

**ECOFYS**

P.O. Box 8408  
NL-3503 RK Utrecht  
Kanaalweg 16-G  
NL-3526 KL Utrecht  
The Netherlands  
[www.ecofys.nl](http://www.ecofys.nl)

tel +31 (0)30 280 83 00  
fax +31 (0)30 280 83 01  
e-mail [info@ecofys.nl](mailto:info@ecofys.nl)

**ELEKTRICITEITS-  
BESPARING ALS  
ALTERNATIEF VOOR  
DE BOUW VAN  
NIEUWE CENTRALES**

Mirjam Harmelink  
Kornelis Blok

ECS04019

Juli, 2004

in opdracht van  
Greenpeace Nederland, Amsterdam



## Samenvatting

---

*Is elektriciteitsbesparing een alternatief voor de bouw van nieuwe centrales? Uit onderzoek uitgevoerd door Ecofys in opdracht van Greenpeace blijkt dat op een termijn van 6 jaar voldoende mogelijkheden voor elektriciteitsbesparing voor handen zijn om de bouw van één nieuwe kolencentrale met een vermogen van 1000 megawatt (MW) overbodig te maken. Door vermindering van stand-by verliezen, meer spaarlampen, zuinige huishoudelijke en kantoorapparatuur, vermindering van het elektriciteitsgebruik buiten kantooruren en efficiëntere motorsystemen kan deze besparing gerealiseerd worden. Het onderzoek presenteert verder een concreet korte termijn actieplan gericht op de implementatie van deze maatregelen o.a. bestaande uit: het ontwikkelen van een energiezuinig aankoopbeleid door de overheid, het opzetten van een labelling- of informatie-systeem voor standby verbruik door leveranciers, spaarlampenacties door winkeliers en energiebedrijven, het opzetten van een motor drive programma door de overheid en de vorming van een energiebesparingsfonds.*

### **Aanleiding**

Een combinatie van elektriciteitsbedrijven en de metaalindustrie onderzoekt de mogelijkheden om in Nederland (Maasvlakte) een nieuwe kolengestookte centrale te bouwen. Minister Brinkhorst van Economische Zaken heeft aangegeven geen bezwaren te hebben tegen de bouw van een nieuwe kolencentrale. Greenpeace is tegen nieuwe kolencentrales vanwege de extra CO<sub>2</sub>-uitstoot en heeft Ecofys gevraagd na te gaan in hoeverre elektriciteitsbesparing een alternatief is en welke acties moeten worden ondernomen om elektriciteit besparende maatregelen daadwerkelijk te implementeren.

### **Elektriciteitsproductie van een kolencentrale**

Doel van het onderzoek was een maatregelenpakket samen te stellen dat op een termijn van 6 jaar (de geschatte plannings- en bouwperiode voor een nieuwe kolencentrale) jaarlijks evenveel elektriciteit bespaart als een nieuwe kolencentrale van 1000 MW per jaar aan elektriciteit produceert. Onder de veronderstelling dat de kolencentrale als basislast eenheid fungeert wordt jaarlijks ongeveer 7000 GWh elektriciteit geproduceerd en 5,3 miljoen ton CO<sub>2</sub> geëmitteerd.

### **Elektriciteitsgebruik in Nederland**

Het elektriciteitsgebruik is in Nederland in de periode 1995-2002 gegroeid met 2,8% per jaar, waardoor in 2002 het elektriciteitsgebruik ruim 17.000 GWh boven het niveau in 1995 lag (zie Tabel S1). Dit is meer dan de productie van twee nieuwe kolencentrales. De sterke groei wordt met name veroorzaakt door de steeds verdere penetratie van (nieuwe) elektrische apparaten in de huishoudens

en de dienstensector. De verwachting is dat het elektriciteitsgebruik verder zal stijgen en in 2010 ruim 16.000 GWh boven het gebruik in 2002 zal liggen.

Tabel S1 Elektriciteitgebruik in Nederland voor de periode 1995-2010 (TWh)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002		2005		2010
Industrie	36	37	38	38	39	39	39	40		41		43
Huishoudens	20	20	20	21	21	22	22	23		24		26
Diensten	25	27	29	31	32	34	35	34		39		44
Transport	1	2	2	2	2	2	2	2		2		2
Totaal	82	85	88	92	94	96	98	99		106		115

### Pakket aan elektriciteitsbesparingsopties

Het totale besparingspotentieel dat op een termijn van 6 jaar geïmplementeerd zou kunnen worden wanneer de juiste beleidsinstrumenten worden ingezet en alle actoren hun verantwoordelijkheid nemen is geschat op 6575 tot 9950 GWh (zie tabel S2). Een groot besparingspotentieel ligt bij de huishoudens. Door vermindering van stand-by verliezen van elektrische apparatuur, gebruik van extra spaarlampen en efficiëntere kleine elektrische apparaten kan een elektriciteitsbesparing worden gerealiseerd die gelijk is aan 50-75% van de jaarlijkse productie van een kolencentrale. Met deze maatregelen kunnen huishouden jaarlijks meer dan €100 besparen op hun elektriciteitsrekening tegen geringe extra kosten. Andere grote besparingsmogelijkheden liggen bij de kantoren en de industrie. Met zuinige kantoorapparatuur en het beperken van het elektriciteitsgebruik buiten kantooruren kan een elektriciteitsbesparing worden gerealiseerd die gelijk is aan 30-50% van de jaarlijkse productie van een kolencentrale. Tot slot kan een forse besparing worden gerealiseerd door de implementatie van efficiënte motorsystemen in de industrie.

Tabel S2. Overzicht van geschat besparingspotentieel op een termijn van 6 jaar voor de geïnventariseerde opties en het technisch besparingspotentieel.

Optie	Geschat haalbaar potentieel op termijn van 6 jaar (GWh/jaar)	Technisch potentieel (GWh/jaar)
A. Stand-by verliezen huishoudelijke apparaten	1500 - 2100	4000
B. Spaarlampen	1200 - 1600	3300
C. Zuinige kleine huishoudelijke apparatuur	875 - 1450	2900
D. Energiezuinige kantoorapparatuur	500 - 1500	2000
E. Beperken elektriciteitsgebruik buiten kantoren	1750 - 2100	7700
F. Efficiënte motorsystemen	750 - 1200	3900
Totaal besparingen	6575 - 9950	23800

Het gepresenteerde pakket is dus voldoende om de bouw van één nieuwe kolencentrale overbodig te maken, maar onvoldoende om een absolute daling van het elektriciteitsgebruik te realiseren in 2010 ten opzichte van 2002, omdat zonder verder beleid het gebruik naar verwachting zal stijgen met 16.000 GWh (meer dan twee kolencentrales). Dit pakket elektriciteitsbesparing alleen zal derhalve niet voldoende zijn om de CO<sub>2</sub>-uitstoot te verminderen. Daarvoor zal ook moeten worden ingezet op andere opties zoals duurzame energie en warmtekrachtkoppeling.

### Korte termijn actieplan

Om op een termijn van 6 jaar significante besparingen op het elektriciteitsgebruik te realiseren is een korte termijn actieplan geformuleerd. Het korte termijn actieplan is gericht op concrete acties die de verschillende actoren in principe direct kunnen inzetten om de geïnventariseerde besparingen te realiseren (zie Tabel S3).

Tabel S3. Korte termijn actieplan.

Optie	Acties korte termijn
A. Stand-by verliezen (huishoudelijke) apparaten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overheid voert een gericht aankoopbeleid, waarbij alleen apparatuur met een stand-by verbruik lager dan 1W wordt aangekocht.</li> <li>• Leveranciers/producenten ontwikkelen een apart label voor stand-by verbruik van (huishoudelijke) apparatuur. Introductie van een label wordt gekoppeld aan een (tijdelijke) financiële stimulering en gerichte consumentenvoorlichting.</li> </ul>
B. Spaarlampen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Winkeliers en leveranciers zetten bonusacties op voor spaarlampen.</li> <li>• Elektriciteitsbedrijven zetten spaarlampen in als middel om klanten te binden.</li> </ul>
C. Kleine huishoudelijke apparatuur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een onafhankelijke instantie brengt de efficiency van kleine huishoudelijke apparaten in kaart en publiceert de resultaten op het internet. Publicatie van de resultaten wordt gekoppeld aan een aankoopadvies voor consumenten.</li> </ul>
D. Energiezuinige kantoorapparatuur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overheid voert een gericht aankoopbeleid, waarbij alleen elektrische apparatuur wordt aangeschaft die tot de zuinigste behoren op de markt.</li> </ul>
E. Beperken elektriciteitsgebruik buiten kantooruren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overheid maakt concrete afspraken over besparingen op elektriciteitsgebruik met grote vastgoedeigenaren en huurders en/of</li> <li>• Vastgoedeigenaren en huurders stellen voor zichzelf doelstellingen in het kader van maatschappelijke verantwoord ondermen (MVO)</li> <li>• Vastgoedeigenaren en huurders voeren pilot projecten en publiceren de resultaten.</li> </ul>
F. Efficiënte motorsystemen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebedrijven ontwikkelen energiediensten voor energie-efficiënte motorsystemen in de industrie.</li> <li>• Overheid start een motor drive programma met de belangrijkste elektriciteitsverbruikende sectoren.</li> </ul>
G. Alle opties	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instelling van een energiebesparingfonds gefinancierd uit een verhoging van de MEP.</li> </ul>

Het lange termijnactieplan zou gericht moeten zijn op de ontwikkeling van Europees beleid op het gebied van het elektriciteitsgebruik van apparaten. Het beleid moet leiden tot normstelling voor (grotere) apparaten. Daarnaast zouden ook bedrijven en producenten – mede in het kader van maatschappelijk verantwoord ondernemen – moeten overgaan tot een zorgvuldig ontwerp en installatie van apparatuur.

## Inhoudsopgave

---

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1	Achtergrond	1
1.2	Doelstelling	1
1.3	Opbouw van het rapport	1
<b>2</b>	<b>Elektriciteitsproductie en -gebruik</b>	<b>3</b>
2.1	Elektriciteitsproductie kolencentrale	3
2.2	Elektriciteitsgebruik in Nederland	3
2.2.1	Huishoudens	4
2.2.2	Dienstensector	5
2.2.3	Industrie	6
<b>3</b>	<b>Mogelijkheden om elektriciteit te besparen</b>	<b>9</b>
3.1	Aanpak	9
3.2	Stand-by verbruik (huishoudelijke) apparaten	9
3.3	Spaarlampen in huishoudens	11
3.4	Kleine apparatuur in huishoudens	11
3.5	Kantoorapparatuur	12
3.6	Beperken elektriciteitsverbruik buiten kantooruren	12
3.7	Efficiënte motorsystemen in de industrie	13
3.8	Pakket aan besparingsopties	13
<b>4</b>	<b>Handelingsperspectieven</b>	<b>15</b>
4.1	Inleiding	15
4.2	Gebruikers	16
4.3	Leveranciers/Installateurs	17
4.4	Producenten	18
4.5	Energiebedrijven	19
4.6	Overheid	21
4.7	Plan van aanpak	26

<b>Referenties</b>	<b>29</b>
<b>Annex I: Top-50 gebruikers kantoorruimte</b>	<b>33</b>



# 1 Inleiding

---

## 1.1 Achtergrond

Een combinatie van elektriciteitsbedrijven en de metaalindustrie onderzoekt de mogelijkheden om in Nederland (Maasvlakte) een nieuwe kolengestookte centrale te bouwen. Minister Brinkhorst van Economische Zaken heeft aangegeven geen bezwaren te hebben tegen de bouw van een nieuwe kolencentrale. Op andere plaatsen en in andere landen bestaan vergelijkbare plannen voor nieuw te bouwen kolenvermogen of voor levensduurverlenging van bestaande kolencentrales. Greenpeace is tegen nieuwe kolencentrales vanwege de extra CO<sub>2</sub>-uitstoot en heeft Ecofys gevraagd na te gaan in hoeverre elektriciteitsbesparing een alternatief is en welke acties moeten worden ondernomen om elektriciteit besparende maatregelen daadwerkelijk te implementeren.

## 1.2 Doelstelling

Doel van het onderzoek is een pakket maatregelen samen te stellen dat jaarlijks evenveel elektriciteit bespaart als een nieuwe kolencentrale van 1000 MW per jaar aan elektriciteit produceert. Het onderzoek bestaat uit:

1. het selecteren van elektriciteit besparende maatregelen,
2. het beschrijven en karakteriseren van deze maatregelen waaronder: huidige verbruik, verwachte ontwikkelingen en besparingspotentieel over ongeveer 6 jaar,
3. het samenstellen van een consistent pakket maatregelen dat over ongeveer 6 jaar een nieuwe kolencentrale overbodig maakt,
4. het verkennen van de handelingsperspectieven van verschillende actoren, waaronder de energiebedrijven, om elektriciteitsbesparing te bevorderen.

## 1.3 Opbouw van het rapport

Hoofdstuk 2 geeft een overzicht van het huidige en verwachte toekomstige elektriciteitsgebruik in Nederland voor de industrie, de dienstensector en de huishoudens. Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van besparingsmogelijkheden die op een termijn van 6 jaar kunnen worden geïmplementeerd. Hoofdstuk 3 eindigt met een overzicht van een pakket aan besparingen dat de bouw van een nieuwe kolencentrale overbodig kan maken. Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van de mogelijkheden die verschillende actoren (gebruikers, leveranciers/installateurs, producenten, energiebedrijven en overheid) hebben om het pakket aan besparingsmaatregelen daadwerkelijk te implementeren. Het hoofdstuk eindigt met een plan van aanpak voor de korte en lange termijn.



## 2 Elektriciteitsproductie en -gebruik

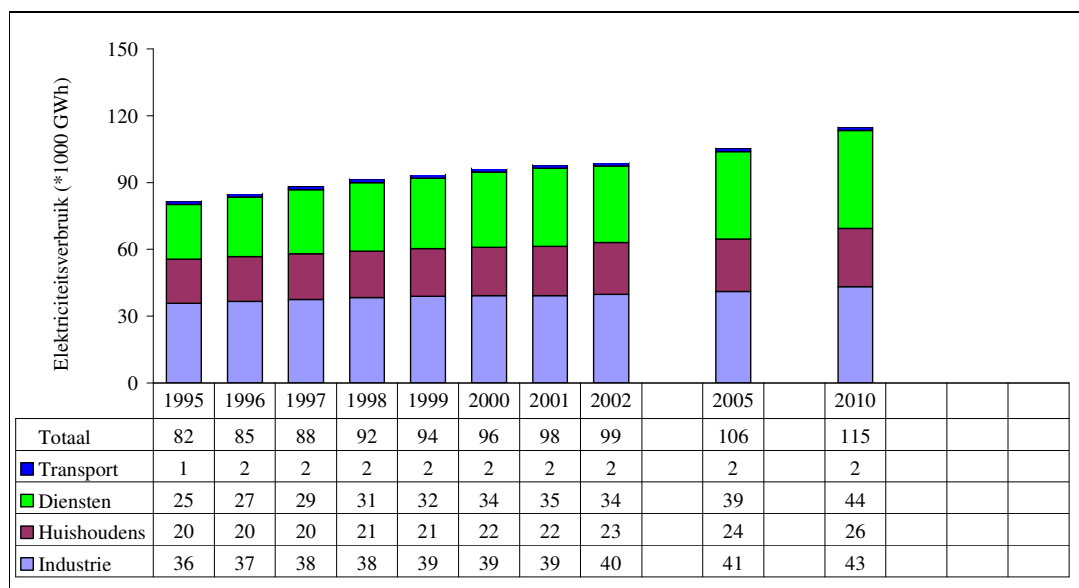
### 2.1 Elektriciteitsproductie kolencentrale

Doel van het onderzoek is na te gaan wat de mogelijkheden zijn om door middel van elektriciteitsbesparing de bouw van een nieuwe kolencentrale overbodig te maken. Een nieuwe conventionele poederkoolcentrale heeft op dit moment een rendement van ongeveer 47% (Hendriks et al, 2004). Onder de veronderstelling dat de kolencentrale als basislast eenheid fungeert en een vermogen heeft van 1000 MWe wordt jaarlijks ongeveer 7000 GWh elektriciteit geproduceerd en 5,3 miljoen ton CO<sub>2</sub> geëmitteerd. De productie van een dergelijke kolencentrale is bijvoorbeeld voldoende voor de elektriciteitsconsumptie van :

- circa 1,9 miljoen huishoudens of
- 18% van de industrie.

### 2.2 Elektriciteitsgebruik in Nederland

Figuur 1 geeft een overzicht van het elektriciteitsgebruik in Nederland in de periode 1995-2002 en de prognose voor het elektriciteitsgebruik voor 2005 en 2010.



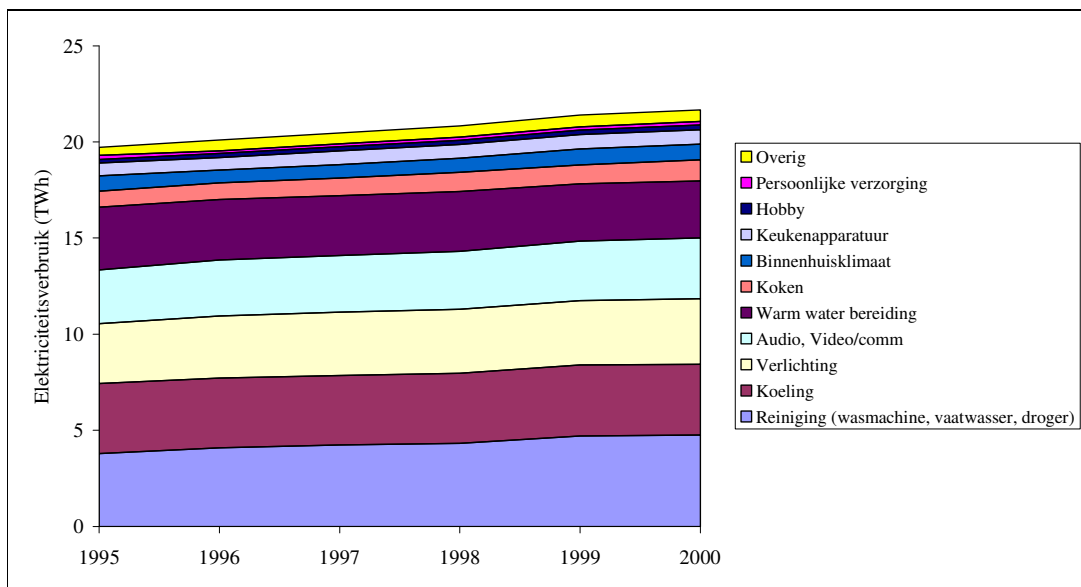
Figuur 1 Elektriciteitgebruik (in TWh) in Nederland in de periode 1995-2010. Bronnen: Historisch CBS (2004), prognose (ECN, RIVM, 2002).

Het elektriciteitsgebruik is in de periode 1995-2002 gegroeid met 2,8% per jaar, waardoor in 2002 het elektriciteitsgebruik ruim 17.000 GWh boven het niveau in 1995 lag (CBS, 2004). Dit is meer dan de productie van twee kolencentrales. De sterke groei wordt veroorzaakt door de steeds verdere penetratie van (nieuwe) elektrische apparaten in de huishoudens en de dienstensector. De verwachting is dat het elektriciteitsgebruik verder zal stijgen en in 2010 ruim 16.000 GWh boven het gebruik in 2002 zal liggen (ECN, RIVM, 2002). Deze prognose maakt een fors hogere inzet op elektriciteitsbesparing eens te meer urgent.

De sterkste groei van het elektriciteitsgebruik vond plaats in de dienstensector (bijna 5% per jaar in de periode 1995-2002) en ook tot 2010 wordt in deze sector de grootste groei verwacht. Het elektriciteitsgebruik van de dienstensector zal in 2010 ongeveer gelijk zijn aan het gebruik in de industrie dat tot nu toe de grootste gebruiker is. Het elektriciteitsgebruik in de huishoudens blijft ook tot 2010 doorgroeien tot ruim 26.000 GWh in 2010. Dat is ongeveer 3500 kWh per huishouden in 2010. Door steeds weer nieuwe toepassingen en voortschrijdende penetratie van nieuwe apparaten is de verwachting dat het elektriciteitsgebruik per huishouden daarna verder zal stijgen tot ruim 4500 kWh per huishouden in 2030 (Rooijers et al, 2003).

### 2.2.1 Huishoudens

Figuur 2 geeft een overzicht van het verloop van het elektriciteitsgebruik voor de huishoudens over de periode 1995-2000 met een onderverdeling naar verschillende toepassingen.



Figuur 2 Elektriciteitsgebruik van huishoudens met een uitsplitsing naar verschillende toepassingen (TWh). Bron: EnergieNed (div)

In de periode 1995-2000 zijn geen grote verschuivingen waar te nemen in de verdeling van het elektriciteitsgebruik voor de verschillende toepassingen. Er is alleen een lichte verschuiving

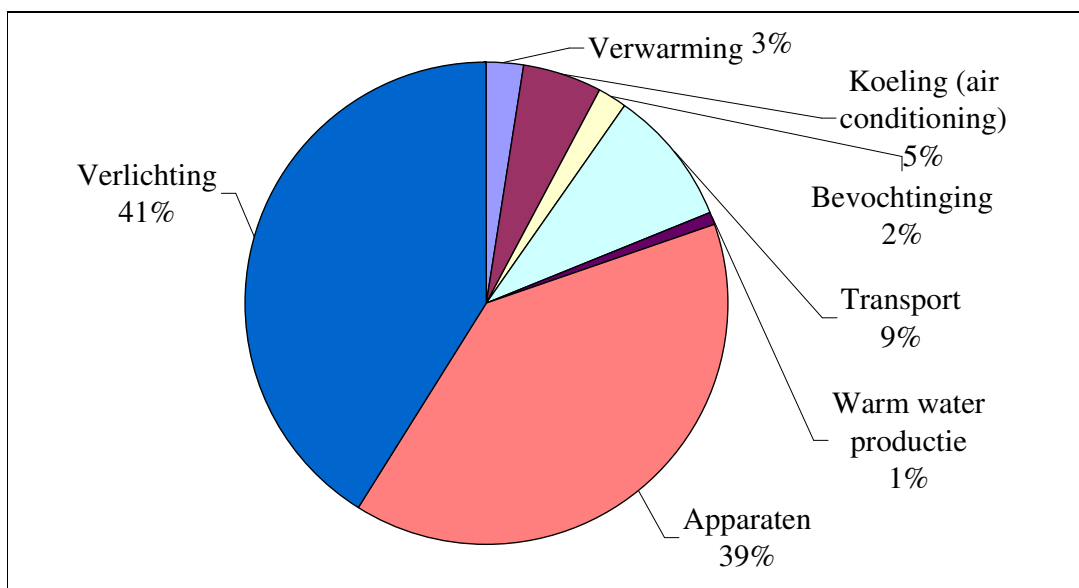
waarneembaar naar meer gebruik voor reiniging (wasmachines, vaatwassers en drogers), audio/video en overige apparaten en minder gebruik voor warm water bereiding. Er zijn geen gedetailleerde gegevens beschikbaar over de verdeling van het gebruik over de verschillende toepassingen in de toekomst. Wij hebben echter geen redenen om aan te nemen dat de verdeling over de verschillende toepassingen in de toekomst sterk zal wijzigen tot 2010 en hebben daarom dezelfde verdeling over de verschillende functies verondersteld. Tabel 1 geeft een overzicht van het elektriciteit voor de huishoudens in 2000 en een prognose voor het gebruik in 2005 en 2010.

Tabel 1 Overzicht van het elektriciteitsgebruik door huishoudens in 2000 en de prognose voor het gebruik in 2005 en 2010. Bronnen: CBS (2004), ECN/RIVM(2002), EnergieNed (div).

	Aandeel in totaal	Elektriciteitsgebruik (GWh)		
	%	2000	2005	2010
Reiniging (wasmachine, vaatwasser, droger)	22%	4,762	5,190	5,739
Koeling	17%	3,681	4,011	4,436
Verlichting	16%	3,395	3,700	4,092
Audio, Video/comm	15%	3,165	3,449	3,814
Warm water bereiding	14%	2,958	3,224	3,565
Koken	5%	1,106	1,205	1,332
Binnenhuisklimaat	4%	820	894	988
Keukenapparatuur	3%	753	821	908
Hobby	1%	249	271	300
Persoonlijke verzorging	1%	170	185	205
Overig	3%	607	662	732
Totaal		21,667	23,611	26,111

### 2.2.2 Dienstensector

Figuur 3 en Tabel 2 geven een onderverdeling van het elektriciteitsgebruik in de dienstensector in 1995. Figuur 3 en laat zien dat het elektriciteitsgebruik in de dienstensector vooral wordt bepaald door verlichting en kantoorapparatuur zoals computers, printers, kopieerapparaten en faxen. Er zijn geen gedetailleerde gegevens beschikbaar over de verdeling van het elektriciteitgebruik over de verschillende toepassingen in de toekomst. We hebben echter geen redenen om aan te nemen dat er substantiële verschuivingen op zullen treden in deze verdeling, afgezien van een mogelijke lichte verschuiving van minder elektriciteitsgebruik voor verwarming en wat meer gebruik voor koeling.



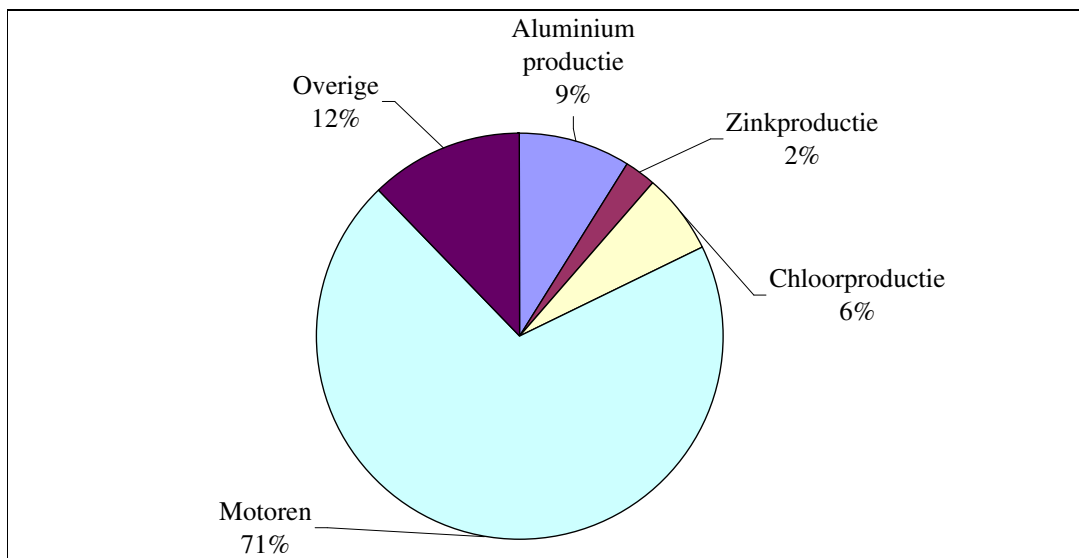
Figuur 3 Verdeling van het elektriciteitsgebruik voor de verschillende toepassingen. Bron: Ecofys (2001).

Tabel 2 Overzicht van het elektriciteitsgebruik in de dienstensector in 2000 en de prognose voor het gebruik in 2005 en 2010. Bronnen: CBS (2004), ECN/RIVM(2002), Ecofys (2001).

	Aandeel in totaal	Elektriciteitsgebruik (GWh)		
	%	2000	2005	2010
Ruimteverwarming	2%	739	855	958
Koeling (air conditioning)	5%	1,771	2,046	2,293
Bevochtiging	2%	678	783	878
Transport	9%	3,133	3,621	4,058
Warm water productie	1%	318	368	412
Apparaten	39%	13,257	15,321	17,168
Verlichting	41%	13,993	16,172	18,122
Totaal		33,889	39,167	43,889

### 2.2.3 Industrie

Het elektriciteitsgebruik in de industrie wordt voor bijna 70% bepaald door elektromotoren, dit komt overeen met ruim 30.000 GWh in 2010. De motoren worden vooral gebruikt voor de aandrijving van een grote diversiteit aan apparatuur. De belangrijkste zijn compressoren voor het samenpersen van vloeistoffen en gassen en de aandrijving van pompen en ventilatoren (EC, 2000). Andere toepassingen zijn bijvoorbeeld walsinstallaties voor de staalindustrie, drukkerijen etc. De overige 30% van het elektriciteitsgebruik (overeenkomend met 13.000 GWh) in de industrie wordt ingezet voor verschillende specifieke productieprocessen, waarvan de productie van chloor, zink en aluminium de belangrijkste zijn (zie Figuur 4)



Figuur 4 Verdeling van het elektriciteitsgebruik in de industrie over de verschillende sectoren en toepassingen (UCE, 2000).





## **3 Mogelijkheden om elektriciteit te besparen**

---

### **3.1 Aanpak**

Dit hoofdstuk presenteert maatregelen die in principe in de komende 6 jaar geïmplementeerd kunnen worden en die een substantiële bijdrage kunnen leveren aan besparingen op het elektriciteitsgebruik. De termijn van 6 jaar is gekozen omdat dit ruwweg de planning- en bouwperiode is voor een nieuwe kolencentrale. Voor de besparingen is steeds een technisch besparingspotentieel gegeven en een boven- en ondergrens voor besparingen die op een termijn van 6 jaar geïmplementeerd zouden kunnen worden. Voor de bepaling van het potentieel op een termijn van 6 jaar is verondersteld dat de juiste beleidsinstrumenten worden ingezet en alle actoren de mogelijkheden die ze hebben om het elektriciteitsgebruik te verminderen benutten. De besparingen per maatregel zijn berekend ten opzichte van de referentieramingen van het elektriciteitsgebruik in 2010 door ECN/RIVM (ECN, RIVM, 2002).

### **3.2 Stand-by verbruik (huishoudelijke) apparaten**

Het stand-by verbruik kent verschillende vormen. Sommige apparaten kennen een stand-by mode, maar kunnen ook worden uitgezet. Het bekendste voorbeeld is de TV, maar deze situatie komt ook in toenemende mate voor bij wasmachines, wasdrogers en vaatwassers. Een andere categorie apparaten kan niet worden uitgezet. Een voorbeeld hiervan is de videorecorder, magnetrons, CV ketel, elektrische tandenborstel en sommige audioapparatuur. Een derde categorie apparaten kan wel worden uitgezet maar blijft dan wel elektriciteit gebruiken. Dit geldt onder andere voor computers en randapparatuur. Ten slotte zijn er apparaten met bijvoorbeeld elektrische klokjes die permanent elektriciteit gebruiken.

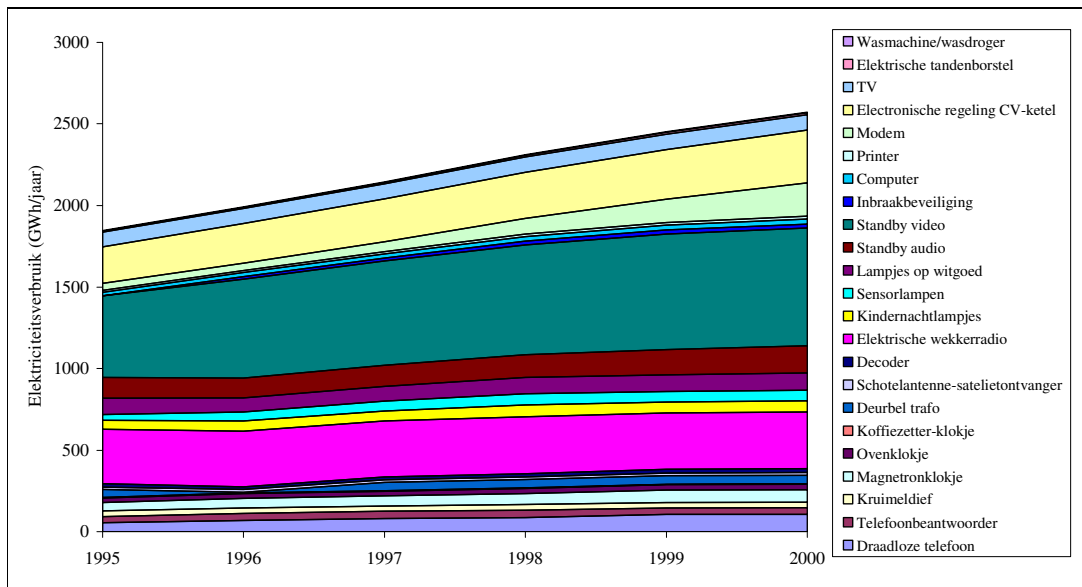
Figuur 5 geeft een overzicht van het stand-by verbruik van elektrische apparaten in huishoudens in de periode 1995-2000. Het stand-by verbruik is geschat door over de periode 1995-2000 de penetratie van een aantal apparaten met een stand-by verbruik te monitoren en deze te vermenigvuldigen met een vast gemiddeld stand-by verbruik voor de gehele periode 1995-2000<sup>1</sup>. Het totale stand-by verbruik is de afgelopen jaren gestaag toegenomen en gegroeid tot bijna 2600 GWh in 2000, dit komt overeen met 12% van het totale elektriciteitsgebruik van de huishoudens in dat jaar. Het lijkt redelijk te veronderstellen dat het stand-by verbruik zonder verdere maatregelen verder toe zal nemen. Onder de veronderstelling dat tot 2010 het stand-by verbruik per huishoudens toeneemt tot 17%<sup>2</sup> van het totale elektriciteitsgebruik per huishouden, zal door de toenemende penetratie van apparaten het

---

<sup>1</sup> Hiervoor is gebruik gemaakt van het overzicht van standby verliezen voor een selectie van apparaten in de BEKs (EnergieNed, div). Omdat deze selectie van apparaten geen compleet beeld geeft van de standby verliezen is door Ecofys nog een aantal apparaten toegevoegd.

<sup>2</sup> Een groei van 0,5% punten per jaar, dit is gelijk aan de groei in de periode 1995-2000.

elektriciteitsgebruik voor stand-by zijn gegroeid tot 4400 GWh. Dit komt overeen met bijna 600 kWh per huishouden.



Figuur 5 Schatting van het stand-by verbruik bij huishoudens over de periode 1995-2000 Bron: EnergieNed (div) en eigen schattingen<sup>3</sup>.

De stand-by verliezen kunnen aanzienlijk worden teruggedrongen bijvoorbeeld door het introduceren van een uniforme standaard van 1W voor stand-by verbruik (het verbruik varieert momenteel van 2-20W met uitschieters tot 100 W). Technisch zijn hiervoor verschillende mogelijkheden. Een stand-by functie met een laag verbruik kan worden ontworpen. Voor TV's zijn deze bijvoorbeeld al op de markt. Voor apparaten die in de 'uit'-stand nog elektriciteit gebruiken kan het gebruik toch tot nul worden teruggebracht door de aan/uit schakelaar in het primaire circuit van de transformator te plaatsen in plaats van in het secundaire circuit.

Introductie van een 1 W standaard kan op een termijn van 6 jaar al tot aanzienlijke besparingen leiden, omdat de vervangingssnelheid van veel apparaten hoog is en er steeds meer nieuwe apparaten op de markt worden gebracht. De stand-by verliezen kunnen met 35% tot 50% (afhankelijk van de veronderstellingen over de vervangingssnelheid van apparaten) worden gereduceerd, overeenkomend met een besparing van 1500 - 2100 GWh in 2010. Het technische besparingspotentieel van de introductie van een 1 W standaard bedraagt ruim 4000 GWh. Overeenkomend met de productie van bijna een halve kolencentrale.

<sup>3</sup> Aan de lijst van apparaten die reeds in de BEK zijn opgenomen zijn door Ecofys toegevoegd (met tussen haakjes veronderstelde standby verbruik per jaar in kWh): Computer (7), Printer (4,3), Modem (75), Electronische regeling CV-ketel (54), TV (14), Elektrische tandenborstel (4), Wasmachine/wasdroger(1)

Introductie van een 1 W standaard leidt tot een besparing van 40-55 euro per huishouden op jaarbasis op de elektriciteitsrekening<sup>4</sup>, terwijl de extra kosten voor een apparaat met een laag stand-by verbruik naar verwachting verwaarloosbaar zijn.

### 3.3 Spaarlampen in huishoudens

Het elektriciteitsgebruik voor verlichting in huishoudens bedroeg in 2000 ongeveer 3400 GWh, dat is gelijk aan 16% van het elektriciteitsgebruik van de huishoudens. In 2000 had een gemiddeld huishouden:

- 3,5 spaarlampen
- 26 gloeilampen
- 5 halogeenlampen
- 4 TL lampen

Uit deze cijfers blijkt dat er nog een aanzienlijk besparingspotentieel ligt voor verlichting. Een spaarlamp bespaart ten opzichte van een gloeilamp ongeveer 80% op het elektriciteitsgebruik en heeft daarnaast een langere levensduur (circa 10000 uur in plaats van circa 1250 uur). Meer dan de helft van het elektriciteitsgebruik voor verlichting gaat naar gloeilampen in de woonkamer, de keuken en de hal. Vervanging van gloeilampen door spaarlampen is in deze vertrekken het meest rendabel. Onder de veronderstelling dat het aantal gloeilampen in de komende 6 jaar wordt verdubbeld naar gemiddeld 8 per huishouden kan een besparing van circa 1200 GWh in 2010 worden gerealiseerd. Onder de veronderstelling dat het aantal spaarlampen verdrievoudigd in de komende 6 jaar kan een besparing van 1600 GWh worden gerealiseerd. Het technische besparingspotentieel - alle gloeilampen in de huishoudens worden in de komende 6 jaar vervangen door spaarlampen - is gelijk aan bijna 3300 GWh. Het technisch potentieel komt overeen met de productie van een halve kolencentrale.

Een verdubbeling of verdrievoudiging van het aantal spaarlampen in huishoudens leidt tot een besparingen van 30-40 euro per huishouden op jaarbasis op de elektriciteitsrekening. Hier tegenover staan extra kosten van spaarlampen ten opzichte van gloeilampen, deze bedragen ongeveer 6 euro per lamp. Dit betekent dat de extra kosten binnen een jaar zijn terugverdiend door besparingen op de elektriciteitsrekening.

### 3.4 Kleine apparatuur in huishoudens

Ongeveer 22% van het elektriciteitsgebruik van een gemiddeld huishouden werd in 2000 gebruikt voor kleine apparatuur zoals elektrische tandenborstels, kruiemeldieven, telefoon(opladers), computers, faxen, printers, mixers etc. Het gebruik door kleine apparatuur is de laatste jaren gestaag toegenomen van circa 600 kWh voor een gemiddeld huishouden in 1995 tot meer dan 700 kWh in 2000. Dit komt overeen met een groei van 17% in de periode 1995-2000.

---

<sup>4</sup> Veronderstelling: elektriciteitsprijs van 0.16 euro/kWh exclusief BTW Bron: ECN (2004)

Het gemiddelde elektriciteitsgebruik voor grote nieuwe apparaten is onder invloed van beleid gedaald met 15% tot 50% (Ecofys, 2001a). De verwachting is dat bij kleine apparaten een vergelijkbare besparing is te realiseren wanneer de juiste beleidsinstrumenten worden ingezet. Onder de veronderstelling dat de helft van de kleine apparatuur de komende 6 jaar wordt vervangen door apparaten die 30% tot 50% minder elektriciteit gebruiken, kan een besparing gerealiseerd worden van 875-1450 GWh in 2010. Onder de veronderstelling dat alle kleine apparatuur op een termijn van 6 jaar wordt vervangen kan een besparing van maximaal 2900 GWh worden gerealiseerd.

Efficiëntere kleine elektrische apparatuur leidt tot een besparingen van 20-40 euro per huishouden op jaarbasis op de elektriciteitsrekening, terwijl de extra kosten naar verwachting verwaarloosbaar zijn.

### **3.5 Kantoorapparatuur**

Het elektriciteitsgebruik door apparaten in kantoren bedroeg in 2002 naar schatting 13.500 GWh. Ongeveer de helft (6.750 GWh) van dit gebruik is voor kantoorapparatuur zoals computers, faxen, printers en kopieerapparatuur. Er zijn nog aanzienlijke besparingen mogelijk door de introductie van energiezuinigere apparatuur en het verminderen van stand-by verbruik (onder andere buiten kantooruren zie volgende paragraaf).

Volgens Ecofys (2001b) kan in deze sector 10% tot 30% bespaard worden op elektriciteitsgebruik van apparaten. Omdat de meeste apparatuur snel wordt vervangen kan op een termijn van 6 jaar al een grote besparing worden gerealiseerd van circa 500-1500 GWh. Het technische besparingspotentieel is geschat op 2000 GWh, waarbij is verondersteld dat alle kantoorapparatuur tot 2010 wordt vervangen door apparatuur die 30% zuiniger is. Het technische besparingspotentieel is ongeveer gelijk aan 30% van de productie van een kolencentrale.

### **3.6 Beperken elektriciteitsverbruik buiten kantooruren**

Kantoren worden gemiddeld 2000 uur per jaar gebruikt. In veel gevallen is het elektriciteitsgebruik buiten kantooruren echter nog substantieel omdat ventilatoren door blijven draaien, computers, printers en faxen stand-by blijven staan en het licht niet wordt uitgeschakeld. Het elektriciteitsgebruik buiten kantooruren bedraagt naar schatting ongeveer 25% van het elektriciteitsgebruik tijdens kantooruren. Op jaarbasis betekent dit dat het gebruik buiten kantooruren bijna gelijk is aan het gebruik tijdens kantooruren<sup>5</sup>.

Door relatief eenvoudige maatregelen kan het elektriciteitsgebruik buiten kantooruren worden teruggebracht tot 10% van het gebruik tijdens kantooruren. Maatregelen betreffen het installeren van een tijdschakelaar, energiemonitoring en de portier een ronde laten lopen. Wanneer op een termijn van 6 jaar alle kantoren bereikt worden kan een besparing van 7000 - 8400 GWh worden gerealiseerd

---

<sup>5</sup> Kantoren zijn ongeveer 2000 uur per jaar in gebruik en zijn dus  $8760 - 2000 = 6760$  uur buiten gebruik. Op jaarbasis bedraagt het elektriciteitsgebruik buiten kantooruren ongeveer 25% van het gebruik tijdens kantooruren. Stel het gebruik tijdens kantooruren is 2000 eenheden, dan is gebruik buiten kantooruren  $25\% * 6760 = 1690$  eenheden. Dit betekent dat op jaarbasis het elektriciteitsgebruik tijdens en buiten kantooruren ongeveer gelijk is.

in 2010. Dit is gelijk aan de productie van een kolencentrale. Onder de veronderstelling dat de komende 6 jaar allereerst de grote kantoren – ongeveer een kwart van het totale kantooroppervlak - wordt aangepakt wordt een besparing van 1750 - 2100 GWh<sup>6</sup> gerealiseerd.

### **3.7 Efficiënte motorsystemen in de industrie**

Ongeveer 70% van het elektriciteitsgebruik in de industrie wordt gebruikt om elektromotoren aan te drijven. Dit komt overeen met bijna 28,000 GWh in 2002. Er zijn een groot aantal technische mogelijkheden om het elektriciteitsgebruik terug te dringen zoals het gebruik van een toerentalregeling (Variable Speed Drives of VSD) en efficiëntere motoren. Motoren draaien nu meestal met een vast toerental (bepaald door de netfrequentie). Een pomp die door een dergelijke motor wordt aangedreven verpompt altijd dezelfde hoeveelheid vloeistof, vaak is dit niet nodig. In de huidige systemen wordt de vloeistofstroom geregeld door een regelkraan. Dit levert onnodig energieverlies op. Bij toepassing van een toerenregeling kan de omwentelingssnelheid van de motor aangepast worden waardoor energieverspilling wordt voorkomen (afgezien van kleine omzettingsverliezen in de toerenregelingsapparatuur). Besparingen die met deze technieken gerealiseerd kunnen worden op het elektriciteitsverbruik liggen rond de 15% (dwz dat alle in gebruik zijnde motoren worden vervangen of uitgerust met VSD) (EC, 2000). Er zijn echter een aantal belangrijke barrières die een dergelijke implementatie verhinderen. Dit betreft zowel een gebrek aan informatie bij de industrie als ook het feit dat motoren over het algemeen een lange levensduur hebben (15 tot 20 jaar).

Onder de veronderstelling dat gestart wordt met een specifiek programma gericht op de implementatie van efficiëntere motorsystemen zou over 6 jaar 20% tot 30% van de aandrijvingen kunnen zijn verbeterd. Dit levert een besparing van circa 750-1200 GWh in 2010. Het technische besparingspotentieel bedraagt 3900 GWh. Het technische besparingspotentieel is gelijk aan ruim de helft van de productie van een kolencentrale.

### **3.8 Pakket aan besparingsopties**

Tabel 3 geeft een overzicht van het besparingspotentieel op een termijn van 6 jaar en het technische potentieel. Het besparingspotentieel dat op een termijn van 6 jaar geïmplementeerd zou kunnen worden wanneer de juiste beleidsinstrumenten worden ingezet en alle actoren hun verantwoordelijkheid nemen is geschat op 6575 tot 9950 GWh.

Om de bouw van een kolencentrale overbodig te maken moet ongeveer 40% van de besparingen plaatsvinden in de daluren (gelijk aan ongeveer 2800 GWh) en 60% in de piekuren (gelijk aan ongeveer 4200 GWh). De geïnventariseerde opties besparen zowel in de dal- als de piekuren. Spaarlampen, zuinige kleine huishoudelijke apparatuur en energiezuinige kantoorapparatuur besparen vrijwel volledig op elektriciteitsgebruik in de piekuren. Besparingen door vermindering van stand-by verliezen, beperking van het elektriciteitsgebruik buiten kantooruren en het gebruik van

---

<sup>6</sup> Onzekerheid in de berekening is groot omdat geen goede cijfers beschikbaar zijn over het aandeel van kantoren in het energiegebruik van de overige sectoren.

efficiëntere motorsystemen vinden zowel in de dal- als piekuren plaats. Ongeveer 40% van de besparingen op stand-by verbruik, 50% van de besparingen op het elektriciteitsgebruik buiten kantooruren en 20% tot 30% van het verbruik van motorsystemen worden gerealiseerd in de daluren.

Het gepresenteerde pakket is dus voldoende om de bouw van één nieuwe kolencentrale overbodig te maken. Het pakket is echter onvoldoende om een absolute daling van het elektriciteitsgebruik te realiseren in 2010 ten opzichte van 2002, omdat zonder verder beleid het gebruik naar verwachting zal stijgen met 16.000 GWh (meer dan twee kolencentrales). Het gepresenteerde pakket is dus slechts het begin om te komen tot een daling van de CO<sub>2</sub> uitstoot ten gevolge van elektriciteitsgebruik. Tabel 3 laat zien dat het technische besparingspotentieel een factor 2 tot 3 hoger ligt dan het geschatte besparingspotentieel op een termijn van 6 jaar. Elektriciteitsbesparing alleen zal echter niet voldoende zijn om de CO<sub>2</sub>-uitstoot te verminderen, daarvoor zal ook moeten worden ingezet op andere opties zoals duurzame energie en warmtekrachtkoppeling.

Tabel 3 Overzicht van geschat besparingspotentieel op een termijn van 6 jaar voor de geïnventariseerde opties en het technisch besparingspotentieel.

<b>Optie</b>	<b>Geschat haalbaar potentieel op termijn van 6 jaar (GWh/jaar)</b>	<b>Technisch potentieel (GWh/jaar)</b>
Stand-by verliezen huishoudelijke apparaten	1500 - 2100	4000
Spaarlampen	1200 - 1600	3300
Zuinige kleine huishoudelijke apparatuur	875 - 1450	2900
Energiezuinige kantoorapparatuur	500 - 1500	2000
Beperken elektriciteitsgebruik buiten kantoren	1750 - 2100	7700
Efficiënte motorsystemen	750 - 1200	3900
Totaal besparingen	6575 - 9950	23800

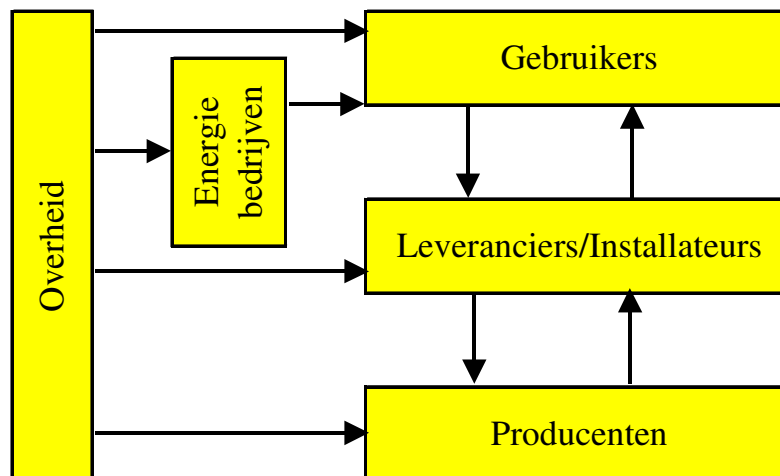
## 4 Handelingsperspectieven

---

### 4.1 Inleiding

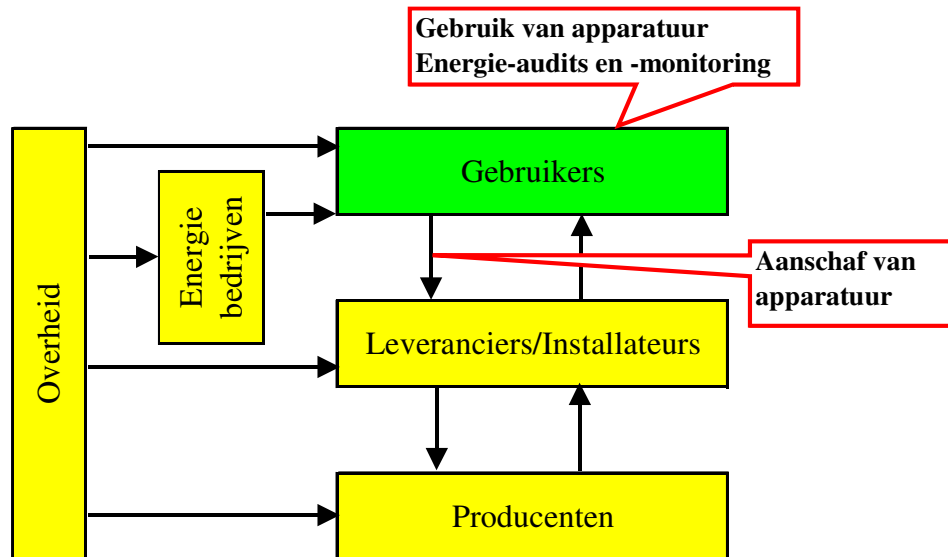
In het vorige hoofdstuk is een pakket aan besparingsmaatregelen samengesteld dat de bouw van een nieuwe kolencentrale overbodig kan maken. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de mogelijkheden die verschillende actoren hebben om dit pakket aan maatregelen daadwerkelijk te implementeren.

Figuur 6 geeft een overzicht van actoren betrokken bij het realiseren van deze maatregelen. Dit hoofdstuk behandelt achtereenvolgens de handelingsperspectieven voor de gebruikers, leveranciers/installateurs, producenten, energiebedrijven en de overheid.



Figuur 6 Overzicht van actoren betrokken bij elektriciteitsbesparing.

## 4.2 Gebruikers



Gebruikers zoals huishoudens en bedrijven kunnen hun elektriciteitsgebruik beïnvloeden bij:

1 **Aanschaf van apparatuur.** Bij de aanschaf van apparatuur heeft de gebruiker de mogelijkheid om te kiezen voor de meest energiezuinige variant (bijvoorbeeld door bij witgoed te kiezen voor een A-label apparaat), spaarlampen in plaats van gloeilampen en apparatuur met een laag stand-by verbruik.

2 **Gebruik van apparatuur.**

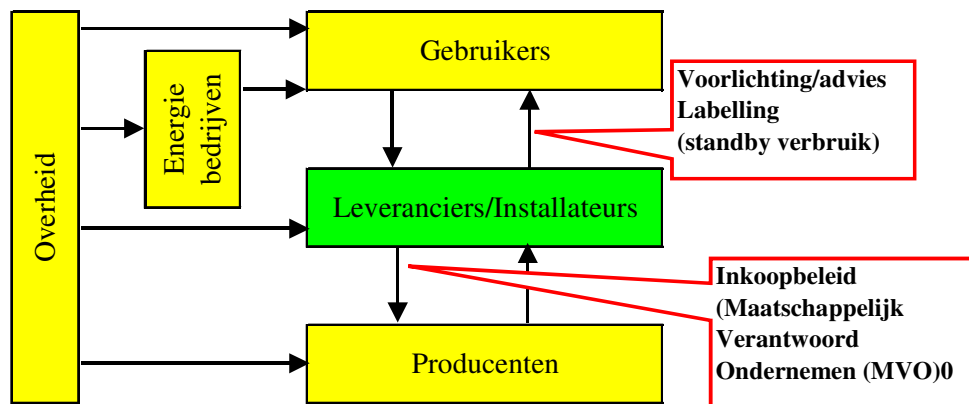
Probleem is dat informatie over het elektriciteitsverbruik in de gebruiksfase en het stand-by verbruik meestal niet beschikbaar is en leveranciers veelal onvolledig en onduidelijk zijn in hun informatievoorziening. Niettemin:

- Huishoudens kunnen hun elektriciteitsverbruik verminderen door apparaten efficiënt te gebruiken (b.v. alleen een volle was- en vaatmachine) en apparatuur als TV, audio, video en computers uit te schakelen (door gebruik van een stekkerblok met aan/uit knop) waardoor stand-by verbruik wordt voorkomen.
- Eigenaren en gebruikers van kantoren, ziekenhuizen, verzorgingshuizen, winkelpanden en scholen kunnen hun elektriciteitsgebruik verminderen door apparaten efficiënt te gebruiken en door het uitschakelen van apparatuur buiten kantooruren. Gebruikers van kantoren zouden daarvoor allereerst een energie-audit uit kunnen laten voeren of het energiegebruik online kunnen gaan monitoren. Op deze wijze kan het elektriciteitsverbruik worden verminderd. Veel informatie kan worden verkregen uit de verhouding tussen het gebruik tijdens en buiten kantooruren. Als het gebruik buiten kantooruren meer dan 20% van het gebruik tijdens kantooruren is, is er reden het verbruik buiten kantooruren aan te pakken.



- In de industrie kan het elektriciteitsgebruik in de gebruiksfase worden beïnvloed door te zorgen voor een juiste dimensionering en afstelling van motorsystemen en een tijdig onderhoud. Bijvoorbeeld door vrijwillige audits van motorsystemen te laten uitvoeren. Uitvoeren van een dergelijke audit is bijvoorbeeld een onderdeel van het Europese Motor Challenge Programma (EC, 2004).

### 4.3 Leveranciers/Installateurs



Leveranciers en installateurs kunnen op verschillende manieren bijdragen aan een vermindering van het elektriciteitsgebruik van gebruikers:

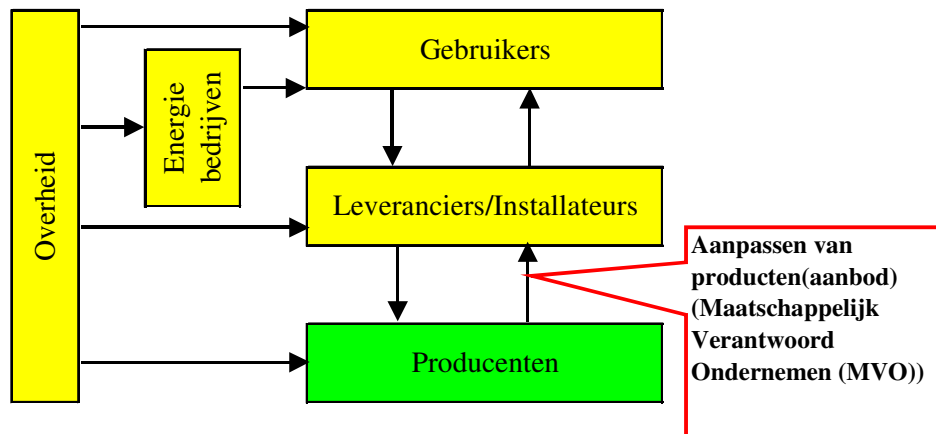
- 1 Leveranciers (bij huishoudens de winkeliers) kunnen door middel van het geven van goede **voorlichting** over het energiegebruik in de gebruiksfase en het stand-by verbruik van apparatuur het aanschafgedrag van de klant beïnvloeden.
- 2 Leveranciers zouden verder over kunnen gaan op een **vrijwillig labelling systeem** voor stand-by verbruik van apparaten. Voorbeeld van een vrijwillig labelling programma is het GED label in Duitsland.

### GED label in Duitsland

Voorbeeld van een vrijwillig labelling systeem is het Duitse GED (Gemeinschaft Energielabel Deutschland)-label. Dit label is ontwikkeld door NGO's, de overheid en energiebedrijven (leveranciers waren niet direct betrokken) en specifiek gericht op het stimuleren van de verkoop van kantoorapparatuur met een laag stand-by verbruik. Het labelling systeem is gekoppeld aan een premieregeling voor de aankoop van apparaten met een laag stand-by verbruik. De lijst met apparaten die in aanmerking komen voor een premie wordt daarbij ieder 3 maanden aangepast zodat alleen apparaten die tot de 25% efficiëntste in de markt behoren in aanmerking komen voor de premie. De criteria voor het GED label zijn in Europees verband ontwikkeld binnen de Group for Energy Efficient Appliances (GEEA).

- 3 Leveranciers en installateurs kunnen verder door gericht **inkoopbeleid** het productenaanbod van de producenten beïnvloeden, bijvoorbeeld door afspraken te maken over gemiddeld energiegebruik of stand-by verbruik van de apparaten die worden ingekocht. Leveranciers en installateurs zouden in het kader van hun beleid ten aanzien van *Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen (MVO)* kunnen worden aangesproken op aanpassing van hun inkoopbeleid.
- 4 Installateurs, adviseurs en machineleveranciers hebben ten slotte de mogelijkheid het elektriciteitsgebruik binnen de industrie te beïnvloeden door de bedrijven van goede **adviezen** te voorzien over het dimensioneren en optimaliseren van hun motorsystemen en goede producten te leveren.

## 4.4 Producenten



Producenten kunnen het elektriciteitsverbruik van gebruikers beïnvloeden door:

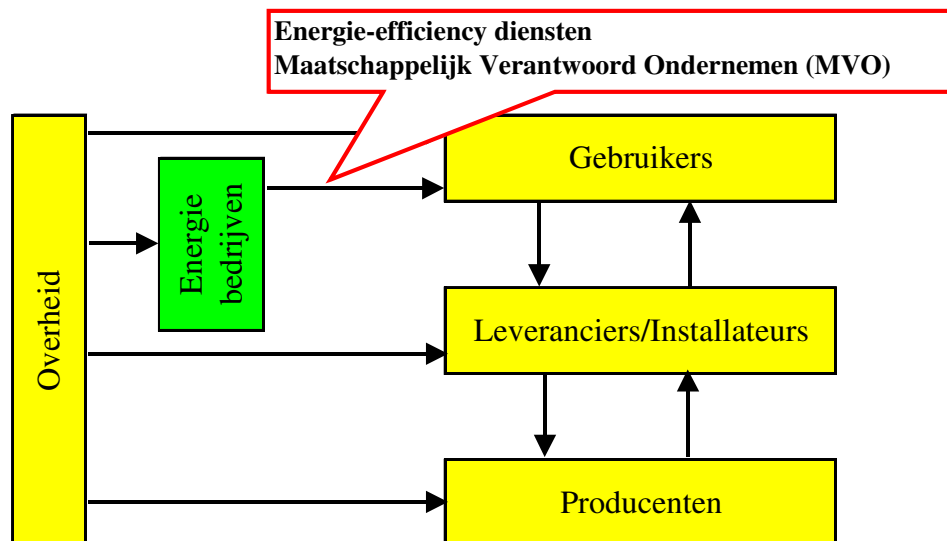
- 1 **Producten energiezuiniger te ontwerpen.** Bij het ontwerpen van nieuwe apparaten of de aanpassing van het ontwerp van bestaande elektrische apparaten zouden producenten een

elektriciteitsgebruik zo laag als redelijkerwijs haalbaar is als expliciete randvoorwaarde bij het ontwerp mee kunnen nemen.

- 2 **Gemiddelde efficiency van het productenaanbod te verhogen.** Daarnaast zouden producenten doelstellingen voor zichzelf kunnen formuleren over de samenstelling van het productenaanbod. Een producent van gloei- en spaarlampen zou zichzelf bijvoorbeeld als doel kunnen stellen dat in een bepaald jaar de gemiddelde efficiency van zijn productenaanbod een bepaald niveau heeft bereikt. Vergelijkbare doelstellingen kunnen voor andere type producten zoals audioapparatuur, televisies en video's worden geformuleerd.

Producenten zouden in het kader van hun beleid ten aanzien van *Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen (MVO)* kunnen worden aangesproken op aanpassing van hun producten(aanbod). Het MVO beleid van bedrijven op het gebied van milieu is momenteel nog veel gericht op de vermindering van de milieudruk (waaronder CO<sub>2</sub>-emissies) binnen hun eigen bedrijfspoorten en nog weinig op het verminderen van de milieudruk bij de afnemers van hun producten.

#### 4.5 Energiebedrijven



Energiebedrijven kunnen het elektriciteitsgebruik van gebruikers beïnvloeden door naast of in plaats van de verkoop van het product elektriciteit **energie-efficiency diensten** aan te bieden. Het concept energiediensten is niet nieuw en wordt al vele jaren in verschillende landen op grotere of kleinere schaal toegepast. Energiediensten worden/werden daarbij zowel aangeboden door de 'traditionele' energiedistributiebedrijven als door bedrijven die specifiek zijn opgezet voor het leveren van energie-efficiency diensten (energy service companies of ESCO's). Er zijn daarbij grofweg twee verschillende mogelijkheden om energiediensten te financieren:

- **Energieprestatiecontracting.** In dit geval wordt de geleverde energiedienst gefinancierd uit de gerealiseerde besparingen of aangeboden in combinatie met een nieuw contract voor de levering van elektriciteit. Een voorbeeld van energiecontracting is het programma Relighting in België.

**Relighting (Belgie)**

FINES BV is een onafhankelijk privé-onderneming opgericht in 1997 die zich richt op het aanbieden van energie-efficiënte verlichtingssystemen. Klanten zijn lokale overheden, industriën en kantoorgebouwen. Fines voert allereerst een haalbaarheidsstudie uit naar mogelijkheden om te besparen op verlichting bij de klant. Als de klant vervolgens besluit om verder te gaan investeert Fines in besparingsmaatregelen en garandeert de klant een bepaalde minimale besparing. Fines draagt daarbij zowel het technische risico als het financiële risico voor het slagen van het project. De terugverdientijd van de projecten varieert van 4 tot 7 jaar. In de tot 2002 uitgevoerde projecten (50) is een besparing van 30% tot 70% op verlichting gerealiseerd (Wuppertal, 2003)

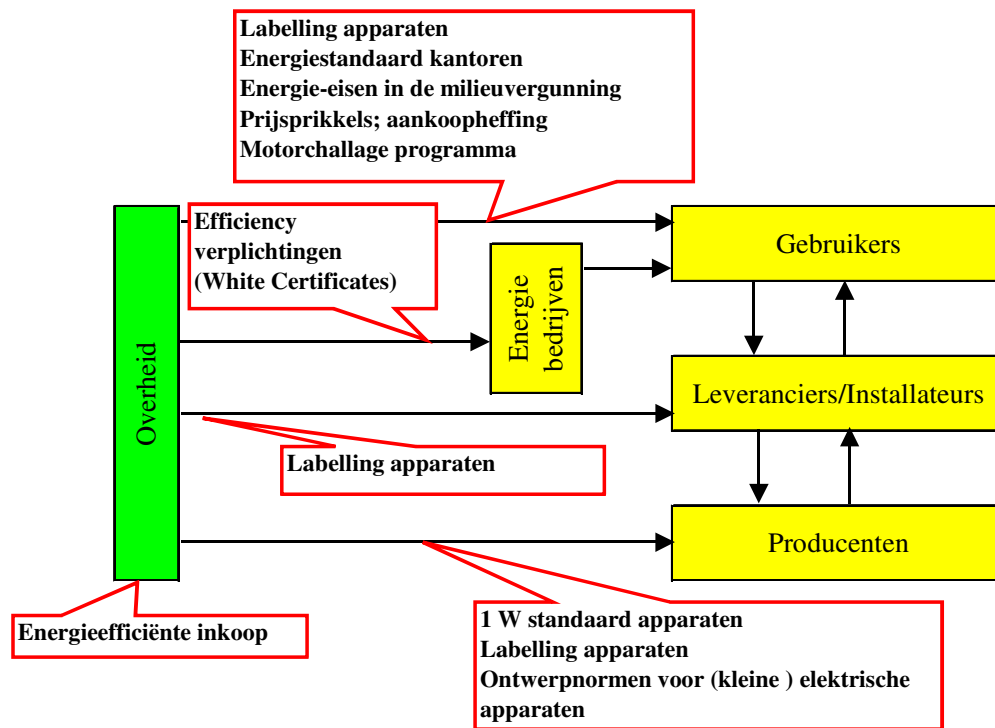
- **Opslag op het energietarief.** In dit geval worden de energiediensten gefinancierd uit de opbrengsten van de heffing op energie. Een voorbeeld van een dergelijke heffing was de MAP-heffing in Nederland. Ook in de Verenigde Staten hebben verschillende van dit soort programma's gelopen.

Ervaringen met energie-efficiency diensten stammen vooral uit de periode waarin de energiemarkten in Europa nog niet geliberaliseerd waren. Door de liberalisering zijn de mogelijkheden voor energiebedrijven verminderd om activiteiten te ontwikkelen die niet kostendekkend zijn. Vrijwillige initiatieven voor de levering van energie-efficiency diensten vanuit de energiebedrijven gericht op huishoudens zullen daardoor zonder een prikkel vanuit de overheid waarschijnlijk niet worden ontwikkeld omdat deze moeilijk winstgevend te krijgen zijn. Richting grotere energieafnemers zijn er waarschijnlijk wel mogelijkheden om commerciële energiediensten rendabel te maken.

In het kader van de voorgestelde Europese Directive on Energy End-Use Efficiency and Energy Services (EC, 2003) worden overheden aangespoord de randvoorwaarden te creëren waarbinnen energiebedrijven energiediensten tot ontwikkeling kunnen brengen. Mogelijkheden voor de overheid zijn bijvoorbeeld:

- Het opzetten van specifieke fondsen waaruit energiediensten kunnen worden gefinancierd.
- Het opleggen van verplichtingen aan energiebedrijven om een zeker niveau van besparingen te realiseren (zie verder paragraaf 4.6).

## 4.6 Overheid



De overheid heeft een groot aantal mogelijkheden (om de verschillende actoren te bewegen tot acties) die kunnen leiden tot een efficiënter gebruik van elektriciteit.

1. **Energie-efficiënt inkoopbeleid door de overheid.** De eerste mogelijkheid die de overheid heeft is om zelf het goede voorbeeld te geven door een energie-efficiënt inkoopbeleid. De Nederlandse overheid heeft reeds een duurzaam inkoopbeleid (Novem, 2004). Het huidige Nederlandse inkoopbeleid geeft echter alleen kwalitatieve richtlijnen en criteria voor energiezuinige inkoop van bijvoorbeeld kantoorapparatuur. Het huidige beleid laat daardoor de mogelijkheid liggen om door middel van gerichte inkoop door de overheid (bijvoorbeeld alleen kantoorapparatuur die tot de top 10 zuinigste behoort of met een laag stand-by verbruik) een markttransformatie in gang te zetten.

Een gericht energiezuinig aankoopbeleid van de overheid sluit aan bij plannen vanuit de Europese Commissie om lidstaten een kwantitatieve energie-efficiency doelstelling op te leggen (EC, 2003). Het voorlopige voorstel is om landen een overall energie-efficiency doelstelling van 1% per jaar op te leggen en de overheden een iets scherpere doelstelling van 1,5% per jaar met de gedachte dat de overheid het goede voorbeeld zou moeten geven.

- 2. Ontwikkeling van een “1 W standaard” voor stand-by verbruik.** Voor de meeste type apparaten zijn op dit moment al alternatieven beschikbaar met een stand-by verbruik dat in de buurt komt van 1W of lager (Stand-by power data center, 2004). In de Verenigde Staten is al een dergelijke standaard geïntroduceerd voor alle apparatuur die door de overheid worden aangeschaft (White House, 2004). Door middel van een standaard worden overheden ‘aangemoedigd’ om apparaten met een laag stand-by verbruik te kopen. Het zetten van een standaard moet ertoe leiden dat leveranciers en producenten hun productenaanbod aanpassen.

Een 1 W standaard kan op verschillende niveaus en binnen verschillende tijdstervijnen worden geïntroduceerd. De Nederlandse overheid zou kunnen beginnen met de introductie van een verplichte 1 W standaard voor alle apparatuur die door de overheid wordt gekocht en een vrijwillige 1 W standaard voor alle bedrijven en huishoudens. Op Europees niveau wordt momenteel gewerkt aan beleid dat het elektriciteitsgebruik van apparaten verder moet verminderen. Het Europese beleid is gericht op het opstellen van eisen (‘implementing measures’) voor milieuvriendelijk ontwerp van apparaten, waarvan minimum energie-eisen één van de onderdelen vormt (EC,2003). De directive is nog niet definitief en één van de amendementen die in de eerste ronde is geaccepteerd is de opname van eisen voor stand-by verbruik van apparaten (CAN, 2004) (WWF, 2004). In het najaar zal definitief gestemd worden over deze directive.

Voorbeeld van een programma waarbij efficiency standaarden voor hele productgroepen zijn opgesteld is het Top Runner programma in Japan.

**Top Runner Programma in Japan**

In het Top Runner programma stelt de Japanse overheid eisen aan apparaten die erop gericht zijn dat in de periode 2003-2007 alleen apparaten worden verkocht die aan het eind van de jaren '90 tot de meest efficiënte in hun productgroep behoorden. De Top-runner standaards zijn daarbij geformuleerd als de gemiddelde efficiency voor de producten die door een fabrikant op de markt worden gebracht (IEA, 2003).

- 3. Labelling stand-by verbruik van apparaten.** De overheid kan het stand-by verbruik verder onder de aandacht brengen door de labelling van apparaten. Er zijn al verschillende labelling systemen ontwikkeld en in de praktijk toegepast zoals het Energy Star label in de VS en het GED label in Duitsland (zie tekstbox in paragraaf 4.3).

**Energy Star label**

In de Verenigde Staten is het Energy Star programma ontwikkeld. Binnen dit programma zijn criteria ontwikkeld waaraan verschillend type apparaten moeten voldoen om in aanmerking te komen voor het Energy Star label. Hierbij wordt ook het stand-by verbruik meegewogen. Het Energy Star programma heeft zowel betrekking op huishoudelijke als kantoorapparatuur. In de Verenigde Staten is dit programma gekoppeld aan de verplichting voor overheden om kantoorapparatuur met het Energy Star label aan te schaffen. In een groot aantal andere landen zijn vergelijkbare labelling systemen opgezet (IEA, 2003).

Nederland heeft als onderdeel van de Europese Unie al een labelling systeem voor apparaten. Koel- en vriesapparatuur, wasmachines en droogtrommels voor huishoudelijk gebruik moeten sinds enkele jaren voorzien zijn van een energielabel. Deze wettelijke verplichting is een gevolg van de maatregelen die de Europese Unie heeft genomen om het energiegebruik van grote elektrische apparaten te beperken. Het huidige Nederlandse energielabel heeft dus betrekking op een beperkt aantal huishoudelijke apparaten en geeft geen expliciete informatie over stand-by verbruik. De Nederlandse overheid zou bijvoorbeeld het Duitse GED label systeem kunnen introduceren voor standby verbruik.

De invoering van labelling programma's is veelal gekoppeld aan de gelijktijdig invoering van minimum standaarden voor energiegebruik. Uit evaluaties blijkt dat labelling programma's in combinatie met de invoering van efficiency standaarden in de VS, Canada en Europa hebben gezorgd voor een significante verschuiving naar de verkoop van energie zuinigere apparaten (IEA, 2003).

- 4. Standaard voor het elektriciteitsgebruik van kantoren/energie-eisen in de milieuvergunning.** De overheid kan een standaard/norm ontwikkelen voor het elektriciteitsgebruik van kantoorgebouwen. In het kader van de implementatie van de Europese Directive on the Energy Performance of Building, ook wel EPBD (EC, 2002), worden momenteel energie-eisen ontwikkeld voor de utiliteitssector. De energie-eisen zijn daarbij gericht op het energiegebruik voor verwarming, koeling, warm waterproductie en verlichting. Een belangrijk instrument dat de Nederlandse overheid wil inzetten in de bestaande bouw is het EPA-U (EnergiePrestatieAdvies-Utiliteitsbouw). Met het EPA-U worden maatregelen in kaart gebracht om het energiegebruik te verminderen.

De Nederlandse overheid zou de eisen uit de EPBD kunnen verbreden zodat ook eisen worden gesteld aan het elektriciteitsgebruik voor apparatuur in bestaande en nieuwe gebouwen. Hiervoor zou gestart moeten worden met een goede monitoring van het elektriciteitsgebruik van de utiliteitssector. Op basis van de monitoring kunnen vervolgens eisen worden ontwikkeld voor het elektriciteitsgebruik per type utiliteitsgebouw. Verder zou de Nederlandse overheid het EPA-U moeten uitbreiden met maatregelen gericht op elektriciteitsbesparing.

Gekoppeld aan de ontwikkeling van een standaard/norm voor het elektriciteitsgebruik van utiliteitsgebouwen kan de overheid gebruik maken van de mogelijkheid om eisen te stellen aan het energiegebruik van kantoren door deze op te nemen in de milieuvergunning. Voor eigenaren/gebruikers van utiliteitsgebouwen met een elektriciteitsgebruik boven de 50.000 kWh per jaar kunnen in het kader van de Wet Milieubeheer verplichtingen worden opgelegd over het implementeren van energiebesparende maatregelen via de milieuvergunning. De overheid zou deze mogelijkheid kunnen gebruiken om eisen te stellen aan het elektriciteitsgebruik van kantoren. Recent is door Novem aangegeven dat de Milieuvergunning de mogelijkheid biedt om de maatregelen geïnventariseerd in het kader van de EPA-U te handhaven (Stromen, 2004). Volgens

InfoMil overweegt de overheid om op termijn de grens van 50.000 kWh te laten vallen zodat ook kleinere gebruikers via de milieuvergunning aangepakt kunnen worden (InfoMil, 2004).

**5. Prijsprikkels.** Prijsprikkels kunnen en worden al door de overheid ingezet om energiebesparing te stimuleren. Mogelijkheden die de overheid daartoe heeft zijn:

- **Energieheffing (REB).** Effecten van een heffing op elektriciteitsgebruik zijn veelal gering door lage elasticiteit, dat wil zeggen dat veranderingen in de prijs van elektriciteit slechts beperkt doorwerken in een vermindering van het elektriciteitsgebruik (zie o.a. SEO (2001), Jeeninga (2001)).
- **Subsidies/fiscale regelingen.** Subsidies en fiscale regelingen kunnen een belangrijk bijdrage leveren aan het in gang zetten van een markttransformatie. Het Milieuactieprogramma (MAP) van de energiedistributiebedrijven en de Energiepremieregeling (EPR) hebben er in de afgelopen 10 jaar voor gezorgd dat het aanbod aan A-label apparatuur enorm is toegenomen en dat leveranciers en producenten hun aanbod hebben aangepast (Joosen et al, 2004). Belangrijk bij de inzet van subsidies en fiscale regelingen is dat deze een tijdelijk karakter hebben en dat de criteria voor subsidieverlening tijdig worden aangepast.
- **Aankoopheffing.** De overheid zou kunnen overwegen om in plaats van een algemene verhoging van de energiebelasting een aankoopheffing op elektrische apparaten in te voeren. De hoogte van de heffing zou dan afhankelijk kunnen worden gemaakt van de efficiency van het apparaat (dit betekent uiteraard dat er een label moet worden ontwikkeld voor alle type apparaten). De aankoopheffing zou bijvoorbeeld relatief eenvoudig kunnen worden gekoppeld aan de verwijderingsbijdrage die momenteel al op alle elektrische apparaten wordt geheven.

**6. Opzetten van een motor drive programma.** Het implementeren van het besparingspotentieel op motoren vraagt een specifieke benadering omdat met een grote diversiteit aan barrières rekening gehouden moet worden. Belangrijke barrières zijn onder andere: terughoudendheid bij bedrijven om een goed werkende motor te vervangen, te lange terugverdientijden van investeringen en gebrek aan kennis en informatie over efficiënte motorsystemen.

Op Europees niveau is er een Motor Challenge programma gestart. Dit heeft echter een vrijblijvend karakter (EC (2004)). Om daadwerkelijk effect te kunnen bereiken zal een wat minder vrijblijvend programma moeten worden opgezet. De overheid zou een specifiek sectorgericht motor drive programma kunnen initiëren, gericht op het wegnemen van de barrières bij verschillende sectoren. Mogelijke elementen van een dergelijk programma zijn: 1) formuleren van een kwantitatief EU target voor besparing op elektriciteit door motoren, 2) verplichte audits, 3) opname van efficiency vereisten in de milieuvergunning, 4) financiële ondersteuning (fiscaal of via subsidies) en 5) training van installateurs. Voorbeeld van een succesvol programma is het Sparemotor programma in Denemarken (Copper Institute, 2004).



#### **Sparemotor programma Denemarken**

Dit programma liep van 1996 tot 1998 en was gericht op het voorlichten en trainen van de Deense installateurs en industrie in de vervanging van motorsystemen. De campagne werd verder ondersteund met een subsidie van €60/kW motorvermogen en resulteerde in het eerste jaar in de vervanging van 100.000 motoren

7. **White Certificates: Energy efficiency-verplichting voor energiebedrijven.** De overheid heeft de mogelijkheid om energiebedrijven te prikkelen om zich te richten op energiebesparing door de energiebedrijven een energie-efficiency-verplichting op te leggen. Een instrument dat in dit kader veel wordt bestudeerd zijn Witte Certificaten, waarbij opgelegde verplichtingen worden gecombineerd met een marktgerichte benadering door efficiencyverplichtingen verhandelbaar te maken.

#### **Systeem van Witte Certificaten in Italië**

In Italië zijn in 2001 energiebesparingsdoelstellingen geformuleerd: 67 PJ/jaar op primair energiegebruik voor elektriciteitsproductie en 54 PJ/jaar op aardgas in 2006 ten opzichte van een business-as-usual scenario. Deze doelstelling is verdeeld over de energiedistributiebedrijven. De bedrijven moeten aantonen dat zij hun doelstelling realiseren door energie-efficiëncy-certificaten te overleggen. Energie-efficiëncy-certificaten kunnen worden verkregen door:

- als energiebedrijf ervoor te zorgen dat maatregelen worden geïmplementeerd bij gebruikers en/of
- certificaten in te kopen bij andere energiebedrijven en/of
- certificaten in te kopen bij gespecialiseerde bedrijven die energiediensten aanbieden.

Energiebedrijven met een verplichting mogen de kosten voor het nemen van energie efficiency maatregelen (gedeeltelijk) financieren uit de opbrengsten van een extra heffing op energie en krijgen een boete opgelegd wanneer ze niet voldoen aan hun verplichting (de hoogte van de boete is op dit moment nog niet bekend). Belangrijk element is de monitoring van behaalde besparingen. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van een lijst van energie-efficiënte producten waaraan een gestandaardiseerde hoeveelheid besparing mag worden toegerekend, maar besparingen mogen ook op projectbasis worden bepaald. De planning was dat het systeem begin 2004 van start zou gaan, maar is voorlopig nog uitgesteld (Pagliano et al (2003 en Pagliano (2004)).

8. **Ontwerpnormen voor kleine elektrische apparaten.** Het aantal kleine elektrische apparaten neemt sterk toe, variërend van elektrische tandenborstels tot telefoonladers. Omdat het zo'n grote diversiteit aan apparaten betreft is de ontwikkeling van generieke efficiency standards of een Europees breed labelling systeem niet haalbaar. Een manier om producenten te stimuleren om apparaten te ontwikkelen die zo min mogelijk elektriciteit gebruiken is het opstellen van best-practice ontwerpregels voor apparatuur die nieuw op de markt wordt gebracht.

**Mogelijke ontwerprichtlijnen voor kleine elektrische apparaten**

- De voeding van een apparaat moet een minimale efficiency hebben van  $x\%$ .
- Wanneer een apparaat een standby-verbruik heeft, moet het vermogen minder dan 1 W bedragen
- Elektromotor met een vermogen  $< 100$  W moeten een efficiency hebben van  $> 90\%$  en bij een vermogen  $> 100$  W een efficiency van  $> 95\%$

## 4.7 Plan van aanpak

Om op een termijn van 6 jaar significante besparingen op het elektriciteitsgebruik te realiseren zullen op korte termijn concrete acties in gang moeten worden gezet door de verschillende actoren. Het korte termijn actieplan bestaat uit concrete acties die de verschillende actoren in principe meteen in kunnen zetten om de geïnventariseerde besparingen te realiseren. Naast de acties gericht op de korte termijn zullen daarnaast acties moeten worden ingezet om op de lange elektriciteitsbesparing te garanderen.

### KORTE TERMIJN ACTIEPLAN

Tabel 4 geeft een overzicht van een **korte termijn** actieplan gericht op de implementatie van de verschillende geïnventariseerde opties op een termijn van 6 jaar.

Tabel 4 Korte termijn actieplan

Elektriciteitsbesparende optie	Acties korte termijn
A. Stand-by verliezen (huishoudelijke) apparaten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overheid voert een gericht aankoopbeleid, waarbij alleen apparatuur met een stand-by verbruik lager dan 1W wordt aangekocht.</li> <li>• Leveranciers/producenten ontwikkelen een apart label voor stand-by verbruik van (huishoudelijke) apparatuur. Introductie van een label wordt gekoppeld aan een (tijdelijke) financiële stimulering en gerichte consumentenvoorlichting.</li> </ul>
B. Spaarlampen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Winkelier en leveranciers zetten bonusacties op voor spaarlampen.</li> <li>• Elektriciteitsbedrijven zetten spaarlampen in als middel om klanten te binden.</li> </ul>
C. Kleine huishoudelijke apparatuur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een onafhankelijke instantie brengt de efficiency van kleine huishoudelijke apparaten in kaart en publiceert de resultaten op het internet. Publicatie van de resultaten wordt gekoppeld aan een aankoopadvies voor consumenten.</li> </ul>
D. Energiezuinige kantoorapparatuur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overheid voert een gericht aankoopbeleid, waarbij alleen elektrische apparatuur wordt aangeschaft die tot de zuinigste behoren op de markt.</li> </ul>
E. Beperken elektriciteitsgebruik buiten kantooruren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overheid maakt concrete afspraken over besparingen op elektriciteitsgebruik met grote vastgoedeigenaren en huurders en/of</li> <li>• Vastgoedeigenaren en huurders stellen voor zichzelf doelstellingen in</li> </ul>

Elektriciteitsbesparende optie	Acties korte termijn
	het kader van maatschappelijke verantwoord ondernemen (MVO) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vastgoedeigenaren en huurders voeren pilot projecten en publiceren de resultaten.</li> </ul>
F. Efficiënte motorsystemen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebedrijven ontwikkelen energiediensten voor energie-efficiënte motorsystemen in de industrie.</li> <li>• Overheid start een motor drive programma met de belangrijkste elektriciteitsverbruikende sectoren.</li> </ul>
G. Alle opties	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instelling van een energiebesparingsfonds gefinancierd uit een verhoging van de MEP.</li> </ul>

#### **Ad A: Standby verliezen (huishoudelijk) apparatuur**

Leveranciers ontwikkelen een apart label of informatiesysteem voor stand-by verbruik dat de verkoop van (huishoudelijke) apparatuur met een laag stand-by verbruik moet stimuleren. Een label of een informatiesysteem alleen is echter niet voldoende om de verkoop van apparatuur met een laag stand-by verbruik te stimuleren, maar vormt een eerste stap. Het label zal op wat langere termijn gekoppeld moeten worden aan een maximum voor stand-by verbruik. Verder kunnen een gerichte voorlichting richting consumenten en een (tijdelijke) financiële stimulering bijdragen aan snelle markttransformatie.

#### **Ad B: Spaarlampen**

Winkeliers (zoals supermarkten, warenhuizen en bouwmarkten) en leveranciers brengen spaarlampen actief onder de aandacht van de consument door kortings- en bonusacties en een duidelijke onderscheidende plaatsing van spaarlampen in de winkel. Energiebedrijven zetten spaarlampen in als actiemiddel om klanten te binden (bijvoorbeeld wanneer geswitcht wordt van energiebedrijf).

#### **Ad C: Kleine huishoudelijke apparatuur**

Voor kleine huishoudelijke apparatuur geldt dat er momenteel nog weinig zicht is op de (verschillen in) efficiency van apparaten. Een onafhankelijke instantie begint met het in kaart brengen van de efficiency van verschillende soorten kleine apparatuur en publiceert de resultaten op internet. De resultaten van de metingen leiden tot een aankoopadvies voor consumenten. De consumentenbond of een andere onafhankelijke organisatie zouden hierbij een belangrijke rol kunnen spelen door een dergelijke website op te zetten en een actieve voorlichtingscampagne richting de consumenten te organiseren.

#### **Ad D: Energiezuinige kantoorapparatuur**

De overheid voert een gericht aankoop beleid voor kantoorapparatuur waarbij de overheid alleen apparatuur aanschaft die tot de zuinigste behoort op de markt en een stand-by verbruik heeft lager dan 1 W. Een gericht aankoopbeleid kan op deze manier een transformatie op de markt van kantoorapparatuur tot stand brengen.

#### **Ad E. Beperken elektriciteitsgebruik buiten kantoren**

De overheid maakt concrete afspraken over besparingen op elektriciteitsgebruik met grote vastgoedeigenaren en huurders en ondersteunt een aantal pilot-projecten op dit gebied om aan te tonen wat de mogelijkheden zijn. Daarnaast (of in plaats hiervan) leggen grote vastgoedeigenaren en huurders in het kader van maatschappelijk verantwoord ondernemen zichzelf alvast doelstellingen op ten aanzien van besparingen op elektriciteitsgebruik. Annex I geeft een overzicht van de 50 grootste gebruikers van kantoorruimte in Nederland die samen 20% van het totale kantooroppervlak in Nederland gebruiken.

#### **Ad F: Efficiënte motorsystemen**

De overheid start een motor drive programma gericht op het wegnemen van barrières bij verschillende sectoren. Onderdeel van zo'n programma vormen o.a.: (1) kwantitatieve besparingsdoelstellingen, (2) verplicht uitvoeren van audits, (3) opname van efficiency vereisten in de milieuvergunning, (4) financiële ondersteuning en (5) training van installateurs. Energiebedrijven of specifiek daarvoor opgerichte bedrijven ontwikkelen energiediensten gericht op industrieel elektriciteitsgebruik.

#### **Ad G: MEP-Energiebesparingsfonds**

De acties gericht op het tot stand brengen van een markttransformatie kunnen een extra impuls krijgen door middel van een (tijdelijke) financiële stimulering. Hiervoor zou bijvoorbeeld een energiebesparingsfonds kunnen worden opgezet gefinancierd uit een verhoging van de Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie (MEP)-heffing. De MEP is een vaste heffing per aansluiting op het elektriciteitsnet die momenteel wordt gebruikt om duurzame energie en warmtekrachtkoppeling te subsidiëren. De MEP-heffing bedraagt vanaf 1 januari 2004 per aansluiting €39. Met een verhoging van de MEP heffing met 10% kan een energiebesparingsfonds van circa €30 miljoen per jaar worden gecreëerd. Belangrijk bij de inzet van financiële stimulering is dat deze een *tijdelijk* karakter heeft, dat de *criteria* voor subsidieverleningen tijdig worden aangepast en dat de opzet van de regeling eenvoudig is zodat de uitvoeringskosten laag blijven.

#### **LANGE TERMIJN ACTIEPLAN**

Het lange termijnactieplan zou gericht moeten zijn op de ontwikkeling van Europees beleid op het gebied van het elektriciteitsgebruik van apparaten. Het beleid moet leiden tot normstelling voor (grotere) apparaten. Daarnaast zouden bedrijven en producenten – mede in het kader van maatschappelijk verantwoord ondernemen – moeten overgaan tot een zorgvuldig ontwerp en installatie van apparatuur. Het lange termijn actieplan sluit aan bij de huidige ontwikkeling van de Ecodesign directive. In het kader van deze directive worden Europees brede normen opgesteld voor het elektriciteitsgebruik van grote apparaten en ontwerpregels opgesteld voor het energiegebruik van kleine apparaten.

## Referenties

---

- CAN (2004). Hotspot. Climate and Energy News from Europe. Issue Thirty-one. March 2004.
- CBS (2004). Statline. Elektriciteitsbalans. Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen
- Copper institute (2004). Energy Efficient Motor Drive Systems. Copper Institute, Brussels Belgium, April 2004
- EC (2000). Improving the Penetration of Energy- Efficient Motors and Drives. SAVE II project executed by ISR – University of Coimbra (Portugal), EDF(France), ENEL(Italy), ETSU(U.K.), FhG-ISI(Germany), NESAD(Denmark)
- EC (2000). Improving the Penetration of Energy- Efficient Motors and Drives. SAVE II project executed by ISR – University of Coimbra (Portugal), EDF(France), ENEL(Italy), ETSU(U.K.), FhG-ISI(Germany), NESAD(Denmark).
- EC (2002). Directive on the energy performance of buildings, 16 December 2002, 2002/91/EC
- EC (2003). Directive of the European Parliament and of the Council on energy end-use efficiency and energy services. Com (2003) 739 final 10-12-2003
- EC (2003). Directive on establishing a framework for setting of Eco-design requirements for Energy Using Products COM (2003) 453 final.
- EC (2004) <http://energyefficiency.jrc.cec.eu.int/Motorchallenge/> dd 28 mei 2004
- ECN (2004). <http://www.energie.nl> dd 16 juni 2004.
- ECN/RIVM (2002). Referentieraming energie en CO2 2001-2010. ECN-C--02-010
- Ecofys (2001a). Icarus-4. Sector Study for the Household Sector. Ecofys, July 2001
- Ecofys (2001b). Icarus-4. Sector Study for the Service Sector. Ecofys, July 2001 (blz 20)
- EnergieNed (div). Basisonderzoek Elektriciteitsverbruik Kleinverbruikers (BEK) voor de jaren 1995, 1996, 1997, 1998, 1999 en 2000. EnergieNed, Arnhem.
- Hendriks et al (2004). Power and Heat production: Plant developments and grid losses. Ecofys,

Utrecht, Januari 2004.

IEA (2003). Cool Appliances. Policy Strategies for Energy Efficient Homes. IEA/OEDC, Paris, 2003

Jeeninga H, M Boots (2001). Ontwikkelingen van het huishoudelijk energiegebruik in een geliberaliseerde energiemarkt. ECN, Petten. ECN-C-01-002

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

InfoMil (2004). Mondeling informatie InfoMil dd 27 mei 2004.

KfN (2004). Data aangeleverd door dhr. R.L. Bak dd 14 juni 2004. Kantoren Fonds Nederland, Zeist.

Novem (2004) <http://www.novem.nl/default.asp?documentId=13400> (Site Duurzaam Inkopen), d.d. 28 mei 2004.

Pagliano L, P Alari, G Ruggieri (2003). The Italian energy saving obligation to gas and electricity distribution companies. Paper submitted to the ECEEE 2003 Summer study page 1059-1068.

Pagliano L (2004). E-mail dd 27 mei 2004

Rooijers et al (2003) Energie en gedrag in de woning. CE, Delft, juli 2003

SEO (2001). Het effect van de REB op het huishoudelijk energiegebruik. Een econometrische analyse. Stichting voor Economisch Onderzoek, Amsterdam, april 2001.

Standby Power Data Center (2004) <http://oahu.lbl.gov> .d.d. 28 mei 2004. Op deze site kan per type apparaat (zowel huishoudelijk als kantoorapparatuur) gezocht worden naar merken/types met een laag stand-by verbruik.

Stromen (2004). Artikel "Eerste ervaringen EPA-U positief". Nieuwsblad Stromen, 23 april 2004, zesde jaargang, no 7.

UCE (2000). ICARUS-4. Sector study for the industry. Utecht Centrum voor Energieonderzoek, 2000

White House (2004) <http://www.whitehouse.gov/news/releases/2001/07/20010731-10.html>. d.d. 28 mei 2004.

Wuppertal (2003). Energy Efficiency Programmes and Services in the Liberalised EU Energy Markets. Wuppertal, Germany, March 2003.

WWF (2004). Mondeling informatie Germana Canzi, WWF, 25 mei 2004.





## Annex I: Top-50 gebruikers kantoorruimte

---

Tabel 5 Top-50 gebruikers van kantoorruimte in Nederland in 2001. Bron; KfN (2004)

<b>GEBRUIKER</b>	<b>OPPERVLAK (m2)</b>
Belastingdienst	729,715
ABNAMRO	710,155
Rabobank	548,000
Politie	527,260
ING	518,000
KPN Telecom	487,000
UWV	336,000
Justitie	331,000
Ministerie van defensie	233,960
Rijkswaterstaat	196,220
Philips	190,000
Price Waterhouse Coopers	166,000
Fortis	165,000
Postbank	163,600
CWI	162,000
KPMG	138,315
Interpolis	134,000
Deloitte & Touche	132,775
Sociale verzekeringsbank	116,965
Ernst & Young	108,000
Shell	105,200
TNO	105,100
Nederlandse Spoorwegen	103,370
Kamer van koophandel	97,420
IBM	91,360
Essent	90,530
European patent office	89,000
Ministerie VWS	88,000
Gemeente Amsterdam	86,735
Ministerie VROM	82,300
ABP	80,500
KLM	80,100

<b>GEBRUIKER</b>	<b>OPPERVLAK (m2)</b>
Ministerie van Justitie	79,710
Gemeente Rotterdam	79,150
CBS	75,000
Getronics	73,300
Gemeente Den Haag	72,400
Delta Lloyd	71,270
Cap Gemini	67,190
Ministerie van Buitenlandse Zaken	67,000
Ministerie van Financiën	66,500
Reed Elsevier	66,220
Riagg	65,380
Asm Lithography	64,430
Nuon	63,470
Gemeentelijke sociale dienst	62,760
Centraal Beheer	60,000
DSM	58,900
Computer Management Group	57,185
Ministerie van Sociale Zaken	56,000
Totaal	8,399,445
% van totaal oppervlak in Nederland	20%