

De potentiële energiebesparing van Nederlandse bedrijfstakken

R.L. van der Werff en J.B. Opschoor*

Bij de huidige stand van de techniek kan het energieverbruik van Nederlandse bedrijven met 29% worden teruggebracht. Uitgaande van bedrijfseconomische rentabiliteitseisen kan een besparing van 17% worden gerealiseerd. Bij een verdubbeling van de energieprijzen loopt dit op tot 20%. Tussen de bedrijfstakken lopen de rendabele besparingsmogelijkheden sterk uiteen, van 3% voor de anorganische chemie tot 58% in de landbouwsector. Veel investeringen in energiebesparing kosten zo goed als niets. Toch worden deze en andere rendabele mogelijkheden grotendeels onbenut gelaten.

In het kader van het milieubeleid is energiebesparing een van de meest cruciale activiteiten, zowel nationaal als internationaal. Energiebesparing is van belang vanwege de absolute schaarste waarmee we op een termijn van enkele decennia zullen worden geconfronteerd en vanwege de verontreinigingsproblematiek, met name de verzuring en het broeikasprobleem¹.

Het Nederlandse beleid inzake energiebesparing is vastgelegd in de *Nota Energiebesparing* van het Ministerie van Economische Zaken en gaat onder andere uit van de doelstellingen inzake reductie van CO₂-emissies in 2000². De *Nationale Milieuverkenning 1990-2010* constateert echter dat alleen al om te voorkomen dat het energieverbruik na 2000 weer zal oplopen, extra besparingsinspanningen noodzakelijk zijn³.

De vraag is hoe groot het energiebesparingspotentieel is en hoe groot het zal kunnen worden op grond van additionele technische innovatie. In dit artikel beperken wij ons tot de eerstgenoemde vraag, en verkennen van daaruit een ander traject, namelijk in welke mate wordt van dit bestaande potentieel gebruik gemaakt, en hoe zou dit door beleid kunnen worden gestimuleerd? Een volgende beperking is, dat dit artikel zich alleen richt op energiebesparing in het bedrijfsleven. Laatstgenoemde beperking hangt samen met de verwachting, dat het gebruik maken van een bestaand technisch besparingspotentieel in niet onbelangrijke mate wordt ingegeven door het al dan niet (bedrijfs-)economisch rendabel zijn daarvan.

Een belangrijk uitgangspunt voor het ramen van het rendabel potentieel voor energiebesparing in bedrijven is de database ICARUS⁴. ICARUS is gebaseerd op onderzoek door K. Blok naar concrete energieconsumerende processen en toepassingen in een aantal onderscheiden subsectoren van de Nederlandse economie. Vervolgens is op grond van energiebesparingsonderzoek in Nederland en andere landen bepaald wat voor energiebesparingspotentieel er in

Nederland thans aanwezig is. Hierbij is tevens rekening gehouden met technieken die nog niet in gebruik zijn, mits ze de ontwikkelingsfase reeds doorlopen hebben en vóór het jaar 2000 geïmplementeerd kunnen worden. Op grond hiervan is berekend dat in 2000 25% energie op een rendabele wijze (rekening houdend met een netto contante waarde met een disconteringsvoet van 10%) te besparen zou zijn in de Nederlandse economie⁵. Voor dit artikel is nader onderzocht wat anno 1992 de economisch interessante energiebesparingspotentiëlen zijn voor met name de niet energieleverende Nederlandse bedrijfstakken, op grond van de technische potentiëlen volgens ICARUS voor het jaar 2000⁶.

Om uit het technisch potentieel het economisch rendabele potentieel te destilleren, is er globaal de keus uit twee benaderingen: de methode van de net-

* R.L. van der Werff was student aan de Vrije Universiteit te Amsterdam, waar hij als afstudeeropdracht onderzoek verrichtte naar energiebesparend investeringsgedrag van bedrijven. Thans is hij werkzaam bij de Provincie Zuid-Holland. J.B. Opschoor is hoogleraar milieu-economie aan de Vrije Universiteit. De auteurs danken de heer K. Blok voor zijn commentaar.

1. RIVM, *Nationale Milieuverkenning 1990-2010*, 1992, blz. 144 e.v. en blz. 184 e.v.

2. Ministerie van Economische Zaken, *Nota Energiebesparing*, Tweede kamer 1989/90, 21.570, nrs. 1-2, SDU Uitgeverij, Den Haag, juni 1990.

3. RIVM, op.cit., blz. 18.

4. Deze database is gebaseerd op K. Blok, E. Worrell, R.A.W. Albers en R.F.A. Cuelenaere, *Data on energy conservation techniques for the Netherlands*, Rijksuniversiteit Utrecht, 1990.

5. Idem.

6. Van de in ICARUS opgenomen energiebesparingsmogelijkheden blijkt momenteel 95 % realiseerbaar te zijn (persoonlijke mededeling K. Blok). Gegeven de technische besparingspotentiëlen voor het jaar 2000, geeft dit feitelijk een ondergrens weer, omdat het zeer wel mogelijk is dat in de literatuur een aantal technieken niet onderzocht of geïdentificeerd zijn.

to contante waarde (NCW) en de methode van de terugverdientijd (tvt)⁷.

De formule voor de terugverdientijd is als volgt:

$$tvt = \frac{I}{O}$$

I = investering

O = opbrengsten

Hoewel er nadelen kleven aan de methode van de terugverdientijd – er wordt bij voorbeeld geen rekening gehouden met opbrengsten gegenereerd na het verstrijken van de gehanteerde tijdspanne – baseren de meeste Nederlandse bedrijven zich in de praktijk toch op deze maatstaf; voorts is gebleken dat meer dan 85% van de onderzochte bedrijven bij investeringsprojecten een terugverdientijd hanteert van vijf jaar of minder⁸. Daarom is hieronder verondersteld dat een techniek door een gemiddelde ondernemer economisch rendabel wordt geacht, indien deze een terugverdientijd heeft van minder dan vijf jaar. De enigszins technische gegevens in de database zoals specifieke technische opties voor energiebesparing (bespaarde gigajoules olie, kosten per gigajoule en dergelijke) zijn allereerst omgezet in kosten en opbrengsten (bij voorbeeld door besparing op energiekosten) in gulden. Door deze omzettingen konden de terugverdientijden van de verschillende besparingstechnieken worden berekend. Het tweede criterium om het economische potentieel te bepalen is de netto contante waarde. De formule voor de netto contante waarde is als volgt:

$$NCW = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

CF = cashflow

r = disconteringsvoet

Voor de waarde van t geldt dat op technische gronden voor 10 of 15 jaar gekozen is. Uit een kleine verkennende enquête (n = 9) binnen de anorganische chemie is gebleken dat de disconteringsvoet voor de berekening van de NCW bij 85% van de bedrijven kleiner of gelijk is aan 15%. Deze voet is hieronder aangehouden; ook zijn er berekeningen uitgevoerd met disconteringsvoeten tussen de 10 en 20%. Het aantal opties dat rendabel is neemt uiteraard af naarmate de disconteringsvoet toeneemt, echter de rangorde van bedrijfstakken naar economisch energiebesparingspotentieel blijft gelijk. Zoals gebruikelijk is verondersteld dat een techniek economisch rendabel is, indien de techniek een hogere netto contante waarde heeft dan nul gulden. Ten einde het huidige economische potentieel te kunnen bepalen, is bij de berekeningen gebruik gemaakt van energieprijzen van februari 1991⁹. Vervolgens zijn de besparingen van de economisch haalbare technieken per bedrijfstak gesommeerd (zie tabel 1). In de tabel wordt in de eerste kolom voor de verschillende sectoren c.q. bedrijfstakken het primaire verbruik in 1985 in petajoules (PJ) weergegeven. In de kolom daarnaast staat het tech-

nische besparingspotentieel als fractie van het primaire verbruik. Kolommen drie tot en met zes geven het economische besparingspotentieel weer, eveneens als fractie van het primaire verbruik. Daarbij wordt het criterium van de terugverdientijd nog verder geanalyseerd.

De kolom economisch besparingspotentieel is aldus onderverdeeld in vier blokken:

- besparingsmogelijkheden zonder investeringskosten. Hierbij kan gedacht worden aan geïncorporeerde technieken, technieken waarvan de investeringskosten en de non-energetische opbrengsten tegen elkaar wegvallen, en spaarzaam omgaan met energie;
- besparingstechnieken met investeringskosten groter dan nul gulden en een terugverdientijd van kleiner dan twee jaar;
- besparingstechnieken met investeringskosten groter of gelijk aan nul en een terugverdientijd van kleiner dan vijf jaar. Om een volledig beeld van het huidige economische besparingspotentieel te verkrijgen, zijn de besparingen zonder investeringskosten inbegrepen;
- als laatste worden de besparingen volgens de methode van NCW-berekeningen met een disconteringsvoet van 15% weergegeven.

Ter illustratie, in de gezondheidszorg werd in 1985 in totaal 26 PJ aan energie verbruikt. Op grond van gegevens in ICARUS zou het technisch mogelijk zijn daarvan 54% te besparen, hetgeen neerkomt op 14 PJ. Het economisch haalbare potentieel (berekend volgens het criterium van een terugverdientijd van minder dan vijf jaar) bedraagt 11%, ofwel drie PJ. Hiervan kan twee PJ toegewezen worden aan technieken zonder investeringskosten. Besparingsopties met de zeer korte terugverdientijd van minder dan twee jaar leveren één PJ op. Hieruit valt af te leiden dat in dit geval er dus geen investeringsmogelijkheden zijn met een terugverdientijd van tussen de twee en vijf jaar. Ook volgens een netto contante waarde berekening met een disconteringsvoet van 15% zou er drie PJ (12%) te besparen zijn in deze bedrijfstgroep.

Bij het trekken van conclusies uit de tabel, dient men de volgende punten in gedachten te houden:

- de besparingen zijn op een technisch logische wijze gerangschikt. Daarbij levert elke volgende besparingsoptie relatief minder op dan de vorige. Hiermee is in de database rekening gehouden. Er ontstaat nu een probleem, wanneer een maatregel op economische gronden niet genomen wordt, terwijl ICARUS wel met deze maatregel rekening gehouden heeft. Plastisch uitgedrukt

7. R.L. van der Werff, *Energiebesparend investeringsgedrag in bedrijven*, doctoraalscriptie, Vrije Universiteit, Amsterdam, 1991. Zie ook P. Berkhout e.a., *Energiebesparing in Nederlandse produktiehuishoudingen*, Stichting voor Economisch Onderzoek, Amsterdam, 1991.

8. TNO, *Evaluatie van de WIR-ET*, TNO, Apeldoorn, 1984, blz. 39; zie ook R.L. van der Werff, op.cit. 1991, blz. 103.

9. Blok rekt met energieprijzen van 1995 conform het midden-scenario van het ministerie van Economische Zaken. Deze prijzen liggen soms iets hoger, hetgeen betekent dat dit artikel tot marginaal lagere economische besparingspotentiëlen komt dan bij Blok het geval was.

betekent dit, bij een basis van 100, dat als de eerste maatregel 10% bespaart, de tweede maatregel nog maar met een absoluut verbruik van 90 te maken heeft en dus dientengevolge minder energiebesparing oplevert. Het probleem ontstaat vervolgens als de eerste maatregel niet wordt getroffen, terwijl bij de energiebesparing van de tweede maatregel nog steeds rekening wordt gehouden met een absoluut verbruik van 90. In dit soort situaties onderschatten wij dus enigszins het economisch rendabele besparingspotentieel;

- het gebruik op micro niveau van de cijfers van ICARUS levert het gevaar op dat er generalisatie optreedt. Een mogelijke besparing in de sector van 5% betekent niet dat elk bedrijf in de sector ook een besparingspotentieel van 5% heeft.

Analyse potentiële energiebesparingen

Uit analyse van ICARUS blijkt dat het technisch potentieel voor energiebesparing in de onderzochte sectoren 479 PJ bedraagt; dit is 28,8% van het primaire verbruik van 1664 PJ in 1985. Het economische energiebesparingspotentieel (bij een terugverdientijd van kleiner dan vijf jaar) bedraagt 262 PJ. In de beschouwde bedrijfstakken valt dus op economisch rendabele wijze gemiddeld bijna 17% op het energieverbruik te besparen. Anders bekeken: ruim de helft van het technische potentieel, dat economisch rendabel is, blijkt grotendeels niet te worden benut! Hierbij gaat het voor iets meer dan de helft om besparingen in verband met maatregelen die netto geen investeringskosten met zich meebrengen en voor bijna de helft uit besparingen door maatregelen die weliswaar investeringen vergen, doch een terugverdientijd van minder dan vijf jaar hebben. Het is interessant om te zien dat reële (bij praktisch gehanteerde terugverdienperiodes) en rendabele investeringsopties niet worden gerealiseerd. ICARUS omvat enkele technieken zonder netto investeringskosten. Een nadere analyse van deze technieken geeft aan dat dit meestal zogenaamde 'geïncorporeerde' technieken betreft; dit zijn technieken die door autonome technologische ontwikkelingen energiezuiniger

Tabel 1. Technische en economische energiebesparingsmogelijkheden voor Nederlandse bedrijfstakken, als fractie van het primaire verbruik in 1985

Sector	Primair verbruik in 1985 (petajoules)	Technisch potentieel rel. besp.	Economisch potentieel			
			invest. zonder kosten rel. besp.	invest. tvt < 2 jr. rel. besp.	invest. tvt < 5 jr (incl. kol. 3) rel. besp.	invest. NCW r = 15% rel. besp.
Tuinbouw	105	0,65	0,33	0,06	0,39	0,39
Ov. landbouw	26	0,66	0,47	0	0,58	0,58
Totaal landbouw	131					
Zuivel	19	0,45	0	0	0,25	0,26
Suiker	13	0,62	0,42	0	0,42	0,42
Vlees	6	0,43	0,25	0	0,33	0,33
Bier	5	0,55	0	0	0,27	0,27
Zetmeel	6	0,14	0	0	0	0
Margarine	7	0,49	0	0	0,2	0,2
Veevoer	9	0,23	0	0,12	0,18	0,18
Ov. voeding	24	0,25	0	0	0,25	0,25
Totaal voeding/genot	89					
Textiel	11	0,28	0	0	0,28	0,28
Hout	3	0,27	0	0	0,27	0,27
Papier	31	0,39	0,05	0	0,19	0,19
Grafisch	5	0,41	0	0	0,26	0,26
Kunstmest	133	0,06	0	0	0,02	0,02
Organisch	343	0,11	0	0,01	0,03	0,03
Anorganisch	68	0,09	0	0	0,03	0,03
Ov. chemie	31	0,32	0	0,02	0,1	0,16
Totaal chemie	575					
Bouwmaterialen	40	0,37	0	0,03	0,21	0,21
Ferro	103	0,18	0,09	0	0,1	0,1
Non-ferro	50	0,64	0,38	0	0,61	0,61
Ov. metaal	56	0,31	0	0	0,13	0,18
Totaal metaal	209					
Catering	29	0,47	0,03	0	0,28	0,28
Ov. comm. dienst	109	0,49	0,02	0	0,12	0,21
Totaal comm. dienst	138	67				
Gezondheidszorg	26	0,54	0,06	0,03	0,11	0,12
Ov. non-comm.	73	0,51	0,02	0	0,11	0,14
Totaal non-comm.	99	51				
Transport pers.	227	0,23	0,19	0	0,19	0,19
Transport goed.	106	0,25	0,12	0,03	0,22	0,22
Totaal transport	333					
Totaal alle sectoren	1.664	0,29	0,09	0,01	0,16	0,17

NCW = netto contante waarde; tvt = terugverdientijd; rel. besp. = relatieve besparing; abs. prim. besp. PJ = absolute besparing in petajoules; ov. = overige; tot. = totaal; comm. = commerciële diensten

Tabel 2. Mogelijkheden voor rendabele energiebesparing door niet-energieproducerende bedrijven, in drie scenarios

	Petajoules	Procenten
Primair energieverbruik (1985)	1664	
Huidig technisch besparingspotentieel	479	29
Huidig rendabel besparingspotentieel ($r = 15\%$)	279	17
Rendabel besparingspotentieel bij (1) energieprijsstijging 100% ($r = 15\%$)	335	20
Rendabel besparingspotentieel bij (2) energieprijzen 1991 en $r = 5\%$	342	21
(3) energieprijsstijging 100% en $r = 5\%$	431	26

zijn geworden zonder dat de kosten omhoog gaan. Daarbij zijn er verscheidene technieken waarbij wel investeringskosten zijn gemaakt, maar waarvan de kosten verondersteld worden gelijk te zijn aan de (niet-energetische) opbrengsten. In ICARUS zijn de betreffende kosten en opbrengsten gemakshalve tegen elkaar weggestreept¹⁰. Het vermoeden bestaat, dat men dit soort investeringen meestal doet om niet-energetische redenen en de energiebesparing slechts als een positief bijeffect beschouwt. De overige technieken zonder investeringskosten betreffen het spaarzaam omgaan met energie en zouden dus zonder meer tot bedrijfseconomische baten leiden. Kijken wij nu naar de maatregelen die wel investeringskosten met zich meebrengen: die blijken rendabele besparingen mogelijk te maken van 8% van het primaire verbruik (0,17 - 0,09) bij een disconteringsvoet van 15%. Uit de verlaging van de terugverdientijd van vijf naar twee jaar blijkt dat er nauwelijks rendabele technieken overblijven; bij deze korte terugverdientijd kan slechts 1% van het primaire verbruik rendabel worden bespaard. De betreffende technieken leveren over het algemeen slechts enkele procenten energiebesparing op. Opvallend in tabel 1 is, dat de relatieve besparingspercentages van sector tot sector zo uiteenlopen. De landbouwsector bij voorbeeld, heeft een relatief besparingspercentage van 58. Koppelt men dit aan een niet onaanzienlijk primair energieverbruik van 26 PJ, dan is duidelijk dat hier flinke energiebesparingen mogelijk zijn. Daartegenover zou de zeer energie-intensieve chemische industrie vrijwel geen energiebesparingsopties hebben; blijkbaar zijn hier vrijwel alle mogelijkheden om het energieverbruik te beperken, reeds aangegrepen¹¹. Er kunnen verschillende redenen zijn reden waarom bedrijfstakken zo uiteenlopen in de mate waarin rendabele energiebesparende potentiëlen ook daadwerkelijk worden benut¹². Allereerst kan het zo zijn, dat de energiekosten te laag zijn om veel aandacht te vragen bij de planning van de investeringen. In de tweede plaats kan (een hardnekkige) onbekendheid met het bestaan van besparingsopties een rol spelen. Sowieso kan het feit dat voor de meeste ondernemingen energiebesparing niet tot de kernactiviteiten behoort, leiden tot het hanteren van extra scherpe investeringscriteria, bij voorbeeld veel lagere terugverdienperiodes dan bij niet-bedrijfsvreemde investeringen. Daarnaast kan onzekerheid inzake toekomstige energieprijzen (zowel qua niveau als

qua schommelingen) tot andere inschattingen van de opbrengsten door energiebesparing leiden. Ook andere relevante bedrijfsinterne overwegingen kunnen een rol spelen: in bepaalde gevallen kan (terecht of onterecht) gevreesd worden voor negatieve gevolgen voor de produktkwaliteit, de proceszekerheid en de ondernemingsflexibiliteit bij hoog opgevoerde energiebesparing. Voorts zouden liquiditeitsoverwegingen ertoe kunnen leiden om bedrijfsvreemde, op zich rendabele investeringen achterwege te laten, enzovoort. Gezien de winst, zowel economisch als in termen van milieukwaliteit en hulpbronnen-veiligheid, is een gedegen en breed onderzoek op zijn plaats naar de mate waarin deze en andere factoren een rol spelen en beïnvloedbaar zijn¹³.

Het valt te verwachten dat dergelijk onderzoek zal bevestigen dat er een groot aantal sector-specifieke omstandigheden zijn, die de hier besproken anomalie in het investeringsgedrag van ondernemingen verklaren. Als dit zo is, dan zou het weleens zo kunnen zijn dat bij de aanpak van deze anomalie niet zozeer van generieke instrumenten gebruik gemaakt zou moeten worden, maar veeleer van een sector-specifieke benadering; een doelgroepenbenadering, om het in het jargon van het milieubeleid te zeggen.

Simulaties

Naast de hierboven weergegeven analyse van de huidige situatie zijn ook enkele beleidsgerichte simulaties uitgevoerd; tabel 2 vat ze samen.

In een eerste simulatie is gerekend met verdubbelde energieprijzen ten opzichte van die in 1991. Op deze wijze kan een eerste indruk verkregen worden van wat het effect zou zijn van een energieheffing van 100% op de energieprijzen, op het rendabele energiebesparingspotentieel (berekend met een terugverdientijd van minder dan vijf jaar). Het potentieel blijkt met 28% te stijgen tot 335 PJ (ofte wel 70% van het technische potentieel). Geaggregeerd op nationaal niveau betekent dit een besparing van 20% van het totale primaire energieverbruik¹⁴. Een ver-

10. Door bij voorbeeld het gebruik van computers gaan de arbeidskosten én de energiekosten omlaag. De verminderde arbeidskosten worden in de studie van Blok van de investeringskosten afgetrokken.

11. Meer specifiek betreft het hier de organische- en anorganische chemie en de kunstmestindustrie.

12. R.L. van der Werff, op.cit., 1991; zie ook P. Berkhou e.a., op.cit., 1991.

13. Een eerste aanzet daartoe was de in P. Berkhou e.a., op.cit., 1991, gerapporteerde verkennende studie ten behoeve van de Stuurgroep Regulerende Energieheffingen; om redenen van tijdsplanning kon die studie niet veel meer dan een verkennend karakter dragen, met als interessante voorlopige conclusies onder andere dat de relatieve hoogte van de energierekening, een relatieve informatieachterstand en financiële beperkingen tot de significante factoren behoren die investeringen in energiebesparing mede bepalen.

14. Centraal Planbureau, *Economische gevolgen op lange termijn van heffingen op energie*, Monografie nr. 43, Den Haag, 1992. Ten behoeve van de Stuurgroep Regulerende Energieheffingen. In deze studie is een aantal varianten doorgerekend die verschillen naar mate van internationale navolging en naar de mate van dekking van het grootverbruik van energie. Hier wordt vergeleken met de resultaten van de zogenaamde A-variant, een OESO-brede heffing voor alle gebruikscategorieën.

dubbeling van de energieprijzen op nationale schaal heeft dus slechts een vergroting van drie procentpunt van het rendabele energiebesparingspotentieel tot gevolg.

Men vergelijkte deze simulatieresultaten met die van het Centraal Planbureau, die uitwijzen dat heffingen van 100% een besparingseffect van 5 tot 10% zouden hebben, afgezien van het effect uithoofde van een eventuele verplaatsing van industrie.

Een tweede simulatie is gedaan met de netto contante waarde met een disconteringsvoet van 5%, een waarde die correspondeert met de zogenaamde sociaal wenselijke disconteringsvoet. Met deze disconteringsvoet zouden vanuit maatschappelijk gezichtspunt sociaal wenselijke projecten, en hieronder horen zeker ook de energiebesparingsprojecten, eigenlijk verdisconteerd moeten worden. Men zou hierin wellicht argumenten kunnen vinden om te zoeken naar instrumenten in de economische of fiscale sfeer, die positieve prikkels vormen in de richting van een sociaal wenselijk investeringsgedrag in de sfeer van de energiebesparing. Uit een simulatie met deze disconteringsvoet blijkt het rendabele energiebesparingspotentieel (berekend met een terugverdientijd van kleiner dan vijf jaar) met ruim 30% te stijgen tot 342 PJ, wat op nationaal niveau geaggregeerd een extra energiebesparing van vier procentpunt ten opzichte van de bedrijfseconomische rendementseis betekent.

Tot slot is een simulatie uitgevoerd met een verdubbeling van de energieprijzen, rekening houdend met de netto contante waarde met een disconteringsvoet van 5%. Het effect van deze simulatie is dat het rendabele energiebesparingspotentieel (berekend met een terugverdientijd vijf jaar), met 65% toeneemt tot 431 petajoule. Op nationaal niveau geaggregeerd houdt dit in, dat het energieverbruik met 26% is te reduceren, dat is drie procentpunt verwijderd van het technische potentieel (29%).

Conclusie en discussie

We vatten onze resultaten samen en speculeren daarna over sommige implicaties ervan.

- Er zijn grote economisch rendabele energiebesparingspotentiëlen: Ruim de helft van het technische potentieel voor energiebesparing wordt, economisch gezien, ten onrechte niet benut.
- De betreffende maatregelen vallen voornamelijk in twee groepen uiteen: (i) maatregelen met een terugverdientijd van twee en vijf jaar en, merkwaardigerwijs, (ii) maatregelen zonder netto investeringskosten.
- Er is in een aantal industrieën sprake van grote geïncorporeerde technische mogelijkheden. Nader wetenschappelijk onderzoek is op zijn plaats naar de factoren die ertoe leiden dat bedrijven op zich rendabele energiebesparende activiteiten niet ondernemen; een aantal mogelijke verklaringen is hierboven genoemd.
- Uit het onderzoek blijkt dat op geaggregeerd nationaal niveau gemiddeld nog 17% energie op een rendabele wijze is te besparen.
- Vanuit een maatschappelijke optiek redenerend, zou dit percentage oplopen tot 21%.
- Een energieheffing heeft een extra, rendabel, energiebesparingspotentieel van 3% tot gevolg. Wanneer wij ervan uitgaan dat een verdubbeling in energie-

prijzen, ondernemingen ertoe zou brengen om het volledige bedrijfseconomische potentieel te realiseren, dan zou dit betekenen dat 20% meer energiebesparing zou worden gerealiseerd. Bij de sociaal wenselijke disconteringsvoet (bij een dergelijke prijs) betekent dit dat een energiebesparing van 26% zou worden gerealiseerd.

De volgende aanvullende opmerkingen zijn hierbij op hun plaats.

Ten eerste kunnen ondernemingen andere motieven hebben om tot energiebesparing over te gaan, die zelfs onrendabele investeringen legitimeren. Te denken valt aan energiebesparing die gepaard gaat met kwaliteitsverbetering, in technische zin, maar ook in ogen van de afnemers. Het is dus denkbaar dat nader onderzoek naar feitelijke en toekomstige motieven inzake investeringsbeslissingen op energiegebied, andere en betere mogelijkheden tot energiebesparing oplevert dan het aanspreken van bedrijfseconomische rationaliteit door middel van een regulerende energieheffing.

Ten tweede willen wij op grond van de gegeven berekeningen niet betogen dat een regulerende energieheffing al dan niet wenselijk zou zijn. Voor dergelijke uitspraken zou ook de effectiviteit, evenals de efficiency en de legitimiteit van andere instrumenten bekeken moeten worden. Niettemin, de economisch haalbare mate van energiebesparing bij een verdubbelde energieprijzen zou, in vergelijking met de uit het oogpunt van de broeikasproblematiek wenselijke besparing, wel eens te laag kunnen uitvallen; het lijkt niet onwaarschijnlijk dat eventuele verdere besparingen n het meest efficiënt via directe regulering inclusief volumebeleid kunnen worden gerealiseerd.

In de derde plaats is duidelijk dat succesvolle toevoegingen aan het technische besparingspotentieel, mits ook weer rendabel, een minstens zo noodzakelijke weg is voor een adequaat energiebesparingsbeleid.

Ten slotte zal de mate waarin verschillende determinanten van het investeringsgedrag inzake energiebesparing relevant zijn, in de verschillende bedrijfsklassen of sectoren wellicht uiteenlopen. Het kan dus zo zijn dat een effectief en efficiënt energiebeleid naast generieke instrumenten ook een doelgroepenafhankelijke benadering vergt.

R.L. van der Werff

J.B. Opschoor