

eindrapport

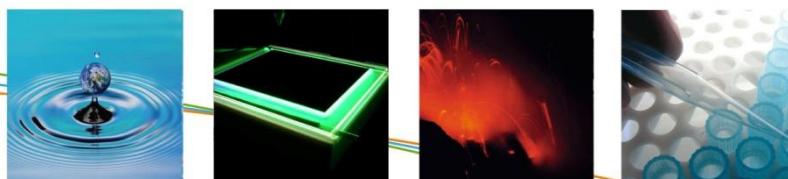
# Inventaris duurzame energie in Vlaanderen 2010

## DEEL I: hernieuwbare energie

K. Jaspers, K. Aernouts, S. Vangeel

Referentietask  
2011/TEM/R/160

november 2011



Alle rechten, waaronder het auteursrecht, op de informatie vermeld in dit document berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek NV ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. De informatie zoals verstrekt in dit document is vertrouwelijke informatie van VITO. Zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO mag dit document niet worden gereproduceerd of verspreid worden noch geheel of gedeeltelijk gebruikt worden voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin aangewend worden

---

## SAMENVATTING

### **Situering**

In 2009 werd de Europese Richtlijn 2009/28/EG (richtlijn ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen) goedgekeurd. In deze richtlijn worden bindende doelstellingen vastgelegd voor de Europese lidstaten voor het aandeel hernieuwbare energiebronnen in het bruto eindverbruik.

Het bruto eindverbruik van energie uit hernieuwbare bronnen in elke lidstaat wordt berekend als de som van:

- het bruto eindverbruik van elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen;
- het bruto eindverbruik van energie uit hernieuwbare bronnen voor verwarming en koeling;
- het eindverbruik van energie uit hernieuwbare bronnen in het vervoer.

De Richtlijn geeft volgende definitie voor het bruto eindverbruik van energie:

*„bruto-eindverbruik van energie”: de energiegrondstoffen die geleverd worden aan de industrie, het vervoer, de huishoudens, de dienstensector inclusief de openbare diensten, de land- en bosbouw en de visserij, inclusief het verbruik van elektriciteit en warmte door de energiesector voor het produceren van elektriciteit en warmte en inclusief het verlies aan elektriciteit en warmte tijdens de distributie en de transmissie; [ 1]*

Voor België bedraagt de doelstelling een aandeel van 13% hernieuwbare energie in het bruto-eindverbruik. Voorlopig is er nog geen verdeling vastgelegd tussen de gewesten en het federale niveau. Tegen 30 juni 2010 dienden alle lidstaten een nationaal actieplan voor energie uit hernieuwbare bronnen op te stellen (het Belgische Plan werd ingediend in november 2010). Elke lidstaat dient bovendien uiterlijk tegen 31/12/2011 en daarna elke 2 jaar een verslag op te maken voor de Commissie, met daarin de voortgang van het bevorderen en gebruiken van energie uit hernieuwbare bronnen. Een aantal onderdelen van deze verslaggeving (over de bijdragen van hernieuwbare energie per sector (electriciteit, warmte & koeling, vervoer) in het bruto eindverbruik ) kunnen voor Vlaanderen ingevuld worden met behulp van de gegevens uit deel I van dit rapport

### **Steekkaart hernieuwbare energie in Vlaanderen – 2005-2010**

In volgende overzichtstabel wordt een overzicht gegeven van de verschillende onderdelen van de berekening van de hernieuwbare aandelen per sector, conform de Europese Richtlijn 2009/28/EG, alsook het globale aandeel hernieuwbare energie in het bruto eindverbruik in Vlaanderen voor de jaren 2005 – 2010.



	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>Aandeel energie uit hernieuwbare bronnen in het bruto-eindverbruik van energie in Vlaanderen</i>						
TOTAAL eindverbruik energie uit hernieuwbare bronnen [PJ]	13,6	15,9	19,8	22,2	29,1	36,7
TOTAAL bruto finaal energieverbruik [PJ]	1.036	1.030	1.006	1.018	970	1.081
% hernieuwbare energie/totaal bruto finaal energieverbruik	1,3	1,5	2,0	2,2	3,0	3,4
<i>Aandeel energie uit hernieuwbare bronnen in het bruto eindverbruik van elektriciteit in Vlaanderen</i>						
<i>Productie groene stroom GWh (bruto)</i>	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Waterkracht	2,3	2,1	2,8	3,6	3,3	3,4
Windenergie	156	240	287	336	391	402
Zon (PV)	1,1	2,8	5,6	34,0	143	490
Afvalverbranding	176	208	260	275	353	442
Biomassa	608	982	1.051	1.373	1.885	1.768
Biogas	126	155	156	192	319	407
Totale bruto groene stroom productie	1.069	1.590	1.763	2.214	3.095	3.511
Totaal bruto eindverbruik van elektriciteit [GWh] <sup>1</sup>	58.524	60.315	60.598	60.572	58.293	63.454
% energie uit hernieuwbare bronnen in het bruto eindverbruik van elektriciteit in Vlaanderen	1,8	2,6	2,9	3,7	5,3	5,5
<i>Aandeel energie uit hernieuwbare bronnen in het bruto eindverbruik voor verwarming en koeling in Vlaanderen</i>						
<i>Productie groene warmte [TJ]</i>	2005	2006	2007	2008	2009	2010
door WKK-installaties	1.507	2.151	3.074	3.252	3.644	4.925
door installaties die enkel warmte produceren	6.577	6.417	6.682	6.958	7.227	7.795
groene warmte productie	8.084	8.568	9.756	10.210	10.872	12.720
TOTALE warmteproductie	525.187	512.648	476.672	492.647	479.789	563.193
bruto finaal verbruik van hernieuwbare energie voor verwarming en koeling [PJ]	9,8	10,1	11,5	11,9	12,6	15,2
bruto finaal energieverbruik voor verwarming en koeling [PJ]	599	587	555	563	530	620
% energie uit hernieuwbare bronnen in het bruto eindverbruik voor verwarming en koeling in Vlaanderen	1,6	1,7	2,1	2,1	2,4	2,5
<i>Aandeel energie uit hernieuwbare bronnen in het bruto eindverbruik voor vervoer in Vlaanderen</i>						
<i>Hernieuwbare energie in transport [PJ]</i>	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Elektriciteitsverbruik van hernieuwbare bronnen voor vervoer	0,0002	0,033	0,050	0,075	0,080	0,101
Verbruik van biobrandstoffen voor vervoer			2,0	2,2	5,2	8,7
eindverbruik van energie uit hernieuwbare bronnen in vervoer	0,0	0,0	2,0	2,3	5,3	8,8
finaal energieverbruik van vervoer	178,8	179,2	182,2	183,8	173,7	185,0
% energie uit hernieuwbare bronnen voor vervoer in het bruto eindverbruik van vervoer	0,0	0,0	1,1	1,2	3,0	4,8

Tabel 1: Overzicht van het aandeel hernieuwbare energie in Vlaanderen (berekend volgens de richtlijn 2009/28/EC)

De berekening in bovenstaande tabel geeft aan dat het aandeel hernieuwbare energie in het bruto finaal energieverbruik in Vlaanderen in 2010 3,4% bedroeg. De verschillende onderdelen van de berekening worden verder in dit rapport toegelicht.

Dit rapport geeft de situatie weer zoals ze gekend is in november 2011. Er kwamen sinds de rapportering van de inventaris 2009 nog extra gegevens beschikbaar over 2009 en er werden een aantal correcties uitgevoerd, waardoor de cijfers ten opzichte van het vorige rapport zijn gewijzigd

### Markante feiten hernieuwbare energie in Vlaanderen – 2010

#### Toetsing Richtlijn 2009/28/EC

- Het aandeel hernieuwbare energie in het bruto finaal energieverbruik in Vlaanderen bedraagt in 2010 3,4% (de doelstelling voor België is vastgelegd op 13% tegen 2020)
- Het aandeel energie uit hernieuwbare bronnen in het bruto eindverbruik van elektriciteit in Vlaanderen bedraagt 5,5% in 2010
- Het aandeel energie uit hernieuwbare bronnen in het bruto eindverbruik voor verwarming en koeling in Vlaanderen bedraagt 2,5% in 2010

- Het aandeel energie uit hernieuwbare bronnen in het bruto eindverbruik van vervoer in Vlaanderen bedraagt 4,8% in 2010 (voorlopig gebaseerd op een update van het totale energieverbruik in wegtransport voor 2010 en biobrandstoffen in 2010 (MIMOSA- 4 doorrekening oktober 2011))

### *Opmerkelijkheden 2010 versus 2009*

- De totale netto groene stroomproductie is in 2010 met 21% gestegen ten opzichte van 2009. Ten opzichte van 2005 is de netto groene stroomproductie meer dan verdrievoudigd
- De spectaculairste stijging van de netto groene stroomproductie vinden we terug bij de PV-panelen. In 2010 produceerde Vlaanderen 14 keer meer groene stroom (netto) uit PV-panelen ten opzichte van 2008 en bijna 3,5 keer meer dan in 2009. Er werd 485 GWh met behulp van PV-panelen geproduceerd, dat is voldoende om ongeveer 138.500 gezinnen van groene stroom te voorzien (gemiddeld 3500kWh/gezin).
- In 2010 produceerde Vlaanderen 17% meer groene warmte dan het jaar voorheen. De 12,7PJ geproduceerde groene warmte heeft een aandeel van 2,3% in de totale warmteproductie in Vlaanderen.
- In 2010 wordt 64% van groene warmteproductie geproduceerd door installaties op hout. De houtinstallaties produceerden gezamenlijk (over alle sectoren heen) 19% meer groene warmte dan in 2009. In de industrie zijn er 2 grote biomassa-installaties op hout bijgekomen in 2010 waardoor de groene warmteproductie van zelfproducenten op basis van hout in de industrie daar verdubbelde ten opzichte van 2009. Anderzijds heeft het koudere jaar er ook voor gezorgd dat de groene warmteproductie door de huishoudens (houtkachels) met 23% is gestegen.
- In Vlaanderen verbruiken we in de transportsector 8,7 PJ biobrandstoffen in 2010. Dit betekent dat het verbruik van biobrandstoffen in Vlaanderen ten opzichte van 2009 is toegenomen met 68% (+73% voor biodiesel en + 32% voor bio-ethanol).

---

**INHOUD**

<b>Samenvatting</b>	<b>I</b>
<b>Inhoud</b>	<b>III</b>
<b>Lijst van tabellen</b>	<b>V</b>
<b>Lijst van figuren</b>	<b>VII</b>
<b>Lijst van afkortingen</b>	<b>VIII</b>
<b>Lijst van symbolen</b>	<b>IX</b>
<b>HOOFDSTUK 1. Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1. <i>Situering</i>	1
1.2. <i>Biomassa voor energie-doeleinden</i>	2
1.3. <i>Wetgeving en doelstellingen</i>	4
1.3.1. Groene stroom	4
1.3.2. groene warmte	4
1.3.3. hernieuwbare energie in vervoer	5
1.3.4. Warmtekrachtkoppeling (WKK)	5
<b>HOOFDSTUK 2. Elektriciteit</b>	<b>7</b>
2.1. <i>Groene stroomproductie – Evolutie</i>	7
2.2. <i>Groene stroomproductie – toetsing aan 2009/28/EC</i>	9
2.3. <i>Geïnstalleerd vermogen voor groene stroomproductie</i>	10
2.4. <i>Nieuwe en gesloten installaties voor groene stroomproductie</i>	11
2.5. <i>Groene stroomproductie per categorie</i>	12
2.5.2. waterkracht	15
2.5.3. Zon	15
2.5.4. Wind	17
2.5.5. Afvalverbranding	17
2.5.6. biogas	18
2.5.7. Vaste en vloeibare biomassa	22
<b>HOOFDSTUK 3. Warmte en koeling</b>	<b>27</b>
3.1. <i>Algemeen</i>	27
3.2. <i>berekeningswijze groene warmte per categorie</i>	30
3.3. <i>Afval</i>	32
3.4. <i>Biogas</i>	33
3.5. <i>Vaste en vloeibare biomassa</i>	34
3.6. <i>Zon</i>	37
3.7. <i>warmtepompen en warmtepompboilers</i>	38

3.8. Totale (groene + grijze) warmteproductie in Vlaanderen	40
<b>HOOFDSTUK 4. Vervoer</b>	<b>42</b>
4.1. Vervoer – toetsing aan 2009/28/EC	42
4.2. Vervoer - Biobrandstoffen	44
<b>HOOFDSTUK 5. Besluit</b>	<b>47</b>
<b>Literatuur</b>	<b>48</b>

## LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Overzicht van het aandeel hernieuwbare energie in Vlaanderen (berekend volgens de richtlijn 2009/28/EC)	1
Tabel 2: Opdeling volgens de IEA categorieën (en extra detail)	2
Tabel 3: beknopte biomassa- energiebalans voor 2010	4
Tabel 4: Aandeel bruto groene stroomproductie in het bruto eindverbruik van elektriciteit in Vlaanderen (in overeenstemming met de huidige interpretatie van de definities van de Richtlijn 2009/28/EC)	9
Tabel 5: Evolutie van het geïnstalleerd vermogen voor groene stroomproductie volgens eigen berekeningen (jaarlijks variabel voor biomassa, biogas en afvalverbrandingsinstallaties)[5, 3, 18]	10
Tabel 6: Evolutie van het geïnstalleerd vermogen voor groene stroomproductie volgens de VREG (stand van zaken website 1/6/2011)[4]	11
Tabel 7: Nieuwe installaties in 2010 (exclusief PV en water)	12
Tabel 8: Gesloten installaties in 2010 (exclusief PV, wind, water)	12
Tabel 9: Evolutie van waterkracht in Vlaanderen [4]	15
Tabel 10: Evolutie van zonne-energie uit PV-panelen in Vlaanderen	16
Tabel 11: Evolutie van windkracht in Vlaanderen[4]	17
Tabel 12: Evolutie van de groene stroomproductie door verbranding van de hernieuwbare fractie van afval in Vlaanderen	17
Tabel 13: Evolutie van groene stroomproductie door biogasinstallaties in Vlaanderen	18
Tabel 14: Evolutie van groene stroomproductie uit stortgas installaties in Vlaanderen	19
Tabel 15: Evolutie van groene stroomproductie door biogas uit waterzuiveringsslib	19
Tabel 16: Evolutie van groene stroomproductie door biogas uit zuiveringsslib van RWZI's	20
Tabel 17: Evolutie van groene stroomproductie door biogas uit andere anaërobe waterzuivering	20
Tabel 18: Evolutie van groene stroomproductie door overig biogas	21
Tabel 19: Evolutie van groene stroomproductie door biogas uit nevenproducten van de landbouw	21
Tabel 20: Evolutie van groene stroomproductie door biogas uit organisch biologisch afval van andere sectoren	22
Tabel 21: Evolutie van groene stroomproductie door vaste en vloeibare biomassa	23
Tabel 22: Evolutie van groene stroomproductie door vaste biomassa	23
Tabel 23: Evolutie van groene stroomproductie door vloeibare biomassa	24
Tabel 24: Evolutie van groene stroomproductie door PPO-koolzaadolie	24
Tabel 25: Evolutie van groene stroomproductie door palmolie	25
Tabel 26: Evolutie van groene stroomproductie door afvalolie	25
Tabel 27: Indeling categorieën groene warmte	27
Tabel 28: Aandeel energie uit hernieuwbare bronnen in het bruto eindverbruik voor verwarming en koeling in Vlaanderen	29
Tabel 29: Referentierendementen volgens [19] vertaald naar de specifieke situatie voor groene warmteproductie	31
Tabel 30: Overzicht van de geproduceerde groene warmte in Vlaanderen in 2010, uitgedrukt in GJ	32
Tabel 31: brandstoffen en geïnstalleerd vermogen voor groene warmteproductie van houtinstallaties in de verschillende sectoren (exclusief huishoudens)	36
Tabel 32: Evolutie van de groene en totale warmteproductie van warmtepompen, warmtepompboilers en zonneboilers (2010 voorlopig gelijkgesteld aan 2009)	39
Tabel 33: Evolutie (2005-2010 voorlopig) van de groene warmteproductie ten opzichte van de totale warmteproductie in %	41

Tabel 34: Aandeel energie uit hernieuwbare bronnen voor vervoer in het bruto eindverbruik van vervoer in Vlaanderen _____	42
Tabel 35: Maximale hoeveelheden erkende bio-ethanol _____	44
Tabel 36: Maximale hoeveelheden erkende bio-diesel _____	45
Tabel 37: Erkende hoeveelheden biobrandstoffen met accijsreductie in België _____	45
Tabel 38: Volume% en Joule% van bijmenging van biobrandstoffen in België _____	45
Tabel 39: Verbruiken van biodiesel en bio-ethanol in Vlaanderen voor 2007-2010 (voorlopig) _____	46

---

**LIJST VAN FIGUREN**

Figuur 1: Evolutie van het gebruik van biomassa voor energie-doeleinden in Vlaanderen _____	3
Figuur 2: Netto productie van groene stroom in Vlaanderen (op basis van VREG, ODE-Vlaanderen, VEA) [ , ] _____	8
Figuur 3: Overzicht (2004-2010) van de aandelen in de totale netto groene stroomproductie ____	13
Figuur 4: Evolutie van de productie van groene warmte in Vlaanderen 2005-2010 _____	28
Figuur 5: Groene warmteproductie uit de hernieuwbare fractie van afval voor installaties met gecombineerde elektriciteit- en warmteproductie en installaties die enkel warmte produceren _____	32
Figuur 6: Groene warmteproductie door stortgasinstallaties _____	33
Figuur 7: Groene warmte productie door biogasinstallaties met gecombineerde elektriciteit- en warmteproductie en installaties die enkel warmte produceren _____	34
Figuur 8: Groene warmteproductie door biomassa installaties op basis van vaste biomassa _____	35
Figuur 9: Groene warmteproductie door biomassa installaties op basis van vloeibare biomassa _	37
Figuur 10: Schets ter verduidelijking van de definiëring van groene warmte bij warmtepompen _	39
Figuur 11: Totale warmteproductie in Vlaanderen in 2010 (voorlopige cijfers) _____	40

## LIJST VAN AFKORTINGEN

BBE	Bruto binnenlands elektriciteitsverbruik
BPF	Belgische Petroleum Federatie
FOD	Federale Overheidsdienst
GSC	Groenestroomcertificaten
PPO	Pure plantaardige olie
PV	Fotovoltaïsch
RDF	Refused Derived Fuel
SPF	Seasonal Performance Factor
VEA	Vlaams Energieagentschap
VITO	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
VREG	Vlaamse Regulator voor de elektriciteits- en gasmarkt

---

## LIJST VAN SYMBOLEN

PJ	petajoule : $1 \text{ PJ} = 10^{15}$ Joule
TJ	terajoule: $1 \text{ TJ} = 10^{12}$ Joule
GJ	gigajoule: $1 \text{ GJ} = 10^9$ Joule
MJ	megajoule: $1 \text{ MJ} = 10^6$ Joule
GWh	gigawattuur: $1 \text{ GWh} = 10^6$ kWh (kilowattuur)
MWh	megawattuur: $1 \text{ MWh} = 10^3$ kWh (kilowattuur)



## HOOFDSTUK 1. INLEIDING

---

### 1.1. SITUERING

In deze inventaris trachten we een beeld te geven van het gebruik en de productie van hernieuwbare energie in Vlaanderen.

In 2009 werd de Europese Richtlijn 2009/28/EG (richtlijn ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen) goedgekeurd. In deze richtlijn worden bindende doelstellingen vastgelegd voor de Europese lidstaten voor het aandeel hernieuwbare energiebronnen in het bruto eindverbruik.

Het bruto eindverbruik van energie uit hernieuwbare bronnen in elke lidstaat wordt berekend als de som van:

- het bruto eindverbruik van elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen;
- het bruto eindverbruik van energie uit hernieuwbare bronnen voor verwarming en koeling;
- het eindverbruik van energie uit hernieuwbare bronnen in het vervoer.

Omdat de cijfers in deze inventaris ook gebruikt worden om berekeningen uit te voeren voor de evaluatie van de doelstellingen uit de vermelde Richtlijn 2009/28/EC, wordt het rapport opgedeeld in 3 hoofdstukken. In *hoofdstuk 2* wordt ingegaan op het gedeelte groene elektriciteit, in *hoofdstuk 3* wordt het verbruik van brandstoffen voor warmte en koeling verder toegelicht en in *hoofdstuk 4* wordt het hernieuwbare aandeel van energieverbruik voor vervoer besproken.

Omdat de inventaris eveneens wordt gebruikt voor de IEA rapporteringen rond hernieuwbare energie, worden per hoofdstuk de hernieuwbare stromen opgedeeld in de IEA-categorieën, waar dit relevant is. In volgende tabel staat de opdeling zoals gevraagd in de IEA rapportering weergegeven. Waar mogelijk gebeurt nog een verdere opdeling in meer detail. Om de vertrouwelijkheid van de gegevens op bedrijfsniveau te garanderen wordt er steeds voor gezorgd dat de vermelde cijfers, tabellen en figuren een minimum van 3 bedrijven omvat. Tabellen en figuren die gegevens van individuele (of slechts 2) bedrijven omvatten worden niet getoond. In de tekst wordt wel telkens vermeld dat er bedrijven bestaan van deze categorieën, maar dat het aantal te beperkt is om de vertrouwelijkheid van de gegevens te garanderen.

<i>IEA hoofdcategorie</i>	<i>IEA subcategorie + verder opgedeeld</i>
Waterkracht	
Geothermisch	
Zon	Zonthermisch PV
Energie ten gevolge van golfslagkracht, getijden (nvt)	
Wind	
Afval	Hernieuwbaar huishoudelijk of gelijkgesteld afval Niet-hernieuwbaar huishoudelijk afval* Industrieel afval (incl. restbrandstoffen)*
Vaste biomassa	Houtskool Hout, houtafval, andere vaste biomassa Biomassa hout Biomassa slib Biomassa olijfpulp/pit Biomassa koffie(droes)
Biogas	Stortgas Biogas van zuiveringsslib RWZI Andere anaërobe waterzuivering Ander biogas Biogas van nevenproducten uit de landbouw Biogas van organisch biologisch afval uit andere sectoren
Vloeibare biomassa	Biobenzine Biodiesel Andere vloeibare biobrandstoffen Bio-olie afval PPO Koolzaadolie (EU) PPO Palmolie (niet-EU)

Tabel 2: Opdeling volgens de IEA categorieën (en extra detail)

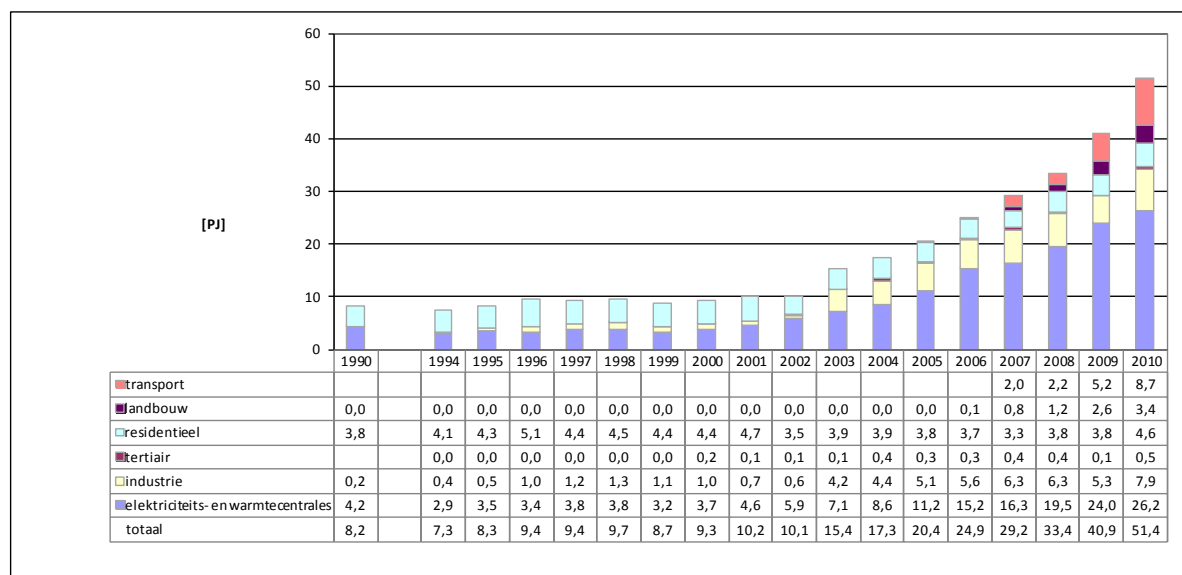
(\*) categorieën die niet in deze hernieuwbare inventaris worden behandeld

nvt = niet van toepassing

Zon, wind- en waterkracht wenden we aan voor elektriciteitsopwekking en bespreken we verder in het hoofdstuk Elektriciteit. Daarnaast gebruiken we zon, aardwarmte en de natuurlijke warmte van water en lucht ook voor de productie van warmte. Het gebruik van zonneboilers, warmtepompen en warmtepompboilers bespreken we in het hoofdstuk 'Warmte en koeling'. Naast deze hernieuwbare energiebronnen, is er nog een groot gedeelte biomassa dat gebruikt wordt voor energie-doeleinden. Deze biomassa wordt deels aangewend voor de gecombineerde productie van elektriciteit en warmte, deels voor warmteproductie alleen en deels voor elektriciteitsproductie alleen. Daarnaast wenden we ook vloeibare biomassa zoals biobenzine en biodiesel aan in de transportsector. Het gebruik van biomassa voor energiedoeleinden zal dan ook in alle hoofdstukken terug aan bod komen.

## 1.2. BIOMASSA VOOR ENERGIE-DOELEINDEN

Om een beter inzicht te krijgen in de hoeveelheid biomassa die we in Vlaanderen aanwenden voor elektriciteitsproductie, warmteproductie en transport proberen we jaarlijks een volledige inventarisatie te maken van alle biomassa-stromen die hiervoor aangewend worden. Het resultaat hiervan kan je in volgende figuur terugvinden.



Figuur 1: Evolutie van het gebruik van biomassa voor energie-doeleinden in Vlaanderen

Het biomassa verbruik voor energie-doeleinden steeg in 2010 in Vlaanderen met 26% ten opzichte van 2009. Het verbruik van biodiesel en bio-ethanol voor wegvervoer steeg met 3,5 PJ ten opzichte van 2009 (of +68%), daarnaast kent het biomassaverbruik in de industrie een absolute stijging van 2,6 PJ ten opzichte van 2009 (+ 48%). Bij Stora Enso (Industrie/papier en uitgeverijen) werd een grote WKK-installatie in dienst gesteld in 2010 die als inputstromen houtafval (B-hout) en een RDF-fractie (Refused Derived Fuel) aanwendt. Ook het biomassaverbruik in de elektriciteits- en warmtesector steeg aanzienlijk ten opzichte van 2009 (+2,3 PJ of +9,5%). De nieuwe biokrachtcentrale A&S Energie NV die een samenwerking is tussen Aspiravi NV en Spano NV speelt hier een grote rol.

[TJ]	biobenzine	biodiesel	bio-brandstof	biomassa vloeibaar (excl. biobrandstoffen)	stortgas	biogas	vaste biomassa	afval (HEB)	totaal
<b>transformatiesector</b>				<b>1.425</b>	<b>585</b>	<b>349</b>	<b>12.625</b>	<b>11.246</b>	<b>26.229</b>
elektriciteit en warmte (3) raffinaderijen cokesfabrieken andere (4)				1.425	585	349	12.625	11.246	26.229
<b>eindenergieverbruik</b>	<b>855</b>	<b>7.906</b>	<b>8.760</b>	<b>1.342</b>	<b>83</b>	<b>3.167</b>	<b>11.508</b>	<b>296</b>	<b>25.156</b>
niet-energetisch verbruik									
industrie		19	19	761		541	6.254	296	7.871
residentieel en gelijkgesteld				582	83	2.625	5.254		8.544
waarvan residentieel							4.606		4.606
waarvan tertiair				37	83	325	61		506
waarvan landbouw				544		2.300	587		3.431
transport	855	7.887	8.741						8.741

<b>totaal</b>	<b>855</b>	<b>7.906</b>	<b>8.760</b>	<b>2.767</b>	<b>668</b>	<b>3.515</b>	<b>24.132</b>	<b>11.542</b>	<b>51.385</b>
---------------	------------	--------------	--------------	--------------	------------	--------------	---------------	---------------	---------------

Tabel 3: beknopte biomassa- energiebalans voor 2010

### 1.3. WETGEVING EN DOELSTELLINGEN

In april 2009 verscheen de richtlijn ‘hernieuwbare energie’ (2009/28/EG). De voornaamste doelstelling hiervan is zorgen dat tegen 2020 20% van het energieverbruik in Europa uit hernieuwbare energievormen bestaat. Elke lidstaat kreeg een bindende doelstelling opgelegd, en voor België bedroeg die doelstelling 13%. Voorlopig is er nog geen akkoord dat deze doelstelling verdeeld over de gewesten en het federale niveau.

#### 1.3.1. GROENE STROOM

Er is geen aparte doelstelling voor groene stroom binnen de globale bindende doelstelling van 13%. Iedere lidstaat kiest zelf zijn mogelijkheden.

Ter ondersteuning van de groene stroomproductie/gebruik, is er in Vlaanderen een systeem van groene stroomcertificaten ingevoerd. Elektriciteitsleveranciers moeten elk jaar tegen 31 maart een bepaald aantal groene stroom certificaten (GSC’s) inleveren (quotum), afhankelijk van de door hen geleverde elektriciteit waarvoor het quotum geldt. Als een elektriciteitsleverancier te weinig GSC’s inlevert, moet hij per ontbrekend certificaat een boete van 125 euro betalen. De boetes worden gestort in het Energiefonds. Het quotum varieert van jaar tot jaar. Om het aantal voor te leggen certificaten (= C) te berekenen vermenigvuldigen we de variabele factor G met de totale hoeveelheid elektriciteit in MWh (= Ev). De formule luidt dus  $C = G \times Ev$ , waarbij G gelijk is aan:

0,0490 op 31 maart 2009  
 0,0525 op 31 maart 2010  
 0,0600 op 31 maart 2011  
 0,0700 op 31 maart 2012  
 0,0800 op 31 maart 2013  
 0,0900 op 31 maart 2014  
 0,1000 op 31 maart 2015  
 0,1050 op 31 maart 2016  
 0,1100 op 31 maart 2017  
 0,1150 op 31 maart 2018  
 0,1200 op 31 maart 2019  
 0,1250 op 31 maart 2020  
 0,1300 op 31 maart 2021

In de bepaling van Ev wordt een gedeeltelijke vrijstelling toegepast voor afnamepunten met grote verbruikers.

#### 1.3.2. GROENE WARMTE

Er is geen aparte doelstelling voor groene warmte binnen de globale bindende doelstelling van 13%. Iedere lidstaat kiest zelf zijn mogelijkheden.

Groene warmte is een belangrijk onderdeel van de Europese richtlijn.

**1.3.3. HERNIEUWBARE ENERGIE IN VERVOER**

De richtlijn 2009/28/EG legt dus voor de verschillende delen (groene stroom, groene warmte, hernieuwbare energie in vervoer) geen bindende doelstellingen op, maar een minimum van 10% van transport moet wel uit hernieuwbare energie komen. Voor transport tellen biobrandstoffen mee, alsook de elektrische voertuigen (gedeelte groene stroom). In juni 2009 besliste de Belgische overheid wel dat er een verplichting is vanaf juli 2009 om 4% (op volume basis) duurzame biobrandstoffen bij te mengen in benzine- en diesel. Deze verplichting is voorlopig geldig voor 2 jaar (vanaf juli 2009 tot juli 2011) .

**1.3.4. WARMTEKRACHTKOPPELING (WKK)**

In deel II van de inventaris duurzame energie wordt de WKK-inventaris opgemaakt en besproken.



---

## HOOFDSTUK 2. ELEKTRICITEIT

---

Dit hoofdstuk bespreekt de productie van groene elektriciteit door het aanwenden van zon, windkracht, waterkracht en biomassaströmen. We bespreken de evolutie van de groene stroomproductie in zijn totaliteit en toetsen deze aan de Europese doelstellingen. We maken ook een globaal overzicht van het geïnstalleerd elektrisch vermogen voor de productie van groene stroom. Verder bespreken we in detail de evolutie van de groene stroomproductie, het groene geïnstalleerde elektrische vermogen en het aantal vollastdraaiuren voor zon, wind en water. Voor de biomassa-productie-installaties wordt daar ook per biomassa-stroom (zie indeling in Tabel 2) de evolutie van het totale geïnstalleerde elektrische vermogen, de totale elektriciteitsproductie en de totale biomassa-input aan toegevoegd.

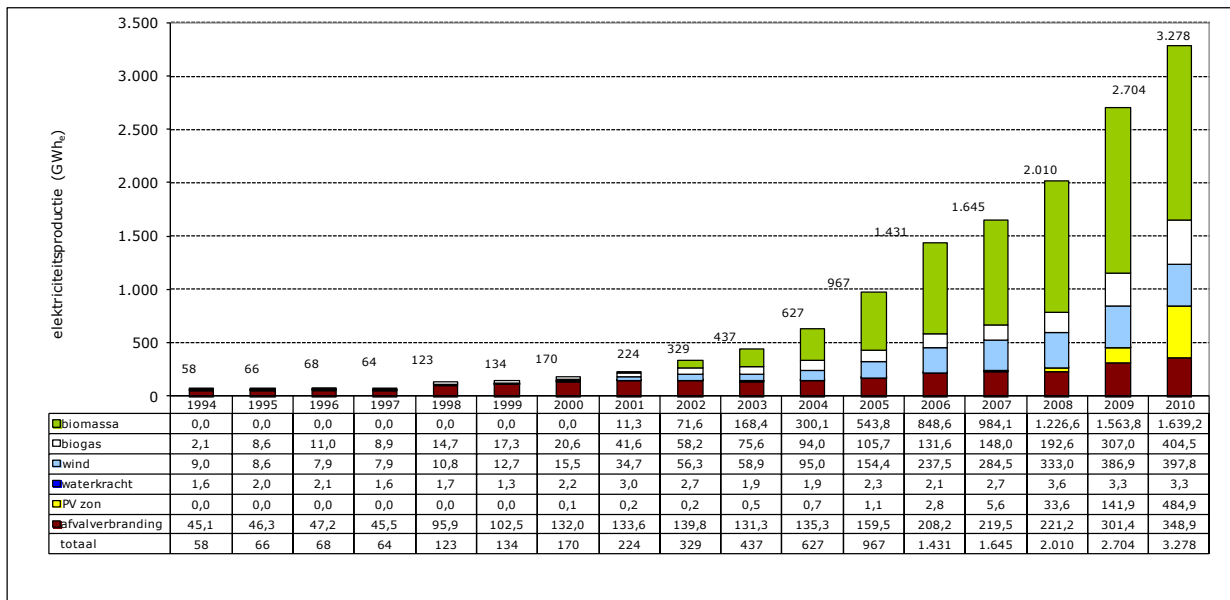
Enkele kanttekeningen:

Er zijn enkele productie-installaties die gebruik maken van verschillende biomassa-strömen. Zo is er een installatie die zowel palmolie als biogas aanwendt. Er is ook een installatie die zowel afval als slib aanwendt voor de productie van (groene) stroom (/groene warmte). Deze installaties kennen we toe aan 1 categorie, namelijk: palmolie (biomassa/vloeibaar) en afval.

Een tweede kanttekening maken we over het onderscheid tussen de groene stroomproductie (netto) volgens VREG-statistieken en de groene stroomproductie die we in dit rapport als totale netto groene stroomproductie opnemen. De VREG volgt het systeem van groene stroomcertificaten in Vlaanderen op. Binnen dit systeem is er sinds 1 januari 2010 een bijkomende regulering [2] gekomen voor co-verbranding van biomassa tot 60% in kolencentrales met een nominaal elektrisch vermogen van meer dan 50 MW. Het aantal voor de Vlaamse certificatenverplichting aanvaardbare groenestroomcertificaten wordt verminderd met 50%. Deze vermindering wordt in de statistieken van VREG [4] toegepast bij de vermelding van het aantal uitgereikte groene stroomcertificaten. In voorliggend rapport zit, bij het vermelden van de netto en bruto groene stroomproductie, ook de productiehoeveelheid vevat die niet aanvaardbaar is voor de Vlaamse certificatenverplichting. Vanaf 1 januari 2011 moet volgens hetzelfde decreet [2] voor de installatie 'Max Green (vroeger Rodenhuize houtpellets)' het aantal voor de certificatenverplichting aanvaardbare groenestroomcertificaten verminderd worden met 11%. Deze installatie kreeg in 2010 nog 100% aanvaardbare GSC uitgereikt. Waar dit essentieel is, maken we de lezers hierop nogmaals attent.

### 2.1. GROENE STROOMPRODUCTIE – EVOLUTIE

Volgende figuur en tabel geeft een overzicht van de netto groene stroomproductie in Vlaanderen per techniek voor de periode 1994-2010. Voor de duidelijkheid verwijzen we nog even naar voorgaande paragraaf omtrent het verschil in 2010 met de VREG-statistieken over de uitgereikte groenestroomcertificaten die aanvaardbaar zijn voor de Vlaamse certificatenverplichting. Onderstaande tabel geeft ook de niet-aanvaardbare netto-productie van co-verbranding in kolencentrales mee.



Figuur 2: Netto productie van groene stroom in Vlaanderen (op basis van VREG, ODE-Vlaanderen, VEA) [3 4,5]

De totale netto groene stroomproductie (inclusief groene stroomproductie die niet aanvaardbaar is voor de Vlaamse certificatenplicht) steeg in 2010 met meer dan 21% ten opzichte van 2009. De stijging is vooral het gevolg van een forse uitbreiding van de productie uit PV panelen (+ 242%).

Voor PV-installaties die in 2010 in dienst genomen werden gaf het ondersteuningssysteem nog een gegarandeerde prijs van 350 euro per groenestroomcertificaat en dit gedurende 20 jaar. Tot en met 2009 bedroeg deze prijsgarantie nog 450 euro gedurende 20 jaar. Deze garanties voor 2009 en 2010 heeft nog tal van investeerders doen kiezen voor een installatie. Voor installaties die tussen 1 januari 2011 en 30 juni 2011 geplaatst werden, daalt de prijsgarantie tot 330 euro en voor indiensttredingen na 31 juni 2011 is er een variabel steunbedrag voorzien naargelang het geïnstalleerd vermogen en naargelang de datum van in diensttreding (hoe verder in de toekomst hoe lager het steunbedrag). Er werden in 2009 veel nieuwe PV-installaties geïnstalleerd en ook in 2010 steeg het aantal nieuwe installaties nog gestaag verder. De in 2009 geïnstalleerde installaties hebben in 2010 hun eerste volledige productiejaar achter de rug en tellen dus vanaf 2010 overduidelijk mee in de totale groenestroomproductie.

Naast de PV-“boom” werd in 2010 ook voor het eerste volledige jaar de capaciteit van de biostoomcentrale van Electrawinds benut. Deze startte op in juli 2009 [6]. De stijging van de groene stroomproductie in 2010 ten gevolge hiervan kan duidelijk waargenomen worden onder de categorie afvalverbranding.

In 2010 deden 2 grote nieuwe projecten op basis van biomassa de capaciteit gevoelig toenemen. De multifuel energiecentrale van Stora Enso (Stora Enso SELM42) draait sinds de zomer van 2010 continu [7]. Deze installatie maakt voornamelijk gebruik van houtafval en plaatsen we onder de categorie ‘vaste biomassa/hout’. De samenwerking tussen Spano nv (spaansplaatproducent) en Aspiravi nv resulteerde in A&S energie nv, een biokrachtcentrale die groene stroom produceert uit niet-recyclebaar houtafval (vaste biomassa/hout). Deze installatie is in de zomer van 2010 opgestart.

In 2010 kwamen er ook enkele windparken bij in Vlaanderen (ondermeer bij Volvo Cars Gent en bij Ford Genk 3 + 2 turbines van Electrabel en in Melle 3 turbines van SPE bij de UGent, In Hasselt – Godsheide werden 3 turbines vervangen door 2 grotere turbines van Aspiravi [8,9]).

## 2.2. GROENE STROOMPRODUCTIE – TOETSING AAN 2009/28/EC

Voor de opvolging van de doelstelling bepaald in de richtlijn 2009/28/EC, dient het aandeel van het bruto eindverbruik van elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen ten opzichte van het totaal bruto eindverbruik van elektriciteit berekend te worden.

De Richtlijn 2008/28/EC zegt hierover het volgende:

*“ het bruto-eindverbruik van elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen” wordt “berekend als de hoeveelheid elektriciteit die in een lidstaat wordt geproduceerd uit hernieuwbare energiebronnen, met uitzondering van de elektriciteitsproductie door middel van pompaccumulatie van water dat eerder omhoog is gepompt.*

*In installaties die zowel hernieuwbare als conventionele bronnen als brandstof gebruiken, wordt alleen rekening gehouden met de hoeveelheid elektriciteit die uit hernieuwbare energiebronnen is geproduceerd. Met het oog op deze berekening wordt de bijdrage van elke energiebron berekend op basis van haar energie-inhoud.*

*Elektriciteit die is opgewekt met waterkracht en windenergie wordt in aanmerking genomen overeenkomstig de normaliseringsregels bedoeld in bijlage II” van de richtlijn. [1]*

In volgende tabel wordt het aandeel van de bruto groene stroomproductie (wat overeenstemt met het bruto eindverbruik van elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen) ten opzichte van het totale bruto binnenlandse elektriciteitsverbruik weergegeven.

<i>Productie groene stroom GWh (bruto) (1)</i>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
Waterkracht	2,3	2,1	2,8	3,6	3,3	3,4
Windenergie	156	240	287	336	391	402
Zon (PV)	1,1	2,8	5,6	34,0	143	490
Afvalverbranding	176	208	260	275	353	442
Biomassa	608	982	1.051	1.373	1.885	1.768
Biogas	126	155	156	192	319	407
<b>Totale bruto groene stroom productie (2)</b>	<b>1.069</b>	<b>1.590</b>	<b>1.763</b>	<b>2.214</b>	<b>3.095</b>	<b>3.511</b>
<b>Totaal bruto eindverbruik van elektriciteit [GWh] (3)</b>	<b>58.524</b>	<b>60.315</b>	<b>60.598</b>	<b>60.572</b>	<b>58.305</b>	<b>63.454</b>
<b>% energie uit hernieuwbare bronnen in het bruto eindverbruik van elektriciteit in Vlaanderen</b>	<b>1,8</b>	<b>2,6</b>	<b>2,9</b>	<b>3,7</b>	<b>5,3</b>	<b>5,5</b>

*Tabel 4: Aandeel bruto groene stroomproductie in het bruto eindverbruik van elektriciteit in Vlaanderen (in overeenstemming met de huidige interpretatie van de definities van de Richtlijn 2009/28/EC)*

Opmerkingen:

(1) De bruto stroom productie werd voor waterkracht, windenergie en zon (PV) berekend door de netto stroomproductie te vermeerderen met 1%; voor de andere technologieën werden eigen cijfers gebruikt (gebaseerd op individuele data VREG, verplichte rapporteringen, IMJV, ...)

(2) Bruto groene stroom productie stemt overeen met de definitie van de richtlijn zoals hierboven vermeld zonder toepassing van de normalisatieregels voor wind en waterkracht (= uitmiddellingsfactor)

(3) Totaal bruto eindverbruik van elektriciteit: eindverbruik elektriciteit (inclusief raffinaderijen, cokesproductie) + netverliezen + eigenverbruik elektriciteit van de elektriciteits- en warmte sector + bruto zelfproductie (= bruto-elektriciteitsproductie door de zelfproducenten) volgens de huidige interpretatie van de Richtlijn 2009/28/EC

Het aandeel bruto groene stroomproductie in het bruto eindverbruik van elektriciteit steeg van 1,8% in 2005 tot 5,5% in 2010. Echter, het aandeel in 2010 is slechts met 0,2% gestegen in vergelijking met het aandeel in 2009. Twee onderliggende variabelen verklaren deze kleine stijging: de totale bruto groene stroomproductie steeg met 13,4% ten opzichte van 2009. In de periode 2005-2009 steeg de bruto groene stroomproductie met gemiddeld 31% (in 2007 maar + 11% tov 2006). Het totaal bruto eindverbruik van elektriciteit steeg met 8,9% in 2010 ten opzichte van 2009, daar waar in de periode 2005 en 2009 een veel kleinere variatie in het eindverbruik van elektriciteit was waar te nemen (2006: +3,06%; 2007: +0,47%; 2008: -0,04% en 2009: -3,76% telkens ten opzichte van het voorgaande jaar).

### 2.3. GEÏNSTALLEERD VERMOGEN VOOR GROENE STROOMPRODUCTIE

In Tabel 5 werd een berekening gemaakt van het totale geïnstalleerd vermogen aan groene stroominstallaties in Vlaanderen per techniek. Om het effectief groene geïnstalleerd vermogen te bepalen van biomassa-, biogas- en afvalverbrandingsinstallaties werd het aandeel van de hernieuwbare input in de installatie (het groene brandstofverbruik) ten opzichte van de totale input (totale brandstofverbruik) vermenigvuldigd met het totaal netto geïnstalleerd elektrisch vermogen. De gegevens die hiervoor werden aangewend zijn de verplichte rapporteringen aan VEA door de exploitanten van hernieuwbare energie-installaties en WKK-installaties [3] en de gegevens die de VREG in het kader van groenestroomcertificaten en WKK-certificaten aan VITO aanleverde [5].

netto geïnstalleerd vermogen (kWe)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
afvalverbranding	24.528	24.292	37.797	37.410	38.353	61.345	66.785
PV zon	772	1.284	3.294	6.568	39.555	166.991	570.432
waterkracht	643	643	991	996	1.000	1.000	1.000
wind	84.342	107.942	128.944	149.244	173.267	231.767	264.925
biogas	33.739	30.159	35.472	44.652	58.215	69.615	83.341
biomassa	112.639	165.910	258.009	273.704	345.819	483.937	550.069
<b>totaal</b>	<b>256.663</b>	<b>330.229</b>	<b>464.508</b>	<b>512.574</b>	<b>656.209</b>	<b>1.014.655</b>	<b>1.536.552</b>

*Tabel 5: Evolutie van het geïnstalleerd vermogen voor groene stroomproductie volgens eigen berekeningen (jaarlijks variabel voor biomassa, biogas en afvalverbrandingsinstallaties)[5, 3, 18]*

De VREG rapporteert ook jaarlijks het geïnstalleerd vermogen voor groene stroomproductie in zijn Marktrapport [4]. Het geïnstalleerd vermogen dat de VREG rapporteert is gebaseerd op het aanvraagdossier voor groene stroomcertificaten. In volgende tabel zijn de cijfers weergegeven.

netto geïnstalleerd vermogen (kWe)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
afvalverbranding	30.100	33.300	72.300	72.300	75.400	93.200	93.200
PV zon	947	1.498	3.660	25.706	92.823	538.644	792.424
waterkracht	643	643	991	996	1.000	1.000	1.000

wind	84.342	107.942	128.944	149.244	173.267	231.767	264.925
biogas	33.578	36.229	41.526	49.396	62.841	79.089	89.754
biomassa	92.688	273.768	277.176	335.539	344.328	348.752	417.605
<b>totaal</b>	<b>242.298</b>	<b>453.380</b>	<b>524.597</b>	<b>633.181</b>	<b>749.659</b>	<b>1.292.452</b>	<b>1.658.908</b>

Tabel 6: Evolutie van het geïnstalleerd vermogen voor groene stroomproductie volgens de VREG (stand van zaken website 1/6/2011)[4]

Opm: de geïnstalleerde vermogens van de SLECO–installatie en de biostoomcentrale van Electrawinds te Oostende werden door de VREG onder de rubriek biomassa gerapporteerd en hebben we in tabel 6 onder afvalverbranding ondergebracht. Ook de houtvergasser van Ruien is voor alle jaren ondergebracht onder ‘biomassa’ (tabel 5 en tabel 6)

De bepaling van het netto geïnstalleerd vermogen voor de installaties onder de rubrieken afvalverbranding, biomassa en biogas in de VITO-berekeningen (Tabel 5) gebeurt aan de hand van de (groene) brandstofinput in deze installaties. Daarom is dit (groene) geïnstalleerd vermogen variabel in de tijd (jaarlijks) ongeacht of er nieuwe installaties zijn bijgekomen of installaties uit dienst genomen zijn. Immers, de brandstofinput in dergelijke installaties is jaarlijks variabel. De cijfers van de VREG (Tabel 6) zijn gebaseerd op 1 tijdstip, namelijk deze van het aanvraagdossier en dus is er geen variatie in functie van een jaarlijks variërende brandstofinput (biomassa) in de installaties. Wat we vaststellen is dat de VREG soms de vermogens hanteert van de globale installatie en dus niet enkel het groene aandeel.

#### 2.4. NIEUWE EN GESLOTEN INSTALLATIES VOOR GROENE STROOMPRODUCTIE

Zoals reeds eerder aangegeven zijn er in 2010 enkele grote installaties voor groene stroomproductie bijgekomen in Vlaanderen. In onderstaande tabellen worden de nieuwe en gesloten installaties voor groene stroomproductie opgelijst. De nieuwe en gesloten PV-installaties en waterkrachtcentrales vermelden we niet in de tabel.

<i>naam</i>	<i>aantal</i>	<i>type</i>	<i>kWe</i>	<i>WKK?</i>	<i>statuut</i>
biokracht A&S energie	1	Andere	24.600	nee	ism Aspiravi
biogas installatie Calagro energie bvba	1	Gasmotor	1.670	ja	zelfproducent
WKK Slamotra	1	Dieselmotor	528	ja	zelfproducent
Depovan WKK00197	2	Gasmotor	1.074	ja	zelfproducent
Green Power Pittem WKK0236	1	Gasmotor	1.975	ja	zelfproducent
biogas De Biezen WKK 0237	2	Gasmotor	1.151	ja	zelfproducent
Greenenergy WKK 0247	3	Gasmotor	2.226	ja	zelfproducent
Deweja WKK 0249	1	Gasmotor	640	ja	zelfproducent
Bio energie Herk	1	Gasmotor	1.000	nee	zelfproducent
Biofors	1	Gasmotor	2.262	nee	zelfproducent
Alken Maes (Meerdegatstraat 151, Alken)	1	Gasmotor	250	nee	zelfproducent
SAP Eneco	1	Gasmotor	2.830	nee	zelfproducent
WKK-0312 + BMS-0090 Willy Jacobs	1	Dieselmotor	950	ja	zelfproducent
WKK-0265 + BMS-0078 Guido De Weerd	1	Dieselmotor	1.058	ja	zelfproducent

Stora enso SELM42	1	Andere	36.125	ja	zelfproducent
WKK-0304 Gromo	1	Gasmotor	1.640	ja	zelfproducent
WKK-0311 + BMS-0088 Rozenkwekerij Van Biesen	1	Gasmotor	294	ja	zelfproducent
Architeam bvba (Grootlosestraat, Baal)	1	Gasmotor	15	nee	zelfproducent
Filip Beuselincx BMS- 0070	1	Gasmotor	32	nee	zelfproducent
BMS-0073 Horticotrade	1	Gasmotor	1.624	nee	zelfproducent
Senesael micro WKK	1	Dieselmotor	6	ja	zelfproducent
micro WKK Van Wingen	1	Dieselmotor	9	ja	zelfproducent
Electrabel windturbine bij Volvo cars Gent	3		3 X 2.100		
Electrabel windturbine bij Ford Genk	2		2 X 2.000		
SPE windturbine bij UGent Melle	3		3 X 2.300		
Aspiravi retrofit windturbine bij Godsheide Hasselt	2		2 X 2.000		

Tabel 7: Nieuwe installaties in 2010 (exclusief PV en water)

In volgende tabel staan een aantal installatie die uit dienst werden genomen in 2010.

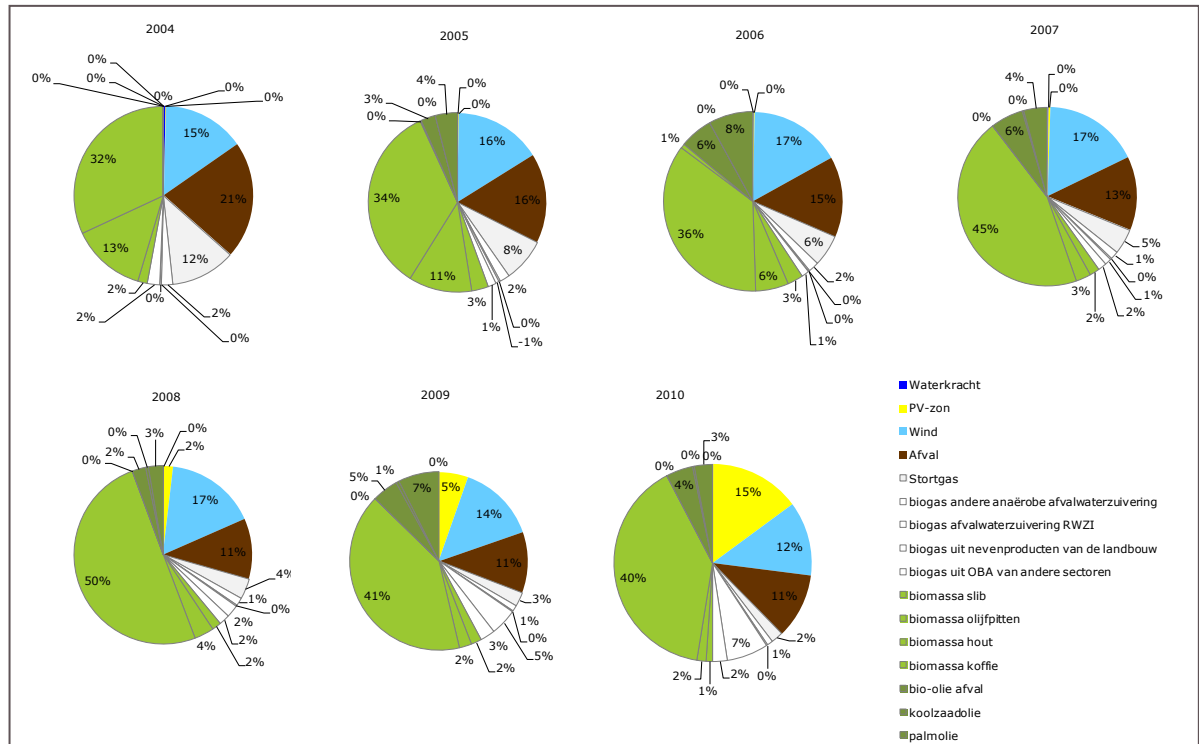
naam	aantal	type	kWe	WKK?	statuut
RWZI Dijkstraat 176 9240 Zelee	1	Gasmotor	97	ja	zelfproducent
Op De Beeck	3	Gasmotor	3740	nee	ism Electrabel
WKK Goemaere	1	Gasmotor	378	ja	zelfproducent

Tabel 8: Gesloten installaties in 2010 (exclusief PV, wind, water)

Het aantal windturbines is met 13 installaties uitgebreid, het aantal waterkrachtcentrales is hetzelfde als in 2009. Vooral het aantal PV installaties is spectaculair gestegen met 32.213 extra installaties (stand van zaken VREG Marktrapport 2010 [4]).

## 2.5. GROENE STROOMPRODUCTIE PER CATEGORIE

Per bron (weergegeven in Tabel 2 ) geven we een overzicht van het aantal installaties, het geïnstalleerd vermogen (groen en totaal) en de elektriciteitsproductie (groene en totale) voor de tijdsreeks 2004 – 2010. Onderstaande figuur geeft een overzicht van de aandelen in de netto groene stroomproductie per IEA-categorie (en meer detail). Opgelet ook hier is de groene stroomproductie inbegrepen die geen aanvaardbare GSC krijgt voor de Vlaamse certificatenverplichting.



Figuur 3: Overzicht (2004-2010) van de aandelen in de totale netto groene stroomproductie

Het grote aandeel van biomassa is opvallend en vooral te verklaren door de sterke stijging van de coverbranding van biomassa in de klassieke elektriciteitscentrales. De sterke opkomst van PV-panelen zien we duidelijk terug in de taartdiagramma van 2008-2009 en 2010. Ondanks het (meestal) kleinschalige karakter van deze installaties (huishoudens) is hun bijdrage in de groenestroomproductie duidelijk niet meer te verwaarlozen, integendeel, hun aandeel is in 2010 gestegen naar 15%.

Om het mogelijk te maken de gegevens (vermogen, productie, aantallen, biomassa-input) op te delen in de categorieën zoals weergegeven in Tabel 2 hebben we enkele correcties moeten doorvoeren. De som van de individuele installatiegegevens van de categorieën 'biogas' en 'biomassa' (gegevens VREG, april 2011 [5]; [3,18]) stemt niet exact overeen met de totaalstatistieken van de VREG [4]. Om toch de opdeling te kunnen maken naar het grootste niveau van detail voerden we volgende bewerkingen uit:

→ **Voor Biogas:**

Even de indeling terug voor de geest halen:

Biogas  
 Stortgas  
 Biogas van afvalwaterzuiveringsslib  
 Afvalwaterzuiveringsslib van RWZI's  
 Andere anaërobie waterzuivering  
 Overig biogas

Biogas uit nevenproducten van de landbouw  
Biogas uit organisch-biologisch afval van andere sectoren

De totaalstatistieken (geïnstalleerd vermogen, netto groene stroomproductie) voor de hoofdcategorie biogas stellen we gelijk aan de som van de VREG-totalen [4] van de categorieën: 'biogas-stortgas'; 'biogas RWZI' en 'biogas overige'. Voor de jaren vóór 2007 wordt niet afgestemd op de VREG, maar worden eigen gegevens gebruikt (som van individuele installaties).

Stortgas stellen we gelijk aan de VREG-statistieken voor de categorie 'biogas-stortgas'.

Voor de categorie 'biogas van afvalwaterzuiveringslib in RWZI's' stemmen we de vermogens en productiecijfers af op dezelfde statistieken van de VREG-categorie: 'biogas-RWZI'.

Voor de andere biogasinstallaties bij anaërobe waterzuivering berekenen we de parameters door de som te nemen van de individuele VREG-installatiegegevens die onder de categorie 'biogas van zuiveringsslib' (volgens IEA-categorie) zijn ingedeeld.

De parameters voor de *overige biogas-installaties* worden voor de installaties met biogas uit organisch-biologisch afval van andere sectoren berekend door de som te nemen van de individuele VREG-installatiegegevens die onder de categorie 'overige biogas-installaties' (volgens IEA-categorie) en verder als 'OBA' door VITO en VEA zijn ingedeeld. Tot slot worden de parameters voor de categorie 'installaties met biogas uit nevenproducten van de landbouw' berekend door de parameters voor de hoofdcategorie 'biogas' te verminderen met de parameters voor alle andere deelcategorieën. Deze categorie wordt dus als sluitpost opgenomen.

→ **Voor biomassa:**

Even de indeling terug voor de geest halen:

Biomassa

- Vaste biomassa
  - Houtskool
  - Hout, houtafval en andere vaste biomassa
    - Biomassa hout
    - Biomassa slib
    - Biomassa olijven (pitten/pulp)
    - Biomassa koffie(droes)
- Vloeibare biomassa
  - Biobrandstoffen
    - Biobenzine
    - Biodiesel
  - Andere vloeibare biobrandstoffen
    - Bio-olie afval
    - Koolzaadolie (PPO EU)
    - Palmolie (PPO niet-EU)

De totaalstatistieken (geïnstalleerd vermogen, netto groene stroomproductie) voor de hoofdcategorie biomassa stellen we gelijk aan de som van de VREG-totalen [4] van de categorieën: 'biomassa uit land- of bosbouw'; 'biomassa gesorteerd of selectief ingezameld afval'. We verplaatsen wel de gegevens van 2 installaties: Sleco en de biostoomcentrale van Oostende naar

de categorie 'afvalverbranding'. Voor de jaren vóór 2007 wordt niet afgestemd op de VREG, maar worden eigen gegevens gebruikt (soms van individuele installaties).

De vloeibare biomassa stellen we gelijk aan de som van de individuele VREG-installatiegegevens die onder de categorie 'other liquid biofuels'(volgens IEA-categorie) zijn ingedeeld (afspraken op installatie-niveau tussen VEA en VITO).

Voor de categorieën 'bio-olie afval', 'koolzaadolie (PPO EU)' en 'palmolie (PPO niet-EU)' doen we eenzelfde sommatie van individuele installatiegegevens [5] voor de installaties die ingedeeld zijn onder de respectievelijke categorieën 'bio-olie afval', 'koolzaadolie' en 'palmolie'.

De vermogens en productiecijfers van de categorie 'vaste biomassa' worden berekend door de parameters van de hoofdcategorie 'biomassa' te verminderen met de parameters voor de categorie 'vloeibare biomassa'. Deze categorie wordt dus als sluitpost opgenomen. De verdeling over de drie deelcategorieën 'biomassa hout', 'biomassa slib', 'biomassa koffie', 'biomassa olijven' gebeurt dan verder als volgt: voor 'biomassa koffie', 'biomassa olijven' en 'biomassa slib' worden de parameters voor de individuele installaties van deze categorieën gesommeerd (indeling op basis van afspraken VEA-VITO). Voor de categorie 'biomassa hout' wordt het vermogen en de productiecijfers vervolgens berekend door het verschil te maken tussen het totaal van de 'vaste biomassa' en de hiervoor vermelde deelcategorieën van 'vaste biomassa'

Voorgaande toelichting geeft duidelijk aan dat door het verschil tussen de som van de individuele installatiegegevens en de bestaande totaalstatistieken het zeer moeilijk is om consistente data op te geven in een hoog niveau van detail. We willen de lezers van dit rapport er dan ook op wijzen om de gedetailleerde opdeling in categorieën eerder als richtinggevend te beschouwen voor de biogas- en biomassa categorieën.

### 2.5.2. WATERKRACHT

	Aantal	Geïnstalleerd vermogen kWe	Netto elektriciteitsproductie MWh	Vollastdraaiuren (= productie/vermogen)
2004	7	643	1.926	2.995
2005	7	643	2.283	3.551
2006	13	991	2.079	2.098
2007	14	996	2.733	2.744
2008	15	1.000	3.603	3.603
2009	15	1.000	3.311	3.311
2010	15	1.000	3.344	3.344

Tabel 9: Evolutie van waterkracht in Vlaanderen [4]

In 2010 zijn er geen nieuwe waterkrachtcentrales bijgekomen ten opzichte van 2009. De groene stroom productie uit waterkracht heeft net als in de vorige jaren slechts een marginaal aandeel in de totale netto groene stroomproductie in 2010: 0,1%.

### 2.5.3. ZON

	Aantal (1)	Geïnstalleerd vermogen kWp (2)	Netto elektriciteitsproductie MWh (3)	Vollastdraaiuren (=productie/piekvermogen)
2004	438	772	656	850
2005	752	1.284	1.091	850
2006	1174	3.294	2.800	850
2007	4180	6.568	5.583	850
2008	15350	39.555	33.622	850
2009	65308	166.991	141.942	850
2010	97521	570.432	484.867	850

Tabel 10: Evolutie van zonne-energie uit PV-panelen in Vlaanderen

Opmerkingen:

(1) aantal volgens subsidiedossiers VEA voor 2004-2006 en volgens VREG [4] voor 2007-2010

(2) De piekvermogens (kWp) voor PV-panelen zijn voor de gegevensjaren 2004- 2010 afgestemd met VEA in kader van de energie-efficiëntie richtlijn (= netto productie/850 kWh/kWp).

(3) productie is afgestemd met VEA in kader van de energie-efficiëntie richtlijn tot en met gegevensjaar 2006, vanaf 2007 worden de productiecijfers van VREG [4] overgenomen

Tot en met 2006 werd de informatie voor het aantal fotovoltaïsche panelen bekomen vanuit de subsidiedossiers van PV-panelen van VEA. Het aantal PV-panelen vanuit deze bron lag immers hoger dan het aantal dat bekomen werd vanuit de groenestroomcertificaten. Niet voor alle PV-panelen werden groenestroomcertificaten aangevraagd. Vanaf 2007 komen de gegevens wel van de VREG (groenestroomcertificaten). Er is sindsdien immers een prijsgarantie voor GSC van PV-panelen, waardoor we ervan kunnen uitgaan dat alle eigenaars van PV-panelen vanaf dat ogenblik wel groenestroomcertificaten aanvragen. De netto elektriciteitsproductie door PV-panelen werd voor de gegevensjaren vóór 2007 niet overgenomen van VREG omwille van dezelfde redenen. Deze cijfers werden in kader van de energie-efficiëntie richtlijn in juni 2010 afgestemd met VEA (aangewende bronnen door VEA: ODE Vlaanderen, Belsolar). Voor het jaarlijks geïnstalleerde piekvermogen werden voor de hele tijdsreeks tot en met 2010 geen gegevens van VREG aangewend.

De installatie van PV-panelen kent de laatste jaren een enorm succes. Dit succes is duidelijk te merken in het aandeel van groene stroomproductie door PV-panelen ten opzichte van de totale netto groene stroomproductie: 0,3% in 2007 tot 14,8% in 2010.

Voor PV-installaties die in 2010 in dienst genomen werden gaf het ondersteuningssysteem nog een gegarandeerde prijs van 350 euro per groenestroomcertificaat en dit gedurende 20 jaar. Tot en met 2009 bedroeg deze prijsgarantie nog 450 euro gedurende 20 jaar. Deze garanties voor 2009 en 2010 heeft nog tal van investeerders doen kiezen voor een installatie. Voor installaties die tussen 1 januari 2011 en 30 juni 2011 geplaatst werden, daalt de prijsgarantie tot 330 euro en voor indiensttredingen na 31 juni 2011 is er een variabel steunbedrag voorzien naargelang het geïnstalleerd vermogen en naargelang de datum van in diensttreding (hoe verder in de toekomst hoe lager het steunbedrag). Er werden in 2009 49.958 nieuwe PV-installaties geïnstalleerd en ook in 2010 steeg het aantal nieuwe installaties nog gestaag verder (+32.213). De in 2009 geïnstalleerde installaties hebben in 2010 hun eerste volledige productiejaar achter de rug en tellen dus vanaf 2010 overduidelijk mee in de totale groene stroomproductie.

## 2.5.4. WIND

	aantal	Geïnstalleerd vermogen kWe	Netto elektriciteitsproductie MWh	Vollastdraaiuren (= productie/vermogen)
2004	23	84.342	95.044	1.127
2005	27	107.942	154.443	1.431
2006	31	128.944	237.492	1.842
2007	36	149.244	284.520	1.906
2008	43	173.267	332.965	1.922
2009	61	231.767	386.851	1.669
2010	74	264.925	397.771	1.501

Tabel 11: Evolutie van windkracht in Vlaanderen[4]

Opmerkingen:

Aantal volgens VREG [4]

Vermogen volgens VREG [4]

Netto elektriciteitsproductie vanaf 2007 volgens VREG [4], vóór 2007: VREG-statistieken anno 2004-2007

In 2010 kwamen er 13 windturbines bij. Het aandeel groene stroomproductie door windkracht ten opzichte van de totale netto groene stroomproductie bedraagt hierdoor in 2010 12,1%.

Ondermeer bij Volvo Cars Gent en bij Ford Genk werden 3, respectievelijk 2 turbines van Electrabel in dienst gesteld en in Melle kwamen er 3 turbines van SPE bij de UGent. In Hasselt Godsheide werden 3 turbines vervangen door 2 grotere turbines van Aspiravi [10,11]).

## 2.5.5. AFVALVERBRANDING

	Aantal (1)	groen geïnstalleerd vermogen kWe (1)	TJ afval HEB (2)	groene netto elektriciteitsproductie MWh (3)	totaal geïnstalleerd vermogen kWe (4)	Totale netto elektriciteitsproductie MWh (4)	Vollast draaiuren
2004	7	30.100	4.780	135.268	59.716	329.316	5.515
2005	8	33.300	4.809	159.523	66.356	408.614	6.158
2006	9	72.300	5.831	208.184	105.293	506.443	4.810
2007	9	72.300	5.832	219.525	102.833	686.480	6.676
2008	10	75.400	6.612	221.179	102.833	719.474	6.997
2009	11	93.200	8.054	301.439	121.833	773.606	6.350
2010	11	93.200	11.246	348.876	120.833	825.054	6.828

Tabel 12: Evolutie van de groene stroomproductie door verbranding van de hernieuwbare fractie van afval in Vlaanderen

Opmerkingen:

(1) aantal en vermogen o.b.v. VREG [4], opgelet: ook de SLECO-installatie en biostoomcentrale te Oostende worden hier opgenomen (bij VREG onder 'biomassa')

(2) dit is de totale hoeveelheid groene brandstof die als input in de installatie nodig is: VITO-berekening o.b.v. gegevens OVAM (IMJV) en VREG [5], opmerking: in 2007, 2008 en 2009 verbrand Sleco ook slib (hernieuwbaar). In deze tabel wordt deze hoeveelheid slib mee opgenomen bij de "TJ afval HEB en wordt ze dus niet onder 2.5.7 opgenomen.

(3) productie o.b.v. VREG [4] vanaf 2007 (opgelet: ook de SLECO-installatie en biostoomcentrale te Oostende worden hier opgenomen) (bij VREG onder 'biomassa'); de jaren 2004-2006: op basis van gegevens OVAM, IMJV

(4) totaal = de totale installatie (dus niet enkel het groene gedeelte) , VITO berekeningen op basis van gegevens van VREG [5], IMJV [18]

In Tabel 12 wordt de netto groene stroomproductie opgenomen alsook de totale netto elektriciteitsproductie door afvalverbrandingsinstallaties (die ook een hernieuwbare fractie afval verbranden). Voor het groene geïnstalleerde vermogen werden de cijfers van de VREG weerhouden. Hierbij dienen we wel op te merken dat de stijging vanaf 2006 te wijten is aan de bijkomende SLECO-installatie waarvoor de VREG het totale geïnstalleerd vermogen van deze installatie als groen aangeeft in dit vermogencijfer. De stijging in 2009 is te wijten aan de nieuwe biostoomcentrale te Oostende.

De groene stroomproductie bij afvalverbranding omvat enkel de stroom die opgewekt is door de hernieuwbare fractie van het afval (en slib in geval van Sleco). Enkel deze fractie komt in aanmerking voor het krijgen van GSC. 41,075% van de totale afvalfractie (uitgedrukt in PJ) wordt als hernieuwbaar beschouwd in de gegevensjaren tot en met 2008. Dit percentage werd bepaald aan de hand van sorteeranalyses van de huisvuilzak [12] en de verbrandingswaarden van de verschillende fracties [13]. Voor de SLECO-installatie werd de hernieuwbare fractie op 31,22% vastgelegd [14]. Met ingang vanaf 1 juli 2009 werd de hernieuwbare fractie vastgelegd op 47,78% volgens het besluit van de Vlaamse Regering van 5 juni 2009 [15] en dit voor alle installaties (inclusief SLECO, biostoomcentrale Electrawinds). Dit percentage werd bepaald aan de hand van de laatste sorteeranalyse van de huisvuilzak die werd uitgevoerd in 2006. De data van deze sorteeranalyse werden eind 2008 gepubliceerd [16]. Deze wijzigingen hebben ook duidelijk invloed op de hoeveelheid groene stroomproductie.

Het aandeel van groene stroomproductie door afvalverbranding ten opzichte van de totale netto groene stroomproductie daalt van bijna 22% in 2004 naar 10,6% in 2010. Niet tegenstaande steeg de groene stroomproductie van afvalverbranding in 2010 met 16% ten opzichte van 2009 en zelfs met 158% ten opzichte van 2004. De stijging van 2009 naar 2010 heeft uiteraard ook veel te maken met de verandering van de hernieuwbare fractie op 1 juli 2009.

### 2.5.6. BIOGAS

	Aantal (1)	groen Geïnstalleerd vermogen kWe (1)	TJ biogas (2)	netto groene elektriciteitsproductie MWh (3)	totaal geïnstalleerd vermogen kWe (2)	totale netto elektriciteitsproductie MWh (2)	vollast draaiur en
2004	35	33.578	1.425.702	93.952	51.942	173.736	3.345
2005	38	36.229	1.629.271	105.655	45.049	227.127	5.042
2006	47	41.526	1.751.991	131.618	70.713	310.599	4.392
2007	56	49.396	1.758.561	148.047	79.247	282.972	3.571
2008	63	62.841	1.996.457	192.573	94.530	333.235	3.525
2009	71	79.089	3.353.871	307.022	106.219	438.625	4.129
2010	77	89.754	4.059.831	404.477	167.087	847.185	5.070

Tabel 13: Evolutie van groene stroomproductie door biogasinstallaties in Vlaanderen

Opmerkingen:

(1) VREG [4]

(2) VITO- berekeningen op basis van verplichte rapportering WKK en zelfproducenten [3], VREG gegevens [5], IMJV [18]

(3) Voor 2007-2010 VREG [4], voor 2004-2006: VREG jaarlijkse schriftelijke mededeling, [3]; opgelet: in de vorige rapporten was de houtvergassingsinstallatie van de centrale van Ruien ondergebracht bij de categorie 'biogas', deze is vanaf dit rapport ondergebracht onder de categorie (vaste) biomassa hout

De groene stroomproductie op basis van biogas heeft een aandeel van 12,3% in de totale Vlaamse netto groene stroomproductie in 2010. De daling van de netto groene stroomproductie in 2010 ten opzichte van 2009 verklaren we verder in de tekst door een opsplitsing te maken in verschillende categorieën biogas. Biogas verdelen we daardoor op in volgende categorieën: stortgas, biogas uit zuiveringsslib (RWZI en andere anaërobe waterzuivering) en overig biogas (nevenproducten van de landbouw en organisch biologisch afval uit andere sectoren).

→ **Stortgas**

	Aantal (1)	geïnstalleerd vermogen kWe (1)	TJ biogas (2)	netto groene elektriciteitsproductie MWh (1)	totaal geïnstalleerd vermogen kWe (2)	totale netto elektriciteitsproductie MWh (2)	vollastdraai- iuren
2004	12	17.950	868.157	74.897	16.739	74.946	4.477
2005	12	17.950	946.146	77.050	16.739	76.926	4.596
2006	13	18.436	892.218	81.887	19.749	83.024	4.204
2007	13	18.436	777.334	74.926	19.234	74.958	3.897
2008	13	18.436	770.163	74.629	19.749	74.877	3.791
2009	13	18.436	660.089	69.250	18.974	64.175	3.382
2010	13	18.436	668.469	64.669	19.272	64.990	3.372

Tabel 14: Evolutie van groene stroomproductie uit stortgas installaties in Vlaanderen

Opmerkingen:

(1) VREG [4]

(2) VITO- berekeningen op basis van verplichte rapportering WKK en zelfproducenten [3], VREG gegevens [5], IMJV [18]

De groene stroomproductie uit stortgas heeft een aandeel van 2,0% in de totale netto groene stroomproductie in 2010 en ze daalde met 6,6% ten opzichte van 2009.

→ **Biogas uit zuiveringsslib**

	Aantal (1)	geïnstalleerd vermogen kWe (1)	TJ biogas (2)	netto groene elektriciteitsproductie MWh (1)	totaal geïnstalleerd vermogen kWe (2)	totale netto elektriciteitsproductie MWh (2)	vollastdraai- iuren
2004	17	5.397	342.573	15.009	30.564	77.196	2.526
2005	19	9.165	466.123	20.218	23.058	128.847	5.588
2006	26	12.234	510.738	30.661	44.669	193.641	4.335
2007	28	12.626	497.928	28.277	45.111	162.943	3.612
2008	30	13.513	493.857	33.738	45.998	178.853	3.888
2009	30	13.513	719.061	33.911	45.278	154.855	3.420
2010	31	13.472	592.210	37.916	93.273	474.973	5.092

Tabel 15: Evolutie van groene stroomproductie door biogas uit waterzuiveringsslib

Opmerkingen:

(1) VREG [4]

(2) VITO- berekeningen op basis van verplichte rapportering WKK en zelfproducenten [3], VREG gegevens [5], IMJV [18]

De groene stroomproductie uit biogas van zuiveringsslib heeft in 2010 een aandeel van 1,2% in de totale netto groene stroomproductie in Vlaanderen.

Binnen deze categorie van biogas van zuiveringslib kan nog een onderscheid gemaakt worden tussen biogas uit zuiveringslib van RWZI's en biogas van andere anaërobe waterzuivering.

**Biogas uit zuiveringslib van RWZI's**

	Aantal (1)	groen Geïnstalleerd vermogen kWe (1)	TJ biogas (2)	netto groene elektriciteitsproductie MWh (1)	totaal geïnstalleerd vermogen kWe (2)	totale netto elektriciteitsproductie MWh (2)	vollastdr aaiuren
2004	9	2.401	23.203	1.965	2.099	2.031	968
2005	9	2.401	31.365	2.620	2.340	2.620	1.120
2006	13	3.593	42.118	3.472	3.385	3.474	1.026
2007	15	4.189	54.802	4.342	4.078	4.337	1.064
2008	15	4.189	41.093	4.723	4.078	6.934	1.700
2009	15	4.189	67.637	5.024	3.358	5.024	1.496
2010	15	4.189	85.885	7.055	3.455	6.984	2.021

Tabel 16: Evolutie van groene stroomproductie door biogas uit zuiveringslib van RWZI's

Opmerkingen:

(1) VREG [4]

(2) VITO- berekeningen op basis van verplichte rapportering WKK en zelfproducenten [3], VREG gegevens [5], IMJV [18]

De groene stroomproductie uit biogas van zuiveringslib van rioolwaterzuiveringsinstallaties heeft een aandeel van 0,2% in de totale netto groene stroomproductie in Vlaanderen in 2010 en ze steeg met 40,4% ten opzichte van 2009.

**Andere anaërobe waterzuivering**

	Aantal (1)	groen Geïnstalleerd vermogen kWe (1)	TJ biogas (2)	netto groene elektriciteitsproductie MWh (2)	totaal geïnstalleerd vermogen kWe (2)	totale netto elektriciteitsproductie MWh (2)	vollastdr aaiuren
2004	8	2.996	319.370	13.044	28.465	75.165	2.641
2005	10	6.764	434.758	17.598	20.718	126.228	6.093
2006	13	8.641	468.620	27.189	41.284	190.166	4.606
2007	13	8.437	443.126	23.935	41.033	158.606	3.865
2008	15	9.324	452.764	29.015	41.920	171.919	4.101
2009	15	9.324	651.424	28.887	41.920	149.831	3.574
2010	16	9.283	506.325	30.861	89.818	467.989	5.210

Tabel 17: Evolutie van groene stroomproductie door biogas uit andere anaërobe waterzuivering

Opmerkingen:

(1) VREG [4]

(2) VITO- berekeningen op basis van verplichte rapportering WKK en zelfproducenten [3], VREG gegevens [5], IMJV [18]

De groene stroomproductie uit biogas van andere anaërobe waterzuiveringsinstallaties heeft een aandeel van 0,9% in de totale netto groene stroomproductie in Vlaanderen in 2010. De stijging van het totaal geïnstalleerd vermogen en de totale elektriciteitsproductie van deze categorie heeft te

maken met het aanwenden van een kleine hoeveelheid biogas in de WKK-installatie van BPchembel (i.s.m. Electrabel) in 2010.

→ **Overig biogas**

	Aantal (1)	geïnstalleerd vermogen kWe (1)	TJ biogas (2)	netto groene elektriciteitsprodu- ctie MWh (2)	totaal geïnstalleerd vermogen kWe (2)	totale netto elektriciteits- productie MWh (2)	vollastdr aaiuren
2004	6	10.231	214.972	4.046	4.638	21.594	4.656
2005	7	9.114	217.002	8.387	5.251	21.354	4.067
2006	8	10.856	349.035	19.070	6.294	33.934	5.391
2007	15	18.334	483.299	44.844	14.901	45.071	3.025
2008	20	30.892	732.436	84.206	28.782	79.506	2.762
2009	28	47.140	1.974.721	203.861	41.966	219.595	5.233
2010	33	57.846	2.799.152	301.892	54.541	307.222	5.633

*Tabel 18: Evolutie van groene stroomproductie door overig biogas*

Opmerkingen:

- (1) VREG [4] en VITO- berekeningen op basis van verplichte rapportering WKK en zelfproducenten [3], VREG gegevens [5], IMJV [18]
- (2) VITO- berekeningen op basis van verplichte rapportering WKK en zelfproducenten [3], VREG gegevens [5], IMJV [18]

Een aanzienlijke bijdrage van 9,2% van de netto groene stroomproductie in Vlaanderen is afkomstig van biogasinstallaties die niet gerelateerd zijn aan stortplaatsen of afvalwaterzuivering. Binnen deze categorie kan nog een onderscheid gemaakt worden tussen biogas van nevenproducten uit de landbouw, en biogas uit organisch biologisch afval van andere sectoren (OBA). Omdat de opdeling een te klein aantal installaties heeft (omwille van vertrouwelijkheid), wordt deze voor de jaren 2004 – 2006 niet verder opgedeeld.

**Biogas uit nevenproducten van de landbouw**

	Aantal (1)	geïnstalleerd vermogen kWe (1)	TJ biogas (2)	netto groene elektriciteits- productie MWh (1)	totaal geïnstalleerd vermogen kWe (2)	totale netto elektriciteitspro- ductie MWh (2)	vollastdr aaiuren
2004							
2005							
2006							
2007	8	8.634	227.685	19.457	5.739	19.366	3.375
2008	10	15.500	357.445	45.118	13.638	36.659	2.688
2009	19	27.834	1.292.146	131.151	22.778	130.852	5.745
2010	24	37.476	2.040.336	223.223	35.353	214.780	6.075

*Tabel 19: Evolutie van groene stroomproductie door biogas uit nevenproducten van de landbouw*

Opmerkingen:

- (1) VREG [4] (let op: gelijkstelpost voor de categorie biogas)
- (2) VITO- berekeningen op basis van verplichte rapportering WKK en zelfproducenten [3], VREG gegevens [5], IMJV [18]

De groene stroomproductie uit biogas afkomstig van nevenproducten van de landbouw heeft een aandeel van 6,8% in de totale netto groene stroomproductie in Vlaanderen in 2010. Deze categorie levert dus momenteel de grootste bijdrage aan de groene stroomproductie onder de categorie van biogasinstallaties.

We wijzen hier nog eens op de correctie die we doorvoerden bij de parameters van deze categorie om het verschil tussen de totaalstatistieken en de individuele installatiegegevens op te vangen (zie toelichting het begin van deze paragraaf 2.5)

**Biogas uit organisch biologisch afval van andere sectoren**

Aantal (1)	groen Geïnstalleerd vermogen kWe (1)	TJ biogas (2)	netto groene elektriciteits- productie MWh (1)	totaal geïnstalleerd vermogen kWe (2)	totale netto elektriciteitsp roductie MWh (2)	vollast raaiure n	
2004							
2005							
2006							
2007	7	9.700	255.614	25.387	9.162	25.704	2.806
2008	10	15.392	374.991	39.088	15.144	42.847	2.829
2009	9	19.306	682.574	72.710	19.188	88.743	4.625
2010	9	20.370	758.816	78.669	19.188	92.442	4.818

*Tabel 20: Evolutie van groene stroomproductie door biogas uit organisch biologisch afval van andere sectoren*

Opmerkingen:

(1) VREG [4] (let op: gelijkstelpost voor de categorie biogas)

(2) VITO- berekeningen op basis van verplichte rapportering WKK en zelfproducenten [3], VREG gegevens [5], IMJV [18] VREG website (1/6/2011)

Door de afgesproken indeling van individuele installaties in categorieën (zie Tabel 2 ) valt hier een gemengde biogas-bio-olie installatie weg uit de statistieken, aangezien deze onder de categorie palmolie wordt toegekend

Opgelet: in de vorige rapporten was de houtvergassingsinstallatie van de centrale van Ruien ondergebracht bij de categorie 'biogas', deze is vanaf dit rapport ondergebracht onder de categorie (vaste) biomassa hout

De groene stroomproductie uit biogas afkomstig van organisch biologisch afval van andere sectoren heeft een aandeel van 2,4% in de totale netto groene stroomproductie in Vlaanderen in 2010 en kent een stijging van 8,2% ten opzichte van 2009.

**2.5.7. VASTE EN VLOEIBARE BIOMASSA**

Volgende tabel geeft de evolutie van de totale netto groene stroomproductie weer van productie-installaties die werken op basis van vaste biomassastromen zoals hout, slib, olijfpulp/pitten, koffiedroes alsook de vloeibare biomassastromen zoals afvaloliën van biologische oorsprong (dierlijke en plantaardige vetten/oliën), en de pure plantaardige oliën zoals koolzaadolie (we nemen aan dat deze van Europese afkomst is) en palmpitolie (van niet EU afkomst).

	Aantal (1)	groen Geïnstalleerd vermogen kWe (1)	TJ biomassa (2)	netto groene elektriciteits- productie MWh (3)	totaal geïnstalleerd vermogen kWe (3)	totale netto elektriciteits- productie MWh (3)	vollastdraai- en
2004	3	92.688	3.494.736	300.112	115.624	315.950	2733
2005	7	273.768	5.742.955	543.831	208.928	617.100	2954
2006	14	277.176	9.986.468	848.564	266.767	930.032	3486
2007	20	335.539	11.778.382	984.137	292.584	1.150.835	3933
2008	26	344.328	14.594.937	1.226.555	414.374	1.350.526	3259
2009	33	348.752	17.696.457	1.563.839	486.874	1.780.654	3657
2010	44	417.605	18.647.376	1.639.151	591.453	1.757.455	2971

Tabel 21: Evolutie van groene stroomproductie door vaste en vloeibare biomassa

Opmerkingen:

(1) VREG [4]

(2) VITO- berekeningen op basis van verplichte rapportering WKK en zelfproducenten [3], VREG gegevens [5], IMJV [18]

(3) Voor 2007-2010 VREG [4], voor 2004-2006: VREG jaarlijkse schriftelijke mededeling, [3]; opgelet: in de vorige rapporten was de houtvergassingsinstallatie van de centrale van Ruien ondergebracht bij de categorie 'biogas', deze is vanaf dit rapport ondergebracht onder de categorie (vaste) biomassa hout

De groene stroomproductie uit biomassa vertegenwoordigt het grootste aandeel binnen de totale netto groene stroomproductie in Vlaanderen. In 2010 bedraagt ze 50%.

In volgende tabellen splitsen we de groene stroomproductie door biomassa verder op in de deelcategorieën startend met een overzicht van alle vaste biomassa. We wijzen hier nog wel eens op de correctie die we doorvoerden bij de parameters van deze categorie om het verschil tussen de totaalstatistieken en de individuele installatiegegevens op te vangen (zie toelichting het begin van deze paragraaf 2.5)

#### → Vaste biomassa

	Aantal (1)	groen Geïnstalleerd vermogen kWe (1)	TJ biomassa (2)	netto groene elektriciteitspro- ductie MWh (2)	totaal geïnstalleerd vermogen kWe (2)	totale netto elektriciteitspro- ductie MWh (2)	vollast- raai- ure n
2004	7	77.400	3.494.736	300.112	115.624	315.950	2.733
2005	12	182.400	5.057.222	478.635	117.833	486.618	4.130
2006	13	193.400	7.943.397	648.496	169.542	703.727	4.151
2007	12	288.700	9.419.983	812.770	189.533	948.497	5.004
2008	11	288.700	12.931.266	1.112.811	282.617	1.159.815	4.104
2009	11	278.786	14.094.764	1.220.454	346.847	1.413.654	4.076
2010	11	339.901	15.860.111	1.387.311	444.573	1.474.676	3.317

Tabel 22: Evolutie van groene stroomproductie door vaste biomassa

(1) VITO- berekeningen op basis van verplichte rapportering WKK en zelfproducenten [3], VREG gegevens [5], IMJV [18]

(2) Afstemmingspost: vaste biomassa = totale vaste en vloeibare biomassa verminderd met de gekende vloeibare biomassa, beiden berekend op basis van gegevens van de verplichte rapportering WKK en zelfproducenten [3], VREG gegevens [5], IMJV [18]  
opgelet: in de vorige rapporten was de houtvergassingsinstallatie van de centrale van Ruien ondergebracht bij de categorie 'biogas', deze is vanaf dit rapport ondergebracht onder de categorie vaste biomassa (hout)

Het aandeel van vaste biomassa in de totale netto groene stroomproductie bedraagt in 2010 42,3%. De productie van deze categorie steeg in 2010 met 13,7% ten opzichte van 2009.

Deze categorie kan vervolgens verder opgedeeld worden in hout, olijfpulp- en pitten, slib en koffiedroes. Omwille van een te laag aantal installaties voor deze opdeling, worden deze niet weergegeven in het rapport.

### → Vloeibare biomassa

Naast de vaste biomassa-installaties zijn er ook installaties op bio-olie voor (al dan niet gecombineerde) groene stroomproductie (en groene warmteproductie). Volgende tabel geeft een overzicht van de evolutie van de totale (groene)stroomproductie van deze bio-olie installaties.

	Aantal (1)	groen Geïnstalleerd vermogen kWe (2)	TJ bio-olie (3)	netto groene elektriciteitsprod uctie MWh (1)	totaal geïnstalleerd vermogen kWe (3)	totaal netto elektriciteitspro ductie MWh (3)	Vollast- draaiuren
2004	0						
2005	4	95.255	685.734	65.196	91.095	130.482	1432
2006	7	102.605	2.043.071	200.068	97.225	226.305	2328
2007	20	104.557	2.358.399	171.367	103.051	202.338	1963
2008	26	136.163	1.663.671	113.744	131.757	190.711	1447
2009	25	146.084	3.601.693	343.385	140.027	367.001	2621
2010	36	155.405	2.787.266	251.840	146.881	282.779	1925

Tabel 23: Evolutie van groene stroomproductie door vloeibare biomassa

(1) VITO- berekeningen op basis van verplichte rapportering WKK en zelfproducenten [3], VREG gegevens [5], IMJV [18]

Door de afgesproken indeling in categorieën (zie Tabel 2) staat hier een gemengde biogas-bio-olie installatie in de statistieken waarvoor zowel het biogas als de bio-olie wordt meegeteld, aangezien deze niet onder de categorie biogas terecht komt

Het aandeel van vloeibare biomassa in de totale netto groene stroomproductie bedraagt in 2010 7,7%.

Deze categorie kan ook nog verder opgedeeld worden in pure plantaardige olie van Europese afkomst en pure plantaardige olie van niet-Europese afkomst. We veronderstellen dat koolzaadolie afkomstig is van Europese landen en palmolie van niet-EU landen. Omwille van een te laag aantal installaties van deze categorieën vóór 2007, worden deze jaren niet vermeld in de onderstaande tabellen voor koolzaadolie en palmolie.

### PPO- koolzaadolie (EU)

	Aantal (1)	groen Geïnstalleerd vermogen kWe (1)	TJ bio- olie (1)	netto groene elektriciteitsprod uctie MWh (1)	totaal geïnstalleerd vermogen kWe (1)	totaal netto elektriciteitsprod uctie MWh (1)	Vollast- draaiuren
2004							
2005							
2006							
2007							
2008	9	2.537	98.055	9.888	3.024	10.658	3524
2009	7	5.493	149.001	14.929	4.941	15.964	3231
2010	10	2.509	113.116	9.532	2.003	12.060	6023

Tabel 24: Evolutie van groene stroomproductie door PPO-koolzaadolie

(1) VITO- berekeningen op basis van verplichte rapportering WKK en zelfproducenten [3], VREG gegevens [5], IMJV [18]

Het aandeel van PPO-koolzaadolie in de totale netto groene stroomproductie bedraagt in 2010 0,3%. Ten opzichte van 2009 is de groene stroomproductie door pure plantaardige olie (van Europese afkomst) gedaald met 36%. Deze daling is het rechtstreekse gevolg van de stopzetting van de WKK-installatie op bio-olie bij Oleon te Assenede (i.s.m. Electrabel).

#### **PPO –Palmolie (niet-EU)**

	Aantal (1)	groen Geïnstalleerd vermogen kWe (2)	TJ bio-olie (3)	netto groene elektriciteits- productie MWh (1)	totaal geïnstalleerd vermogen kWe (3)	totale netto elektriciteits- productie MWh (3)	Vollast- draaiuren
2004							
2005							
2006							
2007							
2008	14	93.826	667.770	54.132	93.693	128.558	1372
2009	15	99.291	1.942.211	200.295	95.086	220.808	2322
2010	23	108.096	1.034.443	97.567	104.878	123.200	1175

*Tabel 25: Evolutie van groene stroomproductie door palmolie*

(1) VITO- berekeningen op basis van verplichte rapportering WKK en zelfproducenten [3], VREG gegevens [5], IMJV [18]

Door de afgesproken indeling in categorieën (zie **Tabel 2**) staat hier een gemengde biogas-bio-olie installatie in de statistieken waarvoor zowel het biogas als de bio-olie wordt meegeteld, deze komt dus niet onder de categorie biogas terecht.

Het aandeel van PPO-palmolie in de totale netto groene stroomproductie bedraagt in 2010 3,0%. Ten opzichte van 2009 is de groene stroomproductie door pure plantaardige olie (van niet-Europese afkomst) gedaald met 51%. De elektriciteitscentrale van Harelbeke die palmolie bijstookt heeft in de tweede helft van 2010 geen palmolie aangewend.

#### **Afvalolie**

	Aantal (1)	groen Geïnstalleerd vermogen kWe (1)	TJ bio- olie (1)	netto groene elektriciteits- productie MWh (1)	totaal geïnstalleerd vermogen kWe (1)	totale netto elektriciteits- productie MWh (1)	Vollast- draaiuren
2004							
2005							
2006							
2007							
2008	3	39.800	897.846	49.724	35.040	51.495	1470
2009	3	41.300	1.510.482	128.161	40.000	130.228	3256
2010	3	44.800	1.639.707	144.741	40.000	147.519	3688

*Tabel 26: Evolutie van groene stroomproductie door afvalolie*

(1) VITO- berekeningen op basis van verplichte rapportering WKK en zelfproducenten [3], VREG gegevens [5], IMJV [18]

Het aandeel van afvalolie in de totale netto groene stroomproductie bedraagt in 2010 4,4%. De door afvalolie geproduceerde groene stroom steeg in 2010 met 12,9% ten opzichte van 2009. Er

zijn slechts 3 installaties die onder deze categorie ondergebracht worden en alle drie produceerden ze in 2010 duidelijk meer groene stroom dan in 2009.

Zoals aangegeven kunnen we geen verdere details doorgeven betreffende de installaties op vaste biomassa aangezien het om een te beperkt aantal installaties gaat en we het vertrouwelijk karakter van de gegevens niet willen schaden.

## HOOFDSTUK 3. WARMTE EN KOELING

### 3.1. ALGEMEEN

Installaties die warmte produceren op basis van hernieuwbare energiebronnen catalogeren we als groene warmteproducenten. Waterkracht en wind zijn daarom niet relevant in dit hoofdstuk. We bekijken hier enkel de opdeling afval, biogas en biomassa. Hierbij maken we een onderscheid tussen tussen 2 categorieën van warmteproducerende installaties:

- installaties die naast warmte ook elektriciteit produceren
- Installaties die enkel warmte produceren

In de Vlaamse energiebalans [17] is deze *eerste categorie* van installaties ondergebracht onder de transformatiesector indien het gaat om conventionele elektriciteitscentrales of WKK-installaties die worden geëxploiteerd in samenwerking met een elektriciteitsproducent. Indien het gaat om zelfproducenten (dwz: installaties in eigen beheer) wordt de installatie ondergebracht bij de sector waartoe het bedrijf behoort (vb: raffinaderijen, industrie, tertiaire sector of landbouw).

Onder de *tweede categorie* verstaan we ondermeer warmtepompen, warmtepompboilers, zonneboilers, houtverbranding in kachels en openhaarden en verbranding van biomassa, biogas voor warmtetoepassingen. Deze installaties zitten in de energiebalans allen onder de sector waartoe ze behoren (vb: industrie, tertiaire sector, huishoudens, landbouw).

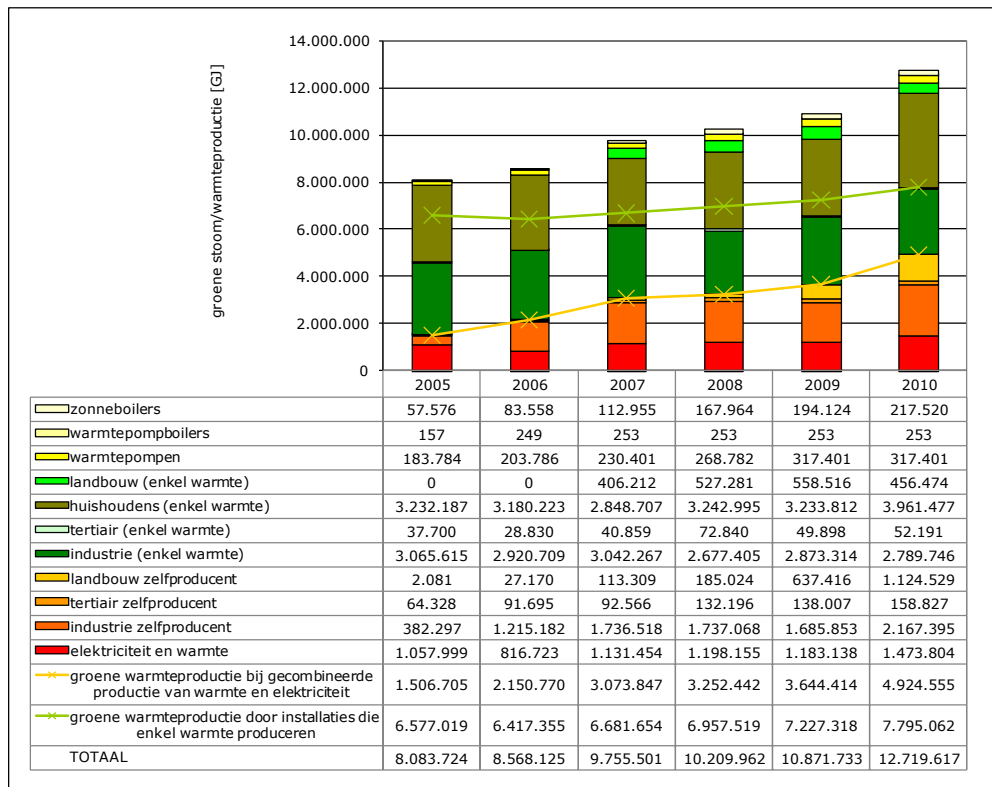
<b>Indeling installaties groene warmte</b>
<b>groene warmteproductie bij gecombineerde productie van warmte en elektriciteit (WKK-installaties <sup>(1)</sup>)</b>
elektriciteit en warmte - sector zelfproducenten
<b>groene warmteproductie door installaties die enkel warmte produceren</b>
door biomassa-installaties (vaste en vloeibare biomassa, biogas, afval) in de industrie, tertiaire sector en de landbouw
warmtepompen en warmtepompboilers
zonneboilers

Tabel 27: Indeling categorieën groene warmte

Opmerking:

(1) WKK-installaties zijn hier gedefinieerd als installaties die naast elektriciteit ook warmte produceren, ongeacht de definities van kwalitatieve of niet-kwalitatieve WKK-installaties. Het gaat hier dus ook om warmteproductie door grote elektriciteitscentrales.

In de volgende figuur wordt de evolutie van de groene warmteproductie in Vlaanderen weergegeven.



Figuur 4: Evolutie van de productie van groene warmte in Vlaanderen 2005-2010

De totale groene warmteproductie in Vlaanderen is met 17% gestegen ten opzichte van 2009. Vooral de zelfproducenten in de landbouwsector kenden een grote stijging van hun groene warmteproductie ten opzichte van 2009: + 76% tot 1,1PJ . De groene warmteproductie door zelfproducenten in de industrie steeg met 29% tot 2,2 PJ. De groene warmteproductie door installaties die enkel warmte produceren (dus geen WKK) in de landbouwsector daalde ten opzichte van 2009 met 18% en bedraagt daarmee in 2010 0,5 PJ. In 2009 bereikte deze zijn hoogste niveau van 559 TJ terwijl we in 2006 nog geen groene warmteproductie konden vaststellen in deze sector. 2010 was een erg koud jaar wat natuurlijk ook sterk meespeelt in de toename van de (groene) warmteproductie. In de huishoudens is dit duidelijk zichtbaar door een stijging van de groene warmteproductie met 23%. Het gaat hier om het gebruik van hout voor verwarming van woningen.

Voor de opvolging van de doelstelling bepaald in de richtlijn 2009/28/EC, dient het aandeel van het bruto eindverbruik van energie uit hernieuwbare bronnen voor verwarming en koeling ten opzichte van het totaal bruto eindverbruik van energie voor verwarming en koeling berekend te worden. In volgende tabel wordt daarom zowel de teller als de noemer en het resulterende aandeel weergegeven. We berekenden dit volgens de huidige interpretatie van de Richtlijn 2009/28/EC die zegt dat:

*“ het bruto-eindverbruik van energie uit hernieuwbare bronnen voor verwarming en koeling moet worden berekend als de hoeveelheid stadsverwarming en -koeling die in een lidstaat wordt geproduceerd uit hernieuwbare bronnen, plus het verbruik van andere energie uit hernieuwbare bronnen in de industrie, de huishoudens, de dienstensector, de land- en bosbouw en de visserij, voor verwarmings-, koelings- en verwerkingsdoeleinden.”*

*“In installaties die zowel hernieuwbare als conventionele bronnen als brandstof gebruiken, wordt alleen rekening gehouden met de hoeveelheid verwarming of koeling die uit hernieuwbare energiebronnen is geproduceerd. Met het oog op deze berekening wordt de bijdrage van elke energiebron berekend op basis van haar energie-inhoud.”*

*Aerothermische, geothermische en hydrothermische warmte-energie die wordt onttrokken door warmtepompen wordt in aanmerking genomen voor de toepassing van het bruto-eindverbruik van energie uit hernieuwbare bronnen voor verwarming en koeling; , mits de output van finale energie de input van primaire energie die nodig is voor het aandrijven van de warmtepompen, aanzienlijk overstijgt. De hoeveelheid warmte die voor de toepassing van deze richtlijn geacht wordt energie uit hernieuwbare bronnen te zijn, wordt berekend volgens de in bijlage VII bepaalde methodiek. [1]*

Het bovenste deel van onderstaande tabel geeft de totale groene warmteproductie weer in Vlaanderen met de opsplitsing naar de categorieën: groene warmteproductie door installaties die gecombineerde warmte en elektriciteit produceren en groene warmteproductie door installaties die enkel warmte produceren.

Het onderste deel van de tabel geeft invulling aan de doelstelling voor groene warmte/koeling van de Europese Richtlijn 2009/28/EC.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>Productie van groene warmte bij gecombineerde productie van elektriciteit en warmte [TJ]</i>	1.507	2.151	3.074	3.252	3.644	4.925
<i>Productie van groene warmte door installaties die enkel warmte produceren [TJ]</i>	6.577	6.417	6.682	6.958	7.227	7.795
<b><i>Totale groene warmte productie [TJ]</i></b>	<b>8.084</b>	<b>8.568</b>	<b>9.756</b>	<b>10.210</b>	<b>10.872</b>	<b>12.720</b>
<b><i>TOTALE warmteproductie [TJ]</i></b>	<b>525.187</b>	<b>512.648</b>	<b>476.672</b>	<b>492.647</b>	<b>479.754</b>	<b>563.193</b>
<i>bruto finaal verbruik van hernieuwbare energie voor verwarming en koeling [PJ](1)</i>	9,8	10,1	11,5	11,9	12,8	15,2
<i>bruto finaal energieverbruik voor verwarming en koeling<sup>1</sup> [PJ](2)</i>	599	587	555	563	541	620
<b><i>% energie uit hernieuwbare bronnen in het bruto eindverbruik voor verwarming en koeling in Vlaanderen</i></b>	<b>1,6</b>	<b>1,7</b>	<b>2,1</b>	<b>2,1</b>	<b>2,4</b>	<b>2,5</b>

*Tabel 28: Aandeel energie uit hernieuwbare bronnen in het bruto eindverbruik voor verwarming en koeling in Vlaanderen*

Opmerkingen:

- (1) Berekend als: som van biomassagebruik voor enkel warmteproductie in industrie en residentieel en gelijkgestelde sectoren + biomassagebruik voor warmteproductie van zelfproducenten (voor eigen gebruik) + de verkochte warmte(productie) van de elektriciteit- en warmte sector + groene warmteproductie uit zonneboilers, warmtepomp(boilers) + koudeproductie uit KWO
- (2) Berekend als: brandstof eindsectoren (ex transportsectoren en exclusief de brandstoffen voor zelfproductie) + brandstof voor warmteproductie van zelfproducenten + warmte geproduceerd door zelfproducent en doorverkocht (aan 0 gelijkgesteld) + aangekochte warmte door eindsectoren (van niet-zelfproducenten)

Het berekende % energie uit hernieuwbare bronnen in het bruto eindverbruik voor verwarming en koeling in Vlaanderen bedraagt in 2010 2,5%. Dit is een lichte stijging ten opzichte van 2009 en dit ondanks de sterke stijging van het totaal finaal energieverbruik voor verwarming en koeling.

Voor de inventarisatie van de groene warmteproductie geven we een korte evolutie weer van de situatie 2005- 2010. Voor het gegevensjaar 2010 bespreken we de resultaten in detail.

### 3.2. BEREKENINGSWIJZE GROENE WARMTE PER CATEGORIE

We bespreken in onderstaande alinea's de berekeningswijze voor warmteproductie van de verschillende categorieën. Waterkracht en wind zijn niet relevant in dit hoofdstuk. We bekijken hierin enkel de opdeling afval, biogas en biomassa. Hierbij maken we een onderscheid tussen groene warmte uit de gecombineerde productie van elektriciteit en warmte en deze door installaties die enkel warmte produceren.

#### → **Gecombineerde productie van groene warmte en elektriciteit in de Elektriciteit & warmte-sector en door zelfproducenten**

De groene warmte geproduceerd door de sector elektriciteit en warmte wordt berekend aan de hand van de gegevens van *installaties in samenwerking met een elektriciteitsproducent of van conventionele elektriciteitscentrales* die beschikbaar zijn uit de verplichte rapportering van hernieuwbare (WKK-) installaties [3] aan VEA en gegevens van de VREG [5] met aanvullingen vanuit de IMJV 's [18] en bedrijfsspecifieke informatie opgevraagd door VITO. Ook voor de groene warmte geproduceerd door de zelfproducenten worden individuele installatiegegevens vanuit diezelfde gegevensbronnen aangewend. We stellen hierbij dat de groene warmteproductie van een installatie overeenstemt met de volgende verhouding:

$$\frac{\text{input aan groene brandstoffen [PJ]} \times \text{totale warmteproductie van de installatie [GJ]}}{\text{totale brandstofinput [PJ]}}$$

We voeren deze bewerking uit per installatie en per biomassa-energiedrager. Vervolgens wordt de som per energiedrager gemaakt om tot een totale groene warmteproductie per energiedrager te komen van alle installaties behorende tot de sector elektriciteit en warmte en anderzijds van de zelfproducenten behorend tot de verschillende deelsectoren.

#### → **Groene warmteproductie door biomassa-installaties in de industrie / tertiair / huishoudens / landbouw**

We stellen dat de hoeveelheid biomassa (uitgedrukt in PJ) voor (enkel) warmteproductie in de sectoren industrie, tertiair, landbouw en huishoudens gelijkgesteld kan worden aan de totale hoeveelheid biomassa die verbruikt wordt door de vermelde eindsectoren, verminderd met de hoeveelheid biomassa die aangewend wordt voor de zelfproductie van elektriciteit/warmte in die sector (huishoudens zelfproductie = 0 gesteld).

$$\text{Biomassa voor warmteproductie} = \text{biomassaverbruik} - \text{biomassaverbruik voor zelfproductie}$$

Zo is de hoeveelheid biomassa bestemd voor warmteproductie gekend.

Om de groene warmte te berekenen die met deze hoeveelheid biomassa geproduceerd wordt, gebruiken we de referentierendementen voor gescheiden opwekking van warmte die vastgelegd zijn in bijlage I van het Ministerieel besluit inzake de vastlegging van referentierendementen voor toepassing van de voorwaarden voor kwalitatieve warmtekrachtinstallaties (6 oktober 2006) [19]. Tabel 29 toont hoe we deze vertaald hebben naar de specifieke situatie voor groene warmte (per brandstoftype). In de berekening stellen we dat alle industriële deelsectoren (exclusief minerale niet-metaalproducten) stoom produceren waardoor we volgens de richtlijnen in het Ministerieel besluit de stoom referentierendementen met 5% (absolute percentpunten) moeten verlagen. Voor

de sector minerale, niet-metaalproducten stellen we dat de verbrandingsgassen direct gebruikt worden (het gaat hier voornamelijk om baksteenbedrijven). Voor de tertiaire sector, de landbouwsector en de huishoudens maken we de berekening in de veronderstelling dat de geproduceerde warmte vooral in warmwater toepassingen worden gebruikt waardoor de warmwater referentierendementen worden gebruikt in de berekening.

De berekende hoeveelheid biomassa wordt dus vermenigvuldigd met de vermelde referentierendementen om zo de totale hoeveelheid geproduceerde groene warmte te bepalen.

	biobenzine	biodiesel	biobrandstof	koolzaadolie	palmolie	bio-olie	stortgas	biogas	slib	olijfpitten	houtpellets	stukhout	houtafval	houtkrullen	houtzaagsel	houtstof	hout	afval deel HEB	koffie
stoom /warm water rendementen	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,7	0,7	0,8	0,8	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,8	0,8
stoom /warm water rendementen (STOOM 5% lager)	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,65	0,65	0,75	0,75	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,75	0,75
direct gebruik verbrandingsgassen	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,62	0,62	0,72	0,72	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,72	0,72

Tabel 29: Referentierendementen volgens [19] vertaald naar de specifieke situatie voor groene warmteproductie

De methodologie voor de bepaling van de groene warmteproductie door warmtepompen wordt verder toegelicht in 3.7. Volgende tabel geeft voor 2010 al een gedetailleerde overzicht van de groene warmteproductie in Vlaanderen.

stoom/warmteproductie in GJ door	biobrandstof	bio-olie	stortgas	biogas	biomassa	afval (HEB)	totaal
<b>groene warmteproductie bij gecombineerde productie van warmte en elektriciteit</b>		610.025	29.365	1.434.248	1.628.322	1.222.595	4.924.555
elektriciteit en warmte		69.432	26.861	154.917		1.222.595	1.473.804
zelfproducenten		540.593	2.504	1.279.332	1.628.322		3.450.751
<i>waarvan raffinaderijen</i>							
<i>waarvan industrie</i>		295.684		282.176	1.589.535		2.167.395
<i>waarvan tertiair</i>		11.517	2.504	144.806			158.827
<i>waarvan landbouw</i>		233.392		852.350	38.787		1.124.529
<b>groene warmteproductie door installaties die enkel warmte produceren</b>	12.294	28.024		37.032	6.960.496	222.042	7.795.062
warmteproductie door biomassa-installaties in de industrie/tertiair/huishoudens/landbouw	12.294	28.024		37.032	6.960.496	222.042	7.795.062
<i>waarvan industrie</i>	12.294	28.024		37.032	2.490.354	222.042	2.789.746
<i>waarvan tertiair</i>					52.191		52.191
<i>waarvan huishoudens</i>					3.961.477		3.961.477
<i>waarvan landbouw</i>					456.474		456.474
warmtepompen							317.401

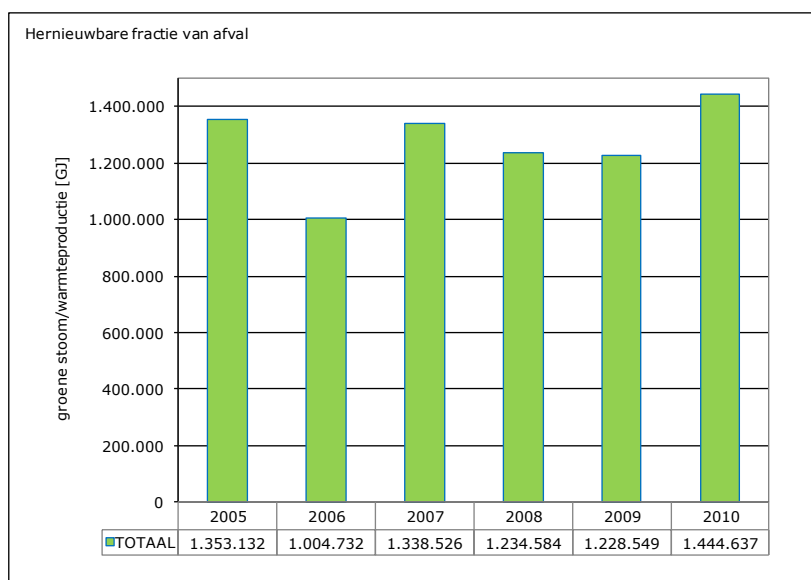
warmtepompboilers							253
zonneboilers							217.520
<b>TOTAAL</b>	<b>12.294</b>	<b>638.049</b>	<b>29.365</b>	<b>1.471.280</b>	<b>8.588.818</b>	<b>1.444.637</b>	<b>12.719.617</b>

Tabel 30: Overzicht van de geproduceerde groene warmte in Vlaanderen in 2010, uitgedrukt in GJ

We bespreken de evolutie van de (groene) warmteproductie enkel voor de categorie vaste en vloeibare biomassa. De categorieën afval (hernieuwbare fractie), stortgas en biogas bespreken we enkel op globaal niveau (zonder opsplitsing naar de 8 deelsectoren van Tabel 27) omwille van het te beperkt aantal bedrijven. Daarna zetten we ook de groene warmteproductie door zon, warmtepompen en warmtepompboilers in de kijker.

### 3.3. AFVAL

Een vastgelegd gedeelte van het afval van afvalverbrandingsinstallaties wordt als hernieuwbaar beschouwd. Dus enkel de geproduceerde warmte overeenstemmend met deze hernieuwbare fractie wordt als groene warmte geïnventariseerd. Daarnaast zijn er ook enkele industriële bedrijven die groene warmte produceren op basis van groene afvalstromen.



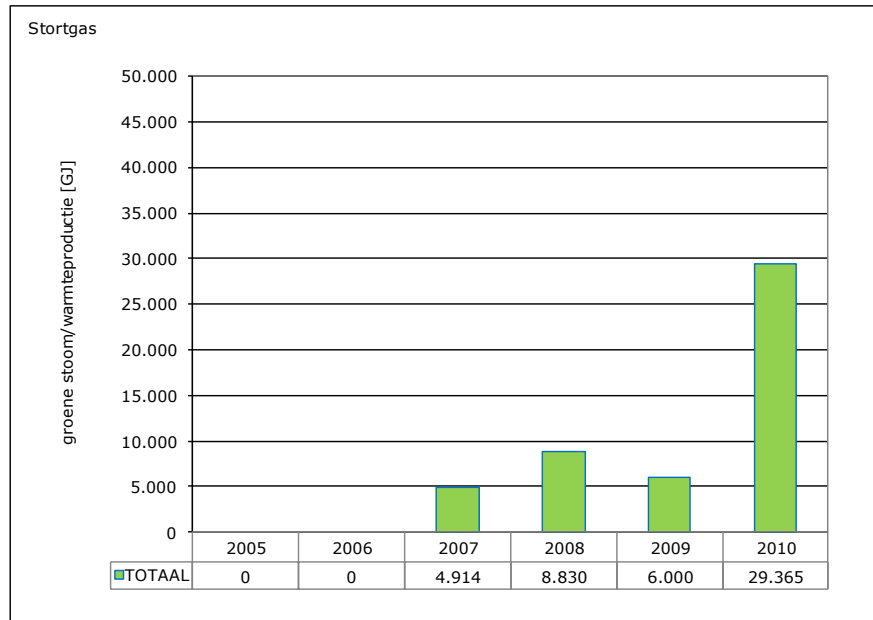
Figuur 5: Groene warmteproductie uit de hernieuwbare fractie van afval voor installaties met gecombineerde elektriciteit- en warmteproductie en installaties die enkel warmte produceren

In 2010 bedroeg de groene warmteproductie door afvalverbrandingsinstallaties 11,4% van de totale groene warmteproductie. De groenewarmteproductie door afvalverbranding steeg met 18% ten opzichte van 2009

### 3.4. BIOGAS

We maken meteen de opdeling voor de stortgasinstallaties en de overige biogasinstallaties.

#### → Stortgas



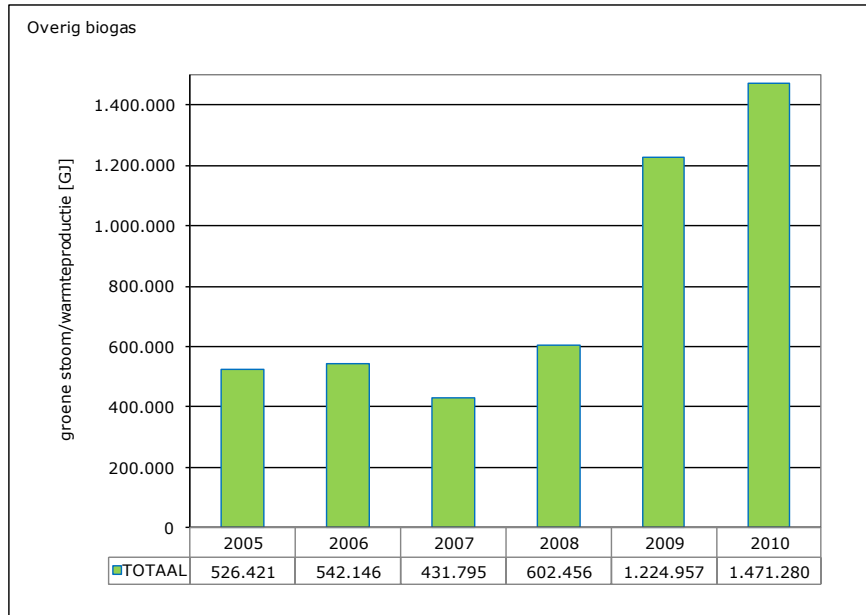
Figuur 6: Groene warmteproductie door stortgasinstallaties

Alle stortgasinstallaties met warmteproductie combineren dit met elektriciteitsproductie. In 2010 bedroeg de groene warmteproductie door stortgasinstallaties 0,2% van de totale groene warmteproductie. De productie steeg ook duidelijk ten opzichte van 2009 en dit omwille van het beschikbaar zijn van de warmteproductie van 2 installaties meer dan in 2009.

#### → Overige biogasinstallaties

Een verdere opdeling naar de warmteproductie door de verschillende categorieën van biogasinstallaties (op basis van afvalwaterzuiveringsslib, RWZI's, nevenproducten van de landbouw en organisch biologisch afval van andere sectoren) wordt niet weergegeven omwille van het te beperkt aantal bedrijven.

Vele biogasinstallaties produceren zowel elektriciteit als warmte.



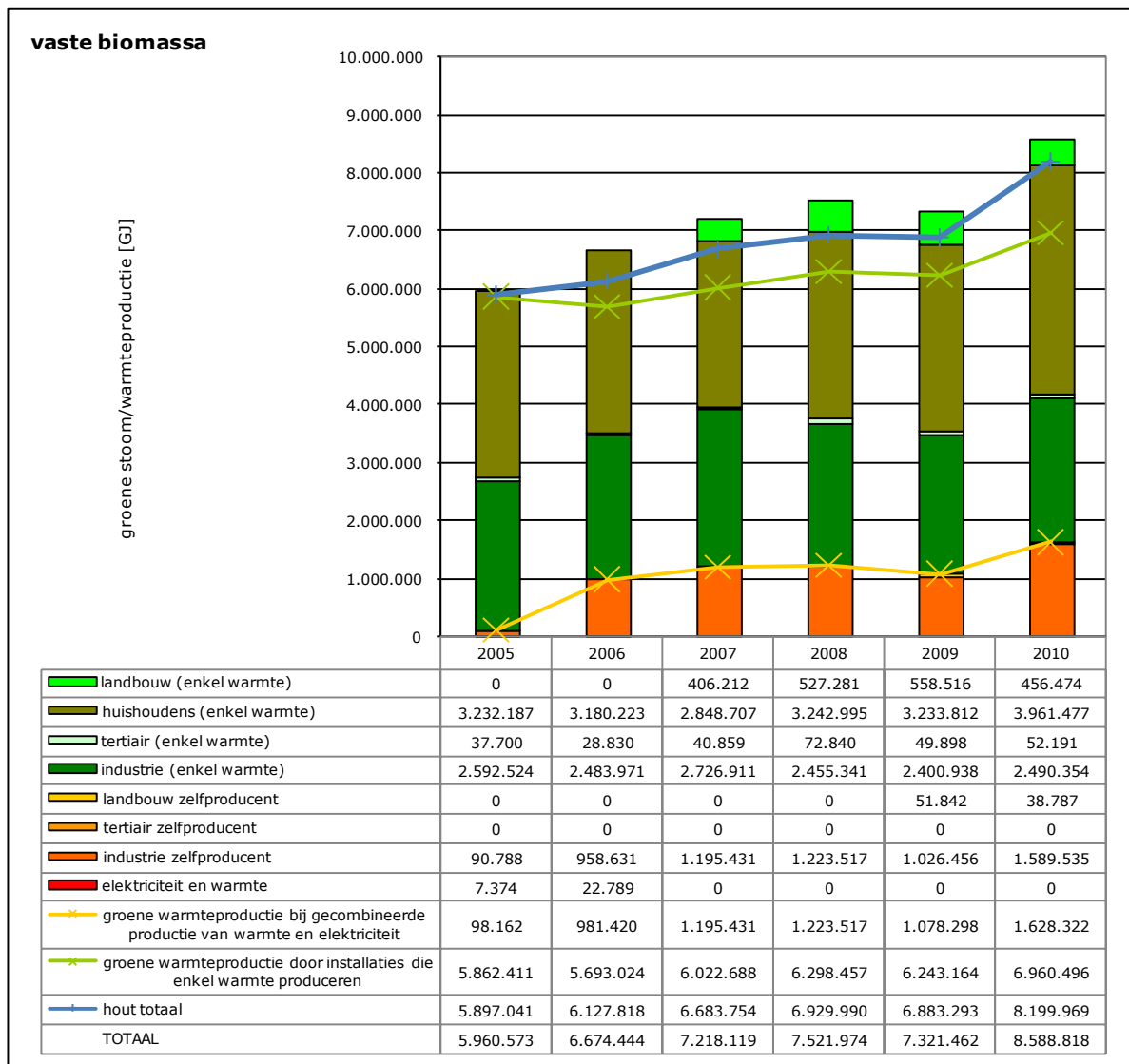
*Figuur 7: Groene warmte productie door biogasinstallaties met gecombineerde elektriciteit- en warmteproductie en installaties die enkel warmte produceren*

In 2010 bedroeg de groene warmteproductie door de overige biogasinstallaties 11,6% van de totale groene warmteproductie.

### 3.5. VASTE EN VLOEIBARE BIOMASSA

We maken meteen de opdeling voor de biomassa installaties op basis van vaste en anderzijds vloeibare biomassastromen.

→ **Vaste biomassa**



Figuur 8: Groene warmteproductie door biomassa installaties op basis van vaste biomassa

68% van de totale groene warmteproductie wordt geproduceerd door biomassa installaties op basis van vaste biomassa. Het grootste gedeelte van de groene warmteproductie op basis van vaste biomassa is afkomstig van houtverbrandingsinstallaties (kachels, open haarden, cassettes,...) bij de huishoudens (46% van de totale groene warmteproductie door vaste biomassa). Daarna levert de vaste biomassa in de industrie (enkel warmteproductie) de grootste bijdrage: 29% van de totale groene warmteproductie door vaste biomassa. Daarnaast is ook 19,0% van de groene warmte productie in de vaste biomassa categorie afkomstig van installaties voor gecombineerde elektriciteits- en warmteproductie in eigen beheer van de industrie. Het gaat hier om houtverbranding en slibverbranding. De laatste jaren merken we ook een duidelijke stijging van het aantal houtverbrandingsinstallaties in de landbouwsector. De groene warmteproductie steeg hier met 12,4% ten opzichte van 2007 (eerste jaar dat we houtverbruik konden registreren in deze sector).

De groene warmteproductie op basis van vaste biomassa is ten opzichte van 2009 met 17% gestegen. Hier ligt vooral de toename van de warmteproductie door zelfproducenten in de

industrie aan de basis (+55%). Daarnaast is door de koude in 2010 ook het verbruik van de huishoudelijke houtinstallaties aanzienlijk gestegen (+ 23% tov 2009).

Ten opzichte van 2005 is de groene warmteproductie van deze categorie vaste biomassa zelfs met 44% gestegen!

De bijdrage in groene warmte van hout in deze mix van vaste biomassa bedraagt 95%. Slechts enkele installaties wendden andere vaste biomassastromen aan voor groene warmte productie. Omwille van deze redenen wordt deze categorie dan ook niet verder opgedeeld in de afzonderlijke stromen: slib, olijfpitten/pulp, koffiedroes.

Wel geven we nog wat extra informatie over de houtverbrandingsinstallaties in de industrie, de tertiaire sector en de landbouwsector die enkel warmte produceren. Deze bedrijven zijn verplicht om hun houtverbruik en de karakteristieken van de houtinstallatie te rapporteren aan de Vlaamse Overheid [3]. VITO voert de bevraging uit en verwerkt de rapportages hiervan. De resultaten worden mee opgenomen in de Vlaamse energiebalans en deze hernieuwbare inventaris. We geven in volgende tabel een overzicht van de resultaten voor 2010.

Brandstof voor groene warmteproductie [GJ]	Stukhout	Houtafval	Houtkrullen	Houtstof	Totaal
<b>industrie</b>	<b>13.667</b>	<b>508.966</b>	<b>349.350</b>	<b>2.159.995</b>	<b>3.031.978</b>
Geïnstalleerd vermogen industrie	853,4 MW <sup>(1)</sup>				
Aantal installaties	146				
<b>tertiair</b>		<b>43.050</b>	<b>9.202</b>	<b>8.435</b>	<b>60.687</b>
Geïnstalleerd vermogen tertiair	5,6 MW <sup>(2)</sup>				
Aantal installaties	6				
<b>landbouw</b>	<b>4.190</b>	<b>479.389</b>	<b>38.833</b>	<b>8.372</b>	<b>530.784</b>
Geïnstalleerd vermogen landbouw	146,0 MW <sup>(2)</sup>				
Aantal installaties	31				
<b>totaal</b>	<b>17.857</b>	<b>1.031.405</b>	<b>397.384</b>	<b>2.176.802</b>	<b>3.623.449</b>

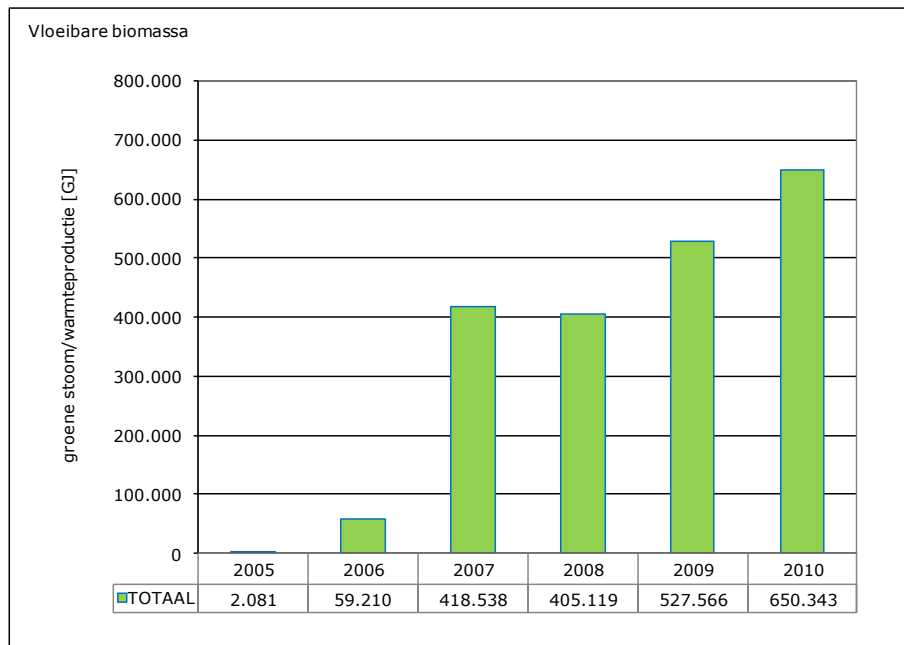
*Tabel 31: brandstoffen en geïnstalleerd vermogen voor groene warmteproductie van houtinstallaties in de verschillende sectoren (exclusief huishoudens)*

(1) exclusief het geïnstalleerd vermogen van installaties van benchmarkbedrijven, het totaal is ook onderschat aangezien niet alle bedrijven het vermogen opgeven, we tellen enkel de gerapporteerde gegevens mee

(2) Het totaal is onderschat aangezien niet alle bedrijven het vermogen opgeven, we tellen enkel de gerapporteerde gegevens mee

#### → Vloeibare biomassa

De installaties op basis van vloeibare biomassa kunnen we verder opdelen in de categorieën bio-olie afval, pure plantaardige olie van Europese afkomst (koolzaadolie -PPO EU) en pure plantaardige olie van niet-EU afkomst (palmolie -PPO niet-EU) maar aangezien het om een beperkt aantal installaties gaat in de historische jaren splitsen we deze momenteel nog niet op. Ook een opdeling naar de categorieën uit Tabel 27 is niet mogelijk voor de globale groep bio-olie omwille van het vertrouwelijke karakter van de individuele gegevens.



Figuur 9: Groene warmteproductie door biomassa installaties op basis van vloeibare biomassa

In 2010 bedroeg de groene warmteproductie door de installaties op basis van vloeibare biomassa 5,1% van de totale groene warmteproductie. 83% van de totale groene warmteproductie door aanwending van vloeibare biomassa wordt verwezenlijkt door installaties voor gecombineerde elektriciteits- en warmteproductie in eigen beheer. Voornamelijk de zelfproductie in de industrie op basis van vloeibare biomassa draagt hiertoe bij: 45% en in de landbouw 36% en de tertiaire sector 1,8%. 10,7% van de groene warmte wordt dan weer geproduceerd door installaties die in samenwerking met een elektriciteitsproducent geëxploiteerd worden.

De groene warmte productie door vloeibare biomassa is de laatste jaren enorm gestegen (+ 23% ten opzichte van 2009 en X 312 ten opzichte van 2005). In 2009 en 2010 zijn er heel wat groene warmte- installaties op basis van vloeibare biomassa bijgekomen, maar 1 bedrijf blijft het belangrijkste aandeel invullen.

### 3.6. ZON

De technologie van een zonneboiler laat het toe om warmte te produceren door toedoen van zonnewarmte. De berekening van de warmteproductie op basis van zonneboilers is gebaseerd op gegevens over het aantal zonneboilers van de website ([http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/milieuvriendelijke/Cijfers&statistieken/Evolutie\\_oppeervlakte\\_zonnecollectoren\\_1998-2008.pdf](http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/milieuvriendelijke/Cijfers&statistieken/Evolutie_oppeervlakte_zonnecollectoren_1998-2008.pdf)). Het aantal zonneboilers voor 2009 en 2010 werd afgestemd op de rapportering in het kader van het 2<sup>e</sup> NEEAP (national energy efficiency action plan) dat in juni 2011 werd opgemaakt voor Vlaanderen [20].

De berekening gebeurt als volgt:

$$\text{Warmteproductie} = \text{aantal geïnstalleerde m}^2 \text{ zonnecollectoren} \times \text{gemiddelde opbrengst per geïnstalleerde m}^2 \text{ per jaar}$$

De gemiddelde opbrengst per geïnstalleerde m<sup>2</sup> per jaar is een gegeven van BELSOLAR van 372 kWh/m<sup>2</sup> en per jaar.

In Tabel 32 geven we een overzicht van de geproduceerde groene warmte samen met de groene warmte van warmtepompen en warmtepompboilers.

### 3.7. WARMTEPOMPEN EN WARMTEPOMPBOILERS

#### → warmtepompen

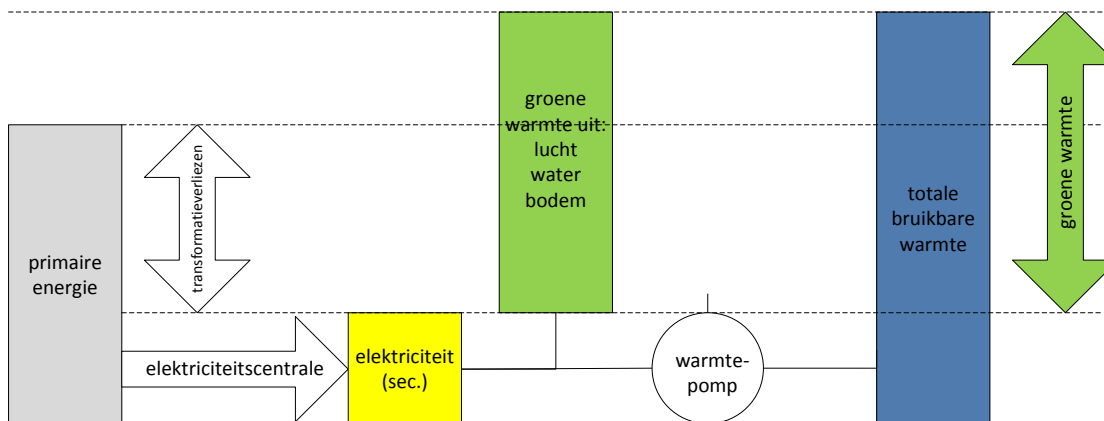
De berekening van de **totale** warmteproductie door warmtepompen is vanaf 2004 gebaseerd op gegevens over het aantal warmtepompen van de REG acties van de elektriciteitsnetbeheerders (voor 2010 werd voorlopig het cijfer van 2009 overgenomen aangezien er geen premies meer worden verstrekt voor het plaatsen van een warmtepomp). De oudere gegevens (1998 tot en met 2003) wat betreft het aantal zijn gebaseerd op informatie van VEA. Het gemiddelde thermische vermogen is gebaseerd op de informatie uit de REG acties (voor de jaren 2004 tot en met 2007), voor de overige jaren werd een inschatting gemaakt gebaseerd op de beschikbare data voor 2004-2007, van 13 kW voor huishoudelijke toepassingen en 20 kW voor niet-huishoudelijke toepassingen. Een gemiddelde opbrengst van 2000 kWh per kW werd verder aangenomen in de berekeningen.

De berekening gebeurt als volgt:

Totale warmteproductie = aantal warmtepompen (huishoudelijk of niet-huishoudelijk) X gemiddeld thermisch vermogen (huishoudelijk of niet-huishoudelijk) X gemiddelde opbrengst per jaar per kW geïnstalleerd thermisch vermogen

De **groene** warmteproductie door warmtepompen bepalen we, sinds de huidige rapportage, door de totale bruikbare warmteproductie door warmtepompen te verminderen met de warmteproductie die door de aangewende elektriciteit wordt geleverd.

Volgende figuur geeft aan welk gedeelte van de warmte als 'groene warmte' geïnterpreteerd wordt, in overeenstemming met de definities van de Europese Richtlijn 2009/28/EG.



Figuur 10: Schets ter verduidelijking van de definiëring van groene warmte bij warmtepompen

De berekening voeren we uit als volgt :

Groene warmteproductie = totale warmteproductie (zie vorige formule) – totale warmteproductie / gemiddelde SPF-factor

De seasonal performance factor (SPF) geeft de verhouding weer tussen de geproduceerde warmte en de verbruikte (elektrische) energie door de warmtepomp, rekening houdend met de variabele temperatuur van de warmtebron in de zomer en winter en rekening houdend met de energie voor pompen en ventilatoren. De SPF-factor is afhankelijk van de bron (lucht, water, bodem) en het afgiftesysteem (radiatoren, vloerverwarming,...). Voor de berekeningen in dit rapport gebruikten we een gemiddelde SPF-factor van 3,75. Dit wil zeggen dat er 3,75 kWh aan warmte kan geproduceerd worden door 1 kWh elektriciteit te verbruiken.

Deze gemiddelde SPF-factor bepaalden we door het gemiddelde te nemen van de SPF-factoren die in het kader van de energieprestatie certificatiemethode woningen Vlaanderen [21] worden gehanteerd voor de categorieën grondwater en bodem en radiatoren en vloerverwarming .

#### → Warmtepompboilers

De berekening van de warmteproductie op basis van warmtepompboilers is gebaseerd op gegevens over het aantal warmtepompboilers van de REG acties van de elektriciteitsnetbeheerders (voor 2010 werd voorlopig het cijfer van 2009 overgenomen aangezien er geen premies meer worden verstrekt voor het plaatsen van een warmtepompboiler). De gemiddelde opbrengst per jaar en per gezin wordt aangenomen op 1521 kWh.

De berekening gebeurt als volgt:

Totale warmteproductie = aantal warmtepompboilers X gemiddelde opbrengst per gezin per jaar

De groene warmteproductie door warmtepompboilers bepaalden we op dezelfde wijze als beschreven voor de warmtepompen. Ook hier wendden we een SPF-factor van 3,75 aan.

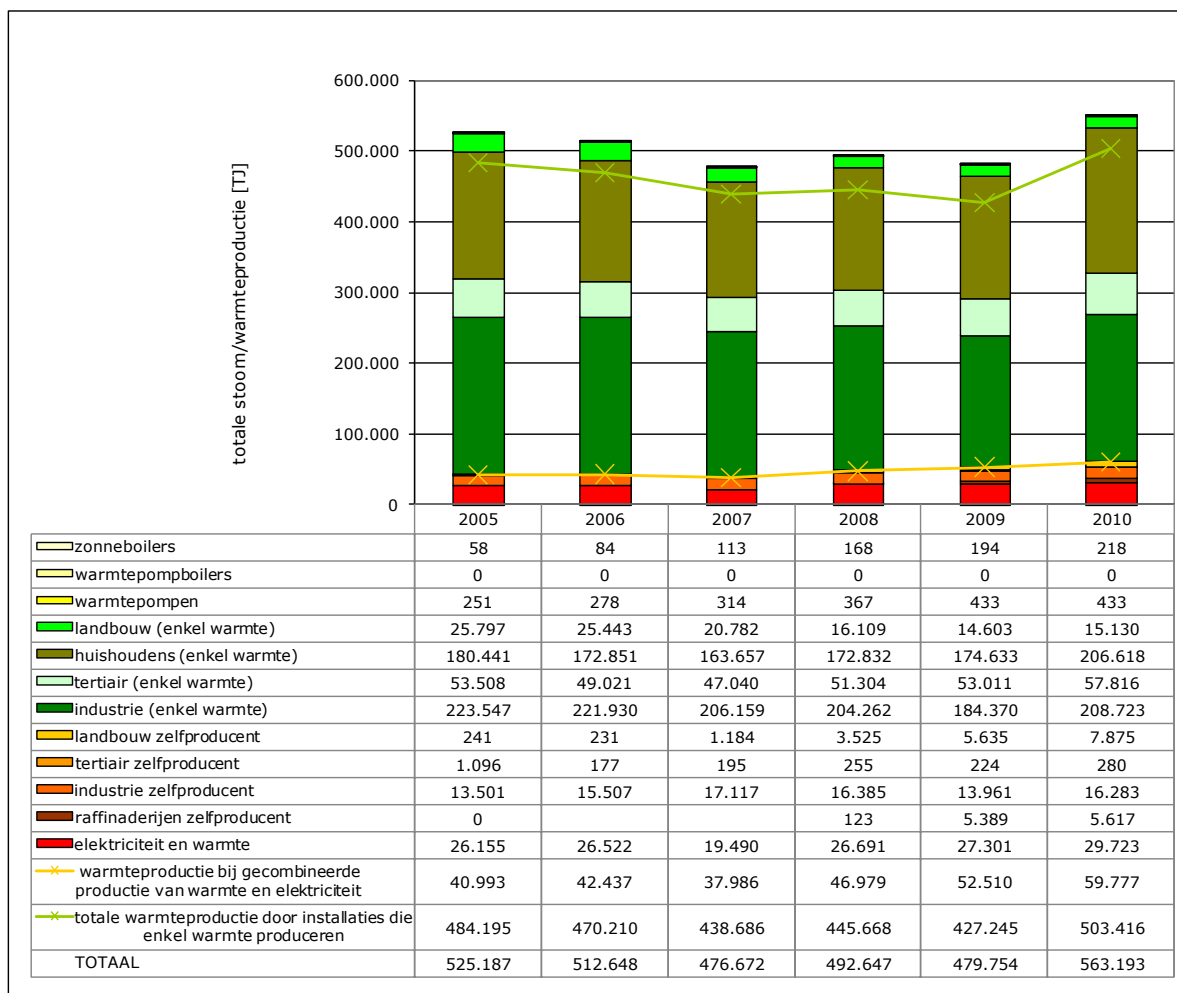
GJ	2005	2006	2007	2008	2009	2010
warmtepompen	183.784	203.786	230.401	268.782	317.401	317.401 <sup>(1)</sup>
warmtepompboilers	157	249	253	253	253	253 <sup>(1)</sup>
zonneboilers	57.576	83.558	112.955	167.964	193.396	193.396
<b>totale groene warmte</b>	<b>241.517</b>	<b>287.593</b>	<b>343.610</b>	<b>436.999</b>	<b>511.050</b>	<b>511.050</b>
warmtepompen	250.615	277.890	314.184	366.521	432.820	432.820 <sup>(1)</sup>
warmtepompboilers	214	339	345	345	345	345 <sup>(1)</sup>
zonneboilers	57.576	83.558	112.955	167.964	194.124	217.520
<b>totale warmte</b>	<b>308.404</b>	<b>361.787</b>	<b>427.484</b>	<b>534.830</b>	<b>627.289</b>	<b>650.685</b>

Tabel 32: Evolutie van de groene en totale warmteproductie van warmtepompen, warmtepompboilers en zonneboilers (2010 voorlopig gelijkgesteld aan 2009)

(1) voor 2010 werd voorlopig het cijfer van 2009 overgenomen aangezien er geen premies meer worden verstrekt voor het plaatsen van een warmtepomp of warmtepompboiler

### 3.8. TOTALE (GROENE + GRIJZE) WARMTEPRODUCTIE IN VLAANDEREN

Ter afsluiting van het hoofdstuk groene warmte (en koeling) geven we in onderstaande figuur de totale warmteproductie in Vlaanderen weer voor het gegevensjaar 2010.



Figuur 11: Totale warmteproductie in Vlaanderen in 2010 (voorlopige cijfers)

De totale warmteproductie in Vlaanderen is in 2010 met 17% gestegen. De groene warmteproductie steeg eveneens met 17%. Dit resulteert in een aandeel van 2,3% groene warmte ten opzichte van totale warmteproductie in Vlaanderen. Opgelet, de berekeningswijze voor dit aandeel is niet dezelfde als het aandeel volgens de Richtlijn 2009/28/EC zoals getoond in Tabel 28.

Op sectorniveau zien we dat 8,2% van de totale warmte geproduceerd door de sector 'elektriciteit en warmte' groene warmte is. Voor de zelfproducenten is zelfs 11,5% van de totale geproduceerde warmte groen. Slechts 1,5% van de warmte die door de eindsectoren geproduceerd wordt is groen. Deze percentages worden in onderstaande tabel weergegeven.

groene versus totale stoom/warmteproductie in % door	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>groene warmteproductie bij gecombineerde productie van warmte en elektriciteit</b>	<b>3,7</b>	<b>5,1</b>	<b>8,1</b>	<b>6,9</b>	<b>6,9</b>	<b>8,2</b>
elektriciteit en warmte zelfproducenten	4,0	3,1	5,8	4,5	4,3	5,0
<i>waarvan industrie</i>	2,8	7,8	10,1	10,6	12,1	13,3
<i>waarvan tertiair</i>	5,9	51,9	47,5	51,9	61,7	56,8
<i>waarvan landbouw</i>	0,9	11,7	9,6	5,2	11,3	14,3
<b>groene warmteproductie door installaties die enkel warmte produceren</b>	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>	<b>1,5</b>	<b>1,6</b>	<b>1,7</b>	<b>1,5</b>
warmteproductie door biomassa-installaties in de industrie/tertiair/huishoudens/landbouw	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,5
<i>waarvan industrie</i>	1,4	1,3	1,5	1,3	1,6	1,3
<i>waarvan tertiair</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>waarvan huishoudens</i>	1,8	1,8	1,7	1,9	1,9	1,9
<i>waarvan landbouw</i>			2,0	3,3	3,8	3,0
warmtepompen	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3
warmtepompboilers	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3
zonneboilers	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<b>TOTAAL</b>	<b>1,5</b>	<b>1,7</b>	<b>2,0</b>	<b>2,1</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>

Tabel 33: Evolutie (2005-2010 voorlopig) van de groene warmteproductie ten opzichte van de totale warmteproductie in %

## HOOFDSTUK 4. VERVOER

Zoals in de inleiding (1.1) werd aangegeven bespreken we in dit hoofdstuk het energieverbruik uit hernieuwbare bronnen voor vervoer. We bespreken naast het verbruik van biobrandstoffen in het vervoer (tot nu toe enkel voor wegvervoer gegevens beschikbaar) ook de hoeveelheid elektriciteit uit hernieuwbare bronnen die aangewend wordt in de vervoerssector.

Om de link te leggen met de indeling uit Tabel 2 bespreken we hier dus de categorie 'vloeibare biomassa' met de verfijning naar biodiesel en bio-ethanol of biobenzine. Voor de hernieuwbare fractie van elektriciteit is er geen link met de categorieën in Tabel 2.

### 4.1. VERVOER – TOETSING AAN 2009/28/EC

Tabel 34 start, net zoals in de voorgaande hoofdstukken, met de toetsing van de doelstelling uit de Europese richtlijn 2009/28/EC. Hierin wordt niet enkel het gebruik van biobrandstoffen voor vervoer opgenomen maar eveneens de hernieuwbare elektriciteit die aangewend wordt in elektrische voertuigen.

Voor deze laatste categorie gaat het niet om een specifieke groene stroomproductie voor/door de transportsector, maar wel om het aandeel van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen in Vlaanderen, gemeten twee jaar voor het betreffende jaar, dat dan gebruikt wordt voor elektrische voertuigen.

Elke lidstaat dient erop toe te zien dat het aandeel energie uit hernieuwbare bronnen in alle vormen van vervoer in 2020 minstens 10% bedraagt van het eindverbruik van energie in het vervoer in deze lidstaat.

In de onderstaande tabel wordt het aandeel energie uit hernieuwbare bronnen voor vervoer in het bruto-eindverbruik van vervoer in Vlaanderen, berekend in overeenstemming met de huidige interpretatie van de richtlijn 2009/28/EC.

[PJ]	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Elektriciteitsverbruik van hernieuwbare bronnen voor vervoer [PJ]	0,0002	0,033	0,050	0,075	0,080	0,101
Verbruik van biobrandstoffen voor vervoer [PJ]			2,0	2,2	5,2	8,7
<b>eindverbruik van energie uit hernieuwbare bronnen in vervoer [PJ]</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,3</b>	<b>5,3</b>	<b>8,8</b>
<b>Bruto eindverbruik energie voor vervoer in Vlaanderen (1)</b>	<b>178,8</b>	<b>179,2</b>	<b>182,2</b>	<b>183,8</b>	<b>173,7</b>	<b>185,0</b>
<b>% energie uit hernieuwbare bronnen voor vervoer in het bruto eindverbruik van vervoer</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>1,1</b>	<b>1,2</b>	<b>3,0</b>	<b>4,8</b>

Tabel 34: Aandeel energie uit hernieuwbare bronnen voor vervoer in het bruto eindverbruik van vervoer in Vlaanderen

Opmerking (1) : berekend als: sommatie van diesel, benzine, biodiesel en bio-ethanol van wegvervoer en spoorvervoer + gecorrigeerd elektriciteitsverbruik wegvervoer (waarbij de fractie groene stroom werd vermenigvuldigd met 2,5) + elektriciteitsverbruik van spoorvervoer

We lichten de categorieën van voorgaande tabel toe.

### Eindverbruik van energie uit hernieuwbare bronnen in het vervoer voor Vlaanderen

De richtlijn [1] zegt:

*“voor het berekenen van de teller, zijnde de hoeveelheid energie uit hernieuwbare bronnen verbruikt voor vervoer ..., wordt rekening gehouden met alle soorten energie uit hernieuwbare bronnen die verbruikt wordt in alle vormen van vervoer”*

We interpreteren dit als volgt:

- a) De hoeveelheid biobrandstoffen die in het vervoer worden aangewend (tot nog toe enkel voor wegvervoer )
- +
- b) De elektriciteit uit hernieuwbare energie voor elektrische voertuigen (weg en spoor)

Voor deze laatste categorie (b) zijn de specifieke voorschriften van de richtlijn als volgt geïnterpreteerd:

(Elektriciteit voor wegvervoer \* 2,5 + elektriciteit voor spoorvervoer) \* aandeel groene stroom

Waarvan aandeel groene stroom = bruto groene stroomproductie in Vlaanderen in jaar X-2 gedeeld door het bruto finaal elektriciteitsverbruik in Vlaanderen in jaar x-2 zoals berekend onder paragraaf 2.2 en dus gedefinieerd in de richtlijn 2009/28/EG.

De richtlijn zegt immers:

*“voor het berekenen van de bijdrage van uit hernieuwbare bronnen geproduceerde energie en verbruikt in alle soorten elektrische voertuigen ..., mogen de lidstaten kiezen voor het gemiddelde aandeel van elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen in de Gemeenschap of het aandeel van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen in hun eigen land, gemeten twee jaar voor het betreffende jaar. Voor het berekenen van de elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen die verbruikt wordt door elektrische wegvoertuigen, wordt dit verbruik geacht 2,5 keer de energie-inhoud te zijn van de input van de elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen.”*

### Bruto-eindverbruik van energie voor vervoer voor Vlaanderen

De richtlijn 2009/28/EG zegt:

*“Voor het berekenen van de noemer, zijnde het totale energieverbruik voor vervoer ..., wordt alleen rekening gehouden met benzine, diesel, in het vervoer over de weg of per spoor verbruikte biobrandstoffen, en elektriciteit;”*

We interpretererden dit voor Vlaanderen als volgt:

- a) diesel, benzine, biodiesel en bio-ethanol van wegvervoer en spoorvervoer
- +
- b) gecorrigeerd elektriciteitsverbruik wegvervoer (= totaal elektriciteitsverbruik voor wegvervoer waarbij de fractie groene stroom werd vermenigvuldigd met 2,5)
- +

c) elektriciteitsverbruik van spoorvervoer

Het aandeel energie uit hernieuwbare bronnen voor vervoer in het bruto eindverbruik van vervoer in Vlaanderen (volgens de richtlijn 2009/28/EC) bedraagt in 2010 4,8%, dankzij de inzet van biobrandstoffen.

De bepaling van de aangewende hoeveelheid biobrandstoffen in Vlaanderen wordt in de volgende paragraaf verder toegelicht.

**4.2. VERVOER - BIOBRANDSTOFFEN**

Er wordt sinds 2007 biodiesel in bijgemengde vorm op Belgisch grondgebied verstrekt door een aantal brandstof distributeurs. In de energiebalans van 2007 werd voor het eerst een verbruik van biodiesel gerapporteerd. Bio-ethanol werd vanaf 2008 ook in een beperkt aantal tankstations beschikbaar gesteld.

In september 2009 kwam een vernieuwde versie van het MIMOSA -model ter beschikking van VMM-MIRA.

Het MIMOSA 4-model [22] berekent de hoeveelheid biobrandstoffen voor wegvervoer. In het model wordt dit als volgt bepaald (voorbeeld biodiesel, bio-ethanol wordt op dezelfde manier berekend):

Biodiesel België 20xx.....	* diesel wegtransport MIMOSA 4 voor Vlaanderen 20xx
Biodiesel België 20xx + diesel wegtransport België 20xx	

Om de berekening te kunnen maken, heeft MIMOSA data nodig over de hoeveelheden biobrandstoffen die worden bijgemengd in België en de totaal geleverde hoeveelheden diesel en benzine in België. Om de hoeveelheden biobrandstoffen te bepalen, wordt uitgegaan van de wettelijke bepalingen. De totaal geleverde hoeveelheden benzine en diesel voor wegvervoer in België komen uit de Belgische petroleumstatistieken.

In België krijgen biodiesel en bio-ethanol tot een bepaald quotum een accijsreductie, van toepassing op producten van productie-installaties die hiervoor erkend zijn. De erkenningen worden toegekend tot een bepaalde hoeveelheid (wet betreffende de biobrandstoffen juni 2006):

periode	1000 liter
1/10/2007- 31/10/2007	48.000
2008-2012	250.000
1/1/2013-30/9/2013	187.500

Tabel 35: Maximale hoeveelheden erkende bio-ethanol

periode	1000 liter
1/11/2006- 30/9/2007	286.000
1/10/2007-31/12/2008	475.000
2009-2012	380.000
1/1/2013-30/9/2013	284.000

Tabel 36: Maximale hoeveelheden erkende bio-diesel

Daarbovenop geldt vanaf 1 juli 2009 bovendien een verplichte 4 volume% bijmenging (wet van juli 2009, geldend voorlopig voor 2 jaar).

Jaarlijks worden de hoeveelheden biodiesel en bio-ethanol die onder de accijnsverlaging vallen opgevraagd (FOD Financiën of FOD Leefmilieu). Onderstaande tabellen geven deze hoeveelheden weer.

<i>m3</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>
biodiesel	107.592	115.300	280.708	401.750
bio-ethanol		24.100	74.917	108.933

Tabel 37: Erkende hoeveelheden biobrandstoffen met accijnsreductie in België

In 2010 is de hoeveelheid biodiesel met accijnsverlaging hoger dan de maximale hoeveelheid vermeldt in Tabel 36. Bij navraag bij de FOD Financiën blijkt dat een overdracht van hoeveelheden die niet werden geproduceerd in een bepaald jaar naar volgende jaren is toegestaan.

Aan de hand van deze hoeveelheden en de totale hoeveelheden diesel en benzine voor wegvervoer geleverd in België (cijfers van de FOD Economie, uit de petroleumbalansen [23]), kunnen dan de % bijgemengd berekend worden. Deze % staan in volume% en joule% weergegeven in volgende tabel.

<i>Volume%</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>
biodiesel	1,47	1,42	3,45	5,47
bio-ethanol		1,31	4,19	6,24
<i>Joule %</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>
Biodiesel	1,30	1,25	3,06	4,86
bio-ethanol		0,80	2,60	3,90

Tabel 38: Volume% en Joule% van bijmenging van biobrandstoffen in België<sup>1</sup>

De volume% van de bijgemengde hoeveelheden ligt hoger dan de verplichte bijmenging. Hier wordt dus verder geen rekening gehouden.

<sup>1</sup> De dichtheid van biodiesel (15°C): 880 kg/m<sup>3</sup>  
Verbrandingswaarde biodiesel: 37,7 MJ/kg

De dichtheid van bio-ethanol (15°C): 794 kg/m<sup>3</sup>  
Verbrandingswaarde bio-ethanol: 26,8 MJ/kg

Deze % worden door VMM gebruikt als input voor het MIMOSA model. De totale hoeveelheden biodiesel en bio-ethanol in Vlaanderen worden vervolgens in het model berekend en overgenomen in de Vlaamse energiebalans. VMM voerde in oktober 2011 een doorrekening van MIMOSA 4 door waarbij voorvermelde % als input diende voor het model. De doorrekening in oktober 2011 maakte gebruik van een nieuw deelmodel PROMOVIA (Propagatiemodel voor Verkeersintensiteiten als input voor het milieumodel MIMOSA). Dat heeft als gevolg dat het aantal voertuigkilometer en de emissies/energieverbruiken van 2010 niet volledig consistent zijn met de cijfers van voorgaande jaren (meer info in de voorlopige energiebalans van 2010 [24]). VMM plant in het voorjaar van 2012 een nieuwe MIMOSA 4 doorrekening waarbij de nog te verwachten (eind 2011) 5-jaarlijkse verkeerstellingen van de FOD Mobiliteit en Vervoer voor 2010 als input dienen om de jaartallen 2006-2011 terug door te rekenen.

De resultaten voor Vlaanderen staan in de volgende tabel weergegeven.

<i>PJ</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>
biodiesel	2,0	2,0	4,5	7,9
bio-ethanol		0,2	0,6	0,9
<b>totaal</b>	<b>2,0</b>	<b>2,2</b>	<b>5,2</b>	<b>8,7</b>

*Tabel 39: Verbruiken van biodiesel en bio-ethanol in Vlaanderen voor 2007-2010 (voorlopig)*

Dit betekent dat het verbruik van biobrandstoffen in Vlaanderen ten opzichte van 2009 is toegenomen met 68% (+73% voor biodiesel en + 32% voor bio-ethanol).

## HOOFDSTUK 5. BESLUIT

---

Dit rapport geeft de situatie weer zoals ze gekend is november 2011.

De totale bruto groene stroomproductie steeg in 2010 met 13,4% ten opzichte van 2009 (netto groene stroomproductie: +21%). De groene warmteproductie steeg met 17%. Het biomassaverbruik voor energiedoelinden in Vlaanderen steeg naar 51PJ (+ 24% in 2010 ten opzichte van 2009).

De toetsing van de doelstellingen volgens de richtlijn 2009/28/EC leert ons dat Vlaanderen een aandeel van 3,4% aan hernieuwbare energiebronnen aanwendt in het totaal bruto eindverbruik. Dit globaal % is samengesteld uit 3 delen:

- Het aandeel bruto groene stroom in het totaal bruto eindverbruik van elektriciteit bedraagt in 2010 5,5%.
- Het bruto finaal verbruik van hernieuwbare energie voor verwarming en koeling bedraagt 2,5% van het totaal bruto finaal energieverbruik voor verwarming en koeling.
- Het eindverbruik van hernieuwbare bronnen voor vervoer bedraagt 4,8% van het finaal verbruik voor vervoer.

Hierbij vermelden we wel uitdrukkelijk dat het gaat om voorlopige cijfers die gebaseerd zijn op de informatie die in november 2011 beschikbaar is over het gegevensjaar 2010.

---

**LITERATUUR**

---

1 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 de wijziging en intrekking van richtlijn 2001/77/EG en Richtlijn 2003/30/EG raadpleegbaar op <http://eur-lex.europa.eu>

2 Decreet algemene bepalingen energiebeleid Decreet van 8 mei 2009 houdende algemene bepalingen betreffende het energiebeleid (geconsolideerde versie van 17 oktober 2011 beschikbaar op <http://www.emis.vito.be/navigator> )

3 Verplichte jaarlijkse rapportering aan VEA (netbeheerders elektriciteit en aardgas, exploitanten WKK en hernieuwbare installaties en zelfproducenten (zie website [www.energiesparen.be](http://www.energiesparen.be))

4 VREG, Marktrapport 2010, augustus 2011, raadpleegbaar op: <http://www.vreg.be>

5 VREG, schriftelijke communicatie over groenestroomcertificaten, WKK-certificaten installaties en vermogens, aangevuld met info van de VREG-website: <http://www.vreg.be>

6 Informatie over de biostoomcentrale van Electrawinds geraadpleegd op de website <http://electrawinds.be> op 06 september 2011

7 ODE nieuwsbrief, geraadpleegd op website op 06/09/2011  
<http://www.ode.be/ode/diode-nieuwsbrief/13-bio-energie/266--de-tweede-energiecentrale-voor-stora-enso-langerbrugge>

8 persartikel: het Nieuwsblad, maandag 5 juli 2010,  
[http://www.nieuwsblad.be/article/detail.aspx?articleid=BLDHE\\_20100705\\_001](http://www.nieuwsblad.be/article/detail.aspx?articleid=BLDHE_20100705_001)

9 ODE-website, informatie over aantal windturbines in Vlaanderen in 2010:  
<http://www.ode.be/windenergie/de-cijfers/installaties>  
<http://www.ode.be/images/windenergie/overzicht%20vlaanderen%202011%2001.pdf>

10 persartikel: het Nieuwsblad, maandag 5 juli 2010,  
[http://www.nieuwsblad.be/article/detail.aspx?articleid=BLDHE\\_20100705\\_001](http://www.nieuwsblad.be/article/detail.aspx?articleid=BLDHE_20100705_001)

11 ODE-website, informatie over aantal windturbines in Vlaanderen in 2010:  
<http://www.ode.be/windenergie/de-cijfers/installaties>  
<http://www.ode.be/images/windenergie/overzicht%20vlaanderen%202011%2001.pdf>

12 OVAM, Inventarisatie huishoudelijke afvalstoffen 2002

13 OVAM, nota “behandeling van GSC dossiers restafvalverbranding en WKK-certificaten dossiers”, schriftelijke mededeling L. Umans, N. Vanaken, 17 juni 2004

14 Schriftelijke communicatie met OVAM naar aanleiding van begeleidingscomité energiebalans maart 2007

---

15 05 JUNI 2009. - Besluit van de Vlaamse Regering tot wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering van 5 maart 2004 inzake de bevordering van elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare energiebronnen

16 OVAM, Sorteeraanlyse-onderzoek huisvuil 2006, december 2008

17 Aernouts K., Jespers K., Vangeel S., Energiebalans Vlaanderen 2009, raadpleegbaar op <http://www.emis.vito.be/energiebalans-vlaanderen>

18 Integrale Milieujaarverslagen (IMJV) 2005-2010, meer informatie op <http://www.imjv.milieuinfo.be>

19 Ministerieel besluit inzake de vastlegging van referentierendementen voor toepassing van de voorwaarden voor kwalitatieve warmtekrachtinstallaties (06/10/2006)

20 2<sup>e</sup> actieplan energie-efficiëntie Vlaams Gewest (17 juni 2011), VR 2011 1706 MED.0294/1, geraadpleegd op [http://ec.europa.eu/energy/efficiency/end-use\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/end-use_en.htm) op 19/09/2011

21 ir. J.J.L. Berben, BuildDesk B.V., EP-certificatiemethode woningen Vlaanderen - Formulestructuur-, rapportnummer: 080207jo, projectnummer: 76002000; Arnhem, 10 juli 2008 i.o.v. VEA

22 Jean Vankerkom, Ina De Vlieger, Liesbeth Schrooten, Jo Vliegen en Karel Styns, BELEIDSONDERSTEUNEND ONDERZOEK:AANPASSINGEN AAN HET EMISSIEMODEL VOOR WEGTRANSPORT MIMOSA, Studie uitgevoerd in opdracht van VMM – MIRA, 2008/IMS/R/ Maart 2009

23 Belgische petroleumbans (voorlopige versie 2010), schriftelijke mededeling van Christian Fétié, juni 2011

24 Aernouts K., Jespers K., Vangeel S. , Energiebalans Vlaanderen 2010 voorlopig (november 2011), VITO-rapport (bij opmaak van dit rapport nog geen referentienummer)