

# 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 kapitaalskosten 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 Harriette Bos, programmeur 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 milieuv

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-

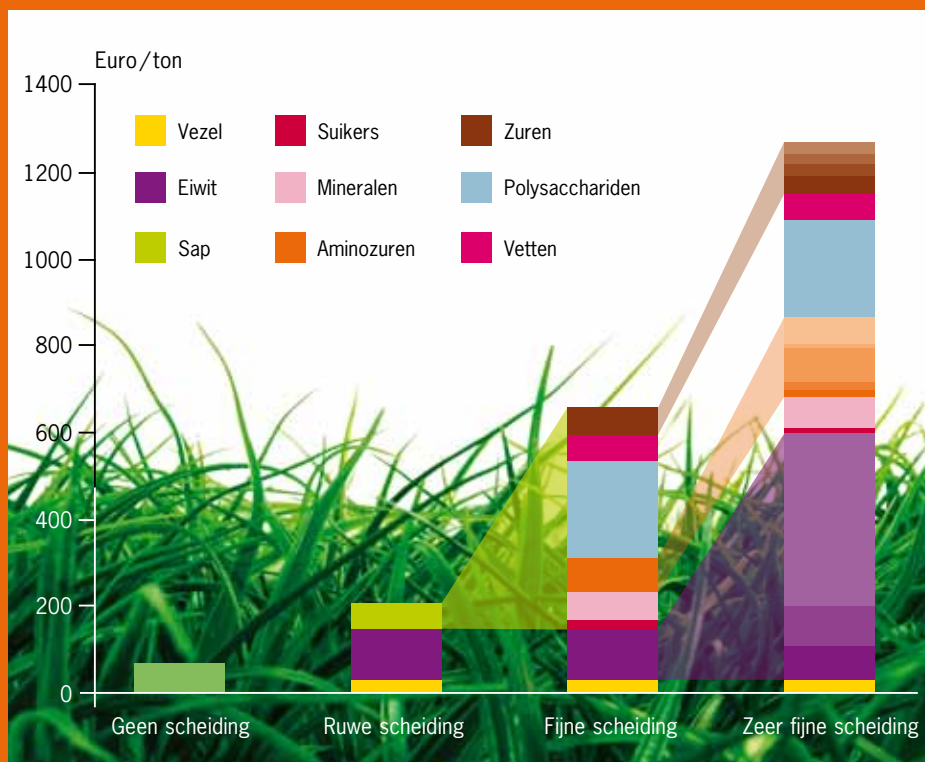
kerriet, in het maatschappelijk debat veel aan populariteit hebben ingeboet. In plaats daarvan is de hoop nu gevestigd op tweede generatie biobrandstoffen die geproduceerd worden uit reststromen of niet-voedselgewassen als olifantsgras.

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-

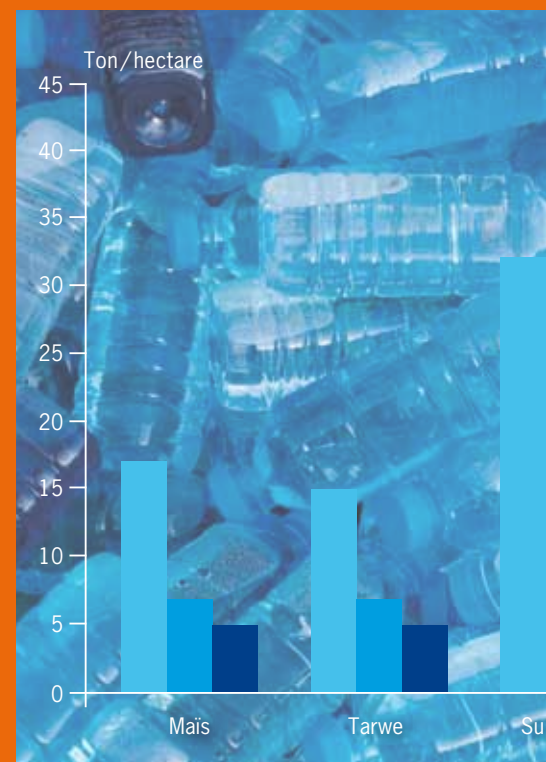
## Feiten en cijfers

### 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 snelgroeende 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 olieprijs het hoogste rendement opleveren. Bos denkt dat Nederland in potentie een land

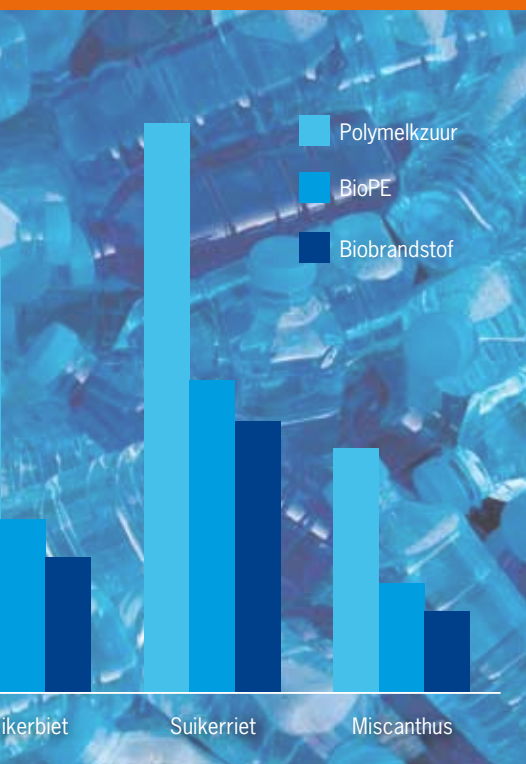
is waar de groene chemie goede kansen heeft. 'Wij verdienen als land al decennia geld met chemie en landbouw. Wij verkeren dus in een goede uitgangspositie om die twee bij elkaar te brengen.'

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 0317 - 48 01 78 Johan.Sanders@wur.nl 0317 - 48 72 13

## dan biobrandstof



## Chemie en landbouw groot in Nederland



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