

De wereld maakt zich op voor biobrandstoffen. Wat zijn de consequenties?

De wereld verandert. Gedreven door de wens om klimaatverandering tegen te gaan en CO₂-uitstoot te beperken groeit de vraag naar biobrandstoffen. Is dit de oplossing voor ons klimaatprobleem? Hoe efficiënt is het om CO₂-reductie door fossiele brandstof te vervangen door biobrandstoffen? Welke zijn de consequenties voor biodiversiteit en natuur wanneer de wereld daarop massaal overschakelt?

door Danielle de Nij, IUCN NL



Suikerbiet

BIOBANDSTOFFEN VER- OORZAKEN STIJGENDE VOEDSELPRIJZEN? In het afgelopen jaar waren biobrandstoffen regelmatig in het nieuws, meestal in verband met prijsstijgingen van grondstoffen. Een greep uit de berichtgeving:

- September 2006 - De prijzen van koolzaadolie zijn met 40% gestegen sinds 2000. Unilever zegt 'ongerust' te zijn over mogelijk verdere prijsstijgingen ten gevolge van concurrentie met de productie van biobrandstof.
- Januari 2007 - Tortillacrisis in Mexico: duizenden demonstranten gaan de straat op. Maïsprijzen bereiken hoogste niveau in 10 jaar.
- Februari 2007 - Heineken verhoogt de bierprijzen door hoge prijzen op de graanmarkt en stijgende transportkosten.

- April 2007 - De prijs van palmolie stijgt naar een recordhoogte (sinds januari 1999).
- Augustus 2007 - De tarweprijzen hebben hoogste niveau in 11 jaar bereikt. Nederlandse supermarkten kondigen aan de prijzen van brood en zuivel te verhogen.

Maar zijn alle prijsverhogingen wel een direct effect van concurrentie met biobrandstoffen? Tarwe, bijvoorbeeld, wordt nauwelijks gebruikt voor de productie van biobrandstoffen, alleen in Europa (naast suikerbieten) en China (naast maïs) wordt tarwe ingezet voor bio-

Tabel 1 Top 5 wereld biobrandstoffenproducenten in 2005 (EarthTrends, 2007).

Bio-ethanol			Biodiesel		
Land	Miljoen liter	Gewas	Land	Miljoen liter	Gewas
Brazilië	16509	suikerriet	Duitsland	1922	koolzaad
VS	16236	maïs	Frankrijk	512	sojabonen
China	2001	maïs, tarwe	VS	292	koolzaad
EU	951	suikerbiet, tarwe	Italië	227	koolzaad
India	299	suikerriet	Oostenrijk	83	koolzaad

ethanolproductie. Echter, de ethanolproductie in China en de EU staat nog in de kinderschoenen (Tabel 1). In 2006 werd slechts 1,7% van de Europese tarweoogst gebruikt voor bio-ethanol, oftewel 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 bijgevolg hoge tarweprijzen.

De Mexicaanse tortillacrisis begin dit jaar is een gevolg van subsidieprogramma's van de VS om de eigen maïsproductie op peil te houden. Mexico was tot halverwege de jaren '90 een maïsproducent, maar de prijzen van maïs uit de VS daalden met subsidies dermate dat Mexicaanse maïsboeren niet meer konden concurreren. Mexico werd afhankelijk van geïmporteerde maïs uit de VS. Toen de VS de binnenlandse bio-ethanolproductie begon te stimuleren ontstond er krapte op de markt. Inmiddels produceren Mexicaanse boeren weer maïs en pikken ze een graantje mee van de hoge maïsprijzen. De tortillacrisis is derhalve een gevolg van zwaargesubsidieerde maïs en bio-ethanolproductie in de VS.

Conclusie: er bestaat wel degelijk een verband tussen stijgende voedselprijzen en de toenemende vraag naar biobrandstoffen, maar niet altijd is het verband zo rechtlijnig als voorgesteld in de media. Een voorbeeld daarvan is de prijsstijging van palmolie en koolzaadolie. Palmolie wordt nauwelijks gebruikt voor de productie van biodiesel (Tabel 2). Maar omdat Europa de biodieselproductie uit koolzaad zo sterk stimuleert door middel van landbouwsubsidies, is er in Europa een tekort ontstaan aan plantaardige oliën voor andere doeleinden. Europa was altijd exporteur van koolzaadolie, maar de laatste 3 à 4 jaar is de Europese import van plantaardige oliën (als substituuft voor koolzaadolie) toegenomen met 2,5 miljoen ton - een ongekende stijging. De palmolie-import is over de periode

van 2000-2006 verdubbeld naar ruim 5 miljoen ton. Indirect heeft de Europese push voor biodiesel uit koolzaad dus wel degelijk een effect op de import van palm- en sojaolie.

Biodiesel gemaakt van	
palmolie	1%
koolzaadolie	84%
zonnebloemolie	13%
sojaolie	2%

Tabel 2 Wereld biodieselproductie van plantaardige olie (FAO, 2006).

De FAO en OECD¹ stellen dat de geconstateerde prijsstijgingen wel eens blijvend zouden kunnen zijn, in elk geval voor de komende tien jaar. De verwachting is dat het gebruik van graan, suiker, oliehoudende zaden en plantaardige oliën zal blijven toenemen om te voorzien in de behoeften van de snelgroeiende biobrandstofindustrie. In het komende decennium zullen aanzienlijke hoeveelheden maïs in de VS, tarwe en koolzaad in de EU en suiker in Brazilië worden gebruikt voor de productie van ethanol en biodiesel.

Voorstanders van de biobrandstoffenhype stellen dat de gestegen grondstofprijzen kansen bieden voor ontwikkelingslanden om hun landbouwpotentieel te gelde te maken. Tegenstanders wijzen

erop dat de kleine boeren nauwelijks zullen profiteren van de hogere prijzen en wijzen bovendien op de gevolgen voor biodiversiteit en natuur. De biobrandstoffenhype leidt volgens hen tot een competitie om ruimte voor natuur, voedselproductie en energieproductie.

IS ER VOLDOENDE BESCHIKBARE RUIMTE VOOR BIOBRANDSTOFFEN?

De mondiale productie van biobrandstoffen is in enkele jaren tijd verdubbeld van circa 0,5 naar ruim 1 EJ² op dit moment³. Dat is vergelijkbaar met 0,22% van de huidige wereldwijde energievraag (circa 450 EJ). Momenteel wordt wereldwijd zo'n 14 miljoen hectare landbouwgrond gebruikt voor de teelt van gewassen voor deze biobrandstoffen (ongeveer 1% van de huidige beschikbare landbouwgrond)⁴.

De hoeveelheid landbouwgrond benodigd voor de productie van biobrandstoffen is onder meer afhankelijk van het type gewas (Tabel 3). Een aantal gewassen (die met een lage energetische waarde en/of lage opbrengst per hectare) is enorm inefficiënt in ruimtegebruik. De huidige Duitse productie van biodiesel uit koolzaadolie vergt 1,75 miljoen hectare landbouwgrond. Als we in Nederland aan de 5,75% verplichte bijmenging 2010 willen voldoen met binnenlandse teelt van koolzaad voor biodiesel, dan zou dat betekenen dat we 1,4 miljoen hectare koolzaad zouden moeten telen⁵.

Tabel 3 Benodigde landbouwgrond voor 10 verschillende gewassen bij vervanging van 10% van wereldwijde energiebehoefte of 25% van de huidige olievraag (Bron: L.O. Fresco, Duisenberglering 2006). Gebaseerd op een aanname van 2,5 miljard ha beschikbare landbouwgrond.

	Opbrengst	Opbrengst energetisch	Ruimtebeslag	Landbouwgrond
	l/ha	GJ/ha	miljard ha	% beschikbare grond
Tarwe	1100	19,8	2,27	91%
Gerst	2500	45	1	40%
Graan	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%
Palm olie	4500	81	0,56	22%

> (ter vergelijking: de oppervlakte van Nederland is iets meer dan 4 miljoen hectare). Daaruit blijkt dat de gewaskeuze een belangrijke factor is voor het potentieel van biobrandstoffen (Tabel 3).

Het enorme ruimtebeslag van Europees koolzaad (voor biodiesel) maakt dat de Europese productiecapaciteit beperkt is. De consequentie daarvan is dat als we doorgaan met het stimuleren van biobrandstoffen, er veel vraag zal ontstaan naar de energiegewassen die wel ruimte- en energie-efficiënt zijn. Dit zijn gewassen uit tropische gebieden, zoals palmolie en suikerriet. De realiteit is echter dat de teelt van deze gewassen vaak gepaard gaat met ontbossing, verlies aan biodiversiteit, conflicten over landeigendomsrechten en sociale misstanden.

De biobrandstoffen hype leidt tot rigoureuze beslissingen. In Indonesisch West-Papoea, bijvoorbeeld, wordt circa 3 miljoen hectare bos gealloceerd voor grootschalige palmolieplantages. Volgens UNEP⁶ is in 2022 98% van de Indonesische bossen vernietigd, en de laaglandbossen zullen al veel eerder verdwenen zijn. Palmolie wordt als een van

de belangrijkste veroorzakers van deze ontbossing genoemd.

Over de vraag hoeveel ruimte er in de toekomst (2050) wereldwijd beschikbaar is voor de productie van biomassa en biobrandstoffen is in de wetenschappelijke wereld nog volop discussie. De wereldbevolking zal in 2050 circa 9 miljard bedragen. De schattingen van de hoeveelheid beschikbare landbouwgrond naast de benodigde landbouwgrond om de wereld te voeden lopen sterk uiteen. Onlangs bracht de OECD een rapport⁷ uit waarin het huidige ruimtegebruik wordt geschat op 13,3 Gha. Voor 2050 wordt een voorzichtigte aanname gedaan dat 0,44 Gha extra ruimte beschikbaar zou kunnen zijn voor energieteelt, met name in Afrika, Zuid- en Midden-Amerika.

Vaak wordt gezegd dat de goede landbouwgebieden gebruikt kunnen worden voor de voedselproductie, terwijl de mindergeschiede gebieden voor energieteelt zouden kunnen worden aangewend. Echter, deze gebieden hebben vaak te kampen met ernstige watertekorten. De opbrengsten van biomassateelt onder marginale omstandigheden zullen navenant zijn: marginaal. Eigenlijk, zo conclu-

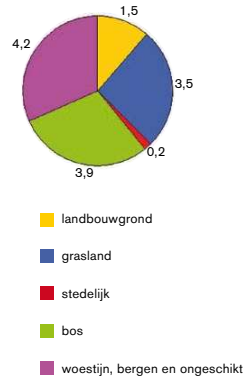
deert het rapport, wordt alle wereldwijd beschikbare ruimte voor landbouw nu reeds gebruikt.

BIOBRANDSTOFFEN DRAGEN BIJ AAN CO₂-REDUCTIE? Er zijn vele onderzoeken gedaan naar de CO₂-prestaties van biobrandstoffen in verhouding tot die van fossiele brandstoffen. De resultaten geven ongeveer eenzelfde beeld. Zonder rekening te houden met CO₂-uitstoot veroorzaakt door veranderingen in landgebruik (maar met inachtneming van gebruik van agrochemicaliën, irrigatie, transport et cetera) hebben biobrandstoffen voordelige CO₂-uitstoot, 40% ten opzichte van hun fossiele equivalenten. Met conventionele technologieën ligt de CO₂-besparing gemiddeld rond de 40% ten opzichte van fossiele brandstoffen (Figuur 2), met uitzondering van ethanol uit suikerriet.

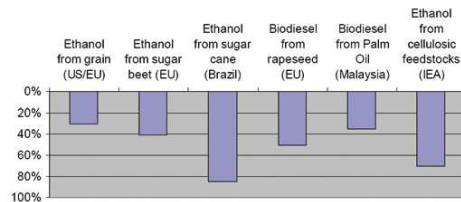
Met inachtneming van de veranderingen in landgebruik kan de netto CO₂-uitstoot door biobrandstoffen zelfs hoger uitvallen dan bij gebruik van fossiele brandstoffen, bijvoorbeeld bij biodiesel van palmolie die wordt geteeld op veengronden⁸.

De geringe effectiviteit in CO₂-besparing van biobrandstoffen wordt duidelijk

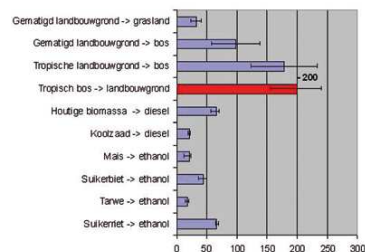
Figuur 1 Wereldwijd ruimtegebruik in 2006



Figuur 2 Geschatte broeikasgasemissiereducties van biobrandstoffen ten opzichte van benzine en diesel (OECD, 2007).



Koolstof (ton per hectare)



Figuur 3 Cumulatieve vermeden CO₂-uitstoot per ha over 30 jaar voor een aantal biobrandstoffen vergeleken met CO₂-vastlegging per ha over 30 jaar door verandering in landgebruik. (Gereproduceerd van Rigbelato & Spracklen, Science, 2007).



Torrefied wood, brandstof voor entrained flow-vergassers voor de productie van syngas/biobrandstof.

uit een recent gepubliceerd artikel in Science⁹. De auteurs vergelijken de vermeden CO₂-uitstoot van een aantal biobrandstoffen met de potentiële CO₂-vastlegging per hectare over dertig jaar door verandering in landgebruik. In Figuur 3 staan de resultaten. Uit de studie blijkt dat de inzet van biobrandstoffen helemaal niet zo efficiënt is in termen van CO₂-reductie.

In alle bekeken gevallen blijkt dat de CO₂-vastlegging door bossen (over 30 jaar) 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 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 30 jaar 2 tot 9 keer meer CO₂ vastleggen dan er vermeden kan worden met de vervanging van fossiele brandstof door biobrandstof.

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

TEN SLOTTE Zoals in dit artikel beschreven kent het stimuleren van deze eerstegeneratiebiobrandstoffen veel grote risico's. Nederland en Europa staan aan de vooravond van een historisch besluit: wel of niet massaal kiezen voor biobrand-

stoffen. Het risico bestaat dat met de keuze voor biobrandstoffen de verkeerde weg wordt ingeslagen: naar een onduurzame energiehuishouding. Wetenschappers in Science, de FAO, OECD en UN dringen erop aan, gezien de potentiële risico's, om de keuze voor biobrandstoffen goed te overwegen.

Nu al is het effect van biobrandstoffen (direct of indirect) op de voedselprijzen merkbaar. Wanneer de biobrandstoffenproductie wereldwijd wordt opgevoerd zal de competitie om natuur, landbouwgrond en beschikbare watervoorraden realiteit worden. En dat allemaal omwille van een zeer inefficiënte bijdrage aan CO₂-reductie. Ter vergelijking: dezelfde hoeveelheid biomassa kan 2 à 3 keer zo efficiënt worden ingezet bij elektriciteits- en warmteproductie dan bij vervanging van fossiele brandstoffen in de transportsector¹⁰.

Probleem is echter dat er momenteel in de transportsector weinig andere alternatieven voorhanden zijn dan de zogenaamde eerstegeneratiebiobrandstoffen¹¹. Willen we echt wat bereiken dan moet het roer om. Ten eerste moet en kan de transportsector veel efficiënter. De on-road-fuel-efficiency moet omhoog, in plaats van naar beneden, zoals de trend van de afgelopen jaren is geweest. Tweede-generatiebiobrandstoffen zijn een stap in de goede richting. Verder moeten de mogelijkheden van bossen voor CO₂-opslag serieus op de kaart worden gezet. Wanneer er internationale afspraken komen over avoided deforestation zou dat kunnen betekenen dat ontbossing gedreven door biobrandstoffenproductie kan worden vermeden.

Concluderend: er moet uitermate voorzichtig worden omgegaan met het stimuleren van biomassa voor energie en biobrandstoffen. Het is echter niet zo dat alle biobrandstoffen per definitie van de hand kunnen worden gewezen. Er moet in elk specifiek geval, van well-to-wheel, naar de milieu- en energieprestaties en sociaal-economische aspecten worden gekeken. De overheid moet, alvorens het gebruik van biobrandstoffen te stimuleren, maatregelen nemen om de duurzaamheid van biomassa te kunnen

garanderen. Die maatregelen moeten verder gaan dan alleen een certificeringssysteem voor duurzame biomassa. Immers, stimulering van Europese biodiesel uit bijvoorbeeld koolzaad kan leiden tot verschuivingen in landgebruik en ontbossing elders (zoals substitutie van koolzaadolie door palm- of sojaolie).

Verder moeten biobrandstoffen onderdeel uitmaken van een breder pakket aan energiebesparende maatregelen, zoals investeringen in openbaar vervoer, en moet de balans worden opgemaakt met andere vormen van duurzame energie (zon, wind, water), opdat een weloverwogen keuze kan worden gemaakt. ■

Noten

- 1 OECD, 2007. *Biofuels: is the cure worse than the disease?* September 2007
- 2 EJ · Exajoule = 10¹⁸ Joules
- 3 Platform Groene Grondstoffen, Roadmap duurzame biomassa import, december 2006.
- 4 World Energy Outlook 2006
- 5 Prof. dr. R. Rabbinge, *Food, Fuel or Forest?* Seminar, Wageningen, 2 maart 2007.
- 6 *The last stand of the orangutan – State of emergency: Illegal logging, fire and palm oil in Indonesia's national parks.* UNEP, 2007.
- 7 OECD, 2007. *Biofuels: is the cure worse than the disease?* Prepared for the Round Table on Sustainable Development, Paris, 11-12 september 2007.
- 8 PEAT-CO₂. *Assessment of CO₂ emissions from drained peatlands in SE Asia* Delft Hydraulics, Wetlands International and Alterra, december 2006.
- 9 Renton Righelato and Dominick V. Spracklen, *Carbon Mitigation by Biofuels or by Saving and Restoring Forests?* Science 17 August 2007: VI. 317. no. 5840, p. 902.
- 10 Climate Change Mitigation by Biomass. German Advisory Council on the Environment (SRU), 2007.
- 11 Conventionele biobrandstoffen: ethanol gemaakt uit suikers of zetmeel van landbouwgewassen, of bio-diesel uit plantaardige olie.