



WAGENINGEN UR  
*For quality of life*

# KENNIS-ONLINE

JAARGANG 7 - DECEMBER 2010

Wageningen UR-onderzoek voor EL&I

[www.kennisonline.wur.nl](http://www.kennisonline.wur.nl)

Biobased Economy

Goede papieren voor groene chemie

'Duurzaamheid biomassa moet onomstreden zijn'

Bedrijven willen best aan bioplastics



# De Helpdeskvraag

## Venture Labs voor Greenport Venlo

**Kunnen Venture Labs bijdragen aan regionale, ruimtelijke en economische ontwikkeling rond Greenport Venlo, en zo ja hoe? Dat wilde Niek Hazendonk van de directie Kennis en innovatie bij EL&I graag weten.**

‘Eén van de pijlers van Greenport Venlo is Kennis Kunde Kassa, dat waarde en leer-mogelijkheden moet creëren. Het proces



Niek Hazendonk: ‘Met een Venture Lab kun je onderwijs, onderzoek, ondernemers, overheid en omgeving aan elkaar haken.’

dat bij deze pijler hoort moet onder andere een fysieke plek krijgen in het Innovatiecentrum Venlo, in de Innovatoren die nu op het Floriadeterrein wordt gebouwd langs de snelweg A73. Ondernemers, onderzoekers en studenten uit de regio moeten elkaar hier kunnen ontmoeten, van elkaar leren en zo samen succesvol innoveren’, vertelt Hazendonk van het ministerie van EL&I, dat deelneemt aan het stafbureau van Greenport Venlo.

De vraag is alleen hoe je zulke processen organiseert. Twee onderzoekers van Alterra bekeken in de literatuur en de praktijk de mogelijkheden van een Venture Lab. Dat is een technologisch centrum dat ondersteuning biedt aan startende ondernemers, wetenschappers, promovendi en studenten die een patent, een techniek of een andere innovatie willen commercialiseren in een onderneming. ‘Bij science parks en incubators ontbreekt die koppeling aan een universiteit en onderwijs’, weet Hazendonk nu. ‘Verder kent het model als enige een onderwijsprogramma. Leren van elkaar staat er centraal. Studenten leren er om ondernemer te worden, ondernemers leren er om te innoveren met gebruik van onderzoeksresultaten. Tot slot is er vaak venture capital ofwel durfkapitaal beschikbaar, een potje met geld van banken, particulieren of overheden waarmee je direct met wetenschappelijke vindingen aan de slag kunt.’ Het concept is volgens de onderzoekers bruikbaar voor de hele Greenport als lerende regio. Economische ontwikkeling hangt af van

de capaciteit van individuen en organisaties om kennis te ontwikkelen en deel te nemen aan een regionaal leerproces. Omdat een Venture Lab ondernemerschap en bedrijvigheid stimuleert, zou het prima passen in het Innovatiecentrum. Hazendonk: ‘Je kunt hiermee dus onderwijs, onderzoek, ondernemers, overheid en omgeving aan elkaar haken. Dat is precies wat nodig is om de omzet in het gebied te verdubbelen van een naar twee miljard via innovatie en waardecreatie.’ Hij bracht de verkenning in bij het stafbureau, ter ondersteuning van de trajecten over hoe je de organisatie neerzet, ruimtelijk vormgeeft en financiert. Het leidde tot discussies over hoe bruikbaarheid het concept is voor een regio zoals Venlo met mkb-bedrijven en primaire producenten, en over een Greenport Campus. ‘Verdere verdieping is nuttig’, besluit Hazendonk.

### Helpdesk

De Helpdesk biedt beleidsmedewerkers van het ministerie van EL&I de mogelijkheid om kennis snel en strategisch in te zetten. De Helpdesk Kennis voor Beleid is er voor snelle en flexibele kennisondersteuning op maat. Voor directe beleids-ondersteuning; om te verkennen, signaleren en agenderen; voor beleidsevaluaties bij beleidsdirecties; of voor een schets van de huidige stand van zaken en van kennishiaten. Beide soorten vragen kunt u stellen via [www.kennisonline.wur.nl](http://www.kennisonline.wur.nl).

### COLOFON

Kennis Online is een uitgave van Wageningen UR. De nieuwsbrief is voor EL&I-medewerkers en anderen die belangstelling hebben voor het beleidsrelevante onderzoek van Wageningen UR. Naast het maandelijkse magazine verschijnt er iedere twee weken een elektronische nieuwsbrief.

**KIES VOOR KENNIS-ONLINE**

Voor alle informatie over onderzoek van Wageningen UR voor het ministerie van EL&I

**Internet**

- Nieuws & agenda
- Projectinformatie
- Onderzoeksresultaten
- Archief
- Helpdesk LNV-kennisvragen

**Magazine**

Maandelijkse uitgave met achtergronden over de thema's:

- Landelijk gebied en natuur
- Duurzame productie
- Ketens, voedsel & dier-gezondheid

**E-news**

Iedere twee weken het actuele nieuws in uw mailbox.

Abonneren op het magazine en e-news is kosteloos! Kijk op [www.kennisonline.wur.nl](http://www.kennisonline.wur.nl)

### Uitgever

Wageningen UR, Postbus 9101, 6700 HB Wageningen

### Tekst en realisatie

Bureau Bint, Wageningen. [www.bureaubint.nl](http://www.bureaubint.nl)

### Fotografie

Theo Tangelder en Wageningen UR

### Vormgeving

Wageningen UR, Communication Services

### Redactiecommissie

Frank Bakema, Harriëtte Bos, Jelle Maas en Marry van den Top

### Redactieadres

Wageningen UR, Communication Services  
T.a.v. Kennis Online, Postbus 409, 6700 AK Wageningen  
[www.kennisonline.wur.nl](http://www.kennisonline.wur.nl) E-mail: [kennisonline@wur.nl](mailto:kennisonline@wur.nl)  
Telefoon: 0317 - 48 54 74



# Goede papieren voor groene chemie

**Het gebruik van groene grondstoffen voor de chemie is niet langer toekomstmuziek. De eerste chemische fabrieken die grondstoffen uit planten gebruiken draaien al. Nederland zou met haar sterke chemie-industrie en hoogontwikkelde landbouw bij uitstek moeten kunnen profiteren van die ontwikkeling. 'Om bedrijven de stap te laten zetten, moet je ze van geval tot geval laten zien dat het winst oplevert als je bij de productie biologische grondstoffen inzet.'**

Een voorbeeld van een chemisch bedrijf dat aardolie heeft vervangen door een grondstof van biologische oorsprong is de Belgische multinational Solvay. Dat maakt in nieuwe fabrieken sinds kort epichloorhydrine. De stof wordt onder andere gebruikt bij de productie van kunsthars. Normaal wordt dit langs chemische weg gemaakt uit propeen en chloorgas, maar dat proces kost veel energie.

Recent stapte Solvay over op een ander procedé. Het bouwde twee fabrieken waarin glycerol uit biomassa samen met zoutzuur wordt omgezet in epichloorhydrine. Een derde fabriek is in aanbouw en een vierde in voorbereiding.

Johan Sanders houdt zich als hoogleraar aan Wageningen UR bezig met de vraag hoe je meer geld kunt verdienen met plantaardige producten. Hij denkt dat Solvay een goede deal heeft gemaakt nu glycerol nog relatief

goedkoop is. 'Solvay is heel slim geweest. Glycerol is een bijproduct van de productie van biodiesel. Ik vermoed dat ze langetermijncontracten hebben afgesloten met leveranciers waardoor ze langjarig verzekerd zijn van goedkope glycerol.'

## Besparingen

De besparing haalt Solvay uit minder kapitaalkosten en een lagere energierekening. De productie van epichloorhydrine uit glycerol kost de helft minder energie dan uit fossiele grondstoffen. Dit soort besparingen zijn op termijn in veel meer processen mogelijk, denken zowel Sanders als Harriëtte Bos, programma-leider Biobased Economy bij Food & Biobased Research van Wageningen UR. Door planten het werk te laten doen en ze moleculen te laten maken die vervolgens in een reactor worden verwerkt, kunnen energievervlindende

stappen overgeslagen worden. Bos: 'Het inbouwen van stikstof en zuurstof in moleculen kost bijvoorbeeld heel veel energie, terwijl planten die energie uit zonlicht halen.'

Het groeiende gebruik van groene grondstoffen zou op termijn ook goed kunnen zijn voor de portemonnee van boeren en andere producenten van biomassa. Als grondstof in de chemische industrie is glycerol bijvoorbeeld drie keer meer waard dan als grondstof voor biobrandstof, en tien keer meer dan wanneer je het in een elektriciteitscentrale verbrand, berekende Sanders.

'Je moet proberen biomassa maximaal tot waarde te brengen', zegt de hoogleraar. Hij heeft er een lijst met 11 F'en voor. Bovenaan, als meest waardevolle toepassing van biomassa, staat de f van farma, gevolgd door fun, food en functionalised chemicals. Via feed (diervoeding) en fire (verbranden in een elektriciteitscentrale), eindigt de lijst bij fill, het storten op een vuilnisbelt. Daarbij levert de biomassa geen geld meer op maar kost het juist geld. 'Je moet telkens nadenken of je een deel van je biomassa een of twee stapjes hoger kan krijgen op die lijst', zegt Sanders.



*'In de chemie vonden ze grondstoffen van biologische oorsprong lang verdacht. Aardolie was schoon, biomassa een beetje vies.'*

Cruciaal voor waardevolle toepassingen van biomassa is bioraffinage, het scheiden van biomassa in verschillende producten. Neem gras. Een ton gras is te koop voor ongeveer 60 euro. Maar weet je de waardevolle ingrediënten van het gras te scheiden, dan kan diezelfde ton in theorie bijna 1300 euro opleveren. Voorwaarde is wel dat je alle aminozuren los in potjes kunt stoppen en ook waardevolle organische zuren zoals citroenzuur en fumaarzuur uit de grasstengels haalt. Alleen al de 25 kilo van het aminozuur tryptofaan die in duizend kilo gras zit, levert zo 75 euro op. Maar ook wie zich met een minder verfijnd resultaat tevreden stelt, kan de waarde van gras opvoeren door het te scheiden in verschillende fracties. Voor de gezuiverde vezels, eiwitten en het resterende mineraalhoudende sap uit een ton gras kun je 200 euro vragen. Sanders: 'Gras bevat vier keer meer eiwit dan een koe nodig heeft.' Haal je een deel van het eiwit uit het gras en voer je dat aan varkens, dan levert dat zowel economische als milieu-

winst op. Koeien benutten meer van het eiwit dat in het gras overblijft, waardoor de uitstoot van ammoniak uit de stallen daalt. In varkensvoer vervangt het graseiwit bijvoorbeeld soja en zijn minder akkers in Brazilië nodig.

#### Imago

Tot 2008 kon een pleidooi voor de biobased economy vrijwel overal op applaus rekenen. Maar nadat de opkomst van biobrandstoffen werd aangewezen als oorzaak van een stijging van de wereldvoedselprijzen heeft het imago ervan een flinke deuk opgelopen. Met biobrandstoffen zou je voedsel voor de armen in je tank stoppen en zorg je voor ontbossing omdat de gewassen die nodig zijn voor de productie van de biobrandstoffen beslag leggen op landbouwgrond (zie ook pag. 12, Reflectie).

Het resultaat van die discussie is dat de zogenaamde eerste generatie biobrandstoffen, brandstof die wordt gemaakt uit een speciaal daarvoor geteeld gewas zoals alcohol uit sui-

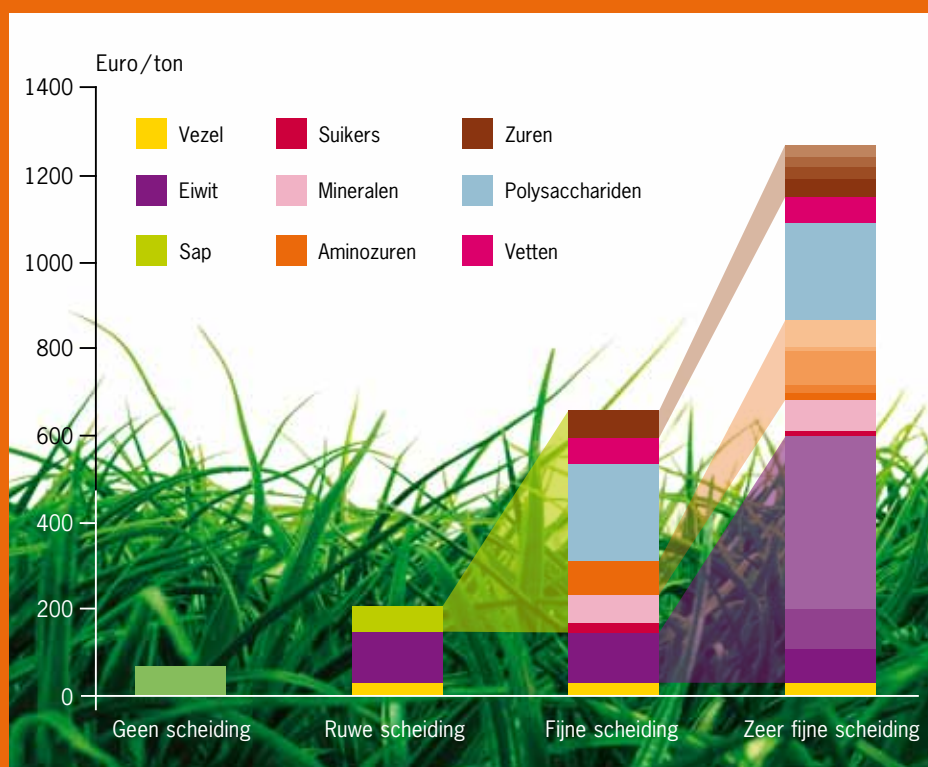
kerriet, in het maatschappelijk debat veel aan populariteit hebben ingeboet. In plaats daarvan is de hoop nu gevestigd op tweede generatie biobrandstoffen die geproduceerd worden uit reststromen of niet-voedselgewassen als olifantsgras.

Harriëtte Bos berekende samen met collega's van PRI en de universiteit van Utrecht in opdracht van het ministerie van EL&I de milieuwinst van de productie van biobrandstoffen en chemicaliën uit verschillende gewassen. Uit haar berekeningen blijkt dat wie sceptisch is over de milieuwinst van biobrandstoffen, dat in ieder geval niet hoeft te zijn over de toepassing van groene grondstoffen in de chemie. De besparing in energiegebruik en de vermindering in broeikasgasuitstoot die je daar kunt boeken kan twee tot vijf keer groter zijn dan wanneer je de biomassa omzet in ethanol voor in je tank.

Suikerriet is volgens de berekeningen in potentie de beste bron van biomassa. Wie een hectare suikerriet gebruikt om het bioplas-

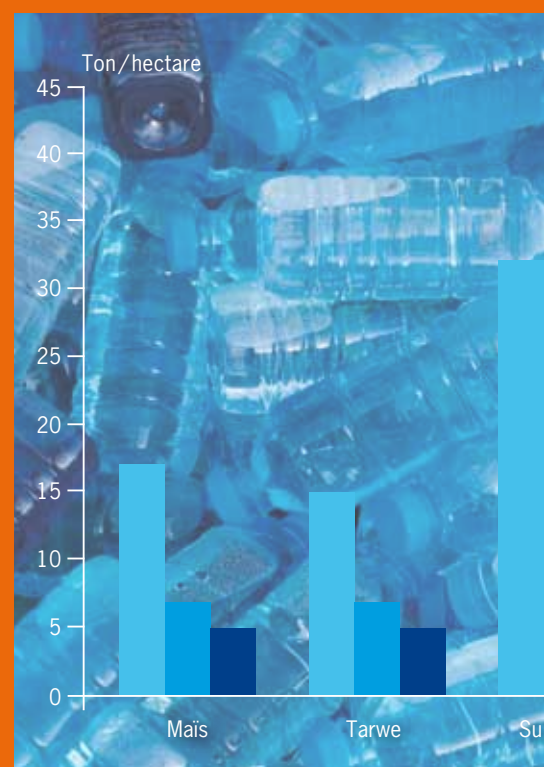
## Feiten en cijfers

### Bestanddelen gras goud waard



De waarde van gras neemt sterk toe bij scheiding van de bestanddelen.

### Bioplastic spaart meer CO<sub>2</sub>



De vermeden uitstoot van broeikasgassen.

tic polymelkzuur te produceren ter vervanging van PET uit aardolie, en tegelijk alle bijproducten omzet in energie, bespaart daarmee de uitstoot van 40 ton kooldioxide (ongeveer 140 duizend autokilometers). Ook de Hollandse suikerbiet doet het niet slecht, met 32 ton bespaarde CO<sub>2</sub>-uitstoot. Olifantsgras, een snelgroeiende grassoort die veel wordt genoemd als mogelijke bron van biomassa voor de tweede generatie biobrandstof, scoort minder goed, met een potentiële besparing van 18 ton CO<sub>2</sub> per hectare, doordat de tweede generatie omzettingen nog relatief veel energie kosten.

### Kansen

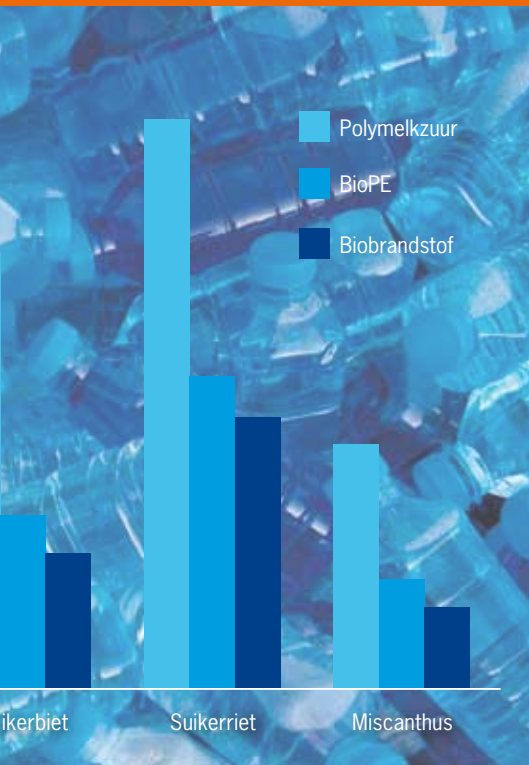
Nu zal een chemisch bedrijf zich door dat soort cijfers niet direct laten verleiden tot grote investeringen in nieuwe fabrieken. Maar omdat ze laten zien dat de productie energie-efficiënt is, geven ze wel aan welke oplossingen bij stijgende olieprijsen het hoogste rendement opleveren. Bos denkt dat Nederland in potentie een land

is waar de groene chemie goede kansen heeft. ‘Wij verdienen als land al decennia geld met chemie en landbouw. Wij verkeren dus in een goede uitgangspositie om die twee bij elkaar te brengen.’ Toch storten chemische bedrijven zich nog niet en masse op de grondstoffen van biologische oorsprong. Raffinaderijen zorgen voor een grote stroom relatief goedkope nafta, een mengsel van koolwaterstoffen die de basis vormen voor bijna de hele chemische industrie. Bos: ‘In de chemie vonden ze grondstoffen van biologische oorsprong lang verdacht. De landbouw is een sector die ze niet kennen en als je denkt vanuit ‘schone’ aardolie is biomassa een beetje vies.’ Bos, die zelf bij DSM werkte, merkt een omslag in het denken: ‘Het wantrouwen ebt weg.’ Maar dat wil niet zeggen dat er morgen op grote schaal groene grondstoffen worden gebruikt. ‘Je moet per product een businesscase maken.’ Sanders werkte bij Avebe en Gist Brocades en heeft daar geleerd dat bedrijven nooit

twee onzekere stappen tegelijkertijd willen zetten; nooit een nieuwe markt met een nieuw productiemethode. ‘Je moet dus van geval tot geval laten zien dat het winst oplevert als je bij de productie biologische grondstoffen inzet’, zegt Sanders. ‘Je kunt niet verwachten dat je de chemische industrie, die zich meer dan een eeuw heeft gericht op aardolie, in een keer op biobased gooit. Ik denk dat je een aantal succesvolle voorbeelden moet hebben waarin je laat zien dat biobased efficiënter is. Vanuit die voorbeelden kunnen bedrijven dan steeds een nieuwe stap zetten.’

| Domein      | Agroketens en visserij                                                             |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Informatie: | <a href="http://www.fbr.wur.nl">www.fbr.wur.nl</a>                                 |
| Contact:    | Harriette.Bos@wur.nl<br>0317 - 48 01 78<br>Johan.Sanders@wur.nl<br>0317 - 48 72 13 |

## dan biobrandstof



## Chemie en landbouw groot in Nederland



De bijdrage aan de Nederlandse economie in percentage. Bron: CBS.



# ‘Duurzaamheid biomassa moet onomstreden zijn’

**De interdepartementale overheidsvisie op de biobased economy is inmiddels drie jaar oud. De belangstelling van het bedrijfsleven voor vergroening van de economie is in die tijd gegroeid. Mede dankzij het missiewerk van programmadirecteur Roel Bol, die veel het land in is geweest om uit te leggen waar een biobased economy over gaat, en van onderzoekers van Wageningen UR.**

## **Nationaal staat het onderwerp op de agenda. Hoe is dat in Europa?**

‘We zijn de afgelopen jaren druk bezig geweest om het op de agenda te krijgen. Samen met Duitsland en Frankrijk hebben we hierover een memorandum ingediend bij de Commissie Diensten. Half september was er onder het Belgische voorzitterschap een grote conferentie over de bio-economie, zoals ze het in Brussel noemen. Daar is afgesproken dat de Europese Commissie na de zomer van 2011 met een visie op het onderwerp komt. Nu zijn de consultaties gaande. Als Nederland werken we mee aan het formuleren van een strategie. Daarnaast is de bio-economie onderdeel van de Europese Innovatiestrategie 2020. Dat wordt volgend jaar dus verder ingevuld.’

## **Kern van een biobased economy zijn verbanden tussen sectoren. Zijn die ook al ontstaan?**

‘Tussen de agro-, chemie- en papiersector zijn al wat koppelingen ontstaan die tot nieuwe inzichten hebben geleid. Afvalwater van de papiersector wordt nu chemisch hergebruikt. En de tuinbouwsector is onder meer aan het onderzoeken of ze bijvoorbeeld planten stoffen kunnen laten aanleveren voor de farmaceutische of cosmetische industrie. Ook wordt gekeken naar algenteelt in kassen, en naar wat je nog kunt doen met reststromen uit de tuinbouwsector. Dat kenmerkt biobased: je kijkt naar meerdere stromen tegelijk, naar coproductie.’

## **Hoe ziet onze groene toekomst eruit?**

‘We kunnen toegroeien naar een wereld waarin veel producten op basis van biomassa zijn geproduceerd. Dat levert onder meer nieuwe producten op. Voor onze energievoorziening zijn er ook andere technologieën. En als bijvoorbeeld de chemische industrie in productieprocessen overschakelt op fermentatie, dan is ook nog eens minder energie nodig dan nu. Naast nieuwe producten mikken we op een hoger kennisniveau voor productie. Dat producten een hogere toegevoegde waarde krijgen. Daar kunnen we als Nederland onze concurrentiepositie in vinden.’

## **Welke hobbels zijn er nog te nemen?**

‘Omschakelen kost om te beginnen veel tijd. Het gebruik van delfstoffen zit tot in de haarvaten van onze economie. Een belangrijk punt is dat we moeten voorkomen dat er discussie over de duurzaamheid van biomassa ontstaat. Die moet vanaf het begin in de hele keten geregeld worden en transparant zijn. Aan de voorkant en bij de productie, dus zonder roofofbouw op onder meer bodem en water. Een tweede hobbel is de huidige regelgeving. Afval als grondstof voor een nieuwe keten stuit op belemmeringen in de afvalstoffenregeling. Ook in de fiscale sfeer zijn maatregelen nog

niet aangepast op gebruik van biomassa. Dat vraagt een systeemomwenteling. Tegelijkertijd moet de overheid voorspelbaar blijven. Regelgeving moet niet steeds veranderen, anders wil het bedrijfsleven niet investeren. Die wil stabiele kaders. Je moet het dus meteen goed doen.’

## **Hoe ziet u de rol van onderzoek?**

‘Kennisinstituten als Wageningen UR zijn belangrijk om kennis te ontwikkelen. Ze moeten daarbij samenwerken met andere universiteiten en onderzoeksinstituten. Het onderwerp heeft zoveel kanten. Dan moet je het onderzoek niet op één instelling willen doen.’



Roel Bol: ‘De regelgeving is nog niet aangepast aan de biobased economy.’

# Bio-economie vraagt nieuwe statistieken



'Het CBS zou cijfers moeten verzamelen over de aankopen van groene grondstoffen.'

**Om de biobased economy ook goed in macro-economische modellen te kunnen gaan vangen, moet het Centraal Bureau voor de Statistiek nieuwe data gaan verzamelen. Het vertalen van informatie over technische processen van biobased producten naar euro's kan in principe wel binnen de bestaande economische modellen. Dat blijkt uit een studie van Wageningen UR.**

Het was ingewikkeld, deze eerste vertaling van moleculen naar euro's, vertelt Myrna van Leeuwen van het LEI. Maar het is wel belangrijk. 'Mondiaal gaan we meer groene grondstoffen gebruiken door het klimaatprobleem, de stijgende olieprijs en het uitgeput raken van fossiele energiebronnen. Bovendien biedt de transitie naar een biobased economy nieuwe kansen voor de landbouw. Maar gebruik je de beschikbare landbouwgrond voor de productie van voedsel, veevoer, brandstof of voor industriële grondstoffen? In 2030 moet dertig procent van de ingezette fossiele grondstoffen zijn vervangen door groene grondstoffen. Dan wil je wel weten hoe dat doorwerkt op bijvoorbeeld

de voedselprijs, de voedselzekerheid en de armoedebestrijding in de wereld. Om die complexiteit te kunnen bevatten is een model een handig hulpmiddel.'

In het onderzoek werd het technische proces voor de productie van polymelkzuur (PLA) in economische termen vertaald met behulp van expertkennis over het gebruik van agrarische grondstoffen door de chemische industrie. Daarnaast werd een uitgebreide database gebruikt met gegevens over relaties tussen en binnen agro- en chemiesectoren. Deze gegevens zijn geïntegreerd in een algemeen evenwichtsmodel (ORANGE), waarmee voor Nederland de effecten op de macro-economie,

de prijzen van landbouwproducten en de agrarische grondmarkt door te rekenen zijn.

## Simulatie met PLA

Deze aanpassing werkt, laat een simulatie met een subsidie op het gebruik van bioplastics zien. 'De industrie vervangt dan meer fossiele inputs door groene inputs. Met als gevolg dat in Nederland het gebruik van PLA-grondstoffen groeit. In een situatie waarbij het beschikbare landbouwareaal beperkt is, zoals in Nederland, gaat dit óf ten koste van de voedingsmiddelenproductie óf zijn extra importen van groene grondstoffen nodig. Tenzij je gebruik kunt maken van reststromen die nu niet benut worden', zegt Van Leeuwen.

Volgens de onderzoekers zou het goed zijn als het CBS ook cijfers gaat verzamelen over nieuwe financiële stromen tussen de agro- en chemische industrie, zoals de aankopen van groene grondstoffen. De wetenschappers zijn verder bezig om het model aan te passen voor gebruik op provinciaal niveau, om ook daar de effecten op markten, sectoren en prijzen te kunnen aangeven van de biobased economy.

## [www.groenegrondstoffen.nl](http://www.groenegrondstoffen.nl)

Op de website [groenegrondstoffen.nl](http://www.groenegrondstoffen.nl) is veel informatie te vinden over onderzoek van Wageningen UR naar groene grondstoffen. Heldere feiten, cijfers en uitleg over allerlei aspecten van de biobased economy. Ook zijn er vier korte introductiefilmpjes te vinden over onderzoek naar lignine (Lignovalue), latex uit paardenbloem (EUpearls), verf uit algen (Algicoat) en chemische producten uit biomassa.

| Domein      | Agroketens en visserij                     |
|-------------|--------------------------------------------|
| Informatie: | LEI-rapport 2010-026                       |
| Contact:    | Myrna.vanLeeuwen@wur.nl<br>070 - 335 81 42 |

# Biobased economy zuiniger met gentech

**Voor een economie die zoveel mogelijk van zijn grondstoffen uit de landbouw wil halen is gentechnologie verdraaid handig. Dat concluderen Ingrid van der Meer en haar medewerkers uit een literatuuronderzoek voor EL&I.**

‘De vraag die de interdepartementale werkgroep Biobased Economy bij ons neerlegde was of genetisch gemodificeerde organismen nuttig kunnen zijn in een biobased economy’, vertelt Van der Meer van Plant Research International. ‘Wij hebben op basis van de wetenschappelijke literatuur een overzicht van de stand van zaken gegeven.’

Het gros van het onderzoek richt zich op verhoging van biomassa en dan vooral door planten resistent te maken tegen ziekten of herbiciden, ontdekte Van der Meer. ‘In Afrika is de landbouw nog weinig efficiënt. De productie van biomassa zou daar volgens berekeningen met enkele tientallen procenten kunnen groeien. Bij hoogtechnologische landbouw zoals die in de Verenigde Staten is zo’n toe-

name ondenkbaar. Maar daar kan de productie van biomassa door genetische modificatie ook nog met zo’n vijf procent omhoog.’

Ook modificaties die planten resistent maken tegen abiotische factoren als droogte, warmte of verzilting verhogen de biomassa. ‘Die planten bestaan voornamelijk alleen nog in laboratoria’, verzucht Van der Meer. ‘Met hoeveel procent die de biomassa zullen verhogen weten we niet.’

Naast meer productie van biomassa zijn met genetische modificatie ook kwalitatieve effecten mogelijk. Het meest voor de hand liggen aanpassingen die de hoeveelheid rubber, olie, was en suikers verhogen die we uit een plant kunnen halen. ‘Maar er kan nog veel meer. Als bijvoorbeeld het suiker uit een suikerbiet

is gewonnen, dan blijft er materiaal over. Met gentechnologie zou je ervoor kunnen zorgen dat de plant naast de suiker ook nog een ander product maakt dat we nuttig kunnen gebruiken.’ Of je ruimt obstakels in planten op die de winning van grondstoffen in de weg zitten. Kleine veranderingen in de structuur van vezels kan bewerking van die vezels bijvoorbeeld makkelijker maken.

‘Door het toepassen van gentechnologie kunnen we zuiniger omspringen met biomassa’, besluit Van der Meer. ‘In een biobased economy zullen we anders naar natuurlijk materiaal gaan kijken. Wat we nu als afval beschouwen, zal waarde hebben. Misschien zelfs veel waarde.’

| Domein      | Agroketens en visserij                                               |
|-------------|----------------------------------------------------------------------|
| Informatie: | <a href="http://www.kennisonline.wur.nl">www.kennisonline.wur.nl</a> |
| Contact:    | Ingrid.vanderMeer@wur.nl<br>0317 - 48 13 63                          |

## Nieuwe biet kan handige grondstoffen maken

**Op de markt voor groentezaden zijn Nederlandse veredelingsbedrijven wereldspelers. Nederland zou zo’n rol ook af kunnen dwingen bij gewassen die belangrijk zijn in een biobased economy, stelt Andries Koops van Plant Research International.**

Een voorbeeld is de ontwikkeling van een ‘grondstoffenwinterbiet’. De nieuwe biet krijgt twee innovaties mee: vorstresistentie, waardoor je de bieten ook in de winter en het voorjaar kunt oogsten, en het vermogen om grondstoffen voor hoogwaardige kunststoffen te maken. ‘Mede dankzij Kennisbasisgeld hebben we al kunnen bewijzen dat je planten de chemiegrondstoffen lysine en itaconzuur kunt laten produceren door genen uit een schimmel in te bouwen’, zegt Koops. Lysine is een grondstof voor nylon, met itaconzuur kun je weer andere kunststoffen maken.

PRI-onderzoekers bewezen het principe met aardappel, omdat ze dit gewas goed in de vingers hebben. Vanwege lagere teeltkosten en hogere biomassaopbrengst is suikerbiet mogelijk een betere keus. Daarom willen de onderzoekers nu verder werken aan een prototype winterbiet.

Zijn vorstresistentie heeft als voordeel dat je de bietencampagne kunt verlengen. Koops: ‘Dan verwerkt de fabriek eerst suikerbieten en daarna winterbieten voor energie en chemiegrondstoffen. Hiermee kan een bestaande fabriek, die nu jaarlijks acht maanden stilstaat, minstens drie maanden langer draaien.

De twee grote suikerfabrieken in Nederland kunnen dan zo’n één miljoen ton biomassa extra verwerken met een energie-inhoud die overeenkomt met één procent van de totale Nederlandse behoefte.’

### Slim

Nederland zal altijd biomassa moeten importeren om de doelstellingen voor klimaat, CO<sub>2</sub>-uitstoot en gebruik van biomassa te halen, stelt Koops. ‘Dan is het slim om gewassen waar je al veel kennis en intellectueel eigendom van hebt in te zetten voor de productie van biomassa elders in de wereld en zo meer regie te krijgen over importketens.’ Met regie over de hele productieketen bewaakt je de duurzaamheid van bio-energie en biograndstoffen. Ook maximaliseer je zo het rendement voor de Nederlandse economie. ‘Net als nu met groentegewassen, waar Nederland veertig procent van de mondiale groentezadenmarkt in handen heeft zonder dat die groenten allemaal in Nederland geteeld worden.’

Op de teelt van pure energiegewassen is de marge te klein. Als via veredeling een combinatie wordt gemaakt waarbij bijvoorbeeld tien procent van de door het gewas geproduceerde



Winterbieten voor energie en chemiegrondstoffen kunnen ervoor zorgen dat suikerfabrieken beter worden benut.

biomassa voor chemiegrondstoffen wordt gebruikt en negentig procent voor brandstoffen, is het economische plaatje wel aantrekkelijk voor alle ketenpartijen. Vooral complexere biochemicaliën met zuurstof- en stikstofatomen erin zijn markttechnisch interessant. Biomassa van biet is al makkelijk om te zetten in bio-ethanol; het bestaat voor zeventig procent uit suiker.

PRI heeft voor de ontwikkeling van de winterbiet samen met essentiële industriële partijen als Cosun, DSM en SESVanderHave een projectvoorstel ingediend bij Senter Novem, voor een Energie Onderzoek Subsidie.

| Domein      | Agroketens en visserij                                               |
|-------------|----------------------------------------------------------------------|
| Informatie: | <a href="http://www.kennisonline.wur.nl">www.kennisonline.wur.nl</a> |
| Contact:    | Andries.Koops@wur.nl<br>0317 - 48 08 22                              |



# Kunststof, diervoeding en karton uit gras

**De Europese import van soja voor diervoeding kan met maximaal dertig procent omlaag. Tenminste, als de technologie waar Edwin Keijsers van het instituut Food & Biobased Research aan werkt in de nabije toekomst een succes wordt. Dan komen die eiwitten gewoon uit gras.**

‘Europese landbouwgronden produceren veel meer gras dan er wordt gebruikt’, zegt Keijsers. ‘In het project Green Biorefinery ontwikkelen we met Oostenrijkse partners technologie die gras omzet in waardevolle tussenproducten.’

De wortels van Keijsers’ project liggen een decennium geleden, in een onderzoeksproject van zetmeelgigant Avebe. Voor Avebe was gras een aantrekkelijke grondstof, omdat het bedrijf gras zou kunnen verwerken buiten het aardappelseizoen. Het project leidde niet tot toepassingen, maar gaf wel de aanzet tot een aantal kleinere Europese projecten waarin bedrijven waardevolle stoffen uit gras wilden produceren. Keijsers speelt daarin een coördinerende rol. Duidelijk is geworden dat het project economisch alleen kans van slagen heeft als het de onderzoekers lukt om hoogwaardige tussenproducten uit het gras te winnen. ‘In gras zitten suikers, die je kunt omzetten in biobrandstof of in grondstoffen voor kunststoffen’, legt Keijsers uit. ‘Ook bevat gras aminozuren die je kunt gebruiken in diervoeding. In theorie zou dat ook in menselijke voeding kunnen, maar er zijn dan nog wel juridische hobbels te nemen. De papier- en kartonindustrie kan de vezelfractie uit gras gebruiken voor de productie van bouw-



Over vijf jaar openen de eerste grasfabrieken.

materialen of papier en karton, producenten van kunstmest kunnen de mineralen uit gras gebruiken, en vergisters kunnen tenslotte energie halen uit restfracties.’

Een Nederlandse proeffabriek produceert inmiddels grasvezels voor papier en karton en in Oostenrijk staat een proeffabriek die van gekuild gras melkzuur, aminozuren en biogas

maakt. Het duurt nog zo’n vijf jaar voor de eerste grasfabrieken operabel zijn, vermoedt Keijsers.

| Domein      | Agroketens en visserij                                               |
|-------------|----------------------------------------------------------------------|
| Informatie: | <a href="http://www.kennisonline.wur.nl">www.kennisonline.wur.nl</a> |
| Contact:    | Edwin.Keijsers@wur.nl<br>0317 - 48 11 54                             |

## Uit elkaar geplukt is stro goud waard

**Repelsteeltje kon het: goud spinnen uit stro. Dat is helaas een sprookje. Maar het onderzoek van Paulien Harmsen van het instituut Food & Biobased Research laat wel zien dat er meer mogelijk is met stro.**

Harmsen zette op een rij welke technologische mogelijkheden biomassa als stro en snijmaïs een grotere toegevoegde waarde kunnen geven. Ze keek met collega’s specifiek naar lignocellulose, wat in alle planten zit. Elk jaar produceert de landbouw op deze planeet vele megatonnen lignocellulose. De stof heeft drie hoofdcomponenten: cellulose, hemicellulose en lignine. Cellulose is een polymeer dat is opgebouwd uit glucose. Hemicellulose is ook een polymeer maar

bestaat uit andere suikers zoals xylose en arabinose. Lignine is tot slot is een soort cellulaire lijm, die de twee andere componenten in de plant aan elkaar bindt.

Er is al technologie voorhanden die cellulose omzet in ethanol. Een bewerkelijk proces, waardoor die ethanol nu nog duurder is dan bioethanol uit zetmeel. Dat kan beter, maar daarvoor moeten de bestanddelen van lignocellulose uit elkaar worden gepeuterd. Naar technologie die dat kan heeft Harmsen onderzoek gedaan voor het EU-project Biosynergy. ‘Bestanddelen van lignine, zoals aromatische verbindingen, kunnen het proces blokkeren dat de vezels moet transformeren tot losse suikers’, vertelt Harmsen. ‘Die suikers kun je bijvoorbeeld vergisten tot ethanol, een biobrandstof. Dat gaat beter als we eerst de

ligninefractie scheiden van de vezels.’

De technieken die Harmsen en haar medewerkers hebben bestudeerd, bestaan uit een combinatie van mechanische en chemische behandeling. Daarbij wordt lignocellulose blootgesteld aan een hoge temperatuur en uit elkaar geplukt, gevolgd door een behandeling met enzymen. Die enzymen zijn nog wel prijzig. ‘Gelukkig worden ze al goedkoper. Als de biobased economy van de grond komt zullen ze verder zakken in prijs’, besluit Harmsen.

| Domein      | Agroketens en visserij                                                         |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Informatie: | rapport: <a href="http://edepot.wur.nl/150289">http://edepot.wur.nl/150289</a> |
| Contact:    | Paulien.Harmsen@wur.nl<br>0317 - 48 02 24                                      |

# Groene bouwstenen voor verf

**Programmamanager Jacco van Haveren van Food & Biobased Research hoopt de chemische industrie op korte termijn te gaan voorzien van bulk- en fijnchemicaliën op basis van biomassa. Grote concerns als BASF of DSM zouden ze zonder grote aanpassingen of risico's kunnen gebruiken bij de productie van materialen als plastic, verven of medicijnen.**

Bulkchemicaliën zijn chemische bouwstenen die aan de basis liggen van chemische processen. De bouwstenen worden in dat proces omgezet in bijvoorbeeld plastics of verf. 'Bulkchemicaliën hebben een hogere marktwaarde dan energiedragers als bioethanol of biodiesel, waardoor ze sneller op de markt te brengen zijn, en ze leveren geen concurrentie met de voedselketen op', aldus Van Haveren. Volgens van Haveren is mogelijk om deze bouwstenen op korte termijn te ontwikkelen uit bijvoorbeeld stro, houtachtige gewassen, papier of algen. Een voorbeeld van zo'n bouwsteen is een acrylaatester. Van Haveren:

'We proberen die producten in drie stappen te maken uit resteiwitten afkomstig van de productie van bioethanol of biodiesel. Via een gecombineerd chemo-enzymatisch proces worden resteiwitten omgezet naar een combinatie van styreen- en acrylzuuresters. Styreen wordt gebruikt bij de productie van verpakings- en isolatiematerialen en acrylzuuresters bij de productie van lijmen, verven of mogelijk zelfs voor optische glasvezelkabels.'

'Naast bulkchemicaliën uit reststromen kun je ook bulkchemicaliën maken van algen. Samen met Akzo Nobel en algenproducent Ingrepo kijken we nu of we olie uit algen

kunnen halen die gebruikt kan worden als bindmiddel voor verven.'

De echte bottleneck ligt echter niet in het chemische gedeelte, maar in de productie van de algen en de isolatie van de algenolie. Het kan daarom nog wel vijf tot tien jaar duren voordat algen een rendabel alternatief zijn, aldus Van Haveren.

| Domein      | Agroketens en visserij                                               |
|-------------|----------------------------------------------------------------------|
| Informatie: | <a href="http://www.kennisonline.wur.nl">www.kennisonline.wur.nl</a> |
| Contact:    | Jacco.vanHaveren@wur.nl<br>0317 - 48 02 38                           |

## Zeewierteelt voor energie en industrie

**Bedrijven gaan in de nabije toekomst mogelijk zeewieren kweken in onze Noordzee, op plantages voor de Nederlandse kust. De geteelde inheemse soorten leveren dan duurzame brandstoffen en grondstoffen voor de chemische industrie. Vanuit die visie werkt Ana López Contreras aan het project Zeewier Bioraffinage.**

'In Azië gebruiken mensen al eeuwen lang zeewieren als voedsel, zoals nori en kelp. Bedrijven halen ook al hulpmiddelen voor de voedings- en cosmetische industrie uit algen, waaronder alginat en carrageenan', vertelt López Contreras, die is verbonden aan het instituut Food & Biobased Research van Wageningen UR.

Nuttige stoffen uit algen halen gebeurt nog op relatief kleine schaal. Zeewieren hebben ook een groot potentieel. Je zou ze op grote schaal kunnen gebruiken als grondstof voor energie en chemicaliën. In het onderzoek van López Contreras, dat wordt bekostigd met Kennisbasisgelden van het ministerie van LNV (nu EL&I) en subsidies van Agentschap NL (van voorheen EZ, nu EL&I), inventariseren onderzoekers de mogelijkheden. Eén van de grote voordelen van zeewieren boven de planten die op dit moment biomassa leveren is dat ze geen lignine bevatten. Het lijmachtige lignine bemoeilijkt het splitsen van vezels in planten in suikers. Zeewier bevat ook componenten die toxisch zijn voor micro-organismen. Gisten zouden de suikers uit



*Laminaria digitata* is een veelbelovend soort zeewier.

zeewieren bijvoorbeeld kunnen omzetten in de brandstof bioethanol.

### Fermenteren

López Contreras en haar team proberen in hun project in te schatten wat de mogelijkheden zijn voor vier inheemse soorten algen, die gewoon groeien in onze Noordzee. 'We hebben inmiddels de hoeveelheid en samenstelling van de suikers in deze zeewieren in kaart gebracht. We kijken nu of we de suikers van de algen *Laminaria digitata*, *Palmaria palmata* en *Saccharina latissima* kunnen fermenteren naar ethanol, butanol en aceton. We zien dat de meeste suikers wel fermenteerbaar

zijn maar nog niet allemaal, en zoeken nu naar de oorzaak hiervan. We vermoeden dat er tijdens de behandeling van de zeewieren stoffen vrijkomen die de fermentatie bemoeilijken.' Als het onderzoeksproject slaagt, is Nederland niet alleen een energiebron rijker, maar ook een nieuwe bron van industriële grondstoffen. Derivaten van de Noordzeenalgen kunnen dienen als grondstof voor bioplastics of weekmakers voor kunststoffen.

| Domein      | Kennisbasis Biobased Economy                                              |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Informatie: | <a href="http://seaweed.biorefinery.nl">http://seaweed.biorefinery.nl</a> |
| Contact:    | Ana.Lopez-Contreras@wur.nl<br>0317 - 48 13 14                             |



# Bedrijven willen best aan bioplastics

**Bioplastic kan een volwaardig alternatief voor conventioneel plastics zijn. Dan moet nog wel het gat tussen fundamenteel onderzoek en het gebruiksproduct gedicht worden. De vraag naar toegepast onderzoek en ontwikkelwerk is groot.**

‘Op dit moment neemt bioplastic minder dan een procent van de plasticsector in, maar dat gaat veranderen. Het aandeel bioplastic in de plasticindustrie groeit namelijk met tien procent per jaar’, vertelt Christiaan Bolck, programmamanager Materials van Wageningen UR Food & Biobased Research.

Bioplastic wordt gemaakt van hernieuwbare plantaardige grondstoffen als zetmeel of cel-lulose. Bovendien kun je dit plastic unieke eigenschappen meegeven. Je kunt bijvoorbeeld barrièrefolies maken die vers voedsel langer houdbaar maken, of plastic potten die langzaam in de aarde oplossen.

Door de stijgende aardolieprijzen zijn er al bioplastics op de markt die goedkoper zijn geproduceerd dan conventioneel plastic. Conventioneel plastic is ook zo goed als uitontwikkeld, aldus Bolck, terwijl bioplastic nog aan het begin van de ontwikkelcurve zit. Het wordt binnen de verschillende verwerkingsmethodes

ook steeds breder inzetbaar. Dat levert nieuwe toepassingen op die innovatieve producenten kunnen gebruiken om hun concurrentiekracht te vergroten.

De interesse vanuit bedrijven is daarom groot. Bedrijven nemen de stap naar innovatie echter pas als ze weten hoe zij het productieproces vorm moeten geven en welke succesfactoren of valkuilen ze kunnen verwachten. ‘Want met alleen het basismateriaal, de biopolymeren, ben je er niet’, vertelt Bolck. ‘Je moet het polymeer nog tot materiaal met fysieke eigenschappen maken en dit vervolgens tot product verwerken dat voldoet aan de eisen van de eindgebruiker. Daar is nog veel ontwikkelwerk voor nodig.’ Producten van bioplastic worden dus steeds beter. Ze worden daardoor alleen ook minder goed te onderscheiden van reguliere plastic-varianten. Op zich een goede ontwikkeling. Alleen willen consumenten wel graag weten of een product gemaakt is op basis van plantaar-

dig materiaal in plaats van aardolie en of het in de compostbak mag. Bolck: ‘In Nederland kennen we nu het kiemplantlogo dat laat zien dat verpakkingsmateriaal composteerbaar is. Momenteel wordt gewerkt aan een certificeringssysteem voor de hoeveelheid plantaardig materiaal die in een product gebruikt wordt.’ Richtlijnen voor dit soort productcertificering worden in Europees verband met hulp van Wageningen UR opgesteld.

| Domein      | Agroketens en visserij                     |
|-------------|--------------------------------------------|
| Informatie: | <b>www.fbr.wur.nl</b>                      |
| Contact:    | Christiaan.Bolck@wur.nl<br>0317 - 48 02 29 |

Onderzoek naar Biobased Performance Materials (BPM) wordt gefinancierd uit de herprioriteringsmiddelen. In dit vijfjarig programma werkt een consortium van kennisinstellingen en tientallen bedrijven aan de ontwikkeling van hoogwaardige biomaterialen, een speerpunt van het biobased economy beleid. Wageningen UR coördineert het programma.

## Prijswinnend groen piepschuim

**Het meest innovatieve mkb-bedrijf van Nederland is Synbra, aldus innovatienetwerk Syntens, tijdschrift bizz en NL Octrooicentrum. Het bedrijf dankt die eer aan zijn groene piepschuim ofwel BioFoam. Onderzoekers van Wageningen UR Food & Biobased Research (FBR) speelden een cruciale rol in de ontwikkeling van het nieuwe verpakkingsmateriaal.**



Biofoam. Zelfs het gas dat in het materiaal wordt geblazen om er schuim van te maken is 'groen'.

De samenwerking tussen de fabrikant van verpakkingsmaterialen en Wageningse onderzoekers ontstond in 2006, enkele jaren nadat Synbra het idee had opgevat voor een duurzaam alternatief voor piepschuim. ‘Gewoon piepschuim bestaat uit polystyreen’, vertelt Arie van der Bent van FBR. ‘Dat wordt gemaakt van aardolie. Na een eerste inventariserende studie realiseerden we ons dat we polystyreen zouden kunnen vervangen door polymelkzuur.’ Polymelkzuur is een kunststof die supermarktbezoekers kunnen kennen van voorverpakte biologische groenten, zoals het transparante zakje met daarin een rode, gele en groene paprika. Het materiaal is opgebouwd uit melkzuureenheden. Er zijn inmiddels legio processen ontwikkeld die glucose en andere koolhydraten uit biomassa omzetten in melkzuur. ‘Onze onderzoekers zijn er in geslaagd om

van polymelkzuur schuimbolletjes te maken’, zegt Van der Bent. ‘Vervolgens is het ons gelukt om die bolletjes aan elkaar te plakken, al was het lastig.’

Het groene mes van BioFoam snijdt aan twee kanten. Niet alleen is de gebruikte kunststof ‘groen’, het gas dat in het materiaal wordt geblazen om er schuim van te maken is dat ook. ‘Normaal gebruiken fabrikanten pentaan als ze piepschuim maken, een koolwaterstof’, zegt Van der Bent. ‘Wij gebruiken kooldioxide.’ Hoewel Synbra inmiddels BioFoamverpakkingsmaterialen heeft ontwikkeld, is de samenwerking tussen het bedrijf en Wageningen UR nog niet ten einde. ‘We zijn het proces en het materiaal aan het perfectioneren’, licht Van der Bent toe. ‘Kan het materiaal net iets lichter, maar nog net zo sterk? Kan het proces economischer? Daar werken we de komende tijd aan.’

| Domein      | Agroketens en visserij                    |
|-------------|-------------------------------------------|
| Informatie: | <b>www.biobasedproducts.nl</b>            |
| Contact:    | Arie.vanderBent@wur.nl<br>0317 - 48 02 31 |

# ‘Grote bedrijven zijn de lachende derde in de discussie food or fuel’

## Reflectie



Johan Sanders: 'Honger wordt niet veroorzaakt doordat er te weinig land is.'

**Biobrandstoffen van de eerste generatie zijn ten onrechte aangevallen als veroorzakers van honger in de wereld. Want het is niet een gebrek aan landbouwgrond die leidt tot honger, zegt Johan Sanders. Er zit veel meer achter.**

**Johan Sanders**, hoogleraar Valorisatie van plantaardige productieketens aan Wageningen University en lid van het Platform Groene Grondstoffen:

‘Unilever is er openlijk voor uitgekomen dat ze de *food or fuel*-discussie heeft aangewakkerd. Andere bedrijven zijn slimmer en laten zich alleen achter de schermen ontlokken dat ze erg blij zijn dat het imago van de eerste generatie biobrandstoffen een flinke deuk heeft opgelopen. Die bedrijven hebben een onethische rol gespeeld. Ze weten dat voor de eerste generatie biobrandstoffen, uit speciaal daarvoor geteelde gewassen, weinig technologie en kapitaal nodig is. Voor de tweede generatie brandstoffen, uit reststromen of niet-voedselgewassen, is veel meer technologie en kapitaal nodig. Die middelen hebben zij in de toekomst voorhanden, en ontwikkelingslanden niet. Door het beeld op te roepen dat de eerste generatie slecht is en de tweede altijd goed, hebben ze vooral hun eigenbelang gediend en niet die van

mensen met honger in ontwikkelingslanden. Verder is het beeld in de discussie dat de teelt van gewassen voor brandstof de teelt van voedselgewassen zou verdringen en zo arme mensen het brood uit de mond stoten veel te simpel. Honger wordt echter niet veroorzaakt doordat er te weinig land is, maar door een heel complex aan factoren: infrastructuur die niet deugt, gebrek aan gezondheidszorg, slecht onderwijs, corruptie, falend beleid, noem maar op.’

### Voedseldumping

‘In de tijd van de voedseloverschotten hebben we de honger ook niet opgelost. Integendeel. Toen is er Europees voedsel met subsidie gedumpt op Afrikaanse markten. Dat had tot gevolg dat consumenten goedkoper voedsel kregen maar de prijzen voor de Afrikaanse boeren instortten, waardoor er geen geld was voor investeringen. Er zijn voorstanders van de biobased economy die zeggen: laat die biobrandstoffen

links liggen en laten we ons concentreren op de groene chemie. Ik vind dat laf. Daarmee zeg je dat de discussie terecht is. Ik durf met opgeheven hoofd te beweren dat het gebruik van gewassen voor de productie van biobrandstoffen geen honger veroorzaakt. Ik denk juist dat de voedseltekorten zullen afnemen omdat er eindelijk geld komt waarmee boeren kunnen investeren, er werkgelegenheid ontstaat op het platteland en de productie per hectare toeneemt.

Maar het tij zal keren. De biobased economy houdt je niet tegen. Bij de discussie over het al dan niet gebruiken van genetische modificatie kun je zeggen dat het een luxe is; landen kunnen besluiten om geen gebruik te maken van die technologie. Maar die ruimte is er bij de biobased economy niet. De aardolie raakt echt een keer op. Dit is een tijdelijke hobbel waar we ons overheen gaan zetten.

Een belangrijke les uit de *food or fuel*-discussie zou moeten zijn dat de overheid zich anders opstelt. Als een bedrijf grootschalige investeringen doet, wil het niet binnen een paar jaar met nieuwe regels te maken krijgen, zoals nu met de biobrandstoffen. De overheid moet ernaar streven tien jaar vooruit te denken. Na de *food or fuel*-discussie zijn er nieuwe eisen gesteld en zijn indirecte veranderingen van landgebruik belangrijk geworden.

Dat het verbouwen van gewassen gevolgen zou hebben voor het landgebruik had eerder onderkend moeten worden. Het is geen hogere wiskunde. Je moet dus robuuste regels ontwerpen en je daaraan houden. Niet bijvoorbeeld over een poosje zeggen dat biobrandstoffen ook moeten helpen de kinderarbeid terug te dringen of de gelijkheid van vrouwen moet bevorderen. Zorg ervoor dat je in een keer alle factoren mee neemt waardoor biobased ontwikkelingen niet steeds weer afgeremd worden.

Een goed voorbeeld van hoe het wel moet is het Platform Groene Grondstoffen dat de Nederlandse overheid in het leven heeft geroepen. In het platform discussiëren wetenschappers, vertegenwoordigers van ngo's, overheid en bedrijfsleven. Als lid kan ik zeggen dat we het regelmatig niet eens zijn, maar dat de bijeenkomsten zinnige discussies opleveren waarin kwesties van alle kanten worden bekeken en begrip ontstaat voor de verschillende gezichtspunten. Dat voorkomt verrassingen over een paar jaar.’