



## Economie, energie en milieu

**Auteur(s):**

Groot, W.

Hendriks, J.H.A.

Koopmans, C.C.

*De auteurs zijn werkzaam bij het Centraal Planbureau, afdeling Energie en grondstoffen.***Verschenen in:**

ESB, 82e jaargang, nr. 4128, pagina 856, 12 november 1997

**Rubriek:****Trefwoord(en):**

energie, verenigd, koninkrijk, milieu

*Het Nederlandse energiegebruik blijft stijgen, onder meer omdat een overvloedig olie-aanbod de energieprijzen laag houdt. Hierdoor worden overheidsdoelen om emissies te beperken en duurzame energie te bevorderen met het bestaande beleid niet bereikt. Internationale energieheffingen kunnen veel van deze problemen wegnemen. Nationaal beleid is minder effectief, maar vergroening van het belastingstelsel is een veelbelovende optie.*

Een welvarende economie is niet denkbaar zonder grootschalig gebruik van energie en grondstoffen. Verbranding van fossiele energie leidt echter tot milieu-effecten zoals het broeikaseffect en verzuring. Daarnaast wordt een grote afhankelijkheid van bepaalde energiebronnen of energieleveranciers sinds de oliecrises als minder gewenst beschouwd. Energiebesparing en vernieuwbare ('duurzame') energiebronnen kunnen zowel de milieu-aantasting als de energie-afhankelijkheid beperken.

Bepalende factoren voor het energiegebruik zijn economische groei, de beschikbaarheid van technologie, energieprijzen, en overheidsbeleid. In dit artikel beschouwen we drie mogelijke scenario's<sup>1</sup>, waarin groei en technologie gegeven zijn. We beginnen met een analyse van toekomstige energieprijzen. Vervolgens beschrijven we de ontwikkeling van het energiegebruik en de bijbehorende emissies in de drie scenario's, en vergelijken de uitkomsten met beleidsdoelen. Daarna bekijken we in hoeverre nieuw beleid de knelpunten kan verkleinen.

### Energieprijzen

#### Wereld-oliemarkt

De lange-termijnontwikkeling van energieprijzen wordt bepaald door de wereldmarkt voor ruwe olie, omdat ruwe olie de meest verhandelde en meest gebruikte energiedrager is.

De olievraag wordt sterk beïnvloed door de economische groei in de wereld. In de drie scenario's groeit het mondiale bbp vrij snel. Tegelijk wordt echter verwacht dat het aanbod uit niet-OPEC landen sterk zal toenemen als gevolg van toepassing van nieuwe winningstechnieken. Als gevolg hiervan blijft de oliemarkt in alle scenario's ongeveer in evenwicht, en wijkt de reële olieprijs niet sterk af van het huidige niveau (zie [tabel 1](#))<sup>2</sup>. Overigens zijn tijdelijke verstoringen nooit uit te sluiten. Zo zal een regionale crisis in het Golfgebied ongetwijfeld een prijsverhogend effect hebben, maar dit zal zo veel extra aanbod (van zogenaamde 'backstops') uitlokken dat de prijzen na vijf à tien jaar weer zakken.

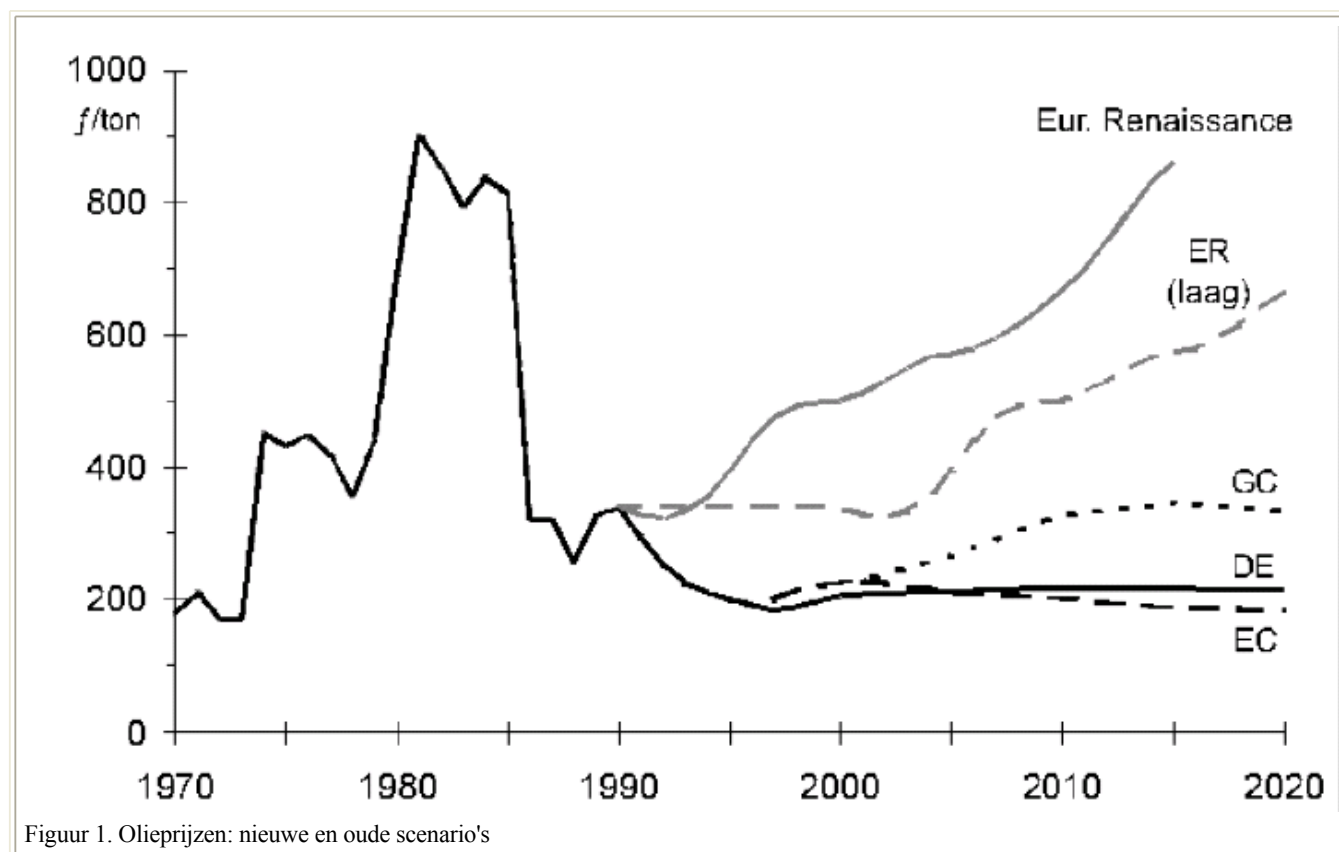
**Tabel 1. Kerngegevens wereld-energiemarkt mutaties per jaar inprocenten, 1996-2020, in de drie scenario's**

	1995	Divided Europ.	Global	
	Europe	Coord.	Comp.	
Wereld-bbp (energie-herwogen)		3,5	3,6	4,0
Primair energiegebruik		2,5	2,5	2,9
Vraag naar ruwe olie	1,8	1,6	2,1	
Marktaandeel OPEC (2020, %)	40	50	38	47
Reële ruwe olieprijs (Brent, 2020, \$/vat)	17	20	15	26

Als het non-OPEC aanbod iets minder sterk groeit dan de wereld-olievraag, kan de OPEC kiezen. Het kan worden opgevangen met extra productiegroei, zodat het marktaandeel van OPEC stijgt maar de olieprijs niet toeneemt (dit gebeurt in het Divided Europe scenario). Dit kan worden aangeduid als een 'limit pricing'-strategie<sup>3</sup>. Als de OPEC daarentegen zijn productiegroei beperkt, kan de olieprijs stijgen tot boven \$ 25 per vat. Dit lokt echter een grote hoeveelheid extra non-OPEC aanbod uit, waardoor de prijs na verloop van tijd weer daalt (Global Competition scenario). Het is echter ook mogelijk dat het non-OPEC aanbod sterker groeit dan de vraag. De EU zou dit zelfs

kunnen stimuleren, door in een 'energy charter' samenwerking te zoeken met GOS-landen ('plan-Lubbers'). Lukt dit, dan daalt zowel het marktaandeel van OPEC als de ruwe olieprijs.

De olieprijsen in de drie nieuwe CPB-scenario's zijn aanzienlijk lager dan in de vorige lange termijn-studie (figuur 1). Dit hangt samen met de snelle ontwikkeling van oliewinningstechnologie, die het olie-aanbod sterk vergroot. De lagere verwachte prijzen werken door in de ontwikkeling van het energiegebruik, de mobiliteit en verschillende emissies.



Figuur 1. Olieprijzen: nieuwe en oude scenario's

### Aardgas en elektriciteit

Als de liberalisering van de Europese aardgasmarkt wordt gerealiseerd conform EU-voorstellen (in de scenario's Global Competition en European Coordination), zal de bestaande koppeling tussen aardgasprijzen en die van olieproducten losser worden. Tot 2010 staan de gasprijzen dan onder druk, doordat overvloedig aanbod van Britse en Noorse gas via de in 1998 te voltooien 'Interconnector' wordt verwacht. Na 2010 neemt het Britse, Noorse en Nederlandse aanbod af, waardoor de gasprijzen zullen stijgen.

Als ook de elektriciteitsmarkten van de EU worden geliberaliseerd, leidt dit enerzijds tot efficiencyverbetering. Anderzijds leidt liberalisering tot hogere kapitaalslasten, omdat naar winst wordt gestreefd waarbij met een zekere risico-opslag voor kapitaalverschaffers rekening moet worden gehouden. Per saldo zou voor grootgebruikers een prijsdaling van maximaal 10% op kunnen treden (Global Competition, European Coordination). Al met al zal de stijging van de gas- en elektriciteitsprijzen variëren tussen de 0% en 1,5%, veel gematigder dan de stijgingen in de afgelopen tien jaar.

### Vraag en aanbod in Nederland

De productie van bedrijven en de consumptie van gezinnen zijn de voornaamste determinanten van de Nederlandse energievraag. Daarnaast houden we rekening met elementen als fysieke productie, elektrificatie (het verschijnsel dat het elektriciteitsverbruik sneller groeit dan het volume van productie en consumptie) en de mate van energiebesparing <sup>4</sup>.

Bij de lage (reële) energieprijzen is energietechnologie de belangrijkste determinant van energiebesparing. De verjonging van de kapitaalgoederenvoorraad verloopt sneller naarmate de economische groei, en daarmee het investeringsniveau, hoger ligt. Inkomensgroei leidt tevens tot meer nieuwbouw van energiezuinige woningen. Als resultaat hiervan pentreert in het lage-groei-scenario Divided Europe minder nieuwe technologie dan in de andere twee scenario's. Bovendien is verondersteld dat in dit scenario minder technologie beschikbaar is.

We gaan steeds uit van het beleid dat eind januari 1997 was vastgesteld én geconcretiseerd. Alleen bij vergaande Europese samenwerking - in het European Coordination scenario - is aangenomen dat de eerder mislukte voorstellen voor een Europese energieheffing het nu, in enigerlei vorm, wel zullen halen. Verder is aangenomen dat tot 2020 geen sprake is van nieuw beleid. Op deze wijze signaleren de scenario's knelpunten die optreden zonder additioneel beleid.

In de energievoorziening is een belangrijke ontwikkeling dat er vanwege de lage olieprijs weinig of geen kolengestookte elektriciteitscentrales zullen bijkomen.

Resultaat is dat in alle scenario's het totale energiegebruik blijft stijgen, met 0,3% tot 1,4% per jaar in de periode 1995-2020 (opvallend is

daarbinnen de relatief sterke groei van de elektriciteitsvraag met 1,0% tot 2,8% per jaar; 'elektrificatie' blijkt een belangrijke rol te spelen). Dit is minder dan in de afgelopen tien jaar, hetgeen opmerkelijk is omdat de economische groei in twee scenario's (European Coordination en Global Competition) hoger ligt dan in de afge-lopen tien jaar. Dit wordt veroorzaakt door minder groei van de basisindustrieën en de glastuinbouw, door het achterblijven van de fysieke groei bij de groei van de productie (dematerialisatie) en door een minder sterke stijging van het aantal huis-houdens en het autogebruik. Samen zorgen deze factoren voor een gunstiger structureffect dan in de afgelopen tien jaar. De energiebesparing (efficiëntieverbetering) ligt in Divided Europe ongeveer op het niveau van de afgelopen tien jaar; in Global Competition en European Coordination ligt de besparing daarboven. Dit hangt samen met de hier veronderstelde ruime beschikbaarheid van (milieu)-technologie, en met de hoge economische groei.

Vergeleken met andere lange-termijn scenario's valt de groei van het energiegebruik relatief hoog uit. Bijvoorbeeld in scenario's van de Europese Commissie loopt de groei van het energiegebruik voor Nederland uiteen van 0,3% tot 0,7% per jaar. De voornaamste oorzaak van dit verschil is de hogere economische groei in twee van de drie CPB-scenario's. Daarnaast veronderstelt de Europese Commissie verschillende vormen van nieuw beleid. De Europese scenario's bieden in dat opzicht wellicht een meer plausibel beeld van de werkelijke ontwikkeling in de toekomst dan de CPB-scenario's, maar zij brengen de beleidsopgave minder goed in beeld.

## Knelpunten

Energie (zie [tabel 2](#))

**Tabel 2. Totaal energiegebruik, besparingen en structuur mutaties perjaar in %**

	1986-	1996-2020		
	1995	DE	EC	GC
bbp	2,50	1,50	2,7	3,3
Energie- intensiteit	-0,75	-1,20	-1,7	-1,9
w.v. structureffect	0,25	-0,30	-0,5	-0,6
besparingseffect (efficiëntie)	-1	-0,90	-1,2	-1,3
Binnenlands energiegebruik	1,75	0,30	1,0	1,4

Om CO<sub>2</sub>-emissies te reduceren en de kwetsbaarheid van de energievoorziening te verminderen, streeft de Derde Energienota naar een besparing van 10% van het gebruik van fossiele energie door de inzet van duurzame bronnen in 2020. Bij het nu ingezette beleid ('Actieplan Duurzame Energie'<sup>5</sup>) groeit de uitgespaarde brandstof door duurzame energie sterk, maar blijft de doelstelling van 10% buiten bereik. De belangrijkste oorzaak hiervan is de prijsverhouding tussen fossiele brandstoffen (relatief goedkoop) en vernieuwbare energie (blijft relatief duur).

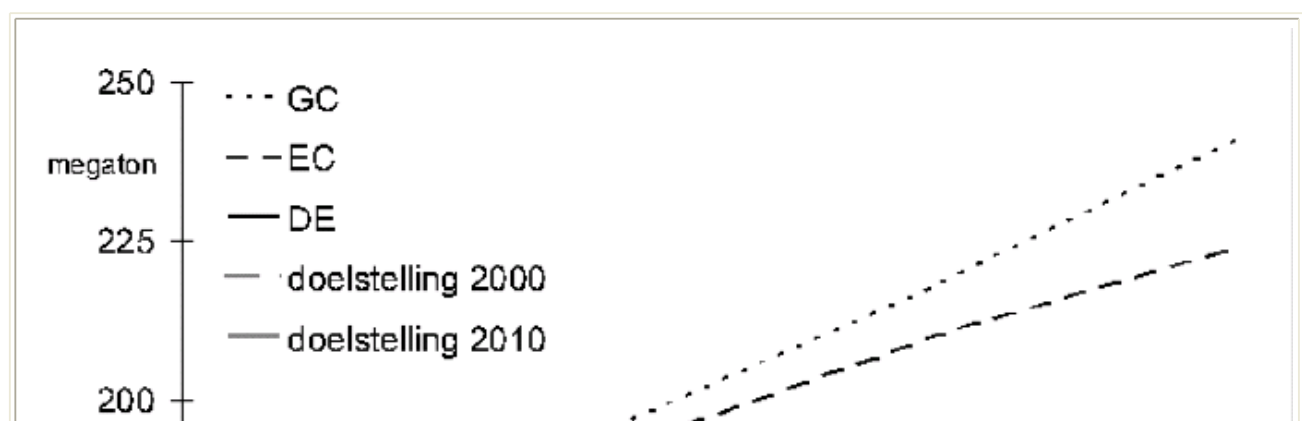
Een tweede doel van de Derde Energienota is het bereiken van een energie-efficiëntieverbetering van 33% in de periode 1995-2020; dit komt neer op 1,6% per jaar. Gecorrigeerd voor definitieverschillen blijkt dat dit doel ongeveer wordt bereikt in de scenario's met een hoge bbp-groei; bij een lage groei lukt dit echter niet. Dit komt door de ruime beschikbaarheid van nieuwe technologie in de hoge-groei scenario's en de snelle penetratie daarvan.

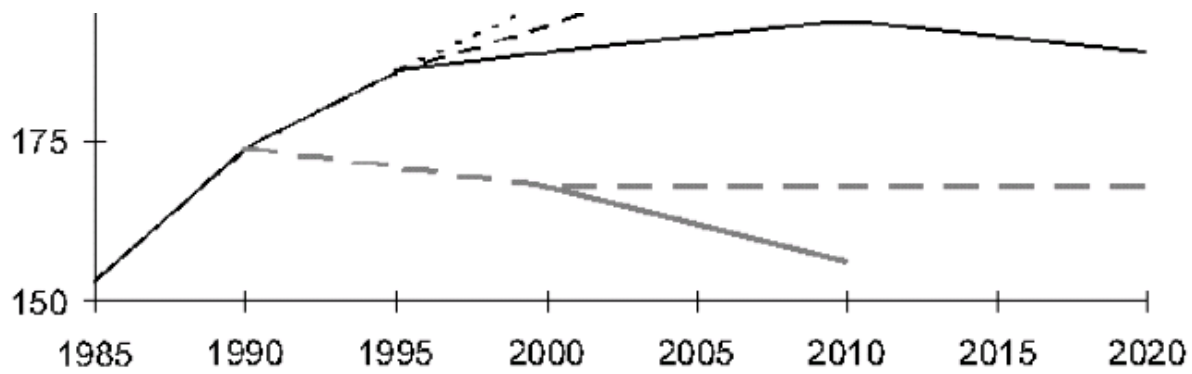
De Europese afhankelijkheid van aardgas neemt in alle scenario's toe. Dit kan voor Europa problematisch worden als de Noorse, Britse en Nederlandse gasvoorraden na 2010 langzamerhand kleiner worden. De gebieden waaruit geïmporteerd zou kunnen worden (het GOS, Algerije, en het Midden-Oosten) kenmerken zich niet door een grote politieke en maatschappelijke stabiliteit.

De conclusies luiden dat de doelstelling voor duurzame energie niet wordt gehaald zonder nieuw beleid; dat de efficiëntiedoelstelling bij hoge economische groei wordt bereikt maar dat het energieverbruik blijft toenemen; en dat de aardgasvoorziening van de EU na 2010 kwetsbaar kan worden.

## Knelpunten: emissies

De Nederlandse doelstelling voor het broeikasgas CO<sub>2</sub> in 2010 komt neer op een reductie met 10% ten opzichte van 1995. Begin 1997 hebben de EU-landen als inzet voor de klimaatconferentie in Kyoto afspraken gemaakt die voor Nederland zelfs een reductie van 16% in 2010 ten opzichte van 1995 betekenen. Uit de scenario's ([figuur 2](#)) blijkt echter dat de CO<sub>2</sub>-emissie stijgt. Dit hangt samen het groeiende energiegebruik en het lage aandeel van duurzame energie. Uitgaande van de Kyoto-inzet komt het 'CO<sub>2</sub>-gat' in 2010 overeen met 10% tot 30% van het Nederlandse energiegebruik.





Figuur 2. CO<sub>2</sub>-emissies 1985-2020

Ook bij verzurende emissies zijn er problemen. De NO<sub>x</sub> emissie daalt weliswaar in de scenario's, maar de doelstelling wordt bij lange na niet gehaald; dit komt vooral door de groei van het transport. De doelstelling voor SO<sub>2</sub> voor 2010 kent een ruime marge; de bovengrens van deze marge wordt in de scenario's wel gehaald. Dit komt vooral omdat er weinig of geen kolencentrales worden gebouwd.

## Beleidsmogelijkheden

De omvang van de knelpunten maakt het interessant om na te gaan welke mogelijkheden er bestaan voor nieuw beleid. Daarbij richten we ons op economische instrumenten (heffingen, subsidies) en overheidsvoorschriften (regulering).

### Internationale energiebelastingen

We hebben drie varianten onderzocht van een internationale energiebelasting, die ertoe leidt dat de industrielanden (VS, Japan, en EU) alsmede Oost-Europa en voormalige Sovjet-Unie hun gezamenlijke CO<sub>2</sub>-emissie in 2015 op een niveau brengen dat 15% lager ligt dan in 1992. De kosten van zo'n belasting variëren met de vormgeving van de heffing, maar zijn voor de EU nooit hoger dan 0,3% van het bbp<sup>6</sup>. Daarmee is dit een effectieve manier om CO<sub>2</sub>-reductie te bereiken.

### Vergroening van het belastingstelsel

Er zijn twee varianten voor verhoging van de energiebelastingen onderzocht: een waarin gezinnen en bedrijven meer gaan betalen, en een gericht op gezinnen<sup>7</sup>. Verondersteld is dat de opbrengst van dit bedrag wordt teruggesluisd naar bedrijven en gezinnen. Beide varianten leiden tot een vermindering van het Nederlandse energiegebruik met circa 2% in 2020, vooral door besparingen bij gezinnen. Het CO<sub>2</sub>-effect is voor beide varianten in 2020 eveneens

ongeveer -2%. De macro-economische effecten zijn gering. Ook per bedrijfstak zijn de gevolgen (buiten de energie-sectoren) niet groot: de effecten op de bruto productie (afzet) variëren per tak, maar liggen tussen -0,5% en +0,5%.

Naast belastingverhogingen zijn ook belasting- vrijstellingen ('positieve prikkels') geanalyseerd voor huishoudens en bedrijven die energiebesparende investeringen realiseren. Een half miljard gulden van de heffingsopbrengst wordt daarvoor bestemd; bij hogere bedragen zou de 'gewone terugsluizing' te sterk teruglopen, met ongunstige effecten op koop- kracht en concurrentiepositie. Het voeren van een dergelijk gericht beleid is echter problematisch. De overheid beschikt doorgaans niet over voldoende informatie over kosten van opties bij eindgebruikers, om adequaat te kunnen sturen. Met dergelijke vrijstellingen kan het totale CO<sub>2</sub>-effect in 2020 mogelijk toenemen van 2% tot 3 a 4%.

Hiermee is echter nog niet het maximale potentieel van nationale energieheffingen geschetst. Door de twee varianten te combineren en de heffingen verder te verhogen kan het CO<sub>2</sub>-effect toenemen tot minstens 4% a 5%. De economische gevolgen hiervan blijken vrij beperkt te zijn.

### Investeringsubsidies

In 1996 trok de Nederlandse overheid f. 750 mln uit voor een "CO<sub>2</sub>-reductieplan"; hier komt in de komende jaren nog eens f. 750 mln bij. Het gaat om het stimuleren van een energiezuinige infrastructuur, schone energiedragers op basis van duurzame energie en nieuwe technologie. Dit was de aanleiding om een variant te onderzoeken waarin na 2000 elk jaar opnieuw f. 750 mln investeringssubsidies beschikbaar komen. Deze gelden voor nieuwe, efficiënte technieken en productieprocessen, voor warmtenetten ('stadsverwarming' voor bedrijfsterreinen), windenergie, elektriciteitsopwekking uit hout (bio-massa) en specifieke besparingstechnieken. Het bud-get wordt alleen besteed als er voldoende kosteneffectieve (besparing per gulden subsidie) opties zijn.

Het berekende effect is ongeveer 3% CO<sub>2</sub>-vermindering. Dit is per gulden subsidie aanzienlijk lager dan het effect dat de overheid van het CO<sub>2</sub>- reductieplan verwacht. Dit wordt onder meer veroorzaakt doordat subsidies worden besteed aan zaken die kortere of langere tijd daarna ook vanzelf zouden gebeuren. Er is dan aanvankelijk wel een subsidie-effect, maar in 2010 en 2020 niet meer.

### Overheidsvoorschriften

In de 'reguleringsvariant' gaan we er van uit dat alle energiebesparende maatregelen die rendabel zijn, door de overheid verplicht worden gesteld. Hierbij is uitgegaan van doelvoorschriften: er wordt aangegeven wat bereikt moet worden, maar niet welke technieken daarvoor moeten worden gebruikt. Omdat de maatschappelijk vereiste rentabiliteit (4%) lager is dan de rentabiliteit die bedrijven of gezinnen

verlangen (tenminste 8 a 10%; vaak meer), is vanuit het perspectief van bedrijven en gezinnen toch sprake van kosten. De voor te schrijven maatregelen betreffen onder meer scherpere eisen aan nieuwbouwwoningen en nieuwbouwwijken, aan bestaande woningen, aan elektrische apparaten en aan bedrijven. Verder is uitgegaan van een verplicht aandeel duurzame energie-opwekking voor energiebedrijven, conform de doelstelling van de Derde Energienota. De totale CO<sub>2</sub>-emissie wordt door deze regulering in 2020 met 9% verlaagd ten opzichte van het referentiescenario. Daar staat tegenover dat de kosten oplopen tot minimaal f.1,2 a 2 miljard per jaar.

Bij deze uitkomsten past een waarschuwend kanttekening. Bij de reguleringsvariant kan, net als bij de positieve prikkels, worden betwijfeld of de overheid over voldoende informatie beschikt om juist die maatregelen te identificeren (en voor te schrijven), die rendabel zijn. Indien de overheid dat niet goed doet (of kan), worden de kosten hoger.

## Conclusies

Uit dit artikel kan worden geconcludeerd dat het Nederlandse energie- en CO<sub>2</sub>-beleid met ernstige problemen kampt. Verschillende doelen zullen niet worden gehaald zonder nieuw beleid. Forse internationale energieheffingen kunnen de doelen wel bereikbaar maken; nationaal energiebeleid kan dat niet (tabel 3). Van de nationale instrumenten leveren heffingen (mits goed vormgegeven) relatief goede resultaten op. Overheidsvoorschriften zijn potentieel een relatief effectief instrument; daar staan echter uitvoeringsproblemen en relatief hoge kosten tegenover. Investeringsubsidies zijn minder effectief.

**Tabel 3. Belangrijkste effecten van nieuw beleid 2020**

	CO <sub>2</sub> -effect % t.o.v. basisscenario	Kosten % bbp
Internationale heff. (industrielanden)	15 a 35 (EU)	0,1 a 0,3 a
Nationale heffingen	5	0,0 a 0,1 b
Investeringsubsidies	3	0,1 c
Regulering	9	0,2 d

a. Betreft het (negatieve) effect op het bbp van de EU in 2015. b. Betreft het (negatieve) effect op het Nederlandse bbp excl. energie. c. Kosten voor de overheid tussen 2000 en 2010; daarna zijn de kosten lager d. Kosten voor bedrijven en gezinnen

## Serie: economie en fysieke omgeving

Recent heeft het CPB een nieuwe lange termijnstudie van de Nederlandse economie gepubliceerd. Met behulp van drie scenario's over de economische ontwikkeling tot 2020, is nagegaan hoe, bij het reeds vastgestelde beleid, de druk op de fysieke omgeving (ruimte, milieu) zich tot 2020 zal ontwikkelen. Vervolgens is deze ongerestricteerde ontwikkeling, op basis van vastgesteld beleid, vergeleken met beleidsdoelen. Deze knelpuntenanalyse leidt tot een overzicht van (potentiële) beleidsopgaven. Als volgende stap is nagegaan hoe de knelpunten kunnen worden verkleind of weggenomen met nieuw beleid. Daarvoor is een scala aan beleidsinstrumenten voorhanden. We onderscheiden drie hoofdsoorten: marktconforme instrumenten zoals heffingen, subsidies en verhandelbare vergunningen, directe regulering (verboden, geboden) en convenanten, voorlichting e.d. De onderzochte instrumenten zijn zoveel mogelijk getoetst op effectiviteit, efficiëntie en legitimiteit. Op deze wijze wordt aan beleidsmakers een gereedschapskist aangeboden, waaruit zij beleidspakketten kunnen samenstellen.

Aan de vijf ruimtelijke thema's van deze studie <sup>8</sup> (energie, ruimte, luchtvaart, mobiliteit en milieu) zal ESB in een serie aandacht besteden, steeds met een artikel over de CPB-studie en een commentaar hierop. Deze week de eerste aflevering, over energie. Zie voor het commentaar door A. de Zeeuw, [Economie, energie en milieu: een commentaar](#), ESB, 12 november 1997, blz 860.

<sup>1</sup> F.W. Suijker, [Scenario's voor Nederland](#), ESB, 29 oktober 1997, blz. 816-819.

<sup>2</sup> Zie voor meer informatie J.H.A. Hendriks, *OPEC tussen droom en daad*, CPB-notitie 97/IV/11, 1997.

<sup>3</sup> J.S. Bain, A note on pricing in monopoly and oligopoly, *American Economic Review*, 1949, blz. 448- 464.

<sup>4</sup> Zie voor een modellering van deze effecten CPB, [Economie en fysieke omgeving](#), Sdu, Den Haag 1997.

<sup>5</sup> Niet meegenomen is een verplicht aandeel duurzame energie bij de productie van elektriciteit of warmte, omdat dit nog slechts een beleids optie is.

<sup>6</sup> A. Gielen en J. Bollen, *Impacts of alternative emission reduction policies on the European Union* (te verschijnen). Over deze studie zal voorafgaand aan de conferentie in Kyoto ook een artikel in ESB verschijnen.

<sup>7</sup> CPB, *Vergroening en energie*, Werkdocument 96, 1997.

