



sustainable energy for everyone

# Invulling van 16% hernieuwbare energie in 2020



# Invulling van 16% hernieuwbare energie in 2020

**Door:** Thomas Winkel, Erika de Visser (Ecofys) en Sander Lensink (ECN)  
**Co-lezers:** Ria Oonk (Ecofys)

**Datum:** mei 2013

**Projectnummer:** DESNL13564

© Ecofys 2013 in opdracht van: het Interprovinciaal Overleg (IPO)



sustainable energy for everyone

## Voorwoord

Ecofys en ECN hebben een gezamenlijke analyse gemaakt van de mogelijke bijdrage van de verschillende hernieuwbare energie opties aan de invulling van de 16% hernieuwbare energiedoelstelling.

De uitkomst van deze analyse vindt u in het eerste deel van deze rapportage. Er is overeenstemming tussen beide partijen over de potentiële bijdrage van de verschillende opties aan de doelstelling. Hierbij valt te denken aan de potentiëlen, de te verwachten marktgroei alsmede de randvoorwaarden voor implementatie. Een klein deel van de invulling is onzeker en hangt sterk af van de te maken beleidskeuzes en bijbehorend instrumentarium en is daarmee lastig op dit moment in te vullen en overeenstemming over te bereiken. Dit geldt in het bijzonder voor het al dan niet versnellen van het energiebesparingstempo naar 1.5% per jaar, en de beleidskeuzes m.b.t. verlaagt tarief zon-PV en wind en de benutting van het potentieel voor warmte en koude-distributie- en opslag.

Naast een afweging op basis van kosten en reële potentiëlen, spelen uiteraard andere belangrijke overwegingen en criteria een rol bij de uiteindelijke beleidskeuzes ten aanzien van de invulling van de 16% doelstelling en de stimulering van de individuele opties. Hierbij valt te denken aan de bijdrage aan innovatie, werkgelegenheid, economische groei en duurzaamheid. Het meewegen van dergelijke criteria kan aanleiding zijn om bijvoorbeeld het aandeel bij – en meestook van biomassa of wind op zee anders te kiezen en zal daarmee leiden tot een deels alternatieve invulling waarbij verder wordt gekeken dan het jaar 2020. In hoofdstuk 5 wordt hier nader op ingegaan.

Deze rapportage is onderverdeeld in twee delen. Het eerste deel heeft betrekking op de cijfermatige invulling van de 16% doelstelling: de potentiële bijdrage van de verschillende hernieuwbare energie opties (en energiebesparing) aan het halen van deze doelstelling en de uitgangspunten die hieraan ten grondslag liggen. Ecofys en ECN hebben deel I gezamenlijk opgesteld.

Deel II van deze rapportage geeft een overzicht van de huidige knelpunten, maatregelen en rollen voor Rijk en Provincie om het 2020 doel voor hernieuwbare energie te bereiken. Dit tweede deel is opgesteld door Ecofys. Dit deel is wel gelezen en becommentarieerd door ECN, maar opgenomen onder verantwoordelijkheid van Ecofys alleen.



# Inhoudsopgave

<b>1 Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>Deel I</b>	<b>3</b>
<b>2 Scenario's tot 2020</b>	<b>5</b>
<b>3 Uitgangspunten</b>	<b>9</b>
3.1 Energiebesparing	9
3.2 AVI's en overige biomassa (excl. BMS)	9
3.3 Wind op land	10
3.4 Wind op zee	10
3.5 Biomassa bij – en meestook (BMS)	11
3.6 Bodem - en buitenwarmte (Geothermie en WKO)	11
3.7 Biobrandstoffen	12
3.8 Zon-PV	12
3.9 Zon-thermisch	13
<b>Deel II</b>	<b>15</b>
<b>4 Knelpunten, maatregelen en de rollen van het Rijk en de Provincies</b>	<b>17</b>
4.1 Energiebesparing	17
4.2 AVI's en overige biomassa (excl. BMS)	19
4.3 Wind op land	21
4.4 Wind op zee	22
4.5 Biomassa bij – en meestook (BMS)	23
4.6 Bodem - en buitenwarmte (Geothermie en WKO)	24
4.7 Biobrandstoffen	25
4.8 Zon-PV	26
4.9 Zon-thermisch	26
<b>5 Duurzame energiematrix 2020</b>	<b>28</b>
5.1 Bijdrage aan duurzame energie doelstelling in 2020	29
5.2 Innovatie	29
5.3 Werkgelegenheid	30
5.4 Kosten voor de overheid	30
<b>6 Conclusies</b>	<b>32</b>



sustainable energy for everyone

# 1 Inleiding

Er zijn recentelijk een aantal scenariostudies gedaan die een mogelijke invulling van 16% duurzame energie in 2020 verkennen. De ministeries EZ en I&M en het IPO hebben behoefte aan een eenduidig verhaal omtrent de invulling van 16% duurzame energie in 2020 en hebben ECN en Ecofys gevraagd om tot een gezamenlijk scenario te komen. ECN en Ecofys hebben de volgende twee scenario's vergeleken:

- Ecofys (2013) Kansrijke opties voor 16% duurzame energie in 2020;
- ECN (2013) 16% hernieuwbare energie in 2020 – Wanneer aanbesteden?

In een notitie<sup>1</sup> zijn de verschillen tussen beide scenario's geduid en is er een gezamenlijk scenario ontwikkeld dat leidt tot 16% duurzame energie in 2020. Voor iedere hernieuwbare energie optie is duidelijk aangegeven over welk deel van de bijdrage (in PJ) overeenstemming bestaat tussen Ecofys en ECN en over welk deel niet.

Uit de analyse van overeenkomsten en verschillen tussen de twee bestaande scenario's van ECN en Ecofys blijkt dat er overeenstemming is over de mogelijke invulling van een groot deel van de 16%-doelstelling. Over de invulling van ruim 90% van de duurzame energie doelstelling (306 PJ) bestaat overeenstemming. Voor de resterende opgave zijn verschillende (combinaties van) opties mogelijk en zal veel afhangen van beleidsontwikkelingen de komende tijd.

Deze rapportage bouwt voort op de notitie van Ecofys en ECN en presenteert het gezamenlijke scenario met een korte onderbouwing voor de potentiële bijdragen van de technologieopties aan de doelstelling. Het doel van deze rapportage is om het Interprovinciaal Overleg, de Ministeries en anderen te informeren over de invulling van de doelstelling van 16% hernieuwbare energie in 2020.

De rapportage is onderverdeeld in twee delen. Het eerste deel heeft betrekking op de cijfermatige invulling van de 16% doelstelling: de potentiële bijdrage van de verschillende hernieuwbare energie opties (en energiebesparing) aan het halen van deze doelstelling en de uitgangspunten die hieraan ten grondslag liggen. Hierover geven Ecofys en ECN in dit rapport een gedeelde visie. Het tweede deel van de rapportage geeft een overzicht van de huidige knelpunten, maatregelen en rollen voor Rijk en Provincie. Dit tweede deel is opgesteld onder verantwoordelijkheid van Ecofys alleen. Wel is dit deel mede gelezen door ECN en becommentarieerd.

---

<sup>1</sup> MEMO Uitwerking 80%-scenario voor 16% duurzame energie in 2020. Datum: 20 maart 2013. Opgesteld door ECN en ECOFYS.







Deel I



## 2 Scenario's tot 2020

Met het oog op de lange termijn transitie naar een koolstofarme economie zijn zowel in Europa als in Nederland ambitieuze doelstellingen geformuleerd om de bijdrage van hernieuwbare energie te vergroten. In de Europese Unie is 20% duurzame energie in 2020 overeengekomen. Deze doelstelling is vervolgens land specifiek gemaakt, wat wil zeggen dat rekening is gehouden met economische en geografische omstandigheden. Volgens Europese afspraken moet Nederland in 2020 14% van zijn energie uit hernieuwbare bronnen halen.

Het kabinet Rutte II heeft zich ten doel gesteld om 16% hernieuwbare energie te realiseren in 2020. Dit beleid wijkt af van het pad dat de afgelopen jaren was ingeslagen. Voor het Kabinet Rutte I waren de bindende Europese doelen (dus: 14% hernieuwbare energie) leidend.

De hoeveelheid hernieuwbare energie die nodig is om een bijdrage van 16% in 2020 te bereiken is afhankelijk van het finale energiegebruik in dat jaar. Het energieverbruik is sterk afhankelijk van de economische conjunctuur en daarmee lastig te voorspellen. Op basis van het vastgestelde en voorgenomen beleid verwachten PBL en ECN dat het eindverbruik van energie in 2020 uit zal komen op 2183 PJ<sup>2</sup>. In deze bepaling van de het eindverbruik is niet meegenomen dat vanaf 2014 een energiebesparing van 1,5% per jaar verwacht wordt vanuit de Europese Energiebesparingsrichtlijn. Dit rapport gaat uit van een finaal energiegebruik van 2120 PJ in 2020 wat correspondeert met de implementatie van de EED, gebruikmakende van uitzonderingen en vrijheidsgraden. Een bijdrage van 16% hernieuwbare energie betekent dan dat 339 PJ uit hernieuwbare bronnen moet komen. Bij *maximale* implementatie van de richtlijn kan het finale energiegebruik in Nederland lager uitkomen dan de genoemde 2120 PJ.

Onderstaande figuur geeft in de linker kolom de huidige stand van zaken met betrekking tot hernieuwbare energie in Nederland en splitst de bijdragen van de afzonderlijke technologieën uit (in PJ bruto eindgebruik). In 2011 was de bijdrage van hernieuwbare energie 93 PJ, of terwijl 4% van het totale bruto energiegebruik in Nederland.

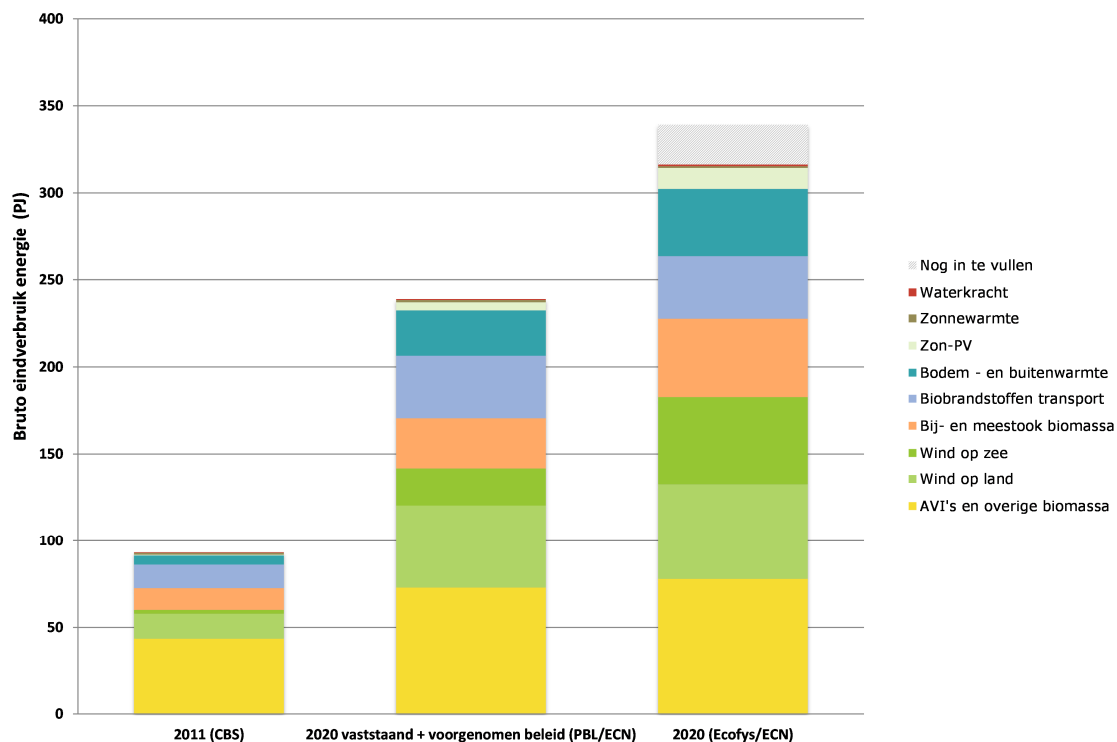
De kolom in het midden geeft de verwachte inzet van hernieuwbare energie in 2020 op basis van vastgesteld en voorgenomen beleid zoals onderzocht door PBL/ECN<sup>3</sup>. PBL/ECN hebben medio 2012 bepaald dat het aandeel hernieuwbare energie bij vastgesteld beleid toeneemt tot 8% (bandbreedte 7 tot 10%) in 2020. Dit is onvoldoende om het Europese doel van 14% hernieuwbare energie in 2020 te bereiken en dus zeker onvoldoende om de ambitie van het huidige kabinet te behalen. Het belangrijkste bestaande beleidsinstrument is de regeling Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE+).

<sup>2</sup> PBL/ECN (2012) Referentieraming energie en emissies – actualisatie 2012, Energie en emissies in de jaren 2012, 2020 en 2030. Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving.

<sup>3</sup> PBL/ECN (2012) Referentieraming energie en emissies – actualisatie 2012, Energie en emissies in de jaren 2012, 2020 en 2030. Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving.

Indien naast het vastgestelde beleid ook het voorgenomen beleid wordt uitgevoerd, dan neemt het aandeel hernieuwbare energie in 2020 naar verwachting toe tot 11% (bandbreedte van 9 tot 12%). Hierbij zijn de effecten meegenomen van de structuurvisie Wind op Land, een verplichting voor bij- en meestook van biomassa voor kolencentrales (20%) en aanscherping van de EPC-normen.

De rechter kolom betreft het scenario van ECOFYS/ECN. Hier is te zien dat Ecofys en ECN over de invulling van 316 PJ overeenstemming hebben en dat 23 PJ nog ingevuld dient te worden (ca. 6% van de doelstelling). Voor de resterende opgave zijn verschillende (combinaties van) opties mogelijk. Ecofys vult de resterende 6% in met extra WKO en zon-PV, ECN met extra wind op land, wind op zee en bij- en meestook biomassa. Dit deel is onzeker en hangt sterk af van de te maken beleidskeuzes en bijbehorend instrumentarium en is daarmee op dit moment moeilijk meer concreet in te vullen.



**Figuur 1 De inzet van hernieuwbare energie in 2011 (in PJ bruto eindverbruik)<sup>4</sup> en in 2020 volgens ECN/PBL op basis van vastgesteld en voorgenomen beleid en het samengestelde ECN/ECOFYS scenario.**

<sup>4</sup> CBS Statline, 2013, Energieverbruik 2011

**Tabel 1 De inzet van hernieuwbare energie in 2011 (in PJ bruto eindverbruik) en in 2020 volgens ECN/PBL op basis van vastgesteld en voorgenomen beleid en het gezamenlijke ECN/ECOFYS scenario**

		2011 <sup>5</sup>	PBL/ECN raming 2012 <sup>6</sup>	ECOFYS/ECN scenario
AVI's en overige biomassa (inclusief groen gas) <sup>7</sup>	[PJ]	34,9 + 8,7 PJ groen gas	58,3 + 15 PJ groen gas	58,3 + 20 PJ groen gas
Wind op land	[PJ]	14,3	47	54
Wind op zee	[PJ]	2,7	21	50
Bij- en meestook biomassa	[PJ]	12,4	29	45
Bodem- en buitenwarmte	[PJ]	5,1	26	39
Biobrandstoffen transport	[PJ]	13,4	36	36
Zon-PV	[PJ]	0,4	5	12
Zonnewarmte	[PJ]	1,1	1	1
Waterkracht	[PJ]	0,4	1	1
<i>Nog in te vullen</i>	<i>[PJ]</i>	-	-	23
<b>Totaal hernieuwbaar</b>	<b>[PJ]</b>	<b>93</b>	<b>239</b>	<b>339</b>
Totaal energetisch eindgebruik	[PJ]	2165	2183	2120
Aandeel hernieuwbaar	[%]	4,3%	10,9%	16,0%

In het volgende hoofdstuk geven wij een onderbouwing voor de bijdragen van de technologieopties volgend uit dit scenario. Bij iedere optie worden de belangrijkste uitgangspunten gegeven. In hoofdstuk 3 (deel II) worden de belangrijkste knelpunten, maatregelen en rollen van het Rijk en de Provincies nader belicht.

<sup>5</sup> CBS Statline april 2013.

<sup>6</sup> ECN/PBL Referentieraming Energie en Emissies: Actualisatie 2012. Augustus 2012.

<sup>7</sup> De categorie overige biomassa bevat alle biomassa opties, exclusief biomassa bij – en meestook. Dit is dus inclusief mestmonovergisting en covergisting, AWZI/RWZI, allesvergisting, ketel vaste en vloeibare biomassa en thermische conversie van biomassa.



## 3 Uitgangspunten

### 3.1 Energiebesparing

#### **Uitgangspunten**

- Het totaal aan hernieuwbare energie dat nodig is om een bijdrage van 16% in 2020 te bereiken is afhankelijk van het energiegebruik in dat jaar. Het energieverbruik is sterk afhankelijk van de economische conjunctuur en daarmee lastig te voorspellen.
- In het gezamenlijk scenario is getracht de onzekerheid in de EED-implementatie een plaats te geven, waarbij enigszins het midden gehouden is tussen een maximale implementatie van de EED en een maximaal gebruik van vrijheidsgraden binnen de EED.
- Ecofys en ECN gaan uit van een finaal energiegebruik van 2120 PJ in 2020, waarmee er circa 339 PJ aan hernieuwbare energie moet worden opgewekt om aan de 16% doelstelling te voldoen.

### 3.2 AVI's en overige biomassa (excl. BMS)

#### **Uitgangspunten**

- In 2011 werd ongeveer 8,7 PJ biogas en 34,9 PJ aan energie uit vaste biomassa opgewekt. Dit is samen circa 44 PJ.
- Op basis van vastgesteld plus voorgenomen beleid kan vaste biomassa groeien tot 58 PJ in 2020. De groei zit vooral in biomassacentrales en vloeibare biomassa. Verdere groei van het aantal afvalverbrandingsinstallaties is niet te verwachten. In het gezamenlijke scenario wordt hierbij aangesloten.
- De Green Deal Groen Gas beoogt de groengasketens te versterken. Dit betekent dat er zowel aan de aanbod- als aan de vraagkant van groen gas inspanningen nodig zijn. Toepassingen van groen gas omvatten inzet in het aardgasnetwerk, bio-WKK en als transportbrandstof als de groene variant van CNG en LNG. Ten aanzien van de groengasproductie stelt de Green Deal Groen Gas de volgende doelen:
  - 300 miljoen m<sup>3</sup> groen gas<sup>8</sup> in 2014 (12 PJ);
  - 1,5 tot 2,0 miljard m<sup>3</sup> ruw, nog niet opgewaardeerd, groen gas in 2020 tot 2025 (tussendoel);
  - 3 miljard m<sup>3</sup> groen gas in 2030 (120 PJ).
- Op basis van een succesvolle uitrol van de Green Deal wordt er in het gezamenlijke scenario uitgegaan van een groei tot 20 PJ in 2020.

---

<sup>8</sup> Groen gas staat gelijk aan aardgaskwaliteit en heeft een calorische waarde van 40 MJ/m<sup>3</sup> (Baltic Biogas Bus, 2013).



### 3.3 Wind op land

#### **Uitgangspunten**

- In Nederland is momenteel ruim 2000 MW aan windturbines op land geïnstalleerd. De toename van wind op land stagneert echter al een aantal jaren.
- Het voorgenomen beleid voorziet een uitbreiding tot 6000 MW in 2020. Samen met de provincies wil het Rijk hiervoor ruimte maken en zijn er afspraken tussen deze partijen gemaakt voor de realisatie hiervan.
- Deze afspraken zijn leidend geweest bij het bepalen van de potentiële bijdrage van wind op land aan de doelstelling. Uitgangspunt is dus 6000 MW<sup>9</sup>. Voor deze 6000 MW geldt een inspanningsverplichting waardoor het aannemelijk is dat dit vermogen ook daadwerkelijk gerealiseerd gaat worden.
- Hoewel wind op land een relatief goedkope optie is, kampt het met veel weerstand en de ruimte in Nederland is beperkt. Dit beperkt het potentieel in sterke mate. Echter, verschillende maatschappelijke ontwikkelingen, vooral de toenemende interesse van burgers en bedrijfsleven voor de gezamenlijke aanschaf van windturbines en participatie in windprojecten, maakt dat de weerstand in een aantal gevallen overkomen kan worden en meer mogelijk is. In deze studie wordt uitgegaan van 6000 MW. Dit is op zichzelf al ambitieus maar gezien de bestaande afspraken haalbaar.
- Bij 2500 vollasturen<sup>10</sup> komt de totale potentiële bijdrage op 54 PJ in 2020.

### 3.4 Wind op zee

#### **Uitgangspunten**

- Het technisch potentieel van wind op zee is groot, maar de laatste jaren hebben de ontwikkelingen nagenoeg stilgestaan in Nederland. Onder Rutte I is er geen financiële steun verleend aan de realisatie van windprojecten op zee en is het uitvoerende beleid stopgezet.
- Op dit moment is 228 MW (ronde 1) gerealiseerd. Van de financieel beschikte 958 MW (ronde 2) is het grootste project – Gemini (2 x 300MW), ten noorden van de Wadden – onzeker, omdat de financiering nog niet rond is. Dan is er nog een potentieel aan wind op zee met vergunning (2530 MW), maar zonder financiële steun. Dit brengt de totale capaciteit op 3488 MW.
- Deze capaciteit zal zonder extra middelen niet gerealiseerd worden. De realisatie van dit vergunde maar niet gefinancierde deel is cruciaal voor het bereiken van het doel van 16% duurzame energie.
- In het samengestelde scenario is uitgegaan van een groei van wind op zee tot 3488 MW, uitgaande van de realisatie van de 12 al vergunde parken. Het zal zeer lastig zijn om tot 2020 bovenop de vergunde windparken nog andere parken te realiseren. De aanbodmarkt is beperkt door ontwikkelingen in andere landen, de gemoeide kosten zijn hoog, alsmede de risico's voor projectontwikkelaars.

<sup>9</sup> Met een bandbreedte van 4000 – 10000 MW.

<sup>10</sup> Op basis van de huidige differentiatie in de SDE+ zal het aantal vollasturen hoger moeten zijn dan 2.200 om een sluitende business case te krijgen. Uitgaande van moderne windturbines en SDE+ differentiatie schat ECN in dat 2.500 vollasturen een goed gemiddelde is.

- Wind op zee is gezien het potentieel, technologieontwikkeling en verwachte kostenreducties, en het innovatie/economische belang voor Nederland de moeite waard om in te investeren. Op die manier wordt een thuismarkt gecreëerd voor de sector en ontstaat een goede uitgangspositie voor een verdere uitrol na 2020.
- Bij 3500 vollasturen komt de totale potentiële bijdrage van wind op zee aan de doelstelling uit op 50 PJ in 2020.

### 3.5 Biomassa bij – en meestook (BMS)

#### **Uitgangspunten**

- In 2011 werd er middels BMS 12 PJ aan hernieuwbare elektriciteit opwekt (CBS, 2013).
- In het samengestelde scenario wordt uitgegaan van gemiddeld 30% BMS. Dit kan op korte termijn worden gerealiseerd met beperkte technische aanpassingen en investeringen. In geval van meestookpercentages hoger dan 40% zijn significante technische aanpassingen vereist.
- Uitgaande van 30% BMS en een totale geïnstalleerde capaciteit van 6300 MW aan kolencentrales in 2020 die gemiddeld 7000<sup>11</sup> vollasturen draaien, kan de potentiële bijdragen van BMS aan de doelstelling circa 45 PJ bedragen.
- De bijdrage van deze optie kan significant toenemen als enkele oudere kolencentrales worden omgebouwd tot 100% biomassacentrales. Bij de ombouw van een kolencentrale van 400 MW wordt circa 10 PJ hernieuwbare energie geproduceerd.
- Daarnaast is het belangrijk dat de gestookte biomassa aan de geldende duurzaamheidscriteria voldoet en de geproduceerde restwarmte nuttig wordt gebruikt.

### 3.6 Bodem - en buitenwarmte (Geothermie en WKO)

#### **Uitgangspunten**

- In 2011 produceerde geothermie 0,3 PJ aan duurzame warmte, Warmte en Koude Opslag (WKO) 2,1 PJ en buitenluchtwarmte 2,3 PJ.
- In 2012 hebben 30 geothermieprojecten een positieve SDE-beschikking gekregen (gezamenlijk goed voor ca. 8 PJ). Door de significante groei van deze optie is 15 PJ in 2020 haalbaar. Dit sluit aan bij verwachtingen van het Platform Geothermie. Ook wanneer het aantal subsidieaanvragen voor geothermie de komende jaren zal dalen is 15 PJ in 2020 realistisch.
- WKO en buitenluchtwarmtepompen hebben het potentieel om 24 PJ aan hernieuwbare warmte op te wekken. Dit is realistisch gezien de historische groei en aanscherping van de EPC richtlijn. Afname in het aantal nieuwbouwprojecten als gevolg van de economische crisis vormt een belangrijke beperkende factor.
- In het scenario wordt uitgegaan van 15 PJ aan hernieuwbare warmte uit geothermie en 24 PJ uit WKO en buitenluchtwarmtepompen (samen 39 PJ).

<sup>11</sup> Door de toenemende inzet van hernieuwbare energie in Noordwest Europa zal de inzet van kolencentrales kunnen afnemen. Dit resulteert in mogelijk lagere vollasturen en dus ook een lager aandeel duurzame energie uit biomassa.

### 3.7 Biobrandstoffen

#### **Uitgangspunten.**

- In 2011 bestond ruim 4% van de uitgeslagen brandstoffen in Nederland uit biobrandstoffen, wat overeenkomt met 13 PJ. Daarvan is 40% afkomstig van dubbeltellende biobrandstoffen (NEa, 2012).
- Het beleid rondom biobrandstoffen in Nederland is ingericht op het behalen van de Europese doelstelling. Volgens de Europese Richtlijn Hernieuwbare Energie (2009/28/EC) zal in 2020 minimaal 10% van de energievraag in de vervoersector uit biobrandstoffen en elektriciteit moeten bestaan.
- Van de verplichte 10% zal verreweg het grootste deel worden ingevuld door biobrandstoffen en slechts een (zeer) klein deel zal bestaan uit elektrisch vervoer.
- In het gezamenlijk scenario is ervan uitgegaan dat Nederland zijn Europese verplichting nakomt en er in 2020 10% aan biobrandstoffen bijgemengd wordt. Dit komt overeen met de raming van PBL/ECN: 36 PJ biobrandstof in 2020. De uiteindelijke bijdrage aan het behalen van de duurzame energiedoelstelling hangt af van de hoeveelheid dubbeltellende biobrandstoffen en is momenteel erg lastig te voorspellen.

### 3.8 Zon-PV

#### **Uitgangspunten**

- In 2011 is in Nederland 130 MWp zon-PV geïnstalleerd waarmee 0,3 PJ werd opgewekt. De sector maakt een zeer sterke ontwikkeling door. In 2011 alleen al is er 40 MWp bijgeplaatst.
- Marktpartijen geven aan dat zon-PV kan groeien tot 4000 MWp (12 PJ) in 2020 (Nationaal Actieplan Zonnestroom). Dit is mogelijk zonder directe subsidie van de overheden en op basis van bestaand beleid (saldering).
- Bij uitbreiding van de fiscale of financiële ondersteuning kan zon-PV verder doorgroeien tot 7000 MWp in 2020 (21 PJ). Dit sluit aan bij voorspellingen van de Europese brancheorganisatie EPIA.
- De ontwikkelingen met betrekking tot zon-PV zijn lastig te voorspellen en er is veel onzekerheid over toekomstig beleid (salderingsregels en importheffingen). Het lijkt erop dat prijzen de komende jaren minder snel zullen dalen dan de afgelopen jaren het geval is geweest en de markt voor panelen zich meer gaat stabiliseren. Daarnaast zijn de kosten nog steeds hoog en terugverdientijden van 8 – 12 jaar niet aantrekkelijk genoeg voor commerciële partijen en investeerders. In het samengestelde scenario is daarom uitgegaan van 4000 MWp. Dit is haalbaar bij bestaand beleid.
- Bij 850 vollasturen komt dit neer op een potentiële bijdrage van zon-PV aan de doelstelling van 12 PJ.

### 3.9 Zon-thermisch

#### **Uitgangspunten**

Opwekking van warmte met zonneboilers vindt in Nederland plaats op kleine schaal. De potentie om verder te groeien is bij bestaand beleid beperkt tot kleine huishoudelijke installaties en een aantal grotere toepassingen (ziekenhuizen, mesterijen etc.) . Zonneboilers kunnen in een deel van de warmtevraag voorzien, maar functioneren altijd in combinatie met een ander systeem. Dit is om een eventuele onderproductie van de zonneboiler (in geval van te weinig zon) te kunnen opvangen. De opgewekte energie met de zonneboiler is dus een besparing op de conventionele warmtebehoefte. Hoewel zon-thermische installaties ook in Nederland rendabel zijn, ondervindt de technologie een grote concurrentie van zon-PV. Wereldwijd is een zelfde trend waarneembaar. Bij bestaand beleid heeft zon-PV voor initiatiefnemers vaak een betere kosten-baten verhouding dan zon-thermisch.

PBL/ECN verwachten daarom tot 2020 slechts een kleine groei van 1,1 naar 1,3 PJ in 2020. Hierbij wordt in deze studie aangesloten.

In het volgende hoofdstuk geven wij bij iedere optie de belangrijkste knelpunten, maatregelen en rollen van Rijk en Provincies gegeven.



## Deel II

Deel II is geschreven onder verantwoordelijkheid van Ecofys. ECN heeft deel II gelezen en becommentarieerd, maar is nadrukkelijk geen medeauteur van dit deel van het rapport.



## 4 Knelpunten, maatregelen en de rollen van het Rijk en de Provincies

### 4.1 Energiebesparing

#### **Knelpunten**

- Er moeten keuzes gemaakt worden ten aanzien van de interpretatie van de Europese Richtlijn Energie-efficiëntie (2010/27/EU). Een maximale implementatie van de richtlijn leidt tot een ander finaal energiegebruik in 2020 dan dat er gebruik wordt gemaakt van de vrijheidsgraden die de richtlijn geeft.
- In de industrie valt theoretisch een grote energiebesparing te behalen, maar dit gaat vaak gepaard met veranderingen in het proces. Dergelijke veranderingen zullen op weerstand stuiten en daardoor niet snel plaatsvinden in bestaande installaties.
- Het verschil tussen de PBL/ECN raming en de Europese doelstelling volgende uit de Directive is groot: het is een ruime verdubbeling van de energiebesparing zoals geschat door PBL/ECN. Dit betekent dat er aanvullend beleid nodig zal zijn om de doelstelling te halen. Essentieel hierbij is dat de verplichting voor energiebedrijven om tussen 2014 en 2020 jaarlijks (gemiddeld) 1,5 % minder gas en stroom te leveren ook gaat gelden voor bedrijven die onder de EU ETS richtlijn vallen.

#### **Maatregelen**

- Striktere handhaving van de Wet milieubeheer (provincies en gemeenten). Het besparingspotentieel van maatregelen met een terugverdientijd van <5 jaar bij de bedrijven die onder de wet Milieubeheer vallen wordt geschat op 47 PJ. Veel gemeenten en provincies vinden het lastig om bedrijven aan te spreken op energiebesparing, terwijl daarnaast ook vaak de kennis ontbreekt, en/of prioriteiten anders liggen. Dit beperkt het potentieel. Gezamenlijke actie is een oplossing.
- Ondersteunen van energiebesparende maatregelen in de bestaande bouw (belastingvoordeel, voordelige leningen, gunstige voorwaarden in hypotheek bouwdepot, OZB of WOZ differentiatie op basis van energielabel).
- Energielabels voor huizen doorvoeren en verplichten bij mutatie (verkoop, wisseling van huurder). Woningbouwcorporaties zouden verplicht kunnen worden om hun huizenvoorraad op een bepaald label-niveau te brengen. Uitfaseren van woningen die niet voldoen aan het energielabel, bijvoorbeeld: G in 2016, F in 2020, E in 2024 en D in 2028 (met hardheidsclausule).
- Om de Europese doelstelling van ~1,5% energiebesparing per jaar (tussen 2014 en 2020) te halen is aanvullend beleid nodig. Een aantal mogelijkheden hiervoor zijn:
  - Energiebesparingsdoelstelling neerleggen bij de energiebedrijven (zie EU-directieve);
  - Implementatie van een witte certificaten systeem (zie EU-directieve);
  - Verplichting 3% energie besparing in overheidsgebouwen (zie EU-directieve);
  - Financiële prikkels voor energiebesparende maatregelen in de bestaande bouw.



## **Bijdrage Rijk**

### *Industrie*

- Op korte termijn duidelijkheid verschaffen en beleid ontwikkelen om de gestelde doelstellingen van de EU Energy Efficiency Directive (~1,5%/jaar) te realiseren (zie extra maatregelen hierboven);
- Duidelijke en verplichtende afspraken maken met de industrie. In 2013 loopt het Benchmark Convenant<sup>12</sup> (Commissie Benchmarking, 2009)<sup>13</sup> af. Dat biedt kansen om hernieuwde afspraken te maken met de energie intensieve industrie;
- Bekendheid geven aan de wettelijke besparingsplicht die bedrijven hebben vanuit de Wet milieubeheer.

### *Woningen*

- Beleid voor investeringen in energiebesparing voor woningen. Stimulering van woningcorporaties en particulieren. Aanpakken van verhuurder-huurder problematiek (split incentives);
- Energielabeling van huizen doorvoeren en verplichten;
- Ondersteunen van energiebesparende maatregelen in de bestaande bouw (belastingvoordeel, voordelige leningen, gunstige voorwaarden in hypotheek bouwdepot);
- Informatieverstrekking, vooral voor particulieren, over financiering, ondersteuning en effecten van energiebesparende maatregelen.

## **Bijdrage provincie**

- Mogelijkheden tot geïntensiveerde handhaving en controle van de Wet milieubeheer benutten. De huidige uitvoering van vergunning en handhaving is weinig effectief, omdat in elke afzonderlijke situatie wordt vastgesteld of maatregelen al dan niet passen binnen het criterium van <5 jaar terugverdientijd. Dit leidt ertoe dat voor dezelfde maatregelen verschillende terugverdientijden worden gehanteerd en er in praktijk een te weinig verplichtende werking is. De vergunningverlening en handhaving van de Wet milieubeheer zou erbij gebaat zijn wanneer er toegesneden hulpmiddelen beschikbaar komen voor de milieudiensten, zoals een duidelijke juridische status voor de maatregellijst 'Energiebesparing en winst' en een actuele landelijke handleiding voor energiebesparing in vergunningverlening en toezicht (CE, 2011)<sup>14</sup>;
- De provincie kan een grotere rol spelen bij de ondersteuning van gemeenten en voorlichting bij energiebesparing in de gebouwde omgeving;
- Ontwikkelen van voorbeeldprojecten van passieve en energie neutrale woningen<sup>15</sup>;
- Ondersteunen van energiebesparende maatregelen in huizen (bijvoorbeeld via energiebesparingsfondsen);
- Eisen stellen aan subsidiënten (verenigingen etc.).

<sup>12</sup> Het benchmark convenant bestaat uit afspraken gemaakt met de energie intensieve industrie waarin wordt toegezegd dat zijn uiterlijk in 2012 tot de wereldtop behoren op het gebied van energie efficiëntie voor procesinstallaties.

<sup>13</sup> Commissie Benchmarking, 2009, Doel van het convenant. Beschikbaar op: <http://www.benchmarking-energie.nl/>. Laatste update: 15 januari 2009.

<sup>14</sup> CE ,2011, Energiebesparingspotentieel onder de Wet Milieubeheer, Delft, april 2011.

<sup>15</sup> Zo heeft de provincie Noord- Brabant de zogenaamde Brabantwoning ontwikkeld. Tevens is de provincie betrokken bij het project 'Renoveren A+', met als doel om aan te tonen dat de huidige woningvoorraad in Nederland op korte termijn kan worden verduurzaamd. In vijf pilotprojecten in Brabant renoveren vier woningcorporaties woningen naar energielabel A+.

## 4.2 AVI's en overige biomassa (excl. BMS)

### **Knelpunten**

#### *Biogas/groen gas*

- Er is veel twijfel over de financiële haalbaarheid van een groot aantal biogasprojecten die de afgelopen jaren SDE+ hebben gekregen. Dit heeft voornamelijk te maken met de terughoudendheid van financiers en de onmogelijkheid om langjarig de biomassa aan te kopen (cosubstraat).
- Daarnaast waren mestvergistingsinstallaties die subsidie ontvingen uit de regeling Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie (MEP) de laatste jaren niet of nauwelijks rendabel. Niet alle installaties draaien voluit, omdat de kosten voor de bedrijfsvoering vaak hoger zijn dan de opbrengsten. Deze installaties hebben beperkte mogelijkheden voor de afzet van warmte (waarmee extra inkomsten kunnen worden gegenereerd).
- De lage rentabiliteit is het resultaat van hoge kosten voor de aankoop van biomassa en de afzet van het residu (digestaat) en lage inkomsten uit de geproduceerde energie.
- De netbeheerders stellen strenge en verschillende eisen aan de invoeding van groen gas in het aardgasnet wanneer de vraag naar gas laag is. Er is onduidelijkheid over invoedspecificaties en standaarden (wet- en regelgeving).
- De inzet van groen gas in transport wordt bemoeilijkt omdat groen gas niet met SDE-subsidie gemaakt mag worden wanneer het ingezet wordt als transportbrandstof.
- Aardgasauto's hebben een lager accijnsniveau in vergelijking met fossiele brandstoffen, maar voor de BPM en de bijtelling geldt dat de zogenaamde tank-to-wheel uitstoot leidend is en wordt groen gas vergelijkbaar behandeld als benzineauto's (Ecorys, 2012)<sup>16</sup>. In vergelijking met benzine – en dieselauto's heeft een aardgas / groen gas auto een hogere aanschafprijs en is de belastingdruk op een aardgasauto vergelijkbaar is met een benzineauto. Dit heeft tot gevolg dat er voor weggebruikers geen prikkel is om een auto op aardgas/groen gas aan te schaffen.

#### *Vaste biomassa*

- Grote biomassacentrales komen laat aan bod in het SDE+ subsidieschema en B) als ze aan bod komen is het de vraag of er nog wel genoeg geld in de SDE+ pot zit gezien de hoge budgetclaim die dergelijke projecten met zich meebrengen.
- Kwaliteit en (onzekerheid over) langjarige beschikbaarheid van lokale biomassa.

---

<sup>16</sup> Ecorys (2012) Groen gas in verkeer en vervoer. De feiten en cijfers op een rij. Opdrachtgever: Vereniging GroengasMobiel Rotterdam, 26 oktober 2012.

## Maatregelen

### *Biogas/groen gas*

- SDE+ eisen aanscherpen en kritischere toetsing van de haalbaarheid van projecten die SDE+ aanvragen in een vrije categorie.
- Vaststellen van invoedstandaarden voor groen gas in het gasnet.
- Onderzoeken of digestaat van installaties als kunstmest kan worden beschouwd en niet als dierlijke mest en aanpassen. Hierdoor wordt digestaat een inkomstenbron in plaats van een kostenpost (Green Deal). Duurzaamheidseisen of kwaliteitsborging is echter belangrijk bijvoorbeeld in relatie tot het voorkomen van grondvergiftiging door zware metalen.
- Monitoren of de verruiming van de "positieve lijst" (Green Deal) het gewenste effect heeft en voldoende flexibiliteit biedt.
- Het landelijke gasnetbeheer moet in staat worden gesteld te investeren in uitbreiding van het gasnet: mogelijk maken van socialisering van investeringen in gasnetten voor 'overstorten' bij groen gas (Green Deal).
- De groengasproductie kan verder aangejaagd worden door de vraag naar groen gas in de transportsector te versterken. Een fiscale behandeling van transportbrandstoffen die recht doet aan de well-to-wheel CO<sub>2</sub>-emissies van de gebruikte brandstoffen zorgt ervoor dat het rijden op groen gas aantrekkelijk wordt. Een mogelijkheid is om de fiscale behandeling van groen gas gelijk te stellen aan die van alle andere transitiebrandstoffen, zoals elektriciteit nu en o.a. waterstof in de toekomst. Concurrentie van groen met groen in plaats van concurrentie tussen groen en grijs werkt per definitie contraproductief voor de ontwikkeling van de hernieuwbare alternatieven.
- Bij aanpassing van de fiscale behandeling van groen gas is de inzet om op termijn zonder SDE te kunnen produceren.
- Als de bijmengingsverplichting het fysieke bijmengen gelijk stelt aan bijmenging middels gecertificeerde biobrandstof (book and claim) kan groen gas in transport de invulling van het aandeel "niet conventionele biobrandstof" verzorgen.

### *Vaste biomassa*

- De beschikbaarheid van biomassa mee laten wegen in de vergunningaanvraagprocedures door het overleggen van een bewijs van oorsprong en duurzaamheid en leveringscontracten met leveranciers.

**Bijdrage Rijk**

- Naleven en handhaven van de overeenkomsten zoals gesloten in de Green Deal Groen gas, waaronder:
  - Groengasproducenten en landelijke gasnetbeheerder bij elkaar brengen;
  - Indien nodig aanpassing handleiding voor vergunningverleners en onderzoek naar verkorten vergunningprocedure;
  - Bij de Europese Commissie (EC) bepleiten dat bewerkt digestaat (het restproduct uit vergisting) als kunstmestvervanger mag worden aangemerkt. Verlagen van biomassakosten (stabiliseren van prijzen), door verruiming van de toegestane biomassasoorten;
  - Bij de EC bepleiten dat ook "book and claim" biobrandstof voor tweede generatie biobrandstof mag worden toegepast;
  - De topsector energie voorzien van voldoende onderzoeksmiddelen voor biobased technologie.

**Bijdrage Provincie**

- Inspannen om belemmeringen rond vergunningverlening weg nemen en hierin coördineren;
- Subsidies voor pilot projecten;
- Sterkere regie op haalbaarheid projecten door ketenbenadering.

### 4.3 Wind op land

**Knelpunten**

- Ruimtelijke inpassing en draagvlak.

**Maatregelen**

- De koppeling van vergunningen en subsidie: het moet uitgesloten worden dat wanneer een windproject in aanmerking komt voor subsidie, de vergunning niet rond kan komen, of andersom<sup>17</sup>;
- Verbreding van maatschappelijk draagvlak o.a. door slimme ruimtelijke inpassing van nieuwe parken;
- Herzien van aansluitkosten systeem voor windparken >10 MW;
- Zoeken naar successen in participatieve vormen om windparken van de grond te krijgen. Faciliteer de Energieke Samenleving, die potentieel heeft om tot 1000 MW wind op land te realiseren. Faciliteren kan bijv. door een verbeterde informatievoorziening, toegang tot gegevens.

---

<sup>17</sup> Een vergunning is een ingangseis voor de SDE. Zonder vergunning wordt de SDE-aanvraag afgewezen. Deze vergunning hoeft echter niet onherroepelijk te zijn.

**Bijdrage Rijk**

- Zeker stellen ondersteuning wind op land onder SDE+;
- Zorgdragen voor de koppeling van vergunningen en subsidieverlening.

**Bijdrage Provincie**

- Ruimtelijke inpassing en versnelde (coördinatie van) vergunningverlening voor windprojecten;
- Faciliterende rol -> gemeenten hebben niet altijd de kennis in huis om met windprojecten om te gaan;
- Verminderen maatschappelijke weerstand. Lagere overheden (bij voorkeur gemeentes) hebben een rol in het creëren van draagvlak (het Rijk heeft hier een faciliterende rol).

## 4.4 Wind op zee

**Knelpunten**

- Hoge kosten en grote project- en investeringsrisico's;
- Lange termijn visie en duidelijkheid over financiering en economische potentie (industriepolitiek) ontbreekt;
- Aanleg benodigde infrastructuur is potentiële bottleneck (ook gezien de doorlooptijd van gemiddeld vijf jaar).

**Maatregelen**

- Duidelijke lange termijn visie en beleid (ook voor de periode na 2020);
- Projectrisico's zoveel mogelijk wegnemen waardoor zowel de projectkosten als de benodigde subsidie kunnen dalen. Dit kan worden bewerkstelligd door o.a.<sup>18</sup>:
  - Een actieve rol van de overheid bij de toewijzing van gebieden en het aanbieden van zoveel mogelijk kant-en-klare vergunningspakketten inclusief het verzamelen van basisdata en het verzorgen van de monitoring;
  - Het juridisch verankeren van de bestemming voor windenergie en bijbehorende kenmerken (bijvoorbeeld oppervlakte in km<sup>2</sup>, ruim gekozen maximale tiphoogte, ecologische speelruimte), zodanig dat de rechten vergelijkbaar zijn met die van een bestemmingsplan op land;
  - Optimalisatie van de tender/concessie procedures:
    - Verstrek per concessie een concessievergunning;
    - Organiseer een pre-kwalificatie en selecteer drie partijen per concessie;
    - Vraag partijen te bieden op een concessie met een SDE-prijs en een aantal TWh.

<sup>18</sup> Eindrapport TaskForce Windenergie op Zee van mei 2010 voor meerdere maatregelen en verdere toelichting van deze en de volgende twee maatregelen/bullets. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-65611.pdf>.

- Tot nu toe hebben concessiehouders voor hun windparken op zee zelf hun netaansluiting gerealiseerd. Maak TenneT verantwoordelijk voor het tijdig en gefaseerd aanleggen van de elektrische infrastructuur op zee voor de uit te geven concessies, leg dit vast in de elektriciteitswet en geef aan TenneT tijdig garanties af om het in staat te stellen de benodigde vergunningen te verwerven.
- Onderzoek of door gebieden dicht bij de kust te kiezen, projecten inderdaad tegen lagere kosten gerealiseerd kunnen worden. Het is momenteel onduidelijk hoe hoog deze kostenvoordelen zijn. Obstakels (zoals Natura2000 gebieden) nemen sterk toe naarmate er dicht bij de kust gebouwd gaat worden. Tevens zou een dergelijke aanpak kunnen leiden tot maatschappelijke weerstand wat wind op zee ook in de toekomst een negatief imago geeft, kan leiden tot vertraging en de projectkosten kan opdrijven. Maak het ontwerp van deze parken daarom samen met stakeholders.

#### **Bijdrage Rijk**

- Ontwikkel industriebeleid voor de offshore wind sector voor de lange-termijn;
- Lange termijn beleidszekerheid: zowel subsidiebeleid als uitwerken integrale visie voor wind op zee, zet zoekgebieden alvast in het Nationaal Waterplan 2015;
- Aanbieden van zoveel mogelijk kant-en-klare vergunningspakketten;
- Opstellen plan voor de realisatie van een 'stopcontact op zee' met oog op toekomstige uitbreiding.

#### **Bijdrage Provincie**

- Agenderen en aansturen op uitwerken integrale visie voor wind op zee;
- Maatschappelijke acceptatie: creëren lokaal en regionaal draagvlak (kustprovincies);
- Participeren en/of investeren in benodigde infrastructuur (in het bijzonder havens en aanlanding/aansluiting kabels).

## 4.5 Biomassa bij – en meestook (BMS)

#### **Knelpunten**

- Duurzaamheid (geïmporteerde) biomassa;
- Afhankelijk van import van biomassa (houtpellets);
- Twijfels over de wenselijkheid van BMS in het kader van de verduurzaming van de energiemix op de middellange termijn en gevaar voor een kolen/BMS lock-in.

#### **Maatregelen**

- Invoeren bij – en meestookverplichting en indien nodig aanvullende financiële compensatie;
- Schets hierbij een lange-termijn perspectief voor de verhoging van het BMS percentage (bijvoorbeeld 20% in 2016, 25% in 2018 en 30% in 2020), inclusief afspraken over de uitfasering van kolen en volledige ombouw van kolen naar biomassa.
- Verlies duurzaamheidsaspecten niet uit het oog en denk goed na over de toegevoegde waarde en wenselijkheid van BMS vergeleken met andere opties.

**Bijdrage Rijk**

- Helder beleidskader voor de lange termijn, inclusief duidelijkheid over instrumentatie en duurzaamheidscriteria.

**Bijdrage Provincie**

- Duidelijkheid verschaffen over vergunningseisen. Producenten zijn momenteel zenuwachtig omdat zij hun milieuvergunning moeten herzien bij hoge meestookpercentages.

## 4.6 Bodem - en buitenwarmte (Geothermie en WKO)

**Knelpunten**

- Hoge kosten en risico's voor het slaan van putten, kans op misboringen (geothermie);
- Krapte op de aanbodmarkt (boortorens, installatiebedrijven, geschikte mensen) die toeneemt door het hoge aantal projecten dat de komende vier jaar ontwikkeld gaat worden (volgende uit de SDE+) (geothermie);
- Concurrentie in de ondergrond met andere toepassingen (relevant in de gebouwde omgeving);
- Geschikte warmteafzetmogelijkheden beperkt het potentieel. Het grootste potentieel voor WKO is te vinden in de glastuinbouw, maar daar kan WKO momenteel niet concurreren met WKK;
- Afname in het aantal nieuwbouwprojecten als gevolg van de economische crisis.

**Maatregelen**

- Verbeteren concurrentiepositie geothermie t.o.v. WKK -> bijv. door energiebelasting te baseren op CO<sub>2</sub>-uitstoot van brandstoffen waardoor geothermie beter kan concurreren met WKK in de glastuinbouw;
- Eisen energieprestatie nieuwe en bestaande bouw (EPBD) -> bijna energie neutrale nieuwbouwwoningen in 2020.

**Bijdrage Rijk**

- Lange-termijn beleidszekerheid;
- Structuurvisie voor de ondergrond uitwerken i.s.m. provincies en gemeenten;
- Vergroten bekendheid van warmte-koudeopslag (met name voor toepassing de nieuwbouw).

**Bijdrage Provincie**

- Coördinatie in vergunningverlening;
- Ruimtelijke inpassing: structuurvisie voor de ondergrond uitwerken i.s.m. Rijk en gemeenten;
- Ruimtelijke inpassing: kaart met het huidige gebruik van de ondergrond (anders dan structuurvisie).

## 4.7 Biobrandstoffen

### **Knelpunten**

- Bezorgdheid over de oorsprong en duurzaamheid van biobrandstoffen.

### **Maatregelen**

- Langjarige zekerheid over toename bijmengverplichting is noodzakelijk voor investeerders;
- Voor de biobrandstoffen geldt dat ze alleen meetellen aan de doelstelling als ze voldoen aan de duurzaamheidscriteria die zijn vastgelegd in Renewable Energy Directive (RED). De biobrandstoffen moeten worden geproduceerd in een goedgekeurd duurzaamheidssysteem dat wordt erkend door de EU of de Nederlandse overheid (NEa, 2012)<sup>19</sup>;
- Verbeteren van bestaand en voorgenomen beleid;
- Verbreden van de focus voor toepassing van biobrandstoffen (bijvoorbeeld in de luchtvaart) en verdere elektrificatie van transport o.a. door de verdere uitrol van infrastructuur waarbij succesvolle ervaringen uit steden als Amsterdam kunnen worden gevolgd.

### **Bijdrage Rijk**

- Voldoen aan de eisen zoals gesteld in de Renewable Energy Directive;
- Gelijk speelveld creëren voor alle groene energieontwikkelingen (bijvoorbeeld van tailpipe emissions naar well to wheel emissions in mobiliteit en transport);
- Stimuleren van innovatie in de sector en bevorderen van kostprijsverlaging (middels Topsectorenbeleid).

### **Bijdrage Provincie**

- Voor de ontwikkeling van nieuwe productielocaties van biobrandstoffen zijn provincies verantwoordelijk voor het afgeven van (milieu)vergunningen en handhaving;
- Verlenen van subsidies ter stimulering van de ontwikkeling van projecten;
- Toepassen bij de vernieuwing van eigen wagenpark;
- De best toepasbare groene variant meenemen als voorwaarde in de aanbesteding van openbaar vervoer en wagenparkleveranciers;
- Coördinatie en schakelen tussen partijen, zoals bv. in Noord-Brabant gebeurt.

---

<sup>19</sup> NEa, 2012, Naleving jaarverplichting 2011 hernieuwbare energie vervoer en verplichting brandstoffen luchtverontreiniging.



## 4.8 Zon-PV

### **Knelpunten**

- Hoge kosten en lange terugverdientijden;
- Uitbreiding saldering uit regeerakkoord nog niet uitgewerkt/omgezet in beleid;
- Gebrek aan professionalisering van de sector. Er wordt veel geëxperimenteerd met verschillende organisatiemodellen, waaronder coöperatieve verbanden en financiële participatie (crowd funding), met wisselend succes en matige samenhang;
- Informatieachterstand. Consumenten weten vaak niet waar en hoe te beginnen met de aanschaf van PV-panelen.

### **Maatregelen**

- Het in stand houden of verruimen van salderingsregels voor de komende jaren<sup>20</sup>;
- Informatievoorziening particulieren verbeteren;
- Voor verdere uitrol bovenop de 4000 MW:
  - Het uitwerken van wetgeving over het verlaagde tarief van de energiebelasting voor coöperaties van particuliere kleinverbruikers die zelf kleinschalig energie opwekken in de nabijheid;
  - Financiële ondersteuning voor de uitrol van grootschalige PV-projecten. Dit kan via de SDE+ of door het verruimen van de salderingsregelingen (salderen op afstand of virtueel salderen).

### **Bijdrage Rijk**

- Zie maatregelen.

### **Bijdrage Provincie**

- Informatievoorziening en toepassing in eigen organisatie.

## 4.9 Zon-thermisch

### **Knelpunten**

- De bijdrage van zon-thermisch is naar verwachting beperkt. Wel is er additioneel potentieel bij de middelgrote systemen, met een collectoroppervlak tussen ca. 20 en ca. 100 m<sup>2</sup>. Grotere systemen vanaf 100 m<sup>2</sup> worden ondersteund via de SDE+-regeling;
- Systemen kleiner dan 100 m<sup>2</sup> worden niet noemenswaardig ondersteund door beleid.

### **Maatregelen**

- Het uitbreiden van de SDE+-regeling naar systemen vanaf 20 m<sup>2</sup> collectoroppervlak.

---

<sup>20</sup> Richting 2020 zullen de salderingsregels mogelijk weer vernauwd moeten worden om oversubsidiëring te voorkomen

**Bijdrage Rijk**

- Zie maatregelen.

**Bijdrage Provincie**

- Informatievoorziening en toepassing in eigen organisatie.

## 5 Duurzame energiematrix 2020

De onderstaande matrix geeft inzicht in vier criteria of afwegingsrichtingen die beleidsmakers kunnen volgen bij het ontwikkelen van beleid en het maken van keuzes ten aanzien van de invullingen van de 16% doelstelling. Het gaat om a) de bijdrage aan de doelstelling voor 2020, b) het innovatiepotentieel, c) werkgelegenheid en d) kosten voor de overheid.

De duurzame energie opties scoren verschillend op de vier criteria. Wind op land bijvoorbeeld levert naar verwachting een grote bijdrage aan de doelstelling, scoort minder goed op innovatie en werkgelegenheid, maar is relatief kosten effectief voor de overheid. Biomassa levert een grote bijdrage aan de doelstelling en scoort het goed op innovatie potentieel en werkgelegenheid. Het is echter wel een relatief dure categorie van opties.

	Bijdrage in 2020	Innovatie	Werkgelegenheid	Kosten overheid (goedkoop -> duur)
1	biomassa <sup>21</sup>	biomassa	energiebesparing	energiebesparing
2	wind op land	wind op zee	biomassa	bodem - en buitenwarmte
3	wind op zee	zon-pv	zon-PV	wind op land
4	biomassa bij -en meestook	energiebesparing	wind op zee	zon-PV

De rangorde van de opties in de matrix is op basis van bestaande studies gedaan. In de secties hieronder wordt voor elk van de vier criteria deze rangorde nader toegelicht.

<sup>21</sup> AVI's en overige biomassa, dus exclusief biomassa bij - en meestook.

## 5.1 Bijdrage aan duurzame energie doelstelling in 2020

Op basis van het ECN/ECOFYS scenario dat in hoofdstuk 2 is uitgewerkt hebben de volgende opties naar huidig inzicht een potentieel grote bijdrage aan de 16% doelstelling:

1. Biomassa (AVI's en overige biomassa): 78 PJ in 2020.
2. Wind op land: 54 PJ in 2020.
3. Wind op zee: 50 PJ in 2020.
4. Biomassa bij – en meestook: 45 PJ in 2020.

## 5.2 Innovatie

### 1. Biomassa

Nederland kan met haar voedingsindustrie en positie als gasrotonde vooraanstaande positie claimen op gebied van groen gas. Andere relevante innovatiepaden zijn bio-energie (vnl. groen gas en vergassing); geïntegreerde bioraffinage; teeltoptimalisatie en biomassaproductie; economie, beleid en duurzaamheid<sup>22</sup>.

### 2. Wind op zee

Nederland heeft sterke positie in offshore wind, zowel vanuit export perspectief als voor thuismarkt. De installatie en ook het onderhoud van offshore wind zal rond 2020 één van de belangrijke economische activiteiten zijn binnen de duurzame energietechnologie. In de offshore wind is Nederland momenteel sterk op het terrein van funderingen en offshore installatie. In de productie van windturbines is Nederland beperkt vertegenwoordigd<sup>23</sup>.

### 3. Zon-PV

Van de exponentiele groei van de zon-PV markt zullen vooral de fabrikanten van machines voor PV panelen en producenten van onderdelen voor PV modules in Nederland profiteren. Technologische innovatie zit vooral in integratie van zonne-energie in gebouwen en het net, productietechnologieën en -processen van panelen, cellen en onderdelen van systemen<sup>24</sup>.

### 4. Energiebesparing

Innovatie in energiebesparing zit vooral in innovatieve financieringsmodellen, aanscherping bouwregelgeving, efficiënte ventilatieregeling en control (building automation), multifunctionele gebouwschillen, integraal ontwerp lokaal energienetwerk en lokale energiewinning en –opslag<sup>25</sup>.

---

<sup>22</sup> Roland Berger (2010) Stimulering van de economische potentie van duurzame energie in Nederland.

<sup>23</sup> Roland Berger (2010) Stimulering van de economische potentie van duurzame energie in Nederland.

<sup>24</sup> Agentschap NL, Topconsortia voor Kennis en Innovatie, Beschikbaar op: <http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/topconsortia-voor-kennis-en-innovatie>, 2012.

<sup>25</sup> Agentschap NL, Topconsortia voor Kennis en Innovatie, Beschikbaar op: <http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/topconsortia-voor-kennis-en-innovatie>, 2012

### 5.3 Werkgelegenheid

#### 1. Energiebesparing

Bij een investeringsprogramma gericht op 2% energiebesparing gaat het om meer dan 50.000 extra banen in de bouw in de periode 2013-2020<sup>26</sup>. Hiervan komt circa 17.000 banen ten goede aan bouwbedrijven en circa 33.000 aan installatiebedrijven. Nog eens circa 50.000 banen worden gecreëerd bij toeleveranciers van apparaten en materialen<sup>27</sup>.

#### 2. Zon-PV

De TKI Solar-energy verwacht dat de sector in 2020, werk kan verschaffen aan 9.500 fte. Deze werkgelegenheid zit vooral in de installatiesector<sup>28</sup>.

#### 3. Biomassa

De TKI Biobased Economy verwacht dat de gehele bio-energie sector in 2030 8.250 fte aan werkgelegenheid zal genereren. Cijfers voor 2020 zijn niet gegeven<sup>29</sup>.

#### 4. Wind op zee

Indien in 2020 3488 MW gerealiseerd is, gaat het om circa 5.150 directe banen, waarvan circa 1.180 voor installatie/bouw en circa 3.350 voor beheer en onderhoud<sup>30</sup>.

### 5.4 Kosten voor de overheid

#### 1. Energiebesparing

De kosteneffectiviteit van energiebesparing wordt geschat op -4.3 tot 0,2 €cent/kWh<sup>31</sup>. Hoewel energiebesparing kosteneffectief is voor industrie en huishoudens is de investering nog vaak een drempel. Deze financieringsdrempel kan verlaagd worden met belastingvoordeel, voordelige leningen, gunstige voorwaarden in hypotheek bouwdepot.

#### 2. Bodem- en buitenwarmte

De kosteneffectiviteit van bodem- en buitenwarmte wordt geschat op 3 tot 5 €cent/kWh<sup>32</sup>. Geothermie kent een hoge voorinvestering vanwege boorkosten, maar is zeer kosteneffectief vanwege goede bodemeigenschappen en lange technische levensduur. WKO (inclusief warmtepompen voor buitenluchtwarmte) kan al kostendekkend uitgevoerd worden in utiliteit en nieuwbouwprojecten.

<sup>26</sup> SEO en CE Delft (2012) Bouwen en Banen, Werkgelegenheidseffecten van energiebesparing in de gebouwde omgeving

<sup>27</sup> Bouwend Nederland, effectberekening investering in energiebesparing in bestaande woningen, 2011.

<sup>28</sup> Agentschap NL, Topconsortia voor Kennis en Innovatie, Beschikbaar op: <http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/topconsortia-voor-kennis-en-innovatie>, 2012.

<sup>29</sup> Agentschap NL, Topconsortia voor Kennis en Innovatie, Beschikbaar op: <http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/topconsortia-voor-kennis-en-innovatie>, 2012

<sup>30</sup> Ecofys, Uitwerking en actualisering duurzame energie ambities Klimaat- en Energieakkoord, in opdracht van IPO, 2010.

<sup>31</sup> Ecofys, Cost-effectiveness of insulation measures in different climate zones, 2006.

<sup>32</sup> IRENA, Renewable Power Generation Costs, 2012.

3. Wind op land

De kosten voor wind op land wordt geschat op 4 tot 7 €cent/kWh<sup>33</sup>. De stimuleringsregeling SDE+ biedt op dit moment als gevolg van de voor windenergie toegepaste systematiek, mogelijk niet genoeg mogelijkheden voor de doorgroei naar 6000 MW.

4. Zon-PV

De kosteneffectiviteit van zon-PV wordt geschat op 13 tot 27 €cent/kWh<sup>34</sup>. Nu al is zon-PV voor huishoudens rendabel zonder subsidie (met terugverdientijden tussen de 8 – 12 jaar). Om verdere doorgroei mogelijk te maken zijn aanvullende beleidsinstrumenten nodig, zoals uitbreiding van de salderingsregeling of extra financiering.

---

<sup>33</sup> IRENA, Renewable Power Generation Costs, 2012.

<sup>34</sup> IRENA, Renewable Power Generation Costs, 2012.

## 6 Conclusies

Het gezamenlijke scenario van ECN en Ecofys gaat uit van een bijdrage van hernieuwbare energie van 339 PJ in 2020 op basis van een finaal energiegebruik van 2012 PJ. Ecofys en ECN hebben overeenstemming over de invulling van bijna 95% van deze doelstelling, 316 PJ. Voor de resterende opgave van 23 PJ zijn verschillende (combinaties van) opties mogelijk. Ecofys vult de resterende 6% in met WKO en zon-PV. ECN met wind op land, wind op zee en bij - en meestook van biomassa.

Huidige maatschappelijke ontwikkelingen kunnen de implementatie van de verschillende opties versnellen. Het gaat hier bijvoorbeeld om lokale initiatieven, coöperaties, samen inkopen en participatiemodellen. Vooral relevant voor zon-pv en wind. Hierdoor kunnen vooral deze opties harder groeien dan nu zijn aangenomen.

Er zijn verschillende criteria of afwegingen die beleidsmakers kunnen hanteren bij het ontwikkelen van beleid en het maken van keuzes ten aanzien van de invulling van de hernieuwbare energie doelstelling. Het gaat om a) de bijdrage van de opties aan de doelstelling voor 2020 (in PJ), b) het innovatiepotentieel, c) werkgelegenheid en d) kosten voor de overheid. De technologieopties scoren verschillend op deze criteria. Biomassa (AVI's en overige biomassa) en energiebesparing en zon-PV scoren op drie van de vier criteria goed tot redelijk goed. Opgemerkt hier dat de categorie biomassa (AVI's en overige biomassa) al een bestaande, ontwikkelde sector is in Nederland. In 2011 werd 34,9 PJ energie door biomassaketels, biomassaverbrandingsinstallaties en AVI's opgewekt en 8,7 PJ door biogasinstallaties (groen gas).

De nationale overheid heeft een belangrijke rol bij het zekerstellen van lange termijn beleid. Zekerheid over toekomstig overheidsbeleid is noodzakelijk om het vertrouwen van investeerders te winnen en investeringen in hernieuwbare energie te ontlokken. Daarnaast gaat het om het (continu) verbeteren van de bestaande beleidsinstrumenten, het opstellen van een lange-termijn visie, resulterend in stabiel en consistent beleid, het aanpassen van wet- en regelgeving, verlagen van risico's door aanpassing van bestaande beleidsinstrumenten en het voeren van een duidelijker regie op bepaalde dossiers waarbij meerdere ministeries betrokken zijn.

Provincies hebben een taak als handhaver, vergunningverlener en zijn verantwoordelijk voor de ruimtelijke inpassing van projecten, afhankelijk van het type hernieuwbare energieproject. Deze taken zullen zij in de toekomst verder moeten intensiveren. Daarnaast kunnen Provincies ook andere taken oppakken als het gaat om hernieuwbare energie. Het gaat hier bijvoorbeeld om de rol als investeerder in het geval van grote infrastructurele projecten.



sustainable energy for everyone





sustainable energy for everyone



**ECOFYS Netherlands B.V.**

Kanaalweg 15G  
3526 KL Utrecht

T: +31 (0) 30 662-3300

F: +31 (0) 30 662-3301

E: [info@ecofys.com](mailto:info@ecofys.com)

I: [www.ecofys.com](http://www.ecofys.com)