



Mina-Raad

MILIEU- EN NATUURRAAD VAN VLAANDEREN

Advies

van 28 april 2005

over de duurzaamheidsaspecten

van bio-energie

D/2005/7080/A17

Overname wordt verwelkomd, mits bronvermelding

© 2005 Milieu- en Natuurraad van Vlaanderen
Kliniekstraat 25, 4de verdieping
B-1070 Brussel
tel. 02-558 01 30
fax 02-558 01 31
e-mail: info@minaraad.be
internet: www.minaraad.be

Inhoudstafel

Krachtlijnen van het advies 5

Inleiding 7

I. Situering 9

- I.1. Wat is bio-energie? 9
- I.2. Het energiepotentieel van biomassa 11
- I.3. Het beleidskader 13

II. Aanbevelingen over de duurzaamheidsaspecten 17

- 2.1. De bijdrage van bio-energie aan het klimaatbeleid 17
- 2.2. Een levenscyclusbenadering voor bio-energie 22
- 2.3. Ruimtegebruik, biodiversiteit en bodemaspecten van bio-energie 24
- 2.4. Biomassa als afval en grondstof 26
- 2.5. Economische aspecten 26
- 2.6. Internationale aspecten 28

Krachtlijnen van het advies

De Raad ondersteunt een beleid gericht op de promotie van bio-energie in Vlaanderen. Maar er zijn wel belangrijke randbedenkingen en randvoorwaarden:

- De promotie van bio-energie past binnen het klimaatbeleid als onderdeel van het stimuleringsbeleid van hernieuwbare energiebronnen. Een effectief klimaatbeleid dat erin zal slagen de opwarming van de aarde te beperken moet tegelijk gebruik maken van energiebesparing en hernieuwbare energie. De MiNa-Raad benadrukt dat een aanzienlijke vermindering van de energieconsumptie nog steeds de allerhoogste prioriteit heeft binnen het energiebeleid.
- Er bestaan echter vele verschillende bronnen van biomassa en conversietechnieken om bio-energie te produceren. De bio-energieopties met de beste CO₂-balans, die de grootste CO₂-emissiebesparing realiseren t.o.v. de klassieke fossiele brandstoffen moeten prioritair gestimuleerd worden. Naast het maximaliseren van de CO₂-emissiereductie moet eveneens de uitstoot van andere vervuilende stoffen geminimaliseerd worden. Daartoe zijn strategische milieu-impactanalyses, gebaseerd op de volledige levenscyclus van de productie en het gebruik van bio-energie, absoluut noodzakelijk.
- De productie in Vlaanderen van biobrandstoffen via energieteelten kent veel beperkingen. Dit in eerste instantie door het gebrek aan beschikbare ruimte. De teelt van energiegewassen zal in Vlaanderen gebeuren op bestaande landbouwarealen ter vervanging van akkerbouwgewassen en op braakgronden. Die ruimte volstaat echter niet om zelfs maar aan de huidige geringe doelstellingen te voldoen.
- De MiNa-Raad vraagt dat er aandacht gaat naar de totale milieudruk bij de teelt van energiegewassen.

- Vanuit milieuoogpunt is het niet aangewezen om alle organische afvalstromen te verwerken via verbranding met energierecuperatie. Organisch materiaal is ook belangrijk voor de bodem (compost) en als grondstof voor andere sectoren.
- De economische ondersteuning vanuit de overheid moet gebeuren in functie van de bijdrage van de verschillende bio-energie-opties aan het milieu- en klimaatbeleid. Dit betekent dat bij de biobrandstoffen er voldoende aandacht moet gaan naar de ondersteuning van pure plantaardige olie. Daarnaast moet er een duidelijk kader komen voor de ondersteuning van warmteproductie (via WKK) uit biomassa, gezien de hoge energetische efficiëntie van deze toepassing. Op dit ogenblik gaan er teveel middelen naar energetisch minderwaardige toepassingen van bio-energie zoals het meestoken van biomassa in kolencentrales.
- Investeerders in projecten voor hernieuwbare energie hebben nood aan een stabiel kader. Daarbij moeten zeker lessen getrokken worden uit het recente verleden. Via concrete pilootprojecten kan de Vlaamse overheid zelf op korte termijn aantonen welke rol bio-energie kan spelen. Voorbeelden van dergelijke projecten zijn het omschakelen van de bussen van De Lijn op pure plantaardige olie en de verwarming van overheidsgebouwen via gedecentraliseerde WKK-installaties die met biomassa gestookt worden. Er moet onderzocht worden hoe een certificatiesysteem voor bio-energie in Vlaanderen ingevoerd kan worden. Op deze manier kan een milieuvriendelijke productie van bio-energie gegarandeerd worden.
- De internationale dimensie van bio-energie moet volledig meegenomen worden in het Vlaams ondersteuningsbeleid. Dit betekent dat er garanties moeten zijn voor zowel de bescherming van het milieu (en de biodiversiteit) in de landen waar de biomassa geproduceerd wordt en de gevolgen voor voedselvoorziening in de wereld.

Inleiding

Met dit advies op grond van een eigen initiatief wil de MiNa-Raad een bijdrage leveren aan het actuele debat over bio-energie. De Raad gaat hierbij hoofdzakelijk in op de mogelijkheden en beperkingen van de verschillende technieken voor bio-energie vanuit een duurzaamheidsperspectief. Op 28 februari 2005 organiseerde de Raad een hoorzitting over de milieu- en duurzaamheidsaspecten van bio-energie. Het advies werd voorbereid binnen de werkgroepen “Milieu en Energie” en “Open Ruimte” en kwam tweemaal samen.

Het VOKA-Vlaams Economisch Verbond onthoudt zich bij het voorliggende advies.

Hubert David
Voorzitter MiNa-Raad

I. Situering

1.1. Wat is bio-energie?

- [1] **Definitie.** De energie die gewonnen wordt uit biomassa wordt bio-energie genoemd. De Vlaamse Regering heeft in haar besluit over hernieuwbare energiebronnen biomassa als volgt gedefinieerd: “de biologisch afbreekbare fractie van producten, afvalstoffen en residuen van de landbouw (met inbegrip van plantaardige en dierlijke stoffen), de bosbouw en aanverwante bedrijfstakken, alsmede de biologisch afbreekbare fractie van industrieel en huishoudelijk afval”.¹

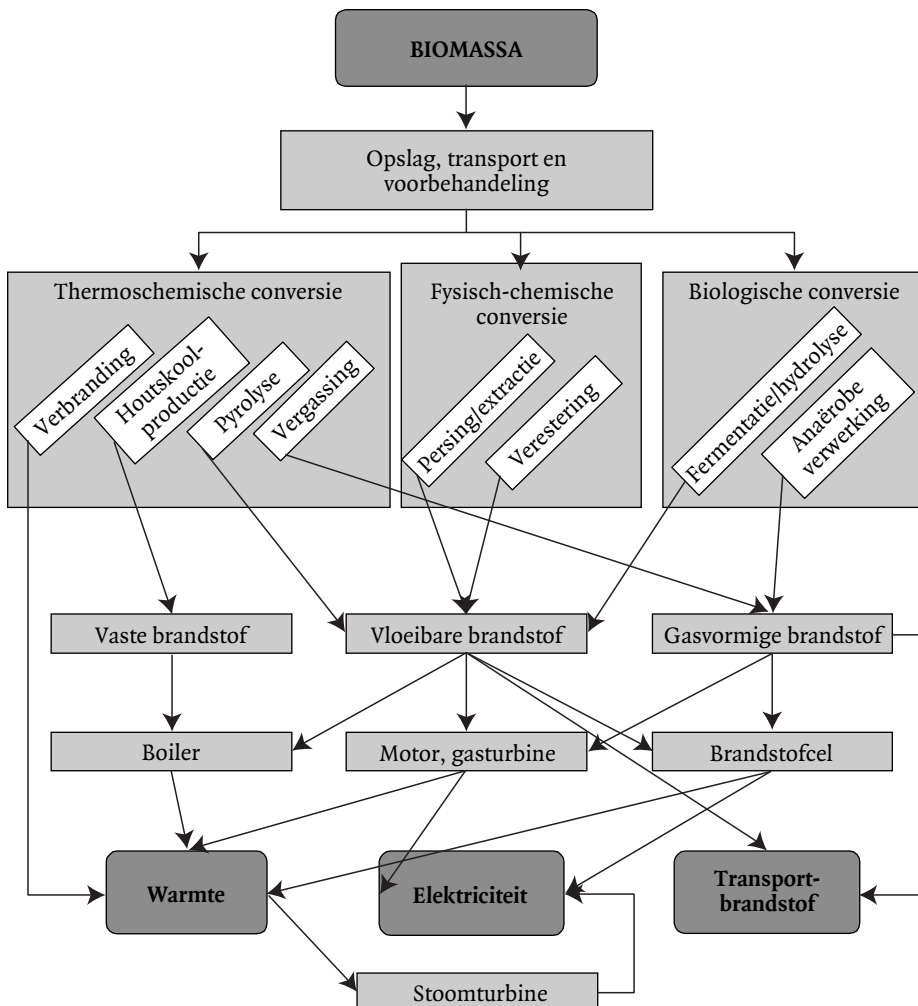
De bronnen van biomassa kunnen opgedeeld worden in twee grote categorieën, nl. de energieteelten en de “afval”-producten. Zoals verder blijkt uit dit advies is de beleidscontext voor beide categorieën zeer verschillend. Onder de energieteelten vallen de bosbouwproducten (bv. populierenteelt) en specifieke energiegewassen (bv. koolzaad). Ook het kweken van micro-algen om Pseudo Plantaardige Olie (PsPO) of methylesterbrandstof (‘biodiesel’) te produceren wordt momenteel onderzocht.² De categorie afval bestaat uit gerecycleerde afval van landbouw (bv. mest), industrie (slib van waterzuiveringsinstallaties) en huishoudens (bv. organisch afval). Samen vormen deze producten een enorm energiereservoir.

Bij het gebruik van biomassa moet er een onderscheid gemaakt worden tussen het rechtstreeks aanwenden van biomassa als grondstof (bv. hout als bouw materiaal of organisch afval als bodemverbeteraar) of als energiebron. In dit advies zal het gaan over biomassa die omgezet wordt naar bio-energie. Dit kan gebeuren via een aantal processen:

1) Het besluit van de Vlaamse Regering van 5 maart 2004 inzake de bevordering van elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare energie-	bronnen herneemt de Richtlijn 2001/77/EG van het Europees Parlement en de Raad van 27 september 2001 betreffende de bevor-	dering van elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare energiebronnen op de interne elektriciteitsmarkt.
		2) Meer info op www.ppo.be

- **Thermochemische conversie.** Via de verbranding van biomassa kan er rechtstreeks warmte geproduceerd worden. Via andere technieken, zoals houtskoolproductie, pyrolyse of vergassing kunnen respectievelijk vaste, vloeibare of gasvormige brandstoffen geproduceerd worden.
- **Fysisch-chemische conversie.** Via persing/extractie en verestering kan men uit biomassa (bv. koolzaad) vloeibare brandstoffen produceren.
- **Biologische conversie.** Via fermentatie/hydrolyse en anaërobe vergisting kunnen respectievelijk vloeibare en gasvormige brandstoffen geproduceerd worden.

FIGUUR 1: BIOMASSA BRANDSTOF CYCLUS



De brandstoffen die bekomen worden volgens deze conversiemethodes kunnen vervolgens onder drie vormen als bio-energie gebruikt worden: nl. (1) als warmtebron, (2) om elektriciteit te produceren en (3) als transportbrandstof. Samengevat betekent dit dat onder de term bio-energie een ruim scala aan grondstoffen, conversietechnieken en energievormen valt (zie Figuur 1 voor een schematisch overzicht).

- [2] **Bio-energie als hernieuwbare energiebron.** De CO₂ die bij de omzetting van biomassa in energie vrij komt, werd eerder door de planten uit de lucht opgenomen en vastgelegd. Op deze manier wordt bij de winning van energie uit biomassa geen extra CO₂ uitgestoten.³ Fossiele brandstoffen zoals kolen, olie en aardgas zijn ook organisch van oorsprong, maar worden gedurende miljoenen jaren uit plantenresten gevormd. Ze zijn dan ook niet hernieuwbaar en vallen daarmee niet onder de definitie van biomassa.

1.2. Het energiepotentieel van biomassa

- [3] **Bio-energie uit biomassa.** Het potentieel in België van bio-energie als hernieuwbare energiebron wordt weergegeven in onderstaande figuur voor de verschillende soorten bronnen van biomassa. Het in België aanwezige potentieel aan primaire energie wordt geschat tussen 24,5 tot 52,2 PJ/jaar.⁴ Dit potentieel moet vergeleken worden met het totale primair energiegebruik in België, dat 2.490 PJ bedroeg in 2001.⁵ Uit de onderstaande grafiek valt onmiddellijk het grote aandeel van biomassa uit gemeentelijk afval op. Het potentieel van bio-energie uit organisch afval kan daarenboven met een relatief grote zekerheid ingeschat worden. De andere opties vertonen grotere marges van onzekerheid m.b.t. het beschikbare potentieel. Bio-energie uit de verschillende vormen van afval geeft een aanzienlijk hoger potentieel dan via de eigen teelt van energiegewassen. Het energiepotentieel van organisch afval wordt echter in belangrijke mate bepaald door de bestemming die aan het organisch afval gegeven wordt. Dit afval kan nl. gerecycleerd (bv. compost) of verbrand worden (zie verder in § [21]).

De grote verschillen in energiepotentieel tussen de bronnen van bio-energie weerspiegelt zich eveneens in de verdeling van de Vlaamse groenestroomproductie (dus enkel elektriciteitsproductie) over de hernieuwbare energiebronnen.⁶ Bio-energie uit biomassa, bio-

3) Dit neemt niet weg dat in het totale proces van de productie van bio-energie vaak fossiele energie gebruikt wordt. De fossiele energie gebruikt bij het transport van de biomassa en de conversie (bv. methanol om koolzaad te verestren, of de energie om te persen of in het pyrolyse-proces) moet afge-

trokken worden om de netto CO₂-emissiereductie of CO₂-balans te kunnen berekenen.

4) Primaire energie bevat alle vormen van energie (elektriciteit, warmte en transportbrandstof).

In de grafiek geeft het zwarte deel van de balk de ondergrens aan van de schatting; de volledige balk

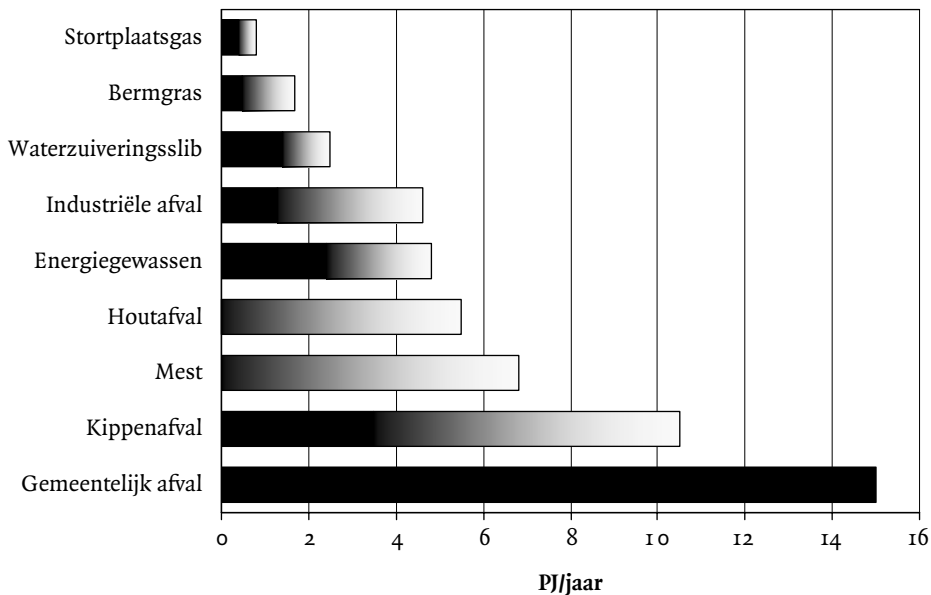
geeft het volledige potentieel aan voor elke vorm van biomassa.

5) EMIS, energiestatistieken.

6) Kris Peeters, Vlaams minister van Openbare Werken, Energie, Leefmilieu en Natuur, Beleidsnota 2004 – 2009, Energie en Natuurlijke Rijkdommen.

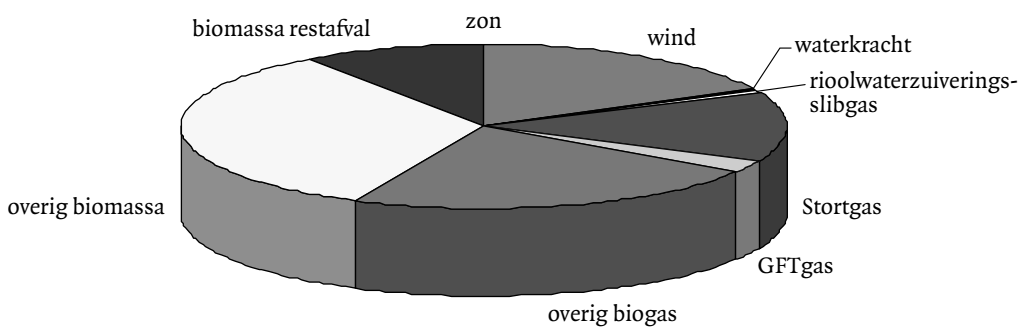
gas en restafvalverbranding zorgt momenteel voor meer dan 80% van de groenestroom-productie.

FIGUUR 2: POTENTIEEL PRIMAIRE ENERGIE INLANDSE BIOMASSA



Bron: Dooms et al., SPSPDII rapport: Renewable Energy Evolution in Belgium 1974-2025, juni 2004

FIGUUR 3: AANTAL TOEGEKENDE GROENESTROOMCERTIFICATEN PER TECHNOLOGIE IN 2004



Bron: VREG, Aantal uitgereikte groenestroomcertificaten, 12/04/2005

1.3. Het beleidskader

[4] **Regeerakkoord.** De intenties van de Vlaamse Regering m.b.t. bio-energie werden verwoord in het Regeerakkoord. Daarin werd als doelstellingen gesteld dat er een groter aandeel hernieuwbare energie, waaronder biomassa moet komen. Vlaanderen sluit zich aan bij de Europese doelstelling en wil streven naar een aandeel van 6% hernieuwbare energie.⁷

[5] **Beleidsnota's.** De beleidsintenties van de Vlaamse Regering werden ondertussen verder uitgewerkt in de beleidsnota's die door de ministers voor de verschillende beleidsdomeinen opgesteld werden. In een aantal van deze documenten staan er initiatieven m.b.t. bio-energie:

- In de **beleidsnota Energie** wordt aangegeven hoe de hernieuwbare energie doelstellingen uit het regeerakkoord ingevuld zullen worden op het vlak van bio-energie: "Ook voor biomassa (1.600 GWh tegen 2010) werd een bottom up benadering gevolgd vanuit de bekende en realiseerbare projectvoorstellen. In 2006 en 2007 worden een aantal grootschalige projecten van bijstook in elektriciteitscentrales verwacht. Vanaf 2008 is het bijkomend potentieel toe te schrijven aan vergistingsinstallaties. Het grootste aandeel in de biomassaproductie wordt voorzien uit houtafval, gevolgd door de organisch-biologische fractie van huishoudelijk afval, olijfpulp en plantaardige oliën."

Volgens de beleidsnota toont een realistische inschatting van de groenestroomproductiemogelijkheden aan dat de doelstellingen haalbaar zijn. De voornaamste bijdrage wordt daarbij geleverd door windenergie en biomassa. Daarnaast worden ook reeds een aantal milieuaspecten van bio-energie vermeld in deze beleidsnota: "Verbranding van biomassa of biogas gaat gepaard met de emissies van schadelijke stoffen die onder controle moeten gehouden worden via de emissieregelgeving. Bij de omzetting van de LCP- en NEC-richtlijnen (Large Combustion Plants en National Emission Ceilings-richtlijnen) in de Vlaamse regelgeving werden voor stookinstallaties op biomassa, biogas en stortgas soepelere emissienormen voorzien die rekening houden met de mogelijkheden van deze installaties. In dit kader is het tevens belangrijk om het onderscheid tussen biomassa als brandstof en biomassa als afval scherp te stellen, en zelfs voor biomassa-afval emissiegrenswaarden te hanteren die rekening houden met de hele impact op het milieu, inclusief vermeden fossiel brandstofgebruik."

- In de **beleidsnota Landbouw** wordt gewezen op de mogelijkheden van nieuwe markten voor landbouwers die energieteeelten gaan kweken voor de productie van biobrandstoffen: "In het kader van het Kyoto-protocol zal de teelt van energiegewassen in Vlaanderen als één van de maatregelen voor een stabielere en groenere energievoorziening op bedrijfsniveau worden uitgewerkt. Daartoe zullen met de federale overheid de noodzakelijke fiscale voorwaarden worden uitgewerkt. In het kader van de VLIIF-reglementering zullen investeringen op het land- of tuinbouwbedrijf die verband houden met de productie van hernieuwbare energie gesubsidieerd worden."

7) Regeerakkoord 2004 van de Vlaamse Regering, Vertrouwen

geven, verantwoordelijkheid nemen.

- In de **beleidsnota Mobiliteit** worden proefprojecten aangekondigd met alternatieve dieselbrandstoffen – waaronder ook zuivere plantenolie en biodiesel. De openbare vervoermaatschappij De Lijn moet hierin een voorttrekkersrol spelen.
- In de **beleidsnota Leefmilieu** wordt niet expliciet naar bio-energie verwezen.

[6] **Biobrandstoffen.** Binnen de verschillende vormen van bio-energie gaat er veel beleidsaandacht naar de promotie van bio-energie als transportbrandstof. Op initiatief van de Vlaamse minister-president Yves Leterme werd op 8 maart 2005 een rondetafelconferentie biobrandstoffen georganiseerd. De deelnemende partijen engageerden zich in een intentieverklaring om mee te werken aan een aantal concrete actiepunten om de productie en het gebruik van biotransportbrandstoffen te bevorderen.⁸ Ook het Vlaams Parlement heeft via een resolutie de Vlaamse Regering opgeroepen om de productie en het gebruik van biobrandstoffen uit teeltgewassen aan te moedigen.⁹

[7] **Federaal.** Ook op federaal niveau gaat de aandacht inzake bio-energie hoofdzakelijk naar de promotie van biobrandstoffen. In het kader van het beleid om de Kyoto-doelstellingen te halen, werd er beslist om het gebruik van biobrandstof op fiscaal vlak aan te moedigen. Hierbij werd gesteld dat dit moet gebeuren binnen een budgettair neutraal kader.¹⁰ De verlaging van de accijns op biobrandstoffen moet dus gecompenseerd worden met een evenwaardige verhoging van de accijnzen op de andere brandstoffen. Deze fiscale regeling is op dit ogenblik nog niet rond. Recent werd er een koninklijk besluit gepubliceerd waarmee de Europese richtlijn over de bevordering van het gebruik van biobrandstoffen werd omgezet.¹¹ Dit k.b. regelt de manier waarop de biobrandstoffen op de markt gebracht kunnen worden en neemt de Europese streefcijfers over voor de minimale aandelen van biobrandstoffen.¹²

8) De intentieverklaring werd ondertekend door vertegenwoordigers van de landbouworganisaties, de bietsuikerkolom, de autoconstructeurs en de Vlaamse ministers Yves Leterme en Kris Peeters. Meer info op <http://www2.vlaanderen.be/ned/sites/landbouw/publicaties/volt/25.html>

9) Resolutie van de heren Jos De Meyer, Bart Martens, Karlos Callens, Jos Bex en Mark Demesmaeker en mevrouw Tinne Rombouts betreffende de aanmoediging van de productie en het gebruik van biobrandstoffen uit

teeltgewassen, stuk 174 (2004-2005), vastgesteld op 13 april 2005.

10) Federale beleidsverklaring, 12 oktober 2004.

11) Koninklijk besluit van 4 maart 2005 betreffende de benamingen en de kenmerken van de biobrandstoffen en andere hernieuwbare brandstoffen voor motorvoertuigen en voor niet voor de weg bestemde mobiele machines. Via dit k.b. wordt de Richtlijn 2003/30/EG van het Europees Parlement en de Raad van 8 mei 2003 ter bevordering van het gebruik van biobrandstoffen of andere hernieuwbare brandstoffen

in het vervoer omgezet.

12) De streefcijfers zijn: (1) op 31 december 2005, 2 % biobrandstoffen en andere hernieuwbare brandstoffen berekend op basis van de energie-inhoud van de totale hoeveelheid benzine en diesel op de markt gebracht voor verbruik tijdens het voorafgaande kalenderjaar; (2) dit percentage wordt jaarlijks en lineair vermeerderd met 0,75 %. De tussentijdse streefcijfers worden elk kalenderjaar verkregen op 31 december en dit tot in 2010, datum waarop het streefcijfer 5,75 % wordt.

Na de super-ministerraad in Oostende (20 en 21 maart 2004) kondigde de federale minister van Leefmilieu de volledige omschakeling op biomassa aan van de steenkoolcentrales van Electrabel in Mol en Les Awirs. Dit moest een uitstootreductie van 1.2 miljoen ton CO₂ opleveren. In Les Awirs wordt gewerkt aan de vervanging van steenkool door houten pellets uit Canada die gemaakt worden van houtafval van houtzagerijen en de bosbouw.¹³ De steenkoolcentrale van Mol heeft een vergunning om maximaal 10% biomassa mee te verbranden. Volgens informatie van Electrabel wordt er op dit ogenblik 1% biomassa (olijfpitten) bijgestookt. Er zijn enkel plannen om op termijn ook koffiedik mee te verbranden om zo tot 5% biomassa te komen.

[8] **Europese Richtlijnen.** Op Europees niveau werden er doelstellingen vastgelegd om het gebruik van hernieuwbare energiebronnen te bevorderen (Richtlijn 2001/77/EG).¹⁴ Voor elke lidstaat werden die vastgelegd in nationale indicatieve streefcijfers die tegen 2010 moeten gehaald worden. België kreeg als doelstelling 6% van het bruto-elektriciteitsverbruik te halen uit hernieuwbare energiebronnen.

Specifiek voor de promotie van biobrandstoffen in het transport werd een aparte richtlijn opgesteld (Richtlijn 2003/30/EG). Deze richtlijn stelt dat de Europese lidstaten er zorg voor moeten dragen dat een minimum aandeel van biobrandstoffen (en andere hernieuwbare brandstoffen zoals bv. waterstof) op hun markt wordt aangeboden. De opgegeven streefcijfers zijn 2% in 2005 en 5,75% in 2010. Deze streefcijfers werden overgenomen in het Belgische K.B. van 4 maart 2005 betreffende de benamingen en de kenmerken van de biobrandstoffen.

De Europese richtlijn over de energiebelastingen (Richtlijn 2003/96/EG)¹⁵ geeft de mogelijkheid aan de lidstaten om te differentiëren in de accijns met als doel de hogere productiekosten voor biobrandstoffen ten opzichte van die voor fossiele motor- en verwarmingsbrandstoffen op te vangen. Deze richtlijn is gelimiteerd tot 6 jaar, met mogelijkheid tot verlenging.

13) Informatie van OVAM en Laborelec, Activiteitenverslag 2003.

14) Richtlijn 2001/77/EG van het Europees Parlement en de Raad

van 27 september 2001 betreffende de bevordering van elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare energiebronnen op de interne elektriciteitsmarkt.

15) Richtlijn 2003/96/EG van de Raad van 27 oktober 2003 tot herstructurering van de communautaire regeling voor de belasting van energieproducten en elektriciteit.

II. Aanbevelingen over de duurzaamheidsaspecten

2.1. De bijdrage van bio-energie aan het klimaatbeleid

- [9] **Energiebesparing en hernieuwbare energie.** De promotie van bio-energie past binnen het klimaatbeleid als onderdeel van het stimuleringsbeleid van hernieuwbare energiebronnen. Een effectief klimaatbeleid dat erin zal slagen de opwarming van de aarde te beperken, moet tegelijk gebruik maken van energiebesparing en hernieuwbare energie. De MiNa-Raad benadrukt dat een aanzienlijke vermindering van de energieconsumptie nog steeds de allerhoogste prioriteit heeft binnen het energiebeleid. Zowel de energievraag van de huishoudens als van de bedrijven moeten prioritair worden gereduceerd. Met name in de transportsector hebben verdere inspanningen voor zuinigere voertuigen, sturing via de ruimtelijke ordening, meer openbaar vervoer en de internalisering van de maatschappelijke kosten een veel grotere potentiële impact dan het inzetten van bio-brandstoffen.

Het prioritaire belang van een beleid voor rationeel energiegebruik en energiebesparingen wordt eveneens geïllustreerd door het beperkte aandeel van hernieuwbare energiebronnen (waaronder bio-energie) dat potentieel gerealiseerd kan worden in vergelijking met de huidige energieconsumptie. De Europese doelstelling voor groene stroom is 6% tegen 2010, tegen 2025 wijzen studies op een potentieel van 19% hernieuwbare elektriciteit in België (zie verder).¹⁶ Een duurzaam energiebeleid veronderstelt dan ook een grondige aanpassing van de huidige energieconsumptiepatronen. Een vermindering van de totale energieconsumptie zal automatisch leiden tot een hoger relatief aandeel van hernieuwbare bronnen in de totale energieconsumptie.

¹⁶) Dooms et al., SPSPDII rapport: Belgium 1974-2025, juni 2004.
Renewable Energy Evolution in

- [10] **Reductie van CO₂-emissies.** De verschillende bronnen van biomassa en conversietechnieken om bio-energie te produceren hebben een verschillende CO₂-balans. De opties met de beste CO₂-balans realiseren de grootste CO₂-emissiebesparing t.o.v. de klassieke fossiele brandstoffen. Een positieve CO₂-balans veronderstelt dat de koolstof die tijdens de volledige cyclus van teelt tot energieproductie wordt uitgestoten, gelijk of minder moet zijn dan de koolstof die de biomassa opgenomen heeft. Zowel de koolstofopname moet volledig gerekend worden (inclusief koolstof die wordt opgenomen in de bodem, opslag door bossen of levende gewassen) als de uitstoot (bv. door verandering of degradatie in landgebruik, en uitstoot door transport en productie van meststoffen en pesticiden).

Bij de evaluatie van het CO₂-reductiepotentieel moet er een onderscheid gemaakt worden tussen biomassa uit afvalproducten (mest, huishoudelijk organisch materiaal, enz.) en de energieteelten. Ondanks het afvalpreventiebeleid in Vlaanderen zal er altijd biomassa-afval geproduceerd worden. De verwerking van dit afval met het hoogste energierendement realiseert dan ook de hoogste CO₂-emissiebesparing. Dit neemt niet weg dat de producenten ook bij de winning van bio-energie uit biomassa-afval zorg moeten dragen om enkel stromen met een positieve CO₂-balans te gebruiken en om de input van energie (transport, voorbehandeling, enz.) te minimaliseren.

Het CO₂-reductiepotentieel van energieteelten moet anders beoordeeld worden aangezien er rekening moet gehouden worden met de teelt van de gewassen. Een ha. kan maar één maal beplant worden. Het type gewas, de teeltwijze en de energieconversiemethode hebben een belangrijke impact op de CO₂-balans.

Vanuit energetisch oogpunt maakt de vorm waarin de bio-energie wordt aangewend het grootste verschil. De gecombineerde productie van warmte en stroom heeft het hoogste rendement, gevolgd door elektriciteitsproductie. De conversie van biomassa in biobrandstoffen voor het vervoer levert minder energiebesparing en een geringere vermindering van de uitstoot van broeikasgassen op dan ander energiegebruik van biomassa.¹⁷ Het steunpunt voor Duurzame Landbouw heeft de energieopbrengsten en -efficiënties van een aantal energieteelten, die landbouwers in Vlaanderen kunnen telen, onderzocht. De resultaten pleiten eveneens voor het inzetten van biomassa in WKK-installaties.

¹⁷) Europees Milieuagentschap,
EEA Briefing 2004/04.

TABEL 1

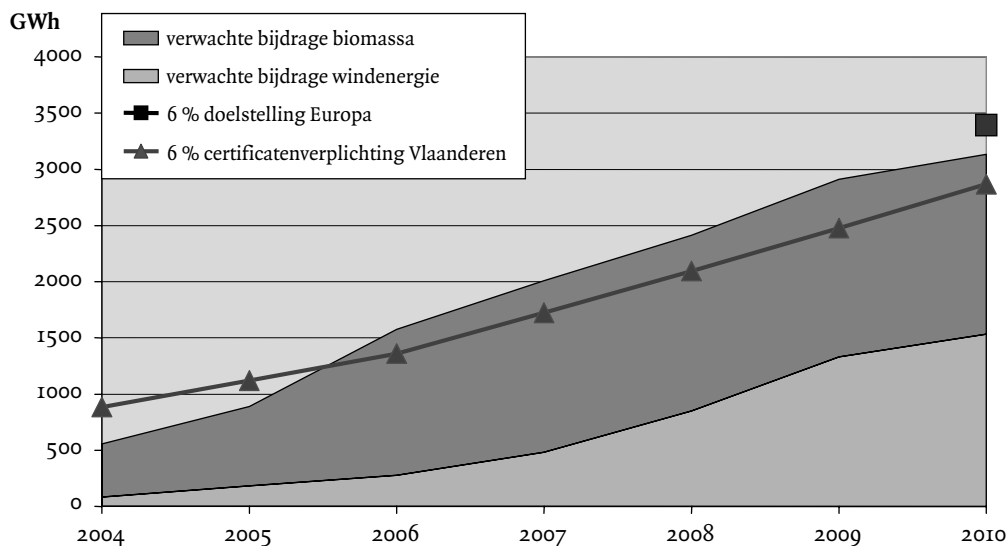
	Netto bruikbare energieproductie* (GJ/ha)	(netto bruikbare energie /geïnvesteerde energie) Energie-efficiëntie
Wilgestammen co-verbranden, vrijgekomen warmte 100% benut	139	5.6
Wilgestammen co-verbranden, vrijgekomen warmte niet benut	48	2.4
Biodiesel uit koolzaad	28	1.3

Bron: Steunpunt Duurzame Landbouw – themabrief 1, maart 2003.

* Bruikbare energie = energie die wordt verkocht (onder de vorm van elektriciteit, warmte, brandstof); Netto = verminderd met alle geïnvesteerde energie bij teelt en verwerking van het energiegewas

[11] **Doelstellingen hernieuwbare energie.** In de beleidsnota Energie werd de volgende inschatting gemaakt van de Vlaamse groenestroomproductiemogelijkheden met een prognose van de bijdrage van groene stroom uit biomassa. In de grafiek worden ook de Vlaamse en Europese doelstellingen aangegeven.¹⁸

FIGUUR 4: GROENESTROOMPRODUCTIE IN GWh



18) De Vlaamse groenestroomdoelstelling is decretaal vastgelegd in een groepad voor de certificaten-

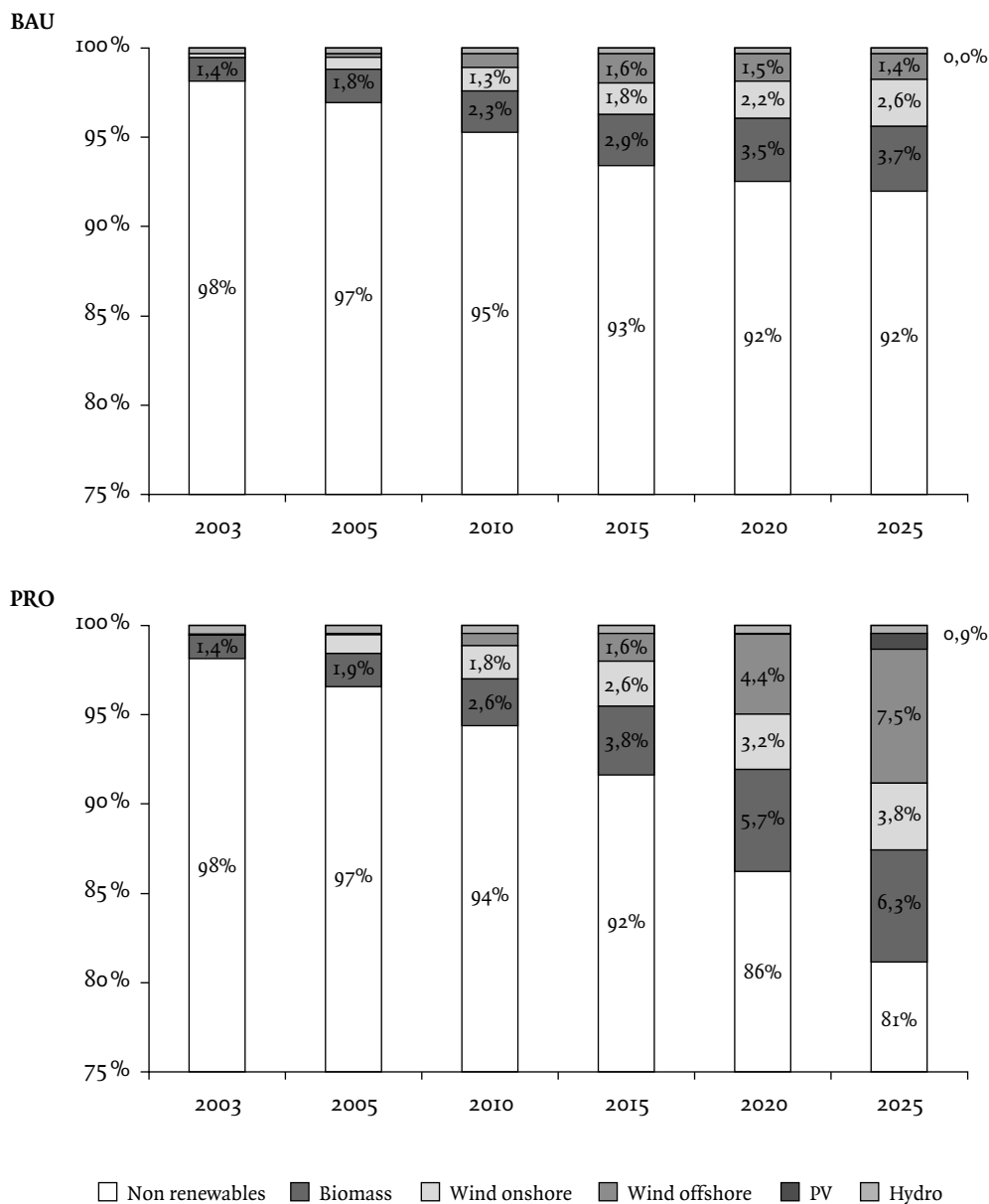
verplichting. Zij ligt enigszins lager dan de Europese doelstelling omdat in het certificatenstelsel

een aantal vrijstellingen zijn ingebouwd (cf. decreet van 7 mei 2004).

In een door de federale overheid bestelde studie werd een inschatting gemaakt van het potentieel van biomassa binnen het totale energiegebruik in België. Bij de elektriciteitsproductie geeft de studie aan dat dit in 2025, 3,7 tot 6,3% bedraagt in respectievelijk een BAU en een proactief scenario. In het proactief scenario vormt biomassa voor elektriciteitsproductie na windenergie op zee de belangrijkste bron van hernieuwbare energie (zie figuur 5).

- [12] **Een stabiel beleidskader.** De achterstand van Vlaanderen in Europa op het vlak van hernieuwbare energie heeft enerzijds te maken met de specifieke natuurlijke omgeving en de dichte ruimtelijke ordening. Anderzijds beschikt Vlaanderen niet over een stabiel beleidskader dat de beperkte mogelijkheden voor hernieuwbare energie op concrete wijze ondersteunt. Volgens de Raad kan de overheid de volgende maatregelen nemen:
- (1) De overheid moet zorgen voor een stabiel decretaal en reglementair kader. Investerings in hernieuwbare energie zijn slechts rendabel indien ze over een voldoende lange periode afgeschreven kunnen worden. Hiervoor is juridische zekerheid nodig.
 - (2) Een correcte marktomgeving is noodzakelijk. Hernieuwbare energie kan zich pas ten volle ontwikkelen indien er geen sprake is van overmatige subsidies noch van onterechte discriminatie. Om een goede marktwerking te realiseren is het essentieel dat er een structurele vraag is vanuit de klanten.
- [13] **Voorbeeldfunctie van de overheid.** Via concrete pilootprojecten kan de Vlaamse overheid op korte termijn aantonen welke rol bio-energie kan spelen. Voorbeelden van dergelijke projecten zijn het omschakelen van de bussen van De Lijn op pure plantaardige olie. Ook de verwarming van overheidsgebouwen (bv. kantoren, ziekenhuizen en scholen) via gedecentraliseerde wkk-installaties die met biomassa gestookt worden, moet mogelijk zijn.

**FIGUUR 5: AANDEEL HERNIEUWBARE ENERGIE IN DE ELEKTRICITEITSPRODUCTIE
(BUSINESS AS USUAL SCENARIO EN PROACTIEF SCENARIO)**



Bron: Dooms et al., SPSPDII rapport. Renewable Energy Evolution in Belgium

2.2. Een levenscyclusbenadering voor bio-energie

- [14] **Milieu-impact.** De motivatie van beleidsmakers om het gebruik van bio-energie te ondersteunen slaat in eerste instantie op de mogelijke bijdrage tot het klimaatbeleid (zie hierboven). Dit neemt niet weg dat de productie en het gebruik van bio-energie een impact hebben op het milieu. Net zoals alle andere energievormen moet het gebruik van bio-energie onderworpen worden aan strategische milieu-impactanalyses. Om de voor- en nadelen voor het milieu te kunnen beoordelen moet er een volledige lifecycle-benadering gebruikt worden.

De wijze waarop Vlaanderen biomassa wil inzetten in de energieproductie, moet gebaseerd zijn op een strategisch milieueffectenrapport. Dit rapport moet de afweging maken tussen:

- de verschillende toepassingen van bio-energie;
- gecentraliseerde energieopwekking in grootschalige of kleinschalige installaties (bv. warmtekrachtkoppeling) enerzijds en anderzijds biobrandstoffen in transport;
- binnenlandse productie versus buitenlandse import.

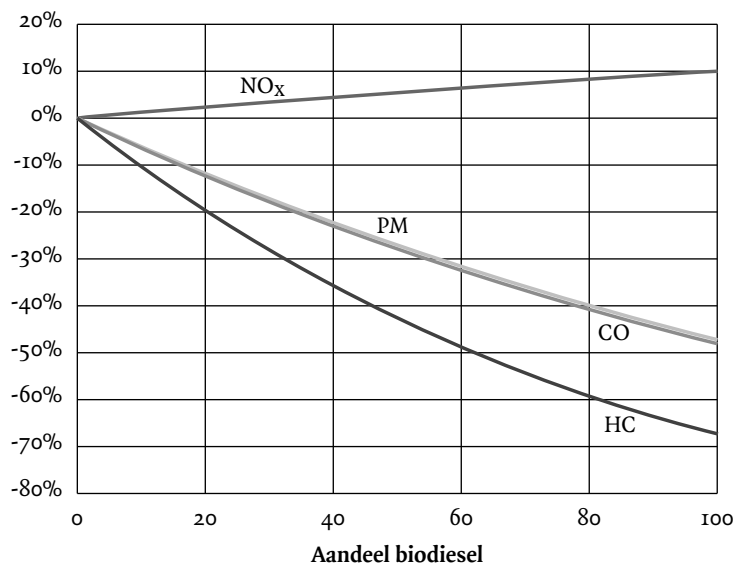
Een dergelijke analyse werd in Vlaanderen op dit ogenblik nog niet uitgevoerd. Hierdoor is het onmogelijk voor de overheid om de gepaste strategische keuzes te maken binnen het beleid voor bio-energie. Op termijn kunnen waarschijnlijk de resultaten gebruikt worden van een studie in het kader van het federaal wetenschappelijk beleid (PODO II) over “Vloeibare biobrandstoffen in een globale context van bio-energie in België (LIBIO-FUELS)”. In deze studie worden de verschillende mogelijkheden voor toepassingen van biomassa (warmte, elektriciteit en transportbrandstof) onderzocht.¹⁹

- [15] **Uitstoot van vervuilende stoffen.** Op milieuvlak moet er niet alleen gekeken worden naar het CO₂-emissiereductievoordeel van bio-energie. Specifiek voor de biobrandstoffen toont onderzoek aan dat deze brandstof bijkomende milieuvoordelen geeft. Vooral op het vlak van de uitstoot van fijn stof, zwavel, CO en koolwaterstoffen scoren de biobrandstoffen aanzienlijk beter dan fossielebrandstoffen. De NO_x uitstoot vormt wel een probleem bij biodiesel. NO_x leidt tot fotochemische vervuiling en zorgt voor te hoge ozonconcentraties in de zomer, verzuring en eutrofiëring.

¹⁹ De studie zal 2 volledige LCA's bevatten van mogelijke routes voor biomassa naar transport brandstof (van koolzaad naar biodiesel en

van graan naar bio-ethanol). Voor de andere mogelijkheden wordt er een broeikasgasbalans opgesteld (en ook een economische balans).

Meer informatie op www.belspo.be/belspo/fedra/proj.asp?l=nl&COD=CP/53.

FIGUUR 6: GEMIDDELDE IMPACT VAN BIODIESEL BIJMENGING OP EMISSIES²⁰


Bron: US Environmental Protection Agency, A Comprehensive analysis of Biodiesel Impacts on Exhaust Emissions, October 2002.

[16] **Milieunormen voor verbranding van afval.** Bij de omzetting van de LCP- en NEC-richtlijnen (Large Combustion Plants en National Emission Ceilings-richtlijnen) in de Vlaamse regelgeving werden voor stookinstallaties op biomassa, biogas en stortgas soepelere emissienormen voorzien die rekening houden met de mogelijkheden van deze installaties. De beleidsnota energie benadrukt expliciet dat voor biomassa-afval emissiegrenswaarden gehanteerd moeten worden die rekening houden met de hele impact op het milieu, inclusief vermeden fossiel brandstofgebruik. De MiNa-Raad is van mening dat dergelijke versoepelingen enkel kunnen indien ze vanuit een volledige levenscyclus-analyse (strategische milieueffectenrapportage) te verantwoorden zijn.

[17] **Certificatieschema voor groene elektriciteit.** De Nederlandse stichting Milieukeur heeft samen met diverse maatschappelijke organisaties, energieleveranciers en andere betrokken partijen milieukeurcriteria ontwikkeld voor groene elektriciteit.²¹ Dit Milieukeur-certificatieschema groene elektriciteit werd vastgesteld op 1 januari 2005 en is geldig tot 1 januari 2008. De Milieukeurcriteria voor groene elektriciteit hebben betrekking op de milieukwaliteit van de toegepaste duurzame energiebronnen. Specifieke criteria zijn van

20) De studie werd uitgevoerd in de vs voor industriële diesel-motoren voor vrachtwagens die

ingezet worden op snelwegen.

[criteria/pager600.html](http://www.milieukeur.nl/Criteria/criteria/pager600.html)

21) Meer info op

<http://www.milieukeur.nl/Criteria/>

toepassing op elektriciteit uit biomassa en het keurmerk stelt eisen m.b.t. de gebruikte installaties en m.b.t. de gebruikte biomassa. De inzet van rioolwaterzuiveringsslib en niet-zuivere biomassastromen worden uitgesloten van het certificaat. Voor de invoer van energie gelden dezelfde criteria als de in Nederland geproduceerde duurzame elektriciteit.

De MiNa-Raad stelt voor dat de Vlaamse Overheid onderzoekt hoe een gelijkaardig certificatiesysteem voor groene elektriciteit in Vlaanderen en België kan ingevoerd worden. Dit systeem kan zorgen voor bijkomende garanties op milieuvlak die op dit ogenblik niet voorzien zijn bij de groenestroomcertificaten (bv. criteria m.b.t. de ingevoerde biomassa). Het certificatiesysteem zou daarenboven best uitgebreid worden tot alle vormen van bio-energie (incl. groene warmte uit biomassa en de biobrandstoffen).

2.3. Ruimtegebruik, biodiversiteit en bodemaspecten van bio-energie

- [18] **Ruimtegebruik voor energieteelten.** Zoals aangegeven in paragraaf [3] bevindt het belangrijkste potentieel aan bio-energie in Vlaanderen zich bij biomassa uit afval afkomstig van huishoudens en de landbouw. Voor Vlaanderen moet het een prioritair zijn om de aanwezige grondstoffen optimaal te gebruiken. De productie in Vlaanderen van biobrandstoffen via energieteelten kent veel beperkingen. Dit in eerste instantie door het gebrek aan beschikbare ruimte. Als illustratie geeft de Raad aan dat er een wilgeplantage nodig is van 258 ha om de energie te leveren die door 1 windmolen van 2 MW wordt geleverd.²² Indien de huidige wereldwijde consumptie van fossiele brandstoffen vervangen zou worden door energie uit biomassa, dan zou drie keer de grond nodig zijn die nu wereldwijd gebruikt wordt voor voedselgewassen.²³

Vooraf voor de productie van biodiesel (via koolzaad) stelt er zich een probleem om de Europese doelstellingen te halen via lokale productie. Op dit ogenblik is er in Vlaanderen amper productie van koolzaad (zie tabel 2). Daarenboven zijn de noodzakelijke arealen enorm in het licht van de beschikbare landbouwgronden. Het is dan ook duidelijk dat de problematiek van biobrandstoffen in een Europees kader moet gezien worden. Het ruimtegebruik in een aantal Europese landen zoals Frankrijk en Polen biedt meer mogelijkheden voor de teelt van energiegewassen.

22) Energiegewassen in de Vlaamse landbouwsector,

Steunpunt duurzame landbouw. p. 32.

23) Boer & Tuinder, 15 april 2005,

TABEL 2: AREALEN NODIG IN BELGIË OM EU-DOELSTELLINGEN TE HALEN

	2% in 2005	5.75% in 2010	huidige arealen België – Vlaanderen
BIO-ETHANOL	42.000 t	120.000 t	
Granen (2/3)	28.000 t	80.000 t	
	11.382 ha	32.520 ha	319.625 – 141.486 ha
Suikerbieten (1/3)	14.000 t	40.000 t	
	3.000 ha	8.600 ha	88.377 – 33.136 ha
BODIESEL	116.000 t	333.500 t	
Koolzaad	78.000 ha	224.000 ha	5.649 – 154 ha

Bron: Presentatie Fr. Huyghe, Boerenbond in het Vlaams Parlement, 15 maart 2005.

Indien er in de nabije toekomst een verhoging van de arealen voor energieteelten komt, dan moet dat volgens de MiNa-Raad logischerwijze gebeuren op bestaande landbouwarealen ter vervanging van akkerbouwgewassen en op braakliggende gronden.

[19] **Bescherming biodiversiteit.** Het is belangrijk dat de teelt van energiegewassen de bestaande milieu-impact van de intensieve landbouw niet groter maakt, maar eerder vermindert. De impact van energieteelten (meerjarige zowel als éénjarige) op de biodiversiteit is in zekere mate afhankelijk van de specifieke teelten en teeltwijzen. Bijzondere aandacht moet er gaan naar het gebruik van ggo-gewassen als energieteelt. Het feit dat deze gewassen niet voor menselijke consumptie bedoeld zijn, mag geen excuus vormen om de milieubescherming te versoepelen. Vooral het gevaar van besmetting van niet-ggo-gewassen en het (intensieve) gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en kunstmeststoffen kan hier een probleem vormen. De MiNa-Raad vraagt aan de Vlaamse overheid om deze problematiek op te volgen binnen een breder beleidskader inzake landbouw en milieu.

[20] **Bodem.** Biomassaproductie via meerjarige energieteelten (bv. olifantengras of kortomloop hout) kunnen een positief effect hebben op de bodem- en grondwaterkwaliteit. Dit geldt in het bijzonder indien deze teelten ter vervanging komen van jaarlijkse gewassen. Minder intensieve bewerking van de bodem en betere bodembedekking kan leiden tot minder bodemerosie en een verbeterde bodemsamenstelling (meer organisch materiaal). Dit effect wordt versterkt indien er eveneens minder gebruik gemaakt wordt van kunstmeststoffen en pesticiden. Bepaalde jaarlijkse energiegewassen, zoals winterkoolzaad, kunnen ook een positief effect hebben op de bodem aangezien zij zorgen voor bodembedekking gedurende 11 maanden van het jaar.

2.4. Biomassa als afval en grondstof

- [21] **Materiaalrecyclage vs. energierecuperatie.** De stimulering van bio-energie via het systeem van groenestroomcertificaten voor de verbranding van biomassa als vorm van hernieuwbare energie heeft aanleiding gegeven tot een spanningsveld tussen materiaalrecyclage en energierecuperatie. Deze spanning werd veroorzaakt door de verhoogde vraag naar organische afvalstoffen. Recyclagebedrijven en energiebedrijven vragen kwaliteitsvolle afvalstromen, waarbij de voorkeur gaat naar homogene stromen met een goed uitgebouwd logistiek circuit. Het huidige systeem van groenestroomcertificaten zorgt voor een sterke marktsturing in de afvalverwerkingsector in de richting van afvalverbranding met energierecuperatie.

Vanuit milieuoogpunt is het niet aangewezen om alle organische afvalstromen te verwerken via verbranding met energierecuperatie. Dit komt omdat de organische stromen bepaalde kwaliteiten hebben zoals (1) organische stof voor bodems (structuur, lucht- en vochthuishouding, erosiebestrijding), (2) nutriënten (N en P) en (3) het materiaal is duurzaam en hernieuwbaar (kringloop). Indien al het organisch materiaal verbrand zou worden, leidt dit tot een ondermijning van de rendabele werking van de bestaande verwerkingsinstallaties (bv. GFT-compostering) en tot een tekort aan grondstoffen voor sectoren zoals de spaanplaatindustrie, de diervoeding en de papierindustrie.

Vanuit klimaat oogpunt is het echter niet aangewezen om alle organische stromen buiten de verbranding te houden. Zoals hierboven aangegeven werd, zijn bepaalde organische stromen propere en sommige zeer energierijke bronnen die kunnen bijdragen tot een duurzame lokale energievoorziening. De verbranding van biomassa draagt dus bij aan het klimaatbeleid, de zelfvoorziening van energie, en een stabielere energiemarkt. Om een evenwicht te behouden tussen de respectievelijke milieuvoordelen van biomassa verbranding vs. recyclage/hergebruik maakt OVAM de volgende opdeling: (1) kwalitatieve stromen naar materiaalrecyclage (spaанplaatindustrie, compostering/vergisting, diervoeding) en (2) droge energierijke stromen naar energierecuperatie (verbranding en vergassing).

De MiNa-Raad is van oordeel dat een dergelijke afweging gemaakt moet worden in het kader van een strategische milieu-impactanalyse. Volgens de Raad is er hier een rol weggelegd voor de OVAM om mogelijke problemen m.b.t. bepaalde afvalstromen te detecteren. De OVAM kan vervolgens onderbouwde maatregelen aan de bevoegde minister suggereren.

2.5. Economische aspecten

- [22] **Rendabiliteit.** In de vorige punten werden de milieuaspecten van bio-energie toegelicht. Het gebruik van biomassa voor energieproductie heeft echter eveneens belangrijke economische, sociale en internationale gevolgen. Vanuit economisch oogpunt is vandaag in Vlaanderen enkel elektriciteitsproductie uit biomassa rendabel. Dit komt hoofdzakelijk

door de vergoeding via de groenestroomcertificaten. Aangezien er geen certificaten zijn voor de productie van warmte (uit biomassa) is de economisch rendabiliteit niet gegarandeerd. Evenmin rendabel onder de huidige marktomstandigheden zijn de biobrandstoffen. Dit betekent dat een promotiebeleid voor bio-energie in essentie zal bestaan uit economische ondersteuning. Voor de verschillende vormen van bio-energie bestaan er aparte economische ondersteuningsmogelijkheden:

- **Biobrandstoffen.** Gezien de hogere productiekosten van biobrandstoffen t.o.v. fossiele brandstoffen zijn biobrandstoffen enkel concurrentieel indien ze kunnen genieten van een accijnsvermindering. Vanuit de landbouwsector wordt aangegeven dat deze (fiscale) stimulering een absolute voorwaarde vormt om (op grote schaal) over te schakelen op de teelt van energiegewassen. Het spreekt voor zich dat de landbouwers enkel zullen overschakelen op energieteelten indien dit economisch rendabel is.
- **Elektriciteit uit biomassa.** In een vorig advies heeft de Raad er reeds op gewezen dat de opwekking van elektriciteit door coverbranding van biomassa zich ook zonder gegarandeerde minimumsteun via de groenestroomcertificaten op zeer korte termijn terugverdient.²⁴ De gegarandeerde steun van 80 EUR/MWh is dan ook niet nodig, zeker gezien de beperkte budgetten waarover de ondersteuning van hernieuwbare energie kan beschikken. Op dit ogenblik gaan er teveel middelen naar energetisch minderwaardige toepassingen van bio-energie zoals het meestoken van biomassa in kolencentrales. Toepassingen die een hoger energetisch rendement (en dus ook CO₂-reductiepotentieel) realiseren, zoals warmtegeneratie via WKK, dreigen onvoldoende beroep te kunnen doen op ondersteuning via de groenestroomcertificaten aangezien de markt afgeroomd wordt door coverbranding. De minimumsteun voor coverbranding van biomassa in afvalverbrandingsinstallaties wordt dan ook beter drastisch verlaagd of afgeschaft;
- **Warmte uit biomassa.** De generatie van warmte (bv. in WKK-installaties) gebeurt vandaag onder onzekere economische marktomstandigheden. In tegenstelling tot de vergoeding van de groene stroom wordt de productie van groene “warmte” niet beloond met groenestroomcertificaten. Vanuit ecologisch oogpunt is dit een gemiste kans aangezien de gecombineerde productie van warmte en stroom het hoogste energetische rendement haalt. Sinds dit jaar is er wel het WKK-certificatensysteem en de verhoogde ecologiesteun waar ook warmte uit biomassa moet van kunnen genieten. De praktijk moet nog uitwijzen of dit voor voldoende en stabiele ondersteuning zal zorgen om het warmtepotentieel in Vlaanderen te realiseren.

[23] **Fiscale stimulus.** Aangezien de stimulering van bio-energie volgens de MiNa-Raad in eerste instantie moet gezien worden in het kader van het klimaatbeleid, moet ook de inzet van financiële middelen ter ondersteuning van bio-energie afgewogen worden t.o.v. alternatieve beleidsmaatregelen. Daarenboven pleit de Raad ervoor dat bij het toekennen

24) MiNa-Raad, Advies van 9 september 2004 over het

Voortgangsrapport 2004 bij het Vlaams klimaatbeleidsplan.

van belastingvoordelen niet uit het oog verloren wordt dat de externe (milieu)kosten van het gebruik van (fossiele) brandstoffen niet gedekt worden door de taksen die erop worden geheven.²⁵ Het is ook belangrijk om een onderscheid te kunnen maken tussen verschillende types biobrandstoffen. Zo moet de overheid het taksvoordeel kunnen differentiëren op basis van de productiemethode van de betrokken biobrandstoffen. Biodiesel zou op die manier iets duurder worden dan zuivere plantaardige olie.

Zoals hierboven aangegeven werd, is het toekennen van een taksvoordeel essentieel om de teelt van energiegewassen in Vlaanderen rendabel te maken. Voorlopig is het echter enkel mogelijk om biodiesel op de markt te brengen in Vlaanderen. Voor biodiesel bestaat er al een Europese norm. Voor bio-ethanol en voor PPO (pure plantaardige olie) dient er nog een norm vastgesteld te worden in België. Voor PPO kan de bestaande Duitse norm gebruikt worden als basis.

Indien de Belgische markt opengesteld wordt voor bio-ethanol ter vervanging van benzine bestaat het gevaar dat de markt overspoeld zal worden met goedkopere Braziliaanse bio-ethanol gezien de lagere kostprijs. De productie van biobrandstoffen in Europa en dan voornamelijk bio-ethanol is internationaal niet competitief. De importen zullen toenemen indien de EU geen steunmaatregelen voorziet. Op dit ogenblik wordt de Europese markt nog afgeschermd met hoge invoerrechten.

2.6. Internationale aspecten

- [24] **Invoer van biomassa.** De stijgende vraag naar plantaardige oliën voor de productie van bio-energie (hoofdzakelijk biodiesel) zorgt voor druk op de wereldmarkt van plantaardige oliën. In 2004 bedroeg de totale Europese koolzaadoogst 15,4 miljoen ton. Hiervan werd 40% gebruikt om biodiesel te produceren.²⁶ De vraag naar koolzaadolie stijgt in Europa eveneens ter vervanging van soja-olie. De meerderheid (80%) van de soja-olie uit de VS (de grootste producent in de wereld) is genetisch gemodificeerd. De verhoging van de wereldmarktprijzen van plantaardige oliën kan een impact hebben op de voedselvoorziening. Dit kan vooral in de derdewereldlanden negatieve gevolgen hebben voor de bevolking.

Indien Vlaanderen een beroep wil doen op ingevoerde bio-energie, dan moet dit volgens de Raad volgens dezelfde criteria gebeuren als die gelden voor de lokale productie. Dit betekent dat er prioriteit gegeven moet worden aan bio-energie met het hoogste energierendement (CO₂-balans), met garanties voor de bescherming van het milieu en de biodiversiteit in het bijzonder in het land van oorsprong. De MiNa-Raad is van oordeel dat dit moet aangetoond worden in het kader van een strategische milieu-impactanalyse. Ook de sociale impact (bv. voedselvoorziening) moet hierbij mee in rekening genomen worden.

25) MIRA-T 2004, Milieu- en natuurrapport Vlaanderen, VMM.

26) Planet Ark, "EU biodiesel not threatening food needs", 24/2/2005.