



# Evaluatie energiebesparings- beleid in de industrie

## Kosten en effecten in de periode 1995-2008

**Rapport**  
Delft, april 2010

**Opgesteld door:**  
M.D. (Marc) Davidson  
A. (Ab) de Buck  
M.J. (Martijn) Blom  
M.H. (Marisa) Korteland



# Colofon

## Bibliotheekgegevens rapport:

M.D. (Marc) Davidson, A. (Ab) de Buck, M.J. (Martijn) Blom, M.H. (Marisa) Korteland  
Evaluatie energiebesparingsbeleid in de industrie  
Kosten en effecten in de periode 1995-2008  
Delft, CE Delft, april 2010

Energiebesparing / Industrie /Energiebeleid / Evaluatie / Kosten / Rendement

Publicatienummer: 10.3098.13

Opdrachtgever: Algemene Rekenkamer.

Alle openbare CE-publicaties zijn verkrijgbaar via [www.ce.nl](http://www.ce.nl).

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Marc Davidson.

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft is een onafhankelijk onderzoeks- en adviesbureau, gespecialiseerd in het ontwikkelen van structurele en innovatieve oplossingen van milieuvraagstukken. Kenmerken van CE-oplossingen zijn: beleidsmatig haalbaar, technisch onderbouwd, economisch verstandig maar ook maatschappelijk rechtvaardig.



# Voorwoord

Dit onderzoek is uitgevoerd door CE Delft in opdracht van de Algemene Rekenkamer. De auteurs bedanken Marcoen Roelofs, Sylvia van Leeuwen, Bas Bussink en Cora Kreft van de Algemene Rekenkamer voor het constructieve overleg en de nuttige commentaar op eerdere versies van dit rapport.

In dit rapport is veelvuldig gebruikgemaakt van door ECN verzamelde data. Voor het juiste gebruik van deze gegevens in deze studie heeft CE Delft gebruikgemaakt van de diensten van Piet Boonekamp en Joost Gerdes van ECN.

Daarnaast is het onderzoek ondersteund door SenterNovem. De auteurs danken SenterNovem voor het aanleveren van gegevens uit de door hen uitgevoerde programma's.

Tenslotte bedanken de auteurs Piet Boonekamp (ECN) en Kornelis Blok (Ecofys en Universiteit Utrecht) voor hun kritische lezing van het concepteindrapport. Door hun suggesties is de voorliggende eindversie nog sterk verbeterd.

Ondanks de genoemde wijze raad zijn de conclusies, aanbevelingen of onjuistheden in het rapport vanzelfsprekend volledig voor rekening van de auteurs.





# Inhoud

|                                                    |           |
|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>Voorwoord</b>                                   | <b>3</b>  |
| <b>Samenvatting</b>                                | <b>9</b>  |
| <b>1 Inleiding</b>                                 | <b>13</b> |
| 1.1 Aanleiding                                     | 13        |
| 1.2 Onderzoeksvragen                               | 13        |
| 1.3 Afbakening                                     | 14        |
| 1.4 De geëvalueerde instrumenten                   | 15        |
| 1.5 Opbouw rapport                                 | 18        |
| <b>2 Methode</b>                                   | <b>19</b> |
| 2.1 Inleiding                                      | 19        |
| 2.2 Aanpak                                         | 19        |
| 2.3 Beschikbare gegevens                           | 20        |
| 2.4 Kostencomponenten en perspectieven             | 21        |
| 2.5 Methode kostenbepaling                         | 22        |
| <b>3 Energiebesparing volgens het PME</b>          | <b>27</b> |
| 3.1 Inleiding                                      | 27        |
| 3.2 Het Protocol Monitoring Energiebesparing (PME) | 27        |
| 3.3 Energiebesparing 1995-2007 volgens het PME     | 31        |
| <b>4 Autonome besparing</b>                        | <b>37</b> |
| 4.1 Inleiding                                      | 37        |
| 4.2 Autonome besparing bij gelijke prijzen         | 37        |
| 4.3 Effect energieprijz en prijselasticiteit       | 39        |
| 4.4 Economische groei                              | 42        |
| 4.5 Conclusie                                      | 43        |
| <b>5 Energiebelasting (EB en BSB)</b>              | <b>45</b> |
| 5.1 Beschrijving instrument                        | 45        |
| 5.2 Baten overheid                                 | 47        |
| 5.3 Effect                                         | 48        |
| 5.4 Kosten industrie                               | 49        |
| 5.5 Nationale kosten en kosteneffectiviteit        | 49        |
| <b>6 Emissiehandel (EU ETS)</b>                    | <b>53</b> |
| 6.1 Beschrijving instrument                        | 53        |
| 6.2 Overheidsuitgaven                              | 54        |
| 6.3 Bespaarde energie                              | 54        |
| 6.4 Kosten voor het bedrijfsleven                  | 58        |
| 6.5 Nationale kosten en kosteneffectiviteit        | 59        |



|           |                                                                |            |
|-----------|----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>7</b>  | <b>Wet milieubeheer en Europese richtlijnen</b>                | <b>61</b>  |
| 7.1       | Beschrijving instrument                                        | 61         |
| 7.2       | Bespaarde energie                                              | 67         |
| 7.3       | Kosten overheid                                                | 69         |
| 7.4       | Kosten industrie                                               | 69         |
| 7.5       | Nationale kosten en kosteneffectiviteit                        | 69         |
| <br>      |                                                                |            |
| <b>8</b>  | <b>Meerjarenafspraken (MJA1, MJA2, Convenant Benchmarking)</b> | <b>71</b>  |
| 8.1       | Inleiding                                                      | 71         |
| 8.2       | Meerjarenafspraken Energiebesparing I (MJA1)                   | 73         |
| 8.3       | Meerjarenafspraken Energie-efficiency II (MJA2)                | 74         |
| 8.4       | Convenant Benchmarking Energie-efficiency                      | 76         |
| 8.5       | Vergelijking MJA1, MJA2 en Convenant Benchmarking              | 78         |
| 8.6       | Kosten overheid                                                | 80         |
| 8.7       | Kosten industrie                                               | 81         |
| 8.8       | Nationale kosten en kosteneffectiviteit                        | 82         |
| <br>      |                                                                |            |
| <b>9</b>  | <b>Energie-investeringsaftrek (EIA)</b>                        | <b>83</b>  |
| 9.1       | Beschrijving instrument                                        | 83         |
| 9.2       | Overheidskosten                                                | 84         |
| 9.3       | Bespaarde energie                                              | 85         |
| 9.4       | Kosten industrie                                               | 90         |
| 9.5       | Nationale kosten en kosteneffectiviteit                        | 90         |
| <br>      |                                                                |            |
| <b>10</b> | <b>Willekeurige afschrijving milieu-investeringen (VAMIL)</b>  | <b>93</b>  |
| 10.1      | Beschrijving instrument                                        | 93         |
| 10.2      | Overheidskosten                                                | 93         |
| 10.3      | Bespaarde energie                                              | 94         |
| 10.4      | Kosten industrie                                               | 94         |
| 10.5      | Nationale kosten                                               | 94         |
| <br>      |                                                                |            |
| <b>11</b> | <b>Directe subsidies</b>                                       | <b>97</b>  |
| 11.1      | Inleiding                                                      | 97         |
| 11.2      | Milieu Actieplan (MAP)                                         | 97         |
| 11.3      | CO <sub>2</sub> -reductieplan                                  | 98         |
| 11.4      | Tenderregeling Industriële Energiebesparing (TIEB)             | 98         |
| 11.5      | Besluit subsidies energiebesparingstechnieken (BSET-WKK)       | 99         |
| <br>      |                                                                |            |
| <b>12</b> | <b>Stimulering onderzoek</b>                                   | <b>101</b> |
| 12.1      | Inleiding                                                      | 101        |
| 12.2      | Publiek gefinancierd energieonderzoek (EOS, ECN)               | 101        |
| 12.3      | Zevende Kaderprogramma EU                                      | 102        |
| <br>      |                                                                |            |
| <b>13</b> | <b>Internationale vergelijking</b>                             | <b>103</b> |
| 13.1      | Inleiding                                                      | 103        |
| 13.2      | Besparingsbeleid in EU lidstaten                               | 103        |
| 13.3      | Besparingstempo                                                | 105        |
| 13.4      | Ex post evaluaties                                             | 108        |



|           |                                           |                |
|-----------|-------------------------------------------|----------------|
| <b>14</b> | <b>Synthese en conclusies</b>             | <b>111</b>     |
| 14.1      | Inleiding                                 | 111            |
| 14.2      | Bespaarde energie                         | 111            |
| 14.3      | De kosten                                 | 114            |
| 14.4      | Verdeling Rijksmiddelen over instrumenten | 116            |
| 14.5      | Vormgeving instrumenten                   | 121            |
| 14.6      | De toekomst                               | 122            |
| 14.7      | Vergelijking met het buitenland           | 123            |
|           | <br><b>Literatuur</b>                     | <br><b>125</b> |





# Samenvatting

In opdracht van de Algemene Rekenkamer heeft CE Delft het overheidsbeleid geëvalueerd ten aanzien van energiebesparing in de Nederlandse industrie en energiesector van 1995 tot en met 2008.

Van de 40.000 industriële bedrijven nemen circa 100 bedrijven 75% van het totale industriële energiegebruik voor hun rekening. De belangrijkste instrumenten gericht op deze energie-intensieve bedrijven zijn in de onderzochte periode: de eerste meerjarenafspraken (MJA1: 1995-1999), het convenant benchmarking (1999-2004) en het Europese handelssysteem voor emissierechten (EU ETS: 2005-2008). De belangrijkste conclusie luidt dat sinds het aflopen van de MJA1 de beleidsdruk op de energie-intensieve industrie sterk is afgenomen en daarmee ook het besparingstempo. Hierdoor is een groot potentieel aan relatief goedkope besparingsopties onbenut gebleven.

Rond de 1.000 (middel)grote bedrijven zijn verantwoordelijk voor nog eens 15% van het totale industriële energiegebruik. De belangrijkste instrumenten gericht op deze (middel)grote bedrijven zijn in de onderzochte periode: de MJA1 (1995-1999) en de MJA2 (2001-2008), ondersteund door onder andere de energie-investeringsaftrek (EIA).

Hieronder bespreken wij eerst de belangrijkste beleidsinstrumenten, inclusief de Wet milieubeheer en de energiebelastingen. Vervolgens worden de kosten besproken en verwachte veranderingen in de toekomst.

## Beleidsinstrumenten

### Eerste meerjarenafspraken (MJA1)

De MJA1's waren van kracht van 1989 tot en met 1999. Gemiddeld over deze periode realiseerden de aangesloten bedrijven, verantwoordelijk voor circa 75% van het totale industriële energiegebruik, een besparingstempo van 2,3%. Dit tempo ligt ruim boven het tempo van 0,8 tot 1,0% dat wordt verondersteld autonoom (zonder beleid) plaats te vinden. Het hoge besparingstempo is mede het gevolg van harde afspraken in de MJA1, ondersteuning met subsidies en (financiële) ondersteuning in het kader van de Milieuactieplannen (MAP) van de energiebedrijven.<sup>1</sup> De gehele industrie realiseerde in de onderzochte periode 1995 tot en met 1999 een besparingstempo van gemiddeld 1,8% per jaar.

### Convenant Benchmarking energie-efficiency

Per 6 juli 1999 volgde het convenant *benchmarking* de MJA1 op voor de energie-intensieve industrie. Hoewel het convenant een looptijd had tot 2012 stelde de overheid het per 1 januari 2005 *de facto* buitenwerking in het kader van het EU ETS. Per 2 oktober 2009 is het convenant benchmarking opgevolgd door de Meerjarenaafpraak energie-efficiency ETS-ondernemingen (MEE). Over de periode 1999-2004 is het besparingstempo bij de deelnemers aan het convenant teruggevallen tot gemiddeld 0,8% per jaar, gelijk aan of onder het tempo van autonome besparingen.

---

<sup>1</sup> In het licht van de energiestatistieken kan het besparingscijfer van 2,3%, dat in het kader van de MJA1 is gepubliceerd, enkele tienden van procenten zijn overschat.



De verklaring ligt deels in conjuncturele factoren en het feit dat laaghangend fruit al tijdens de MJA1 is geplukt, maar ook in een gebrek aan beleidsdruk:

- het doel van het convenant lag (te) ver in de toekomst: uiterlijk in 2012 tot de wereldtop te behoren op het gebied van energie-efficiency voor procesinstallaties;
- het vereiste besparingstempo van het convenant benchmarking lag veel lager dan het besparingsdoel van de MJA1;
- deelnemers aan het convenant zijn vrijgesteld van energiebelastingen op grootverbruik van elektriciteit, met diensteenvolge een zwakkere prikkel tot energiebesparing.

### **Europese handelssysteem voor emissierechten (EU ETS)**

Per 1 januari 2005 is het EU ETS van kracht. In de eerste fase (2005-2007) is het besparingstempo bij de deelnemende bedrijven gemiddeld tot *nul* teruggevallen:

- met name in de eerste fase van het EU ETS zijn ruim meer emissierechten toebedeeld dan benodigd, waardoor het EU ETS nauwelijks energiebesparing heeft geprikkeld;
- desondanks zijn deelnemers aan het EU ETS vanaf 2005 volledig vrijgesteld van de energiebesparingsvereisten in de Wet milieubeheer. Nederland neemt daarmee in Europa een uitzonderingspositie in;
- deelnemers aan het EU ETS behoeven geen energie-efficiency plannen meer op te stellen en zijn vrijgesteld van de algehele verplichting om inzage te geven in de uitgevoerde maatregelen.

### **Tweede meerjarenaafspraken (MJA2)**

Per 6 december 2001 golden voor de (middel)grote industrie de MJA2's, op 1 juli 2008 opgevolgd door de MJA3's. In 2008 bestreken de MJA2's circa 15% van het industriële primaire energiegebruik. De aangesloten 900 bedrijven hebben een besparingstempo gerealiseerd van 1,5%, ruim hoger dan de veronderstelde autonome besparingen. De besparing bovenop de autonome besparingen is het gezamenlijke effect van de MJA2's en ondersteunend beleid, zoals de Energie-investeringsaftrek (EIA) en energiebelastingen. Onduidelijk is hoeveel deze beleidsinstrumenten elk bijdragen. Tegenover het onbekende effect van de MJA2 sec (geïsoleerd van autonome besparingen en ondersteunend beleid) staan aanzienlijke uitvoeringskosten en administratieve lasten: circa 20 miljoen in 2008. Het verdient aanbeveling na te gaan hoe de relatief hoge administratieve lasten en uitvoeringskosten van de MJA2's kunnen worden beperkt.

### **Wet milieubeheer (Wm)**

De Wet milieubeheer (Wm), van kracht sinds 1 maart 1993, vereist 'een zuinig gebruik van energie'. In oktober 1999 is deze vereiste geconcretiseerd met het criterium dat besparingsmaatregelen dienen te worden getroffen met een terugverdientijd van vijf jaar of korter. Tot op heden is de Wm echter van beperkte betekenis geweest:

- zowel bij provincies als gemeenten heeft het aspect energie in de Wm relatief beperkte prioriteit;
- de regelgeving blijkt voor vergunningverleners moeilijk uitvoerbaar;
- vergunningverleners controleren de deelnemers aan de MJA's en Convenant benchmarking nauwelijks, omdat zij worden verondersteld invulling te geven aan de Wm door het maken en uitvoeren van energie-efficiencyplannen (EEP) die worden gecontroleerd door SenterNovem;
- Nederland neemt in de EU een uitzonderingspositie in door in de Wm EU ETS-bedrijven niet alleen te vrijwaren van eisen ten aanzien van CO<sub>2</sub>-emissies, maar ook ten aanzien van energiebesparing.



### Brandstoffenbelasting (BSB) en Eenergiebelasting (EB)

Vanwege de liberalisering van de elektriciteitsmarkt is de Brandstoffenbelasting (BSB) voor elektriciteitscentrales per 1 januari 2004 afgeschaft onder gelijktijdige verhoging van de Energiebelasting (EB) op elektriciteit. Daardoor is de prikkel die van de BSB uitging tot een efficiëntere inzet van de brandstoffen in de energieopwekking verdwenen. De EB geeft alleen een besparingsprikkel voor de *gebruikers* van de elektriciteit, niet voor de producenten.

De EB kent een schijventarief: het tarief op kleinverbruik is hoog, terwijl deze op grootverbruik zeer laag is. Deelnemers aan het convenant benchmarking zijn volledig vrijgesteld van de EB op grootverbruik van elektriciteit. De EB prikkelt de energie-intensieve industrie daarom nauwelijks tot energiebesparing.

### Kosten en baten

De overheidsinkomsten uit belastingen op industrieel energiegebruik overtreffen ruimschoots de uitgaven aan (indirecte) subsidies en uitvoeringskosten (zie Tabel 1). Voor de industrie overtreffen de uitgaven aan energie-belastingen juist ruimschoots de inkomsten uit (indirecte) subsidies. Vanuit nationaal perspectief vallen de subsidies en de (besparingen op) energie-belastingen weg, aangezien deze enkel overdrachten tussen industrie en overheid inhouden. Ook subsidies verstrekt aan *free riders* zijn op nationale schaal zonder kosten. Op nationale schaal worden de kosten met name bepaald door de administratieve lasten en uitvoeringskosten van de MJA's en de investeringskosten van maatregelen die onder invloed van de Energie-investeringsaftrek (EIA) zijn getroffen.

Tabel 1 Totale kosten (in mln. Euro) tussen 1995 en 2008 t.g.v. energiebesparingsbeleid t.b.v. de industrie (gemiddelden bij 70% *free riders*)

|           | EB+BSB | EU ETS | Wm+IPPC | MJA's    | EIA  | Overige subsidies | Totaal |
|-----------|--------|--------|---------|----------|------|-------------------|--------|
| Overheid  | -7.011 | 12     | P.M.    | 114      | 499  | 237               | -6.149 |
| Industrie | 7.042  | 42     | P.M.    | 114 + PM | -349 | -148              | 6.701  |
| Nationaal | 31     | 54     | P.M.    | 228 + PM | 150  | 89                | 552    |

In deze studie is ervan uitgegaan dat de industrie rendabele maatregelen uit zichzelf treft (het 'neoklassieke perspectief'). Enkel subsidies aan *free riders* leveren baten op, terwijl verplichtingen juist resulteren in kosten. Geredeneerd vanuit een 'technisch-economisch perspectief' laat de industrie echter een groot potentieel aan rendabele maatregelen onbenut. Vanuit dat perspectief helpt het leeuwendeel van het overheidsbeleid de industrie rendabele maatregelen te treffen, die de industrie anders niet zou hebben getroffen. Wanneer men uitgaat van zo een onbenut potentieel aan rendabele maatregelen, zijn de nationale kosten en de kosten voor de industrie *lager* of zelfs *negatief* geweest.

Zowel de nationale kosten als de kosten voor de industrie zijn juist *hoger* geweest indien een deel van de besparingen die verondersteld zijn autonoom of dankzij subsidies te hebben plaatsgevonden in werkelijkheid zijn afgedwongen door de meerjarenafspraken of Wet milieubeheer. In dat geval zijn onrendabele maatregelen getroffen die in deze studie rendabel zijn verondersteld.



## De toekomst

Zonder beleidswijzigingen zal de kosteneffectiviteit van de diverse instrumenten in de komende jaren substantieel veranderen. Tot 2008 was de interactie tussen het EU ETS en andere beleidsinstrumenten nog beperkt. In de komende jaren zal het emissieplafond van het EU ETS de Europese emissies binnen de betreffende sectoren in absolute zin vastleggen, zodat additioneel Nederlands besparingsbeleid in de EU ETS-sectoren tot geringere additionele besparingen zal leiden. De 'ruimte' die eventueel additioneel beleid bij bedrijven creëert, maakt dat bedrijven minder CO<sub>2</sub>-rechten nodig hebben en deze kunnen worden geveild en gekocht door andere (Europese) bedrijven. Voor zover de ruimte niet wordt opgevuld, leidt energiebesparing tot verminderde inzet van duurzame energie, CO<sub>2</sub>-opslag of de reductie van andere broeikasgassen dan CO<sub>2</sub>.

De verhouding tussen kosten en effecten van bijvoorbeeld de EIA zal daarom verslechteren indien in de huidige vorm voortgezet. (Financiële) ondersteuning van bedrijven is nog steeds mogelijk, maar het netto besparings-effect is beperkter dan tot op heden. Vanuit het oogpunt van energiebesparing lijkt het daarom het meest zinvol om het beleid met name te richten op de sectoren die buiten het EU ETS vallen.

Het bovenstaande geldt echter voornamelijk op Europese schaal. Voor het behalen van de *Nederlandse* energiebesparingsdoelstelling kan aanvullend beleid wel effectief zijn. Aanvullend beleid is daarbij ook noodzakelijk. De prijs van CO<sub>2</sub> binnen het EU ETS lijkt de komende jaren te laag om significante energiebesparing in de industrie te initiëren. Mogelijkheden voor aanvullend beleid zijn een sterkere inzet van de verplichting tot energiebesparing in de Wet milieubeheer en verhoging van de energiebelastingen op grootverbruik, die momenteel zeer laag zijn ten opzichte van de tarieven voor klein en middelgrootverbruik. Nader onderzoek is echter vereist om te bepalen hoe en in welke mate de beleidsdruk kan worden opgevoerd voordat de invloed op de internationale concurrentiepositie te groot wordt.



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

De Algemene Rekenkamer doet onderzoek naar energiebesparing in Nederland. De effectiviteit van diverse overheidsinstrumenten en de verhouding tussen kosten en bespaarde energie zijn daarin van groot belang. Een groot deel van het onderzoek verricht de Algemene Rekenkamer zelf. Dit betreft o.a. een internetenquête waarin bij bedrijven wordt nagegaan welke beweegredenen zij hebben om aan energiebesparing te doen en welke rol diverse overheidsmaatregelen daarin spelen. De Algemene Rekenkamer heeft CE Delft verzocht onderzoek te verrichten naar de kosten (in geld) en de effecten (in energiebesparing) van diverse instrumenten die de overheid inzet om energiebesparing te bevorderen in de Nederlandse industrie en energie-sector.

## 1.2 Onderzoeksvragen

1. Welk deel van de gerealiseerde energiebesparing in de industrie (inclusief energiesector) in de periode 1995 t/m 2008 is daadwerkelijk, achteraf, toe te schrijven aan:
  - autonome besparing;
  - de toepassing van de overheidsinstrumenten voor energiebesparing?
2. Wat zijn de totale financiële kosten, inclusief gedeelde inkomsten, (voor de Nederlandse overheden, producenten en de maatschappij als geheel) van de toepassing van de overheidsinstrumenten voor energiebesparing in de sector industrie (inclusief energiesector) in de periode 1995 t/m 2008?
3. In hoeverre had in Nederland een andere verdeling van de Rijksmiddelen over genoemde instrumenten tot een betere verhouding geleid tussen maatschappelijke kosten en energiebesparing?
  - voor de Nederlandse overheden;
  - voor de maatschappij als geheel?
4. In hoeverre had in Nederland een andere uitvoering van genoemde 'instrumenten en/of een andere samenstelling van onderdelen binnen deze instrumenten tot een betere verhouding tussen maatschappelijke kosten en energiebesparing geleid?
5. Welke veranderingen zijn in de periode 2009-2020 te verwachten in de verhouding tussen kosten en effecten (in termen van energiebesparing) van de diverse instrumenten?
6. Hoe verhouden de totale energiebesparing in de Nederlandse industrie en de totale kosten hiervan zich tot de daadwerkelijke (ex post berekende) kosten en effecten van energiebesparing in de industrie van Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, België en Frankrijk?



## 1.3 Afbakening

### Energiebesparing

De verandering in het energieverbruik in Nederland wordt bepaald door de wijzigingen in het niveau van sociaaleconomische activiteiten, veranderingen in de samenstelling van de geproduceerde of geconsumeerde goederen en diensten, en tenslotte door energiebesparing. Onder energiebesparing wordt hier meer specifiek verstaan:

- *Verhoging van de efficiency*: het uitvoeren van dezelfde activiteiten of vervulling van dezelfde functies met minder energieverbruik. Onder energiebesparing wordt dus niet verstaan: besparingen op fossiele brandstoffen door de inzet van duurzame energie, structuurverschuivingen van energie-intensieve naar extensieve productie, of een absolute afname van de productie.
- *Energiebesparing binnen de processen zelf*: Energiebesparing die buiten bedrijven is gerealiseerd in de productieketen, zoals slimmere logistiek waardoor minder transport van grondstoffen of producten nodig is, of een beter product dat een lager energiegebruik heeft, wordt niet meegerekend.<sup>2</sup>
- *Besparing op energetisch verbruik*: Besparingen op niet-energetisch verbruik (*feedstocks*) zijn niet onderzocht. Niet-energetisch verbruik vormt vooral bij de industrie een aanzienlijk deel van het totale primaire verbruik, in 2007 ruim 40% (bron: Statline).

### Industrie

In deze studie wordt onder de industrie ook de energiesector verstaan, tenzij beide expliciet worden onderscheiden. In de energiebalans van het CBS bestaat de energiesector uit raffinaderijen, centrales, vuilverbranding, olie/gaswinning en distributiebedrijven. In het beleid en meer in het algemeen worden raffinaderijen echter gezien als deel van de industrie.

### Aanpak en gegevens

In de sector industrie is er slechts een beperkt aantal beleidsevaluaties voor individuele besparingsinstrumenten uitgevoerd waarin effecten en kosten in kaart zijn gebracht conform de evaluatievereisten (VBTB en Handreiking Monitoring en Evaluatie Klimaatbeleid). Daarnaast ontbreekt inzicht in de kosten van rendabele en niet-rendabele investeringen in energiebesparing<sup>3</sup>. Als gevolg hiervan is de feitenbasis voor dit onderzoek verre van compleet. Door dit gebrek aan feitenbasis richt de voorliggende studie zich in de eerste plaats op de *effectiviteit* van het besparingsbeleid in de industrie. De *kosten* worden benaderd vanuit de neoklassieke benadering die een ‘grover’ beeld oplevert, dan een *bottom-up* benadering van toedeling van gemaakte maatregelenkosten naar ingezet instrument en autonome ontwikkeling. In paragraaf 2.4 wordt hierop nader ingegaan.

---

<sup>2</sup> Deze energiebesparing wordt in de nieuwe meerjarenafspraken wel meegerekend. Zie voor een bespreking van de verschillende benaderingen: Verdonk en Boonekamp, 2009.

<sup>3</sup> Het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) houden wel de milieu-investeringen per sector bij, maar differentiëren daarbij binnen het compartiment klimaatuitgaven niet naar energiebesparing en investeringen in duurzame energie.



## 1.4 De geëvalueerde instrumenten

De overheid stimuleert energiebesparing in de industrie via het gehele scala aan beschikbare beleidsinstrumenten (zie bijvoorbeeld WRR, 1992): directe regulering, economische instrumenten, subsidies, convenanten en voorlichting. Conform de onderzoeksopdracht zijn in dit onderzoek de volgende beleidsinstrumenten onderzocht:

### *Directe regulering:*

1. De Wet milieubeheer (Wm).
2. De Europese *Directive on Integrated Pollution and Prevention Control* (IPPC).<sup>4</sup>

### *Economische instrumenten:*

3. De brandstoffen- en energiebelastingen (BSB en (R)EB).
4. Het Europese emissiehandelssysteem (EU ETS).

### *Directe subsidies:*

5. Het Besluit subsidies energiebesparingstechnieken WKK (BSET-WKK).
6. De Tenderregeling Industriële Energiebesparing (TIEB).
7. Het CO<sub>2</sub>-reductieplan.

Hoewel officieel geen onderdeel van het overheidsbeleid hebben de distributiebedrijven in het kader van de Milieu Actieplannen (MAP-2 en MAP2000) energiebesparing in de industrie gestimuleerd, gefinancierd middels een toeslag op de gas- en elektriciteitsprijs.<sup>5</sup>

### *Indirecte subsidies (fiscale regelingen):*

8. De Energie-investeringsaftrek (EIA).
9. De Willekeurige afschrijving milieu-investeringen (VAMIL).

### *Convenanten:*

10. De 1<sup>ste</sup> en 2<sup>de</sup> generatie meerjarenafspraken (MJA1 en MJA2) en *Convenant Benchmarking*.<sup>6</sup>

Sommige van deze regelingen zijn inmiddels beëindigd.<sup>7</sup> In Figuur 1 is de looptijd weergegeven van de verschillende instrumenten.

---

<sup>4</sup> De Europese energiediensten, ecodesign en labelen directives hebben in de beschouwde periode nog niet geleid tot substantiële kosten of energiebesparing.

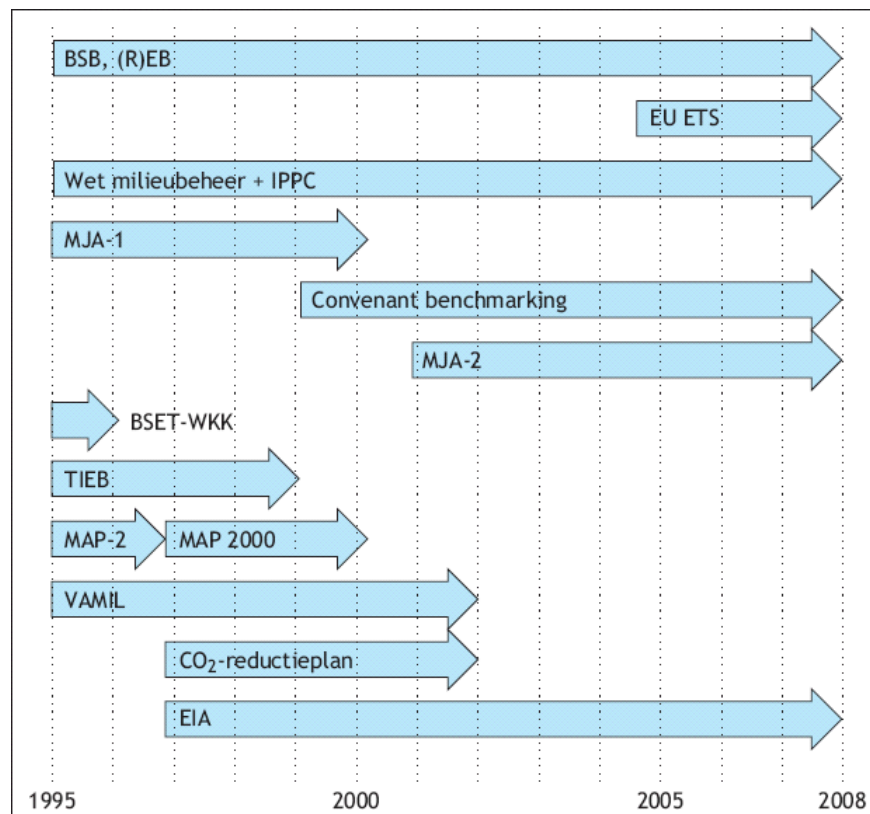
<sup>5</sup> Niet nader geëvalueerd is het Milieuplan Industrie (MPI) van de Gasunie.

<sup>6</sup> De MJA2 is inmiddels opgevolgd door de MJA3, het Convenant Benchmarking door de Meerjarenafspraak energie-efficiency ETS-ondernemingen (MEE).

<sup>7</sup> Bij een evaluatie voor een gegeven periode moet men rekening houden met: 1) eerder geformuleerd beleid dat nog besparingseffecten heeft in de periode; 2) in de periode geformuleerd beleid dat (deels) pas na de periode besparingseffecten geeft (zie ook de Bruyn *et al.*, 2007). Het beschouwde beleid voor de periode komt dus niet volledig overeen met de daarbij horende besparing. Voor een korte periode kan de mismatch groot zijn. Bij de hier beschouwde periode zal dit minder het geval zijn. Bovendien kunnen de meegenomen besparingseffecten dankzij eerder beleid opwegen tegen de niet zichtbare besparing van meegenomen beleid. Een voorbeeld van beleid van vóór 1995 dat in de onderzochte periode effect heeft is de besparing bij centrales, die deels voortkomt uit het bouwen van efficiënte STEG-centrales en warmteaftrap.



Figuur 1 Looptijd beleidsinstrumenten voor energiebesparing in de industrie tussen 1995 en 2008



Tussen de genoemde instrumenten is een sterke samenhang. Vooruitlopend op de volgende hoofdstukken vatten wij hier de samenhang tussen de belangrijkste instrumenten samen.

#### *Wet milieubeheer (Wm)*

De Wm is sinds 1 maart 1993 van kracht met als doelstelling om een ieder 'voldoende zorg voor het milieu in acht te laten nemen', waaronder 'een zuinig gebruik van energie en grondstoffen'. Concrete criteria zijn echter pas sinds oktober 1999 opgenomen. Het bevoegd gezag heeft de mogelijkheid om alle besparingsmaatregelen met een terugverdientijd van vijf jaar of minder dwingend voor te schrijven als een bedrijf per jaar meer energie verbruikt dan 50.000 KWh elektriciteit of 25.000 m<sup>3</sup> gas. De wet wordt in de praktijk vaak toegepast als 'stok achter de deur' voor deelname van bedrijven aan de meerjarenafspraken (MJA). MJA-bedrijven geven concreet invulling aan de voorschriften door het maken en uitvoeren van het energie-efficiencyplan (EEP), dat ze opstellen in het kader van het convenant. SenterNovem brengt over de plannen van individuele bedrijven advies uit aan het Bevoegd Gezag Wet milieubeheer. Bedrijven die deelnemen worden daarom niet of mild gecontroleerd door de vergunningverlenende instanties. De MJA dekken het leeuwendeel van het industrieel energiegebruik.

Sinds september 2004 is in de Wet opgenomen dat bij bedrijven die onder het EU ETS vallen geen voorschriften mogen worden opgenomen t.a.v. emissies van broeikasgassen (en dus ook energiebesparing).

### *Energie- en brandstoffenbelastingen*

Per 1 januari 1995 is in de Wet belastingen op milieugrondslag een brandstoffenbelasting (BSB) opgenomen, een voortzetting van de sinds 1 april 1988 geheven bestemmingsheffingen op brandstoffen. Per 1 januari 1996 is de Regulerende energiebelasting ingevoerd, per 1 januari 2004 energiebelasting (EB) genaamd. Per 1 januari 2004 is de BSB ingevlochten in de EB en is de BSB op brandstoffen voor elektriciteitsopwekking omgevormd in een outputbelasting. Bedrijven die zijn aangesloten bij een MJA zijn vrijgesteld van de energiebelasting op elektriciteit voor verbruik dat op jaarbasis de 10 miljoen KWh elektriciteit overstijgt.

### *Subsidies*

De meest relevante subsidie voor dit onderzoek is de Energie-Investeringsaftrek (EIA) die per 1 januari 1997 van kracht is. De EIA is een indirecte subsidie (fiscale regeling). Ondernemers die investeren in energiebesparende technieken en de toepassing van duurzame energie in hun onderneming kunnen via de EIA een deel van hun investeringskosten aftrekken van de fiscale winst van hun onderneming. Gebruik van de EIA staat los van de Wet milieubeheer of deelname aan de meerjarenafspraken. Deels subsidieert de EIA-maatregelen die onder de Wet milieubeheer verplicht zijn.

### *Meerjarenafspraken*

In 1992 zijn de eerste meerjarenafspraken (MJA1) gemaakt met de energie-intensieve sectoren (energieverbruik hoger dan 0,5 PJ per jaar, totaal energetisch verbruik anno 2008 700 PJ) over de verbetering van de energie-efficiëntie (looptijd 1992-2000). In 1999 sloot de Nederlandse overheid met de energie-intensieve industrie het Convenant Benchmarking energie-efficiency (looptijd 1999-2012). De afspraak is dat de deelnemende ondernemingen uiterlijk in 2012 tot de wereldtop behoren op het gebied van energie-efficiency. In ruil daarvoor zal de overheid de ondernemingen geen extra nationale maatregelen opleggen gericht op energiebesparing of CO<sub>2</sub>-reductie. In 2001 tekenden middelgrote en kleine industriële bedrijven (energieverbruik lager dan 0,5 PJ per jaar, totaal energetisch verbruik anno 2008 150 PJ) convenanten (MJA2) met een looptijd tot 2012.

### *Verschillende beleidsniveaus*

Het beleid voor energiebesparing in de industrie wordt op verschillende niveaus ingezet: op Europees en op Nederlands niveau. Sommige Europese beleidsinstrumenten zijn opgenomen in Nederlandse wetgeving, zie Tabel 2.

Tabel 2      Beleidsniveau verschillende instrumenten

| Naam en omschrijving instrument           | EU-beleid | EU-beleid in Ned. wetgeving | Nederlands beleid |
|-------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-------------------|
| Wet milieubeheer                          |           |                             | X                 |
| IPPC-richtlijn                            |           | x                           |                   |
| EU-verordeningen                          |           | x                           |                   |
| EU ETS                                    | x         |                             |                   |
| EB en BSB                                 |           |                             | X                 |
| MJA's                                     |           |                             | X                 |
| EIA, VAMIL                                |           |                             | X                 |
| BSET, TIEB, CO <sub>2</sub> -reductieplan |           |                             | X                 |



Naast beleid gericht op het stimuleren van investeringen in bestaande energiebesparingsopties zijn ook instrumenten ingezet voor onderzoek en ontwikkeling van nieuwe technologieën, zoals het EOS-programma (zie paragraaf 12.2). Aangezien het in het kader van deze studie niet mogelijk is het besparingseffect van energiebesparingsonderzoek te schatten, richt deze studie zich vooral op beleid ten aanzien van directe investeringen in energiebesparing.

## 1.5 Opbouw rapport

In hoofdstuk 2 wordt eerst ingegaan op enkele methodologische zaken, zoals de wijze waarop de kosten van energiebesparing zijn bepaald. In hoofdstuk 3 wordt de totale energiebesparing in de industrie bepaald. Hoofdstuk 4 analyseert welk deel van de totale besparingen kan worden toegeschreven aan autonome ontwikkelingen, dat wil zeggen los van het beleid. De hoofdstukken 5 tot en met 12 bespreken de verschillende individuele beleidsinstrumenten.<sup>8</sup> Hoofdstuk 13 gaat in op de internationale vergelijking. Hoofdstuk 14 sluit ten slotte af met een synthese en conclusies.

---

<sup>8</sup> Bij de beschrijving van de instrumenten is ook gebruikgemaakt van Aalbers *et al.* (2007).



# 2 Methode

## 2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op de methodologie van deze beleidsevaluatie: de aanpak (2.2), de beschikbaarheid van gegevens (2.3), de kostencomponenten en perspectieven (2.4) en de methode van kostenbepalingen (2.5).

## 2.2 Aanpak

Het *ex post* evalueren van beleid betekent het ontwarren van een complexe ‘knoop’ van verschillende strengen van autonome ontwikkelingen, structuureffecten, besparingseffecten, *etc.* Energiebesparing kan niet worden gemeten of waargenomen, maar kan alleen via berekening ten opzichte van een fictief referentiegebruik worden vastgesteld.

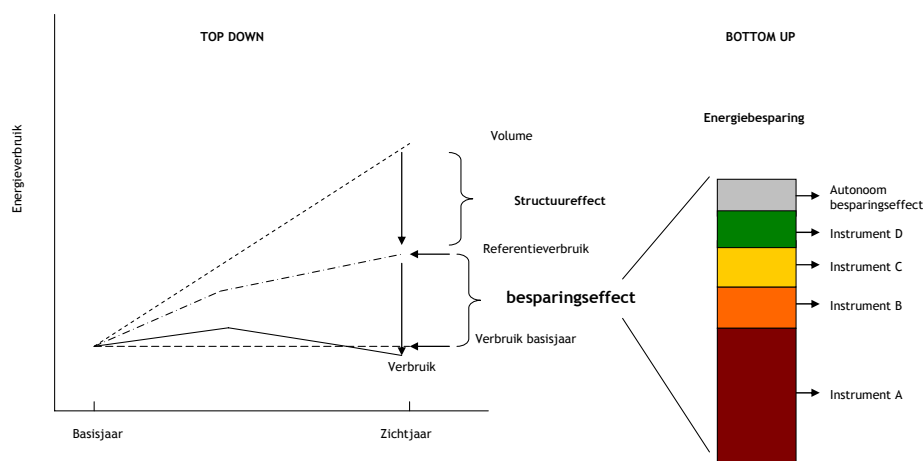
Om te kunnen vaststellen welk deel van de verandering in het industriële energiegebruik in de periode 1995-2008 is toe te rekenen aan de verbetering van de energie-efficiency, structuureffecten en economische groei, wordt een decompositieanalyse (*top down*) uitgevoerd conform het Protocol Monitoring Energiebesparing. Met een decompositieanalyse kan echter geen uitspraak worden gedaan welk deel van de jaarlijks gerealiseerde energiebesparing het gevolg is van een autonome verbetering van de energie-efficiency en welk deel wordt gerealiseerd door individuele instrumenten in het energiebesparingsbeleid.<sup>9</sup> Een deel van de energie-efficiency kan namelijk zonder beleid zijn gerealiseerd door autonome technologische vooruitgang en het in gebruik nemen van nieuwe installaties. Het totale *autonome besparingseffect* in Nederland is in deze studie bepaald op basis van literatuuronderzoek.

Om het effect per instrument vast te stellen, hebben we naast een *top-down analyse* ook een *bottom-up analyse* uitgevoerd. Op basis van beschikbare beleidsevaluaties is bepaald hoe groot het beleidseffect is dat aan het betreffende instrument kan worden toegeschreven. Het uitgangspunt hiervoor zijn de beschikbare uitkomsten uit beleidsevaluaties van individuele beleidsinstrumenten (MJA, WMB, EU ETS, EB.). Voor de Energiebelasting en het effect van EU-missiehandel op energiebesparing in de Nederlandse industrie is een analyse uitgevoerd op basis van de prijselasticiteit voor de energievraag. In Figuur 2 geven we een overzicht.

---

<sup>9</sup> Een decompositieanalyse is puur beschrijvend en geeft geen inzicht in de mogelijke verklarende factoren voor het totale besparingseffect.

Figuur 2 Overzicht confrontatie top-down en bottom-up aanpak



## 2.3 Beschikbare gegevens

Bij aanvang van dit onderzoek werd verondersteld dat in grote mate zou kunnen worden voortgebouwd op bestaande *ex post* studies voor de individuele instrumenten van achteraf gerealiseerde kosten en effecten. Dergelijke studies bleken echter slechts beperkt voor handen. Zo zijn er geen *ex post* evaluaties van kosten en energiebesparingseffecten voor de Nederlandse industrie van de energiebelastingen, het EU ETS, de Wet milieubeheer en de VAMIL. De evaluaties van de meerjarenafspraken maken vaak geen onderscheid tussen de *extra besparingseffecten* van de meerjarenafspraken en de effecten van het overige beleid of de autonome besparingen. In deze studie zijn daarom voor een aantal instrumenten (Energiebelasting, EU ETS) de effecten geschat op basis van eigen analyses. Gezien de belangrijke bijdrage van de besparingen in de industrie aan het klimaatbeleid is het gebrek aan *ex post* evaluaties opmerkelijk. Hoewel de EB een fiscale functie heeft geldt dit in iets mindere mate ook voor deze belasting.

Tevens ontbreekt het aan monitoringsdata ten aanzien van de industriële investeringen in energiebesparing. Het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) houden wel de milieu-investeringen per sector bij, maar differentiëren daarbij binnen het compartiment klimaatuitgaven niet naar energiebesparing en investeringen in duurzame energie. Daarnaast worden enkel investeringen bijgehouden met een terugverdientijd van meer dan drie jaar. Bij de evaluatie van de regelingen staat de stimulerings-effectiviteit, d.w.z. de besparing of CO<sub>2</sub>-reductie per Euro subsidie, centraal. Voor het bepalen van de kosten-effectiviteit (zowel eindverbruikers- als nationale benadering) zijn destijds door ECN veel aanvullende veronderstellingen gemaakt. Tot 2005 werden deze fragmentarische gegevens uit verschillende monitoringsbronnen verzameld en aangevuld door ECN. Het is aan te bevelen hier een systematisch vervolg aan te geven, waarbij ook de aan te leveren monitoringsinformatie meer organisatorisch moet worden ingebed in de VBTB-aanpak voor evaluatie van het overheidsbeleid (Van Beleidsbegroting Tot Beleidsverantwoording). Aanbevolen wordt de verzameling en de monitoring van de data volgens een structureel protocol te laten verlopen en deze bij een van de instituten onder te brengen (ECN, PBL). Daarnaast kunnen middels enquêtes gegevens worden verzameld over de gedragsmotieven voor besparende investeringen teneinde meer inzicht te krijgen in het aandeel *free riders*.

## 2.4 Kostencomponenten en perspectieven

In deze studie worden de kosten en baten van energiebesparing bepaald vanuit het perspectief van de overheid, de industrie (het 'eindgebruiker-perspectief') en de maatschappij als geheel (het nationale perspectief). Vanuit elk perspectief zijn de kosten en baten van energiebesparing opgebouwd uit verschillende componenten. In Tabel 3 staan de belangrijkste componenten die daarbij een rol spelen.<sup>10</sup>

Tabel 3 Overzicht van directe kosten, baten en overdrachtscomponenten die samenhangen met de invoering van een maatregel

| Kostencomponent                                                                                                                 | Omschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Kapitaalkosten en operationele kosten                                                                                        | Het totaal aan eenmalige kosten die een maatregel met zich meebrengt plus de meerkosten in verband met beheer en onderhoud van de apparatuur.                                                                                                                                                       |
| 2. Administratieve kosten industrie                                                                                             | Bijvoorbeeld monitoring en rapportage in verband met meerjarenafspraken.                                                                                                                                                                                                                            |
| 3. Uitvoeringskosten overheid                                                                                                   | De kosten van monitoring, handhaving en uitvoering van de beleidsinstrumenten.                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Baten</b>                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4. Besparing op energiekosten <i>inclusief</i> besparing op benodigde emissierechten, <i>exclusief</i> besparing op belastingen | Nota bene: belastingen zijn overdrachten. Besparingen op belastingen leveren daarom op <i>nationale</i> schaal geen baten op. Gezien de schaarste aan 'emissieruimte' leveren besparingen op emissierechten daarentegen reële baten op, vergelijkbaar met besparingen op de kosten van landgebruik. |
| <b>Overdrachten</b>                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5. Belastingen op bespaarde energie                                                                                             | Besparing op belastingen als gevolg van het verminderde energiegebruik.                                                                                                                                                                                                                             |
| 6. Belastingen op overige energie                                                                                               | Belastingen die worden geheven op de energie die na besparingen nog wordt verbruikt.                                                                                                                                                                                                                |
| 7. Subsidies                                                                                                                    | De subsidie die wordt verleend ter stimulering van de maatregel. Onder verleende subsidies vallen naast de <i>directe</i> ook de <i>indirecte</i> subsidies, zoals fiscale regelingen.                                                                                                              |

In Tabel 3 zijn *niet* meegenomen de externe baten voor de maatschappij ten gevolge van energiebesparing, oftewel de maatschappelijke baten die het energiebesparingsbeleid juist beoogt, zoals minder broeikasgasemissies, uitputting van voorraden en afhankelijkheid van import van fossiele brandstoffen (voorzieningszekerheid). In een MKBA worden deze wel meegenomen, in een kosteneffectiviteitanalyse niet.<sup>11</sup>

<sup>10</sup> Een aantal moeilijk te kwantificeren kosten en batenposten is hier buiten beschouwing gelaten. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om meer kwalitatieve kosten en baten ten gevolge van veranderingen in comfort, functies of welvaart in algemene zin. Evenmin opgenomen zijn de ontwikkelingskosten van een instrument voor de overheid.

<sup>11</sup> In een kosteneffectiviteitanalyse vormen de maatschappelijke baten de onbepaalde *noemer* van de breuk, bijvoorbeeld 100 Euro *per ton CO<sub>2</sub>*.



Op basis van de componenten in Tabel 3 zijn de verschillende perspectieven nu als volgt te definiëren:

**Afbakening kostenbegrippen**

**Overheidskosten** = kosten voor de overheid als gevolg van het beleidsinstrument  
= (3) + (5) - (6) + (7)

**Eindgebruikerskosten** = kosten voor de industrie  
= (1) + (2) - (4) - (5) + (6) - (7)

**Nationale kosten** = kosten voor de samenleving  
= (1) + (2) + (3) - (4)

## 2.5 Methode kostenbepaling

Vele analyses van de kosten van energiebesparing leveren de conclusie op dat er een groot potentieel bestaat aan *rendabele* maatregelen vanuit het oogpunt van de eindgebruiker, dat wil zeggen maatregelen die onafhankelijk van maatschappelijke baten al rationeel zijn voor bedrijven om door te voeren. Dergelijke analyses worden uitgevoerd op basis van gedetailleerd inzicht in technische opties, de investeringskosten en de bespaarde energiekosten. Dit wordt ook wel de technisch-economische benadering genoemd. Tegelijkertijd toont de praktijk dat slechts een beperkt deel van dit veronderstelde grote potentieel aan rendabele maatregelen wordt benut. Dit fenomeen wordt de *energy efficiency gap* genoemd (zie bijvoorbeeld Jaffe en Stavins, 1994; Jaffe *et al.*, 2001; de Groot *et al.*, 2001; Blok *et al.*, 2004; Masselink, 2007). Wij bespreken hieronder de belangrijkste verklaringen voor dit verschil.

### 1. Lage prioriteit

Bedrijven moeten tegelijkertijd vele zaken in het oog houden - productkwaliteit, marketing, het gedrag van de concurrent, gezondheid en veiligheid - en dus niet alleen de baten en kosten van een hogere energie-efficiëntie. Als een toename van de energie-efficiëntie ten koste gaat van andere kosteneffectieve opties (vanwege kapitaal of arbeidsbeperkingen of omdat verschillende projecten elkaar uitsluiten), dan kan het rationeel zijn voor een bedrijf om energiebesparing een lage prioriteit te geven (Productivity Commission, 2005). Dit treedt het meest waarschijnlijk op in sectoren waar energiekosten slechts een klein deel vormen van de totale productiekosten (OECD/IEA, 2007).

2. Afschrijvingstermijn of risicopremie  
Bedrijven lopen extra risico bij het gebruik van nieuwe technologieën, die niet worden gevat door de maatschappelijke discontovoet, omdat hun bezittingen minder divers zijn dan die van de maatschappij als geheel (Sutherland, 1991; Rivers en Jaccard, 2005). DeCanio (1993) liet zien dat bedrijven in het algemeen kritische rendementen hanteren voor investeringen in energiebesparing die hoger zijn dan de kapitaalkosten voor het bedrijf (OECD/IEA, 2007). Daarbij komt dat er onzekerheid is rond de invoering van nieuwe technologieën. Zo kan er onzekerheid bestaan of de verwachte besparing op energiekosten daadwerkelijk zal optreden. Bedrijven kunnen daarom een premie op het investeringsresultaat verlangen om het risico van de investering te dekken (MMA, 2008). Tenslotte is er niet alleen onzekerheid omtrent de betrouwbaarheid van de techniek, maar ook omtrent economische trends zoals de brandstofprijs en het overheidsbeleid, en onzekerheid over de koers van het eigen bedrijf en de sector (Sorrell *et al.*, 2000). Dit resulteert er in dat bedrijven vaak terugverdientijden van slechts enkele jaren hanteren (zie ook paragraaf 9.3.2).
3. Split incentives  
*Split incentives* treden op wanneer de baten van energiebesparing niet terechtkomen bij diegene die over de besparing beslist. Managers kunnen bijvoorbeeld van potentieel kosteneffectieve energiebesparingsmaatregelen afzien, omdat zij deze als riskant zien en de persoonlijke consequenties van falen kostbaarder zijn dan de voordelen van succes (Productivity Commission, 2005).
4. Transactiekosten  
Bedrijven hebben geen perfecte informatie over alle beschikbare technologieën en het samenstellen van die informatie kost veel geld (Sutherland, 1991). Transactiekosten bevatten de kosten van het verkrijgen en interpreteren van informatie, en de kosten van implementatie van maatregelen, zoals de kosten van onderhandelen, implementeren en het opstellen van contracten. Deze kosten kunnen met name hoog zijn wanneer energiekosten maar een klein deel van de totale productiekosten uitmaken. Onder transactiekosten vallen ook de kosten van supervisie, werkonderbrekingen, *et cetera*. Deze kosten worden vaak over het hoofd gezien en leiden tot een overschatting van de baten van de inzet van energiebesparende maatregelen (MMA, 2008).
5. Toekomstige brandstofprijzen  
De brandstofprijzen fluctueerden de laatste jaren sterk. Terwijl de brandstofprijs vele jaren op gemiddeld 20 Dollar per vat werd geschat, bereikten de prijzen een piek van 140 Dollar per vat in 2008, daalden weer tot 30 Dollar, om nu weer op circa 70 Dollar per vat te staan. Vanzelfsprekend heeft de aangenomen brandstofprijs een doorslaggevende invloed op de bepaling van de kosteneffectiviteit van besparingsopties. Met andere woorden, als een maatregel net rendabel lijkt bij een verwachte brandstofprijs van 100 Dollar per vat, kan hij dat niet zijn bij een prijs van 50 Dollar.

Neoklassieke economen nemen aan dat het bestaan van zogenaamde kosten-effectieve maatregelen, die niet worden getroffen, over het algemeen wijst op berekeningsartefacten. Oftewel, dat de kosten van marktbarrières en falen in de berekening van kosteneffectiviteit behoren te worden opgenomen (zie bijvoorbeeld Nickell, 1978).



Een ander gezichtspunt is geworteld in *behavioural economics* en gaat uit van de beperkte rationaliteit van economische actoren (*bounded rationality*; zie bijvoorbeeld: Simon, 1982). Deze beperking vloeit niet voort uit een kosten-batenafweging van informatieverzameling, maar is eigen aan de menselijke soort: in onzekere situaties kunnen mensen niet alle mogelijke uitkomsten inschatten en analyseren en daarom volgen ze vuistregels. Een uitvloeisel van de beperkte rationaliteit is bijvoorbeeld dat bedrijven niet gericht zijn op het maximaliseren van de winst (waarvoor het nodig zou zijn om alle kosten-effectieve maatregelen te nemen), maar op het voldoen aan een bepaalde doelstelling voor de winst of de winstmarge (*satisficing*). Wanneer die winstmarge wordt behaald, kan worden volstaan met het maximaliseren van de productie. In een dergelijke context kunnen kosteneffectieve besparingsmaatregelen langdurig onbenut blijven.

In deze studie gaan wij om twee redenen uit van de neoklassieke benadering. Ten eerste nemen wij aan dat met name voor de energie-intensieve industrie, die de bulk van het industrieel energiegebruik voor haar rekening neemt, de neoklassieke benadering een meer realistisch beeld geeft van de werkelijke kosten dan het technisch-economische perspectief. Wanneer het onderzoek energiebesparing bij *huishoudens* zou betreffen, bestaan meer argumenten om aan het neoklassieke perspectief te twijfelen en minder rationele geïnformeerde keuzen te veronderstellen. Het MKB hangt hier tussenin, maar neemt maar een beperkt deel voor zijn rekening van het in deze studie onderzochte energieverbruik.

Ook de overheid probeert bij de vormgeving van subsidies enkel die maatregelen te stimuleren, die vanuit het oogpunt van de industrie onrendabel zijn. Een pure technisch-economische benadering van de kosten van energiebesparing zou miljarden Euro's aan besparingen opleveren vanuit het oogpunt van de industrie. Oftewel, wij nemen aan dat het energiebesparingsbeleid primair resulteert in *maatschappelijke* baten (*externe* baten zoals een afname van klimaatrisico's en uitputting van voorraden, en vergroting van de voorzieningszekerheid), geen kostenbesparingen voor de industrie *zelf* (*interne* baten).

De tweede reden voor de neoklassieke benadering is een pragmatische: binnen het kader van deze studie is het onmogelijk gebleken om van alle individuele getroffen besparingsmaatregelen de investeringskosten en de bespaarde energie te berekenen (zie paragraaf 2.3). In een vorige evaluatie van de doelmatigheid van het klimaatbeleid in de periode 1999-2004 (De Bruijn *et al.*, 2005) is voor alle klimaatsectoren, inclusief industrie, met name gebruikgemaakt van gegevens van ECN over kosten van investeringen en behaalde besparingseffecten. Sinds 2005 verzamelt ECN deze informatie echter niet langer.

Voor de voorliggende studie houdt het 'neoklassieke' gezichtspunt in dat maatregelen vanuit het perspectief van de industrie (de eindgebruiker) *per definitie*

- Rendabel zijn, wanneer zij autonoom worden getroffen.
- *Marginaal* rendabel zijn (kosten  $\approx 0$ ), wanneer zij worden getroffen onder invloed van subsidies, zoals de EIA. Zonder de subsidie zijn de maatregelen onrendabel, maar dankzij de subsidie kantelen de maatregelen net richting rendabel; hetzelfde geldt voor energie-belastingen.
- Onrendabel zijn, wanneer zij onder overheidsdwang worden getroffen (harde dwang via de Wet milieubeheer of zachte dwang via de meerjarenafspraken).

Zie voor een vergelijkbaar gezichtspunt: Boonekamp *et al.*, 2005: 27.



Ook voor het nationale perspectief houdt het ‘neoklassieke’ gezichtspunt in dat aan alle energiebesparing ten gevolge van beleid een prijskaartje hangt. Dit wil echter niet zeggen dat de energiebesparing daarmee ook vanuit nationaal perspectief *onverstandig* is. Zoals eerder gesteld, zijn in de nationale kostenberekening immers niet de maatschappelijke baten opgenomen die het energiebesparingsbeleid juist beoogt, zoals minder broeikasgasemissies, uitputting van voorraden en afhankelijkheid van import van fossiele brandstoffen (voorzieningszekerheid).

De neoklassieke benadering heeft wel zijn beperkingen. Tussen de neoklassieke en technisch-economische benadering ligt een grijs gebied, waarin ook de eerder genoemde inzichten uit de *behavioural economics* een rol spelen. Aan de rol van SenterNovem en de vormgeving van met name de meerjarenaafspraken ligt juist de veronderstelling ten grondslag dat het beslissers in bedrijven vaak ontbreekt aan een positieve houding ten aanzien van energiebesparing dan wel een goed overzicht van de mogelijkheden tot energiebesparing. Wanneer deze veronderstelling juist is, wordt het doel van het beleid mede de kennis van besparingsopties te vergroten of zelfs te helpen ontwikkelen, bijvoorbeeld door technici van bedrijven met elkaar in contact te brengen en vervolgens te zorgen dat hun inzichten landen bij de beslissers. In dat geval levert het beleid inderdaad financiële baten op zowel vanuit het perspectief van de industrie als nationaal perspectief. Dergelijke baten kunnen echter alleen in beeld worden gebracht in een analyse op het niveau van specifieke casussen en besparingstechnieken.

In het algemeen geldt dat vanuit het neoklassieke perspectief de nationale kosten en de kosten voor de industrie *hoger* worden ingeschat dan indien een technisch-economisch perspectief zou zijn gehanteerd. Vanuit het laatste perspectief zou het leeuwendeel van het overheidsbeleid de industrie hebben geholpen rendabele maatregelen te treffen, die de industrie anders niet zou hebben getroffen. In dat geval hebben alle instrumenten (nog) grotere (nationale) baten dan nu verondersteld.

De nationale kosten en de kosten voor de industrie kunnen echter ook juist zijn *onderschat*. Dit is het geval indien een deel van de besparingen die verondersteld zijn autonoom of dankzij subsidies te hebben plaatsgevonden in werkelijkheid zijn afgedwongen door de meerjarenaafspraken of Wet milieubeheer.

Deze onzekerheid in de bepaling van de nationale kosten en kosten voor de industrie is met name te illustreren aan de werking van de MJA's. Indien een bedrijf een maatregel heeft getroffen, die in feite rendabel is maar die het bedrijf zonder de MJA over het hoofd zou hebben gezien, dan levert de maatregel geld op. Indien het bedrijf echter dezelfde maatregel heeft getroffen omdat er nu eenmaal in de MJA met de overheid is afgesproken hogere besparingen te realiseren, dan levert de maatregel kosten op. In beide gevallen is de maatregel het gevolg van de MJA, maar afhankelijk van de veronderstelde werking van de MJA (dwang versus opheffen marktfaalen) zijn er kosten of juist baten.





# 3 Energiebesparing volgens het PME

## 3.1 Inleiding

Voordat in de volgende hoofdstukken het besparingseffect van de verschillende beleidsinstrumenten wordt behandeld, bespreekt dit hoofdstuk eerst hoe de totale energiebesparing in de industrie in kaart wordt gebracht volgens het protocol monitoring energiebesparing (PME). Het PME is in 2001 opgesteld door het Centraal Planbureau (CPB), Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN), Nederlandse Onderneming Voor Energie en Milieu (Novem) en Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) (Boonekamp *et al.*, 2001).

Het PME biedt geen inzicht in de mogelijke verklaringen van de ontwikkeling van energiebesparing. De energiebesparing die in dit hoofdstuk wordt bepaald, dient wel gelijk te zijn aan de optelsom van de individuele effecten die in de volgende hoofdstukken worden bepaald: de bijdrage van ingezette instrumenten en de autonome besparingen.

De volgende paragraaf 3.2 geeft een verkorte weergave van het protocol ontleend aan Boonekamp *et al.*, 2004. Paragraaf 3.3 beschrijft de meest recente bepaling van de energiebesparing in Nederland volgens het PME.

## 3.2 Het Protocol Monitoring Energiebesparing (PME)

### 3.2.1 Definitie besparing

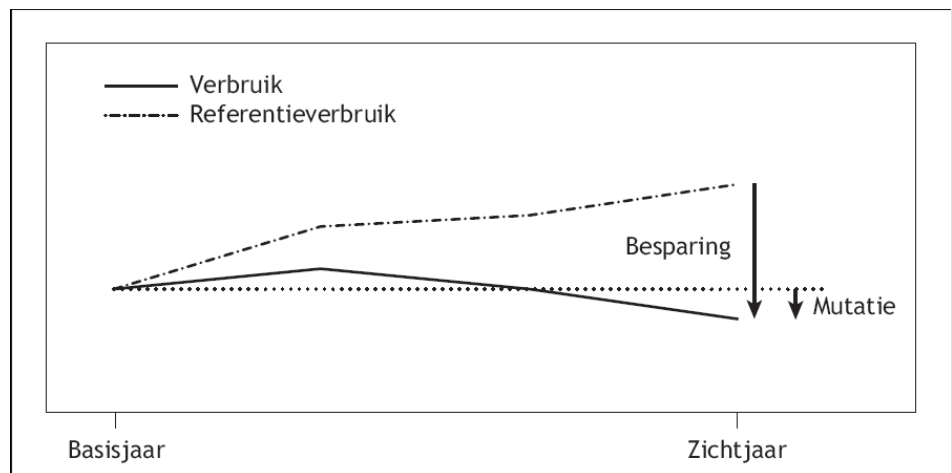
Energiebesparing is het uitvoeren van dezelfde activiteiten of vervulling van dezelfde functies met minder energieverbruik. De besparing wordt uitgedrukt in absolute termen (PJ) of relatief (%) ten opzichte van het verbruik voor besparing.

#### *Bepalen besparing m.b.v. referentieverbruik*

Energiebesparing is niet direct te meten of waar te nemen omdat het energie is die niet is gebruikt. Energiebesparing moet daarom op een andere manier dan met metingen worden bepaald. In het protocol wordt gebruik gemaakt van het zogenaamde referentiegebruik. Dit is het verbruik in de situatie zonder besparing, dus het (theoretisch) verbruik in geval er geen besparing zou plaatsvinden. Besparing is dan gedefinieerd als het verschil tussen gerealiseerd verbruik en referentieverbruik in het eindjaar (zie Figuur 3). Daarmee wordt het belangrijkste probleem bij het bepalen van de besparing het vaststellen van het juiste referentieverbruik.



Figuur 3 Verbruik, referentieverbruik en besparing



### *Energierellevante grootheden voor bepaling referentieverbruik*

Het referentieverbruik wordt bepaald door het energieverbruik te koppelen aan een z.g. energierelevante grootheid (ERG). De verandering in de tijd van zo'n grootheid is bepalend voor de toe- of afname van het referentieverbruik. De ERG heeft betrekking op de activiteiten, de prestatie of de maatschappelijke behoeften waarvoor energie nodig is. Ze wordt uitgedrukt in fysieke, sociale of economische termen. Bijvoorbeeld tonnen staalproductie in de sector Industrie of het aantal huishoudens in de sector huishoudens. Het definiëren en bepalen van de besparing houdt dus tegelijk in dat er relevante fysieke en sociaaleconomische grootheden gekozen worden. Op een hoog aggregatieniveau is het veelal niet mogelijk één grootheid aan te wijzen die het referentiegebruik goed beschrijft. De industrie bijvoorbeeld produceert niet één enkel product waarvan de productie zou kunnen fungeren als een goede energierelevante grootheid. Voor geschiktere grootheden moet men afdalen tot het niveau van onderdelen van verbruiksectoren, bijvoorbeeld ruimteverwarming bij huishoudens of kunstmestproductie in de chemie. Voorbeelden van ERG's bij verschillende referentieverbruiken zijn:<sup>12</sup>

- de aluminiumproductie bij het elektriciteitsverbruik in de non-ferro subsector van de Basismetaleen;
- het vloeroppervlak van kantoren bij het gasverbruik voor ruimteverwarming in de dienstverlening;
- het warm waterverbruik van huishoudens bij het gasverbruik voor tapwater in huishoudens.

### *Basisjaar en eindjaar*

Bij energiebesparing hoort een tijdsdimensie; de gerealiseerde besparing wordt altijd voor een zekere periode bepaald. Daarom wordt in het protocol gewerkt met een *basisjaar* en een *eindjaar* (zie Figuur 3). In het basisjaar zijn referentieverbruik en werkelijk verbruik per definitie aan elkaar gelijk. Het verschil tussen beide in het eindjaar is de besparing t.o.v. het basisjaar.

<sup>12</sup> Zie Neelis *et al.*, 2004; Neelis en Pouwelse, 2008.

### *Verbruiksmutatie en besparing*

De *verbruiksmutatie* is de verandering in het waargenomen energieverbruik tussen basisjaar en eindjaar (zie Figuur 3). Energiebesparing leidt tot een verandering in het verbruik; echter, een verbruiksverandering mag zeker niet gelijk gesteld worden aan besparing. De verbruiksmutatie heeft namelijk betrekking op verbruiksverschillen tussen basisjaar en eindjaar; de besparing heeft betrekking op verschillen in het eindjaar (namelijk referentieverbruik en gerealiseerd verbruik).

### *Efficiencyverbetering en besparing*

Naast het begrip besparing wordt ook vaak de term efficiencyverbetering gehanteerd. Op energiegebied stond de term efficiency oorspronkelijk voor het omzetrendement van bijvoorbeeld centrales of CV-ketels. Inmiddels wordt het ook gebruikt bij de verhouding tussen een bepaalde prestatie en het bijbehorende energieverbruik. Als door isolatie van een woning het energieverbruik per m<sup>2</sup> woningoppervlak vermindert, wordt deze daling gekenschetst als een efficiencyverbetering terwijl feitelijk hetzelfde wordt bedoeld als bij besparing, zij het dat efficiency veelal in relatieve termen wordt uitgedrukt.

## **3.2.2 Volume-, structuur en besparingseffecten**

De waargenomen mutatie in het verbruik tussen basisjaar en eindjaar (zie Figuur 4) wordt in het protocol toegeschreven aan drie effecten, namelijk:

- volume-effect;
- structuureffect;
- besparingseffect.

In Figuur 4 zijn deze volume-, structuur- en besparingseffecten aangegeven.

### *Volume-effect*

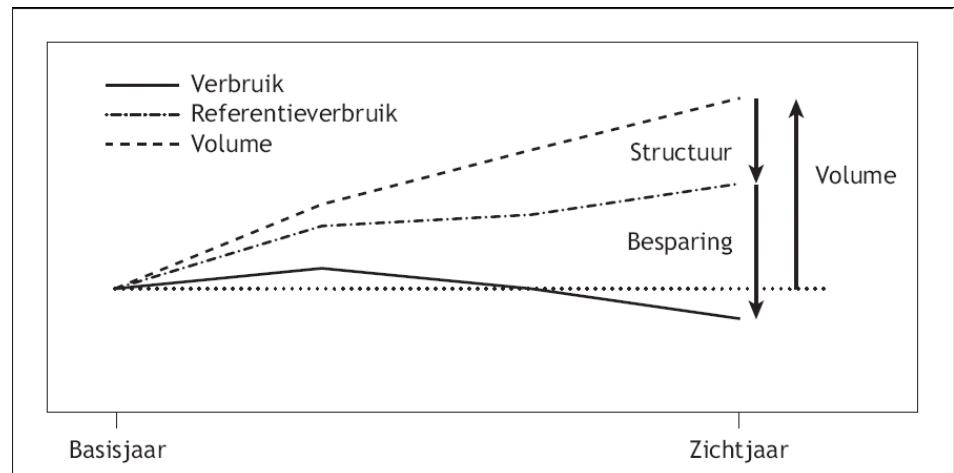
Er is in de maatschappij sprake van een voortdurende toename van de activiteiten op allerlei terreinen, waarvoor veelal extra energie nodig is. De omvang van de sociaaleconomische activiteiten wordt gewoonlijk beschreven met:

- Bruto Binnenlands Product (BBP) op nationaal niveau;
- toegevoegde waarde of productievolume bij productiesectoren;
- binnenlandse bestedingen bij huishoudingen;
- vervoersprestatie bij transport.

Deze grootheden worden hier de volumegrootheden genoemd. Indien de omvang van de sociaaleconomische activiteiten groeit, maar alle onderlinge verhoudingen hetzelfde blijven, dan zal het energieverbruik toenemen conform de groei bij de volumegrootheid. Bijvoorbeeld op nationaal niveau betekent dit dat het totale energieverbruik toeneemt met dezelfde snelheid als het BBP. De verbruiksentwikkeling conform de sociaaleconomische volumegrootheden wordt in het protocol het volumeverbruik genoemd (zie Figuur 4).



Figuur 4 Verbruiksentwikkelingen en volume-, structuur- en besparingseffect



Het volume-effect is gelijk aan de toename van het volumeverbruik ten opzichte het verbruiksniveau in het basisjaar. Hierbij is dus verondersteld dat het energieverbruik evenredig toeneemt met de toegenomen omvang van de activiteiten t.o.v. het basisjaar.

#### *Structureffect*

Zoals hiervoor beschreven is de ontwikkeling van het referentieverbruik direct gekoppeld aan de trend voor een energierelevante grootte; deze trend wordt niet alleen beïnvloed door volumeontwikkelingen maar ook door allerlei veranderingen in de aard van de productie en consumptie die invloed hebben op het energieverbruik. Het referentieverbruik ontwikkelt zich dus meestal anders dan het volumeverbruik. Dit verschil is toe te schrijven aan veranderingen in de structuur van productieve en consumptieve activiteiten en wordt het structureffect genoemd. Het structureffect is dus gelijk aan het verschil tussen het referentieverbruik en het volumeverbruik in het eindjaar. In Figuur 4 heeft het structureffect een verbruiksbeperkend karakter; het referentieverbruik neemt hier minder toe dan het volumeverbruik. Het structureffect kan echter ook verbruiksverhogend van karakter zijn.

#### *Besparingseffect*

Zoals eerder beschreven is het besparingseffect gelijk aan het verschil tussen het referentieverbruik en het waargenomen verbruik in het eindjaar. Tezamen verklaren volume-, structuur- en besparingseffect de gehele mutatie in het gerealiseerd verbruik tussen basisjaar en eindjaar. Voor een nadere toelichting op de volume-, structuur- en besparingseffecten wordt verwezen naar het protocolrapport (Boonekamp *et al.*, 2001).

#### *Energie-intensiteit en specifiek verbruik*

Bij verbruiksanalyses worden ook de termen energie-intensiteit en specifiek verbruik gebezigd. In het protocol wordt de verhouding tussen energieverbruik en (omvang van) economische activiteit de energie-intensiteit (in MJ/Euro) genoemd. De term specifiek verbruik wordt hier gebruikt in gevallen waar het gaat om de verhouding tussen energieverbruik en een fysieke grootte (bijvoorbeeld MJ/ton staal of MJ/voertuig-km).

In de ontwikkeling van de grootte energie-intensiteit speelt het volume-effect per definitie geen rol meer; de ontwikkeling wordt bepaald door zowel de besparings- als de structureffecten. Daarom mag een daling van de

energie-intensiteit niet gelijk gesteld worden aan besparing c.q. een verbeterde energie-efficiency.

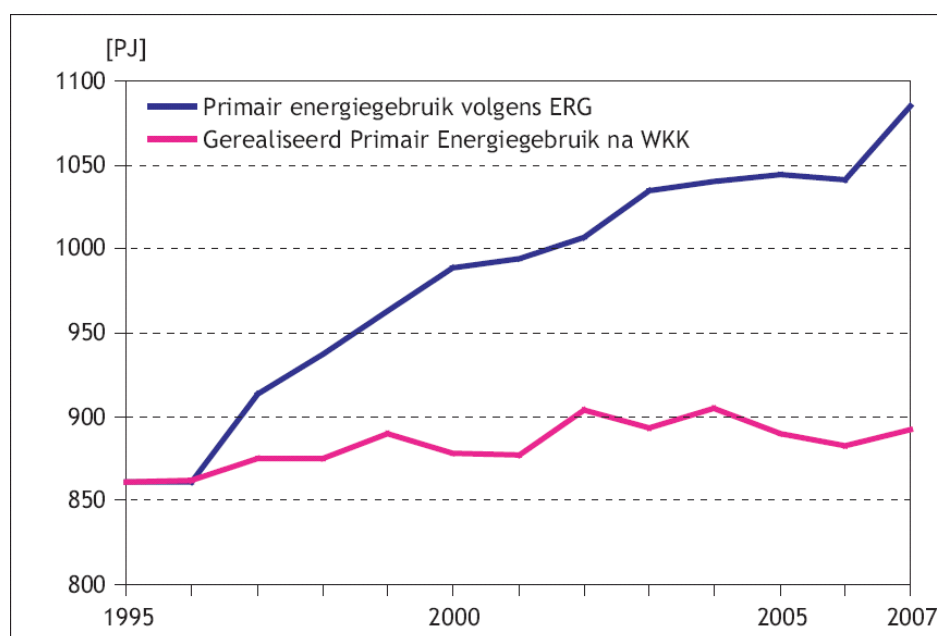
### 3.3 Energiebesparing 1995-2007 volgens het PME

ECN publiceert jaarlijks de energiebesparingcijfers volgens het PME. Bij het schrijven van de voorliggende notitie is gebruikgemaakt van de meest recente publicatie (augustus 2009) met de energiebesparing in de periode 1995-2007 (Gerdes *et al.*, 2009). In het volgende wordt onderscheid gemaakt naar Industrie en Centrales.

#### Industrie

Figuur 5 toont het gerealiseerde primair energiegebruik in de industrie *exclusief* feedstocks en *inclusief* WKK-besparingen tussen 1995 en 2007 en het referentieverbruik op basis van de energierelevante grootheden (ERG's).

Figuur 5 Primair energiegebruik in de industrie *exclusief* feedstocks (in PJ)  
Bovenste lijn: verwachte energiegebruik volgens energierelevante grootheden (ERG);  
onderste lijn: gerealiseerd energiegebruik *inclusief* WKK-besparingen



Nota bene: het energieverbruik waarmee in het PME gerekend wordt betreft het *primair gebruik*. Dat wil zeggen dat de inzet van kolen, aardgas, etc. door centrales wordt toegerekend aan de afnemer van elektriciteit, in dit geval de industrie. Hetzelfde geldt voor warmtegebruik. Hierdoor is bij het PME het verbruik door de industrie hoger dan in de CBS-statistieken.

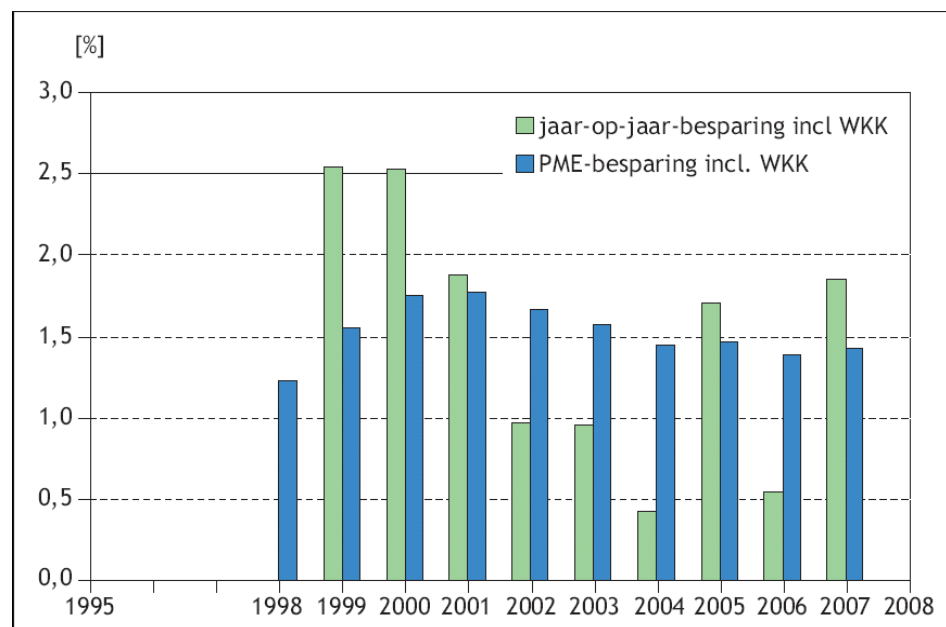
Nota bene: het energieverbruik waarmee in het PME gerekend wordt is normaliter *inclusief* verbruik van energiedragers als feedstocks. Vooral bij de industrie vormt dat een aanzienlijk deel van het totale primaire verbruik, in 2007 ruim 40% (bron: Statline). Voor het verbruik van energiedragers als feedstock wordt geen besparing berekend, maar het heeft wel invloed op het besparingspercentage dat gerelateerd is aan het totale energieverbruik *inclusief* feedstocks.

ECN kan de PME-cijfers voor de sectoren presenteren *exclusief* of *inclusief* de besparingen ten gevolge van warmtekrachtkoppeling (WKK). Hier is gekozen voor presentatie van de besparingen in de industrie *inclusief* WKK aangezien WKK onderdeel is van het besparingsbeleid voor de industrie en energiesector. Nota bene: in 2000 bedroegen de besparingen ten gevolge van de inzet van WKK in de industrie ('eigen' plus 'joint venture') 26,3 PJ ten opzichte van 1995. In 2007 is dat gedaald tot 10,7 PJ ten opzichte van 1995. Dit is het gevolg van lagere bedrijfstijden en lagere conversierendementen door afnemende warmtelevering (Gerdes *et al.*, 2009: 15).

De PME-besparing voor een bepaald jaar betreft de gemiddelde jaarlijkse besparing over de periode vanaf 1995. De jaar-op-jaar besparing geeft het besparingstempo in het betreffende jaar. Voor de berekening van zowel de PME-besparing als de jaar-op-jaar besparing zijn het jaarlijks bepaalde referentieverbruik en het gerealiseerde verbruik eerst omgezet in voortschrijdende *driejaars* gemiddelde waarden (zie Boonekamp *et al.*, 2001).

Figuur 6 toont het besparingstempo *exclusief feedstocks* (zie ook Gerdes *et al.*, 2009: 26; tabel A3.b). Het besparingscijfer zonder feedstocks is ongeveer 1,5 keer zo hoog als de PME-besparing *inclusief* feedstocks. Het besparingscijfer wordt hier gegeven exclusief feedstocks, omdat de besparingsdoelstelling voor het programma *Schoon en Zuinig* gedefinieerd is op energetisch verbruik. Om de besparingen ten gevolge van beleid te bepalen moet gecorrigeerd worden voor autonome besparingen. Deze autonome besparingen, die in het volgende hoofdstuk worden besproken, gelden in het algemeen voor *energetisch* verbruik.

**Figuur 6** Besparingstempo 1995-2007 voor industrie inclusief WKK en exclusief feedstocks: PME-besparing ten opzichte van 1995 (blauw) en 3-jaars gemiddelde jaar-op-jaar besparing (groen)



Nota bene: de blauwe balken in de figuur geven het gemiddelde besparingstempo *vanaf* 1995. Omdat in latere jaren het gemiddelde over een steeds langere periode wordt berekend, verandert het PME-cijfer ook steeds minder. De blauwe balken geven dus *niet* het besparingstempo in het betreffende jaar. De jaar-op-jaar besparingen geven een beter beeld van het besparingstempo in de betreffende jaren. Hoewel de jaar-op-jaar besparingen al over drie jaar zijn gemiddeld, laten de besparingen toch grote fluctuaties zien.

Deze sterke fluctuaties doen vermoeden dat een beperkt aantal grote investeringsbeslissingen de besparingen domineren. Echter, ook conjunctuurrampi, marges in de gebruikte jaarlijkse data, of het verkeerd aanleveren van data door bedrijven (Neelis en Pouwelse, 2008) kunnen oorzaak zijn van deze variaties.

### Centrales

Naast de productie met grote kolen-, gas- en kerncentrales vallen hier ook de vuilverbrandingsinstallaties onder (zie Tabel 4). Bij de elektriciteitscentrales wordt primaire energie bespaard door een efficiëntere omzetting van brandstof in elektriciteit. Deze besparing wordt in het PME per type centrale berekend, met als referentie het eigen rendement in het basisjaar, en is gegeven in Tabel 4. De besparing door gelijktijdige warmteproductie (zie 'centrales warmteproductie' in Tabel 4) is berekend door aan deze warmte een deel van de brandstofinput toe te rekenen. Hierdoor wordt niet de gehele input toegerekend aan elektriciteit en valt het omzetrendement naar elektriciteit hoger uit, hetgeen extra besparing oplevert. Dezelfde methoden zijn toegepast bij vuilverbranding. Het verloop van de totale besparingen is gegeven in Figuur 7.

Tabel 4 Besparing op brandstofinzet bij centrales en vuilverbrandingsinstallaties (in PJ per jaar ten opzichte van 1995)

|      | Centrales<br>elektriciteit | Centrales<br>warmte | Vuilverbranding | Totaal |
|------|----------------------------|---------------------|-----------------|--------|
| 1995 | 0,0                        | 0                   | 0,0             | 0,0    |
| 1996 | 9,8                        | 2,2                 | 5,5             | 17,5   |
| 1997 | 20,4                       | 0,5                 | 9,1             | 30,1   |
| 1998 | 24,1                       | 2,2                 | 10,2            | 36,5   |
| 1999 | 19,6                       | 3,2                 | 12,8            | 35,6   |
| 2000 | 12,1                       | 5,8                 | 14,2            | 32,2   |
| 2001 | 2,3                        | 6,1                 | 12,2            | 20,7   |
| 2002 | 6,5                        | 5,6                 | 9,2             | 21,4   |
| 2003 | 4,0                        | 6,8                 | 12,7            | 23,5   |
| 2004 | 3,1                        | 11,2                | 7,0             | 21,2   |
| 2005 | 2,8                        | 10,2                | 10,8            | 23,8   |
| 2006 | 12,7                       | 11,8                | 13,1            | 37,6   |
| 2007 | 20,7                       | 11,0                | 16,0            | 47,7   |

Bron: ECN, 2009 met aanvulling door ECN.

Boonekamp *et al.* (2008) merkt hierover op: "Vanaf 1995 tot 1998 verbetert het conversierendement van gasgestookt vermogen sterk, hoofdzakelijk door de ingebruikname van efficiënter nieuw vermogen bij de Eemscentrale. Eind jaren negentig dalen de conversierendementen echter weer. Waarschijnlijk is dit te wijten aan het stoppen van de landelijke optimalisatie van de inzet van het productiepark, omdat een dergelijke centrale aansturing niet past in een geliberaliseerde elektriciteitsvoorziening waar partijen met elkaar



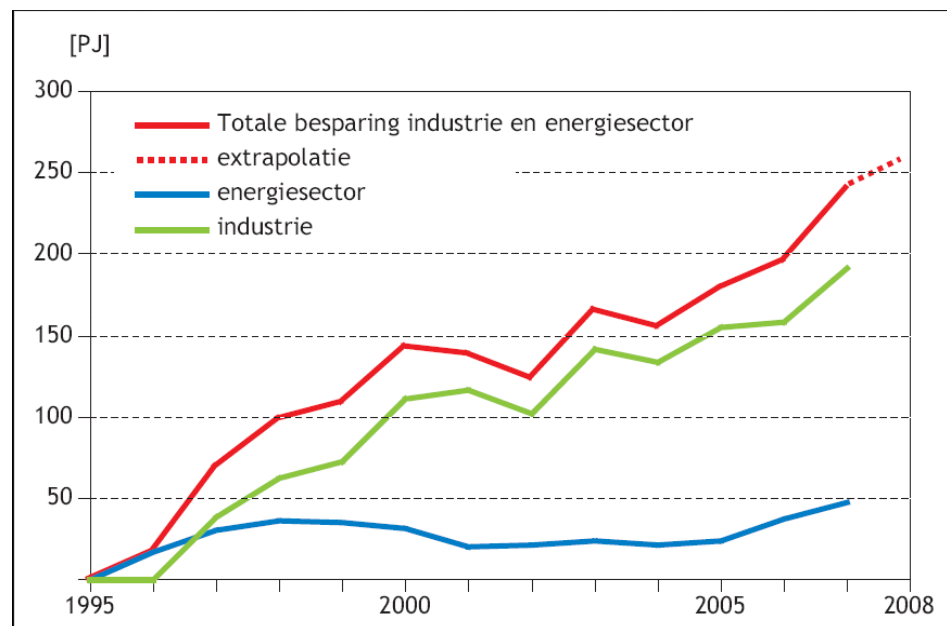
concurreren. Hierdoor worden niet steeds de meest efficiënte centrales ingezet maar is de verwachte financiële opbrengst bepalend. De financiële focus die het gevolg was van de liberalisering heeft ook geleid tot een grote toename van de import van elektriciteit (van 16% naar 26% van de totale levering via het openbare net in 1998). Dit ging ten koste van duurdere binnenlandse productie, en had tot gevolg dat kolen- en gascentrales meer in deellast moesten werken, wat ten koste gaat van hun conversierendement. Het rendement is namelijk het hoogst bij een bijna volledige belasting. Vanaf 2000 fluctueren de rendementen van kolen- en gascentrales rond een gemiddeld lager rendement dan de voorafgaande jaren. ... In 2006 is er een sterke stijging van het rendement van gascentrales tot het hoogste niveau ooit. Dat is deels het gevolg van een in de loop van 2004 in bedrijf gekomen grote gascentrale met een hoog conversierendement: de Rijnmondcentrale van InterGen met een vermogen van 820 MW en een conversierendement van 56%.”

Gerdes *et al.* (2009): “Het totale conversierendement van vuilverbranding is tussen 1995 en 2000 toegenomen door een relatief sterke toename van productie in de vorm van warmte per hoeveelheid ingezette brandstof. Maar vanaf 2000 nemen zowel het totale conversierendement als het elektrisch conversierendement af. Mogelijk is de lagere energie-inhoud van de brandstof de oorzaak van deze daling. In recente jaren is weer sprake van een toename, waarschijnlijk vanwege de hogere prijs voor elektriciteit en de stimulerende werking van de regeling Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie (MEP) op het rendement (Vereniging Afvalbedrijven, 2007). Hierdoor werd het aantrekkelijk meer elektriciteit te produceren en is er geïnvesteerd in nieuw vermogen dat een hoger rendement heeft.”

### Industrie en centrales

De besparingen in de industrie en energiesector geven opgeteld de besparingen in Figuur 7.

Figuur 7 Totale besparing per jaar in industrie en energiesector 1995-2008 (in PJ per jaar ten opzichte van 1995)



Hoewel de meest recente PME-berekeningen tot en met 2007 gaan, zijn voor deze studie waarden tot en met 2008 nodig ter vergelijking met de *bottom-up* evaluaties van de individuele instrumenten. Wij nemen aan dat de trend vanaf 1995 zich heeft doorgezet in 2008, zodat ruwweg 20 PJ extra wordt bespaard ten opzichte van 2007 (240 PJ gedeeld door 12 jaar).<sup>13</sup> De totale besparing over 1995-2008 schatten wij daarom indicatief op 260 PJ.

De besparingen laten een sterke stijging zien tussen 1995 en 2000, een stagnatie tussen 2000 en 2004, en een stijging na 2004. Op basis van de analyses in de volgende hoofdstukken wordt in de synthese in hoofdstuk 14 dit verloop nader verklaard.

---

<sup>13</sup> Nota bene: er is een lineaire extrapolatie uitgevoerd vanaf 1995. Gezien de sterk gestegen brandstofprijzen sinds 2004 is een bovengemiddelde energiebesparing te verwachten in 2008 (zie volgende hoofdstuk).





# 4 Autonome besparing

## 4.1 Inleiding

Doel van de voorliggende studie is een evaluatie van het *beleid* ten aanzien van energiebesparing in de industrie. Het besparingseffect dat in hoofdstuk 3 is beschreven kan echter niet volledig aan het beleid worden toegeschreven. Omdat energie altijd een kostenpost vormt, hebben producenten en consumenten ook zonder beleid een prikkel om energie te besparen en bij vervanging van productiemiddelen te zoeken naar efficiëntere installaties.<sup>14</sup> Daarom treden ook zonder beleid technische besparingen op. Bij stijgende energieprijzen is dit zogenoemde *autonome effect* sterker, maar ook bij gelijkblijvende energieprijzen treden autonome verbeteringen op vanwege constante verbetering van de energie-efficiëntie van nieuwe centrales, installaties en toestellen/apparaten. In de volgende paragraaf gaan wij eerst in op de autonome besparingen bij gelijkblijvende energieprijzen. In paragraaf 4.3 en 4.4 gaan wij in op het effect van respectievelijk veranderingen in energieprijzen en economische groei. Conclusies worden getrokken in paragraaf 4.5.

## 4.2 Autonome besparing bij gelijke prijzen

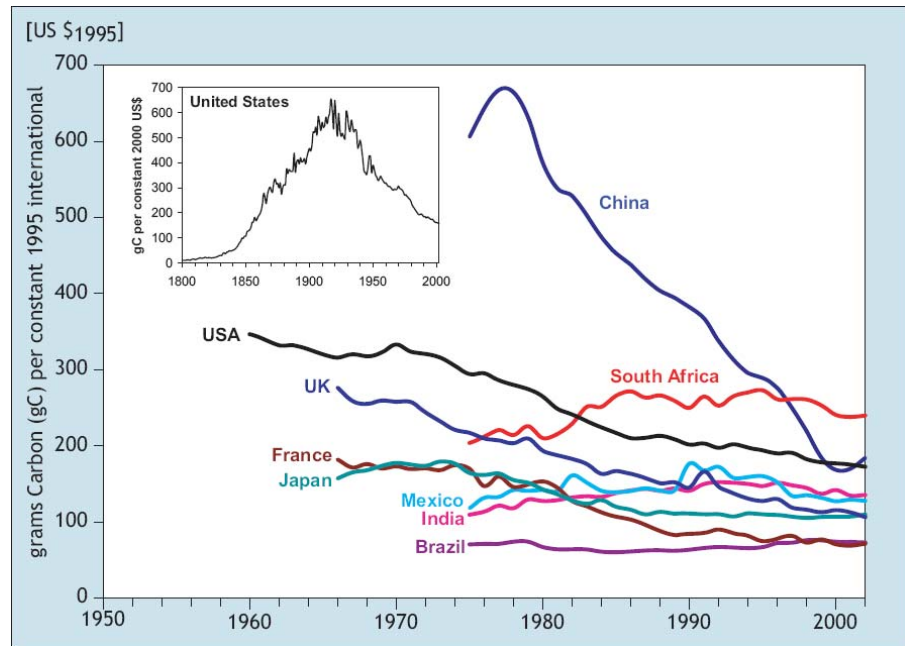
Omdat er sinds de oliecrisis in de jaren zeventig beleid wordt gevoerd om energiebesparing te stimuleren, is het lastig om door middel van evaluatiemethoden het autonome effect te scheiden van het beleidseffect. In het algemeen wordt het autonome effect afgeleid van het besparingstempo gemeten voor verschillende landen en over lange periodes. Een indicatie voor het besparingstempo wordt gevonden in de afnemende verhouding tussen energiegebruik en bruto nationaal product (BNP) in de geïndustrialiseerde wereld (Blok, 2005). Data over een periode van meer dan een eeuw laat een afname van het energiegebruik per GDP zien van 0,3% tot 1,1% per jaar. Zie Figuur 8 voor de afnemende koolstofintensiteit van verschillende landen (zie ook Wernick en Ausubel, 1995 en Gruebler en Fujii, 1991). Voor de periode van 1950 tot 1980 wordt een afname van 0,8 tot 1,3% waargenomen. Opgemerkt moet worden dat dit een zeer grove benadering vormt en dat deze afname niet alleen het gevolg is van een hogere energie-efficiëntie, maar ook van allerlei veranderingen in de sociaaleconomische structuur.<sup>15</sup> Daarnaast moet worden opgemerkt dat de afnemende koolstofintensiteit van het BNP en afnemende energie-intensiteit van het BNP niet aan elkaar gelijk mogen worden gesteld. Ook de koolstofintensiteit van het energiegebruik (kg CO<sub>2</sub>/GJ) vertoont een dalende trend.

<sup>14</sup> Het gaat hierbij niet alleen om vervangingsinvesteringen, maar ook om *retrofit* en *good housekeeping*. De term *retrofit* slaat op investeringen waarmee bestaande apparaten energiezuiniger worden gemaakt. Bij *good housekeeping* gaat het om energiebesparing door gedragsverandering. Dergelijke maatregelen vergen geen of te verwaarlozen investeringen, zoals het uitdoen van het licht of de verwarming bij afwezigheid.

<sup>15</sup> Blok (2005, zie ook Farla en Blok, 2000) schat deze structureffecten echter minder belangrijk dan de toename in energie-efficiëntie.



**Figuur 8** Afnemende koolstofintensiteit van verschillende landen in gram koolstof (in de vorm van CO<sub>2</sub>) per 1995 US\$



Bron: Victor, 2005.

Tabel 5 geeft een overzicht van de resultaten uit een literatuurstudie naar schattingen van de jaarlijkse autonome efficiëntieverbetering.

Tabel 5 Literatuurwaarden jaarlijkse autonome efficiëntieverbetering (gemiddeld over alle sectoren tenzij anders vermeld)

| Bron                                                          | Jaarlijkse autonome efficiëntieverbetering | Toelichting                                              |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Manne en Richels (1992)                                       | 40% van BNP-groei<br>(in %/jaar)           |                                                          |
| IPCC (2001)                                                   | 0,75% (0,5-1,0%)                           |                                                          |
| Boonekamp <i>et al.</i> (2002) <sup>16</sup>                  | 1,2%                                       | Industrie exclusief feedstocks <sup>17</sup>             |
|                                                               | 0,8%                                       | Industrie inclusief feedstocks                           |
| De Bruijn en Bressers (2003)                                  | 1,0%                                       |                                                          |
| Blok (2005)                                                   | 1,0%                                       |                                                          |
| EZ (2005)                                                     | 0,7%                                       |                                                          |
| Europese Commissie (2006)                                     | 0,85%                                      |                                                          |
| Klessmann <i>et al.</i> (2007);<br>Graus <i>et al.</i> (2009) | 1,0%                                       |                                                          |
|                                                               | 0,7%                                       | Elektriciteitscentrales op basis<br>van fossiele energie |
| Verificatiebureau<br>Benchmarking (2008)                      | 0,8%                                       |                                                          |
| IMF (2008)                                                    | 0,5%                                       |                                                          |
| PBL (2009)                                                    | 1,0%                                       |                                                          |

Op basis van de beschikbare literatuur gaan wij uit van een jaarlijkse autonome energie-efficiëntieverbetering in de industrie van *gemiddeld* 0,8 tot 1,0%. Wij achten de bovenwaarde als meest waarschijnlijk. De bronnen die deze waarde noemen ondersteunen de waarde empirisch, met name op basis van historische besparingstrends. De meeste literatuurwaarden, zoals de lage waarde van 0,5% (onderwaarde IPCC, 2001; IMF, 2008), worden geponeerd zonder referenties of onderbouwing. Gezien het relatief beperkte feedstockverbruik in het buitenland gelden de gevonden waarden voor energetisch verbruik, oftewel *exclusief gebruik van feedstocks*.

### 4.3 Effect energieprijzen en prijselasticiteit

De eerder genoemde autonome energie-efficiëntieverbetering van 0,8 tot 1,0% geldt *gemiddeld* bij gelijkblijvende energieprijzen. Ten tijde van veranderende energieprijzen kan dit autonome besparingtempo echter toe of afnemen. De relatie wordt gegeven door de prijselasticiteiten voor de vraag naar energie. Prijselasticiteiten verschillen voor de korte en de lange termijn. De 'korte termijn' is gedefinieerd als de periode waarin ten minste een productiefactor - over het algemeen kapitaalgoederen - vastligt, dat wil

<sup>16</sup> Op basis van Rietbergen *et al.* (2002) concluderen Boonekamp *et al.* (2002) dat "ongeveer 40% van de bereikte besparing in de industrie te danken is aan de MJA's plus alle daarbij betrokken instrumenten. Bij de gerapporteerde 2% totale efficiëntieverbetering bij MJA-bedrijven resulteert dit dus in 1,2% autonome verbetering van de efficiency per jaar. Gerelateerd aan het totale industriële verbruik, dus inclusief feedstocks, is dit 1,3 resp. 0,8% per jaar."

<sup>17</sup> ECN gaat voor sectoren zoals huishoudens en diensten uit van veel minder autonome besparing, in de orde van 0,5 tot 0,7% per jaar (Boonekamp, persoonlijke communicatie).



zeggen één tot enkele jaren. Op de korte termijn is de vraag naar energie *inelastisch*, dat wil zeggen dat de vraag naar energie nauwelijks reageert op een verandering in prijs. De vraag naar energie kan verminderen door een vermindering van het *volume* van de activiteit waarvoor energie nodig is, een verschuiving naar een ander soort activiteit, of een verhoging van de energie-efficiëntie. Deze laatste optie behelst in het algemeen echter een vervanging van kapitaalgoederen, een vervanging die over het algemeen pas plaatsvindt op het moment dat oude apparatuur is afgeschreven. Die optie is op de korte termijn nauwelijks beschikbaar.

Tabel 6 vat de literatuurstudie samen naar prijselasticiteiten voor de vraag naar energie. Een aantal bronnen geeft prijselasticiteiten expliciet voor de industrie. Een prijselasticiteit van -0,1 wil zeggen dat een *verhoging* van de energieprijzen met 1% resulteert in een *afname* van de vraag naar energie met 0,1%.

Tabel 6 Prijselasticiteiten voor de vraag naar energie (vet gedrukt: specifiek industrie); KT = korte termijn; LT = lange termijn

|                               | Aardgas          |                  | Elektriciteit    |                  | Olie   |        | Energie onbepaald |                     |
|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------|--------|-------------------|---------------------|
|                               | KT               | LT               | KT               | LT               | KT     | LT     | KT                | LT                  |
| Velthuisen (1995)             |                  |                  |                  |                  |        |        | -0,09 -<br>-0,14  |                     |
| Maddala <i>et al.</i> (1997)  | -0,09 -<br>-0,12 | -0,20 -<br>-0,28 | -0,16 -<br>-0,18 | -0,23 -<br>-0,38 |        |        |                   |                     |
| IEA (1997)                    |                  |                  |                  |                  | -0,07  | -0,11  |                   |                     |
| NEMO <sup>18</sup>            |                  |                  | -0,03            | -0,1             |        |        | -0,01             | -0,1 -<br>-0,19     |
| CPB (1997)                    |                  |                  |                  | -0,14            |        |        |                   | -0,18 <sup>19</sup> |
| Klaassen <i>et al.</i> (1999) |                  |                  |                  | -0,1             |        |        |                   |                     |
| OECD (2000)                   |                  |                  |                  |                  |        |        | -0,13 -<br>-0,26  | -0,37 -<br>-0,46    |
| SRE (2002)                    |                  |                  |                  |                  |        |        | -0,05 -           | -0,25               |
| Krichene (2002)               | -0,01            |                  |                  |                  | -0,02  |        |                   |                     |
| Cooper (2003) <sup>20</sup>   |                  |                  |                  |                  | -0,057 | -0,244 |                   |                     |
| Gang (2004)                   | -0,067           | -0,243           | -0,013           | -0,044           | -0,167 | -0,516 |                   |                     |
| CPB (2006) <sup>21</sup>      |                  | -0,25            |                  |                  |        |        |                   |                     |
| IEA (2006a)                   |                  |                  |                  |                  | -0,03  | -0,11  |                   |                     |
| Correljé en Wempe (2007)      | -0,1             |                  |                  |                  |        |        |                   |                     |

<sup>18</sup> Koopmans, 1997; Koopmans en te Velde, 1997; CPB, 2005. Nota bene: de prijselasticiteiten hebben enkel betrekking op energie-efficiëntie en niet op structuur of volume-effecten.

<sup>19</sup> Inclusief feedstock.

<sup>20</sup> Waarden voor Nederland. Zie voor vergelijkbare waarden: Dahl (1993).

<sup>21</sup> Mede op basis van Stam (2003).

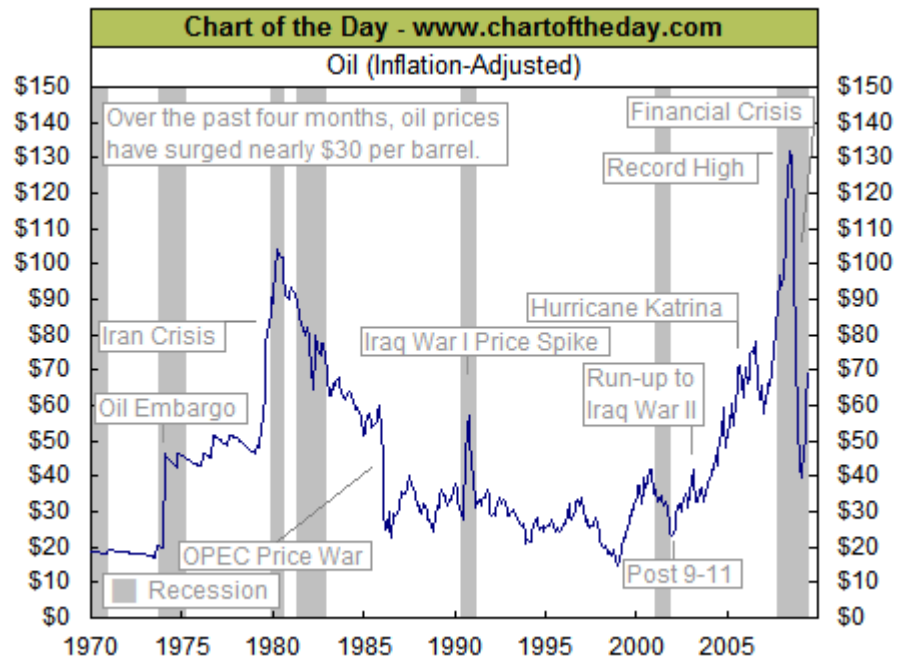


Prijselasticiteiten geven de mate waarin de vraag verandert onder invloed van veranderingen in de prijs. De vraag kan echter veranderen door alle drie factoren die in het vorige hoofdstuk zijn beschreven: het productievolume, de structuur en energiebesparing door efficiëntieverbetering. Het is dit laatste effect wat in de voorliggende studie centraal staat. Het toepassen van prijselasticiteiten voor de vraag zou daarom een overschatting geven van het besparingseffect. De prijselasticiteiten uit het NEMO-model van het CPB gelden echter specifiek voor efficiëntieverbetering en zijn bepaald op basis van 'bottom up'-gegevens uit het ICARUS-databestand (de Beer *et al.*, 1994). Gezien deze elasticiteiten en de elasticiteiten voor algemene vraagveranderingen nemen wij de volgende prijselasticiteit voor de vraag naar energie in de industrie met betrekking tot het besparingseffect: op de korte termijn tussen de 0 en -0,1 en op de lange termijn tussen de -0,1 en -0,2.

Gezien het feit dat installaties gemiddeld circa 20 jaar meegaan, nemen wij aan dat de prijselasticiteit vanaf nul met circa -0,005 tot -0,01 toeneemt per jaar tot de lange termijn elasticiteit. Deze lage prijselasticiteiten worden bevestigd door de relatief beperkte verandering in de vraag ten gevolge van de oliecrises en de verdrievoudiging of meer van de energieprijzen sinds 2004/2005.

Het effect van hoge energieprijzen op het besparingstempo is duidelijk te zien na de oliecrises in de periode 1973 tot 1985. In geïndustrialiseerde landen wordt een toename in de efficiëntie waargenomen met 1,5% tot 2,2% per jaar (IEA, 1997), zie ook Figuur 9 en Figuur 10. Nota bene: dit besparingstempo werd niet direct gerealiseerd. Zoals eerder gesteld, kost de vervanging van apparatuur door zuinigere varianten tijd.

Figuur 9 Olieprijs



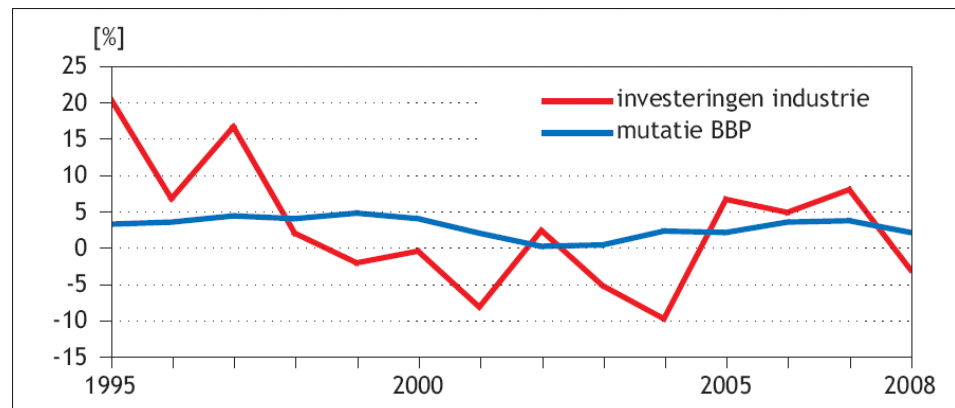
Bron: [www.chartoftheday.com](http://www.chartoftheday.com).

Tussen 1995 en 2004 zijn de energieprijzen relatief constant gebleven. In 2004 nam het CPB in scenariostudies zelfs aan dat de olieprijs tot 2040 tussen de 21 (Regional Communities) en 28 Dollar per vat (Global Economy en Transatlantic Market) zou liggen (Bollen *et al.*, 2004: 56; zie ook CPB/MNP/RPB, 2006). Met name vanaf 2004 is er echter een sterke stijging te zien. Hoewel de periode sinds 2004 relatief kort is ten opzichte van de vervangingstermijn van apparatuur en installaties mag toch een effect worden verwacht. Een ruwe schatting van dit effect geeft bij een gemiddelde verdubbeling van de energieprijzen over de periode 2004-2008 (60 versus 30 Dollar per vat) en een prijselasticiteit van circa -0,02 tot -0,04 over een periode van vier jaar een energiebesparing van circa 2-4%. Op een energieverbruik van circa 1000 PJ is dat 20-40 PJ. Inderdaad worden in de PME-analyses de laatste jaren weer hogere besparingscijfers gemeten dan in de jaren daarvoor.<sup>22</sup>

#### 4.4 Economische groei

Behalve de olieprijs veronderstellen verschillende auteurs dat de autonome efficiëntieverbetering ook gerelateerd is aan de economische groei: in tijden van groei nemen immers ook de investeringen in nieuwe technologie toe (zie bijvoorbeeld Manne en Richels, 1992; Manne *et al.*, 2003). Op basis van deze veronderstelling mag worden aangenomen dat rond de jaren 2002 en 2003, toen de groei in het Nederlands BBP vrijwel tot nul was afgenomen, ook de autonome investeringen in energie-efficiëntie verminderden. Zie Figuur 10 voor de ontwikkeling van het Nederlands BBP en de algemene investeringen in de industrie.

Figuur 10 Ontwikkeling Nederlands BBP en mutatie algemene investeringen in de industrie (in % per jaar)



Bron: Statline.

Nota bene: in heel Europa lag het besparingstempo tussen 2000 en 2006 lager dan tussen 1990 en 2000 (Ademe, 2009a). In 2006 wordt dankzij de hoge olieprijs weer een hoger besparingstempo gesignaleerd (World Energy Council, 2008: 17; Eurostat). Gezien de grote Europese verschillen in besparingsbeleid bevestigt deze brede tendens het beeld dat het grootste deel van de

<sup>22</sup> Opgemerkt moet worden dat het waargenomen effect ook het gevolg kan zijn van de conjunctuercyclus waarbij na de dip van de dotcom-crisis de hernieuwde groei heeft geleid tot relatief veel nieuwe installaties en dus meer besparing.



besparingen autonoom, dat wil zeggen onafhankelijk van beleid, wordt gerealiseerd.<sup>23</sup> Wel dient opgemerkt dat met de invoering van het EU ETS in 2005 de verschillen in besparingsbeleid tussen EU-landen sterk zijn afgenomen.

#### 4.5 Conclusie

Op basis van de beschikbare literatuur gaan wij uit van een jaarlijkse autonome energie-efficiëntieverbetering van *gemiddeld* 0,8 tot 1,0%. Gezien de beperkte economische groei en industriële investeringen rond de jaren 2002 en 2003 nemen wij aan dat in die periode de autonome energie-efficiëntieverbetering *beneden* de gemiddelde waarden heeft gelegen. De sterke stijging van de energieprijzen vanaf 2004/2005 zal naar verwachting juist hebben geresulteerd in een *boven gemiddelde* autonome energie-efficiëntieverbetering.

Op basis van een energetisch verbruik zonder energiebesparing (d.w.z. volgens ERG, zie het vorige hoofdstuk) van 1.080 PJ in 2007 gaan wij uit van een autonome besparing in de industrie van circa 110 tot 140 PJ in de periode 1995-2007. In het geval van de besparingen in de energiesector nemen wij aan dat circa tweederde het gevolg is van autonome besparingen, hetgeen neerkomt op circa 30 PJ.<sup>24</sup> Opgeteld levert dit 140 tot 170 PJ aan autonome besparingen op in 2007 ten opzichte van 1995.

Evenals in het vorige hoofdstuk extrapoleren wij de autonome besparingen in 2007 naar 2008: 152 tot 184 PJ (13/12 x de waarde voor 2007), hoewel dient opgemerkt dat ook nog hogere autonome besparingen kunnen worden verwacht in 2008 op basis van de zeer sterk gestegen energieprijzen.

---

<sup>23</sup> Nota bene: het is onbekend of dit een vertraagd gevolg is van conjunctureel herstel of een eerste effect van hogere energieprijzen.

<sup>24</sup> In het geval van de energiesector ligt de verhouding tussen autonome besparingen versus overheidsinvloed ingewikkeld. Tot ongeveer 1990 besloot de SEP (Samenwerkende Elektriciteits Producenten) over de bouw van nieuwe centrales in haar Elektriciteitsplan, maar wel steeds meer in overleg met het ministerie van EZ. Vanaf 1990 werd de invloed van EZ bepalend omdat ze het plan formeel moesten goedkeuren. Feitelijk heeft EZ bij SEP afgedwongen dat er meer aandacht kwam voor WKK, o.a. de warmteplanelenheden (grote STEG met ook warmteproductie) en de hoogrendement-eenheden in de Eemscentrale in Delfzijl. Daarnaast hebben de distributiebeprijven kleinschalige WKK neergezet met MAP-gelden en elektriciteitsbesparing gestimuleerd. De besparing door de Landelijke Economische Optimalisatie (LEO) van SEP is daarentegen primair gebaseerd op kostenbesparing en dus wel een autonome ontwikkeling, evenals het verdwijnen van deze besparing door de liberalisatie. Bron: Piet Boonekamp, ECN.





# 5 Energiebelasting (EB en BSB)

## 5.1 Beschrijving instrument

### Doelstelling en werkwijze

Per 1 januari 1995 is in de Wet belastingen op milieugrondslag een brandstoffenbelasting (BSB) opgenomen, een voortzetting van de sinds 1 april 1988 geheven bestemmingsheffingen op brandstoffen. Het doel van de brandstoffenbelasting is het tegengaan van milieuvervuiling en het terugdringen van energiegebruik.

Per 1 januari 1996 is de Regulerende energiebelasting ingevoerd, per 1 januari 2004 energiebelasting (EB) genaamd. Het doel van de EB is een efficiënt gebruik van energie te stimuleren.

Per 1 januari 2004 is de BSB ingevlochten in de EB en is de BSB op brandstoffen voor elektriciteitsopwekking omgevormd in een outputbelasting. Dit betekent afschaffing van de BSB voor elektriciteitscentrales onder gelijktijdige verhoging van de EB op elektriciteit. Per 1 januari 2004 wordt nog enkel BSB geheven over kolen. Er is geen belasting verschuldigd voor kolen die gebruikt worden om elektriciteit op te wekken of kolen die niet als brandstof worden gebruikt. Per 1 januari 2008 is de naam brandstoffenbelasting veranderd in kolenbelasting.

### Doelgroep

Alle huishoudens en bedrijven.

In het kader van de 'Wet belastingen op milieugrondslag' (Artikel 36q) zijn bedrijven die zijn aangesloten bij een convenant waarbij met de overheid afspraken zijn gemaakt ter verbetering van de energie-efficiency ('Meerjarenafspraak energie-efficiency' of 'Benchmarking energie-efficiency') vrijgesteld van energiebelasting op elektriciteit voor zover het verbruik 10 miljoen KWh elektriciteit op jaarbasis overstijgt.<sup>25</sup>

Het gebruik van energiedragers voor niet-energetisch gebruik (feedstocks) is vrijgesteld van energiebelasting.

---

<sup>25</sup> Artikel 36q van de Wbm: Bij of krachtens op voordracht van Onze Minister, mede namens Onze Minister van Economische Zaken, Onze Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en Onze Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, vast te stellen algemene maatregel van bestuur wordt voorzien in een regeling op grond waarvan, onder daarbij te stellen voorwaarden, vrijstelling van de belasting wordt verleend ter zake van de levering van zakelijk verbruikte elektriciteit bij een verbruik boven de 10.000.000 KWh per verbruiksperiode van 12 maanden per aansluiting, voor het gedeelte van de geleverde hoeveelheid per verbruiksperiode van 12 maanden per aansluiting dat hoger is dan 10.000.000 KWh, indien de gebruiker in het kader van met Onze Minister van Economische Zaken, Onze Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer of Onze Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit gemaakte afspraken verplichtingen op zich heeft genomen ter verbetering van de energie-efficiëntie en hij als energie-intensief bedrijf wordt aangemerkt.



## Instrument

Tabel 7 en Tabel 8 geven een overzicht van de hoogte van de EB plus BSB op elektriciteit en gas in de periode 1995 tot en met 2009 in lopende prijzen oftewel niet gecorrigeerd voor inflatie. Het gaat hierbij om een schijven-tarief zoals de inkomstenbelasting. Nota bene: ook op andere energiedragers worden EB en BSB geheven.

Tabel 7 Overzicht van de EB + BSB op aardgas (in Euro per 1.000 m<sup>3</sup>)

| Verbruik<br>in m <sup>3</sup> | 0-800 | 800-<br>5.000 | 5.000-<br>170.000 | 170.000-<br>1 mln. | 1 mln. -<br>10 mln. | > 10 mln.<br>(Niet<br>zakelijk) | > 10 mln.<br>(zakelijk) |
|-------------------------------|-------|---------------|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------|
| 1995                          | 9,78  | 9,78          | 9,78              | 9,78               | 9,78                | 6,4                             | 6,4                     |
| 1996                          | 9,78  | 24,3          | 24,3              | 9,78               | 9,78                | 6,4                             | 6,4                     |
| 1997                          | 9,78  | 38,82         | 38,82             | 9,78               | 9,78                | 6,4                             | 6,4                     |
| 1998                          | 9,78  | 53,03         | 53,03             | 9,78               | 9,78                | 6,4                             | 6,4                     |
| 1999                          | 9,98  | 82,49         | 57,35             | 13,2               | 9,98                | 6,53                            | 6,53                    |
| 2000                          | 10,16 | 104,64        | 62,07             | 17,15              | 10,16               | 6,63                            | 6,63                    |
| 2001                          | 130,6 | 130,6         | 66,53             | 20,79              | 10,35               | 6,76                            | 6,76                    |
| 2002                          | 134,6 | 134,6         | 68,5              | 21,3               | 10,6                | 7                               | 7                       |
| 2003                          | 139,5 | 139,5         | 71                | 22,1               | 11                  | 7,3                             | 7,3                     |
| 2004                          | 142,9 | 142,9         | 72,7              | 22,7               | 11,3                | 10,6                            | 7,5                     |
| 2005                          | 149,4 | 149,4         | 101,9             | 31,1               | 11,5                | 10,7                            | 7,6                     |
| 2006                          | 150,7 | 150,7         | 123,8             | 34                 | 11,6                | 10,8                            | 7,7                     |
| 2007                          | 153,1 | 153,1         | 134,2             | 37,2               | 11,8                | 11                              | 7,8                     |
| 2008                          | 155,4 | 155,4         | 136,2             | 37,8               | 12                  | 11,2                            | 7,9                     |

Bron: Statline.

Tabel 8 Overzicht van de EB op elektriciteit (in Euro per 1.000 KWh)

| Verbruik<br>in KWh | 0-800 | 800-<br>10.000 | 10.000-<br>50.000 | 50.000-<br>10 mln. | > 10 mln.<br>(Niet<br>zakelijk) | > 10 mln.<br>(zakelijk) | > 10 mln.<br>(MJA) |
|--------------------|-------|----------------|-------------------|--------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------|
| 1995               |       |                |                   |                    |                                 |                         |                    |
| 1996               |       | 13,4           | 13,4              |                    |                                 |                         |                    |
| 1997               |       | 13,4           | 13,4              |                    |                                 |                         |                    |
| 1998               |       | 13,4           | 13,4              |                    |                                 |                         |                    |
| 1999               |       | 22,5           | 14,7              | 1,0                |                                 |                         |                    |
| 2000               |       | 37,2           | 16,1              | 2,2                |                                 |                         |                    |
| 2001               | 58,3  | 58,3           | 19,4              | 5,9                |                                 |                         |                    |
| 2002               | 60,1  | 60,1           | 20,0              | 6,1                |                                 |                         |                    |
| 2003               | 63,9  | 63,9           | 20,7              | 6,3                |                                 |                         |                    |
| 2004               | 65,4  | 65,4           | 21,2              | 6,5                | 1,0                             | 0,5                     | 0                  |
| 2005               | 69,9  | 69,9           | 26,3              | 8,6                | 1,0                             | 0,5                     | 0                  |
| 2006               | 70,5  | 70,5           | 34,3              | 9,4                | 1,0                             | 0,5                     | 0                  |
| 2007               | 71,6  | 71,6           | 36,9              | 10,2               | 1,0                             | 0,5                     | 0                  |
| 2008               | 72,7  | 72,7           | 37,5              | 10,4               | 1,0                             | 0,5                     | 0                  |

Bron: Statline.



## 5.2 Baten overheid

De opbrengsten van de energie- en brandstoffenbelasting worden weer-gegeven in Tabel 9.

Tabel 9 Opbrengsten BSB en EB per jaar voor industrie en openbare energievoorziening (in mln. Euro)

|      | Brandstoffenbelasting |                    | Energiebelasting |                    | Totaal |
|------|-----------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------|
|      | Industrie             | Openbare energiev. | Industrie        | Openbare energiev. |        |
| 1995 | 114                   | 318                | 0                | 0                  | 432    |
| 1996 | 114                   | 346                | 76               | 0                  | 536    |
| 1997 | 119                   | 326                | 138              | 0                  | 583    |
| 1998 | 121                   | 321                | 138              | 0                  | 580    |
| 1999 | 115                   | 296                | 255              | 0                  | 666    |
| 2000 | 116                   | 282                | 223              | 0                  | 621    |
| 2001 | 107                   | 274                | 190              | 8                  | 579    |
| 2002 | 83                    | 210                | 148              | 8                  | 449    |
| 2003 | 84                    | 219                | 128              | 16                 | 447    |
| 2004 | 11                    | 35                 | 213              | 19                 | 278    |
| 2005 | 3                     | 3                  | 415              | 14                 | 435    |
| 2006 | 2                     | 4                  | 514              | 15                 | 535    |
| 2007 | 0                     | 1                  | 432              | 12                 | 445    |
| 2008 | 0                     | 0                  | 409              | 16                 | 425    |

Bron: Statline.

De uitvoeringskosten worden als gering ingeschat (zie ook de Rapportage regulerende energiebelasting, 1997).

Pro memorie: De vrijstelling voor deelnemers aan MJA's vormt een inkomstenderving voor de overheid en daarmee een subsidie aan de energie-intensieve industrie (zie ook paragraaf 8.6). In 2008 verbruikte de industrie circa 33 miljard KWh elektriciteit voor energetische doeleinden (bron: Statline). Het is ons onbekend welk deel hiervan is vrijgesteld van de energiebelasting van 0,50 Euro per 1.000 KWh (2008). Indien dit de helft is, gaat het om een subsidie van circa 8 miljoen Euro per jaar.

De degressieve schijvenstructuur van de Energiebelasting kan worden opgevat als een fiscale subsidie aan de energieverbruikende industrie, waarbij grootverbruikers per geconsumeerde eenheid energie minder Energiebelasting afdragen. Deze afnemende tarieven bij toenemend energiegebruik definiëren wij hier echter niet als subsidiering, aangezien er geen specifieke uitzonderingen zijn gemaakt voor bepaalde categorieën. Dit geldt overigens wel voor de vrijstelling voor Convenantdeelnemers.

### 5.3 Effect

Hoewel ex post evaluaties zijn uitgevoerd naar de invloed van de energiebelasting op het *huishoudelijk* energiegebruik (zie bijvoorbeeld Berkhout *et al.*, 2001; Joosen *et al.*, 2004), zijn er nog geen ex post evaluaties van de invloed op de industrie en de energiesector (zie voor een kwalitatieve analyse: Bode *et al.*, 1998). Wel zijn ex ante berekeningen uitgevoerd (zie bijvoorbeeld CPB, 1997; 2001; 2005; Ministerie van Financiën, 2001).

Bij gebrek aan ex post evaluaties maken wij hier een ruwe schatting van de energiebesparing in de industrie ten gevolge van de energiebelastingen. Sinds de brandstoffenbelasting bij de elektriciteitscentrales is vervangen door een outputbelasting is ook de daarmee samenhangende prikkel tot een efficiëntere inzet van de brandstoffen in de energieopwekking verdwenen. De marktprijzen voor brandstof leiden nog wel tot een autonome prikkel maar er is geen beleidsmatige prikkel meer voor een verbetering van de efficiency. De energiebelasting geeft alleen een prikkel voor de *gebruikers* van de elektriciteit. De reden voor de omschakeling van een input naar outputbelasting is gelegen in de liberalisering van de elektriciteitsmarkt. De energiebelasting kan immers over zowel binnenlandse als geïmporteerde elektriciteit worden geheven. De brandstoffenbelasting kan niet worden geheven bij de buitenlandse bedrijven.

Wanneer ervan wordt uitgegaan dat circa 40% van de elektriciteitsproductie van centrales bestemd is voor de industrie (bron: Statline), is ook 40% van de betaalde BSB door centrales doorgerekend aan de industrie. Directe en indirecte EB + BSB nemen dus toe van circa 250 miljoen in 1995 naar 425 miljoen in 2008. Energiekosten (exclusief feedstocks) nemen voor industrie toe van circa 3 miljard in 1995 naar circa 7 miljard in 2007 (bron: Statline). Belastingen blijven dus al minimaal 12 jaar constant op circa 8%. Na 12 jaar is daarom de *lange* termijn elasticiteit van toepassing: -0,1 tot -0,2 voor zover *efficiëntieverbeteringen* (zie paragraaf 4.3). Dit resulteert in besparing van circa 0,8%-1,6%. Op circa 900 Pj energetisch verbruik in 2008 is dat 7 tot 14 Pj.

Nota bene: de besparingen zijn ongelijk verdeeld over de bedrijven gezien de relatief lage tarieven voor grootverbruik en de vrijstelling in het kader van het Convenant *Benchmarking*. In 2000 namen circa 40.000 bedrijven met een jaarlijks aardgasverbruik beneden één miljoen m<sup>3</sup> circa 10% van het industriële aardgasverbruik voor hun rekening. Circa 600 bedrijven met een jaarlijks aardgasverbruik boven één miljoen m<sup>3</sup> namen circa 90% van het aardgasverbruik voor hun rekening.<sup>26</sup> De betaalde energiebelasting door beide groepen was echter ruwweg gelijk.<sup>27</sup> Hoewel precieze getallen ontbreken, is er geen reden aan te nemen dat deze situatie in de loop der jaren significant is veranderd. In het geval van elektriciteitsverbruik is de situatie nog voordeliger vanuit het oogpunt van de grootverbruikers, mede door de vrijstelling op grootverbruik voor deelnemers aan de meerjarenafspraken. Dat wil zeggen dat het besparingseffect van de energiebelastingen voornamelijk

<sup>26</sup> Bron: CBS: <http://www.energie.nl/index2.html?stat/trends023.html>.

<sup>27</sup> Eigen berekeningen op basis van: <http://www.energie.nl/index2.html?stat/trends023.html>.



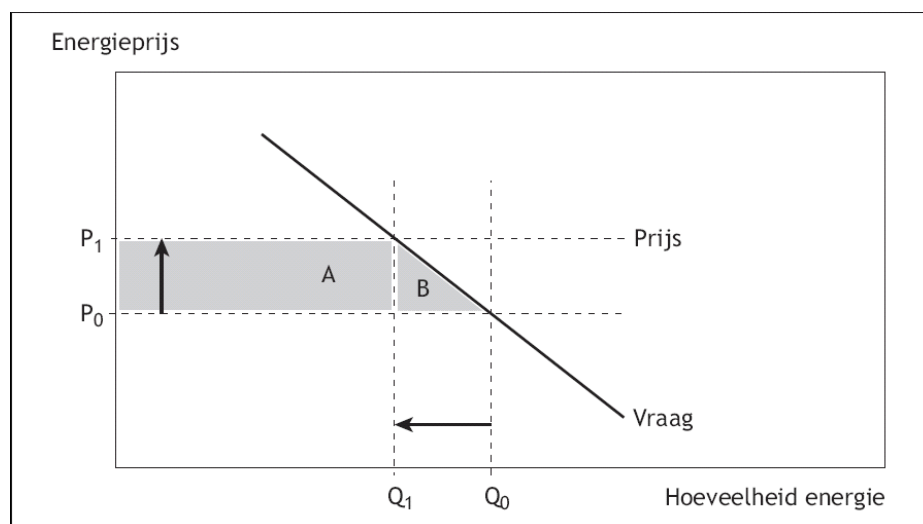
tot stand komt bij de kleinere bedrijven en/of deelnemers aan het MJA2 en het minst bij de deelnemers aan het Convenant *Benchmarking*.<sup>28</sup>

## 5.4 Kosten industrie

De kosten voor de industrie worden voornamelijk bepaald door de op te brengen belastingen zelf. In 2008 bedroegen deze **425 miljoen Euro**.

Door energiebesparing wordt een beperkt deel van de te betalen belastingen vermeden. Onder invloed van de belastingdruk is 0,8 tot 1,6% energie bespaard, waardoor ook 0,8 tot 1,6% van de 425 miljoen Euro energiebelasting is vermeden: circa 4 tot 8 miljoen Euro per jaar. De *netto* jaarkosten van investeringen in energiebesparing (investeringskosten minus bespaarde energiekosten *exclusief* heffing) bedragen circa de helft: 2 tot 4 miljoen Euro per jaar (oppervlakte driehoek B in Figuur 11:  $\frac{1}{2} \times (Q_0 - Q_1) \times (P_1 - P_0)$ ). Maatregelen worden immers getroffen die per vermeden eenheid energie minimaal netto jaarkosten van 0 hebben en maximaal kosten gelijk aan de energiebelasting.

Figuur 11 Effect prijsverhoging energie



## 5.5 Nationale kosten en kosteneffectiviteit

De belastingen resulteren in overdrachten van industrie naar overheid en leveren op nationale schaal dus geen kosten op (zie Figuur 11: oppervlakte rechthoek A:  $Q_1 \times (P_1 - P_0)$ ). De nationale jaarkosten staan gelijk aan de netto jaarkosten van maatregelen door de industrie (oppervlak driehoek B): 2 tot 4 miljoen Euro in 2008.

In het geval van de energiebelastingen is de kosteneffectiviteit afhankelijk van de tariefschijf en varieerde in 2008 van 0 tot 128 Euro per ton CO<sub>2</sub> (zie onderstaande Tabel 10). De administratieve lasten en uitvoeringskosten van de energiebelastingen zijn beperkt.

<sup>28</sup> Nota bene: de berekening betreft het gemiddelde van 8% prijsstijging. Omdat het effect van de prijsstijging niet-lineair is, bedraagt de 7-14 PJ een bovengrens.

Tabel 10 Overzicht van de EB op aardgas en elektriciteit in 2008 en corresponderende CO<sub>2</sub>-prijs

| Verbruik in m <sup>3</sup>       | 0-5.000  | 5.000-170.000 | 170.000-1 mln. | 1 mln. - 10 mln.          | > 10 mln. (Niet zakelijk) | > 10 mln. (zakelijk) |
|----------------------------------|----------|---------------|----------------|---------------------------|---------------------------|----------------------|
| In Euro per 1.000 m <sup>3</sup> | 155,4    | 136,2         | 37,8           | 12                        | 11,2                      | 7,9                  |
| In Euro per ton CO <sub>2</sub>  | 88       | 77            | 21             | 7                         | 6                         | 4                    |
| In Euro per GJ                   | 4,9      | 4,3           | 1,2            | 0,4                       | 0,3                       | 0,2                  |
| Verbruik in KWh                  | 0-10.000 | 10.000-50.000 | 50.000-10 mln. | > 10 mln. (Niet zakelijk) | > 10 mln. (zakelijk)      | > 10 mln. (MJA)      |
| In Euro per 1.000 KWh            | 72,7     | 37,5          | 10,4           | 1,0                       | 0,5                       | 0                    |
| In Euro per ton CO <sub>2</sub>  | 128      | 66            | 18             | 2                         | 1                         | 0                    |
| In Euro per GJ                   | 7,2      | 3,7           | 1,0            | 0,1                       | 0,06                      | 0                    |

Emissiefactor gas = 1,7750 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>.

Emissiefactor elektriciteit = 0,566 kg CO<sub>2</sub>/KWh.

De eerste schijf is voor deze studie minder relevant omdat deze met name het huishoudelijk energiegebruik betreft. De 2<sup>de</sup> en 3<sup>de</sup> schijven zijn vooral relevant voor het MKB. De daarop volgende schijven zijn relevant voor de (grotere) industrie.

Nota bene: de nationale kosten worden niet bepaald door de betaalde belastingen, maar door de investeringskosten die worden gemaakt om minder belasting te hoeven betalen. Op nationale schaal zijn belastingen enkel overdrachten zonder kosten. De investeringen gemaakt om minder belasting te hoeven betalen zijn echter wel reële nationale kosten. Aan de marge zijn de investeringen en de belastingen natuurlijk gelijk. Ondernemers investeren tot aan het punt dat het niet meer loont om meer energiebelasting te vermijden.

In het geval van de energiebelasting treedt enige inefficiëntie op door het bestaan van verschillende tariefschijven. Onder de voorwaarde van een gelijkblijvende totale lastendruk zou een verlaging van het tarief voor het kleinverbruik en een verhoging van het tarief voor het grootverbruik waarschijnlijk lagere maatschappelijke kosten hebben gegeven bij gelijke energiebesparing. Nu zijn relatief dure maatregelen getroffen door het kleinbedrijf, terwijl goedkopere opties zijn blijven liggen bij de grote energie-intensieve industrie. De verhouding tussen maatschappelijke kosten en energiebesparing is immers ongunstiger bij een hoge energieheffing, dan bij een lage heffing. Een maatschappelijke KBA is echter vereist om te onderzoeken in hoeverre de internationaal concurrerende industrie in staat is hogere energieprijzen in de prijzen door te berekenen en in hoeverre de industrie concurrentienadeel zou ondervinden.

Ook de vrijstelling voor MJA-bedrijven van de energiebelasting over het elektriciteitsverbruik voor grootverbruik is ten koste gegaan van de efficiëntie. Zonder vrijstelling zouden maatregelen zijn geprikkeld met een gunstige verhouding tussen maatschappelijke kosten en energiebesparing. Ook



kan de vrijstelling anders worden georganiseerd, waarbij in plaats van een vrijstelling vooraf een vrijstelling achteraf (teruggavenregeling) pas wordt verleend op basis van toetsing aan de convenantverplichting. In dat geval houdt de overheid een stok achter de deur.





# 6 Emissiehandel (EU ETS)

## 6.1 Beschrijving instrument

### Doelstelling en werkwijze<sup>29</sup>

Sinds 1 januari 2005 is de Europese richtlijn emissiehandel (EU ETS, Directive 2003/87/EC) van kracht. Het EU ETS voorziet in een zogenaamd 'cap and trade' systeem voor de handel in directe broeikasgasemissies. Dit betekent dat een maximum (cap) wordt vastgesteld voor de totale uitstoot van alle deelnemers door toewijzing van emissierechten aan deelnemers in de vorm van een vaste hoeveelheid voor een bepaalde periode. De jaarlijkse uitstoot van bedrijven mag niet hoger zijn dan het jaarlijkse quotum van de toegewezen emissierechten. Indien de uitstoot lager is dan de toegestane hoeveelheid kan het 'overschot' aan rechten worden verhandeld ('trade') of gespaard ('banking') voor later gebruik. Bedrijven die aan het eind van het jaar meer hebben uitgestoten dan zij rechten bezitten, krijgen een boete opgelegd.

Het is bedrijven ook toegestaan om eventuele verworven Emission Reduction Units (ERU) uit Joint Implementation (JI) projecten en Certified Emission Reduction Units (CER) uit Clean Development Mechanism (CDM) projecten om te zetten in EU-emissierechten.

Nota bene: energiebesparing is geen expliciet doel van het EU ETS. In theorie zijn de beoogde emissiedoelen van het EU ETS volledig te bereiken zonder efficiëntieverbeteringen, bijvoorbeeld via koolstofopslag of de inzet van duurzame energie. Desalniettemin verhoogt het EU ETS de kosten van de inzet van fossiele brandstoffen en draagt het EU ETS daarmee bij aan energiebesparing. Door schaarste aan emissierechten ontstaat immers een handelsprijs voor emissierechten met een economisch gezien gelijke werking aan een emissieheffing of (fossiele) energiebelasting. Het maakt hierbij *in theorie* niet uit of emissierechten gratis zijn verkregen of gekocht op een veiling.<sup>30</sup> In beide gevallen zijn aan het bezit van de rechten *opportunity costs* verbonden.

Eenmaal in bezit vertegenwoordigen de rechten een waarde: zij kunnen worden ingezet, maar ook worden verkocht. Aangezien het verbruik van fossiele brandstoffen CO<sub>2</sub>-emissies met zich meebrengt en daarmee kosten, ontstaat dus te allen tijde een prikkel om energie te besparen.

### Doelgroep

Tot dusver vallen alleen bedrijven uit bepaalde marktsectoren zoals de energie-, metaal- en mijnbouwsector en de papier- en kartonindustrie onder deze regeling. Tijdens de eerste periode was de regeling van toepassing op ongeveer 12.500 tot 15.000 installaties, die samen goed waren voor 45-50% van de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot binnen de Europese Unie.

---

<sup>29</sup> Bron: [www.dnv.nl](http://www.dnv.nl).

<sup>30</sup> Dit is in de veronderstelling van rationele marginale kostendoorberekening. Indien bedrijven ervan uitgaan dat gratis rechten ook niet hoeven te worden doorberekend, neemt de prikkel tot besparingen af.



## Looptijd

Eerste fase: 2005-2007.

Tweede fase: 2008-2012.

## 6.2 Overheidsuitgaven

De richtlijn kent geen directe overheidsuitgaven in de vorm van overdrachten van de overheid naar maatschappelijke actoren.

De Nederlandse Emissieautoriteit (NEa) is de overheidsorganisatie die als opdracht heeft toezicht te houden op de naleving van de wet- en regelgeving voor de handel in NO<sub>x</sub>- en CO<sub>2</sub>-emissierechten. De totale kosten van de Nederlandse Emissie Autoriteit zijn weergegeven in Tabel 11. De NEa maakt in haar boekhouding geen onderscheid tussen CO<sub>2</sub>- en NO<sub>x</sub>-handel. Bij gebrek aan nadere gegevens schatten wij het aandeel van de kosten voor CO<sub>2</sub>-handel op 50%. Gezien het grotere aantal bedrijven dat aan CO<sub>2</sub>-handel meedoet en de strakkere regulering is het aannemelijk dat het percentage van 50% een *onderschatting* vormt.

Tabel 11 Begroting NEa (in Euro) voor zowel NO<sub>x</sub>- als CO<sub>2</sub>-handel.

| Jaar | Totaal (NO <sub>x</sub> + CO <sub>2</sub> ) | Aandeel CO <sub>2</sub> -handel (schatting) |
|------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 2005 | 5.000.000 <sup>31</sup>                     | 2.500.000                                   |
| 2006 | 5.108.000                                   | 2.500.000                                   |
| 2007 | 5.897.000                                   | 3.000.000                                   |
| 2008 | 6.119.000                                   | 3.000.000                                   |

## 6.3 Bespaarde energie

De Europese Commissie bereidt een *review* van het EU ETS voor, maar deze is nog niet voor handen.<sup>32</sup> In de wetenschappelijke literatuur zijn de meningen verdeeld of het EU ETS met name in de eerste fase (2005-2007) tot significante reductie van broeikasgassen heeft geleid.

Een belangrijke reden waarom wordt getwijfeld aan de effectiviteit van het EU ETS in de eerste handelsperiode (2005-2007) is *overallocatie*: meer emissierechten zouden zijn toegekend dan de participanten nodig zouden hebben gehad in een *business-as-usual* (BAU) scenario.<sup>33</sup> Nota bene: overallocatie speelde met name bij *industriële* participanten en minder bij de elektriciteitssector. Deze laatste sector heeft vermoedelijk veel rechten van de industrie gekocht.

Hoewel het BAU-scenario moeilijk is vast te stellen, is wel waarneembaar dat de daadwerkelijke (geverifieerde) emissies in de eerste handelsperiode (2005-2007) ruim onder de gealloceerde emissies hebben gelegen. In het geval van schaarste is de verwachting dat het totaal aan gealloceerde en geverifieerde emissies gelijk zijn. Tabel 12 toont de Nederlandse gealloceerde en geverifieerde emissies. De geverifieerde emissies kunnen hoger zijn dan de

<sup>31</sup> Schatting.

<sup>32</sup> [http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/index_en.htm).

<sup>33</sup> Zie ook: Sandbag, 2009.



gealloceerde emissies wanneer in het buitenland extra rechten worden aangekocht.

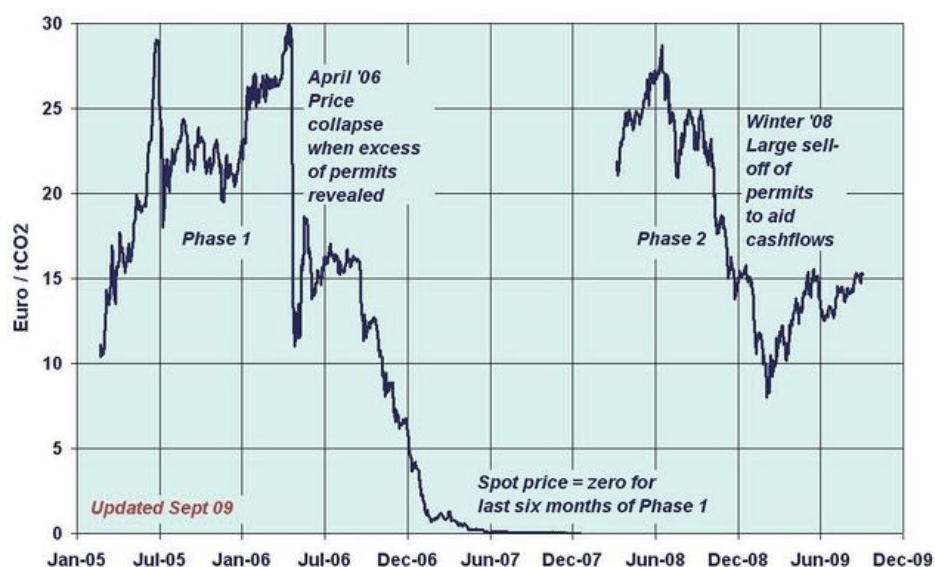
Tabel 12 Emissies voor Nederland in ton CO<sub>2</sub>

| Jaar | Gealloceerd | Geverifieerd<br>(feitelijke emissies) |
|------|-------------|---------------------------------------|
| 2005 | 86.452.491  | 80.351.292                            |
| 2006 | 86.387.889  | 76.701.184                            |
| 2007 | 86.476.714  | 79.874.449                            |
| 2008 | 76.756.685  | 83.511.633                            |

Bron: Community Independent Transaction Log.

Hoewel ook op Europese schaal de geverifieerde emissies ruimschoots onder de gealloceerde emissies liggen, is er toch een handelsprijs ontstaan. De belangrijkste reden hiervoor is dat de overallocatie bij aanvang niet bekend was. Toen dit in mei 2006 wel bekend werd, daalde de handelsprijs naar nul, zie Figuur 12.<sup>34</sup>

Figuur 12 De prijs van CO<sub>2</sub> in het EU ETS



Bron: CARBIX, <http://www.eex.com>.

Ellerman en Buchner (2008) stellen dat de positieve handelsprijs een effect moet hebben gehad op emissievermijding. Dat effect zou zo sterk zijn geweest dat de emissies *onder* het niveau van de gealloceerde emissies is

<sup>34</sup> Een tweede reden voor het ontstaan van een handelsprijs kan wellicht worden gezocht in marktfalen. Eerder is beschreven dat het in theorie geen verschil maakt voor de prijs van emissierechten of de rechten worden geveild of gratis uitgedeeld. In praktijk kan echter wel een verschil bestaan: uit empirische studies blijkt dat *ceteris paribus* de *willingness-to-pay* voor een goed lager is dan de *willingness-to-accept*. Men houdt liever wat men heeft ('endowment effect', zie bijvoorbeeld Tversky en Kahneman, 1981; McCaffrey en Baron, 2006). Dit zou betekenen dat voor gratis verkregen rechten een hogere prijs wordt gevraagd dan men bereid zou zijn ervoor te betalen op een veiling. Hierdoor kan zelfs op een markt met overallocatie een prijs voor rechten ontstaan.

komen te liggen. Ook menen Ellerman en Buchner dat de daadwerkelijke emissies niet kunnen worden verklaard vanuit de BAU-emissies, gegeven de reële groei in output, zonder een effect van het EU ETS aan te nemen.

Kettner *et al.* (2009) achten het echter ‘vrij onwaarschijnlijk dat het EU ETS al prikkels heeft gecreëerd voor reductie-investeringen in de eerste handelsjaren’. De koolstofprijs zou volgens hen te laag te zijn om investeringen in efficiëntieverbeteringen te rechtvaardigen. Ter illustratie: de CO<sub>2</sub>-prijs schommelt rond de 20 Euro per ton CO<sub>2</sub>. Deze prijs komt ruwweg overeen met \$ 10/barrel olie en is dus beperkt in vergelijking tot de fluctuaties in de olieprijs in de afgelopen jaren (tussen de \$ 50 en \$ 160 per barrel; zie Figuur 9 in paragraaf 4.3).

In het meest recente onderzoek concluderen Anderson *et al.* (2009) tenslotte dat zowel emissievermijding als emissievergroting (‘inflatie’) heeft plaatsgevonden met als mogelijk gevolg zelfs een netto *toename* van emissies ten opzichte van BAU. Inflatie van emissies zou plaatsvinden vanwege perverse prikkels gegeven de concrete vormgeving van het EU ETS.<sup>35</sup> In de eerste handelsperiode (2005-2007) zijn rechten immers gratis gealloceerd aan bedrijven op basis van hun historische emissies. Vanwege onduidelijkheid over de allocatie in de volgende periode (2008-2012) kunnen bedrijven zijn geprikkeld om hun emissies op te schroeven om zo meer gratis emissierechten te ontvangen in de volgende handelsperiode (zie ook Grubb *et al.*, 2005). De ruime allocatie van emissierechten maakte dit mede mogelijk. Tabel 13 geeft de resultaten van Anderson *et al.* (2009).

Tabel 13 Emissies voor EU-25 in Mton CO<sub>2</sub>. De geverifieerde emissies zijn gelijk aan de BAU-emissies minus de emissiereductie plus de emissie-inflatie

| Jaar   | Gealloceerd | Geverifieerd | BAU     | Emissiereductie | Emissie-inflatie |
|--------|-------------|--------------|---------|-----------------|------------------|
| 2005   | 2.096,4     | 2.014,0      | 2.044,4 | 46,7            | 16,3             |
| 2006   | 2.071,7     | 2.035,6      | 2.036,9 | 37,1            | 35,8             |
| 2007   | 2.078,7     | 2.051,5      | 2.007,8 | 23,5            | 67,2             |
| 2005-7 | 6.246,9     | 6.101,2      | 6.089,1 | 107,2           | 119,3            |

Bron: Anderson *et al.*, 2009.

Gegeven de ruime overallocatie voor Nederlandse bedrijven in de eerste fase van het EU ETS (2005-2007), en de relatief lage CO<sub>2</sub>-prijs, is het niet aanmerkelijk dat bedrijven bovenop de verkoop van gratis rechten energiebesparende investeringen zullen hebben genomen om nog meer emissierechten te kunnen verkopen. Hoewel *in theorie* het besparingsgedrag niet ervan zou behoren af te hangen of rechten gratis zijn verkregen of niet, blijkt dit in de praktijk voor ondernemers toch uit te maken. Wij zien daarom weinig reden om een significante energiebesparing aan te nemen. Dit beeld wordt bevestigd door de zeer geringe energiebesparing die is gerealiseerd in de periode 2005-2007 door de deelnemers aan het covenant benchmarking dat ruwweg hetzelfde energiegebruik bestrijkt als het EU ETS (zie paragraaf 8.4.1).

<sup>35</sup> Nota bene: het gaat hier niet om fraude, maar om het daadwerkelijk verhogen van het energiegebruik. Enige indicatie voor dit effect kan worden aangetroffen in de afname van de efficiencyverbetering bij de deelnemers aan het Covenant Benchmarking vanaf de introductie van het EU ETS, zie paragraaf 8.4.1.

Voor het eerste jaar van de tweede fase (2008-2012) is de situatie enigszins anders. In dit jaar zijn aan Nederlandse bedrijven minder rechten gratis gealloceerd dan er emissies zijn geverifieerd. Ook voor de tweede fase wordt aangenomen dat de druk om emissies te reduceren laag is, gezien ruime allocatie en de mogelijkheid in de tweede fase om ook emissies te compenseren via het JI en CDM (Sandbag, 2009). Door de mogelijkheid emissierechten op te sparen (banking) voor volgende fasen van het EU ETS is er toch een significante vraag naar rechten ontstaan in die periode.

Er zijn nog weinig evaluaties van de emissiereductie bereikt in 2008<sup>36</sup>, maar effecten zijn te schatten met behulp van prijselasticiteiten. Op basis van de literatuuranalyse in paragraaf 4.3 komen wij tot een prijselasticiteit voor energieverbruik in de industrie die vanaf nul met circa -0,005 tot -0,01 toeneemt per jaar tot de lange termijn elasticiteit van -0,1 tot -0,2. De periode waarin het EU ETS al een prijsprikkel heeft gegeven is relatief zeer kort: één jaar tot maximaal vier jaar wanneer ervan wordt uitgegaan dat ook in de eerste fase de markt zijn werk heeft gedaan. De prijselasticiteit wordt daarmee -0,005 tot -0,04. Gegeven een circa 20% prijsverhoging<sup>37</sup> impliceert dat een korte termijn vraagafname van 0,1 tot 1%. Gegeven de geverifieerde emissies van circa 80 Mton CO<sub>2</sub> impliceert dit een reductie van circa 0,1 tot 0,8 Mton CO<sub>2</sub>. Gegeven een finaal energiegebruik door de industrie *exclusief feedstocks* van circa 900 PJ resulteert een energiebesparing in 2008 van **1 tot 9 PJ**. Een deel van deze energiebesparing kan al in de eerste fase van het EU ETS tot stand zijn gekomen.

#### Betekenis van additioneel beleid bovenop het EU ETS

Een belangrijk punt van discussie is of voor bedrijven die onder het EU ETS vallen additioneel beleid gericht op energiebesparing nog wel van betekenis is.<sup>38</sup> Het EU ETS legt de totale emissies van de participanten immers vast, zodat de extra emissiereductie (of energiebesparing) bij het ene bedrijf slechts nieuwe emissieruimte creëert voor het andere bedrijf. In andere woorden: gegeven het EU ETS zouden emissiereducerende maatregelen slechts moeten worden genomen puur op basis van economische afwegingen, aangezien de maatregelen niet meer leiden tot additionele milieuwinst of energiebesparing.

Om vier redenen gaan wij ervan uit dat in de beschouwde periode 1995-2008 het energiebesparingsbeleid ook in de periode van het EU ETS (2005-2008) zinvol was voor de betreffende sectoren:

1. In ieder geval in de eerste fase (2005-2007) was er geen schaarste aan emissierechten. In 2008 is de schaarste discutabel (Sandbag, 2009).<sup>39</sup> Bij gebrek aan schaarste levert additionele energiebesparing daadwerkelijk absolute energiebesparing op. De komende jaren verliest dit argument echter aan kracht omdat het emissieplafond werkelijk knellend wordt. Wel kan additioneel beleid als vangnet dienen in het geval van twijfels

<sup>36</sup> New Carbon Finance schat dat 40% van de emissiereductie in 2008 ten opzichte van 2007 het gevolg is van de koolstofprijs. New Carbon Finance, press release 16 februari 2009.

<sup>37</sup> US\$ 10/barrel boven de marktprijs van circa US\$50/barrel; of 80 Mton CO<sub>2</sub> x 20 Euro/ton CO<sub>2</sub>/7 miljard Euro energiekosten.

<sup>38</sup> Zie bijvoorbeeld: Sijm en Van Dril, 2003; VROM, 2005; Aalbers *et al.*, 2007; Algemene Rekenkamer, 2007.

<sup>39</sup> Aan de ene kant is er overallocatie, maar aan de andere kant kunnen rechten worden gespaard voor volgende fasen. Dat zou betekenen dat extra energiebesparing nu *niet* leidt tot minder CO<sub>2</sub>-uitstoot in de periode 2008-2020.



over de werking van het EU ETS.

2. Het emissieplafond van het EU ETS wordt periodiek verlaagd.<sup>40</sup> Het emissieplafond hangt daarbij mede af van een inschatting van de kosten van verdergaande emissiereductie en de handelsprijs voor CO<sub>2</sub>-rechten in de afgelopen periode. Additioneel beleid dat de kosten van energiebesparing verlaagt, draagt bij aan een lagere CO<sub>2</sub>-handelsprijs en daarmee de mogelijkheden en bereidheid in een later stadium strengere doelen te stellen. Ook kan additioneel beleid bijdragen aan versnelde innovatie. Hierbij moet wel opgemerkt dat de baten van Nederlands beleid worden uitgesmeerd over de gehele Europese Unie en dus nauwelijks leiden tot additionele *Nederlandse* besparingen.
3. Nederland heeft een eigen energiebesparingsdoel. Ook extra energiebesparing in Nederland, die leidt tot extra emissies in het buitenland, levert een bijdrage aan het behalen van het Nederlandse doel. Gegeven de wisselwerking met andere Europese landen via het EU ETS is de betekenis op Europese schaal echter beperkt.
4. Het EU ETS prikkelt meer maatregelen dan enkel energiebesparing, te weten de inzet van duurzame energie, CO<sub>2</sub>-opslag en de reductie van andere broeikasgassen dan CO<sub>2</sub>.<sup>41</sup> In principe kan additioneel besparingsbeleid de verhouding tussen de verschillende opties voor emissiereductie (beperkt) beïnvloeden ten gunste van energiebesparing. De vraag of dit ook wenselijk is valt buiten het bestek van deze studie.

## 6.4 Kosten voor het bedrijfsleven

### *Administratieve lasten*

DHV (2007) concludeert dat de administratieve lastendruk van CO<sub>2</sub>-emissiehandel redelijk goed overeenkomt met de vooraf in de ACTAL-onderzoeken gemaakte raming (SIRA, 2003). DHV concludeert dat gezien de samenloop van CO<sub>2</sub>- en NO<sub>x</sub>-emissiehandel een precieze verdeling van de kosten over beide systemen lastig is. SIRA (2004) schat de totale administratieve lasten voor de CO<sub>2</sub>-emissiehandel op 5.779.900 Euro per jaar. In een studie voor Ierland vinden Jaraite *et al.* (2009) gemiddelde transactiekosten van 0,08 Euro per ton CO<sub>2</sub>.<sup>42</sup> Gegeven de Nederlandse emissies binnen het EU ETS zou dat neerkomen op circa 6 miljoen Euro per jaar, hetgeen overeenkomt met de schattingen door SIRA (2004).

### *Investeringskosten in energiebesparing*

De *netto* jaarkosten van investeringen in energiebesparing (investeringskosten minus bespaarde energiekosten *exclusief* de waarde van de emissierechten) zijn als volgt te berekenen. De *gemiddelde* kosten bedragen circa 10 Euro per vermeden ton CO<sub>2</sub> per ton: de goedkoopste investering levert tegen nauwelijks extra investeringen de volle waarde van de vrijkomende emissierechten op (circa 20 Euro per ton CO<sub>2</sub>), terwijl de duurste investering net rendabel is (extra investeringskosten gelijk aan de kosten van de emissierechten). Bij besparingen van 0,1 tot 1% op een totaal van circa 80 Mton CO<sub>2</sub> wordt 0,08 tot 0,8 Mton gereduceerd. Bij een gemiddelde prijs van 10 Euro per ton resulteert 1 tot 8 miljoen Euro per jaar. Zie ook paragraaf 5.4.

<sup>40</sup> In de periode 2008-2012 ligt het emissieplafond 5% lager dan in de periode 2005-2007. Na 2012 wordt het plafond jaarlijks met circa 1,7% verlaagd.

<sup>41</sup> Het EU ETS maakt het ook mogelijk emissies te reduceren buiten de EU middels het *Clean Development Mechanism* (CDM). Aan de inzet van CDM zijn echter grenzen gesteld zodat extra energiebesparing niet met het CDM concurreert.

<sup>42</sup> Voor grote bedrijven zijn de kosten lager, maar voor kleine bedrijven substantieel hoger.



### *Windfall profits*

De industrie heeft de emissierechten in de eerste handelsfase gratis verkregen. In de tweede fase is het leeuwendeel van de rechten gratis verstrekt. Desondanks is de waarde van de rechten (de *opportunity costs*) vaak wel doorberekend aan de afnemers. Deze doorberekening heeft zogenoemde *windfall profits* opgeleverd, oftewel een overdracht van consumenten naar de industrie en met name de energiesector (zie Sijm *et al.*, 2006). Bij 80 Mton gratis CO<sub>2</sub>-rechten tegen circa 20 Euro per ton en 50% doorberekening naar de afnemers (*cost pass through*) impliceert dit een overdracht van consumenten naar de industrie van circa 800 miljoen Euro per jaar. Deze *windfall profits* zijn hier, evenals bijvoorbeeld eventuele inkomsten uit doorberekende energiebelastingen, als indirect effect van beleid niet meegenomen. Wel dient te worden beseft dat tegenover doorberekende energiebelastingen werkelijke kosten staan, terwijl deze in het geval van doorberekende gratis verkregen emissierechten ontbreken.

## 6.5 Nationale kosten en kosteneffectiviteit

|                         |                                  |
|-------------------------|----------------------------------|
| Maatregelen:            | 1 tot 8 miljoen Euro per jaar.   |
| Uitvoeringskosten:      | circa 3 miljoen Euro per jaar    |
| Administratieve lasten: | circa 6 miljoen Euro per jaar.   |
| Totaal:                 | 10 tot 17 miljoen Euro per jaar. |

In de vorige paragrafen is een emissiereductie geschat tussen de 0,1 en 0,8 Mton CO<sub>2</sub> per jaar in 2008, waarvan een deel al in de eerste fase van het EU ETS tot stand kan zijn gekomen. Bij investeringskosten van respectievelijk 1 tot 8 miljoen Euro per jaar resulteert dan een *gemiddelde* kosteneffectiviteit van 10 Euro per ton CO<sub>2</sub>. Dit is uiteraard de helft van de *maximale* kosteneffectiviteit die gelijk is aan de prijs van de emissierechten.

De nationale kosteneffectiviteit berekenen wij hier *op de lange termijn* aangezien een vertekend beeld ontstaat wanneer de volledige uitvoeringskosten en administratieve lasten worden verdeeld over een beperkt effect in de opstartfase van het systeem. Een CO<sub>2</sub>-prijs van 20 Euro per ton CO<sub>2</sub> impliceert een prijsverhoging van circa 20%. Bij een lange termijn prijselasticiteit van -0,1 tot -0,2 resulteert een emissiereductie van 2 tot 4%. Gegeven de geverifieerde emissies van circa 80 Mton CO<sub>2</sub> impliceert dit een reductie van circa 1,6 tot 3,2 Mton CO<sub>2</sub>. De gemiddelde investeringskosten bedragen dan 16 tot 32 miljoen Euro. Inclusief uitvoeringskosten en administratieve lasten resulteert 25 tot 41 miljoen. Verdeeld over respectievelijk 1,6 tot 3,2 Mton CO<sub>2</sub> is dat gemiddeld 13 tot 16 Euro per ton CO<sub>2</sub>.

Naarmate het EU ETS in de toekomst meer zal knellen en de CO<sub>2</sub>-prijs zal stijgen, zal het relatieve aandeel van de uitvoeringskosten en administratieve juist dalen en de kosteneffectiviteit van het EU ETS verbeteren.

In de eerste fase van het EU ETS zal de kosteneffectiviteit ongunstiger liggen. Aangezien wij veronderstellen dat in de eerste fase van het EU ETS door ruime overallocatie nauwelijks emissies zijn gereduceerd ondanks het bestaan van een positieve CO<sub>2</sub>-prijs, is de kosteneffectiviteit van het EU ETS in die periode ook ongunstig verondersteld.

Kosteneffectiviteit EU ETS in 2005-2007: ongunstig.

Kosteneffectiviteit EU ETS in 2008: 13 tot 16 Euro per ton CO<sub>2</sub> (0,7-0,9 Euro/GJ).





# 7 Wet milieubeheer en Europese richtlijnen

## 7.1 Beschrijving instrument

### 7.1.1 Inleiding

Er kan gesteld worden dat het wettelijk kader voor regulering van energie behoorlijk gecompliceerd is. De belangrijkste kaders zijn de nationale Wet milieubeheer (met de Circulaire Energie in de Milieuvergunning als uitvoeringsrichtlijn) en de Europese IPPC (met onderliggende BAT-Reference documenten). De Wet milieubeheer is direct gekoppeld aan de Europese IPPC, feitelijk geeft deze wet invulling aan de IPPC. Een belangrijk punt is dat de grootste energieverbruikende bedrijven vallen onder het EU ETS (zie hoofdstuk 6), en dat hiervoor in de Wet milieubeheer een uitzonderingspositie is opgenomen.

De uitvoering van de Wet milieubeheer gebeurt door provincies én gemeenten: zwaardere bedrijven krijgen de vergunning van de provincie, lichtere bedrijven van de gemeente.

Tot slot is van belang dat geldende onderverdelingen in het regulerende kader (welke bedrijven vallen onder het EU ETS; welke niet; voor welke bedrijven is de provincie bevoegd gezag voor de milieuvergunning, voor welke de gemeenten?) niet gelijk oplopen met indelingen in het stimulerende kader van de MJA's.

Tabel 14 geeft een globaal overzicht van de wettelijke kaders voor regulering van energiebesparing bij industriële bedrijven, in relatie tot de MJA's.

Tabel 14 Samenhang kaders regulering energiebesparing

| Kader             | Bevoegd gezag Wet milieu-beheer | Onder-verdeling naar MJA-categorieën | Welke industrie                                                                                | Omvang CO <sub>2</sub> -emissies |
|-------------------|---------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| EU ETS            | Provincie                       |                                      | Grootste energiegebruikers                                                                     | Zeer groot                       |
| Wet milieu-beheer | Provincie                       | Deelnemers aan MJA                   | Grote energie gebruikers (ca. 100 industriële bedrijven)                                       | Groot                            |
|                   |                                 | Niet-deelnemers aan MJA              | Enkele sectoren (Afval-verbrandingsinstallaties) + kleine groep (ca. 70) individuele bedrijven | Groot                            |
|                   | Gemeenten                       | Deelnemers aan MJA                   | Grote energiegebruikers (ca. 900 industriële bedrijven)                                        | Aanzienlijk                      |
|                   |                                 | Niet-deelnemers aan MJA              | Groot aantal bedrijven (enkele duizenden), merendeels met kleiner energiegebruik               | Aanzienlijk                      |

In dit hoofdstuk bespreken we eerst de geldende eisen op grond van de Wet milieubeheer en daarna het wettelijk kader van de IPPC. Tot slot geven we een indicatie van gerealiseerde besparingen.

### 7.1.2 Wet milieubeheer

De Wet milieubeheer (afgekort: Wm) is de belangrijkste milieuwet in Nederland. Op grond van deze wet wordt aan bedrijven of instellingen een milieuvergunning verstrekt. Het bevoegde gezag beoordeelt of een bedrijf/instelling gelet op milieuraandvoorwaarden in aanmerking komt voor een milieuvergunning. Als het in aanmerking komt voor een vergunning, worden hierin voorschriften opgenomen die tot doel hebben het milieu zo ver als redelijkerwijs mogelijk te beschermen. Vergunningen voor 'zwaardere' bedrijven worden verstrekt door de provincie, voor 'lichtere' bedrijven door de gemeenten.

De Wm is van kracht geworden op 1 maart 1993, en kwam daarmee in de plaats van de Hinderwet. In de Wet is opgenomen (art. 8.12 1<sup>e</sup> lid) dat onder "bescherming van het milieu" is inbegrepen "een zuinig gebruik van energie en grondstoffen". Dit was een verruiming in opzichte van de voorgaande Hinderwet. Tezamen met enkele andere punten wordt dit aangeduid als de "verruimde reikwijdte van de Wet milieubeheer". Op grond van deze verruimde reikwijdte behoren in vergunningen op de grond van de Wet milieubeheer dus in beginsel voorschriften opgenomen te worden waarmee een zuinig gebruik van energie en grondstoffen wordt geborgd.

Bij het van kracht worden van de Wm ontbraken echter concrete criteria waarmee het bevoegde gezag kon toetsen wat "een zuinig gebruik van energie" was. Daarnaast ontbrak een werkinstructie/toetsingskader om hiermee om te gaan. In de praktijk bleek het in de eerste jaren na het van kracht worden van de Wm daarmee voor veel gemeenten en provincies moeilijk om hier gevolg aan te geven. Bij veel overheden bleef dit dan ook achterwege, dan wel beperkt tot voorschriften die niet handhaafbaar waren.

In oktober 1999 werd een eind gemaakt aan deze omissie met het uitbrengen van de circulaire 'Energie in de milieuvergunning'. Deze circulaire geeft als richtsnoer voor 'een zuinig gebruik van energie' het criterium van een terugverdientijd van vijf jaar (of positieve netto contante waarde bij een rentevoet van 15%). Tevens geeft de circulaire stappenplannen en modelvoorschriften om energie in vergunningverlening en handhaving te reguleren.

In essentie onderscheidt de circulaire twee typen voorschriften:

1. Maatregelvoorschriften: voorschriften waarmee een bedrijf wordt verplicht tot het treffen van concrete energiebesparende maatregelen.
2. Onderzoeksvoorschriften: voorschriften waarmee een bedrijf wordt opgelegd om een onderzoek uit te voeren naar mogelijke energiebesparende maatregelen. Dit type mag worden opgelegd boven een bepaald gas of elektriciteitsverbruik.

Beide hebben een relatie met elkaar: als uit onderzoek blijkt dat bepaalde maatregelen rendabel zijn, kunnen deze vervolgens in (een aanvulling op) de vergunning worden vastgelegd.

Hiermee was het vanaf oktober 1999 daadwerkelijk mogelijk om via vergunningverlening en handhaving concrete maatregelen af te dwingen bij bedrijven.



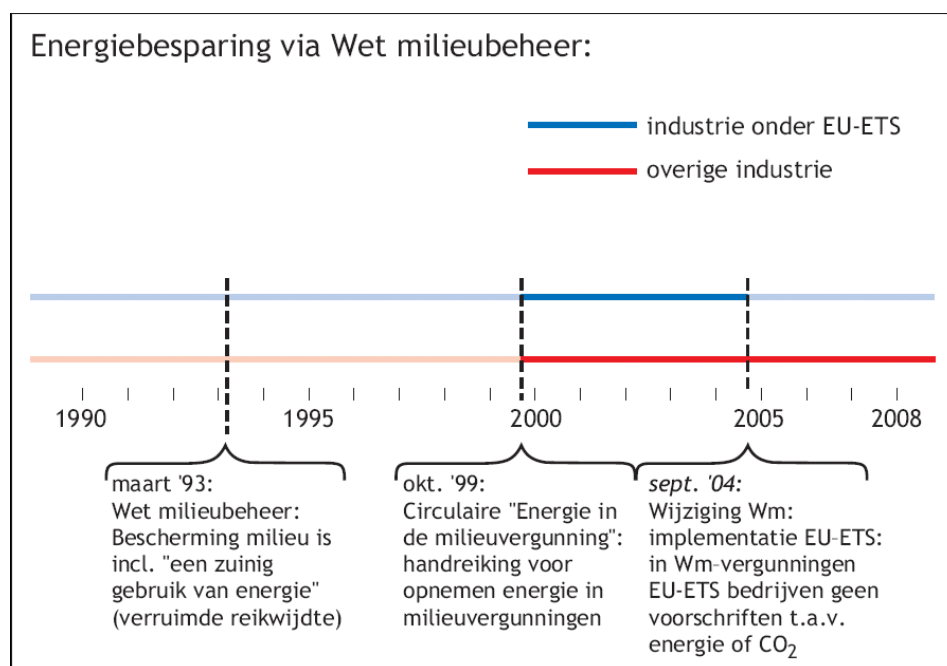
### *Uitzonderingsbepaling voor EU ETS-bedrijven*

In september 2004 werd de Wet milieubeheer aangepast, met als doel deze te laten aansluiten op het EU ETS (zie hoofdstuk 6). In dit verband werd in de Wet milieubeheer opgenomen dat bij bedrijven die onder het EU ETS vallen geen voorschriften mogen worden opgenomen t.a.v. emissies van broeikasgassen<sup>43</sup> en energiebesparing. Achtergrond hiervan was dat het Rijk wil voorkomen dat verschillende regelingen op het zelfde terrein bestaan: eisen t.a.v. energie en CO<sub>2</sub> in Wm-vergunningen zouden een effectieve werking van het EU ETS in de weg kunnen staan, en bijdragen tot regeldruk waaraan bedrijven worden blootgesteld.

Op grond van deze bepaling kunnen dus vanaf september 2004 bij bedrijven die onder het EU ETS vallen geen eisen meer worden gesteld aan energiebesparing. Onder het EU ETS vallen in zijn algemeenheid de bedrijven met het hoogste energiegebruik en de hoogste emissies van CO<sub>2</sub>. Deze bepaling heeft dus grote effecten voor de juridische mogelijkheden om via de Wm energiebesparing te realiseren.

Samenvattend geldt dat vanaf okt. '99 in milieuvergunningen eisen behoren te worden opgenomen gericht op energiebesparing, en dat dit vanaf september 2004 alleen nog mogelijk is voor bedrijven vallend buiten het EU ETS (zie Figuur 13).

Figuur 13 Doorwerking Wm in energiebesparende maatregelen



### 7.1.3 IPPC-Directive (Integrated Pollution and Prevention Control)

De IPPC-Directive (Integrated Pollution and Prevention Control) is de Europese kaderwet voor milieuvergunningen. Deze richtlijn IPPC verplicht de lidstaten om voor relatief milieubelastende bedrijfstakken milieuvergunningen op te stellen en geeft richtlijnen voor de milieueisen die in die vergunningen moeten worden gesteld. De IPPC is van kracht geworden op 30 oktober 1996,

<sup>43</sup> Naast CO<sub>2</sub> dus ook andere broeikasgassen.

en is van toepassing op nieuwe installaties vanaf 30 oktober 1999 en op bestaande installaties van 30 oktober 2007.

De IPPC 'over-ruled' de Wm: in gevallen dat beide strijdig zijn, gaat de IPPC voor. Dit betekent dat als een Wm-vergunning niet voldoet aan de eisen van de IPPC, de Wm-vergunning bij de rechter vernietigd kan worden.

Kernpunt van de IPPC is het begrip 'BAT (Best Available Technology of Best Bestaande Techniek)'. Dit zijn maatregelen die, rekening houdend met technische en economische omstandigheden, de best mogelijke bescherming geven voor het milieu. Overheden moeten in vergunningen bedrijven verplichten om dit type maatregelen te nemen.

BAT is uitgewerkt in een serie 'BREF's' (BAT-Reference Documenten)', die door de Commissie zijn vastgesteld.

De IPPC is in de Nederlandse wetgeving verwerkt in de Wet milieubeheer en de WVO (Wet verontreiniging Oppervlaktewateren). Dit is gebeurd in de wijziging van de Wm van 30 oktober 1999.

Er zijn BAT-Reference Documenten opgesteld voor specifieke IPPC-bedrijfstakken, en, parallel, voor bepaalde onderwerpen die in verschillende soorten bedrijfstakken terugkomen. De BREF's zijn gefaseerd tot stand gekomen in de periode van 2001 en 2009. Periodiek worden de BREF's geüpdate. Van belang is dat er sinds februari 2009 een specifieke BREF is voor het onderwerp Energy-efficiency.

### *Energiebesparing in de IPPC*

Binnen de IPPC is in principe energie-efficiency integraal deel van maatregelen gericht op de bescherming van het milieu.

- in artikel 3.1 staat aangegeven dat de installatie zo moet worden geëxploiteerd dat energie op een doelmatige wijze wordt gebruikt;
- in bijlage II van de IPPC staat aangegeven dat bij het bepalen van BAT onder andere het aspect 'energie-efficiëntie' hoort te worden betrokken.

De IPPC geeft geen generiek kwantitatief criterium voor het treffen van energiebesparende maatregelen (zoals bijv. een terugverdientijd van xx jaar).

### *Energiebesparing in de BREF's*

In het verlengde hiervan staan in de verticale BREF's (de BREF's voor IPPC-sectoren) energiebesparende maatregelen beschreven. Een voorbeeld is de BREF 'Waste Incineration' (afvalverbranding) die als BAT weer geeft dat bij verbranding van huisvuil 80% van de energie-inhoud kan worden teruggewonnen, via het opwekken van elektriciteit of het leveren van warmte aan processen in de omgeving.

En de horizontale BREF 'energie-efficiëntie' geeft voor typerende energiegebruikende processen een algemeen overzicht van mogelijke besparende maatregelen.

Dit betekent dat normaal gesproken in vergunningen aan bedrijven vallend onder de IPPC verplichtingen behoren te worden opgenomen om energiebesparende maatregelen te nemen.

### *Uitzonderingsbepaling voor EU ETS bedrijven*

Bij het van kracht worden van het EU ETS, via de richtlijn 2003/87/EC, is in de IPPC een specifieke bepaling opgenomen t.a.v. emissies van CO<sub>2</sub>- en energiebesparing. Achtergrond hiervan is het voorkomen dat twee verschillende richtlijnen van toepassing zijn op hetzelfde gebied. De bepaling is opgenomen in art. 9.3 van de IPPC en stelt dat:

- lidstaten in vergunningen aan bedrijven vallend onder het EU ETS geen eisen mogen stellen aan de CO<sub>2</sub>-emissies;



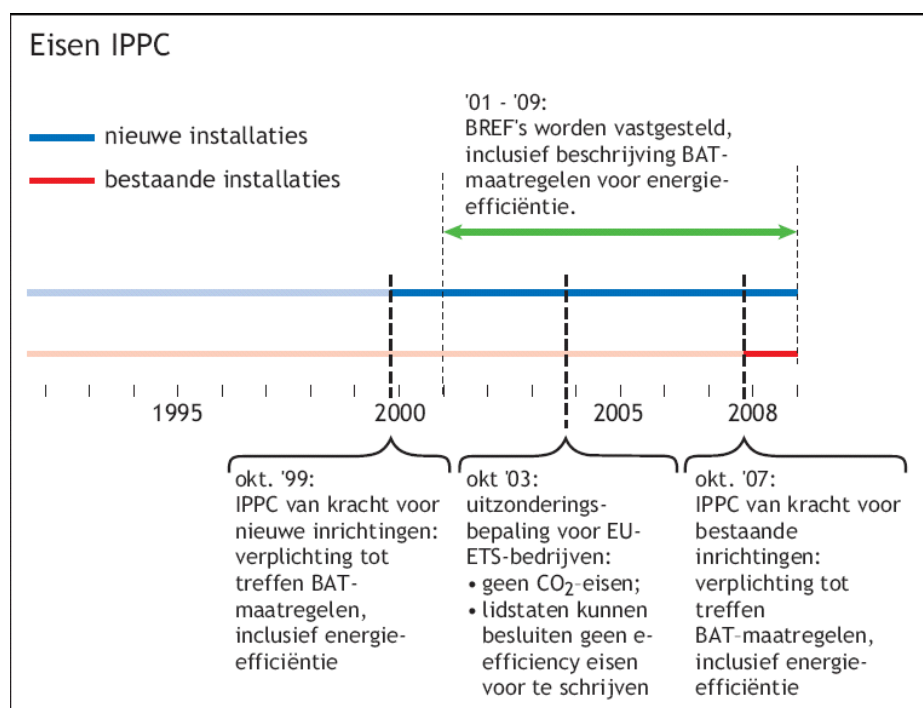
- lidstaten in hun nationale wetgeving een bepaling op *kunnen* nemen dat in vergunningen van IPPC-bedrijven geen eisen worden gesteld aan energie-efficiëntie.

Deze bepaling spoort met een soortgelijke bepaling in de EU ETS-richtlijn.

In Nederland is dit punt verwerkt in de Wm in de aanpassing van september 2004. Daarbij is opgenomen (art. 8.13) dat in vergunningen aan IPPC-bedrijven geen eisen mogen worden opgenomen t.a.v. CO<sub>2</sub>-emissies én t.a.v. energie-efficiëntie. Dit betekent dat in de Wm-vergunningen van de EU ETS-bedrijven in Nederland geen eisen mogen worden opgenomen t.a.v. energie-efficiëntie. Omdat dit juist de grootste energiegebruikers zijn heeft dit dus een vergaande impact op de mogelijkheden om via de Wm energiebesparing bij industriële bedrijven te realiseren.

*Nota bene!:* de formulering uit de IPPC laat ruimte aan lidstaten om wél eisen te stellen aan energie-efficiëntie, maar in Nederland is in de Wm vastgelegd dat dit niet mogelijk is.

Figuur 14 Energie-eisen op grond van de IPPC



#### 7.1.4 Andere Europese richtlijnen

Voor de volledigheid bespreken wij in deze paragraaf kort vijf richtlijnen die in de toekomst relevant zullen worden voor de industrie, maar dat in de beschouwde periode 1995-2008 nog niet zijn geweest.

##### *Directive establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-using products (2005/32/EG)*

De richtlijn Ecodesign is in Nederland omgezet in nationale wetgeving door toevoeging van Titel 9.4. (De EG-RICHTLIJN ECOLOGISCH ONTWERP ENERGIEVERBRUIKENDE Producten) in de Wet milieubeheer. De eerste uitvoeringsmaatregel (betreffende algemene verlichting) is per 1 september 2009 van kracht geworden. In de beschouwde periode 1995-2008 heeft deze richtlijn dus nog niet tot energiebesparing geleid.

*Directive on the promotion of End-use efficiency and Energy Services (2006/32/EG)*

Het doel van de richtlijn Energiediensten is het op kosteneffectieve wijze verbeteren van de energie-efficiëntie bij het eindgebruik van energie (artikel 1), door:

- het geven van indicatieve streefwaarden;
- het wegnemen van (markt)barrières;
- het stimuleren van de markt voor energiediensten.

In Nederland vindt de implementatie van de richtlijn Energiediensten plaats door middel van het programma Schoon en Zuinig. Het wetsvoorstel ter implementatie van EG-richtlijnen op het gebied van energie-efficiëntie is op 1 januari 2008 ingediend bij de Tweede Kamer (kamerstukken II, 2007/08, 31 320, nr. 3) en de laatste stap in het wetgevingsproces is de Memorie van antwoord van het ministerie van VROM aan de Eerste Kamer van 12 november 2008. Het belangrijkste onderdeel uit het wetsvoorstel is dat er een indicatieve energiebesparingsstreefwaarde komt van 9% in 9 jaar (periode 2008-2016). De wijze van bepaling van de besparing moet nog worden vastgesteld. Deze bepaalt of de 9% totale of additionele besparing betreft. In het eerste geval wordt het besparingstempo momenteel al bijna bereikt. In het tweede geval wordt de 9% additioneel reeds bereikt met het Schoon en Zuinig programma. De indicatieve streefwaarde zal dus niet leiden tot extra besparing in Nederland. Het wegnemen van barrières en stimulering van energiediensten zou wel enige extra besparing kunnen opleveren. Maar omdat het effect pas na 2008 optreedt heeft deze richtlijn dus in de beschouwde periode 1995-2008 nog niet tot energiebesparing en gerelateerde kosten geleid.

*Energy Labelling directive (92/75/EEC)*

De richtlijn Labelen geldt momenteel alleen voor huishoudelijke apparaten. Apparaten voor commercieel gebruik zijn uitgesloten. Op dit moment is een voorstel in discussie om de richtlijn uit te breiden naar commerciële en industriële producten (COM(2008) 778 final, 2008/0222 (COD)). Ook deze richtlijn heeft dus in de beschouwde periode 1995-2008 nog niet tot energiebesparing en gerelateerde kosten in de industrie geleid.

*Directive on the promotion of cogeneration based on a useful heat demand in the internal energy market (2004/8/EC)*

Deze richtlijn ten aanzien van de inzet van WKK heeft in de beschouwde periode 1995-2008 nog niet tot energiebesparing en gerelateerde kosten in de industrie geleid. De eerste verplichtingen voor lidstaten gelden vanaf augustus 2007. Daarnaast heeft de richtlijn weinig concrete betekenis voor Nederland gezien de grote inspanningen die Nederland in het verleden al heeft gepleegd.

*Directive on the energy performance of buildings (2002/91/EC)*

Deze directive moet uiterlijk 2006 worden geïmplementeerd door de lidstaten en is ook relevant voor industriële kantoorgebouwen. In het kader van deze studie is geen besparingseffect voor de industrie bepaald.



### 7.1.5 Samenvattend overzicht

De geldende eisen zijn weergegeven in Tabel 15.

Tabel 15 Doorwerking wettelijke energie-eisen bij industriële bedrijven

| Kader             | Bevoegd gezag Wet milieu-beheer | Onderverdeling naar MJA-categorieën | Welke industrie                                                                        | Geldende wettelijke eisen Wm/IPPC                  | Inschatting doorwerking in uitvoer Wet milieubeheer                                                                 |
|-------------------|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EU ETS            | Provincie                       |                                     | Grootste energie-gebruikers                                                            | Geen (m.u.v. periode '99-'03)                      | Verwaarloosbaar                                                                                                     |
| Wet milieu-beheer | Provincie                       | Deelnemers aan MJA                  | Grote energie gebruikers (ca. 100 industriële bedrijven)                               | Cf. Circulaire Energie in Milieu-vergunning, <1999 | Verwaarloosbaar (in vergunningen geen additionele eisen t.o.v. MJA-afspraken)                                       |
|                   |                                 | Niet-deelnemers aan MJA             | Specifieke groep (ca. 70) relatief kleinere bedrijven + Afval-verbrandingsinstallaties | Idem                                               | Beperkt (beperkt energiegebruik; relevante BREF's (AVI's) pas recent van kracht; lage prioriteit bij bevoegd gezag) |
|                   | Gemeenten                       | Deelnemers aan MJA                  | Grote energie-gebruikers (ca. 900 industriële bedrijven)                               | Idem                                               | Verwaarloosbaar (in vergunningen geen additionele eisen t.o.v. MJA-afspraken)                                       |
|                   |                                 | Niet-deelnemers aan MJA             | Groot aantal bedrijven (enkele duizenden), merendeels met kleiner energiegebruik       | Idem                                               | Beperkt (vaak beperkte prioriteit, actieve gemeenten hebben vooral onderzoeken opgelegd, niet concrete maatregelen) |

## 7.2 Bespaarde energie

De mate waarin energie is bespaard ten gevolge van de Wet milieubeheer is moeilijk in te schatten, maar de overallinschatting is dat deze beperkt is. Hiervoor bestaan de volgende redenen:

### EU ETS-bedrijven:

Bij deze grootste energiegebruikers (de EU ETS-bedrijven) biedt de Wm geen mogelijkheden om wettelijke eisen in vergunningen op te nemen.

### MJA-bedrijven:

Bij bedrijven die deelnemen aan de MJA's geldt dat er sprake is van een sterke samenhang tussen de Wet milieubeheer en de Meerjarenaafspraken (zie hoofdstuk 8). MJA-bedrijven geven concreet invulling aan de voorschriften uit de Wet milieubeheer door het maken en uitvoeren van een energie-efficiencyplan (EEP) en in vergunningen worden doorgaans geen verdergaande eisen opgenomen. Realisatie van MJA-maatregelen wordt ook slechts voor een

beperkt deel door de vergunningverlener expliciet gecontroleerd.<sup>44</sup> In die zin functioneert de Wet milieubeheer met name als stok achter de deur voor bedrijven om aan de MJA's deel te nemen.

### **Niet-deelnemers aan de MJA's:**

#### **1. Moeilijke uitvoerbaarheid regelgeving**

Voor deze categorie geldt dat er weliswaar sinds 1999 criteria zijn opgenomen in de Circulaire Energie in de Milieuvergunning ten aanzien zuinig gebruik van energie, maar dat deze in de praktijk moeilijk uitvoerbaar blijken te zijn. De kern van de regelgeving is dat in vergunningen maatregelen met een terugverdiensdijk kleiner dan vijf jaar behoren te worden opgenomen. Het vergt echter specialistische kennis om te kunnen beoordelen welke maatregelen aan dit criterium voldoen, zodat gemeenten en provincies het moeilijk vinden om dit type maatregelen op te leggen. Daarbij geldt het criterium per bedrijf, zodat rekening gehouden moet worden met verschillen in energieprijzen tussen bedrijven, opleidingskosten, kosten om de investering in te passen in het productieproces, et cetera. Hierdoor kan de feitelijke terugverdiensdijk mogelijk fors afwijken van de 'standaardterugverdiensdijk'.

#### **2. Beperkte prioriteit**

Mede vanwege deze complexiteit is het beeld dat de prioriteit van het aspect energie relatief beperkt is, zowel bij provincies als gemeenten (Blok *et al.*, 2004: paragraaf 4.6; De Buck *et al.*, 2007; Aalbers *et al.*, 2007; Haskoning, 2009; STOK, 2009). Haskoning signaleert deze problematiek in een onderzoek in opdracht van het Interprovinciaal Overleg naar gelijkwaardige behandeling van bedrijven die niet onder de MJA's vallen. Uit interviews komt een beeld naar voren dat tot op heden energiebesparing geen prioriteit heeft gekregen bij de vergunningverlening. Volgens Haskoning "is het onderwerp energie in de milieuvergunning duidelijk niet erg populair onder handhavers" en "wordt veelal het adagio gehuldigd dat 'een bedrijf zelf wel beseft wat het belang is van energiebesparing'". Ook leggen toezichthouders vaak prioriteit bij onderwerpen met lokale impact zoals geluid en veiligheid. Tenslotte geeft het onderzoek volgens Haskoning een sterke indicatie dat de circulaire 'Energie in de milieuvergunning' enerzijds onvoldoende bekend is bij huidige generatie vergunningverleners/handhavers en anderzijds te algemeen van aard is voor toepassing bij bedrijven die niet onder de MJA's vallen. De Stichting Overheid en Kwaliteit (STOK, 2009: 4) concludeert dat gemeenten het landelijk vastgestelde energiebeleid niet of slecht uitvoeren en dat de instrumenten die de Wet milieubeheer hiervoor biedt, onvoldoende worden toegepast.

#### **3. Relevante regelgeving pas recent van kracht geworden**

De sector Afvalverbrandingsinstallaties valt buiten de MJA's en buiten het EU ETS. Hier kunnen op grond van de BREF aanzienlijke energiebesparingsmaatregelen worden geëist. Er geldt echter dat de betreffende BREF pas in 2006 van kracht is geworden, waardoor te verwachten is dat deze nog slechts weinig impact heeft gehad op daadwerkelijk gerealiseerde energiebesparing.

---

<sup>44</sup> Ook Haskoning (2009) concludeert in een onderzoek naar gelijkwaardige behandeling van bedrijven die niet onder de MJA's vallen: "Bij MJA/CB/ETS bedrijven zijn de beïnvloedingsmogelijkheden van het bevoegd gezag relatief beperkt omdat hierbij een zware rol is weggelegd voor de onafhankelijke instanties als SenterNovem, Vbe en NEa."



In 2009 is de VROM-inspectie (VI) gestart met een tweetal onderzoeken op het terrein van energiebesparing en klimaat.<sup>45</sup> Eén onderzoek heeft betrekking op het toepassen van het gelijkwaardig behandelen van bedrijven die niet meedoen aan de MJA's (Haskoning, 2009). In het andere onderzoek wordt nagegaan hoe gemeenten energiebesparing betrekken bij de periodieke controles. Circa 30 gemeenten werden hier voor benaderd (de Buck *et al.*, 2010, nog niet openbaar). Het onderzoek door de VI is bedoeld om na te gaan of en op welke manier gemeenten op dit moment bij de planning van haar milieucontroles al rekening houden met energiebesparing.

Overall is het beeld dat via de uitvoering van de Wm slechts in beperkte mate daadwerkelijk energiebesparende maatregelen gerealiseerd lijken te zijn bij industriële bedrijven. Bij gebrek aan een gedetailleerde ex post evaluatie is de resulterende energiebesparing niet te schatten en opgenomen als PM-post.

### 7.3 Kosten overheid

Uitvoering van de Wet milieubeheer behelst geen financiële overdrachten.

Controles door het bevoegd gezag met betrekking tot energiebesparing maken een integraal onderdeel uit van handhaving van de Wet milieubeheer. Daarbij is de inschatting dat tot op heden slechts beperkt prioriteit aan energiebesparing is gegeven. De uitvoeringskosten ten gevolge van de energieparagraaf in de Wet milieubeheer worden daarom als beperkt ingeschat.

### 7.4 Kosten industrie

Aangezien er geen indicaties zijn dat onder invloed van de Wet milieubeheer significante energiebesparing in de industrie is bereikt in de periode 1995-2008, kan ook niet worden geconcludeerd dat de industrie significante kosten heeft gemaakt ten gevolge van de energieparagraaf in de Wet milieubeheer. Ook hier concluderen wij dat bij gebrek aan een gedetailleerde ex post evaluatie de resulterende kosten niet zijn te schatten en zijn daarom opgenomen als PM-post.

### 7.5 Nationale kosten en kosteneffectiviteit

In dit hoofdstuk is geconcludeerd dat de Wm qua energiebesparing tot op heden nog weinig effect heeft gehad. Aangezien er dientengevolge ook weinig investeringen door de Wm zijn afgedwongen, is er ook weinig materiaal om een *ex post* evaluatie op te baseren.

Wel mag in kwalitatieve zin worden aangenomen dat energiebesparing via de Wm enige inefficiëntie zal hebben ten opzichte van marktconforme instrumenten, zoals de energiebelastingen. De reden is dat de Wm bedrijven minder vrijheid laat om besparingen te realiseren tegen de laagste kosten. De maatregelen worden immers voorgeschreven. Daarbij komt dat de Wm waarschijnlijk ten gevolge van de benodigde controle hogere uitvoeringskosten kent dan bijvoorbeeld de energiebelastingen.

---

<sup>45</sup> Bron:  
<http://www.infomil.nl/onderwerpen/duurzame/energie/activiteitenbesluit/prioriteren-van/energiebesparing-bij/> en  
<http://www.vrominspectie.nl/onderwerpen/milieu/klimaat/>.





## 8 Meerjarenafspraken (MJA1, MJA2, Convenant Benchmarking)

### 8.1 Inleiding

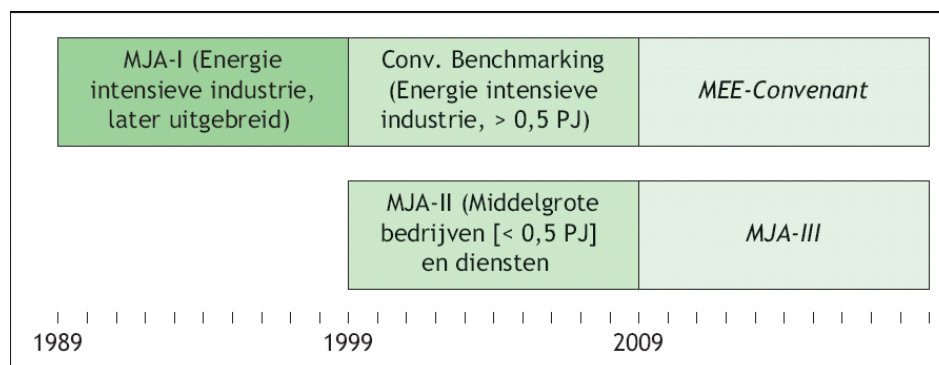
#### 8.1.1 Instrumenten in onderzochte periode

Het Rijk en bedrijven hebben in diverse kaders vrijwillige afspraken gemaakt over verhoging van de energie-efficiency. Gedurende de onderzochte periode 1995-2008 betreft dit:

- de Meerjarenafspraken Energiebesparing (MJA1);
- de Meerjarenafspraken Energie-efficiency II (MJA2);
- het Convenant Benchmarking Energie-efficiency.

Deze meerjarenafspraken hebben verschillende doelgroepen, looptijden en doelstellingen.

Figuur 15 Meerjarenafspraken energie-efficiency in de industrie. De convenanten MJA1, Convenant Benchmarking Energie-Efficiency en MEE hebben min of meer dezelfde doelgroep. Hetzelfde geldt voor de MJA2 en MJA3



In de MJA's zijn per branche of bedrijf afspraken gemaakt over energiebesparing (doelstellingen). Tevens wordt zoveel als mogelijk een maatregelenlijst opgesteld. Deze maatregelenlijst bevat alle investeringen met een terugverdientijd van vijf jaar of korter. Bedrijven die deelnemen aan de MJA's kunnen gebruikmaken van de diensten van SenterNovem. Verder geldt dat zij veelal minder te maken hebben met eisen in het kader van de milieu-vergunning.<sup>46</sup> In het kader van de Wet milieubeheer kan het bevoegd gezag voorschriften opleggen ten aanzien van energie-efficiency van bedrijven (zie hoofdstuk 7), en deze handhaven. MJA-bedrijven geven concreet invulling

<sup>46</sup> ECN (1995) beschrijft de rol van de overheid als volgt: "Zij beijvert zich technologie-ontwikkeling te bevorderen, de bijdrage van Novem te financieren en door bedrijven ongewenste wetgeving te vermijden. De belangrijkste bijdrage van de overheid staat evenwel niet in de MJA's: zij kiest voor dit MJA-beleid in plaats van directe regulering en energie-heffingen. De consequenties van het niet meedoen aan een MJA zijn inmiddels vastgelegd in een VROM/EZ-circulaire van juni 1994. Bedrijven die niet meedoen of de afspraak niet naleven, kunnen alsnog rekenen op uitgebreide voorschriften in het kader van de Wet milieubeheer." Zie ook het MJA3: "De gemeenten handhaven als bevoegd gezag op basis van de Wet Milieubeheer vooral bij de niet deelnemers aan het MJA-convenant de naleving van energievoorschriften."

aan die voorschriften door het maken en uitvoeren van het energie-efficiencyplan (EEP), dat ze opstellen in het kader van het convenant. SenterNovem brengt over de plannen van individuele bedrijven advies uit aan het Bevoegd Gezag Wet Milieubeheer.<sup>47</sup> De MJA1 richtte zich alleen op energiebesparing binnen bedrijven, de MJA2 ook op ketenefficiency en duurzame energie.

Het Convenant Benchmarking energie-efficiency richt zich op de grootste energiegebruikers in Nederland. De centrale doelstelling van het convenant is dat deze bedrijven per 2020 behoren tot de wereldtop qua energie-efficiency. Er is een sterke interactie tussen de beschouwde convenanten en diverse andere instrumenten, met name de Energie Investeringsaftrek (EIA), Wet milieubeheer en het EU ETS.

### 8.1.2 Nieuwe ontwikkelingen en instrumenten

**MJA3** is per 1 juli 2008 de opvolger van de MJA2's en heeft een looptijd tot 2020. In MJA3 is gekozen voor intensivering, verlenging en verbreding (toetreding van de deelnemers van het Convenant Benchmarking) van MJA2 om de doelstellingen uit 'Schoon en Zuinig' en het 'Duurzaamheid-akkoord' in te vullen<sup>48</sup>. Enkel partijen die niet onder het Europese emissiehandelssysteem (EU ETS) vallen worden toegelaten. De EU ETS-plichtige bedrijven vallen onder de Meerjarenaafpraak energie-efficiency ETS-ondernemingen (MEE). De primaire doelgroep is het Nederlandse bedrijfsleven, al kunnen gemeenten zelf ook deelnemen. Andere partijen in de meerjarenaafpraak energie-efficiency (MJA) zijn:

- de ministers van EZ, LNV, VROM, V&W en Financiën;
- de Vereniging Interprovinciaal Overleg (IPO);
- brancheorganisaties en productschappen, namens de ondernemingen;
- bedrijven en instellingen;
- gemeenten.

Op 11 september 2009 waren er in totaal 1022 bedrijven, 41 brancheorganisaties en 57 gemeenten toegetreden tot MJA<sup>49</sup>.

**MEE** (Meerjarenaafpraak energie-efficiency ETS-ondernemingen) is per 2 oktober 2009 de opvolger van het Convenant Benchmarking. Looptijd tot 2020.

In het nieuwe convenant zijn de deelnemers verplicht zich in te spannen voor substantiële verbetering van hun energie-efficiëntie tot 2020. In periodieke Energie Efficiëntie Plannen moeten zij hun plannen aangeven. Daarin moeten alle 'rendabele' maatregelen - met een positieve netto contante waarde bij een interne rentevoet van 15% of een terugverdientijd van vijf jaar - zijn meegenomen. Nieuw ten opzichte van het Convenant Benchmarking is ook dat nu de efficiëntie in de keten (dus inclusief leveranciers en afnemers) meetelt en dat de besparingsmogelijkheden op langere termijn ook worden onderzocht. Uiteraard dienen de plannen ook uitgevoerd te worden. Als tegen-prestatie krijgt het bedrijfsleven hulp van SenterNovem bij het opstellen en uitvoeren van de plannen. Ook worden deelnemers vrijgesteld van de Europese energieheffing<sup>50</sup>, al moeten ze daarvoor geen pauze laten

---

<sup>47</sup> Bron: notitie *MJA facilitering toetsing en monitoring*, 2009, SenterNovem.

<sup>48</sup> Een paar bijlagen zijn op dit moment nog in revisie.

<sup>49</sup> [http://www.senternovem.nl/mja/publicaties/official\\_publicaties/deelnemerslijst\\_mja\\_en\\_overzicht\\_goedgekeurde\\_mjps.asp](http://www.senternovem.nl/mja/publicaties/official_publicaties/deelnemerslijst_mja_en_overzicht_goedgekeurde_mjps.asp).

<sup>50</sup> Volgens de 2003 Energy Taxation Directive is een eventuele Europese energieheffing überhaupt enkel op niet-ETS-sectoren van toepassing.



vallen tussen deelname aan MEE en aan het vorige convenant (tekstpassage: *Emissiehandel Nieuwsbrief* 72, 10 september 2009).

## 8.2 Meerjarenafspraken Energiebesparing I (MJA1)

In 1992 zijn de eerste meerjarenafspraken gemaakt met de energie-intensieve sectoren over de verbetering van de energie-efficiëntie (looptijd 1992-2000), de MJA1. Midden en eind jaren negentig traden ook zakelijke dienstverleners, de onderwijssector, zorginstellingen en enkele agrosectoren toe.

In totaal namen circa 1.250 vestigingen van bedrijven en enige tientallen brancheorganisaties en productschappen bij aanvang deel aan de industriële MJA's. Zij vertegenwoordigden een energiegebruik van 547 PJ (SenterNovem, 2001), ongeveer 75% van het totale industriële energiegebruik exclusief feedstocks.<sup>51</sup> In 1999 was dat 700 PJ (Blok *et al.*, 2004: 82).

### 8.2.1 Gerealiseerde energiebesparing

Volgens SenterNovem (2001) is in de periode 1989 tot en met 2000 bij de bedrijven deelnemend aan de MJA1 een gemiddelde energie-efficiency-verbetering bereikt van 22,3%, oftewel 2,3% per jaar.<sup>52</sup> Dit komt overeen met een energiebesparing van 157 PJ. Rekeninghoudend met een autonome besparing van 0,8-1,0 % per jaar is er een 'additionele' besparing van circa 1,3 tot 1,5% per jaar.

### 8.2.2 Interactie met andere instrumenten

Bovenstaande berekening correspondeert met de resultaten van Rietbergen *et al* (2002). Op basis van zowel een bottom-up als een top-down analyse concludeert dit onderzoek dat tussen een kwart en de helft van de energiebesparing in de Nederlandse industrie het gevolg is van de meerjarenafspraken en ondersteunende maatregelen (zie ook Das *et al.*, 1997). Benadrukt moet worden dat deze overige maatregelen substantieel zijn. Zo heeft de overheid tussen 1995 en 2000 ruim een half miljard Euro aan subsidie aan de industrie verstrekt voor energiebesparing middels de EIA, BSET, TIEB en MAP-gelden (zie hoofdstukken 9 en 11) en waren er energiebelastingen. Onbekend is echter in welke mate de MJA1's *sec* een toegevoegde waarde hebben gehad bovenop het effect van deze ondersteunende maatregelen.

Een tweede mogelijke interactie is die met de Wet milieubeheer. De landelijke handreiking Energie in de Milieuvergunning uit 1999 beschrijft de aanpak van vergunningverlening bij MJA-bedrijven. Gelet op de korte periode waarop deze van toepassing was op de MJA1 zal de invloed hiervan gering zijn.

---

<sup>51</sup> SenterNovem en het ministerie van EZ spreken over 90%. Volgens Blok *et al.* (2004: 80-81) slaat deze 90% echter niet op het energiegebruik dat door de MJA's werd gedekt, maar op het energiegebruik door sectoren waarvan bedrijven hebben meegedaan aan de MJA's. Aangezien niet alle bedrijven binnen een sector aan de MJA's deelnemen, dekten de MJA's 72-75% van het totale industriële energiegebruik.

<sup>52</sup> Nota bene: Neelis *et al.* (2007; zie ook Farla en Blok, 2002) observeren dat er substantiële verschillen bestaan tussen de ontwikkeling van het energieverbruik volgens de MJA1 monitoringrapporten en de publiek toegankelijke energiestatistieken. De productie en energiedata van de bedrijven die ten grondslag liggen aan de monitoring rapporten is echter vertrouwelijk en daarom niet te controleren. Neelis *et al.* nemen aan dat de gerapporteerde energiebesparing wordt overschat.



### Resultaten van de MJA-I en MJA-II: kwalitatief en kwantitatief

Deelnemende bedrijven en overheden uiten *in kwalitatieve zin* de overtuiging dat de MJA's (zowel MJA-I als MJA-II) bijdragen aan energiebesparing<sup>53</sup>. Een positief besparingseffect wordt verwacht op basis van verschillende voordelen van deelname aan de MJA's:

- inzicht in besparingsopties. Via scans krijgen bedrijven gemakkelijk inzicht in potentiële besparende maatregelen;
- langjarig commitment van het management. In de Energie-efficiency plannen worden maatregelen concreet vastgelegd en vervolgens meegenomen in investeringscycli van bedrijven;
- uitwisseling van kennis met verwante bedrijven (binnen concerns, en tussen bedrijven in dezelfde branche);
- open overleg met vergunningverlener.

*Kwantitatief* is echter minder bekend over de werking van MJA's. Rapportages over de resultaten van de MJA's presenteren in het algemeen de *totale* gerealiseerde energiebesparing. Deze totale energiebesparing is echter mede het gevolg van autonome besparingen en overige beleid. Zo is het bevorderen van investeringen in energiebesparing bij bedrijven met wie een MJA is afgesloten een van de expliciete doelen van de EIA.<sup>54</sup> Er zijn geen evaluaties beschikbaar waarin op een systematische wijze de energiebesparing wordt bepaald die enkel dankzij de MJA's *sec* tot stand is gekomen (zie ook Dijkgraaf *et al.*, 2009). Tenslotte speelt voor evaluaties de vraag welke referentie te kiezen. Zo worden de MJA-bedrijven mild behandeld met betrekking tot de verplichting tot energiebesparing in de Wet milieubeheer, mede omdat de verwachtingen onder de MJA's dezelfde zijn als onder de Wet milieubeheer: het treffen van maatregelen met een terugverdientijd van vijf jaar of korter. Tenslotte zijn deelnemers aan de MJA's vrijgesteld van de energiebelastingen op elektriciteitsverbruik boven de 10 miljoen KWh per jaar. De vraag is dan naar de referentie voor het effect: is dat de situatie *zonder* of *met* strenge handhaving volgens de Wm en energiebelastingen op elektriciteitsverbruik?

## 8.3 Meerjarenafspraken Energie-efficiency II (MJA2)

Op 6 december 2001 tekenden middelgrote en kleine industriële bedrijven (energieverbruik lager dan 0,5 PJ per jaar) nieuwe convenanten (MJA2) met een looptijd tot 2012. Andere deelnemende partijen zijn:

- de ministers van EZ, LNV, VROM, V&W en Financiën;
- de Vereniging Interprovinciaal Overleg (IPO);
- brancheorganisaties en productschappen, namens de ondernemingen;
- bedrijven en instellingen;
- gemeenten.

De deelnemende industrie was in 2008 verantwoordelijk voor circa 150 PJ primair energieverbruik exclusief *feedstocks* (inclusief vervoer en diensten-sectoren circa 180 PJ). Bron: SenterNovem, 2008.

<sup>53</sup> Dit blijkt onder andere uit recente gesprekken door de onderzoekers in het kader van deze studie met de bedrijven Unilever (locatie Rotterdam), Campina (locatie Rotterdam), Waven (Hardenberg) en Vredestein.

<sup>54</sup> Zie het belastingplan 1997 en het amendement van Remkes/De Vries.



### 8.3.1 Doelstelling

In de MJA2 is naast energie-efficiency ook aandacht voor de zogenaamde verbredingsthema's als duurzame energie en energiezuinige productontwikkeling. Het centrale doel is realisatie van 2% energie-efficiency verbetering per jaar.

#### Definiëring Energie-efficiency in MJA2 vs. PME (zie ook Verdonk en Boonekamp, 2009)

De MJA2 richt zich op drie typen maatregelen:

- Energie-efficiency. Dit betreft energiebesparende maatregelen in de processen van het bedrijf. Dit wordt uitgedrukt in de 'Energie-Efficiency Index (EEI).
- Duurzame Energie. Dit richt zich op een groeiend aandeel duurzaam opgewekte energie in het bedrijf. Resultaten hierin worden uitgedrukt in de Duurzame Energie Index (DEI).
- Energiezuinige productontwikkeling. Dit richt zich op 'ketenmaatregelen' die resulteren in minder energiegebruik van het product. Te denken valt aan producten die beter stapelbaar zijn en daardoor minder energiegebruik vergen bij transport.

Van deze drie typen maatregelen vallen alleen de maatregelen uit het eerste type onder de definitie van het Protocol Monitoring Energiebesparing. De inzet van duurzame energie (DE) geldt niet als energiebesparing. Bovendien vallen DE-maatregelen vaak onder de sector energievoorziening. Maatregelen in de keten vallen onder de sector waar ze hun impact hebben; het effect van een transportmaatregel telt volgens het protocol door in de sector transport.

De onderhavige studie hanteert de definitie van het PME. Van de gerealiseerde energie-efficiency in de MJA-sectoren wordt alleen de EEI meegenomen.

### 8.3.2 Gerealiseerde Energie-efficiency verbetering

In een evaluatie van de MJA2 concluderen De Bruijn en Bressers(2003): "Uit de vergelijking tussen EEI (energie efficiency index) van sectoren en MJA2-deelnemers uit deze sectoren kan - met een zeker voorbehoud ten aanzien van de gegevens - worden geconcludeerd dat tussen 1995 en 2002 bedrijven die deelnemen aan de MJA2 in het algemeen een betere EEI hebben in vergelijking tot de sector waartoe deze bedrijven behoren. Deelname aan de MJA stimuleert bedrijven om hun energie efficiency in vergelijking tot de algemene trend in de sector, additioneel te verbeteren."<sup>55</sup>

Volgens SenterNovem (2009) is bij de deelnemers aan de MJA2 in de periode 1998-2008 15% energie bespaard door verbetering van de energie-efficiency (EEV). Dit komt overeen met een besparing van ca. 22,5 PJ. Gemiddeld per jaar ligt de besparing op circa 1,5%.

Rekeninghoudend met de autonome besparing (over de periode 1998-2008 van 8-10% (zie paragraaf 4.2) betekent dit dat 0,5-0,7% extra is gerealiseerd. Deze besparing is echter niet enkel het gevolg van de MJA2 sec. Een deel van de gerealiseerde besparing kan worden toegeschreven aan de Energiebelasting (over de gehele industrie circa 9 tot 17 PJ (6 tot 11%)). Deze besparing is voor het grootste gedeelte gerealiseerd bij MJA2-bedrijven (zie hoofdstuk 5). Daarnaast kan de besparing deels het gevolg zijn van aan de MJA2 gerelateerde instrumenten (EIA en Wet milieubeheer).

<sup>55</sup> Loozen (2007) onderzocht de toegevoegde waarde van de MJA2's voor de energie-efficiency in de industrie tussen 2001 en 2004. In deze studie werd een energie-efficiencyverbetering bij MJA2-bedrijven gevonden ten gevolge van 'actieve uitvoering' van 0,43% per jaar. De aannames in deze studie, bijvoorbeeld ten aanzien van de autonome efficiency verbeteringen, verschillen van de voorliggende studie.



### 8.3.3 Zelfselectie

Een andere kanttekening die kan worden geplaatst bij de onder de MJA2 gerealiseerde energiebesparing is het effect van ‘zelfselectie’. Binnen een vrijwillig convenant als de MJA treedt immers, zoals Verdonk en Boonekamp (2009) opmerken, ook een zekere zelfselectie op: “Zelfselectie betekent dat vooral bedrijven met veel besparingsmogelijkheden en een positieve houding meedoen aan de MJA.” Dit geldt zowel op bedrijfsniveau (binnen een bepaalde bij de MJA aangesloten branche doen alleen de meer actieve bedrijven), als op brancheniveau (alleen meer actieve branches sluiten zich aan bij de MJA).

Het is onduidelijk hoe groot dit effect is. Waarschijnlijk is het echter relatief beperkt. Enerzijds geldt dat MJA's alleen zijn afgesloten met branches waar de deelnemers tenminste staan voor 70-80% van het energiegebruik van de sector (er zijn dus relatief weinig niet-deelnemers). Anderzijds dat de meest relevante industriële bedrijfstakken (buiten het EU ETS) in de MJA2 en MJA3 participeren.

### 8.3.4 Interactie met andere instrumenten

*Interferentie met EIA en Wet milieubeheer*

De ‘additionele’ besparing is naast de MJA2 zelf, het gevolg van drie andere instrumenten: de EIA (Energie Investeringsaftrek), de Wet milieubeheer en de energiebelastingen. De EIA en de Wm interfereren in sterke mate met de MJA2.

Besparingsmaatregelen genomen in het kader van de MJA2 zullen in de meeste gevallen in aanmerking zijn gekomen voor subsidie in het kader van de EIA: de EIA is van kracht sinds 1997 en daarmee van toepassing gedurende de gehele looptijd van de MJA2 (hoofdstuk 9).

Een tweede factor is de Wet milieubeheer (hoofdstuk 7). Voor de meeste MJA2 bedrijven fungeert de Wet milieubeheer als ‘stok achter de deur’: omdat in de milieuvergunning de rendabele maatregelen uit het Energie Efficiency Plan kunnen worden opgenomen.

De gerealiseerde ‘additionele’ besparing bij de MJA2-bedrijven is te beschouwen als het gezamenlijke effect van bovenstaande drie instrumenten. Door de sterke interactie is niet goed vast te stellen wat het individuele effect van elk van deze drie is. Er zijn geen evaluaties voor handen waarin is geanalyseerd in hoeverre de gerealiseerde energiebesparing door verbetering van de proces-efficiency is gerealiseerd *dankzij* de MJA2. In het bijzonder is niet vast te stellen in hoeverre investeringen die onder de EIA vallen, ook zonder de EIA onder invloed van de MJA's zouden zijn getroffen (zie paragraaf 9.3.2).

Verder geldt dat sprake zal zijn van enige (beperkte) zelfselectie: de meest actieve bedrijven participeren aan het convenant. Dit leidt er toe dat het gerealiseerde besparingspercentage ‘automatisch’ hoger is.

## 8.4 Convenant Benchmarking Energie-efficiency

Op 6 juli 1999 sloot de Nederlandse overheid met de energie-intensieve industrie (energieverbruik hoger dan 0,5 PJ per jaar) het Convenant Benchmarking energie-efficiency (looptijd 1999-2012). Daarin zegt de energie-intensieve industrie toe zich in te zetten voor het efficiënter gebruik van energie bij installaties. De afspraak is dat de deelnemende ondernemingen uiterlijk in 2012 tot de wereldtop behoren op het gebied van energie-efficiency. In ruil daarvoor zal de overheid de ondernemingen geen extra nationale maatregelen opleggen gericht op energiebesparing of CO<sub>2</sub>-reductie.

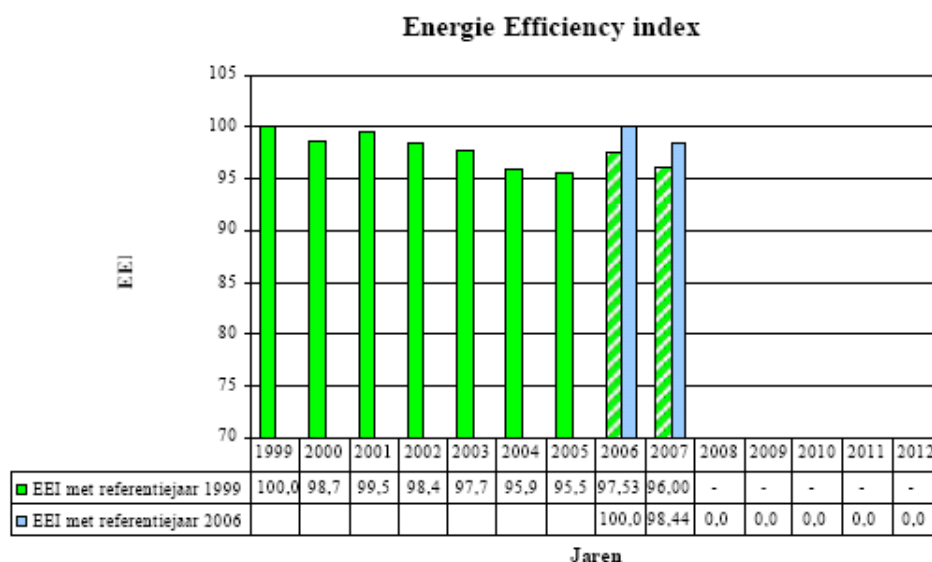


Nota bene: vanaf september 2004 is in de Wet milieubeheer opgenomen dat aan bedrijven die onder het EU ETS vallen geen eisen meer worden gesteld aan energiebesparing. Dit betekent dat het Convenant Benchmarking vanaf 2005 *de facto* buiten werking is gesteld. Het EU ETS bestrijkt in grote mate hetzelfde energiegebruik als het Convenant Benchmarking (Sijm en van Dril, 2003: 46).

#### 8.4.1 Ontwikkeling Energie-efficiency

Volgens het Verificatiebureau (2008) is de energie-efficiency bij de deelnemende industrie (verantwoordelijk voor circa 700 PJ primair energie-verbruik exclusief *feedstocks*) verbeterd met gemiddeld 0,5 % per jaar over de periode 1999-2007. Dit correspondeert met circa 28 PJ, zie Figuur 16.<sup>56</sup> De verbetering in energie-efficiency is *minder* dan de door het Verificatiebureau aangenomen autonome trend van 0,8% en minder dan de in deze studie aangenomen bandbreedte voor autonome efficiencyverbetering van 0,8% tot 1,0% (zie hoofdstuk 4). Zie voor eerdere evaluaties: Verificatiebureau (2006) en PWC (2003).

Figuur 16 Energie efficiency index EEI van de industriële deelnemers aan het Convenant Benchmarking



Figuur ontleend aan Verificatiebureau 2008: 6.

Het Verificatiebureau concludeert dan ook: “Als de wereldtop zich tot 2012 blijft verbeteren met 0,8% per jaar (verwachte autonome ontwikkeling), dan gaat de Nederlandse industrie achterlopen en zal de opgebouwde voorsprong op de wereldtop als deze trend zich voortzet, in 2012 bijna geheel verdwenen zijn.” “De Nederlandse industrie houdt het besparingstempo van 0,8% per jaar niet bij.”

Met betrekking tot de elektriciteitscentrales neemt het Verificatiebureau geen significante efficiencyverbetering waar over de periode 1999-2007. Hetzelfde blijkt uit de PME-berekeningen in paragraaf 3.3.

<sup>56</sup> De cijfers hebben betrekking op de industrie, exclusief de energiesector.



Geconcludeerd moet worden dat het Convenant Benchmarking geen positief besparingseffect heeft. Het Convenant Benchmarking heeft een *negatief* besparingseffect ten opzichte van de situatie waarin de deelnemers *niet* zijn vrijgesteld van besparingsverplichtingen in de Wet milieubeheer en de energiebelasting op elektriciteitsverbruik boven de 10 miljoen KWh per jaar.

## 8.5 Vergelijking MJA1, MJA2 en Convenant Benchmarking

### 8.5.1 Vergelijking

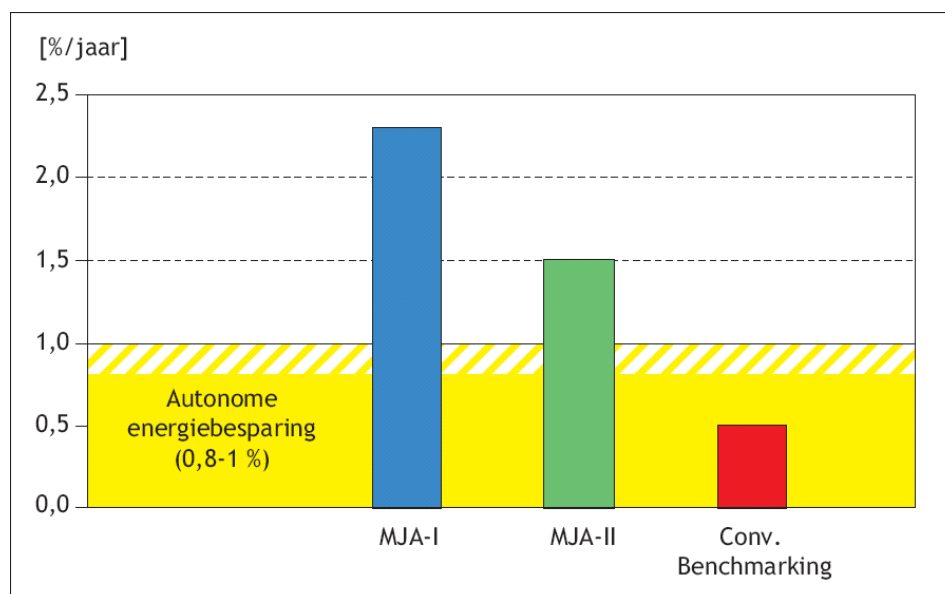
In Tabel 16 zijn de gerealiseerde besparingen onder MJA1, MJA2 en Convenant Benchmarking energie-efficiency naast elkaar gezet. Zoals eerder aangegeven geldt dat het gaat om de totaal gerealiseerde besparingen bij de betreffende groep bedrijven. Deze is, met name bij de MJA1 en MJA2, het gevolg van de inzet van meerdere instrumenten.

Tabel 16 Kenmerken convenanten en gerealiseerde besparingen

|                           | Energiegebruik<br>doelgroep | Looptijd      | Gerealiseerde<br>besparing<br>(PJ) | Besparingstempo<br>(%/jaar)         | Interactie met<br>instrumenten             |
|---------------------------|-----------------------------|---------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|
| MJA1                      | 700 PJ<br>(in 1999)         | 1989-<br>1999 | 157                                | 2,3                                 | Subsidies<br>(MAP, EIA, BSET, TIEB)        |
| MJA2                      | 150 PJ<br>(in 2008)         | 1999-<br>2008 | 23                                 | 1,5                                 | EIA<br>Wet milieubeheer                    |
| Convenant<br>Benchmarking | 700 PJ<br>(in 2008)         | 1999-<br>2007 | 28                                 | 0,5<br>(< 2004: 0,8)<br>(> 2005: 0) | Wet milieubeheer (<2004)<br>EU ETS (>2005) |

Figuur 17 geeft de besparingstempo's in relatie tot het autonome besparingstempo van 0,8-1,0 %/jaar:

Figuur 17 Gerealiseerde energie-efficiencyverbetering onder MJA1, MJA2 en Convenant Benchmarking  
Energie-efficiency



Het is evident dat onder het Convenant Benchmarking Energie-Efficiency het tempo van energiebesparing aanzienlijk lager ligt dan onder de MJA1 en MJA2. Daarnaast is ook opvallend dat het besparingstempo onder de MJA2 duidelijk lager ligt dan onder de MJA1.

### 8.5.2 Verklaringen

Een belangrijk onderscheid tussen de MJA1 aan de ene kant en de MJA2 en Convenant Benchmarking aan de andere kant is dat deze in verschillende perioden geldig waren: de MJA1 in de jaren '90, Convenant Benchmarking en MJA2 vanaf 1999. Hieronder geven wij verklaringen voor de verschillen in besparingen.

#### *Minder besparing onder Convenant Benchmarking dan onder MJA1:*

1. In de MJA1 is laaghangend fruit geplukt dat in het kader van de daarop volgende convenanten (*Convenant Benchmarking Energie-efficiency* en MJA2) niet meer beschikbaar was.
2. In de MJA1 waren al veel maatregelen getroffen waardoor de Nederlandse industrie tot de wereldtop behoorde wat betreft energie-efficiency, mede dankzij de inzet van WKK. Dit beperkte de noodzaak maatregelen te treffen in het kader van het Convenant Benchmarking (met name in de beginfase). Een analyse van Philipsen *et al.* (2002) toont ook dat het impliciete besparingsdoel van het Convenant Benchmarking veel lager lag dan het besparingsdoel van de MJA1 (2% efficiencyverbetering per jaar).
3. De energiebelastingen zijn voor de energie-intensieve industrie zowel relatief als absoluut gedaald in de loop der jaren (zie hoofdstuk 5). Ten eerste is de energiebelasting voor grootverbruik van aardgas in 2008 relatief veel lager dan de voorloper brandstoffenbelasting in 1995. De belasting is per eenheid aardgas met minder dan een kwart gestegen, terwijl de energieprijzen in die periode zijn verdrievoudigd of meer. Ten tweede betalen de deelnemers van het Convenant Benchmarking noch direct noch indirect energiebelasting op elektriciteit, terwijl de deelnemers aan het MJA1 hogere elektriciteitsstarieven ervoeren via de brandstoffenbelasting die de elektriciteitsproducenten betaalden. Deze brandstoffenbelasting voor de elektriciteitsproducenten is komen te vervallen.
4. Ten tijde van de MJA1 bestond een breed maatschappelijk besef dat energiebesparing van groot nationaal en internationaal belang was (De Jong, 2005). De MJA1 werd afgesloten onder dreiging van een energieheffing die al het industriële energieverbruik betrof. Deze druk op de ketel kan zijn afgenomen richting Convenant Benchmarking.
5. De eerder besproken zelfselectie kan zijn afgenomen tussen de MJA1 en het Convenant Benchmarking: aan het Convenant Benchmarking doet een bredere groep mee dan aan de MJA1.

#### *Minder besparing onder Convenant Benchmarking dan onder MJA2:*

Het is opvallend dat onder het Convenant Benchmarking Energie-efficiency aanzienlijk minder energie is bespaard dan onder de MJA2. Dit terwijl beiden zo ongeveer in dezelfde periode in werking waren. Dit verschil kan worden verklaard uit de volgende factoren:

1. Sterke elementen van het MJA2-covenant (inzicht, informatie-uitwisseling) ontbreken in het Convenant Benchmarking. Het gaat met name om:
  - a Inzicht in besparingsopties. Via scans krijgen bedrijven in het kader van de MJA2 gemakkelijk inzicht in potentiële besparende maatregelen, en deze is bovendien via SenterNovem goed toegankelijk en uitwisselbaar. In het Benchmarkconvenant is ook inzicht verkregen in besparingsopties, maar veel meer op vertrouwelijke manier, zonder actieve uitwisseling.

- b Uitwisseling van kennis met verwante bedrijven (binnen concerns en tussen bedrijven in dezelfde branche).
- 2. Koppeling met Energie Investerings Aftrek  
Bij de meeste MJA2 bedrijven kunnen investeringen in energiebesparende maatregelen in aanmerking voor subsidie in het kader van de EIA.
- 3. Koppeling met de Wet milieubeheer  
Voor de meeste MJA2 bedrijven is ook de vergunningplicht van toepassing. De Wet milieubeheer werkt op deze manier als een soort 'stok achter de deur': mogelijke maatregelen kunnen worden vastgelegd in vergunningen. Daarentegen worden sinds 2004 in vergunningen van EU ETS-bedrijven geen energiebesparingeisen opgenomen (zie hoofdstuk 7). Het EU ETS is echter nauwelijks effectief (zie paragraaf 6.3). Opvallend is dat sinds 2004 het besparingstempo in het Convenant Benchmarking energie-efficiency sterk is gedaald (zie Figuur 12): periode 1999-2004: 0,8%, 2005-2007: 0%.

## **8.6 Kosten overheid**

### **8.6.1 MJA2**

De Bruijn en Bressers (2003) schat de uitvoeringskosten voor de MJA2 op 8,4 miljoen Euro per jaar. Volgens Aalbers *et al.* (2007) bedroeg het budget voor de MJA2 in 2005 7,8 miljoen Euro. Uit de financiële rapportages van SenterNovem blijkt dat deze kosten in 2008 ruim 10 miljoen Euro bedragen. Wij schatten de uitvoeringskosten voor de MJA2's tussen de 8 miljoen Euro per jaar in 2000 en 10 miljoen Euro in 2008. Nota bene: deze bedragen gelden niet alleen voor de efficiencyverbetering, maar ook voor DE en ketenverbeteringen. MJA2: Uitvoeringskosten overheid plus administratieve lasten industrie: circa 16 miljoen Euro per jaar. Oplpend tot 20 miljoen Euro in 2008.

### **8.6.2 Convenant Benchmarking Energie-efficiency**

Pro memorie: De uitvoeringskosten van het Convenant Benchmarking zijn onbekend.

### **8.6.3 Vrijstelling energiebelasting**

Pro memorie: bedrijven die zijn aangesloten bij een convenant waarbij met de overheid afspraken zijn gemaakt ter verbetering van de energie-efficiency zijn vrijgesteld van energiebelasting op elektriciteit voor zover het verbruik 10 miljoen KWh elektriciteit op jaarbasis overstijgt (zie hoofdstuk 5). Deze vrijstelling vormt een inkomstenderving voor de overheid en daarmee een subsidie aan de energie-intensieve industrie. In 2008 verbruikte de industrie circa 33 miljard KWh elektriciteit voor energetische doeleinden (bron: Statline). Het is ons onbekend welk deel hiervan is vrijgesteld van de energiebelasting van 0,50 Euro per 1.000 KWh (2008). Indien dit de helft is, gaat het om circa 8 miljoen Euro per jaar.<sup>57</sup>

---

<sup>57</sup> Nota bene: in zekere zin zijn de grootverbruikers van energie ook vrijgesteld van de hogere tarieven voor kleinverbruik. Deze afnemende tarieven bij toenemend energiegebruik definiëren wij hier niet als subsidiering. In dit geval heeft de overheid expliciet verschillend beleid geformuleerd voor verschillende doelgroepen. Het hoogste tarief van de energiebelasting is echter een voortzetting van de brandstoffenbelasting die voor al het energiegebruik gold. Het nultarief voor elektriciteit voor zover het verbruik 10 miljoen KWh elektriciteit op jaarbasis overstijgt, dient daarom wel als subsidie te worden gezien.



## 8.7 Kosten industrie

### 8.7.1 MJA2

#### *Administratieve lasten*

MJA-bedrijven zijn verplicht jaarlijks hun monitoringgegevens naar SenterNovem te sturen. Uit deze gegevens blijkt of zij hun doelstellingen op energiegebied realiseren. SenterNovem gebruikt deze gegevens voor het opstellen van een monitoringrapportage per bedrijf en per branche. De monitoringresultaten worden ook gebruikt voor verantwoording aan de Tweede Kamer. Bovendien zijn MJA-bedrijven verplicht het Bevoegd gezag te informeren over de monitoringresultaten. Het Bevoegd gezag wordt zo geïnformeerd over de vorderingen van de onderneming in relatie tot het energie-efficiencyplan (EEP).

De Bruijn en Bressers (2003) schatten op basis van gesprekken met de betrokkenen<sup>58</sup> de jaarlijkse uitvoeringskosten voor de deelnemers aan de MJA2 per inrichting op 0,1 f.t.e. met een salaris van 150.000 Euro, oftewel 15.000 Euro. CSTM (2004) gaat uit van 492 inrichtingen in de industrie (inclusief voedingsmiddelen-industrie), hetgeen neerkomt op 7,38 miljoen per jaar. Loozen (2007) merkt op dat deze kosten waarschijnlijk sterk zijn gestegen vanwege de toename in het aantal deelnemende bedrijven: van 492 in 2000 naar 903 in 2004.

Wij schatten mede op basis van De Bruijn en Bressers (2003) de administratieve lasten voor bedrijven van het opstellen en monitoren van energie-efficiencyplannen ruwweg gelijk aan de uitvoeringskosten voor de overheid: oplopend van circa 8 miljoen Euro per jaar naar ruim 10 miljoen Euro in 2008.

#### *Investeringskosten*

Wij hebben onvoldoende gegevens op basis waarvan kan worden geconcludeerd dat de industrie *meer* in energiebesparing heeft geïnvesteerd dan autonoom of onder invloed van overig beleid, zoals subsidies of energiebelastingen. In hoofdstuk 2 is uiteengezet dat in deze studie ervan wordt uitgegaan dat maatregelen die autonoom of onder invloed van subsidies worden getroffen (marginaal) rendabel zijn. Wij hebben daarom onvoldoende gegevens op basis waarvan kan worden geconcludeerd dat de industrie onder invloed van de MJA's ook *onrendabele* maatregelen heeft getroffen. Het tegendeel kan evenmin met zekerheid worden vastgesteld. De investeringskosten ten gevolge van de MJA's worden daarom op *P.M.* gezet.

### 8.7.2 Convenant Benchmarking Energie-efficiency

Pro memorie: de administratieve lasten en investeringskosten voor de deelnemers aan het Convenant Benchmarking zijn onbekend.

---

<sup>58</sup> Persoonlijke toelichting.



## 8.8 Nationale kosten en kosteneffectiviteit

### *Algemeen*

In dit hoofdstuk is beschreven dat het besparingseffect van de MJA's *sec* moeilijk valt te destilleren te midden van de andere instrumenten en autonome besparingen. Voor zover dit besparingseffect al kan worden geïsoleerd, is geheel onbekend ten gevolge van welke specifieke technieken deze besparing is gerealiseerd. Gebrek aan dit inzicht maakt het onmogelijk aan te tonen dat de maatregelen die specifiek aan de MJA's zijn toe te schrijven duurder of juist goedkoper waren dan de maatregelen die onder invloed van bijvoorbeeld de EIA of de energiebelastingen zijn getroffen. De kosteneffectiviteit van de MJA's ten opzichte van andere beleidsinstrumenten is daardoor niet volledig te bepalen. Op basis van de verhouding tussen besparingseffecten en administratieve lasten en uitvoeringskosten zijn wel enige uitspraken te doen voor de MJA2's en het convenant benchmarking.

### *MJA2*

Hoewel de investeringskosten onbekend zijn, zijn de significante administratieve lasten en uitvoeringskosten dat wel. In 2008 bedroegen deze circa 20 miljoen. De besparingen bedroegen gemiddeld per jaar circa 1,5%, waarvan in deze studie wordt verondersteld dat 0,8 tot 1,0% autonoom is. Indien wordt gecorrigeerd voor dit autonome effect resulteert een besparing van circa 0,5% tot 0,7% ten gevolge van de MJA2 *inclusief* ander beleid, zoals de EIA. Op een totaal verbruik door de aangesloten sectoren van 150 PJ is dat 0,75 tot 1,0 PJ. Wanneer wij uitgaan van een levensduur van investeringen van circa 15 jaar, resulteert een besparing van 11 tot 16 PJ over de levensduur van de investeringen, overeenkomend met 0,6 tot 0,9 Mton vermeden CO<sub>2</sub>. Oftewel, enkel de administratieve lasten en uitvoeringskosten bedragen al circa 20 tot 30 Euro per vermeden ton CO<sub>2</sub>.<sup>59</sup> In deze bedragen zijn de investeringskosten zelf nog niet meegenomen. Daarbij komt dat het genoemde besparingseffect inclusief het effect van het andere overheidsbeleid is, zoals de EIA en de energiebelastingen, waardoor de genoemde 20 tot 30 Euro per vermeden ton CO<sub>2</sub> een *onderschatting* vormt. Gegeven het feit dat het EU ETS maatregelen prikkelt met *investeringskosten* van 0 tot 20 Euro per vermeden ton CO<sub>2</sub> zijn administratieve lasten en uitvoeringskosten van minimaal 20 tot 30 Euro per vermeden ton CO<sub>2</sub> zeer hoog. De kosteneffectiviteit van de MJA2 bedraagt dus de onbekende kosteneffectiviteit van de investeringen *plus* minimaal 20 tot 30 Euro per vermeden ton CO<sub>2</sub> aan administratieve lasten en uitvoeringskosten. De MJA2 lijkt daarmee weinig kosteneffectief.

### *Convenant benchmarking*

Hoewel de administratieve lasten en uitvoeringskosten onbekend zijn, is het besparingseffect van het convenant in deze studie nihil verondersteld. Ook in dit geval wordt daarom geconcludeerd dat het convenant benchmarking weinig kosteneffectief is geweest.

---

<sup>59</sup> Nota bene: de uitvoeringskosten en administratieve lasten betreffen niet enkel energiebesparing, maar ook duurzame energie en ketenbeheer. Het aandeel duurzame energie en ketenbeheer is echter beperkt.



# 9 Energie-investeringsaftrek (EIA)

## 9.1 Beschrijving instrument

### Doelstelling en werkwijze

Het doel van de EIA is het stimuleren van energiebesparing en de productie van duurzame energie door het bedrijfsleven met name bij het MKB en bij bedrijven met wie een MJA is afgesproken.<sup>60</sup> Dit gebeurt door het fiscaal stimuleren van investeringen in zowel energiebesparende bedrijfsmiddelen als productiecapaciteit van duurzame energie.

### Doelgroep

De doelgroep zijn de ondernemers die belastingplichtig zijn voor de inkomsten- of de vennootschapsbelasting.

### Instrument

EIA is een fiscaal instrument. Ondernemers die investeren in energiebesparende technieken en de toepassing van duurzame energie in hun onderneming kunnen via de EIA een deel van hun investeringskosten aftrekken van de fiscale winst van hun onderneming. Voorwaarde is wel dat het bedrijfsmiddel op de zogenaamde Energielijst staat, die jaarlijks wordt bijgewerkt en gepubliceerd of dat het bedrijfsmiddel voldoet aan de generieke energiecriteria van de regeling. Overigens kunnen ondernemers zelf het initiatief nemen om een bedrijfsmiddel op de Energielijst te plaatsen. Hiervoor gelden bepaalde criteria, zoals een norm voor de energiebesparing van het bedrijfsmiddel en de gangbaarheid daarvan.

Momenteel zijn energie-investeringen op de Energielijst ingedeeld in vijf toepassingsgebieden (SenterNovem, 2009d):

- bedrijfsgebouwen;
- processen;
- transportmiddelen;
- duurzame energie (incl. warmtekracht);
- energieadvies, maatwerkadvies of actieplan voor elektromotoren.

Het deel van de investeringskosten dat aftrekbaar is van de winst kan jaarlijks worden aangepast.

Tabel 17 geeft een overzicht van de hoogte van de EIA in de jaren 1997-2009. In de jaren 1997 tot en met 2000 was de aftrek gestaffeld en daalde van 52% over het eerste deel van de investering tot 40% over het laatste deel. Sinds 2005 bestaat de aftrek uit 44% van de investeringskosten.

---

<sup>60</sup> Zie het Belastingplan 1997 aangevuld met amendement van Remkes/De Vries (PWC, 2000).



Tabel 17 Belastingaftrek uit hoofde van de EIA

| Jaar | % Aftrek | Toptarief<br>vennootschapsbelasting | Maximum per ondernemer/fiscale<br>eenheid per jaar |
|------|----------|-------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1997 | 52%-40%  | 35%                                 | NLG 50 miljoen                                     |
| 1998 | 52%-40%  | 35%                                 | NLG 200 miljoen                                    |
| 1999 | 52%-40%  | 35%                                 | NLG 205 miljoen                                    |
| 2000 | 52%-40%  | 35%                                 | NLG 208 miljoen                                    |
| 2001 | 55%      | 35%                                 | EUR 96 miljoen                                     |
| 2002 | 55%      | 34,5%                               | EUR 99 miljoen                                     |
| 2003 | 55%      | 34,5%                               | EUR 103 miljoen                                    |
| 2004 | 55%      | 34,5%                               | EUR 106 miljoen                                    |
| 2005 | 44%      | 34,5%                               | EUR 108 miljoen                                    |
| 2006 | 44%      | 31,5%                               | EUR 108 miljoen                                    |
| 2007 | 44%      | 29,6%                               | EUR 108 miljoen                                    |
| 2008 | 44%      | 25,5%                               | EUR 111 miljoen                                    |
| 2009 | 44%      | 25,5%                               | EUR 113 miljoen                                    |

Bron: SEO (2007); SenterNovem (2006; 2007a; 2008; 2009).

## 9.2 Overheidskosten

De overheidskosten van de EIA bestaan uit de gedeerde belastinginkomsten en de uitvoeringskosten voor SenterNovem. In Tabel 18 zijn de gedeerde belastinginkomsten gegeven tussen 1997 en 2008.

Het aandeel van de totale investeringen en netto voordeel ten gevolge van investeringen in energiebesparing in de industrie is geschat door het percentage investeringen in industrie plus energiesector (geen andere sectoren) te vermenigvuldigen met het percentage investeringen in energiebesparing plus WKK (geen duurzame energie). Het resulterende percentage is gegeven in Tabel 18.

Tabel 18 Gedeerde belastinginkomsten voor EIA (in miljoenen Euro)

| Jaar  | Gemeld<br>investerings-<br>bedrag<br>totaal | Goedgekeurd<br>bedrag | Netto<br>voordeel<br>totaal | Percentage<br>energie-<br>besparing<br>in industrie | Gemelde<br>investering<br>energiebesparing<br>in industrie | Goedgekeurd<br>bedrag<br>energiebesparing<br>in industrie | Netto voordeel<br>energie-<br>besparing<br>in industrie |
|-------|---------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1997  | 430                                         | 297                   | 44                          | 53%                                                 | 228                                                        | 157                                                       | 23                                                      |
| 1998  | 656                                         | 494                   | 73                          | 38%                                                 | 252                                                        | 188                                                       | 28                                                      |
| 1999  | 587                                         | 467                   | 71                          | 45%                                                 | 264                                                        | 210                                                       | 32                                                      |
| 2000  | 695                                         | 559                   | 100                         | 42%                                                 | 285                                                        | 235                                                       | 42                                                      |
| 2001  | 1.058                                       | 880                   | 161                         | 32%                                                 | 335                                                        | 282                                                       | 51                                                      |
| 2002  | 1.343                                       | 1.070                 | 198                         | 13%                                                 | 175                                                        | 139                                                       | 26                                                      |
| 2003  | 839                                         | 594                   | 113                         | 30%                                                 | 249                                                        | 178                                                       | 33                                                      |
| 2004  | 1.398                                       | 1.144                 | 205                         | 38%                                                 | 524                                                        | 435                                                       | 77                                                      |
| 2005  | 1.199                                       | 835                   | 112                         | 40%                                                 | 485                                                        | 334                                                       | 45                                                      |
| 2006* | 3.710                                       | 1.681                 | 214                         | 29%                                                 | 1088                                                       | 487                                                       | 63                                                      |
| 2007* | 2.021                                       | 1.113                 | 127                         | 35%                                                 | 696                                                        | 390                                                       | 44                                                      |
| 2008* | 1.439                                       | 1.000                 | 111                         | 32%                                                 | 453                                                        | 320                                                       | 35                                                      |

\* Data kan nog wijzigen als alle aanvragen zijn afgehandeld.

Bron: Aalbers *et al.* (2007); SenterNovem (2007b; 2009a).



De totale uitvoeringskosten bedroegen tussen 2001 en 2005 circa 4 miljoen Euro per jaar (Aalbers *et al.*, 2007: 65). De uitvoeringskosten voor energiebesparing in de industrie en energiesector schatten wij op circa 1 miljoen per jaar.

### 9.3 Bespaarde energie

Met name financiële instrumenten zoals subsidies en fiscale regelingen kennen een aantal ongewenste neveneffecten. Deze effecten zijn van belang bij de correctie van *bruto* naar *netto* effecten en kosten. De volgende ongewenste effecten kunnen worden onderscheiden:

1. Free riders.
2. Attentie-effect.
3. Rebound-effect.
4. Baumol-effect.

Hiervan is het **free rider-effect** het belangrijkste. Een free rider is in dit onderzoek gedefinieerd als een ondernemer die ook zonder de financiële ondersteuning van het betreffende beleidsinstrument op hetzelfde tijdstip dezelfde investering zou hebben gedaan. Een deel van de autonome besparing, besproken in hoofdstuk 4, overlapt dus met het free rider-effect.

In de volgende paragraaf bespreken wij eerst kwalitatief het attentie-, rebound- en Baumol-effect. In paragraaf 9.3.2 wordt nader ingegaan op het free rider-effect. In paragraaf 9.3.2 kwantificeren wij de bespaarde energie.

#### 9.3.1 Attentie-, rebound- en Baumol-effect

Het **attentie-effect** refereert aan het effect dat een subsidieregeling ervoor zorgt dat bedrijven zich bewust worden van beschikbare reductiemaatregelen. Omdat het kostbaar is voor bedrijven om zich op de hoogte te stellen van de aanwezigheid van specifieke technieken en hun kenmerken, zullen zij mogelijk niet of onvoldoende investeren in het verkrijgen van inzicht in deze technieken. Subsidies verbeteren niet alleen de relatieve kosten-baten-verhouding van deze opties, maar geven tevens een signaal af over de verzameling beschikbare technieken (Koomey, 2002). De Beer *et al.* (2000) heeft middels een vragenlijst van SenterNovem proberen te achterhalen in hoeverre dit een rol zou spelen. 3-4% van de respondenten was van mening dat dit een belangrijke rol speelde. Daaruit zou men kunnen concluderen dat het attentie-effect relatief gering is.

Het **rebound-effect** betekent dat door het gebruik van (rendabele) energiebesparende technieken, de kosten per functionele eenheid afnemen, waardoor er ruimte ontstaat om meer functionele eenheden te gebruiken. Bijvoorbeeld: kosten van verlichting nemen af naarmate meer spaarlampen zijn geïnstalleerd, hetgeen een aanleiding kan zijn om het licht maar te laten branden. Bij bedrijven kan het reboundeffect bij toepassing van energiebesparende technieken in procesinstallaties oplopen tot 20% van het directe besparingseffect. Voor de diverse energiebesparingssubsidies, gaat het CPB ervan uit dat de rebound-effecten tussen de 0 en 30% maximaal variëren. Daarmee kunnen deze effecten aanzienlijk zijn (zie ook voor internationale studies: Greening *et al.*, 2000; UKERC, 2007).

Het **Baumol-effect**, tenslotte, impliceert dat het verlenen van subsidies aan bedrijven groter dan de onrendabele top van de energie-investering, ervoor zorgt dat de kosten van productie van deze bedrijven omlaag gaan. In een concurrerende markt gaan dan ook de afzetprijzen omlaag. Het resultaat



daarvan is dat de vraag naar de producten van de bedrijfstak toeneemt en het totale productievolume van de bedrijfstak hoger is dan in een situatie zonder subsidies. Door de toename van het productievolume zal, in dit geval, ook het energiegebruik van de bedrijfstak toenemen. Een kwantificering van het Baumol-effect door het CPB (geciteerd in Verbruggen *et al.*, 2002), laat echter zien dat dit effect gering is. Dat is niet zo verwonderlijk aangezien energiekosten maar een klein deel uitmaken van de totale kosten van de bedrijfsvoering, en de energiesubsidies een verwaarloosbaar effect hebben op de marginale kosten van productie.

In deze studie proberen we alleen het free rider effect te kwantificeren en een correctie te laten plaatsvinden op de uitkomsten op zowel de kosten als de effecten. De overige effecten laten we buiten beschouwing. De reden is dat er geen betrouwbare ex post waarnemingen zijn over de grootte van deze effecten. Bij het attentie-effect en het Baumol-effect lijken deze effecten gering te zijn. Het rebound-effect heeft mogelijk wel een belangrijke invloed op de kosteneffectiviteit. Hierbij speelt dan echter het probleem dat in het geval van de industrie de resultaten tot nog toe verkregen, modelexercities zijn geweest zonder directe empirische waarneming. Zie voor empirische studies naar het effect in andere sectoren bijvoorbeeld Greening *et al.*, 2000; UKERC, 2007.

### 9.3.2 Free rider-effect en bespaarde energie

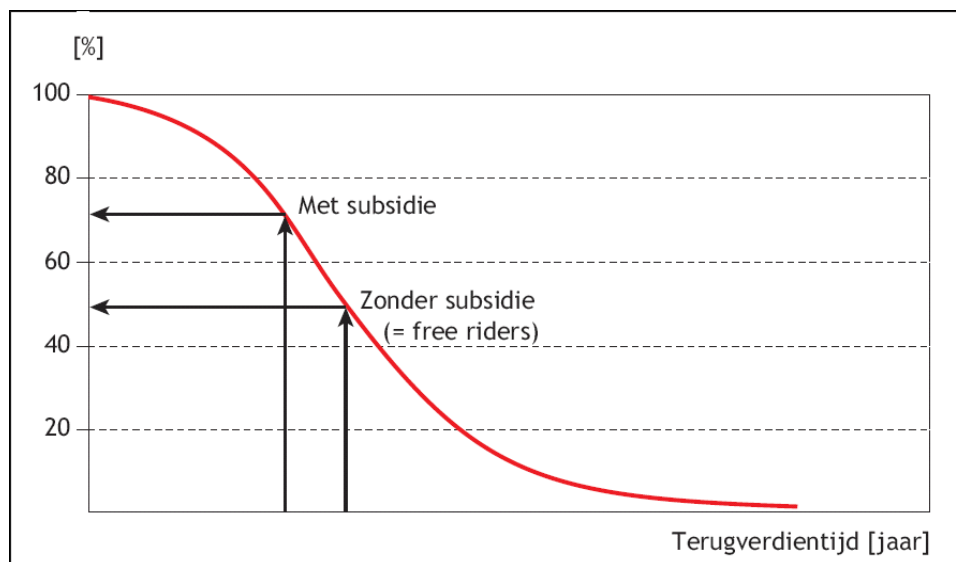
Er zijn drie redenen waarom free riders onvermijdelijk zijn. De eerste is simpelweg dat de omstandigheden per bedrijf verschillen: wel of niet beschikbare ruimte, al of niet te combineren met groot onderhoud, schaalgrootte, *etc.* De tweede reden is dat er geen scherpe grens is voor de rentabiliteit van investeringen waarbij alle bedrijven besluiten tot investeren of dat juist niet doen. Investeringen hangen af van de rentabiliteitseisen, van de bekendheid met de techniek, beschikbare menskracht en tijd, *etc.* De marktpenetratie van een techniek is daarom een continue functie van de terugverdientijd. Bij een terugverdientijd van één jaar of minder mag worden aangenomen dat vrijwel elk bedrijf een techniek doorvoert. Wanneer het twijfelachtig is of een techniek zelfs over de gehele levensduur is terug te verdienen, zullen slechts enkele bedrijven voor bijzondere redenen de techniek toch introduceren. Tenslotte zijn de overwegingen die leiden tot een investering niet te achterhalen en daarom kan men aanvragers van subsidie daarop ook niet selecteren.

De Methodiek Milieukosten (VROM, 1998) stelt als criterium voor (hoog) rendabele maatregelen “een terugverdientijd van drie jaar of minder voor installaties en van vijf jaar of minder voor bouwkundige voorzieningen”, maar merkt ook op: “De keuze van deze terugverdientijden voor het afbakenen van rendabele maatregelen is een enigszins arbitraire, praktische oplossing, die echter wel aansluit bij recente beleidsdiscussies op het terrein van energiebesparing.” Respondenten uit het IBO-onderzoek (2001) gaven aan dat hun kritische terugverdientijd vaak langer is dan drie jaar, hetgeen te verwachten valt op basis van de reële kapitaalkosten van bedrijven. In een onderzoek onder de internationaal opererende chemische industrie in België vinden Van Reusel en Belmans (2004) echter dat 43% van de bedrijven een terugverdientijd hanteert van minder dan twee jaar, 43% een terugverdientijd tussen de twee en vijf jaar, en 14% een terugverdientijd van meer dan vijf jaar. Dezelfde Methodiek Milieukosten neemt een markttrente van circa 5% aan en een risico-opslag van 5% voor de industrie, resulterend in een kritische discontovoet van 10% of terugverdientijd van 10 jaar. Aalbers *et al.* (2004) vonden ten slotte in hun onderzoek naar het free rider effect dat onder de onderzochte bedrijven circa de helft van de respondenten noch een kritische



interne discontovoet hanteerden, noch een kritische terugverdientijd (zie voor gelijke bevindingen: De Beer *et al.*, 2000). Te verwachten valt daarom dat het percentage bedrijven dat een technologie doorvoert als functie van de terugverdientijd geen stapfunctie bij een specifieke terugverdientijd, maar een continue functie is. Er is een grote spreiding in de terugverdientijd waarbij bedrijven besluiten te investeren in energiebesparing. Dit is geïllustreerd in onderstaande Figuur 18.

Figuur 18 Percentage bedrijven dat een technologie doorvoert als functie van de terugverdientijd (illustratief)



Uit Figuur 18, hoewel illustratief, is een aantal conclusies te trekken. Ten eerste dat hoe geringer de subsidie is in verhouding tot de totale investering, hoe hoger het aandeel free riders. Immers, hoe geringer de subsidie, hoe geringer de invloed op investeringsbeslissingen. Een subsidie die meer dan de helft van de investering voor haar rekening neemt, kent maar weinig free riders. De EIA daarentegen, die de investeringskosten tussen de 10 en 20% verlaagt, heeft noodzakelijkerwijze een veel hoger aandeel free riders. In Figuur 18 is dit illustratief aangegeven: het aandeel free riders is circa tweederde wanneer de terugverdientijd 10 tot 20% wordt verkort (het percentage dat zonder subsidie investeert gedeeld door het percentage dat met subsidie investeert). Nota bene: door het verloop van de curve kunnen free riders niet worden uitgesloten door simpelweg enkel subsidie te verlenen voor minder rendabele maatregelen, dat wil zeggen met een langere terugverdientijd. Ook verder op de curve treedt hetzelfde effect op.

IBO (2001; zie ook De Beer, 2000; PWC, 2001) schat het percentage free riders op basis van inschattingen door ondernemers op 52%, maar op basis van gedrag op 64%. Aalbers *et al.* (2007) schat het aandeel free riders voor de acht belangrijkste gesubsidieerde technieken variërend van 26 tot 68%. Het gemiddelde voor alle investeringen schat Aalbers *et al.* op 38%. SEO merkt echter op: “Deze cijfers zijn gebaseerd op een enquête en daardoor waarschijnlijk een onderschatting van de werkelijke fracties free riders. De oorzaak hiervan is het zogenaamde zeggedrag van de geënquêteerden. Deze werden gevraagd of zij ook in dezelfde techniek hadden geïnvesteerd als er geen EIA zou bestaan. Wanneer zij dit bevestigend beantwoordden, werden zij aangemerkt als free rider. Het is sociaal wenselijk te antwoorden dat de EIA

van invloed is geweest op de investering en daardoor zou de fractie free riders lager ingeschat kunnen worden dan daadwerkelijk het geval is.”

In 2004 bepaalde Aalbers *et al.* het aantal free riders ook op een andere wijze. In de gevolgde methode wordt het aandeel free riders bepaald aan de hand van objectieve karakteristieken van de gesubsidieerde technieken en informatie over de kritische discontovoet, bepaald op basis van enquêtes. Als de ongesubsidieerde techniek rendabel is zonder de subsidie op basis van vereiste rentabiliteit, dan wordt de investeerder een free rider genoemd. Het percentage free riders werd geschat tussen de 49 en 72%.

Op basis van de beschikbare literatuur ten aanzien van het percentage free riders lijkt een percentage van 50 tot 70% aannemelijk. Tabel 19 toont de bespaarde energie ten gevolge van de EIA bij 50 tot 70% free riders.

Tabel 19 Bespaarde energie t.g.v. EIA (in PJ)

| Jaar  | PJ per jaar <sup>61</sup> | Percentage energiebesparing in industrie | Energiebesparing in industrie | Gecorrigeerd voor 50-70% free riders | Jaarlijkse besparing cumulatief <sup>62</sup> |
|-------|---------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1997  | 8,2                       | 53%                                      | 4                             | 1-2                                  | 1-2                                           |
| 1998  | 16,2                      | 38%                                      | 6                             | 2-3                                  | 3-5                                           |
| 1999  | 17,3                      | 45%                                      | 8                             | 2-4                                  | 5-9                                           |
| 2000  | 17,9                      | 42%                                      | 8                             | 2-4                                  | 8-13                                          |
| 2001  | 28,3                      | 32%                                      | 9                             | 3-5                                  | 11-18                                         |
| 2002  | 26,0                      | 13%                                      | 3                             | 1-2                                  | 11-19                                         |
| 2003  | 19,0                      | 30%                                      | 6                             | 2-3                                  | 13-22                                         |
| 2004  | 40,4                      | 38%                                      | 15                            | 5-8                                  | 18-30                                         |
| 2005  | 26,5                      | 40%                                      | 11                            | 3-6                                  | 21-35                                         |
| 2006* | 79,0                      | 29%                                      | 23                            | 7-12                                 | 28-47                                         |
| 2007* | 47,0                      | 35%                                      | 16                            | 5-8                                  | 33-55                                         |
| 2008* | 31,6                      | 32%                                      | 10                            | 3-5                                  | 36-60                                         |

Bron: Aalbers *et al.* (2007: 65).

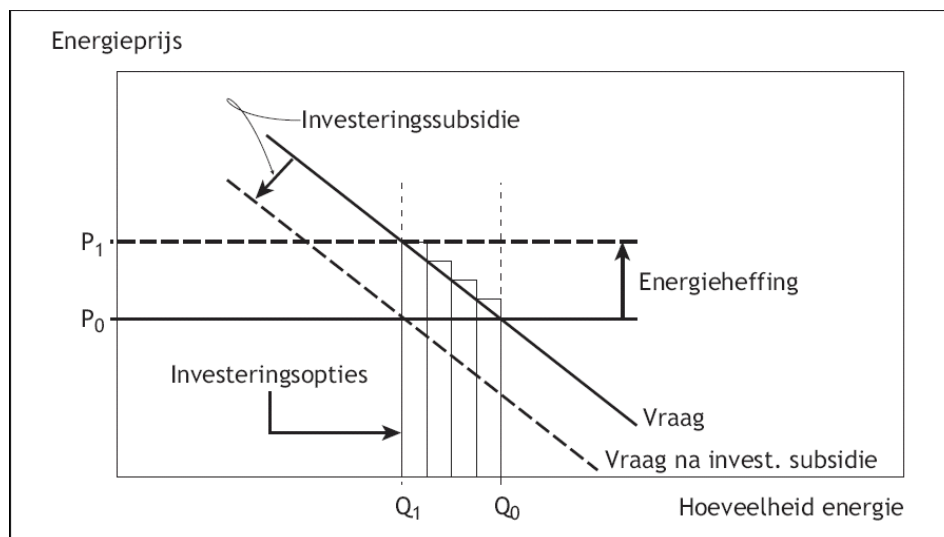
Hoewel een percentage van 50 tot 70% *free riders* aannemelijk lijkt op basis van de beschikbare literatuur, achten wij het percentage van 50% om twee redenen onwaarschijnlijk. Ten eerste gezien de eerder genoemde grote spreiding in vereiste terugverdientijden (Figuur 18); ten tweede gezien de lage prijselasticiteit van het energieverbruik (paragraaf 4.3). In paragraaf 5.3 is berekend wat het besparingseffect is van de energiebelastingen met behulp van prijselasticiteiten. Eenzelfde berekening is uit te voeren voor investeringssubsidies. In Figuur 19 is het effect van investeringssubsidies geïllustreerd.

<sup>61</sup> 1997-2006 uit jaarverslag 2007 SenterNovem, 2007 en 2008 berekend op basis van geschatte bespaarde aardgasequivalenten in jaarverslag 2008.

<sup>62</sup> De besparingen hebben een levensduur van minimaal 15 jaar. Vandaar dat in de beschouwde periode 1995-2008 alle besparingen in elk jaar zijn opgeteld.



Figuur 19 Verandering vraag naar en aanbod van energie onder invloed van energieheffingen en investeringssubsidies



Een energieheffing verhoogt de aanbodcurve, waardoor het snijpunt van vraag en aanbod bij een lager energieverbruik komt te liggen. Investeringssubsidies verlagen juist de vraagcurve met hetzelfde effect. De vraagcurve is immers opgebouwd uit alle opties om het energieverbruik te verminderen; de vraagcurve is gelijk aan de marginale reductiekostencurve. Oftewel, een halvering van de investeringskosten voor energiebesparing heeft hetzelfde effect als een verdubbeling van de energieprij.<sup>63</sup> Beide hebben het zelfde effect op een kosten-batenanalyse van een investeringsoptie:

- een heffing op de energieprij zorgt er voor dat ook een duurdere investering in energiebesparing nog rendabel is, omdat de bespaarde energie meer geld waard is;
- een subsidie op de prijs van energiebesparende technologie zorgt er voor dat een investering hierin goedkoper wordt en daardoor eerder rendabel is.

De EIA heeft in de beschouwde periode de investeringskosten verlaagd met circa 10-20%. Als we uitgaan van de optimistische aanname dat de lange termijn prijselasticiteit van toepassing is (-0,1 tot -0,2), zou een dergelijke investeringssubsidie volgehouden over vele jaren (de afschrijvingstermijn van apparatuur en installaties) een besparingseffect moeten hebben van circa 1 tot 4%. Op 900 PJ in 2008 is dat 9 tot 36 PJ.

Oftewel, onder optimistische aannames komt de *bovengrens* van het berekende besparingseffect op basis van prijselasticiteiten overeen met de *ondergrens* van het eerder gegeven besparingseffect in Tabel 19. Op basis van de lage prijselasticiteit in de industrie zou men dus concluderen dat bij een verlaging van de investeringskosten met circa 10-20% het aandeel free riders *minimaal* 70% bedraagt.<sup>64</sup> Nota bene: de *free riders* omvatten niet alleen

<sup>63</sup> In werkelijkheid heeft een verlaging van de investeringskosten *minder* effect, aangezien investeringen in nieuwe apparatuur en installaties niet alle opties omvatten waaruit de vraagcurve is opgebouwd. De vraagcurve is ook opgebouwd uit operationele en volume-maatregelen.

<sup>64</sup> In andere woorden: autonome technologische ontwikkelingen hebben een veel sterker effect op de kosten van energiebesparing dan de EIA.

bedrijven die in afwezigheid van elk overheidsbeleid (autonoom) in energiebesparing zouden hebben geïnvesteerd; ook bedrijven die niet autonoom, maar onder invloed van de Wet milieubeheer of MJA's zouden hebben geïnvesteerd zonder EIA-ondersteuning, zijn free riders. Het is daarom goed denkbaar dat een deel van het eerder gegeven besparingseffect in Tabel 19 moet worden toegerekend aan de MJA's. Op basis van deze overwegingen schatten wij het aandeel free riders op 70% en rekenen wij daarnaast met een onderwaarde (tussen haakjes) op basis van een aandeel free riders van 50%. Nota bene: er bestaat een grote overlap tussen de EIA en andere subsidieprogramma's, zoals het CO<sub>2</sub>-reductieplan en de VAMIL. Wij nemen aan dat de bespaarde energie ten gevolge van deze andere subsidies zijn opgeteld bij het effect van de EIA. In dat geval is ook het percentage van de investeringskosten dat de subsidies voor hun rekening nemen hoger en dientengevolge het besparingseffect berekend op basis van prijselasticiteiten.

#### 9.4 Kosten industrie

Wij gaan ervan uit dat maatregelen die onder invloed van subsidies worden getroffen geen kosten met zich meebrengen, in tegenstelling tot maatregelen die worden doorgevoerd vanwege heffingen of directe regulering (zie paragraaf 2.5). Maatregelen die net dankzij de EIA kosteneffectief worden, hebben marginale baten (zie ook Boonekamp *et al.*, 2005: 27). Deze schatting is inclusief de administratieve lasten voor de industrie ten gevolge van EIA-aanvragen.

Wanneer maatregelen ook zonder de EIA al waren getroffen, levert de EIA bedrijven netto *baten* op. Op basis van een free rider percentage van 70% (50%) zijn de netto baten van de EIA voor de industrie gelijk aan dit percentage vermenigvuldigd met het jaarlijkse netto voordeel voor de industrie. Zie Tabel 20. In principe dient bij dit voordeel ook het voordeel te worden opgeteld voor die bedrijven die weliswaar zonder de EIA niet hadden geïnvesteerd, maar die ook met een lagere EIA hadden geïnvesteerd. In eerste orde benadering bedraagt dit voordeel de *helft* van het jaarlijkse netto voordeel voor de industrie vermenigvuldigd met het percentage 30% (bedrijven die *geen* free riders zijn). Hiervoor is niet gecorrigeerd.

#### 9.5 Nationale kosten en kosteneffectiviteit

De nationale kosten staan gelijk aan de overheidskosten verminderd met de overdrachten aan free riders.



Tabel 20 Kosten t.g.v. EIA (in miljoen Euro)

| Jaar  | Overheid | Industrie<br>(aandeel free riders<br>70% (50%)) | Nationaal |
|-------|----------|-------------------------------------------------|-----------|
| 1997  | 23       | -16 (-12)                                       | 7 (12)    |
| 1998  | 28       | -20 (-14)                                       | 8 (14)    |
| 1999  | 32       | -22 (-16)                                       | 10 (16)   |
| 2000  | 42       | -29 (-21)                                       | 13 (21)   |
| 2001  | 51       | -36 (-26)                                       | 15 (26)   |
| 2002  | 26       | -18 (-13)                                       | 8 (13)    |
| 2003  | 33       | -23 (-17)                                       | 10 (17)   |
| 2004  | 77       | -54 (-39)                                       | 23 (39)   |
| 2005  | 45       | -32 (-23)                                       | 14 (23)   |
| 2006* | 63       | -44 (-32)                                       | 19 (32)   |
| 2007* | 44       | -31 (-22)                                       | 13 (22)   |
| 2008* | 35       | -25 (-18)                                       | 11 (18)   |

### Kosteneffectiviteit

In 2008 bedroeg het maximale voordeel door de EIA circa 11% (44% aftrek bij 25,5% vennootschapsbelasting). Vanuit het neoklassieke perspectief wordt aangenomen dat de werking ruwweg overeenkomt met een verhoging van de energieprijz met een gelijk percentage (zie paragraaf 9.3.2). Bij een aardgasprijs van 0,25 Euro per m<sup>3</sup> komt dit neer op een verhoging met 27,50 Euro per 1.000 m<sup>3</sup> of circa 15 Euro per ton CO<sub>2</sub>. Vanuit het neoklassieke perspectief prikkelt de EIA dus maatregelen met een kosteneffectiviteit tussen de 0 en 15 Euro per ton CO<sub>2</sub>. De *gemiddelde* kosteneffectiviteit schatten we daarmee op circa 8 Euro per ton CO<sub>2</sub>.

De administratieve lasten en uitvoeringskosten van de EIA zijn beperkt. In 2005 circa 2,6% van het budget (Aalbers *et al.*, 2005).

In het geval van de EIA treedt enige inefficiëntie op doordat:

1. De EIA slechts een deel van de technische besparingsopties prikkelt en bovendien geen prikkel geeft voor kosteneffectieve operationele maatregelen ('good housekeeping'). Daarom mag worden verwacht dat het besparingseffect ten gevolge van sommige maatregelen ten gevolge van de EIA goedkoper had kunnen worden gerealiseerd door andere maatregelen die niet binnen de invloedssfeer van de EIA lagen. In dat opzicht bieden marktconforme instrumenten bedrijven meer vrijheid bij de keuze van besparingsopties dan subsidies of directe regulering. Deze grotere keuzevrijheid leidt tot lagere kosten.
2. De EIA dient te worden gefinancierd uit andere belastingen, zoals de inkomstenbelasting en de vennootschapsbelasting. Deze belastingen kunnen marktverstorend zijn en daarom maatschappelijke kosten met zich meebrengen.
3. De EIA kan zelf tot marktverstoringen leiden zoals een extra vraag naar energie (rebound-effect) of energie-intensieve producten (Baumol-effect), hetgeen onder andere ongunstig is voor het totale industriële energieverbruik (zie paragraaf 9.3.1).





# 10 Willekeurige afschrijving milieu-investeringen (VAMIL)

## 10.1 Beschrijving instrument

### Doelstelling en werkwijze

Het doel van de VAMIL is het stimuleren van de marktintroductie van milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen. Dit gebeurt door het fiscaal stimuleren van investeringen in milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen. Bij investeringen die onder de VAMIL vallen mag de ondernemer zelf bepalen wanneer de investering afgeschreven wordt. VAMIL beoogt daarmee ondernemers een liquiditeits- en rentevoordeel te bieden.

De regeling kent een opzet die vergelijkbaar is met de EIA. Zo moet het bedrijfsmiddel voorkomen op de zogenaamde Milieulijst om in aanmerking te komen voor VAMIL. De VAMIL-regeling is van toepassing op een groot aantal milieuthema's. De milieulijst kent tal van thema's, waaronder: afvalstoffen, grondstoffenbesparing en hergebruik, biodiversiteit en natuurlijke omgeving, externe veiligheid, transportmiddelen, overlast en gezondheid, luchtverontreiniging, klimaatverandering, duurzame productiemiddelen. Sinds 2008 is er extra aandacht voor: dierenwelzijn, duurzaam bouwen en elektrisch vervoer (SenterNovem, 2009c).

De VAMIL is sinds 1991 van kracht. De relevantie voor energiebesparing in de industrie loopt tot en met het jaar 2002. Tot 1 januari 2003 kon op een aantal energie-investeringen zowel EIA als VAMIL aangevraagd worden. Deze investeringen hadden een EIA code die begon met een 1. Eventueel kon een investering 'opgeknipt' worden om zo deels onder de EIA en VAMIL te vallen. De uitsluiting van energie binnen de VAMIL volgde op een periode waarin de energie-investeringen een explosieve groei hadden doorgemaakt (in 2000 311 miljoen, in 2001 646 miljoen en in 2002 1078 miljoen Euro). Nota bene: het gaat hier vooral om investeringen in de land- en tuinbouw. In 2002 was er een vervroegde sluiting van de regeling (VROM, 2007).

### Doelgroep

De primaire doelgroep van de VAMIL is het Midden en Kleinbedrijf (MKB). De regeling staat echter open voor alle in Nederland belastingplichtige bedrijven. De investering moet wel ten goede komen aan het Nederlandse milieu.

## 10.2 Overheidskosten

Het gemiddelde financiële voordeel bij de VAMIL is niet exact aan te geven (SenterNovem, 2003). Dit hangt immers sterk af van de individuele situatie van de ondernemer. Daarbij zijn onder andere van invloed de winst die de ondernemer de komende jaren maakt; het belastingtarief waarin hij dan valt; de rentestand; de afschrijvingstermijn. SenterNovem gaat uit van een financieel voordeel van 3 tot 8% van het investeringsbedrag en rekent met een gemiddelde van 4%.



Tabel 21 Totaal aangevraagd investeringsbedrag over de afgelopen jaren (in miljoen Euro)

| Jaar      | VAMIL  | Waarvan industrie<br>(SenterNovem, 2003) | Waarvan energie alle sectoren<br>(VROM, 2007) | Budgettaire last energie alle sectoren<br>(in mln. Euro per jaar) | Netto gerealiseerde budgettaire last industrie<br>(in mln. Euro per jaar) |
|-----------|--------|------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1995      | ?      |                                          | ?                                             | 50 (ECN, 2002) <sup>65</sup>                                      | 6 (ECN, 2002)                                                             |
| 1996      | ?      |                                          | ?                                             | 54 (ECN, 2002)                                                    | 6 (ECN, 2002)                                                             |
| 1997      | ?      |                                          | ?                                             | 48 (ECN, 2002)                                                    | 6 (ECN, 2002)                                                             |
| 1998      | ?      |                                          | ?                                             | 55 (ECN, 2002)                                                    | 6 (ECN, 2002)                                                             |
| 1999      | ?      |                                          | ?                                             | 34 (ECN, 2002)                                                    | 6 (ECN, 2002)                                                             |
| 2000      | 967    | 210                                      | 311                                           | 14 (VROM, 2007)                                                   | 3 <sup>66</sup>                                                           |
| 2001      | 1.462  | 200                                      | 646                                           | 47 (VROM, 2007)                                                   | 7                                                                         |
| 2002      | 2.005  | 60                                       | 1.078                                         | 84 (VROM, 2007)                                                   | 2                                                                         |
| 2003-2008 | N.v.t. |                                          | 0                                             | 0                                                                 |                                                                           |

VROM, 2007: “De apparaatskosten ten opzichte van het budget bedragen over de periode 2002, 2003, 2004 gemiddeld 1,1%. De controlekosten bedragen over deze periode gemiddeld 0,6%.”

### 10.3 Bespaarde energie

Er bestaan geen evaluaties van de bespaarde energie ten gevolge van de VAMIL. De jaarverslagen van SenterNovem presenteren geen milieueffecten.

Wij nemen aan dat de energiebesparing ten gevolge van de VAMIL is opgenomen in de schattingen ten behoeve van de EIA (zie hoofdstuk 9), aangezien de regelingen over het algemeen op dezelfde bedrijfsmiddelen van toepassing waren.

### 10.4 Kosten industrie

Nul. Zie EIA.

### 10.5 Nationale kosten

Gelijk aan overheidsuitgaven.

<sup>65</sup> NB.: getallen ECN inclusief duurzame energie.

<sup>66</sup> Schatting op basis van het aandeel van de industrie in het totale gemelde investeringsbedrag (SenterNovem, 2003: 28).



Tabel 22 Kosten t.g.v. VAMIL (in miljoen Euro)

| Jaar | Overheid | Industrie<br>(aandeel free riders<br>70% (50%)) | Nationaal |
|------|----------|-------------------------------------------------|-----------|
| 1995 | 6        | -4 (-3)                                         | 2 (3)     |
| 1996 | 6        | -4 (-3)                                         | 2 (3)     |
| 1997 | 6        | -4 (-3)                                         | 2 (3)     |
| 1998 | 6        | -4 (-3)                                         | 2 (3)     |
| 1999 | 6        | -4 (-3)                                         | 2 (3)     |
| 2000 | 3        | 2                                               | 1 (2)     |
| 2001 | 7        | -5 (-4)                                         | 2 (4)     |
| 2002 | 2        | 1                                               | 1         |





# 11 Directe subsidies

## 11.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden drie overheidssubsidies ten behoeve van energiebesparing in de industrie besproken en het milieuactieplan van de distributiesector. Bij gebrek aan gegevens zijn de besprekingen van deze regelingen korter dan voor de voorgaande instrumenten.

## 11.2 Milieu Actieplan (MAP)

Met de presentatie in 1990 van de Nota Energiebesparing en het NMP-Plus kwam energiebesparing ook centraal te staan in de activiteiten van de distributiesector.<sup>67</sup> Op eigen initiatief werd door VEEN, VEGIN en VESTIN in 1990 een eerste Milieu Actie Plan uitgebracht, waarin een groot aantal maatregelen werd opgenomen die samen moesten leiden tot een totale CO<sub>2</sub>-reductie van 9 miljoen ton in het jaar 2000. In 1994 presenteerde de distributiesector een tweede Milieu Actie Plan (MAP-2), dat voortborduurde op de beleidsvoornemens uit de Vervolgnota Energiebesparing en het NMP2. EnergieNed, de vereniging van distributiebedrijven waarin de drie eerder genoemde verenigingen ondertussen waren opgegaan, coördineerde de samenstelling van dit tweede MAP. Het MAP-2 werd opgevolgd door het MAP2000 (looptijd 1997-2000)

De activiteiten werden gefinancierd uit de zogenoemde MAP-heffingen op aardgas en elektriciteit die in 1991 werden geïntroduceerd.<sup>68</sup> Tabel 23 toont de uitgaven aan activiteiten in de industrie en de energiesector. Nota bene: het MAP-2 en MAP2000 maakten geen expliciet onderdeel uit van het overheidsbeleid.

Tabel 23 MAP-gelden voor industrie en energiesector (in miljoen Euro)<sup>69</sup>

| Jaar | Industrie | Energiesector | Totaal |
|------|-----------|---------------|--------|
| 1995 | 46        | 31            | 77     |
| 1996 | 51        | 35            | 86     |
| 1997 | 45        | 31            | 76     |
| 1998 | 42        | 29            | 71     |
| 1999 | 26        | 18            | 44     |
| 2000 | 41        | 28            | 69     |

Jeeninga *et al.* (2002) merken op dat de effecten van het MAP deels onderdeel uitmaken van de MJA-resultaten. Daarnaast zit een belangrijk deel ook in advisering en faciliteiten aan niet-MJA-bedrijven. Het niet-MJA-deel van deze activiteiten van energiebedrijven bedraagt over 1990-2000 naar schatting

<sup>67</sup> Tekstpassage: ECN, 1994: 2.

<sup>68</sup> MAP-toeslag gasverbruik tot 1 miljoen kuub: 2,72 Euro/1.000 m<sup>3</sup>; elektriciteit tot 50 MWh: 1,36 Euro/1.000 KWh.

<sup>69</sup> Bron: ECN. Onderliggende data van publicatie Jeeninga *et al.*, 2002.



ca. 4 PJ. Jeeninga *et al.* (2002) schatten dat circa 50% van de energiebesparing gerealiseerd door de inzet van WKK het gevolg is van beleid. Op basis van een evaluatie door Berenschot (2001: tabel 4.8 en 4.10) en EnergieNed (2002) kan worden afgeleid dat tussen 1995 en 2000 circa 40 tot 50 PJ is bespaard in de industrie en energiesector met name door de inzet van WKK. Nota bene: evenals in het geval van de MJA-rapportages rapporteerden de distributiebedrijven de totale gerealiseerde besparingen, dat wil zeggen inclusief autonome besparingen (Berenschot, 2001). Mede op basis van de inschatting van het percentage *free-riders* in paragraaf 9.3.2 (zie De Beer *et al.* (2000) voor schattingen voor investeringen in WKK) schatten wij het besparingseffect van het MAP op circa 20 PJ.

### 11.3 CO<sub>2</sub>-reductieplan

In 1997 riep de minister van Economische Zaken (Wijers) de CO<sub>2</sub>-gelden in het leven naar aanleiding van de Kamercommissie klimaatverandering. Hij stelde een bedrag van 425 miljoen Euro beschikbaar voor grootschalige initiatieven die zonder financiële ondersteuning niet gerealiseerd konden worden. Tussen 1997 en 2002 zijn vijf tenders geopend. De regeling is inmiddels beëindigd (zie voor een evaluatie van drie tenders: Benner en Schneider, 2002).

In het kader van het CO<sub>2</sub>-reductieplan zijn 23 projecten gesubsidieerd in de categorie energie-efficiency, alle in de industrie en met name besparingen op aardgas. De totale subsidie voor deze projecten bedraagt 23 miljoen Euro. Het is niet aan te geven in welk jaar precies de subsidie is uitgekeerd.

De subsidie uit het CO<sub>2</sub>-reductieplan is vaak niet de enige overheidssteun geweest waarmee de projecten zijn gerealiseerd. Naar alle waarschijnlijkheid is voor alle projecten ook de EIA aangevraagd (bron: SenterNovem). Wij schatten het effect van het CO<sub>2</sub>-reductieplan daarom al ingecalculeerd bij de inschatting van de EIA (zie hoofdstuk 9).

### 11.4 Tenderregeling Industriële Energiebesparing (TIEB)

Deze regeling stimuleerde investeringen in nieuwe technieken, alsmede investeringen in bestaande technieken, waarvan de toepassing nog niet gebruikelijk is. Subsidies waren beschikbaar voor studies, het uitvoeren van demonstratieprojecten en het uitvoeren van marktintroductieprojecten. Looptijd: 1989-1999. Evaluatie: Tweede Kamer, 1998 (achterliggende evaluatie niet openbaar). Het is niet bekend hoeveel energiebesparing deze subsidie heeft opgeleverd.

Tabel 24 TIEB-gelden voor industrie (in miljoen Euro)<sup>70</sup>

| Jaar | Totaal |
|------|--------|
| 1995 | 17     |
| 1996 | 11     |
| 1997 | 25     |
| 1998 | 12     |
| 1999 | 17     |
| 2000 | 3      |

<sup>70</sup> Bron: ECN.



### 11.5 Besluit subsidies energiebesparingstechnieken (BSET-WKK)

Deze subsidie voor de inzet van WKK liep van 1988 tot 1994. Volgens ECN is echter in 1995 nog 87 miljoen uitgekeerd.<sup>71</sup>

Besparingseffect in 1995 is onbekend. De Beer *et al.* (2000) vermoeden dat veel investeringen onder de BSET-WKK ook hebben gebruikgemaakt van de MAP-gelden. Het aandeel free riders wordt geschat op 26-40%.

---

<sup>71</sup> Bron: achterliggende data publicatie Jeeninga *et al.*, 2002.





# 12 Stimulering onderzoek

## 12.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bespreekt kort het Nederlandse publiek gefinancierd energie-onderzoek en het 7<sup>e</sup> kaderprogramma van de EU.

## 12.2 Publiek gefinancierd energieonderzoek (EOS, ECN)

PWC (2008): De financiers van energieonderzoek zijn de ministeries. Circa 90% hiervan komt voor rekening van het ministerie van Economische Zaken. In 2007 is 144 miljoen Euro (waarvan 129 miljoen Euro via SenterNovem) gekanaliseerd via intermediaire organisaties, oftewel bijna 70% van het totaal aan beschikbare overheidsmiddelen voor energieonderzoek. Een deel van deze middelen komen ten goede van onderzoek ten behoeve van energiebesparing in de industrie. Dit is weergegeven in Tabel 25.

Tabel 25 Publiek gefinancierd onderzoek t.b.v. energiebesparing in de industrie inclusief EOS (in miljoen Euro)<sup>72</sup>

| Jaar | Bedrag |
|------|--------|
| 1995 | ?      |
| 1996 | ?      |
| 1997 | ?      |
| 1998 | ?      |
| 1999 | ?      |
| 2000 | 17,7   |
| 2001 | 24,1   |
| 2002 | 15,6   |
| 2003 | 15,8   |
| 2004 | 12,3   |
| 2005 | 11,5   |
| 2006 | 22,7   |
| 2007 | 19,4   |

Deze budgetten omvatten mede de Energie Onderzoek Subsidie (EOS). De doelstelling van de EOS is de kennis en toepassing over energie-efficiency en duurzame energie in Nederland uit te breiden door middel van subsidiëring van projecten. Het gaat om het traject tussen onderzoek en marktintroductie.

Ook omvatten de budgetten financiering door het ministerie van EZ van het Energie Centrum Nederland (ECN). ECN is een onafhankelijke, marktgerichte organisatie voor onderzoek, ontwikkeling, dienstverlening en kennistransfer op energiegebied.

Omdat de subsidies onderzoek en marktintroductie betreffen, is het in het kader van dit onderzoek niet mogelijk schattingen te geven van het effect op energiebesparing of de resulterende investeringen door de industrie.

<sup>72</sup> Bron: PWC, 2008.



### 12.3 Zevende Kaderprogramma EU

In 2007 ging het Zevende Kaderprogramma (kortweg KP7) voor onderzoek en technologische ontwikkeling van start. KP7 loopt tot en met 2013. In die periode trekt de Europese Commissie ruim 50 miljard Euro uit voor het stimuleren van innovatie. Met KP7 wil de Europese Commissie de wetenschappelijke en technologische basis van de Europese industrie verbeteren en de Europese concurrentiepositie versterken.

Het Zevende Kaderprogramma is voor energiebesparing zeer beperkt van betekenis. De brancheorganisatie van de rubber- en kunststofindustrie (NRK) heeft hier subsidie gekregen om na te gaan of ze een MJA op Europees niveau kunnen starten.



# 13 Internationale vergelijking

## 13.1 Inleiding

Een van de vragen in dit onderzoek betreft een internationale vergelijking. In het bijzonder is de vraag gesteld hoe de totale energiebesparing in de Nederlandse industrie en de totale kosten hiervan zich verhouden tot de daadwerkelijke (ex post berekende) kosten en baten van energiebesparing in de industrie van Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, België en Frankrijk.

Binnen het bestek van deze studie is het niet mogelijk gebleken deze vraag te beantwoorden. Hoewel wij niet willen pretenderen geen enkel relevant onderzoek over het hoofd te hebben gezien, lijken er weinig buitenlandse studies voor handen. Hiervoor zijn met name twee redenen:

1. Hoewel Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, België en Frankrijk instrumenten voor energiebesparing inzetten die vergelijkbaar zijn met de Nederlandse situatie, is er weinig beleid concreet gericht op de *industrie*. De focus ligt op de gebouwde omgeving, particuliere huishoudens en de transportsector. In paragraaf 13.2 wordt een kort overzicht gegeven van de verschillende beleidsmaatregelen die in Europa worden ingezet. Paragraaf 13.3 geeft een korte vergelijking tussen het besparingstempo in de verschillende Europese landen.
2. Ten tweede lijkt *ex post* evaluatie van besparingsbeleid in de kinderschoenen te staan. De internationale literatuur richt zich daarom met name op methodiekontwikkeling. Paragraaf 13.4 gaat hierop nader in.

## 13.2 Besparingsbeleid in EU lidstaten

Alle Europese lidstaten hebben een doelstelling op het gebied van energiebesparing onder de EU Directive 'Energy End-use Efficiency and Energy Services Directive' (2006/32/EC). Doel is via energie-efficiency maatregelen in 2016 te komen tot een jaarlijkse (finale) energiebesparing van 9%. Ieder land moet een National Energy Efficiency Action Plan (NEEAP) indienen waarin nationale doelstellingen en beleidsvoornemens staan.

In de mix van beleidsinstrumenten die de Europese lidstaten inzetten om energie-efficiency in de industrie te promoten, blijken vrijwillige convenanten een prominente rol te spelen, naast het geven van informatie en advies (EEW, 2009). Convenanten zijn overeenkomsten waarin de overheid de deelnemende industriële sectoren (financieel) ondersteunt bij het behalen van expliciet geformuleerde doelstellingen, al dan niet vergezeld van strafmaatregelen bij ineffectiviteit (toekomstige regulering, belasting).



In Duitsland lag de nadruk de afgelopen jaren bijvoorbeeld op vrijwillige afspraken met de industrie. Frankrijk<sup>73</sup>, het Verenigd Koninkrijk en België<sup>74</sup> zijn daarentegen pas relatief recentelijk met de (serieuze) inzet van coöperatieve maatregelen gestart.

Daarnaast kunnen financiële prikkels tot energiebesparing worden gegeven. Naast het EU ETS kan er een breed pallet aan additionele financiële instrumenten worden ingezet. Deze variëren van energiebelastingen (negatieve prikkels) tot goedkope leningen, subsidieregelingen en belastingaftrek voor duurzame investeringen (positieve prikkels). In België<sup>75</sup> lag de nadruk van oudsher al op fiscaal/financieel beleid (en regulering), terwijl in Duitsland pas sinds de invoering van het EU ETS meer aandacht gekomen is voor financiële instrumenten. Daarnaast richten Duitsland en het Verenigd Koninkrijk specifiek beleid op het Midden- en Kleinbedrijf via het aanbieden van goedkope leningen (IEA-database, 2009). In het Verenigd Koninkrijk is verder de zogenaamde 'Enhanced Capital Allowances (ECA)' regeling van kracht, waarbij bedrijven de totale investering in energiebesparende technieken (incl. WKK) voor de belasting kunnen aftrekken. WKK-systemen worden in de betreffende landen actief gestimuleerd door verschillende instrumenten: subsidies, fiscale aftrekbaarheid, groencertificaten, informatiecampagnes, etc. (IEA-database, 2009).

In de praktijk worden separate instrumenten vaak verweven in een beleidspakket. Het Verenigd Koninkrijk heeft bijvoorbeeld gekozen voor een gecombineerde strategie waarbij een energiebelasting is ingesteld en bedrijven die goed presteren op het gebied van CO<sub>2</sub>-reductie of energie-efficiency minder belasting betalen<sup>76</sup>. Ook worden de opbrengsten van de Climate Change Levy in het Verenigd Koninkrijk teruggestuurd naar bedrijven via het Climate Trust Fund voor duurzame investeringen (IEA, 2007). Frankrijk kent 'audit' programma's waarin bedrijven op een vrijwillige basis geadviseerd worden over maatregelen en subsidie krijgen wanneer zij deze vervolgens implementeren.

Tabel 26 geeft een samenvattend overzicht van nationale beleidsinspanningen die momenteel het meest relevant worden geacht voor de industrie in Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, België en Frankrijk<sup>77</sup>. Overigens dient te worden opgemerkt dat de industrie in de meeste EU lidstaten geen primaire doelgroep van energie-efficiency beleid is.<sup>78</sup> De focus blijkt meestal te liggen op de gebouwde omgeving, particuliere huishoudens en de transportsector.

<sup>73</sup> Er is in 1996 wel een eerste overeenkomst tussen industrie en overheid geweest. Deze had eigenlijk weinig om het lijf en heeft weinig effect gesorteerd. De in 2002 geïnitieerde vrijwillige overeenkomst is van betere kwaliteit (zie Bernstein *et al.*, 2007).

<sup>74</sup> Geldt zowel voor Vlaanderen als Wallonië, de belangrijkste gebieden als het gaat om industriële efficiency. Er zijn financiële voordelen verbonden aan deelname aan vrijwillige convenanten zoals subsidies, ontheffing van CO<sub>2</sub>-belastingen en ruime allocatie van emissierechten (IEA/OECD, 2006).

<sup>75</sup> Al vanaf 1982 kan een (klein) deel van de investering in energie-efficiency van de belasting worden afgetrokken (IEA/OECD, 2006).

<sup>76</sup> Bedrijven die deelnemen aan Climate Change Agreements krijgen 80% korting op de Climate Change Levy die de industrie normaliter moet betalen (Bernstein *et al.*, 2007).

<sup>77</sup> Selectie op basis van landenrapporten onder het Odysee-Mure programma (Econotec, 2009) nationale evaluaties van de OECD/IEA (2004; 2006; 2007; database, 2009.) en Khan *et al.* (2007).

<sup>78</sup> In de recent afgesloten Franse Environmental Round Table 'le Grenelle de l'environnement' staan bijvoorbeeld geen aparte maatregelen voor de industrie. Kern is transport en woningen/gebouwen.



Zie voor een meer volledig overzicht de MURE-database (<http://www.mure2.com/>) van Europese beleidsmaatregelen.

Tabel 26 Selectie van beleidsinstrumenten en -pakketten in België, Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk

| Beleid                                                                                                         | Land<br>(ingangsjaar)                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Vrijwillige overeenkomsten met industrie (VO)                                                                  | België (2000)                        |
| Energie audits                                                                                                 | België                               |
| Promotie van WKK                                                                                               | België                               |
| Fonds voor Energie Efficiency in het MKB<br>(Sonderfonds Energieeffizienz in KMU)                              | Duitsland (2008)                     |
| Vrijwillige overeenkomsten met industrie<br>(Erklärung der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge I und II)    | Duitsland (1995-<br>2001/2000-heden) |
| Vrijwillige overeenkomst met industrie<br>(Association des Entreprises pour la Reduction de l' Effet de Serre) | Frankrijk (2002)                     |
| Ondersteuning bij besluitvorming en audits (ADEME)                                                             | Frankrijk (1999)                     |
| Vrijwillige overeenkomsten met industrie<br>(Climate Change Agreements)                                        | UK (2001)                            |
| Enhanced Capital Allowances/ Climate Trust Fund/Levy                                                           | UK (2001)                            |
| Fonds voor energie-efficiënte investeringen in MKB                                                             | UK                                   |
| UK Emissions Trading Scheme                                                                                    | UK (2002)                            |

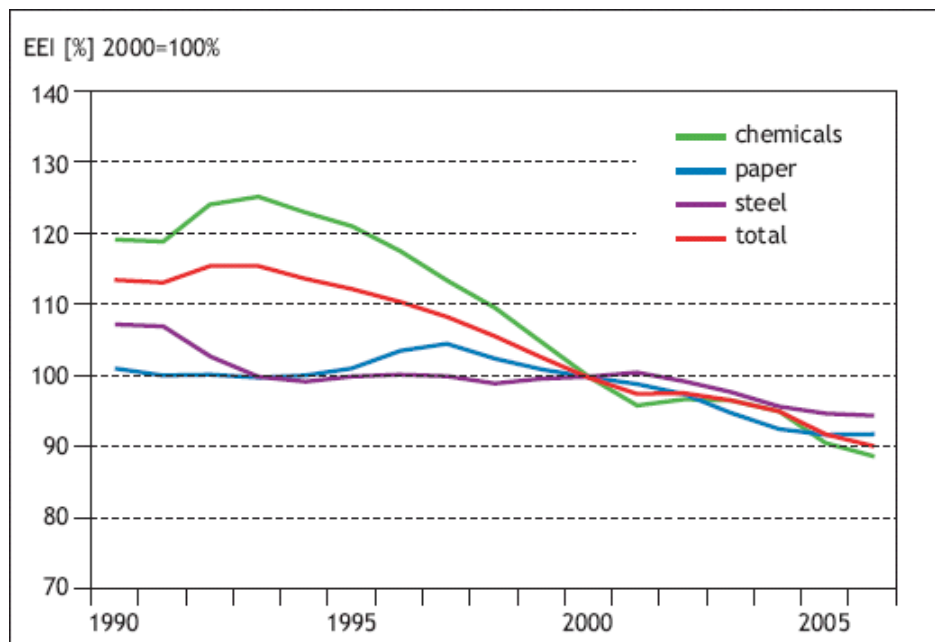
Noot: Het EU ETS is voor alle EU-lidstaten belangrijk, maar niet in deze tabel opgenomen.  
Bij de vrijwillige overeenkomsten gaat het steeds om het gehele pakket, dus incl. financiële voordelen bij deelname.

### 13.3 Besparingstempo

In Figuur 20 t/m Figuur 24 is het industriële besparingstempo weergegeven op basis van de ODYSSEE database van de Europese Commissie (<http://www.odyssee-indicators.org/>), zie ook ADEME (2009a). De index is voor het jaar 2000 op 100 gesteld. Een afnemende waarde in de tijd impliceert een *toenemende* energie-efficiency.

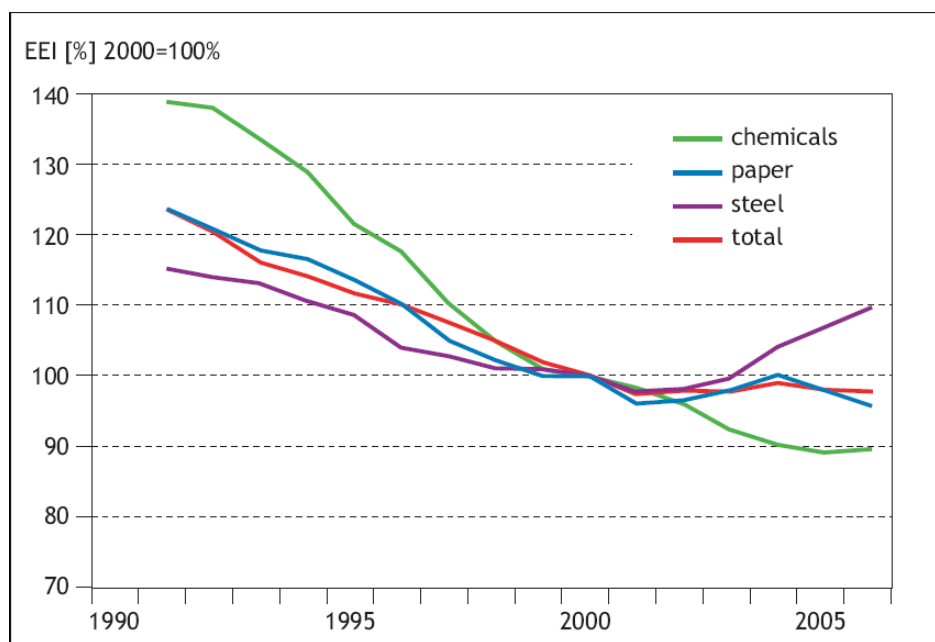


Figuur 20 Energy efficiency index industrie Nederland, base: 100 = 2000



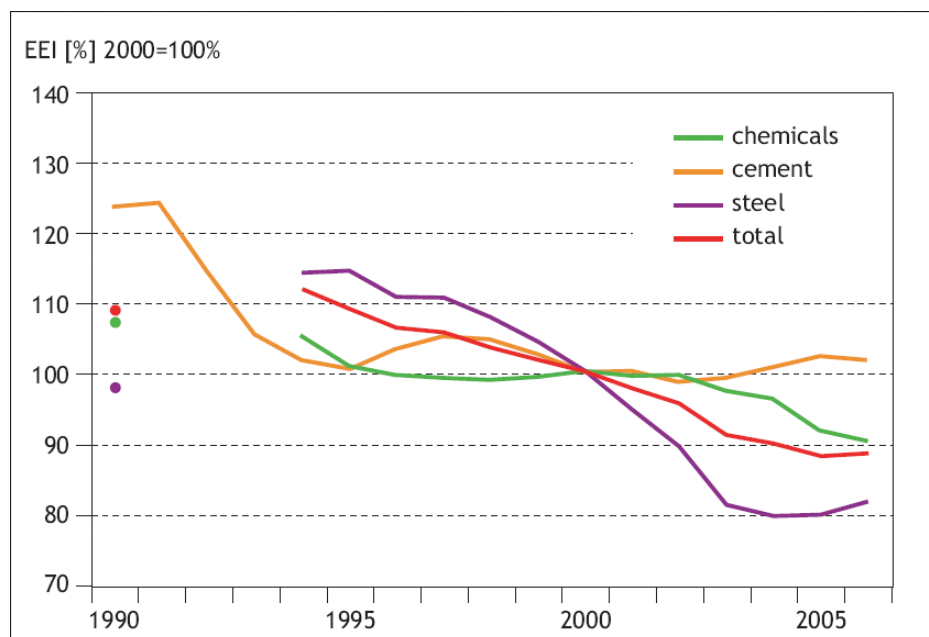
Bron: ODYSSEE-database.

Figuur 21 Energy efficiency index industrie Duitsland, base: 100 = 2000



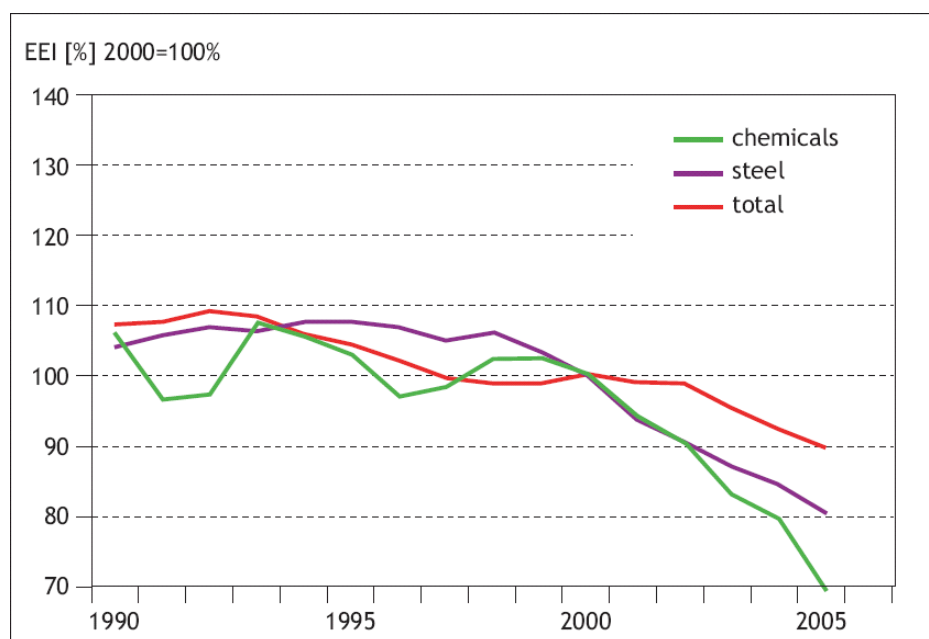
Bron: ODYSSEE-database.

Figuur 22 Energy efficiency index industrie België, base: 100 = 2000



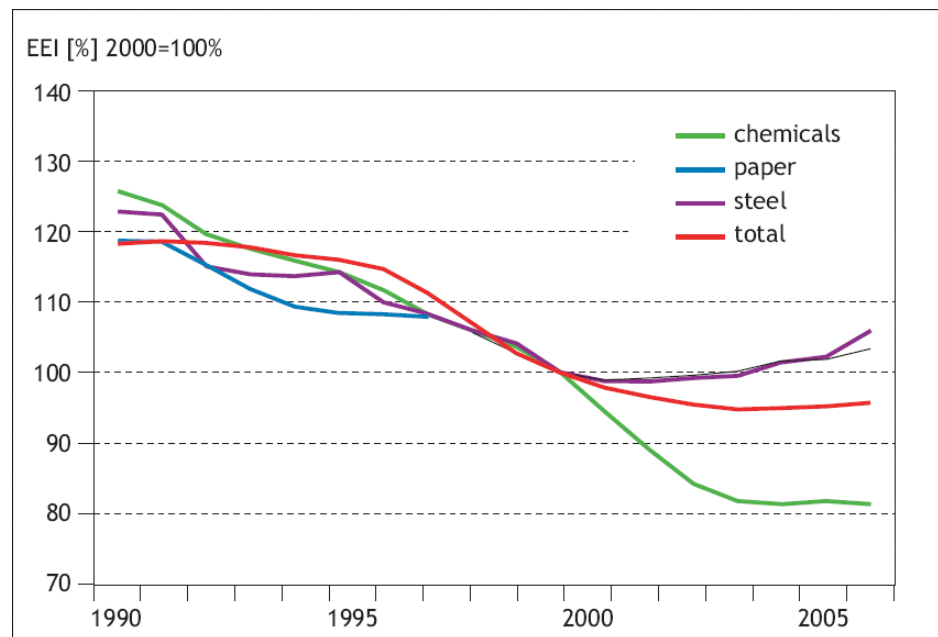
Bron: ODYSSEE-database.

Figuur 23 Energy efficiency index industrie Verenigd Koninkrijk, base: 100 = 2000



Bron: ODYSSEE-database.

Figuur 24 Energy efficiency index industrie Frankrijk, base: 100 = 2000



Bron: ODYSSEE-database.

Hoewel de energie-efficiency index van de Europese landen verschillen laten zien, zijn er wel een aantal overeenkomsten. De staalsector presteert in alle beschouwde landen op het Verenigd Koninkrijk na slechter dan gemiddeld. De chemie presteert daarentegen in alle landen (veel) beter dan gemiddeld. In Nederland, Duitsland en Frankrijk ligt het besparingstempo voor 2000 hoger dan in de jaren daarna.

### 13.4 Ex post evaluaties

Meta-analyses die de werkelijk kosten en effecten van het totale nationale energie-efficiency beleid voor de industrie weergeven zijn helaas nauwelijks voorhanden. Steeds meer instrumenten worden ingezet om energie-efficiëntie te promoten, maar weinig worden systematisch geëvalueerd (Khan *et al.*, 2007). Meta-analyses richten zich momenteel vooral op nationale beleidsinspanningen en doelstellingen (EEW, 2009b; OECD/IEA, 2009)<sup>79</sup>. Verder zijn er studies die aangeven hoe energiebesparing ex post gemeten dient te worden (SRC *et al.*, 2001; Boonekamp and Thomas, 2009).<sup>80</sup> Dergelijke onderzoeken kiezen een methodologische insteek in plaats van dergelijke evaluaties nu al concreet uit te voeren. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat landen recentelijk NEEAPs hebben ingediend om de 9% doelstelling in 2016 te halen. Het ligt dan ook voor de hand dat er de komende jaren meer ex post evaluaties zullen plaatsvinden.

<sup>79</sup> Veelal zijn inschattingen opgenomen van toekomstige broeikasgasemissies en de verschillende reductiepotentiëlen op basis van modelberekeningen (Capros *et al.*, 2008; Amann *et al.*, 2008).

<sup>80</sup> Zie bijvoorbeeld het EMEES-project, gefinancierd door de Europese Commissie (Intelligent Energy Europe), en gericht op de 'Evaluation and Monitoring for the EU Directive on Energy End-Use Efficiency and Energy Services'. Website en rapporten: <http://www.evaluate-energy-savings.eu/emees/en/home/index.php>.

De reeds bestaande ex post evaluaties zijn ofwel kwalitatief van aard of rapporteren gerealiseerde efficiencyverbeteringen niet in een bruikbare vorm. Zij hanteren:

- Een te brede scope. Zij benoemen kosten en effecten niet per sector<sup>81</sup> of gaan weliswaar in op dalingen in de energie-intensiteit van de industrie maar in het kader van het thema klimaatverandering. Bij de kosten(effectiviteit) wordt dan ook veelal uitgegaan van CO<sub>2</sub>-reductie, waarvan energiebesparing net als de inzet van duurzame energie slechts een onderdeel is.
- Een te smalle scope. Studies richten zich op de werking van een individueel instrument in een subsector van de industrie (Chidiak, 2000; Schüle, 2006; Martin *et al.*, 2009) of alleen op effecten van beleid zonder de kosten voor industrie/overheid mee te nemen (IEA landenrapporten).
- andere methoden en indicatoren. Hierdoor zijn de verschillende evaluaties lastig te vergelijken. Zo wordt gerapporteerd over het wel/niet behalen van doelstellingen, de mate van CO<sub>2</sub>-reductie, percentages verbetering in finale energie consumptie, Energy Efficiency Indexen, etc.

Hoewel een vergelijking tussen de evaluaties niet principieel onmogelijk is, is een dergelijk vergelijking niet mogelijk binnen het bestek van de voorliggende studie.

---

<sup>81</sup> Zie bijvoorbeeld een evaluatie van het Duitse Intergrated Energy and Climate Program (IECP) programma in Schlomann *et al.*, 2009.





# 14 Synthese en conclusies

## 14.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een synthese van de analyses in de voorgaande hoofdstukken. In de volgende paragrafen worden de conclusies gepresenteerd in antwoord op de vragen van de Algemene Rekenkamer die in hoofdstuk 1 zijn gesteld.

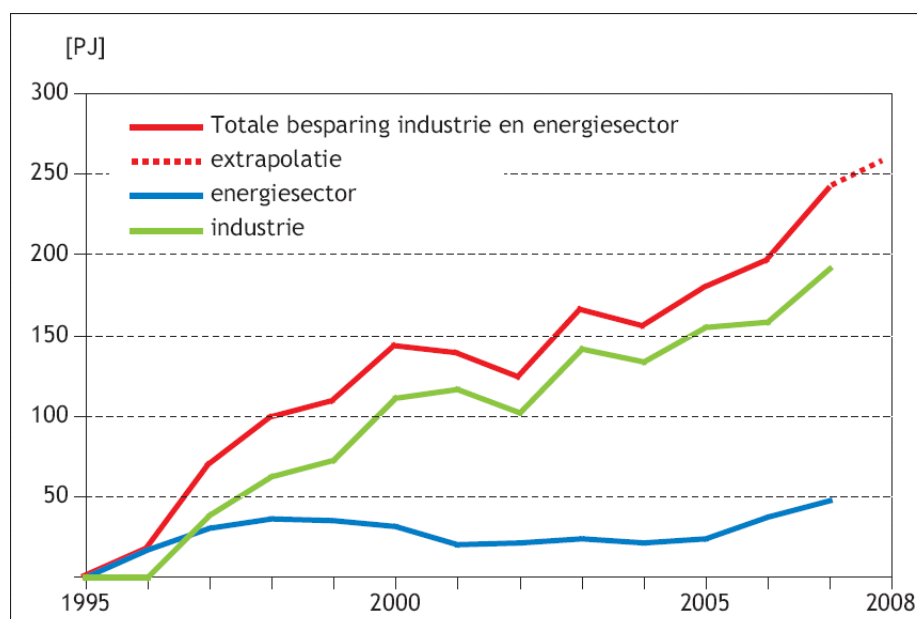
## 14.2 Bespaarde energie

Vraag 1: Welk deel van de gerealiseerde energiebesparing in de industrie is daadwerkelijk, achteraf, toe te schrijven aan:

- autonome besparing;
- de individuele beleidsinstrumenten?

Uit berekeningen door ECN volgens het Protocol Monitoring Energiebesparing (PME) blijkt dat in 2007 het gerealiseerd energieverbruik circa 240 PJ lager ligt dan in 2007 zou zijn verbruikt zonder besparingen sinds 1995. Deze waarde is geëxtrapoleerd naar 260 PJ voor het jaar 2008, zie Figuur 25.

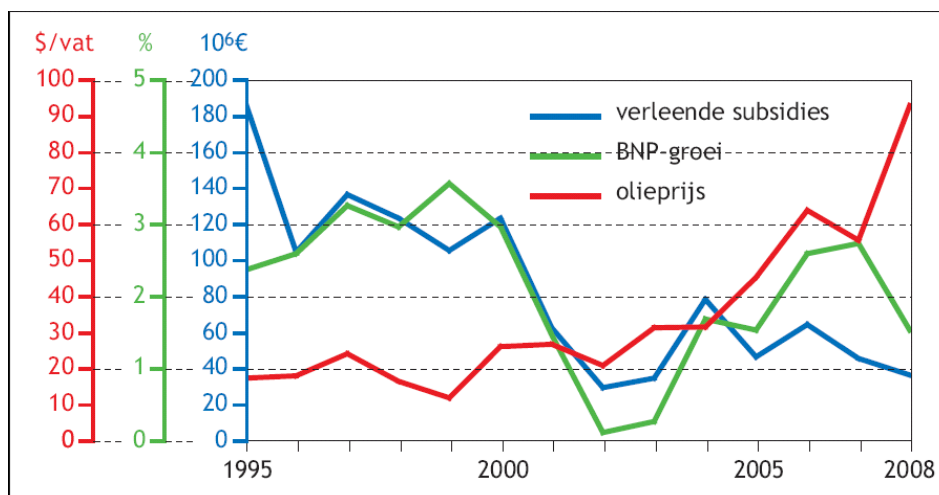
Figuur 25 Totale besparing per jaar in industrie en energiesector 1995-2008



In Figuur 25 is te zien dat tussen 1995 en 2000 een hoog besparingstempo werd gerealiseerd, dit afvlakte tussen 2000 en 2004, en sinds 2004 weer toeneemt. Figuur 26 geeft hiervoor een verklaring. Tussen 1995 en 2000 waren de subsidies voor energiebesparing (inclusief MAP-2 en MAP2000) substantieel hoger dan in de periode daarna, resulterend in een hoger besparingstempo. Vanwege de beperkte economische groei rond 2002 en 2003 namen de autonome besparingen af resulterend in een laag totaal besparingstempo.

Sinds 2004 zijn de brandstofprijzen sterk gestegen waardoor de autonome besparingen en daarmee het totale besparingstempo weer toeneemt. Nota bene: de besparingen in de Europese Unie (EU-27) vertonen in de beschouwde periode een vergelijkbaar verloop (Ademe, 2009a: 68).

Figuur 26 Subsidies ten behoeve van energiebesparing in de industrie *inclusief MAP-gelden* (in miljoen Euro), olieprijs (in USD per vat) en BNP-groei



Van de 260 PJ die in 2008 is bespaard ten opzichte van 1995 is circa 152 tot 184 PJ toe te schrijven aan autonome besparingen, dat wil zeggen besparingen die ook zonder beleid zouden zijn doorgevoerd. Hiervan is mogelijk 20 tot 40 PJ het gevolg van de sterk gestegen energieprijzen sinds 2004. Nog eens 20 PJ is bespaard ten gevolge van het MAP-2 en MAP2000. Op basis van deze besparingen resteert circa 56 tot 88 PJ besparingen die zijn toe te schrijven aan het overheidsbeleid (Tabel 27).

Tabel 27 Jaarlijkse energiebesparing en emissiereductie in de industrie in 2008 ten opzichte van 1995

|                                                              | Besparing (PJ) | Emissiereductie (Mton CO <sub>2</sub> ) <sup>82</sup> |
|--------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------|
| Totaal volgens PME                                           | 260            | 15                                                    |
| Autonoom                                                     | 152-184        | 9-10                                                  |
| Waarvan energieprijsstijging sinds 2004                      | 20-40          | 1,1-2,2                                               |
| MAP-2 en MAP2000                                             | 20             | 1,1                                                   |
| Beleids­effect (resultante totaal PME minus autonoom en MAP) | 56-88          | 3-5                                                   |

Van het totale beleids­effect van 56 tot 88 PJ is circa 8 tot 23 PJ aan besparingen toe te schrijven aan de energiebelastingen (EB + BSB) en het EU ETS. Het is moeilijk het effect van de individuele instrumenten binnen dit resterende beleids­effect van 33 tot 80 PJ aan te geven gezien de overlap in werking van de verschillende instrumenten (Tabel 28).

<sup>82</sup> De genoemde emissiereductie is indicatief op basis van de aanname dat besparingen in de industrie met name besparingen op aardgas betreffen met een gemiddelde emissiefactor van 56 kg CO<sub>2</sub> per GJ.

Tabel 28 Jaarlijkse energiebesparing en emissiereductie in de industrie in 2008 ten opzichte van 1995 ten gevolge van beleid

|                                                              | Besparing (PJ)            | Besparing<br>vanaf 1995 (%)<br><i>indicatief</i> | Emissiereductie<br>(Mton CO <sub>2</sub> ) <sup>83</sup> |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Totaal beleidseffect                                         | 56-88                     | 5-8%                                             | 3-5                                                      |
| Waarvan:                                                     |                           |                                                  |                                                          |
| – EB+BSB                                                     | 7-14                      | 0,6-1,3%                                         | 0,4-0,8                                                  |
| – EU ETS                                                     | 1-9                       | 0,1-0,8%                                         | 0,1-0,5                                                  |
| Totaal beleidseffect<br><i>exclusief</i> EB+BSB en<br>EU ETS | 33-80                     | 3-7%                                             | 2-4                                                      |
| Waarvan:                                                     |                           |                                                  |                                                          |
| – EIA                                                        | 36 (60) <sup>84</sup>     | 3-5%                                             | 2,0 (3,4)                                                |
| – Wm + IPPC                                                  | beperkt                   |                                                  | beperkt                                                  |
| – MJA1 en MJA2                                               | onbekend                  |                                                  | onbekend                                                 |
| – Convenant<br><i>Benchmarking</i>                           | 0                         |                                                  | 0                                                        |
| – VAMIL                                                      | Onderdeel inschatting EIA |                                                  | Onderdeel inschatting EIA                                |
| – BSET                                                       | P.M.                      |                                                  | P.M.                                                     |
| – TIEB                                                       | P.M.                      |                                                  | P.M.                                                     |
| – CO <sub>2</sub> -reductieplan                              | Onderdeel inschatting EIA |                                                  | Onderdeel inschatting EIA                                |

- De analyse van de werking van de Wet milieubeheer en het IPPC suggereert dat het effect qua energiebesparing tot op heden beperkt is. Deelnemers van de MJA's zijn grotendeels vrijgesteld van verplichtingen onder de Wm. MJA-bedrijven geven concreet invulling aan de voorschriften door het maken en uitvoeren van het energie-efficiencyplan (EEP), dat ze opstellen in het kader van het convenant. SenterNovem brengt over de plannen van individuele bedrijven advies uit aan het Bevoegd Gezag Wet milieubeheer. Bij andere bedrijven is de handhaving van de Wm beperkt vanwege een lage prioriteit voor energiebesparing binnen de gehele vergunningverlening. De IPPC moet nog grotendeels worden geïmplementeerd.
- Het Convenant Benchmarking presteert slechter dan op basis van autonome ontwikkelingen mag worden verwacht. Aan het Convenant Benchmarking wordt daarom geen besparingseffect toegekend binnen het beleidseffect. Dit instrument omvat echter een zeer belangrijk deel van het industrieel energiegebruik: in 2008 bestrijkt het Convenant Benchmarking 700 PJ aan energieverbruik tegen 150 PJ voor het MJA2.
- Een groot gedeelte van de besparingen lijkt toe te schrijven aan de Energie-investeringsaftrek (EIA). Het is echter goed mogelijk dat een deel van de besparingen dat aan de EIA is toegerekend het gevolg is van de MJA's.
- Er zijn geen evaluaties voorhanden die het besparingseffect ten gevolge van de MJA1 en MJA2's isoleren van de andere, overige beleids-

<sup>83</sup> De genoemde emissiereductie is indicatief op basis van de aanname dat besparingen in de industrie met name besparingen op aardgas betreffen met een gemiddelde emissiefactor van 56 kg CO<sub>2</sub> per GJ. De gegeven emissiereductie is enkel gerelateerd aan de gerealiseerde energiebesparing volgens de gehanteerde definitie ('het uitvoeren van dezelfde activiteiten of vervulling van dezelfde functies met minder energieverbruik').

<sup>84</sup> De eerste waarde is op basis van een percentage *free riders* van 70%. De waarde tussen haakjes is op basis van een (onwaarschijnlijker geacht) percentage *free riders* van 50%.



instrumenten, zoals de EIA. Het effect van de MJA1 en MJA2's *sec* is daarom onbekend.

De algemene conclusie luidt daarom dat het beleidseffect van de MJA1 en MJA2's tezamen met de ondersteunende (indirecte) subsidies circa 33-80 PJ bedraagt. Hierbij dient opgemerkt dat de MJA1 hierin een groter aandeel heeft dan de MJA2. De MJA2's bestrijken circa 150 PJ van het industriële energiegebruik. De gerealiseerde energiebesparing in de MJA2's *inclusief* autonome besparingen en besparingen ten gevolge van belastingen bedragen 23 PJ. In Tabel 29 zijn de totale besparingen gegeven voor de deelnemers van de MJA1, MJA2 en Convenant Benchmarking. Deze besparingen zijn *inclusief* autonome besparingen en besparingen ten gevolge van ander beleid.

Tabel 29 Kenmerken convenanten en gerealiseerde besparingen (*inclusief* autonome besparingen en besparingen ten gevolge van ander beleid)

|                           | Energiegebruik<br>doelgroep | Looptijd      | Totale<br>gerealiseerde<br>besparing<br>(PJ) | Besparingstempo<br>(%/jaar)           | Interactie met<br>instrumenten             |
|---------------------------|-----------------------------|---------------|----------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|
| MJA1                      | 700 PJ<br>(in 1999)         | 1989-<br>1999 | 157                                          | 2,3                                   | Subsidies<br>(MAP, EIA, BSET, TIEB)        |
| MJA2                      | 150 PJ<br>(in 2008)         | 1999-<br>2008 | 23                                           | 1,5                                   | EIA<br>Wet milieubeheer                    |
| Convenant<br>Benchmarking | 700 PJ<br>(in 2008)         | 1999-<br>2007 | 28                                           | 0,5<br>( < 2004: 0,8)<br>( > 2005: 0) | Wet milieubeheer (<2004)<br>EU ETS (>2005) |

### 14.3 De kosten

Vraag 2: Wat zijn de totale financiële kosten, inclusief gedeerde inkomsten, (voor de Nederlandse overheden, producenten en de maatschappij als geheel) van de toepassing van de overheidsinstrumenten voor energiebesparing in de sector industrie (inclusief energiesector) in de periode 1995 t/m 2008?

Tabel 30 toont de overheidskosten. De inkomsten uit energiebelastingen blijken de uitgaven aan (indirecte) subsidies en uitvoeringskosten ruimschoots te overtreffen.



Tabel 30 Kosten *overheid* t.g.v. energiebesparingsbeleid t.b.v. de industrie (in mln. Euro)

| Jaar | EB+BSB | EU ETS | Wm + IPPC | MJA's | EIA | VAMIL | CO <sub>2</sub> -RP | BSET | TIEB | Totaal |
|------|--------|--------|-----------|-------|-----|-------|---------------------|------|------|--------|
| 1995 | -432   | -      | Beperkt   | 8     | -   | 6     | -                   | 87   | 17   | -314   |
| 1996 | -536   | -      | Beperkt   | 8     | -   | 6     | -                   | -    | 11   | -511   |
| 1997 | -583   | -      | Beperkt   | 8     | 23  | 6     | 5                   | -    | 25   | -516   |
| 1998 | -580   | -      | Beperkt   | 8     | 28  | 6     | 5                   | -    | 12   | -521   |
| 1999 | -666   | -      | Beperkt   | 8     | 32  | 6     | 5                   | -    | 17   | -598   |
| 2000 | -621   | -      | Beperkt   | 8     | 42  | 3     | 5                   | -    | 3    | -560   |
| 2001 | -579   | -      | Beperkt   | 8     | 51  | 7     | 3                   | -    | -    | -510   |
| 2002 | -449   | -      | Beperkt   | 8     | 26  | 2     | -                   | -    | -    | -413   |
| 2003 | -447   | -      | Beperkt   | 8     | 33  | -     | -                   | -    | -    | -406   |
| 2004 | -278   | -      | Beperkt   | 8     | 77  | -     | -                   | -    | -    | -193   |
| 2005 | -435   | 3      | Beperkt   | 8     | 45  | -     | -                   | -    | -    | -379   |
| 2006 | -535   | 3      | Beperkt   | 8     | 63  | -     | -                   | -    | -    | -461   |
| 2007 | -445   | 3      | Beperkt   | 8     | 44  | -     | -                   | -    | -    | -390   |
| 2008 | -425   | 3      | Beperkt   | 10    | 35  | -     | -                   | -    | -    | -377   |
| Tot. | -7.011 | 12     | P.M.      | 114   | 499 | 42    | 23                  | 87   | 85   | -6.149 |

Tabel 31 toont de kosten voor de industrie. De kosten worden gedomineerd door de energiebelastingen. De subsidies resulteren in substantiële netto *baten* voor de industrie. In het geval van de (indirecte) subsidies zijn twee waarden gegeven: de eerste waarde is berekend op basis van 70% *free riders*. De tweede waarde tussen haakjes is berekend op basis van het minder waarschijnlijk geachte percentage van 50% *free riders*.

Tabel 31 Kosten *industrie* t.g.v. energiebesparingsbeleid t.b.v. de industrie (in mln. Euro)<sup>85</sup>

| Jaar   | EB+BSB | EU ETS | Wm + IPPC | MJA's    | EIA         | VAMIL     | CO <sub>2</sub> -RP | BSET | TIEB      | Totaal      |
|--------|--------|--------|-----------|----------|-------------|-----------|---------------------|------|-----------|-------------|
| 1995   | 432    | -      | Beperkt   | 8 + PM   | -           | -4 (-3)   | -                   | -43  | -12 (-9)  | 381/386     |
| 1996   | 536    | -      | Beperkt   | 8 + PM   | -           | -4 (-3)   | -                   | -    | -8 (-6)   | 532/536     |
| 1997   | 583    | -      | Beperkt   | 8 + PM   | -16 (-12)   | -4 (-3)   | -4 (-3)             | -    | -18 (-13) | 550/562     |
| 1998   | 580    | -      | Beperkt   | 8 + PM   | -20 (-14)   | -4 (-3)   | -4 (-3)             | -    | -8 (-6)   | 552/563     |
| 1999   | 666    | -      | Beperkt   | 8 + PM   | -22 (-16)   | -4 (-3)   | -4 (-3)             | -    | -12 (-9)  | 632/644     |
| 2000   | 621    | -      | Beperkt   | 8 + PM   | -29 (-21)   | 2         | -4 (-3)             | -    | 2         | 592/603     |
| 2001   | 579    | -      | Beperkt   | 8 + PM   | -36 (-26)   | -5 (-4)   | 2                   | -    | -         | 544/557     |
| 2002   | 449    | -      | Beperkt   | 8 + PM   | -18 (-13)   | 1         | -                   | -    | -         | 437/443     |
| 2003   | 447    | -      | Beperkt   | 8 + PM   | -23 (-17)   | -         | -                   | -    | -         | 432/439     |
| 2004   | 278    | -      | Beperkt   | 8 + PM   | -54 (-39)   | -         | -                   | -    | -         | 232/248     |
| 2005   | 435    | 7/14   | Beperkt   | 8 + PM   | -32 (-23)   | -         | -                   | -    | -         | 426/428     |
| 2006   | 535    | 7/14   | Beperkt   | 8 + PM   | -44 (-32)   | -         | -                   | -    | -         | 513/519     |
| 2007   | 445    | 7/14   | Beperkt   | 8 + PM   | -31 (-22)   | -         | -                   | -    | -         | 436/438     |
| 2008   | 425    | 7/14   | Beperkt   | 10 + PM  | -25 (-18)   | -         | -                   | -    | -         | 423/423     |
| Totaal | 7.011  | 28/56  | Beperkt   | 114 + PM | -349 (-250) | -29 (-21) | -16 (-12)           | -43  | -60 (-43) | 6.684/6.786 |

<sup>85</sup> In de kolom EB+ESB zijn niet verwerkt de kosten van investeringen in energiebesparingen. Deze zijn verwaarloosbaar ten opzichte van de uitgaven aan belastingen.



De nationale kosten zijn weergegeven in Tabel 32.

Tabel 32 Kosten *nationaal* t.g.v. energiebesparingsbeleid t.b.v. de industrie (in mln. Euro)

| Jaar          | EB+BSB       | EU<br>ETS    | Wm + IPPC   | MJA's           | EIA                  | VAMIL              | CO <sub>2</sub> -RP | BSET      | TIEB               | Totaal         |
|---------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|----------------------|--------------------|---------------------|-----------|--------------------|----------------|
| 1995          | 1-2          | -            | Beperkt     | 16 + PM         | -                    | 2 (3)              | 2 (3)               | 43        | 5 (9)              | 67/73          |
| 1996          | 1-2          | -            | Beperkt     | 16 + PM         | -                    | 2 (3)              | 2 (3)               | -         | 3 (6)              | 22/27          |
| 1997          | 1-2          | -            | Beperkt     | 16 + PM         | 7 (12)               | 2 (3)              | 2 (3)               | -         | 8 (13)             | 35/48          |
| 1998          | 1-2          | -            | Beperkt     | 16 + PM         | 8 (14)               | 2 (3)              | 2 (3)               | -         | 4 (6)              | 32/44          |
| 1999          | 1-2          | -            | Beperkt     | 16 + PM         | 10 (16)              | 2 (3)              | 1 (2)               | -         | 5 (9)              | 35/48          |
| 2000          | 1-2          | -            | Beperkt     | 16 + PM         | 13 (21)              | 1 (2)              | -                   | -         | 1 (2)              | 33/45          |
| 2001          | 2-4          | -            | Beperkt     | 16 + PM         | 15 (26)              | 2 (4)              | -                   | -         | -                  | 35/49          |
| 2002          | 2-4          | -            | Beperkt     | 16 + PM         | 8 (13)               | 1                  | -                   | -         | -                  | 26/34          |
| 2003          | 2-4          | -            | Beperkt     | 16 + PM         | 10 (17)              | -                  | -                   | -         | -                  | 28/37          |
| 2004          | 2-4          | -            | Beperkt     | 16 + PM         | 23 (39)              | -                  | -                   | -         | -                  | 41/59          |
| 2005          | 2-4          | 10/17        | Beperkt     | 16 + PM         | 14 (23)              | -                  | -                   | -         | -                  | 42/60          |
| 2006          | 2-4          | 10/17        | Beperkt     | 16 + PM         | 19 (32)              | -                  | -                   | -         | -                  | 47/69          |
| 2007          | 2-4          | 10/17        | Beperkt     | 16 + PM         | 13 (22)              | -                  | -                   | -         | -                  | 41/59          |
| 2008          | 2-4          | 10/17        | Beperkt     | 20 + PM         | 11 (18)              | -                  | -                   | -         | -                  | 43/59          |
| <b>Totaal</b> | <b>21/42</b> | <b>40/68</b> | <b>P.M.</b> | <b>228 + PM</b> | <b>150<br/>(250)</b> | <b>13<br/>(21)</b> | <b>7<br/>(12)</b>   | <b>43</b> | <b>26<br/>(43)</b> | <b>527/706</b> |

Zowel de nationale kosten als de kosten voor de industrie zijn *hoger* geweest indien een deel van de besparingen die verondersteld zijn autonoom of dankzij subsidies te hebben plaatsgevonden in werkelijkheid zijn afgedwongen door de meerjarenafspraken of Wet milieubeheer. In dat geval zijn onrendabele maatregelen getroffen die in deze studie rendabel zijn verondersteld.

De nationale kosten en de kosten voor de industrie zijn *lager* geweest indien geen neoklassiek perspectief wordt gehanteerd, maar een 'technisch-economisch perspectief'. Dan heeft het leeuwendeel van het overheidsbeleid de industrie geholpen rendabele maatregelen te treffen, die de industrie anders niet zou hebben getroffen. In dat geval hebben alle instrumenten (nog) grotere (nationale) baten dan nu verondersteld.

#### 14.4 Verdeling Rijksmiddelen over instrumenten

Vraag 3: In hoeverre had in Nederland een andere verdeling van de Rijksmiddelen over genoemde instrumenten tot een betere verhouding geleid tussen maatschappelijke kosten en energiebesparing

- voor de Rijksoverheid;
- voor het totaal van overheid en samenleving (nationaal)?

##### 14.4.1 Kosteneffectiviteit vanuit het perspectief van de Rijksoverheid

In dit geval ligt het antwoord voor de hand: de inzet van instrumenten die de Rijksmiddelen vergroten (belastingen) levert een betere verhouding tussen de kosten voor het Rijk en energiebesparing op dan de inzet van instrumenten die op de Rijksmiddelen beslagleggen (indirecte en directe subsidies) of budgetneutraal zijn (Wet milieubeheer en convenanten, afgezien van uitvoeringskosten).

Een concreet voorbeeld levert de combinatie van EIA en de Wet milieubeheer op, zoals ook gesignaleerd door SEO (2007). Volgens de Wet milieubeheer zijn



bedrijven verplicht maatregelen te treffen met een terugverdientijd van vijf jaar of korter. Een substantieel deel van de maatregelen die de overheid middels de EIA subsidieert, heeft een terugverdientijd korter dan vijf jaar. Zo bedroeg in 2009 de vereiste energiebesparing voor processen ten minste 0,6 Nm<sup>3</sup>, maar niet meer dan 1,5 Nm<sup>3</sup> aardgasequivalent (a.e.) per jaar per geïnvesteerde Euro (SenterNovem, 2009b). Bij een indicatieve aardgasprijs van 0,25 Euro per Nm<sup>3</sup> betekent dat een terugverdientijd tussen de circa 2,7 en 6,7 jaar. Deze vereiste terugverdientijd is substantieel korter dan de terugverdientijd die de EIA vereist in het geval van gebouwen (4 tot 20 jaar) en transportmiddelen (5 tot 20 jaar). Deze terugverdientijden zijn korter geworden door de sterk gestegen energieprijzen sinds 2004. Een strikte handhaving van de Wet milieubeheer, gecombineerd met het uitsluiten van maatregelen voor de EIA van maatregelen die onder de Wet milieubeheer verplicht zijn, zou daarom tot lagere kosten voor de Rijksoverheid leiden. Vanzelf-sprekend is hierbij de veronderstelling dat de extra handhavingkosten voor de overheid lager zijn dan de uitgespaarde subsidies.

Deze studie geeft geen antwoord op de vraag in hoeverre een andere verdeling van Rijksmiddelen over de verschillende (indirecte) *subsidies* tot een betere verhouding had geleid tussen maatschappelijke kosten en energiebesparing. De beschikbare evaluaties van de VAMIL, de BSET-WKK, TIEB en het CO<sub>2</sub>-reductieplan geven onvoldoende gedetailleerde informatie, met name met betrekking tot de gerealiseerde energiebesparing, om te kunnen aangeven in hoeverre deze instrumenten efficiënter of minder efficiënt zijn geweest dan de EIA.

#### 14.4.2 Kosteneffectiviteit vanuit nationaal perspectief

Voorafgaand aan de concrete cijfers merken wij op dat de absolute waarde van de kosteneffectiviteit van een specifiek beleidsinstrument op zichzelf nog weinig zegt. Een energiebelasting van 20 Euro per ton CO<sub>2</sub> heeft bijvoorbeeld een hogere gemiddelde kosteneffectiviteit dan een energiebelasting van 10 Euro per ton CO<sub>2</sub>. Desondanks kunnen beide heffingen perfect efficiënt zijn. Efficiëntie is immers gedefinieerd als de mate waarin een gegeven doel tegen de laagste kosten wordt behaald. De beide heffingen dienen echter verschillende doelen: de hogere heffing behaalt immers een groter effect. Of een beleidsinstrument efficiënt is, hangt dus mede af van de context: het *overall* beleidsdoel.

Hoewel de absolute waarde van de kosteneffectiviteit van een specifiek beleidsinstrument dus nog geen volledig beeld geeft, zijn er twee overwegingen op basis waarvan een beleidsinstrument *inefficiënt* kan worden genoemd:

1. Van alle mogelijke maatregelen waarmee een bepaalde hoeveelheid energie kan worden bespaard, is er één set het goedkoopst. Wanneer ten gevolge van een beleidsinstrument duurdere maatregelen worden getroffen, terwijl goedkopere maatregelen onbenut blijven, treedt inefficiëntie op. De overheid kan bijvoorbeeld door een informatietekort specifieke technieken voorschrijven, hoewel in de industrie goedkopere maatregelen voor handen zijn. Ook kunnen subsidies en energiebelastingen maar een deel van de maatregelen prikkelen, terwijl andere goedkopere opties onbenut blijven.  
Nota bene: de goedkoopst mogelijke set maatregelen waarmee de maatschappij energie kan besparen omvat niet alleen nieuwe installaties. Ten eerste kan energie ook worden bespaard door operationele en *retrofit* maatregelen (verhoging van de efficiëntie van bestaande installaties). Ten tweede kan energie worden bespaard door efficiënte verschuivingen in de *productiestructuur* of efficiënte *volumemaatregelen*. Structuur-



verschuivingen of het verminderen van bepaalde productie kunnen in sommige gevallen energie besparen tegen de laagste kosten, zowel vanuit het maatschappelijke perspectief als het perspectief van de industrie zelf. Vanuit het oogpunt van maatschappelijke kosteneffectiviteit is het dus verstandig om in het overheidsbeleid een bredere blik op energiebesparing te houden dan zoals nauw gedefinieerd in het PME (“het uitvoeren van dezelfde activiteiten of vervulling van dezelfde functies met minder energieverbruik”). Marktconforme instrumenten, zoals energiebelastingen en het EU ETS, zijn daarin in principe efficiënter dan andere beleidsinstrumenten, aangezien zij het volledige palet aan mogelijke maatregelen prikkelen.

2. Door de specifieke vormgeving van de beleidsinstrumenten worden - ten opzichte van het bereikte effect - relatief hoge administratieve lasten en uitvoeringskosten toegevoegd aan de investeringskosten van de maatregelen. Bij een andere vormgeving van het beleid zouden deze toegevoegde kosten lager zijn.

Geen van de onderzochte instrumenten is perfect efficiënt. Tabel 23 vat de nationale gemiddelde kosteneffectiviteit van de verschillende beleidsinstrumenten samen. Ook zijn redenen aangegeven die ten koste gaan van de efficiëntie van de instrumenten.

Tabel 33 Nationale kosteneffectiviteit verschillende beleidsinstrumenten

|                                                             | Maximale<br>investeringskosten<br>in €/GJ (€/ton CO <sub>2</sub> ) | Adm. lasten en<br>uitvoeringskosten in<br>€/GJ (€/ton CO <sub>2</sub> ) | Gemiddelde<br>kosteneffectiviteit<br>€/GJ (€/ton CO <sub>2</sub> ) | Inefficiëntie                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EB <i>gas</i>                                               |                                                                    |                                                                         |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                              |
| 5-170 Km <sup>3</sup> (MKB)                                 | 4,3 (77)                                                           | beperkt                                                                 | 2,2 (39)                                                           | - De hoge 'kleinverbruikers'-tarieven prikkelen relatief dure maatregelen.                                                                                                                                                   |
| 0,17-1 Mm <sup>3</sup> (MKB)                                | 1,2 (21)                                                           |                                                                         | 0,6 (11)                                                           | - De lage grootverbruikertarieven laten goedkope opties onbenut.                                                                                                                                                             |
| 1-10 Mm <sup>3</sup> (industrie, MJA2)                      | 0,4 (7)                                                            |                                                                         | 0,2 (4)                                                            |                                                                                                                                                                                                                              |
| > 10 Mm <sup>3</sup> (vooral deelnemers ETS, Conv. Benchm.) | 0,2 (4)                                                            |                                                                         | 0,1 (2)                                                            | - Mogelijk nadeel van verhoging grootverbruikertarieven voor internationaal concurrerende bedrijven.                                                                                                                         |
| EB <i>elektriciteit</i>                                     |                                                                    |                                                                         |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                              |
| 10-50 MWh (MKB)                                             | 3,7 (66)                                                           | beperkt                                                                 | 1,9 (33)                                                           | - De hoge 'kleinverbruikers'-tarieven prikkelen relatief dure maatregelen.                                                                                                                                                   |
| 0,05-10 GWh (MKB, MJA2)                                     | 1,0 (18)                                                           |                                                                         | 0,5 (9)                                                            | - De lage grootverbruikertarieven laten goedkope opties onbenut.                                                                                                                                                             |
| > 10 GWh ( <i>geen</i> deelnemer conv. Benchm.)             | 0,06 (1)                                                           |                                                                         | 0,03 (0,5)                                                         | - Mogelijk nadeel van verhoging grootverbruikertarieven voor internationaal concurrerende bedrijven.                                                                                                                         |
| > 10 GWh (deelnemers ETS, conv. Benchm.)                    | 0 (0)                                                              |                                                                         | 0 (0)                                                              |                                                                                                                                                                                                                              |
| EU ETS                                                      |                                                                    |                                                                         |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                              |
| 2005-2007                                                   | ~ 0 - 1,1 (~ 0-20)                                                 | Zeër hoog                                                               | Zeër hoog                                                          | - Met name in eerste fase wel administratieve lasten en uitvoeringskosten, maar nauwelijks energiebesparing.                                                                                                                 |
| 2008                                                        | 1,1 (20)                                                           | 0,2 - 0,3 (3-6)                                                         | 0,7 - 0,9 (13 - 16)                                                |                                                                                                                                                                                                                              |
| Wet Milieubeheer                                            | Onbekend                                                           | Onbekend                                                                | Onbekend                                                           | - Slechts deel van het palet aan opties wordt bestreken.<br>- Controle en uitvoeringskosten.                                                                                                                                 |
| MJA1                                                        | Onbekend                                                           | Onbekend                                                                | Onbekend                                                           |                                                                                                                                                                                                                              |
| MJA2                                                        | Onbekend                                                           | >1,1 - 1,7<br>(> 20 - 30)                                               | >1,1 - 1,7 + P.M.<br>(> 20 - 30 + P.M.)                            | - Relatief hoge administratieve lasten en uitvoeringskosten t.o.v. beperkte energiebesparing.                                                                                                                                |
| Convenant Benchmarking                                      | Onbekend                                                           | Zeër hoog                                                               | Zeër hoog                                                          | - Administratieve lasten en uitvoeringskosten onbekend, maar effect zeer gering.                                                                                                                                             |
| EIA                                                         | 0,8 (15)                                                           | beperkt                                                                 | 0,4 (8)                                                            | - Slechts deel van het palet aan opties wordt bestreken.<br>- Marktverstoringen door toename energievraag (rebound- en Baumol-effect).<br>- Marktverstoringen door financiering vanuit inkomsten- en vennootschapsbelasting. |

### Energiebelastingen versus (indirecte) subsidies (EIA)

In de vorige paragraaf is beargumenteerd dat vanuit het perspectief van de Rijksoverheid heffingen vanzelfsprekend kosteneffectiever zijn dan subsidies. Op nationale schaal is het beeld minder duidelijk. Op het eerste gezicht zijn belastingen en (indirecte) subsidies op nationale schaal slechts overdrachten zonder kosten. Bij nader inzien kunnen er aan de instrumenten echter extra kosten zijn verbonden:

- (Indirecte) subsidies dienen te worden gefinancierd uit andere belastingen, zoals de inkomstenbelasting en de vennootschapsbelasting. Deze belastingen kunnen marktverstoringen zijn en daarom maatschappelijke kosten met zich meebrengen. Energiebelastingen leveren daarentegen inkomsten op die juist kunnen worden aangewend voor een verlaging van de vennootschapsbelasting en inkomstenbelasting. Dergelijke ‘vergroening van het belastingstelsel’ kan maatschappelijke *baten* opleveren.
- (Indirecte) subsidies kunnen zelf tot marktverstoringen leiden zoals een extra vraag naar energie (rebound-effect) en energie-intensieve producten (Baumol-effect), hetgeen onder andere ongunstig is voor het totale
- Industriële energieverbruik.
- In tegenstelling tot marktconforme instrumenten zoals belastingen bereiken (indirecte) subsidies maar een beperkt deel van het gehele palet aan mogelijke opties voor energiebesparing. Daardoor zullen de maatschappelijke kosten voor het bereiken van dezelfde energiebesparing via (indirecte) subsidies over het algemeen hoger zijn dan via marktconforme instrumenten.
- (Nationale) energiebelastingen kunnen voor internationaal opererende bedrijven een verlies aan concurrentiekracht opleveren met bijbehorende maatschappelijke kosten.

Een grondige afweging tussen de marktverstoringen ten gevolge van subsidies en verlies aan concurrentiekracht ten gevolge van heffingen valt buiten het kader van deze studie. In een dergelijke afweging dienen ook andere overwegingen te worden meegenomen, zoals het principe dat ‘de vervuiler betaalt’, hetgeen pleit voor internalisatie van externe effecten, zoals milieuschade, via belastingen.

Wel kan opgemerkt dat naar verwachting een *extra* verhoging van de schijven 2 en 3 van de energiebelasting (met name relevant voor het MKBA en kleine industrie) nauwelijks nadelige concurrentie-effecten zou hebben opgeleverd. Vanaf schijf 4 zou nader moeten worden bezien of er eventuele nadelige concurrentie-effecten zijn verbonden afhankelijk van de energie-intensiteit en de mate van internationale oriëntatie.

### MJA2

Vanuit zowel nationaal als het overheidsperspectief lijkt een herevaluatie van de meerjarenafspraken op zijn plaats. Hoewel de MJA2's *inclusief* ondersteunend beleid een duidelijk positief besparingseffect tot gevolg hebben gehad, is onduidelijk welke waarde de MJA2's aan het overige beleid hebben *toegevoegd*. Tegenover het onbekende effect van de MJA2's staan echter aanzienlijke uitvoeringskosten en administratieve lasten, in 2008 circa 20 miljoen. Een groot deel van deze kosten zit in overleg en het opstellen van monitoringsplannen, voorstudies, routekaarten en sectorakkoorden. Het is daarom aannemelijk dat het opstellen en voorschrijven van lijsten met standaardmaatregelen via de Wet milieubeheer minder administratieve lasten en uitvoeringskosten met zich mee zou brengen dan de 20 miljoen die nu per jaar wordt besteed aan en door de circa 900 bedrijven die aan de MJA2's deelnemen. Nader dient te worden onderzocht of het attentie-effect van de



MJA2's anders kan worden georganiseerd door meer gerichte ondersteuning en facilitering van bedrijven met het uitvoeren van efficiencyplannen via uitvoeringsorganisatie SenterNovem.  
Tenslotte is het mogelijk dat zonder de MJA2's en een toevoeging van de vrijkomende middelen aan de EIA een hoger besparingseffect zou zijn behaald.

## 14.5 Vormgeving instrumenten

Vraag 4: In hoeverre had in Nederland een andere uitvoering van genoemde instrumenten en/of een andere samenstelling van onderdelen binnen deze instrumenten tot een betere verhouding tussen maatschappelijke kosten en energiebesparing geleid?

### *Energiebelasting*

Onder de voorwaarde van een gelijkblijvende totale lastendruk zou een verlaging van het tarief voor het kleinverbruik en een verhoging van het tarief voor het grootverbruik waarschijnlijk lagere maatschappelijke kosten hebben gegeven bij gelijke energiebesparing. Nu zijn relatief dure maatregelen getroffen door het kleinbedrijf, terwijl goedkopere opties zijn blijven liggen bij de grote energie-intensieve industrie. De verhouding tussen maatschappelijke kosten en energiebesparing is immers ongunstiger bij een hoge energieheffing, dan bij een lage heffing. Een maatschappelijke KBA is echter vereist om te onderzoeken in hoeverre de internationaal concurrerende industrie in staat is hogere energieprijzen in de prijzen door te berekenen en in hoeverre de industrie concurrentienadeel zou ondervinden.

Ook de vrijstelling voor MJA-bedrijven van de energiebelasting over het elektriciteitsverbruik voor grootverbruik is ten koste gegaan van de efficiëntie. Zonder vrijstelling zouden maatregelen zijn geprikkeld met een gunstige verhouding tussen maatschappelijke kosten en energiebesparing. Ook kan de vrijstelling anders worden georganiseerd, waarbij in plaats van een vrijstelling vooraf een vrijstelling achteraf (teruggavenregeling) pas wordt verleend op basis van toetsing aan de convenantverplichting. In dat geval houdt de overheid een stok achter de deur.

### *Het Europese Emissiehandelssysteem*

Met name in de eerste fase van het EU ETS (2005-2007) is het emissieplafond te ruim vastgesteld, waardoor het EU ETS nauwelijks effectief was. Desondanks zijn er wel administratieve lasten en uitvoeringskosten geweest. Het zou daarom efficiënter zijn geweest het EU ETS of *later* in te voeren met direct een streng emissieplafond of dit strenge emissieplafond al in 2005 te laten gelden.

### *MJA2*

Zie vorige paragraaf.

### *Convenant Benchmarking*

De energiebesparing die is gerealiseerd in het Convenant Benchmarking lag *lager* dan werd verwacht op basis van autonome efficiëntieverbetering, dat wil zeggen in de afwezigheid van beleid. Dit betekent dat tegenover de lage tarieven en de vrijstellingen van de energiebelastingen en de uitzonderingsbenadering ten opzichte van de Wet milieubeheer, een *strenger* convenant had moeten liggen om een beter resultaat te bereiken. Te denken valt aan



concrete en ambitieuze besparingspercentages zoals geformuleerd in de eerste MJA's.

#### *Wet milieubeheer*

In Europees verband is afgesproken dat aan bedrijven die deelnemen aan het EU ETS geen additionele eisen mogen worden gesteld in nationale wetgeving ten aanzien van CO<sub>2</sub>-emissies. De mogelijkheid is echter opgehouden om wel eisen te stellen ten aanzien van *energiebesparing*. Nederland heeft daarbij een uitzonderingspositie ingenomen door in de Wet milieubeheer de EU ETS-bedrijven toch ook te vrijwaren van eisen ten aanzien van energiebesparing. Hierdoor is geen gebruik gemaakt van de mogelijkheid die de Wm had kunnen bieden om energiebesparing af te dwingen bij de grotere energiegebruikers. De vrijstelling voor EU ETS-bedrijven vanaf 2004 heeft de Wm onnodig aan belang doen inboeten. Het gaat hierbij immers om de groep bedrijven met het hoogste energiegebruik en potentieel de hoogste energiebesparing. Bij deze groep bedrijven is na 2004 het tempo van energiebesparing vergaand teruggevallen.

Een tweede punt is dat, voor de bedrijven waar de Wm wel gehanteerd kan worden, de regelgeving moeilijk uitvoerbaar blijkt te zijn. Overheden ontberen hulpmiddelen en kennis om te bepalen welke maatregelen voldoen aan het criterium < 5 jaar terugverdientijd. Dit draagt er ook toe bij dat het onderwerp vaak een lage prioriteit heeft in de uitvoering.

Actieve uitvoering van de Wm biedt in beginsel kansen om te komen tot een hoger tempo van energiebesparing, waarbij bedrijven systematisch alle maatregelen nemen met terugverdientijd < 5 jaar. Een dergelijke actieve uitvoering had ook de noodzaak van versturende subsidies, zoals de EIA, voor hetzelfde resultaat kunnen verminderen.

## 14.6 De toekomst

Vraag 5: Welke veranderingen zijn in de periode 2009-2020 te verwachten in de verhouding tussen kosten en effecten (in termen van energiebesparing) van de diverse instrumenten?

Zonder beleidswijzigingen zal de verhouding tussen kosten en effecten (in termen van energiebesparing) van de diverse instrumenten in de komende jaren substantieel veranderen. Tot 2008 was de interactie tussen het EU ETS en andere beleidsinstrumenten nog beperkt. In de komende jaren zal het emissieplafond van het EU ETS de Europese emissies binnen de betreffende sectoren in absolute zin vastleggen, zodat additioneel Nederlands besparingsbeleid in de EU ETS-sectoren tot geringere additionele besparingen zal leiden. De 'ruimte' die bij bedrijven wordt gecreëerd door eventueel additioneel beleid wordt dan immers deels opgevuld door andere (Europese) bedrijven. Wel kan Nederlands besparingsbeleid bijdragen aan het verhogen van besparingstempo in Nederland, aangezien de verwachting is dat de extra emissieruimte vooral aan buitenlandse bedrijven zal worden verkocht (zie ook paragraaf 6.3).

De verhouding tussen kosten en effecten van bijvoorbeeld de EIA zal daarom verslechteren indien in de huidige vorm voortgezet. (Financiële) ondersteuning van bedrijven is nog steeds mogelijk, maar het netto besparings-effect is beperkter dan tot op heden. In eerste instantie lijkt het daarom vanuit het oogpunt van energiebesparing het meest zinvol om het beleid met name te richten op de sectoren die buiten het EU ETS vallen.



### *Beleidsconcurrentie*

Vanuit een puur Nederlands perspectief is te beargumenteren dat de positieve effecten van additioneel beleid hoger zijn. Ten eerste prikkelt het EU ETS meer maatregelen dan enkel energiebesparing, te weten de inzet van duurzame energie, CO<sub>2</sub>-opslag en de reductie van andere broeikasgassen dan CO<sub>2</sub>.<sup>86</sup> In principe kan additioneel besparingsbeleid de verhouding tussen de verschillende opties voor emissiereductie (beperkt) beïnvloeden ten gunste van energiebesparing. Of extra investeringen in energiebesparing ten koste van bijvoorbeeld investeringen in duurzame energie in praktijk ook wenselijk zijn, is een vraag die buiten het bestek van deze studie valt.

Ten tweede zal de ruimte die door Nederlandse energiebesparing wordt gecreëerd voornamelijk worden opgevuld in het buitenland. Nederlandse emissies vertegenwoordigen immers maar een klein deel van het totale EU ETS. Dit betekent dat additioneel Nederlands energiebesparingsbeleid wel degelijk bijdraagt aan de *Nederlandse* doelen ten aanzien van energiebesparing, weliswaar ten koste van energiebesparing in het buitenland. Daarnaast wordt de Nederlandse (energie-intensieve) industrie daarmee concurrerender ten opzicht van andere Europese industrie. De vraag of extra investeringen in Nederlandse energiebesparing ten koste van buitenlandse investeringen gewenst is, valt eveneens buiten het bestek van deze studie.

Voor het behalen van de Nederlandse energiebesparingsdoelstelling zal echter meer in zijn algemeenheid aanvullend beleid nodig zijn. De prijs van CO<sub>2</sub> binnen het EU ETS lijkt de komende jaren te laag om significante energiebesparing in de industrie te initiëren. Te denken valt aan de optie van wettelijke verplichtingen, bijvoorbeeld in de vorm van *Best Available Technologies* (BAT). Potentiële besparingen zijn immers aanzienlijk (alle maatregelen met terugverdientijd < 5 jaar) en uitvoeringskosten beperkt (geen additionele subsidies en apparaatskosten). Dit sluit ook aan bij het Europese beleidskader: de IPPC biedt ruimte voor het stellen van energiebesparingseisen in Wm-vergunningen en meeste andere EU landen hebben in nationale wetgeving deze optie opgenomen. Zoals gezegd zal dit weliswaar bijdragen aan het behalen van de Nederlandse besparingsdoelen, maar in concurrentie met andere Europese landen. Extra energiebesparing in Nederland zorgt via het EU ETS voor minder besparing in andere Europese landen.

Wel is de verwachting dat met het toenemend knellen van het emissieplafond de CO<sub>2</sub>-prijs zal stijgen en daarmee ook de investeringen in energiebesparing zullen toenemen. Een hogere CO<sub>2</sub>-prijs impliceert dat in de toekomst ook gemiddeld duurdere besparingsmaatregelen zullen worden getroffen dan tot op heden.

## **14.7 Vergelijking met het buitenland**

Vraag 6: Hoe verhouden de totale energiebesparing in de Nederlandse industrie en de totale kosten hiervan zich tot de daadwerkelijke (ex post berekende) kosten en effecten van energiebesparing in de industrie van Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, België en Frankrijk?

Binnen het bestek van deze studie zijn geen buitenlandse evaluaties gevonden op basis waarvan deze vraag naar tevredenheid kan worden beantwoord.

---

<sup>86</sup> Het EU ETS maakt het ook mogelijk emissies te reduceren buiten de EU middels het *Clean Development Mechanism* (CDM). Aan de inzet van CDM zijn echter grenzen gesteld zodat extra energiebesparing niet met het CDM concurreert.





# Literatuur

Aalbers, A., H. de Groot, I. Ossokina and H. Vollebergh (2004). *Subsidizing the Adoption of Energy-efficient Technologies: an Empirical Analysis of the Free-rider Effect*. In: K. Blok et. al. (eds.), *The Effectiveness of Policy Instruments for Energy Efficiency Improvement in Firms*, Kluwer Academic Publishers, 31-49.

Aalbers, A., B. Baarsma, P. Berkhout, S. Bremer, M. Gerritsen en M. de Nooij (2007). *Ex-post evaluatie Energie Investeringsaftrek (EIA)*, Amsterdam: SEO.

ADEME (2009a). *Energy Efficiency Trends and Policies in the Industry Sector in the EU 27; Lessons from the ODYSSEE MURE project*. Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) and Intelligent Energy Executive Agency (IEEA). Paris: ADEME.

ADEME (2009b). *Energy Efficiency trends, Policies & Measures in FRANCE (1990-2007) Monitoring of Energy Efficiency in EU 27, Norway and Croatia (ODYSSEE-MURE)*. Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) and Intelligent Energy Executive Agency (IEEA). Paris: ADEME.

Algemene Rekenkamer (1999). *Milieutaak energiebedrijven: verslaglegging en toezicht*. Tweede Kamer, vergaderjaar 1999-2000, 26860, nr. 2. Den Haag: SDU.

Algemene Rekenkamer (2007). *Europees handelssysteem voor CO<sub>2</sub>-emissierechten*. Tweede Kamer, vergaderjaar 2007-2008, 31252, nr. 1. Den Haag: SDU.

Amann, M., L. Höglund Isaksson, W. Winiwarter *et al.* (2008). *Emission scenarios for non-CO<sub>2</sub> greenhouse gases in the EU-27; Mitigation potentials and costs in 2020 - Final report*. Austria: International Institute for Applied Systems Analysis.

Anderson, B.J., C. Di Maria and F. Convery (2009). *Abatement and Allocation in the Pilot Phase of the EU ETS* (March 31, 2009). Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1417962>.

Arentsen, M., (2004). *Evaluatie van de MJA-1 en MJA-2 tot en met 2002. Deel A: Evaluatie vanuit het perspectief van de overheid*, Enschede: CSTM Studies en Rapporten nr. 210, 1-77.

Beer, J.G. de (Ecofys), M.M.M. Kerssemeeckers, (Ecofys), R.F.T. Aalbers, (OCFEB, Erasmus Universiteit Rotterdam), H.R.J. Vollebergh (Erasmus Universiteit Rotterdam), J. Ossokina, (Erasmus Universiteit Rotterdam), H.L.F. de Groot, (Vrije Universiteit Amsterdam), P. Mulder, (Instituut voor milieuvraagstukken, IVM) (2000). *Effectiviteit energiesubsidies, onderzoek naar de effectiviteit van enkele subsidies en fiscale regelingen in de periode 1988-1999*. Utrecht: Ecofys.

Beer, J.G. de, M.T. van Wees, E. Worrell, K. Blok (1994) *ICARUS-3. The potential of energy efficiency improvement in the Netherlands up to 2000 and 2015*. Utrecht: University of Utrecht, Department of Science, Technology and Society.



Benner, J.H.B. en H.C. Schneider (2002). *Evaluatie drie tenders EZ-regeling Besluit subsidies CO<sub>2</sub>-reductieplan. Periode 1997-2000*. Rotterdam: CEA.

Berkhout, P.H.G, MS. A. Ferreri-Carbonell en A.C. Muskens (2001). *Het effect van de REB op huishoudelijk energieverbruik, een econometrische analyse, eindrapport*. Amsterdam: SEO.

Bernstein, L., J. Roy, K. Delhotal, J. Harnisch *et al.* (2007). *Industry*. In Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)] , Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.  
<http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg3.htm>

Blok, K. (2005). *Improving energy efficiency by five percent and more per year?* Journal of Industrial Ecology 8(4): 87-99.

Blok, K., H.L.F. de Groot, E.E.M. Luiten en M.G. Rietbergen (eds.) (2004). *The Effectiveness of Policy Instruments for Energy Efficiency Improvement in Firms*. Dordrecht, Boston: Kluwer Academic Publishers.

Bode, J.W., E. Worrell, P.H.G. Berkhout, D. Giesbergen, A.H. Paape, L.W. Velthuisen (1998). *Onderzoek naar effecten van de regulerende energiebelasting bij bedrijven. Stand van zaken einde 1997, Rapportage in opdracht van Ministerie van Financiën*. Amsterdam/Utrecht: SEO NW&S, Utrecht.

Bollen, J., T. Manders en M. Mulder (2004). *Four Futures for Energy Markets and Climate Change*. Den Haag/Bilthoven Centraal Planbureau/Milieu- en Natuurplanbureau.

Boonekamp, P.G.M. (ECN), H. Mannaerts (CPB), H.H.J. Vreuls (Novem) en B. Wesselink (RIVM) (2001). *Protocol Monitoring Energiebesparing*. Petten: ECN.

Boonekamp, P.G.M , R. Harmsen. A. Kets. M. Menkveld (2002). *Besparingstrends 1990-2000, Besparing, instrumenten en effectiviteit*. Petten: ECN.

Boonekamp, P.G.M. (ECN), A. Gijsen (RIVM/MNP) en H.H.J. Vreuls (SenterNovem) (2004). *Gerealiseerde energiebesparing 1995-2002; Conform Protocol Monitoring Energiebesparing*. Petten: ECN.

Boonekamp, P.G.M., P. Kroon, S.J.A. Bakker en H.J. de Vries (2005) *Indicators of domestic efforts to reduce CO<sub>2</sub> emission in the Netherlands*. Petten: ECN.

Boonekamp, P.G.M. (ECN), J. Gerdes (ECN), H.H.J. Vreuls (SenterNovem), M. Verdonk (PBL) en H. Pouwelse (CBS) (2008). *Energiebesparing in Nederland 1995 - 2006; Update op basis van het Protocol Monitoring Energiebesparing*. Petten: ECN.

Boonekamp, P. (ECN) and S. Thomas (Wuppertal Institute) (2009). Harmonised calculation of energy savings for the EU Directive on energy end-use efficiency and energy services: development and assessment of a combined bottom-up and top-down approach.

Bruijn de, T.J.N.M. en Bressers, J.T.A. (2003) *Evaluatie Milieuconvenanten, Eindrapportage*. Enschede: CSTM Universiteit Twente.



Bruyn de, S.M., M.J. Blom, R.C.N. Wit, H.J. Croezen, G.E.A. Warringa, B.E. Kampman met assistentie van P. Boonekamp (ECN) 2005. *Evaluatie doelmatigheid binnenlands klimaatbeleid 1999-2004*. Delft: CE Delft.

Buck de, A., M.C.M. Koot, C. Leguijt, L.M.L. Wielders (2007). *Energiebesparingsonderzoeken bij meldingsplichtige bedrijven*, Delft: CE Delft.

Buck de, A., L.M.L. Wielders, M.P.J. van Valkengoed, M.C.M. Koot, M. I. Groot (2010). *Energie in vergunningverlening en handhaving; Evaluatie van uitvoering van het 'Gelijkwaardig Alternatief' door gemeenten*, Delft: CE Delft.

Cambridge Econometrics (2005). *Modelling the initial effects of the Climate Change Levy*. Technical report, Cambridge Econometrics, Cambridge, UK.

Capros P., L. Mantzos, V. Papandreou and N. Tasios (2008). *Model-based Analysis of the 2008 EU Policy Package on Climate Change and Renewables*. Primes Model - E3MLab/NTUA.

Chidiak, M. (2000). *Voluntary agreements - Implementation and efficiency. The French Country Study: Case Studies in the Sectors of Packaging Glass and Aluminium*. Paris: CERNA, Centre d'économie industrielle, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris.

Cooper, J..C.B. (2003). *Price Elasticity of Demand for Crude Oil: Estimates for 23 Countries*. OPEC Review 27(1): 1-8.

Correljé, A. en J. Wempe (2007). *Prijselasticiteit van aardgas*, ESB 91(4503): 73-75.

CPB (1997). *Vergroening en energie, Effecten van verhoogde energieheffingen en gerichte vrijstellingen*, CPB Werkdocument 96. Den Haag: Centraal Planbureau.

CPB (2005). *Economische effecten belastingherziening 2001*. Den Haag : Centraal Planbureau.

CPB (2006). *NATGAS: A Model of the European Natural Gas Market*. Den Haag: Centraal Planbureau.

CPB/MNP/RPB (2006). *Welvaart en leefomgeving; een scenariostudie voor Nederland in 2040*. Den Haag: Centraal Planbureau.

Dahl, C.A. (1993). *A Survey of Energy Demand Elasticities in Support of the Development of the NEMS*. Colorado School of Mines; United States Department of Energy.

Dahl, C.A. (1993). *A Survey of Oil Demand Elasticities for Developing Countries*. OPEC Review 17(Winter): 399-419.

Das, M.C., P.P.J. Driessen, P. Glasbergen, N. Habermehl, W.J.V. Vermeulen, K. Blok, J.C.M. Farla, E.M. Korevaar (1997). *Afspraken werken - Evaluatie meerjarenafspraken over energie-efficiency*. Utrecht: Universiteit van Utrecht.

DeCanio, S. (1993). *Barriers within firms to energy-efficient investments*. Energy Policy 21: 906-914.



DHV met: Van der Kolk Advies en Hofland Milieu Consultant (2007). *Evaluatie Emissiehandel, DHV In samenwerking*. Den Haag: Ministerie van VROM.

Dijkgraaf, E., J.M. de Jong, M. Spijkerman, O. Tanis (2009). *Effectiviteit convenanten energiebeleid*. Rotterdam: SEOR, Erasmus Universiteit.

ECN (1994). *Eerste hoofdstuk 'Focus' in het Energie Verslag Nederland 1994, Het Tweede Milieu Actieplan*. Petten: ECN.

ECN (1995). *Tweede hoofdstuk 'Focus' in Energie Verslag Nederland 1995 : industrie en meerjarenafspraken*. Petten: ECN

Econotec, 2009. *Energy Efficiency Policies and Measures in Belgium. Monitoring of Energy Efficiency in EU 27, Norway and Croatia (ODYSSEE-MURE)*, Brussels: ECONOTEC, November 2009  
[http://www.odyssee-indicators.org/publications/PDF/belgium\\_nr.pdf](http://www.odyssee-indicators.org/publications/PDF/belgium_nr.pdf).

EEW, 2009. *Promoting Energy Efficiency in Europe*. Energy Efficiency Watch, January 2009.

EEW, 2009b, (In depth) evaluation of National Energy Efficiency Action Plans Final Report and appendix, Energy Efficiency Watch, 2009.

Eiff, V.E., E. Sons, A. Mol, M. Ter Hedde, en M. Pen (2001). *Eindrapport Evaluatieonderzoek Milieu Actie Plan 1991-2000*. Utrecht: Berenschot.

Ellerman, A.D. and B.K. Buchner (2008). *Over-Allocation or Abatement? A Preliminary Analysis of the EU ETS Based on the 2005-06 Emissions Data.*, Environmental and Resource Economics 41(2): 267-287.

EnergieNed (2002). *MAP Eindrapportage 1990-2000*. Arnhem.

European Commission (2006). *Action Plan for Energy Efficiency: Realising the Potential*. [COM(2006)545 final]. Brussel: EC.

EZ(1998). *Vaststelling van de begroting van de uitgaven en de ontvangsten van het Ministerie van Economische Zaken (XIII) voor het jaar 1999*. Tweede Kamer der Staten-Generaal, 26 200 XIII, Vergaderjaar 1998-1999, Bijlage 7. Den Haag: SDU.

EZ (2005) Memorandum Besparingsbeleid, besparingspotentieel en olieprijsen, 7 oktober 2005. Den Haag: EZ.

EZ (2008a). *Vaststelling van de begrotingsstaten van het Ministerie van Economische Zaken (XIII) voor het jaar 2009*. Tweede Kamer, vergaderjaar 2008-2009, 31 700 XIII, nrs. 1-2. Den Haag: SDU.

EZ, EnergieNed, Nederlandse Vereniging voor Marktwerving en Energie en Netbeheer Nederland (2008b). *Sectorakkoord Energie 2008-2020. Convenant tussen Rijksoverheid en energiebranches in het kader van het werkprogramma Schoon en Zuinig*. Definitieve versie, 28 oktober 2008. Den Haag.

Farla, J. C. M. and K. Blok (2000). *Energy efficiency and structural change in the Netherlands, 1980-1995: Influence of energy efficiency, dematerialization, and economic structure on national energy consumption*. Journal of Industrial Ecology 4(1): 93-117.



Farla, J.C.M. and K. Blok ( 2002). *Industrial long-term agreements on energy efficiency in The Netherlands. A critical assessment of the monitoring methodologies and quantitative results*. Journal of Cleaner Production 10(2): 165-182.

Gang, L. (2004). *Estimating Energy Demand Elasticities for OECD Countries: A Dynamic Panel Data Approach*, Discussion Papers Nr. 373, Oslo: Statistics Norway, Research Department.

Gerdes, J., P.G.M. Boonekamp, H. Vreuls, M. Verdonk, J.W. Pouwelse (2009). *Energiebesparing in Nederland 1995 - 2007. Inclusief decompositie energieverbruikstrend, ECN Beleidsstudie*. Petten: ECN.

Graus, W., E. Blomen, C. Kleßmann, C. Capone, E. Stricker (2009). *Global technical potentials for energy efficiency improvement; Paper presented at IAAE European Conference September 2009*. Utrecht: Ecofys.

Greening, L.A., D.L. Greene and C. Difiglio (2000). *Energy efficiency and consumption—the rebound effect—a survey*. Energy Policy 28(6): 389-401.

Groot, H.L.F. de , E.T. Verhoef, en P. Nijkamp (2001). *Energy saving by firms: decision-making, barriers and policies*. Energy Economics 23(6): 717-740.

Grubb, M., C. Azar, and M.U. Persson (2005). *Allowance allocation in the European emissions trading system: a commentary*. Climate Policy 5: 127-136.

Gruebler, A., and Y. Fujii ( 1991). *Inter-generational and spatial equity issues of carbon accounts*. Energy 16(11/12): 1397-1416.

Haskoning ( 2009). *Provinciale aanpak van Gelijkwaardig Behandeling bedrijven (Gb-bedrijven); Methodiek voor de gelijkwaardige behandeling van energie-intensieve bedrijven die niet zijn toetreden tot energieconvenanten*. Nijmegen: Haskoning.

IBO( 2001). *Interdepartementaal Beleidsonderzoek, Onderzoek naar de kosteneffectiviteit van Energiesubsidies*. Den Haag: IBO.

IEA (1997). *Indicators of Energy Use and Energy Efficiency*. Paris: IEA/OECD.

IEA (2004). *Energy Policies of IEA Countries. France 2004 Review*, International Energy Agency, Paris: IEA/OECD.

IEA (2006a) *World Energy Outlook 2006 Table 11.3 Crude oil and income elasticities of oil demand per capita by region*. Paris: IEA/ OECD.

IEA (2006b). *Energy Policies of IEA Countries. BELGIUM 2005 Review*, International Energy Agency, Paris: IEA/OECD.

IEA (2007). *Energy Policies of IEA Countries. Germany 2007 Review*, International Energy Agency, Paris: IEA/OECD.

IEA (2009). *Progress with Implementing Energy Efficiency Policies in the G8*, International Energy Agency, Paris: IEA/OECD.

IEA database (2009). *Database for national energy Efficiency Policies and Measures*.

<http://www.iea.org/textbase/pm/?mode=pm&id=4075&action=detail>.



IMF (2008). *World Economic Outlook: Housing and the Business Cycle*. Chapter 4, p.46. Washington, DC: IMF.

IPCC (2001). *Climate Change 2001 - IPCC Third Assessment Report, section 3.5.5.3*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Jaffe, A.B., and Stavins, R.N. (1994). *The Energy Efficiency Gap: What Does It Mean?* Energy Policy 22(10): 804-810.

Jaffe, A. B., R. G. Newell and R. N. Stavins, (2001). *Technological change and the environment. Discussion paper 00-47 REV*. Washington DC: Resources for the Future.

Jaraite, J., Convery, F. and Di Maria, C. (2009) *Assessing the Transaction Costs of Firms in the EU ETS: Lessons from Ireland*. Available at SSRN: (March 7, 2009) <http://ssrn.com/abstract=1435808>.

Jeeninga, H (ECN), E. Honig (RIVM), A.W.N. van Dril (ECN), R. Harmsen (ECN) (2002). *Effect van energie- en milieubeleid op broeikasgasemissies in de periode 1990-2000*. Petten: ECN.

Jong, J.J. de (2005). *Dertig jaar energiebeleid*. Den Haag: Clingendael International Energy Programme.

Joosen, S., M. Harmelink, K. Blok (2004). *Evaluatie van het klimaatbeleid in de gebouwde omgeving 1995-2002*. Utrecht: Ecofys.

Kettner, C., A. Köppl, S. Schleicher, and G. Thenius (2008). *Stringency and distribution in the EU Emissions Trading Scheme: first evidence*. Climate Policy 8: 41-61

Khan, J., M. Harmelink, R. Harmsen, W. Irrek, N. Labanca (2007). *From theory based policy evaluation to smart policy design; Summary report of the AID-EE project*. Utrecht : Ecofys Netherlands, Lund University, Wuppertal Institute, Politecnico.

Klaassen, M.A.W., D. Vos, A.J. Seebregts, T. Kram, S. Kruitwagen, R.G.J. Huiberts, E.C. van Ierland (1999). *MARKAL-IO Linking an input-output model with MARKAL*. Bilthoven: RIVM.

Klessmann, C., W. Graus, M. Harmelink, F. Geurts (2007). *Making energy-efficiency happen: from potential to reality: An assessment of policies and measures in G8 plus 5 countries, with recommendations for decision makers at national and international level*. Utrecht: Ecofys.

Koomey, J.G. (2002). *Avoiding the 'big mistake' in forecasting technology adoption*. Technological Forecasting and Social Change 69(5): 511-518.

Koopmans, C.C. (1997). *NEMO: CPB's new energy model*. Den Haag: Centraal Planbureau.

Koopmans C.C. and D.W. te Velde (1997). *NEMO: Netherlands Energy demand Model*. Den Haag: Centraal Planbureau.

Krichene, N. (2002). *World crude oil and natural gas: a demand and supply model*. Energy Economics 24(6): 557-576.



Lande, R.W.I. van der en E.F. de Vries (2001). *EIA en EIMP: Evaluatiestudie*. Den Haag: PricewaterhouseCoopers.

Loozen, A.M.G. (2007) *Energie-efficiency in de industrie 2001-2004: de resultaten in het Nederlandse MKB nader verklaard. Een onderzoek naar de toegevoegde waarde van een communicatief instrument als het energie-convenant in een mix van beleidsinstrumenten*. Scriptie voor de Open Universiteit Nederland, op te vragen bij de auteur werkzaam bij SenterNovem.

Lijesen, M., M. Mulder en M. Vromans (2001). *Fiscale Vergroening en energie II: economische effecten van verhoging en verbreding van de Regulerende Energiebelasting*. Den Haag: Centraal Planbureau.

Maddala, G.S., R.P. Trost, H. Li and F. Joutz (1997). *Estimation of short-run and long-run elasticities of energy demand from panel data using shrinkage estimators*. Journal of Business and Economic Statistics 15: 90-100.

Manne, A.S. and R.G. Richels (1992). *Buying Greenhouse Insurance: The Economic Costs of carbon dioxide emission limits*. Cambridge, Mass, London: MIT Press.

Manne A.S., Richels R.G., and J.A. Edmonds (2005). *Market exchange rates or purchasing power parity: does the choice make a difference to the climate debate?*. Climatic Change 71 (1-2): 1-8.

Martin, R., de Preux, L.B. and Wagner, U.J., *The Impacts of the Climate Change Levy on Business: Evidence from Microdata* (March 20, 2009). Discussion Papers dp0917, Centre for Economic Performance, LSE.

Masselink, D.J. (2007). *Barriers to investments in energy saving technologies; Case study for the industry*. Petten: ECN.

McCaffrey, E.J. and J. Baron (2006). *Thinking About Tax*. Psychology, Public Policy & Law 12(1): 106-135.

MinFin. Staatssecretaris van Financiën (1997). *Rapportage regulerende energiebelasting, 26 juni 1997, Brief (WV97/409)*. Den Haag : MinFin.

MMA (McLennan Magasanik Associates)(2008). *Modelling and market failures in the energy sector*. Melbourne: MMA.

Nakićenović, N. and A. John (1991). *CO<sub>2</sub> reduction and removal: Measures for the next century*. Energy 16(11-12): 1347-1377.

Neelis, M.L., Ramirez, A. and Patel, M.K. (2004). *Physical indicators as a basis for estimating energy efficiency developments in the Dutch industry*. Utrecht: Utrecht University, Department of Science, Technology and Society, Copernicus Institute for Sustainable Development and Innovation.

Neelis, M.L., Ramirez-Ramirez, A., Patel, M.K., Farla, J.C.M., Boonekamp, P.G.M., Blok, K. (2007). *Energy efficiency developments in the Dutch energy-intensive manufacturing industry, 1980-2003*. Energy Policy 35(12): 6112-6131.



Neelis, M.L. and J.W. Pouwelse (2008). *Towards consistent and reliable Dutch and international energy statistics for the chemical industry*. Energy Policy 36(7): 2719-2733.

Nickell, S. J.(1978). *The investment decisions of firms*. Cambridge: Cambridge University Press.

Nuijen, W., Booij, M. (2002). *Experiences with Long Term Agreements on Energy Efficiency and an Outlook to Policy for the Next 10 years*. Utrecht: Netherlands Agency for Energy and the Environment (Novem).

OECD (2000). *Behavioural Responses to Environmentally-Related Taxes*. Paris: OECD.

OECD/IEA (2007). *Mind the Gap, Quantifying Principal-Agent Problems in Energy Efficiency*. Paris OECD/IEA.

PBL (2009). *Milieubalans 2009*. Bilthoven: Planbureau voor de Leefomgeving.

Phylipsen, D., K. Blok, E. Worrell, J. de Beer(2002). *Benchmarking the energy efficiency of Dutch industry: an assessment of the expected effect on energy consumption and CO<sub>2</sub> emission*. Energy Policy 30(8): 663-679.

Productivity Commission (2005). *The Private Cost Effectiveness of Improving Energy Efficiency, Report no. 36*. Canberra: PC.

PWC (2003). *Evaluatie Benchmark Convenant Energie-Efficiency. Onderzoek naar de werkwijze van betrokken partijen binnen het Convenant*. Utrecht: Price Waterhouse Coopers.

PWC (2008). *Monitoring publiek gefinancierd energieonderzoek 2007*. PriceWaterHouseCoopers.

Reusel, K. Van., R. Belmans (2004). *Energy savings in chemical industry Paper at 4th world congress on microwave and radio frequency applications* Austin, Texas, USA, Nov.7-12, 2004.

Rietbergen, M., J. Farla, and K. Blok( 2002). *Do agreements enhance energy efficiency improvement? Analysing the actual outcome of long-term agreements on industrial energy efficiency improvement in the Netherlands*. Journal of Cleaner Production 10: 155-163.

Rivers, N. and M. Jaccard (2005). *Combining Top-Down and Bottom-up Approaches to Energy-Economy Modeling Using Discrete Choice Methods*. The Energy Journal 26(1): 83-106.

Roes, L. and M.K. Patel (2004). *Physical indicators as a basis for estimating energy efficiency developments in the Dutch industry - update 2008*. Utrecht: Utrecht University, Department of Science, Technology and Society, Copernicus Institute for Sustainable Development and Innovation.

Sandbag (2009). *ETS S.O.S.: Why the flagship "EU Emissions Trading Policy" needs rescuing: Sandbag Climate Campaign*. available at: <http://sandbag.org.uk>.



Schüle, R. (2006). *Evaluation of initial advisory service (IAS) for small and medium-sized enterprises on North Rhine-Westphalia*, Paper in the AID-EE-Project; [www.aid-ee.org/documents.htm](http://www.aid-ee.org/documents.htm).

Schlomann, B., M. Mauch and W. Eichhammer (2009). *Energy Efficiency Policies and Measures in Germany. Monitoring of Energy Efficiency in EU 27, Norway and Croatia (ODYSSEE-MURE)*. Karlsruhe: Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research.

SenterNovem (2001). *Resultaten Meerjarenaafspraken 1989-2000*.

SenterNovem (2003). *Milieu-investeringsaftrek (MIA), Vrije afschrijving milieu-investeringen (VAMIL), Jaarverslag 2003*.

SenterNovem (2009). *Meerjarenaafspraken energie-efficiency; Resultaten 2008*.

Simon, H.A. (1982). *Models of Bounded Rationality*. Cambridge, MA: MIT Press.

SIRA Consulting (2003). *Actal III: Administratieve lasten NO<sub>x</sub>-regelgeving en emissiehandel en doorkijk naar CO<sub>2</sub>-emissiehandel; Onderzoek naar de administratieve lasten van de NO<sub>x</sub>-regelgeving, de NO<sub>x</sub>-emissiehandel en een doorkijk naar de verwachte administratieve lasten voor CO<sub>2</sub>-emissiehandel*. Nieuwegein: Sira.

SIRA Consulting (2004). *Actal IV: Administratieve Lasten NO<sub>x</sub>- en CO<sub>2</sub>-emissiehandel; Onderzoek naar de Administratieve Lasten voortvloeiend uit de regelgeving voor de NO<sub>x</sub>- en CO<sub>2</sub>-emissiehandel*. Nieuwegein: Sira.

Smokers, Richard, Ab de Buck, Margaret van Valkengoed (2009). *GHG reduction in transport: an expensive option? Marginal abatement costs for greenhouse gas emission reduction in transport compared with other sectors*. Delft: CE Delft.

Sorrell S, J. Schleich, S. Scott, E. O'Malley, F. Trace, U. Boede, K. Ostertag, P. Radgen (2000) *Reducing barriers to energy efficiency in public and private organisations, Report to the European Commission, in the framework of the Non-Nuclear Energy Programme JOULE III*. Brighton: SPRU.

SRC International A/S, SenterNovem, Electricity Association UK, Motiva et al. (2001). *A European ex-post evaluation guidebook for DSM and EE service programmes*, April 2001.

SRE (2002). *Stuurgroep regulerende energieheffingen, Eindrapportage*. Den Haag: SDU.

Stam, M. (2003). *Is energie van elastiek? : De prijselasticiteit van de energievraag*. Den Haag/Amsterdam: Centraal Planbureau/Universiteit van Amsterdam (UvA).

STOK (2009). *Overheidshandelen de maat genomen*. Enschede: Stichting Overheid en Kwaliteit.

Sutherland, R. (1991). *Market Barriers to Energy Efficiency Investments*. The Energy Journal, 12(3): 15-34.



Sijm, J.P.M. en van Dril, A.W.N. (2003). *The Interaction between the EU Emissions Trading Scheme and Energy Policy Instruments in The Netherlands*. ECN-C-03-060. Petten: ECN Beleidsstudies.

Sijm, J.P.M., K. Neuhoof and Y. Chen(2006). *CO<sub>2</sub> cost pass through and windfall profits in the power Sector*. Climate Policy 6(1): 49-72.

Tversky, A. and D. Kahneman (1981). *The Framing of Decisions and the Psychology of Choice*. Science, Jan. 30, 453.

UKERC (2007). *The Rebound Effect: an assessment of the evidence for economy-wide energy savings from improved energy efficiency*. London: UK Energy Research Centre.

Velthuisen, J.W. (1995). *Determinants of investments in energy conservation, proefschrift*. Groningen: Universiteit van Groningen.

Verbruggen, H., A. Gielen, H. Brouwer (2002). *Kosteneffectiviteit van energiesubsidies*. ESB 87(4351): 211-214.

Verdonk, M. (PBL) en P.G.M. Boonekamp (ECN)(2009). *Vergelijking methoden energiebesparing: PME en MJA*, met bijdragen van: Annemie Loozen en Harry Vreuls (SenterNovem). Petten: ECN.

Vereniging Afvalbedrijven (2007) *Energie uit afval 2007 - Kansen voor een duurzame toekomst*. 's-Hertogenbosch: V.A.

Verificatiebureau (2008). *Monitoringsrapport 1999-2007*. Utrecht: Verificatiebureau Benchmarking.

Victor, D.G. (2005) *Climate change*. Stanford University and the Council on Foreign Relations. <http://www.ciaonet.org/casestudy/case002/case002.htm>.

Visser, E. de , Harmsen, R. and Harmelink, M. ( 2006). *Evaluation of the Energy Investment Deduction Scheme in the Netherlands, Report prepared within the AID-EE project*. Utrecht : Ecofys.

VROM en EZ (1994) *Circulaire 'Omgaan met energieverbruik en meerjarenafspraken bij de milieuvergunning*. Den Haag: VROM en EZ.

VROM (1998). *Kosten en baten van het milieubeleid, definities en berekeningsmethoden*. Den Haag: VROM.

VROM (2004). Ministerie van VROM, PWC en CE Delft. *Handreiking monitoring en evaluatie klimaatmaatregelen*. Den Haag: VROM.

VROM (2005). *Evaluatienota klimaatbeleid 2005; Onderweg naar Kyoto. Een evaluatie van het Nederlandse klimaatbeleid gericht op realisering van de verplichtingen in het Protocol van Kyoto*. Bijlage bij de aanbiedingsbrief van de staatssecretaris van VROM d.d. 31 oktober 2005. Tweede Kamer, vergaderjaar 2006-2006, 28 240, nr. 37. Den Haag: Sdu.

VROM (2007). *Evaluatie MIA, VAMIL en Groen beleggen 2000-2004. Evaluatie van belastingmaatregelen en effecten*. Den Haag: VROM.



Werkgroep Vergroening van het Fiscale Stelsel II (2001). *Fiscale vergroening, Een verkenning van de fiscale mogelijkheden om het milieu te ontlasten*. Den Haag : MinFin.

Wernick, I.K. and J.H. Ausubel (1995). *National Material Metrics for Industrial Ecology*. Resources Policy 21(3): 189-98.

Woerd, K.F. van der, N.M. van der Grijp en J. de Boer (2002). *Effectiveness of sectoral voluntary agreements*. Amsterdam: IVM.

World Energy Council (2008). *Energy Efficiency Policies around the World: Review and Evaluation*. London: WEC.

WRR (1992). *Milieubeleid: Strategie, instrumenten en handhaafbaarheid*. Den Haag: Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid.

Ybema J.R., R.A. van den Wijngaart, J.A. Annema, B.W. Daniels, A.T.J. de Groot, R. Harmsen, H. Jeeninga (2002). *Effecten van beleidswijzigingen Strategisch Akkoord op energiebesparing, duurzame energie en CO<sub>2</sub>-emissies in 2010: by order of the Dutch Ministry of Economic Affairs*, Petten: ECN.

