



# Een analyse van de groenestroomproducenten in Vlaanderen

---

Studie van 19 mei 2009

Uitgevoerd door Bert De Wel, adjunct van de directeur

in opdracht van de Minaraad

# Inhoud

<b>Inleiding</b> .....	<b>3</b>
<b>1. De definitie van groene stroom</b> .....	<b>4</b>
1.1 Decretale bepalingen.....	4
1.2 Bepalingen inzake groenestroomcertificaten .....	5
<b>2. Marktaandeel verschillende bronnen van groene stroom</b> .....	<b>6</b>
<b>3. Doelstelling en prognoses voor groene stroom in Vlaanderen</b> .....	<b>8</b>
<b>4. Typologie van de betrokken actoren voor de verschillende groenestroombronnen</b> .....	<b>13</b>
4.1 Kenmerken van de producenten per groenestroomtechnologie .....	13
4.1.1 Biogas – RWZI.....	13
4.1.2 Biogas – stortgas .....	14
4.1.3 Biogas (overig).....	14
4.1.4 Biomassa uit gesorteerd of selectief ingezameld afval .....	15
4.1.5 Biomassa uit huishoudelijk afval.....	15
4.1.6 Biomassa uit land- of bosbouw.....	16
4.1.7 Waterkracht .....	16
4.1.8 Windenergie op land.....	16
4.1.9 Zonne-energie .....	17
<b>5. Conclusies</b> .....	<b>17</b>
<b>Bijlagen</b> .....	<b>20</b>
<b>Bibliografie</b> .....	<b>22</b>

## Inleiding

Waar komt de groene stroom in Vlaanderen vandaan? Wie produceert deze stroom? En, welke energiebronnen worden daarbij gebruikt? Dit zijn de vragen die in deze studie onderzocht worden. Het doel is een beter zicht te krijgen op de producenten van groene stroom om – waar mogelijk – aanbevelingen te maken voor het beleid.

In een eerste deel wordt aangegeven welke definitie gebruikt wordt door de beleidsmakers voor groene stroom. Vervolgens wordt het huidige marktaandeel van de verschillende groenestroombronnen beschreven. Dit gebeurt op basis van cijfers van de Vlaamse Regulator voor Elektriciteit en Gas (VREG) zoals die beschikbaar waren op hun website in mei 2009. Met betrekking tot de verwachtingen voor de toekomst worden de groenestroomdoelstellingen voor 2020 van de Vlaamse overheid gepresenteerd. Vervolgens worden de gegevens van de VREG over de groenestroomproducenten per hernieuwbare energiebron meer in detail onderzocht. Op basis van deze informatie worden dan een aantal algemene conclusies voorgesteld.

In deze studie wordt gebruik gemaakt van informatie over het systeem van groenestroomcertificaten in Vlaanderen. Het ondersteuningsmechanisme van groenestroomcertificaten is echter niet het onderwerp van deze studie. Er wordt dan ook niet in detail op ingegaan.

Bert De Wel, adjunct van de directeur van het secretariaat van de Minaraad, is de auteur van de studie. Het document werd opgesteld in opdracht van de Minaraad, ter ondersteuning van het debat over dit thema. De leden van de Raad engageren zich enkel tot kennisname van de aangebrachte elementen. De inhoud van de studie bindt de leden van de Raad dus niet.

Deze studie werd gemaakt in het kader van een postgraduaat 'Energy & Climate' dat de auteur volgde aan de Universiteit Antwerpen. De auteur dankt in het bijzonder de promotor en de leden van de werkgroep energie en klimaat van de Minaraad voor hun waardevolle opmerkingen bij een eerdere versie van deze tekst.

Hubert David  
Voorzitter Minaraad

# 1. De definitie van groene stroom

## 1.1 Decretale bepalingen

Wat men moet verstaan onder 'groene stroom' is in Vlaanderen vastgelegd in het decreet houdende algemene bepalingen betreffende het energiebeleid (het Energiedecreet). Het ontwerp van Energiedecreet werd op 30 april 2009 goedgekeurd in het Vlaams Parlement.<sup>1</sup> Het betreft een codificatie van zeven verschillende decreten die betrekking hebben op de elektriciteitsmarkt.<sup>2</sup> Volgens het Energiedecreet is groene stroom: *“elektriciteit die geproduceerd is uit een hernieuwbare energiebron”*. Vervolgens wordt in het decreet een opsomming gegeven van deze hernieuwbare energiebronnen: *“hernieuwbare niet-fossiele en niet-nucleaire energiebronnen, met name wind, zon, geothermische warmte, golfslag, getij, waterkracht, biomassa, stortgas, gas van rioolwaterzuiveringsinstallaties en biogas”*.

De Minaraad heeft in zijn advies over het ontwerp van Energiedecreet gewezen op de wijziging van de definitie ten opzichte van de oorspronkelijke definitie in het REG-decreet.<sup>3</sup> In het REG-decreet wordt hernieuwbare energie gedefinieerd als restcategorie: *“alles wat niet-fossiel en niet-nucleair is, en duurzaam ingezet wordt.”* Het Energiedecreet definieert hernieuwbare energie ook als niet-fossiel en niet-nucleair, maar in plaats van de open restcategorie af te bakenen door het criterium *‘op duurzame wijze inzetbaar’* in te stellen, werd ervoor geopteerd de hernieuwbare energiebronnen limitatief op te sommen. Deze worden in het ontwerp 'per definitie' als duurzaam beschouwd, waardoor de verwijzing naar 'het duurzaam inzetten' overbodig zou zijn. De Minaraad onderschrijft deze zienswijze niet. De recente discussie op Europees niveau over de inzet van biobrandstoffen illustreert dit punt. De inzet van hernieuwbare energiebronnen is niet per definitie duurzaam. Zowel de CO<sub>2</sub>-balans van sommige biobrandstoffen als de impact ervan op natuur, milieu en duurzame ontwikkeling ligt erg onder vuur.

In de memorie van toelichting bij het ontwerp van decreet wordt aangegeven dat de definities van groene stroom en hernieuwbare energiebron afgestemd zijn op de Europese Richtlijn Hernieuwbare Energiebronnen.<sup>4</sup> Ondertussen werd echter ook op Europees beleidsniveau het regelgevend kader gewijzigd. Het Europees Parlement keurde in december 2008 het Energie- en Klimaatpakket goed. Een belangrijk onderdeel van dit pakket is een gewijzigde Richtlijn ter bevordering van het gebruik van

---

<sup>1</sup> Vlaams Parlement, *Ontwerp van decreet houdende algemene bepalingen betreffende het energiebeleid*, Stuk nr. 2165 (2008-2009) – Nr. 1.

<sup>2</sup> Het beleid inzake het gebruik van hernieuwbare energiebronnen werd geregeld in een van de zeven samengebrachte decreten, het decreet van 2 april 2004 tot vermindering van de uitstoot van broeikasgassen in het Vlaamse Gewest door het bevorderen van het rationeel energiegebruik, het gebruik van hernieuwbare energiebronnen en de toepassing van de flexibiliteitsmechanismen uit het Protocol van Kyoto (het REG-decreet).

<sup>3</sup> Minaraad, *Briefadvies van 26 augustus 2008 over het voorontwerp van decreet houdende algemene bepalingen betreffende het energiebeleid*. Advies met onthouding van de organisaties die vertegenwoordigd zijn in de Sociaal-Economische Raad van Vlaanderen (SERV).

<sup>4</sup> Richtlijn 2001/77/EG van 27 september 2001 van het Europees Parlement en de Raad betreffende de bevordering van elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare energiebronnen op de interne elektriciteitsmarkt.

energie uit hernieuwbare bronnen.<sup>5</sup> In deze richtlijn wordt de definitie van hernieuwbare energie uitgebreid met twee vormen van hernieuwbare warmte naast geothermische warmte, namelijk aerothermische en hydrothermische energie.<sup>6</sup> Het Vlaamse (ontwerp van) Energiedecreet zal aan deze definitie aangepast moeten worden.

## **1.2 Bepalingen inzake groenestroomcertificaten**

Om de productie van hernieuwbare energie te stimuleren heeft de Vlaamse overheid gekozen voor een systeem van groenestroomcertificaten (GSC). Het systeem ging van start op 1 januari 2002 en bestaat uit twee delen. Enerzijds is er de certificatenverplichting voor de elektriciteitsleveranciers en anderzijds de mogelijkheid om GSC te bekomen voor elektriciteit uit hernieuwbare energie.

Vanaf 1 januari 2002 is elke elektriciteitsleverancier verplicht om een minimumaandeel van zijn verkoop aan eindafnemers te betrekken uit hernieuwbare energiebronnen. Dit minimumaandeel loopt op tot 5,25% in 2010. Een leverancier kan aan deze verplichting voldoen door zelf groene stroom te produceren of door groenestroomcertificaten aan te kopen op de markt. Indien de elektriciteitsleveranciers niet voldoende certificaten kunnen voorleggen, wordt per MWh van het verplichte quotum waarvoor certificaten ontbreken een boete aangerekend.

De groenestroomcertificaten worden gratis toegekend aan de groenestroomproducenten door de Vlaamse Reguleringsinstantie voor de Elektriciteits- en Gasmarkt (VREG). De groenestroomproducenten krijgen 1 certificaat per 1000 kWh netto groenestroomproductie en kunnen deze certificaten verkopen aan de elektriciteitsleveranciers.

De juridische regeling van het GSC-systeem is opgenomen in het Energiedecreet. Het werd overgenomen uit het Elektriciteitsdecreet van 17 juli 2000. De uitvoeringsmodaliteiten van het certificatenstelsel zijn vastgelegd in het besluit van 5 maart 2004 van de Vlaamse Regering inzake de bevordering van de elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare energiebronnen.

Artikel 5 van dit besluit regelt de voorwaarden voor de toekenning van groenestroomcertificaten. De bronnen van hernieuwbare energie uit het decreet worden overgenomen:

*“Groenestroomcertificaten worden toegekend voor de elektriciteit opgewekt in installaties die uitsluitend gebruik maken van de volgende hernieuwbare energiebronnen:*

- 1° zonne-energie;*
- 2° windenergie;*
- 3° waterkracht;*
- 4° getijdenenergie en golfslagenergie;*

---

<sup>5</sup> Richtlijn van het Europees Parlement en de Raad ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen en houdende wijziging en intrekking van de Richtlijnen 2001/77/EG en 2003/30/EG. <http://register.consilium.europa.eu/pdf/nl/08/st03/st03736.nl08.pdf>

<sup>6</sup> Deze warmtebronnen worden verder toegelicht in de richtlijn: aerothermische energie is energie die in de vorm van warmte is opgeslagen in de omgevingslucht; geothermische energie is energie die in de vorm van warmte onder het solide aardoppervlak is opgeslagen; hydrothermische energie is energie die in de vorm van warmte in het oppervlaktewater is opgeslagen.

- 5° aardwarmte;
- 6° biogas, stortgas en rioolwaterzuiveringsgas;
- 7° biomassa,

*alsmede elektriciteit die is opgewekt met deze hernieuwbare energiebronnen in hybride installaties die ook met conventionele energiebronnen werken, met inbegrip van hernieuwbare elektriciteit voor accumulatiesystemen en met uitzondering van elektriciteit die afkomstig is van dergelijke systemen.”*

Producenten van elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen kunnen bij de VREG groenestroomcertificaten krijgen voor de elektriciteit die ze in het Vlaamse Gewest produceren uit de hernieuwbare energiebronnen zoals gedefinieerd in het besluit. Voor groene stroom uit biomassa-afvalstromen bestaan er specifieke regels. De Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM) geeft een advies over elke aanvraag. De afvalstromen die in aanmerking komen voor groenestroomcertificaten via verbranding en vergisting worden opgesomd op de website van de VREG.<sup>7</sup>

De federale Commissie voor de Regulering van de Elektriciteit en het Gas (CREG) kent groenestroomcertificaten toe voor elektriciteit die opgewekt wordt door middel van hernieuwbare energiebronnen in de Belgische zeegebieden. Op dit ogenblik gaat het enkel over offshorewindenergie. Windenergie op zee wordt niet besproken in deze studie.

## **2. Marktaandeel verschillende bronnen van groene stroom**

Actuele statistieken over de productie van groene stroom in Vlaanderen worden bijgehouden op de website van de VREG.<sup>8</sup> Ook op de website van het Vlaams Energieagentschap (VEA) wordt informatie verstrekt.<sup>9</sup> De VREG geeft cijfers over het aantal uitgereikte groenestroomcertificaten, het aantal installaties en het opgestelde vermogen volgens de verschillende categorieën van hernieuwbare energiebronnen: zonne-energie, windenergie op land, waterkracht, biomassa en biogas. Voor getijdenenergie, golfslagenergie en geothermie zijn er geen erkende producenten in Vlaanderen. De productie van groene stroom op basis van biomassa wordt verder opgedeeld in drie categorieën: twee categorieën van afval, respectievelijk biomassa uit huishoudelijk afval en biomassa uit gesorteerd of selectief ingezameld afval en een categorie van primaire biomassa uit land- of bosbouw. Ook de groene stroom uit biogas wordt opgedeeld in drie categorieën: biogas die afgevangen wordt van stortplaatsen, biogas van vergist slib van rioolwaterzuiveringsinstallatie en een restcategorie.

Figuur 1 geeft een overzicht van de evolutie van het aantal uitgereikte groenestroomcertificaten sinds 2002. Het totale aantal certificaten in 2008 bedroeg 1.996.548, wat overeenkomt met bijna 2 miljoen MWh elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen.<sup>10</sup> Volgens cijfers van de VREG is dit 4,13% van de

<sup>7</sup> [http://www.vreg.be/nl/06\\_sector/04\\_groenestroomproducenten/02\\_aanvraag/01\\_voorwaarden.asp](http://www.vreg.be/nl/06_sector/04_groenestroomproducenten/02_aanvraag/01_voorwaarden.asp)

<sup>8</sup> [http://www.vreg.be/nl/03\\_algemeen/02\\_energiemarkt/03\\_statistieken/04\\_groenestroom.asp](http://www.vreg.be/nl/03_algemeen/02_energiemarkt/03_statistieken/04_groenestroom.asp)

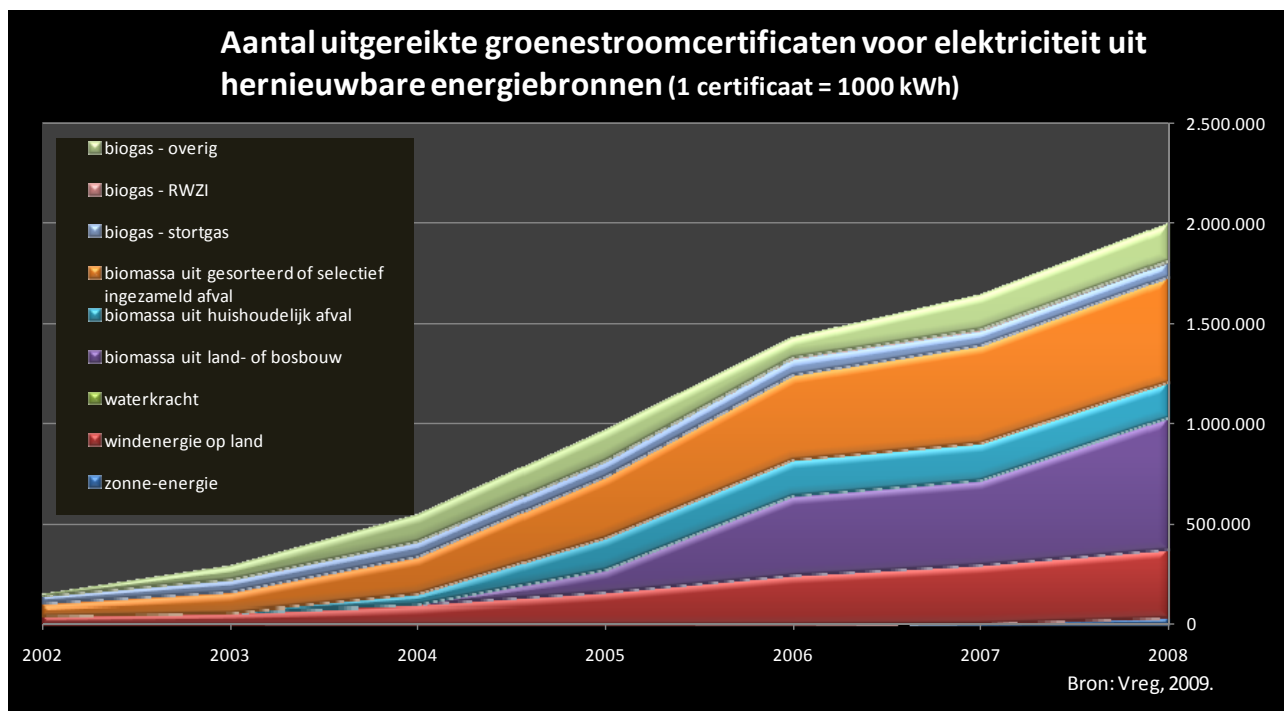
<sup>9</sup> <http://www.energiesparen.be/milieuvriendelijke>

<sup>10</sup> VREG, *Statistieken: Aantal uitgereikte groenestroomcertificaten*, 31/3/2009.

totale hoeveelheid geleverde elektriciteit aan eindafnemers door elektriciteitsleveranciers in 2008 in Vlaanderen.<sup>11</sup> Het aantal uitgereikte groenestroomcertificaten in 2008 vertegenwoordigt 4,7% van de hoeveelheid elektriciteit die gebruikt wordt om de quotumverplichting voor GSC te bepalen. Dit is de totale hoeveelheid geleverde elektriciteit aan eindafnemers, inclusief de afnames door zelfbevoorraders, maar exclusief de leveringen door de netbeheerders en verminderd met het deel elektriciteitslevering aan grote afnamepunten (> 20 GWh/jaar) en het openbaar vervoer dat is vrijgesteld van de groenestroomcertificatenverplichting.

Uit figuur 1 kan afgeleid worden dat de productie sinds 2005 aanzienlijk toegenomen is. Hierbij valt vooral de stijging van biomassa uit gesorteerd of selectief ingezameld afval en biomassa uit land- of bosbouw op. Het aandeel van groene stroom uit windenergie op land kende eveneens een sterke – maar meer graduele – groei.

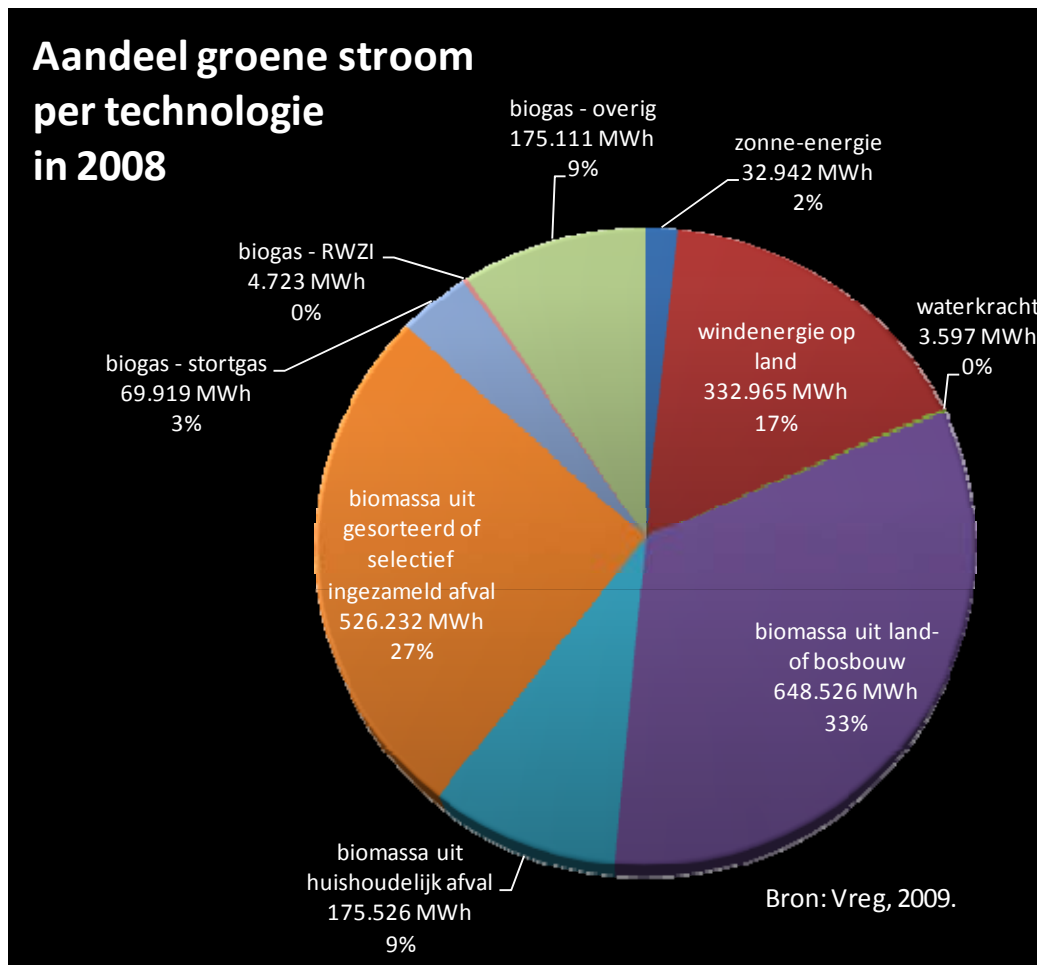
Figuur 1



Het aandeel van de verschillende hernieuwbare energiebronnen (op basis van de uitgereikte groenestroomcertificaten in 2008) wordt weergegeven in figuur 2. Uit deze figuur blijkt dat meer dan twee derde (69%) van de Vlaamse groenestroomproductie gebeurt op basis van de drie categorieën biomassa. Biomassa uit land- of bosbouw (hoofdzakelijk houtstof en houtpellets) vertegenwoordigt veruit de grootste categorie, gevolgd door biomassa uit gesorteerd of selectief ingezameld afval. Na biomassa is windenergie (17%) de tweede grootste categorie. De derde categorie is biogas (12%). Verder in de tekst zal aangegeven worden dat de opdeling tussen biogas en biomassa – in het bijzonder met betrekking tot het verbranden van houtstof – niet altijd even duidelijk is.

<sup>11</sup> VREG, Nieuwsbrief van 12 maart 2009.

Figuur 2



### 3. Doelstelling en prognoses voor groene stroom in Vlaanderen

In het vorige deel werd aangegeven hoeveel en welke groene stroom vandaag in Vlaanderen geproduceerd wordt. Het is eveneens interessant om te kijken wat het potentieel aan groene stroom in de toekomst zal zijn. Dit potentieel is echter geen eenduidig cijfer dat eenvoudig kan berekend worden. In een studie van 2004 in opdracht van het viWTA (nu: Instituut Samenleving en Technologie, IST) worden de randvoorwaarden voor de berekening van het potentieel toegelicht.<sup>12</sup> Er moet een onderscheid gemaakt worden tussen het maximaal mogelijke fysische potentieel van hernieuwbare energiebronnen en het potentieel dat effectief gerealiseerd en gebruikt kan worden. Dit laatste houdt rekening met beperkingen door technische, maatschappelijke en economische factoren.

Uit de praktijk blijkt dat de productie van hernieuwbare energie in belangrijke mate aangestuurd wordt vanuit de overheid, onder meer via het vaststellen van doelstellingen. Dit gebeurt in eerste instantie op Europees niveau waar de doelstellingen voor de lidstaten afgesproken worden. Daarna trachten de lidstaten via ondersteuningsmaatregelen deze doelstellingen te realiseren. Op dit ogenblik geldt voor

<sup>12</sup> J. Neyens, N. Devriendt, L. Dewilde, G. Dooms, W. Nijs, *Is er plaats voor hernieuwbare energie in Vlaanderen? Potentieelanalyse*, Brussel, IST/viWTA, 2004.



België en Vlaanderen nog steeds de indicatieve doelstelling voor hernieuwbare energie uit de Richtlijn 2001/77/EG van 2001. Die schuift een elektriciteitsproductie uit hernieuwbare energiebronnen tegen 2010 naar voor gelijk aan 6% van het bruto binnenlands elektriciteitsverbruik.<sup>13</sup>

De Vlaamse Regering heeft recent een groeipad met doelstellingen voorgesteld voor de elektriciteitsproductie uit hernieuwbare energiebronnen die in aanmerking komt voor het Vlaamse groenestroomcertificatensysteem (dus zonder offshorewindenergie).<sup>14</sup> Het voorgestelde groeipad wordt weergegeven in tabel 1. Deze doelstellingen werden vastgelegd in een decreet dat goedgekeurd werd op 30 april '09 in het Vlaams Parlement.<sup>15</sup>

Tabel 1

Inleveringsronde groenestroomcertificaten	Ontwerp van decreet
31 maart 2012	7,0%
31 maart 2013	8,0%
31 maart 2014	9,0%
31 maart 2015	10,0%
31 maart 2016	10,5%
31 maart 2017	11,0%
31 maart 2018	11,5%
31 maart 2019	12,0%
31 maart 2020	12,5%
31 maart 2021	13,0%

Het groeipad werd vastgelegd op basis van een studie van het VITO 'Prognoses voor hernieuwbare energie en warmtekrachtkoppeling tot 2020'.<sup>16</sup> De studie maakt gebruik van een technisch-economisch evenwichtsmodel (Market Allocation Model, MARKAL) dat vanuit het standpunt van de investeerder in hernieuwbare energietechnologieën en warmtekrachtkoppeling (WKK) onderzoekt wat het economisch optimum is op basis van de in de toekomst beschikbare technologieën. De verwachte elektriciteitsproductie uit hernieuwbare energiebronnen wordt berekend aan de hand van twee scenario's: een scenario met ongewijzigd beleid en een scenario met proactief beleid<sup>17</sup>. Daarbij werden ook twee groeiscenario's voor de elektriciteitsvraag gehanteerd: hoge groei en lage groei.

<sup>13</sup> Bij dit streefdoel wordt rekening gehouden met een aandeel van 60% in de (federale) offshorewindenergie die niet in de statistieken van het Vlaamse Gewest wordt opgenomen. Zie rapport van België bij de Richtlijn 2001/77/EG. [http://ec.europa.eu/energy/renewables/electricity/ms\\_report\\_directive\\_2001\\_77\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/renewables/electricity/ms_report_directive_2001_77_en.htm)

<sup>14</sup> Persmededeling van de Vlaamse Regering van 6 februari 2009, *Doelstelling verhoogd tot 13% van de elektriciteit geleverd met hernieuwbare energiebronnen*.

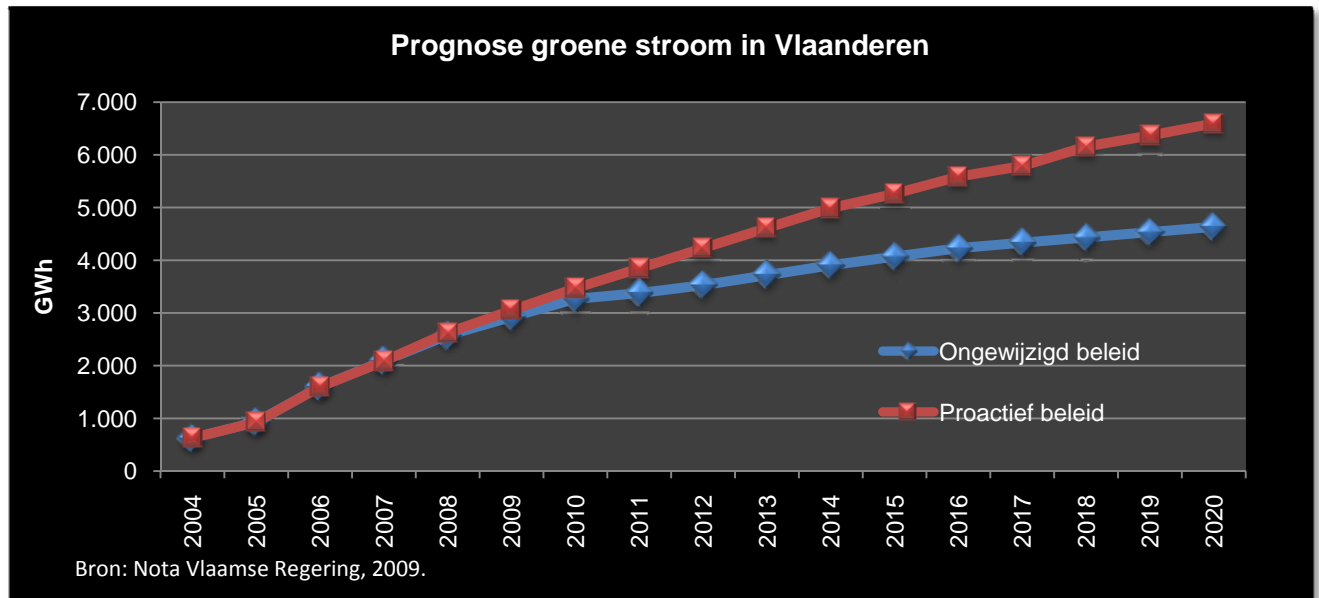
<sup>15</sup> Vlaams Parlement, *Ontwerp van decreet tot wijziging van het decreet van 17 juli 2000 houdende de organisatie van de elektriciteitsmarkt*, Stuk 2163 (2008-2009) – Nr. 1.

<sup>16</sup> N. Devriendt, G. Dooms, J. Liekens, W. Nijs, L. Pelkmans, *Prognoses voor hernieuwbare energie en warmtekrachtkoppeling tot 2020*, VITO-3E, 2005.

<sup>17</sup> Het proactieve scenario bestaat volgens de studie uit 'een realistische beleidsmix van bijkomende maatregelen'.

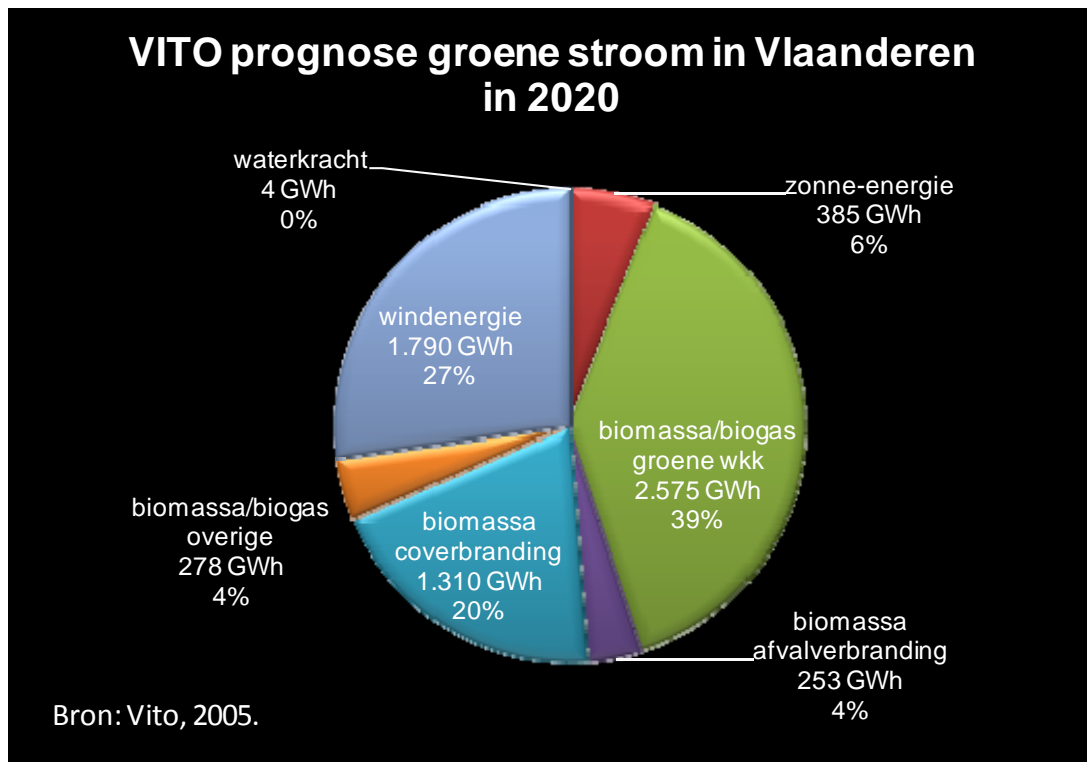
Figuur 3 geeft het resultaat voor de elektriciteitsproductie uit hernieuwbare energiebronnen die in aanmerking komt voor het Vlaamse groenestroomcertificatensysteem (dus zonder offshorewindenergie).

Figuur 3



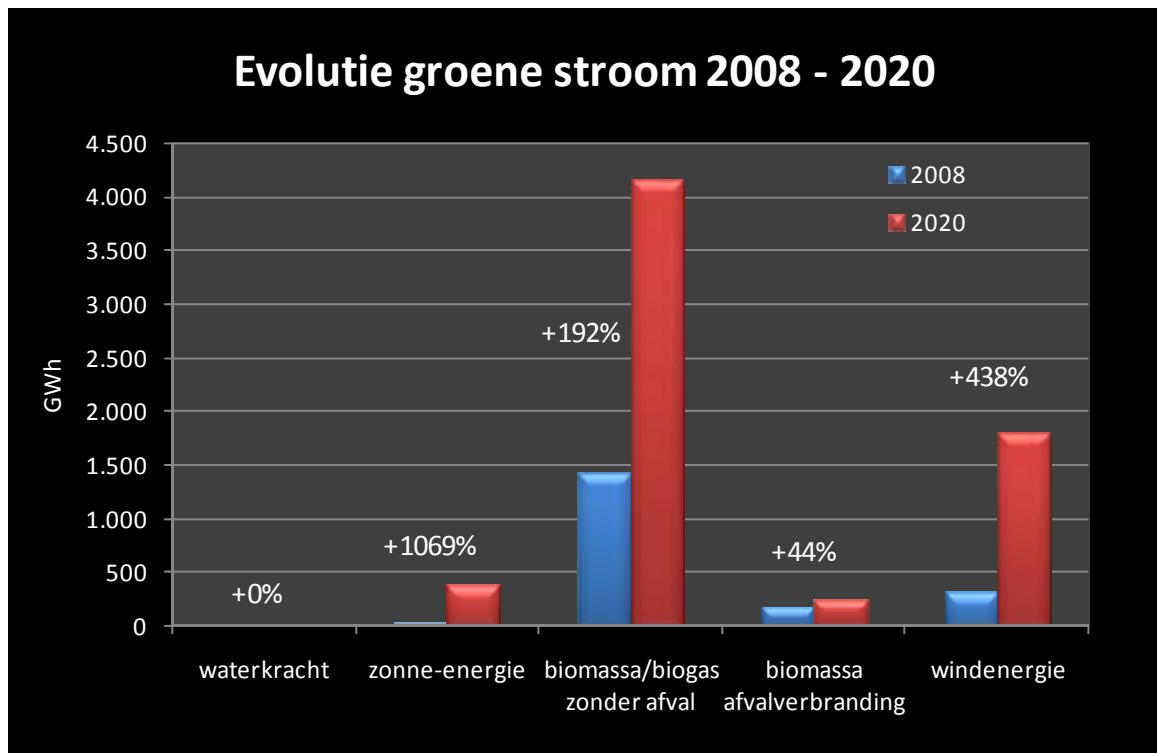
In figuur 4 wordt de prognose in de VITO-studie voor groene stroom in Vlaanderen in 2020 uitgesplitst volgens de verschillende hernieuwbare energiebronnen. In deze studie wordt de groene stroom die geproduceerd wordt in warmtekrachtinstallaties (WKK) apart weergegeven. De WKK-installaties met stoomturbines en ORC (*Organic Rankine Cycle*) maken voornamelijk gebruik van biomassa (houtafval, hout, eventueel pellets). WKK-motoren verbruiken vooral biogas of bio-olie.

Figuur 4



Vervolgens kunnen deze prognoses vergeleken worden met de huidige productie van groene stroom. In figuur 5 vergelijken we de groenestroomproductie in 2008 (op basis van de verleende groenestroomcertificaten) per hernieuwbare energiebron met de VITO-prognoses voor 2020. Deze figuur geeft aan dat het economische model van het VITO een aanzienlijke stijging (bijna een verdrievoudiging) verwacht van de groene stroom uit biomassa en biogas. Zonder biomassa uit afvalverbranding zal deze energiebron in 2020 63% van de groene stroom vertegenwoordigen. Ook de energie uit verbranding van huishoudelijk afval zal volgens de VITO-studie nog toenemen met 44%. Een aanzienlijke stijging (meer dan een vervijfvoudiging) wordt verwacht voor de productie van groene stroom uit windenergie op land. Het aandeel van windenergie zou toenemen van 17% in 2008 naar 27% in 2020. Veruit de grootste stijging (+1069%) mag volgens de VITO-studie verwacht worden van elektriciteit uit zonne-energie. Tussen 2008 en 2020 zou het aandeel van zonne-energie stijgen van 1,7% tot een substantiële 6%. Gezien de beperkte mogelijkheden van waterkracht in Vlaanderen hoeft het niet te verwonderen dat verwacht wordt dat deze energiebron verder constant blijft.

Figuur 5



In een studie van de Organisatie voor Duurzame Energie Vlaanderen (ODE) en zijn Franstalige tegenhanger, Fédération de l'Energie d'Origine Renouvelable et Alternative (EDORA), werden ook prognoses gepresenteerd voor het potentieel aan groene stroom, maar dan voor België.<sup>18</sup> Deze gegevens zijn daarom niet vergelijkbaar. In de eerder vermelde studie in opdracht van het viWTA van 2004 worden wel ramingen gemaakt voor het Vlaamse potentieel voor elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare energie in 2020.<sup>19</sup> Deze studie brengt de gegevens samen van een aantal studies die toen beschikbaar waren.

<sup>18</sup> EDORA / ODE, *Hernieuwbare energie: Potentieel in 2020; Op weg naar groei!*, Brussel, 2008.

<sup>19</sup> J. Neyens, N. Devriendt, L. Dewilde, G. Dooms, W. Nijs, *Is er plaats voor hernieuwbare energie in Vlaanderen? Potentieelanalyse*, Brussel, IST/viWTA, 2004.

## 4. Typologie van de betrokken actoren voor de verschillende groenestroombronnen

In dit hoofdstuk wordt onderzocht of er typische kenmerken kunnen vastgesteld worden van de groenestroomproducenten per groenestroomtechnologie. Op basis van deze gegevens, en in het licht van de prognoses voor groene stoom uit het vorige hoofdstuk, zal dan worden nagegaan welke besluiten geformuleerd kunnen worden.

### 4.1 Kenmerken van de producenten per groenestroomtechnologie

In tabel 2 worden een aantal kengetallen opgesomd van de verschillende categorieën van producenten van groene stroom die vervolgens verder toegelicht zullen worden. De informatie en de indeling in categorieën is overgenomen uit de statistieken die beschikbaar zijn op de website van de VREG.<sup>20 21</sup>

Tabel 2

	Aantal producenten	Geïnstalleerd vermogen*	Aandeel in totaal geïnstalleerd vermogen	Gemiddeld vermogen*	Mediaan vermogen*	Laagste vermogen*	Hoogste vermogen*
* in kWe							
Biogas - RWZI	15	4.276	0,6%	285	298	110	542
Biogas - stortgas	13	18.993	2,6%	1.461	486	181	9.539
Biogas - overig	40	60.300	8,2%	1.508	717	31	20.000
Biomassa uit gesort/ingez afval	10	149.800	20,4%	14.980	11.000	2.000	34.000
Biomassa uit huishoudelijk afval	9	42.440	5,8%	4.716	3.100	1.700	11.500
Biomassa uit land- of bosbouw	22	186.480	25,4%	8.476	895	6	90.000
Waterkracht	15	1.000	0,1%	67	45	4	330
Windenergie op land	45	183.658	25,0%	4.081	2.000	1	22.000
Zonne-energie	16.492	87.975	12,0%	< 10	< 10	< 10	4.704
Bron: VREG, 2009.							

#### 4.1.1 Biogas – RWZI

Slib uit rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) kan gerecupereerd worden om vergist te worden tot biogas dat vervolgens verbrand wordt met energierecuperatie. In Vlaanderen staat Aquafin in voor de aanleg en het beheer van de waterzuivering, met inbegrip van de exploitatie van waterzuiveringsinstallaties. In deze categorie zijn 15 RWZI's opgenomen waar Aquafin groene stroom

<sup>20</sup> VREG, *Statistieken: Productie-installaties in Vlaanderen waarvoor groenestroomcertificaten worden toegekend*, 31/3/2009.

<sup>21</sup> VREG, *Statistieken: Lijst met de productie-installaties waaraan groenestroomcertificaten worden toegekend*, 31/3/2009.

produceert uit biogas. De installaties van Aquafin hebben een vermogen van 110 kWe tot 542 kWe. In totaal is het geïnstalleerde vermogen van Aquafin 4276 kWe. Biogas uit RWZI's is verantwoordelijk voor 0,24% van de uitgereikte groenestroomcertificaten in 2008. Dit is de kleinste hernieuwbare energiecategorie na waterkracht.

Aquafin is voor 100% eigendom van de Vlaamse Milieuholding, een instelling van de Vlaamse overheid. De waterzuiveringinfrastructuur van Aquafin is grotendeels uitgebouwd. Het is vooral op gemeentelijk vlak dat nog meer capaciteit uitgebouwd moet worden. De impact hiervan op het groenestroompotentieel is niet eenvoudig in te schatten.

#### **4.1.2 Biogas – stortgas**

Stortgas is een gasmengsel dat ontstaat als gevolg van biologische processen in stortplaatsen. De hoofdbestanddelen van biogas zijn methaan en koolstofdioxide. Het gas ontstaat als gevolg van vergisting van organisch materiaal dat opgeslagen is op de stortplaats. In Vlaanderen wordt op dertien stortplaatsen het stortgas afgevangen en daarna in een biogasmotor verbrand. De geïnstalleerde vermogens op de stortplaatsen verschillen aanzienlijk. De kleinste installatie, met een vermogen van 181 kWe, staat op de stortplaats van Pellenberg. De grootste installatie (bestaande uit meerdere gasmotoren met een totaalvermogen van 9539 kWe) staat op het stort van REMO in Houthalen-Helchteren. De energetische valorisatie van stortgas vertegenwoordigt met 3,55% een eerder beperkt aandeel van de groenestroomcertificaten.

Het toekomstperspectief is ook eerder beperkt, omdat storten in het algemeen, en van organisch-biologisch afval in het bijzonder, volgens het Vlaamse afvalbeleid zoveel mogelijk vermeden wordt.

#### **4.1.3 Biogas (overig)**

In deze categorie zijn alle producenten van groene stroom met biogas opgenomen die niet onder de twee voorgaande categorieën (stortgas en RWZI) vallen. De grote meerderheid van de producenten maakt gebruik van vergistingsinstallaties waarin mest, agrarisch biologisch afval zoals compost, aardappelschillen, ander groenteafval, organisch afval van brouwerijen, papierfabrieken en slachthuizen verwerkt wordt. Een atypische producent in deze categorie is de coverbranding van houtstof door Electrabel in de steenkoolcentrale van Ruien. Dezelfde installatie heeft ook een erkenning voor het verbranden van houtstof. Dit laatste valt onder de categorie 'biomassa uit gesorteerd of selectief ingezameld afval' (zie § 4.1.4). De coverbranding van houtgas is de grootste installatie in deze biogascategorie. Van alle groenestroominstallaties in Vlaanderen is het de zevende grootste.

De productie van groene stroom uit biogas is een technologie waar een aanzienlijk aantal spelers actief zijn. Met uitzondering van de steenkoolcentrale van Electrabel gaat het om een aantal kleinere spelers zoals slachthuizen en mestverwerkers. Maar ook grote bedrijven zoals de Tiense Suikerraffinaderij en de brouwerij AB Inbev hebben vergistingsinstallaties voor de productie van biogas. Het Provinciaal Onderzoeks- en Voorlichtingscentrum voor de Land- en Tuinbouw (POVLT) in Beitem heeft een demonstratie-installatie voor de vergisting van mest en ander organisch materiaal.

Er zijn een tiental installaties met meer dan 1000 kWe aan geïnstalleerd vermogen. De mediaaninstallatie heeft een vermogen van 717 kWe. Deze categorie levert met 9% van het totaal in 2008 een aanzienlijke bijdrage tot de Vlaamse groenestroomproductie.

#### **4.1.4 Biomassa uit gesorteerd of selectief ingezameld afval**

De VREG heeft de producenten van groene stroom op basis van biomassa opgedeeld in drie categorieën. Er zijn twee categorieën van biomassa uit afval. In deze categorie gaat het om biomassa uit gesorteerd of selectief ingezameld afval. Het betreft een brede mix van afvalsoorten die verbrand worden zoals dierlijke vetten, plantaardige vetten en oliën, houtafval en waterzuiveringsslib, koffiedik, olijfpulp en houtstof. Deze categorie bevat slechts 10 producenten. De technieken die ingezet worden om het afval te verbranden verschillen aanzienlijk. De grootste installatie (met een vermogen van 34.000 kWe) is een wervelbedinstallatie van SLECO in Beveren waar niet-recupereerbare afvalstoffen, slib van waterzuiveringsinstallaties en industrieel slib thermisch verwerkt worden met energierecuperatie. Dit is de derde grootste groenestroomproducent in Vlaanderen. In deze categorie zijn ook een aantal klassieke thermische installaties van Electrabel opgenomen waar biomassa verbrand wordt samen met steenkool. In Langerlo (28.000 kWe) en Ruien (14.000 kWe) wordt houtstof verbrand met steenkool. In Mol zijn er installaties voor de coverbranding met steenkool van olijfpulp en koffiedik, elk met een geïnstalleerd vermogen van 6000 kWe.

In de installatie van Fraxicor in Lot wordt slachtafval verbrand. Deze installatie heeft een vermogen van 28.000 kWe. In de installatie van Electrawinds in Oostende worden gebruikte frituurolie, dierlijke en plantaardige oliën verbrand. Ook de papierfabriek van StoraEnso in Langerbrugge heeft twee installaties in deze categorie waar slib en hout (elk van 11.000 kWe) worden verbrand.

Deze categorie van groene stroom vertegenwoordigt het op een na grootste aandeel van groenestroomcertificaten in Vlaanderen. Het is verantwoordelijk voor 27% van de GSC in 2008.

#### **4.1.5 Biomassa uit huishoudelijk afval**

De VREG heeft een aparte categorie voor afvalverbrandingsinstallaties die groene stroom produceren uit de biologische fractie van huishoudelijk afval. De OVAM heeft beslist dat 41,08% van de huishoudelijke afvalstoffen die verbrand worden in afvalverbrandingsinstallaties in aanmerking komt voor de toekenning van groenestroomcertificaten.<sup>22</sup> In de lijst van de VREG zijn 9 producenten opgenomen van groene stroom uit de verbranding van huishoudelijk afval. Het geïnstalleerde vermogen varieert van 1700 kWe (IVBO-oven in Brugge) tot 11.500 kWe (ISVAG-oven in Wilrijk). De productie van groene stroom uit restafval is verantwoordelijk voor een aanzienlijk aandeel (9% in 2008) van de totale productie van groene stroom.

Het potentieel voor de toekomst is onduidelijk, omdat het afvalbeleid van de Vlaamse overheid gericht is op het verminderen van de afvalproductie. Zoals hoger werd aangegeven, gaat het VITO in zijn potentieelstudie uit van een stijging met 44% van deze categorie tegen 2020.

---

<sup>22</sup> OVAM, *Evaluatierapportage 2006: Uitvoeringsplan Huishoudelijke Afvalstoffen 2003 – 2007*, 2007.

#### **4.1.6 Biomassa uit land- of bosbouw**

In deze categorie zijn de groenestroomproducenten samengebracht die werken op basis van biomassa van land- of bosbouw. Het gaat om primaire biomassa, dus niet uit afval zoals in de vorige categorie. De grootste producent (Electrabel Rodenhuize) past het coverbranden van biomassa met steenkool toe zoals dit ook gebeurt in de installaties in Ruien en Langerlo waar houtstof uit afval ingezet wordt (zie § 4.1.4). SPE heeft een verbrandingsinstallatie in Harelbeke waar zowel palmolie als stookolie verbrand kan worden. Samen zijn deze installaties goed voor 170.000 kWe geïnstalleerd vermogen. Dit is 91,16% van deze categorie. Electrabel Rodenhuize en SPE Harelbeke zijn de twee grootste groenestroominstallaties van Vlaanderen.

De andere producenten uit deze categorie zijn aanzienlijk kleiner. Het gaat om installaties die plantenziekte verbranden, meestal ingevoerde palmolie, maar ook lokaal gekweekte koolzaadolie. Een aantal producenten zijn tuinbouwbedrijven die groene stroom produceren via een WKK-installatie op plantenziekte. Voorbeelden van andere producenten zijn een garage in Brecht en Ecopower die in Eeklo een WKK uitbaat waarvan de warmte gebruikt wordt voor een gebouw van de gemeente en waarvan de stroom aan het net geleverd wordt.

#### **4.1.7 Waterkracht**

De toegepaste technologie in deze categorie ligt voor de hand: elektriciteit opgewekt via een waterkrachtcentrale. Het hoeft ook niet te verwonderen dat maar een beperkt aantal producenten (nl. 15) actief is in Vlaanderen. De installaties zijn klein tot zeer klein. De allerkleinste is een watermolen in Zottegem met een geïnstalleerd vermogen van 4 kWe, de grootste is een waterkrachtcentrale aan de sluis van Wijnegem (geïnstalleerd vermogen 330 kWe). Samen leveren deze producenten 0,18% van de groenestroomcertificaten in Vlaanderen (de kleinste groep).

Enbo en Ecopower hebben de meeste installaties, met een totaal geïnstalleerd vermogen van respectievelijk 340 en 153 kWe.

#### **4.1.8 Windenergie op land**

Ook in deze categorie spreekt de toegepaste technologie voor zich. Het aantal producenten van windenergie op land is in Vlaanderen aanzienlijk. Na zonne-energie is het de categorie met het grootste aantal producenten. In het totaal vertegenwoordigt windenergie op land 16,9% van het totale aantal groenestroomcertificaten dat in 2008 uitgereikt werd.

De sector wordt gekenmerkt door een grote diversiteit van de betrokken actoren. Het grootste project is dat van Ecopower aan het kluizendok in Gent met 11 turbines die samen goed zijn voor 22.000 kWe vermogen.<sup>23</sup> Aan de andere kant van het spectrum zijn er zeer kleine producenten met turbines van slechts een paar kWe. De vier grootste producenten zijn Electrabel (58.160 kWe), Aspiravi (30.200 kWe), Ecopower (26.200 kWe) en Electrawinds (17.200 kWe).

---

<sup>23</sup> Het windmolenpark aan het Kluizendok is voor 20% eigendom van Ecopower en voor 80% van SPE.



#### 4.1.9 Zonne-energie

De laatste groenestroomtechnologie is stroom uit fotovoltaïsche cellen. Met 16.492 producenten is dit de sector met veruit het grootste aantal actoren. Dit komt door de aantrekkelijke subsidieregeling waarvan ook particulieren gebruik kunnen maken. Met 2% van het totaal aan uitgereikte groenestroomcertificaten levert zonne-energie een klein aandeel aan groene stroom.

De sector bestaat uit een zeer groot aantal kleinschalige installaties bij particulieren. Op een totaal van 16.492 zijn er 16.267 productie-installaties met een vermogen kleiner dan 10 kWe. Zij vertegenwoordigden 63,8% van het aantal groenestroomcertificaten voor zonne-energie in de periode van 1 januari 2008 tot 20 november 2008.<sup>24</sup>

De resterende 225 grotere installaties (> 10 kWe) werden bijna uitsluitend aangevraagd op naam van een bedrijf. Bij deze bedrijven zijn een paar grote spelers, zoals de NV Zonnecentrale Limburg, een projectvennootschap van LRM (Limburgse Reconversie Maatschappij). Group Machiels bouwt het grootste zonnepanelenpark van de Benelux (4,7 MW) op het slibbekken van de voormalige mijnsite van Heusden-Zolder (ca. 17 ha groot). De tweede grootste producent is Comacc Solar in Lommel. Op een oppervlakte van 3,74 ha zullen 12.500 fotovoltaïsche zonnepanelen jaarlijks ongeveer 1,75 MW stroom leveren. Electrawinds heeft in Middelkerke een zonnepanelenpark van 6 ha dat 1.3 MW stroom oplevert. Vervolgens zijn er nog zes producenten met een geïnstalleerd vermogen boven de 0,5 MW.

## 5. Conclusies

Uit de analyse van de gegevens van de VREG over de groenestroomproducenten waarvoor groenestroomcertificaten toegekend worden kunnen een aantal conclusies getrokken worden.

- Veruit het grootste aandeel (69%) aan groene stroom wordt geproduceerd uit biomassa. Samen met groene stroom uit biogas (12%) gaat het om 81% van de groene stroom. Windenergie op land is de tweede grootste bron van groene stroom en vertegenwoordigt 17%. Het aandeel van zonne-energie steeg fors de laatste jaren en komt uit op 2%. Waterkracht vertegenwoordigt nog geen percent van de totale groene stroom.
- De indeling van de groenestroomproductie in de verschillende categorieën voor biomassa en biogas (volgens de criteria van de VREG) zorgt voor een erg heterogene samenstelling van de categorieën. Grote producenten die biomassa uit land- of bosbouw coverbranden met steenkool worden ingedeeld in dezelfde categorie als kleine WKK-installaties in de tuinbouw. Gelijkaardige toepassingen van coverbranding in traditionele elektriciteitscentrales vallen onder verschillende categorieën naargelang ze houtpellets uit land- of bosbouw (biomassa uit land- of bosbouw), houtgas (biogas) of houtstof uit afval (biomassa uit afval) gebruiken. Dit maakt de indeling in categorieën weinig transparant.

---

<sup>24</sup> Vlaams Parlement, *Antwoord op vraag nr. 98 van 13 november 2008 van Els Robeyns*, <http://www.vlaamsparlement.be/Proteus5/showSchriftelijkeVraag.action?id=543866>.

- De twintig grootste installaties van groene stroom (zie tabel 3 in bijlage) vertegenwoordigen samen 60% van het geïnstalleerde vermogen in Vlaanderen. Een aantal producenten heeft meerdere (grote) installaties. De tien grootste producenten van groene stroom (zie tabel 4 in bijlage) vertegenwoordigen meer dan twee derde van het totale geïnstalleerde vermogen in Vlaanderen. Meer dan een derde van het geïnstalleerde vermogen is in handen van één bedrijf (Electrabel). De derde grootste speler, SLECO NV, is eigendom van Indaver en SITA. SITA behoort tot dezelfde groep als Electrabel.
- De dominantie van Electrabel wordt nog duidelijker indien gekeken wordt naar het aantal toegekende GSC. Dit kan aangetoond worden door naar de groenestroomproductie in de drie steenkoolcentrales van Electrabel in Ruien, (houtgas en houtstof), Rodenhuzen (houtpellets) en Langerlo (houtstof) te kijken. Samen zijn ze verantwoordelijk voor 20,7% van het geïnstalleerde vermogen, maar ze vertegenwoordigden 50% van de GSC in 2008.<sup>25 26</sup>
- Er zijn 16.277 producenten met een geïnstalleerd vermogen van minder dan 10 kWe. Dit is 98% van het aantal producenten. Het gaat hoofdzakelijk over zonne-energie. Ze vertegenwoordigen slechts 1% van het aantal uitgereikte GSC in 2008 en 7,9% van het geïnstalleerde vermogen.
- Hoewel dit niet rechtstreeks gebeurt – maar via intercommunales – zijn de gemeenten een belangrijke speler op de markt voor groene stroom. Een aantal gemeenten is samen met Electrabel aandeelhouder van Electrabel Green Projects Flanders CVBA. Ook Aspiravi NV is een intercommunale organisatie. Aspiravi NV is ook mede-eigenaar van GISLOM NV, de tiende grootste producent in Vlaanderen.
- Na Electrabel is Electrawinds de grootste private speler op de markt van hernieuwbare energie. De multinational StoraEnso is een grote speler in Vlaanderen, maar het betreft hier een nevenactiviteit van de papierproductie.
- Ecopower CVBA is een coöperatieve vennootschap die eigendom is van de klanten (meer dan 10.000) waaraan Ecopower zijn groene stroom verkoopt.

Wat kunnen we hieruit afleiden met betrekking tot de realisatie van de geplande doelstelling voor hernieuwbare energie (13%), zoals die bepaald werd door de Vlaamse overheid op basis van de berekeningen van het VITO?

- Gezien de sterke commerciële ontwikkeling van de sector kan men verwachten dat de concentratie zal toenemen. Een beperkt aantal spelers zal ook in de toekomst, naar alle waarschijnlijkheid, de markt domineren. De overheid zal steeds meer rekening moeten houden met deze marktconcentratie.
- Het gros van de groenestroomproductie zal ook in 2020 komen van biomassa en biogas. Of de geplande verdrievoudiging van de productie zal gerealiseerd worden hangt in belangrijke mate af van de verbranding van biomassa en –gas in de klassieke thermische centrales voor

<sup>25</sup> Vlaams Parlement, *Antwoord op vraag nr. 437 van 17 februari 2009 van Els Robeyns*, <http://www.vlaamsparlement.be/Proteus5/showSchriftelijkeVraag.action?id=555718>

<sup>26</sup> Naast de steenkoolcentrales heeft Electrabel natuurlijk nog veel installaties (waarvan nog 4 in de top twintig van grootste installaties) waar andere technologieën ingezet worden.

de productie van elektriciteit. De bepalende factor is de regelgeving rond de inzetbaarheid van biologisch afvalfracties enerzijds en de beschikbaarheid van primaire biomassa (bv. toekomstige duurzaamheidscriteria voor palmolie).

- Ook de sector van de windenergie wordt gekenmerkt door een economische concentratie met een beperkt aantal spelers. Alle grote producenten van hernieuwbare energie zijn ook actief in windenergie. De VITO-studie van 2005 verwacht tegen 2020 een aanzienlijke stijging van de sector met 438%. Om dit waar te maken zal een beperkt aantal spelers waarschijnlijk steeds grotere projecten (meer en grotere turbines) moeten realiseren. Rekening houdend met de geografische kenmerken van Vlaanderen is dit geen minieme uitdaging. De Vlaamse WindEnergie Associatie (VWEA) gaat er alvast van uit dat het mogelijk is. Zij voorspellen een verviervoudiging van de geïnstalleerde capaciteit op het land in Vlaanderen tegen 2020.<sup>27</sup>
- De VITO-studie over het groenestroompotentieel verwacht een exponentiële groei van stroom uit zonne-energie: een stijging met 1069% tussen 2008 en 2020. Deze groei moet mogelijk zijn indien we zien dat het geïnstalleerde vermogen per persoon in Duitsland (65,08 Wp) in 2008 bijna 10 maal zo hoog was als in België (6,67 Wp).<sup>28</sup> Beide landen hebben nochtans een gelijkaardige hoeveelheid zonneschijn. Ook in deze sector zijn er schaalvoordelen waar grote producenten op inspelen. De exponentiële groei zal dan ook in belangrijke mate door deze industriële projecten moeten gerealiseerd worden.

---

<sup>27</sup> VWEA, *Potentieel aan windenergie in België: een toekomstvisie*, presentatie van Christa Schaut op 15 januari 2009.

<sup>28</sup> Photovoltaic Barometer, Euroserv'er, March 2009.

## Bijlagen

Tabel 3. De twintig grootste installaties van groene stroom in Vlaanderen

	Producent	Productie-installatie	Technologie	Vermogen (kWe)
1	Electrabel NV	Rodenhuize - Houtpellets	biomassa uit land- of bosbouw	90.000
2	SPE NV	Harelbeke - Biobrandstof	biomassa uit land- of bosbouw	80.000
3	SLECO NV	Doel - Wervelbedinstallatie	biomassa gesorteerd of selectief ingezameld afval	34.000
4	Electrabel NV	Langerlo - Houtstof	biomassa gesorteerd of selectief ingezameld afval	28.000
5	Fraxicor	Lot - Slachtafval	biomassa gesorteerd of selectief ingezameld afval	25.000
6	Ecopower CVBA*	Kluizendok - Wind	windenergie op land	22.000
7	Electrabel NV	Ruien - Houtgas	biogas - overig	20.000
8	Electrabel NV	Ruien - Houtstof	biomassa gesorteerd of selectief ingezameld afval	14.000
9	Electrawinds NV	Oostende - Biomassa	biomassa gesorteerd of selectief ingezameld afval	12.800
10	Electrawinds NV	Brugge - Wind	windenergie op land	12.600
11	Electrabel Green Projects Flanders CVBA	Hoogstraten - Wind	windenergie op land	12.000
12	Electrabel Green Projects Flanders CVBA	BASF Antwerpen - Wind	windenergie op land	12.000
13	Electrabel NV	ISVAG Wilrijk - Restafval	biomassa uit huishoudelijk afval	11.500
14	StoraEnso NV	Langerbrugge - Slib	biomassa gesorteerd of selectief ingezameld afval	11.000
15	StoraEnso NV	Langerbrugge - Hout	biomassa gesorteerd of selectief ingezameld afval	11.000
16	REMO NV	Houthalen-Helchteren - Restafval	biogas - stortgas	9.539
17	GISLOM NV	Gistel - Wind	windenergie op land	9.200
18	SeeBA Windpark BVBA	Nike Laakdal - Windpark	windenergie op land	9.000
19	Electrabel NV	Indaver Doel - Restafval	biomassa uit huishoudelijk afval	8.600
20	Aspiravi NV	Zeebrugge - Wind	windenergie op land	8.600

Bron: VREG, 2009.

\* Het windmolenpark aan het Kluizendok is voor 20% eigendom van Ecopower en voor 80% van SPE.

Tabel 4. De tien grootste producenten van groene stroom in Vlaanderen

<b>Producent</b>	<b>Vermogen (kWe)</b>	<b>Aandeel</b>
Electrabel NV	208.886	28,42%
SPE NV	97.600	13,28%
Electrabel Green Projects Flanders CVBA	40.660	5,53%
Aspiravi NV	34.599	4,71%
SLECO NV	34.000	4,63%
Electrawinds NV	31.308	4,26%
StoraEnso NV	20.539	2,79%
REMO NV	9.539	1,30%
GISLOM NV	9.200	1,25%
Ecopower CVBA	8.933	1,22%
<b>Tien grootste producenten</b>	<b>495.264</b>	<b>67,39%</b>
Bron: VREG, 2009.		

## Bibliografie

Devriendt Nathalie, Dooms Geert, Liekens Johan, Nijs wouter, Pelkmans Luc, 'Prognoses voor hernieuwbare energie en warmtekrachtkoppeling tot 2020', VITO-3E, 2005, 160 p.

EDORA / ODE, 'Hernieuwbare energie: Potentieel in 2020; Op weg naar groei!', Brussel, 2008.

Minaraad, 'Briefadvies van 26 augustus 2008 over het voorontwerp van decreet houdende algemene bepalingen betreffende het energiebeleid', 2008, 6 p.

Neyens Jo, Devriendt Nathalie, Dewilde Luc, Dooms Geert, Nijs Wouter, 'Is er plaats voor hernieuwbare energie in Vlaanderen? Potentieelanalyse', Brussel, IST/viWTA, 2004, 312 p.

OVAM, 'Evaluatierapportage 2006: Uitvoeringsplan Huishoudelijke Afvalstoffen 2003 – 2007', Mechelen, OVAM, 2007, 224 p.

Photovoltaic Barometer, Eurobserv'er, March 2009.

Vlaams Parlement, 'Antwoord op vraag nr. 98 van 13 november 2008 van Els Robeyns'.

Vlaams Parlement, 'Antwoord op vraag nr. 437 van 17 februari 2009 van Els Robeyns'.

Vlaams Parlement, 'Ontwerp van decreet houdende algemene bepalingen betreffende het energiebeleid', Stuk nr. 2165 (2008-2009) – Nr. 1.

Vlaams Parlement, 'Ontwerp van decreet tot wijziging van het decreet van 17 juli 2000 houdende de organisatie van de elektriciteitsmarkt', Stuk 2163 (2008-2009) – Nr. 1.

Vlaamse Regering, 'Nota aan de leden van de Vlaamse Regering betreffende het voorontwerp van decreet houdende wijziging van het Elektriciteitsdecreet met betrekking tot de bevordering van de milieuvriendelijke elektriciteitsopwekking, enz.', 6 februari 2009.

VWEA, 'Potentieel aan windenergie in België: een toekomstvisie', presentatie van Christa Schaut op 15 januari 2009.

VREG, 'Nieuwsbrief van 12 maart 2009'.

VREG, 'Statistieken: Aantal uitgereikte groenestroomcertificaten', 31/3/2009.

VREG, 'Statistieken: Lijst met de productie-installaties waaraan groenestroomcertificaten worden toegekend', 31/3/2009.

VREG, 'Statistieken: Productie-installaties in Vlaanderen waarvoor groenestroomcertificaten worden toegekend', 31/3/2009.