



Schone energie: kern van het energiebeleid

Auteur(s):

Bleijenberg, A.
Swigchem, J., van

De eerste auteur was tijdens het schrijven werkzaam bij CE Delft en werkt thans bij het ministerie van Verkeer en Waterstaat. De tweede auteur is werkzaam bij CE. Dit artikel is gebaseerd op J. van Swigchem, A.N. Bleijenberg, J.M.W. Dings, B.A. Leurs en G. de Wit, De prijs van groeiend energiegebruik - prijsmechanismen achter het toenemend gebruik van energie, CE, Delft, 2000.

Verschenen in:

ESB, 86e jaargang, nr. 4330, pagina 796, 19 oktober 2001

Rubriek:**Trefwoord(en):**

Het verbeteren van de efficiëntie van het energiegebruik is onvoldoende om de gewenste reductie van de uitstoot van koolstofdioxide te bereiken. Grootschalig gebruik van schone energie is noodzakelijk om de nog steeds stijgende emissies een halt toe te roepen. Het bevordert energiezuinig gedrag alsook de ontwikkeling en het gebruik van zuiniger apparaten. Een kijkje in de meterkast laat zien dat de prijs van energiefuncties hierbij een belangrijke rol speelt.

Sinds de eerste energiecrisis in 1973 voert de Nederlandse overheid een actief energiebeleid. De twee hoofdpijlers van het beleid waren in de jaren zeventig en tachtig besparing en diversificatie. Dit weerspiegelt de prioriteit van het toenmalige beleid: verminderen van de afhankelijkheid van de invoer van olie uit de Arabische wereld. De risico's van de grote afhankelijkheid waren ons pijnlijk duidelijk geworden. Sinds de jaren zeventig is het aandeel gas, kolen en kernenergie in onze energievoorziening toegenomen ten koste van dat van olie. Ook is de energie-intensiteit van de Nederlandse economie aanzienlijk gedaald, met ongeveer 25 procent. Alleen de transportsector is vrijwel geheel afhankelijk gebleven van olieproducten. De geringe economische effecten van de recente sterke stijging van de wereldolieprijs maken duidelijk dat de kwetsbaarheid van de Nederlandse economie voor dure olie inderdaad is verminderd.

Inmiddels zijn we ons zorgen gaan maken om verandering van het mondiale klimaat. Al sinds de eerste nota klimaatverandering uit 1991 streeft de Nederlandse regering naar *internationale* afspraken, die de industrielanden verplichten hun uitstoot van broeikasgassen jaarlijks met een tot twee procent terug te brengen. De afspraken van Kyoto vormen slechts een bescheiden stap in de gewenste richting. De industrielanden hebben afgesproken - overigens is het verdrag nog niet geratificeerd - hun emissies van broeikasgassen met een kwart procent per jaar te verminderen over twintig jaar (1990-2010). Ook dit bescheiden doel lijkt al moeilijk haalbaar te zijn met de huidige beleidsinstrumenten. Sinds 1990 is de Nederlandse uitstoot van koolstofdioxide met circa acht procent gestegen ¹.

In dit artikel onderzoeken we de hoofdlijnen van het energie- en klimaatbeleid. Doel hiervan is beleidslijnen aan te geven waarmee de gewenste emissiereductie wel is te halen.

Groeiend energiegebruik

In ons onderzoek hebben we de mechanismen achter de volumegroei nader onder de loep genomen. Belangrijke toevoeging aan gebruikelijke analyses is dat we ook 'achter de meter' hebben gekeken, naar de zogenoemde *energiefuncties*. Dit zijn de prestaties die met behulp van energie worden geleverd. Het gaat de klant immers niet om energie (kilowatturen elektriciteit of kubieke meters gas) maar om datgene wat met behulp van energie wordt teweegebracht: bijvoorbeeld licht (lumenuur), warmte (graden Celcius) of kracht (allerhande bewerkingen).

Deze kijk 'achter de meter' is nodig om onze hypothese te toetsen dat de prijs van energiefuncties is gedaald, waardoor het gebruik ervan toeneemt. In onze studie hebben we een macromodel gemaakt dat de groei van het energiegebruik analyseert, rekening houdend met de prijsdaling van energiefuncties. Hiermee hebben we de groei van het energiegebruik over de afgelopen zestien jaar goed kunnen verklaren. Vervolgens hebben we met het model vooruitberekeningen gemaakt voor de komende dertig jaar. Aanvullend op het macromodel hebben we de hypothese op microniveau getoetst voor elektrische apparaten in huishoudens.

Het model houdt rekening met verschillende mee- en tegenkoppelingen via de prijs van energiefuncties en is vereenvoudigd weergegeven in [figuur 1](#).





Figuur 1. Schematische weergave van een model ter bepaling van kostprijzen van energiefuncties en energiegebruik

Met data over de periode 1982-'97 is vervolgens de opgetreden groei van het fossiele energiegebruik verklaard. [tabel 1](#) geeft de cijfers.

Tabel 1. verklaring van de groei van het fossiele energiegebruik in de periode 1982-97

afzonderlijke effecten	groei bijdrage ^a
groei fossiele energiegebruik per jaar	1,5
bevolkingsgroei	0,5
inkomensgroei per inwoner	2,4
efficiëntieverbetering	-1,8
daling prijs energiefuncties	0,5
waarvan:	
daling vaste kosten apparaten en dergelijke	0,1
lagere energiekosten door efficiëntieverbetering	0,3
lagere energiekosten door lagere energieprijzen	0,1
inzet duurzame energie	-0,1

a. Bijdrage aan de groei van het fossiele energiegebruik in de periode 1982-1997 in procentpunten

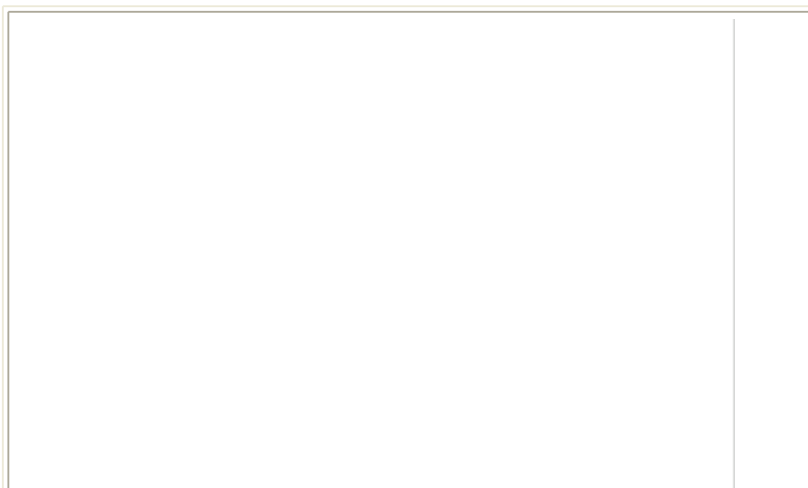
Door het groeiend inkomen per persoon zou het energiegebruik met 2,4 procent per jaar zijn gestegen. Hierbij komt nog de bevolkingsgroei. Tezamen zou dit resulteren in een groei van het energiegebruik met bijna drie procent per jaar. De bereikte efficiëntieverbetering snoept hier echter 1,8 procent per jaar vanaf. Ook de bescheiden inzet van duurzame energie in deze zestien jaar zorgt nog voor een kleine daling in het gebruik van fossiele energie. Per saldo zou de uitstoot van koolstofdioxide - of het fossiele energiegebruik - in deze periode met een procent per jaar zijn gestegen. Feitelijk is dit echter anderhalf procent per jaar geweest. Dit verschil heeft als oorzaak dat de prijs van energiefuncties tussen 1982 en 1997 met ruwweg twintig procent is gedaald. Deze prijsdaling heeft plaats gevonden ondanks de invoering van de regulerende energiebelasting in deze periode.

Elektrische apparaten

De daling van de prijs van energiefuncties en de stijging in het gebruik ervan laten zich illustreren voor het elektriciteitsgebruik van huishoudens. Dit neemt sterk toe, omdat steeds meer energiefuncties hun intrede doen. In 1987 had bijvoorbeeld ongeveer één op de tien huishoudens een vaatwasmachine, in 1997 waren dat er drie. Spaar- en halogeenlampen kwamen in 1987 nog nauwelijks in woonhuizen voor, tien jaar later had elk huishouden er gemiddeld drie van beide soorten in gebruik. Telkens komen er nieuwe functies die met behulp van elektrische apparaten hun prestatie leveren, waardoor er cumulatief gezien steeds meer energiefuncties, en dus energie, gebruikt wordt. Het eind hiervan is nog niet in zicht.

In het onderzoek is gekeken naar de ontwikkeling van tien elektrische functies in de periode 1987 tot 1997. Daarbij gaat het om vijf 'traditionele' functies (koelen, wassen, stofzuigen, verlichten met tl en met gloeilampen) en vijf 'nieuwe' (drogen, vaatwassen, vriezen, verlichten met spaarlampen en halogeenlampen). Berekend is wat de kostprijs is van het wassen en drogen van een kilo wasgoed, het reinigen van een 'couvert', het koelen van een kubieke meter ruimte en het produceren van een uur licht van een bepaald niveau. De vraag was of deze kostprijs een verklaring biedt voor de snelle toename van elektrische apparaten en voor de toename van het gebruik ervan.

De prijs bleek voor alle functies te dalen. Voor 'nieuwe' functies daalt de prijs sneller dan voor 'oude'. De belangrijkste reden was dat de aanschafprijs van apparaten daalde. Het goedkoper worden van de elektrische functies ging gepaard met een toename in de aanschaf en het gebruik ervan. In [figuur 2](#) is dit grafisch weergegeven. De hypothese dat een daling van de prijs van energiefuncties een aanvullende reden is voor het toenemend gebruik van energie, is op microniveau onderbouwd.



Figuur 2. De ontwikkeling van de reële kostprijs van energiefuncties (1987 = 100)

Wat mogen we verwachten?

Met het macromodel, dat rekening houdt met de prijs van energiefuncties, zijn hoofdlijnen van het toekomstige energiebeleid beoordeeld. Coëfficiënten van het model zijn geschat op basis van de periode 1982-'97. Weliswaar is de statistische betrouwbaarheid van de gevonden waarden niet zo groot, maar de ontwikkelingen in de achterliggende zestien jaar zijn er goed mee te verklaren, zodat ook de vooruitberekeningen volgens ons een goede indicatie geven.

Vooruitberekeningen zijn gemaakt voor de periode 2000-'30, waarmee onze evaluatie dus verder kijkt dan de tijdschors van Kyoto (2008-'12). De drie beleidsvarianten mikken allen op een zelfde reductie van de uitstoot van koolstofdioxide, namelijk van vijftien procent over de komende dertig jaar. Dit is een half procent per jaar. Dit jaarlijkse reductie percentage is beduidend minder dan de jaarlijkse één à twee procent die de Nederlandse overheid nastreeft voor de industrielanden. Nederland zal een deel van de verplichtingen echter kunnen realiseren door emissierechten op te kopen of door de koolstofdioxide-uitstoot in andere landen te verminderen. Dit hoeft niet op gespannen voet te staan met een op termijn te bereiken rechtvaardige verdeling van emissierechten over alle wereldburgers². [tabel 2](#) geeft de belangrijkste uitkomsten.

Tabel 2. Modelberekeningen voor drie beleidsvarianten

	zonder beleid	efficiëntie	schone energie	schoon en zuinig
index volumes in 2030 (2000 = 100)				
uitstoot koolstofdioxide	198	85	85	85
energiegebruik	201	85	163	139
functiegebruik	264	270	244	254
energiekosten (zonder heffingen)	149	63	204	162
prijzen in 2030 (2000 = 100)				
energie (inclusief heffingen)	80	80	134	134
energiefuncties (inclusief heffingen)	69	66	85	77
energiehuishouding				
efficiëntieverbeteringa	0,9%	3,9%	1,4%	2,0%
aandeel schone energie in 2030	2%	2%	49%	40%

a. Gemiddeld voor de periode 2000-'30, percentages per jaar.

Beleidsopties

Als er *geen beleid* gevoerd zou worden, zou de uitstoot van koolstofdioxide ongeveer verdubbelen in de komende dertig jaar. De belangrijkste oorzaak hiervan is de verdubbeling van het inkomen, overeenkomend met een veronderstelde jaarlijkse economische groei van tweeënhalf procent. Echter ook de geschatte daling van de prijs van energiefuncties met 34 procent draagt voor ongeveer een kwart bij aan de stijging van de koolstofdioxide-uitstoot.

Het is onwaarschijnlijk dat de aangehouden reductie van de uitstoot met vijftien procent in dertig jaar is te bereiken met een beleid dat uitsluitend mikt op *verbetering van de efficiëntie* van apparaten en processen. Dan zou de energie-efficiëntie namelijk jaarlijks met bijna vier procent moeten verbeteren. Gezien de ervaringen in het verleden zou het al mooi zijn als door een forse beleidsinspanning de autonome verbetering van de efficiëntie van bijna een procent per jaar kan worden verdubbeld tot twee procent per jaar. Momenteel halen we dit niet, ondanks de geleverde beleidsinspanningen³. Verder blijkt uit de gemaakte modelberekeningen dat door het hiervoor beschreven reboundeffect het gebruik van energiefuncties enigszins - met twee procent over dertig jaar - extra toeneemt door een fors energiebesparingsbeleid.

Een beleid dat uitsluitend de inzet van *schone energie* nastreeft, kan de veronderstelde reductie van de koolstofdioxide-uitstoot bereiken als in dertig jaar tijd het aandeel schone energie wordt vergroot van zo'n anderhalf procent nu naar bijna vijftig procent in 2030. Ook dit vergt een forse beleidsinspanning.

Doordat schone energie duurdere energie is en doordat heffingen fossiele energie ook duur maken, ontstaan meekoppelingen ofwel additionele positieve effecten⁴. Ten eerste neemt de energie-efficiëntie met bijna een half procent per jaar extra toe. Dure energie stimuleert immers om er efficiënter mee om te gaan. Ten tweede wordt energiezuinig gedrag bevorderd. Deze twee meekoppelingen - efficiëntie en gedrag - zorgen voor ruwweg twintig procent van de totale reductie in de uitstoot van kooldioxide. Het andere deel komt direct voor rekening van de inzet van schone energie.

Natuurlijk ligt een combinatie van beide beleidslijnen voor de hand. In [tabel 2](#) is een dergelijke beleidsmix opgenomen in de kolom 'schoon en zuinig'. Hierin is beleid verondersteld dat de jaarlijkse verbetering van de efficiëntie brengt op twee procent. Dan is in 2030 een aandeel schone energie van veertig procent nodig om een afname van de uitstoot met vijftien procent te realiseren. Ook bij deze combinatie vormt de toepassing van schone energie dus de hoofdpijler van het energiebeleid.

Dit beleid 'schoon en zuinig' is op te vatten als een voortzetting van het huidige besparingsbeleid, aangevuld met een forse introductie van schone energie. Het huidige beleid mikt op een toename van het aandeel schone energie tot tien procent in 2020, terwijl het huidige aandeel nog geen twee procent is. Om de veronderstelde vermindering van de koolstofdioxide-uitstoot te bereiken is het dus nodig om het tempo voor de inzet van schone energie te verdubbelen ten opzichte van de huidige beleidsdoelen, tot ruim tien procent in tien jaar.

Uit tabel 2 valt af te lezen dat door het beleid 'schoon en zuinig' de energiekosten voor Nederland met circa acht procent stijgen in de periode tot 2030. Dit is de prijs die we betalen voor onze bijdrage aan vermindering van de dreigende verandering van het mondiale klimaat. Volgens onze modelberekeningen liggen de extra kosten in de orde van tien miljard gulden (prijspeil 2000) in het jaar 2030, overeenkomend met 0,6 procent van het geprognosticeerde bnp.

Slot

Uit onze studie blijkt dat een energiebeleid dat voornamelijk mikt op een betere energie-efficiëntie op grenzen stuit en last heeft van tegenwerking door een daling van de prijs van energiefuncties, die vaak veronachtzaamd wordt. Om de doelen van het klimaatbeleid binnen bereik te brengen is een gedeeltelijke omschakeling van de energievoorziening op schone energie noodzakelijk. In 2030 zal het aandeel schone energie in de buurt van de helft moeten liggen, terwijl het huidige beleid slechts tien procent in 2020 beoogt. Een verdubbeling van het voorgenomen tempo is wenselijk.

Deze versnelling in de inzet van schone energie kan op verschillende manieren ondersteund worden door overheidsbeleid. Ten eerste kunnen energieleveranciers verplicht worden om een bepaald aandeel schone energie op te nemen in hun aanbod. Zo kan een vastgesteld gedeelte van de in ons land gebruikte elektriciteit schoon fossiel of duurzaam zijn. Hiernaast kan de markt voor (volledig) groene elektriciteit blijven bestaan. De verplichting hoeft niet beperkt te zijn tot elektriciteit: ook leveranciers van motorbrandstoffen en gas kunnen een dergelijke verplichting krijgen.

Op de tweede plaats is het belangrijk dat schone fossiele energie zich als aanvulling op duurzame energie verder kan ontwikkelen. Gedacht kan worden aan het ondersteunen van technologische ontwikkelingen en demonstratieprojecten.

Tot slot merken we op dat klimaatbeleid in internationaal verband moet worden gevoerd. Hierdoor zal dan ook een internationale markt ontstaan voor schone fossiele energie en voor duurzame energie, net zoals nu een internationale markt bestaat voor kolen, olie en gas

1 Centraal Planbureau, [Naar een efficiënter milieubeleid](#), Den Haag, 2000.

2 Zie hiervoor Bezinningsgroep Energiebeleid, *Klimaatprobleem: oplossing in zicht*, Delft, 2000.

3 In de periode 1982-'97 bedroeg de verbetering van de efficiëntie gemiddeld 1,8 procent per jaar.

4 Ten behoeve van de gemaakte berekeningen is verondersteld dat schone energie gemiddeld 2,5 keer zo duur is als fossiele energie. Dit correspondeert met een mix van (dure) duurzame energie en (goedkopere) schoon fossiel, waarbij de kooldioxide die bij verbranding vrij komt wordt afgevangen en opgeslagen in bijvoorbeeld lege aardgasvelden. Verder is in deze beleidslijn verondersteld dat op fossiele energie een heffing wordt gezet, waardoor de prijs van schone energie ongeveer gelijk wordt aan die van 'vieze' energie.