



Agentschap NL  
Ministerie van Economische Zaken

# Statusdocument bio-energie 2012

>> *Als het gaat om energie en klimaat*

# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>1</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>6</b>
<b>2 Bio-energie in cijfers</b>	<b>8</b>
Hernieuwbare energie in Nederland	8
Biomassa voor drie sectoren	10
Sector elektriciteit	10
Sector warmte	11
Sector transport	12
<b>3 Beleidskader bio-energie</b>	<b>14</b>
Richtlijnen en hernieuwbare energie	14
Beleidskader bio-energie in Nederland	16
<b>4 Bio-energie per conversietechniek</b>	<b>20</b>
Bij- en meestook in elektriciteitscentrales	20
Afvalverbrandingsinstallaties	21
Houtkachels bij huishoudens	22
Houtketels bij bedrijven	22
Overige verbranding	23
Vergistingsinstallaties en biogasproductie	23
Opwaardering naar groen gas	25
Biobrandstoffen in vervoer	26

<b>5 Duurzaamheid</b>	<b>28</b>
Duurzaamheid van vloeibare biomassa	29
Duurzaamheid van vaste en gasvormige biomassa voor energiedoeleinden	31
<b>6 Herkomst en handel in biomassa</b>	<b>32</b>
Biotransportbrandstoffen	33
Afval voor verbranding (biogene fractie)	35
Hout voor houtkachels bij huishoudens	35
Biomassa voor bij- en meestook	36
Biomassa voor de productie van biogas	36
Hout voor houtketels bij bedrijven	37
Overige biomassastromen voor energiedoeleinden	37
Totaaloverzicht herkomst biomassa voor energiedoeleinden	37
<b>7 Trends en ontwikkelingen</b>	<b>38</b>
<b>8 Referenties</b>	<b>39</b>

# Samenvatting

## Samenvatting

Het statusdocument bio-energie 2012 geeft de huidige status weer van bio-energie in Nederland, inclusief trends en verwachtingen voor de toekomst. Het doel van dit document is inzicht verstrekken in de ontwikkelingen van bio-energie, voor overheden en marktpartijen.

### **Doelstellingen en realisatie**

De Europese Richtlijn voor hernieuwbare energie (2009/28/EG) geeft een doelstelling voor het aandeel hernieuwbare bronnen in Nederland, in 2020: 14% van het nationale bruto finaal eindgebruik. Het kabinet Rutte II heeft de nationale doelstelling verhoogd naar 16% in 2020. Hiervoor is naar verwachting ruim 340 PJ aan hernieuwbare energie nodig. Daarbij moet in 2020 minimaal 10% van het verbruik van benzine, diesel en elektriciteit voor vervoer afkomstig zijn uit hernieuwbare bronnen. Naar schatting is in 2012 ongeveer 97 PJ aan hernieuwbare energie geproduceerd, een aandeel van 4,5%.

Het kabinet stimuleert de opwekking van hernieuwbare elektriciteit, warmte en groen gas middels de SDE-subsidie. Het SDE-budget is verhoogd van € 1,7 miljard in 2012 naar € 3 miljard in 2013, waardoor de groei van hernieuwbare energie naar verwachting zal versnellen. In vervoer wordt de inzet van hernieuwbare energie gerealiseerd via een verplichting aan brandstofleveranciers. In 2011 bedroeg het verplichte aandeel hernieuwbare energie in vervoer 4,25%, dit aandeel neemt de komende jaren verder toe.

## Van biomassa naar bio-energie

Ongeveer driekwart van de geproduceerde hernieuwbare energie in 2012 is afkomstig van biomassa. De overige hernieuwbare energie komt bijvoorbeeld uit waterkracht, wind- en zonne-energie. Hernieuwbare energie uit biomassa is voor een groot deel afkomstig van afvalverbrandingsinstallaties (AVI's), bij- en meestook in energiecentrales, gebruik van houtkachels en het gebruik van biobrandstoffen in de transportsector.

Tabel 1 geeft een overzicht van de bijdragen van de diverse routes, de belangrijkste ontwikkelingen per categorie worden hieronder beschreven.

**TABEL 1** OVERZICHT BRUTO FINAAL EINDVERBRUIK  
BIO-ENERGIE PER TECHNIK (PJ)<sup>1</sup>

CATEGORIE	SECTOR	BRUTO EINDVERBRUIK 2012 (PJ)	VERANDERING T.O.V. 2011 (PJ)
AVI's	Elektriciteit	7,7	0,4
	Warmte	6,6	-
Bij- en meestook	Elektriciteit	10,6	-0,9
	Warmte	0,9	-
Houtkachels huishoudens	Warmte	12,7	0,2
Houtkachels bedrijven	Warmte	2,9	0,1
Overige verbranding	Elektriciteit	3,6	0,6
	Warmte	3,2	0,3
Biogas	Elektriciteit	3,9	0,1
	Warmte excl. biogas	4,2	0,2
	Ruw biogas	0,7	-0,1
Bio-benzine	Transport	6,6	0,4
Biodiesel	Transport	7,7	0,5
<b>Totaal (PJ)</b>		<b>71,3</b>	<b>1,8</b>

<sup>1</sup> Elektriciteitsdata over 2012, warmte en transport zijn geschat op basis van geobserveerde trends, data 2011, en evt. trends in elektriciteitsproductie. Het totaal kan door afrondingen licht afwijken van de optelsom van de in de tabel genoemde cijfers.

## Bio-energie per conversietechniek

### *Bij- en meestook in elektriciteitscentrales*

De elektriciteitsproductie door het meestoken van biomassa daalde voor het tweede jaar op rij (tot 11,5 PJ, 11,9% van de hernieuwbare energie in Nederland, zie Tabel 2). Oorzaak van de daling is het tijdelijk stilleggen van installaties voor onderhoud en storingen bij enkele installaties. De sector heeft met de minister afgesproken om, ondanks het aflopen van de MEP-subsidies, het meestoken van biomassa in kolencentrales op peil te houden tot 2015.

### *Afvalverbrandingsinstallaties*

De totale verbrandingscapaciteit van AVI's is licht toegenomen tot 7,5 Mton per jaar. Ongeveer 95% van de capaciteit wordt gebruikt, deels door verbranden van geïmporteerd afval, dat de laatste jaren fors toegenomen is. Omdat ook het aandeel biogeen in het afval stijgt (53% in 2012 t.o.v. 51% in 2011), steeg de hernieuwbare energieproductie van AVI's licht tot 14,3 PJ (14,8% van de hoeveelheid hernieuwbare energie in Nederland, zie Tabel 2).

### *Houtketels en -kachels*

Het aantal nieuw geplaatste ketels bij bedrijven loopt terug. De productie van hernieuwbare energie uit houtketels bij bedrijven bedroeg 2,9 PJ (3% van het totaal, zie Tabel 2). Het houtverbruik door huishoudens is stabiel. De productie bedroeg in 2012 12,7 PJ (13,1%, zie Tabel 2). Er worden in 2013 nieuwe onderzoeken uitgevoerd om de schattingen van het houtverbruik bij huishoudens te verbeteren. Dit kan leiden tot een bijstelling van de verbruikscijfers.

**TABEL 2** OVERZICHT PRODUCTIE EN AANDEEL HERNIEUWBARE ENERGIE PER BRON

BRON	PRODUCTIE 2012 (PJ)	AANDEEL IN HERNIEUWBARE ENERGIEPRODUCTIE (%)
Windenergie totaal	17,8	18,3%
Biotransportbrandstoffen- fysiek	14,3	14,8%
Afvalverbranding (biogeen)	14,3	14,8%
Houtkachels huishoudens	12,7	13,1%
Bij- en meestoken biomassa in centrales	11,5	11,9%
Vergisting en biogasproductie	8,2	8,4%
Overige biomassaverbranding	6,7	6,9%
Bodemenergie (warmtepompen)	3,2	3,3%
Houtketels bij bedrijven	2,9	3,0%
Buitenluchtwarmte (warmtepompen)	2,7	2,7%
Zonne-energie en zonnewarmte	1,6	1,6%
Groen gas	0,7	0,8%
Waterkracht	0,4	0,4%
<b>Totaal</b>	<b>96,8</b>	<b>100%</b>

### *Overige verbranding*

Onder deze categorie vallen installaties die elektriciteit of warmte produceren door verbranding van bijvoorbeeld kippenmest, houtsnippers, of snoei- en afvalhout. Na een terugval in de productie in 2011 door onderhoud en aflopen van MEP-subsidies, steeg de productie in 2012 weer tot het niveau van 2010; 6,7 PJ (6,9% van het totaal, zie Tabel 2).

### *Vergisting en biogasproductie*

Het aantal co- en allesvergistingsinstallaties in Nederland is het afgelopen decennium aanzienlijk toegenomen.

De laatste 2 jaar hebben de co-vergistingsinstallaties het moeilijker door de gestegen prijzen van co-substraten.

Het geproduceerde biogas wordt in toenemende mate ingezet voor de productie van elektriciteit en warmte.

De totale productie (exclusief opwerking tot groen gas) bedroeg 8,2 PJ (8,4% van het totaal, zie Tabel 2).

### *Groen gas*

Het opwaarderen van biogas tot groen gas (aardgas-kwaliteit) speelt nog een relatief kleine rol in Nederland.

De productiecapaciteit voor groen gas is in 2012 aanzienlijk toegenomen, van ruim 5.000 Nm<sup>3</sup>/u tot ruim 8.000 Nm<sup>3</sup>/u begin 2013. Daadwerkelijke productiecijfers over 2012 zijn nog niet bekend, maar geschat op 0,7 PJ (0,8% van het totaal, zie Tabel 2).

### *Transport*

In 2012 is het biobrandstoffenbeleid zonder grote veranderingen voortgezet. De geleverde hoeveelheid in 2011 bedroeg 4,31%, waardoor aan de verplichting van 4,25% voldaan is. Ongeveer 40% van de verplichting werd ingevuld met dubbeltellende brandstoffen, het werkelijke aandeel hernieuwbare energie in verkeer ligt daardoor lager; naar schatting 14,3 PJ (14,8% van het totaal, Tabel 2). Voor 2012 zijn nog geen cijfers beschikbaar, maar voor dat jaar steeg de bijmengverplichting naar 4,5%.

## OVERZICHT IN GEBRUIK GENOMEN BIO-ENERGIE INSTALLATIES 2012, TOTAALVERMOGEN PER CATEGORIE

### RWZI/AWZI

TOTAAL 0,45 MW<sub>el</sub>

### CO-VERGISTINGSINSTALLATIES

TOTAAL 14,2 MW<sub>el</sub>

### GROEN GAS

TOTAAL 3.060 Nm<sup>3</sup>/u

### KLEINSCHALIGE VERBRANDINGSINSTALLATIES<sup>2</sup>

TOTAAL 5,23 MW<sub>th</sub>

### TANKSTATIONS ALTERNIEVE BRANDSTOFFEN

#### TOTAAL AANTAL VULPUNTEN IN NEDERLAND<sup>3</sup>:

Groen gas:	53 vulpunten
E85 (bio-ethanol):	31 vulpunten
B30 (biodiesel):	12 vulpunten

#### TOTAALOVERZICHT BIO-ENERGIE-INSTALLATIES

Voor totaaloverzichten van de sectoren elektriciteit, warmte en gas:  
[www.b-i-o.nl](http://www.b-i-o.nl) | voor sector transport: [www.agentschapnl.nl/gave](http://www.agentschapnl.nl/gave)

- 
- 2 Uit overzichten EIA 212 blijkt dat ongeveer 200 biomassaketels en –WKK's zijn gemeld.
  - 3 Gebaseerd op <http://www.fuelswitch.nl/index.php?mod=map> (per 3-1-2013).

# 1 Inleiding

Het statusdocument bio-energie 2012 geeft een overzicht van de huidige status, gesignaleerde trends en verwachtingen voor de productie van hernieuwbare energie uit biomassa in Nederland. Het statusdocument werd in 2003 voor het eerst gepubliceerd<sup>4</sup>, en heeft als belangrijkste doelgroepen marktpartijen en overheden. In 2013 is het statusdocument over 2012 in opdracht en verantwoordelijkheid van Agentschap NL (programma Duurzame Energie in Nederland, DEN) opgesteld door CE Delft. Daarbij is nauw samengewerkt met CBS, het platform bio-energie, CertiQ en teams binnen Agentschap NL als Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE) en Gasvormige en Vloeibare klimaatneutrale Energiedragers (GAVE).

—

<sup>4</sup> Zie editie 2011 op <http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/publicaties-bio-energie>.

<sup>5</sup> Dat kan als thermische energie in een opslagmedium (meestal water of stoom), of als chemische energie (gas).

## **Monitoring hernieuwbare energie: bruto finaal eindverbruik**

Dit statusdocument bevat vele statistieken over bio-energie. Cijfers over energieverbruik zijn gerapporteerd in termen van bruto finaal eindverbruik, zoals beschreven in het Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie [Agentschap NL 2010]. Het statusdocument sluit daarmee aan bij de Richtlijn hernieuwbare energie van de Europese Commissie, waarin de doelstellingen voor het aandeel hernieuwbare energie per lidstaat zijn uitgedrukt in termen van bruto finaal eindverbruik. Bruto finaal eindverbruik is energie geleverd aan de eindgebruikers van energie (zoals industrie, huishoudens, transport en landbouw), en wordt opgesplitst in drie componenten: elektriciteit, warmte en transport.

Onder het bruto finaal eindverbruik van elektriciteit wordt verstaan de totale binnenlandse elektriciteitsproductie, inclusief het eigen verbruik van de producenten. Bij warmte gaat het om de verkochte warmte<sup>5</sup>, plus het gebruik van biomassa in warmteketels en –kachels. Niet-verkochte warmte uit warmtekrachtinstallaties (WKK) wordt indirect meegeteld door de allocatie van brandstofinzet in WKK-installaties aan warmteproductie. Bruto finaal eindverbruik in de transportsector betreft de afgezette transportbrandstoffen.



Het bruto finaal eindverbruik van het in aardgas omgezette biogas is berekend door eerst het hernieuwbare aandeel van het aardgasverbruik uit te rekenen (als productie van aardgas uit biogas gedeeld door het totale aardgasverbruik). Dit aandeel wordt vervolgens vermenigvuldigd met de som van (i) het eindverbruik van aardgas, (ii) elektriciteitsproductie uit aardgas en (iii) de verkochte warmte uit aardgas [Eurostat 2011].

## Leeswijzer

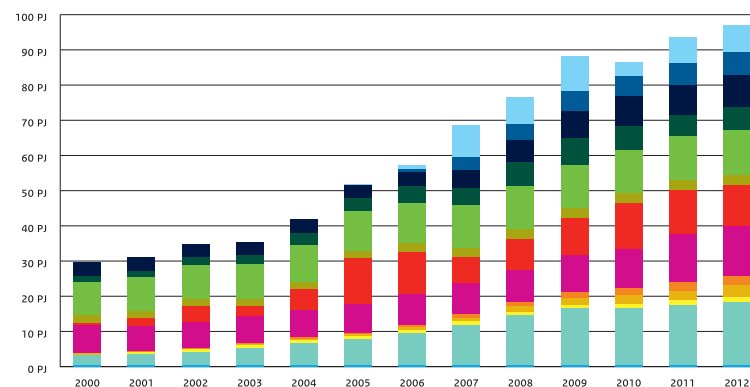
Het statusdocument bio-energie 2012 is als volgt opgebouwd. Hoofdstuk 2 omvat een overzicht van het eindverbruik van hernieuwbare energie in het algemeen, en bio-energie in het bijzonder. In hoofdstuk 3 schetsen we de belangrijkste beleidsmaatregelen die relevant zijn voor bio-energie, zowel op Europees als op Nederlands niveau. In hoofdstuk 4 zoomen we in op specifieke bio-energie-technieken. Per techniek worden de beleidsmaatregelen beschreven die daarop betrekking hebben, alsmede de laatste trends en ontwikkelingen. Hoofdstuk 5 beschrijft het beleid en de stand van zaken omtrent de duurzaamheid van biomassa voor energiedoelinden. Nieuw dit jaar is een overzicht van de gebruikte systemen om de duurzaamheid van in Nederland ingezette biobrandstoffen te certificeren. Hoofdstuk 6 bevat een overzicht van de herkomst van de biomassa die in Nederland ingezet wordt voor het opwekken van bio-energie. Hierin is ook een beschouwing opgenomen over de beschikbaarheid en transparantie van data over de herkomst van biomassa. Tenslotte beschrijven we in Hoofdstuk 7 de belangrijkste trends en ontwikkelingen op het gebied van bio-energie.

## 2 Bio-energie in cijfers

### Hernieuwbare energie in Nederland

Het bruto finaal eindverbruik van hernieuwbare energie in Nederland is weergegeven in Figuur 1. Energie uit biomassa en windenergie dragen het sterkst bij aan de totale hoeveelheid hernieuwbare energie. De cijfers van hernieuwbare elektriciteit in 2012 zijn, voor zover beschikbaar, gebaseerd op voorlopige cijfers voor hernieuwbare elektriciteit van het CBS [CBS Statline 2013] en op schattingen gebaseerd op de historische cijfers tot en met 2011 [CBS Statline 2012]<sup>6</sup>. Cijfers over het verbruik van hernieuwbare warmte zijn geschat op basis van historische data tot en met 2011 en geobserveerde trends in het elektriciteitsverbruik in 2012 [CBS Statline 2012]. De cijfers over de transportbrandstoffen in 2012 zijn geschat<sup>7</sup> op basis van het fysieke verbruik tot en met 2011 [CBS Statline 2012].

FIGUUR 1 HERNIEUWBARE ENERGIE IN NEDERLAND 2000-2012



#### Omrekeningstabel voor energie-eenheden

$$1 \text{ PJ} = 10^9 \text{ MJ} = 10^{15} \text{ J}$$

$$1 \text{ TWh} = 10^3 \text{ GWh} = 10^6 \text{ MWh} = 10^9 \text{ kWh}$$

$$1 \text{ PJ} = 0,2778 \text{ TWh}$$

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \text{ MJ}$$

$$1 \text{ toe (tonne oil equivalent)} = 11,6 \text{ MWh}$$

$$1 \text{ Mtoe} = 41,9 \text{ PJ}$$

$$1 \text{ Nm}^3 \text{ aardgas} = 31,7 \text{ MJ}$$

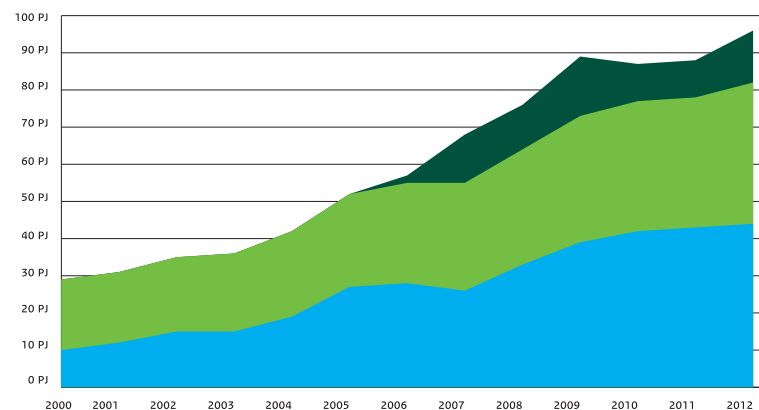
6 Conform de richtlijn hernieuwbare energie zijn de genormaliseerde gegevens voor waterkracht en windenergie gebruikt.

7 Het totale verbruik van transportbrandstoffen is geschat op basis van de gemiddelde groei in de afgelopen 5 jaar. Het fysieke verbruik van biotransportbrandstoffen in 2011 is gecorrigeerd voor die geschatte groei, en de stijging van de bijmengplicht van 4,25% naar 4,5%.

In de Richtlijn hernieuwbare energie worden drie sectoren onderscheiden waarvan het eindverbruik van energie meetelt voor de doelstellingen in 2020: elektriciteit, warmte en vervoer. Figuur 2 geeft de ontwikkeling weer van het eindverbruik van hernieuwbare energie in deze drie sectoren.

De productie van hernieuwbare energie (uitgedrukt in bruto finaal eindverbruik) is in het laatste decennium aanzienlijk toegenomen. Deze ontwikkeling hangt sterk samen met het overheidsbeleid. Door overheidsstimulering is het eindverbruik van hernieuwbare energie in het afgelopen decennium gestegen van minder dan 30 PJ in 2000 tot bijna 100 PJ in 2012. Om de Europese doelstelling van 14% hernieuwbare energie in 2020 te halen, is naar schatting ongeveer 300 PJ aan hernieuwbare energie nodig in 2020 [Rijksoverheid, 2010]. Na 2006 daalde de hoeveelheid hernieuwbare elektriciteit tijdelijk door het lager worden van MEP-subsidies voor het bijstoken van vloeibare biomassa. Sinds 2006 kon geen nieuwe MEP-subsidie meer worden aangevraagd, maar werden nog wel projecten gerealiseerd waarvoor reeds subsidie was toegekend, waardoor de productie vanaf 2008 weer toenam. Sinds 2008 is de Stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie (SDE, en de opvolger, SDE+) van kracht. Ook hier is sprake van een vertraging tussen toekenning en realisatie, waardoor een deel van het gesubsidieerde vermogen nog niet is gerealiseerd. In 2010 daalde het totale eindverbruik van hernieuwbare energie door invoering van nieuwe regelgeving omtrent biotransportbrandstoffen, waardoor sommige

FIGUUR 2 BRUTO FINAAL EINDVERBRUIK PER SECTOR, 2000-2012



brandstoffen dubbel telden voor de transportdoelstelling maar de fysieke levering juist daalde. De administratieve dubbeltelling is van toepassing op de transportdoelstelling (10%), maar niet op de algemene doelstelling (14%). In 2011 steeg de fysieke levering weer ten opzichte van 2010, en de verwachting is dat deze, doordat het verplichte percentage jaarlijks oploopt, in 2012 verder is gestegen. Vanwege het feit dat biobrandstoffen die fysiek geleverd zijn in een bepaald jaar administratief meegenomen mogen worden naar het volgende jaar (carry-over), kunnen er verschillen bestaan tussen de hoeveelheden fysiek geleverde biobrandstoffen in een bepaald jaar en de hoeveelheden die zijn aangewend voor naleving van de jaarverplichting hernieuwbare energie vervoer.

## Biomassa voor drie sectoren

In overeenstemming met de Richtlijn hernieuwbare energie, rapporteert het CBS het bruto eindverbruik van hernieuwbare energie in verschillende sectoren. De verdeling van het bruto finaal eindverbruik van biomassa over de sectoren elektriciteit, warmte en transport is weergegeven in Tabel 3. De elektriciteitsproductie is gebaseerd op voorlopige data van CBS [CBS Statline 2013]. De warmteopwekking is geschat op basis van de gesignaleerde trends. Het verbruik van biobrandstoffen is geschat op basis van cijfers tot en met 2011, rekening houdend met een oplopende bijmengplicht in 2012 [CBS Statline 2012].

### Sector elektriciteit

Bij het opwekken van hernieuwbare elektriciteit uit biomassa maakt het CBS onderscheid tussen de volgende categorieën:

- afvalverbrandingsinstallaties (AVI's);
- bij- en meestook in elektriciteitscentrales;
- overige verbranding<sup>9</sup>;
- omzetting van biogas uit vergistingsinstallaties.

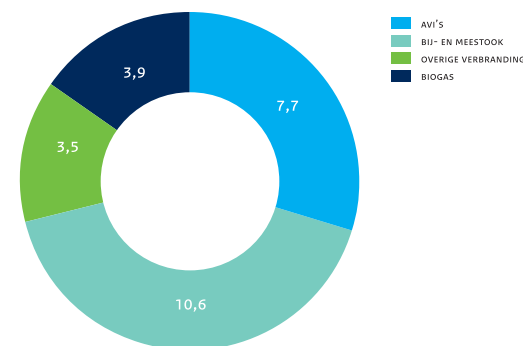
<sup>8</sup> Door afrondingen kan het totaal verschillen van de som van de cijfers in de cellen erboven.

<sup>9</sup> Onder deze categorie valt voornamelijk de verbranding van (afval)hout en kippenmest.

**TABEL 3** BIO-ENERGIE IN BRUTO FINAAL EINDVERBRUIK (PJ) IN DE SECTOREN ELEKTRICITEIT, WARMTE EN TRANSPORT IN DE PERIODE 2005-2012<sup>8</sup>

CATEGORIE	SECTOR	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
AVI's	Elektriciteit	4,6	4,7	5,0	5,1	5,7	6,3	7,3	7,7
	Warmte	3,5	3,9	3,8	4,1	5,0	5,0	6,6	6,6
Bij- en meestook	Elektriciteit	12,4	11,7	6,5	8,1	9,4	11,7	11,5	10,6
	Warmte	0,7	0,6	0,8	0,8	0,9	1,3	0,9	0,9
Houtkachels huishoudens	Warmte	11,1	11,6	12,1	12,2	12,2	12,3	12,5	12,7
Houtketels bedrijven	Warmte	2,1	2,3	2,6	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9
Overige verbranding	Elektriciteit	0,9	0,9	1,0	2,7	3,6	3,7	2,9	3,5
	Warmte	2,8	3,8	4,0	4,1	4,0	3,0	2,8	3,2
Biogas	Elektriciteit	1,1	1,4	1,9	2,7	3,4	3,8	3,8	3,9
	Warmte excl. biogas	1,3	1,5	1,9	2,7	3,2	3,8	4,0	4,2
	Ruw biogas	1,4	1,3	1,1	1,0	1,1	1,0	0,8	0,7
Bio-benzine	Transport		0,8	3,7	4,5	5,8	5,6	6,2	6,6
Biodiesel	Transport	0,1	1,0	9,3	7,5	9,8	4,0	7,2	7,7
<b>Totaal (PJ)*</b>		<b>42,0</b>	<b>45,4</b>	<b>53,8</b>	<b>58,1</b>	<b>66,9</b>	<b>64,2</b>	<b>69,4</b>	<b>71,3</b>

**FIGUUR 3** BRUTO FINALE ELEKTRICITEITSPRODUCTIE MET BIO-ENERGIE IN 2012 (PJ)



De toename bij de categorie AVI's is het gevolg van de stijgende hoeveelheid afval die is verbrand, de stijging van het gemiddelde rendement van de AVI's en het groter worden van het aandeel biogeen (biomassa) in het afval (in 2012 53% [Ministerie EZ 2012a] ten opzichte van 51% in 2011). Het gebruik van biomassa in elektriciteitscentrales is in 2011 en 2012 licht gedaald. Het niveau van bij- en meestook is nog altijd boven de 10% die Energie Nederland en de overheid in een Green Deal vastlegden. De productie van elektriciteit uit overige biomassa nam in 2011 met ruim 20% af, onder andere door onderhoud van sommige installaties en de hoge prijzen voor sommige biomassastromen [CBS 2012]. In 2012 nam de productie echter weer toe tot net onder het niveau van 2009. Ook de productie van elektriciteit uit biogas uit co-vergisters daalde in 2011 licht, en stabiliseerde in 2012. Van overige biogasinstallaties, zoals afvalwater- en rioolwater-zuiveringsinstallaties en stortgassen, zijn nog geen data over 2012 bekend<sup>10</sup>.

Om aan de Europese hernieuwbare energiedoelstellingen te voldoen, wil Nederland in 2020 43 PJ aan elektriciteit uit vaste biomassa produceren en 17 PJ uit biogas (tegenover bijvoorbeeld 117 PJ uit wind) [Rijksoverheid 2010]. De elektriciteitsproductie uit vaste biomassa bedroeg in 2012 ongeveer 22 PJ, en uit biogas 4 PJ.

### Sector warmte<sup>11</sup>

Warmteproductie uit hernieuwbare bronnen is voornamelijk afkomstig van kleinschalige verbranding zoals houtketels bij bedrijven en houtkachels bij huishoudens. De productie van warmte uit houtkachels bij huishoudens vertoont al jaren een lichte groei, maar de onzekerheidsmarges zijn groot (tot 50%). Daarnaast speelt restwarmte bij elektriciteitsopwekking een belangrijke rol, met name bij AVI's en elektriciteitscentrales. De productie van warmte uit biogas vertoont de afgelopen jaren een sterke groei, met name de coproductie van warmte uit WKK-installaties, onder meer door de openstelling van warmte in de SDE+ van 2012. Ruw biogas dat wordt opgewerkt tot groen gas en ingevoerd op het aardgasnetwerk, wordt door het CBS geteld als hernieuwbare warmte en elektriciteit op basis van de verdeling van het aardgasverbruik in Nederland. Het verbruik van ruw biogas nam de laatste jaren licht af doordat het ruwe biogas steeds vaker wordt ingezet voor elektriciteits- en/of warmteproductie met een WKK-installatie in plaats van direct gestookt in een ketel. Door opname van groen gas in de SDE+-regeling zal de productie van biogas wellicht weer toenemen. Er zijn in 2011 en 2012 veel SDE+- beschikkingen afgegeven voor groen gas.

—

<sup>10</sup> Data voor 2012 zijn geschat op basis van historische trends.

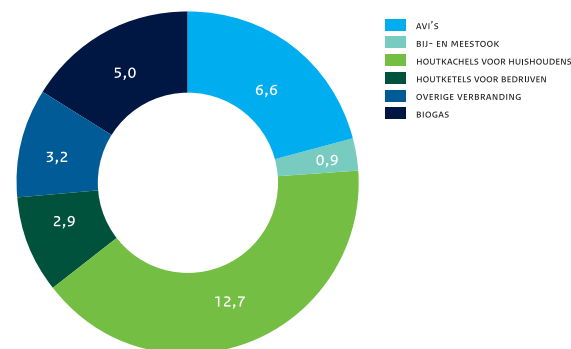
<sup>11</sup> Voor technieken waarbij coproductie van elektriciteit en warmte plaats vindt, zijn warmtecijfers van 2011 geschat op basis van de vertoonde trends in elektriciteitsproductie in 2011. Voor overige technieken zijn warmtecijfers gebaseerd op de geobserveerde trends tot 2010.

Volgens het actieplan voor hernieuwbare energie wordt warmte in 2020 voornamelijk opgewekt door de verbranding van vaste biomassa (27 PJ), directe verbranding van biogas (12 PJ), en groen gas dat in het aardgasnet wordt ingevoerd (24 PJ) [Rijksoverheid 2010]. De productie van warmte uit vaste biomassa bedroeg in 2012 ongeveer 26 PJ, uit de directe verbranding van biogas 4 PJ, en invoeding van groen gas 0,7 PJ (zie ook [Rijksoverheid 2011]).

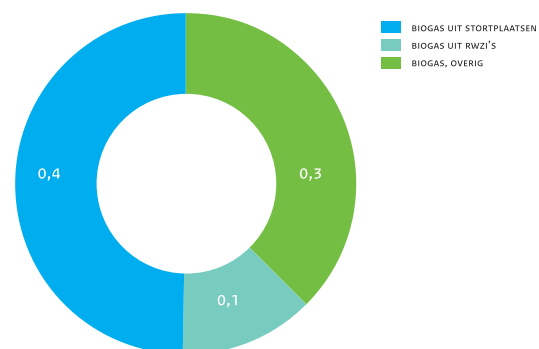
### Sector transport

Vóór 2006 was het gebruik van biobrandstoffen in de transportsector marginaal. Vanaf 2007 groeide de markt voor biobrandstoffen snel als gevolg van de invoering van een verplichting voor de levering van een (oplopend) percentage biobrandstoffen aan transport. Sinds 2011 is deze verplichting verbreed naar de levering van energie uit hernieuwbare bronnen aan transport onder het Besluit hernieuwbare energie vervoer (2011). Volgens dit besluit mogen bepaalde biobrandstoffen administratief dubbel tellen voor naleving van de verplichting. Tevens mogen registratieplichtigen die in een bepaald jaar teveel biobrandstoffen fysiek op de markt hebben gebracht deze hoeveelheden administratief overdragen voor naleving van de verplichting in het volgende jaar. Ook mogen bedrijven hun prestaties ten behoeve van naleving van de verplichting onderling administratief verhandelen in de vorm van biotickets.

**FIGUUR 4** BRUTO FINAAL EINDVERBRUIK VAN BIO-ENERGIE VOOR WARMTE IN 2012 (PJ)



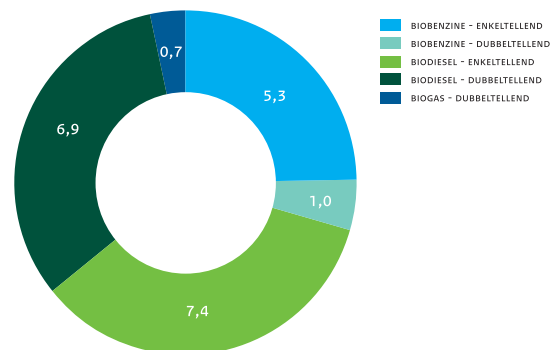
**FIGUUR 5** GESCHATTE PRODUCTIE VAN BIOGAS VOOR NUTTIG FINAAL VERBRUIK EN PRODUCTIE GROEN GAS IN 2012 (PJ)



Hierdoor kan een verschil ontstaan tussen de administratieve levering zoals gerapporteerd aan de EU in het kader van de EU Richtlijn hernieuwbare energie uit 2009 en de fysieke levering als gerapporteerd door het CBS in nationale en internationale energiestatistieken [Rijksoverheid 2011]. In Figuur 6 is de administratieve levering van biobrandstoffen weergegeven die in 2011 zijn ingezet voor het voldoen aan de transportdoelstellingen [NEa, 2012b]. Cijfers over 2012 zijn nog niet bekend.

De totale inzet aan biobrandstoffen in de transportsector bedroeg in 2011 ruim 21 PJ, inclusief de administratieve bijdrage van dubbeltellende biobrandstoffen. Dit is een stijging van ruim 16% ten opzichte van 2010. De inzet van biobrandstoffen (inclusief de administratieve bijdrage van dubbeltellende biobrandstoffen) bestond voor 67% uit biodiesel, 30% uit biobenzine en voor 3% uit biogas. In totaal bestond ongeveer 40% uit dubbeltellende biobrandstoffen. De dubbeltellende brandstoffen betreffen met name vervangers van diesel, dus biodiesel (FAME) en gehydrogeneerde plantaardige oliën (HVO). In benzine werd in 2011 nog geen dubbeltellende ethanol bijgemengd, omdat dit nog nauwelijks wordt geproduceerd. De hoeveelheid biogas in transport steeg van vrijwel nihil in 2010 tot 0,7 PJ in 2011 en telde volledig dubbel.

**FIGUUR 6** INZET VAN BIOBRANDSTOFFEN IN DE TRANSPORTSECTOR IN 2011; ADMINISTRATIEVE LEVERING (PJ)\*



—  
\* Onder biobenzine is ETBE, MTBE, ethanol en methanol geteld. Onder biodiesel vallen FAME en HVO. Bepaalde biobrandstoffen mogen volgens artikel 21, lid 2 van de Renewable Energy Directive (RED) dubbel geteld worden voor de transportdoelstellingen. Waardes in deze figuur betreffen de dubbel getelde volumes. Gegevens over 2012 zijn nog niet beschikbaar. Ook de biotickets zijn in deze volumes meegenomen. Bedrijven mochten in 2011 maximaal 25% van hun jaarverplichting invullen met biotickets uit 2010.

# 3 Beleidskader bio-energie

## Richtlijnen en hernieuwbare energie

Lidstaten van de Europese Unie hebben onderlinge afspraken gemaakt over het te volgen beleid voor hernieuwbare energie in de vorm van afspraken en richtlijnen. De belangrijkste richtlijnen zijn de ‘Renewable Energy Directive’ (RED; Richtlijn 2009/28/EG [EU 2009a]) en de ‘Fuel Quality Directive’ (FQD; Richtlijn 2009/30/EG, [EU 2009b]). De RED heeft vooral een focus op het vergroten van het aandeel hernieuwbare energie in 2020 in de diverse eindgebruiksectoren zoals de gebouwde omgeving, transport en industrie (elektriciteit, warmte en koude, transportbrandstoffen). De Commissie ziet de groei van hernieuwbare energie als ‘no regrets’-optie in het internationale klimaatbeleid en zet ook na 2020 in op een groei van het aandeel hernieuwbaar, en de daarmee gepaard gaande economische kansen [EU 2012a]. De FQD richt zich op eisen aan de kwaliteit van brandstoffen en op de reductie van broeikasgasemissies van brandstoffen ingezet voor vervoer, over de gehele brandstofketen.

In de RED zijn twee belangrijke kwantitatieve doelstellingen vastgelegd: een minimum aandeel van 20% hernieuwbare energie in het finaal eindverbruik van de EU in 2020 (voor Nederland vertaald in een doel van 14% hernieuwbare energie), en een minimum aandeel van 10% hernieuwbare energie in het verbruik van benzine, diesel en elektriciteit voor vervoer.

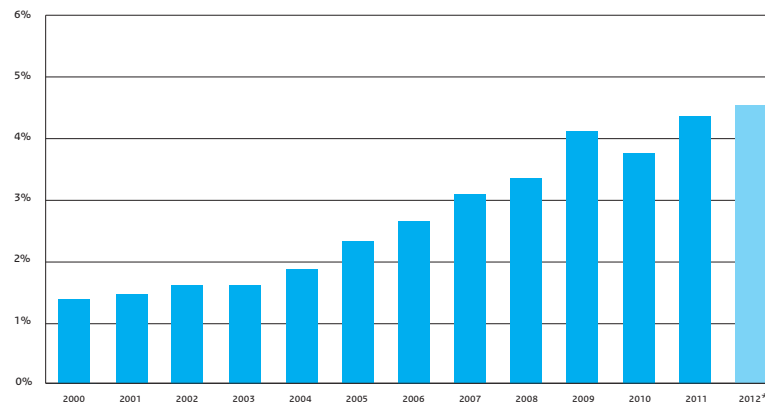
Lidstaten hebben een actieplan ingediend hoe zij de doelstellingen denken te gaan bereiken (zie [Rijksoverheid 2010]), en rapporteren de voortgang daaromtrent tweejaarlijks aan de EC (zie [Rijksoverheid 2011], voor de rapportage over 2009-2010. De rapportage over 2011-2012 moet voor 31 december 2013 worden ingediend).



In Figuur 7 is de gerealiseerde hoeveelheid hernieuwbare energie van 2000 tot 2012 weergegeven. Op basis van voorlopige cijfers en schattingen is dit aandeel in 2012 gestegen tot 4,5%. Het kabinet Rutte II heeft in het regeerakkoord vastgelegd dat de doelstelling voor het aandeel hernieuwbare energie in 2020 omhoog gaat naar 16% [Regeerakkoord 2012], een verhoging van 2%-punt ten opzichte van de doelstelling vanuit de RED. Het PBL en ECN berekenden dat het percentage hernieuwbare energie in 2020 waarschijnlijk tussen de 9 en 12% zou uitkomen zonder additionele inspanningen [PBL en ECN 2012]. Voor het realiseren van de nieuwe plannen is het SDE+-budget voor aanvragen in 2013 fors opgehoogd van € 1,7 miljard naar € 3 miljard.

De Brandstofkwaliteitsrichtlijn (FQD) schrijft voor dat vanaf 1 januari 2011 brandstofleveranciers jaarlijks moeten rapporteren over de broeikasgasintensiteit (hoeveelheid broeikasgasemissies over de gehele levenscyclus van de brandstof, per eenheid energie)<sup>12</sup> van de door hen verkochte brandstoffen en energie voor vervoer. Verder moeten de EU-lidstaten brandstofleveranciers verplichten om stapsgewijs de broeikasgasintensiteit van de geleverde brandstoffen te reduceren met minimaal 6% in 2020 ten opzichte van 2010. In het Besluit brandstoffen luchtverontreiniging is voor Nederlandse rapportage plichtigen een stapsgewijze emissiereductie tussen 2014 en 2020 opgenomen [Rijksoverheid 2013], maar staatssecretaris Mansveld heeft aangekondigd deze tussendoelen te zullen schrappen [Ministerie I&M 2012a].

**FIGUUR 7** AANDEEL HERNIEUWBARE ENERGIE IN BRUTO FINAAL EINDVERBRUIK<sup>13</sup>



In oktober 2012 publiceerde de Europese Commissie een voorstel tot aanpassing van de RED en de FQD. Deze aanpassing moet ervoor zorgen dat indirecte emissies als gevolg van veranderingen van landgebruik, beter worden meegenomen en dat er een sterkere stimulans ontstaat voor de inzet van geavanceerde biobrandstoffen. De details over dit voorstel staan in Hoofdstuk 5. Het concept FQD-voorstel van oktober 2011 [EU 2011a] is in 2012 teruggetrokken. Tegelijkertijd is er besloten een impactanalyse uit te voeren om de mogelijke effecten van de methodologie in kaart te brengen. Een nieuw voorstel en de impactanalyse worden binnenkort verwacht.

<sup>12</sup> Hiermee wordt de hoeveelheid broeikasgasemissies per liter brandstof bedoeld, gerekend over de hele levenscyclus van de brandstof, dus inclusief winning, raffinage, transport en verbruik.

<sup>13</sup> Aandeel hernieuwbare energie in 2012 op basis van voorlopige cijfers en schattingen.

## Beleidskader bio-energie in Nederland

Het (hernieuwbare) energiebeleid in Nederland sluit aan bij de hierboven beschreven Europese richtlijnen op het gebied van hernieuwbare energie. Daarnaast heeft het kabinet Rutte II de algemene doelstelling voor het aandeel hernieuwbare energie in 2020 verhoogd naar 16%. In de volgende paragrafen worden de algemene beleidsmaatregelen die voor meerdere technieken gelden, kort beschreven. Wetgeving en subsidies die op één techniek van toepassing zijn, worden in Hoofdstuk 4 beschreven.

Om de in het regeerakkoord afgesproken doelstelling van 16% te behalen, wil de regering een mix van beleidsinstrumenten inzetten. De belangrijkste maatregelen die nu al effectief zijn, zijn de bijmengverplichting (zie Hoofdstuk 4) en de regeling Stimulering Duurzame Energieproductie Plus (SDE+). Daarnaast zijn er nog enkele andere maatregelen die hieronder beschreven worden.

### SDE+

De SDE+ werd in 2011 geïntroduceerd als opvolger van de SDE-subsidie. Biomassatechnieken die in aanmerking komen voor deze exploitatiesubsidie zijn afvalverbrandingsinstallaties, biogasproductie bij AWZI's en RWZI's, thermische conversie en vergisting van vaste en vloeibare biomassa. Bij- en meestook van biomassa in elektriciteitscentrales valt niet onder SDE+.

De SDE+ verschilt op een aantal punten van de oude SDE-regeling. Zo is in de nieuwe regeling één budget beschikbaar voor alle technieken, waardoor technieken onderling met elkaar concurreren. Producenten kunnen in fases inschrijven met een oplopend subsidiebedrag, waarbij de eerste fase bestemd is voor technieken die met het laagste subsidiebedrag toekunnen. Het SDE+-budget in 2012 bedroeg € 1,7 miljard. Inmiddels is dit totale budget toegekend en gaat € 865 miljoen hiervan naar bio-energie<sup>14</sup> [Agentschap NL 2013a]. Veruit het grootste deel van het beschikte budget voor bio-energie (> 95%) gaat naar hernieuwbare warmte en WKK en maar beperkt naar groen gas (< 4%) en hernieuwbare elektriciteit (< 0,5%). Van de bio-energieopties is met name veel budget toegekend aan projecten voor het verlengen van de levensduur van thermische conversie (€ 235 miljoen) en nieuwe projecten met thermische conversie (€ 204 miljoen). Per 4 april 2013 is de SDE+ 2013 geopend voor inschrijvingen.

Het grote aantal SDE- en SDE+-toekenningen heeft nog niet geleid tot een sterke stijging van de productie van hernieuwbare energie. Een groot deel van het vermogen waarvoor subsidie is toegekend is nog niet gerealiseerd. Van alle biomassa-projecten die een SDE-beschikking kregen tussen 2008 en 2012 is ongeveer 30% gerealiseerd [Agentschap NL 2013e].

<sup>14</sup> Dit is inclusief € 279 miljoen voor de uitbreiding van warmtelevering bij AVI's, waarvan de productie voor 53% als biowarmte beschouwd wordt.

Voor hernieuwbare warmte en WKK is ongeveer 30% van het beschikte vermogen gerealiseerd, voor hernieuwbaar gas 17%.

De maximale realisatietermijn is 4 jaar<sup>15</sup>, daarna vallen de toegekende bedragen vrij voor nieuwe inschrijvingen. De termijn voor de eerste beschikkingen uit 2008 is in 2012 verstreken. Door de financiële crisis en onzekerheden over het toekomstige energiebeleid ontstaat een onzeker investeringsklimaat. Bij bio-energietechnieken speelt mee dat biomassaprijzen sterk gestegen zijn, waardoor installaties ook met SDE-subsidie minder rendabel zijn. Het gerealiseerde elektrische en thermische vermogen van alle toegekende SDE-subsidies sinds 2008 bedroeg in januari 2013 ruim 600 MW. In 2012 is de capaciteit van groengasproductie aanzienlijk toegenomen, van ruim 5.000 Nm<sup>3</sup>/u tot ruim 8.000 Nm<sup>3</sup>/u begin 2013 [Agentschap NL en Groen Gas Nederland, 2013].

#### *Wijzigingen SDE+ per 2013:*

Per 2013 is het subsidieplafond verhoogd naar € 3 miljard [Ministerie EZ 2012b]. Er is een extra inschrijffase geïntroduceerd met een basisbedrag van € 0,08/kWh. Groengasproductie bij AWZI's en RWZI's en vergisters die tenminste 95% mest vergisten (mestmonovergisters groen gas en WKK) vormen nieuwe categorieën. Het onderscheid tussen solo-installaties en vergistings-

installaties die op een hub worden aangesloten, is verdwenen. Tenslotte mag een nieuwe vergistingsinstallatie gebruik maken van een al bestaande WKK-installatie of groen gasinstallatie.

Per 1 januari 2013 is de Wet opslag duurzame energie ingegaan. Deze wet is in 2012 goedgekeurd door de Eerste Kamer en moet de financiering van de SDE+ in de komende jaren regelen. De opslag is een extra belasting náást de bestaande energiebelasting en kent in de komende jaren een oplopend tarief. Uiteindelijk moet de opslag in 2031 jaarlijks € 3,8 miljard opbrengen voor de financiering van de SDE+ [Ministerie EZ 2012c].

#### *Overige financiële stimulering*

- De Energie Investering Aftrek (EIA; jaarlijks budget: € 151 miljoen) stimuleert investeringen in energiebesparende maatregelen en hernieuwbare energie doordat, bovenop de gebruikelijke afschrijving, 41,5% van de investeringskosten afgetrokken mag worden van de fiscale winst. Jaarlijks wordt een Energielijst<sup>16</sup> gepresenteerd waarop bedrijfsmiddelen staan die voor de regeling in aanmerking komen. Hierop staan meerdere bedrijfsmiddelen die gebruik maken van biomassa, zoals ketels, warmtekrachtinstallaties, installaties voor het opwaarderen van biogas en de productie van biobrandstoffen. Nieuw in 2013 op de energielijst zijn biogasproductieverhogende voorzieningen bij vergistingsinstallaties voor natte biomassa.

15 Met uitzondering van warmte-uitbreiding en verlengde levensduur, waar de realisatietermijn 18 maanden is.

16 Zie <http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/energielijst-eia>.

- Investerings in milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen worden gestimuleerd door fiscale regelingen zoals de Milieu Investeringsaftrek (MIA; jaarlijks budget: € 101 miljoen) en Willekeurige afschrijving milieu-investeringen (VAMIL; jaarlijks budget: € 24 miljoen). Onder de MIA-regeling kunnen investeringen, net als bij de EIA, tot 36% worden afgetrokken van de fiscale winst. De VAMIL-regeling biedt ondernemers de mogelijkheid om investeringen af te schrijven naar eigen inzicht. Investerings die voor deze regeling in aanmerking komen, worden gepubliceerd op de milieulijst [Agentschap NL 2013b]. Hierop staan onder andere biogas-aandrijvingen voor transportmiddelen en werktuigen, en bepaalde typen vergistingsinstallaties.
- Via de ‘Regeling groenprojecten’ kunnen spaarders en beleggers belastingvoordeel krijgen voor beleggingen in goedgekeurde, groene fondsen en waardepapieren. Groen beleggen is met name ingericht als ‘investeringssubsidie’ en omvat momenteel twee typen biomassa-projecten: een biogasopwaardeerinstallatie en een biobrandstof-productieinstallatie. Tot 1 december 2010 was het belastingvoordeel 2,5%. Dat voordeel is stapsgewijs verlaagd naar 1,9% in 2012. In het lenteakkoord van 2012 is afgesproken dit niveau te handhaven [Agentschap NL 2011a].
- Een onderdeel van de topsectorenaanpak (zie volgende paragraaf) betreft de fiscale regeling R&D Aftrek (RDA en RDA+). Deze regeling is ingegaan per 1 januari 2012 en omvat een belastingkorting voor uitgaven aan Research en Development. In 2012 was een budget van € 250 miljoen beschikbaar. In 2013 loopt dit op tot € 375 miljoen, en in 2014 € 500 miljoen per jaar.
- De regeling ‘Innovatieagenda Energie’ was gericht op onderzoek naar en ontwikkeling van nieuwe duurzame technieken en systemen en het leren van ervaringen met deze technieken. Tussen 2008 en 2012 was een budget van € 438 miljoen beschikbaar.
- Naast nationale ondersteuningsmaatregelen ontstaan ook steeds meer regionale ondersteuningsinitiatieven. Provincies richten bijvoorbeeld leenfondsen op die garant staan voor groene investeringen, of waar bedrijven en burgers geld kunnen lenen voor energie-investeringen. Deze fondsen worden veelal gefinancierd uit de opbrengsten van de privatisering van de energiebedrijven. Overijssel heeft bijvoorbeeld een energiefonds ingesteld ter waarde van € 250 miljoen. In onder andere Gelderland (€ 100 miljoen<sup>17</sup>), Noord Holland (€ 85 miljoen), Brabant (€ 60 miljoen), Limburg (€ 20 miljoen), en Utrecht (€ 10 miljoen) is sprake van vergelijkbare initiatieven.

—  
17 Dit fonds heeft een breder doel dan alleen energieprojecten.

#### *Aanvullend beleid en ontwikkelingen*

- Ook in 2012 heeft de minister van Economische Zaken weer 68 zogenaamde ‘Green deals’ gesloten met burgers, maatschappelijke organisaties en bedrijven. Deze deals zijn erop gericht om duurzaamheid te stimuleren door het wegnemen van knelpunten, bevorderen van samenwerking, of aanpassen van wet- en regelgeving (voor een overzicht van de in 2012 gesloten Green Deals: zie [Ministerie EZ 2012d; 2012e]). Zie hoofdstuk 4 voor de specifieke Green Deals per techniek en hoofdstuk 5 voor de Green Deal ‘duurzaamheid vaste biomassa voor energie’.
- Met kennis en netwerken ondersteunt het programma Duurzame Energie Nederland (DEN) duurzame energieoplossingen in de praktijk. DEN faciliteert duurzame energieprojecten (waaronder Green Deals) en slaat ondermeer ook de brug tussen duurzame energieinnovaties uit de Topsector energie en de markt voor toepassing van duurzame energie.
- In 2012 zijn in het kader van het topsectorenbeleid verschillende Topconsortia Kennis en Innovatie<sup>18</sup> (TKI’s) opgericht, waaronder het TKI BBE (Biobased Economy) en het TKI Gas. Via deze TKI’s kunnen bedrijven en kennisinstellingen subsidie aanvragen voor innovatieprojecten. Partijen uit de topsectoren Energie, Chemie

en Biobased hebben gezamenlijk het Innovatiecontract Bio-energie opgesteld [TKI Bio-energie 2012]. Het TKI Gas kent vijf hoofdlijnen, waaronder Groen Gas. Het uiteindelijke doel is 30 miljard m<sup>3</sup> groen gas in 2050 te realiseren.

- Een lopende discussie is die over cascadering van biomassa-inzet. Dit houdt in dat biomassa meerdere keren ingezet kan worden, bijvoorbeeld eerst als product- of materiaaltoepassing in de keten of voor hoogwaardige processen in de biochemie of farmacie, en later in laagwaardigere processen zoals opwekken van elektriciteit of warmte. Op die manier wordt de biomassaketten efficiënter (zie bijv. [CE Delft 2012]). Hoogwaardige inzet van biomassa werd door het vorige kabinet opgenomen in de hoofdlijnennotitie biobased economy [Ministerie EZ 2012f]. Deze notitie werd in juni door de tweede kamer controversieel verklaard, maar ook in het nieuwe regeerakkoord is cascadering opgenomen. Voor het gebruik van biomassa voor materialen is geen harde kwantitatieve doelstelling op Europees niveau. Dat is in de praktijk een belangrijke handicap.
- Agentschap NL voert twee subsidieregelingen uit om de duurzaamheid van biomassaketens voor energietoepassingen te vergroten: de Nederlandse programma’s Duurzame biomassa mondiaal en Duurzame biomassa import<sup>19</sup>. Bovendien heeft Agentschap NL verschillende guidance documenten opgesteld om projectuitvoerders te helpen bij de verduurzaming van de biomassaketten, o.a. bij de selectie van een certificeringssysteem.

18 Zie [www.top-sectoren.nl](http://www.top-sectoren.nl).

19 Informatie over de subsidieprojecten en eerste resultaten zijn te vinden op [www.agentschapnl.nl/en/programmas-regelingen/sustainable-biomass](http://www.agentschapnl.nl/en/programmas-regelingen/sustainable-biomass).

# 4 Bio-energie per conversietechniek

## Bij- en meestook in elektriciteitscentrales

### *Beleidsmatig kader*

De MEP-subsidie voor elektriciteitsproductie uit bij- en meestook zal in stappen teruglopen tot nul in 2015. De toegekende subsidies worden tot het eind van de overeengekomen projectduur uitbetaald. Bij- en meestook in elektriciteitscentrales valt buiten de SDE- en SDE+-regeling. In het regeerakkoord wordt de mogelijkheid voor een leveranciersverplichting open gehouden [Regeerakkoord 2012]. In 2011 heeft de minister een 'Green Deal' gesloten met Energie-Nederland. Deze deal houdt in dat energiebedrijven tot 2015 op eigen kosten en risico de hoeveelheid biomassa bij- en meestook in hun centrales op 10% houden en overleg plaatsvindt over een eventueel later in te voeren leveranciersverplichting [Energie-Nederland 2011]. Eind 2012 werd een Green Deal gesloten tussen de overheid en partijen die vaste biomassa inzetten voor energiedoelinden om een rapportagesysteem voor de duurzaamheid en certificering van vaste biomassa op te zetten. Per 1 januari 2013 is de vrijstelling van de kolenbelasting voor elektriciteitscentrales afgeschaft [Ministerie van Financiën 2012], wat een klein opdrijvend effect op de prijs van elektriciteit uit kolen-centrales kan hebben.

### *Trends en ontwikkelingen*

In totaal wordt ongeveer 12% van de hernieuwbare energie in Nederland opgewekt door bij- en meestook van bio-energie in kolen- of gasgestookte energiecentrales (zie Tabel 1). In 2011 en 2012 daalde de elektriciteitsopwekking in deze centrales onder andere door uitloop van onderhoud en calamiteiten. In 2011 lag het percentage bij- en meestook in kolencentrales op 13%, dus nog boven de afgesproken 10%.

Als brandstof wordt voornamelijk gebruik gemaakt van houtpellets, aangevuld met houtchips, afvalhout en niet-houtachtige biomassa uit primaire landbouw of agro-industrie. Het grootste deel van de bij- en meestook komt voor rekening van RWE Essent, die als doel heeft haar Amer-8 en Amer-9 centrales in Geertruidenberg op termijn op 50% respectievelijk 80% biomassa te laten draaien [Essent 2011]. GDF Suez stookt ongeveer 25% biomassa mee in de Gelderland-13 centrale in Nijmegen en bouwt momenteel op de Maasvlakte aan een biomassa-kolencentrale van 800 MW die tot 50% biomassa kan meestoken [GDF Suez 2013]. Deze centrale wordt naar verwachting in 2013 in bedrijf genomen. In 2013 wordt naar verwachting ook de nieuwe E.On centrale op de Maasvlakte (MPP-3) in bedrijf genomen. De centrale heeft een vermogen van 1070 MW en kan tot 30% biomassa meestoken.

Delta heeft plannen voor het ombouwen van haar kolen-centrale in Borssele zodat deze op termijn volledig op biomassa kan draaien [PZC 2013].

De overheid en de sector overleggen al enkele jaren over een leveranciersverplichting. De mogelijkheid van een verplichting wordt onder andere genoemd in een Green Deal tussen Rijk en Energie Nederland in 2011 [Energie-Nederland 2011], in het Energierapport [Ministerie EZ 2011] en in het Regeerakkoord van het kabinet Rutte II [Regeerakkoord 2012]. Het is onbekend of deze verplichting er ook daadwerkelijk komt en wanneer deze in zou gaan.

Zowel nationaal als internationaal vinden ontwikkelingen plaats op het gebied van voorbereiding van biomassa om inzet in de energiesector te verbeteren. Nederland speelt internationaal een belangrijke rol op het gebied van torrefactie. Op een gering aantal plaatsen in Nederland vindt vergassing van biomassa plaats. Nuon heeft eind 2012 besloten de Willem-Alexandercentrale in Buggenum (Limburg) te sluiten, waar op grote schaal biomassa werd vergast. In de Amercentrale van Essent in Geertruidenberg vindt vergassing van afvalhout plaats.

## Afvalverbrandingsinstallaties

### *Beleidsmatig kader*

In Nederland is sprake van een overschot van verwerkingscapaciteit door AVI's van ongeveer 10%. De sector heeft met het Rijk dan ook afgesproken voorlopig geen nieuwe installaties meer te bouwen en nieuwe installaties vallen niet meer onder de SDE+-regeling.

Er is wel nog een aparte subsidie categorie voor warmte-uitkoppeling bij bestaande AVI's. Alle Nederlandse AVI's voldoen inmiddels aan de rendementseisen voor de zogenoemde 'R1-status'<sup>20</sup>, en krijgen deze formeel toegekend bij de aanpassing van het Landelijk Afvalplan (LAP) begin 2013 [Agentschap NL 2013c]. Deze status houdt in dat de verbranding als een handeling van nuttige toepassing beschouwd mag worden en dus geen verwijdering (D10) meer is. Concreet betekent dat bijvoorbeeld dat zogenaamd B-hout, waarvan in het LAP is vastgelegd dat de minimumstandaard voor verwerking 'nuttige toepassing' is, verbrand mag worden in AVI's met R1-status.

### *Trends en ontwikkelingen*

De vergunde verwerkingscapaciteit van de Nederlandse AVI's bedroeg eind 2011 7,5 Mton. De hoeveelheid verbrand afval is de afgelopen jaren stijgend, van 5,5 Mton in 2006 tot 7,2 Mton in 2011, waarvan 0,6 Mton uit het buitenland en uit afgraving van oude stortplaatsen afkomstig is [Agentschap NL 2012]. De verwachting is dat de hoeveelheid geïmporteerd afval komende jaren verder toeneemt. Het aandeel biogeen in het afval bedraagt naar verwachting in 2012 53% [Ministerie EZ 2012], waardoor ruim de helft van de elektriciteit- en warmteproductie uit afvalverbranding als 'hernieuwbaar' aangemerkt wordt. Naar verwachting zal het aandeel biomassa in afval toenemen, onder andere door betere bronsscheiding van kunststofverpakkingen.

—

<sup>20</sup> De 'R' staat voor recovery, oftewel nuttige toepassing.

AVI's wekken ongeveer 15% van de hernieuwbare energie in Nederland op. AVR is begin 2012 gestart met de aanleg van een warmtenet in Rotterdam-Zuid. Het bedrijf heeft een contract afgesloten met het Warmtebedrijf Rotterdam om vanaf medio 2013 30 jaar lang warmte te leveren aan 50.000 Rotterdamse huishoudens. Daarnaast heeft AVR vergevorderde plannen om op termijn stoom te gaan leveren aan het Botlek-gebied.

Tabel 4 geeft een overzicht van de inzet van afval voor elektriciteit- en warmteopwekking. De gepresenteerde gegevens hebben betrekking op 2011 en geven de bruto elektriciteitsproductie en de geleverde hoeveelheid warmte weer [Agentschap NL 2012].

### Houtkachels bij huishoudens

Op het gebied van houtkachels bij huishoudens vinden vrij weinig ontwikkelingen plaats. Het thermisch rendement van inzethaarden en vrijstaande kachels neemt licht toe over tijd, alsmede het aantal verkochte vrijstaande kachels [Koppejan 2010]. Naar verwachting zullen in 2013 in het kader van de Europese Richtlijn ecodesign (2009/125/EG [EU 2009c]) strengere product-eisen aan houtkachels gesteld worden, waardoor bijvoorbeeld het gebruik van een stoffilter noodzakelijk wordt. Houtkachels bij huishoudens zijn verantwoordelijk voor ongeveer 13% van de hernieuwbare energie in Nederland, maar de onzekerheid in de hoeveelheid verstoekt hout is erg groot [CBS 2011]. Op dit moment loopt er een nieuw onderzoek waarin het houtverbruik bij huishoudens opnieuw wordt bepaald [Probos 2012a].

**TABEL 4** STAND VAN ZAKEN AFVALVERBRANDINGSINSTALLATIES 2011

INSTALLATIE	TOTALE INZET AFVAL (KTON)	HERNIEUWBARE ELEKTRICITEIT (PJ)	HERNIEUWBARE WARMTE (PJ)
E.ON Delfzijl	249	0,25	0,34
REC Harlingen	154	0,14	0,56
Attero Noord BV GAVI Wijster	639	0,74	0,00
Twence Afval en energie	613	0,61	0,69
ARN B.V.	261	0,34	0,34
AVR Afvalverwerking Duiven	397	0,31	0,30
HVC Afvalcentrale Alkmaar	608	0,83	0,03
Afval Energie Bedrijf, Amsterdam	1,473	2,09	0,20
AVR Afvalverwerking Rijnmond	1,242	1,14	0,37
HVC Afvalcentrale Dordrecht	288	0,40	0,00
ZAVIN CV	9	0,00	0,00
AEC Moerdijk	985	0,16	3,93
SITA ReEnergy	288	0,25	0,02

### Houtketels bij bedrijven

#### Beleidsmatig kader

Afgezien van de Energie InvesteringsAftrek (EIA) was er in 2012 in Nederland geen ondersteunend financieel beleid voor biomassa gestookte warmteopwekking. Sinds 2012 is de SDE+ opengesteld voor enkele warmtetechnieken, waaronder biomassaketels met een capaciteit van meer dan 0,5 MW<sub>th</sub>. Warmteopwekking groter dan 1 MW<sub>th</sub> valt onder het Besluit Emissie-eisen Middelgrote stookinstallaties (BEMS), waarin eisen zijn opgenomen voor NO<sub>x</sub>-, SO<sub>2</sub>- en fijnstofemissies. Per 1 januari 2013 is het BEMS opgenomen in het Activiteitenbesluit. Voor opwekking kleiner dan 1 MW<sub>th</sub> gelden de eisen conform de Nederlandse Emissie Richtlijn Lucht (NER), onderdeel F7.



*Trends en ontwikkelingen*

Het opgestelde vermogen van houtketels is de laatste jaren gestegen van 319 MW in 2005 tot 437 MW in 2011 [CBS 2012]. Het betreft vooral installaties kleiner dan 0,5 MW<sub>th</sub> bij landbouwbedrijven die tussen 2005 en 2009 sterk zijn toegenomen in aantal. Ondanks een sterke groei vanaf 2005 is in de periode 2010-2011 de groei van het geïnstalleerde vermogen gestagneerd. In 2012 is de Nederlandse vereniging van Biomassa Ketel Leveranciers (NBKL) opgericht, die de belangen van biomassaketel-importeurs behartigt, en onder andere streeft naar de ontwikkeling van een eigen keurmerk voor biomassaketels [NBKL 2013].

**Overige verbranding***Beleidsmatig kader*

Deze categorie bevat installaties voor het verbranden van papierslib, biogene verbranding in cementovens, en overige verbranding buiten de elektriciteitscentrales [CBS 2011]. Sinds 2012 is de SDE+-regeling opengesteld voor bio-energiecentrales waarvan de MEP-subsidie afloopt, maar die nog niet aan het einde van hun levensduur zijn.

*Trends en ontwikkelingen*

De categorie 'overige verbranding' is verantwoordelijk voor ongeveer 7% van de hernieuwbare energie in Nederland. In het 2011 nam de productie af door onderhoud bij enkele installaties, aflopen van de subsidieperiode bij een enkel project, en hoge prijzen van sommige

biomassastromen [CBS 2012]. In 2012 nam de productie weer toe. De grotere installaties in deze categorie zijn bijvoorbeeld de houtverbrandingsinstallaties in Alkmaar (HVC), Cuijk (Essent), Hengelo (Twence) en Rozenburg (AVR). In Moerdijk (BMC) staat een installatie die kippenmest verbrandt, in Sittard (BES) een installatie voor groenafval, en in Renkum (Parenco) staat een papierslibverbrandingsinstallatie.

Eneco bouwt bij Delfzijl aan een nieuwe bio-energiecentrale van 50 MW, die halverwege 2013 in bedrijf genomen wordt. In 2012 sloot Essent met de overheid een Green Deal om de biomassacentrale bij Cuijk te heropenen, waarbij de productie in aanmerking komt voor SDE-ondersteuning. Inmiddels zijn de eerste testen met een mix van snoeihout, papierslib en bermgras succesvol uitgevoerd [Essent 2012b]. In Purmerend is de eerste paal geslagen voor een biowarmtecentrale die wordt aangesloten op het stadswarmtenet [Ministerie EZ 2012d].

**Vergistingsinstallaties en biogasproductie**

In Nederland wordt biogas opgewekt uit verschillende typen installaties, zoals stortgas- en waterzuiveringsinstallaties en vergisters bij gemeenten, agrarische en voedselverwerkende bedrijven. Een deel van het geproduceerde biogas wordt lokaal ingezet voor elektriciteits- en warmteproductie. Het andere deel wordt opgewaardeerd tot groen gas en ingevoed in het aardgasnet. Deze sectie gaat alleen over inzet in elektriciteits- en warmteproductie. Groen gas wordt behandeld in de volgende sectie.

*Beleidsmatig kader*

Doordat er geen nieuwe stortplaatsen ontwikkeld mogen worden, valt de productie van elektriciteit en warmte uit stortgas per 2012 niet langer onder de SDE+-regeling [Agentschap NL 2011b]. In de SDE-regeling van 2013 zijn geen aparte categorieën meer opgenomen voor hubs en solo-installaties bij co-vergisters en is de nieuwe categorie monovergisters toegevoegd. Voor co-vergisters is in de positieve lijst co-vergisting<sup>21</sup> vastgelegd welke organische materialen gebruikt mogen worden als cosubstraat voor vergisting om het digestaat als dierlijke mest te mogen aanmerken. Deze lijst is in 2012 uitgebreid met 87 extra producten waarvoor andere eisen gelden (aantonen dat ze ‘schoon en onverdacht’ zijn). Hiervoor is door Agentschap NL samen met de markt een product-certificeringsschema ontwikkeld (GMP+ international is schemahouder). In 2013 kunnen de eerste productcertificaten worden uitgereikt.

*Trends en ontwikkelingen*

Ongeveer 8% van de Nederlandse hernieuwbare energie wordt opgewekt uit biogas (excl. groen gas). Bijna de helft daarvan komt voor rekening van co-vergistingsinstallaties, gevolgd door RWZI's, overig biogas en stortgas. De productie van biogas dat vrijkomt bij de slibvergisting van RWZI's vertoont een licht stijgende trend. Dit biogas wordt de laatste jaren steeds vaker ingezet voor elektriciteitsproductie in plaats van inzet voor andere processen [CBS 2011]. De SDE-regeling omvat een categorie voor de inzet van thermische drukhydrolyse bij AWZI's en RWZI's, waardoor de biogasproductie per

eenheid slib toeneemt. Het aantal co-vergistingsinstallaties bij agrarische bedrijven heeft de afgelopen jaren een sterke groei doorgemaakt.

In deze installaties wordt biogas geproduceerd door het vergisten van mest in combinatie met co-substraten (zoals maïs). Het aantal bedrijven met een installatie steeg van 17 in 2005 tot 97 in 2011 [CBS 2012]. In 2012 veranderden zowel de hoeveelheid installaties als de productie van elektriciteit en warmte nauwelijks. Met name de kosten van de co-substraten vormen een knelpunt [OWS 2011; Rabobank 2011]. In 2012 sloot de overheid een Green Deal met Electric, dat een bestaande co-vergistingsinstallatie (op snijmaïs) gaat ombouwen tot een monovergister, waarbij het overtollige stikstof wordt afgevangen in de vorm van ammoniak en als meststof verhandeld wordt [Ministerie EZ 2012d].

De productie van stortgas is de laatste jaren juist afgenomen doordat steeds minder afval gestort wordt en het afval dat reeds gestort is steeds minder gas produceert. De CBS categorie ‘biogas overig’ omvat met name productie van biogas door afvalwaterzuiveringsinstallaties (AWZI's), de voedingsmiddelenindustrie en door vergisting van Groente- Fruit- en Tuinafval (GFT). Deze installaties vallen in de categorie allesvergisting in de SDE+. Biogasproductie in deze categorie is de laatste jaren aanzienlijk toegenomen, met name voor inzet voor elektriciteitsproductie. Deze installaties hebben ook minder last van de prijsstijgingen van co-substraten, omdat zij veelal hun eigen biomassastromen inzetten voor de productie.

—  
21 Bijlage Aa onderdeel IV van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet.

Naast vergisting speelt ook vergassing een kleine rol in de productie van biogas. Zo staat bijvoorbeeld in Nieuwdorp (Zeeland) een installatie voor de vergassing van categorie B afvalhout (3,5 MW<sub>th</sub>) en het gebruik van het syngas voor de productie van warmte. In Tzum (Friesland) staat een vergassingsinstallatie voor pluimveemest. HVC en ECN plannen in 2013 de bouw van een 10 MW<sub>th</sub> vergassingsinstallatie op het terrein van HVC in Alkmaar. In 2012 sloot de overheid een Green Deal met Gerberakwekerij Zwarts (Mijdrecht) voor het realiseren van een vergassingsinstallatie voor riet [Ministerie EZ 2012d].

## Opwaardering naar groen gas

### *Beleidsmatig kader*

Groen gas wordt gemaakt door het opwaarderen van ruw biogas tot aardgaskwaliteit, waarna het in het bestaande aardgasnetwerk wordt ingevoerd en zo aardgas vervangt. Het in te voeden gas dient dan dezelfde eigenschappen te hebben als aardgas in het aardgasnet.

Sinds enkele jaren komen biogasopwaardeerinstallaties in aanmerking voor de EnergiëInvesteringsAftrek (EIA; zie hoofdstuk 3) en sinds 2008 wordt de productie van groen gas gesubsidieerd via de SDE en SDE+. Om de kosten van de opwaardeerfaciliteiten te drukken, kunnen biogasleidingen onderling gekoppeld worden via een zogenaamde biogashub, waarbij op een centrale locatie het verzamelde biogas wordt opgewaardeerd tot aardgaskwaliteit en daar ingevoerd in het (landelijk) gastransportnet.

Met ingang van 2013 wordt in de SDE+-regeling echter geen onderscheid meer gemaakt tussen hubs en solo-installaties. In 2013 krijgt de SDE+-regeling een nieuwe categorie voor de productie van groen gas bij riool- en afvalwaterzuiveringsinstallaties (RWZI en AWZI) en voor kleinschalige monomestvergisters (tenminste 95% mest).

### **Uitgelicht: Groen gas uit groenafval**

*In Well staat een vergistingsinstallatie van Ecofuels, een samenwerkingsverband van Laarakker Groenteverwerking en Delta Milieu Compost & Biomassa. In de installatie wordt groente-afval vergist met een capaciteit van 120.000 ton per jaar. De installatie werd in 2012 met behulp van SDE-subsidie uitgebreid met een derde vergister, waardoor in totaal 450 Nm<sup>3</sup> biogas per uur kan worden geproduceerd. Een deel van dit gas wordt gebruikt voor het opwekken van groene stroom en een deel wordt opgewaardeerd tot aardgaskwaliteit, waarna het aan het aardgasnetwerk geleverd wordt. Bij het productieproces worden CO<sub>2</sub> en gepurifieerd water opgevangen en nuttig hergebruikt, en het digestaat wordt na gebruik ingezet als meststof. Bron: [Agentschap NL 2013].*

### Trends en ontwikkelingen

De productie van groen gas besloeg de afgelopen jaren een relatief klein aandeel van de totale hoeveelheid hernieuwbare energie in Nederland (ongeveer 1% van de hernieuwbare energie). In 2011 ging twee derde van de toegekende SDE+-subsidie naar groen gas-projecten. In 2012 liep dit aandeel terug tot 2%, vrijwel volledig voor verlenging van de levensduur van bestaande installaties [Agentschap NL 2013a]. In 2012 nam de totale productiecapaciteit van groen gas gerealiseerd met SDE-subsidie toe van ruim 5.000 Nm<sup>3</sup> per uur tot ruim 8.000 Nm<sup>3</sup> per uur [Agentschap NL en Groen Gas Nederland, 2013]. De sterke toename is vooral toe te schrijven aan de opening van de vergistingsinstallatie van de Suiker Unie bij Vierverlaten. Het gas wordt via certificaten geleverd aan BioMCN, dat het zal opwerken tot bio-methanol. De daadwerkelijke productie van groen gas in Nederland in 2012 is nog niet bekend.

### Biobrandstoffen in vervoer

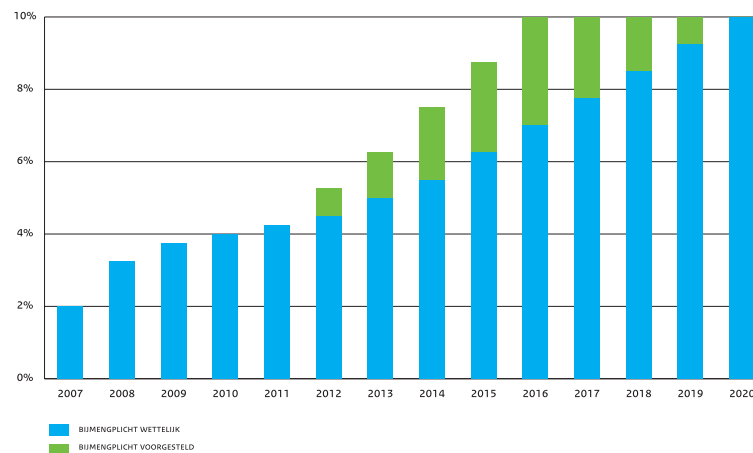
#### Beleidsmatig kader

De belangrijkste ontwikkeling op het gebied van biotransportbrandstoffen van de laatste jaren is de implementatie en de handhaving van de RED en de FQD in Nederland. Het beleid is erop gericht de hoeveelheid ingezette biotransportbrandstoffen te stimuleren, maar tegelijkertijd de duurzaamheid ervan te verbeteren. De grootste wijzigingen zijn in 2011 geïmplementeerd, in 2012 vonden kleinere wijzigingen en aanvullingen plaats. In een brief aan de Tweede Kamer heeft Staatssecretaris Mansveld aangegeven dat de jaarverplichting hernieuwbare energie

vervoer versneld verhoogd wordt, tot 10% in 2017 (in plaats van 2020, zoals de RED voorschrijft). Dit is mede afhankelijk van de snelheid en uitkomsten van het besluitvormingsproces op Europees niveau. [Ministerie I&M 2013].

Alleen biobrandstoffen die voldoen aan Europese duurzaamheidseisen tellen mee voor de jaarverplichting. Er ligt een voorstel van de Europese Commissie dat hiervan maximaal de helft uit conventionele biobrandstoffen mag bestaan [EU 2012b]. Biobrandstoffen die zijn geproduceerd uit afval, residuen, non-food cellulosemateriaal en lignocellulose materiaal mogen onder bepaalde voorwaarden worden dubbel geteld bij het voldoen aan de jaarverplichting.

**FIGUUR 8** VOORGESTELD VERSNELD GROEIPAD BIJMENGPLICHT BIOBRANDSTOFFEN



Bedrijven mogen per 1 januari 2013 biobrandstoffen geproduceerd uit dierlijk vet dat voor menselijke consumptie geschikt is, niet meer dubbel tellen, omdat het een co-product betreft en geen afval of residu [Ministerie I&M 2012b]. Inmiddels hebben acht landen deze dubbeltelling geïmplementeerd: Denemarken, Duitsland, Finland, Frankrijk, Ierland, Italië, Luxemburg en Verenigd Koninkrijk [Ministerie I&M 2012c]. Het is de vraag in hoeverre een toename van het aantal landen wat de dubbeltelling geïmplementeerd heeft, leidt tot meer concurrentie om biobrandstoffen uit afval en residuen. Brandstofleveranciers die minder dan 5.000 liter aan brandstoffen op de markt brengen en bedrijven die alleen fungeren als tussenschakel, hoeven niet aan de bijmengverplichting te voldoen. Daarnaast is een opt-in mogelijkheid voor biokerosine gecreëerd, zoals deze al eerder bestond voor biogas en hernieuwbare elektriciteit. De Biobrandstoffen richtlijn uit 2003 (2003/30/EG) is met ingang van 1 januari 2012 ingetrokken. Hoeveelheden biobrandstof mogen administratief worden verhandeld door middel van zogenaamde bio-tickets, die ook meetellen voor de jaarverplichting en de reductie in broeikasgasintensiteit. Via deze biotickets kan ook een administratieve overdracht tussen twee opvolgende jaren plaatsvinden, waardoor het aandeel hernieuwbare brandstoffen in de fysieke levering af kan wijken van de administratieve levering.

—  
22 [http://www.sn-gave.nl/voorbeeld\\_all.asp](http://www.sn-gave.nl/voorbeeld_all.asp).

### *Trends en ontwikkelingen*

In de afgelopen jaren is de minimale bijmengverplichting gehaald. Brandstofleveranciers maken gebruik van de administratieve dubbeltelling van biodiesel uit afvalstromen, waardoor de fysieke levering in 2010 fors daalde. In 2011 is de fysieke levering van biotransportbrandstoffen weer toegenomen. Een overzicht van initiatieven, al dan niet met nieuwe productiemethoden of grondstoffen, is te vinden op de website van het programma gasvormige en vloeibare klimaatneutrale energiedragers (GAVE<sup>22</sup>). Er zijn diverse biobrandstofprojecten in idee- of opstartfase. Woodspirit, een samenwerkingsverband tussen BioMCN, Siemens Nederland, Linde en Visser & Smit Hanab, ontving eind 2012 een toezegging van € 199 miljoen aan Europese subsidies voor de bouw van een bioraffinaderij in Delfzijl [ODE 2012]. De installatie gaat bio-methanol produceren uit restmateriaal uit de bosbouw en houtverwerkende industrie. Abengoa, een biochemisch bedrijf dat onder anderen bio-ethanol produceert, maakte eind 2012 bekend drie maanden haar deuren te sluiten voor het op orde brengen van de bedrijfsveiligheid [RTV Rijnmond 2012].

Nederland had eind 2011 een productiecapaciteit voor biodiesel van ruim 2.000 mln kg per jaar, maar er werd minder dan 500 mln kg geproduceerd [CBS 2011]. Dit komt enerzijds door de verlaagde doelstellingen in binnen- en buitenland en de mogelijkheid die in te vullen met dubbeltellende biobrandstoffen, en anderzijds door concurrentie van fabrieken buiten Europa.

# 5 Duurzaamheid

Duurzaamheid voor biomassastromen speelt een steeds belangrijkere rol. Met name bij de productie en conversie van biomassa kunnen duurzaamheidsvraagstukken optreden, zoals ontbossing of concurrentie met voedselproductie. De teelt van biomassa voor energie- en transportdoeleinden kan leiden tot verschuivingen in landgebruik. Omdat de vraag naar land toeneemt kan de teelt van biomassa zorgen voor indirecte emissies, wanneer stukken land ontbost worden om nieuwe landbouwgrond te creëren.

Door het opstellen van duurzaamheidscriteria en systemen om die criteria te toetsen wordt er gewerkt aan het oplossen van deze vraagstukken. Europese duurzaamheidscriteria voor vloeibare biomassa en biotransportbrandstoffen uit de RED zijn geïmplementeerd in Nederlandse regelgeving.

Anderzijds is de ontwikkeling, en met name de geharmoniseerde vaststelling, van criteria voor vaste en gasvormige biomassa voor energiedoelinden (elektriciteit, warmte en gas) minder ver gevorderd. Dit aspect komt onder andere aan bod in de recent afgesloten Green Deal vaste biomassa (zie paragraaf Duurzaamheid van vaste en gasvormige biomassa voor energiedoelinden).

## *Commissie Corbey*

De Commissie Duurzaamheidsvraagstukken Biomassa (Commissie Corbey<sup>23</sup>) adviseert de overheid over duurzaamheidsvraagstukken die spelen bij de ontwikkeling van een biobased economy. In 2012 publiceerde de Commissie Corbey de volgende relevante adviezen en aanbevelingen:

- advies om duurzaamheidscriteria voor vaste biomassa en elektriciteit op te stellen [Commissie Corbey 2012a];
- advies over hoe de bijmengverplichting in Nederland duurzaam verhoogd kan worden [Commissie Corbey 2012b];
- reactie op het door de Europese Commissie gepubliceerde ILUC-voorstel [Commissie Corbey 2012c];
- advies over de inzet van duurzame biomassa in de chemiesector [Commissie Corbey 2012d].

<sup>23</sup> Zie: <http://www.corbey.nl/>.

In de volgende paragrafen worden de ontwikkelingen op het gebied van duurzaamheids certificering voor zowel biotransportbrandstoffen als vaste en gasvormige biomassa voor energiedoeleinden beschreven.

## Duurzaamheid van vloeibare biomassa

*Implementatie Richtlijn voor hernieuwbare energie en de Richtlijn brandstofkwaliteit*

Voor vloeibare biomassa (bioliquids) en biobrandstoffen voor vervoer (biofuels) zijn duurzaamheidseisen vastgelegd in de Europese richtlijnen hernieuwbare energie (RED; 2009/28/EG) en brandstofkwaliteit (FQD; 2009/30/EG). Beide richtlijnen vereisen dat biobrandstoffen moeten voldoen aan de Europese duurzaamheidseisen om mee te tellen voor hun doelstellingen. In 2011 zijn beide richtlijnen geïmplementeerd in nationale wet- en regelgeving in de vorm van het Besluit Hernieuwbare energie vervoer (implementatie van de RED) en het Besluit brandstoffen luchtverontreiniging (implementatie van de FQD).

Momenteel worden indirecte emissies door veranderingen in landgebruik nog niet meegenomen in de Richtlijn Hernieuwbare Energie. Op 17 oktober 2012 publiceerde de Europese Commissie een voorstel om deze emissies van 'indirect land use change' (ILUC) op te nemen in de Richtlijn.

De belangrijkste voorgestelde aanpassingen zijn als volgt:

- Introductie van een limiet van 5% voor het aandeel van biobrandstoffen uit voedselgewassen (vergelijkbaar met het consumptieniveau van eind 2011). Als gevolg van deze limiet zal de andere helft van de 10%-doelstelling behaald moeten worden door de inzet van meer geavanceerde biobrandstoffen.
- Introductie van vierdubbeltelling voor geavanceerde biobrandstoffen, die geen extra vraag naar land veroorzaken, zoals algen, de biomassafractie van gemengd huishoudelijk en industrieel afval, dierlijke mest en bagasse.
- De introductie van ILUC-factoren om ook de indirecte broeikasgasemissies als gevolg van landgebruik mee te nemen in de rapportages van de lidstaten.

Het ministerie van I&M verwacht dat als het voorstel eenmaal is aangenomen, het voor 2015 geïmplementeerd kan worden in nationale wetgeving en dus vanaf 2015 kan gelden [Ministerie I&M, 2013].

### *Duurzaamheidssystemen*

Om biobrandstoffen te mogen meetellen voor de doelstelling voor hernieuwbare energie in vervoer, moeten deze aan de Europese duurzaamheidscriteria voldoen. De Nederlandse biobrandstoffenregelgeving schrijft voor dat voor het aantonen van de duurzaamheid van biobrandstoffen alleen vrijwillige duurzaamheidssystemen (certificeringssystemen) gebruikt mogen worden, die erkend zijn door de Europese Commissie of geaccepteerd door de Nederlandse overheid.

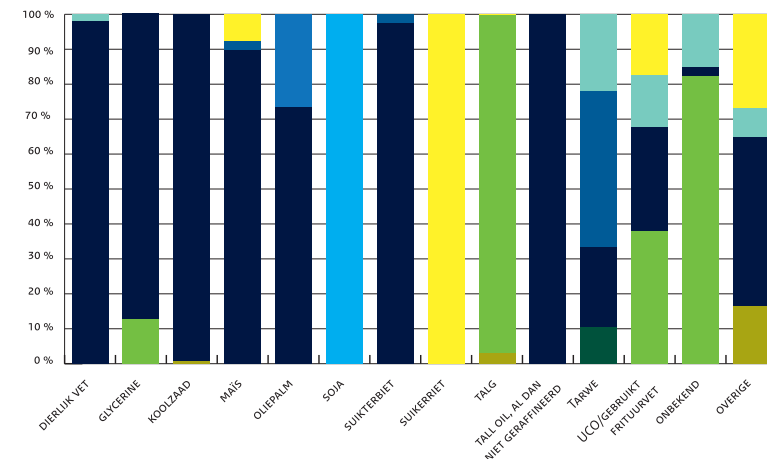
Tot 1 juli 2012 was het, in afwachting van acceptatie, nog toegestaan gebruik te maken van tijdelijk geaccepteerde systemen. Sindsdien mogen alleen nog systemen gebruikt worden die geaccepteerd zijn op basis van het 'Nederlandstoetsingsprotocol voor duurzaamheidssystemen voor biobrandstoffen' [NEa 2012a]. Om te voorkomen dat vloeibare biomassa die niet aan duurzaamheidscriteria voor biotransportbrandstoffen voldoet, wordt ingezet voor elektriciteits- of warmteproductie, moeten SDE-aanvragers die gebruik maken van vloeibare biomassa deze laten certificeren volgens een door de Europese Commissie geaccepteerd duurzaamheidssysteem. De Europese Commissie heeft inmiddels 13 vrijwillige duurzaamheidssystemen erkend voor een periode van vijf jaar [EU, 2013]. Agentschap NL heeft verschillende begeleidingsdocumenten opgesteld om projectuitvoerders te helpen bij de verduurzaming van de biomassaketen, waaronder bij de selectie van een certificeringssysteem<sup>24</sup>.

Sinds 2011 moeten bedrijven met een 'jaarverplichting hernieuwbare energie vervoer' een biobrandstofbalans indienen bij de NEa waarop bepaalde duurzaamheidskenmerken vermeld moeten worden, zoals het gebruikte certificeringssysteem en de herkomst van de grondstoffen. In Figuur 9 is, per grondstof, een overzicht gegeven van de duurzaamheidssystemen die in 2011

<sup>24</sup> <http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/sustainable-biomass>

gebruikt zijn om de duurzaamheid van biobrandstoffen aan te tonen. Er zijn alleen relatieve cijfers beschikbaar. Uit Figuur 9 blijkt dat in 2011 het International Sustainability and Carbon Certification (ISCC) systeem (relatief) het meest gebruikt wordt. ISCC is een duurzaamheidssysteem wat breed toegepast kan worden en het wordt dan ook voor verschillende grondstoffen gebruikt. Op 17 oktober 2012 heeft de Nederlandse overheid het duurzaamheidssysteem VVAK (Voedsel- en Voederveiligheid Akkerbouw) van het Productschap Akkerbouw geaccepteerd voor de periode 1 oktober 2012 tot 1 januari 2015.

**FIGUUR 9** OVERZICHT VAN DE DUURZAAMHEIDSSYSTEMEN PER GRONDSTOF DIE IN 2011 GEBRUIKT ZIJN OM DE DUURZAAMHEID VAN BIOBRANDSTOFFEN TE BEWIJZEN [NEa, 2012b]





## Duurzaamheid van vaste en gasvormige biomassa voor energiedoeleinden

Inmiddels is er ook vooruitgang zichtbaar in de ontwikkeling en implementatie van duurzaamheids-criteria voor het gebruik van vaste en gasvormige biomassa voor energiedoeleinden (elektriciteit, warmte en gas). Voor deze biomassastromen bestaan nog geen wettelijke eisen. De Commissie Corbey adviseerde in januari 2012 om dergelijke criteria voor vaste biomassa op te stellen om maatschappelijke acceptatie en vertrouwen van investeerders te bevorderen en een gelijk speelveld te creëren binnen de biobased economy [Commissie Corbey 2012a]. Om dit te bewerkstelligen adviseerde de commissie de overheid om aan te kondigen dat, bij uitblijven van Europese initiatieven, in Nederland uiterlijk per 1 januari 2014 wettelijk verplichte Nederlandse duurzaamheidscriteria voor vaste biomassa worden ingevoerd. Daarnaast adviseerde zij om tot die tijd de duurzaamheid te waarborgen op basis van vrijwillige afspraken met de energiesector.

Inmiddels heeft de sector initiatieven genomen in systemen om de duurzaamheid van ingezette biomassa aan te kunnen tonen. In navolging van het advies van de Commissie Corbey werd op 11 oktober 2012 de Green Deal “Rapportage Duurzaamheid Vaste Biomassa voor Energie” gesloten [Agentschap NL 2013d]. In deze Green deal is vastgelegd dat onder andere Energie Nederland, Stichting Platform Bio-energie, Vereniging van Afvalbedrijven en het Platform

Hout Nederland op vrijwillige basis rapporteren over de hoeveelheden ingezette biomassa, de herkomst en de duurzaamheidskenmerken daarvan. Een deel van de biomassa-inzet wordt al (op vrijwillige basis) gecertificeerd. Zo was in 2011 bijna 90% van de ingezette houtpellets in het bezit van een duurzaamheidscertificaat [Universiteit Utrecht 2012]. Met name pellets uit Noord-Amerika, Zuid-Europa en de Baltische staten (samen goed voor 80% van de geleverde pellets) zijn vrijwel allemaal gecertificeerd.

### *Europese ontwikkelingen*

Naar aanleiding van een publieke consultatie concludeerde de Europese Commissie in 2011 dat het merendeel van de respondenten voorstander is van het Europees regelen van duurzaamheidscriteria voor vaste biomassa. Naar verwachting publiceert de Commissie begin 2013 een voorstel over de toepassing van duurzaamheidscriteria op vaste biomassa [Ministerie I&M 2012d]. Op 3 maart 2013 treedt een verordening in werking die het op de markt brengen van illegaal hout verbiedt en handelaren verplicht de herkomst van hun producten traceerbaar te maken (2010/995/EG).

# 6 *Herkomst en handel in biomassa*

Zowel consumenten als beleidsmakers hebben behoefte aan informatie over de herkomst van ingezette biomassa-stromen. Maatschappelijk draagvlak voor de inzet van biomassa kan toenemen als de herkomst en duurzaamheid van biomassa geverifieerd kan worden.

Sinds 1 januari 2011 moeten bedrijven die een jaarverplichting hebben in het kader van de Regeling hernieuwbare energie vervoer de herkomst rapporteren van de biobrandstoffen die zij inzetten voor naleving van die verplichting. Er bestaat nog geen vergelijkbare wetgeving voor vaste biobrandstoffen, maar er zijn in beperkte mate wel studies en statistieken beschikbaar over de herkomst daarvan. Wel is er recent een Green Deal afgesloten tussen overheid en bedrijven die ertoe moet leiden dat informatie over herkomst en duurzaamheid van vaste biomassa wordt verzameld en gepubliceerd. In dit hoofdstuk geven we op basis van beschikbare data en studies en aangevuld met eigen schattingen, een overzicht van de herkomst van in Nederland verbruikte biomassa voor energieproductie. Op deze manier kunnen we 'bottom-up' de herkomst van de biomassa-stromen bepalen waar geen structurele

statistieken voor beschikbaar zijn. Eerst beschrijven we de beschikbare data voor biotransportbrandstoffen (waarvoor de meest uitgebreide statistieken beschikbaar zijn), dan voor de overige bio-energiebronnen. Aan het einde van dit hoofdstuk vindt u een overzicht van de geschatte herkomst van alle biomassa-stromen voor energiedoeleinden.

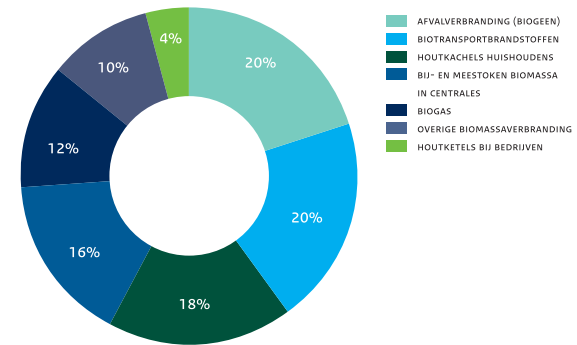
Op dit moment is er in Nederland geen sluitende registratie van de herkomst van de meeste biomassa-energiestromen. Een deel van de biomassa die in Nederland wordt ingezet voor de productie van bio-energie komt uit Nederland en een deel wordt geïmporteerd. Er zijn wel jaarlijkse CBS-cijfers beschikbaar over import van biotransportbrandstoffen, maar niet over de herkomst van de grondstoffen daarvan. Deze worden sinds 2012 gerapporteerd door de NEa. Eurostat rapporteert sinds 2009 de handelsstromen van houtpellets. Probos [2012a] en Agentschap NL [2012b] geven een overzicht van de stromen van houtachtige biomassa in Nederland, maar voor overige vaste biomassa-stromen zijn deze niet bekend.

De inzet van bio-energie is verantwoordelijk voor bijna 75% van de totale hernieuwbare energie in Nederland. Biotransportbrandstoffen, het biogene deel van afvalverbranding, houtkachels bij huishoudens en de inzet van biomassa in elektriciteitscentrales zijn op hun beurt verantwoordelijk voor bijna 75% van de opgewekte bio-energie (zie Figuur 10).

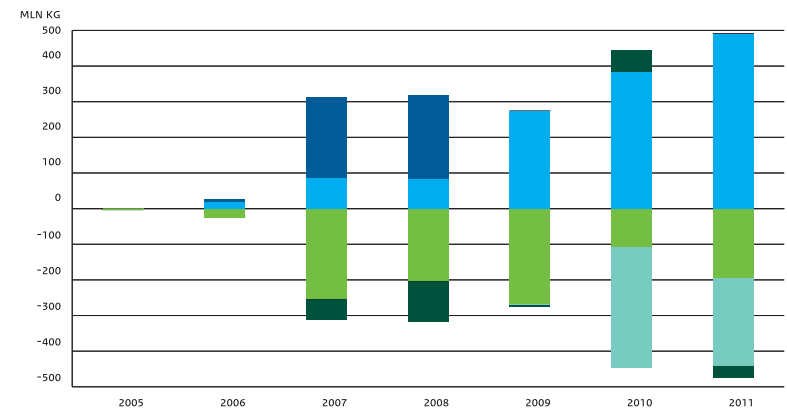
### Biotransportbrandstoffen

Figuur 11 geeft een overzicht van de productie, consumptie en handel van biodiesel tussen 2005 en 2011 [CBS Statline 2012]. Tot medio 2009 werd er veel biodiesel uit de VS geïmporteerd, vanwege de lage prijs door Amerikaanse subsidieprogramma's. Door de anti-dumping maatregelen die de EU in juli 2009 heeft ingevoerd, is deze handelsstroom aanzienlijk afgenomen. Tegelijkertijd is de binnenlandse productie sterk toegenomen, waardoor Nederland van een netto importeur nu netto exporteur van biodiesel is geworden. De binnenlandse consumptie nam in 2010 sterk af in vergelijking met 2009 doordat sommige brandstoffen administratief dubbel geteld mochten worden, maar is in 2011 weer toegenomen (zie ook Hoofdstuk 4).

FIGUUR 10 VERDELING VERBRUIKTE BIO-ENERGIE NAAR TOEPASSING (2012)



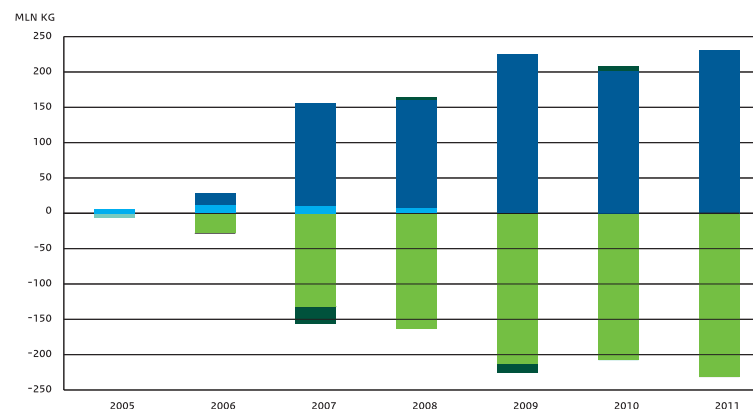
FIGUUR 11 OVERZICHT VAN DE PRODUCTIE, CONSUMPTIE EN HANDEL VAN BIODIESEL, 2005-2011



Figuur 12 geeft een overzicht van de productie, consumptie en handel van biobenzine tussen 2005 en 2011 [CBS Statline 2012]. De binnenlandse productie van biobenzine is al enkele jaren zeer beperkt. Vanaf 2010 is deze vertrouwelijk en mag niet gerapporteerd worden door het CBS, omdat deze te herleiden zou zijn tot individuele bedrijven. In onderstaande figuur is aangenomen dat de verbruikte biobenzine wordt geïmporteerd. Het verbruik is in 2011 licht toegenomen ten opzichte van 2010.

Bedrijven, die een jaarverplichting op basis van de Regeling Hernieuwbare energie vervoer hebben en/of een rapportageplicht op basis van de Regeling Brandstoffen luchtverontreiniging, leveren in het kader van deze verplichtingen jaarlijks informatie aan de Nederlandse Emissieautoriteit. Op basis van de ingediende biobrandstoffenbalansen over 2011 heeft de Nederlandse Emissieautoriteit in juni en september 2012 twee overzichten gepubliceerd [NEa, 2012b en NEa, 2012c]. De eerste betreft een totaaloverzicht voor Nederland, de tweede zoomt in op de biobrandstoffen van individuele accijnsgeoderenplaatshouders (AGP-houders<sup>26</sup>). Beide overzichten bieden inzicht in de gebruikte grondstoffen, herkomst en gebruikte duurzaamheidssystemen. Absolute cijfers worden alleen gegeven voor het geheel aan gebruikte type biobrandstoffen (in TJ).

**FIGUUR 12** OVERZICHT VAN DE PRODUCTIE, CONSUMPTIE EN HANDEL VAN BIOBENZINE<sup>25</sup>, 2005-2011



<sup>25</sup> Hierbij is de categorisatie van het CBS aangehouden. Als biobenzine worden aangemerkt biobrandstoffen die geschikt zijn om te gebruiken in benzine motoren, meestal na bijmenging in gewone benzine. Veel gebruikte vormen van biobenzine zijn bio-ethanol en bio-ETBE (Ethyl Tertiair Buthyl Ether).

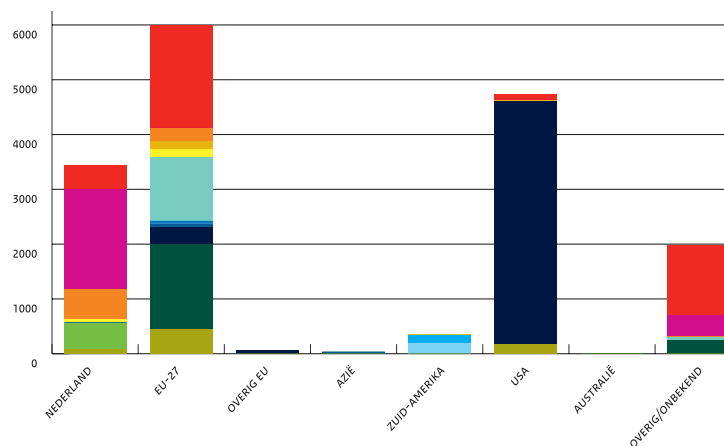
<sup>26</sup> In 2011 waren er 12 van dergelijke AGP-houders in Nederland

In Figuur 13 zijn de gebruikte grondstoffen per herkomstgebied weergegeven. Uit deze figuur blijkt dat de in Nederland gebruikte grondstoffen deels uit eigen land afkomstig zijn, maar voor een groot gedeelte geïmporteerd worden uit EU 27-landen (met name koolzaad en talg) en de Verenigde Staten (met name maïs, de meest gebruikte grondstof). De hoeveelheden biobrandstoffen uit overige EU-landen, Azië, Zuid-Amerika en Australië is beperkt.

### Afval voor verbranding (biogene fractie)

De afgelopen jaren is het aantal afvalverbrandingsinstallaties toegenomen en momenteel is de capaciteit groter dan het aanbod van afval in Nederland. De totale capaciteit bedraagt 7,5 Mton, waarvan 6,5 Mton nodig is voor verwerking van het Nederlandse brandbare afval [Agentschap NL 2012]. Er is dus een overcapaciteit van 1 Mton, ongeveer 13%. Deze capaciteit wordt deels gevuld door het afgraven van oude stortplaatsen (350 kton), en deels door import van (met name huishoudelijk) afval uit andere EU-landen zoals Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, Italië en Ierland. In 2011 werd ongeveer 300 kton aan afval geïmporteerd als input voor Nederlandse AVI's. Over 2012 zijn nog geen totaalcijfers bekend, maar uit de vergunningen voor export vanuit het Verenigd Koninkrijk naar Nederland blijkt dat deze afvalstroom is toegenomen van ruim 0,5 Mton in 2011 naar ruim 1,2 Mton in 2012 [Lets Recycle 2012; Rabobank 2012].

**FIGUUR 13** HERKOMST GEBRUIKTE GRONDSTOFFEN IN 2011 PER HERKOMSTGEBIED IN TJ (NEA, 2012b)



### Hout voor houtkachels bij huishoudens

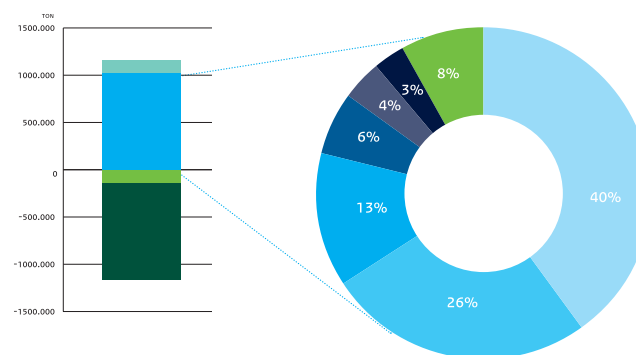
Het hout dat huishoudens gebruiken voor houtkachels heeft een zeer veelzijdige herkomst. Uit een studie van het CBS [CBS 2010] blijkt dat in 1990 ongeveer een derde van het gebruikte hout gekocht wordt. Van het gekochte hout komt uiteindelijk 10% via een retailkanaal zoals een brandstofhandel, supermarkt, bouwmarkt of benzinstation (3% van het totale houtverbruik) bij de huishoudens terecht, de rest wordt gekocht van particulieren of bosbeheerders. Dit hout kan van Nederlandse herkomst zijn, maar wordt ook geïmporteerd uit bijvoorbeeld de Baltische staten. We nemen aan dat dit maximaal één derde van het verkochte hout betreft, of 1% van het totale houtverbruik. De overige twee derde van het verstookte hout wordt verkregen door sprokkelen, kappen, uit afval, of via werk of burens/vrienden. We nemen aan dat dit hout uit Nederland afkomstig is.

## Biomassa voor bij- en meestook

Het Nederlandse verbruik van biomassa voor bijstook in kolencentrales is grotendeels gebaseerd op (geïmporteerde) houtpellets. Figuur 14 geeft een overzicht van de productie [Pellets@tlas 2009], consumptie en handel van houtpellets in Nederland in 2011 [Eurostat 2013]. In 2011 werd ongeveer 1 Mton aan houtpellets geïmporteerd, waarvan ruim 60% uit Canada en de VS. Met name de import uit Canada is de laatste jaren aanzienlijk gedaald. Indien wordt aangenomen dat de houtpellets volledig worden ingezet voor de bij- en meestook, dan wordt ongeveer 20 PJ aan houtpellets ingezet. Hiervan is ongeveer driekwart toe te rekenen aan toepassing in de Amercentrale [Essent 2012a]. Sinds 2011 bedrijft RWE in het Amerikaanse Georgia haar eigen pelletfabriek met een productiecapaciteit van 0,75 Mton per jaar, waarvan een deel naar de Amercentrale gaat.

Over 2011 rapporteerde het CBS een totaal van 27,6 PJ aan inzet van biomassa voor bij- en meestook [CBS 2012]. Dat betekent dat naast de houtpellets een aanvullende biomassastroom van 7,4 PJ de centrales in ging. Dit betreft met name afvalstromen zoals rest- en afvalhout en plantaardige en dierlijke resten. Van de hoeveelheid rest- en afvalhout wordt ongeveer 10% geïmporteerd, de rest komt uit Nederland [Probos 2012a]. De plantaardige en dierlijke resten zijn vooral afkomstig uit Nederlandse reststromen. Dit betekent dat ongeveer 50% van de biomassa voor bij- en meestook van buiten de EU komt (vooral houtpellets), 35% uit Nederland en 15% uit de EU (zie ook [Probos 2012b]).

**FIGUUR 14** OVERZICHT VAN DE PRODUCTIE, CONSUMPTIE EN HANDEL VAN HOUTPELLETS IN NEDERLAND, 2011



## Biomassa voor de productie van biogas

Biogasproductie vindt plaats bij rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's), stortplaatsen, mestvergisting en overige installaties [CBS 2012]. De input bij RWZI's en stortplaatsen is 100% Nederlands. Bij het co-vergisten van mest worden ook co-producten meeergist. Maïs wordt hierbij het meest gebruikt, maar daarnaast kunnen ook resten uit de voedingsmiddelenindustrie, diervoederindustrie of primaire landbouw worden ingezet. De meeste installaties halen hun biomassa van binnen een straal van 100 km, soms uit België en Duitsland [OWS, persoonlijke communicatie]. We hebben aangenomen dat 85% van de ingezette biomassa voor biogas van Nederlandse oorsprong is en de rest uit de EU afkomstig is. Ditzelfde geldt ook voor de overige biogasproductie. Dit zijn over het algemeen vergistingsinstallaties op reststromen uit de voedingsmiddelenindustrie of GFT.

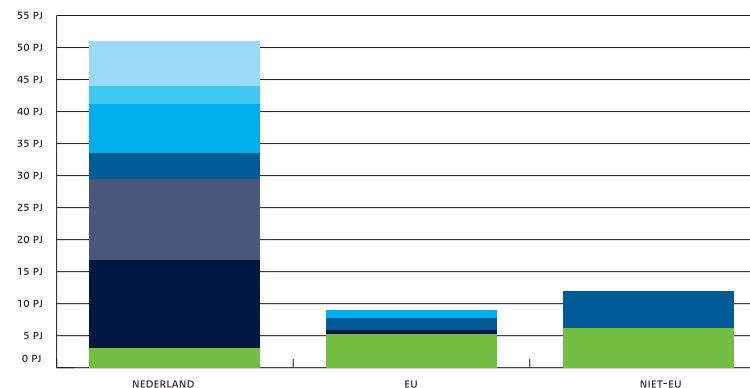
## Hout voor houtketels bij bedrijven

Het gebruik van hout voor warmte bij bedrijven vindt over het algemeen plaats bij bedrijven die (afval)hout voorhanden hebben. De hout- en meubelindustrie en landbouw waren in 2011 goed voor 80% van het opgestelde vermogen van houtketels [CBS 2012]. We hebben aangenomen dat deze bedrijven hun eigen afvalhout verstoken, en dat dit hout vrijwel volledig uit Nederland afkomstig is. Er wordt ook een kleine hoeveelheid houtpellets verstoekt in houtketels bij bedrijven. Ook deze pellets hebben vermoedelijk een Nederlandse oorsprong [Probos 2012a].

## Overige biomassastromen voor energiedoeleinden

Het CBS onderscheidt een restcategorie “overige biomassaverbranding”, waarin vooral installaties zijn opgenomen voor het verbranden van afvalstromen zoals afvalhout, kippenmest of papierslib [CBS 2012]. Het betreft over het algemeen een specifieke combinatie van biomassa en installatie en is dus sterk gericht op een bestaande biomassabeschikbaarheid. Het valt buiten de scope van dit project om te achterhalen of er in deze gevallen ook sprake is van import van biomassa. We hebben aangenomen dat de ingezette biomassa 100% uit Nederland afkomstig is.

**FIGUUR 15** HERKOMST BIOMASSA GEBRUIKT VOOR ENERGIEDOELEINDEN IN NEDERLAND IN 2012



## Totaaloverzicht herkomst biomassa voor energiedoeleinden

Figuur 15 geeft het overzicht van de herkomst van de biomassastromen die in Nederland voor energiedoeleinden worden ingezet, zoals bepaald met de hierboven beschreven bottom-up benadering. Met name biobrandstoffen en biomassa voor bij- en meestook hebben een oorsprong van buiten Nederland, en grotendeels zelfs buiten de EU. Van de totale hoeveelheid biomassa voor energiedoeleinden (gewogen op basis van de output van de verschillende technieken) heeft bijna driekwart een Nederlandse oorsprong, ruim 10% komt uit de rest van de EU, en ruim 15% van daarbuiten.

# 7 Trends en ontwikkelingen

Gebaseerd op de voorafgaande hoofdstukken worden de volgende trends en ontwikkelingen geconstateerd:

- De hoeveelheid hernieuwbare energie in het bruto eindverbruik neemt toe, tot ongeveer 97 PJ in 2012 (4,5% van het bruto eindverbruik in Nederland).
- Het kabinet heeft extra geld uitgetrokken voor SDE+-subsidies, in 2013 is € 3 miljard beschikbaar. In 2012 is € 1,7 miljard aan SDE+-subsidies toegekend. Het merendeel hiervan (> 97%) is toegekend aan projecten op het gebied van hernieuwbare warmte, waarvan de helft geothermie. € 586 miljoen (exclusief AVI's) is toegekend aan bio-energieprojecten, meer dan een verdubbeling ten opzichte van 2011. Dit betreft met name hernieuwbare warmte en WKK projecten. In 2012 is wel een aanzienlijke capaciteit van groen gas gerealiseerd.
- Energie uit biomassa levert een belangrijke bijdrage aan de productie van hernieuwbare energie, met een aandeel van bijna dan 75%. De grootste bronnen van bio-energie zijn verbranding van biogeen afval, biotransportbrandstoffen, houtkachels bij huishoudens, en bij- en meestook bij kolencentrales.
- De energieproductie door bij- en meestook van biomassa in elektriciteitscentrales daalt sinds 2010 licht door uitloop van onderhoud en calamiteiten. In afwachting van een leveranciersverplichting voor het aandeel hernieuwbare energie heeft de minister in 2011 met de grote producenten afgesproken dat zij 10%

- biomassa blijven bij- en meestoken in hun kolencentrales. In 2010 en 2011 lag het bij- en meestookpercentage rond de 13%, nog boven de afgesproken limiet.
- De grootste groei van hernieuwbare energie in 2012 komt voor rekening van windenergie. Andere sterke groeiers zijn 'overige biomassaverbranding' (herstel van productie na een daling in 2011), afvalverbranding en biobrandstoffen.
- De Europese Commissie heeft een voorstel gepubliceerd om de Richtlijn hernieuwbare energie aan te passen op het gebied van indirect landgebruik dat is verbonden aan de productie van biobrandstoffen (ILUC). De belangrijkste voorgestelde aanpassingen zijn:
  - een limiet van 5% voor het aandeel van biobrandstoffen uit voedselgewassen (vergelijkbaar met het consumptieniveau van eind 2011);
  - de introductie van een vierdubbeltelling voor geavanceerde biobrandstoffen die geen extra vraag naar land veroorzaken, zoals algen, de biomassafractie van gemengd huishoudelijk en industrieel afval, dierlijke mest en bagasse;
  - de introductie van ILUC-factoren om ook de indirecte broeikasgasemissies als gevolg van landgebruik mee te nemen in de rapportages van de lidstaten.



# 8 Referenties

## **Agentschap NL, 2010**

Protocol monitoring hernieuwbare energie, Update 2010  
S. te Buck, B. van Keulen, L. Bosselaar & T. Gerlagh  
Agentschap NL, mei 2010.  
<http://www.agentschapnl.nl/content/protocol-monitoring-hernieuwbare-energie-update-2010-den>

## **Agentschap NL, 2011a**

Stand van zaken rond Regeling groenprojecten.  
Interne databronnen.

## **Agentschap NL, 2011b**

Kamerbrief openstelling SDE 2012.  
<http://www.agentschapnl.nl/content/kamerbrief-openstelling-sde-2012>

## **Agentschap NL, 2012**

Afvalverwerking in Nederland, gegevens 2011.  
<http://www.rwsleefomgeving.nl/downloads/a/afvalverwerking/>

## **Agentschap NL, 2013a**

Tabel stand van zaken SDE – Eindstand 2012.  
<http://www.agentschapnl.nl/content/tabellen-stand-van-zaken-sde-eindstand-2012>

## **Agentschap NL, 2013b**

Brochure en milieulijst MIA/VAMIL.  
<http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/milieulijst>

## **Agentschap NL, 2013c**

Status AVI's (R1-D10).  
<http://www.lap2.nl/uitvoering.asp?i=33>

## **Agentschap NL, 2013d**

Green Deal Duurzaamheid vaste biomassa.  
<http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/green-deal-duurzaamheid-vaste-biomassa>

## **Agentschap NL, 2013e**

Overzicht gerealiseerd SDE-vermogen. Interne databronnen.

## **Agentschap NL en Groen Gas Nederland, 2013**

Interne databronnen.

## **CBS, 2010**

Houtverbruik bij huishoudens.  
Reinoud Segers. Den Haag / Heerlen, Centraal Bureau voor de Statistiek, mei 2010.  
<http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/8AB09F5F-8751-4FED-A9DD-BF38DC62CF5C/0/2010houtverbruikbijhuishoudensart.pdf>

## **CBS, 2011**

Hernieuwbare energie in Nederland 2010.  
<http://www.cbs.nl/nr/rdonlyres/f1ed185c-1da7-4b70-9203-13ab6c895688/0/2010c89pub.pdf>

## **CBS, 2012**

Productie hernieuwbare elektriciteit stabiel.  
<http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/industrie-energie/publicaties/artikelen/archief/2012/2012-3577-wm.htm>

**CBS Statline, 2011**

- Hernieuwbare elektriciteit; bruto en netto productie, import en export
- Hernieuwbare energie; eindverbruik en vermeden verbruik fossiele energie
- Hernieuwbare energie; capaciteit, binnenlandse productie en verbruik
- Motorbrandstoffen voor vervoer; afzet
- Biobrandstoffen voor het wegverkeer; aanbod, verbruik en bijmenging

**CBS Statline, 2012**

- Hernieuwbare elektriciteit; bruto en netto productie, import en export
- Energie; verbruik en producentenprijs naar energiedrager

**CE Delft, 2012**

Cascading of Biomass. 13 Solutions for a Sustainable Bio-based Economy. G.C. (Geert) Bergsma, H.J. (Harry) Croezen, I.Y.R. (Ingrid) Odegard.  
[http://www.ce.nl/publicatie/cascading\\_of\\_biomass%3Cbr%3E13\\_solutions\\_for\\_a\\_sustainable\\_bio-based\\_economy/1276](http://www.ce.nl/publicatie/cascading_of_biomass%3Cbr%3E13_solutions_for_a_sustainable_bio-based_economy/1276)

**Commissie Corbey, 2012a**

Duurzaamheidscriteria voor vaste biomassa voor elektriciteit.  
<http://www.corbey.nl/adviezen/vaste-biomassa/duurzaamheidscriteria-voor-vaste-biomassa-voor-elektriciteit/>

**Commissie Corbey, 2012b**

Duurzame verhoging van de bijmengverplichting.  
<http://www.corbey.nl/adviezen/duurzame-energiedoelstellingen/duurzame-verhoging-van-de-bijmengverplichting/>

**Commissie Corbey, 2012c**

Land in zicht!  
<http://www.corbey.nl/adviezen/landbouwvraagstukken/land-in-zicht/>

**Commissie Corbey, 2012d**

Duurzame biomassa in de chemiesector.  
<http://www.corbey.nl/adviezen/algemeen/duurzame-biomassa-in-de-chemiesector/>

**ENDS, 2012**

Council debate on ILUC rules due in March.  
<http://www.endseurope.com/27875/council-debate-on-iluc-rules-due-in-march>

**Energie-Nederland, 2011**

Green Deal tussen Energie-Nederland en Rijksoverheid.  
<http://www.energie-nederland.nl/wp-content/uploads/2011/10/Green-Deal-Energiesector.pdf>

**Essent, 2011**

Opknapt Amercentrale  
 Essent is mega-operatie.  
[http://www.essent.nl/content/overessent/actueel/archief/2011/opknapt\\_amercentrale\\_essent\\_is\\_mega-operatie.html](http://www.essent.nl/content/overessent/actueel/archief/2011/opknapt_amercentrale_essent_is_mega-operatie.html)

**Essent, 2012a**

Essent, ambitie verantwoord.  
 Corporate Responsibility report 2011.  
[http://www.mvoverslagessent.nl/FbContent.ashx/downloads/CR\\_Report\\_EN\\_2011.pdf](http://www.mvoverslagessent.nl/FbContent.ashx/downloads/CR_Report_EN_2011.pdf)

**Essent, 2012b**

Geslaagde brandstoftest  
 biomassacentrale: eerste stap naar lokale groene economie.  
[http://www.essent.nl/content/overessent/actueel/archief/2012/geslaagde\\_brandstoftest\\_biomassacentrale\\_cuijk.html](http://www.essent.nl/content/overessent/actueel/archief/2012/geslaagde_brandstoftest_biomassacentrale_cuijk.html)

**EU, 2009a**

Richtlijn 2009/28/EG van het Europees Parlement en de raad van 23 april 2009 ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen en houdende wijziging en intrekking van Richtlijn 2001/77/EG en Richtlijn 2003/30/EG.  
[http://europa.eu/legislation\\_summaries/energy/renewable\\_energy/en0009\\_nl.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/energy/renewable_energy/en0009_nl.htm)

**EU, 2009b**

Richtlijn 2009/30/EG van het Europees Parlement tot wijziging van Richtlijn 98/70/EG met betrekking tot de specificatie van benzine, dieselbrandstof en gasolie en tot invoering van een mechanisme om de emissies van broeikasgassen te monitoren en te verminderen, tot wijziging van Richtlijn 1999/32/EG van de Raad met betrekking tot de specificatie van door binnenschepen gebruikte brandstoffen en tot intrekking van Richtlijn 93/12/EEG.  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0088:0113:NL:PDF>

**EU, 2009c**

Richtlijn 2009/125/EG van het Europees Parlement en de raad van 21 oktober 2009 betreffende de totstandbrenging van een kader voor het vaststellen van eisen inzake ecologisch ontwerp voor energiegerelateerde producten.  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:285:0010:0035:NL:PDF>

**EU, 2011a**

Draft implementing measure/ act) laying down calculation methods and reporting requirements pursuant to Directive 98/70/EC of the European Parliament and of the Council relating to the quality of petrol and diesel fuels.  
<http://ec.europa.eu/transparency/regcomitology/index.cfm?do=search.documentdetail&2A801s70lFwjg6RoPTjUUEpDU4MfDGIJHglKuEmrBsQxdbQ+Al/X9VTtMRqvooVG>

**EU, 2012a**

Hernieuwbare energie: een belangrijke speler op de Europese energiemarkt.  
 COM(2012) 271.  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ>

**EU, 2012b**

Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 98/70/EC relating to the quality of petrol and diesel fuels and amending Directive 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable sources.  
[http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/fuel/docs/com\\_2012\\_595\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/fuel/docs/com_2012_595_en.pdf)

**EU, 2013**

Sustainability schemes for biofuels. Recognised voluntary schemes.  
[http://ec.europa.eu/energy/renewables/biofuels/sustainability\\_schemes\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/renewables/biofuels/sustainability_schemes_en.htm)

**Eurostat, 2011**

Minutes of the meeting of the Working Party on “Renewable Energy Statistics”, December 2010.

**Eurostat, 2013**

EU27 Trade Since 1988 By CN8 [DS-016890]. Product category 44013020.

**GAVE, 2012**

Catalogus van Nederlandse biobrandstofinitiatieven.  
[http://www.sn-gave.nl/voorbeeld\\_all.asp](http://www.sn-gave.nl/voorbeeld_all.asp)

**GDF Suez, 2013**

Nieuwbouw Centrale Rotterdam.  
<http://www.gdfsuez.nl/activiteiten/onze-centrales/nieuwbouw-centrale-rotterdam.aspx>

**Koppejan, 2010**

Statusoverzicht houtkachels in Nederland. In opdracht van Agentschap NL, oktober 2010.  
<http://www.agentschapnl.nl/sites/default/files/bijlagen/Statusoverzicht%20houtkachels%20in%20Nederland.pdf>

**Lets Recycle, 2012**

RDF exports quadruple in five months.

<http://www.letsrecycle.com/news/latest-news/energy/test>

**Ministerie EZ, 2011**

Energierapport 2011.

<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2011/06/10/energie-rapport-2011.html>

**Ministerie EZ, 2012a**

Regeling van de Minister van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie van 17 februari 2012, nr. WJZ/12001252, houdende aanwijzing van categorieën van productie-installaties voor de stimulering van duurzame energieproductie in het jaar 2012 (Regeling aanwijzing categorieën duurzame energieproductie 2012).  
<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2012-3609.html>

**Ministerie EZ, 2012b**

Openstelling SDE+ 2013.

<http://www.rijksoverheid.nl/bestanden/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2012/12/10/openstelling-stimuleringsregeling-duurzame-energie-2013/openstelling-stimuleringsregeling-duurzame-energie-2013.pdf>

**Ministerie EZ, 2012c**

Kamerbrief over Wet opslag duurzame energie.

<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2012/12/10/kamerbrief-over-wet-opslag-duurzame-energie.html>

**Ministerie EZ, 2012d**

Factsheet 56 green deals die op 14 juni 2012 zijn afgesloten.

<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-economie/documenten-en-publicaties/rapporten/2012/06/14/factsheets-56-green-deals.html>

**Ministerie EZ, 2012e**

Samenvattingen Green Deals 11 oktober 2012.

<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/brieven/2012/10/11/samenvattingen-green-deals-11-oktober-2012-1.html>

**Ministerie EZ, 2012f**

Hoofdlijnennotitie biobased economy.

<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2012/04/02/hoofdlijnennotitie-biobased-economy.html>

**Ministerie van Financiën, 2012**

Memorie van toelichting Wet uitwerking fiscale maatregelen Begrotingsakkoord 2013.

<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2012/06/04/memorie-van-toelichting-wet-uitwerking-fiscale-maatregelen-begrotingsakkoord-2013.html>

**Ministerie I&M, 2012a**

Kamerbrief Hernieuwbare energie vervoer (biobrandstoffen). 3 december 2012.

<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/biobrandstoffen/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2012/12/03/hernieuwbare-energie-vervoer-biobrandstoffen.html>

**Ministerie I&M, 2012b**

Uitvoering moties van de leden Leegte en van Van der Werf omtrent een specifiek voorname mbt tot dubbeltelling van biobrandstoffen gemaakt uit dierlijk vet.

<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2012/03/09/antwoord-op-de-moties-leegte-32813-nr-4-en-van-der-werf-c-s-32813-nr-10.html>

**Ministerie I&M, 2012c**

Kamerbrief over concept EU-voorstel biobrandstoffenbeleid.  
<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2012/10/08/vragen-over-concept-eu-voorstel-biobrandstoffenbeleid-en-uitvoering-van-motie-leegte-c-s-tk-30872-nr-120.html>

**Ministerie I&M, 2012d**

30 196 Duurzame ontwikkeling en beleid. Nr. 188 Brief van de staatssecretaris van infrastructuur en milieu. 5 december 2012.  
<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-30196-188.html>

**Ministerie I&M, 2013**

Percentages conventionele biobrandstoffen. 14 januari 2013.  
<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2013/01/14/percentages-conventionele-biobrandstoffen.html>

**NEa, 2012a**

Nederlands toetsingsprotocol voor duurzaamheidssystemen voor biobrandstoffen. Publieke versie 2.0.

Nederlandse Emissieautoriteit, januari 2012.  
<https://www.emissieautoriteit.nl/mediatheek/biobrandstoffen/publicaties/Nederlandse%20Toetsingsprotocol%20voor%20duurzaamheidssystemen%20voor%20biobrandstoffen.pdf>

**NEa, 2012b**

Naleving jaarverplichting 2011 hernieuwbare energie vervoer en verplichting brandstoffen luchtverontreiniging  
 Nederslandse Emissieautoriteit, juni 2012.

<https://www.emissieautoriteit.nl/mediatheek/biobrandstoffen/publicaties/20120606%20rapport%20DEFINITIEF.pdf>

**NEa, 2012c**

Aard, herkomst en duurzaamheidsaspecten van biobrandstoffen bestemd voor vervoer. Rapportage 2011. Nederlandse Emissieautoriteit, september 2012.

<https://www.emissieautoriteit.nl/mediatheek/biobrandstoffen/publicaties/Individuele%20rapportage%20DEF.pdf>

**NBKL, 2013**

NBKL Visie. Duurzaam vurig. Nederlandse vereniging van Biomassa Ketel Leveranciers, voorjaar 2013.  
[www.nbkl.nl/1357024.htm](http://www.nbkl.nl/1357024.htm)

**NMA, 2011**

Aansluit- en transportvoorwaarden Gas – RNB. Nederlandse Mededingingsautoriteit, april 2011.

<https://www.acm.nl/download/documenten/nma/Aansluit-%20en%20transportvoorwaarden%20Gas%20-%20RNB.pdf>

**ODE, 2012**

Woodspirit enige Nederlandse project in prestigieuze lijst EU projecten. Organisatie voor Duurzame Energie, december 2012.

<http://www.duurzameenergie.org/152-Woodspirit-enige-Nederlandse-project-in-prestigieuze-lijst-EU-projecten>

**OWS, 2011**

Evaluatie van de vergisters in Nederland. Organic Waste Systems, november 2011. In opdracht van Agentschap NL.  
<http://www.agentschapnl.nl/content/evaluatie-van-de-vergisters-nederland-november-2011>

**PBL & ECN, 2012**

Referentieraming Energie en Emissies: Actualisatie 2012 Energie en emissies in de jaren 2012, 2020 en 2030. PBL, ECN: augustus 2012.  
<http://www.pbl.nl/publicaties/2012/referentieraming-energie-en-emissies-actualisatie-2012>

**Pellets@tlas 2009**

Pellet market country report Netherlands.

Utrecht University, april 2009.

[http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas\\_docs/showdoc.asp?id=090520125602&type=doc&pdf=true](http://www.pelletsatlas.info/pelletsatlas_docs/showdoc.asp?id=090520125602&type=doc&pdf=true)

**Probos, 2012a**

Nederlandse houtstromen in beeld. Wageningen, Stichting Probos, december 2012

Studie in opdracht van Agentschap NL.

[http://www.probos.nl/home/pdf/Rapport\\_Nederlandse\\_houtstromen\\_in\\_beeld.pdf](http://www.probos.nl/home/pdf/Rapport_Nederlandse_houtstromen_in_beeld.pdf)

**Probos, 2012b**

Op weg naar 32 PJ uit bos, natuur, landschap en de houtketen in 2020!

Stand van zaken in de NBLH-sector in 2011.

Wageningen, Stichting Probos, december 2012.

In opdracht van Agentschap NL

[http://www.bosschap.nl/cmsAdmin/uploads/stand-van-zaken-nblh-sector-incl-oplegnotitie\\_001.pdf](http://www.bosschap.nl/cmsAdmin/uploads/stand-van-zaken-nblh-sector-incl-oplegnotitie_001.pdf)

**PZC, 2013**

Energiebedrijf Delta past plan voor ombouw kolencentrale Borssele aan

<http://www.pzc.nl/regio/zeeuws-nieuws/energiebedrijf-delta-past-plan-voor-ombouw-kolencentrale-borssele-aan-1.3666579>

**Rabobank, 2011**

Benchmark (co-)vergistingsboekjaar 2010: Rendement door markt in verdrukking!

<http://documents.plant.wur.nl/Wur/rabobankoververgistings.pdf>

**Rabobank, 2012**

De afvalsector. De grondstoffenrotonde uitgelicht.

Themabericht Rabobank,

september 2012.

[http://www.wastematters.eu/uploads/media/Rabobank\\_report\\_on\\_the\\_waste\\_sector\\_\\_Dutch\\_.pdf](http://www.wastematters.eu/uploads/media/Rabobank_report_on_the_waste_sector__Dutch_.pdf)

**Regeerakkoord, 2012**

Bruggen slaan. Regeerakkoord

VVD – PvdA. 29 oktober 2012.

<http://www.rijksoverheid.nl/regering/documenten-en-publicaties-rapporten/2012/10/29/regeerakkoord.html>

**Rijksoverheid, 2010**

Nationaal actieplan voor energie uit hernieuwbare bronnen, richtlijn 2009/28/EG.

<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties-rapporten/2010/06/23/rapport-nationaal-actieplan-voor-energie-uit-hernieuwbare-bronnen.html>

**Rijksoverheid, 2011**

Voortgangsrapportage energie uit hernieuwbare bronnen in Nederland 2009-2010, richtlijn 2009/28/EG.

<http://www.agentschapnl.nl/content/voortgangsrapportage-energie-uit-hernieuwbare-bronnen-nederland-2009-2010>

**Rijksoverheid, 2013**

Besluit brandstoffen luchtverontreiniging. Artikel 2.9

[http://wetten.overheid.nl/BWBR0029909/geldigheidsdatum\\_17-02-2013](http://wetten.overheid.nl/BWBR0029909/geldigheidsdatum_17-02-2013)

**RTV Rijnmond, 2012**

Na Odfjell ook chemiebedrijf Abengoa dicht.

RTV Rijnmond, december 2012.

<http://www.rijnmond.nl/nieuws/12-12-2012/na-odfjell-ook-chemiebedrijf-abengoa-dicht>

**TKI Bioenergie, 2012**

Innovatie Contract Bioenergie. Onderdeel van de Topsectoren Energie, Chemie en Biobased. Delft, februari 2012.

<http://www.top-sectoren.nl/energie/sites/default/files/documents/7%20-%20IC%20Bio-energy.pdf>

**Universiteit Utrecht, 2012**

Sustainable biomass and bioenergy in the Netherlands: Report 2012.

Utrecht, december 2012.

In opdracht van Agentschap NL. <http://www.agentschapnl.nl/sites/default/files/Sustainable%20biomass%20flows%20of%20final%20draft%20120113.pdf>

## Dit is een publicatie van

Agentschap NL  
NL Energie en Klimaat  
Croeselaan 15  
Postbus 8242 | 3503 RE Utrecht  
t 088 602 92 00  
[www.agentschapnl.nl/bioenergie](http://www.agentschapnl.nl/bioenergie)  
© Agentschap NL | mei 2013

Publicatienummer: 2DENB1301

Hoewel deze publicatie met de grootst mogelijke zorg is samengesteld kan Agentschap NL geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele fouten.

Agentschap NL is een agentschap van het Ministerie van Economische Zaken. Agentschap NL voert beleid uit voor diverse ministeries als het gaat om duurzaamheid, innovatie en internationaal.

Agentschap NL is hét aanspreekpunt voor bedrijven, kennisinstellingen en overheden. Voor informatie en advies, financiering, netwerken en wet- en regelgeving.

De divisie NL Energie en Klimaat versterkt de samenleving door te werken aan de energie- en klimaatoplossingen van de toekomst.



**TABEL 1 OVERZICHT BRUTO FINAAL EINDVERBRUIK BIO-ENERGIE PER TECHNIEK (PJ) <sup>1</sup>**

CATEGORIE	SECTOR	BRUTO EINDVERBRUIK 2012 (PJ)	VERANDERING T.O.V. 2011 (PJ)
AVI's	Elektriciteit	7,7	0,4
	Warmte	6,6	-
Bij- en meestook	Elektriciteit	10,6	-0,9
	Warmte	0,9	-
Houtkachels huishoudens	Warmte	12,7	0,2
Houtkachels bedrijven	Warmte	2,9	0,1
Overige verbranding	Elektriciteit	3,6	0,6
	Warmte	3,2	0,3
Biogas	Elektriciteit	3,9	0,1
	Warmte excl. biogas	4,2	0,2
	Ruw biogas	0,7	-0,1
Bio-benzine	Transport	6,6	0,4
Biodiesel	Transport	7,7	0,5
<b>Totaal (PJ)</b>		<b>71,3</b>	<b>1,8</b>

<sup>1</sup> Het totaal kan door afrondingen licht afwijken van de optelsom van de in de tabel genoemde cijfers.



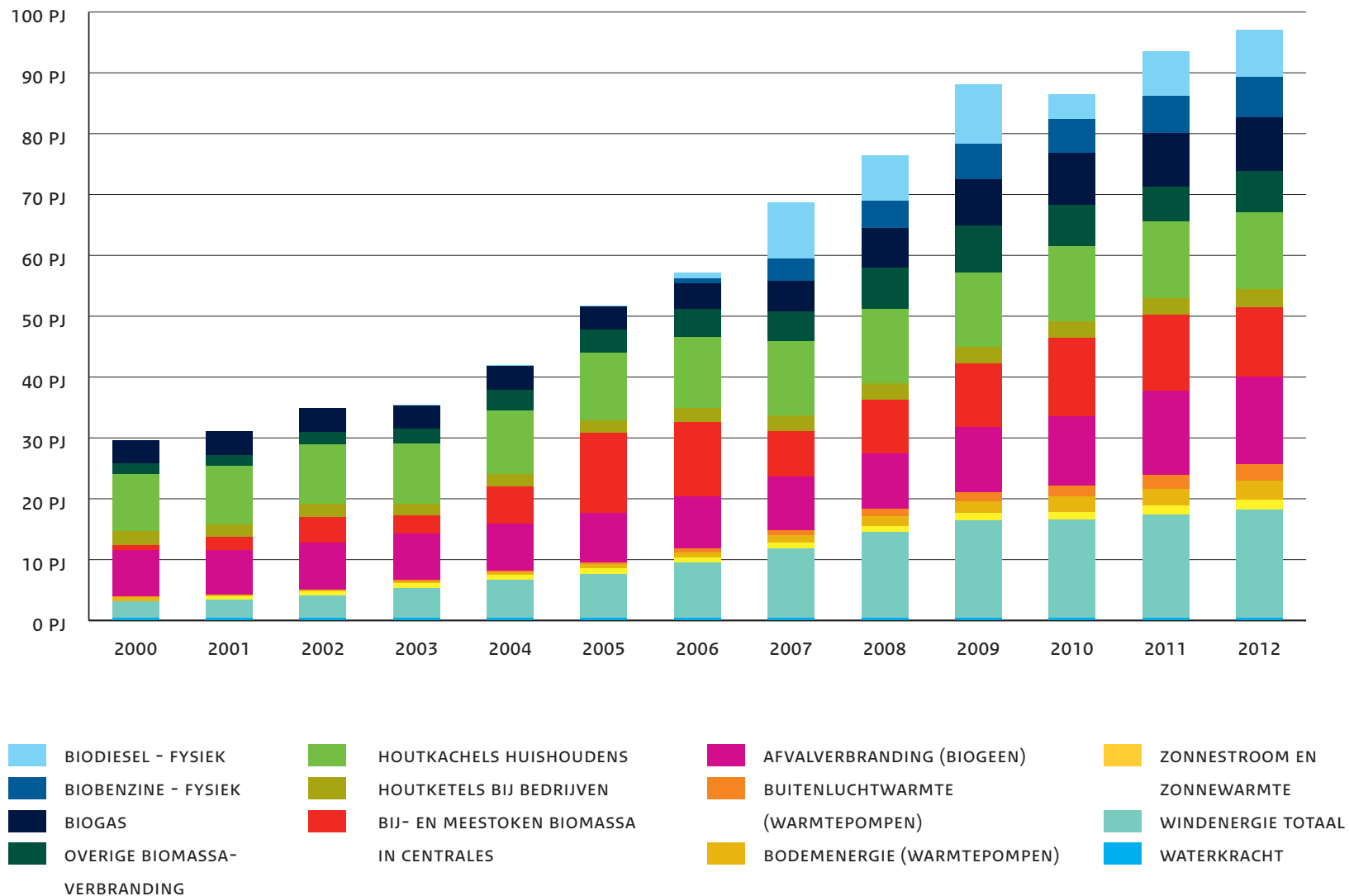


**TABEL 2 OVERZICHT PRODUCTIE EN AANDEEL HERNIEUWBARE ENERGIE PER BRON**

<b>BRON</b>	<b>PRODUCTIE 2012 (PJ)</b>	<b>AANDEEL IN HERNIEUWBARE ENERGIEPRODUCTIE (%)</b>
Windenergie totaal	17,8	18,3%
Biotransportbrandstoffen- fysiek	14,3	14,8%
Afvalverbranding (biogeen)	14,3	14,8%
Houtkachels huishoudens	12,7	13,1%
Bij- en meestoken biomassa in centrales	11,5	11,9%
Vergisting en biogasproductie	8,2	8,4%
Overige biomassaverbranding	6,7	6,9%
Bodemenergie (warmtepompen)	3,2	3,3%
Houtketels bij bedrijven	2,9	3,0%
Buitenluchtwarmte (warmtepompen)	2,7	2,7%
Zonne-energie en zonnewarmte	1,6	1,6%
Groen gas	0,7	0,8%
Waterkracht	0,4	0,4%
<b>Totaal</b>	<b>96,8</b>	<b>100%</b>

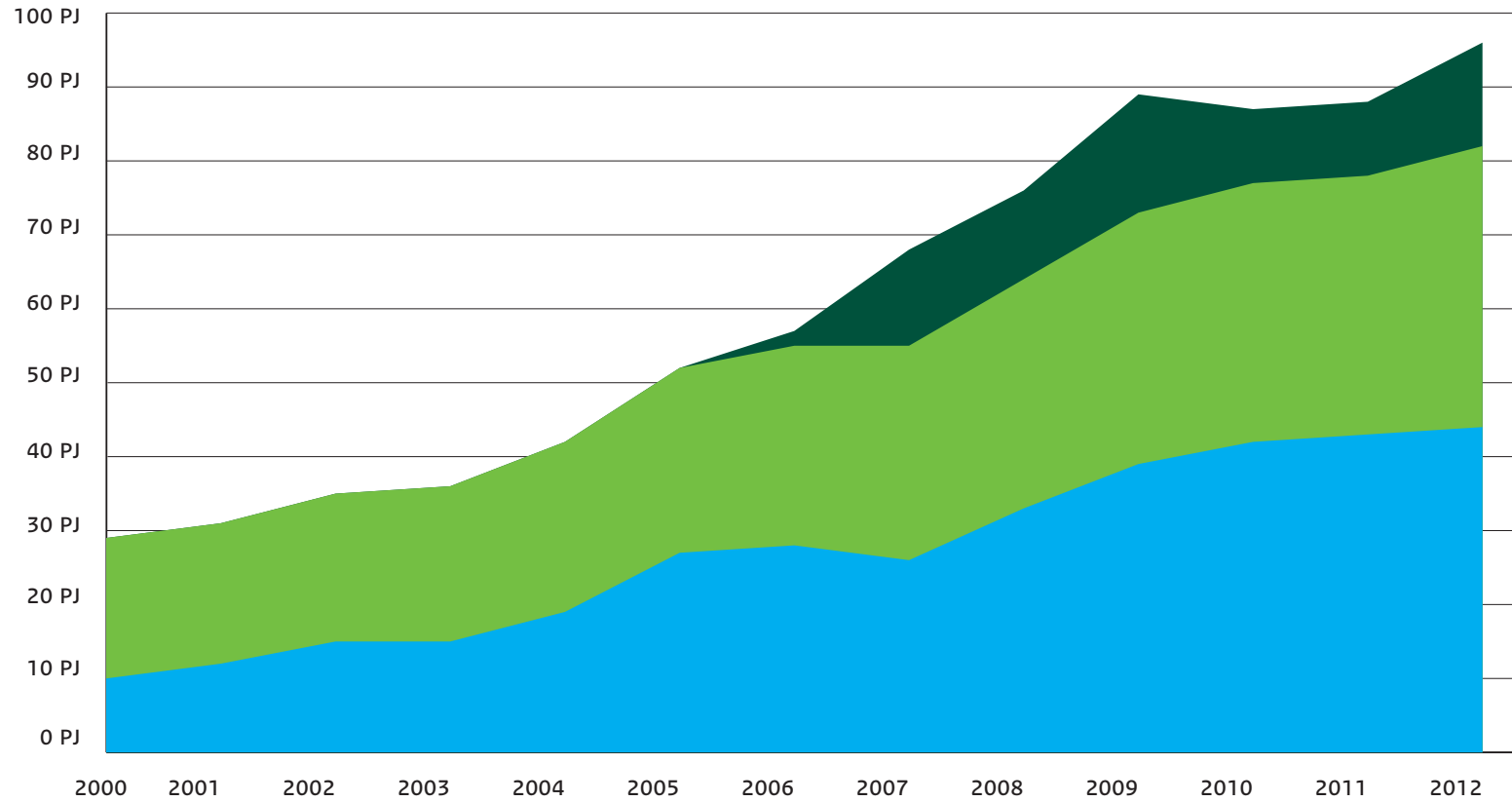


**FIGUUR 1 HERNIEUWBARE ENERGIE IN NEDERLAND 2000-2012**





**FIGUUR 2 BRUTO FINAAL ENERGIEVERBRUIK HERNIEUWBARE ENERGIE PER SECTOR**



- ELEKTRICITEIT
- WARMTE
- VERVOER



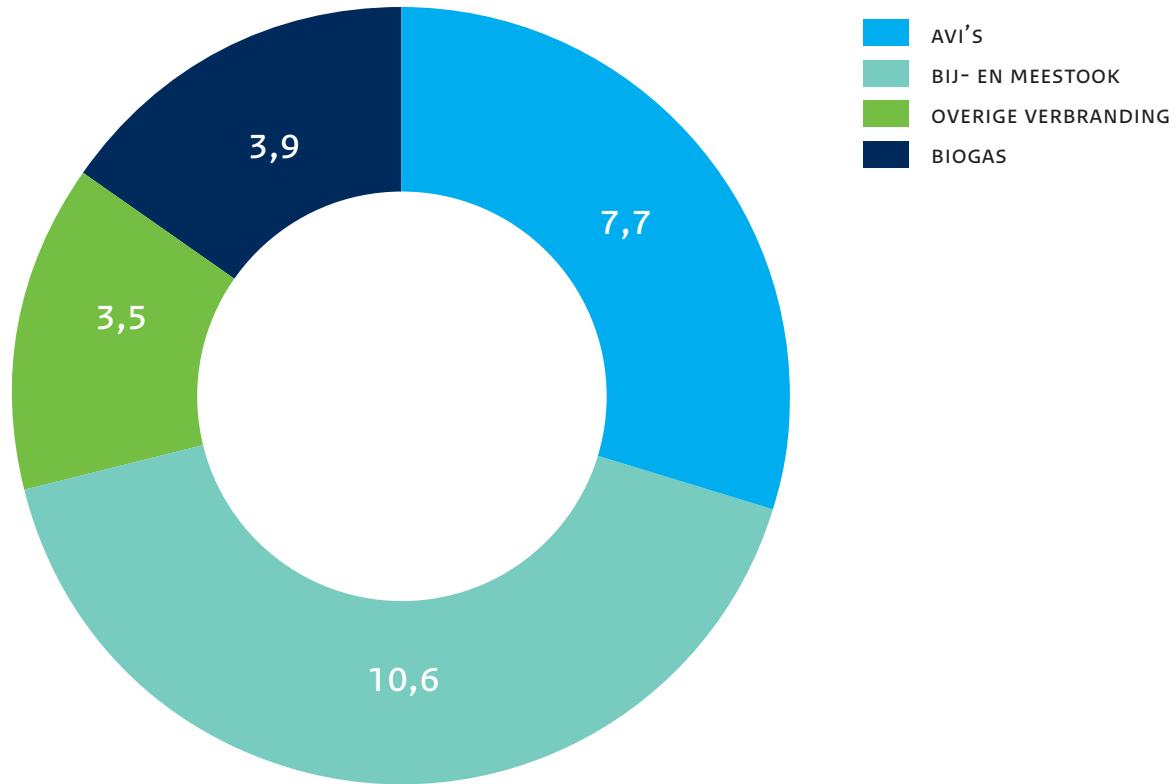
**TABEL 3 BIO-ENERGIE IN BRUTO FINAAL EINDVERBRUIK (PJ) IN DE SECTOREN ELEKTRICITEIT, WARMTE EN TRANSPORT IN DE PERIODE 2005-2012**

CATEGORIE	SECTOR	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>AVI's</b>	Elektriciteit	4,6	4,7	5,0	5,1	5,7	6,3	7,3	7,7
	Warmte	3,5	3,9	3,8	4,1	5,0	5,0	6,6	6,6
<b>Bij- en meestook</b>	Elektriciteit	12,4	11,7	6,5	8,1	9,4	11,7	11,5	10,6
	Warmte	0,7	0,6	0,8	0,8	0,9	1,3	0,9	0,9
<b>Houtkachels huishoudens</b>	Warmte	11,1	11,6	12,1	12,2	12,2	12,3	12,5	12,7
<b>Houtketels bedrijven</b>	Warmte	2,1	2,3	2,6	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9
<b>Overige verbranding</b>	Elektriciteit	0,9	0,9	1,0	2,7	3,6	3,7	2,9	3,5
	Warmte	2,8	3,8	4,0	4,1	4,0	3,0	2,8	3,2
<b>Biogas</b>	Elektriciteit	1,1	1,4	1,9	2,7	3,4	3,8	3,8	3,9
	Warmte excl. biogas	1,3	1,5	1,9	2,7	3,2	3,8	4,0	4,2
	Ruw biogas	1,4	1,3	1,1	1,0	1,1	1,0	0,8	0,7
<b>Bio-benzine</b>	Transport		0,8	3,7	4,5	5,8	5,6	6,2	6,6
<b>Biodiesel</b>	Transport	0,1	1,0	9,3	7,5	9,8	4,0	7,2	7,7
<b>Totaal (PJ)*</b>		<b>42,0</b>	<b>45,4</b>	<b>53,8</b>	<b>58,1</b>	<b>66,9</b>	<b>64,2</b>	<b>69,4</b>	<b>71,3</b>

\* Door afrondingen kan het totaal verschillen van de som van de cijfers in de cellen erboven.

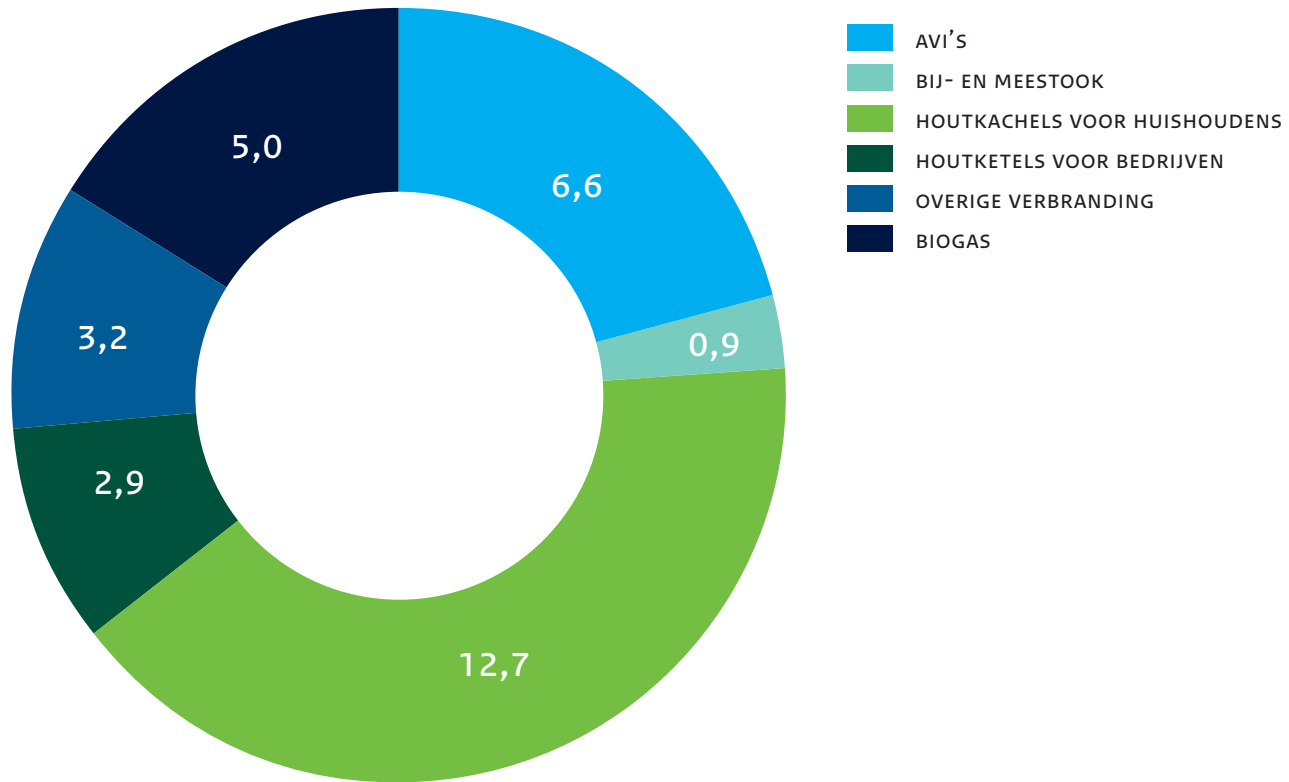


**FIGUUR 3 BRUTO FINALE ELEKTRICITEITSPRODUCTIE MET BIO-ENERGIE IN 2012 (PJ)**



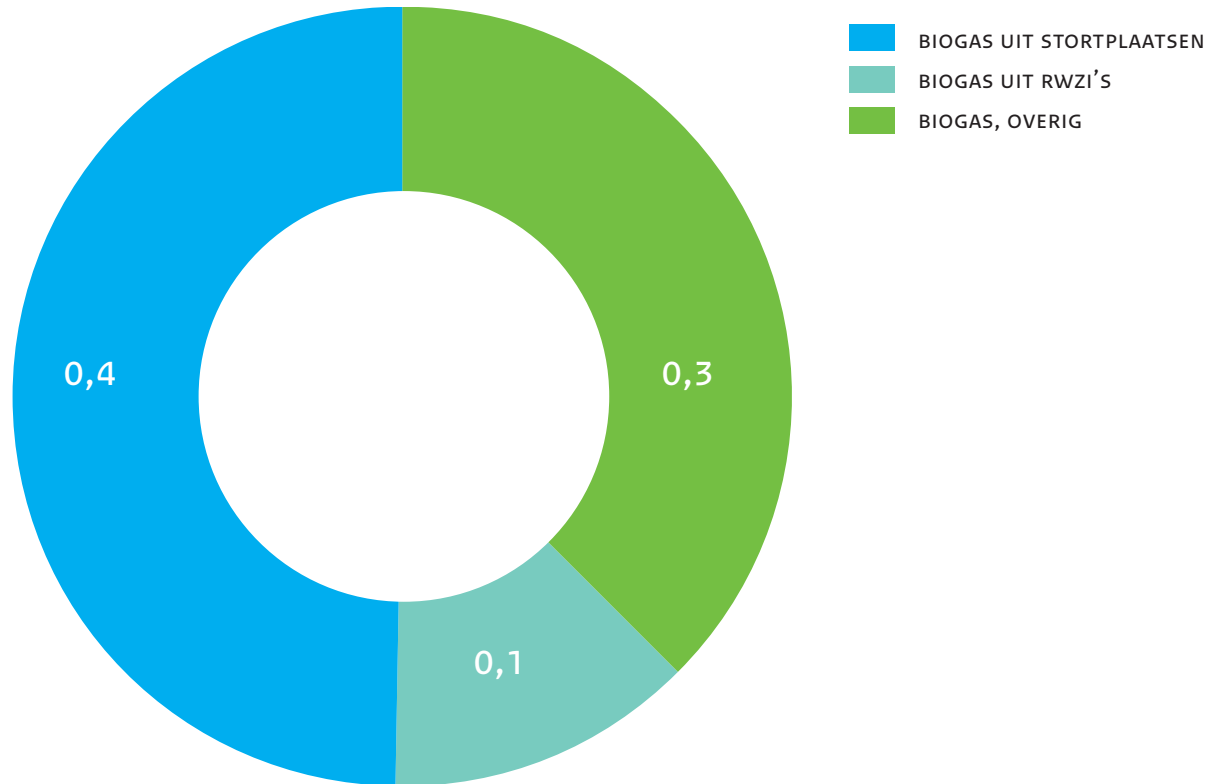


**FIGUUR 4 BRUTO FINAAL EINDVERBRUIK VAN BIO-ENERGIE VOOR WARMTE IN 2012 (PJ)**



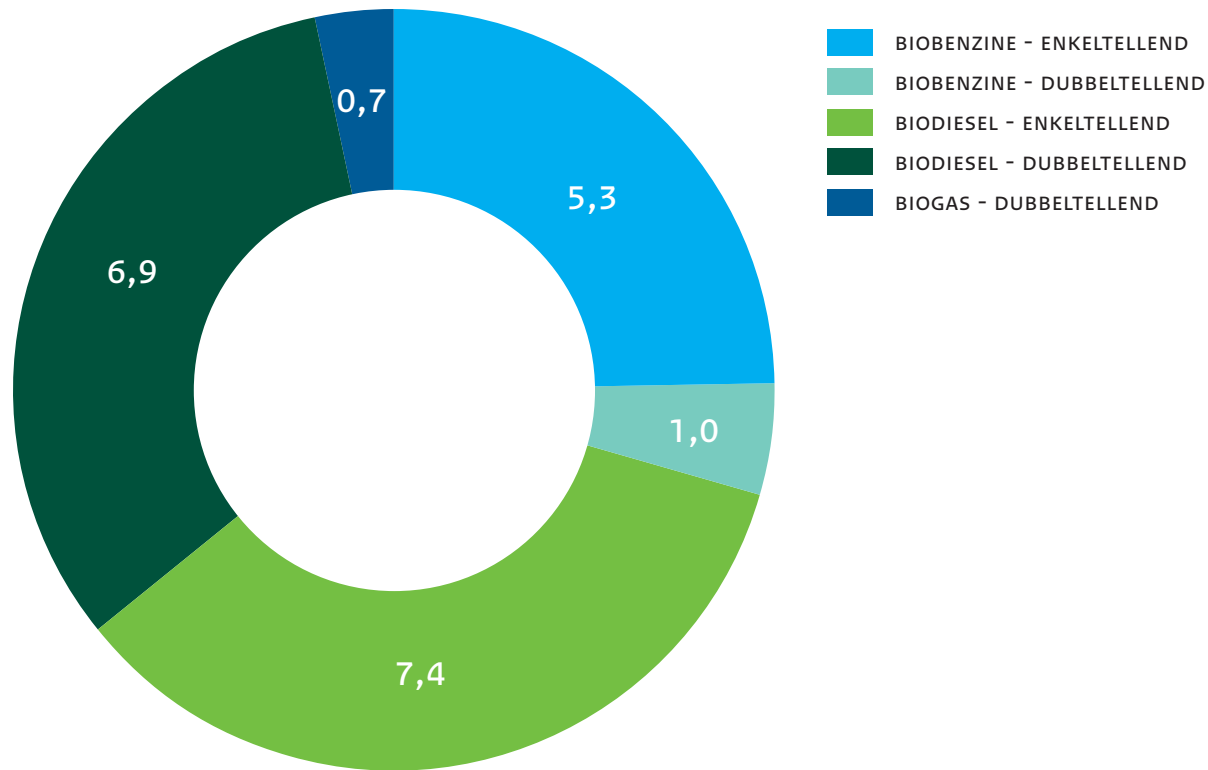


**FIGUUR 5 GESCHATTE PRODUCTIE VAN BIOGAS VOOR NUTTIG BRUTO FINAAL VERBRUIK  
PRODUCTIE GROEN GAS IN 2012 (PJ)**





**FIGUUR 6 INZET VAN BIOBRANDSTOFFEN IN DE TRANSPORTSECTOR IN 2011; ADMINISTRATIEVE LEVERING (PJ)\***

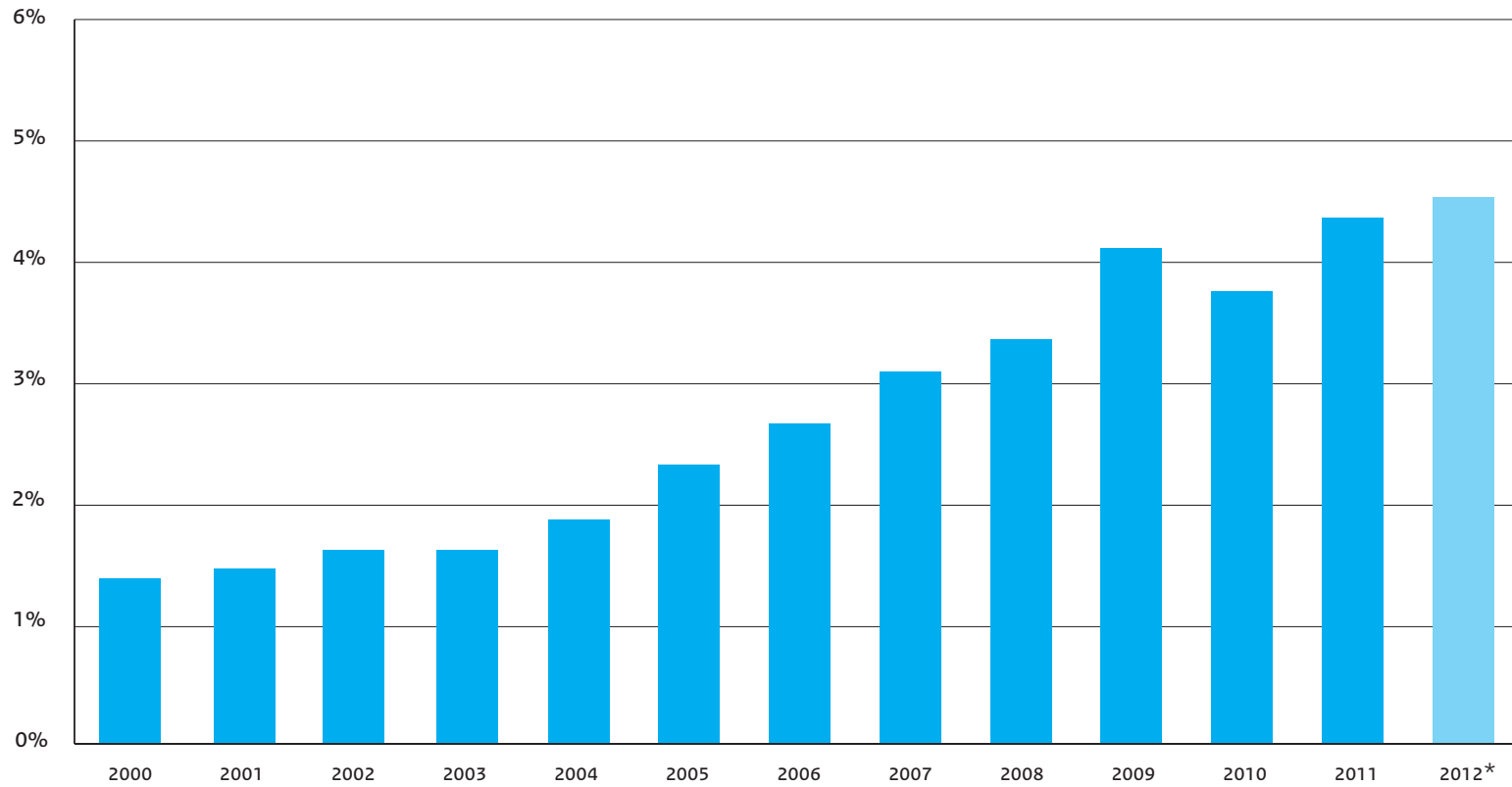


\* Onder biobenzine is ETBE, MTBE, ethanol en methanol geteld. Onder biodiesel vallen FAME en HVO. Bepaalde biobrandstoffen mogen volgens artikel 21, lid 2 van de Renewable Energy Directive (RED) dubbel geteld worden voor de transportdoelstellingen. Waardes in deze figuur betreffen de dubbel getelde volumes. Gegevens over 2012 zijn nog niet beschikbaar. Ook de biotickets zijn in deze volumes meegenomen. Bedrijven mochten in 2011 maximaal 25% van hun jaarverplichting invullen met biotickets uit 2010.





**FIGUUR 7 AANDEEL HERNIEUWBARE ENERGIE IN BRUTO FINAAL EINDVERBRUIK**



\* Aandeel hernieuwbare energie in 2012 op basis van voorlopige cijfers en schattingen.



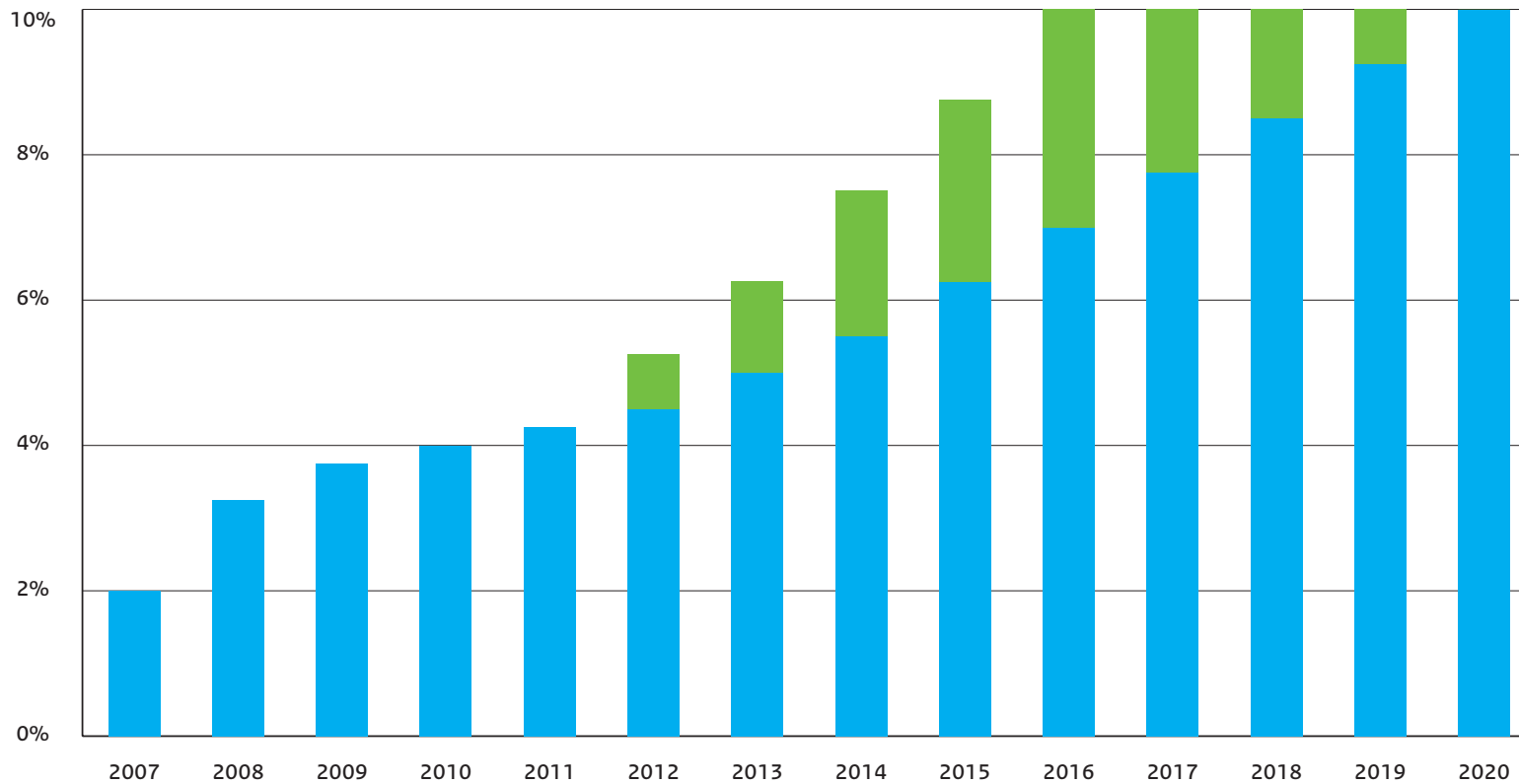
**TABEL 4 STAND VAN ZAKEN AFVALVERBRANDINGSINSTALLATIES 2011**

<b>INSTALLATIE</b>	<b>TOTALE INZET AFVAL (KTON)</b>	<b>HERNIEUWBARE ELEKTRICITEIT (PJ)</b>	<b>HERNIEUWBARE WARMTE (PJ)</b>
<b>E.ON Delfzijl</b>	249	0,25	0,34
<b>REC Harlingen</b>	154	0,14	0,56
<b>Attero Noord BV GAVI Wijster</b>	639	0,74	0,00
<b>Twence Afval en energie</b>	613	0,61	0,69
<b>ARN B.V.</b>	261	0,34	0,34
<b>AVR Afvalverwerking Duiven</b>	397	0,31	0,30
<b>HVC Afvalcentrale Alkmaar</b>	608	0,83	0,03
<b>Afval Energie Bedrijf, Amsterdam</b>	1,473	2,09	0,20
<b>AVR Afvalverwerking Rijnmond</b>	1,242	1,14	0,37
<b>HVC Afvalcentrale Dordrecht</b>	288	0,40	0,00
<b>ZAVIN CV</b>	9	0,00	0,00
<b>AEC Moerdijk</b>	985	0,16	3,93
<b>SITA ReEnergy</b>	288	0,25	0,02

Tabel 4 geeft een overzicht van de inzet van afval voor elektriciteit- en warmteopwekking. De gepresenteerde gegevens hebben betrekking op 2011 en geven de bruto elektriciteitsproductie en de geleverde hoeveelheid warmte weer [Agentschap NL 2012].



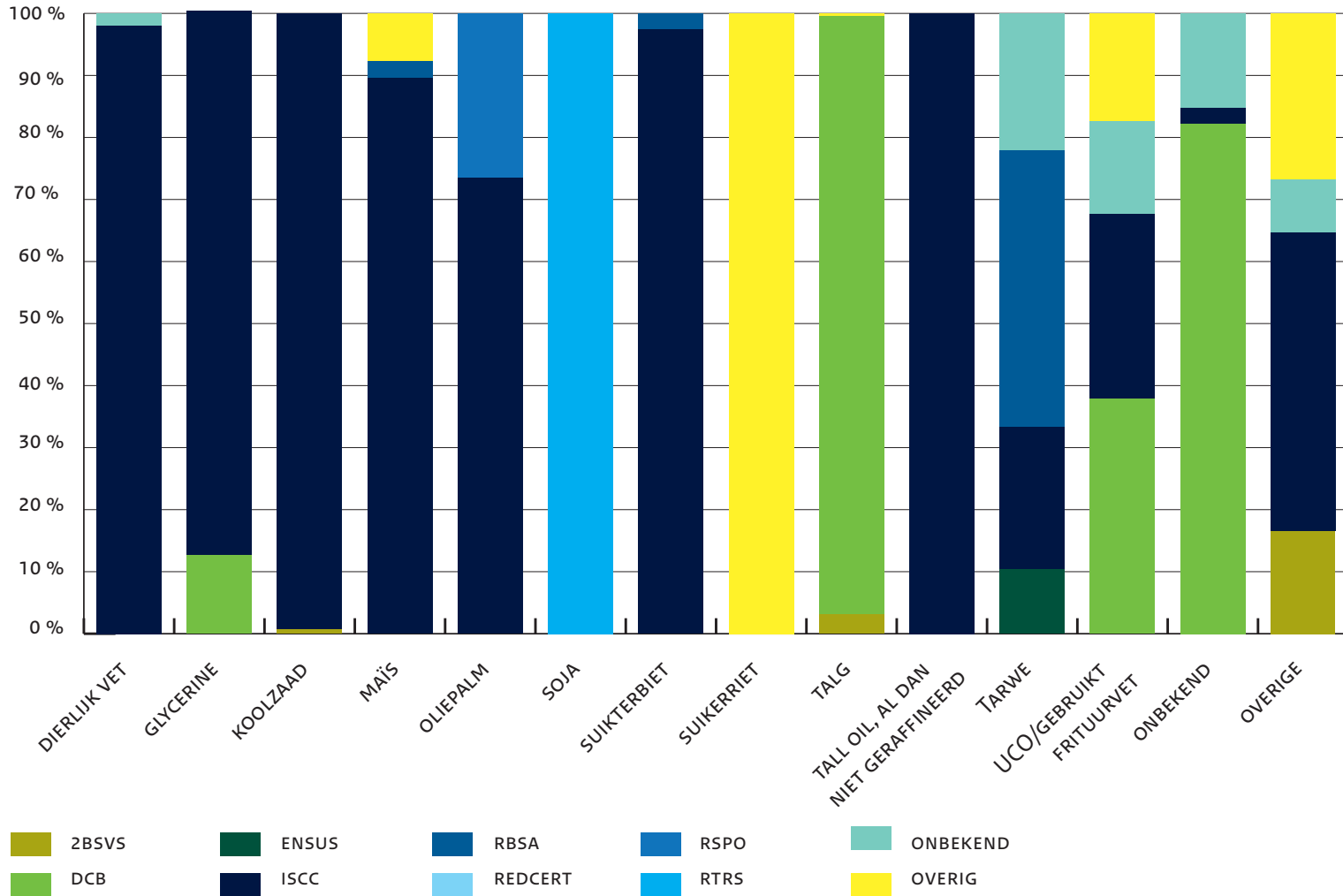
**FIGUUR 8 VOORGESTELD VERSNELD GROEIPAD BIJMENGPLICHT BIOBRANDSTOFFEN**



 BIJMENGPLICHT WETTELIJK  
 BIJMENGPLICHT VOORGESTELD

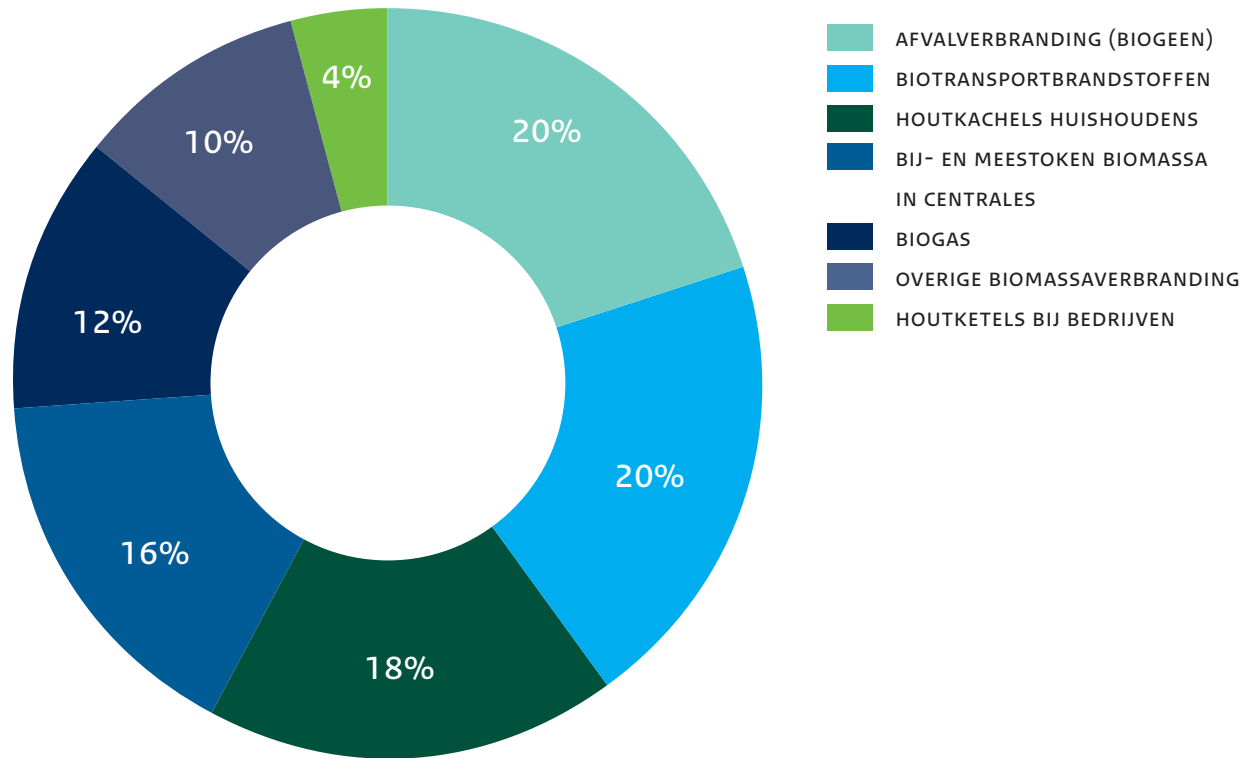


**FIGUUR 9 OVERZICHT VAN DE DUURZAAMHEIDSSYSTEMEN PER GRONDSTOF DIE IN 2011 GEBRUIKT ZIJN OM DE DUURZAAMHEID VAN BIOBRANDSTOFFEN TE BEWIJZEN [NEa, 2012b]**



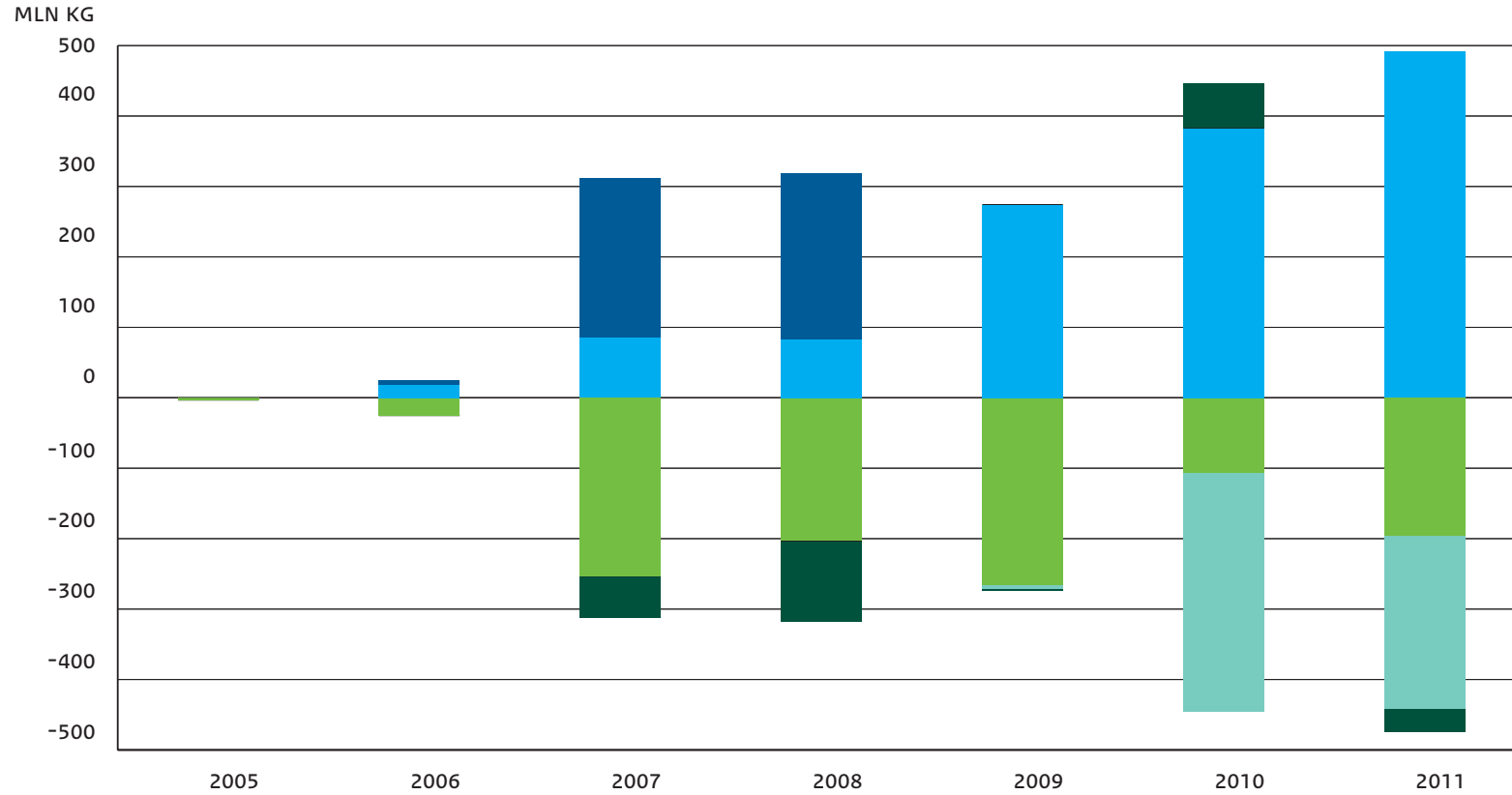


**FIGUUR 10 VERDELING VERBRUIKTE BIO-ENERGIE NAAR TOEPASSING (2012)**





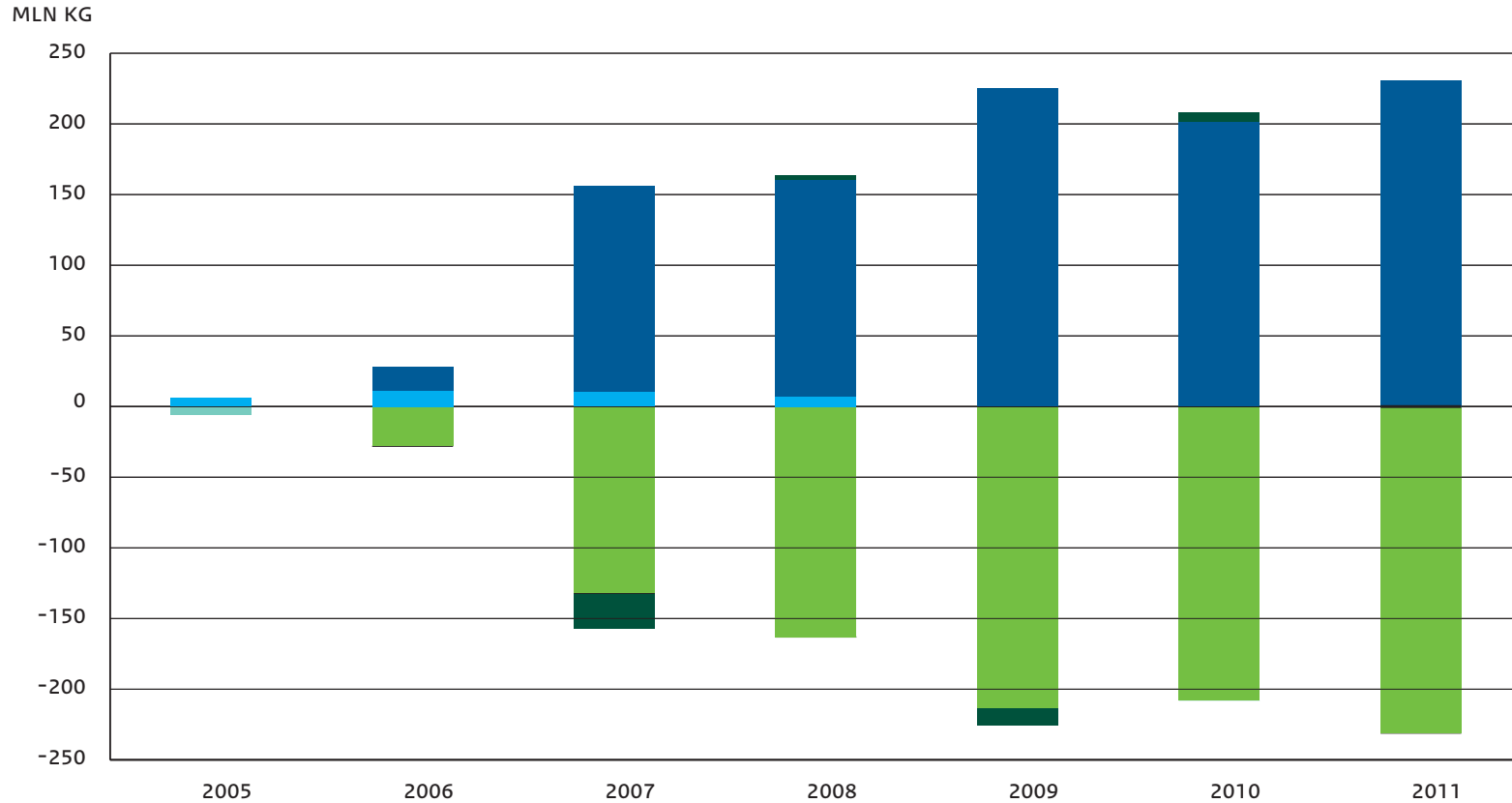
**FIGUUR 11 OVERZICHT VAN DE PRODUCTIE, CONSUMPTIE EN HANDEL VAN BIODIESEL (2005-2011)**



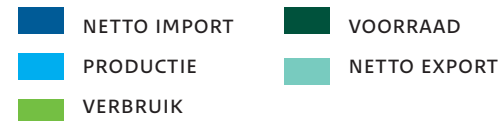
NETTO IMPORT   PRODUCTIE   VERBRUIK   VOORRAAD   NETTO EXPORT



**FIGUUR 12 OVERZICHT VAN DE PRODUCTIE, CONSUMPTIE EN HANDEL VAN BIOBENZINE (2005-2011)\***



\* Hierbij is de categorisatie van het CBS aangehouden. Als biobenzine worden aangemerkt biobrandstoffen die geschikt zijn om te gebruiken in benzinemotoren, meestal na bijmenging in gewone benzine. Veel gebruikte vormen van biobenzine zijn bio-ethanol en bio-etbe (ethyl tertiair buthyl ether).

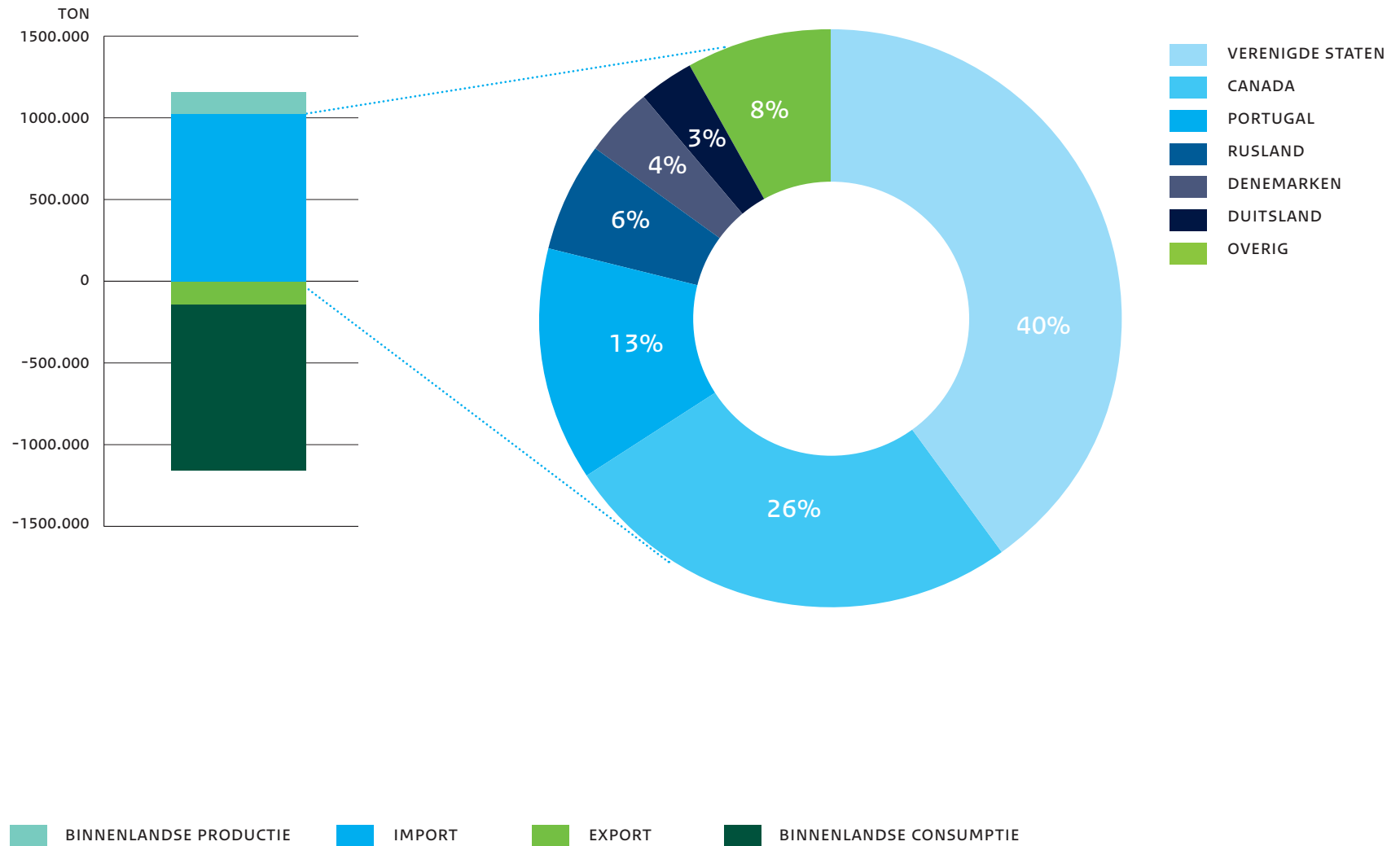








**FIGUUR 14 OVERZICHT VAN DE PRODUCTIE, CONSUMPTIE EN HANDEL VAN HOUTPELLETS IN NEDERLAND, 2011**





**FIGUUR 15 HERKOMST BIOMASSA GEBRUIKT VOOR ENERGIEDOELEINDEN IN NEDERLAND IN 2012 (IN PJ)**

