

Feiten en cijfers over bio-energie in Nederland

*Effect op ecosystemen,
duurzaamheid en toekomst*



Feiten en cijfers over bio-energie in Nederland

*Effect op ecosystemen,
duurzaamheid en toekomst*

Danielle de Nie en Edy Blom

Amsterdam, 2008

© **Stichting IUCN Nederlands Comité**

Plantage Middenlaan 2K

1018 DD Amsterdam

tel. 020-6261732

fax. 020-6279349

mail@iucn.nl

www.iucn.nl

National Committee of
The Netherlands

IUCN
The World Conservation Union

Credits

Copyright IUCN NL, 2008

Tekst Daniëlle de Nie en Edy Blom

Redactie Merel Ligtelijn en Helen van den Broek

Ontwerp & opmaak Margo Vlamings

Deze publicatie is mede mogelijk gemaakt door het Ministerie van VROM.

Disclaimer

This publication may be produced in whole or in part and in any form for educational or nonprofit purposes without special permission from the copyright holders, provided acknowledgement of the source is made.

The document should not be used as the basis for investments or related actions and activities.



Inhoud

1	Inleiding	8
2	Beschrijving van de Nederlandse energiesector	11
2.1	De energiemix in Nederland	12
2.2	Ontwikkeling richting duurzame energie	12
2.3	Beleid voor bio-energie	12
2.4	Herkomst en gebruik van biomassa in de elektriciteitsopwekking	13
2.5	Herkomst en gebruik van biobrandstoffen in Nederland	14
2.6	Marktontwikkelingen in Nederland en Europa	14
3	Beschikbaarheid van biomassa nu en in de toekomst	17
3.1	De vraag naar biomassa wordt gestimuleerd door de overheid	18
3.2	De wereldwijde energiemix in 2050	20
3.3	De Europese energiemix in 2050	20
3.4	Is er voldoende biomassa beschikbaar?	20
3.5	Nieuwe grondstoffen en gebieden	34
3.6	Gebruik van afval/reststromen voor elektriciteitsproductie	37
4	Biodiversiteit, duurzaamheid en bio-energie	38
4.1	Is biomassa een duurzame bron voor bio-energie?	40
4.2	CO ₂ -emissiereductie en broeikasgasreductie-efficiëntie	45
4.3	Competitie met voedselproductie en gerelateerde prijsmechanismen	46
4.4	Waterschaarste	48
4.5	Biodiversiteit	50
5	Criteria voor duurzaamheid van biomassa	52
5.1	Ontwikkeling van principes en criteria voor duurzame biomassa	54
5.2	Renewable Energy Directive	56
	Referenties	58
	Noten	

Hoofdstuk 1

Inleiding

Deze uitgave verstrekt een feitelijk overzicht van de actuele kennis over en ontwikkelingen in het gebruik van biomassa voor energiedoeleinden. Het beoogt pas op de plaats te maken in de wirwar aan meningen en publicaties over deze thematiek.

De gepresenteerde informatie is toegespitst op de Nederlandse relatie tot bio-energie en geschreven voor personen die professioneel met bio-energie te maken hebben of krijgen, als beleidsmakers bij overheden, beslissers en parlementariërs, maatschappelijke organisaties, en niet in de laatste plaats energieproducenten en aan de energiesector gelieerde bedrijven.

Wat is bio-energie en waarom is er veel discussie over?

Duurzame energie is alle energie uit hernieuwbare bronnen. Zon, wind en water zijn duurzame energiebronnen. Afval en biomassa zijn eveneens hernieuwbare bronnen van energie. Biomassa wordt gebruikt als grondstof voor elektriciteitsopwekking én als brandstof voor transport - beide een vorm van bio-energie.

Er is een verhit debat ontstaan over de duurzaamheid van het gebruik van biomassa voor bio-energie. Door onder andere de scherp gestegen vraag naar zowel vaste als vloeibare biobrandstoffen wordt vanuit meerdere continenten biomassa aangevoerd. Biomassaproductie associeert men inmiddels met zaken als toenemende concurrentie met voedselproductie en verlies van bossen. Daarnaast staat de netto reductie van broeikasgassen ter discussie in geval het landgebruik voor biomassa gepaard gaat met ontginning van bos of veengebied, of wanneer veel fossiele energie nodig is voor het gebruik van machines, kunstmest en chemicaliën.

NRC, 9 FEBRUARI 2008: ‘De grootschalige inzet van biobrandstoffen als alcohol en biodiesel blijkt het broeikaseffect niet te onderdrukken maar dramatisch te versterken. Dat komt doordat de teelt van de benodigde gewassen als maïs, koolzaad, soja en suikerriet een ongekend zwaar beslag legt op traditionele landbouwgrond. Compensatie kan alleen komen van ontginning van natuurgebieden: regenwouden, savannen en natuurlijke graslanden. Als die in cultuur worden gebracht komt veel meer CO₂ vrij dan toepassing van biobrandstof bespaart. Vaststaat dat biobrandstoffen de voedselprijzen zullen doen stijgen. (...) De studies besteden weinig aandacht aan de effecten van biobrandstoffen van de tweede generatie (stro en houtachtig afval).’

Wat kunt u lezen in dit boekje?

Hoofdstuk 2 begint met een overzicht van de Nederlandse energiesector. Het behandelt vragen als: Hoe is de duurzame energiemix in Nederland? Wat is het aandeel biomassa in de energieproductie en in de transportsector? Welke maatregelen en beleid zijn ontwikkeld? Tevens geeft het een overzicht van bronnen van bio-energie in Nederland, zowel uit eigen productie als uit import.

De hoofdstukken 3 tot en met 5 bespreken het toekomstperspectief voor het gebruik van bio-energie in Nederland, Europa en de rest van de wereld. Hoe kan een groeiend aandeel duurzame energie worden gerealiseerd met een minimaal effect op ecosystemen? Deze hoofdstukken presenteren verschillende scenario's met toekomstperspectieven voor energiewinning uit biomassa en hun specifieke implicaties voor de biodiversiteit in ecosystemen. Daarbij wordt gekeken naar de beschikbaarheid van biomassa in Nederland, Europa en wereldwijd.

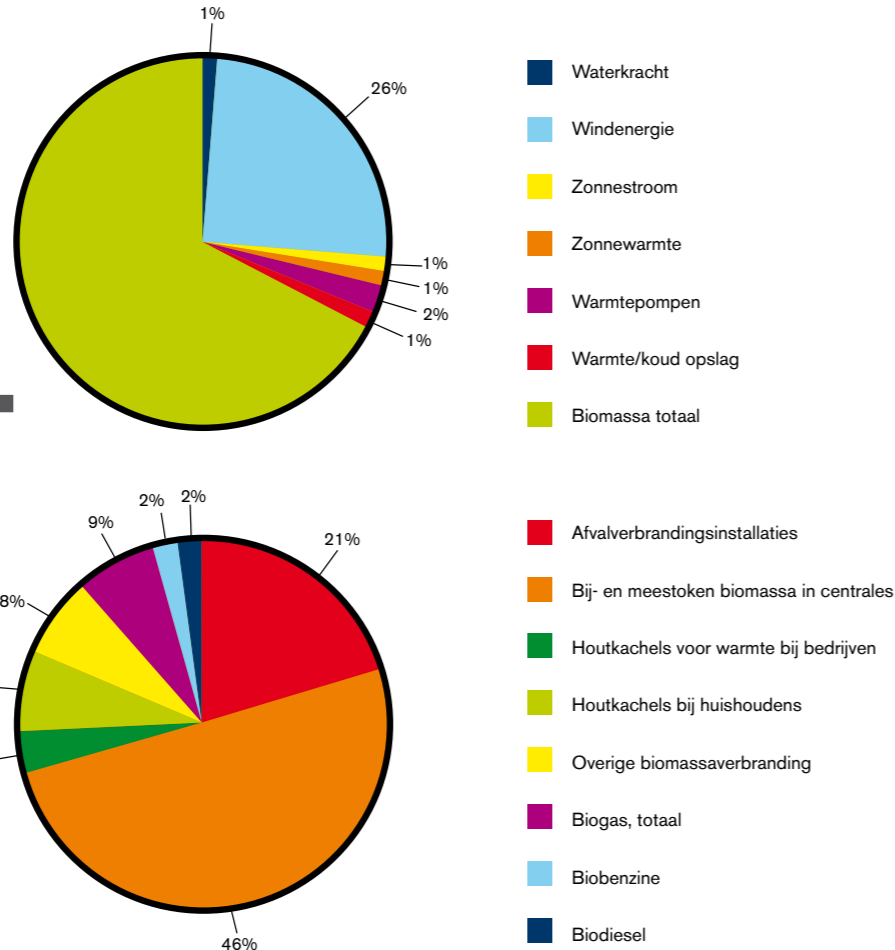
De hoofdstukken 3 en 4 gaan in op de productieomstandigheden van de meest gebruikte biomassabronnen. Aan bod komen de belangrijkste productiegebieden, het bebouwde areaal, de opbrengst per hectare en de geconstateerde en potentiële effecten voor biodiversiteit, reductie in broeikasgasemissies en de relatie tot voedsel. In hoofdstuk 5 staan actuele ontwikkelingen centraal. Wat betekent dit alles voor de keuze voor duurzaamheid? Wat is de stand van zaken voor wat betreft certificering van biomassa?

Dit boekje pretendeert geenszins een allesomvattende en complete verhandeling te geven over biomassa, maar verschaft wel inzicht in de biomassaproblematiek. Via de achterin opgenomen referenties en geraadpleegde literatuur kan de lezer zich nader in de materie verdiepen. Oogmerk is de discussie over duurzaamheid van biomassa te kunnen voeren op basis van feiten en cijfers.

Hoofdstuk 2

Beschrijving van de Nederlandse energiesector

Duurzame energie in Nederland, 2006.



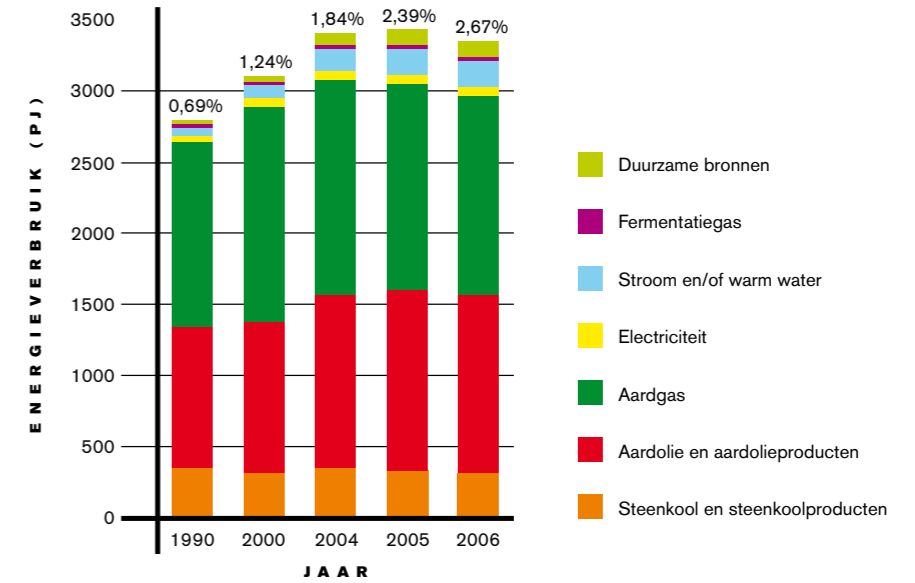
FIGUUR 1 Samenstelling duurzame energiemix in Nederland in 2006 in percentages vermeden primaire energie. Boven: Aandeel biomassa in de totale duurzame energiemix. Onder: Energiebron biomassa opgesplitst naar toepassing. Bron: CBS / Milieu- en NatuurCompendium, 2007.

2.1 De energiemix in Nederland

In 2007 was 2,83% (oftewel 94,1 PJ¹) van het totale binnenlandse energieverbruik afkomstig uit duurzame bronnen. Figuur 1 laat zien dat ruim tweederde deel van het duurzame energieverbruik uit bio-energie bestaat. Van deze bio-energie is bijna de helft opgewekt door bij- en meestook van biomassa in de elektriciteitsproductie. Het aandeel biobrandstoffen in het vermeden primaire energieverbruik (dat wil zeggen: vervanging van fossiele brandstoffen) is zeer klein: slechts 2 PJ ofwel 0,06% van het totale energieverbruik.

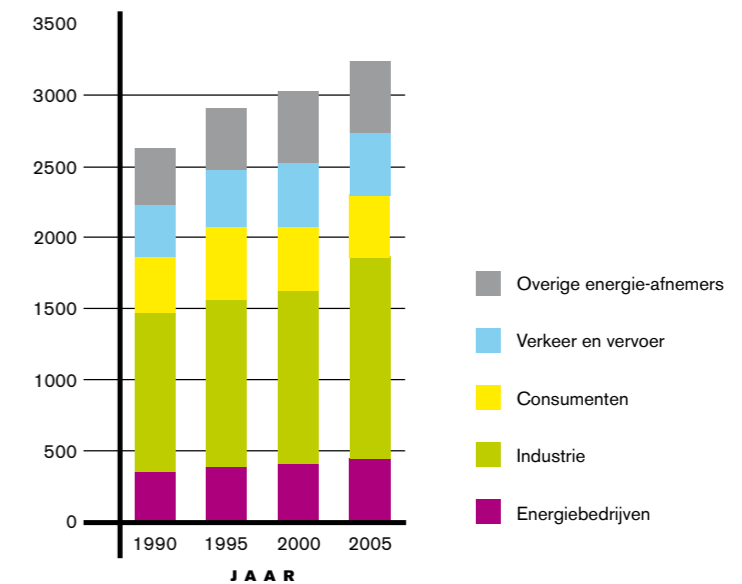
FIGUUR 2 Binnenlands energieverbruik per energiedrager.

Bron: CBS/Milieu- en NatuurCompendium, 2007.



FIGUUR 3 Energieverbruik in Nederland per sector.

Bron: CBS/Milieu- en NatuurCompendium, 2006.



2.2 Ontwikkeling richting duurzame energie

Figuur 2 laat zien dat het aandeel duurzame energie in het energieverbruik in Nederland stijgt. In 2007 was het deel van het totale energieverbruik afkomstig uit duurzame bronnen nog iets hoger dan in 2006: 2,83%.

Het totale energieverbruik in Nederland bleef de afgelopen jaren stijgen, met uitzondering van 2006. In dit jaar werd voor het eerst minder energie verbruikt dan in de voorgaande jaren. Dit lijkt zich

nu te stabiliseren. Bedroeg in 2005 het totale binnenlandse energieverbruik 3311 PJ (Figuur 2), in 2006 was dit 3233 PJ. Grootverbruiker is vooral de industrie (Figuur 3), goed voor 42% van het binnenlandse energieverbruik.

Het aandeel duurzame energie in Nederland is dus nog klein, maar door beleidsmaatregelen wordt het gebruik van duurzame energie sterk gestimuleerd en is er een enorme groei te verwachten van bio-energie en wind.

2.3 Beleid voor bio-energie

Nederland heeft tot doel om in 2010 9% van het elektriciteitsverbruik duurzaam te produceren, in 2020 moet dit 10% zijn. Daarbij geldt in 2010 een biobrandstofverplichting van 5,75%.

Om klimaatverandering tegen te gaan heeft het huidige kabinet tevens algemene klimaatdoelstellingen geformuleerd:

- De uitstoot van broeikasgassen, in het bijzonder CO₂, in 2020 met 30% verminderen vergeleken met 1990.
- Het tempo van energiebesparing de komende jaren verdubbelen van de huidige 1% per jaar naar 2% per jaar.
- Het aandeel duurzame energie in 2020 verhogen van ongeveer 2% nu naar 20% van het totale energiegebruik.

Het kabinet streeft ernaar deze doelstellingen te behalen in Europees verband. Het werkprogramma Schoon en zuinig, getiteld Nieuwe energie voor het klimaat, bevat de maatregelen die het kabinet voor ogen heeft om de ambitieuze klimaatdoelstellingen te behalen. Een aantal maatregelen betreft het gebruik van biomassa:

- **Subsidieregeling grootschalige duurzame energie**

Het kabinet streeft deze kabinetsperiode met het programma Schoon en Zuinig naar het realiseren van 2000 MW aan windenergie op land, 450 MW aan windenergie op zee en 500 MW extra aan elektriciteit opgewekt met biomassa. De investeringen in biomassa en wind worden gestimuleerd via de nieuwe subsidieregeling, de Stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie (SDE), als opvolger van de oude subsidieregeling bekend onder MEP (Milieuprestatie Energie Productie). De SDE-regeling zal tevens de duurzaamheid van de ingezette biomassa moeten waarborgen.

- **Besluit Biobrandstoffen**

Per 1 januari 2007 zijn de partijen die benzine en diesel op de Nederlandse markt brengen verplicht om 2% (op energiebasis) van hun afzet in de vorm van biobrandstof te leveren. Volgens Europese afspraken loopt dit op naar 5,75% in 2010 en naar 10% in 2020. De duurzaamheid van de biobrandstoffen zal op Europees niveau worden vastgelegd in de Richtlijn voor Hernieuwbare energie en de Brandstofkwaliteitsrichtlijn.

Het werkprogramma Schoon en Zuinig geeft ook invulling aan enkele Europese verplichtingen en richtlijnen op het gebied van duurzame energie; de EU Biofuel Directive en de EU Renewable Energy Directive. De Europese afspraken zijn:

- 2010
 - 9% van de Nederlandse elektriciteit afkomstig uit duurzame bronnen
 - 5,75% bijmenging van biobrandstoffen in transportbrandstoffen
- 2020
 - 14% van de Nederlandse elektriciteit afkomstig uit duurzame bronnen
 - 10% verplichte bijmenging van biobrandstoffen in transportbrandstoffen².

Daarnaast is het Nederlandse beleid erop gericht om in 2030 30% van de fossiele grondstoffen in de energie-, transport- en chemiesector te vervangen door biomassa (de zogenaamde biobased economy³). Dit zou betekenen dat in 2030 een vervanging van fossiele grondstoffen door biomassa plaatsvindt bij transportbrandstoffen (60%), productie van chemicaliën en materialen (25%), warmteverbruik (17%) en elektriciteitsverbruik (25%)⁴. Ook Nederlandse bedrijven spelen hierop in. Zij investeren onder andere in aanvoerlijnen en de bouw en aanpassing van infrastructuur voor de opslag en verwerking van biobrandstoffen. Hoewel de hoeveelheden thans nog gering zijn, is vooral de markt voor biobrandstoffen zich sterk aan het ontwikkelen. De haven van Rotterdam heeft de ambitie om Europa's Bioport te worden, Delfzijl wil zich ontwikkelen als energiestad.

Investeringen in infrastructuur voor biobrandstoffen van enkele Nederlandse bedrijven

- Vopak, Nederlands grootste bulkopslag bedrijf, bouwt een deel van zijn bestaande terminal en leidingen in het Rotterdamse Botlekgebied om tot een nieuwe, *dedicated* infrastructuur voor de op- en overslag van bio-ethanol. In 2007 kocht Vopak een nieuwe terminal in Brazilië met een opslagcapaciteit van 100.000 m³, bestemd voor bio-ethanol.
- Bio-Ethanol Rotterdam bouwt aan een faciliteit die jaarlijks uit 350.000 ton tarwe minimaal 110.000 ton bio-ethanol moet produceren, zonder gebruikmaking van fossiele brandstoffen.
- In de Eemshaven wordt gebouwd aan de Biovalue-fabriek, die jaarlijks 74 miljoen liter bio-olie moet produceren uit koolzaad.
- Ecofys (onderdeel van Econcern) investeert voor 1,3 miljard in de bouw van een bio-ethanol fabriek in Delfzijl, met een verwachte productiecapaciteit van één miljoen ton bio-ethanol per jaar. Het wordt Europa's grootste ethanol fabriek.
- Bioshape BV gaat bij Broomchemie BV in Terneuzen een installatie realiseren voor het crushen van Jatrophazaden en het raffineren van olie. In dit complex zullen zich ook ontvangst- en opslagfaciliteiten bevinden voor noten, olie en perskoek. De perskoek wordt ook gebruikt als brandstof voor duurzame energie. De Jatrophalolie is afkomstig van een eigen plantage in Tanzania. In eerste instantie betreft het een capaciteit van 120.000 ton noten en 100.000 ton/jaar raffinage. Tevens komt er een bio-WKK van negen MWe te staan die draait op Jatrophalolie. Eén MWth aan laagwaardige warmte kan worden benut voor overige processen dan warmteproductie.

2.4 Herkomst en gebruik van biomassa in de elektriciteitsopwekking

De biomassa voor Nederlandse elektriciteitsproductie valt grofweg te rangschikken in 4 categorieën:

- Vloeibare biomassa, als palmolie, sojaolie, olie en vet afkomstig uit de voedselbereiding
- Houtige biomassa, als houtpellets, houtchips, zaagsel, sloophout, snoei- en dunningshout
- Landbouwresiduen, als olijfpitten, palmoliepitten en cacaoschillen
- Afvalstromen, als kippenmest, beendermeel, rioolwaterzuiveringsslib en hoogcalorische fractie van huisvuil (RDF)

Ruim de helft van de biomassa (vaste en vloeibare) gebruikt voor bij- en meestook in kolen- en gasgestookte elektriciteitscentrales wordt momenteel geïmporteerd. In 2005 bedroeg de import ongeveer 1,2 miljoen ton biomassa. Het merendeel bestond uit vaste biomassa zoals houtchips en houtpellets, uit onder andere Canada, Zuid-Afrika en Zuid-Amerika (Chili en Brazilië) en landbouwresiduen uit Europa en Zuidoost-Azië (palmoliepitten). Vaak ook is de herkomst onbekend (zie overzicht 2006 in Tabel 1). Wel is bekend dat de groei van het aandeel biomassa in Nederland niet zozeer komt door toegenomen gebruik van binnenlandse biomassa-stromen maar veeleer door de gestegen import.

2.5 Herkomst en gebruik van biobrandstoffen in Nederland

De twee meest voorkomende typen voertuigbrandstoffen op basis van biomassa in Nederland zijn:

- Bio-ethanol: vooral geproduceerd uit suiker- of zetmeelrijke gewassen als suikerriet, suikerbiet, maïs en tarwe en ingezet als vervanger voor benzine.
- Biodiesel: vooral geproduceerd uit plantaardige olie gewonnen uit gewassen als koolzaad en ingezet als vervanger voor diesel.

BEDRIJF	CENTRALE	BIOMASSA TYPE	IMPORT %	HERKOMST	HOEEVEELHEID BIOMASSA Kton (benadering)
Essent	Amer 8 en Amer 9	Houtpellets en landbouwresiduen	100%	Onbekend	638
	Amer 9 (vergassen)	Houtchips	100%	Onbekend	22
	Borssele	Cacaodoppen, hout, beendermeel, houtchips, karitenootdoppen, etc.	54%	Onbekend	122
	Cuijk	Houtchips, houtresidu	50%	Duitsland	240
	Clauscentrale	Plant aardige olie en vetzuren	84%	Onbekend	347
Electrabel	Harculo	Palmoliederivaten	100%	Onbekend	
	Gelderland 13	Houtchips, tarweschoot	0%		
E.on	Maasvlakte	85% 'Solid portfolio' (inc. beendermeel)	15%	België, Duitsland en Frankrijk	191
		15% 'Liquid portfolio'	50%		16
Nuon	Hemweg	Snoeihout, houtpellets	0%		50
	Buggenum	RWZI-slib, kippenmest, andere afvalstromen	0%		20

TABEL 1 Overzicht van biomassa mee- en bijstook in energieopwekking in 2006. (naar Junginger et. al, 2006).

BIO-ETHANOL (2007) ¹			BIODIESEL (2006) ²		
LAND	MILJOEN LITER	GEWAS	LAND	MILJOEN LITER	GEWAS
VS	24,548	maïs	Duitsland	3132	koolzaad
Brazilië	17,980	suikerriet	VS⁴	946	koolzaad
China	1,839	maïs, tarwe	Frankrijk	874	sojabonen
EU³	1771	suikerbiet, tarwe	Italië	526	koolzaad
Canada	800	maïs, tarwe	UK	226	koolzaad

TABEL 2 Top 5 wereld biobrandstoffen-producenten.

Eerste, tweede en derde generatie biobrandstoffen

Het onderscheid tussen eerste, tweede en derde generatie biobrandstoffen is niet zo duidelijk. Een eenduidige definitie ontbreekt. Meestal wordt het onderscheid gemaakt op basis van technologie, de gebruikte grondstoffen en CO₂-prestaties.

Eerste generatie

Bij de productie van eerste-generatie-biobrandstoffen wordt *conventionele technologie* gebruikt en worden de *eebare delen* van de plant gebruikt om ethanol of diesel te vervaardigen. Het productieproces is relatief eenvoudig (transesterificatie of fermentatie, beschreven in Box 1 en 2). Echter, de CO₂-winst van de eerste-generatie-biobrandstoffen is niet optimaal.

Tweede generatie

Tweede-generatie-biobrandstoffen worden geproduceerd met *geavanceerde* technieken uit de *niet-eebare delen* van de plant (veelal ligno-cellulosehoudende delen, zoals stengels, stro maar ook houtsnippers). De CO₂-winst is doorgaans groter. Technieken voor tweede-

generatie-biobrandstoffen zijn voor biodiesel onder meer Fischer Tropsch (FT) en Biomass to Liquid (BtL). In het geval van ethanol gaat het vaak om ligno-cellulose technieken, waarbij moeilijk ontsluitbare zetmeel en suikers door toevoeging van enzymen toch gebruikt kunnen worden in het fermentatieproces. De grondstoffen voor de tweede generatie kunnen reststromen zijn uit de voedselindustrie, of energieteelt als wilgen of olifantsgras (*Miscanthus*) maar kunnen ook uit landbouwgewassen als tarwe bestaan, waarbij bijvoorbeeld naast de tarwekorrel ook de stengels worden gebruikt bij de ethanolproductie.

Derde generatie

Bij derde-generatie-biobrandstoffen heeft men het vaak over direct gebruik van de *gehele plant*, meestal door het gebruik van gewassen speciaal gemodificeerd voor ligno-celluloseprocessen (ethanol) of de biodieselproductie uit bijvoorbeeld algen. De CO₂-winst van deze technieken is nog veel groter en derde-generatie-biobrandstoffen zouden niet concurreren met voedsel.

Bio-ethanol

Bio-ethanol is voor maximaal 5-20% bij te mengen met reguliere benzine zonder dat aanpassingen aan de motor nodig zijn. Een aantal autofabrikanten produceert zogeheten flexifuel-cars. Deze speciale personenwagens kunnen op gewone benzine rijden, en op mengsels met een hoger percentage ethanol (tot 85%). In Nederland en de rest van Europa wordt ethanol veelal bijgemengd met benzine in de vorm van ETBE (Ethyl Tertiair Butyl Esther). ETBE bestaat voor 50% uit bio-ethanol.

Brazilië heeft een lange geschiedenis van ethanolproductie en was jarenlang de wereldwijde koploper. In 2007 echter werd Brazilië ingehaald door de Verenigde Staten (Tabel 2). De VS produceert ethanol vooral uit maïs. In Brazilië is suikerriet de grondstof; dit gewas groeit in 21 van de 26 deelstaten. In 2007 stonden er in Brazilië 6,2 miljoen hectare onder suikerriet, goed voor bijna 18.000 miljoen liter ethanol⁵, ten opzichte van 2005 een toename van het suikerrietareaal van circa 1 miljoen hectare. Voor 2010 voorziet men een groei van het suikerareaal van 50% ten opzichte van 2006⁶. De Braziliaanse ethanol is momenteel wereldwijd de goedkoopste ethanol, en concurreert zelfs met de huidige fossiele benzineprijs.

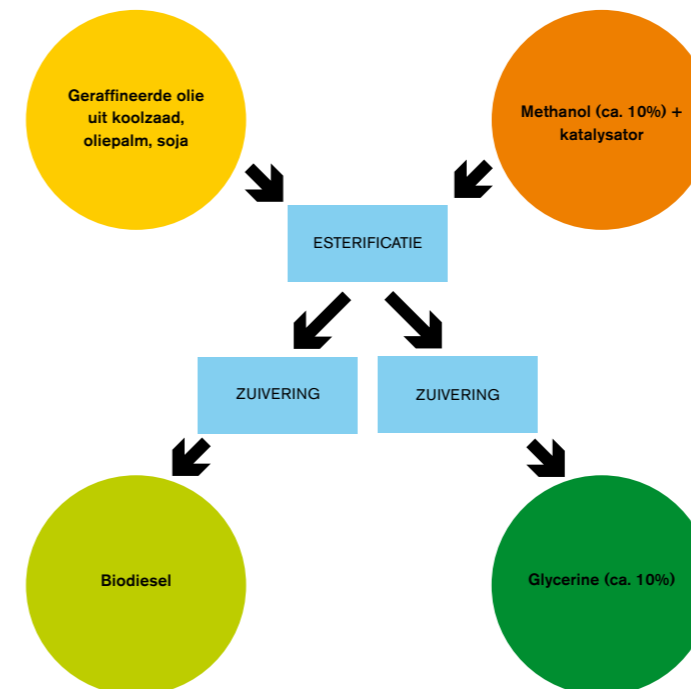
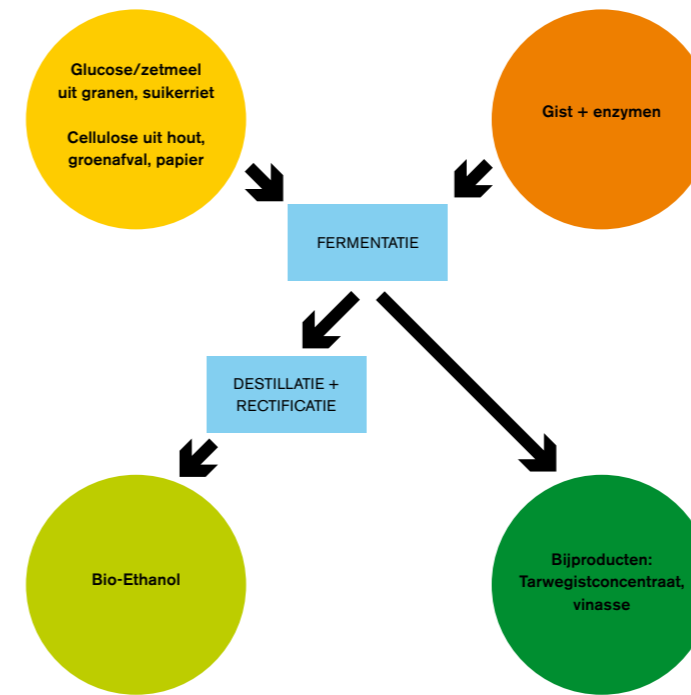
De ethanol geproduceerd binnen de EU wordt grotendeels uit tarwe, suikerbiet of reststromen ervan vervaardigd. De grootste ethanolproducenten in de EU zijn Spanje, Zweden en Duitsland. In Nederland staat de ethanolproductie in de kinderschoenen, met circa 14 miljoen liter bio-ethanol in 2007⁷. Wel is er een aantal projecten gestart voor de bouw van ethanolfabrieken, de meeste op basis van tarwe⁸. In Nederland verkochte bio-ethanol komt voornamelijk uit Brazilië. Om de ethanolvoorziening voor de toekomst veilig te stellen tekenden de Nederlandse minister van Economische Zaken Maria van der Hoeven en de Braziliaanse president Luiz Inácio Lula da Silva op 11 april 2008 een akkoord op het gebied van bio-energie en biobrandstoffen. De productie van suikerriet in Brazilië is echter niet onomstreden (zie Hoofdstuk 4).

Biodiesel

Zonder speciale aanpassingen aan de motor kan reguliere diesel worden vermengd met maximaal 20% biodiesel. Met speciale aanpassingen aan de motor is rijden op Pure Plantaardige Olie (PPO) mogelijk. De grondstof die momenteel in Europa voornamelijk wordt gebruikt voor biodiesel is koolzaadolie (Tabel 2). Dit is volgens de Food and Agriculture Organization van de Verenigde Naties (FAO) de grondstof voor 84% van de biodiesel die wereldwijd wordt geproduceerd.

Het merendeel van de biodiesel voor de Nederlandse markt wordt in Nederland geproduceerd of elders in Europa. Vooral Duitsland is een grote producent: het produceert ruim de helft van alle Europese biodiesel en had in 2006 een productiecapaciteit van 5 miljoen ton. Maar ook in het noorden van Nederland zitten enkele belangrijke biodieselproducenten, als Sunoil in Emmen en Solar Oil Systems in Delfzijl die zowel voor de Nederlandse als Duitse markt produceren.

Palmolie en sojaolie worden momenteel in Nederland en Europa weinig gebruikt als grondstof voor biodiesel. Dat heeft te maken met bepaalde eigenschappen van palmolie die het gebruik van PME (Palmoil Methyl Esther) in een koud klimaat lastig maakt (zie kader op pagina 15). Toch is er een verband tussen de toenemende Europese biodieselproductie en de toenemende vraag naar palmolie. Europa veranderde de afgelopen jaren van een koolzaadolie-exporteur in een importeur van plantaardige olie. De vraag naar plantaardige olie op de markt voor biodieselgrondstoffen creëerde een aanbodtekort op de markt van plantaardige oliën voor de voedingsmiddelenindustrie. Dit tekort resulteert in een verhoogde vraag naar palmolie en sojaolie. De markten zijn sterk aan elkaar gekoppeld: wordt de vraag naar biodiesel voorzien vanuit de Europese koolzaadproductie dan heeft dit effect op het areaal palmolie of soja. Daarnaast is palmolie in warmere klimaten een zeer lucratieve biobrandstof door de hoge opbrengst per hectare (Tabel 3). Er zijn dan ook producentenlanden (Brazilië, Argentinië, Indonesië en Maleisië) die het binnenlands gebruik van biodiesel uit soja- en palmolie sterk stimuleren.



Box 1 Beschrijving van de productie van bio-ethanol uit glucose, zetmeel en cellulose.

Van suiker, zetmeel of cellulose naar bio-ethanol

De fabricage van bio-ethanol uit suiker- of zetmeelhoudende grondstoffen is gebaseerd op fermentatie (= gisting) van suikers en zetmeel uit de grondstoffen. Zetmeel wordt door enzymen eerst omgezet tot glucose, waarna fermentatie kan plaatsvinden. Als de suikers zijn gefermenteerd, wordt het mengsel gedestilleerd. Daarna wordt de alcohol vrijgemaakt van water en andere onzuiverheden (rectificatie). Met behulp van enzymen en een speciale gist die in staat is naast suikers ook cellulose te fermenteren, is het nu ook mogelijk om bio-ethanol te fabriceren uit houtige grondstoffen zoals houtsnippers en groen afval. Dit is de zogeheten tweede-generatie-bio-ethanol.

Box 2 Beschrijving van de productie van biodiesel uit plantaardige oliën en vetten.

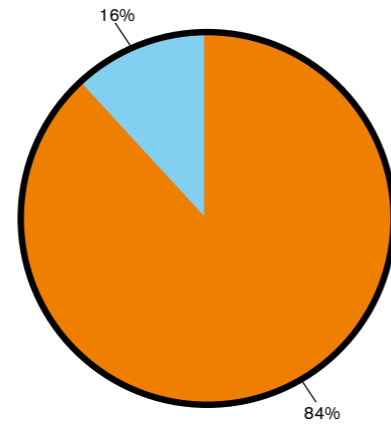
Van plantaardige olie naar biodiesel

De fabricage van biodiesel, via transesterificatie, is een relatief simpel chemisch proces. De plantaardige oliën en vetten bestaan uit triglyceride-moleculen. Eerst worden de esterverbindingen verbroken door toevoeging van een katalysator (meestal een base, bijv. NaOH). Hierbij ontstaan glycerol en vrije vetzuren. De vetzuren worden vervolgens veresterd met de methanol. De biodiesel moet nog wel gezuiverd worden (gewassen) om eventuele niet omgezette olie te verwijderen. Het zo verkregen product wordt ook wel *Fatty Acid Methyl Ester* (FAME) genoemd ofwel biodiesel. Wat overblijft is glycerol, de katalysator en het overgebleven methanol. De glycerol kan (bij voldoende zuiverheid) worden gebruikt voor de productie van zeep, voedingsmiddelen of geneesmiddelen.

GEWAS	GEMIDDELTE OLIE-OPBRENGST (ton/hectare/jaar)	WERELDWIJDE PRODUCTIE (miljoen ton)
Soja	0,38	35,2
Zonnebloem	0,48	11,1
Koolzaad	0,67	18,3
Oliepalm	3,74	37,0

TABEL 3 Opbrengst per hectare van de vier meest gebruikte oliehoudende gewassen (Oil World, 2007)

Nederland is Europa's grootste importeur van palmolie en Rotterdam na Kuala Lumpur de grootste handelshaven in palmolie. De EU-25 importeert ongeveer 15% van de mondiale palmolieproductie, meer dan een verdubbeling ten opzichte van 1999⁹. Nederland alleen al importeert 5% van de mondiale productie, dit is jaarlijks bijna 2 miljoen ton palmolie. Een deel daarvan werd gebruikt voor elektriciteitsopwekking (Figuur 4). In 2005 was dat circa 16% van de invoer. Het betreft hier vrijwel uitsluitend palmolie uit Indonesië en Maleisië. De palmolie werd vooral bijgestookt in zogenaamde dual fuel-centrales, ontworpen om te kunnen functioneren op twee brandstoffen. Het gaat om de Harculocentrale (Electrabel) en de Clauscentrale (Essent). Het gebruik van palmolie in de opwekking van groene stroom is in 2007 aan banden gelegd. Groene stroom moet aan bepaalde duurzaamheids-criteria (gaan) voldoen, en momenteel is palmolie niet aantoonbaar duurzaam. De verwachting is dat de eerste duurzame palmolie (gecertificeerd door de Roundtable on Sustainable Palm Oil) halverwege 2008 op de markt verkrijgbaar zal zijn. Het Brits-Nederlandse bedrijf BioX wil in 2008 een aantal energiecentrales in Nederland in gebruik nemen die op onder andere op palmolie draaien. De geschatte benodigde hoeveelheid palmolie zal ongeveer 100 Kton bedragen, ofwel bijna een derde van de hoeveelheid palmolie die in 2005 in Nederland voor energie werd gebruikt.



Voedingsmiddelenindustrie
Elektriciteitsproductie

FIGUUR 4 Bestemming van Nederlandse palmolie-import 2006

2.6 Marktonwikkelingen in Nederland en Europa

De markt voor biobrandstoffen, thans nog klein, wordt sterk gestimuleerd door de Nederlandse en Europese overheid. In 2006 werd in Nederland 67 miljoen liter biobrandstoffen voor het wegverkeer verkocht, ongeveer 0,43% van de energie-inhoud van de verkochte benzine en diesel op de Nederlandse markt¹⁰. In 2007 verplichtte de Nederlandse overheid de leveranciers van transportbrandstoffen om ten minste 2% biobrandstoffen te verkopen (op energiebasis). In 2010 is de leveringsverplichting 5,75% en deze loopt op naar 10% in 2020 conform de EU-afspraken¹¹.

De leveringsverplichting is geen bijmengverplichting maar een verplichting op macroniveau. De zogeheten vergunninghouders van accijnsgoederenplaatsen, die benzine en diesel op de markt brengen, zijn verplicht een bepaald marktaandeel in de vorm van biobrandstoffen te realiseren. Het is dus aan bedrijven als Shell, BP en ExxonMobil om te besluiten of ze zelf 2% biobrandstoffen verkopen of dit 'uitbesteden' aan andere bedrijven. De hoeveelheid biobrandstoffen in benzine en diesel mag daarbij per locatie en per tijdstip variëren. Ook pure biobrandstoffen tellen mee, als het verplichte marktaandeel maar wordt behaald. Tevens kan de verplichting worden verhandeld tussen leveranciers¹².

Palmolie

Palmolie wordt geperst uit de vruchten van de oliepalm. Deze tropische palm komt oorspronkelijk van het Afrikaanse continent, maar wordt nu vooral verbouwd in Azië. Ongeveer 85% van de wereldwijde productie van palmolie komt uit Indonesië en Maleisië. Palmolie wordt vooral gebruikt in de voedingsmiddelenindustrie en verwerkt in cosmetica. Voorbeelden zijn koekjes, chips, margarine, lippenstift, zeep en shampoo. Steeds vaker vindt palmolie een toepassing als energiebron, zowel als grondstof voor biodiesel als voor elektriciteitsopwekking. Biodiesel gemaakt uit palmolie, ook wel PME (Palmoil Methyl Esther) genoemd, heeft een aantal voordelen en nadelen ten opzichte van biodiesel uit andere plantaardige oliën (FAME). Palmolie heeft meer verzadigde vetzuren dan veel andere plantaardige oliën. Het voordeel daarvan is dat de prestaties van brandstof in de dieselmotor beter zijn. Het nadeel van de aanwezigheid van veel verzadigde vetzuren in de PME is dat het een hoge stollingstemperatuur (12 °C) heeft, wat het gebruik in koudere klimaten onaantrekkelijk maakt. Dit probleem kan worden ondervangen door zeer kleine hoeveelheden PME te mengen met minerale diesel. Ook is de biodieselindustrie volop bezig om dit zogenaamde cold flow-probleem op te lossen door additieven toe te voegen aan het biodieselmengsel. Palmolie heeft een hoge energie-inhoud (81 GJ/ha) en is daarmee verreweg een der efficiëntste oliehoudende gewassen. De kosten van de productie van biodiesel uit palmolie bedragen circa eenderde van de kosten van biodiesel uit koolzaadolie. De enorme opmars van palmolie gaat gepaard met grootschalige ontbossing en daarmee grote CO₂-uitstoot.

Koolzaadolie/raapolie

Koolzaad wordt in Europa vooral verbouwd voor de plantaardige oliën, bestemd voor voedingsmiddelen als margarine. Steeds meer Europees koolzaad wordt verbouwd voor de biodieselproductie. In 2007 werd eenderde van de Europese koolzaadproductie aangewend voor de productie van biodiesel. Het totale Europese koolzaadareaal is gestegen

naar circa 6,2 miljoen hectare in 2007, een toename van 1 miljoen hectare ten opzichte van 2006. Vooral in Frankrijk en Duitsland is er een sterke toename voor de productie van biodiesel. Koolzaadolie heeft een lage energie-inhoud (19,8 GJ/ha). De teelt van koolzaad is zwaar gemechaniseerd en er worden veel kunstmest en bestrijdingsmiddelen ingezet. Vooral de stikstofuitstoot (N₂O, een sterk broeikasgas) van de koolzaadproductie maakt dat over de hele keten gemeten koolzaad slecht presteert in termen van CO₂-emissiereductie.

Sojaolie

De subtropische plant soja wordt voornamelijk verbouwd in Brazilië, Bolivia, Argentinië, Paraguay, Indonesië, India en de VS. Het merendeel van de soja wordt gebruikt als veevoer. Daarnaast worden er levensmiddelen, chocolade, koekjes, sauzen en margarine van vervaardigd. Sojaolie bevat veel onverzadigde vetzuren. Dit is voordelig voor wat betreft de lage stollingstemperatuur van sojaolie, maar nadelig voor de brandstofkwaliteit. De onverzadigde vetzuren zorgen voor een snelle aantasting en corrosie van motoronderdelen. Soja kan daarom in slechts kleine percentages bij diesel worden gemengd. Het is een inefficiënt gewas voor energieteelt. De energie-inhoud bedraagt slechts 9 GJ/ha. De sojateelt is evenals de koolzaadteelt zwaar gemechaniseerd. Soja wordt vaak genetisch gemanipuleerd zodat de plant beter bestand is tegen de herbicide roundup. De teelt leidt veelal tot grootschalige monoculturen. In Zuid-Amerika worden weidegebieden en natuurlijke vegetatie (bos en savanne) in snel tempo omgezet in soja-akkers; uitgekochte boeren beginnen in veel gevallen nieuwe bedrijven in maagdelijke bosgebieden. Deze ontwikkelingen resulteren in ernstige aantasting van bos, savanne en wetlands in grote delen van Zuid-Amerika. Als de uitbreiding van de sojateelt onverminderd doorgaat zal tegen 2020 naar verwachting bijna 22 miljoen hectare savanne en tropisch bos in Brazilië, Bolivia, Paraguay en Argentinië verdwenen zijn¹³.

Om de Europese productie van biomassa te stimuleren geeft de Europese Commissie sinds 2004 landbouwsteun voor energieteelt. De regeling is van start gegaan in 2004 toen de subsidiabele oppervlakte 0,31 miljoen hectare bedroeg. De volgende twee jaar nam het areaal toe tot 2,84 miljoen hectare in 2007.

Met de energieteelt stijgt ook de Europese productie van biodiesel snel (Figuur 5). De Nederlandse productie van biodiesel was eind 2006 ongeveer 5,5 miljoen liter (ca. 4,6 miljoen ton). De twee grote Nederlandse producenten zijn:

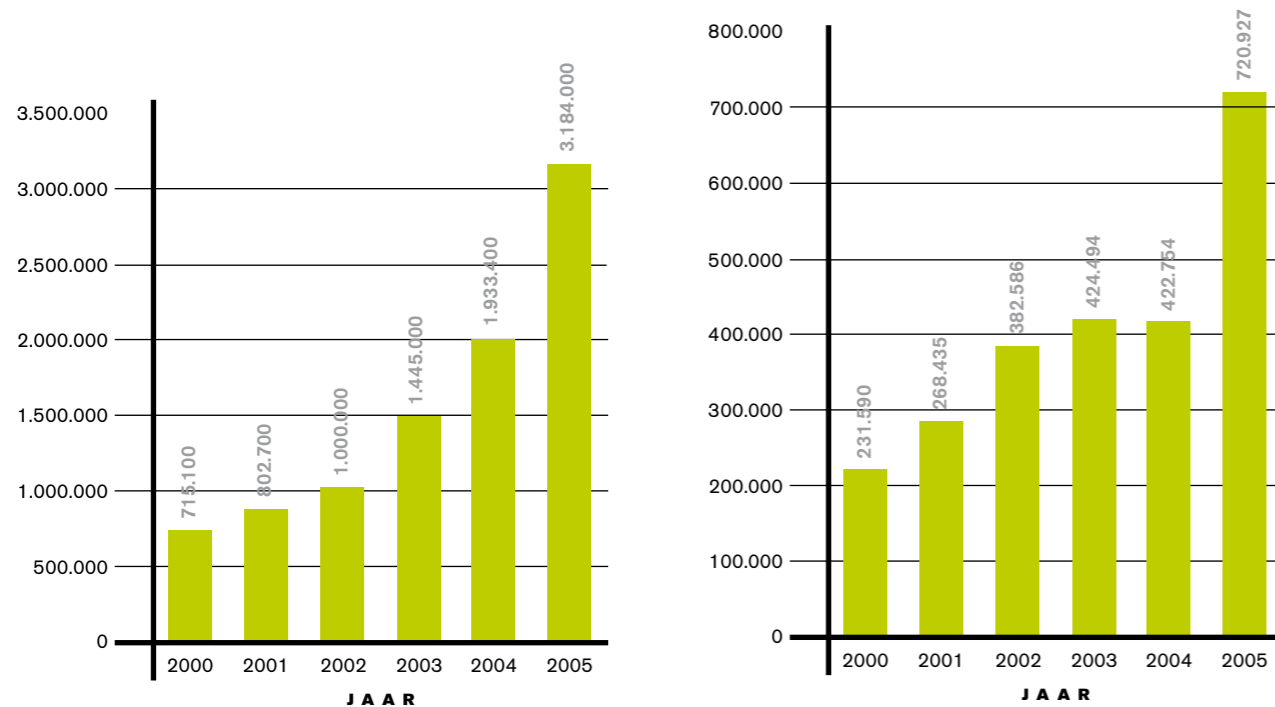
- Coöperatie Carnola in Oirlo: 2 miljoen liter per jaar
- Noord-Nederlandse Oliemolen BV in Boijl: 3,5 miljoen liter Puur Plantaardige Olie (PPO) uit geïmporteerd koolzaad

Daarnaast zijn er vele nieuwe plannen voor de bouw van biodieselinstallaties:

- Biopetrol Rotterdam: 400 miljoen liter biodiesel
- Biovalue in Eemshaven: 85 miljoen liter uit plantaardige en dierlijke oliën en vetten
- Sunoil Biodiesel in Emmen: 30 miljoen liter
- Ten Kate in Ter Apelkanaal: 10 miljoen liter biodiesel uit dierlijk vet
- Ecoson in Son: 5 miljoen liter biodiesel en 1 MWh elektriciteit uit slachtbijproducten¹⁴.

In oktober 2007 is de Vereniging Nederlandse Biodiesel Industrie (VNBI) opgericht¹⁵. De deelnemende bedrijven willen in de toekomst samen 1,5 miljoen ton biodiesel produceren. Dat zou voldoende zijn om 10% van het Nederlandse dieselgebruik te vervangen door biodiesel.

FIGUUR 5 EU-productie van biodiesel en bio-ethanol. Bron: Euroobserver, 2006



Het koolzaadareaal is in Frankrijk afgelopen jaar sterk uitgebreid.
foto Cas Besselink

Hoofdstuk 3

Beschikbaarheid van biomassa nu en in de toekomst

3.1 De vraag naar biomassa wordt gestimuleerd door de overheid

Schattingen over de toekomstige wereldwijde vraag naar biomassa lopen flink uiteen. Dit heeft te maken met verschillende verwachtingen ten aanzien van de rol van biobrandstoffen in de transportsector. Deze rol wordt in grote mate bepaald door nationaal en internationaal beleid op het gebied van energie en transport. De investeringen die het bedrijfsleven doet in de productie van bio-energie en biobrandstoffen zijn sterk afhankelijk van het overheidsbeleid. Zonder verplichtstellingen en subsidies zou de bio-energieproductie waarschijnlijk geen grote sprong vooruit maken. Want behalve bio-ethanol uit Braziliaans suikerriet kunnen biobrandstoffen kostentechnisch niet concurreren met fossiele brandstoffen. Ontwikkelingen en investeringen in bio-energie leunen daarom zwaar op subsidies en verplichtstellingen door de overheid. Anderzijds: met de huidige prijsstijgingen van olie zou een aantal biomassatoepassingen wel degelijk rendabel kunnen worden.

De kosten echter van biobrandstoffen (van de eerste generatie) worden voor circa 80% bepaald door de grondstofkosten, en de kosten van deze grondstoffen (maïs, tarwe, koolzaadolie) zijn in de afgelopen twee jaar ook flink gestegen. Bij de energieopwekking is het gebruik van biomassa deels al rendabel, bijvoorbeeld bij- en meestook in kolencentrales en energieopwekking uit stortgas¹⁶, maar voor de meeste biomassatoepassingen is het de overheid die de markt beïnvloedt en - in de energietransitie van fossiel naar duurzaam - de biomassa stimuleert.

Voorbeeld van investeringen beïnvloed door overheidsbeleid

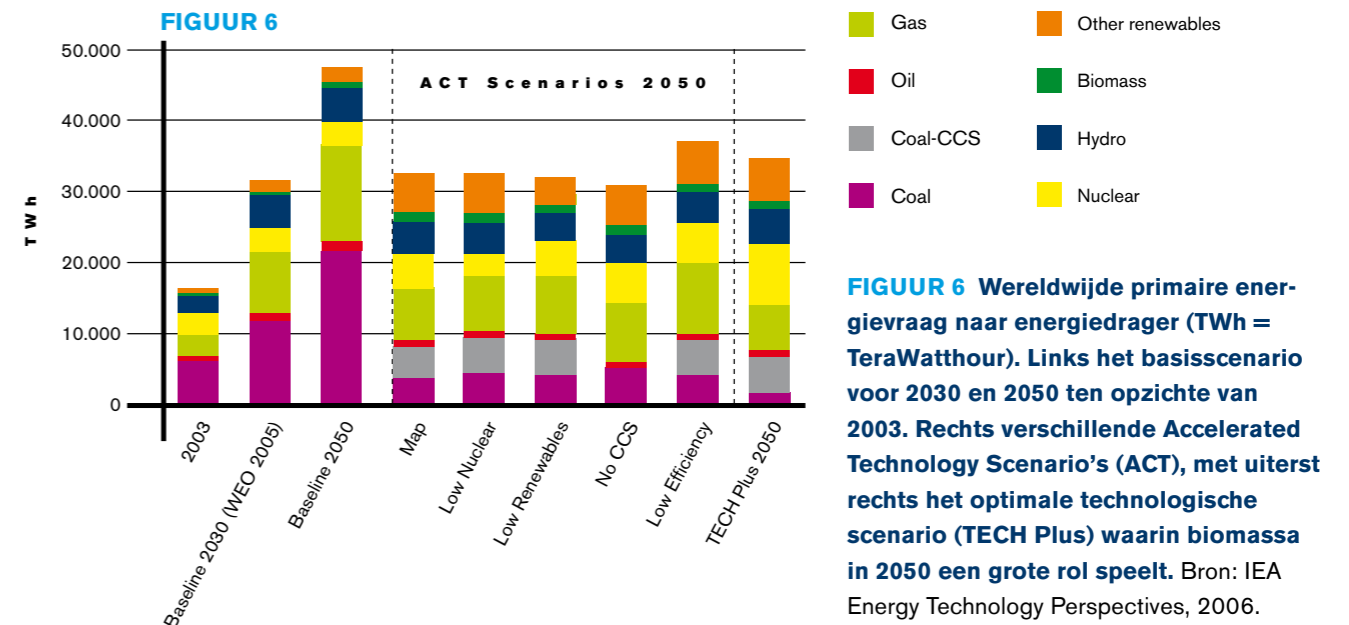
- In maart 2007 kondigt Koninklijke Nedalco aan een doorbraak te hebben gecreëerd in de productie van tweede-generatie- bio-ethanol uit cellulosehoudende grondstof. Er zijn plannen om een bio-ethanolfabriek te bouwen in Sas van Gent voor 150 miljoen euro, met een productiecapaciteit van 200 miljoen liter bio-ethanol. Vanwege de hogere productiekosten van de tweede-generatie- bio-ethanol en concurrentie met goedkope bio-ethanol uit Brazilië aarzelt het concern echter over de bouw van de fabriek.
- Biox krijgt voor de bouw van twee bio-energie-installaties op palmolie van circa 50 MW (in Vlissingen en Delfzijl) een overheidssubsidie van 700 miljoen euro. Biox geeft toe dat het zonder deze subsidie heel lastig zou zijn geworden een dergelijke installatie te realiseren. De centrales zijn gebouwd om plantaardige olie (bijvoorbeeld palmolie) als grondstof te gebruiken.

3.2 De wereldwijde energiemix in 2050

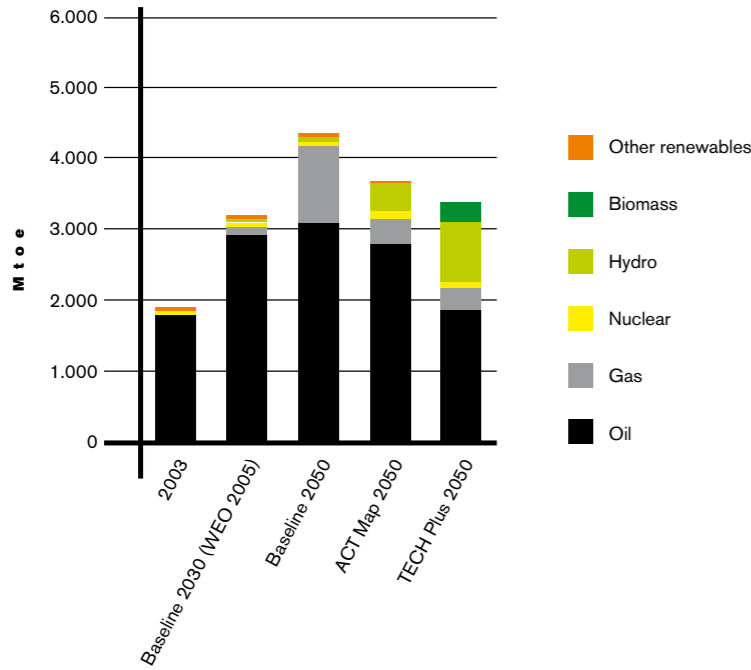
Het Internationale Energie Agentschap (IEA) heeft voorspellingen gedaan voor de wereldwijde energiemix in elektriciteit en warmteopwekking voor 2050¹⁷. Het baseline-scenario beschrijft de energiemix bij gelijkblijvend beleid en gelijkblijvende ontwikkeling. De Accelerated Technology Scenario's (ACT) beschrijven de volgende scenario's:

In Figuur 6 worden de verschillende scenario's gepresenteerd. Opvallend is dat in het baseline-scenario fossiele brandstoffen (kolen, olie en gas) nog steeds een grote rol spelen en goed zijn voor circa 75% van de totale energievraag. In alle scenario's speelt biomassa een rol, maar in het TECH Plus-scenario wel het meest. Het IEA dringt dan ook aan op energie-efficiëntie wat in 2050 een enorme hoeveelheid CO₂ bespaart (circa 60% van de huidige CO₂-emissies). Het TECH Plus-scenario voorziet een grote rol voor biobrandstoffen en waterstof in de transportsector (Figuur 7). In dit scenario zijn biobrandstoffen goed voor 1000 Mtoe¹⁸, ongeveer gelijk aan de helft van het brandstoffengebruik in de transportsector in 2003.

SCENARIO	HERNIEUWBARE BRONNEN	KERNENERGIE	CCS	WATERSTOF	GEAVANCEERDE BIOMASSATECHNIEK	EINDGEBRUIK EFFICIËNTIE
ACT map		Optimistisch over alle technologieën				2% besparing per jaar
ACT low renewables	Langzame kostenreductie					
ACT Low nuclear		Lage publieke acceptatie				
ACT No CCS			Geen CCS			
ACT Low efficiency						Lage efficiëntie (1,7% besparing per jaar)
TECH Plus	Sterke kostenreductie	Sterke kostenreductie en technologische vooruitgang		Doorbraak voor brandstofcel-technologie	Sterke kostenreductie en grote beschikbaarheid biomassa	



FIGUUR 7

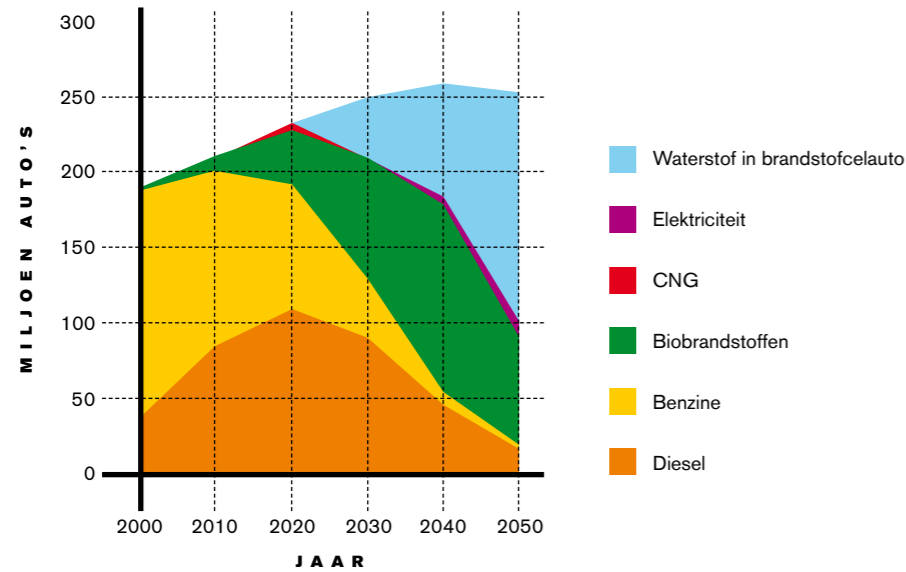


FIGUUR 7 Herkomst brandstoffen in de transportsector (Mtoe = Miljoen ton olie equivalenten). Het **TECH Plus-scenario zet sterk in op biobrandstoffen**. Bron: IEA Energy Technology Perspectives, 2006.

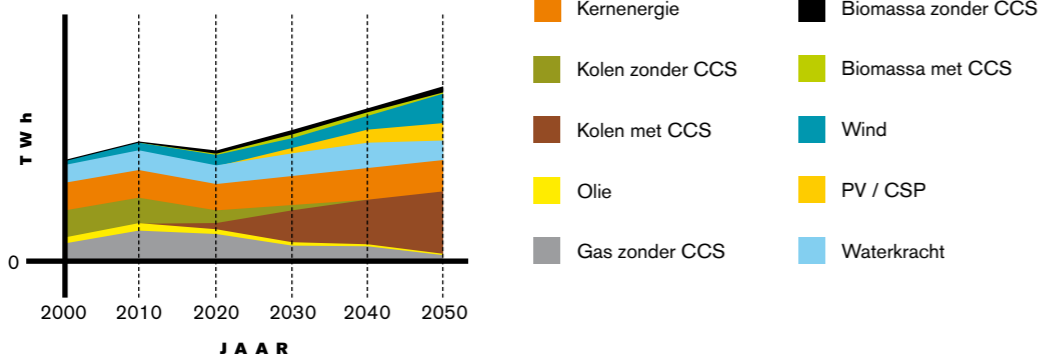
FIGUUR 8 De Europese energiemix in 2050 (Bron: ECN, 2007) (**CCS = Carbon Capture & Storage, CSP = Concentrating Solar Power**).

FIGUUR 9 De Europese mix van transportbrandstoffen in 2050. Bron: ECN, 2007.

FIGUUR 8



FIGUUR 9



3.3 De Europese energiemix in 2050

De Europese energiemix zou zich volgens Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) en Nuclear Research and consultancy Group (NRG) kunnen ontwikkelen zoals Figuur 8 laat zien. Nog altijd wordt circa 40% van de primaire energievraag voldaan door kolen, met CO₂-afvang. Ongeveer 20% van de primaire energie is afkomstig uit kernenergie. Van de duurzame energiebronnen ondervindt vooral windenergie een sterke groei: ongeveer 15 keer meer opgesteld vermogen dan in het jaar 2000. De groei van biomassa in de elektriciteitsopwekking blijft beperkt tot circa 5%, omdat biomassa op grote schaal wordt ingezet als biobrandstof in de transportsector (Figuur 9).

De sterke afname van de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen in de transportsector na 2020 is opmerkelijk in de visie van ECN en NRG. Substitutie vindt plaats door biobrandstoffen en waterstof in brandstofcellen. Biobrandstoffen spelen in deze visie een blijvende rol in de transportsector, maar gebruik zal wel gebaseerd zijn op de zogeheten tweede-generatie-biobrandstoffen.

3.4 Is er voldoende biomassa beschikbaar?

De hoeveelheid landbouwgrond benodigd voor de productie van bio-energie is onder meer afhankelijk van het type gewas (Tabel 4). Een aantal gewassen (met een lage energetische waarde en/of lage opbrengst per hectare) is inefficiënt in ruimtegebruik. Indien bijvoorbeeld 10% van de wereldenergiebehoefte in 2050 wordt voldaan door sojabonen dan is daarvoor (door de lage energie-inhoud van sojabonen) vijf miljard hectare landbouwgrond nodig. Er is echter slechts 2,5 miljard hectare landbouwgrond beschikbaar (ofschoon ramingen over de beschikbare hoeveelheid landbouwgrond in 2050 uiteenlopen).

OPBRENGST l/ha	OPBRENGST	OPBRENGST ENERGETISCH GJ/ha	RUIMTEBESLAG miljard ha.	LANDBOUWGROND % beschikbare grond
Gerst	1100	19,8	2,27	91%
Tarwe	2500	45	1	40%
Maïs	3000	54	0,83	33%
Suikerbiet	5000	90	0,5	20%
Suikerriet	5800	104,4	0,43	17%
Sojabonen	500	9	5	200%
Zonnebloem	900	16,2	2,78	111%
Koolzaad	1100	19,8	2,27	91%
Jatropha	1800	32,4	1,39	56%
Oliepalm	4500	81	0,56	22%

TABEL 4 Benodigde landbouwgrond voor tien verschillende gewassen bij vervanging van 10% van wereldwijde energiebehoefte of 25% van de huidige olievraag (bron: L.O. Fresco - Duisenberglezing, 2006). Gebaseerd op een aanname van 2,5 miljard hectare beschikbare landbouwgrond.

Nederland

Als Nederland aan de 5,75% verplichte bijmenging in 2010 wil voldoen met uitsluitend binnenlandse teelt van koolzaad voor biodiesel, dan betekent dit dat er 1,4 miljoen hectare koolzaad moet worden geteeld¹⁹. Ter vergelijking: de oppervlakte van Nederland is iets meer dan vier miljoen hectare (inclusief circa 18% water). Volgens het Landbouw Economisch Instituut (LEI) is ongeveer 50.000-70.000 hectare landbouwgrond teeltechnisch gezien geschikt voor koolzaad.

Het totale biomassapotentieel uit bos, natuur, landschap, stedelijk groen en de houtverwerkende industrie wordt geschat op 32,2 PJ. Als al deze biomassa energetisch wordt benut, zou de bos-, natuur- en houtsector een bijdrage kunnen leveren van 16% aan de beleidsdoelstelling om 200 PJ uit biomassa te halen²⁰. Overigens heeft ook ECN samen met de Wageningen Universiteit (WUR) het potentieel aan primaire bijproducten in 2030 geschat. Volgens deze studie komt er in 2030 maximaal zes miljoen ton droge stof beschikbaar met calorische waarden van circa 100 PJ (ongeveer 3% van het huidige energieverbruik). Aan secundaire en tertiaire bijproducten komt in 2030 volgens Rabou et al.²¹ in Nederland ongeveer twaalf miljoen ton droge stof beschikbaar, ongeveer 200 PJ. Het beschikbaar komen van deze stromen wil echter nog niet zeggen dat ze ook daadwerkelijk kunnen worden gebruikt. Infrastructuur, logistiek, kosten en technische mogelijkheden kunnen belemmerende factoren zijn.

Om de ambities van het huidige kabinet waar te maken zal Nederland voor zowel de biobrandstoffen als de elektriciteitsproductie afhankelijk zijn van import van biobrandstoffen. Nu reeds wordt meer dan de helft van de benodigde biomassa voor Nederlandse energieproductie geïmporteerd. Wereldwijd zijn grote exportstromen op gang gekomen: ethanol van Brazilië naar Japan en Europa, palmpitten tussen Maleisië en Nederland en houtpellets van Canada en Oost-Europa naar West-Europa²². De Nederlandse Energieraad houdt er rekening mee dat voor de 10%-biobrandstofdoelstelling zeker de helft tot eenderde van de benodigde biomassa dan wel het eindproduct geïmporteerd zal moeten worden van buiten Europa. De andere helft, tot tweederde, zal volgens de Energieraad binnen de EU kunnen worden geproduceerd. De beschikbaarheid van biomassa voor biobrandstof-

fen komt echter op termijn op gespannen voet te staan met de aanspraken die de voedselproductie zal maken op de beschikbare landbouwgrond. Bovendien zullen ook andere sectoren dan de transportsector hun aanspraken doen gelden op de beschikbare biomassa²³.

Europa

De OECD becijferde dat in Europa het areaal bestemd voor de energieteelt van oliezaden op dit moment 22% bedraagt van de totale oliezadenteelt. Om de EU-doelstellingen te behalen voor 2012 zou 84% van de opbrengst van het areaal oliezaden bestemd moeten zijn voor energiedoelinden (Jank et al, 2007). Blijft echter tegelijkertijd de vraag naar koolzaad vanuit de voedingsmiddelenindustrie gelijk dan zou dat kunnen resulteren in een enorme uitbreiding van het bestaande areaal. Momenteel vindt reeds een grote uitbreiding van het koolzaadareaal plaats. In 2007 is vergeleken met de periode 2002-2006 het koolzaadareaal met 31% gestegen, waardoor de grens van zes miljoen hectare is overschreden. De belangrijkste koolzaadproducenten in de EU zijn Frankrijk en Duitsland met beide een oppervlakte van 1,5 miljoen hectare. Polen volgt op de derde plaats met 674.000 hectare. Sterkste stijger is Roemenië, met een verdrievoudiging van het koolzaadareaal tot 349.000 hectare. Ook in Denemarken en Hongarije wordt dit jaar ruim 50% meer koolzaad geteeld dan vorig jaar. Dankzij deze groei-cijfers is koolzaad het vierde belangrijkste akkerbouwgewas geworden in de EU, na tarwe, maïs en gerst (Eurostat, 2007)²⁴.

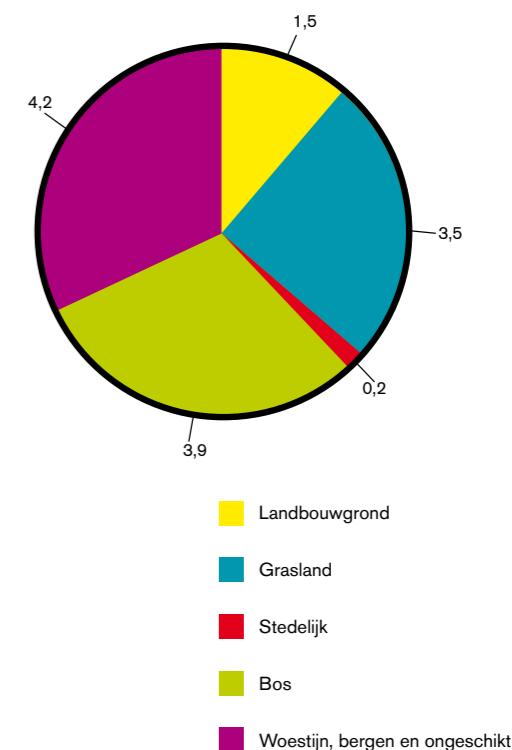
Het Europese project REFUEL²⁵ concludeert dat Europa theoretisch in 2020 de 10%-biobrandstofdoelstelling kan behalen zonder dat de voedselzekerheid in gevaar komt en zonder opoffering van natuur. Dit geldt ook als deze doelstellingen worden behaald met eerste-generatie-technieken. Echter, volgens het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) kunnen de EU-doelstellingen alleen worden behaald door biobrandstoffen of grondstoffen voor biobrandstof te importeren. Voor het behalen van de Europese doelstelling is, zo rapporteert het MNP, twintig tot dertig miljoen hectare landbouwgrond nodig. Het is niet erg waarschijnlijk dat een dergelijke grote hoeveelheid landbouwgrond beschikbaar komt. Bovendien betreft dit alleen de 10%-biobrandstoffenrichtlijn, andere bio-energie-doelstellingen (o.a. in de elektriciteitsproductie) zijn in deze studie buiten beschouwing gelaten. Maar ook de elektriciteitsproductie kan een beslag leggen op het ruimtegebruik (bijvoorbeeld door korte-rotatieteelt van wilg).

Studies (als in REFUEL) die aantonen dat er voldoende landbouwgrond binnen Europa beschikbaar is, baseren hun bevindingen op aannamen dat de Europese landbouw volledig geliberaliseerd zal zijn en gaan uit van ingebruikname van set-aside-landbouwgrond. Drastische Europese landbouwhervormingen op korte termijn zijn echter niet erg waarschijnlijk²⁶. Waarschijnlijker is dat er import van biobrandstoffen en/of grondstoffen zal plaatsvinden, zoals momenteel reeds het geval is. De FAO onderschrijft dit:

'The increasing absorption of domestically produced rapeseed oil for biodiesel uses has lead to a considerable gap in EU food oil supplies, resulting in increased import demand; second, various projections of future EU biofuel consumption seem to imply a need to produce biodiesel from imported raw material as opposed to local sources. While such assessments may not be in line with the current expectations of EU Commission, they do seem to reflect current sentiments in the global market and help to explain the on-going investment in export oriented biofuel and biofuel feedstock production in a number of countries.'

Wereldwijd

Over de vraag hoeveel ruimte er wereldwijd in de toekomst (in 2050) beschikbaar is voor de productie van biomassa en biobrandstoffen is in de wetenschappelijke wereld nog volop discussie. De wereldbevolking telt in 2050 naar verwachting circa negen miljard mensen. Zowel de schattingen van de hoeveelheid beschikbare landbouwgrond als de schattingen van de hoeveelheid landbouwgrond benodigd om de wereld te voeden, lopen sterk uiteen. Onlangs bracht de Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) een rapport²⁷ uit waarin het huidige ruimtegebruik wordt geschat op 13,3 Gha²⁸.



FIGUUR 10 Wereldwijd ruimtegebruik in 2006 (Gha). Bron: OECD, 2007.

Is er voldoende ruimte voor biomassaproductie die niet concurreert met de wereldvoedselvoorziening en evenmin met het behoud van natuur en biodiversiteit? Hierover bestaat geen consensus. Hoogstwaarschijnlijk zal een gedeelte van de Europese biobrandstoffen en/of grondstoffen worden geïmporteerd. De consequentie daarvan is dat er veel vraag ontstaat naar energiegewassen die ruimte- en energie-efficiënt zijn. Dit zijn gewassen uit tropische gebieden, bijvoorbeeld palmolie en suikerriet.

Voor 2050 wordt de voorzichtige aannahme gedaan dat 0,44 Gha extra ruimte beschikbaar zou kunnen zijn voor energieteelt, in voornamelijk gedegradeerde of voormalige landbouwgebieden in Afrika, Zuid- en Midden-Amerika.

Vaak wordt gezegd dat de goede landbouwgebieden gebruikt kunnen worden voor de voedselproductie en de minder geschikte gebieden voor energieteelt. Minder geschikte gebieden hebben echter vaak te kampen met ernstige watertekorten of weinig vruchtbare bodems. De opbrengsten van biomassateelt onder marginale omstandigheden zullen navenant zijn: marginaal. Eigenlijk, zo concludeert de OECD in haar rapport, wordt alle ruimte die wereldwijd beschikbaar is voor landbouw reeds gebruikt.

3.5 Nieuwe grondstoffen en gebieden

Het wereldwijde potentieel voor conventionele biobrandstof wordt beperkt door enerzijds de hoge kosten van de meeste verwerkingstechnologieën van biomassa en anderzijds de beperkte beschikbaarheid van geschikt land voor de benodigde gewassen. Volgens de OECD zijn op lange termijn de kosten voor het verkrijgen van ruwe plantaardige oliën zelfs grotendeels bepalend voor de kosten van biodiesel. Er is dan ook veel interesse voor het verbeteren van efficiëntie in het gebruik van de gewassen en in het verbreden van de aanbodmogelijkheden.

Vooraf vanwege beschikbaarheid en kosten wordt er gekeken naar nieuwe mogelijkheden: biodiesel uit onder andere jatropha, kokosnoot, zeewier en algen. Grote oliemaatschappijen als Chevron en

Shell onderzoeken de mogelijkheden en ontwikkelen de technologieën om biodiesel te winnen uit algen. Weer andere bedrijven onderzoeken de mogelijkheden voor het omzetten van houtige biomassa als houtsnippers in biodiesel. Het Nederlandse bedrijf Biox bekijkt momenteel de mogelijkheden voor gebruik van duurzame jatropha-olie voor bio-energie.

Diverse vakbladen berichten zeer regelmatig over nieuwe initiatieven die er wereldwijd zijn voor de teelt of verwerking van biomassa voor energie. Daarbij wordt ook uitdrukkelijk gekeken naar productiegebieden die tot nog toe niet meededen in de bio-energieerace, vooral in Afrika. Mozambique bijvoorbeeld is zich recent gaan realiseren dat het een biofuel superpower kan zijn. Het International Energy Agency (IEA) schat dat Mozambique de potentie heeft om 7 EJ²⁹/jaar duurzaam te produceren. Door de natuurlijke hulpbronnen waarover het land beschikt kan het een breed spectrum aan efficiënte energiegewassen telen als suikerriet en jatropha maar ook eucalyptus, grassen en cassave. Voor een land als Mozambique betekenen dergelijke vooruitzichten een manier om het aantal mensen dat met armoede kampt en om die reden het land ontvlucht, in te dammen. Ook reeds bekende spelers als Indonesië oriënteren zich inmiddels breder.

Over de betekenis van nieuwe initiatieven voor de beschikbaarheid van biobrandstoffen zijn de meningen verdeeld. Het aantal landen dat zich opmaakt om biodiesel en bio-ethanol te gaan produceren uit daar geproduceerde biomassa is groot, deels aangespoord door overheidssteun. In veel van deze landen is het beleid echter meer gericht op het voorzien van de eigen brandstofmarkt en zijn de ontwikkelingen veelal niet gericht op export. Op dit moment ziet de Wereldvoedselorganisatie (FAO) Brazilië (ethanol), Argentinië (soja-olie) en Maleisië en Indonesië (palmolie) als enige uitzonderingen en dus mogelijke leveranciers van biodiesel of biodieselgrondstoffen voor de EU.

Voorbeelden van nieuwe initiatieven voor nieuwe bronnen en gebieden voor biomassateelt voor biodiesel en bio-ethanol

- Een consortium van de bedrijven Bayer, Daimler en ADM is in januari 2008 overeengekomen om biodiesel op basis van jatropha gezamenlijk verder te ontwikkelen. Bayer gaat de pesticiden voor jatropha teelt ontwikkelen, ADM de olie verwerken en Daimler de mogelijkheden onderzoeken voor het gebruik van brandstof voor zijn voertuigen.
- Shell en het in Hawaii gevestigde algenbiobrandstofbedrijf HR Biopetroleum gaan samen zeealgen telen voor biodieselproductie. Ze zijn begonnen met de aanleg van 2,5 hectare voor een demonstratieproject. DSM startte vergelijkbare activiteit in de Zambesi-delta in Mozambique.
- Bio-Energy NL en Pacific Bio-Fields in Tokio hebben plannen om ruim 500.000 hectare braak land op het Filipijnse eiland Noord-Luzon te gebruiken voor kokosplantages ten behoeve van biodiesel. Een Filipijnse investeerder in de kokosindustrie, Oil Mills Group, zal samen met het Britse International Fuel Technology het procedé ontwikkelen om de kokosolie, van een ander type vetzuren dan bijvoorbeeld sojaolie en palmolie, voor biodiesel geschikt te maken.
- Op verzoek van de Zimbabwaanse president Mugabe gaat een Zimbabwaans bedrijf met een Koreaans bedrijf een installatie bouwen voor de biodieselproductie, met een capaciteit van honderd miljoen liter/jaar. De productie moet worden gevoed met olie uit katoenzaad, soja, jatropha en zonnebloempitten.
- De Indonesische regering is van plan om de biobrandstofproductie tot 2015 uit te breiden met zeven miljoen hectare daartoe bestemde plantages, waarvan drie miljoen hectare met jatropha.
- In Niger heeft het bedrijf Osprey Investment voor 217 miljoen euro een overeenkomst getekend met de regering om een ethanolfabriek te bouwen met een productiecapaciteit van 15.000 ton ethanol per jaar. Grondstoffen zijn onder andere cassave, maïs, tarwe, rijst, zoete aardappel, suikerbiet en suikerriet. De fabriek zal zelf ook op een grote eigen plantage grondstoffen verbouwen.
- Central African Mining & Exploration Company Plc (CAMEC) sloot voor 360 miljoen euro een contract met Mozambique voor de aanleg van een plantage voor energieteelt en de bouw van een fabriek voor de productie van ethanol en kunstmest. De geplande productiecapaciteit voor ethanol is 120 miljoen liter/jaar.
- De Thaise regering promoot de teelt van cassave ten behoeve van ethanolproductie en armoedebestrijding voor de armen in het noorden en noordoosten van Thailand. Een miljoen hectare wordt nu aan cassave gewijd om jaarlijks twintig miljoen ton wortels te produceren. Door zijn hoge zetmeelgehalte en lage gehalte aan 'vervuilingen' wordt cassave gezien als goede bron voor allerlei industriële toepassingen waaronder biobrandstof.

3.6 Gebruik van afval/reststromen voor elektriciteitsproductie

De OECD denkt dat groene residuen uit de landbouw alleen een bruikbare bron zullen zijn voor elektriciteitsopwekking in nichemarkten waar de benodigde biomassa ter plaatse of vlakbij beschikbaar komt. Dat wil zeggen dat de landbouwresiduen niet op grote schaal zijn in te zetten voor energie. De omvang van bruikbare landbouwresiduen hangt af van zowel het totale agrarisch areaal als het type productiesysteem. Bij extensieve productiesystemen zijn de residuen op het land nodig om de bodemvruchtbaarheid op peil te houden. Slechts een deel (ongeveer eenderde) zou geoogst kunnen worden zonder aan duurzaamheid in te boeten. Dit deel zou in de toekomst nog kleiner worden omdat een groter gedeelte van de gewassen zal worden aangewend om de groeiende wereldbevolking te voeden.

Volgens het Platform Groene Grondstoffen kan groenafval (denk aan plantsoenafval, bermmaaisel, slootmaaisel, dunningshout, en heideplagsel) in Nederland echter wel een aantrekkelijke bron vormen die geschikt of geschikt te maken is als brandstof voor energieproductie. Naar verwachting zullen in de toekomst de huidige reststromen binnen Nederland ruimer benut worden voor energieopwekking. Stromen die nu bijvoorbeeld gecomposteerd worden, kunnen in 2030 tevens worden ingezet voor energietoepassingen. Praktische bezwaren als inzameling en aanwezigheid van infrastructuur voor verwerking zullen naar verwachting tegen 2030 zijn opgelost. Energieproducent Essent is recent al gestart met het gebruiken van landbouwresiduen voor elektriciteitsproductie. Wel gaat het hierbij om ongebruikte koffiehulzen uit Latijns-Amerika en niet om binnenlands geproduceerde reststromen en afval.

Nederland heeft bovendien nog meer kansen om reststromen uit de landbouw te benutten. De omvang van bestaande stromen, vooral afval, hout en GFT-afval, zal naar verwachting toenemen. Ook komt de afzet van bijproducten van de voedings- en genotsmiddelenindustrie onder druk te staan. Deze bijproducten werden traditioneel voor veevoer gebruikt, maar wettelijke maatregelen en marktveranderingen perken deze afzetmarkt steeds meer in. Dit betekent dat er behoefte is aan alternatieve afzetmogelijkheden, bijvoorbeeld verkoop aan energieproducenten. Op dit moment exporteert Nederland echter ook biomassa zoals organisch afval dat elders wordt gebruikt voor bio-energie. Dit heeft te maken met in- en uitvoertarieven en belastingen op bijvoorbeeld stortplaatsen waardoor verbranding van afval in bijvoorbeeld een land als Duitsland aantrekkelijker is.



Sojaogst Argentinië.
foto Daan Wensing

Hoofdstuk 4

Biodiversiteit, duurzaamheid en bio-energie

4.1 Is biomassa een duurzame bron voor bio-energie?

De productie van biomassa kan door het gebruik van land en water een wissel trekken op de omgeving en ecosystemen beïnvloeden. Ook kan de productie het leven van lokale gemeenschappen sterk beïnvloeden. Denk aan inkomen en voedselzekerheid. Of de effecten uiteindelijk positief of negatief uitvallen, hangt onder meer af van het type gewas, waar en hoe het gewas wordt geteeld en waar en hoe het wordt verwerkt.

30 Het Zwitserse onderzoeksinstituut EMPA concludeerde bijvoorbeeld in zijn studie³⁰ naar de ecologische voetafdruk van een groot aantal biobrandstoffen dat de meeste biobrandstoffen slechter presteren dan fossiele transportbrandstoffen, hoewel de variatie onderling groot is. Het onderzoek woog 26 biobrandstoffen en hun fossielequivalenten op broeikasgasemissiereductie-efficiëntie en 'gezamenlijke' milieubelasting. Daarbij werd ook rekening gehouden met het beslag op natuurlijke hulpbronnen en effecten voor de volksgezondheid. Ethanol uit suikerbiet of suikerriet zou over het geheel genomen een betere milieuprestatie leveren dan benzine. Biodiesel scoorde in het algemeen slecht. Alleen bij gebruik van afvalstromen of houtige biomassa doen de biobrandstoffen het beter dan benzine.

De OECD voegt hieraan toe dat biobrandstoffen in het gebruik weliswaar minder emissie geven dan fossiele brandstoffen maar dat de productie (de winning van biobrandstoffen uit granen en oliezaad) vaak schadelijker is voor het milieu. De biobrandstoffen verschillen onderling veel in het effect op biodiversiteit, waterkwaliteit (door kunstmest- en pesticidegebruik), waterverbruik en bodemerosie.

Bij een slecht management kunnen de ontwikkelingen in de biomassaproductie de negatieve effecten op de landbouw verergeren. Denk aan ontbossing, bodem- en landdegradatie, watervervuiling, waterschaarste, invasie van geïntroduceerde vreemde plantensoorten en een hogere CO₂-uitstoot door veranderd landgebruik en gebruik van kunstmest en fossiele brandstof bij de productie. Neveneffecten, als een netto nutriëntenstroom naar Europa door biomassa-import en een verlies aan bodemvruchtbaarheid in producentenlanden (met name van fosfaat) zijn een verder punt van zorg. Gedreven door overheidssteun zorgen investeringen in de eerste-generatie-biobrandstoffen op dit moment voor een versneld verlies van biodiversiteit. De investeringen gaan namelijk samen met ontginning van veengebieden, regenwoud en savanne en ingebruikname van braakliggende landbouwgrond.

De aanleg van oliepalmlantages is nog altijd één van de belangrijkste oorzaken voor ontbossing in Indonesië en Maleisië en het areaal oliepalm groeit in rap tempo. Dit komt mede door de stijgende vraag naar bio-energie en biobrandstoffen, aangejaagd door zowel de EU-richtlijnen voor energie en brandstoffen als het Maleisische en Indonesische biobrandstoffenbeleid. Dat beleid stelt geen eisen aan de CO₂-emissies door verandering van landgebruik, platbranden of ontginning van bos in veengebieden. Daarom zullen bestaande plantages steeds meer worden gebruikt om te voldoen aan de groeiende vraag naar 'duurzame' palmolie. Voor het voldoen aan de groeiende vraag naar palmolie zonder duurzaamheidseisen vanuit bijvoorbeeld China of de thuismarkt wordt uitgeweken naar willekeurig welke plantage, ook in nieuw ontgonnen regenwoud of veengebied of zelfs in andere landen. Maleisië toonde bijvoorbeeld reeds interesse in geschikt land voor oliepalm, ook in veengebieden in West-Afrika.

Voorbeelden van negatieve sociaal economische effecten in producentenlanden

In Brazilië leidt de zoektocht naar nieuwe landbouwgrond voor de sojateelt regelmatig tot gewelddadige conflicten met lokale gemeenschappen of inheemse volkeren, waarbij soms zelfs doden vallen. 'Grote boeren en bedrijven proberen op vele manieren land in bezit te krijgen, bijvoorbeeld door illegaal bos te kappen en het land in gebruik te nemen waarbij eigendomsdocumenten vervalst worden. Voor pachters of gemeenschappen met of zonder formele eigendomsdocumenten is het vaak onmogelijk voor hun rechten op te komen als een speculant of grootgrondbezitter het land in gebruik wil nemen voor sojateelt.'

Bron: Soja doorgelicht, de schaduwzijde van een wonderboon. Nederlandse sojacoalitie, 2006.

In de suikerriet- en soja-industrie wordt wel gesproken van moderne slavernij. Arme, veelal landloze boeren werken onder zeer slechte omstandigheden op suikerriet- of soja-plantages of in de houtskoolproductie (ten behoeve van de verwerkende industrie). De werknemers hebben geen redelijke mogelijkheid hun arbeidscontract te beëindigen. Er wordt bedreigd met sancties die kunnen leiden tot mentale en fysieke uitbuiting van de werknemers en/of hun gezinnen. Volgens het Braziliaanse ministerie van Werkgelegenheid gaat het om 29.000 arbeiders die worden gedwongen onder deze omstandigheden te werken (april 2007). De Pastorale

Naast milieuprestaties bepalen ook andere aspecten de mate waarin energie uit biomassa werkelijk duurzaam is. Vooral als de productie buiten de EU plaatsvindt. De aanleg van oliepalmlantages heeft bijvoorbeeld vaak geleid tot schendingen van landen eigendomsrechten van de lokale bevolking. Om die reden heeft het ontwikkelingsprogramma UNDP van de VN potentiële nieuwe productielanden van palmolie gewaarschuwd om niet het voorbeeld te volgen van de grote producenten Maleisië en Indonesië³¹.

Land Commissie (CPT) heeft echter zo'n 50.000 klachten behandeld van moderne slavernij. Het werkelijke aantal gevallen laat zich slechts raden.

Bron: Brazil of Biofuels - NGO Reporter Brasil, 2008.

In Zuidoost-Azië gaat de expansie van het palmolie-areaal vaak gepaard met landontginning. Er zijn diverse gevallen bekend van bedrijven die in Indonesië en Maleisië zonder overleg met de lokale gemeenschappen en zonder de verplichte procedure voor het verkrijgen van landrechten te doorlopen bos ontginnen voor palmolieplantages. De eventuele schadeloosstelling aan de getroffen families stelt vaak niet veel voor. Wanneer een gemeenschap (al dan niet gedwongen) instemt met het ontginnen van hun gemeenschapsgronden voor een palmolieplantage, vindt vaak compensatie plaats door delen van twee hectare palmolieplantage in eigendom te geven. Het benodigde startkapitaal voor de pesticiden, meststoffen en de jonge aanplant moet echter vaak worden geleend. De lening wordt afgelost met de opbrengsten van de palmolie-oogst die wordt opgekocht tegen tarieven die niet marktconform zijn maar door het bedrijf worden vastgesteld. Bovendien zijn kleine boeren vaak afhankelijk van de palmoliemaatschappij voor het transport van de oogst naar de palmoliemolens. Op deze manier blijven kleine boeren volledig afhankelijk van de grote palmoliebedrijven in elk geval tot het moment van afbetaling van hun schulden, maar vaak zelfs nog daarna.

Bron: Rainforest Action Network.

Er zijn ook positieve voorbeelden. De UNDP wijst op milieuvriendelijke en sociaal verantwoorde, kleinschalige biomassateelt die er ook is, vooral in West-Afrika waar volgens de UNDP de meeste teelt binnen deze categorie valt. Bij een juiste planning en goed management én met betrokkenheid van belanghebbenden in de lokale gemeenschappen, kunnen biobrandstoffen voordelen bieden voor ecosystemen en lokale gemeenschappen. Promotie van bio-energie kan prikkels creëren voor

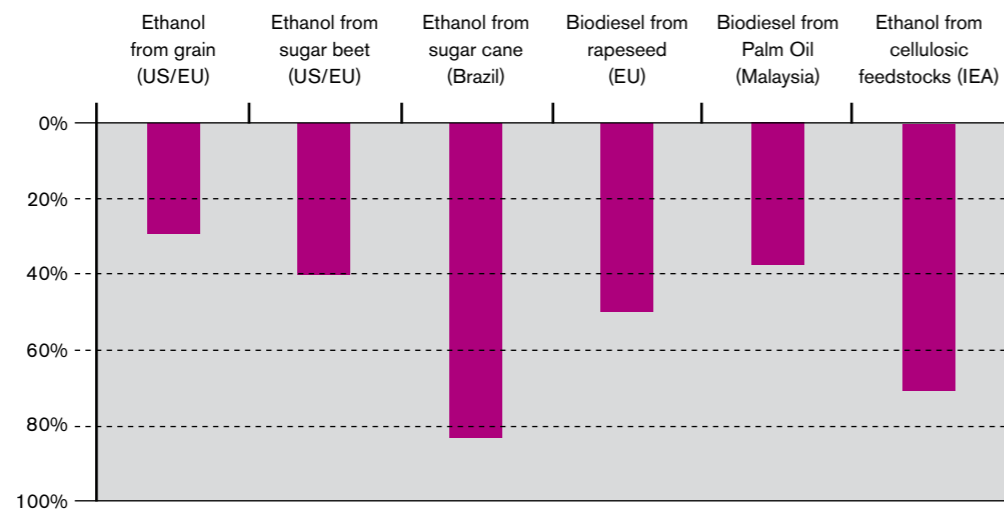
landschapsherstel, bijvoorbeeld van verlaten of gedegradeerde gronden en zo kansen bieden voor rurale ontwikkeling. Vooral rurale gemeenschappen zouden hierdoor kunnen profiteren van hogere inkomens uit de biobrandstofmarkt. Of iedereen hiervan profiteert hangt ook af van de lokale verhoudingen: Hoe is het landeigendom geregeld, hoe het landgebruik en in hoeverre bestaat er gelijkheid tussen mannen en vrouwen? Is er sprake van grote ongelijkheid, dan dreigt verdere marginalisatie van de allerarmsten.

4.2 CO₂-emissiereductie en broeikasgasreductie-efficiëntie

Naast het verminderen van de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen - en van de landen die ze leveren - wordt het gebruik van biobrandstoffen ook gestimuleerd om de uitstoot van broeikasgasen terug te dringen. De reductie ten opzichte van de CO₂-emissie van fossiele brandstoffen is daarmee een maat voor de duurzaamheid van de biobrandstoffen. De grootste reducties kunnen worden behaald in kleinschalige warmtekrachtoppelingsinstallaties (WKK-installaties van circa 20 MW-elektrisch). De CO₂-emissiereductie per hectare landbouwgrond is twee- tot driemaal groter wanneer de biomassa wordt gebruikt voor warmte- en elektriciteitsproductie dan wanneer deze wordt ingezet als biobrandstof in de transportsector³².

FIGUUR 11 Reductie in well-to-wheels-broeikasgasemissies per kilometer in CO₂-equivalent.

Bron: IEA, 2005 & EMPA: biodiesel from palm oil.



Voor biobrandstoffen in de transportsector kan volgens de OECD alleen ethanol uit suikerriet (Brazilië), ethanol als bijproduct van celluloseproductie (Zweden en Zwitserland) en biodiesel uit dierlijke vetten en gebruikt frituurvet zorgen voor een substantiële reductie van de uitstoot van broeikasgas ten opzichte van benzine en minerale diesel. Figuur 11 laat zien hoe de verschillende biobrandstoffen presteren ten opzichte van hun fossiele tegenhangers.

Voorbeelden van kleinschalige bio-energie in West-Afrika

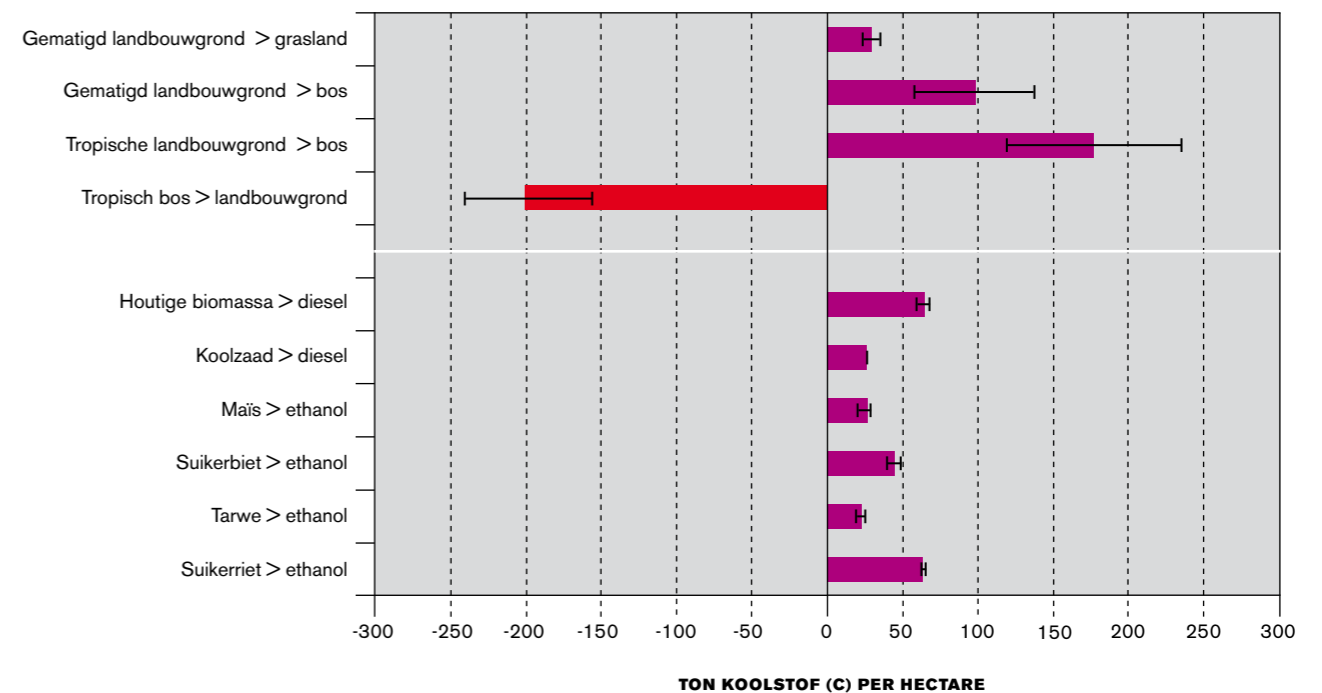
In Mali is sinds de jaren '70 en '80 jatropha curcas geplant in heggen om run-off tegen te gaan. De plant wordt niet gegeten door geiten en is goed bestand tegen droogte. Bovendien draagt de plant oliehoudende zaden die niet gegeten kunnen worden omdat ze giftig zijn maar wel verwerkt kunnen worden tot glycerine (voor bijvoorbeeld het maken van zeep) en daardoor enige neveninkomsten kunnen genereren. In Mali staat inmiddels circa 20.000 kilometer aan jatropha-heg. Mali Biocarburants heeft in 2007 een project gestart om de jatropha-zaden van een coöperatie boeren te crushen en de olie tot biodiesel te verwerken die wordt ingezet voor rurale energie-opwekking. Zo kunnen generatoren en auto's rijden op lokaal geproduceerde biodiesel.

In deze berekeningen is echter nog niet meegerekend dat het in gebruik nemen van grasland of bos voor de teelt van biomassa in eerste instantie een extra uitstoot van CO₂ betekent, zoals een recente studie in Science aantoonde³³. Het volgende rekenvoorbeeld laat zien hoe belangrijk het is naar de reductieprestatie in de gehele keten te kijken:

Bij het kappen van een hectare regenwoud komt tussen de 500 en 900 ton CO₂ vrij. Door het verwerken van een hectare oliepalm tot biodiesel wordt ongeveer zes ton fossiele CO₂-uitstoot per jaar bespaard. Dat betekent dat het 80-150 jaar duurt voor de besparing op de fossiele CO₂-uitstoot door het kappen van het benodigde stuk bos is terugverdiend. Als het bos echter op veen staat is de hoeveelheid CO₂ die vrijkomt veel groter en de terugverdientijd dus aanzienlijk langer.

De geringe effectiviteit in CO₂-besparing van biobrandstoffen wordt duidelijk uit Figuur 12, ontleend aan een recent gepubliceerd artikel in Science. De auteurs vergelijken de vermeden CO₂-uitstoot van een aantal biobrandstoffen (onderste zes balken) met de potentiële CO₂-vastlegging per hectare over dertig jaar door verandering in landgebruik (bovenste vier balken). Uit de studie blijkt dat de inzet van biobrandstoffen niet zo efficiënt is in termen van CO₂-reductie. De omzetting van tropisch bos naar landbouwgrond geeft over de periode van dertig jaar meer CO₂-uitstoot dan enige andere verandering van landgebruik. Er is geen enkele biobrandstof waarvan het gebruik over een periode van dertig jaar voldoende CO₂-reductie oplevert om de CO₂-uitstoot van de conversie van tropisch bos naar landbouwgrond te kunnen compenseren.

FIGUUR 12 Cumulatieve vermeden CO₂-uitstoot per hectare over dertig jaar voor een aantal biobrandstoffen (onderste zes balken) vergeleken met CO₂-vastlegging per hectare over dertig jaar door verandering in landgebruik (bovenste vier balken). Gereproduceerd van Righelato & Spracklen, Science, 2007.



In alle bekeken gevallen blijkt dat de CO₂-vastlegging door bossen over dertig jaar (tweede en derde balk van boven) veel groter is dan de vermeden CO₂-uitstoot door het gebruik van biobrandstoffen in plaats van fossiele brandstoffen. Alleen biodiesel geproduceerd uit houtige (cellulose) gewassen uit de gematigde zone kan concurreren met bosaanplant in de gematigde zone. In alle andere gevallen zou in plaats van teelt van energiegewassen het aanplanten van bos op hetzelfde oppervlakte in dertig jaar twee tot negen keer meer CO₂ vastleggen dan er vermeden kan worden met de vervanging van fossiele brandstof door biobrandstof.

De auteurs bepleiten dan ook het beleid voor de komende dertig jaar te richten op verhoging van de energie-efficiëntie van fossiele bronnen, het behoud van bestaande bossen en savannen en de ontwikkeling van natuurlijk bos en grasland op uit gebruik genomen akkerland.

Het MNP rapporteert dat het beleid van de Europese Commissie (10% biobrandstoffen in 2020) niet kan worden gerealiseerd zonder ingebruikname van extra landbouwgrond. Dit betekent echter niet dat extra landbouwgrond per definitie tot meer productie van biobrandstof leidt. Boeren krijgen immers vooral nieuw land op marginale plekken en in gebieden waar energieteelt niet is toegestaan. Zij zullen de grond waarschijnlijk gebruiken voor de productie van voedsel en veevoer voor lokale markten. De koolstof die vrijkomt uit de bodem door ingebruikneming van extra landbouwgrond wordt dus niet overtroffen door CO₂-emissiereductie als gevolg van meer biobrandstoffen. De 35% CO₂-emissiereductie zoals beoogd door de Europese Commissie, blijft achterwege. Het netto-effect van het biobrandstoffenbeleid zal waarschijnlijk veel lager zijn. Dit gegeven gecombineerd met de verwachte sterke toename van het wegverkeer, maakt dat de Europese Biobrandstoffenrichtlijn een minimale bijdrage zal leveren aan de beoogde CO₂-emissiereductie³⁴.

Recent bracht de Stichting Natuur en Milieu een brochure uit waarin verschillende typen biomassa worden getoetst op duurzaamheid. In de berekening van broeikasgasreductie is wel rekening gehouden met veranderingen in landgebruik, er is zowel een best case- als een worst case-scenario. De enige biomassa-bronnen die positief scoren zijn:

resthout uit FSC-houtindustrie, bermgras, snoeien dunningshout en papierslib. Onder bepaalde randvoorwaarden kunnen ook reststromen uit de suikerindustrie, GFT, algen, afvalhout, olifantsgras, hennep, populier, wilg, riet, frituurvet en RWZI-slib positief scoren. Alle positieve bronnen zijn vooral geschikt voor de productie van elektriciteit en warmte. Wanneer de prestaties van de verschillende typen biomassa bekeken worden op CO₂-reductie *inclusief* de veranderingen in landgebruik, dan zijn in een worst case-scenario alleen ETBE of ethanol op basis van Braziliaans suikerriet en de productie van elektriciteit op basis van houtresiduen positief in CO₂-balans³⁵.

4.3 Competitie met voedselproductie en gerelateerde prijsmechanismen

De concurrentie tussen gebruik van groene grondstoffen voor voeding en voor energie (vooral transportbrandstoffen) mag niet worden onderschat. Het is voor het eerst in de geschiedenis dat de markten voor energie en voedsel zo nauw verweven zijn en elkaar beïnvloeden. Veel van de prijsstijgingen van afgelopen jaar worden gezien in het licht van biobrandstofproductie. Volgens de IEA zijn de prijsstijgingen een tijdelijk effect en zal door het toenemende aanbod de prijs ook weer dalen³⁶. De OECD en de FAO denken daarentegen dat de prijzen van granen, olieozaden en suiker verder zullen stijgen en dat de prijzen het komend decennium hoog zullen blijven. Anderzijds verwachten deze organisaties dat de prijzen voor agrarische producten die concurreren met de bijproducten uit de biobrandstofproductie dalen als gevolg van een groter aanbod³⁷. Zo zal bijvoorbeeld sojaschroot goedkoper worden.

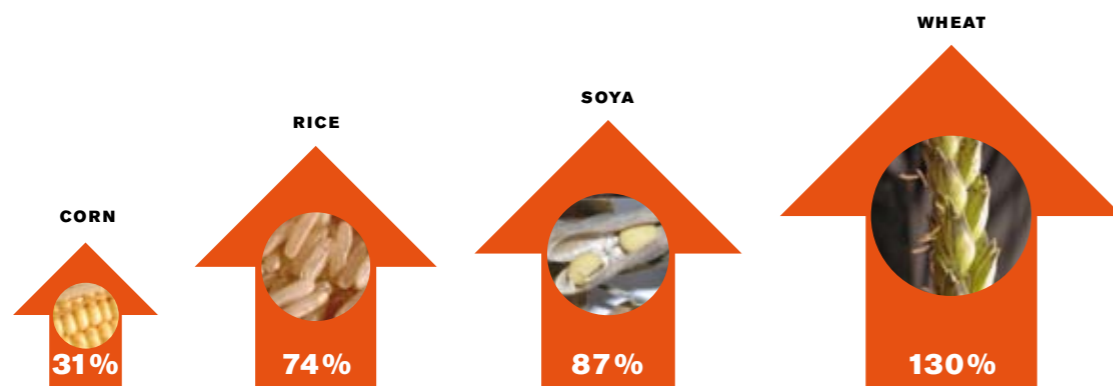
De prijs van soja is niet alleen afhankelijk van de prijs van sojaolie. De sojaprijs wordt voor bijna de helft bepaald door de prijs van het bijproduct: het sojaschroot dat als veevoer wordt afgenomen. Dat betekent dat voor soja een automatische prijsdemping plaatsvindt. Wanneer de vraag naar sojaolie toeneemt (bijvoorbeeld door grote productie van biodiesel uit koolzaadolie in Europa, waardoor de voedingsmiddelenindustrie massaal overschakelt op soja), zal de veevoedermarkt worden overspoeld met sojaschroot, waardoor de winstmarges op sojateelt zullen afnemen.

Dergelijke mechanismen bestaan niet voor de palmoliemarkt die volledig afhankelijk is van het wereldwijde aanbod en de vraag naar palmolie en andere plantaardige oliën. Daarnaast spelen internationale handelsafspraken een belangrijke rol. India importeert bijvoorbeeld zowel palm- als sojaolie, maar geeft via importtarieven een sterke voorkeur aan sojaolie. Om de prijzen te compenseren moet palmolie met korting aan India worden verkocht. De prijs van palmolie op de wereldmarkt is zodoende gerelateerd aan India's importheffingen.

De nieuwe president van de Wereldbank mr. Robert Zoellick zei op een bijeenkomst met het Internationaal Monetair Fonds (IMF) in april 2008 dat de prijsstijgingen van voedsel ongeveer 100 miljoen mensen verder de armoede in duwen. Volgens de Wereldbank kunnen de huidige prijsstijgingen van voedsel niet verklaard worden uit slechte oogsten en maar voor 15% uit hogere energieprijzen en duurdere meststoffen. De Wereldbank ziet dan ook de toegenomen vraag als belangrijkste oorzaak. Deze toegenomen vraag komt niet voort uit meer consumptie maar uit de grote behoefte aan grondstoffen voor bio-energie³⁸. Echter, de FAO ziet biobrandstoffen helemaal niet als de voornaamste oorzaak van de hoge voedselprijzen, zij houdt de biobrandstoffen voor slechts 10% verantwoordelijk voor de prijsstijgingen³⁹.

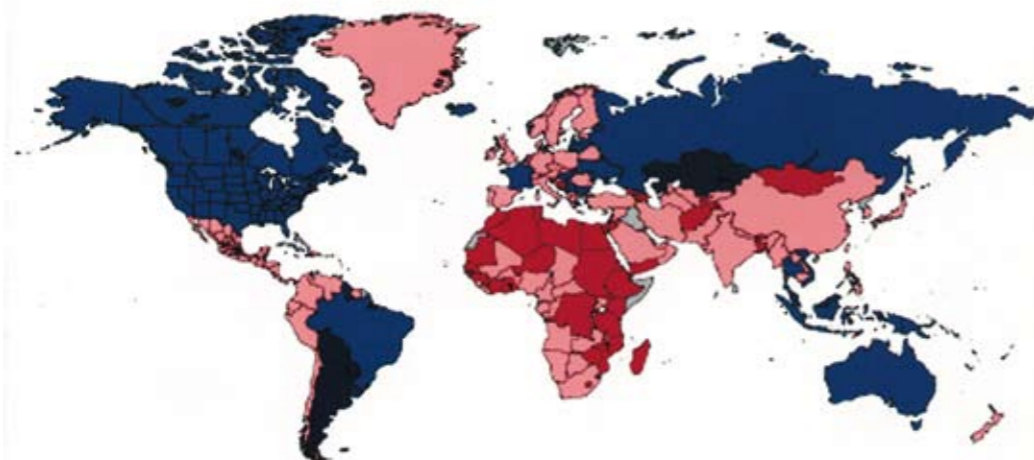
De stijgingen van voedselprijzen worden mede veroorzaakt door een afnemende invloed van overheden op landbouwmarkten. Die werden voorheen beschermd door buffervoorraden aan te leggen (aanbodbeperking). Maar onder de WTO is afgesproken dat de landbouwmarkten niet langer gesteund mogen worden. Daardoor zijn de buffervoorraden geslonken en reageren markten, na bijvoorbeeld een tegenvallende oogst, veel directer.

Hogere prijzen van landbouwproducten zijn weliswaar goed nieuws voor de boeren die deze producten verbouwen, maar hebben een negatief effect op de arme bevolking. Voor plattelandsbewoners die meer voedsel verbouwen dan ze verkopen zijn de hoge prijzen een voordeel, maar voor veel mensen op het platteland geldt dat zij meer voedsel moeten inkopen dan zij verkopen. Zij zijn dus slechter af. Maïs is het belangrijkste voedselgewas van 1,2 miljard mensen in Latijns-Amerika, terwijl cassave een belangrijke bron van calorieën is voor ruim 200 miljoen arme mensen in landen onder de Sahara⁴⁰. Beide gewassen worden gebruikt voor de productie van eerste-generatie-biobrandstoffen en de prijs van maïs is het afgelopen jaar flink gestegen.



Voorbeelden van prijsstijgingen van voedsel en de relatie tot biobrandstofproductie

De prijzen van rijst, maïs en tarwe zijn zeer sterk gestegen in het afgelopen jaar. Toch wordt tarwe nauwelijks gebruikt voor de productie van biobrandstoffen, alleen in Europa (naast suikerbieten) en China (naast maïs) wordt tarwe ingezet voor bio-ethanolproductie. De ethanolproductie in China en de EU staat echter nog in de kinderschoenen. In 2006 werd slechts 1,7% van de Europese tarweoogst gebruikt voor bio-ethanol, ofwel 0,28% van de mondiale tarweproductie (ter vergelijking: eenderde van de mondiale tarweproductie werd gebruikt als veevoer). Maar de tarwevoorraden zijn in geen 33 jaar zo laag geweest als nu. Tezamen met tegenvallende oogsten in Roemenië, Oekraïne en Australië en de speculaties over toekomstige bio-ethanolprogramma's maakt dit de tarwemarkt gespannen met hoge tarweprijzen tot gevolg. Onlangs bevroren Kazachstan, Oekraïne en Argentinië de facto hun tarwe-export om primair de binnenlandse voedselzekerheid veilig te stellen. Dit resulteert vervolgens weer in hogere tarweprijzen.



2007 - 2008 Impact of projected food price increases on trade balance

- Large losers (trade balance worsening > 1% 2005 GDP)
- Moderate losers (trade balance worsening < 1% 2005 GDP)
- Moderate gainers (trade balance improving < 1% 2005 GDP)
- Large gainers (trade balance improving > 1% 2005 GDP)
- No data

Hogere grondstofprijzen hebben hun weerslag op biobrandstofproductie

- In januari 2008 draaide de Duitse biodieselindustrie op 10% van de capaciteit, in november 2007 op 20%. De productie is gericht op export, nadat er 60% belasting wordt geheven op biobrandstoffen. Die Welt rapporteert dat een aantal grote biodieselproducenten in Duitsland bijna failliet is, en de verkoop van B100 vrijwel is gestopt.
- Een nieuwe Australische biodieselfabriek die palmolie gebruikt als grondstof benut slechts 10% van de mogelijke productiecapaciteit vanwege de hoge grondstofprijzen.
- Investeerders in de VS willen niet meer investeren in een biodieselfabriek die van slechts één grondstof (soja-olie) afhankelijk is.
- Braziliaanse ethanol kan qua prijs concurreren met fossiele brandstoffen. De Braziliaanse ethanolmarkt is rijp en goed ontwikkeld, de productieprocessen en benodigde infrastructuur zijn zo efficiënt dat Europese bio-ethanol niet kan concurreren met de Braziliaanse. Een grote Duitse bio-ethanolfabriek houdt reeds maanden de deuren gesloten omdat het niet kan concurreren met de prijs van 55 tot 60 eurocent per liter. Om daartegen te concurreren zou het graan niet meer dan 120 tot 140 euro per ton mogen kosten. De huidige graanprijzen bedragen echter ongeveer het dubbele. Bron: AGD 10 nov. 2007.

GEWAS	TYPISCH WATERVERBRUIK (liter/kg)
Katoen	7.000 - 29.000
Rijst	3.000 - 5.000
Suikerriet	1.500 - 3.000
Soja	2.000
Tarwe	900
Aardappelen	500

4.4 Waterschaarste

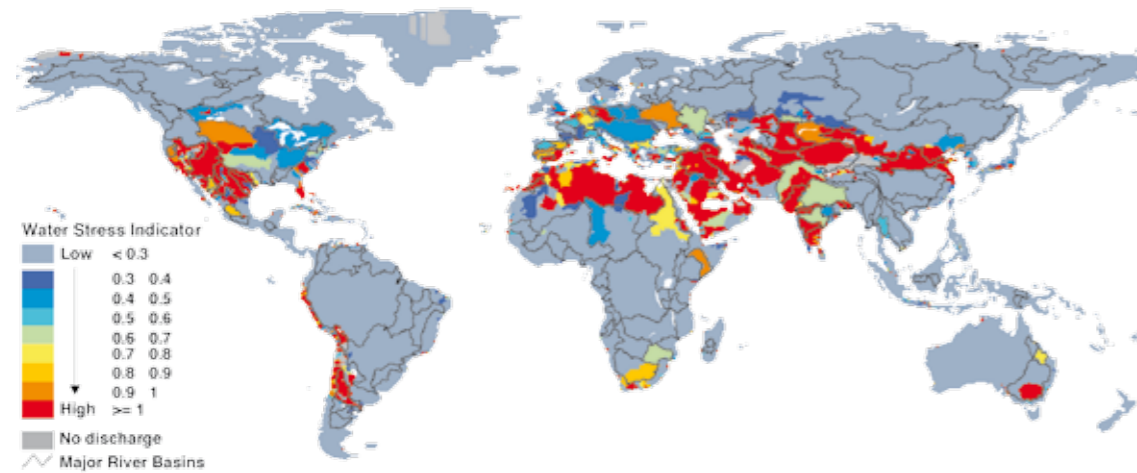
De beschikbaarheid van land wordt vaak genoemd als de belangrijkste limiterende factor voor de productie van biomassa ten behoeve van energie-doelinden. Water zou echter wel eens een zeker zo belangrijke factor kunnen blijken⁴¹.

De landbouw is een grootverbruiker van mondiale zoetwatervoorraden. Voor de productie van één kg maïs is 900 liter water nodig en voor één kg soja is ongeveer 2000 liter water nodig (Tabel 5). Hoewel suikerriet efficiënt water omzet in biomassa, gebruikt het toch 1500-2000 mm/ha/jaar (voor opbrengsten van gemiddeld tien ton suiker/ha) waarmee het tot de groep grootverbruikers van water behoort, evenals rijst en katoen⁴³.

Het is zeer waarschijnlijk dat bij grootschalige teelt van biomassa er gestreden gaat worden om watervoorraden. De competitie gaat dan tussen voedselproductie, natuur en biodiversiteit en biobrandstofproductie. De lokale effecten daarvan zijn moeilijk te voorspellen, mede door onzekerheid over klimaatveranderingen op lokale en regionale schaal. Maar dat er effecten zullen zijn, staat vast. Suikerriet is bijvoorbeeld een gewas met diepe wortels dat het gehele jaar in de grond staat en water van grotere diepte kan halen. In neerslagafhankelijke productiegebieden kan suikerriet de stroming van een rivier beïnvloeden doordat het afvoerwater vanuit het stroomgebied onderschept en het grondwater aanspreekt. In de Indiase deelstaat Maharashtra neemt suikerriet slechts 3% van het landoppervlak in maar verbruikt wel 60% van de watervoorziening voor irrigatie. Het grondwaterpeil is daardoor plaatselijk tot wel 65 meter gedaald in de afgelopen twintig jaar.

Op dit moment wordt wereldwijd 2% van de irrigatie gebruikt voor biobrandstof. Voor de productie van één liter biobrandstof gaat zo'n 1200 liter water verloren aan irrigatie. Daarbij varieert de irrigatie van 1150 liter voor Braziliaans suikerriet tot 3500 liter voor Indiaas suikerriet. Daarnaast is ook het watergebruik tijdens de verwerking hoog, voor bio-

TABEL 5 Benodigde waterhoeveelheid per kilogram gewasopbrengst. Bron: WWF⁴².



FIGUUR 13. Water Stress Indicators, zonder expliciet rekening te houden met de productie van biobrandstoffen. Bron: Smakthin et al. (2004).

ethanol uit maïs in de VS bijvoorbeeld ongeveer vier liter water per liter ethanol. Voorafgaand aan de verwerking wordt ook veel water gebruikt, bijvoorbeeld om de aanzienlijke hoeveelheden grond van suikerrietwortels te wassen die met de oogst is meegekomen.

38

De voorspelde toename in opbrengsten van energiegewassen zal dus afhangen van het gebruik van water, dat direct ten koste zal gaan van concurrerende waterbehoeften en reserves in aquifers en rivieren. Het Stockholm International Water Institute (SIWI) schat dat in 2050 de hoeveelheid extra water die nodig is voor de productie van bio-energie overeen zal komen met de hoeveelheid water die de agrarische sector benodigt om de wereld behoorlijk te voeden.

Nu reeds is er in belangrijke delen van de wereld sprake van waterstress (Figuur 13).

Er wordt wel gesuggereerd dat het telen van biomassa voor energie kan geschieden op marginale gronden die niet of minder geschikt zijn voor voedselproductie. Vaak echter betreft dit drogere gebieden waar waterschaarste een limiterende factor voor de productie is en kan resulteren in landdegradatie en verwoestijning. Dit is al gebeken in Brazilië waar de toegenomen vraag naar suikerriet leidde tot uitbreiding van de teelt naar drogere gebieden. Irrigatie lijkt in dergelijke gebieden geen goed alternatief omdat voor grootschalige productie grote hoeveelheden water nodig zijn, terwijl de watervoorraad al onder druk staat.

De regering van Mozambique tekende een contract met de Britse Central African Mining and Exploration Company (CAM-EC) voor de bouw van een fabriek die 120 miljoen liter ethanol per jaar uit suikerriet moet gaan produceren. Uitgegeven oppervlakte aan exploitant Procana: 30.000 hectare. Een serieus probleem voor dit project is de beschikbaarheid van water. Dit water moet komen uit een grote afgedamde zijrivier van de Limpopo, bovenstrooms van de geïrrigeerde rijst- en maïsvelden in de Limpopovallei. Boeren uit de vallei zijn bang dat er niet voor iedereen voldoende water zal zijn; zij berekenden dat de grootste hoeveelheid zelfs zal worden gebruikt door Procana en vrezden faillissement. De dam draait namelijk niet op volle capaciteit en alleen uitzonderlijk goede regens zouden de sombere voorspellingen van de boeren verlichten, maar daarop is in het semi-aride klimaat van Zuid-Mozambique niet te vertrouwen⁴⁴.

4.5 Biodiversiteit

Twee belangrijke gewassen die worden gebruikt voor de productie van biodiesel vormen een directe bedreiging voor gebieden met een hoge biodiversiteitswaarde⁴⁵. Sojaplantages rukken op rond de Braziliaanse Amazone en Cerrado (bossavanne) en de aanleg van oliepalmlantages in Indonesië en Maleisië is de grootste oorzaak van ontbossing daar. Het areaal oliepalmlantages in Indonesië beslaat circa 7,2 miljoen hectare, ongeveer tweemaal zo veel als in Maleisië. Beide landen hebben gezegd samen ongeveer twaalf miljoen ton palmolie per jaar te willen leveren voor de productie van biodiesel. In 2007 waren pas zes van de negentig geplande biodieselprojecten in Maleisië in bedrijf, samen goed voor 107.000 ton biodiesel in het eerste kwartaal van 2007.

Tropisch regenwoud in Indonesië wordt ook bedreigd door kap (al dan niet illegaal) onder voorwendsel van het aanleggen van een oliepalmlantage. Een veelvoorkomend probleem in Indonesië is dat vergunningen voor oliepalmconcessies worden uitgegeven maar in werkelijkheid de concessie alleen wordt gekapt om het waardevolle hout te oogsten. De oliepalmlantage wordt vervolgens niet ontwikkeld. Voor de ruim zeven miljoen hectare oliepalmlantage is dan ook een veelvoud aan bos gekapt: naar schatting achttien miljoen hectare.

Ook de productie van bio-ethanol heeft effect op de biodiversiteit. Substantiële oppervlakten die een biodiversiteitsrijke habitat vormden zijn ontgonnen voor de suikerrieteelt. Het Wereld Natuur Fonds (WNF) stelt dat suikerriet wereldwijd waarschijnlijk meer verlies aan biodiversiteit heeft veroorzaakt dan welk ander gewas ook.

De OECD en het WNF hebben hun zorg geuit over de teelt van suikerriet in Brazilië. Deze gaat niet alleen ten koste van voedselproductie maar ook zowel direct als indirect van de biodiversiteit. Tot nog toe valt het echter mee. Hoewel er voorbeelden zijn van grote programma's voor bio-ethanol waar 95% van het originele regenwoud verdween voor de aanplant van suikerriet⁴⁶, laten verschillende studies zien dat het directe effect van suikerrietproductie op de biodiversiteit in Brazilië nog beperkt is. Dat komt doordat de meeste suiker wordt geproduceerd in bestaande landbouwgebie-

den in Sao Paulo, veelal in gebruik voor veeteelt en ver weg van de voor biodiversiteit zo waardevolle gebieden.

Toch is de zorg van OECD en WNF terecht. Door de toenemende suikerrietproductie schuift vooral de veeteelt op naar de randen van de bestaande landbouwgebieden in andere regio's. Met name naar de Cerrado, met een hoge biodiversiteitswaarde. De Cerrado wordt steeds meer gebruikt voor veeteelt (in 2002 was een kwart in gebruik voor veehouderij) en de verbouw van granen. Eenzelfde situatie, waarbij een verschuiving van landgebruik leidt tot een beroep op waardevolle en kwetsbare nieuwe gebieden, dreigt voor de Afrikaanse savannes in bijvoorbeeld Tanzania en Mozambique.

Biodiversiteit van zoetwater

De afvoer van afvalwater van suikerfabrieken en verwerkingsfabrieken van de bijproducten (bijvoorbeeld molasse) verstikt de biodiversiteit in zoete wateren, vooral tropische rivieren die van nature al zuurstofarm zijn. Een van de gevolgen: in 1995 veroorzaakte de jaarlijkse schoonmaakbeurt van de suikerfabriek in het Boliviaanse Santa Cruz de sterfte van miljoenen vissen in lokale rivieren.

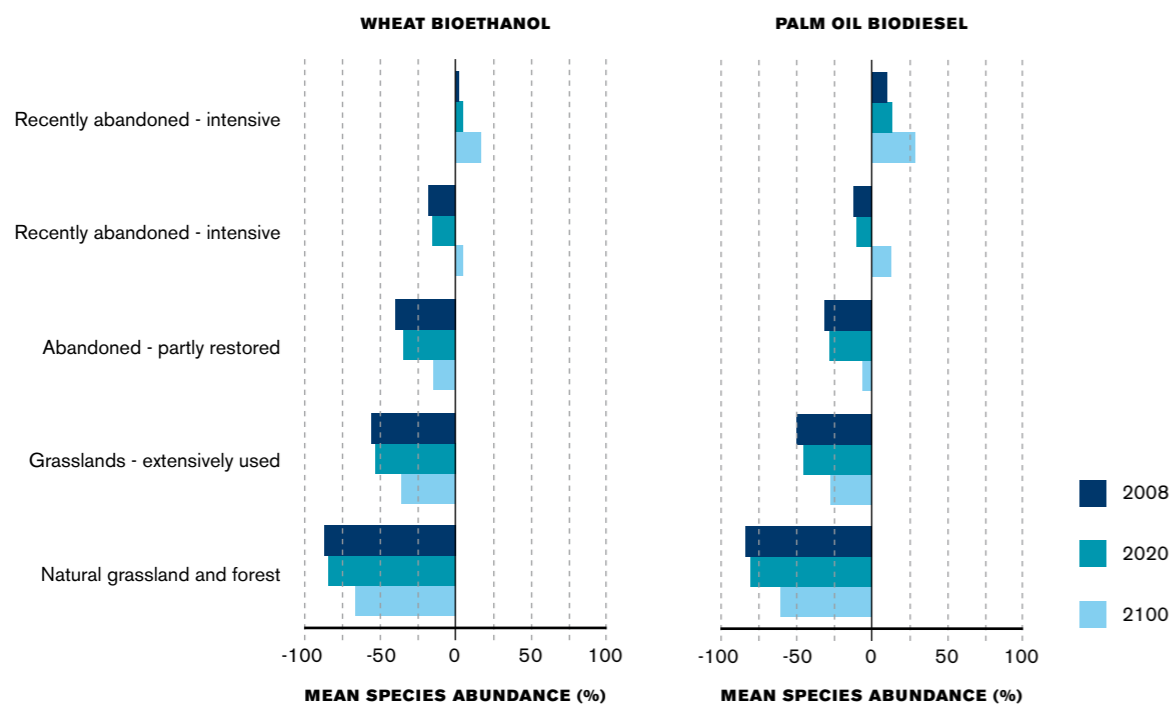
Het verdwijnen van bos en andere gebieden met een hoge biodiversiteitswaarde resulteert niet alleen in een direct verlies aan soorten en habitats maar heeft ook gevolgen voor ecosysteemfuncties. Bijvoorbeeld door verandering van de waterhuishouding en een toename van erosie. Daarnaast kan de energieteelt een bedreiging vormen voor de biodiversiteit in omringend gebied. Een effectieve manier om de opbrengst van energiegewassen te verhogen is genetische modificering. Het gevaar bestaat dat voedselgewassen met genetisch gemodificeerd materiaal besmet worden. Ook kunnen sommige energiegewassen de oorspronkelijke vegetatie verdringen, vooral castor en jatropha, en de agrarische biodiversiteit door de monocultuur van energiegewassen teloor laten gaan⁴⁷. Door het gebruik van meerjarige gewassen als bomen kan biomassateelt echter gunstiger zijn voor biodiversiteit dan conventionele gewasteelt.

39

Het MNP concludeert dat intensieve biomassateelt een direct negatief effect heeft op biodiversiteit tenzij het plaatsvindt op landbouwgrond die reeds langer intensief in gebruik is (Figuur 14)⁴⁸. Het gebruik van verlaten, voorheen intensief gebruikte landbouwgrond en (matig) gedegeerde gebieden kan gunstig zijn doordat de productie van energiegewassen de biodiversiteit in dergelijke ecosystemen kan helpen herstellen. Op wereldschaal kunnen verlaten gronden echter niet voldoende biomassa leveren om aan de behoefte van de transportsector - en de inherente

Europese en Amerikaanse ambities - te voldoen. Bovendien is de toekomstige beschikbaarheid van verlaten grond onzeker omdat die afhangt van agrarische ontwikkelingen. Waarschijnlijk komen natuurlijke graslanden onder druk te staan omdat in de behoefte aan biobrandstof vooralsnog niet met houtige biomassa kan worden voorzien. Dit geldt des te meer als ook aan de ambities voor hernieuwbare grondstoffen voor energie in andere sectoren tegemoet moet worden gekomen en er dus nóg meer land nodig is.

FIGUUR 14. Biodiversiteitsbalans van landgebruikverandering en vermeden klimaatverandering voor de productie van tarwe (links) en palmolie (rechts)⁴⁹. Bron: MNP.



Conversie van tropisch regenwoud voor oliepalmplantages in Indonesië.
foto Erik Wakker

Hoofdstuk 5

Criteria voor duurzaamheid van biomassa

5.1 Ontwikkeling van principes en criteria voor duurzame biomassa

In de race om bio-energie oefenen maatschappelijke- en milieuorganisaties steeds meer druk uit op overheden om duurzame biomassa te garanderen voor toepassingen in transport en warmte- en elektriciteitsproductie. Mede om die reden is in Nederland in 2006 de projectgroep Duurzame productie van biomassa in het leven geroepen, onder leiding van dr. Jacqueline Cramer. De Commissie Cramer had als opdracht het opstellen van toetsbare criteria voor duurzaam geproduceerde biomassa voor transport, chemie en energie⁵⁰.

De Commissie Cramer richtte zich op zes thema's:

- Broeikasgasemissies: Hoeveel minder uitstoot levert het gebruik van biomassa op, voor een specifieke producent berekend van bron tot en met gebruik en ten opzichte van het gemiddelde gebruik van fossiele brandstof?
- Concurrentie met voedsel en andere lokale toepassingen: Verdringt grootschalige productie van biomassa voor de energievoorziening ander gebruik van land, bijvoorbeeld de verbouw van voedsel of hout als bouw materiaal? En welke zijn daarvan de consequenties?
- Biodiversiteit: Verliest het lokale natuurlijke ecologische systeem van land en water aan variatie van levensvormen door grootschalige verbouw van energiegewassen?
- Milieu: Zijn er effecten van het gebruik van pesticiden en kunstmest, of zijn er andere lokale effecten op bodem, water en lucht door de grootschalige productie van biomassa?
- Welvaart: Draagt de productie van biomassa bij aan de plaatselijke economie?
- Welzijn: Komt de productie ten goede aan de sociale leefomstandigheden van de plaatselijke bevolking en werknemers?

Tevens boog de Commissie Cramer zich over de effecten op macroniveau (indirecte effecten). De commissie acht een monitoringsysteem op macroniveau noodzakelijk. Op basis hiervan kan worden gestreefd naar een verantwoorde planning van landgebruik.

Tegelijkertijd waren in het Verenigd Koninkrijk (LowCVP⁵¹) en Duitsland (BioNachV⁵²) soortgelijke trajecten van criteria-ontwikkeling gaande. In het Verenigd Koninkrijk leidde dit tot een rapportageverplichting. Vanaf 15 april 2008 zijn brandstofleveranciers van biobrandstof op de markt verplicht om te rapporteren over herkomst en duurzaamheid van de gebruikte biomassa (Carbon and Sustainability Reporting⁵³). In december 2007 is in Duitsland de Biofuels Sustainability Ordinance (BSO) goedgekeurd: biobrandstoffen tellen alleen mee voor de EU-biobrandstofverplichting wanneer aan de duurzaamheidscriteria wordt voldaan.

Nederland heeft in navolging van het Verenigd Koninkrijk een rapportageverplichting willen instellen, en Duitsland heeft de criteria verder ontwikkeld en gereedgemaakt voor wetgeving. De ontwikkelingen in Nederland en Duitsland zijn echter stil komen te liggen toen de Europese Commissie zelf duurzaamheidscriteria ging opnemen in de Renewable Energy Directive (RED) en de Fuel Quality Directive. De Europese Commissie riep de Nederlandse en Duitse ontwikkelingen een halt toe omdat zij wilde voorkomen dat elke lidstaat zijn eigen duurzaamheidsregelgeving zou implementeren. De Commissie was zelf immers bezig met het ontwerpen van een eenduidige duurzaamheidsregelgeving voor alle 27 lidstaten. De vastgestelde duurzaamheidscriteria zijn naar verwachting gereed in juli 2008. Wel is zowel de Nederlandse als de Duitse overheid voornemens te beginnen met proefprojecten voor de certificering van duurzame biomassa.

Sinds april 2007 opereert op internationaal niveau de Roundtable on Sustainable Biofuels (RSB)⁵⁴. Dit internationale initiatief zou de verschillende ontwikkelingen op het gebied van duurzaamheidscriteria voor biomassa bijeen moeten brengen. Dit betreft niet alleen de criteria in de verschillende lidstaten, maar bijvoorbeeld ook de Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO) en Roundtable on Responsible Soy (RTRS). De afgeronde principes en criteria van de RSB worden verwacht in juli 2008.

Het Nederlandse beleid is er immer op gericht geweest om duurzaamheidscriteria voor biomassa in Europees verband verder te ontwikkelen. Recent is de NEN-normcommissie Duurzaamheidscriteria voor biomassa in het leven geroepen. Door NEN is ook een voorstel aan CEN (de Europese standaardisatie-organisatie) gedaan voor het oprichten van een Technische Commissie (CEN/TC 383) die tot doel heeft standaarden te ontwikkelen voor het waarborgen van de duurzaamheid van biomassa in energietoepassingen.

5.2 Renewable Energy Directive

De Europese Commissie heeft onder de Renewable Energy Directive (RED) een voorstel gedaan voor het opnemen van criteria om duurzaamheid van biobrandstoffen te kunnen waarborgen. Het voorstel bevat criteria op drie onderdelen: a) grond met hoge koolstofvoorraden mag niet worden gebruikt voor de productie van biobrandstoffen; b) grond met grote biodiversiteit mag niet worden gebruikt voor de productie van biobrandstoffen; c) biobrandstoffen moeten een minimumniveau van 35% aan broeikasgasreductie verwezenlijken⁵⁵. Het voorstel bevat geen criteria voor de productiemethoden noch criteria voor arbeidsomstandigheden en/of sociale omstandigheden. Tijdens de druk van dit boekje is nog onduidelijk hoe de uiteindelijke richtlijn eruit zal gaan zien.

Ontwikkelingen in het EU-beleid:

- 2001: De Commissie filosofeert over het gebruik van meer biobrandstoffen voor transport. In haar 'Communication on alternative fuels for road transport' identificeert zij biobrandstoffen, gas en waterstof als mogelijke toekomstige energiebronnen voor transport
- 2003: De EU neemt Directive 2003/30 EC over de bevordering van biobrandstoffen aan. Deze biofuels directive vraagt lidstaten indicatieve doelstellingen vast te leggen voor een minimum aandeel van biobrandstoffen die op de markt gebracht moeten worden. De doelstellingen worden gesteld op 2% in 2005 en 5,75% in 2010.
- Omdat biobrandstoffen duurder zijn dan traditionele brandstoffen, staat de EU lidstaten een totale of gedeeltelijke belastingvrijstelling voor biobrandstoffen toe (Directive 2003/96 EC).
- December 2005: De Commissie presenteert een Biomass Action Plan.
- Februari 2006: Communicatie An EU strategy for biofuels bereidt de weg voor een herziening van de biobrandstoffenrichtlijn, oorspronkelijk gepland voor eind 2006.
- 10 januari 2007: Het Biofuels progress report laat zien dat in 2005 slechts 1% van de markt uit biobrandstoffen bestaat en dat de EU haar doelstelling van 5,75% voor 2010 bij lange na niet haalt. Slechts twee landen (Zweden en Duitsland) behaalden de doelstelling van 2% in 2005.
- Januari 2007: De Commissie stelt voor de Fuel Quality Directive te herzien (deze bevat algemene EU-normen voor benzine en diesel ter bescherming van gezondheid en milieu) om een groter gebruik van biobrandstoffen mogelijk te maken. Indien goedgekeurd zouden de aanpassingen hogere volumens biobrandstof, zoals ethanol, in brandstof toestaan en brandstofleveranciers verplichten ervoor te zorgen dat de broeikasgassen die hun brandstoffen over de gehele levenscyclus produceren (van productie tot gebruik) met 1% per jaar verminderen tussen 2011 en 2020.
- Maart 2007: EU-leiders committeren zich aan de bindende minimumdoelstelling van 10% biobrandstof in transportbrandstoffen in elke lidstaat in 2020. Deze kwantitatieve doelstelling staat echter snel onder vuur van groene politici, NGO's en wetenschappers die vrezen dat de massaproductie van agrarische gewassen voor biobrandstoffen kan leiden tot het verlies van ecosystemen, ontbossing, verplaatsing van bewoners, voedseltekorten en prijsstijgingen, zonder zelfs maar de CO₂-uitstoot te verminderen.
- Januari 2008: De Commissie presenteert uiteindelijk haar herziening van de 2003 Biofuels directive, als onderdeel van een bredere richtlijn over hernieuwbare energie. De directive bevestigt de 10%-doelstelling voor 2020 maar bevat 'duurzaamheids-criteria' om grootschalige investeringen in goedkopere maar schadelijke biobrandstoffen te voorkomen. Bovendien worden biobrandstoffen die niet ten minste 35% reductie in CO₂-uitstoot bewerkstelligen ten opzichte van fossiele brandstoffen (gemeten over hun gehele levenscyclus) én biobrandstoffen die na 1 januari 2008 worden geteeld in beschermde gebieden, highly biodiverse-graslanden, bossen en wetlands *niet* beschouwd als bijdrage aan de doelstelling van 10%.

REFERENTIES

- Common Fund for Commodities, november 2007, *Biofuels: Strategic Choices for Commodity Dependent Developing Countries*
- CBS, *Milieu- en NatuurCompendium 2006 en Milieu- en NatuurCompendium 2007*
- CBS, 2007, *Duurzame energie 2006*, toelichting bij nader voorlopige cijfers
- CE, 2007, B. Kampman, *Haalbaarheid 5,75% biobrandstoffen in 2010 - Een analyse van het potentieel en de meest bepalende factoren*, rapport 07.4457
- Common Fund for Commodities, november 2007, *Biofuels: Strategic Choices for Commodity Dependent Developing Countries*
- eBio - European Biofuel association (www.ebio.org)
- ECN, 2007, *De belofte van een duurzame Europese energiehuishouding - Energievisie van ECN en NRG*, augustus 2007, ECN – E- 07-061
- Ecofys, 2008, L. Kuiper en S. de Lint, *Binnenlands biomassapotentieel - biomassa uit natuur, bos, landschap, stedelijk groen en houtketen*
- Euroobserver, 2006. *Biofuels Barometer 2005*. EuroObserv'ER, 2006
- Fresco, L.O., *Duisenberglezing 2006*
- German Advisory Council on the Environment (SRU), 2007, *Climate Change Mitigation by Biomass*
- Goldemberg, 2006. *The ethanol program in Brazil*, Environ. Res. Lett. 1 (2006) 014008 (5 p.)
- IEA, 2005 en EMPA, *Biodiesel from palm oil*
- IEA 2006, *World Energy Outlook, 2006*
- IEA, 2006, *Energy Technology Perspectives, 2006*
- IUCN, 2008, *Biofuels, nature and people - Implications for ecosystems and livelihoods*, World Economic Forum briefing
- Junginger, M. en M. de Wit A. Faaij, 2005, *IEA Bio-energy task 40 - Country report for the Netherlands*
- Junginger, M. en M. de Wit A. Faaij, 2006, *IEA Bio-energy task 40 - Country report for the Netherlands Update 2006*
- Milieudefensie, 2007, *Palmolie als biomassa: oliedom MNP*, maart 2008, B. Eijkhout, *Local and global consequences of the EU renewable directive for biofuels*
- OECD, 2007, *Biofuels: Is the cure worse than the disease? Prepared for the Roundtable on Sustainable Development, Paris, 11-12 september, 2007*
- OECD/FAO, 2007, *Agricultural Outlook 2007-2016*
- Platform Groene Grondstoffen, 2006, *Biomassa in de Nederlandse energiehuishouding in 2030*
- Platform Groene Grondstoffen, 2007, *Groenboek Energietransitie*.
- Platform Duurzame Elektriciteitsvoorziening, werkgroep Transitiepad Bio-elektriciteit, 2007, *Elektriciteit uit Biomassa*
- Provinciale Milieufederaties en Stichting Natuur en Milieu, januari 2008, *Helder Groene Biomassa*
- Rabou, L.P.L.M., E.P. Deurwaarder, H.W. Elbersen en E.L. Scott, 2006, *Biomassa in de Nederlandse energiehuishouding in 2030*, SenterNovem, Utrecht, 2006
- Rabbinge, R., *Food, Fuel or Forest?*, seminar, Wageningen, 2 maart 2007
- Righelato, R. and D. Spracklen, 2007, *Carbon Mitigation by Biofuels or by Saving and Restoring Forests? Science: Vol. 317. no. 5840, p. 902.*
- Searchinger, T. et al., 2007. *Use of U.S. Croplands for Biofuels Increases Greenhouse Gases Through Emissions from Land Use Change. Science 29 februari 2008: Vol. 319. no. 5867, p. 1238 - 1240.*
- Thoenes, P., FAO 2006, *Biofuels and Commodity Markets - Palm Oil Focus*
- Toetsingskader voor duurzame biomassa*. Eindrapport van de projectgroep Duurzame productie van biomassa, april 2007.
- UNDP - Human Development Report 2007/2008, *Fighting climate change: Human solidarity in a divided world*
- USDA GAIN 2006, *Netherlands, Oilseeds and Products, Biofuels situation in the Benelux, 2006*
- WWF, *Sugar and the environment, encouraging better management practices in sugar production*
- WWF, *Thirsty crops. Our food and clothes: eating up nature and wearing out the environment?*
- Zah et al. 2007, *Ökobilanz von Energieprodukten: Ökologische Bewertung von Biotreibstoffen*, Empa, St. Gallen, Switzerland, 2007

NOTEN

1 PJ = Petajoule = 10^{15} Joule.

2 In januari 2008 besloot de Europese Commissie de 10%-biobrandstofverplichting te herzien, ter waarborging van de duurzaamheid van biobrandstoffen.

3 Overheidsvisie op de bio-based economy in de energietransitie: de keten sluiten (oktober, 2007).

4 Platform Groene Grondstoffen, 2006.

NOTEN BIJ TABEL 2

1 Bron: Renewable fuel association.

2 Bron: European Biodiesel Board.

3 Center for Agriculture and Rural Development - Iowa State University.

4 Bron: eBio.

5 MAPA/CONAB, Braziliaanse ministerie voor Landbouw.

6 Goldemberg, 2006. The ethanol program in Brazil. Environ. Res. Lett. 1 (2006) 014008 (5 p). <http://www.iop.org/EJ/abstract/1748-9326/1/1/014008>

7 eBio - European bioethanol fuel association (www.ebio.org).

8 Voor een overzicht van Nederlandse biobrandstof-initiatieven zie: www.gave.novem.nl/figuur025/project/voorbeeld.html

9 UNDP - Human Development Report, 2007/2008 Fighting climate change: Human solidarity in a divided world

10 Het aandeel voor benzine is net iets groter dan voor biodiesel.

11 Onder de huidige brandstofkwaliteitsrichtlijnen kan ongeveer 5% van de minerale diesel worden vervangen door biodiesel. Hogere percentages van bijmenging van biodiesel vergen speciale aanpassingen aan de motor. Met speciale aanpassingen kan op 100% biodiesel (B100) worden gereden. De nieuwe EU-richtlijn voor Brandstofkwaliteit, gepresenteerd in januari 2008, stelt aanpassingen voor die hogere percentages bijmenging mogelijk maken.

12 Biobrandstoffen: een overzicht op Energy Portal (www.energieportal.nl/Reviews/Bio-energie/Biobrandstoffen-een-overzicht-2219.html)

13 Milieu Centraal (www.milieucentraal.nl/pagina?onderwerp=Soja%20en%20palmolie)

14 De Biobased Economy: de stand van zaken in Nederland - Senternovem <http://www.twanetwerk.nl/default.ashx?DocumentId=10282>

15 De acht leden van de VNBI zijn: Biodiesel Kampen BV, Biopetrol Rotterdam BV, Biovalue Holding BV, Clean Energy BV, Dutch BioDiesel BV, J & S BioEnergy BV, Rosendaal Energy BV en Sunoil Biodiesel BV.

16 VROM, dossier Duurzame energie - <http://www.vrom.nl/pagina.html?id=7560>

17 IEA Energy Technology Perspectives, 2006.

18 Mtoe = Miljoen ton olie equivalenten.

19 Prof. dr. R. Rabbinge, seminar: Food, Fuel or Forest?, Wageningen, 2 maart 2007.

20 Binnenlands Biomassapotentieel, Ecofys, januari 2008.

21 Rabou et. al 2006. Biomassa in de Nederlandse energiehuishouding in 2030.

22 Platform Groene Grondstoffen - Groenboek Energietransitie (april 2007). www.senternovem.nl/mmfiles/GroenBoek%20PGG-Compleet_tcm24-220384.pdf

23 Energieraad. Briefadvies biobrandstoffen d.d. 10 april 2008. www.energieraad.nl/Include/ElectosFileStreaming.asp?FileId=314

24 <http://www.mvo.nl/biobrandstoffen/download/KS-SF-07-086-EN.pdf>

25 REFUEL (<http://www.refuel.eu/>)

26 MNP, maart 2008. Local and global consequences of the EU renewable directive for biofuels. www.mnp.nl/bibliotheek/rapporten/500143001.pdf

27 OECD, 2007. Biofuels: Is the cure worse than the disease? Prepared for the Roundtable on Sustainable Development, Paris, 11-12 september 2007.

28 Gha = Gigahectare = 10^9 hectare.

29 EJ = Exajoule = 10^{18} Joule.

30 Zah et al., 2007. Ökobilanz von Energieprodukten: Ökologische Bewertung von Biotreibstoffen (Empa, St. Gallen, Switzerland, 2007).

31 UNDP - Human Development Report 2007/2008 Fighting climate change: Human solidarity in a divided world.

32 Climate Change Mitigation by Biomass. German Advisory Council on the Environment (SRU), 2007. www.umweltrat.de/02gutach/download/02/sonderg/Climate_Change_Mitigation_by_Biomass_web_2007.pdf

33 Searchinger, T. et al., 2007. Use of U.S. Croplands for Biofuels Increases Greenhouse Gases Through Emissions from Land Use Change.

34 MNP, maart 2008. Local and global consequences of the EU renewable directive for biofuels. www.mnp.nl/bibliotheek/rapporten/500143001.pdf

35 Zie rapport Helder Groene Biomassa <http://www.mfgroningen.nl/rapportheldergroenjanuari2008.pdf> pag. 24 voor een volledige lijst.

36 IEA. World Energy Outlook, 2006.

37 OECD/FAO, 2007. Agricultural Outlook 2007-2016.

38 Rising Food Prices; Policy options and World Bank response.

39 Financial Times, 25 april 2008.

40 Biofuels: Strategic Choices for Commodity Dependent Developing Countries - Common Fund for Commodities, november 2007.

41 Common Fund for Commodities, November 2007. Biofuels: Strategic Choices for Commodity Dependent Developing Countries.

42 WWF: Thirsty crops. Our food and clothes: eating up nature and wearing out the environment?

43 WWF: Sugar and the Environment.

44 www.allafrica.com

45 GBEP - www.fao.org/clim/docs/CDROM/docs/Bioenergy/Bioenergy_Facts_and_Figures_01.pdf

46 WWF, Sugar and the Environment http://assets.panda.org/downloads/sugarandtheenvironment_fidq.pdf

47 Common Fund for Commodities, November 2007. Biofuels: Strategic Choices for Commodity Dependent Developing Countries.

48 MNP, 2008: Local and global consequences of the EU renewable directive for biofuels.

49 De biodiversiteitsbalans, die ook het potentiële positieve effect op de lange termijn door vermeden klimaatverandering in aanmerking neemt, hangt vooral af van het type land dat voor energieteelt wordt gebruikt en van het aantal jaren dat een bepaald energiegewas wordt geteeld.

50 Het eindrapport van de Commissie Cramer, Toetsingskader voor duurzame biomassa, is te vinden op: www.vrom.nl/docs/20070427-toetsingskader-duurzame-biomassa.pdf

51 www.lowcvp.org.uk/

52 www.bundesfinanzministerium.de/nn_53848/DE/BMF_Startseite/Aktuelles/Aktuelle_Gesetze/Gesetze_Verordnungen/002.html?__nnn=true

53 www.dft.gov.uk/rfa/_db/_documents/310308_RFA_Technical_Guidance_Part_1_v1.1.pdf

54 Website RSB: <http://cgse.epfl.ch/page65660.html>

55 Renewable Energy Directive: www.europarl.europa.eu/oeil/file.jsp?id=5589632

IUCN

De International Union for the Conservation of Nature (IUCN), opgericht in 1948, is de grootste overkoepelende natuurbeschermingsorganisatie ter wereld. Zij brengt meer dan 1000 lidorganisaties (nationale overheden, semi-overheidsinstellingen en niet-gouvernementele organisaties) en 11.000 wetenschappers samen in een wereldwijd groen netwerk. IUCN definieert beschermde gebieden, is bekend van de Rode Lijst van bedreigde soorten, beïnvloedt beleid, ondersteunt lokale natuurorganisaties en voert waar nodig projecten uit. Het hoofdkantoor is gevestigd in Gland, Zwitserland. Voor meer informatie, kijk op www.iucn.org.

IUCN Nederlands Comité

De stichting IUCN Nederlands Comité is het platform van de 36 Nederlandse leden van IUCN en stelt zich ten doel, vanuit de specifieke Nederlandse situatie en context, het behoud en een verantwoord beheer van de natuur en de natuurlijke hulpbronnen in internationaal perspectief te bevorderen. Daarbij richt IUCN Nederlands Comité zich op de visie, missie en het beleid van IUCN. Voor meer informatie en een overzicht van onze lidorganisaties, kijk op www.iucn.nl.

National Committee of
The Netherlands



IUCN NL
National Committee of the Netherlands
Secretariat Dutch IUCN Members

Plantage Middenlaan 2K
1018 DD Amsterdam
The Netherlands

Phone: + 31 (0) 20 626 17 32
Fax: + 31 (0) 20 627 93 49
mail@iucn.nl
www.iucn.nl

IUCN RofE
Regional Office for Europe
and Representation to EU

Boulevard Louis Schmidt 64
1040 Bruxelles
Belgium

Phone: + 32 (0) 2 732 8299
Fax: + 32 (0) 2 732 9499
europe@iucn.org
www.iucn.org/europe

IUCN
Headquarters
International Secretariat

Rue Mauverney 28
1196 Gland
Switzerland

Phone: + 41 (22) 999 0000
Fax: + 41 (22) 999 0002
mail@iucn.org
www.iucn.org
