

Vergaderjaar 1996–1997

**25 276**

**Actieprogramma Duurzame energie 1997–2000**

**Nr. 1**

## **BRIEF VAN DE MINISTER VAN ECONOMISCHE ZAKEN**

Aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal

's-Gravenhage, 4 maart 1997

Hierbij treft u aan het actieprogramma «Duurzame energie in opmars». Dit actieprogramma heb ik toegezegd tijdens het debat met de Tweede Kamer over de Derde Energienota op 1 april 1996.

Dit actieprogramma concentreert zich op de inspanningen die de komende 4 jaar verricht moeten worden om de doelstelling voor duurzame energie zoals die in die nota is geformuleerd te realiseren.

Het duurzame energiebeleid kent drie hoofdlijnen. In de eerste plaats moet een verdere technologische ontwikkeling de prijs-prestatieverhouding van duurzame energie-opties verbeteren. Daarnaast wordt de marktpenetratie van duurzame energie gestimuleerd. Tenslotte zullen bestuurlijke knelpunten rond de inpassing van duurzame energie in Nederland opgelost moeten worden.

Dit alles vergt de nodige inspanningen van alle betrokken partijen. Alleen dan krijgt duurzame energie de impuls die nodig is om te komen tot een meer duurzame energiehuishouding.

De Minister van Economische Zaken,  
G. J. Wijers

<b>SAMENVATTING</b>	<b>3</b>
<b>1 INLEIDING</b>	<b>4</b>
<b>2 DUURZAME ENERGIE IN PERSPECTIEF</b>	<b>6</b>
2.1 De noodzaak van duurzame energie	6
2.2 Duurzame energie in internationaal perspectief	7
2.3 Duurzame energie in verscheidenheid	8
2.4 Import van duurzame energie	10
2.5 De ontwikkeling van duurzame energie na 2020	11
<b>3 VERBETERING VAN DE PRIJS-PRESTATIEVERHOUDING</b>	<b>12</b>
3.1 De prijs van duurzame energie	12
3.2 Onderzoek, ontwikkeling en demonstratie	13
<b>4 STIMULERING VAN DE MARKTPENETRATIE</b>	<b>15</b>
4.1 Algemeen	15
4.2 Fiscale instrumenten	16
4.3 Milieu Actie Plan	19
4.4 Exportinstrumenten	20
4.5 Projectbureau Duurzame Energie	22
4.6 Altener-programma	23
4.7 Energie Prestatie Norm	24
4.8 Elektriciteitswet	25
<b>5 AANPAK VAN BESTUURLIJKE KNELPUNTEN</b>	<b>27</b>
5.1 Algemeen	27
5.2 Ruimtelijke inpassing van windenergie	27
5.3 Milieu-inpassing van biomassa	30
5.4 Duurzame energie-inpassing in de gebouwde omgeving	32
<b>6 DUURZAME ENERGIE-OPTIES</b>	<b>33</b>
6.1 Algemeen	33
6.2 Windenergie	34
6.3 Fotovoltaïsche zonne-energie	36
6.4 Afval en biomassa	38
6.5 Waterkracht	41
6.6 Thermische zonne-energie	42
6.7 Omgevingswarmte	44
6.8 Energie-opslag	46
6.9 Aardwarmte	47
<b>Bijlage 1: Financieel overzicht</b>	<b>48</b>
<b>Bijlage 2: Lijst met afkortingen</b>	<b>49</b>

## SAMENVATTING

De bijdrage van duurzame energie aan de Nederlandse energievoorziening moet toenemen. De voorraden fossiele energie zijn eindig en het gebruik ervan kent milieunadelen. Daarom moet het beroep op fossiele energie worden beperkt.

Op dit moment wordt nog maar 1% van het Nederlands energieverbruik gedekt door duurzame bronnen als zon, wind en water. Het kabinet streeft ernaar om dit aandeel in het jaar 2000 te brengen op 3%. Daarna moet de bijdrage van duurzame energie nog verder groeien tot 10% in het jaar 2020.

Dat gaat niet vanzelf. Alle betrokken partijen zullen er hard aan moeten werken. De rijksoverheid zal het nodige doen om dat te stimuleren en ervoor te zorgen dat de resultaten van alle inspanningen zo groot mogelijk zijn.

In dit actieprogramma staan de maatregelen die in de periode van 1997 tot en met 2000 nodig zijn om aan de doelstellingen te kunnen beantwoorden.

Die maatregelen zijn onder drie thema's gerangschikt:

- \* verbetering van de prijs-prestatieverhouding
- \* stimulering van de marktpenetratie
- \* aanpak van bestuurlijke knelpunten.

Duurzame energie kost nu meer dan fossiele energie. Duurzame energie zal dus goedkoper moeten worden als ze uiteindelijk wil kunnen concurreren met fossiele energiedragers als gas en olie. Technologische ontwikkeling is daartoe de sleutel. Onderzoek, ontwikkeling en demonstratie van duurzame energietechnieken om de prijs-prestatieverhouding te verbeteren is daarom essentieel. Concreet gaat het om de volgende maatregelen:

- uitvoering van meerjarige onderzoeksprogramma's op het gebied van windenergie, zonne-energie, energie uit biomassa en warmtepompen
- uitvoering van het programma Economie-Ecologie-Technologie
- deelnemen in Europese onderzoeksprogramma's
- afspraken met energiesector en bedrijfsleven over afstemming en richting van onderzoeksprogramma's
- afspraken met betrokken organisaties om duurzame energieopties te stimuleren, bijvoorbeeld door onderzoek, ontwikkeling en demonstratie.

Het gaat dus in de eerste plaats om een «technology push». Daarnaast moet de marktpenetratie worden gestimuleerd van die duurzame energie-opties die nu nog niet rendabel zijn, maar dat op afzienbare tijd wel kunnen worden. De volgende maatregelen worden daartoe genomen:

- uitbreiding van het fiscale instrumentarium
- afspraken met EnergieNed over de activiteiten die de energiedistributiebedrijven in de periode 1997-2000 ontplooien om duurzame energie te stimuleren
- verbetering van het exportinstrumentarium voor duurzame energieproducten
- oprichting van het Projectbureau Duurzame Energie in 1997 duurzame energie een onmisbaar onderdeel maken van de gebouwde omgeving
- wijzigen van de Elektriciteitswet opdat vanaf 2001 een verplicht minimum aandeel duurzame energie in de elektriciteitsleverantie zal kunnen gelden
- publicatie van het Energiebericht met vermelding van percentages verplicht minimum aandeel duurzame energie voor de periode 2001-2005.

Het hanteren van het instrument «verplicht minimum aandeel duurzaam» zal geen automatisme kunnen zijn. Op het moment dat besloten moet worden over de eventuele inzet van dit instrument, zal in

ogenschouw genomen moeten worden wat – naar verwachting – het aandeel duurzaam zal zijn zonder verplichtstelling, het gewenste groeipad, het daaruit resulterend tekort voor enig jaar en de kosten indien dit tekort gedicht zou worden met een verplichtstelling. Ook is dan de vraag aan de orde op welke energie-verbruikers dit instrument betrekking zou kunnen hebben bij een nationale inzet van het instrument respectievelijk bij een internationale (Europese) inzet, mede met het oog op de concurrentiepositie van de energie-intensieve industrieën. Tevens zal bezien moeten worden of compenserende lastenverlichtingen wenselijk en mogelijk zijn.

Er komt een moment dat een bepaalde optie steeds meer marktrijp wordt en grootschalig toegepast kan worden. Daarbij kunnen zich bestuurlijke knelpunten voordoen. De aandacht zal zich dan moeten richten op het oplossen van die knelpunten. De volgende acties worden daarom ondernomen:

- verlenging, verbreding en verdieping van de Bestuursovereenkomst Plaatsingsproblematiek Windenergie tussen rijksoverheid en provincies
- bevordering van gecombineerd gebruik van ruimte voor natuur, landbouw, infrastructuur en windenergie
- in overleg met provincies opnemen van megalocaties in het Structuurschema Elektriciteitsvoorziening
- Opstelling van een Plaatsingsplan Wind Buitengaats
- Afspraken tussen overheden over de behandeling van biomassa als brandstof in plaats van afvalstof
- uitvoering van het programma Optimalisering van de Energieinfrastructuur, waarin duurzame energie een optimale plaats heeft.

De bevordering van duurzame energie is belangrijk voor de energievoorziening in Nederland. Maar schept ook kansen voor het Nederlandse bedrijfsleven, zowel op de binnenlandse als op de buitenlandse markt. Vooral in ontwikkelingslanden kan duurzame energie vaak heel goed worden toegepast. Zo kan Nederland ook nog een bijdrage leveren aan een duurzame economische ontwikkeling in die landen.

## 1. INLEIDING

Het kabinet heeft in de Derde Energienota, in december 1995, een ambitieuze doelstelling voor duurzame energie geformuleerd: in het jaar 2020 moet 10% van het energieverbruik in Nederland geleverd worden door energie uit duurzame bronnen. Nú is dat percentage nog maar circa 1%. Er moeten nog heel veel knelpunten worden weggenomen om dat te kunnen verhogen.

Om die 10% in 2020 te kunnen bereiken, is een actief overheidsbeleid nodig. In de Derde Energienota is daarom een Actieplan Duurzame Energie gepresenteerd. Daarin zijn nieuwe initiatieven geformuleerd, in aanvulling op het bestaande beleid.

Dit actieprogramma is de uitwerking van het Actieplan. Het beschrijft de activiteiten die al in gang zijn gezet om duurzame energie een steeds grotere rol te laten spelen in de Nederlandse energievoorziening. Daarnaast geeft het de onderwerpen aan waarover op korte termijn beslissingen genomen moeten worden om nog verder te kunnen groeien.

Dat zijn niet alleen onderwerpen die voor duurzame energie in algemene zin van belang zijn, maar ook knelpunten die meer specifiek met bepaalde vormen van duurzame energie te maken hebben.

Om de energiehuishouding meer duurzaam te maken, is het nodig duurzame energiebronnen te ontwikkelen en toe te passen. Daarnaast moet steeds rationeler gebruik worden gemaakt van energie en materialen. Andere energiebronnen moeten verder verbeterd worden in

een meer duurzame richting ten behoeve van een efficiënte, schone en veilige opwekking.

In de Derde Energienota is uiteengezet dat hieraan economische- en milieu-motieven ten grondslag liggen: de Europese afhankelijkheid van een beperkt aantal energieleverende landen zal toenemen, generaties na ons dreigen minder keuzemogelijkheden te hebben dan wijzelf, productie en consumptie van fossiele brandstoffen groeien verder met de bijbehorende emissies van schadelijke stoffen, plus het dreigende klimaatprobleem.

Een flink en groeiend aandeel duurzame energie bij een zo efficiënt mogelijk energieverbruik is de beste manier om een betrouwbare, schone en betaalbare energiehuishouding ook op langere termijn te realiseren. Het energiebesparingsbeleid richt zich op de vraagkant van energie en beoogt het verbruik van energie per eenheid prestatie terug te brengen. Het beleid ter stimulering van duurzame energie grijpt aan op de aanbodkant.

In de praktijk van alle dag is er de nodige samenhang tussen deze twee beleidsterreinen: tal van instrumenten stimuleren zowel energiebesparing als duurzame energie, sommige toepassingen van duurzame energie laten zich goed combineren met besparingsmaatregelen.

Meer in het algemeen kan gesteld worden dat het ene niet zonder het andere kan: het heeft alleen zin om duurzame energie te stimuleren indien deze vervolgens zo efficiënt mogelijk wordt benut.

Stimulering van de ontwikkeling en toepassing van duurzame energie biedt daarnaast kansen voor eigen toeleverende industrie en diensten, ook als basis voor export naar ontwikkelde en ontwikkelingslanden.

Deze voordelen liggen in het verschiep, maar nog niet voor het grijpen. Alle betrokken partijen zullen daar hard aan moeten trekken. De rijksoverheid zal daar een aanzienlijke steen aan bijdragen.

Het beleid van de rijksoverheid kent drie hoofdlijnen:

1. verbetering van de prijs-prestatieverhouding
2. stimulering van de marktpenetratie
3. aanpak van bestuurlijke knelpunten

Verdere technologie-ontwikkeling van bestaande en nieuwe technieken zal de prijs-prestatieverhouding van duurzame energie-opties verbeteren. Hierdoor kunnen technologieën die nu nog ver van de markt afstaan, rendabel worden en hun weg naar de markt vinden. Dat gaat niet vanzelf en kost bovendien tijd. Een aanzienlijke inspanning van de overheid en andere betrokken partijen is hiervoor nodig. Om dat te kunnen bereiken, is in de eerste plaats het budget voor onderzoek, ontwikkeling en demonstratie van duurzame energie met ingang van 1997 met f 50 mln. verhoogd. Ook moet de afstemming met onderzoek dat door andere partijen wordt gefinancierd verder verbeterd worden. Overlap of witte vlekken worden zo voorkomen.

Het aandeel duurzame energie kan elk jaar stijgen, als we ervoor zorgen dat duurzame energie-opties, die nu nog niet rendabel zijn, toch kunnen concurreren met fossiele energie. Daarmee wordt ook een volumegroei in de productie van apparatuur mogelijk gemaakt. Dat leidt tot verdere verbetering van de prijs-prestatieverhouding. De inzet van fiscale instrumenten is essentieel voor een dergelijke stimulering van de marktpenetratie, waarop ook de inspanningen van de energie-distributiebedrijven gericht zijn. Op termijn zal die marktpenetratie tevens bevorderd worden door het verplicht stellen van een minimum aandeel duurzame energie in de leveranties van energie aan de eindverbruikers.

Tenslotte bemoedigen belemmeringen van bestuurlijke aard de toepassing van duurzame energie. Het gaat daarbij vooral om de

ruimtelijke inpassing van windturbines en de wijze waarop biomassa in de milieuwetgeving wordt behandeld. Dat soort belemmeringen moet weggenomen worden.

In hoofdstuk 2 wordt duurzame energie in een internationale context en in de tijd gezien in perspectief geplaatst. In de daarop volgende drie hoofdstukken worden de hoofdlijnen van het beleid verder uitgewerkt. De verschillende duurzame energie-opties worden vervolgens meer specifiek in hoofdstuk 6 behandeld.

In de hoofdstukken 3 tot en met 6 zijn telkens de actiepunten, die gerealiseerd moeten worden om de doelstelling te bereiken, in een kader vermeld.

In de jaarlijkse Voortgangsrapportage Energiebesparing en Duurzame Energie (onderdeel van de memorie van toelichting op de EZ-begroting) zal gemeld worden hoe het staat met de uitvoering van deze actiepunten.

Bijlage 1 bevat een financieel overzicht van het duurzame energiebeleid zoals dat is verwerkt in de EZ-begroting 1997 en de daarbij behorende meerjarencijfers. In totaal stijgt het beschikbare bedrag van bijna f 71 mln. in 1996 naar bijna f 110 mln. in 1999/2000. Daarbovenop komen de bedragen die in het kader van het CO<sub>2</sub>-reductieplan door het Kabinet zullen worden toegewezen aan de toepassing van duurzame energie (zie brief TK 1996–1997, 25 026, nr. 1). De Tweede Kamer zal daarover apart worden geïnformeerd.

Dit actieprogramma concentreert zich op de inspanningen die de komende 4 jaar verricht moeten worden om de doelstelling in 2020 te kunnen bereiken. Het jaar 2000 is daarbij een eerste ijkpunt: conform de Vervolgnota Energiebesparing moet de bijdrage van duurzame energie dan ca. 3% van het energieverbruik in Nederland zijn. Inspanningen die naar hun aard een lange adem hebben, zoals onderzoek en ontwikkeling, zullen pas in de volgende eeuw hun vruchten afwerpen. Andere instrumenten moeten al eerder tot zichtbare resultaten leiden, en een aantal daarvan hebben nu al effect.

«Voor niets gaat de zon op». Dat gezegde heeft in de context van dit actieprogramma een bijzondere betekenis. Bijna alle vormen van duurzame energie vinden hun oorsprong in de zon. En deze energiebron is voor ons kosteloos. Maar de nuttige aanwending ervan in de vorm van kracht, warmte en licht vergt heel wat kosten en moeite. Een keuze voor duurzame energie betekent dat we soms genoeg moeten nemen met minder. Niet alleen in financieel opzicht, maar ook op andere gebieden. Meer windenergie leidt tot minder ongestoorde horizons. Meer zonnecellen op daken zorgen voor minder visuele afwisseling in woonwijken. Daar staat tegenover dat het voordeel van duurzame energie overtuigend en doorslaggevend is: een energiehuishouding die betaalbaar, betrouwbaar en vooral schoon is.

## **2. DUURZAME ENERGIE IN PERSPECTIEF**

### **2.1. De noodzaak van duurzame energie**

Ontwikkeling en toepassing van duurzame energiebronnen is essentieel voor het bereiken van een meer duurzame energiehuishouding. Zon duurzame energiehuishouding is van belang wegens:

- *uitputting van voorraden fossiele energie.*

Hoewel de nu bekende voorraden van de belangrijkste fossiele energiedragers nog toereikend zijn voor tientallen jaren (voor kolen naar schatting zelfs voor zón 200 jaar), raken de meeste in de loop van de komende eeuw uitgeput. Hoe meer dat het geval is, hoe afhankelijker

Nederland zal worden van een beperkt aantal energie-leveranciers. De prijzen zullen stijgen en generaties na ons zullen veel minder keuzemogelijkheden hebben dan wijzelf. Alle reden dus om na te denken over de energievoorziening in de toekomst en te werken aan een duurzaam alternatief;

- *toenemende emissies.*

Stijgende productie en consumptie van fossiele energie brengt ook groei van schadelijke emissies met zich mee. Dat zijn niet alleen verzurende emissies (SO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub>), maar vooral ook broeikasgassen als CO<sub>2</sub>. Die gassen zijn op zichzelf niet schadelijk, maar kunnen wel leiden tot klimaatveranderingen. Gebruik van duurzame energie vermindert de CO<sub>2</sub>-emissies. Sterker nog: op heel lange termijn is het de enige adequate aanpak. Het is immers moeilijk voorstelbaar dat de omvang van de energiebesparing de economische groei gedurende vele jaren zal kunnen overtreffen. Door de ontwikkeling en toepassing van duurzame energie in de tijd naar voren te halen, snijdt het mes aan twee kanten: de CO<sub>2</sub>-emissies kunnen afnemen, terwijl de nodige ervaring wordt opgedaan met de verschillende vormen van duurzame energie in Nederland. Nederland komt daarmee in een gunstige uitgangspositie op het moment dat duurzame energie ook internationaal doorbreekt: duurzame energieopwek-technieken worden een steeds belangrijker exportartikel.

## 2.2. Duurzame energie in internationaal perspectief

Nederland is niet het enige land ter wereld waar wordt nagedacht over en gewerkt aan nieuwe, duurzame vormen van energie. Voor Nederland geldt wel dat duurzame energie van betekenis kan zijn omdat een verschuiving van kolen naar aardgas, die in veel landen nog voor grote CO<sub>2</sub>-winst kan zorgen, hier al heeft plaatsgevonden. Bovendien is op nucleair gebied geen concrete besluitvorming voorzien. In tabel 1 zijn voor een aantal Europese landen de aandelen van de verschillende energiedragers in het binnenlands verbruik vermeld.

**Tabel 1: Binnenlands verbruik naar energiedrager in % van het totaal (1994)**

	België	Duitsland	Frankrijk	Nederland	Ver. Koninkrijk
<b>Kolen</b>	18,7	28,9	6,2	12,5	22,0
<b>Olie</b>	39,7	39,9	35,8	36,3	38,9
<b>Gas</b>	19,2	18,3	12,1	47,3	27,4
<b>Nucleair</b>	20,8	11,0	40,3	1,4	10,4
<b>Duurzaam</b>	0,9	1,8	8,0	1,2	0,6
<b>Saldo import/export</b>	0,7	0,1	-2,4	1,3	0,7
<b>Totaal</b>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Bron: Eurostat, CBS

Behalve in landen die veel met waterkracht opgewekte elektriciteit hebben, is het aandeel duurzaam overal nog zeer gering. Ontwikkeling en toepassing daarvan op grote schaal zal grote gevolgen hebben voor de energievoorziening. Die zal op een andere leest worden geschoeid. In feite worden geheel nieuwe technologietrajecten tot ontwikkeling gebracht. Per definitie gaat het dan over de lange termijn: nieuwe technologieën hebben doorgaans enkele tientallen jaren nodig voordat toepassing op grote schaal mogelijk is. Het beïnvloeden en versnellen van zonsproces vergt een stevige en goed gecoördineerde aanpak. Een aanpak die ook nog nauw moet aansluiten bij relevante internationale ontwikkelingen.

Daarom is het belangrijk dat de Europese Commissie kortgeleden een discussie-document (groenboek) heeft uitgebracht: «Energy for the future:

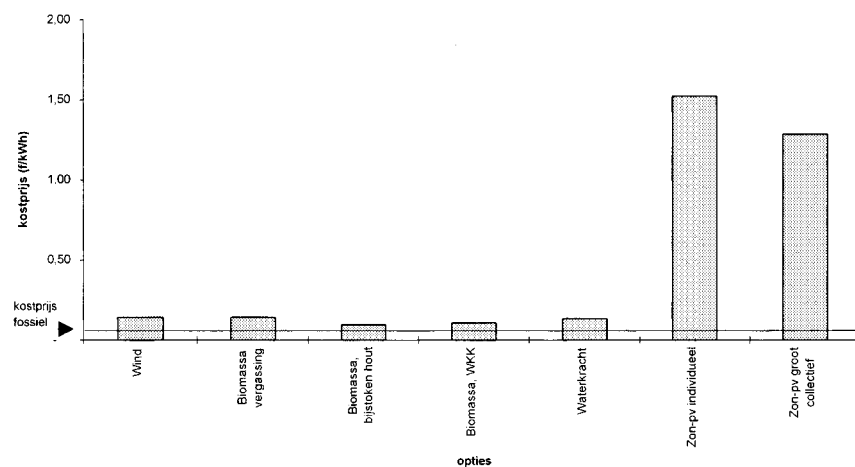
Renewable sources of energy». Tijdens de Europese Raad van 3 december jl. is dit groenboek gepresenteerd als basis voor een verder uit te werken plan van aanpak (witboek) en communautair actieplan. Tijdens het Nederlands voorzitterschap van de EU in de eerste helft van 1997 is duurzame energie één van de belangrijkste aandachtspunten. In de energieraad van mei 1997 zal Nederland ernaar streven om conclusies over het groenboek te doen aannemen als mede richtsnoeren voor het uit te brengen witboek.

### 2.3. Duurzame energie in verscheidenheid

«Duurzame energie» is een verzamelbegrip. Het bevat een groot aantal opties met als gemeenschappelijk kenmerk dat hernieuwbare energiedragers worden omgezet in secundaire energiedragers waardoor geen beroep wordt gedaan op eindige voorraden.

Er zijn grote verschillen tussen de opties: in werking, in ontwikkelingsstadium en in groeipotentieel. Windenergie heeft in technologisch opzicht al een fors ontwikkelingstraject doorlopen, de kosten liggen relatief dicht tegen het fossiel alternatief aan. Er is al sprake van toepassing op betrekkelijk grote schaal. Een optie als fotovoltaïsche zonne-energie (zon-pv) daarentegen moet nog een lange weg afleggen. De technologie verkeert nog in een min of meer experimenteel stadium, toepassingen – gericht op demonstratie van de technologie – zijn relatief kleinschalig en kostbaar. Veel onderzoeks- en ontwikkelingswerk is nog nodig voordat toepassing op grotere schaal technisch en economisch haalbaar is. Eén en ander is te zien in figuur 1, waarin de huidige kostprijs van een aantal duurzame opties is afgezet tegen de kostprijs van fossiel; die komt overeen met de kosten van stroom uit een moderne gasgestookte elektriciteits-centrale.

**Figuur 1: kostprijs van duurzame energie (stroomopties)**



In figuur 1 is te zien dat de kostprijs van alle vermelde duurzame opties boven die van met fossiele brandstoffen opgewekte elektriciteit ligt. Technologische ontwikkeling en toepassing op grotere schaal zullen hier voor nog meer kostprijs-dalingen kunnen zorgen, waardoor deze opties op termijn zonder verdere facilitering kunnen gaan concurreren met uit fossiele energie opgewekte elektriciteit. Opties als wind, biomassa en waterkracht zullen dat stadium eerder bereiken dan zon-pv. Voordat toepassing daarvan op grotere schaal denkbaar is, zal verdere ontwikkeling van de technologie eerst voor forse verbetering van de prijs-prestatieverhouding moeten zorgen.



In het beleid houden we rekening met dit verschil in ontwikkelingsstadium. Juist daarom zijn er twee typen instrumenten om de kostprijs van duurzame energie te verlagen:

- instrumenten die zich richten op technologische vernieuwing met als doel de prijs-prestatieverhouding fors te verbeteren (zie hoofdstuk 3);
- instrumenten die de daadwerkelijke toepassing van duurzame energie bevorderen in gevallen waar de prijsverschillen met fossiele energie relatief gering zijn (zie hoofdstuk 4).

Tenslotte hangt de groei van duurzame energie niet alleen af van de ontwikkeling van de kosten. Er zijn ook belangrijke bestuurlijke, met name planologische, knelpunten. Ook die krijgen in dit actieprogramma ruime aandacht (zie hoofdstuk 5).

Een consequentie van deze verscheidenheid is dat in de verschillende instrumenten die de ontwikkeling en toepassing van duurzame energie willen bevorderen, de onderscheiden opties niet allemaal over één kam worden geschoren. Ter illustratie: de benutting van waterkracht is een uitontwikkelde techniek. Op de EZ-begroting zijn daarom geen middelen uitgetrokken voor de stimulering van onderzoek, ontwikkeling of demonstratie van waterkracht. Zoals uit figuur 1 blijkt, is bij de huidige prijs van fossiele energie een waterkrachtcentrale in Nederland echter nog niet concurrerend. Om de toepassing van waterkracht in Nederland toch aantrekkelijk te maken, valt met kleinschalige waterkracht opgewekte elektriciteit onder de bijzondere regeling voor duurzame energie in de Regulerende energiebelasting (REB); daarnaast kunnen investeringen in waterkracht profiteren van de Regeling Groen beleggen. Een optie als zon-pv vergt nog een krachtige technologische verbetering. Daarom is het EZ-budget voor onderzoek, ontwikkeling en demonstratie hiervoor flink verhoogd.

Rekening houdend met de verschillende kenmerken van de opties, is in de Derde Energienota vermeld wat bij de huidige inzichten de mogelijke bijdragen per duurzame bron in de komende jaren zullen kunnen zijn. In tabel 2 is dit nog eens weergegeven.

**Tabel 2: Mogelijke bijdragen per duurzame energiebron**

Duurzame energiebron (bijdrage in PJ*)	2000	2007	2020
Windenergie	16	33	45
Fotovoltaïsche zonne-energie	1	2	10
Thermische zonne-energie	2	5	10
Aardwarmte	–	–	2
Energieopslag	2	8	15
Omgevingswarmte	7	50	65
Waterkracht	1	3	3
Afval en biomassa	54	85	120
Totaal	83	186	270
Import Noorse waterkracht	–	18	18
Totaal inclusief import	83	204	288

\* uitgespaarde fossiele brandstof

Het in tabel 2 genoemde getal van 288 PJ is 10% van het energieverbruik in 2020 zoals dat verwacht wordt in een economisch scenario dat uitgaat van een economische groei van 2,3% per jaar in de periode 1995–2020 bij licht stijgende prijzen van fossiele energie (het zogenoemde voorspoedig-laag-scenario).

De 10%-doelstelling die door dit Kabinet is geformuleerd in de Derde Energienota heeft betrekking op een energieverbruik in 2020 dat ten opzichte van het niveau in het jaar 2000 gelijk is gebleven. Indien onder invloed van een hogere economische groei en ondanks het energiebesparingsbeleid er in 2020 sprake zou zijn van een substantieel hoger energieverbruik dan is verondersteld in de Derde Energienota, zal moeten worden bezien via welke realistische beleidsalternatieven de 10%-doelstelling alsnog gerealiseerd kan worden.

In het al eerder genoemde EC-document «Energy for the future: Renewable sources of energy» wordt voor de Europese Gemeenschap als totaal een verdubbeling van de bijdrage van duurzame energie voorgesteld: van 6% nu naar 12% in 2010.

Meer dan 90% van de huidige opgewekte duurzame elektriciteit in Europa is waterkracht, en de Commissie verwacht verdere uitbreiding van waterkrachtinstallaties.

Gelet op het beperkte aandeel dat waterkracht in Nederland kan leveren, is het ambitieniveau van Nederland zeker vergelijkbaar met dat van de Europese Commissie.

#### **2.4. Import van duurzame energie**

In de Derde Energienota is opgemerkt dat de verdere invoering van duurzame energiebronnen via import niet vergeten mag worden; in tabel 2 is vermeld welke bijdrage de import van Noorse waterkracht na het jaar 2000 naar huidige verwachting zal leveren in termen van uitgespaarde fossiele brandstof.

Wat vindt het Kabinet nu van import? Voorop staat dat de verdere groei van het aandeel duurzame energie in de Nederlandse energievoorziening vooral moet komen van de opwekking in Nederland. Het energieproductievermogen in Nederland zelf moet dus worden uitgebreid. Bij energiewinning uit biomassa kan daarbij sprake zijn van import van de biomassa. De installatie staat in Nederland en levert daarmee een bijdrage aan genoemd doel. Daardoor gaan bevordering van duurzame energie en versterking van de economische structuur hand in hand.

In het licht van meer marktwerking in de energiesector en de Europese regelgeving op dat terrein, kan geen bezwaar gemaakt worden tegen import van elektriciteit die ergens anders met duurzame bronnen is opgewekt. We moeten dan wel zeker weten dat de betreffende elektriciteit echt is opgewekt met duurzame bronnen. Dat is een punt van aandacht, omdat je aan stroom niet kunt zien hoe het is opgewekt. Er moet voor gewaakt worden dat er een kunstmatige allocatie van duurzame energie gaat plaatsvinden. Zolang hier geen internationaal overeengekomen oplossing voor is gevonden, zal het kabinet de import van duurzame energie dan ook niet aanmoedigen.

Ook bij de fiscale stimulering van met duurzame bronnen opgewekte elektriciteit zal geen onderscheid gemaakt kunnen worden tussen in Nederland en daarbuiten geproduceerde groene stroom, als tenminste zeker is dat de elektriciteit daadwerkelijk met duurzame bronnen is opgewekt. De bijzondere regeling voor duurzame energie in het kader van de Regulerende energiebelasting (zie ook par. 4.2) heeft daarom ook betrekking op buiten Nederland opgewekte duurzame energie. Via de limitatieve opsomming van duurzame bronnen echter is grootschalige waterkracht (die we in Nederland niet, maar met name in Frankrijk, Zwitserland, Oostenrijk en Noorwegen wel kennen) van deze regeling uitgesloten. Deze uitsluiting is in overeenstemming met de ontwerp-richtlijn van de Europese Commissie voor een Europese regulerende energiebelasting.

In dat licht moet de voorgenomen import van Noorse waterkracht worden bezien: deze levert zonder meer een bijdrage aan de doelstelling

van het duurzame energiebeleid. Daarnaast is er sprake van een uitbreiding van opwekking omdat het waterkrachtpotentieel in grotere mate benut zal worden. Het kabinet staat dan ook positief tegenover de beslissing van de Sep om deze stroom aan te kopen. Het bestempelen hiervan als groene stroom in het kader van de REB, de groene BTW (zie par. 4.2) en de Elektriciteitswet (zie par. 4.8) is in lijn met de genoemde ontwerp-richtlijn van de Europese Commissie achterwege gelaten.

## **2.5. De ontwikkeling van duurzame energie na 2020**

Tot 2020 blijft duurzame energie wereldwijd en in OESO-landen – als wordt afgezien van bestaande vormen als waterkracht en niet-commerciële biomassa – bescheiden van omvang met een markt-aandeel van rond de 2 à 4%. Dat kan oplopen tot 8 à 10%, als er technologische doorbraken worden verondersteld.

Het beeld op nog langere termijn, de periode na 2020, is uiteraard met nog meer onzekerheden omgeven. In navolging van de World Energy Council, zijn wel enkele mogelijke ontwikkelingen aan te geven. Op die manier is een indruk te krijgen van de kansen van het Nederlands beleid.

In een sterk milieu-geïnspireerd beleidsscenario wordt de wereldwijde groei van het energiegebruik geheel gedekt door «nieuw duurzaam» (dat wil zeggen exclusief traditionele houtverbranding en waterkracht). In de OESO-landen vervijfvoudigt het gebruik van duurzaam anders dan waterkracht (van 0,1 naar ruwweg 0,5 Gt) bij een dalend totaalgebruik. Maar ook in de andere scenario's zien we een sterke groei in de OESO-landen: een verdubbeling tot vervijfvoudiging van «nieuw duurzaam». In feite voorzien alle scenario's dan een overgang van een vrijwel puur fossiel georiënteerde energiehuishouding zoals we die nu kennen, naar één waarin van vele mengvormen sprake is. Deze overgang kan zich bij een hoger of lager totaal energiegebruik voltrekken, kan iets eerder of later beginnen, maar wordt steeds in de decennia 2020–2050 voorzien. Het aandeel «nieuw duurzaam» in 2050 varieert in de OESO-landen dan van zón 10% (bij «business as usual» of algemene «technology drive») tot 20% (bij zeer fors klimaatbeleid of specifieke «renewable/nuclear technology drive»).

Over 50 jaar zal, noch wereldwijd, noch in de OESO het beeld door duurzame energie gedomineerd worden. Maar het is dan wel definitief doorgebroken en levert een substantiële bijdrage aan de energievoorziening.

In de scenario's met een verondersteld snellere technologische ontwikkeling of wereldwijd beleid zien we dat na 2020 duurzame energie ook buiten de elektriciteitsopwekking een rol van betekenis gaat spelen. Waterstof, geproduceerd met duurzame energiebronnen als zon en wind, komt dan geleidelijk in beeld. In die scenario's wordt ook wereldwijd handel in duurzame energie steeds belangrijker. Duurzaam opgewekte elektriciteit wordt dan vooral daar gemaakt waar de omstandigheden er het meest geschikt voor zijn: een goed groeiklimaat voor biomassa bij lage grondprijzen, hoge zonnestraling of gelijkmatige hoge windsnelheid. De transportsystemen zullen dan zo verbeterd zijn dat transport van elektriciteit of waterstof over lange afstanden goedkoop mogelijk is. Zonder technologische ontwikkeling en aanvullend beleid zijn deze ontwikkelingen echter niet voorstelbaar.

### 3. VERBETERING VAN DE PRIJS-PRESTATIEVERHOUDING

#### 3.1. De prijs van duurzame energie

De groei van stromingsenergie (wind, zon, waterkracht) in Nederland bedroeg in de jaren 1988–1995 gemiddeld 21% per jaar. De kostprijs van duurzame energie laat een gestage daling zien: de kosten van wind-energie daalden van gemiddeld 25 ct/kWh in 1990 tot 17 à 18 ct/kWh in 1995. In de periode 1978–1993 is de verkoopprijs van zon-pv-modules met een factor 6 gedaald.

Het aandeel in het energieverbruik van alle duurzame bronnen tezamen (dus inclusief energie uit afval en biomassa) stijgt ook, maar dan veel langzamer: van 1% in 1988 tot 1,2 % in 1995. Deze geringere stijging komt doordat energie uit afval en biomassa, op dit moment vele malen groter dan energie uit wind en zon, aanmerkelijk minder (gemiddeld 1% per jaar) groeit.

Het tempo waarin duurzame energie kan groeien is afhankelijk van de ontwikkeling van de kostprijs van de verschillende vormen van duurzame energie. Die kostprijs wordt bepaald door een aantal factoren:

- de productiekosten van duurzaam geproduceerde elektriciteit of warmte.

Hier spelen kosten, prestaties en levensduur van installaties een belangrijke rol. Bij biomassa zijn ook de kosten van de biobrandstoffen relevant. Daarnaast mogen ook de kosten van aansluiting op bijvoorbeeld het elektriciteitsnet niet vergeten worden.

In de afgelopen jaren hebben we zoals gezegd al forse prijsdalingen kunnen noteren. Zo zijn de productiekosten van windenergie in de afgelopen vijf jaar met 30% gedaald. Ook in de toekomst worden verdere kostendalingen verwacht.

- de kosten van reservestelling.

De productie van wind- en zonne-energie wisselt sterk. Er zal dus steeds reservevermogen moeten zijn om de productie van elektriciteit en warmte over te nemen op momenten dat er onvoldoende wind en zon is. De vaste kosten van de reserve-capaciteit die hiervoor nodig is, wordt toegerekend aan duurzame energie, i.c. windenergie en zonne-energie.

Op dit moment is het aandeel van wind- en zonne-energie nog gering en kunnen schommelingen in het aanbod opgevangen worden binnen het totale energie-aanbod. Naarmate de energie uit deze bronnen groeit, zullen ook de kosten van reservestelling groeien.

In tabel 3 is een schatting gemaakt van de ontwikkeling van drie belangrijke duurzame energiebronnen tot het jaar 2020.

**Tabel 3: Duurzame energie: productiekosten en kosten van reservestelling (ct/kWh)**

	1995 pro- ductie	pro- ductie	2007 reserve	totaal	pro- ductie	2020 reserve	totaal
fossiel	7	7		7	7		7
wind <sup>1</sup>	18	9–12	2–3	11–15	8–9	2–3	10–12
zon-pv	150	50	3	50	15	2–3	17–18
biomassa <sup>2</sup>	12–20	12–18		12–18	9–14		9–14

<sup>1</sup> Bij deze kostenberekening wordt uitgegaan van plaatsing op een goede lokatie. Naarmate het opgesteld vermogen toeneemt moet wellicht worden uitgeweken naar ongunstiger lokaties. Factoren als lagere productie of hogere kosten van netinpassing kunnen de verbetering van de prijs/prestatieverhouding weer geheel of gedeeltelijk teniet doen. In dat geval zal de kWh-prijs hoger uitkomen dan in de tabel vermeld.

<sup>2</sup> Hier is uitgegaan van standalone installaties voor biomassa-verbranding of -vergassing.

Uit tabel 3 blijkt dat de kostprijs van duurzame energie op dit moment nog aanmerkelijk hoger ligt dan die van fossiele energie. Verbeteringen in

de prijs-prestatieverhouding zorgen bij alle opties voor dalingen in de kosten per kWh: toepassingen van nieuwe materialen (bijv. in zonnecellen) en nieuwe technieken (bijv. windmolens zonder tandwielkasten) zorgen daarvoor. Schaafeffecten zorgen voor verdere kostendalingen. Omgekeerd zullen ook kostenstijgingen optreden. Hoe meer opgesteld vermogen, hoe meer in reservecapaciteit geïnvesteerd moet worden. Omdat de kosten daarvan onlosmakelijk verbonden zijn aan duurzame energie, worden ze daaraan toegerekend. Ook dit is overigens per optie verschillend: voor zonne- en windenergie is reservecapaciteit nodig, voor biomassa, warmte- en koudeopslag niet.

Wil duurzame energie uiteindelijk kunnen concurreren met fossiele energiedragers, dan zal de prijs daarvan moeten dalen. Technologische ontwikkeling is daartoe de sleutel. Onderzoek, ontwikkeling en demonstratie (O,O & D) van duurzame energietechnieken gericht op de verlaging van de kosten en verhoging van de rendementen is daarom essentieel.

### **3.2. Onderzoek, ontwikkeling en demonstratie**

De O,O & D-inspanningen op het gebied van duurzame energie in Nederland zijn op het ogenblik nog vooral gebaseerd op overheidsfinanciering. Ook in het buitenland is dat het geval.

In de Derde Energienota is een intensivering aangekondigd. Die leidt ertoe dat het EZ-budget voor O,O&D vanaf 1997 ca. f 95 mln. op jaarbasis bedraagt. Hiervan is ruim f 73 mln. bestemd voor de duurzame energieprogramma's die onder beheer van Novem worden uitgevoerd. Verwacht wordt dat daarnaast in het kader van het programma Economie-Ecologie-Technologie (EET) ca. f 10 mln per jaar aan duurzame energie-projecten toegekend zal worden. De financiering van ECN en TNO met betrekking tot duurzame energie bedraagt ca. f 11,5 mln.

Dit zijn aanzienlijke bedragen. Er moeten dan ook dat heldere onderzoeksdoelen en technologietrajecten worden vastgesteld, zodat periodiek bekeken kan worden of de (lange termijn) doelstelling binnen bereik blijft.

In hoofdstuk 6 wordt per optie vermeld welke technische vooruitgang de komende 4 jaar geboekt moet worden.

De inspanningen van het bedrijfsleven en de energiesector nemen geleidelijk toe, maar zijn nu naar verhouding nog bescheiden. In 1995 ging het in totaal om ca. f 19 mln.

De verwachting is dat de eigen O&O-inspanningen van de bedrijven die duurzame energieproducten voortbrengen (windturbines, warmtepompen, zonneboilers, zonnecellen) sterker zullen toenemen naarmate deze bedrijfstak zich verder ontwikkelt.

Het vaststellen van de onderzoeksagenda gebeurt vanuit het besef dat Nederland een klein land is en niet alles zelf kan doen.

Een belangrijke stimulans voor internationale samenwerking biedt het Vierde en straks het Vijfde Kaderprogramma van de Europese Unie. Duurzame energie zal hierin naar verwachting een prominente plaats krijgen.

In 1995 en 1996 is vanuit het JOULE-THERMIE programma f 21,85 mln. toegekend aan Nederlandse bedrijven en instellingen. Dat programma is gericht op ontwikkeling en demonstratie van energietechnologie. Van dat bedrag ging bijna 40% naar het bedrijfsleven, dat daar eenzelfde bedrag tegenover moet stellen. In de laatste «call for tenders» van dit jaar bedroeg dat aandeel zelfs ruim 50%, waarbij een opvallende toename van de deelname van het midden- en kleinbedrijf te zien was. Dit illustreert de trend van toenemende inspanningen van het Nederlandse bedrijfsleven op het gebied van onderzoek en ontwikkeling.

De Europese Commissie wil tot een communautaire strategie op het gebied van duurzame energie komen (zie par. 2.2). Onderdeel van die strategie is een heroverweging van de huidige verdeling van fondsen over nucleaire en niet-nucleaire energie-onderzoek. In deze heroverweging speelt een rol dat ondersteuning van O,O&D-activiteiten op het gebied van duurzame energie een zekere omvang moet hebben om effectief te zijn.

Recent is in opdracht van het kabinet de positie en de omvang van het Nederlandse energie-onderzoek bij onderzoeksinstituten en universiteiten door twee internationale onderzoeksbureaus onderzocht. Daarbij is gekeken naar het ontwikkelingsstadium van afzonderlijke technologieën en de internationale kwaliteit van het energie-onderzoek. In hoofdstuk 6 zijn de resultaten voor een aantal duurzame energie-thema's samengevat. In algemene zin wordt het energie-onderzoek als goed tot zeer goed gekwalificeerd, terwijl er heel weinig sprake is van overlappende activiteiten. De betrokken instituten hebben inmiddels initiatieven genomen om – waar nodig – tot betere afstemming te komen en samenwerking te bevorderen.

Bovengenoemd onderzoek richt zich op de aanbodkant van energie-onderzoek. Begin 1997 zal ook een onderzoek starten naar de vraagkant daarvan. Als dat is afgerond zullen overheid, energieproductie- en distributiesector en bedrijfsleven afspraken maken over afstemming en richting van de verschillende onderzoekprogramma's. De programma's over duurzame energie zijn daarbij inbegrepen.

Afspraken tussen overheid en maatschappelijke organisaties kunnen, ook als zij zijn toegespitst op één bepaalde optie, O,O&D stimuleren. Een voorbeeld: één van de doelstellingen van de Meerjarenafpraak over de zonneboiler (1994) was prijsreductie door onderzoek en ontwikkeling.

Binnenkort sluiten EZ, Novem, ECN, de energiesector, bedrijfsleven en Bouwfonds een convenant op het gebied van fotonvoltaïsche zonne-energie. Doel is besparing van fossiele brandstof door middel van zon-pv in de gebouwde omgeving, conform de in paragraaf 2.3 vermelde doelstelling; een forse O&O-inspanning is onderdeel van dat convenant. Bekeken zal worden of op die manier convenanten met afspraken over O,O&D ook bij andere opties een toegevoegde waarde kunnen hebben.

In de nota «Kennis in Beweging» heeft het Kabinet het voornemen uitgesproken om op een beperkt aantal, specifieke thema's van potentieel internationale allure zogenaamde technologische topinstituten (TTI) te realiseren. Deze instituten zullen top-research doen op onderzoeks-terreinen die van belang zijn voor in Nederland sterke, O&O-intensieve sectoren. Daarbij wordt gebruik gemaakt van bestaande sterktes in de kennis-infrastructuur.

Om te garanderen dat de activiteiten van het topinstituut afgestemd zijn op de wensen van het bedrijfsleven, zal het kabinet van de bedrijven die meedoen een zware betrokkenheid vragen. Zij moeten er niet alleen geld in steken, maar bijvoorbeeld ook actief deelnemen in het bestuur. De overheid ondersteunt topinstituten door een langdurige basisfinanciering. Daar is structureel een bedrag van f 55 miljoen per jaar voor beschikbaar.

Consortia van bedrijven en onderzoeksinstellingen hebben inmiddels in totaal 18 voorstellen ingediend. De voorstellen zijn getoetst op economisch-technologische en wetenschappelijke relevantie. Zes voorstellen zijn geselecteerd voor verdere beoordeling.

Daaronder bevindt zich een voorstel voor een TTI duurzame energie, dat gecombineerd zal worden met een voorstel voor gasttechnologie. Businessplannen zijn inmiddels ingediend, die door een onafhankelijke advies-commissie zullen worden beoordeeld. Daarna wordt besloten welke voorstellen voor financiering als topinstituut in aanmerking komen.

## **Actiepunten**

- In 1997 zal de overheid afspraken maken met de energiesector en het bedrijfsleven over afstemming en richting van onderzoekprogramma's.
- In 1997 zal EZ met de betrokken organisaties overleggen teneinde te komen tot afspraken over de stimulering van specifieke duurzame energieopties onder meer door gerichte O,O&D-inspanningen en ondersteuning daarvan.
- In 1997 zal het Kabinet beslissen of het voorstel voor een TTI duurzame energie voor financiering in aanmerking komt.

## **4. STIMULERING VAN DE MARKTPENETRATIE**

### **4.1. Algemeen**

Onderzoek, ontwikkeling en demonstratie moeten ervoor zorgen dat het kostprijsverschil tussen duurzame en conventionele energieopwekking op termijn steeds kleiner wordt. Op dit moment zullen duurzame energieprojecten door dat kostprijsverschil niet zonder meer van de grond komen. Daarvoor moet het gat tussen de kostprijzen van duurzaam en fossiel (hierna aangeduid met de term «onrendabele top») afgedekt worden.

Daar zijn een aantal instrumenten voor beschikbaar. In de eerste plaats zijn er fiscale faciliteiten die direct of indirect investeringen in duurzame energie aantrekkelijker maken. Met ingang van 1997 is het fiscaal instrumentarium nog verder uitgebreid.

In de tweede plaats werken de energiedistributiebedrijven hard aan uitbreiding van duurzame energietoepassingen via het Milieu Actie Plan (MAP). De onrendabele top – die overblijft na aftrek van de fiscale instrumenten – kan worden afgedekt uit de MAP-bijdrage.

Bevordering van de toepassing van duurzame energie in Nederland levert niet alleen een bijdrage aan het bereiken van de doelstellingen van het energiebeleid, maar schept ook kansen voor het Nederlandse bedrijfsleven. Daarbij is er een samenhang tussen de afzetmogelijkheden op de binnenlandse markt en die op de buitenlandse markt. Bij sommige duurzame opties, bijvoorbeeld windturbines, is een behoorlijk aandeel op de binnenlandse markt een voorwaarde om te kunnen exporteren: buitenlandse investeerders zijn geïnteresseerd in de op de thuismarkt opgebouwde «track record». Aan de andere kant kan de export van een duurzame energie-optie leiden tot een zodanige omzetgroei dat verdere verlaging van de kostprijs mogelijk is. Dat is dan weer gunstig voor de afzet op de Nederlandse markt. Daarom is er in dit hoofdstuk ook aandacht voor het instrumentarium voor exportbevordering.

Voor een verdergaande toepassing van duurzame energie is het ook nodig dat informatie-overdracht, kennisuitwisseling en voorlichting over duurzame energie goed verzorgd is. Om die reden is het idee van een projectbureau Duurzame Energie, aangekondigd in de Derde Energienota, samen met een aantal partijen verder uitgewerkt.

Ook het Europese Altener-programma richt zich op de verdere toepassing van duurzame energie.

Marktpenetratie kan ook bevorderd worden door de vraag naar duurzame energie te stimuleren. Daarvoor zal het wettelijk instrumentarium worden gebruikt. Allereerst via de Energie Prestatie Norm (EPN). De aanscherping van de eisen die in 1998 en 2000 is voorzien maakt het aantrekkelijk duurzame energietechnieken in nieuwe woningen en gebouwen toe te passen.

Tenslotte zal in de Elektriciteitswet worden bepaald dat de minister van Economische Zaken een minimum aandeel duurzame energie kan

vaststellen over alle elektriciteit die via de netten aan eindverbruikers wordt geleverd.

## **4.2. Fiscale instrumenten**

Het kabinet wil het kostprijsverschil tussen duurzame energie-opties en het conventionele alternatief verkleinen met de inzet van fiscale instrumenten. Daardoor wil het de toepassing van duurzame energie bevorderen. Sommige van deze instrumenten, zoals de VAMIL, de regeling Groen beleggen en de Regulerende energiebelasting, zijn al langer in werking. De energie-investeringsaftrek is met ingang van 1997 van kracht geworden, en gestreefd wordt naar invoering van de groene BTW in de loop van 1997.

### *Regulerende energiebelasting*

Door de Regulerende energiebelasting (REB) is de prijs van het kleinverbruik van elektriciteit met 15% omhoog gegaan; aardgas zal door de REB in 1998 zo'n 20 tot 25% duurder zijn. Door de bijzondere regeling voor duurzame energie in de REB hoeft een energiedistributiebedrijf de op de energierekening van zijn klanten geheven REB niet af te dragen aan de fiscus. Tenminste: voorzover het gaat om energie die opgewekt is met duurzame bronnen en het bedrijf dit tot uitdrukking brengt in de vergoeding aan degene die de duurzame energie heeft opgewekt. Deze hogere vergoeding heeft een direct positief effect op de rentabiliteit van duurzame energieprojecten.

Ook opwekking van duurzame energie voor eigen gebruik (bijvoorbeeld met behulp van een zonne-boiler of een warmtepomp) profiteert van de REB doordat het conventionele alternatief in het gebruik duurder is geworden.

Door de definitie van duurzame energie zoals opgenomen in de REB, valt elektriciteit afkomstig van afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) niet onder de bijzondere regeling. In deze regeling wordt immers als eis gesteld dat er geen bijstook of bijmenging van kunststoffen plaatsvindt. Aan die eis wordt door AVI's niet voldaan.

Van verschillende kanten is bij het Kabinet aangedrongen op een zodanige wijziging van de REB dat elektriciteit afkomstig uit AVI's onder de definitie van duurzame energie komt voorzover die elektriciteit is opgewekt met biomassa en indien er sprake is van een verbetering van de energetische prestatie van een AVI.

Momenteel worden de voor- en nadelen van een dergelijke benaderingswijze gezien. In de eerste helft van 1997 zal het Kabinet besluiten of bedoelde wijziging een begaanbare weg is.

### *VAMIL*

Via de regeling Vrije Afschrijving Milieu-investeringen (VAMIL), onderdeel van de vennootschapsbelasting, mogen bepaalde milieu- en energie-investeringen vrij van de fiscale winst worden afgeschreven. Hierdoor ontstaat voor de ondernemer een rentevoordeel. Op de techniekenlijst van de VAMIL staan alle duurzame energie-opties die voor het bedrijfsleven interessant kunnen zijn.

Sinds 1996 staan ook windturbines op deze lijst. In de Wet Vennootschapsbelasting is de fictie opgenomen dat BV's en NV's altijd een onderneming drijven; een investering in een windturbine is in die situatie ondernemingsvermogen van die vennootschap en kan in aanmerking komen voor de VAMIL. Bij ondernemers-natuurlijke personen is het van de feitelijke omstandigheden afhankelijk of een investering in een windturbine al dan niet onderdeel van het ondernemingsvermogen is. Voor zover de



VAMIL terzake niet kan worden toegepast, zal het Kabinet bezien of nadere maatregelen moeten worden overwogen.

Daarbij is van belang dat het al dan niet ondernemingsvermogen zijn ook een rol zal spelen bij de toepassing van de energie-investeringsaftrek.

#### *Groen beleggen*

Een particulier die belegt in een zogenaamd groenfonds krijgt, dankzij de regeling Groen beleggen, belastingvrijstelling voor de rente-inkomsten uit dat fonds. Een groenfonds is een fonds dat gelden uitleent aan bijvoorbeeld investeerders in duurzame energie. Dat maakt het bruto-rendement gelijk aan het netto-rendement. Ondanks dat zulke projecten doorgaans een lager rendement hebben, zijn ze zo toch aantrekkelijk voor de particuliere belegger. Hierdoor kunnen groenfondsen zich op hun beurt minder terughoudend opstellen bij het investeren in dergelijke projecten, en zullen een lager rentepercentage bedingen bij het verstrekken van geld. Dit rentevoordeel heeft een positieve invloed op de rentabiliteit van duurzame energieprojecten.

De huidige regeling geldt voor projecten die in Nederland worden uitgevoerd.

Zoals vermeld in par. 4.1, kan het voor de kostprijs van een duurzame energie-optie van belang zijn dat omzetgroei via export mogelijk wordt. Er zijn gevallen denkbaar waarbij die export makkelijker tot stand komt als investeringen in het buitenland, met name in de minder ontwikkelde landen, ook onder deze regeling zouden vallen. Het Kabinet zal daarom in de eerste helft van 1997 onderzoeken of zo'n uitbreiding mogelijk is mede in het licht van de motie Van der Ploeg (TK 1996-1997, 23 052, nr. 22).

#### *Energie-investeringsaftrek*

De aftrek voor investeringen in energiebesparende en duurzame energie-technieken (energie-investeringsaftrek, EIA) is op 1 januari 1997 in werking getreden. Investeringen in deze technieken mogen dan (voorzover ze op een kwalificerende lijst zijn opgenomen) variërend van 40% tot 52% van het investerings-bedrag van de fiscale winst worden afgetrokken. Er is een maximum van f 50 mln. per investering. Dit levert dus een rentabiliteitsvoordeel op.

Voor kleinschalige investeringen kan bovenop de energieaftrek nog gebruik gemaakt worden van de bestaande investeringsaftrek.

#### *Groene BTW*

We spreken van Groene BTW als op de levering van een dienst of product niet het normale 17,5%, maar het verlaagde 6%-omzetbelastingtarief wordt geheven in verband met het duurzame energie-aspect ervan. In de Derde Energienota is aangekondigd dat gewerkt zou worden aan verlaging van het BTW-tarief voor groene stroom (elektriciteit opgewekt met duurzame energie) en mogelijk apparaten als zonneboilers.

Er zijn nu nog besprekingen gaande met de Europese Commissie over de verenigbaarheid van groene BTW met de desbetreffende EU-richtlijnen. Het is de bedoeling om in 1997 de groene BTW op duurzaam opgewekte elektriciteit in te voeren.

Een verlaagd BTW-tarief is dan onder twee voorwaarden van toepassing op geleverde elektriciteit die wordt opgewekt met duurzame bronnen (conform de definitie in de REB): leverancier en afnemer moeten over de levering een specifiek contract hebben afgesloten en dit contract moet een hogere elektriciteitsprijs bevatten dan de prijs voor niet-groene stroom. Groene BTW is zo een ondersteuning van het initiatief van

energiebedrijven om aan hun klanten groene stroom aan te bieden tegen een, in verband met de kostprijs daarvan, hoger tarief.

Groene BTW levert alleen voordeel op voor degenen die geen BTW kunnen verrekenen; in het algemeen gaat het daarbij om (niet BTW-plichtige) particuliere eindverbruikers en instellingen.

Groene BTW zorgt ervoor dat het afnemen van groene stroom goedkoper dan voorheen en dus aantrekkelijker wordt. Daardoor kan een aantrekkende werking op de vraag naar groene stroom ontstaan, waardoor de energiedistributiebedrijven meer middelen beschikbaar krijgen om de opwekking van duurzame energie tot stand te brengen. Er is echter geen sprake van een direct positief effect op de rentabiliteit van een duurzame energie-optie als zodanig.

Er wordt nog onderzocht of binnen de Rijksoverheid afspraken gemaakt kunnen worden opdat ook overheidsinstellingen groene stroom kopen. Het ministerie van EZ zal op korte termijn besluiten een deel van zijn elektriciteit als groene stroom in te kopen.

Als Groene BTW op groene stroom eenmaal mogelijk is, zal ook overleg met de Europese Commissie worden geopend over de toelaatbaarheid van Groene BTW op zonneboilers.

In tabel 4 is aangegeven welke opties profiteren van de genoemde fiscale maatregelen (met ingang van 1-1-1997).

**Tabel 4: toepassing fiscale maatregelen op duurzame opties**

Duurzame energie-optie	REB	Groen beleggen	VAMIL	EIA
Waterkracht tot 15 MW	ja	ja	ja	ja
Windenergie	ja	ja	ja	ja
Zon-PV net gekoppeld	ja	ja	ja	ja
Zon-PV autonoom	n.v.t.	ja	ja	ja
Zon Thermisch	n.v.t.	ja	ja	ja
Warmtepompen	n.v.t.	ja	ja	ja
Koude-opslag	n.v.t.	ja	ja	ja
Geothermie	n.v.t.	ja	ja	ja
Afvalverbranding	nee	nee	nee	ja
Elektriciteit uit biomassa, zonder bijmenging van kunststoffen	ja	ja	ja	ja
Biomassa bijstook	ja	ja	ja	ja
Overige biomassa toepassingen	ja	ja	ja	ja
Stortgas (elektriciteit)	ja	nee	ja	ja
Stortgas (aardgaskwaliteit)	ja	nee	ja	ja

#### *Effecten van de fiscale instrumenten*

Mede ten behoeve van het overleg met de energiedistributiesector over het MAP 2000, zijn voor een aantal duurzame energie-opties de effecten van bovengenoemde instrumenten berekend. Daarbij zijn veronderstellingen gehanteerd die een gemiddelde beschrijven van de bedrijfseconomische positie van de potentiële investeerders. Deze berekeningen zijn dus niet zondermeer toepasbaar in concrete projecten. Gelet op het gestelde bij de Groene BTW, is dit instrument daarbij niet meegenomen.

**Tabel 5: Effecten van fiscale instrumenten anno 1997**

Techniek	Wind (Ct/ kWh)	Warmte- pomp (huish.) (Ct/kWh)	Warmte- pomp (Util.b.) (Ct/kWh)	Koude- opslag (Util.b.) (Ct/kWh)	Koude- opslag (Indus.) (Ct/kWh)	Biomassa- verg. (Ct/kWh)	Stortgas (Elekt.) (Ct/ kWh)	Stortgas (Aardg.) (Ct/m <sup>3</sup> )
Kostprijs	17	68	48	32	5	15	5	21
<b>Energie-opbrengst</b>	8	41	29	26	8	8	8	21
<b>Onrendabel deel (1)</b>	9	27	19	6	-3	7	-3	0
<b>Fiscale instrumenten</b>	4	15	10	2	1	4	3	7
<i>Restierend onrendabel deel</i>	5	12	9	4	-4	3	-6	-7

Bron: EnergieNed, Novem, Ecofys

Uit tabel 5 blijkt dat – onder een aantal veronderstellingen – als gevolg van de fiscale instrumenten het rendabel deel bij koude-opslag in de industrie en stortgas wordt vergroot, en het onrendabel deel bij een aantal andere opties flink vermindert.

### Actiepunten

- In eerste helft 1997 besluit door het Kabinet over wijziging van de REB met betrekking tot elektriciteit uit AVI's
- In eerste helft 1997 onderzoek door EZ, VROM en Financiën naar oplossing bij toepassing van VAMIL en EIA bij investeringen in windturbines door niet-BV/NV
- In eerste helft 1997 onderzoek door EZ, VROM en Financiën naar de mogelijkheid om de regeling Groen beleggen uit te breiden tot projecten in het buitenland
- In 1997 onderzoek door EZ naar de mogelijkheid dat overheidsinstellingen groene stroom aankopen
- Na accord van EC: invoering van Groene BTW op groene stroom in 1997
- In 1997 overleg door Nederland met EC over Groene BTW op zonneboilers.

### 4.3. Milieu Actie Plan

Tabel 5 laat zien dat er ondanks de inzet van fiscale maatregelen bij de meeste opties nog steeds een onrendabel deel overblijft. Toch zullen deze duurzame energie-opties voor de periode tot en met 2000 wel worden uitgevoerd. Dat komt onder meer door de inspanningen van de energiedistributiebedrijven via het MAP 2000. Dat plan loopt van 1997 tot en met 2000. Deze bedrijven vormen, o.a. met de MAP-toeslag, fondsen waarmee het onrendabele deel kan worden weggenomen.

Op dit moment werkt het kabinet aan afspraken met EnergieNed (de vereniging van energiedistributiebedrijven) over dit onderwerp. Deze dagen leg ik de set van afspraken die ik voornemens ben te maken met EnergieNed voor aan de Tweede Kamer. Het MAP 2000 richt zich op energiebesparing en duurzame energie. In deze paragraaf komen alleen de voorgenomen MAP-activiteiten op het gebied van duurzame energie aan de orde.

Met de maatregelen in het kader van het MAP 2000 wordt gestreefd naar een emissie-reductie in het jaar 2000 van 2,7 mln ton CO<sub>2</sub> door middel van energielevering uit duurzame bronnen. In termen van vermeden inzet van fossiele brandstoffen leidt de realisatie van deze doelstelling tot een besparing van 34 PJ extra in 2000. Opgeteld bij het in 1990 al opgestelde duurzame energiepotentieel van 8 PJ, komt de overall-doelstelling van EnergieNed voor 2000 uit op (omgerekend) 42 PJ. Het verschil met de Kabinets-doelstelling van 83 PJ bedraagt dus 41 PJ.

Dit verschil is voornamelijk te verklaren door de ingeschatte potentiëlen voor de duurzame opties die EZ wel meeneemt, maar die niet in het domein van de energiedistributiebedrijven liggen. Het gaat dan bijvoorbeeld om het bijstoken van biomassa in kolencentrales en afvalverbranding.

Hoe willen de energiedistributiebedrijven die doelstelling bereiken? Zij stellen zichzelf als taak stellen om in 2000 3,2 % van de elektriciteitsafzet en 0,1 % van de gasafzet te betrekken uit duurzame bronnen. In het kader van de afspraken zal sprake zijn van een resultaatverplichting, waaraan de individuele bedrijven zich committeren. De doelstelling per bedrijf wordt bepaald naar rato van ieders aandeel in de elektriciteits- en gasafzet in het jaar 1995.

Niet overal bestaan dezelfde mogelijkheden voor de verschillende vormen van duurzame energie. Daarom gaan de bedrijven een systeem invoeren waarbij duurzame energie verhandelbaar wordt zonder dat fysiek transport van energie nodig is. Dit kan door de invoering van verhandelbare «groene labels», die de ideële waarde (het duurzaamheidsaspect) van de geproduceerde energie vertegenwoordigen, maar niet de energie zelf. In deze systematiek kunnen energiebedrijven over de grenzen van elkaars verzorgingsgebieden heen groene labels kopen. Ze maken daarmee de productie van duurzame energie elders mogelijk en tellen de opgewekte duurzame energie daarom terecht op bij de realisatie van hun eigen doelstelling. Er wordt gestart met het verhandelbaar maken van duurzame elektriciteit.

Een distributiebedrijf kan om zijn doelstelling te halen deze duurzame elektriciteit zelf opwekken of binnen of buiten zijn verzorgingsgebied inkopen. Wanneer dit binnen zijn verzorgingsgebied is, betaalt het bedrijf de kostprijs voor duurzame energie. Deze vergoeding is opgebouwd uit twee delen: de standaard-terugleververgoeding<sup>1</sup> en een vergoeding voor de onrendabele top. Voor die laatste vergoeding, die wordt afgedekt door fiscale instrumenten en de MAP-bijdrage, kan het distributiebedrijf het groene label incasseren. Het kan ook voorkomen dat een distributiebedrijf buiten zijn verzorgingsgebied wil inkopen. Dat kan bij een particuliere opwekker, maar ook bij een collega-energiebedrijf zijn. In dat geval levert de aanbieder de opgewekte duurzame stroom aan het net. Het distributiebedrijf in het verzorgingsgebied betaalt hiervoor de standaard terugleververgoeding. Het inkopende distributiebedrijf neemt de onrendabele top voor zijn rekening en krijgt zo het recht om het groene label te registreren.

Deze systematiek vertoont overeenkomsten met wat het Kabinet voor ogen staat bij het verplicht minimum aandeel duurzame energie vanaf 2001 (zie paragraaf 4.8).

EnergieNed heeft Senter verzocht om ondersteuning te bieden bij de voorbereiding van dit systeem.

#### **Actiepunten**

- Begin 1997 overeenstemming bereiken tussen EZ en EnergieNed over set van afspraken met betrekking tot het MAP 2000.

#### **4.4. Exportinstrumenten**

Duurzame energie biedt het Nederlandse bedrijfsleven interessante kansen om met nieuwe producten en diensten een positie op te bouwen. Tabel 6 geeft een beeld van de omzet van de Nederlandse industrie in 1995, afgezet tegen de marktomvang.

---

<sup>1</sup> Na het van kracht worden van de nieuwe Elektriciteitswet (streven: 1-1-1998) zal de standaard-terugleververgoeding alleen gelden voor de «gebonden producenten», dat wil zeggen afnemers die minder dan 10 miljoen kWh afnemen of produceren, en die tot 2002 respectievelijk 2007 voor de levering van elektriciteit gebonden zijn aan de vergunninghouder in hun gebied van vestiging.

**Tabel 6: Duurzame energie: omzet, marktomvang en werkgelegenheid**

	Omzet Binnenland (x f 1 mln.)	Import (x f 1 mln.)	Export (x f 1 mln.)	Ned. markt (x f 1 mln.)	Werkgelegenheid bij bedrijven (in mensjaren incl. O&O)
Windenergie	73	157	100	230	600
Fotovoltaïsche zonne-energie	9	5	6	14	240
Zon-thermische conversie	9	1	0	10	200
Warmtepompen	4	30	5	34	170
Biomassa	1065	239	37	1304	4200

Bron: Novem en ramingen EZ.

Hoe meer duurzame energie in Nederland wordt ingezet, hoe belangrijker het ook voor de Nederlandse economie zal worden. Ook de afzet van duurzame energieproducten en diensten naar markten buiten Nederland is om een aantal redenen van belang:

- \* die afzet zorgt voor een versterking van de positie van de betreffende bedrijven en maakt daardoor verdere groei mogelijk;
- \* door de afzetvergroting treedt een verdere verlaging van de kostprijs op; dat is weer gunstig voor de penetratie op de Nederlandse thuismarkt;
- \* die afzet zorgt ervoor dat ook andere landen op deze manier bijdragen aan de vermindering van de uitputting van fossiele brandstoffen en de milieu-belasting.

De bestaande instrumenten voor exportbevordering en ontwikkelings-samenwerking (OS) zijn toepasbaar voor duurzame energieprojecten. In de praktijk blijken een aantal instrumenten in het bijzonder gebruikt te worden voor de export van duurzame energie-systemen.

#### *PESP*

In het kader van het EZ-Programma Economische Samenwerking Projecten (PESP) kan voor projectidentificatie, haalbaarheidsstudies, investeringsvoorbereidingsstudies en de uitzending van deskundigen een bijdrage worden verkregen van 2/3 van de kosten tot een maximum van f 290 000,-.

#### *OS-energiebeleid*

Binnen dit beleid ligt de nadruk op duurzame energie en energiebesparing.

Wat duurzame energie betreft, wordt bilaterale ondersteuning verleend op het gebied van beleidsontwikkeling, capaciteitsopbouw, marktontwikkeling, demonstratieprojecten en het opzetten van investeringsfondsen.

#### *ORET*

In het kader van het OS-instrument Ontwikkelingsrelevante Exporttransacties (ORET) worden niet-commercieel haalbare ontwikkelings-transacties ondersteund, die moeten bijdragen aan de ontwikkeling van het ontvangende land. ORET subsidieert tot een maximum van 40%, van transacties met een minimale omvang van f 2,5 mln. Projecten moeten tenminste een Nederlands aandeel van 60% hebben.

#### *MILIEV*

Voor marktstimuleringsprogramma's en transacties van Nederlandse technologie-producten, kan in het kader van het programma Milieu en

Economische Verzelfstandiging (MILIEV) een bijdrage verkregen worden van 60% op de totale transactie.

De Staatssecretaris van Economische Zaken, mw. Van Dok heeft in haar brief aan de Tweede Kamer van 1 oktober 1996 over het export-instrumentarium aangegeven dat wordt onderzocht hoe deze instrumenten beter op elkaar afgestemd kunnen worden, en hoe de regelingen wat doorzichtiger kunnen worden. Dit gebeurt in goed overleg met het betrokken bedrijfsleven. De Nederlandse export-bevorderende instrumenten moeten immers beter aansluiten op de behoeften van het bedrijfsleven. De export van systemen voor duurzame energie zal hier ook van profiteren.

In het Nederlands beleid voor ontwikkelingssamenwerking ligt een belangrijk accent op verbetering van het milieu in de betreffende landen. De bevordering van duurzame energie maakt hier deel van uit. In veel gevallen heeft duurzame energie in ontwikkelingslanden een relatief gunstige startpositie omdat het een aantrekkelijk alternatief is voor fossiele brandstoffen. Er is geen omvangrijke infrastructuur voor nodig. Daarnaast geldt dat het klimaat daar vaak gunstig is voor het opwekken van zonne-energie en wind-energie. De mogelijkheden daartoe zullen meer worden gestimuleerd.

Voor wind- en fotovoltaïsche zonne-energie zijn maatregelen in voorbereiding om de exportkansen voor deze opties te vergroten. In de loop van 1997 zal een financiële ondersteuning worden ontwikkeld waardoor de Nederlandse windmolen-fabrikanten een betere toegang tot de wereldmarkt moeten verkrijgen. Een aantal Nederlandse partijen zet met steun van EZ voor zon-pv een programma op met als doel de commerciële penetratie van de Indonesische markt voor «stand-alone»-systemen. Daarnaast is een Strategiegroep PV opgericht met als doel de marktontwikkeling van zon-pv in ontwikkelingslanden te stimuleren, ondermeer door het formuleren van aanbevelingen voor het wegnemen van knelpunten.

Het Kabinet heeft initiatieven genomen om in het belang van het internationale CO<sub>2</sub>-beleid tot Joint Implementation-projecten te komen. Dat kan ook een stimulans zijn voor de export van duurzame energie-systemen.

#### **Actiepunten**

- In 1997 zal EZ het exportinstrumentarium voor duurzame energie-producten verbeteren.
- In 1997 zal met steun van EZ een exportinitiatief voor zon-pv gericht op Indonesië starten.

#### **4.5. Projectbureau Duurzame Energie**

In de Derde Energienota is het idee geopperd een projectbureau op te richten dat de invoering van duurzame energie bevordert. Als voorbeeld is gekeken naar het Projectbureau Warmte-Kracht (PWK). Sindsdien zijn hierover gesprekken gevoerd met organisaties die op de één of andere manier betrokken zijn bij de bevordering van duurzame energie. Men is het erover eens dat zo'n projectbureau een belangrijke functie kan vervullen bij het scheppen van draagvlak voor duurzame energie. Het kan ook uiteenlopende partijen ondersteunen bij het uitvoeren van nieuwe kansrijke duurzame energieprojecten.

De volgende taken worden voorzien:

- \* centraal aanspreekpunt:

voor de partijen in de markt vervult het projectbureau een eerstelijns vraagbaakfunctie. Het bureau is in staat om uiteenlopende vragen over duurzame energie te beantwoorden en waar nodig door te verwijzen naar

specifieke deskundigen. Daarmee krijgt het bureau ook een goed beeld van de feitelijke ontwikkelingen in de markt en kan het signalen doorgeven aan de beleidsmakers.

\* makelaar:

het bureau speelt een actieve rol in het bijeenbrengen van (potentieel) geïnteresseerde partijen, is initiator van nieuwe projecten zonder die overigens zelf uit te voeren. Het bureau speelt zo nodig een rol bij het starten van projecten, bijvoorbeeld door de Nederlandse en Europese faciliteiten te verkennen. Daarnaast kan het projectbureau ondersteuning bieden bij het maken van meerjarenafspraken.

\* expertisecentrum:

het bureau heeft kennis op het gebied van duurzame energietechnologieën, maar ook van kritische succesfactoren en knelpunten. Zo kan het bureau helpen bij het zoeken naar creatieve oplossingen bij veel voorkomende knelpunten bij het invoeren van duurzame energie.

\* promotie:

Het bureau neemt initiatieven en ondersteunt anderen bij het uitdragen van de positieve betekenis van duurzame energie. Dat levert een belangrijke bijdrage aan de versterking van het draagvlak voor duurzame energie.

EnergieNed, Sep en enkele industriële partijen hebben inmiddels de intentie geuit in het projectbureau te willen samenwerken. Zij zullen samen met EZ bijdragen aan de totstandkoming en de financiering van het bureau. Er wordt onderzocht of de groep nog verder uitgebreid moet worden. Deze groep draagt zorg voor een verdere uitwerking die leidt tot de oprichting van het bureau en de aanstelling van een directeur.

Het is de bedoeling dat bestaande organisaties die zich richten op specifieke duurzame energie-opties zodanig met het projectbureau gaan samenwerken, dat deskundigheid en contacten echt gebundeld worden.

#### **Actiepunten**

- In de eerste helft van 1997 zal EZ samen met de energiesector en industrie het projectbureau Duurzame Energie laten starten.

#### **4.6. Altener-programma**

In 1993 is in EU-kader het Altener-programma van start gegaan.

Het doel van dit programma is om de verdere toepassing van duurzame energie in de Europese lidstaten te bevorderen als onderdeel van het energiebeleid met betrekking op de beperking van CO<sub>2</sub>-emissies. Het programma probeert hiermee het gat tussen enerzijds technologische ontwikkeling en demonstratie en anderzijds marktontwikkeling te overbruggen. Zeker voor de EU-lidstaten die niet over een specifiek beleid t.a.v. de ontwikkeling van duurzame energie beschikken, vormt het Altener-programma een waardevol uitgangspunt. Het Altener programma richt zich daarom op:

- ontwikkeling van standaarden;
- opbouw van netwerken m.b.t. training en kennisoverdracht;
- verbeterde samenwerking tussen nationale en communautaire activiteiten;
- technische haalbaarheidsstudies m.b.t. economische- en milieu-aspecten.

De Europese Commissie heeft voor de periode 1993–1997 een totaal bedrag van 40 MECU ter beschikking gesteld.

De Europese Commissie heeft in 1996 een onafhankelijke evaluatie laten uitvoeren.

Voorlopige conclusie was dat het programma erin geslaagd is initiatieven vanuit de lidstaten te ondersteunen, maar dat de beschikbare gelden te gering waren gelet op de doelstellingen die de EU heeft geformuleerd. De Europese Commissie heeft daarom voorgesteld om in 1997 een vervolgprogramma, Altener II te presenteren voor de periode 1998–2002. Het kabinet zal tijdens het Nederlandse voorzitterschap bevorderen dat dit voorstel brede steun binnen de EU zal verkrijgen.

Een duidelijke Europese strategie voor duurzame energie zal hiervoor een stevige basis moeten vormen. Zoals vermeld in paragraaf 2.2, is een discussiedocument voor duurzame energie door de Europese Commissie opgesteld. Op basis van de reacties van de Europese Lidstaten, zal dit worden omgezet in een witboek met communautair actieplan. Voor deze strategie is het van belang dat een duidelijke doelstelling voor duurzame energie wordt gesteld en dat met name specifiek aandacht besteed wordt aan het tot stand komen van een Europese markt voor duurzame energie.

#### **Actiepunt**

- Nederland zal in 1997 bijdragen aan de totstandkoming van een witboek voor duurzame energie.
- Nederland zal in 1997 bijdragen aan de totstandkoming van Altener II.

#### **4.7. Energie Prestatie Norm**

De Energie Prestatie Norm (EPN) zal naar verwachting een belangrijke rol gaan spelen bij het toepassen van duurzame technieken in gebouwen: warmtepompen, zon-thermisch, zon-pv en voor utiliteitsgebouwen koude- en warmteopslag. Bij de huidige hoogte van de norm is er nog nauwelijks invloed merkbaar. Men kan nu met goedkopere, niet duurzame energie-technieken vaak al aan de EPN voldoen, maar er zijn al aanscherpingen aangekondigd voor 1998 en 2000. Voor woningen gaat de EPN in 1998 naar 1,2 (is nu 1,4) en in 2000 naar 1,0. Beide aanscherpingen leveren een besparing op van ongeveer 200 m<sup>3</sup> aardgasequivalent (a.e.) per woning per jaar (vergelijking: bij 1,4 wordt er circa 1450 m<sup>3</sup> a.e. verbruikt voor verwarmen, warm water en koken). Voor de utiliteitsbouw wordt – gerelateerd aan het verbruik – een even grote besparing verwacht. De eisen zijn dan, vooral in 2000, zó scherp dat men heel goed duurzame energie-technieken kan gebruiken om er aan te voldoen. Dit geldt voor alle bovengenoemde technieken, behalve voor zon-pv.

Door een grootschalige toepassing van deze technieken, zullen deze goedkoper worden.

Dit effect zien we nu al, omdat er al gebouwen zijn die aan de aangescherpte normen voldoen. Dit wordt gestimuleerd in het Novem-programma Gebouwde Omgeving en de Voorbeeldprojecten Duurzaam en Energiezuinig bouwen.

Verdere aanscherpingen van de EPN na 2000 worden voorzien.

De EPN is alleen van toepassing op nieuwbouw. Het stellen van een EPN voor de bestaande bouw is moeilijk, omdat bestaande woningen vaak zeer verschillende uitgangssituaties hebben. Een projectmatige aanpak van de bestaande bouw is dus veel moeilijker. Dat maakt dat de realisatiekosten van duurzame- en besparingsopties hoger kunnen uitvallen. De verwachting is dat een lagere EPN voor de nieuwbouw de kosten van duurzame energie zal doen dalen. Daardoor wordt het op de langere termijn aantrekkelijk ook in de bestaande bouw duurzame energie toe te passen. In de convenanten (zonneboiler- en zon-pv-convenant) en de Novem-programma's zal hieraan aandacht worden besteed.



## Actiepunten

- EZ en VROM zullen in de periode 1997–2000 aandacht van markt-partijen vragen voor duurzame energie in bestaande bouw via convenanten en Novem-programma's.

### 4.8. Elektriciteitswet

Op 8 november 1996 is een brief aan de Tweede Kamer (TK 1996–1997, 25 097, nr. 1) gestuurd over de nieuwe elektriciteitsstructuur. Daarin is vermeld dat in de Elektriciteitswet zal worden bepaald dat de Minister van Economische Zaken een minimum aandeel duurzame energie kan vaststellen over alle elektriciteit die via de netten gaat. Dit verplichte aandeel duurzame energie geldt voor de eindleverantie. De netwerkbeheerders moeten dit controleren.

Tot en met het jaar 2000 geldt de vrijwillige aanpak via de al genoemde afspraken met EnergieNed met betrekking tot het MAP 2000. Deze nieuwe wettelijke bepaling wordt daarom pas in 2001 van kracht.

De minister van Economische Zaken zal in het Energiebericht de percentages van dit minimum-aandeel voor een periode van 5 jaar bekendmaken. In dit Energiebericht geeft de minister van Economische Zaken zijn visie op de energieontwikkelingen op lange termijn. Het gaat ten minste iedere 4 jaar verschijnen; het eerste Energiebericht zal in de eerste helft van 1999 verschijnen.

Om te bewijzen dat het vereiste aandeel duurzame energie wordt gehaald, moet de afnemer «groene stroomcertificaten» kunnen overleggen. Zo'n certificaat is een bewijsstuk dat een elektriciteitsproducent in een bepaalde omschreven periode een zekere hoeveelheid duurzaam opgewekte elektriciteit via het net transporteert naar een in Nederland gevestigde leverancier of afnemer. Deze certificaten zullen worden uitgegeven door een organisatie die hier speciaal voor wordt opgericht of daarvoor wordt aangewezen. Die organisatie wordt mogelijk ook belast met de controle. De groene stroomcertificaten worden verhandelbaar, onder andere op een beurs. Als gevolg van het wettelijk aandeel zal er een aparte markt ontstaan voor deze certificaten. De ervaringen die EnergieNed zal opdoen met het systeem van «groene labels» (zie paragraaf 4.3) kunnen gebruikt worden voor het systeem op basis van een wettelijk verplicht aandeel.

De bepalingen in de Elektriciteitswet zullen betrekking hebben op het aandeel duurzame energie in de elektriciteit die via de netten gaat. De vraag is hoe duurzame energie die omgezet wordt in gas, warmte of koude op een vergelijkbare manier gestimuleerd kan worden. In 1997 zal onderzocht worden of net zon benadering als bij elektriciteit toegepast kan worden.

Dan is er nog elektriciteit, gas, warmte of koude die door de gebruiker zelf via duurzame bronnen is opgewekt en die dus niet via een net aan een gebruiker wordt geleverd. Hoe gaan we daarmee om? Het ligt in de rede om iemand die zelf al veel kosten heeft gemaakt en moeite heeft gedaan om via duurzame bronnen in (een deel van) zijn of haar energiebehoefte te voorzien, niet ook nog eens een bijdrage te laten leveren aan de bevordering van duurzame bronnen voor energie die via netten en leidingen gaat.

Mogelijk bieden de groene stroomcertificaten hiervoor een oplossing: energiegebruikers die zelf energie opwekken via duurzame energie, kunnen daarvoor groene stroomcertificaten krijgen. Daarmee kunnen zij aantonen dat zij aan hun verplichting van een minimum aandeel duurzame energie hebben voldaan. Als hun eigen duurzame opwek meer is dan het geldend minimum aandeel, kunnen zij het verschil in de vorm van groene certificaten ten gelde maken.

Zon constructie stimuleert de verdere invoering van eigen opwekking

van duurzame energie door particulieren, kantoren en bedrijven. Dat kan o.a. via zonneboilers, warmtepompen en koude-opslag.

Hoe gaan we om met geïmporteerde duurzame energie bij een verplicht minimum aandeel? Wat dat betreft wordt aangesloten bij de benadering die in paragraaf 2.4 is uiteengezet. Dat betekent dat certificaten worden verstrekt voor elektriciteit die wordt opgewekt met duurzame bronnen volgens de definitie van de REB. Voorwaarde is dan wel dat genoegzaam is vastgesteld dat de te leveren stroom met een duurzame bron wordt opgewekt. Daarvan kan sprake zijn indien voor die vaststelling waarborgen aanwezig zijn die vergelijkbaar zijn met de Nederlandse systematiek.

In het licht van de huidige verwachtingen over de kostprijs-ontwikkeling van duurzame en fossiele energie, is het duidelijk dat het vereiste aandeel duurzame energie leidt tot opwaartse druk op de elektriciteitsprijs naar mate een groter deel van de elektriciteit en warmte wordt opgewekt met duurzame bronnen. In hoeverre prijzen ook daadwerkelijk gaan stijgen is moeilijk te zeggen, met name omdat dit afhangt van actuele markt-verhoudingen.

Om niettemin een indruk te krijgen van de bedragen waar het om zou kunnen gaan, zijn op verzoek van EZ door ECN berekeningen uitgevoerd. Het gaat hierbij om tussenresultaten. In de loop van 1997 zullen CPB/ECN met een publicatie komen over nieuwe scenario's, waarin onder meer nader zal worden ingegaan op de verwachte ontwikkeling van duurzame energie.

Door ECN is in de eerste plaats berekend wat de penetratie van duurzame energie in het jaar 2020 zal zijn, uitgaande van de in dit Actieprogramma opgenomen instrumenten exclusief de verplichtstelling. In het zogenaamde European Coördination-scenario (dat een economische groei kent van 2,75% en substantieel lagere energieprijzen dan is verondersteld in de Derde Energienota) komt ECN op een omvang van 156 PJ duurzame energie in 2020.

Afhankelijk van onder andere de veronderstelde kostenschattingen voor de diverse duurzame opties, bedragen de maatschappelijke kosten van het overbruggen van het gat tussen die 156 PJ duurzame energie en de doelstelling van rond de 300 PJ duurzame energie in 2020 f 950 mln. tot f 1750 mln.. De bijzondere regeling voor duurzame energie in het kader van de REB (zie paragraaf 4.2) zorgt ervoor dat een deel van die kosten worden gedekt. Volgens het ECN gaat het daarbij om een bedrag van circa f 350 mln., zodat er f 600 mln. tot f 1400 mln. aan directe kosten uit hoofde van de extra duurzame energie resteert. Aan deze bedragen kleven vele onzekerheden, met name de prijsontwikkeling van fossiele energie respectievelijk duurzame energie, mede onder invloed van de technische ontwikkeling.

Daarbij zij nog eens gememoreerd dat in dit scenario flinke kostprijs-ontwikkelingen van de genoemde opties verondersteld worden, die mede door een forse inspanning van de kant van de overheid nog gerealiseerd moeten worden.

Gelet op het bovenstaande, zal het hanteren van het instrument «verplicht minimum aandeel duurzaam» geen automatisme kunnen zijn. Op het moment dat besloten moet worden over de eventuele inzet van dit instrument, zal in ogenschouw genomen moeten worden wat – naar verwachting – het aandeel duurzaam zal zijn zonder verplichtstelling, het gewenste groeipad naar de 300 PJ, het daaruit resulterend tekort voor enig jaar en de kosten indien dit tekort gedicht zou worden met een verplichtstelling. Ook is dan de vraag aan de orde op welke energie-verbruikers dit instrument betrekking zou kunnen hebben bij een nationale inzet van het instrument respectievelijk bij een internationale (Europese) inzet, mede met het oog op de concurrentiepositie van de energie-

intensieve industrieën. Tevens zal bezien moeten worden of compenserende lastenverlichtingen wenselijk en mogelijk zijn.

Eén en ander illustreert dat de keuze voor duurzame energie op het door het Kabinet ingezette ambitieniveau geen vrijblijvende zaak is, maar het nodige vergt van overheid, bedrijfsleven en burgers.

### **Actiepunten**

- EZ zal in 1997 in de nieuwe Elektriciteitswet bepalingen opnemen over het verplicht minimum aandeel duurzame energie vanaf 2001.
- EZ zal in de eerste helft van 1999 het eerste Energiebericht publiceren met vermelding van de percentages over het verplicht minimum aandeel duurzame energie voor de periode 2001–2005.
- EZ zal in 1997 een onderzoek starten naar de mogelijkheid om ook voor duurzame niet-elektriciteitsopties een systeem van een verplicht minimum aandeel op te zetten.

## **5. AANPAK VAN BESTUURLIJKE KNELPUNTEN**

### **5.1. Algemeen**

Alle duurzame energie-opties zijn op weg van onderzoek en ontwikkeling naar marktintroductie. Naar mate een optie qua economie meer marktrijp wordt, zal ook meer aandacht besteed moeten worden aan knelpunten die zich (kunnen) voordoen bij de feitelijke realisatie van duurzame energie-opties. Deze knelpunten zijn meestal heel specifiek en verbonden aan een bepaalde optie: vogels vliegen tegen windturbines aan, niet tegen zonneboilers, een zonnecel kent geen emissie, een biomassa-installatie wel.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de knelpunten rond windenergie, biomassa en duurzame energie in de gebouwde omgeving en op wat het kabinet doet om die knelpunten op te lossen. Om te voorkomen dat zulke knelpunten bij andere opties te laat worden onderkend, worden in de verschillende onderzoeksprogramma's studies naar mogelijke inpassingsproblemen verricht.

### **5.2. Ruimtelijke inpassing van windenergie**

#### *Stand van zaken*

De ruimtelijke inpassing vormt voor windenergie een belangrijk knelpunt. Dit knelpunt uit zich op een tweetal manieren:

1. De ruimtelijke inpassing van windturbines concurreert met andere functies. Vaak is er nog onduidelijkheid over de combineerbaarheid van functies. Dit legt (soms nodeloos) beperkingen op aan de plaatsing van windturbines.

2. Bestuurlijke besluiten over de plaatsing van windturbines (bestemmingsplannen, bouw- en milieuvergunningen) worden vaak geconfronteerd met tal van bezwaarschriften van omwonenden en natuur- en milieu-organisaties. Mede met het oog daarop, nemen gemeenten en provincies de uiterste zorgvuldigheid in acht bij de voorbereiding van streekbestemmingsplannen. Ruimtelijke procedures vereisen mede daardoor een fors tijdsbeslag.

Deze situatie doet zich al geruime tijd voor. In het gevoerde beleid zijn daarom een aantal initiatieven genomen om deze knelpunten op te lossen. Daarbij is er tot nu toe van uitgegaan dat de doelstelling van 1000 MW (te realiseren in het jaar 2000) kan worden ingevuld met de realisering van relatief kleinschalige projecten (tot ca. 20 MW).

Het gaat om de volgende initiatieven:

\* In 1991 werd de Bestuursovereenkomst Plaatsingsproblematiek Windenergie (BPW) gesloten tussen het rijk en de zeven windrijke provincies. De zeven provincies hebben daarbij ieder een taakstelling op zich genomen voor de ruimtelijke reservering van windturbines gericht op de 1000 MW-doelstelling. De rijksoverheid heeft zich verplicht tot het faciliteren van het plaatsingsbeleid door het scheppen van randvoorwaarden en door interdepartementaal overleg over optredende knelpunten die voortkomen uit het rijksbeleid.

\* draagvlakverbreding door het laten verrichten van studies naar tal van onderwerpen, zoals hinder voor vogels, geluid en verkeersveiligheid. Ook werd het Landelijk Bureau Windenergie opgericht, een onafhankelijk informatiepunt. De afgelopen jaren werd in de meeste provincies een Regionaal Windenergie Overleg (RWO) opgericht om overleg tussen provincies, gemeenten, particuliere exploitanten, energiebedrijven, milieu-organisaties en rijksvertegenwoordigers te bevorderen.

\* Novem ondersteunt veel provincies en gemeenten bij de planontwikkeling voor de plaatsing van windturbines.

Al deze initiatieven dragen zeker bij aan het verminderen van de genoemde knelpunten, maar niet genoeg. Aanvullende maatregelen zijn vereist om bij de realisatie van de 1000 MW-doelstelling niet nog meer vertraging op te lopen. Realisatie van de doelstelling uit de Derde Energienota, te weten een bijdrage van 45 PJ door windenergie in 2020 wat een opgesteld vermogen vergt van ca. 2750 MW, noopt evenzeer daartoe.

#### *Evaluatie en onderzoek*

Een evaluatie van de BPW is recent afgerond. Bij de evaluatie zijn behalve de partijen van de BPW ook andere relevante organisaties om hun mening gevraagd. In de conclusies komt naar voren dat op basis van de BPW door provincies en gemeenten veel inspanningen zijn geleverd die een belangrijke bijdrage leveren aan het reserveren van plaatsingsruimte voor 1000 MW windenergie. De doelstelling van de BPW, die zich richt op 1000 MW plaatsingsruimte in 2000 in streekplannen, is nog steeds haalbaar. Het tussendoel van 400 MW gereserveerde ruimte in 1995 is gehaald, hoewel het beeld per provincie sterk wisselt. De vertaling van provinciale streekplannen naar gemeentelijke bestemmingsplannen is echter onvoldoende geweest. Gemeenten, die geen partijen zijn bij de BPW, en andere relevante partijen zoals energiebedrijven en natuur- en milieu-organisaties voelen zich onvoldoende bij de BPW betrokken. De afstemming op rijksniveau van het beleid van de verschillende departementen laat te wensen over.

Naast de evaluatie van de BPW, is recent een onderzoek afgerond naar de mogelijkheden voor een meer grootschalige plaatsing van windturbines (lokaties van 50 MW of meer). Dit onderzoek is verricht ter uitvoering van een door de Tweede Kamer aangenomen motie bij de behandeling van het Tweede Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (de motie Boers, TK 1992–1993, 22 606, nr. 9), waarin gevraagd is om maatregelen te treffen voor ruimtelijke reservering voor grotere windturbineparken.

Binnen het huidige beleid liggen er vooral mogelijkheden in de provincies Friesland, Noord-Holland en Flevoland en op grote haven-terreinen. Kansen op dijken/dammen en langs de kust worden vanwege vigerend beleid gemist. In principe is er ruimte voor ca. 800 MW aan grootschalige lokaties. Nadere studie wijst echter uit dat de ruimte in deze gebieden maar gedeeltelijk kan worden benut door lokale belemmeringen (lokale bebouwing en geluidhinderzones). Overigens overlappen de

grootschalige lokaties deels met de lokaties die binnen de BPW door de provincies al in streekplannen zijn opgenomen.

Extra mogelijkheden voor grootschalige lokaties ontstaan volgens de onderzoekers wanneer restrictief overheidsbeleid (ondermeer ten aanzien van natuur- en landschapsbeleid) op onderdelen wordt aangepast. Studies rechtvaardigen zon aanpassing op onderdelen omdat de feitelijke impact van windturbines op onder meer stiltegebieden en vogels geringer blijkt dan vooraf werd verondersteld. Ook ontstaan hierdoor kwalitatief betere lokaties wegens het grotere windaanbod door verschuiving naar de kust.

Tenslotte geven de onderzoekers aan dat de keuze van een aantal toplokaties met een zeer gunstig windaanbod ook nog extra plaatsingsruimte kan bieden. Hierbij moeten met name concessies worden gedaan bij het huidige Wadden-, landschaps- en waterschaps-beleid. Ook het inspelen op gewenste veranderingen in het agrarisch grondgebruik en een genuanceerd vergunningenbeleid ten aanzien van windturbines op dammen en dijken kan extra ruimte bieden voor grootschalige toepassing van windturbines.

#### *Beleidsconclusies*

Het doel voor 2000 blijft om op landlokaties 1000 MW windenergievermogen te realiseren. Dit betekent dat hiervoor uiterlijk in het jaar 2000 voldoende ruimte in plannen moet zijn gereserveerd. Ondanks de wat moeizame start, wordt de BPW door alle partijen als een goed instrument gezien om hiertoe te komen. Realisatie van de in de BPW neergelegde taakstellingen lijkt in bijna alle deelnemende provincies haalbaar. Uitgangspunt hierbij blijft dat elke provincie naar haar mogelijkheden en op een actieve wijze dient bij te dragen aan het reserveren van plaatsingsruimte.

De vertaling van provinciale taakstellingen naar het gemeentelijke niveau (bestemmingsplannen) en naar meer draagvlak bij betrokkenen zal meer aandacht krijgen. De regionale windenergie-overleggen zijn daarvoor een goede start.

De afstemming van het voor windenergie relevante rijksbeleid tussen de departementen zal worden geïntensiveerd en verbeterd. Meer communicatie hierover met de provincies is van groot belang.

Uit de studie naar grootschalige plaatsing kan een tweetal conclusies worden getrokken die al voor de korte termijn relevant zijn. De studie stelt dat aanpassing op onderdelen van restrictief overheidsbeleid ten gunste van windenergie extra plaatsingsruimte voor windturbines oplevert. In het BPW-overleg is geconstateerd dat deze stelling nuancering behoeft. Het vigerende beleid inzake natuur, landschap en waterschapswerken legt enerzijds beperkingen op aan het plaatsen van windturbines, maar biedt daarnaast ook nog veel mogelijkheden voor interpretatie. Tegen de achtergrond van de schaarse ruimte in ons land, wordt de integratie en afstemming binnen het rijksbeleid c.q. de regionale uitwerking daarvan nog onvoldoende geoptimaliseerd om aanwezige kansen voor de plaatsing van windenergie te benutten. Van de marges binnen het beleid wordt nog onvoldoende en heel verschillend gebruik gemaakt.

Ten tweede moet er meer aandacht komen voor combineerbaarheid van grondgebruik onder de windturbines. Met name harde infrastructuur en vormen van landbouw lijken dan kansrijk.

Beide conclusies zullen belangrijke aandachtspunten worden binnen het inter-departementale overleg en het overleg met de provincies.

Om de doelstelling uit de Derde Energienota te kunnen realiseren, zal de ruimtelijke plaatsingsstrategie aanvulling en aanpassing behoeven. Drie hoofdlijnen zijn denkbaar en zullen worden onderzocht.

In de eerste plaats meer concentratie op een aantal grote toplokaties, waarbij windenergie de primaire functie wordt dan wel waar optimaal wordt gecombineerd met bestaande functies (zoals waterkeringen). Het

ontwikkelen van zulke megalokaties brengt met zich mee dat de afwegingen op het lokale bestuursniveau nog een stuk ingewikkelder worden. De rijksoverheid zal zich bezinnen op de wijze waarop zij bij dergelijke lokaties aan haar faciliterende rol inhoud kan geven. Het voornemen is om hierover met de provincies overleg te plegen, waarbij het voorstelbaar is dat provincies het opnemen van megalokaties in het Structuurschema Elektriciteitsvoorziening als een steun in de rug ervaren. In dat geval is ook het instrumentarium van de Wet op de Ruimtelijke Ordening van toepassing om e.e.a. te realiseren. Ook met de waterschappen zal overlegd worden gezien hun verantwoordelijkheid voor waterkeringen.

Hoewel megalokaties zeker tot de mogelijkheden behoren, zal het zeker onvoldoende zijn. Nieuwe lokaties kunnen dan in twee richtingen worden gezocht: landinwaarts of buitengaats.

Landinwaarts is de windsnelheid aanmerkelijk lager, zodat voor redelijke opwekkingsrendementen hogere turbines nodig zijn (niet alleen hoge bomen maar ook hoge turbines vangen veel wind). Bij een verdere rendementsverbetering is dat geen belemmering. De combinatie met (water)wegen, industrieterreinen en landbouw biedt mogelijkheden waar hogere turbines goed inpasbaar zijn.

Tenslotte vormt de plaatsing van windturbines buitengaats onderdeel van het pakket dat nodig is om de doelstelling voor het jaar 2020 te kunnen realiseren.

Het windaanbod van zulke lokaties is een groot voordeel, maar de kosten zullen hoog zijn (netinfrastructuur, extra eisen aan de turbines wegens de specifieke omstandigheden). Massale plaatsing op zee wordt pas ruim na het jaar 2000 voorzien. Op basis van studies die verricht zullen worden naar de juridische implicaties van plaatsing op zee, kan in 1998 een Plaatsingsplan Buitengaats worden opgesteld, waarbij intensief overleg gepleegd zal worden met alle betrokken overheden en met natuur- en milieu-organisaties.

De ervaringen met de BPW als instrument zijn aanleiding om het instrument ook na 2000 te blijven benutten. Omdat dan ook de meer landinwaarts gelegen lokaties van belang worden, zal aan meer provincies worden gevraagd tot de BPW toe te treden.

### **Acties**

- In de periode 1997–2000 bevordering door rijk en provincies gezamenlijk van regionale optimalisatie van de ruimte voor natuur en landschap enerzijds en windenergie anderzijds.
- In de periode 1997–2000 bevordering door rijk en provincies van gecombineerd ruimtegebruik van landbouw, infrastructuur e.d. met windenergie.
- In 1997 het vaststellen van een gezamenlijk standpunt van rijk en provincies over het opnemen van megalokaties in het Structuurschema Elektriciteitsvoorziening.
- In 1998 zal in opdracht van EZ een plaatsingsplan buitengaats worden opgesteld.
- Het in 2000 verlengen en verbreden door rijk en provincies van de Bestuursovereenkomst Plaatsingsproblematiek Windenergie voor de periode na het jaar 2000.

### **5.3. Milieu-inpassing van biomassa**

In de praktijk blijkt dat bij energiewinning uit afval en biomassa zich twee milieu-knelpunten voordoen:

- relatie met het afvalstoffenbeleid;
- emissies naar de lucht.

### *Relatie met het afvalstoffenbeleid*

Veel biomassaströmen komen vrij als restströmen. In vergelijking met geteelde biomassa pakt de economische haalbaarheid van het gebruik van reststoffen veelal gunstiger uit.

Sommige biomassaströmen zijn aan te merken als afval. Voor afvalstoffen kent de Wet Milieubeheer een apart regime. Met dit regime wordt de inzameling, de opslag en de verwerkingshandelingen van afvalstoffen door de overheid gestuurd met als doel een doelmatige verwijdering van afvalstoffen. Met het oog hierop gelden voor de inzet van afvalstoffen in de energievoorziening bepaalde beperkingen en zwaardere procedurele eisen in vergelijking met de inzet van primaire brandstoffen. Zo dient altijd een milieu-effect-rapportage te worden opgesteld, is er in een enkel geval sprake van een meldingsplicht voor de ontvangst van de afvalstoffen en is de duur van de vergunning beperkt tot 10 jaar. Dit zwaardere regime heeft voor- en nadelen. De nadelen zijn gelegen in extra kosten, inspanningen en proceduretijd. De voordelen zijn onder andere gelegen in de mogelijkheid om biomassaströmen te sturen in de richting van inzet voor de energievoorziening.

De vraag of bepaalde soorten reststoffen bestaande uit biomassa die kunnen worden toegepast voor energiewinning in een speciaal daartoe bestemde installatie al dan niet worden aangemerkt als afvalstof, is een kwestie van interpretatie door het bevoegd gezag, in het algemeen de provincie. Centraal staat hierbij de definitie van afvalstof in de Wet Milieubeheer: (kortweg: stoffen waarvan de houder zich met het oog op de verwijdering ervan ontdoet, moet ontdoen of van plan is zich ervan te ontdoen). Aan de hand van objectieve en subjectieve factoren bepaalt het bevoegd gezag of sprake is van het zich ontdoen van een stof als afvalstof. Aard of samenstelling, herkomst en toepassing van de stof spelen hierbij een rol.

Als het gaat om niet-verontreinigde biomassaströmen met een relevante calorische inhoud, dan is het de vraag of deze strömen voor deze toepassing nog wel als afval moeten worden aangemerkt. Immers, de toepassing van de afvalstoffenregelgeving leidt dan niet tot een meer doelmatige verwijdering, terwijl toch het zwaardere regime wordt opgelegd. Dit kan een belemmering vormen voor de toepassing van deze biomassaströmen voor energietoepassingen. Het bepalen van een eenduidig onderscheid tussen biomassaströmen voor energieopwekking die wel en die niet als afval moeten worden aangemerkt, is daarom gewenst met het oog op de beoogde bevordering van de toepassing van biomassa voor energietoepassingen. In het kader van de AMvB op grond van art 1.1 lid 11 van de Wet Milieubeheer, die thans wordt voorbereid, zal dit onderscheid worden verduidelijkt. Dit moet resulteren in eenduidige, landelijk werkende regels die zullen worden toegepast bij de beantwoording van de vraag of al dan niet sprake is van afvalstoffen. Voor de periode totdat dergelijke regels operationeel zijn, zullen vooruitlopende op de werking van deze AMvB afspraken worden gemaakt over stoffen waarop het afvalregime niet van toepassing is. De te maken afspraken zullen alsdan bekend worden gemaakt zodat het bevoegde gezag en potentiële investeerders daarmee rekening kunnen houden.

### *Emissie-eisen*

Voor de toepassing van brandstoffen geldt het BEES (Besluit Emissie Eisen Stook-installaties), voor het verbranden van afvalstoffen geldt het BLA (Besluit Luchtemissies Afvalstoffen). Indien het BEES van toepassing is, zal het van de aard en samenstelling van de biomassa afhangen of daarnaast ook eisen aan de orde kunnen zijn betreffende rookgascomponenten die niet in het BEES zijn opgenomen. Voor deze compo-

nenten dient het bevoegd gezag zelf eisen te stellen, waarbij het BLA als referentiekader kan dienen.

In de praktijk kan dit leiden tot lokale verschillen in de benadering van toepassing van biomassa in de energievoorziening, met als gevolg scheve concurrentieverhoudingen. Voor de bevordering van een optimale inzet van de verschillende stromen biomassa is het van belang om ongewenste concurrentieverschillen te beperken en onzekerheden en onduidelijkheden weg te nemen.

Met het oog daarop en de wens om emissies bij toepassing van biomassastromen in speciaal daartoe gebouwde installaties niet te laten toenemen, zal voor het einde van 1997 een onderzoek worden uitgevoerd naar de relatie tussen samenstelling van biomassa en emissies en reststromen die bij thermische omzetting ontstaan. Op basis daarvan kunnen de milieuhygiënische randvoorwaarden meer nauwkeurig worden bepaald. Van rijkswege zullen op basis daarvan landelijk toe te passen emissie-eisen bij verbranding of vergassing van biomassa ten behoeve van energieopwekking worden vastgesteld. Daarover zal overleg worden gevoerd met regionale en lokale overheden.

### **Actiepunten milieu-inpassing biomassa**

- Voor het einde van 1998 zal een AMvB van kracht worden op grond van art 1.1 lid 11 van de Wet Milieubeheer, waarin eenduidige, landelijk werkende regels zullen worden vastgelegd voor het onderscheid tussen afval en andere stoffen, en zal voorlichting daarover worden gegeven. Voor de periode totdat regels zoals hierboven bedoeld operationeel zijn, zullen betrokken overheden vooruitlopend op de inwerkingtreding van deze AMvB in het eerste kwartaal van 1997 afspraken maken en publiceren over stoffen waarop het afvalregime niet van toepassing is.
- In 1997 zullen van rijkswege landelijk toe te passen emissie-eisen bij verbranding of vergassing van biomassa t.b.v. energieopwekking worden vastgesteld.

### **5.4. Duurzame energie-inpassing in de gebouwde omgeving**

Besluiten die we vandaag nemen over de inrichting van de energie-infrastructuur op nieuwbouwlocaties beïnvloeden voor tientallen jaren het primaire energiegebruik in die gebieden. Dat geldt niet alleen voor woningen, maar ook voor utiliteitsgebouwen, industrie en glastuinbouw.

Om energiebesparing en duurzame energie in die gebieden een kans te geven, moet bij de ruimtelijke inrichting de energieaanbodstructuur al optimaal aansluiten bij de vraag. Dat is veel breder dan de EPN, behandeld in paragraaf 4.7, die zich immers richt op de energie-huishouding van een individueel gebouw.

Gemeenten hebben vaak niet de kennis die nodig is om een optimale energieinfrastructuur aan te leggen. Die kennis is natuurlijk ook maar tijdelijk nodig, bijvoorbeeld alleen bij uitbreidingsplannen en VINEX-locaties. De financiële belangen zijn wel groot, zeker als het gaat om besluiten over investeringen in distributienetten voor gas, warmte of CO<sub>2</sub>. Bij gebrek aan voldoende kennis kan dan al snel de neiging ontstaan om grote risico's te vermijden. Men besluit dan voor een conventionele energie-infrastructuur. Daardoor wordt het optimum niet bereikt.

De rijksoverheid kan en wil niet uniform bepalen welke technische oplossing voor een optimale energievoorziening moet worden gekozen. Lokale omstandigheden geven de doorslag bij de vraag welk alternatief als optimaal moet worden geïdentificeerd. De besluiten daarover moeten dus op lokaal niveau worden genomen.

Aan de Algemene Energieraad (AER) is een advies gevraagd over criteria die een rol zouden moeten spelen bij de aanleg van nieuwe energie-infrastructuur.



Om het knelpunt van onvoldoende kennis op te lossen, zijn EZ en VROM kortgeleden het programma Optimalisering van de Energie-Infrastructuur (OEI) gestart. Het streven is op een bepaalde locatie een betere energieprestatie te bereiken. Dit wordt uitgedrukt in vermeden fossiel energiegebruik. Het kan onder andere worden bereikt door toepassing van duurzame opties als zonneboilers, warmtepompen, aardwarmte en warmte/koude-opslag.

In een aantal OEI-activiteiten heeft duurzame energie een centrale plaats:

- het creëren van draagvlak bij alle betrokkenen: gemeenten, energiebedrijven, bewoners, projectontwikkelaars, woningbouwcorporaties, architecten, installateurs;
- het verkennen van wettelijke sturingsmaatregelen: aanscherping EPN, EPN op locatie, energie- en milieuwetgeving;
- het zoeken van oplossingen voor financiële knelpunten: investering, exploitatie en kostenverdeling.

Afgewogen besluitvorming is alleen mogelijk als er voldoende praktijkervaring is met in het integreren van duurzame energie in de gebouwde omgeving. Er is in de afgelopen jaren een aantal praktijkexperimenten uitgevoerd. Maar de schaalgrootte daarvan blijft erg beperkt. In de projecten van het OEI-programma zullen duurzame energie-opties een belangrijke rol spelen. Daarbij wordt gestreefd naar een optimale mix met besparingsopties. Het is de bedoeling dat echte «OEI-wijken» ontstaan. Die zullen laten zien dat het goed mogelijk is duurzame energie op grotere schaal dan nu het geval is toe te passen. Daarnaast bieden deze projecten goede mogelijkheden om meer ervaring op te doen met de toepassing van verschillende duurzame opties in relatie tot elkaar.

Behalve bij de infrastructuur, moet ook bij de verkaveling van nieuwbouwlocaties rekening worden gehouden met de inpassing van duurzame energie. Deze heeft immers invloed op de mogelijkheid om passieve- en actieve zonne-energie toe te passen.

Novem stimuleert in opdracht van EZ het zongericht verkavelen door gemeenten in het kader van het programma Energie-efficiency en Ruimtelijke Ordening (ERO).

### **Acties**

- In opdracht van EZ en VROM in de periode 1997–2000 uitvoering van het OEI-programma, gericht op een energie-infrastructuur op lokaal niveau waarin duurzame energie een optimale plaats heeft.
- In opdracht van EZ in de periode 1997–2000 uitvoering van het ERO-programma, ondermeer gericht op zongericht verkavelen.

## **6. DUURZAME ENERGIE-OPTIES**

### **6.1. Algemeen**

Nadat in de vorige hoofdstukken vooral in generieke zin aandacht besteed is aan doelen en middelen van het duurzame energiebeleid, zal in dit hoofdstuk meer specifiek per optie worden beschreven wat de huidige stand van zaken is, welke groei verwacht wordt en welke knelpunten opgelost moeten worden om die groei daadwerkelijk te realiseren.

Allereerst komen de opties aan bod die elektriciteit opwekken: wind-energie, fotovoltaïsche zonne-energie, waterkracht en biomassa. In de paragraaf over biomassa wordt ook ingegaan op de inzet van biobrandstoffen in het wegverkeer. Tenslotte wordt ingegaan op de opties die

gebruikt kunnen worden om warmte (en koude) te produceren: thermische zonne-energie, aardwarmte, warmtepompen en energie-opslag.

Op al deze terreinen worden programma's ten uitvoer gebracht die – in wisselende verhouding – stimulansen geven aan onderzoek, ontwikkeling, demonstratie en toepassing. Deze programma's worden meestal beheerd door de Nederlandse Onderneming voor Energie en Milieu (Novem).

## 6.2. Windenergie

### *Stand van zaken en perspectief*

Windenergie is de omzetting van de door wind uitgeoefende krachten in elektriciteit. Toepassing vindt doorgaans plaats in open gebieden (bijvoorbeeld kustlokaties) en de opgewekte elektriciteit wordt geleverd aan het net. In landen met een elektriciteitsnet dat zich niet uitstrekt tot alle gebieden, worden ook regelmatig op zich zelf staande («stand alone») of hybride (bijvoorbeeld wind/diesel) toepassingen gerealiseerd.

In Nederland wordt het gros van het opgesteld windvermogen geëxploiteerd door (in volgorde van afnemend aandeel) energie-distributiebedrijven, particuliere projectontwikkelaars, agrariërs en coöperaties.

Per ultimo 1995 stonden in Nederland ongeveer 1000 windturbines opgesteld met een gezamenlijk vermogen van 250 MW. Daarmee wordt een besparing van 4 PJ op primaire brandstof gerealiseerd, ofwel de elektriciteitsbehoefte van zo'n 150 000 gezinnen. Vooral in 1995 is de ontwikkeling hard gegaan: er zijn toen ruim 300 turbines met een gezamenlijk vermogen van 100 MW geplaatst.

De gerealiseerde en verwachte ontwikkeling van windenergie vanaf 1990 is opgenomen in tabel 8.

**Tabel 8: ontwikkeling windenergie**

Jaar	Opgesteld/verwacht vermogen (MW)	Besparing Primaire brandstof (PJ)
1990	50	0,6
1995	250	4
2000	750	12
2007	2000	33
2020	2750	45

De kostprijs van met wind opgewekte elektriciteit is sterk dalende: tussen 1990 en 1995 is de kostprijs op een kustlokatie gedaald van 25 ct/kWh naar 18 ct/kWh. Ook tussen 1995 en 2000 wordt een verbetering van de prijs-prestatieverhouding met zo'n 30% mogelijk geacht.

Het in paragraaf 3.2 vermelde onderzoek naar de positie van energie-onderzoek in Nederland concludeert dat het windenergie-onderzoek van een goed niveau is. Het onderzoek vindt plaats bij ECN, TU-Delft en TU-Eindhoven. Samenwerking en afstemming tussen deze instellingen kan verbeterd worden.

### *Knelpunten en oplossingen*

Om te bewerkstelligen dat windenergie kan concurreren met fossiele energie, is verdere verbetering van de prijs-prestatieverhouding nodig. Teneinde die te realiseren, moet nog veel kennis ontwikkeld worden. Novem, ECN en de Technische Universiteit Delft hebben daarvoor gezamenlijk een lange termijn ontwikkelingsstrategie opgesteld, het Nationaal O&O-plan Windenergie. De activiteiten en prioriteiten in dit plan zijn afgestemd met de Nederlandse windindustrie, waardoor een sterke

technologiecluster ontstaat. De hiervoor genoemde verbetering van de prijs-prestatieverhouding met 30% moet vooral gestalte krijgen door de ondersteuning van de technologische ontwikkelingen binnen die industrie. Hierdoor kan de industrie haar marktpositie versterken en wordt de behoefte aan fiscale stimulansen geleidelijk aan minder.

De noodzakelijke kostprijzdaling krijgt voor een deel gestalte door schaalvergroting en serieproductie bij de Nederlandse turbinebouwers.

Afzetvergroting is mogelijk dankzij een sterk groeiende wereldmarkt.

Bedroeg de wereldomzet in 1993 nog maar 400 MW, via een stijging tot 600 MW in 1994 was de wereldomzet in 1995 1000 MW. Sterke regionale fluctuaties vereisen daarbij wel een grote flexibiliteit van de industrie. De Nederlandse industrie heeft momenteel op die wereldmarkt een aandeel van 5 à 10%. Technologisch en qua kostprijs kan de Nederlandse turbine op de wereldmarkt concurreren met de buitenlandse concurrentie. Om het exportinstrumentarium van de belangrijkste concurrerende exportlanden (Denemarken en Duitsland) te kunnen pareren, zal in de loop van 1997 een financiële ondersteuning worden gecreëerd waardoor de Nederlandse windmolen-fabrikanten een betere toegang tot de wereldmarkt verkrijgen.

In paragraaf 5.2. is al ingegaan op de bestuurlijke knelpunten rond de ruimtelijke inpassing van windenergie. Vanuit een technische benadering kan daaraan het volgende worden toegevoegd.

Tot op heden worden in Nederland windparken vooral op die plaatsen gerealiseerd waar een zo hoog mogelijk gemiddelde windsnelheid gepaard gaat met goede aansluitingsmogelijkheden op het bestaande elektriciteitsnet. Dergelijke lokaties zijn echter schaars en zullen bij het verwachte plaatsingstempo kort na de eeuwwisseling grotendeels benut zijn, terwijl ook vóór die tijd al windrijke lokaties benut moeten worden waarbij dure versterkingen in de netinfrastructuur nodig zullen zijn. Nieuwe locaties kunnen dan in twee richtingen gezocht worden: landinwaarts of buitengaats.

Landinwaarts is de windsnelheid aanmerkelijk lager, zodat voor redelijke opwekkingsrendementen hogere turbines gebouwd moeten worden: niet alleen hoge bomen, maar ook hoge turbines vangen veel wind. Bij een verdere rendementsverbetering is dat geen belemmering. De combinatie met (water)wegen, industrieterreinen en landbouw biedt mogelijkheden waar de hogere turbines goed inpasbaar zijn.

Buitengaats locaties kennen een hogere windsnelheid dan op land, maar stellen ook extra eisen aan de turbines: lage onderhoudsgevoeligheid en bestand tegen corrosie. Bovendien vereisen dergelijke locaties de aanleg van een geheel nieuwe netinfrastructuur. Om die reden zal er – ondanks het grote potentieel – geen sprake zijn van een geleidelijke ontwikkeling: met name de hoge noodzakelijke investeringen in netinfrastructuur betekenen dat zelfs dicht bij de kust projecten een forse omvang moeten hebben om aantrekkelijk te zijn. Het in paragraaf 5.2. genoemde Plaatsingsplan Wind Buitengaats, dat in 1998 opgesteld zal worden, moet duidelijk maken aan welke voorwaarden voldaan moet zijn voor een succesvolle stap op zee.

In de afgelopen jaren zijn de activiteiten ter stimulering van zowel het O, O & D-werk als de daadwerkelijke plaatsing van windturbines uitgevoerd in het kader van het door Novem beheerde programma Toepassing Windenergie in Nederland (TWIN). Mede op basis van een evaluatie van dit programma, is in 1996 door Novem een nieuw meerjarenprogramma TWIN 1996–2000 geformuleerd en door EZ goedgekeurd.

Op basis hiervan zal Novem in opdracht van EZ de nodige initiatieven ontplooiën om de beoogde prijs-prestatieverhouding te verbeteren, en planologische knelpunten op lokaal niveau helpen op te lossen. Dit laatste zal in goed overleg met het op te richten Projectbureau Duurzame Energie (zie paragraaf 4.5.) geschieden. Het beschikbare budget voor dit

programma is met ingang van 1997 verhoogd van f 8,6 mln. naar f 16,6 mln. per jaar.

### Actiepunten

- In opdracht van EZ uitvoering van het Meerjarenprogramma Toepassing Windenergie in Nederland, 1996-2000 met als doelen:
  - verbetering prijs-prestatieverhouding met 30% in het jaar 2000
  - oplossen lokale planologische knelpunten.

### 6.3. Fotovoltaïsche zonne-energie

#### *Stand van zaken en perspectief*

Fotovoltaïsche zonne-energie (in de internationale, Engelstalige literatuur aangeduid met pv) staat voor de directe omzetting van zonlicht in elektriciteit. Zon-pv kent vele toepassingsmogelijkheden:

- \* netgekoppelde systemen in de gebouwde omgeving (zowel woning- als utiliteitsbouw);
- \* autonome systemen voor toepassing op plaatsen waar een elektriciteitsnet ontbreekt, zoals op schepen en boeien, langs wegen en in weilanden;
- \* rurale gebieden in ontwikkelingslanden waar geen elektriciteitsnet aanwezig is;

Net zoals windenergie, kan zon-pv niet los gezien worden van de toepassing van andere (duurzame) bronnen. Het leveringspatroon wordt gestuurd door het fluctuerend aanbod van zonlicht. Bij onvoldoende licht zullen andere bronnen moeten bijspringen of zal gebruik gemaakt moeten worden van opslag.

Momenteel is in Nederland circa 3,3 MWp<sup>1</sup> aan vermogen opgesteld, overeenkomend met de energiebehoefte van 1100 woningen. Het totale technisch potentieel in Nederland bedraagt minimaal 110 000 MWp, meer dan voldoende om de totale Nederlandse elektriciteitsbehoefte te dekken. Daarvoor is 800 km<sup>2</sup> aan oppervlakte nodig, wat beschikbaar is als dakoppervlakte van woningen en gebouwen.

De verwachte ontwikkeling van zon-pv in Nederland is opgenomen in tabel 9.

**Tabel 9: ontwikkeling zon-pv**

Jaar	Vermogen	Besparing primaire brandstof in PJ
1995	2,5 MW	<1
1996	3,3 MW	<1
2000	12,5 MW	<1
2007	119 MW	1
2020	1450 MW	10

De cijfers zijn ontleend aan het Meerjarenprogramma NOZ-pv 1996–2000. Voor de jaren 2000 en 2007 liggen deze wat lager dan is vermeld in tabel 2, maar voor het jaar 2020 komt het overeen.

Op de wereldmarkt is de omzet van pv-cellen toegenomen van 12 MWp in 1985 tot 84 MWp in 1995. Op basis van beschikbare scenario's mag verwacht worden dat de wereldmarkt voor pv sterk zal blijven groeien. Tabel 10 geeft daarvan een indruk.

<sup>1</sup> Het elektrisch vermogen van zon-pv wordt uitgedrukt in Watt-piek (Wp). Hiermee wordt het geproduceerde vermogen bij maximale lichtinstraling bedoeld.

**Tabel 10: ontwikkeling wereld- en Nederlandse markt**

Jaar	wereldmarkt (MWp/ jr.	Nederlandse markt (MWp/jr.
1995	84	0,45
1996	97	0,75
2000	169	3,8
2007	1 000	30
2020	18 000	180

De kosten van elektriciteit uit zon-pv bedragen thans circa f 1,50 per kWh. In de periode 1978–1993 is de verkoopprijs van pv-modules met een factor 6 gedaald.

Als gevolg van onderzoek- en ontwikkelingswerk en opschaling van de productie van pv-modules, wordt verwacht dat de kWh-prijs kan dalen naar circa f 0,15 in 2020, een tiende van de huidige prijs.

Zon-pv kan beschouwd worden als de belangrijkste duurzame elektriciteitsoptie voor de verre toekomst. Gelet op de verwachte prijsontwikkeling tot 2020, waarin zowel een forse ontwikkeling van de technologie als het geproduceerde volume van pv-cellen verondersteld is, zal pv pas daarna echt doorbreken.

Het beleid is er derhalve opgericht om die doorbraak mogelijk te maken.

Het eerder genoemde onderzoek naar de kwaliteit van het energieonderzoek in Nederland laat zien dat het onderzoek naar zon-pv van een goed tot zeer goed niveau is. Het onderzoek is geconcentreerd bij ECN en enkele universiteiten. Samenwerking en afstemming is goed en er zijn vrijwel geen overlappende activiteiten.

#### *Knelpunten en oplossingen*

Wil zon-pv een substantiële bijdrage aan de Nederlandse energievoorziening kunnen leveren, zal allereerst de kWh-prijs flink verder moeten dalen. In aansluiting op hetgeen daartoe de afgelopen jaren in het kader van het door Novem beheerde zon-pv-programma is bewerkstelligd, is door Novem, ECN en bedrijfsleven een introductieplan PV in de Nederlandse Energievoorziening opgesteld. In de eerste fase daarvan ligt de nadruk op onderzoek en ontwikkeling, later verschuift het accent naar marktintroductie, maar dan zitten we al ruim in de volgende eeuw. Om de verschillende activiteiten op zon-pv-gebied in Nederland te bundelen, zal binnenkort een meerjarig convenant gesloten worden, waarbij ook de energiedistributie- en productiesector en de bouwwereld betrokken zijn. In dit convenant spreken partijen doelstellingen en inspanningen met elkaar af die het streven naar een verdere groei van zon-pv ondersteunen.

Het beschikbare budget voor dit programma is met ingang van 1997 verhoogd van f 12,3 mln. naar ruim f 33 mln. per jaar.

Ook de opschaling van de productie van pv-modules levert een bijdrage aan de beoogde kostprijzdaling. Een dergelijke opschaling kan verantwoord zijn indien er markten bestaan waarop zon-pv nu reeds kan concurreren met fossiele energie. Zoals hiervoor gesteld, komen regio's in snel groeiende economieën en ontwikkelingslanden in aanmerking voor zon-pv. Toepassing van zon-pv is juist in die landen belangrijk omdat de komst van elektriciteit de levensomstandigheden van mensen sterk kan verbeteren, en dat zonder milieu-effecten. In gebieden waar geen elektriciteitsnet aanwezig is, is pv ook vanuit kostenperspectief aantrekkelijk. Het is dan ook van belang dat op initiatief van de Stichting Natuur en Milieu een Strategiegroep Zon-pv is opgericht, waarin onder andere Novem, ECN en bedrijfsleven zitting hebben. Deze groep richt zich vooral op kansrijke mogelijkheden voor zon-pv in ontwikkelingslanden. In de

eerste helft van 1997 zal de groep een strategie voor de bevordering van export van zon-pv publiceren.

### **Actiepunten**

- In opdracht van EZ uitvoering van het Meerjarenprogramma NOZ-PV 1996–2000 met als doelen:
    - verbetering prijs/prestatieverhouding met 30% in het jaar 2000;
    - een solide industrieel draagvlak en opschaling van de pv-technologie;
    - een gezonde markt voor autonome pv-systemen;
    - kennis van pv-toepassing in de gebouwde omgeving;
    - een verbreed maatschappelijk draagvlak.
- Op instigatie van EZ totstandkoming in 1997 en vervolgens uitvoering in 1997–2000 van het Convenant PV.

### **6.4. Afval en biomassa**

#### *Stand van zaken en perspectief*

Biomassa is hernieuwbare brandstof van organische oorsprong. Het grote voordeel ervan is, dat biomassa in tegenstelling tot fossiele brandstoffen bij gebruik als brandstof voor de energievoorziening vrijwel geen bijdrage levert aan de stijgende concentratie CO<sub>2</sub> in de atmosfeer. Dat komt omdat hierbij sprake is van een gesloten kringloop: bomen en planten nemen CO<sub>2</sub> op uit de atmosfeer, en zetten die met behulp van zonlicht om in biomassa en zuurstof. Als deze biomassa wordt verbrand of vergast komt dezelfde hoeveelheid biomassa die eerst aan de atmosfeer werd onttrokken, weer vrij in de atmosfeer.

Grosso modo zijn er twee hoofdstromen van biomassa: organische reststromen en specifiek voor energiedoelen geteelde of geoogste biomassa. Bij deze laatste categorie kan het gaan om inlandse productie of om import. Voorbeelden uit de eerste categorie: dunningshout uit de bossen, snoeihout, sloophout, afval- en resthout van industriële oorsprong, cacao-doppen, bollenporrie, zuiveringsslib, papierafval, e.d. Bij zgn. energieteelten gaat het in het algemeen om snelgroeiende houtachtige gewassen zoals miscanthus (olifantengras), populier, wilg e.d.

Sommige reststromen vallen in de categorie afval. Hierbij is van belang dat de eerste prioriteit van het afvalbeleid is, het tegengaan van het ontstaan van afval. Daarbij moet gedacht worden aan maatregelen in de sfeer van preventie, hergebruik, recycling en integraal ketenbeheer. Toch zal er ook na toepassing van deze maatregelen nog een behoorlijke hoeveelheid afval resteren. Uit het brandbare deel daarvan, dat in belangrijke mate uit biomassa bestaat, kan via diverse conversietechnieken energie worden gewonnen. Ook energiewinning uit water-zuiveringsinstallaties is een vorm van afvalbenutting voor energie.

Daarnaast is het ook mogelijk om energie te winnen uit specifiek daarvoor geteelde of geïmporteerde biomassa. Dat kan op diverse manieren, variërend van kleinschalige verbranding in open haarden en houtkachels in de particuliere sfeer tot grootschalige toepassingen, zoals bijstook in kolencentrales of geavanceerde vergassing in speciaal daarvoor gebouwde installaties. Het gaat dus zowel om warmte-, gas- als om elektriciteits-producerende toepassingen; de laatste categorie levert echter veruit de grootste bijdrage. Daarnaast kunnen biobrandstoffen ingezet worden in het wegverkeer.

De doelstelling is dat de bijdrage van afval en biomassa groeit van bijna 33 PJ in 1995 tot 120 PJ in 2020.

In 1995 is het Plan van Aanpak «Energiewinning uit Biomassa» opgesteld door de gelijknamige taakgroep, waarin vertegenwoordigd waren ministeries, energiesector, industrie en ECN. Aan de hand van een systematische analyse zijn de perspectieven en knelpunten in kaart gebracht. In dit Plan worden ondermeer de volgende cijfers gegeven voor de (potentieel) beschikbare hoeveelheden biomassa in ons land:

Reststromen:	tussen 30 en 80 PJ per jaar
Teelt van energiegewassen:	tussen 12 en 70 PJ per jaar

Voor de import van duurzaam geëxploiteerd hout voorziet het Plan vooralsnog geen beperkingen.

Uiteraard geldt voor alle categorieën biomassa dat de uiteindelijke kosten van de daarmee te produceren energiedrager, bijvoorbeeld elektriciteit, in vergelijking met het fossiele alternatief van doorslaggevend belang is voor de feitelijke toepassingsmogelijkheden. Deze kosten lopen voor de belangrijkste toepassingen van biomassa nogal uiteen, afhankelijk van de kostprijs van de biomassabrandstof en de toe te passen technieken. Onderstaand overzicht is ontleend aan genoemd Plan van Aanpak.

* bijstook in elektriciteitscentrale van biomassa-afval:	10–12 ct/kWh
* bijstook in elektriciteitscentrale van dunningshout:	ca. 20 ct/kWh
* bijstook in elektriciteitscentrale van importmateriaal:	10–20 ct/kWh
* vergassing in speciale installatie van biomassa-afval en/of importmateriaal:	12–25 ct/kWh

In deze kostprijzen is rekening gehouden met de kosten van brandstof, transport, voorbereiding en conversie. Het eindresultaat is zeer gevoelig voor de brandstofkosten. Dit is in de praktijk een zeer onzekere factor gebleken, die bovendien moeilijk te beïnvloeden is door de overheid. De overige kostencomponenten zullen als gevolg van technische ontwikkelingen kunnen dalen, waarbij die ontwikkelingen uiteraard niet spontaan zullen plaatsvinden, maar afhankelijk zijn van de ontwikkelingsinspanningen van bedrijfsleven en overheid.

Op lange termijn is te verwachten dat voor de meeste biomassa-opties een kostprijs van 10–12 ct/kWh bereikbaar is. Rekening houdend met de verschillende fiscale maatregelen (zie paragraaf 4.2), is energie uit biomassa dan concurrerend met fossiele energie.

Biobrandstoffen die inzetbaar zijn in het wegverkeer (biotransportbrandstoffen) als substituuat voor olieproducten als benzine en diesel, worden gevonden in bio-ethanol en biodiesel. Biodiesel wordt als vervanger van of toevoeging aan fossiele dieselbrandstof geproduceerd uit plantaardige oliën en vetten. Ook in benzine kunnen op biologisch materiaal gebaseerde bestanddelen worden toegepast. Het gaat dan bijvoorbeeld om bio-ETBE als toevoeging in de benzine in plaats van het thans toegepaste, uit fossiele energie geproduceerde alternatief MTBE. Bio-ETBE kan worden geproduceerd uit bio-ethanol, gefabriceerd uit bieten of ander organisch materiaal. Biobrandstoffen zijn uit technisch oogpunt betrekkelijk eenvoudig in te zetten in de transportsector. Naast de kosteneffectiviteit spelen ook het octaangetal, de beschikbaarheid en de distributie een belangrijke rol bij het veroveren van een marktaandeel. Het produceren van biobrandstoffen vergt echter ook energie. Zo bedraagt het energetisch overall rendement van de productie van biodiesel thans ca. 60%: om 1 liter diesel te kunnen vervangen door biodiesel, is 0,4 liter diesel nodig. Bij de omzetting van biomassa in elektriciteit zijn deze verliezen in het algemeen aanzienlijk geringer.

Het Nederlandse onderzoek naar het gebruik van biomassa voor elektriciteitsopwekking vindt onder andere plaats bij KEMA, ECN, TNO, TU-Delft en de Universiteit Twente.

De in paragraaf 3.2 genoemde evaluerende studie betreffende het Nederlandse Energie-onderzoek concludeert dat de kwaliteit van dit onderzoek varieert van zeer matig tot zeer goed. Onder andere is gebleken dat enkele instellingen zich concentreren op verouderde technologieën. Er zijn overlappende activiteiten binnen dit thema. Afstemming tussen de verschillende instituten is gewenst om synergie te bevorderen. Als reactie op deze conclusie uit het onderzoek, hebben de instituten KEMA, ECN en TNO inmiddels besloten om binnenkort met een gezamenlijk business plan te komen voor het biomassa-onderzoek.

#### *Knelpunten en oplossingen*

Ook bij de optie energiewinning uit biomassa en afval is de huidige kostprijs een knelpunt voor een verdere doorgroei. Het stimuleren van techniekontwikkeling via onderzoek, haalbaarheidsstudies en demonstratieprojecten gericht op kostprijsverlaging is dan ook een belangrijk onderdeel van het beleid. Het programma Energiewinning uit afval en biomassa (EWAB) biedt daartoe het kader. Het beschikbare budget voor dit programma is met ingang van 1997 verhoogd van f 7,5 mln. naar f 15,5 mln. per jaar.

Het ontbreken van een specifieke markt van biomassabrandstoffen, waardoor onzekerheden bestaan ten aanzien van prijs, kwaliteit en voorzieningszekerheid, is eveneens een knelpunt. In het kader van het programma EWAB zal in overleg met zowel de potentieel vragende als potentieel aanbiedende partijen bezien worden hoe dit knelpunt weggenomen kan worden. Daarbij wordt in eerste instantie import van biomassa bezien, maar ook de mogelijkheden van bioteelt in Nederland zullen worden onderzocht.

De inzet van biomassa, waaronder dunningshout in de energie-opwekking wordt ook gestimuleerd door het fiscaal instrumentarium.

In paragraaf 5.3. is reeds aandacht besteed aan de bestuurlijke knelpunten rond biomassa, en daarvoor aangewezen oplossingen.

Ook wat betreft biotransportbrandstoffen is de hoge kostprijs nog een belemmering voor een brede toepassing. Voor proefprojecten die het inzicht in de effecten van het gebruik van bepaalde biobrandstoffen vergroten, kan een tijdelijke al dan niet gedeeltelijke accijnsvrijstelling worden verkregen. Zoals de Minister van LNV in zijn brief van 26 november 1996 aan de Tweede Kamer over agrificatie heeft vermeld, is deze vrijstelling inmiddels voor een zestal projecten verleend. Regelmatig kondigen marktpartijen nieuwe initiatieven aan. Dit beleid zal worden voortgezet. Onderzocht zal worden of het wenselijk is om tot een generieke stimulering van toepassing dan wel productie van biobrandstoffen te komen, en op welke wijze dat dan effectief zou kunnen. Daarbij zullen biotransportbrandstoffen – ook voor andere aspecten dan energiegebruik – in perspectief worden geplaatst ten opzichte van andere duurzame energietoepassingen, zoals verbranding van biomaterialen ten behoeve van elektriciteitsopwekking en de toepassing van duurzame elektriciteit in met name personenautos. Wat betreft de methodiek kan voor een generieke stimulering van de productie van biobrandstoffen in beginsel gebruik worden gemaakt van de fiscale instrumenten genoemd in paragraaf 4.2.

#### **Actiepunten**

- Uitvoering in opdracht van EZ van het programma Energiewinning uit Afval en Biomassa in de periode 1997–2000, waarin de volgende acties zijn opgenomen:
  - Verbeteren van de prijs-prestatieverhouding door uitvoering van het



O&O-programma biomassa-conversietechnologie, en informatie-uitwisseling met het buitenland.

– Demonstratie van kansrijke conversietechnieken met toepassing van verschillende soorten biomassa.

– Vergroten van marktwerking en doorzichtigheid van de markt voor biomassa, o.a. door vraag en aanbod van biomassa in kaart te brengen, zowel wat betreft kwantiteit als kwaliteiten.

– Nader onderzoek naar de mogelijkheden van import en teelt van biomassa voor energiedoeleinden.

• In 1998 zal in opdracht van EZ onderzoek plaatsvinden naar de wenselijkheid en mogelijkheid om de toepassing van biotransportbrandstoffen te stimuleren.

## 6.5. Waterkracht

### *Stand van zaken en perspectief*

Het totale technische potentieel aan met waterkracht op te wekken elektriciteit in Nederland wordt geschat op hooguit 100 MW, waarbij het potentieel in kleine rivieren en beken is begrepen.

Momenteel is 37,6 MW gerealiseerd, met een gemiddelde productie van in totaal circa 100 GWh per jaar. Tabel 11 geeft een overzicht van de opgestelde centrales. Het gaat daarbij om de volgende installaties:

**Tabel 11: Gerealiseerde waterkrachtcentrales**

Installatie	Opgesteld vermogen (MW)	Gemiddelde productie (GWh/jaar)	Jaar in bedrijf
Hagestein	1,8	0*	1984
Maurik	10	24	1988
Alphen/Lith	14	44	1990
Linne	11,5	32	1988
Haandrik	0,2	0,3	1988
Particulieren	0,1	0,2	
<b>TOTAAL</b>	<b>37,6</b>	<b>100,5</b>	

\* buiten bedrijf

In het kader van een meerjarig programma is door Novem onderzocht, welke locaties wellicht in aanmerking komen voor realisatie; daarbij is een berekening gemaakt van de financiële haalbaarheid zonder, en met REB; de resultaten daarvan zijn te vinden in tabel 12.

**Tabel 12: Potentiële waterkrachtlocaties**

Locatie	Vermogen, MWe	Jaar-opbrengst, GWh	Project-resultaat zonder REB, Mfl	Project-resultaat met REB, Mfl
Borgharen	7	30	-/- 7,9	10,3
Born	4	28	20,5	37,6
Maasbracht	4	29	22,3	40,2
Roermond	4	21	-/- 12,1	0,9
Belfeld	4	19	-/- 20,9	-/- 9,4
Sambeek	5	22	-/- 17,9	-/- 4,6
Grave	4	20	-/- 16,4	-/- 4,0

Op grond hiervan kan gesteld worden dat het nog te realiseren technisch-economisch potentieel 15 MWe bedraagt. Samen met hetgeen

al gerealiseerd is, bedraagt het maximaal te verwachten waterkrachtvermogen in Nederland circa 53 MWe, goed voor circa 3 PJ uitgespaarde fossiele brandstof.

Het energieproductiebedrijf MEGA-Limburg heeft zich inmiddels sterk gemaakt voor realisatie van de projecten Borgharen, Born en Maasbracht.

#### *Knelpunten en oplossingen*

Thans zijn geen knelpunten aanwezig die verhinderen dat de bovengenoemde projecten gerealiseerd worden.

### **6.6. Thermische zonne-energie**

#### *Stand van zaken en perspectief*

Bij zon-thermische energie (zon-th) wordt een medium – water, lucht – door zonlicht verwarmd, waarbij dit medium nuttig wordt ingezet voor tapwater, ruimteverwarming of bedrijfsmatige processen.

Een onderscheid wordt gemaakt tussen actieve en passieve zon-th: bij actieve zon-th wordt een toestel gebruikt om de omzetting te bewerkstelligen, bij passieve zon-th wordt de lucht in een gebouw door het binnenvallende zonlicht verwarmd. Door een goede oriëntatie en gebouwontwerp kan de hoeveelheid passieve zonne-energie verhoogd worden. In feite maken alle bestaande gebouwen gebruik van passieve zonne-energie.

In beide gevallen wordt de techniek op gebouwniveau toegepast.

In principe kan zon-th ook buiten gebouwen toegepast worden, in een soort centrale die via warmtedistributie warm water aan gebouwen levert, maar dit wordt in Nederland (nog) niet toegepast.

Op dit moment speelt de zonneboiler voor huishoudelijk gebruik de hoofdrol. Hiermee wordt water verwarmd waarmee vervolgens tapwater opgewarmd wordt. Dat levert per zonneboiler een jaarlijkse besparing op van ongeveer 200 m<sup>3</sup> aardgas. Sinds kort is er ook een systeem op de markt waarbij de zonneboiler en de CV-ketel in een toestel zijn geïntegreerd, waardoor de zonne-energie ook bijdraagt aan de ruimteverwarming.

Daarnaast zijn er actieve systemen die in feite ook zonneboilers zijn, maar die veel groter zijn en toegepast worden in de utiliteitsbouw met een hoog warm tapwater verbruik, zoals bijvoorbeeld bejaardentehuizen, horeca en zwembaden. Met betrekking tot luchtverwarming kan gedacht worden aan de toepassing bij het drogen van bloembollen.

In tabel 13 is vermeld wat tot nog toe is gerealiseerd met zon-th in Nederland.

**Tabel 13: Stand van zaken per 1-10-1996**

Systeem	Sub systeem	Aantal	Sub aantal	Collector- opper- vlak (m <sup>2</sup> )	Besparing (PJ/jaar)
Zonneboiler		15 100		46 800	0,095
Overige act.sys.		2795			
	Utiliteitsbouw		2275	96 920	1,05
	Ruimteverwarming		520	8 670	0,01
Passief		*			43**

\* In feite maken alle bestaande gebouwen gebruik van passieve zonne-energie

\*\* Dit is een schatting van de totale bijdrage van passieve zonne-energie in woningen, maar dat is grotendeels zonder beleid tot stand gekomen (zie opmerking\*). Een goede monitoringssysteem moet nog worden opgezet.

In het door Novem ontwikkelde Meerjarenprogramma Zonne-energie thermische conversie 1996–2000 is een groei van de bijdrage voorzien zoals vermeld in tabel 14.

**Tabel 14: Doelstelling van thermische zonne-energie**

	1995 (PJ)	2000 (PJ)	2007 (PJ)	2010 (PJ)	2020 (PJ)
Zonneboilers (PJ)	0,1	0,6	1,7	2,7	6,7
Aantallen	14 000	80 000	250 000	400 000	1 000 000
Overig actief	0,12	0,4	0,9	1,3	3,3
Passief	–*	1,0	2,0	2,0	2,0
Totaal	0,22	2	5	6	12

\* Voor passieve zonne-energie is voor 1995 nog geen goede bepalingmethode beschikbaar

Uit tabel 14 blijkt dat verwacht wordt dat de doelstelling voor 2020 gehaald kan worden. Echter, ook hier geldt dat dit allemaal niet vanzelf zal gaan, er zullen de nodige inspanningen verricht moeten worden wil die doelstelling werkelijkheid worden.

#### *Knelpunten en oplossingen*

Voor de verdere penetratie van de zonneboiler is het nodig dat de kostprijs binnen enkele jaren op een commercieel haalbaar niveau moet zitten. Ten behoeve daarvan zal ondersteuning worden gegeven aan technologie-, product- en productieontwikkeling bij de industrie. Dit gebeurt in het kader van het Meerjarenprogramma thermische zonne-energie; met ingang van 1997 is het hiervoor beschikbare budget verhoogd van f 6,0 mln. naar f 8,6 mln. per jaar. Verder zal er aandacht worden besteed aan nieuwe componenten en materialen. Ter ondersteuning hiervan is in 1994 tussen EZ, Novem, zonneboilerfabrikanten, Holland Solar – branche-organisatie van zonneboilerproducenten en -groothandel –, de Vereniging van Nederlandse Installateurs (VNI), EnergieNed en een aantal energiedistributiebedrijven een meerjarenafspraken (MJA) gemaakt. Daarin zijn bepalingen opgenomen over het streven naar prijsreductie, financiële ondersteuning en marktstimulering van zonneboilers. De gemiddelde prijs van een zonneboiler ligt nu iets onder het streefbedrag van f 2 950,- per ultimo 1996. Deze MJA loopt eind 1997 af. EZ streeft ernaar om in 1997 tot een MJA te komen die met name gericht is op het uitbreiden van de markt, waarbij meer dan tot nu toe ook de bestaande bouw betrokken wordt.

Om het gat te dichten tussen de huidige prijs van de zonneboiler en de prijs die de markt wil betalen, zijn er diverse financiële instrumenten. Allereerst is er nog tot ultimo 1997 de EZ-subsidieregeling Actieve zon-thermische systemen, terwijl tal van energiedistributiebedrijven in het kader van het MAP aanvullende subsidie verlenen.

Zoals vermeld in paragraaf 4.2., kan bij de aanschaf van zonneboilers door bedrijven gebruik worden gemaakt van een aantal fiscale faciliteiten. Deze faciliteiten gelden echter niet voor de particuliere markt. De invoering van een verlaagd BTW-percentage zou hier soelaas kunnen bieden. In het overzicht van actiepunten in die paragraaf is dan ook overleg met de Europese Commissie hierover opgenomen. Een dergelijke verlaging mag immers niet in strijd zijn met EU-richtlijnen terzake.

De verhoging van de gasprijs als gevolg van de invoering van de Regulerende Energie Belasting (oplopend tot 11,2 ct/m<sup>3</sup> in 1998) betekent eveneens een stimulans voor de zonneboiler en ook de overige actieve systemen.

De reeds in paragraaf 4.7. behandelde Energie Prestatie Norm (EPN) zal de verdere marktintroductie van zon-th bevorderen. Met name na

aanscherping van de norm voor woningen in 1998 zal de zonneboiler meer standaard worden in de nieuwbouw om aan de EPN te kunnen voldoen. Naar verwachting zal bij de aanscherping naar 1,0 in 2000 de zonneboiler tot het standaardpakket gaan behoren. In de utiliteitsbouw, waar de EPN ook aangescherpt zal worden, zal naar verwachting hetzelfde effect zich voordoen.

De bijdrage die passieve zonne-energie nu al levert is niet zichtbaar in de Nederlandse energiebalans, maar wordt voor 1995 ingeschat op 43 PJ alleen al in de woningbouw. Daar komt nog bij de bijdrage van passieve zonne-energie in de utiliteitsbouw en de bijdrage die de zon levert als daglichttoepassing. Een analyse heeft uitgewezen dat deze bijdrage nog kan toenemen, maar wel begrensd wordt door de afnemende warmtevraag voor ruimteverwarming als gevolg van betere isolatie van gebouwen.

Nieuwbouw biedt de meeste mogelijkheden voor toepassing van passieve zonne-energie. Dit begint al met het ontwerp van nieuwe wijken: bij de verkaveling wordt al vastgelegd hoe de oriëntatie van de woningen ten opzicht van de zon wordt. Bij het woningontwerp is vooral de hoeveelheid en kwaliteit van het glas van belang. Een probleem is dat er bij teveel glas een risico voor oververhitting in de zomer bestaat.

### **Actiepunten**

- In opdracht van EZ uitvoering van het Meerjarenprogramma zonne-energie thermische conversie 1996–2000, met als doelen:
  - het realiseren van een toename van het aantal geplaatste zonneboilers tot minimaal 80.000 in het jaar 2000;
  - het marktrijp maken van andere toepassingen van actieve thermische zonne-energie;
  - het bevorderen dat een optimale benutting van passieve zonne-energie ruime toepassing vindt bij nieuwbouw en renovatie van woningen en gebouwen.
- In 1997 door EZ met betrokken partijen overeenstemming bereiken over een nieuwe meerjarenafspraken inzake marktstimulering, financiële ondersteuning en prijsreductie van zonneboilers

### **6.7. Omgevingswarmte**

#### *Stand van zaken en perspectief*

Met behulp van een warmtepomp kan «onbruikbare» omgevingswarmte naar een bruikbaar niveau worden gebracht met behulp van een relatief klein deel primaire energie. Warmtepompen kunnen worden ingezet in zowel de woning- en utiliteitsbouw, land- en tuinbouw als de industrie. In de eerst genoemde sector wordt een warmtepomp vooral voor ruimteverwarming ingezet. Bij toepassing in de land- en tuinbouw kan de warmtepomp zowel dienen als ruimteverwarmingstechniek, als procestechniek, bijvoorbeeld bij het indampen van mest. Bij industriële toepassingen is de warmtepomp vooral in gebruik voor terugwinning van rest- of afvalwarmte uit het proces.

De doelstelling van het beleid is dat de bijdrage aan de energievoorziening van ongeveer 2 PJ in 1995 groeit tot 7 in 2000, en daarna doorgroeit tot 65 PJ in 2020.

Tabel 15 geeft de verwachte verdeling daarvan over de genoemde sectoren.

**Tabel 15: Realisatie (1995) en verwacht potentieel van warmtepompen (PJ)**

	1995	2000	2007	2020
Woningbouw	0	0,2	12	16
Utiliteitsbouw	0	0,3	8	12
Land-en tuinbouw	0,1	0,5	2	4
Industrie	2	6,2	28	33
Totaal	2,1	7,2	50	65

Voor de periode tot en met 2000 zit de groei vooral in de industrie; daarna is ook in de gebouwde omgeving veel te verwachten van warmtepompen voor ruimteverwarming.

Warmtepompen kunnen goed gecombineerd worden met andere technieken, zoals warmte/kracht-installaties, warmte-opslag en koelinstallaties.

De kwaliteit van het onderzoek naar warmtepompen is over het algemeen goed tot zeer goed. Het gaat om technologieën die zich in een vroeg stadium van ontwikkeling bevinden. Onderzoek vindt plaats bij de technische universiteiten, LU-Wageningen, ECN, Gasunierresearch, Gastec, KEMA en TNO. Op het gebied van warmtepompen voor industrieel eindgebruik werken de instituten KEMA, ECN en TNO ieder op een eigen gebied. Er is wel enige concurrentie op de markt. Deze conclusie uit het onderzoek is reden voor de drie instituten om te starten met intensiever overleg om synergie tussen de activiteiten te vergroten.

#### *Knelpunten en oplossingen*

Economisch gezien is, met name in de woningbouw, de warmtepomp nog niet altijd rendabel. Dit heeft vooral te maken met de hoge investeringskosten ten opzichte reguliere verwarmingsopties. In de utiliteitsbouw ligt het economisch rendement iets gunstiger in verband met de gecombineerde toepassing met koeling. In de industrie is de warmtepomp in een aantal sectoren (bijvoorbeeld zuivel) al rendabel. In sectoren als de chemie zal de warmtepomptechnologie nog meer richting hoog-temperatuurtoepassingen moeten worden uitgebreid.

Verdere verhoging van het rendement van de warmtepomp door techniek- en systeemontwikkeling zal de kostprijs moeten verlagen. Tevens zullen hoge temperatuursystemen voor de industrie en lage temperatuursystemen voor de gebouwde omgeving ontwikkeld moeten worden. In het kader van een aantal Novem-programma's zal e.e.a. gestimuleerd worden. Het hiervoor beschikbare budget is met ingang van 1997 verhoogd van f 5,3 mln. naar f 8,3 mln. per jaar.

Per ultimo 1996 is de subsidiefaciliteit voor warmtepompen beëindigd, maar via de in paragraaf 4.2 vermelde fiscale maatregelen krijgt de toepassing een stimulans.

In 1997 wordt een wijziging van de REB voorbereid waardoor in die gevallen waarin geen sprake is van gasaansluiting, een overheveling van de belastingvrije voet van gas naar elektriciteit mogelijk wordt. Dit betekent een stimulans voor de elektrische warmtepomp.

Daarnaast is de warmtepomp nog geen algemeen bekende techniek, en hebben installateurs en adviseurs onvoldoende kennis van en ervaring met warmtepompen. Door middel van een aantal demonstratieprojecten en opleiding van installateurs, zal meer bekendheid worden gegeven aan de warmtepomptechnologie.

## **Actiepunten**

- In opdracht van EZ uitvoering van warmtepompprogramma's in de periode 1997–2000 met als doel:
  - verbetering rendement door techniekontwikkeling
  - verhoging bekendheid door demonstratieprojecten en opleidingen.
- Wijziging van de REB met ingang van 1998 opdat overheveling van de belastingvrije voet van gas naar elektriciteit mogelijk wordt in die gevallen waarin geen sprake is van een gasaansluiting.

## **6.8. Energie-opslag**

### *Stand van zaken en perspectief*

Thermische energie kan ondergronds worden opgeslagen. In het kader van het daarop gerichte onderzoeksprogramma, is een ondergronds energie-opslagconcept ontwikkeld waarmee op rendabele wijze in de winter kou kan worden opgeslagen ten behoeve van koelprocessen in de zomer, terwijl in de zomer warmte kan worden opgeslagen voor ruimteverwarming. De opgeslagen warmte kan ook benut worden als warmtebron voor een warmtepomp. Een ondergronds opslagsysteem is tevens geschikt om restwarmte of zonne-energie in de zomer op te slaan om in de winter voor verwarming te gebruiken.

De markt bestaat uit koeling en verwarming van kantoorgebouwen, proceskoeling in de industrie, koeling in land- en tuinbouw en verwarming in de woningbouw.

Ondergrondse watervoerende zandafzettingen (aquifers), die in vrijwel ons hele land voorkomen, zijn geschikt om er energie in de vorm van warmte of koude in op te slaan. Daartoe worden in zo'n aquifer putten geslagen op onderlinge afstand van 40 tot 100 meter. Uit een put wordt water opgepompt, via een warmtewisselaar gekoeld of verwarmd en vervolgens via de tweede put weer in de aquifer terug gepompt. Als er vraag naar energie is, wordt het verwarmde of gekoelde water uit de tweede put opgepompt, door de warmtewisselaar geleid waar energie aan het water wordt onttrokken, en vervolgens via de eerste put weer in de aquifer teruggebracht.

Het potentieel is groot. Een kantoorgebouw waarbij de energie-opslag gekoppeld aan een warmtepomp voor koeling en verwarming zorgt, bespaart meer dan 50% op fossiele energie vergeleken met de huidige standaard. Met energie-opslag is zowel op elektriciteit (voor koeling) als op gas (voor verwarming) te besparen. Het technisch potentieel wordt geraamd op 21 PJ in 2010 en 29 PJ in 2020. Van dit potentieel is de helft te realiseren met een terugverdientijd van minder dan 10 jaar bij de huidige energieprijzen.

Voor de Nederlandse adviesbureaus die ervaring met energie-opslag hebben, zijn er exportkansen. Zo is er een samenwerkingsverband tussen de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek en een Nederlands adviesbureau ter introductie van energie-opslag in België. Dit heeft reeds tot enkele projecten geleid. Tevens ontwerpt een Nederlands adviesbureau een energie-opslagsysteem voor de nieuwe aankomst-/vertrekhal van de luchthaven van Oslo.

### *Knelpunten en oplossingen*

In tegenstelling tot professionele opdrachtgevers/gebruikers, wreekt zich bij projectontwikkelaars/opdrachtgevers het feit dat degene die de investeringsbeslissing neemt, niet dezelfde is als degene die gedurende de exploitatie van de economische voordelen van energie-opslag profiteert.

Ook bij het vaststellen van bestemmingplannen en de uitgifte van grond

wordt nog onvoldoende rekening gehouden met de benodigde energie-infrastructuur in het algemeen (zie paragraaf 5.4) en de mogelijkheid van energie-opslag in het bijzonder.

Een ander probleem is dat in de praktijk blijkt dat provincies, die vergunning moeten verlenen voor het gebruik van grondwater voor energie-opslag, huiverig staan tegenover dit gebruik.

Tenslotte is gebleken dat de meeste adviesbureaus geen praktijkervaring met energieopslag hebben, en daardoor terughoudend zijn bij het promoten hiervan.

Eindverbruikers zijn vaak nog niet overtuigd van de bedrijfszekerheid van energie-opslaginstallaties.

Het vierjarig Marktintroductieprogramma Energieopslag in Aquifers (MEA), dat in 1995 is gestart, beoogt een aantal van deze knelpunten op te lossen. Door de realisatie van een aantal demonstratieprojecten, zowel in de gebouwde omgeving als in de industrie, worden betrokken partijen bekend gemaakt met de voordelen van energie-opslag.

### **Actiepunten**

- In opdracht van EZ uitvoering van het Marktintroductieprogramma Energieopslag in Aquifers in de periode 1997–1998 met als doel verhoging van de bekendheid door demonstratie-projecten.

## **6.9. Aardwarmte**

### *Stand van zaken en perspectief*

In Nederland bestaat nagenoeg geen praktijkervaring met aardwarmte. Pogingen om te komen tot de realisatie van proefprojecten zijn in het verleden niet van de grond gekomen voornamelijk om financiële redenen. Productietesten in een proefboring in Asten (Noord-Brabant) leverde negatieve resultaten op.

De in het verleden ontwikkelde kennis wordt momenteel geconsolideerd in een programma waarin TNO, RGD (binnenkort gefuseerd tot NITG) alsmede TU-Delft participeren.

Denkbaar is dat in de komende jaren dit programma als uitvalsbasis kan dienen voor kennisinbreng bij toekomstige initiatieven voor proefprojecten uit de energiesector. Dergelijke initiatieven hebben wellicht betere perspectieven dan in het verleden het geval was wegens de positieve doorwerking van enkele in hoofdstuk 4 genoemde fiscale instrumenten op de rentabiliteit. Naast toepassingen voor de glastuinbouw, waar met name in het verleden naar gekeken is, kunnen hierbij ook projecten in de gebouwde omgeving in beeld komen.

Voor grootschaliger toepassingen van deze duurzame energiebron wordt de interferentie met andere (van origine) fossiele warmtebronnen in een warmtedistributie-infrastructuur een belangrijk aandachtspunt.

Aardwarmte is derhalve één van de (duurzame) alternatieven die in het kader van de in paragraaf 5.4 genoemde activiteiten gericht op het aanleggen van een optimale energie-infrastructuur in de komende jaren nader geanalyseerd zullen worden.

Behalve voor genoemd onderzoeksprogramma, zijn in de huidige EZ-budgetten geen middelen gereserveerd voor de bevordering van deze optie.

**Financieel overzicht**

Het actieprogramma «Duurzame energie in opmars» schetst een breed palet van noodzakelijke acties om het aandeel van duurzame energie in de Nederlandse energievoorziening te vergroten. Financiële stimulansen zijn een onderdeel van dat palet. Naast fiscale maatregelen, genoemd in paragraaf 4.2, en de bijdragen die andere departementen besteden aan de stimulering van duurzame energie worden ten laste van de EZ-begroting bijdrages gegeven ten behoeve van onderzoek, ontwikkeling, demonstratie en toepassing van duurzame energie.

Onderstaand overzicht laat een stijging zien van f 70,8 mln. in 1996 naar f 109,8 mln. in 1999/2000. Deze stijging met f 39 mln. is het saldo van:

- een daling met f 9 mln. in verband met de voorgenomen beëindigen van de subsidiefaciliteiten voor warmtepompen en zonneboiler ultimo 1996 respectievelijk 1997;
- een stijging met f 3 mln. voor het programma fotovoltaïsche zonne-energie die reeds besloten lag in de oude meerjarencijfers;
- een stijging met f 45 mln. als onderdeel van de in de Derde Energienota aangekondigde intensiveringen. De totale stijging uit dien hoofde bedraagt f 55 mln., aangezien het programma Economie-Ecologie-Technologie (geraamd aandeel duurzame energie: f 10 mln.) reeds in 1996 van start is gegaan.

Van die f 55 mln. zal f 50 mln. worden aangewend ter verhoging van de inspanningen van onderzoek, ontwikkeling en demonstratie. De f 5 mln. die uitgetrokken is voor het Projectbureau Duurzame Energie heeft betrekking op de bevordering van daadwerkelijke toepassing van duurzame energie.

**Budget Duurzame energie op EZ-begroting**

(mln. gld. op verplichtingen-basis)	1996	1997	1998	1999	2000
Meerjarenprogramma windenergie <sup>1)</sup>	8,6	16,6	16,6	16,6	16,6
Meerjarenprogramma fotovoltaïsche zonne-energie <sup>1)</sup>	12,3	33,1	34,1	34,3	34,3
Meerjarenprogramma energiewinning uit afval en biomassa <sup>1)</sup>	7,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Meerjarenprogramma thermische zonne-energie <sup>1)</sup>	6,6	8,6	8,6	8,6	8,6
Subsidieregeling zonneboilers <sup>1)</sup>	6,0	6,0	–	–	–
Subsidieregeling warmtepompen <sup>1)</sup>	3,0	–	–	–	–
Programma warmtepompen <sup>1)</sup>	5,3	8,3	8,3	8,3	8,3
Projectbureau Duurzame Energie <sup>1)</sup>	–	5,0	5,0	5,0	5,0
Basis-, missie- en samenwerkings-financiering ECN <sup>2)</sup>	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Doelfinanciering TNO <sup>3)</sup>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Programma Economie-Ecologie-Technologie <sup>4)</sup>	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
<b>Totaal</b>	<b>70,8</b>	<b>114,6</b>	<b>109,6</b>	<b>109,8</b>	<b>109,8</b>

<sup>1)</sup> Art.09.02, Duurzame energie.

<sup>2)</sup> Art.09.05, Energie-onderzoek Centrum Nederland; het betreft het geraamde aandeel van het duurzame energie-onderzoek in de subsidie aan ECN.

<sup>3)</sup> Art.02.06, Subsidies in het belang van de industriële ontwikkeling; het betreft het geraamde aandeel van het duurzame energie-onderzoek in de subsidie aan TNO.

<sup>4)</sup> Art.02.02, Specifieke bedrijfsgerichte technologiestimulering; het betreft het geraamde aandeel van het duurzame energie-onderzoek in het programma EET.



## Bijlage 2

## Afkortingenlijst

AVI	Afvalverbrandingsinstallatie
BEES	Besluit Emissie Eisen Stookinstallaties
BLA	Besluit Luchtemissies Afvalstoffen
BPW	Bestuursovereenkomst Plaatsingsproblematiek Windenergie
CO <sub>2</sub>	Kooldioxide
CPB	Centraal Planbureau
EC	Europese Commissie
ECN	Energieonderzoek Centrum Nederland
EET	Programma Economie-Ecologie-Technologie
EIA	energie-investeringsaftrek
EPN	Energie Prestatie Norm
ERO	Programma Energie-efficiency en Ruimtelijke Ordening
EU	Europese Unie
EWAB	Programma Energiewinning uit Afval en Biomassa
EZ	Ministerie van Economische Zaken
GJ	Giga Joule
kWh	kiloWattuur
LNV	Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij
MAP	Milieu Actie Plan
MEA	Marktintroductieprogramma Energieopslag in Aquifers
MER	Milieu Effect Rapportage
MILIEV	Programma Milieu en Economische Verzelfstandiging
MJA	Meerjarenafspraak
MW	MegaWatt
MWe	MegaWatt-elektrisch
MWp	MegaWatt-piek
Novem	Nederlandse onderneming voor energie en milieu
NO <sub>x</sub>	Stikstofoxide
NOZ	Nationaal Onderzoekprogramma Zonne-energie
O,O & D	Onderzoek, ontwikkeling en demonstratie
OEI	Programma Optimalisering van de Energie-Infrastructuur
OESO	Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling
ORET	Ontwikkelingsrelevante Exporttransacties
OS	Ontwikkelingssamenwerking
PESP	Programma Economische Samenwerking Projecten
PJ	Peta Joule
PWK	Projectbureau Warmte-Kracht
REB	Regulerende Energiebelasting
RWO	Regionaal Windenergie Overleg
Sep	N.V. Samenwerkende Elektriciteitsproductiebedrijven
SEV	Structuurschema Elektriciteitsvoorziening
SO <sub>2</sub>	Zwavel dioxide
TNO	Nederlandse organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek
TTI	Technologische Topinstituten
TWIN	Programma Toepassing Windenergie in Nederland
V&W	Ministerie van Verkeer en Waterstaat
VAMIL	Vrije Afschrijving Milieu-investeringen
VINEX	Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra
VITO	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
VNI	Vereniging van Nederlandse Installatiebedrijven
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
VS	Verenigde Staten
WKK	Warmte/kracht-koppeling
WP	Warmtepompen
Zon-pv	Fotovoltaïsche omzetting van zonne-energie