4
91,7	97,5	97,1	101,6	115,8	116,7	123,1	133,5
65,3	68,1	64,9	68,5	84,5	81,9	87,2	94,7
29,0	33,3	31,9	33,2	45,3	41,5	43,9	47,8
508,0	441,0	424,0	405,0	422,0	454,0	453,0	456,0
975,0	1021,0	995,0	1039,0	1047,0	1108,0	1206,0	1302,0
442,0	450,0	446,0	471,0	462,0	454,0	462,0	480,0
534,0	484,0	514,0	475,0	506,0	551,0	600,0	617,0
595,0	587,0	611,0	613,0	612,0	564,0	549,0	538,0
3053,0	2979,0	2954,0	3003,0	3051,0	3128,0	3270,0	3393,0
3000,0	3022,0	3016,0	3084,0	3144,0			
- 3,87	- 2,95	- 4,31	- 1,39	- 2,22	- 1,37	- 1,83	- 1,53
4,1	44,7	3,6	2,8	4,0	5,5	4,5	5,0



## Verklaring van afkortingen en technische termen

Dte	Dienst uitvoering en toezicht Energie
EBN	Energiebeheer Nederland
Elektrisch rendement	De productie van elektriciteit gedeeld door de primaire energie die verbruikt is als input minus de primaire energie die uitgespaard is om de bijkomende nuttige warmte te produceren
GJ	Giga Joule ( $\times 10^9$ ) (maatstaf voor energie-inhoud)
GW	Giga Watt ( $\times 10^9$ ) (maatstaf voor vermogen)
HH-index	Hirschmann-Herfindahl-index (maatstaf voor mate van concentratie op een markt en wordt berekend als de som van de kwadraten van de marktaandelen)
Hub	Fysiek knooppunt van (gas)leidingen en/of marktplaats voor handel in gas
Interconnector	verbinding tussen netwerken
LNG	Liquified Natural Gas (vloeibaar gas)
Mton	Mega ton ( $\times 10^6$ ton= miljard kilo)
MW	Mega Watt ( $\times 10^6$ ) (maatstaf voor vermogen)
Net-back-principe	berekening van gasprijs voor producenten op basis van olieprijskoppeling van eindverbruikersprijs, belastingen en standaardvergoedingen voor transport
PJ	Peta Joule ( $\times 10^{15}$ ) (maatstaf voor energie-inhoud)
Price-cap regulering	tariefregulering in de vorm van bovengrenzen
Primaire energiedragers	Energiedragers die uit natuur worden verkregen (zoals kolen, olie, gas)
REB	Regulerende Energiebelasting (heffing op de elektriciteits- en gasprijs voor eindgebruikers)
R/P-ratio	Reserve-productieratio (maatstaf voor uitputtingsnelheid (gas)voorraden)
Secundaire energiedragers	Energiedragers die met primaire energiedragers zijn voortgebracht (zoals elektriciteit en warmte)
Tennet	Beheerder van het hoogspanningsnet
TTS	Transport Tarieven Systeem (door Gasunie gebruikt systeem voor vaststelling van tarieven voor het transport van gas)
WKK	Warmte-krachtkoppeling