

Groenten op het bord of brandstof in de tank?

Rapport

Delft, februari 2008

Opgesteld door: M.N. (Maartje) Sevenster
B.E. (Bettina) Kampman
G.C. (Geert) Bergsma



Colofon

Bibliotheekgegevens rapport:

M.N. (Maartje) Sevenster, B.E. (Bettina) Kampman, G.C. (Geert) Bergsma
Groenten op het bord of brandstof in de tank?
Delft, CE Delft, 2008

Brandstoffen / Voedingsmiddelen / Plantaardige producten / Grondgebruik /
Prijzen / Duurzaamheid

Publicatienummer: 08.8498.@@

Alle CE-publicaties zijn verkrijgbaar via www.ce.nl.

Opdrachtgever: Neerlands Glorie Conserven BV.
Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Maartje
Sevenster.

© Copyright, CE, Delft

CE Delft

Oplossingen voor milieu, economie en technologie

CE Delft is een onafhankelijk onderzoeks- en adviesbureau, gespecialiseerd in het ontwikkelen van structurele en innovatieve oplossingen van milieuvraagstukken. Kenmerken van CE-oplossingen zijn: beleidsmatig haalbaar, technisch onderbouwd, economisch verstandig maar ook maatschappelijk rechtvaardig.

De meest actuele informatie van CE is te vinden op de website: www.ce.nl.

Dit rapport is gedrukt op 100% kringlooppapier.

Inhoud

Samenvatting	1
1 Waaron een <i>position paper</i> over biobrandstoffen?	5
2 Biobrandstoffen: stand van zaken	7
2.1 Inleiding	7
2.2 Voedsel, voeder of vervoer?	7
2.3 Welke biobrandstoffen, welke grondstoffen?	8
2.4 Biobrandstoffen sterk in opkomst	9
2.4.1 Meer overheidsbeleid en ambitieuzere doelstellingen	9
2.4.2 Beleid in Nederland	10
2.4.3 Sterke groei van biobrandstofproductie	10
2.5 De toekomst: een volgende generatie biobrandstoffen?	13
3 Hogere prijzen en veranderend landgebruik	17
3.1 Inleiding	17
3.2 Veranderingen in prijzen	17
3.2.1 Prognoses	17
3.2.2 Recente ontwikkelingen	19
3.3 Landgebruik wereldwijd	20
3.4 Landgebruik Europa	22
3.5 Landgebruik Nederland	23
3.6 Prijsdruk biodiesel	25
3.7 Subsiestructuren en importheffingen	26
3.8 Biobrandstoffen en de olieprijs	27
4 Duurzaamheid van biobrandstoffen	29
4.1 Inleiding	29
4.2 Minimaal 30% CO ₂ -reductie	29
4.3 Concurrentie met voedsel	30
4.4 Micro en macro: indirecte landverschuivingseffecten	30
4.5 Duurzaamheidcriteria en invloed op voedselproductie	32
4.6 Efficiëntie van biobrandstoffen als klimaatbeleid	33
5 Mogelijke gevolgen voor HAK	35
5.1 Inleiding	35
5.2 Teelt voor HAK/JF	35
5.3 Gevolgen voor de concurrentiepositie	36
5.4 Kansen en bedreigingen	37
6 Conclusies en aanbevelingen	39
6.1 Interne discussie	39
6.2 Externe discussie	40
6.3 Tot slot	42

Literatuur	43
A Omrekenfactoren	49

Samenvatting

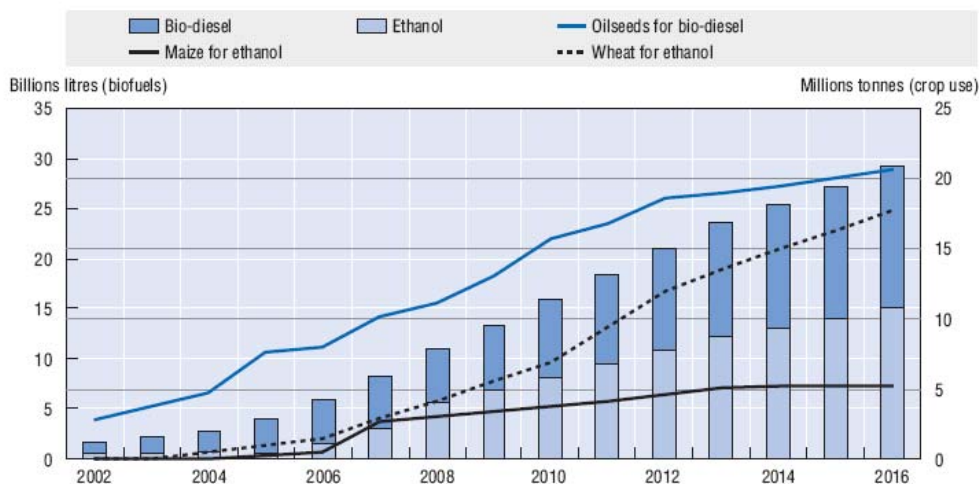
Aanleiding van dit onderzoek

Biobrandstoffen voor transport worden sterk gestimuleerd door de overheid. De vraag naar gewassen zoals koolzaadolie, graan en maïs, is hierdoor de afgelopen jaren sterk gestegen, en deze ontwikkeling lijkt in de toekomst door te zullen zetten. Deze ontwikkelingen hebben ook gevolgen voor groenteverwerkende bedrijven zoals HAK (Neerlands Glorie Conserven BV). Om in deze veranderende omstandigheden positie te bepalen, worden in deze studie de relevante ontwikkelingen in kaart gebracht.

Biobrandstoffen zijn sterk in opkomst

Er zijn op dit moment verschillende biobrandstoffen op de markt. De belangrijkste zijn biodiesel, uit plantaardige oliën, en bio-ethanol, uit gewassen zoals graan, suikerbiet of maïs. De verwachte groei van deze biobrandstoffen in de EU is uitgezet in Figuur 1. Ook buiten de EU stijgt de vraag explosief. De reden voor deze groei is overheidsbeleid: biobrandstoffen krijgen accijnskorting of oliemaatschappijen wordt verplicht om biobrandstoffen bij benzine en diesel te mengen.

Figuur 1 Historische data en toekomstprognose van de groei van de afzet van bio-ethanol en biodiesel, en van de benodigde grondstoffen, voor de EU



Note: Ethanol and bio-diesel data before 2006 refer to production, from 2006 to 2016 to consumption.

Source: EU Commission, OECD Secretariat.

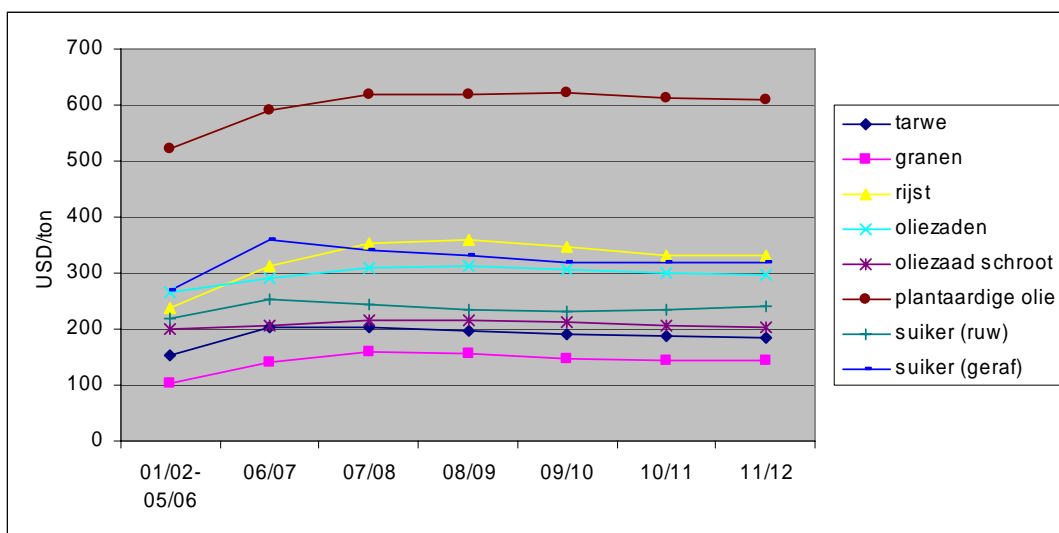
Bron: (OECD/FAO, 2007).

Op termijn komt er wellicht een 'tweede generatie' biobrandstoffen op de markt, die uit houtachtige (rest)stromen worden geproduceerd. Deze technologie is in ontwikkeling, maar zal voor 2015 geen groot marktaandeel kunnen veroveren.

Groei van biobrandstoffen beïnvloed landbouwprijzen

De vraag naar biobrandstoffen heeft de afgelopen jaren duidelijke gevolgen gehad voor de landbouw- en voedingsmiddelensector. De sterk toenemende vraag overtrof het aanbod en prijzen van koolzaadolie, graan en maïs zijn gestegen¹. De prijsontwikkelingen zijn vele malen groter dan uit langere termijn prognoses blijkt. Een aantal van deze prognoses wordt voor een aantal relevante producten gegeven in Figuur 2. Voor 2020 verwacht de OECD/FAO dat biobrandstoffen de graanprijs 3 tot 6% verhogen, de prijs van zonnebloemolie met ca. 15% en van kolzaadolie met 8-10%. In geen van de studies wordt gekeken naar prijzen voor overige gewassen, hoewel het vanwege eerder genoemde concurrentie om land aannemelijk is dat ook die zullen stijgen.

Figuur 2 Verwachte prijsontwikkeling voor aantal grondstoffen volgens OECD/FAO 2007



Omdat de huidige prijsontwikkelingen zoveel groter zijn (zeker 50% in 2007) ligt het voor de hand de oorzaken van de ontwikkelingen in 2006 en 2007 grotendeels te zoeken bij korte termijn effecten zoals de slechte graanoogsten van 2006. Ook OECD/FAO (2007) wijzen hier op.

Het landbouwareaal dat nodig is voor teelt is groot. Volgens de Europese Commissie is ca. 15% van het EU-landbouwareaal nodig in 2020, naast een deel import van grondstoffen². Circa een derde hiervan kan op nu braakliggend land worden ingevuld, de rest zal teelt van andere gewassen verdringen. De gevolgen beperken zich niet tot de EU. Bevolkingsgroei, toenemende welvaart en de wereldwijd sterk groeiende vraag naar biobrandstoffen zal mondiaal voor grootschalige uitbreiding en/of intensivering van landbouw zorgen.

¹ Hierbij moet wel worden opgemerkt dat de prijsstijgingen niet alleen door de biobrandstoffen werden veroorzaakt, maar dat er ook andere oorzaken voor zijn aan te wijzen (groeiende vraag uit India en China, droogte). Deze verschillende invloeden zijn op dit moment niet te scheiden. De prijsstijgingen gelden ook voor andere landbouwproducten zoals zuivel en groenten.

² Bij een aandeel van 10% biobrandstoffen, het doel dat is voorgesteld door de Europese Commissie.



Er gaat de komende jaren nog veel veranderen

Het biobrandstoffenbeleid is nog in ontwikkeling. Dit levert een dynamische markt op, met veel onzekerheden. Neemt de olieprijs af, of wordt de klimaatbeleid minder urgent, dan kunnen overheden de doelstellingen verlagen. De huidige trends wijzen hier op korte termijn echter niet op en het is dus te verwachten dat de vraag verder toeneemt, tenzij biobrandstoffen te duur worden. Prijseffecten hangen dan af van hoe de wereldwijde landbouw inspringt op de veranderende omstandigheden. Daarnaast stellen steeds meer landen duurzaamheidseisen. In Nederland is recent geadviseerd om de volgende criteria voor biomassa te gebruiken: een minimum CO₂-emissiereductie, geen aantasting van biodiversiteit en geen concurrentie met voedsel. Minister Cramer heeft in december 2007 met Maleisië de afspraak gemaakt zich samen in te zetten voor duurzame palmolie. Op korte termijn is alleen sprake van een rapportageverplichting (monitoring); het stellen van eisen zal nog enkele jaren duren.

Gevolgen voor HAK

Ook HAK/JF, als groenteverwerkend bedrijf, zal gevolgen dit alles kunnen onderkennen. Op basis van saldoberekeningen concluderen we dat een verdubbeling van de graanprijs tot een prijstoenname van 50% à 90% voor groentegewassen als erwten, bonen en spinazie zou leiden. De langere termijn prognoses van OECD/FAO (Figuur 2) zouden echter slechts minimale effecten op de prijs van deze gewassen moeten hebben. De vraag is uiteraard, of op dit moment sprake is van een overgangperiode en hoe lang deze zal duren. In Nederland is geen sprake van directe subsidiering die tot prijsstijgingen van concurrerende gewassen leidt, maar ook de bijmengverplichting is een vorm van indirecte subsidie³.

Concurrenten van HAK/JF hebben met dezelfde veranderingen in de markt te maken. Doordat HAK/JF echter relatief klein is en een beperkte variatie aan teeltgebieden heeft, is het risico wel groter omdat minder flexibel op veranderingen kan worden gereageerd.

Aanbevelingen

Gezien de grote onzekerheden op dit moment is het veranderen van de bedrijfsstrategie op basis van de huidige trends riskant. De ontwikkelingen zijn op dit moment sterk, maar prognoses laten voor de middellange termijn minder extreme prijsstijgingen zien. Mogelijk zullen discussies over duurzaamheid al snel een weerslag hebben in efficiënter productie van biobrandstoffen. Het verplaatsen van eigen productie naar andere landen binnen Europa heeft weinig zin, tenzij er regio's zijn waar de saldooverhoudingen van de relevante gewassen heel anders (zullen) liggen. Op korte termijn moet wel rekening worden gehouden met stijgende grondstofprijzen en zou overwogen kunnen worden land aan te kopen om productiecapaciteit zeker te stellen. Dit heeft uiteraard allerlei consequenties die hier niet zijn bekeken.

³ Er wordt een kunstmatige markt gecreëerd.

Veranderd beleid kan op verschillende manieren mogelijke negatieve gevolgen voor HAK verminderen. Het lijkt dan ook aan te bevelen dat het bedrijf zich hiervoor, samen met partners, sterk maakt. Het kan bijvoorbeeld met milieuorganisaties optrekken in het aanpakken van duurzaamheidscriteria, omdat klimaateffect van biobrandstoffen veelal hand in hand gaat met efficiënt landgebruik.



1 Waaron een *position paper* over biobrandstoffen?

HAK is een bekend Nederlands groentebedrijf, dat onderdeel uitmaakt van de holding Neerlands Glorie Conserven BV. Het unieke van een aantal hoofdproducten (o.a. erwten, sperziebonen) van HAK is dat het productieproces van oogst, transport, verwerking en verpakking maar 3 tot 6 uur in beslag neemt. Hiermee is de productkwaliteit uniek, maar het stelt wel een aantal specifieke eisen aan de werkwijze.

HAK werkt voor zomerproducten met eigen telers en heeft daarbij de volledige controle over zaaïen en oogsten van de producten, terwijl veel andere groenteverwerkende bedrijven grondstoffen via tussenbedrijven inkopen. Vanwege de korte verwerktijd moeten de landbouwgronden ook binnen een zekere straal rond de fabriek liggen en moet de groei van de gewassen zo constant en voorspelbaar mogelijk zijn (maximaal 2 uur reistijd).

Groenteverwerkende bedrijven, HAK in het bijzonder vanwege deze manier van werken, zijn gevoelig voor twee verschijnselen die zich op dit moment lijken te gaan voordoen:

- Toegenomen competitie op het gebied van landgebruik. Landbouwareaal neemt af door meer vraag naar landbouwgewassen om aan de overheidsdoelstellingen op het gebied van biobrandstoffen te voldoen. Daarnaast is er uitbreiding van gebouwde omgeving enerzijds en natuur en recreatiegebieden anderzijds.
- Klimatologische veranderingen. Nu al zijn af en toe gevolgen merkbaar van aanhoudende droogte en hogere temperaturen voor met name de Nederlandse gewassen.

Om in deze veranderende omstandigheden positie te bepalen, heeft HAK (Neerlands Glorie Conserven BV) CE Delft gevraagd een studie te maken van de specifieke situatie, met focus op het effect van toenemende concurrentie van biobrandstoffen, en te verwachten omstandigheden in de periode 2010-2020.

Voorliggende discussienotitie doet hiervan verslag en betekent de start van zowel een externe als interne discussie over de wijze waarop HAK dient te reageren op deze marktontwikkelingen.



2 Biobrandstoffen: stand van zaken

2.1 Inleiding

Biobrandstoffen voor transport worden op dit moment zeer sterk gestimuleerd door overheid in Nederland met als doel de verduurzaming van het transport. Voor 2007 is er een verplicht aandeel van 2% biobrandstoffen van het totaal gebruik van benzine en diesel en in 3 jaar is het doel deze markt te verdriedubbelen naar 5,75%. Aan de andere kant meldde premier Balkenende⁴ op 1 november 2007 in de Volkskrant dat hij de huidige eerste generatie biobrandstoffen wegens competitie met voedsel, waterverbruik en ontbossing niet beschouwd als duurzaam. In dit hoofdstuk gaan we op deze kwesties in.

2.2 Voedsel, voeder of vervoer?

Wereldwijd is een discussie gestart onder de noemer '*food, feed or fuel?*' Toepassingen van gewassen worden steeds talrijker: voedsel voor de mens, voer voor landbouwdieren, grondstof voor biobrandstoffen, energiebron voor elektriciteitsopwekking, grondstof voor bioplastics, etc. Daarmee neemt de vraag naar zogeheten biotische grondstoffen en dus landoppervlak toe en is er in toenemende mate sprake van competitie tussen deze verschillende toepassingen.

Er tekenen zich twee soorten competitie af. Enerzijds is er een directe competitie om grondstoffen. De vraag naar gewassen met meerdere toepassingen, zoals o.a. koolzaadolie, maïs en palmolie, neemt toe. Dit leidt in eerste instantie tot toenemende prijzen voor deze producten, zoals de wereldmarkt de afgelopen tijd laat zien. De hogere prijzen en groeiende vraag leiden vervolgens tot een toenemende productie. Dit heeft een tweede vorm van competitie tot gevolg, namelijk die om landoppervlak, niet alleen met andere toepassingen van hetzelfde gewas maar ook met andere gewassen. Hogere productie kan weliswaar deels door intensivering van landbouw worden bereikt, maar leidt daarnaast ook tot een uitbreiding van het landbouwareaal voor de betreffende gewassen. En direct of indirect leidt deze omzetting van natuur in landbouwgrond tot vermindering van biodiversiteit en netto klimaatemissies.

De tweede vorm van competitie uit zich ook in het effect dat een deel van de boeren die eerder andere gewassen teelden nu over stappen op een energiegewas, vanwege de hogere prijzen. Dit maakt daarmee ook gewassen die niet direct gebruikt kunnen worden voor biofuels duurder.

De grootste veranderingen in de markt voor landbouwgewassen worden op dit moment veroorzaakt door de sterk groeiende vraag naar biobrandstoffen. Prijzen van koolzaadolie, graan, maïs zijn hierdoor gestegen, en grote afnemers zoals

⁴ Speech Jan Peter Balkenende over duurzaamheid bij de TU-Delft gepubliceerd 1 november 2007 in de Volkskrant.

Unilever maken zich zorgen over verminderde beschikbaarheid van koolzaadolie, waardoor zij uit moeten wijken naar import van andere plantaardige oliën zoals palmolie. Kranten berichten over prijsstijgingen van tortilla's in Mexico, die worden veroorzaakt door een toename van de prijs van maïs als reactie op ambitieus beleid van de overheid van de Verenigde Staten om bio-ethanol (een biobrandstof die benzine kan vervangen) te stimuleren. Een recente analyse van de OECD en FAO (OECD/FAO, 2007) bevestigt dit beeld. De OECD/FAO verwacht bovendien dat deze ontwikkelingen ook op de langere termijn aan zullen houden.

Een belangrijk aspect van de ontwikkelingen rondom biobrandstoffen is dat het een door de overheden gecreëerde markt is. Op dit moment zijn biobrandstoffen namelijk duurder dan fossiele brandstoffen (zie ook 3.8), met als enige uitzondering in Brazilië geproduceerde bio-ethanol⁵. De groei in de biobrandstofproductie en -verkoop is dan ook volledig terug te voeren op implementatie van overheidsbeleid: veel overheden stimuleren sinds enkele jaren het gebruik, door accijnskortingen, subsidies of een verkoopverplichting, zoals in Nederland.

Voordat we overgaan op een analyse van de gevolgen in het algemeen en voor HAK, beschrijven we eerst kort over wat voor biobrandstoffen en grondstoffen we het hier eigenlijk hebben, en gaan vervolgens ook iets dieper in op de meest relevante beleidsontwikkelingen wereldwijd op dit gebied.

2.3 Welke biobrandstoffen, welke grondstoffen?

Er zijn op dit moment verschillende soorten biobrandstof op de markt:

- **Biodiesel:** Biodiesel ontstaat door het chemisch bewerken (veresteren) van plantaardige olie. Het kan bij diesel worden bijgemengd of in pure vorm worden gebruikt, bij bijmengpercentages hoger dan 5 of 10% moet echter de motor worden aangepast. Biodiesel wordt in de EU voornamelijk van **koolzaadolie** geproduceerd, maar andere oliesoorten zoals zonnebloem-, soja- en palmolie, en gebruikte oliën en vetten kunnen ook worden gebruikt. Biodiesel wordt ook wel FAME (fatty acid methyl ester) genoemd.
- **Pure plantaardig olie (PPO):** PPO is in feite de onverestereerde vorm van biodiesel. PPO mengt niet met diesel en moet derhalve in pure vorm (100%) worden toegepast. Motoren moeten worden omgebouwd om op PPO te rijden. Mede daardoor is niet te verwachten dat PPO op grote schaal (buiten nichetoepassingen) zal worden toegepast. De grondstof voor PPO in Nederland is **koolzaadolie**.
- **Bio-ethanol:** Kan bij benzine worden bijgemengd, en wordt voornamelijk geproduceerd uit **suikerbiet of -riet, graan en maïs**. Bestaande benzine-motoren kunnen op maximaal 5 of 10% bio-ethanol rijden. Daarnaast zijn ook een groeiend aantal (nieuwe) auto's te koop die op willekeurige blends van bio-ethanol en benzine kunnen rijden, tot max. 85% bio-ethanol (E85).

⁵ Deze ethanol is relatief goedkoop vanwege lage productiekosten. Deze worden bereikt door lokale teeltomstandigheden, maar ook door decennialange stimulering van de toepassing van ethanol door de Braziliaanse overheid. De prijs van deze ethanol binnen de EU is overigens flink hoger, want de EU heeft een importheffing op deze benzinevervanger opgelegd om interne producenten te beschermen. Productiegroei wereldwijd van ethanol en biodiesel de afgelopen jaren.



- **ETBE:** Een additief bij benzine dat wordt geproduceerd uit bio-ethanol en isobutyleen (deze stof is van fossiele oorsprong). ETBE kan tot max. 15% worden bijgemengd bij benzine.

Wereldwijd is bio-ethanol de meest gebruikte biobrandstof, productievolumes zijn ca. tien maal zo groot als van biodiesel. Binnen de EU is deze verhouding omgekeerd, vanwege het relatief grote aandeel diesel in het wagenpark en bestaande koolzaadproductie.

2.4 Biobrandstoffen sterk in opkomst

2.4.1 Meer overheidsbeleid en ambitieuzere doelstellingen

Wereldwijd stellen steeds meer landen ambitieuze, kortere en langere termijn doelen ten aanzien van het percentage van transportbrandstoffen dat van biotische oorsprong moet zijn. Er zijn diverse redenen voor dergelijke doelstellingen, zoals vermindering van broeikasgas emissies, verbetering van energievoorzieningszekerheid en plattelandontwikkeling. De hoogte en termijn van de doelstellingen variëren van land tot land, zoals blijkt uit de voorbeelden in Tabel 1.

Tabel 1 Biobrandstof doelstellingen in verschillende landen (ter illustratie, niet volledig)

EU	2% in 2005 en 5,75% in 2010 Voor 2020 is een doelstelling van 10% voorgesteld
VS	oplopend volume in 2006-2012 en 30% in 2030
India	20% in 2020
Brazilië	25% in 2005
Japan	1% in 2010, 20% in 2030
China	10% in 2020

Bron: WWI, 2007.

Brazilië is al sinds de 70-er jaren wereldwijd marktleider in productie en gebruik van biobrandstoffen. Het gaat om bio-ethanol uit suikerriet. In de VS gaat het vooral om bio-ethanol geproduceerd uit maïs. In de EU is richtlijn 2003/30/EC, uit 2003, sterk bepalend geweest voor de recente biobrandstofontwikkelingen. Hierin worden indicatieve streefwaarden voor biobrandstofgebruik gegeven, van 2% in 2005 en 5,75% in 2010, en werden lidstaten opgeroepen om eigen doelstellingen te bepalen in lijn met deze streefwaarden en stimuleringsbeleid te implementeren.

De streefwaarde van 2005 is niet gehaald, maar veel EU-lidstaten hebben de afgelopen jaren de streefwaarde van 5,75% in 2010 als concrete beleidsdoelstelling overgenomen (sommige landen iets lager, Frankrijk zelfs hoger, zie CE, 2007, voor een overzicht). Veel EU-lidstaten hebben een accijnskorting voor biobrandstoffen ingevoerd om deze doelstelling te halen, maar een groeiend aantal landen heeft de oliemaatschappijen verplicht om een bepaald aandeel biobrandstoffen te verkopen zonder dat sprake is van directe subsidie of accijnsvrijstelling. Kwam het aandeel biobrandstoffen in de EU in 2003 nog uit op 0,5%, in 2005 was dit 1%, en in 2006 werd al een aandeel van 1,8% bereikt.

2.4.2 Beleid in Nederland

Nederland heeft besloten om de indicatieve doelstelling van 5,75% in 2010 over te nemen en te bereiken d.m.v. een biobrandstofverplichting. In 2007 is begonnen met een verplichting van 2%, dit percentage loopt de komende jaren geleidelijk op zoals weergegeven in Tabel 2. Daarnaast is er een subsidieregeling opgezet voor de ontwikkeling en marktimplementatie van innovatieve biobrandstoffen. Accijnskorting wordt niet gegeven⁶.

Tabel 2 De minimum percentages biobrandstof die oliemaatschappijen (jaarlijks) moeten verkopen, volgens het Besluit Biobrandstoffen 2007

	Minimum aandeel		
	Totaal aandeel van wegtransportbrandstoffen	Van benzine	Van diesel
2007	2%	2%	2%
2008	3,25%	2,5%	2,5%
2009	4,5%	3%	3%
2010	5,75%	3,5%	3,5%

Bron: Staatsblad, 2006 (overgenomen uit CE, 2007).

Op dit moment is het aandeel biobrandstoffen in Nederland laag, in vergelijking met deze percentages. In 2006 was het aandeel 0,43% (CBS Statline) en dit zal dus in 2007 moeten vervijfvoudigen om aan de doelstelling van 2% te voldoen⁷. Het aandeel in 2006 was overigens reeds ruim het tienvoudige van het aandeel in de jaren 2003-2005.

2.4.3 Sterke groei van biobrandstofproductie

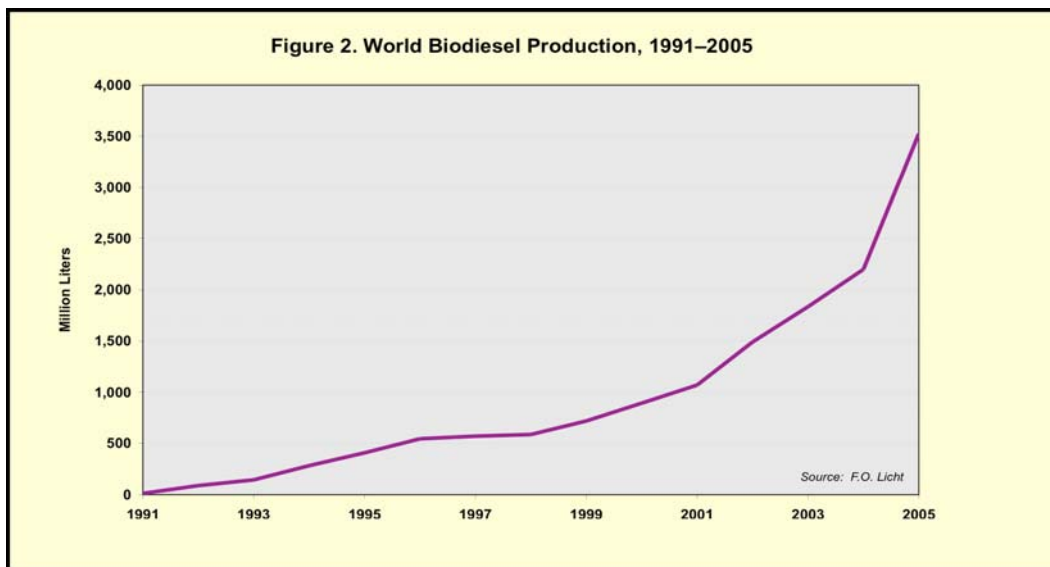
Als gevolg van de toenemende wereldwijde aandacht neemt de mondiale productie van zowel biodiesel als bio-ethanol sinds 2001 zeer sterk toe, zoals blijkt uit Figuur 3 en Figuur 4. De groei in biodieselproductie komt door de overheidsstimulering in Europa, met name in Duitsland. De ethanol toename komt met name door stimulering in Brazilië en de VS en in veel mindere mate door Europa.

⁶ Alleen in 2006 was een tijdelijke accijnskorting van kracht.

⁷ Of deze doelstelling in 2007 is gehaald is nog niet zeker, maar de verwachting is van wel.

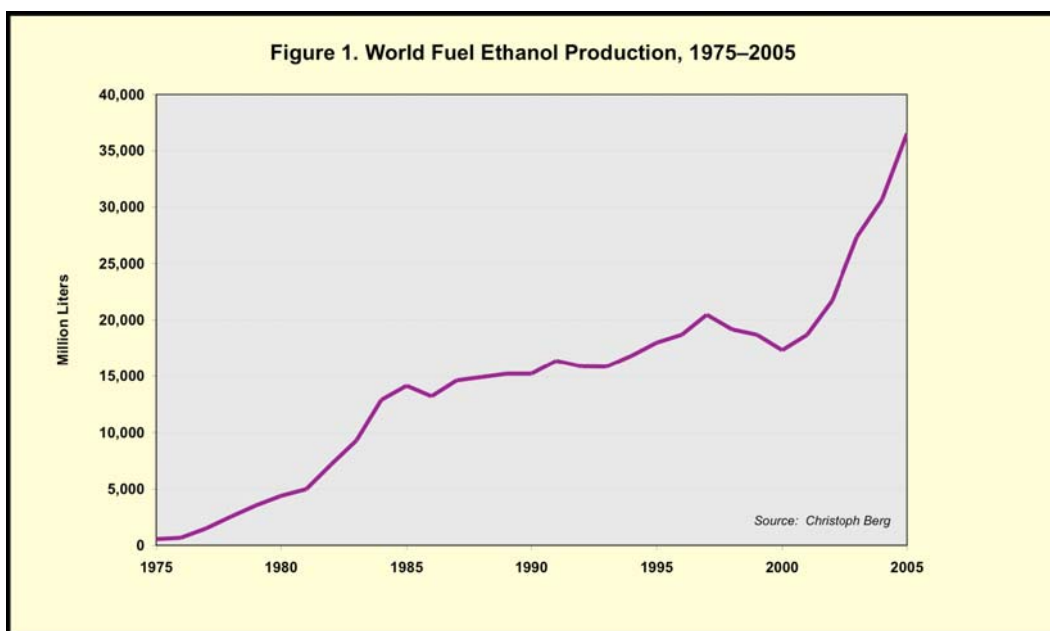


Figuur 3 Wereldwijde groei van productie biodiesel



Bron: F.O. Licht.

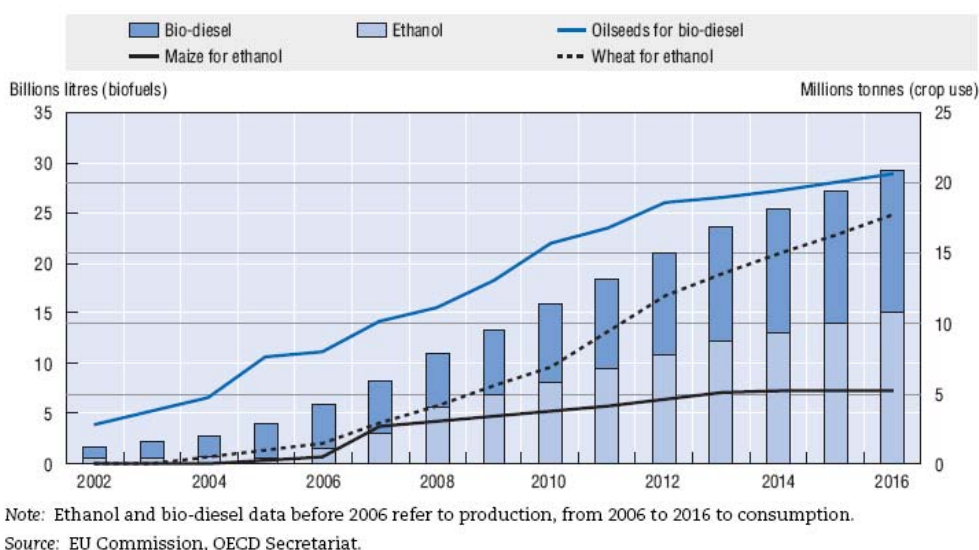
Figuur 4 Wereldwijde groei productie bio-ethanol



Bron: F.O. Licht.

Een recente prognose van toenemende consumptie van biobrandstoffen binnen de EU is weergegeven in Figuur 5.

Figuur 5 Historische data en toekomstprognose van de groei van de afzet van bio-ethanol en biodiesel, en van de benodigde grondstoffen, voor de EU



Bron: OECD/FAO, 2007.

Als reactie op het Europese beleid neemt ook de Europese *productie* van bio-brandstoffen de afgelopen jaren zeer sterk toe. In Tabel 3 is te zien dat in veel landen in 2007 en 2008 aan capaciteuitbreiding voor bio-ethanolproductie wordt gewerkt, waarbij Nederland opvalt met een potentiële toename van de productie van een factor 15 in twee jaar. Voor de EU als geheel geldt een potentiële toename van een factor 4 in twee jaar. De capaciteuitbreidingen gaan veelal om installaties met granen als grondstof, maar in Frankrijk en Duitsland zal een aantal geplande installaties suikerbieten gaan gebruiken. Vergelijkbare toenames zijn ook te verwachten voor biodiesel (Tabel 4).

Tabel 3 Bio-ethanolproductie in de EU en een aantal lidstaten (PJ)

	Productie			Capaciteit		Potentiële toename
	2004	2005	2006	2007	2008	2006-2008
Duitsland	0,5	3,5	9,1	14,9	21,1	131%
Frankrijk	2,1	3,0	6,2	22,6	34,3	453%
Italië		0,2	1,6	6,4	6,4	287%
Ver. Koninkrijk				1,5	9,9	
Nederland	0,3	0,2	0,3	0,7	5,0	1.467%
België					9,2	
Spanje	5,4	6,4	8,4	11,0	14,3	71%
EU27	11,2	19,3	33,7	69,3	139,8	315%
EU27 in hectare	117.350	202.917	353.828	728.103	1.469.540	

Bron: eBio (www.ebio.org).



Tabel 4 Biodieselproductie in de EU en een aantal lidstaten (PJ)

	Productie	Capaciteit	Potentiële toename
	2006	2007	
Duitsland	100	164	64%
Frankrijk	28	29	5%
Italië	17	51	206%
Ver. Koninkrijk	7	25	242%
Nederland	1	4	539%
België	1	13	1.240%
Spanje	4	19	413%
EU27	184	388	110%
EU27 in hectare ⁸	3.761.538	7.914.615	

Bron : EBB (www.ebb-eu.org).

Deze EU-productie richt zich zeer sterk op Europees graan en koolzaad als grondstof. Ethanol uit Brazilië wordt buiten de deur gehouden met de importheffing op ethanol van buiten de EU (zie paragraaf 3.7). Andere oliesoorten voor biodiesel worden geweerd door de technische criteria voor diesel in de EU, die zo zijn opgesteld dat voornamelijk koolzaad moet worden gebruikt als grondstof. In andere landen is de dieselstandaard anders, waardoor ook andere oliën kunnen voldoen, maar deze kunnen naar alle waarschijnlijkheid niet zomaar overgenomen worden.

2.5 De toekomst: een volgende generatie biobrandstoffen?

Er wordt op dit moment door verschillende partijen ook hard gewerkt aan de ontwikkeling van nieuwe biobrandstoffen, die vaak 2^{de} generatie biobrandstoffen worden genoemd. Het grootste verschil met de huidige generatie is dat deze nieuwe biobrandstoffen uit houtachtige grondstoffen kunnen worden geproduceerd. Dan kunnen ook stro, zemelen e.d., worden verwerkt tot biodiesel of bio-ethanol. Daarnaast kunnen deze processen ook bijvoorbeeld snoeihout uit bossen of speciaal geteelde (snel groeiende) houtachtige gewassen zoals populier of miscanthus (olifantsgras) verwerken.

Deze nieuwe generatie biobrandstoffen heeft als voordeel dat ze niet worden geproduceerd op basis van voedselproducten en daarmee niet meer direct concurreren met de voedselmarkt. Ze kunnen veel meer gebruik maken van (veelal goedkope) reststromen uit de land- en bosbouw. Deze kunnen nu alleen gebruikt worden voor bio-elektriciteit waar veel overheden minder subsidie aan geven dan aan biofuels⁹. Daarnaast bieden ze ook voordelen op gebied van duurzaamheid¹⁰. Wel komt er mogelijk meer concurrentie voor met name de papiersector.

⁸ Schatting op basis van koolzaad voor biodiesel en tarwe/suikerbieten (50-50) voor bio-ethanol (zie bijlage A).

⁹ Bio-elektriciteit geeft over het algemeen tweemaal meer milieuwinst tegen de helft van de kosten dan biobrandstoffen (CE, 2003). Toch kiezen veel overheden voor biobrandstoffen omdat de klimaatemissies van verkeer sterker stijgen dan in andere sectoren en omdat er in het verkeer minder alternatieven zijn dan in de elektriciteitssector (wind, waterkracht, verschuiven van kolen naar gas, etc.). Macro gezien zou het efficiënter zijn om meer te doen met bio-elektriciteit en minder met biofuels.

¹⁰ De CO₂-reductie ten opzichte van fossiele brandstoffen is hoog, zowel per hectare als per GJ geleverde energie. Zie ook hoofdstuk 4.

In een aantal regio's (bijvoorbeeld Oostenrijk) is er al een scherpe concurrentie tussen de papiersector en de bio-elektriciteitssector. Ook ontstaat er dan concurrentie tussen biotransportbrandstoffen en bio-elektriciteit. Als geteeld hout wordt gebruikt als grondstof is hier ook grond voor nodig, en kan er concurrentie om land optreden met de voedselsector. Hout kan vaak echter ook op andere grond dan landbouwgrond worden geteeld, waardoor deze concurrentie minder sterk zal zijn dan bij de huidige grondstoffen. Bovendien is de opbrengst per hectare relatief hoog, in elk geval aanzienlijk hoger dan bijv. van oliehoudende gewassen.

De benodigde procestechnologie voor deze nieuwe generatie biobrandstoffen is echter nog in ontwikkeling. Conversie van houtachtige gewassen en reststromen is technisch lastig, want cellulose is moeilijk af te breken. Op dit moment worden een aantal mogelijke conversieroutes voor houtachtige biomassa verder ontwikkeld¹¹. De meest bekende 2^{de} generatie biobrandstoffen zijn de volgende:

- Bio-ethanol uit houtachtige biomassa, waarbij met behulp van biochemische processen de grondstoffen worden geconverteerd tot ethanol. Verschillende processen worden op dit moment ontwikkeld en getest.
- Fischer-Tropsch (FT) diesel, waarbij de biomassa wordt vergast en vervolgens met het FT-proces wordt geconverteerd tot een synthetische brandstof.
- Pyrolyse-olie, waarbij de biomassa onder hoge temperatuur in een zuurstofarme omgeving wordt omgezet tot een vloeibare olie. Omdat deze olie echter erg corrosief is moet deze vervolgens wel verder worden verwerkt. Een gerelateerd maar iets ander proces is Hydrothermal Upgrading (HTU). HTU-diesel kan ook uit natte biomassa worden geproduceerd, zoals bijv. GFT-afval.

Voor elk van deze technologieën geldt dat ze op kleine schaal zijn uitgetest, maar nog moeten worden opgeschaald en verder ontwikkeld. De eerste groot-schalige fabrieken worden de komende jaren gebouwd, met name voor bio-ethanol uit houtachtige biomassa en voor Fischer-Tropsch-biodiesel, maar de verwachting is dat het nog enkele jaren zal duren voordat alle technische problemen zijn opgelost en grotere en/of meer fabrieken worden gebouwd. Naast verdere ontwikkeling van de conversietechnologie is het overigens nodig om een infrastructuur op te zetten voor het transport van de grote stromen houtachtige biomassa naar de productielocaties.

Exacte voorspellingen over wanneer deze 2^{de} generatie biobrandstoffen op grote schaal op de markt kunnen komen zijn op dit moment niet mogelijk. De termijn die nodig is voor de verdere ontwikkeling hangt af van:

- a Technische ontwikkelingen en doorbraken en de problemen die bij de opschaling van de technologie tegen worden gekomen.
- b De financiële middelen die in deze ontwikkelingen worden gestoken. De benodigde investeringen voor een grote fabriek zijn groot, net als de risico's, en de eerste jaren is overheidssteun nodig om de producten rendabel af te kunnen zetten. De afgelopen jaren hebben laten zien dat twijfel bij investeerders de besluitvorming en investeringen in deze technologieën sterk kan vertragen.

¹¹ Zie bijv. WWI (2007) voor een actueel overzicht van deze ontwikkelingen.



Verschillende deskundigen hebben verschillende verwachtingen wat betreft de grootschalige marktintroductie en het potentieel van 2^{de} generatie in bijv. 2020. Het Europese Milieuagentschap ging in haar scenario's uit van een significant aandeel 2^{de} generatie biobrandstoffen in 2020 (EEA, 2006) en ook andere potentieelstudies gaan daar van uit (bijv. Hoogwijk et al., 2005). Shell, een bedrijf dat investeert in zowel 2^{de} generatie ethanol als in Fischer-Tropsch-diesel, verwacht dat het nog ca. 5 tot 10 jaar zal duren voordat deze technologieën op commerciële schaal werken. Het Milieu en Natuur Planbureau (MNP, 2007b) concludeerde recentelijk dat ze de 2^{de} generatie niet voor 2020 op grote schaal op de markt verwachten, in lijn met de verwachting van de VN (UN-Energy, 2007). Als we naar de huidige stand der techniek kijken concluderen we de 2^{de} generatie bio-ethanol waarschijnlijk eerder marktrijp is dan Fischer-Tropsch. HTU zal vermoedelijk nog langer nodig hebben en pyrolyse-olie kan waarschijnlijk alleen als tussenproduct dienen, om transport van ruwe biomassa met een lage energie-inhoud te voorkomen.

Daarnaast bestaan er verschillende meningen over of deze 2^e generatie brandstoffen goedkoper zullen worden dan de huidige generatie, of dat ze door de ingewikkelde techniek relatief duur zullen blijven. De kosten worden enerzijds gedrukt doordat deze processen gebruik kunnen maken van reststromen. Daar staat echter tegenover dat er meer processtappen nodig zijn voor de conversie, wat voor extra kosten zal zorgen. Ook de kosten van de logistiek, m.a.w. van de aanvoer van de biomassa kunnen oplopen, met name als de fabrieken grootschalig worden en de transportafstanden van de grondstoffen groter worden.

Zodra de 2^{de} generatie biobrandstoffen op de markt komen, zijn er twee scenario's voor te stellen:

- a De 2^{de} generatie komt in plaats van de 1^{ste} generatie.
- b De 1^{ste} generatie blijft bestaan, de 2^{de} komt er bij.

Daarnaast is het ook nog denkbaar dat de technologische ontwikkeling van de 2^{de} generatie sterk tegenvalt, en deze brandstoffen uiteindelijk helemaal niet op de markt zullen komen.

Welk scenario daadwerkelijk op zal treden hangt af van de toekomstige kosten van beide soorten biobrandstof, en van het overheidsbeleid. Als de kosten op termijn lager worden dan die van de 1^{ste} generatie, of als de overheid de verkoop van 2^{de} generatie extra stimuleert (bijv. door accijnskorting, gunstige behandeling van 2^{de} generatie in een bijmengverplichting, strenge duurzaamheidseisen, etc.) kan het eerste scenario uitkomen. Als de ontwikkeling van de 2^{de} generatie echter tegenvalt, en de kosten aanzienlijk hoger blijven dan die van de 1^{ste} generatie, is het 2^{de} scenario het meest waarschijnlijke.

Gezien de tijd die waarschijnlijk nog nodig is voor de verdere ontwikkeling van de 2^{de} generatie (zie hiervoor), zullen deze scenario's overigens nog wel 5-15 jaar op zich laten wachten. In het meest optimistische scenario (uit oogpunt van een overgang naar de 2^{de} generatie) worden over 5-8 jaar de eerste grootschalige 2^{de} generatie fabrieken operationeel. De jaren erna (2015-2025) worden steeds meer

2^{de} generatie fabrieken bijgebouwd, zodat het productievolume geleidelijk toe zal nemen. In deze periode worden zowel 1^{ste} generatie als 2^{de} generatie biobrandstoffen verkocht. Het aandeel 2^{de} generatie groeit in deze periode, ofwel ten koste van de 1^{ste} generatie ofwel als additioneel biobrandstofvolume (afhankelijk van kosten en het overheidsbeleid).

De ontwikkelingen zullen ook afhangen van de prijs van fossiele olie (zie 3.8). Omdat de afhankelijkheid van fossiele energie voor 2^{de} generatie biobrandstoffen kleiner is, kan een hogere olieprijs de achterstand van 2^{de} generatie biobrandstoffen wat betreft kosten verkleinen. Ook andere duurzame energieopties worden dan echter mogelijk aantrekkelijker, zoals zuinige auto's voor vervoer of zonne-energie (CSP) voor elektriciteit.



3 Hogere prijzen en veranderend landgebruik

3.1 Inleiding

Het biobrandstoffen beleid in Europa, Verenigde Staten en andere regio's leidt tot een toenemende vraag naar landbouwgewassen. Dit heeft effect op de prijzen van deze gewassen en op het benodigde areaal om aan alle vraag te voldoen. In dit hoofdstuk bespreken we zowel ontwikkelingen in de laatste jaren als projecties voor 2010 en 2020 op basis van recente rapporten. De effecten van het biobrandstoffenbeleid op de prijzen voor deze grondstoffen zijn tweeledig. Allereerst zorgt een groeiende vraag, bij achterblijvend aanbod, voor stijgende prijzen. Dit kan een tijdelijk effect zijn, als er voldoende ruimte is om het aanbod dermate te laten groeien dat het weer in de pas loopt met de vraag. Daarnaast speelt ook een rol dat de prijs die voor grondstoffen voor biobrandstoffen worden gebruikt mede door de olieprijs en het biobrandstoffenbeleid wordt bepaald (zie paragraaf 3.8).

3.2 Veranderingen in prijzen

3.2.1 Prognoses

De Europese Commissie heeft recent een analyse gemaakt van de te verwachten effecten van de 10%-doelstelling voor 2020. Hiervoor is op basis van een aantal aannames, bijv. ten aanzien van het aandeel 2^{de} generatie biobrandstoffen, de landbouwmarkt gemodelleerd (EC, 2007).

Deze Impact Analysis concludeert dat de prijs van granen 3% tot 6% zal worden verhoogd ten gevolge van de 10%-doelstelling in 2020, ten opzichte van de prijzen in 2006. De prijs van oliezaden zal ook stijgen: zonnebloem olie met ca. 15%, vanwege het beperkte mondiale potentieel. De prijzen voor koolzaadolie stijgen minder, vooral omdat er in Rusland en de Oekraïne nog veel productiegroei mogelijk is. Hiervoor wordt een prijsverhoging van 8 tot 10% verwacht.

Ook het IFPRI¹² dat veel studies doet naar de voedselmarkt heeft een modelstudie gedaan naar de invloed mondiaal van biobrandstoffenbeleid op voedselprijzen (IFPRI, 2006). Hierin is een aantal extreme scenario's bekeken met 10% biobrandstoffen wereldwijd in 2010 en 20% biobrandstoffen wereldwijd in 2020.

¹² International Food Policy Research Institute; www.ifpri.org.

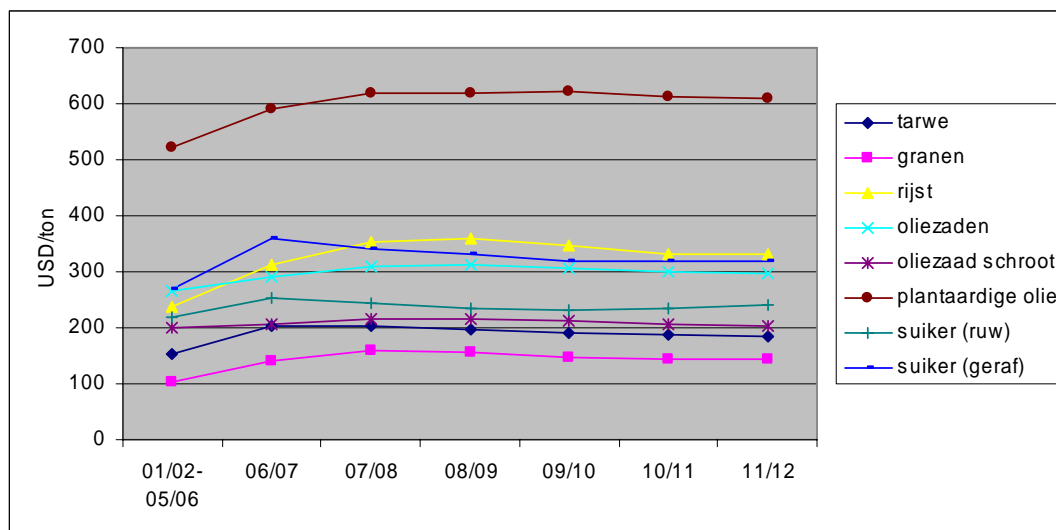
Tabel 5 Voedselprijsverhoging door biobrandstoffen (scenario's IFPRI)

Gewas	2010 (10% mondiaal)	2020 (20% mondiaal)
Cassave	+33%	+54 à 135%
Maïs	+20%	+23 à 41%
Eetbare olie	+26%	+43% à 76%
Suikerbiet	+7%	+10 à 25%
Suikerriet	+26%	+43% à +66%
Graan	+11%	+16 à 30%

Het betreft hier mondiale prijzen en de aanname dat er weinig importbarrières gehanteerd worden. In de EU en de VS wordt Braziliaanse ethanol geweerd van de markt met een importtarief waardoor in die markten meer graan wordt gebruikt voor ethanol wat leidt tot extra prijsdruk op met name graan en misschien een iets lagere prijsverhoging van suikerriet.

In de recente 'OECD-FAO Agricultural Outlook 2007-2015' concluderen OECD en FAO¹³ dat de wereldmarkten voor granen, suiker en, in toenemende mate, oliezedden en palmolie de komende jaren sterk worden beïnvloed door de wereldwijde biobrandstof ontwikkelingen. De sterkste ontwikkelingen zouden op dit moment plaatsvinden, om rond 2008 tot een stabiel prijsniveau te komen (Figuur 6). De door OECD en FAO gehanteerde uitgangspunten zijn realistischer dan de extreme scenario's van het IFPRI (Tabel 5).

Figuur 6 Prijsontwikkeling voor aantal grondstoffen volgens OECD/FAO 2007



In een eerdere studie concludeerde de OECD, 2005 nog dat de graanprijzen slechts met zo'n 4% zouden toenemen en de prijzen van plantaardige oliën met ca. 20%. Hieruit blijkt hoe snel de situatie is veranderd en hoe lastig het is om concrete voorspellingen te doen.

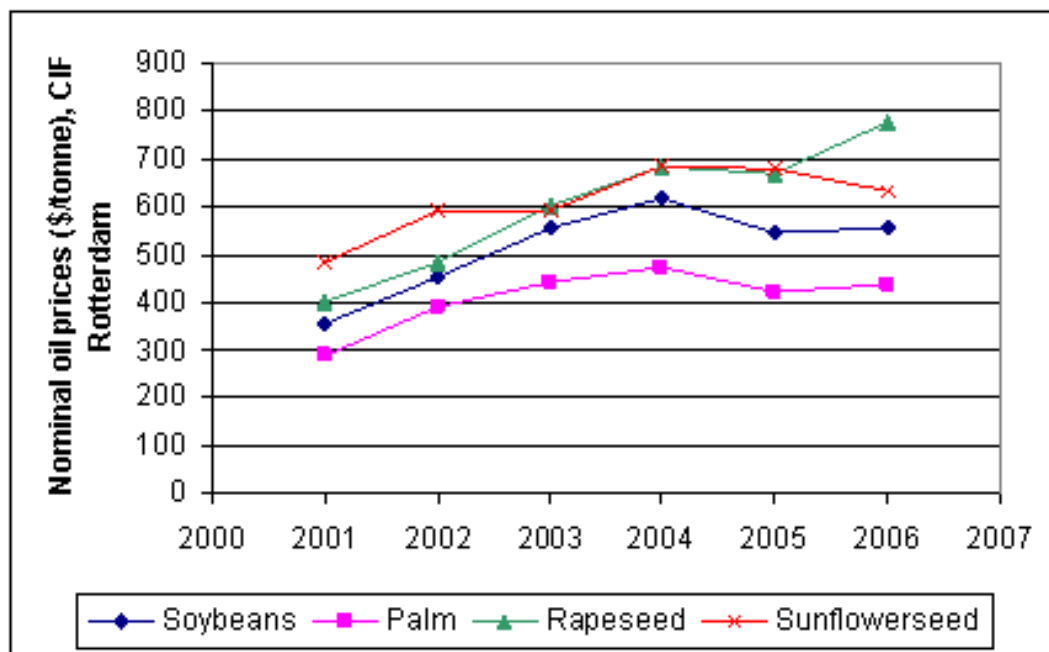
¹³ OECD = Organisation for Economic Co-operation and Development, FAO = Food and Agriculture Organisation of the United Nations.



3.2.2 Recente ontwikkelingen

Dit blijkt ook als we naar de recente daadwerkelijke prijsontwikkelingen kijken. In de afgelopen jaren zien we dat de prijs voor koolzaadolie en andere zaden al is toegenomen (Figuur 7). Van 2001 tot 2006 is deze bijna verdubbeld, terwijl de gewasopbrengst in Nederland van koolzaad met 10% is toegenomen (van 0,21 tot 0,23 €/kg, KWIN 2006).

Figuur 7 Prijsontwikkeling eetbare oliën (CIF¹⁴ Rotterdam)



Figuur 7 laat voor bijvoorbeeld koolzaad een prijsstijging van 100% (verdubbeling) zien over 5 jaar. In 2007 zijn de prijzen van vrijwel alle grondstoffen nog harder gestegen; de prijs van koolzaad is iets meer dan vier maanden 43% (Tabel 6).

Tabel 6 Wereldmarktprijzen oliezaden en oliën in tweede helft 2007 (US\$/ton)

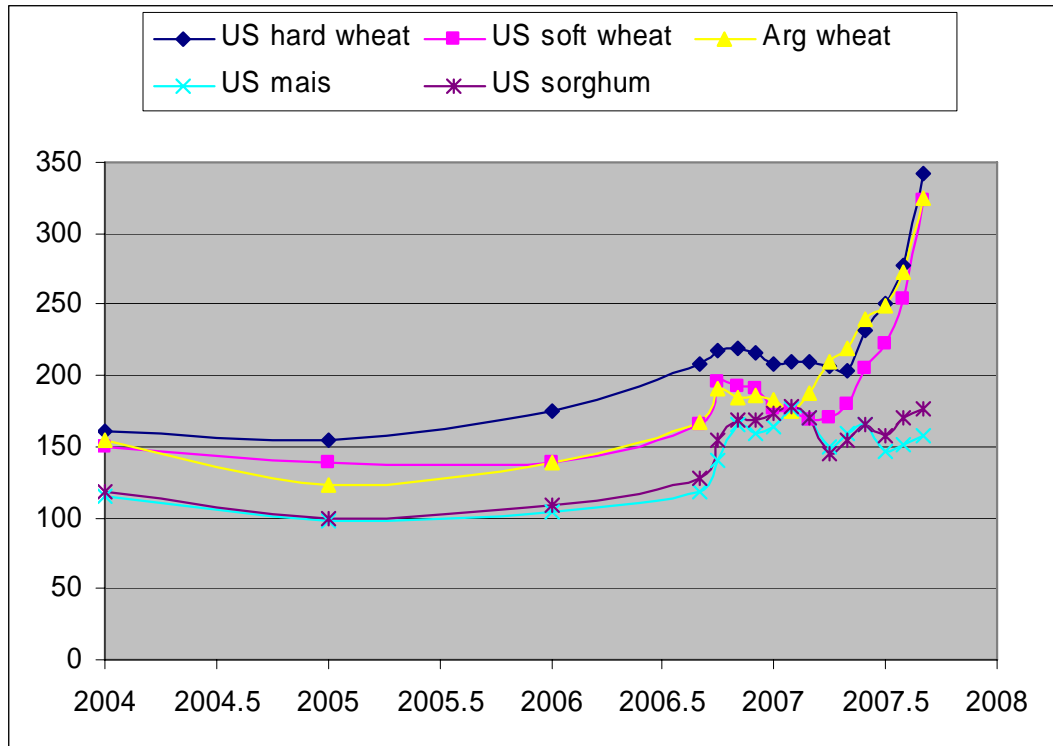
	12 juli 2007	29 november 2007	Toename
Sojabonen (cif R'dam)	364	502	38%
Soja olie (Argentinië)	796	1.053	32%
Koolzaad (cif Hamburg)	406	582	43%
Palm stearine (Malaysia)	775	900	16%
Cocosolie (cif R'dam)	940	1.170	24%

Bron: www.oilworld.biz.

¹⁴ Cost, Insurance and freight.

Figuur 8 laat zien dat ook de graanprijzen juist in 2007 een stormachtige ontwikkeling hebben ondergaan, met name voor tarwe.

Figuur 8 Prijsontwikkelingen van granen in US\$/ton



Bron: FAO, 2007a.

Er spelen echter verschillende effecten een rol in deze ontwikkelingen in 2007: sterk stijgende vraag van China en India (alle grondstoffen), slechte oogsten in 2006 (met name tarwe) en de toenemende competitie met energietoepassingen. Deze verschillende invloeden zijn op dit moment niet te scheiden.

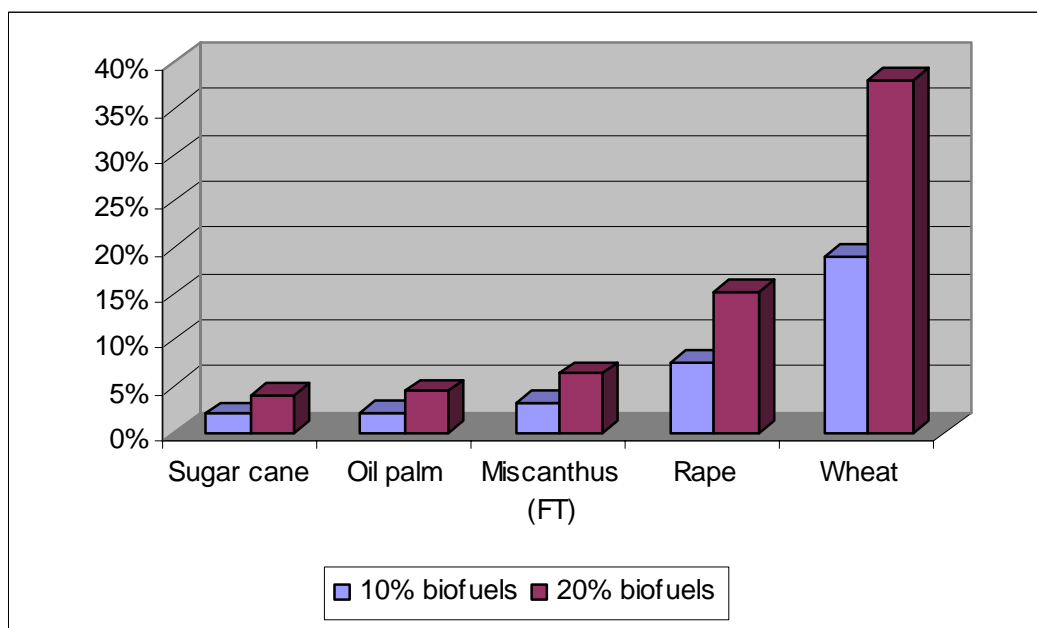
In geen van de prognose studies wordt overigens gekeken naar mogelijke prijsstijgingen van gewassen die niet direct voor biobrandstofproductie worden gebruikt. Het is echter zeer aannemelijk dat deze prijzen mee zullen stijgen, zeker zolang in veel landen nog vrij inefficiënte biobrandstoffen gesubsidieerd worden waardoor concurrentie om land extra groot is.

3.3 Landgebruik wereldwijd

Veel overheden wereldwijd mikken op de korte termijn op 5 à 10% biobrandstoffen in plaats van benzine en diesel en op de langere termijn op 20%. In een eerder rapport voor Unilever (CE, 2007) was de conclusie dat dergelijke percentages op de langere termijn een gigantisch effect op het mondiale landbouwoppervlak zullen hebben.



Figuur 9 Percentage landbouwgrond¹⁵ benodigd voor 10% of 20% biofuels in 2020 met verschillende gewassen (suikerriet, palmolie, olifantsgras, koolzaad, tarwe)



Bron: CE, 2007.

Figuur 9 geeft aan dat vooral met koolzaad en tarwe wereldwijd een zeer groot percentage van de landbouwgrond benodigd zou zijn voor 20% biobrandstoffen. Een mix van biodiesel uit koolzaad en ethanol uit graan waar de EU vooral op stuurde zou 26% van de wereldwijd beschikbare landbouwgrond vergen.

Daarnaast schat de FAO dat de wereldvoedselproductie de komende 20 jaar met 50% moet stijgen om de vraag naar vlees, oliën, suikers en granen te kunnen bijbenen (OECD/FAO, 2006). De FAO gaat er vanuit dat dit op dezelfde hoeveelheid grond moet gebeuren als nu, omdat het ontginnen van natuur voor landbouw ongeveer gelijk op gaat met het onvruchtbaar worden van landbouwgrond door mismanagement. Dat betekent dus ook zonder biofuels een 50% intensievere landbouw. Als deze 150% productie op 74% (100-26) van areaal zou moeten plaatsvinden dan moet de intensivering dus 100% zijn (dubbele opbrengst per ha).

Figuur 9 geeft ook aan dat het hectare probleem bij tropische gewassen zoals oliepalm en suikerriet veel kleiner is. Deze gewassen geven echter wel een veel groter risico op directe aantasting van tropisch bos. Ook is het areaal aan tropische landbouwgrond beperkt. Miscanthus is een voorbeeld van een gewas dat gebruikt zou kunnen worden met tweede generatie techniek (zie hoofdstuk 2). Dit zou minder ruimte vergen dan 1^e generatie Europese gewassen maar toch nog meer dan tropische gewassen.

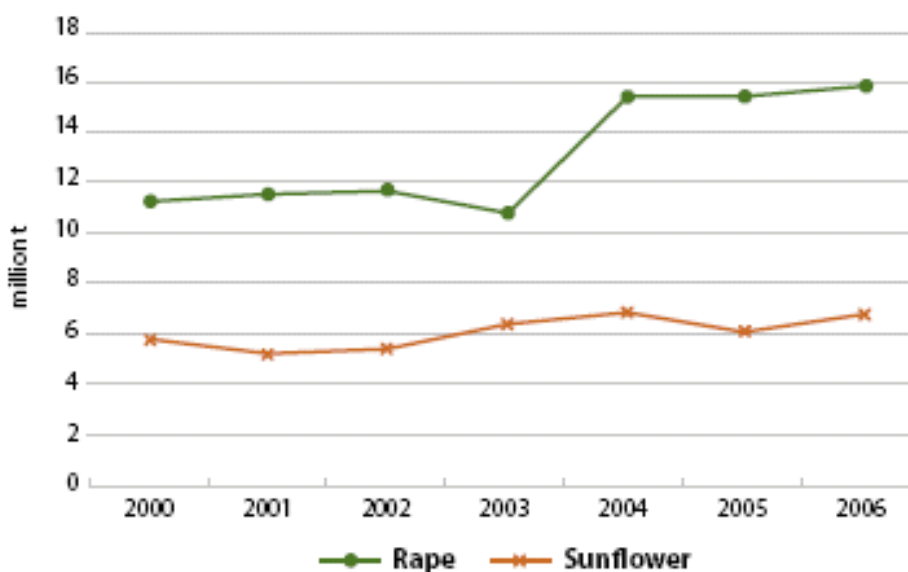
¹⁵ Totaal 1,5 miljard ha.

3.4 Landgebruik Europa

Een deel van de Europese biobrandstoffen (cq. grondstoffen ervoor) wordt geïmporteerd, maar een groot deel wordt in de EU zelf geproduceerd. De productie hiervan neemt inmiddels een significant aandeel van het EU landbouwareaal in beslag (3% (EC, 2007)). De prijzen van de grondstoffen zijn gestegen, waardoor een groeiend aantal boeren ervoor kiezen om deze gewassen te telen¹⁶. Dit gaat deels ten koste van braakliggend land, deels komt deze teelt in plaats van productie van andere gewassen.

Statistieken laten zien dat in de EU met name de teelt van koolzaad (de belangrijkste grondstof voor biodiesel) de laatste jaren sterk is beïnvloed door de grote vraag naar biodiesel. Het koolzaadareaal is in 2007 met 13,6% gestegen ten opzichte van 2006 (Eurostat, 2007). Ten opzichte van het gemiddelde in de periode 2002 - 2006, is het areaal in 2007 met maar liefst 31,5% gestegen. Omdat de biodieselindustrie ook een steeds groter aandeel van de beschikbare koolzaadolie opkopen importeren de 'traditionele' afnemers van de EU-koolzaad, de voedselindustrie, steeds meer plantaardige oliën van buiten de EU (met name palmolie, sojaolie, etc.).

Figuur 10 Productie in de EU-27 van koolzaad en zonnebloemzaad



Bron: Eurostat Pocketbooks, Agriculture, Main statistics 2005 - 2006.

Op dit moment wordt ca. 3% van het EU-landbouwareaal ingezet voor de teelt van gewassen voor biobrandstoffen, dat is ca. 3,1 miljoen hectare. Door de Europese Commissie is ingeschat dat aan de doelstelling van 10% biobrandstoffen in 2020 kan worden voldaan door ca. 15% van het EU-landbouwareaal voor biobrandstoffen te gebruiken, naast ongeveer 20% import. Dit komt neer op

¹⁶ Vergelijkbare effecten zien we ook buiten de EU, bijv. bij de maïsteelt in de VS. We beperken deze analyse echter tot de ontwikkelingen in de EU.



zo'n 17,5 miljoen hectare in Europa in 2020. Dit zou deels braakliggend land kunnen zijn, op dit moment 7,2 miljoen hectare in de EU-27 (EC, 2007), waarvan 3,9 miljoen hectare verplicht braak gelegd onder het GLB¹⁷. Circa driekwart van de ambitie moet dus op niet braakliggend land worden gerealiseerd.

Tabel 7 Areaalgegevens EU en NL (in miljoen hectare, over 2006)

	EU (EC, 2007)	NL (CBS statline)
Totaal landbouwoppervlakte	113,8	1,92
Braakliggend	7,2	0,02
Biofuel teelt	3,1 ^(a)	?
Biofuel teelt in 2020	17,5-19,1	?

(a) Waarvan 1/3^{de} ethanol en 2/3^{de} biodiesel.

Het aandeel import is ook belangrijk in deze berekeningen van het benodigde oppervlak. Op dit moment wordt import beperkt door het EU-impottarief voor bio-ethanol (zie Tabel 7). De eerder genoemde studie van de OECD (OECD, 2006) laat zien dat de EU-15 ruim 70% van het landbouwareaal nodig zou hebben om zonder import aan een doelstelling van 10% biobrandstoffen te voldoen bij gelijkblijvende opbrengst per hectare.

Dit is echter een andere belangrijke variabele in de berekeningen. Ethanol uit graan of suikerbieten levert meer energie op per hectare dan biodiesel uit koolzaad. Vergroting van het aandeel ethanol leidt dus tot een vermindering van het landgebruik. Daarnaast is ook te verwachten dat de landbouwsector de komende jaren de opbrengst zal proberen te vergroten, door innovaties en verbeteringen in de teelt en de gewassoorten. Ook de afgelopen jaren zien we de opbrengst van bijv. koolzaad gestaag groeien.

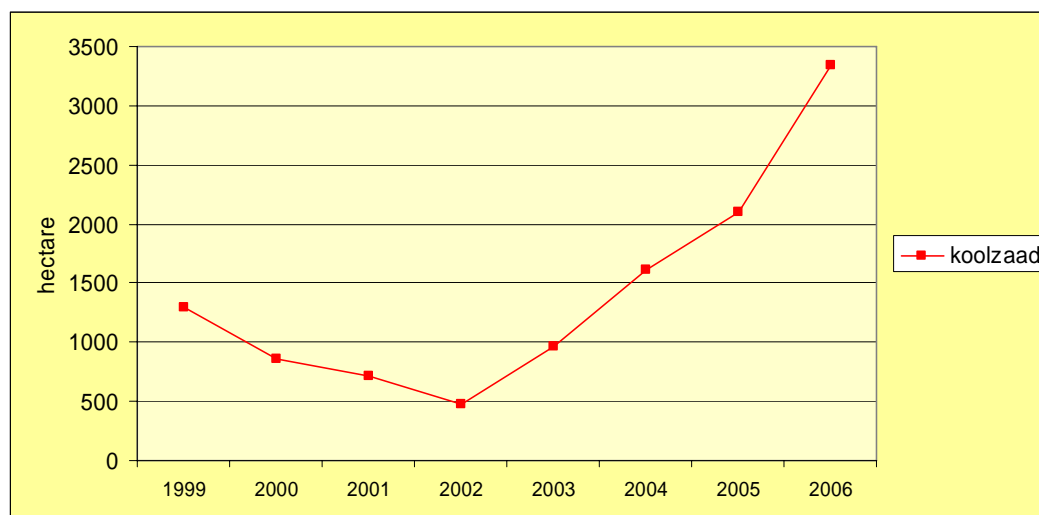
Een laatste factor is het succes van de 2^{de} generatie biobrandstoffen. Als de ontwikkeling daarvan minder snel verloopt dan verwacht, is ook meer areaal nodig dan verwacht. Deze ontwikkeling is sterk afhankelijk van het gevoerde overheidsbeleid.

3.5 Landgebruik Nederland

De markt voor grondstoffen voor biobrandstoffen is internationaal en de in Nederland verkochte biobrandstoffen hoeven dan ook niet in Nederland worden geproduceerd. De hogere prijzen voor de grondstoffen voor biobrandstoffen hebben de afgelopen jaren echter ook geleid tot een toename van de teelt van deze gewassen in Nederland. Zo is met name het koolzaadareaal fors toegenomen (Figuur 11).

¹⁷ Gemeenschappelijk landbouw beleid.

Figuur 11 Areaal voor koolzaadteelt in hectare



Bron: CBS.

Het blijkt overigens lastig te zijn voor Nederlandse boeren om op het gebied van koolzaadteelt te concurreren met grootschalige telers in met name Duitsland (Annevelink, 2006) omdat het saldo voor koolzaad hier laag ligt (200 €/ha, KWIN 2006). Als de prijs van koolzaad echter voldoende stijgt zal ook in Nederland teelt aantrekkelijk zijn.

Granen en suikerbieten (als grondstof voor bio-ethanol) lijken wat dat betreft betere kansen te hebben in Nederland. Tabel 8 geeft een indruk van het benodigde areaal voor het halen van de volledige doelstelling op basis van slechts één gewas. Dit is uiteraard niet erg realistisch, ook al omdat er voor bio-diesel en bio-ethanol aparte subdoelstellingen zijn (zie Tabel 2). Een schatting voor het aantal hectares dat nodig zou om de deeldoelstellingen binnen Nederland in te vullen is daarom ook opgenomen.

Tabel 8 Benodigd areaal¹⁸ voor biobrandstofdoelstellingen (volledige doelstelling voor benzine respectievelijk diesel met één gewas)

Doelstelling	2% (2007)	5,75% (2010)	Bestaand areaal 2006 (ha)	Bronnen
Bio-ethanol (ton)	140.000	403.000		WUR/PPO, 2007
A Tarwe (ha) of	60.800	175.000	120.733	WUR/PPO, 2007, CBS
B Suikerbiet (ha)	29.200	84.000	82.010	WUR/PPO, 2007, CBS
Biodiesel (ton)	160.000	460.000		CE, 2007
Koolzaad (ha)	124.000	356.000	3.343	1,3 ton olie/ha (LEI, 2005)
Invulling minimum aandeel diesel (3,5%)		160.000 – 215.000		Op basis van koolzaad en suikerbiet/tarwe

¹⁸ Zie ook omrekenfactoren bijlage A.



Deze cijfers illustreren om wat voor arealen het in deze discussie gaat. Boven-dien laten de cijfers zien dat de benodigde arealen sterk afhangen van de grondstoffen die voor de biobrandstoffen worden gebruikt. Zo is de opbrengst van tarwe (uitgedrukt in tonnen biobrandstof per hectare) veel hoger dan van koolzaad en scoort suikerbiet nog beter. Het voor biobrandstoffen benodigde landbouwareaal hangt derhalve sterk af van de grondstoffen die worden gebruikt. Voor tarwe en suikerbiet is het maximaal benodigde areaal voor de 5,75%-doelstelling van dezelfde orde grootte als het huidige areaal. Voor koolzaad is het huidige areaal slechts een fractie van het maximaal benodigde areaal.

Zeker met de nog verdergaande doelstelling van 10% in 2020 is duidelijk dat er ofwel binnen Nederland grootschalige directe verschuivingen in landgebruik zouden moeten optreden ofwel dat Nederland een groot deel van de biobrandstoffen (of grondstoffen daarvoor) zal importeren. In dat laatste geval zal dit extra landcompetitie in onder andere Frankrijk en Duitsland teweeg brengen en zullen andere gewassen daar verdrongen worden. Dit zal vervolgens ook de vraag naar grondgebruik in Nederland doen toenemen, met name voor in Nederland efficiënt te telen gewassen. Ook bij import van biobrandstoffen is dus sprake van (indirecte) landcompetitie in Nederland.

3.6 Prijsdruk biodiesel

Tijdens de wereld biodieselconferentie in november 2007 in Wenen gaven diverse sprekers uit de sector aan dat de markten van de verschillende eetbare oliën via de voedselmarkt zeer verweven zijn. Gebruik van palmolie dan wel koolzaadolie heeft een vrijwel even groot effect op de totale markt. Met deze uitwisselbaarheid van koolzaad en palmolie op de voedselmarkt, is het gebruiken van palmolie of koolzaadolie voor biodiesel netto dus even goed of slecht.

Daarnaast werd duidelijk dat de verwachte toename van de vraag voor voedseltoepassingen en voor biobrandstoftoepassingen ongeveer even groot zal zijn; beide rond de 5 miljoen ton jaarlijks. Het is vooral de uitbreidingsdynamiek die de prijs, zoals professor Gunstone op de conferentie toelichtte. Terwijl de markt zich aanpast aan de nieuwe vraag zal de prijs in de hele markt hoog liggen. Een verdubbeling van de uitbreiding van de markt - de helft voor voedsel en de helft voor biobrandstoffen - gaat zodoende gepaard met een duidelijk hoger prijsniveau. Dit betekent dat, ondanks het feit dat het aandeel van biodiesel in de markt nog beperkt is, het effect hiervan op prijzen (en op uitbreiding van productieareaal) al zeer groot kan zijn.

3.7 Subsidiestructuren en importheffingen

Zoals hierboven aangegeven, stimuleert de Nederlandse overheid sinds begin 2007 de productie en verkoop van biobrandstoffen door middel van een verplichting aan oliefabrikanten. Een generieke accijnskorting wordt niet gegeven, op biodiesel en bio-ethanol wordt dezelfde accijns geheven als op fossiele diesel en benzine. Door de 'bijmengverplichting' ontstaat echter een kunstmatig gestimuleerde markt voor biobrandstoffen. Dit heeft net als expliciete financiële stimulering (accijnskorting, subsidie) invloed op de concurrentiepositie van energiegewassen ten opzichte van voedselgewassen.

Daarnaast zijn er subsidieregelingen voor investeringen in fabrieken voor biobrandstoffen en voor onderzoek en ontwikkeling van innovatieve biobrandstoffen. Er worden ook een aantal initiatieven op gebied van PPO (pure plantaardige olie) gesubsidieerd, door middel van een accijnsvrijstelling voor een bepaald aantal liter.

Op bio-ethanol die worden geïmporteerd uit landen buiten de EU wordt in veel gevallen een importheffing geheven. Een vrij recent overzicht van deze tarieven staat in (uit GAIN, 2006):

- op biodiesel wordt een importheffing van 6,5% geheven;
- op gedensatureerde bio-ethanol (ethanol met additieven) wordt € 10.2/hl geheven (ongeveer 35% voor een bio-ethanol prijs van 28 €/hl);
- op ongedensatureerde (pure) bio-ethanol wordt 19.2 €/hl importheffing geheven (ongeveer 65% voor een bio-ethanol prijs van 28 €/hl);
- als bio-ethanol is bijgemengd met benzine is de importheffing ca. 6%.

Deze importheffingen zorgen ervoor dat de EU-markt kan concurreren met de buitenlandse aanbieders en beschermen daarmee de EU-landbouw en biobrandstofproducenten. Braziliaanse bio-ethanol, bijvoorbeeld, kost ongeveer 570 €/ton oil-equivalent (toe), net als bio-ethanol in de VS¹⁹. Bio-ethanol uit de EU komt uit op ca. € 750-850/toe (GAIN, 2006). De bovengenoemde importheffing komt op € 200 tot € 380/toe, wat de Europese producenten concurrerend maakt²⁰. Interessant is dat voor een tamelijke willekeurige lijst van landen de importheffing op ethanol niet geldt (bijvoorbeeld Pakistan). Met name landen waar veel drugs worden geproduceerd zijn vrijgesteld om een alternatief gewas mogelijk te maken (bijvoorbeeld Pakistan). Daarom komt er ook relatief veel ethanol uit Pakistan naar de EU.

De hierboven genoemde importtarieven gelden niet voor alle landen, uitzonderingen zijn van kracht voor een aantal ontwikkelingslanden (als onderdeel van het zogenaamde Generalized System of Preferences programma) en voor sommige buurlanden, Mexico, ASEAN en ACP landen.

¹⁹ Beide prijzen per 27 september 2007, inclusief binnenlands transport; iets gestegen ten opzichte van prijzen genoemd in GAIN, 2006.

²⁰ Niet alleen de EU kent een importheffing op ethanol uit Brazilië, ook bijv. de VS, Australië, Brazilië en Canada (WWI, 2007).



Annex 5 van EC, 2006 geeft een beeld van handel in biofuels: 61% van de totale importen zijn duty-free, 9% reduced duties en 30% onder 'Most Favoured Nations'-condities. Over periode 2002-2004 gezien was Pakistan de grootste 'duty-free' exporteur (501.745 hl). Brazilië is grootste MFN-exporteur (649.640 hl) en daarna de USA (20.109 hl). Oekraïne is land met 'reduced duty' (107.711 hl). Noorwegen is duty-free (zit in top tien van exporteurs met 89.375 hl).

Daarnaast zijn diverse EU-landbouwsubsidies relevant:

- Om landbouwproductie te beperken, wordt braakleggen van grond door de EU vergoed. Verplicht percentage 'set aside'-land van 10%, vergoeding voor braakleggen ligt rond de 31 €/ha (volgens OECD/FAO, 2007). Het braakliggende land kan worden gebruikt voor productie van energiegewassen zonder verlies van de vergoeding. Zeer recent is besloten de verplichting los te laten vanwege de graanschaarste op de wereldmarkt, maar de vergoeding bij vrijwillig braak laten liggen blijft in principe bestaan. Het is dus de keuze van de boer of die het land braak legt met subsidie of er op verbouwt met opbrengsten
- Door GLB-hervorming van 2003 is er speciale steun voor energiegewassen. De premie hiervoor is (per 1-1-2007) 45 €/ha, met een maximum van 2 miljoen ha (zie GAIN, 2007). Deze energietoeslag geldt overigens alleen voor energiegewassen op niet-braakliggend land.
- Lidstaten mogen tot 50% van de kosten voor biomassa productie op 'set aside'-land subsidiëren (EC, 2003).
- Voor bedrijven die in 2000-2002 al steungewassen onder het oude GLB teelden geldt nog steeds een mogelijke steun, afhankelijk van gewastype en regio. Voor bijvoorbeeld winterkoolzaad is er zo een mogelijke steun van 446 €/ha, die in voorkomende gevallen zelfs voor energieteelt op braakland zou worden gegeven (KWIN, 2006).
- Voor telers van suikerbieten geldt een overgangsregeling, omdat de garantieprijs voor suiker verlaagd is. Hiervoor is tijdelijk inkomenssteun in de plaats gekomen.

3.8 Biobrandstoffen en de olieprijs

De afgelopen jaren laten zien dat naarmate de olieprijs stijgt, de roep om alternatieve brandstoffen wereldwijd toeneemt. De hoge olieprijs, en de wens om minder afhankelijk te worden van de olieproducerende landen, is dan ook voor veel landen een belangrijke reden om biobrandstoffen te stimuleren (naast landbouwpolitiek en CO₂-reductiebeleid). Een hogere olieprijs leidt derhalve tot meer overheidssteun voor biobrandstoffen wereldwijd, en dan ook tot een grotere (mondiale) vraag naar biobrandstoffen, en daarmee naar schaarste en een hogere prijs van zowel de grondstoffen als ook de biobrandstoffen zelf.

Hogere olie- en gasprijzen (de gasprijs is gekoppeld aan de olieprijs) leiden daarnaast ook tot hogere kosten bij de productie van de biobrandstoffen, omdat hiervoor ook energie nodig is. Dit zal de kosten van deze brandstoffen ook opdrijven. Het is overigens te verwachten dat de prijzen van de biobrandstoffen

hierdoor minder sterk stijgen dan die van de fossiele brandstoffen, omdat energiekosten slechts een deel van de biobrandstofkosten zijn.

Een stijgende olieprijs leidt dus tot zowel hogere opbrengst (prijs) als hogere productiekosten van biobrandstoffen. Deze meervoudige koppeling maakt het lastig om een precies breekpunt wat betreft olieprijs is aan te wijzen. De meerkosten van sommige biobrandstoffen nemen netto af en dit verhoogt de aantrekkelijkheid van deze brandstoffen, waardoor de vraag toeneemt door 'gewone' marktwerking.



4 Duurzaamheid van biobrandstoffen

4.1 Inleiding

Er is de laatste jaren steeds meer discussie over de duurzaamheid van biobrandstoffen, met name over mogelijke negatieve gevolgen van de teelt van de grondstoffen. Aanleiding daarvoor zijn de ontwikkelingen in bijv. Indonesië en Zuid-Amerika, waar regenwoud op grote schaal wordt gekapt om ruimte te maken voor palmolie- of sojateelt. Dit heeft uiteraard desastreuze gevolgen voor de lokale en regionale natuur en biodiversiteit, daarnaast komen er veel broeikasgassen vrij bij conversie van regenwoud naar gewasteelt, en zijn er zorgen over de sociale gevolgen. Daarnaast is bekend dat er grote verschillen zijn tussen verschillende biobrandstoffen op gebied van CO₂-reductie. Met name tijdens de landbouw kunnen er veel broeikasgassen (N₂O) ontstaan, ten gevolge van kunstmestgebruik. Aangezien in Europa het biobrandstoffenbeleid met name als klimaatbeleid wordt gezien, is dit een cruciaal punt.

In diverse landen, waaronder Nederland, wordt daarom gewerkt aan de ontwikkeling van duurzaamheidseisen voor biomassa voor bio-energie en transportbrandstoffen. In Nederland heeft recent de Commissie Cramer een advies hierover opgesteld (EZ, 2007). Daarnaast heeft CE Delft samen met de Universiteit Utrecht uitgewerkt hoe het klimaatvoordeel goed berekend zou moeten worden (EZ/CE/UU, 2007). De criteria bestaan op hoofdlijnen uit:

- een minimum CO₂-emissiereductie;
- geen aantasting van biodiversiteit;
- geen concurrentie met voedsel.

Voorlopig is alleen sprake van een rapportageverplichting vanaf 2008. Het doorvoeren van daadwerkelijke eisen, voor zowel Nederlandse teelt als import, zou echter de concurrentie met voedsel direct dan wel indirect kunnen beïnvloeden en dit is daarom een belangrijk aandachtspunt voor bedrijven als HAK.

4.2 Minimaal 30% CO₂-reductie

In de criteria van de Commissie Cramer is opgenomen dat biobrandstoffen minimaal 30% CO₂-emissiereductie over de hele keten zouden moeten realiseren en bio-elektriciteit en -warmte minimaal 50% à 70%. Die 30% zou daarna in stapjes verhoogd moeten worden.

Eerste berekeningen leren dat met standaard landbouwmethoden ethanol uit graan en biodiesel uit koolzaad de 30%-norm hooguit met de hakken over sloot zullen halen. Energiebesparing in de keten, betere kunstmest dosering en andere optimalisaties zijn waarschijnlijk nodig om aan deze eis te voldoen. Daarmee wordt de teelt echter sowieso duurder en dus minder aantrekkelijk ten opzichte van andere gewassen. In deze berekening zijn de emissies van indirecte effecten nog niet meegenomen (zie paragraaf 3.4).

Overigens scoort Braziliaanse ethanol erg goed op dit gebied. Een hoge opbrengst en toepassing van reststromen voor procesenergie leidt tot een CO₂-reductie van boven de 80%. Bovendien is ook het hectaregebruik hiervoor veel lager dan voor koolzaad en tarwe (Figuur 7).

4.3 Concurrentie met voedsel

Het voorkomen van concurrentie met voedselproductie is het derde duurzaamheids criterium van de Commissie Cramer. De commissie stelt dat 'dit zoveel mogelijk moet worden vermeden' maar dat wegens het ontbreken van hanteerbare indicatoren en criteria voorlopig alleen een rapportageverplichting voor dit criterium kan worden gehanteerd op basis van een nog te ontwikkelen protocol. Daarnaast wordt gesuggereerd dat een uitgebreide rapportage alleen nodig is in regio's met lage levensstandaard. In de praktijk wordt dit criterium voorlopig dus niet gebruikt en zal concurrentie met voedselproductie, zeker als deze binnen Nederland plaatsvindt, niet verholpen worden.

Wel wordt er ook aanbevolen om mondiaal te monitoren hoe biofuels concurreren met voedsel en wat voor problemen dit geeft. Op lange termijn zou een dergelijke macromonitoring kunnen leiden tot het aanpassen van de criteria.

4.4 Micro en macro: indirecte landverschuivingseffecten

Een andere cruciaal punt bij duurzaamheids criteria is hoe er om gegaan wordt met indirecte landverschuivingseffecten. Dit kan het best worden toegelicht met een voorbeeld. Een boer die eerst koolzaad leverde aan een margarine fabriek kan voortaan aan Shell gaan leveren voor biodiesel. Als deze boer alles redelijk voor elkaar heeft (bestrijdingsmiddelen, arbo, water, etc.) dan zou het goed kunnen dat hij voldoet aan de micro duurzaamheids criteria. Macro vindt er echter een verschuiving plaats. De consumenten zullen immers om margarine blijven vragen en de margarinefabriek zal daarom elders eetbare olie inkopen bijvoorbeeld palmolie in Indonesië. En deze extra productie van palmolie zou kunnen leiden tot extra kap van tropisch bos en verdroging van veengrond met een afname van biodiversiteit en flinke broeikasgasemissie tot het gevolg.

In het methodologierapport (EZ/CE/UU, 2007) is geconstateerd dat indirecte landgebruikseffecten (verdringing) in principe meegenomen moeten worden in de CO₂-reductie berekeningen. Ook is geadviseerd om op korte termijn via het analyseren van de macro-effecten die wereldwijd optreden te komen tot kentallen voor deze effecten per regio en gewas. De Ministeries hebben deze aanbeveling nog niet omgezet in concrete actie.

In Duitsland is door het Öko-instituut een grove methodiek uitgewerkt om emissies door indirect landgebruik verschuivingen nu al mee te nemen (de 'Risk Adder'-benadering). Deze methodiek gaat uit van een kans van 25 à 75% op ontbossing door verschuivingen en neemt aan dat verschuivingen alleen binnen regio's optreden. Daarnaast stelde men voor om alleen naar bovengrondse biomassa te kijken. Ook met deze voorzichtige inschatting van het risico wordt het CO₂-



reductie percentage van gewassen met een relatief lage opbrengst per ha voor biobrandstoffen 30 à 40% punten slechter. Koolzaad, dat zonder indirecte effecten 35% CO₂-emissie zou reduceren, scoort met deze voorzichtige inschatting van de indirecte effecten 0% dus geen reductie. Ook ethanol uit graan scoort zo slechter dan 30% reductie.

In Tabel 9 is met de concept rekentools van VROM en EZ een berekening uitgevoerd voor een aantal belangrijke bioketens. Daarbij is op basis van de 'Risk Adder' benadering²¹ uit Duitsland een inschatting gemaakt van de mogelijke indirecte klimaateffecten die kunnen optreden door toenemend landgebruik. Uitgangspunt is dat het in gebruik nemen van oorspronkelijke natuur als landbouwgrond tot grote broeikasgasemissies kan leiden en dat elk landgebruik direct of indirect ergens ter wereld tot aantasting van natuur leidt.

Tabel 9 CO₂-balans voor biobrandstoffen (negatieve waarde betekent netto slechter dan fossiele brandstof)

Energiedrager	Grondstof	Referentie	CO ₂ -besparing (%)			
			CO ₂ -tool berekeningen typische waarden Exclusief effecten indirect landgebruik		CO ₂ -tool berekeningen In- clusief effecten indirect landgebruik (risk adder)	
			Best	Worst	Best	Worst
Biodiesel	Koolzaad	Diesel	22%		-13%	-141%
	Palmolie	"	56%		22%	-107%
PPO	Koolzaad	"	39%		4%	-124%
Ethanol	Suikerriet	Benzine	88%		76%	47%
	Maïs	"	3%		-8%	-37%
	Tarwe	"	35%		0%	-108%
ETBE	Suikerriet	"	112%		101%	72%
	Maïs	"	25%		14%	-15%
	Tarwe	"	56%		21%	-88%

NB: De resultaten in deze tabel kunnen nog beperkt wijzigen omdat het concept resultaten zijn. Ook is de onzekerheid in deze berekeningen vrij groot (+/-15% punt minimaal (22% reductie is dus 7 à 37%))

De 'Risk Adder' benadering is nog vrij grof en geeft een range van het risico. Het lijkt CE Delft echter mogelijk de methodiek te verfijnen en de risicofactor wetenschappelijk te ijken met het wereldmodel dat het Nederlandse MNP heeft ontwikkeld voor de biodiversiteitconventie (MNP 2007b). Op deze manier zou de CO₂-berekeningstool die nu wordt ontwikkeld kunnen worden verbeterd. De Nederlandse overheid twijfelt hier nog over. Ook in Duitsland en het VK is dit punt onderwerp van discussie. De getallen in Tabel 9 geven aan dat het niet meenemen van indirecte effecten in de CO₂-berekeningen voor productie op bestaande landbouwgrond een veel te optimistisch beeld geeft.

²¹ De Risk Adder benadering gaat er van uit dat, zelfs indien bestaande landbouwgrond benut wordt voor biomassaproductie, er een risico is dat daardoor landbouwproductie opschuift en omzetting van natuur in landbouwgrond veroorzaakt. De kans wordt ingeschat tussen de 25 en 75%. De Duitse Risk adder neemt alleen het verlies aan bovengrondse biomassa mee en gaat uit van verschuiving binnen regio's. Voor Nederland, met mondiale handel, is deze regio benadering niet geschikt en is uitgegaan van een mix van aantasting van Europese en mondiale natuur. Deze correctie geeft kleine verschillen in de berekening.

Voor HAK zou het wel meenemen van dit indirecte landverschuivingseffect in de CO₂-balans in EU-verband een aanzienlijke verlichting van de competitie door biofuels betekenen, omdat bio-energiegewassen met relatief hoog landgebruik (i.e. lage opbrengst per hectare) dan zouden afvallen en de druk op landgebruik dus lager zou zijn.

4.5 Duurzaamheidscriteria en invloed op voedselproductie

Zoals hierboven besproken kan het hanteren van de duurzaamheidscriteria van de Commissie Cramer sterkt verlichtend worden voor de concurrentie van biobrandstoffen met voedselproductie. Voorlopig geldt echter alleen een rapportageverplichting en worden belangrijke effecten buiten beschouwing gelaten.

In de Tweede Kamer is in Algemeen overleg (VROM, juli 2007) teleurgesteld gereageerd op het feit dat de criteria niet als verplichting gehanteerd worden. Daarop is de motie Spies (30305 motie nr. 30 dd. 5 juli 2007) aangenomen die stelt dat bij de stimulering²² van biomassa de Cramer-criteria gehanteerd moeten worden als voorwaarden. De ministeries beraden zich nog over de reactie op deze motie. Waarschijnlijk zal voor bio-elektriciteit (hout, snijmaïs voor vergisters, etc.) een aantal criteria worden gesteld, omdat die opties direct subsidie zullen krijgen uit de nieuwe SDE-subsidie. Voor de biobrandstoffenverplichting is de Nederlandse overheid huiveriger om verplichtingen te stellen omdat men bang voor klachten van de WTO, ondanks het voorbeeld van België waar voor de bio-elektriciteitsverplichting wel duurzaamheidseisen gelden.

Concurrentie, of het risico daarop, tussen biobrandstoffen en voedsel zou verminderen als de motie snel uitgevoerd wordt. In dit geval zijn er nog steeds verschillende implementaties mogelijk, waarvan één of meerdere kunnen worden gecombineerd:

- het hanteerbaar maken van het voorkomen van concurrentie tussen voedsel en biomassa;
- het hanteren van een strenger minimum CO₂-reductie percentage (40% of meer) waardoor koolzaad en tarwe die relatief veel hectares vragen niet meer voldoen;
- het opnemen van een indirecte landverschuivingfactor in de CO₂-berekeningstool waardoor verbouw van tarwe en koolzaad op bestaande landbouwgrond niet meer voldoet.

De eerste optie is principieel misschien het mooist maar niet operationaliseren. De derde optie lijkt het elegantst omdat koolzaad en tarwe op nieuwe landbouwgrond wel blijft mogen. Optie twee werkt snel en is simpel maar kan door de biobrandstoffen sector ervaren worden als een grof paardenmiddel.

²² Hierbij is niet helemaal duidelijk of de motie de biobrandstoffenverplichting ook als stimulering ziet. In ieder geval valt de subsidie voor bio-elektriciteit er wel onder.



Internationale duurzaamheidcriteria

Bovenstaand verhaal concentreert zich op de Nederlandse duurzaamheidsdiscussie rond biomassa. Deze gaat redelijk gelijk op met die Duitsland en het VK (www.lowcvp.org.uk). De rest van Europa volgt echter nog langzaam, al heeft de EU interesse getoond en aangekondigd dat ze van plan is duurzaamheidseisen te stellen. De biobrandstoffenmarkt is echter een internationale en de markt voor koolzaad en graan ook. De concurrentie van biobrandstoffen zal alleen merkbaar verminderen als een groot deel van de EU-landen duurzaamheidscriteria gaan hanteren.

4.6 Efficiëntie van biobrandstoffen als klimaatbeleid

Op dit moment kost de reductie van broeikasgasemissies door biobrandstoffen op ca. 200 - 300 €/ton CO₂ (hierbij zijn de CO₂-effecten van indirecte landgebruikverschuivingen nog niet meegenomen). In verhouding tot andere maatregelen is dit erg duur; de reductiekosten in de industrie en elektriciteitssector bijv. liggen gemiddeld onder de 15 €/ton CO₂. Dit komt door zowel de hoge meerkosten, als ook door de relatief beperkte CO₂-reductie van de huidige biobrandstoffen.

Het is de verwachting dat 2^{de} generatie biobrandstoffen meer CO₂ reduceren, en wellicht ook tegen lagere kosten, zodat de kosteneffectiviteit van deze biobrandstoffen beter zal uitkomen. Daarbij hangt echter veel af van de prijs van de grondstoffen, en de mate waarin het lukt om de kosten van de productieprocessen te beperken.



5 Mogelijke gevolgen voor HAK

5.1 Inleiding

Zoals uit de vorige hoofdstukken blijkt, heeft het biobrandstofbeleid sterke invloed op de mondiale prijzen en landbouw. Prijzen van grondstoffen voor biobrandstoffen stijgen, waardoor het areaal van deze producten toeneemt. Deels wordt aan de toenemende vraag voldaan door braakliggend of nog onontgonnen land te gebruiken voor de teelt (bijv. in Brazilië en Indonesië), deels worden andere, minder rendabele (voedsel)gewassen vervangen door onder andere koolzaad- of graanteelt. Ook al zal Nederland niet aan de doelstellingen kunnen voldoen met binnenlandse teelt, is te verwachten dat verdringingseffecten leiden tot toenemende druk op landgebruik in Nederland. Op langere termijn is te verwachten dat deze ontwikkelingen zorgen voor innovaties in de landbouw, die zullen leiden tot hogere opbrengsten per hectare en lagere kosten.

In dit hoofdstuk kijken we naar de mogelijke gevolgen voor HAK.

5.2 Teelt voor HAK/JF

De qua oppervlak belangrijkste in Nederland geteelde gewassen voor HAK zijn spinazie, boerenkool, doperwten, worteltjes, sperziebonen en rode kool. Voor deze gewassen wordt ongeveer 1.700 hectare gebruikt, waarvan 700 ha in provincie Flevoland en 1.000 ha in Zuid Nederland (Noord-Brabant, Limburg en deels Duitsland en België). Het komt er op neer dat zo'n 10% van het totale teeltoppervlak van de betreffende gewassen voor HAK/JF wordt geteeld. Van de totale landbouw betreft dit uiteraard een nog kleiner percentage.

Voor boerenkool en rode kool geldt dat het saldo (netto opbrengst per hectare; KWIN, 2006) zo hoog ligt dat er van concurrentie met Nederlandse biobrandstof gewassen vooralsnog geen sprake kan zijn, zelfs wat betreft suikerbieten.

Daarnaast geven de KWIN (2006) data voor spinazie, erwten en bonen saldi die vergelijkbaar zijn met die van wintertarwe en koolzaad. Met de prijsontwikkelingen over 2007 (Figuur 8) is dit laatste beeld echter sterk veranderd. Met een verdubbeling van de graanprijs ten opzichte van de gebruikte prijs in KWIN (2006) zijn de saldoverschillen van de orde van € 800-1000 per hectare (deels op basis van recente gegevens van HAK). Dit zou leiden tot prijsverhogingen voor de groentegewassen van de orde van 50% tot 90%. Ten opzichte van gestegen koolzaadprijzen zullen saldoverschillen van € 300-600 per hectare kunnen optreden voor de genoemde gewassen.

Hierin is nog geen rekening gehouden met het feit dat sommige bedrijven steun-gewassubsidie kunnen ontvangen voor wintertarwe en koolzaad. Deze steun is van de orde van 450 €/ha voor wintertarwe en koolzaad. Er lijkt echter geen sprake van concurrentievervalsing door nieuwe, directe subsidiering van

energiegewassen. De energietoeslag is laag (45 €/ha) en het verschil in landbouwsteun tussen steungewassen en andere gewassen is een overblijfsel van het oude GLB. Deze steun geldt bovendien niet voor nieuwe teelt (d.w.z. op nieuw oppervlak). De huidige verdubbeling van de graanprijs naar aanleiding van de heersende schaarste zal echter het telen van granen in 2007 veel aantrekkelijker hebben gemaakt. Deze schaarste is momenteel nog slechts deels het gevolg van het biobrandstoffenbeleid.

De Nederlandse, Europese en mondiale doelstellingen zijn echter nog lang niet gehaald en de vraag naar grondstoffen zal dus nog toenemen. Welk aandeel van de grondstoffenteelt in de EU plaats zal vinden, en dus in hoeverre er voor telers in Nederland en omliggende landen sprake zal zijn van toenemende aantrekkelijkheid van overstappen op grondstoffen voor biobrandstoffen, is voornamelijk afhankelijk van evt. veranderingen in de relevante EU importheffingen en -restricties (paragraaf 3.7) en mogelijke duurzaamheidscriteria (hoofdstuk 4). Deze laatste kunnen de import beperken, bovendien hebben ze invloed op de snelheid waarmee de 2^{de} generatie biobrandstoffen op grote schaal op de markt kunnen komen. Maar ook de kosten van geïmporteerde biobrandstoffen stijgen. De kosten van Braziliaanse ethanol nemen de laatste tijd aanmerkelijk toe, vanwege een toenemende vraag en stijgende distributiekosten.

Er moet echter worden opgemerkt dat het nog de vraag is of er in 2010 voldoende biobrandstoffen op de markt zijn om de Nederlandse en EU-doelstellingen te halen. De Europese Commissie verwacht dat de EU-doelstelling niet wordt gehaald, maar dat het aandeel in 2010 op ca. 4,2% uit zal komen, met name omdat de productiecapaciteit voor biobrandstoffen onvoldoende kan groeien om aan de 5,75% doelstelling te voldoen. Deze schaarste zal een stevige druk op prijzen van grondstoffen zetten, zodat de prijs van deze grondstoffen maar deels de reële kosten zullen weerspiegelen. Voor de periode daarna wordt het belangrijk tot welke doelstelling de EU voor 2020 zal besluiten. Later dit jaar komt hier waarschijnlijk uitsluitel over.

5.3 Gevolgen voor de concurrentiepositie

Voor de concurrentiepositie van HAK/JF is het relevant of de belangrijkste concurrenten dezelfde gevolgen ondervinden van de opkomst van biobrandstoffen, of dat zij er juist meer of minder last van zouden hebben. Een belangrijke concurrent is Bonduelle. De opzet van Bonduelle is vergelijkbaar met die van HAK, met fabrieken midden tussen de velden om korte verwerking te garanderen en overeenkomsten met telers maar geen land in eigen bezit. De eigenschappen maken dat Bonduelle net als HAK/JF niet heel flexibel met veranderende situaties kan omgaan. Bonduelle is echter veel groter en heeft ook meer verspreide productie-locaties. Dit vermindert het risico op lokale prijsverhogingen of tegenvallende oogsten. De effecten van biobrandstoffenbeleid en de heersende graanschaarste zijn echter in heel Europa min of meer gelijk en aangezien de Bonduelle producten die in Nederland worden verkocht uit Frankrijk en België komen, verwachten we dat verschillen op de kortere termijn klein zijn.



Op de langere termijn zal Bonduelle waarschijnlijk proberen om een deel van de productie naar buiten de EU te verplaatsen en dit makkelijker kunnen doen dan HAK/JF. Een ander verschil zou kunnen zijn dat Bonduelle al meer de productie-locaties daar heeft gekozen waar opbrengsten het hoogst zijn, zodat de teelt beter kan concurreren met brandstofgewassen. Uiteindelijk bepalen eigenschappen zoals grondsoort en lokaal klimaat maar ook schaalgrote in welke mate de groenteteelt kan concurreren.

5.4 Kansen en bedreigingen

Het is duidelijk dat de wereldwijde markt van met name landbouwgrondstoffen in 2007 stormachtige ontwikkelingen heeft laten zien. Hierdoor zijn wintertarwe en koolzaad in Nederland waarschijnlijk concurrerend geworden ten opzichte van groenten als erwten en spinazie. De recente prijsontwikkelingen zijn echter slechts deels toe te rekenen aan biobrandstoffenbeleid.

Er zijn ook kansen voor groentetelende of -verwerkende bedrijven om zelf als energieteler op te treden. Als het mogelijk is om dubbel te telen op de grond levert dat extra inkomsten. Het extra gewas heeft echter ook extra bemesting nodig, de huidige mestwetgeving werkt hiervoor op dit moment deels belemmerend. De mogelijkheden tot rotatie zijn echter met de komst van energiegewassen wel toegenomen. Daarnaast levert groenteteelt een aanzienlijke hoeveelheid reststromen op, die in de huidige praktijk op het land achterblijven. Een alternatieve toepassing hiervan zou verwerking tot biogas²³ of elektriciteit kunnen zijn, waarbij de mineralen in gecontroleerde vorm later worden teruggebracht op het land. Dit is echter niet geoorloofd in de huidige wetgeving, deels vanwege mestrestricties en deels vanwege het feit dat afvalverwerking niet op een boerenbedrijf mag plaatsvinden. Voor HAK speelt ook de vraag of er land in eigen bezit zou moeten worden genomen. Verder onderzoek naar de mogelijkheden hiervan zou nuttig zijn.

²³ Vergisting van stromen die niet het hele jaar een vrij constante samenstelling hebben levert wel problemen op; presentatie F. Laarakkers.



6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Interne discussie

De biobrandstoffenmarkt is in korte tijd enorm gegroeid, op een mondiale schaal. Zelfs met een beperkt aandeel in de huidige markt heeft dit een aanzienlijk effect op de marktprijs, omdat de prijsdruk vooral van de *extra* vraag komt. Deze extra vraag is waarschijnlijk voor ongeveer de helft het gevolg van biobrandstoffen beleid. Daarnaast is echter de graanoogst in 2006 slecht geweest waardoor er sprake is van extra schaarste. Het is daardoor niet te zeggen welk aandeel van de huidige prijsstijgingen aan biobrandstoffen is toe te rekenen, maar naar verwachting zal de stijging wel deels blijvend zijn (bijv. OECD/FAO 2007).

Telers geven ook aan steeds meer concurrentie te ondervinden van teelt van energiegewassen en de biobrandstoffen productie in Europa ondergaat nog steeds een enorme capaciteituitbreiding (zie Tabel 3 en Tabel 4) zodat de vraag naar en prijs van grondstoffen naar verwachting zal blijven stijgen. Concreet gaat het om een verdrievoudiging van de vraag in 3 jaar (van 2% naar 5,75% in 2010). Met name de prijs voor erwten, sperziebonen en spinazie zal hierdoor kunnen stijgen. (Merk op dat ook voor erwten dit jaar slechte oogsten meespelen, maar de invloed hiervan lijkt beperkt.)

Mondiaal meldt de eetbare oliën sector zelf dat bovenop de noodzakelijke productie toename van ~5 miljoen ton per voor voedsel (China en India) een gelijke toename noodzakelijk is om de biodiesel doelstelling wereldwijd bij te houden. De verdubbeling van de marktgroei heeft een sterk prijsopdrijvend effect. Volgens de sector zelf zal dit leiden tot een blijvend hoger prijsniveau voor palmolie, sojaolie en ook koolzaad tot zeker 2020.

Deze ontwikkeling is in gang gezet door overheidsbeleid, niet door een marktontwikkeling. Deze afhankelijkheid van overheden maakt de ontwikkelingen ook kwetsbaar. We achten het niet ondenkbaar dat de overheden de komende jaren wellicht weer op hun besluiten terugkomen of op z'n minst duurzaamheidseisen zullen gaan stellen. Een recent (nog onofficieel) rapport van de OECD adviseert in zeer duidelijke bewoordingen dat de groei van de huidige generatie biobrandstoffen vanwege de negatieve effecten moet worden afgeremd, en zelfs teruggedraaid (OECD, 2007). Het is ook mogelijk dat overheden hun ambities op dit gebied wat lager gaan stellen als bijv. de olieprijs daalt of de prijs van biobrandstoffen nog hoger wordt. Deze ontwikkelingen zijn echter allerminst zeker.

Dit betekent dat het sterk veranderen van de lange termijn bedrijfsstrategie op basis van de huidige trends riskant is. De ontwikkelingen zijn op dit moment zeer sterk (zie Figuur 6), maar de recente prognoses van Europese Commissie en OECD laten voor de middellange termijn geen extreme prijsstijgingen zien als gevolg van biobrandstoffen. Mogelijk zullen bovengenoemde discussies over een jaar of vijf al een weerslag gaan hebben in veel efficiënter productie van biobrandstoffen, zowel in de zin van landgebruik als van klimaatteffect. Het verplaat-

sen van groenteproductie naar andere landen binnen Europa heeft vanuit het perspectief van biobrandstoffen geen zin, tenzij er regio's zijn waar de saldooverhoudingen van de relevante gewassen heel anders liggen (zie 5.2). Met veranderende klimatologische omstandigheden behoort dit wellicht tot de mogelijkheden, maar dit is ook lastig te voorspellen.

HAK heeft als bedrijf een beperkte oppervlakte nodig voor de teelt, maar de gebieden moeten wel binnen een bepaalde straal van de productielocatie liggen. Op korte termijn moet dus of rekening worden gehouden met stijgende grondstofprijzen of overwogen worden land aan te kopen om productiecapaciteit zeker te stellen, hetgeen waarschijnlijk tot een meer voorspelbare prijsverhoging leidt. De belangrijkste concurrenten van HAK hebben met dezelfde ontwikkelingen en gevolgen te maken, omdat deze grotendeels mondiaal zijn.

6.2 Externe discussie

Ook in afwezigheid van directe subsidiering of heffingskorting op biobrandstoffen is sprake van oneerlijke concurrentie, omdat de verplichte bijmenging van biobrandstoffen tot een kunstmatig hoge vraag leidt. De gevolgen voor HAK zijn grotendeels afhankelijk van omvang en locatie van het voor biobrandstoffen benodigde landgebruik en deze zijn afhankelijk van de randvoorwaarden van het beleid. Aanpassingen van de overheidssturing kan op verschillende manieren de mogelijke negatieve gevolgen voor HAK verminderen en het lijkt sterk aan te bevelen dat het bedrijf zich, samen met partners, sterk maakt voor deze aanpassingen. Doelmatigheid van biobrandstoffen als klimaatmaatregel en vermindering van de benodigde oppervlakte gaan grotendeels hand in hand, zodat het vinden van partners niet moeilijk zal zijn.

We geven opties voor kortere en langere termijn.

Kortere termijn

De negatieve gevolgen voor HAK worden waarschijnlijk verminderd als de Nederlandse overheid het volgende doet:

- Met spoed uitvoeren van de motie Spies die vraagt om het als voorwaarde hanteren van duurzaamheidscriteria voor biomassa-producten (inclusief criterium voor voorkomen van concurrentie met voedsel), het beleid moet liever op kwaliteit dan op kwantiteit zijn gericht.
- Het opnemen van indirecte landgebruik verschuivingen in de berekening van CO₂-reductie, waardoor koolzaad en tarwe geproduceerd op bestaande landbouwgrond niet meer zullen voldoen aan de criteria.
- Verlagen van ambitieuze biobrandstof doelstellingen (5,75% in 2010, voor 2020 is er sprake van 10 of 20%²⁴), in elk geval zolang deze worden geproduceerd uit voedselgewassen (1^{ste} generatie) en er geen goede duurzaamheidscriteria van kracht zijn. Dit is iets dat Stichting Natuur en Milieu ook voorstaat. De huidige doelstelling wordt sowieso onhaalbaar geacht, waardoor de (door de overheid gegenereerde) druk op de markt extra groot is.

²⁴ In de nieuwste regeringsplannen (Schoon en Zuinig, sept. 2007) wordt aangekondigd dat de haalbaarheid van 20% biobrandstoffen in 2020 wordt onderzocht.



- Het onderzoeken van mogelijkheden tot aanpassen van de Europese bio-diesel standaard waardoor niet alleen koolzaad gebruikt kan worden maar andere oliën. Onder andere de VNPI²⁵ maakt zich hier ook sterk voor.

De discussie moet zich, via Nederland, richten op het niveau van de EU. Als alleen Nederland dergelijke maatregelen treft zal het effect klein zijn, omdat er dan nog steeds in Nederland geteeld kan worden voor productie in omliggende landen. Het is daarom cruciaal dat de EU bovenstaande criteria vertaald naar het EU-niveau. Duitsland en het Verenigd Koninkrijk werken ook aan duurzaamheid, zodat er binnen de EU al enig draagvlak bestaat.

Langere termijn

De productie van ethanol uit suikerriet is wat betreft CO₂-reductie en landgebruik efficiënter dan die uit tarwe en maïs. Mits de duurzaamheid van de teelt kan worden gewaarborgd, kan worden gedacht aan verlaging/wegnemen van importheffingen voor Braziliaanse ethanol geproduceerd uit suikerriet waardoor vooral de druk op de productie van graan voor ethanol in Europa zal dalen.

Daarnaast zouden ook de ontwikkeling van 2^{de} generatie biobrandstoffen en marktintroductie moeten worden gestimuleerd, via gericht R&D beleid en het toepassen van strikte duurzaamheidscriteria.

Tabel 10 Samenvatting opties om competitie te verminderen

Optie	Effect	Argumenten
5,75% biobrandstoffen doelstelling voor NL en EU omlaag bijstellen	Minder druk op de markt.	<ul style="list-style-type: none"> – Premier Balkenende noemt eerste generatie biobrandstoffen niet duurzaam. – Klimaatreductie twijfelachtig en duur. – met zelfde geld veel meer mogelijk met andere opties.
Indirecte landgebruiksverandering bij biobrandstoffen van landbouwgrond meenemen in CO ₂ -reductie calculaties van de EU-landen en minimum reductie van 30% stellen.	Meeste productie op bestaande landbouwgrond valt af.	<ul style="list-style-type: none"> – Klimaatreductie dient compleet te worden berekend.
Verruimen EU-biodieselstandaard.	Niet alleen koolzaad maar ook palmolie mogelijk in EU-diesel.	<ul style="list-style-type: none"> – Technisch is zo strenge norm niet nodig.
Verlagen importtarief Braziliaanse ethanol op basis van suikerriet.	Minder druk op graanmarkt op Braziliaanse ethanol goedkoper is.	<ul style="list-style-type: none"> – Braziliaanse ethanol milieukundig beter en goedkoper.

²⁵ Vereniging Nederlandse Petroleum Industrie.

6.3 Tot slot

De concurrentie tussen voedsel, energie en natuur wordt door een veelheid aan organisaties voorspeld en op hoofdlijnen beschreven. De prijsontwikkelingen op dit moment zijn echter van geheel andere orde dan die prognoses. Ze gelden bovendien niet alleen voor biobrandstof gewassen, maar ook voor andere landbouwproducten zoals zuivel en groenten. Het bedrijf HAK ondervindt dit in de praktijk, zoals ook andere bedrijven waaronder Heineken. Een deel van deze prijsontwikkeling is toe te schrijven aan het biobrandstoffenbeleid mondiaal. Dit deel is volgens prognoses van Europese Commissie en OECD van blijvende aard. Door de gestelde doelen in met name EU en VS is er dus sowieso sprake van indirecte 'subsidie', terwijl op dit moment nog geen duidelijke milieuvordelen worden behaald.

Het duurder worden van voedsel, met name groente, kan bovendien nadelen met zich meebrengen voor de gezondheid. Omdat het klimaat effect van biobrandstoffen in veel gevallen hand in hand gaat met efficiënt landgebruik, kunnen de voedselsector en milieuorganisaties gemeenschappelijk optrekken in het aanpakken van duurzaamheidscriteria. Het is voornamelijk van het beleid op dit gebied afhankelijk hoe de situatie er op langere termijn (2010-2020) uit zal zien wat betreft concurrentie op landgebruik en grondstoffen.



Literatuur

Annevelink, 2006

E. Annevelink, R.R. Bakker, M.J.G. Meeusen

Quick scan kansen op het gebied van biobrandstoffen; met de nadruk op de agrosector

Wageningen : Agrotechnology & Food Innovations B.V., 2006

CE, 2003

B.E. (Bettina) Kampman, H.J. (Harry) Croezen, I. (Ingeborg) de Keizer, O. (Olivier) Bello

Biomassa: tanken of stoken? : Een vergelijking van inzet van biomassa in transportbrandstoffen of elektriciteitscentrales tot 2010

Delft : CE Delft, 2003

CE, 2007a

Geert Bergsma, Bettina Kampman, Harry Croezen, Maartje Sevenster

Biofuels and their global influence on land availability for agriculture and nature : A first evaluation and a proposal for further fact finding

Delft : CE Delft, 2007

CE, 2007b

Bettina Kampman

Notitie MNP

Delft : CE Delft, 2007

EC, 2007

European Commission, DG agriculture and rural development

The impact of a minimum 10% obligation for biofuel use in the EU-27 in 2020 on agricultural markets

Brussels : Europese Commissie, 2007

EZ, 2007

Toetsingskader voor duurzame biomassa : Eindrapport van de projectgroep 'Duurzame productie van biomassa' o.l.v. Jacqueline Cramer

Den Haag : Ministerie van Economische Zaken, 2007

EZ, 2007

Project Group 'Sustainable Production of Biomass'

The greenhouse gas calculation methodology for biomass-based electricity, heat and fuels : Report from Working Group CO₂ Methodology

Delft; Utrecht : CE Delft ; RijksUniversiteit Utrecht, 2007

Eurostat, 2007

Céline Ollier, Hannelore Utz

Statistics in Focus : Agriculture and Fisheries, no. 86/2007

Luxembourg : Eurostat, 2007

FAO, 2007

Global Information and Early Warning Service (GIEWS)

Crop Prospects and Food situation, No 5, October 2007

Rome : FAO, 2007

IFPRI, 2006

Mark W. Rosegrant, Siwa Msangi, Timothy Sulser, Rowena Valmonte-Santos

Biofuels and the Global Food Balance

In : Bioenergy and agriculture : promises and challenges

Focus 14, brief 3 of 12, December 2006

Washington DC. : International Food Policy Research Institute (IFPRI), 2006

http://www.ifpri.org/2020/focus/focus14/focus14_03.pdf

KWIN, 2006

M. de Wolf, A. van der Klooster (samenst.)

Kwantitatieve informatie Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt (KWIN) 2006

Lelystad : Business-Unit Akkerbouw, Groene ruimte & Vollegrondsgroenten, 2006

LEI, 2005

Bas Janssens, Henri Prins, Marcel van der Voort , Bert Smit,

Bert Annevelink, Marieke Meeusen

Beschikbaarheid koolzaad voor biodiesel

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving ; Agrotechnology & Food Innovations

Den Haag : LEI, 2005

MNP, 2007a

Ben ten Brink,...[et al.]

Cross-roads of Life on Earth: Exploring means to meet the 2010 Biodiversity Target : Solution-oriented scenarios for Global Biodiversity Outlook 2

Netherlands Environmental Assessment Agency ; World Conservation Monitoring

Centre of the United Nations Environment Programme ; UNEP/GRID-Arendal;

Agricultural Economics Research Institute

Bilthoven : MNP, 2007

MNP, 2007b

A. Hanemaaijer, (eds)

Nederland en een duurzame wereld, armoede, klimaat en biodiversiteit, tweede duurzaamheidsverkenning

Bilthoven : Milieu en Natuur Planbureau (MNP), 2007

OECD/FAO, 2006

Agricultural Outlook 2006-2015

Paris : OECD, 2006



OECD/FAO, 2007

Agricultural Outlook 2007-2016

Paris : OECD, 2007

WUR/PPO, 2007

M.P.J. van der Voort

Saldi van energiegewassen; saldoberekeningen van energiegewassen voor co-
vergisting en bio-ethanol productie

Wageningen : Wageningen UR, 2007.



Groenten op het bord of brandstof in de tank?

Bijlage

Rapport

Delft, februari 2008

Opgesteld door: M.N. (Maartje) Sevenster
B.E. (Bettina) Kampman
G.C. (Geert) Bergsma





A Omrekenfactoren

A.1 Biodiesel en ethanol

Tabel 11 Omrekenfactoren per ton

	Bio-ethanol	Biodiesel
ton	1	1
GJ	26,8	37,7
ha ^(a)	0,28	0,77
Liter	1.267	1.136

(a) Gemiddeld tarwe en suikerbiet voor ethanol, koolzaad voor biodiesel.