

MENS :  
een indringende  
en educatieve  
visie op het  
leefmilieu

Dossiers en rubrieken  
didactisch gewikt  
en gewogen door  
eminente specialisten

46

3e kwartaal 2002

MENS

Driemaandelijks populair-wetenschappelijk tijdschrift

## Biomassa: de groene grondstof

UITGIFTEKANTOOR 2800 MECHELEN 1

Milieu-  
Educatie,  
Natuur &  
Samenleving





# Inhoud

De plant als goedkope zonnecel . . . . .	3
De groene grondstof – Biomassa, een begrip! . . . . .	4
De grote ommekeer - Duurzame ontwikkeling . . . . .	5
Bio-energie – Een 'blokje' bio-warmte – Stop een 'suikerbiet' in uw tank. . . . .	9
Bio-oliën – Het loopt 'bio-gesmeerd'. . . . .	11
Bio-vezels – 'Bio-gekleed' gaan . . . . .	12
Bio-plastics – Ieder zijn 'bio-zakje'. . . . .	12
Speciale bio-chemicaliën – Van medicijnen tot 'bio-parfums' . . . . .	13
Strategieën voor economisch gebruik van biomassa . . . . .	14

# Voorwoord

## Biomassa: een hernieuwbare energiebron voor de Europese Unie

Biomassa omvat als hernieuwbare energiebron een verscheidenheid aan ruw organisch materiaal, zoals land- en bosbouwresiduen alsmede speciaal daartoe aangeplante gewassen. Op dit moment voorziet biomassa in ca. 3% (ongeveer 45 miljoen ton olie equivalent, Mtoe) van de energie behoefte in de Europese Unie. Een belangrijk voordeel van biomassa is het feit dat het "broeikasgas neutraal" is: de hoeveelheid CO<sub>2</sub> die wordt opgeslagen bij de groei van biomassa is even groot als de hoeveelheid die vrijkomt bij verbranding hiervan. Bovendien kan biomassa worden opgeslagen, en is het continu voorradig. Het gebruik van energie gewassen, aangeplant in de EU, kan de importbehoefte voor olie en andere fossiele brandstoffen in de EU verminderen, en tegelijkertijd de leveringszekerheid van energie vergroten. Een serieuze biomassa industrie kan banen opleveren, de economie van het platteland verbeteren, en de landbouw- en bosbouwsector ondersteunen.

De transportsector vertegenwoordigt 32% van het energieverbruik, en 28% van de totale CO<sub>2</sub> uitstoot. Een toename van het gebruik van biobrandstoffen voor deze sector is derhalve een van de middelen waarmee de EU de continuïteit van energievoorziening kan verbeteren, en de CO<sub>2</sub> uitstoot kan reduceren. De Europese Commissie heeft daartoe recentelijk regelgevende en fiscale voorstellen ter bevordering van biobrandstoffen ingediend, die ervoor moeten zorgen dat deze een percentage van alle vanaf 2005 in de Unie verkochte brandstoffen vertegenwoordigen, dat aanvankelijk ten minste 2% en in 2010 ten minste 5,75% moet bedragen. Op langere termijn kan de ontwikkeling van vervangingsbrandstoffen, waaronder biobrandstoffen, het technisch mogelijk maken in 2020 20% van de dieselolie en benzine voor het wegvervoer door deze producten te vervangen.

Om deze doelstellingen te realiseren dienen er nochtans vele logistieke en technische problemen te worden opgelost, teneinde over voldoende hoeveelheden economisch "winbare" biomassa te kunnen beschikken, en deze te kunnen verwerken. De EU stimuleert samenwerking tussen lidstaten en tussen de publieke en private sector en levert middels haar Kaderprogramma een bijdrage aan de kosten van onderzoek en technologische ontwikkeling. Op deze wijze bevordert zij de wetenschappelijke en technologische excellentie, benodigd om de belemmeringen voor grootschalige exploitatie van hernieuwbare energiebronnen weg te nemen. In het huidige (vijfde) Kaderprogramma worden verschillende Europese onderzoeksprojecten uitgevoerd die zich richten op technische en niet-technische obstakels voor een wijdverbreid gebruik van hernieuwbare energiebronnen. Voor biomassa, maken deze projecten gebruik van conversie technologieën (thermo-chemische, chemische en biologische processen) en beogen een gedifferentieerd gebruik van biomassa, zowel voor de opwekking van warmte en stroom als in de vorm van "biobrandstof".

In het volgende (zesde) Kaderprogramma zal onderzoek, technologische ontwikkeling en demonstratie van hernieuwbare energiebronnen een sleutelrol vervullen in de integratie



en de versterking van de Europese onderzoeksruimte. De prioritaire thematische onderzoeksgebieden betreffen de integratie van hernieuwbare energiebronnen in het energie-systeem, de ontwikkeling van nieuwe en geadvanceerde concepten van hernieuwbare energietechnologieën, en voor biomassa, het wegnemen van de barrières die het goed functioneren van de biomassatoeleverings- en -toepassingsketen in de weg staan.

Philippe Busquin  
Europees Commissaris voor Onderzoek



MENS is een uitgave van de VVB vzw, de Vlaamse Vereniging voor Biologie. In het licht van het huidige maatschappijmodel ziet zij objectieve wetenschappelijke voorlichting als één van de basisdoelstellingen.

[www.2mens.com](http://www.2mens.com)

Onder de auspiciën van:

- Federale diensten voor Wetenschappelijke, technische en culturele aangelegenheden (DWTC)
- Belgisch Werk tegen Kanker en Vlaamse Kankerliga
- Koninklijke Vlaamse Chemische Vereniging (K.V.C.V.)
- Koninklijke Vlaamse Ingenieursvereniging (KVIV)
- Vereniging Leraars Wetenschappen (VeLeWe)
- Vereniging voor het Onderwijs in de Biologie (V.O.B.)
- Vereniging Leraars Aardrijkskunde (V.L.A.)
- Vlaamse Ingenieurskamer (V.I.K.)
- Water - Energie - Leefmilieu (WEL)
- Centrum voor Milieusanering, U. Gent
- Verbond der Vlaamse Academics (V.V.A.)
- Nederlands Instituut voor Biologen (NIBI)
- Natuur & Wetenschap
- Provinciaal Instituut voor Milieu-Educatie (PIME)
- Koninklijke Maatschappij voor Dierkunde van Antwerpen (KMDA)
- Zoo Antwerpen en dierenpark Planckendael
- Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN)
- Koninklijk Instituut voor het duurzaam beheer van de Natuurlijke rijkdommen en de bevordering van de schone Technologie (K.I.N.T.)

Coördinatie:

Prof. Dr. R. Caubergs  
[roland.caubergs@ua.ac.be](mailto:roland.caubergs@ua.ac.be)

Kernredactie:

R. Caubergs, UA  
G. Potters, UA  
P. Raeymaekers, LyRaGen  
C. Thoen, middelbaar onderwijs  
A. Van der Auweraert, UA-WeCom

Info en abonnementen:

C. De Buysscher  
Te Boelaarlei 21, 2140 Antwerpen  
Tel.: 03 312 56 56 - Fax: 03 309 95 59  
[corry.db@belgacom.net](mailto:corry.db@belgacom.net)

Abonnement: 18 € op nr. 777-5921345-56

Educatief abonnement: 10 €  
of losse nummers: 3,15 €  
(mits vermelding installationsnummer)

Promotie en externe relaties

I. Van Herck  
Mobile: 0475 97 35 27  
Fax: 051 22 65 21  
[ingevanherck@hotmail.com](mailto:ingevanherck@hotmail.com)

Topic and fund raising:

Dr. S. De Nollin  
Tel.: 03 322 74 69 - Fax 03 321 02 77  
e-mail: [denollin@uia.ua.ac.be](mailto:denollin@uia.ua.ac.be)

Verantwoordelijke uitgever:

Prof. Dr. R. Valcke  
[roland.valcke@luc.ac.be](mailto:roland.valcke@luc.ac.be)

Met dank voor de illustraties aan :  
Goodyear, Mater-Bi, Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen (UFOP), Centrale Agrar-Rohstoff-Marketing, und Entwicklungs-Netzwerk (CARMEN), ValBiom EbeT-UA, Agricultural Research Services, U.S. Dept. of Agriculture

© Alle rechten voorbehouden MENS 2002

# Biomassa de groene grondstof

Samengesteld door:

*Drs. Ir. Jacques Van Outryve, Centrum voor Agrarische Bio- en Milieu Ethiek (CABME), KULeuven*

Aan dit nummer werkten mee:

*Ir. Jean-Marc Jossart, Laboratoire d'écologie des grandes cultures, UCL – European Biomass Association (AEBIOM)*

*Prof. Dr. Josée Leysen (Executive Director Scientific Licensing, Johnson & Johnson Pharmaceutical Group, Vrije Universiteit Amsterdam)*

*Ir. Marië Hélène Novak, Valorisation de la Biomasse asbl (ValBiom), FSAGembloux*

*Prof. Dr. Ir. Christian Stevens, Vakgroep Organische Chemie, Universiteit Gent*

*Ir. Mita Tits, Koninklijk Belgisch Instituut tot Verbetering van de Biet (KBIVB)*

*Ir. Katrien Van Rompu, Vlaams Coördinatiecentrum Mestverwerking (VCM)*

*Jan Bosmans, arts, medisch-wetenschappelijk publicist*

Sinds het ontstaan van de mens en de uitvinding van het vuur, verwarmt hij zich, kookt zijn eten en kleedt zich met behulp van plantaardig en dierlijk materiaal. Hij maakt er allerhande werktuigen, zelfs wapens, van. Hij vindt bouwmaterialen, lijmen, kleurstoffen en medicijnen in de natuur. Het zijn allemaal toepassingen van gebruik van plantaardig en dierlijk materiaal, de zogenaamde 'biomassa'. Met de opkomst van de landbouw teelt de mens dan ook niet alleen gewassen voor zijn voeding, maar ook voor kleding (vlas, katoen, jute, hennep). Hij houdt dieren voor het vlees, de melk of de honing maar ook voor de wol of voor de zijde. Papyrus wordt gebruikt om het eerste papier mee te maken. Bijproducten van de veeteelt worden evengoed gevaloriseerd. Huiden van dieren worden gelooit tot leder of verwerkt tot perkament, veren omgevormd tot pennen. Haren doen dienst als verfkwas... Biomassa is reeds duizenden jaren lang een belangrijke grondstof voor allerhande 'niet-voedingsdoeleinden'. Het is letterlijk en figuurlijk een 'groene' grondstof, want telkens hernieuwbaar! Met de herontdekking van biomassa als groene grondstof is er dus niets nieuws onder de zon.

## De groene plant als goedkope zonnecel

De aarde is een vat vol leven. In tegenstelling tot andere planeten in ons zonnestelsel is zij immers nog niet tot rust gekomen. Elke dag komt er nieuw leven bij en gaat er leven verloren. De aarde leeft, dankzij de zonne-energie die zij dagelijks gratis ontvangt. Die energie kan door groene planten, wieren en sommige bacteriën worden benut om water en koolzuurgas om te zetten in plantaardig of organisch materiaal, ook wel 'biomassa' genaamd. Tijdens dat bouwproces, dat we fotosynthese noemen, wordt zuurstof als bijproduct geproduceerd.

Plantenmateriaal bestaat voornamelijk uit zetmeel, cellulose, lignine, suikers, vetten en eiwitten. Daarin zit als het

ware de zonne-energie gevangen. Dat biologisch materiaal dient op zijn beurt als energiebron voor mens en dier, die zelf geen energie rechtstreeks uit het zonlicht kunnen putten. Bij het verbruik van die opgestapelde energie (lees: verbranding) is zuurstof nodig en komt opnieuw water en koolzuurgas vrij. Met nieuwe zonnestraling kunnen de organismen, die de kunst van de fotosynthese beheersen, die weer omzetten naar nieuwe biomassa. Van een kringloop of een 'hernieuwbare' grondstof gesproken!

Toch verloopt dat hele proces niet zeer efficiënt. Slechts 42% van de energie die de zon naar de aarde straalt, bereikt het aardoppervlak. De overige energie wordt door de atmosfeer weerkaatst of opgeslorpt en in warmte omgezet. Van de zonne-energie die het aardoppervlak bereikt, kan amper 2% door planten

worden benut. Van die 2% wordt slechts 0,1% tot 1,6%, afhankelijk van de plantensoort, daadwerkelijk in biomassa opgeslagen. De vraag luidt dan ook of planten kunnen worden gekweekt die efficiënter met de gratis zonne-energie kunnen omgaan? Dat is voer voor wetenschappelijk onderzoek.

De grootste uitvinding van de vroege mens was het vuur, de makkelijkste manier om de zonne-energie die in plantaardig materiaal was opgeslagen, weer vrij te maken. Meer recent is hij erin geslaagd om zonne-energie door middel van zonnecellen om te zetten in elektriciteit. Zogenaamde fotovoltaïsche cellen absorberen de lichtstralen in halfgeleidermateriaal. Op beperkte schaal wordt zonne-energie rechtstreeks gebruikt. Denk aan de zonnepanelen waarmee een huis van warm water kan worden voorzien, of de zonne-oventjes



waarmee je in tropische gebieden kunt koken. Het blijft echter nog een dure aangelegenheid om die gratis zonne-energie rechtstreeks in voor de mens nuttige energie om te zetten. Planten, die als het ware over natuurlijke zonnecellen beschikken, doen het vooralsnog veel goedkoper.

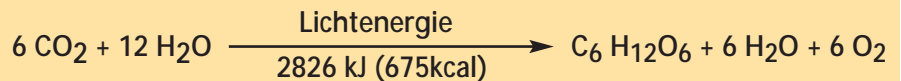
## De groene grondstof - biomassa, een begrip!

Het begrip 'biomassa' is recent ook een eigen maatschappelijk en juridisch leven gaan leiden. Met het begrip wordt niet alleen alle plantaardig en dierlijk leven op aarde bedoeld, wat het in feite oorspronkelijk en vanuit biologisch oogpunt nog steeds betekent. Onder 'biomassa' verstaan we vandaag alle organische materialen en hernieuwbare grondstoffen van plantaardige of dierlijke oorsprong, die niet bestemd zijn voor voeding maar voor industriële toepassingen of voor de opwekking van energie. Dat kan warmte, elektriciteit of motorbrandstof zijn.



Steenkool, aardolie en aardgas zijn ook producten van de fotosynthese, maar dan uit een ver verleden.

Bij het begin van het industriële tijdperk werden steenkool en minerale olie de belangrijkste energie- en warmtebronnen. Eigenlijk zijn die grondstoffen ook een vorm van biomassa, maar dan uit een ver verleden. Miljoenen jaren geleden waren het primitieve boomsoorten of plankton die met behulp van zonne-energie, water en koolzuurgas organisch materiaal bouwden. Deze biomassa heeft zich als gevolg van een langdurig proces in een zuurstofarme omgeving of onder hoge druk en hoge temperatuur omgezet tot een zeer stabiele grondstof. Petroleum bestaat uit een mengsel van stabiele en vloeibare koolwaterstoffen met wisselende hoeveelheden zuurstof-, stikstof- en zwavelverbindingen. Daar-



Voor elke mol koolstof (12 g) die wordt vastgelegd, wordt 1 mol zuurstof (32g) vrijgesteld. Gemiddeld bedraagt het aandeel koolstof in de droge stof van planten ongeveer 40%. De productie van 1 ton droge stof door een gewas legt 0,4 ton koolstof vast en stelt 1,07 ton of 749.000 liter zuurstof vrij.



De zon is een ster die zich in het midden van het zonnestelsel bevindt op 150 miljoen km van de aarde. Zij is reeds halverwege haar bestaan en heeft nog 4,5 tot 5 miljard jaar te gaan vooraleer zij zal uitdoven. Dus, ook aan zonne-energie komt ooit een einde!



Het gebruik van landbouwgrondstoffen voor niet-voedingstoepassingen wordt ook 'agrificatie' genoemd.

### Hoeveel energie ligt in de biomassa op aarde opgeslagen?

- Het totale bestand aan biomassa op het land bedraagt naar schatting 1000 miljard ton steenkooleenheden (SKE). Met andere woorden, de energievoorraad die in biomassa is opgeslagen, is gelijk aan 1000 miljard ton steenkool. Het belangrijkste aandeel (90%) is beschikbaar onder de vorm van hout.
- In tegenstelling tot steenkool komt er elke dag biomassa bij. Jaarlijks wordt wereldwijd 100 miljard ton SKE aan biomassa geproduceerd, dit is 10% van de aanwezige hoeveelheid op het land. Elke dag verdwijnt er echter ook biomassa. Planten sterven af of worden gebruikt.
- Hoeveel wordt per jaar benut? Van de biomassa op het land wordt 2% gebruikt voor de voeding van mensen en dieren. Dat is 20% van de jaarlijkse aangroei.
- Ongeveer 1% van de biomassa wordt verbrand voor verwarming of andere vormen van energie en 1% wordt industrieel verwerkt tot houtproducten, papier, vezels, zeg maar tot allerlei 'niet-voedingsproducten'. De 1% of 1 miljard ton SKE die wordt verbrand, is goed voor 10% van het totale wereldverbruik aan energie.

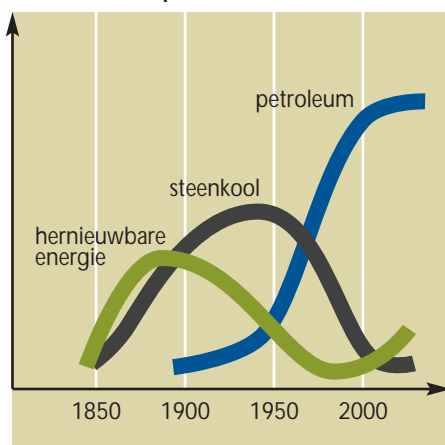


**"Biomassa**  
is het geheel van organische  
materialen en hernieuwbare  
grondstoffen van plantaardige of  
dierlijke oorsprong, die niet  
bestemd zijn voor voeding maar  
voor industriële toepassingen of  
voor de opwekking van energie."

naast is petroleum een goedkope en vooral gemakkelijk hanteerbare energiedrager. Denk bijvoorbeeld aan het gemak van vloeibare brandstoffen aan de pomp of het transport langs pijpleidingen.

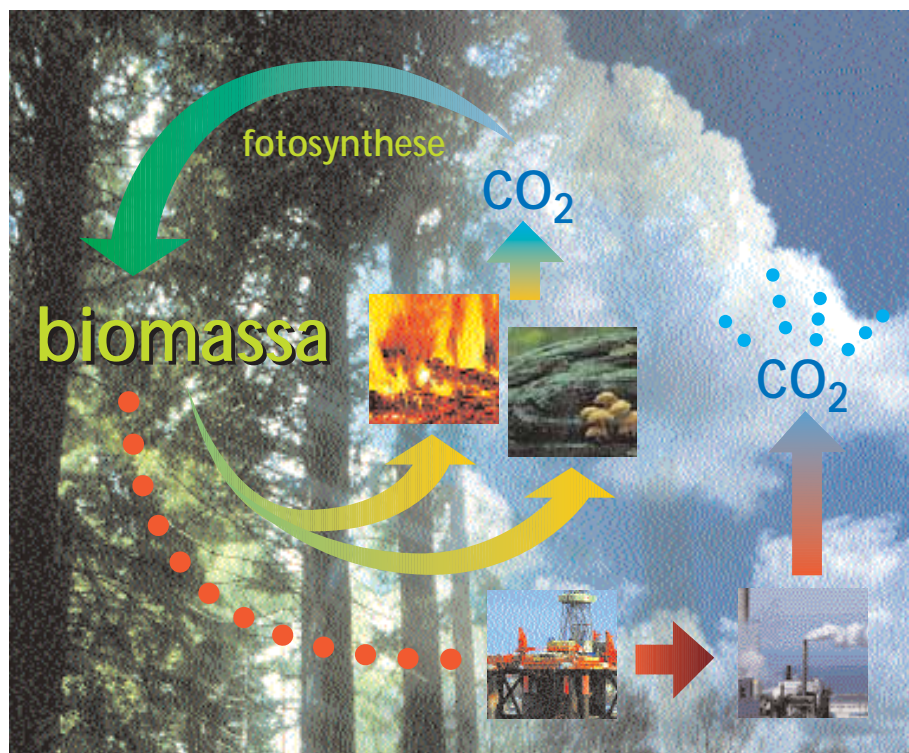
Weldra verdrong petroleum echter ook de 'verse biomassa' als grondstof voor de aanmaak van allerlei materialen en goederen. Plastics, synthetische vezels, minerale smeermiddelen, kleurstoffen,

### Gebruik van hernieuwbare energie, steenkool en petroleum



Bronnen van hernieuwbare energie worden herontdekt. (Bron: Belbiom.)

verven, vernissen en vele andere materialen, het is allemaal niet meer weg te denken uit de moderne samenleving van vandaag. Er is echter een keerzijde aan de ontginning en verbranding van petroleum en steenkool. Het koolzuurgas dat miljoenen jaren geleden door middel van zonne-energie in biomassa werd vastgelegd, wordt nu opnieuw in de lucht gejaagd. Met als gevolg een stijging van de hoeveelheid koolzuurgas in de atmosfeer, en wellicht een wereldwijde klimaatwijziging...



*De duurzame energiefilosofie – Biomassa wordt door verbranding of verrotting omgezet tot koolzuurgas (CO<sub>2</sub>), het belangrijkste broeikasgas. Door de fotosynthese wordt CO<sub>2</sub> echter opnieuw omgezet tot biomassa. Als verbranding en fotosynthese gelijke tred houden, ontstaat een duurzame kringloop. Met de verbranding van fossiele brandstoffen, ook een vorm van biomassa, maar dan uit een ver verleden, brengen we een extra hoeveelheid CO<sub>2</sub> in de lucht. Die overbelast de kringloop: de extra CO<sub>2</sub> wordt slechts gedeeltelijk weggewerkt, waardoor de concentraties aan broeikasgassen stijgen (zie MENS 43, 'Het klimaat in de knoel').*

### De grote ommekeer - duurzame ontwikkeling

Vandaag zien we opnieuw een stijging van het gebruik van 'verse' biomassa als grondstof. Vanwaar die vernieuwde interesse? Steenkool en aardolie zijn geen hernieuwbare grondstoffen. De voorraden worden niet bijgevuld. Zij zijn eindig. Hoeveel aardolie er nog beschikbaar is, is niet gekend. De cijfers lopen uiteen. Volgens sommigen kunnen we nog honderd jaar verder, anderen houden het op tweehonderd jaar en meer. In het begin van de jaren zeventig waarschuwde het Rapport van de Club van Rome als eerste voor het feit dat er vrij snel een einde zou komen aan de economische groei omdat de olievoorraden reeds in 2031 zouden uitgeput zijn. Er waren er zelfs die spraken van een uitputting in 2010. De oliecrisis die daarop volgden, werden echter vooral veroorzaakt door toenmalige politieke motieven. Als gevolg van die crisissen wilde de Westerse wereld niet langer afhankelijkheid zijn van onbetrouwbare olieleveranciers en ging in eigen huis op zoek naar meer betrouwbare energiebronnen. Naarmate de olieprijs opnieuw daalden nam de interesse voor alternatieve energiebronnen af. Petroleum is immers een gemakkelijke

energiebron. Het is gemakkelijk te ontginnen, te vervoeren en te verwerken. Bovendien biedt de verwerking een ruim palet aan producten. Geen andere grondstof die dat nadoet!

Toch is de eindigheid van fossiele branden grondstoffen niet de enige reden waarom biomassa opnieuw in trek komt. Vandaag zijn er nieuwe elementen die de zoektocht en het gebruik van alternatieve grondstoffen aanzwengelen. Er is de zorg om de klimaatverandering. Er zijn de dwingende akkoorden die heel wat landen in de wereld hebben onderschreven om de uitstoot van koolzuur- en andere broeikasgassen te drukken (Protocol van Kyoto - zie ook MENS nr. 43). Die overeenkomst kadert overigens in de grootse plannen voor duurzame ontwikkeling die tien jaar geleden wereldwijd zijn overeengekomen. Daarin nemen hernieuwbare grondstoffen zoveel mogelijk de plaats in van niet-hernieuwbare grondstoffen. Duurzame ontwikkeling is sinds de Verklaring van Rio de Janeiro inzake Milieu en Ontwikkeling (juni 1992) wereldwijd aanvaard. Op alle beleidsniveaus dient dit principe te worden toegepast. De rol van de groene grondstof wordt wereldwijd erkend. Niet enkel als hernieuwbare bron van energie maar ook als een meer milieuvriendelijke grondstof, biologisch afbreekbaar, en

## Moleculen uit biomassa

**Water** : levensnoodzakelijk voor alle levende wezens.



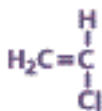
**Zuurstof** : noodzakelijk voor de ademhaling.



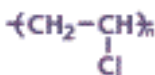
**Koolzuur** : koolstofdioxide : eindproduct van de ademhaling, maar ook broeikasgas dat gedeeltelijk de oorzaak is van de opwarming van de aarde (broeikas effect).



**Monomeer** : bouwsteen van een grotere molecule (polymeer) ; te vergelijken met een schakel in een ketting : de schakel is het monomeer, de ketting is het polymeer.



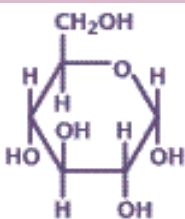
**Polymeer** : aaneenschakeling van monomeren. Voorbeeld: PVC (polyvinyl- chloride) (plastic), opgebouwd uit zeer vele eenheden vinylchloride.



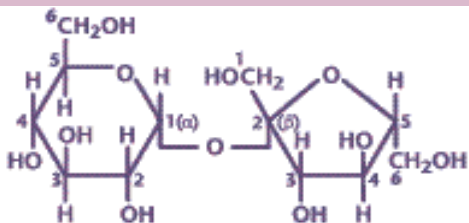
**Koolhydraten** : andere naam voor suikers; algemene formule  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_n$ . Voorbeelden: glucose en sucrose.



**Glucose** : Een van de vele types van suikers: een hexosesuiker (6 koolstofatomen  $\text{C}_6$ )

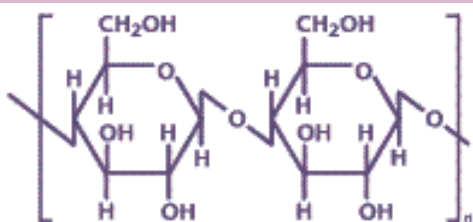


**Sucrose** : wordt meestal gebruikt om "klontjessuiker" aan te duiden en bestaat uit 1 molecule glucose en 1 molecule fructose.

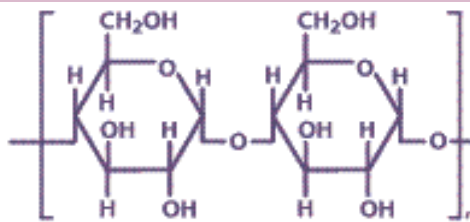


**Klontjessuiker (sucrose)** ; bietsuiker en rietsuiker.

**Cellulose** : een hoofdbestanddeel van alle planten, geeft stevigheid en is een polymeer van glucose dat bestaat uit duizenden bouwstenen ( $n$ ).

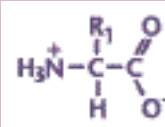


**Zetmeel** : is ook een polymeer van glucose maar de monomeren zijn anders verbonden.



**Lignine** : één van de belangrijke componenten van de celwand van planten. Het geeft rigiditeit en stabiliteit aan de plantencel en is een ingewikkeld netwerk van onder andere 3-hydroxy-fenylpropenol bouwstenen.

**Eiwitten** : een polymeer van aminozuren, bestaande uit tientallen tot duizenden bouwstenen. De menselijke eiwitten zijn opgebouwd uit 20 verschillende soorten aminozuren met als algemene formule:

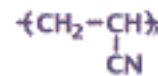


## Afgeleide stoffen

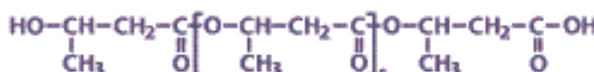
**Ethyleen** : product gevormd bij het kraken (zeer hoog verwarmen) van aardolie.



**Polyethyleen** : polymeer van ethyleen en grondstof van plastics.



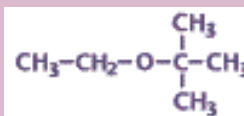
**Polyhydroxyboterzuur** : polymeer van hydroxyboterzuurmoleculen en grondstof van bioplastics. Kan ook worden aangeemaakt door bacteriën als een reservestof.



**Ethanol** : gevormd door vergisting van suiker (sucrose) door gisten (bijvoorbeeld door bakkersgist) en tevens de substantie die mensen dronken maakt bij het drinken van alcoholische dranken. Kan echter ook worden gebruikt als biobrandstof voor wagens.



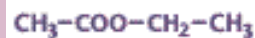
**Ethyl-tertiair-butyl ether (ETBE)** : product bereid uit ethanol dat kan worden gebruikt als biocomponent in fossiele autobrandstoffen.



**Methaan** : gas dat ontstaat bij vergisting van organisch materiaal; kan als biobrandstof worden gebruikt, behoort echter ook tot de broeikasgassen.



**Ester** : reactieproduct van een carbonzuur en een alcohol waarbij naast het ester ook water wordt gevormd.



**Voorbeeld** : verestering van azijnzuur (dat we kennen als azijn in de keuken) en ethanol levert ethylacetaat op dat de typische geur geeft van sommige lijmen (gebruikt als solvent, oplosmiddel).



een alternatief voor de minder duurzame

me grondstoffen die we vandaag

gebruiken.

## Meer dan een zaak van landbouwoverschotten

Vandaag raakt iedereen ervan overtuigd dat hernieuwbare grondstoffen maximaal moeten worden benut. De interesse komt niet alleen van de kant van de energieproductie (zon, wind, water, biomassa, aardwarmte). De hele industrie evolueert naar meer duurzame productieprocessen en geraakt in de ban van de mogelijkheden die biomassa haar kan bieden. De industrie wordt zich ook bewust van de noodzaak om duurzaam te produceren. Alternatieve wegen voor het gebruik van landbouwoverschotten zijn al lang bekend maar behoorden tot voor kort tot de anekdotiek. Op het einde van de negentiende eeuw werden in de VS graanoverschotten verbrand voor productie van energie. In de crisisjaren stookten de Brazilianen stoomlocomotieven met koffie! Sinds de jaren tachtig stapelden in de Europese Unie (EU) de voedseloverschotten zich op. Ze op de markt gooien, zou de prijzen dermate verstoren dat een crisis onvermijdelijk was. Ze vernietigen was sociaal onaanvaardbaar. Gelukkig dienden alternatieven zich aan. Wijnoverschotten werden en worden verwerkt tot industriële alcohol. En wat met andere producten? Kunnen ook zij worden verwerkt?

Sinds 1992 wordt in de Europese Unie productiebeheersing toegepast om overschotten in de akkerbouwsector te vermijden. Zo kent de EU slechts steun toe wanneer 10% van het bouwland braak wordt gelegd. De Amerikaanse term 'set aside' (letterlijk: de grond wordt 'opzij gezet') dekt beter de lading. De grond mag immers niet worden gebruikt voor voedselproductie maar moet wel voor landbouw beschikbaar blijven. Vandaag kunnen er immers voedseloverschotten zijn, maar morgen voedseltekorten. De winkel van de boer staat nu eenmaal buiten, geheel afhankelijk van weer en wind, ziekten en plagen.

Op die verplichte braakgrond mogen wel specifieke gewassen worden geteeld bestemd voor niet-voedingsdoeleinden. Dat kunnen geheel nieuwe gewassen zijn of klassieke gewassen zoals granen, maïs en koolzaad voor de productie van biobrandstoffen. Door die regeling bouwde zich in Europa langzaam een biomassa-industrie uit. Andere landen in de wereld zoals de Verenigde Staten en Brazilië waren de Europese Unie reeds voorgegaan met de massale productie van biobrandstoffen uit maïs of suikerriet. Nu is het de beurt aan Europa. Door de roep naar duurzame ontwikkeling en de aangegane verplichtingen inzake milieu- en klimaatbescherming



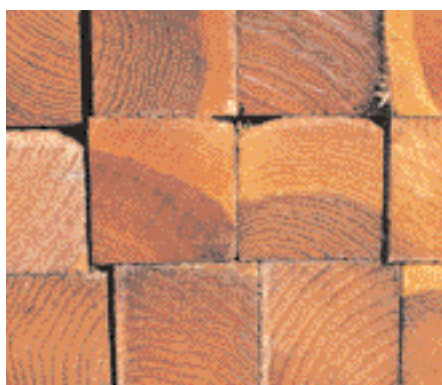
### Tabel teelten voor 'niet-voedingsdoeleinden' in EU

#### Planten voor energieproductie

Suiker en zetmeel voor ethanol  
aardappelen  
suikerbiet  
aardpeer of topinambour  
sorghum

Olie als brandstof  
koolzaad

Warmte en elektriciteit uit biomassa  
snelgroeïende houtsoorten  
prachtriet (*Miscanthus*)  
granen  
maïs  
oliehoudende planten  
bomen



Planten als bron van energie.

krijgen de schuchtere pogingen die eerder op de rails werden gezet, nu pas écht de volle aandacht. Verwacht wordt dat met de uitbreiding van de Europese Unie het Europees landbouwareaal fors zal toenemen waardoor nog meer gronden beschikbaar zullen komen voor de productie van biomassa.

## Bijproducten zijn ook biomassa

Vandaag vinden ook vele bijproducten of nevenproducten van de landbouw en van de voedingsindustrie een tweede leven als biomassa. Dat kan zijn als grondstof voor bio-energie of voor specifieke producten. Die bijproducten zijn de jongste decennia in de Westerse wereld in omvang toegenomen. Denken we maar aan de hoeveelheden GFT-afval

tief worden opgehaald. Een ander voorbeeld is de berg bloed- en beendermeel, afkomstig van slachtafval, en het afval van grootkeukens. Waar komt die stijgende berg bijproducten plotseling vandaan? Vandaag wordt gemiddeld 68% van een kip, 62% van een varken, 54% van een rund en 52% van een schaap gebruikt voor menselijke consumptie. Dat was vroeger meer. Mensen zijn kieskeuriger geworden op hun voeding. Jaarlijks wordt in de Europese Unie 10 miljoen ton vleesresten, afkomstig van gezonde dieren, niet geconsumeerd. Ook al gaat het om hoog- waardige eiwitten, zij mogen vandaag niet meer in diervoeding worden verwerkt om mogelijke verspreiding van dollekoeienziekte tegen te gaan. Keukenafval mag evenmin aan dieren worden gevoerd om



*Van de huid, het bindweefsel en de beenderen van dieren wordt gelatine gemaakt. Gelatine wordt onder meer gebruikt in de fotografische industrie, de farmaceutische industrie, als kleefmiddel voor karton, bij de bereiding van papier voor bankbiljetten, als bindmiddel bij de productie van schuurpapier en bij de productie van lucifers.*



*Van varkensmest ... tot elektriciteit. Vanaf 2004 zal het bedrijf Biopower nabij Oostende jaarlijks 60.000 ton vaste mest en 24.000 ton andere biomassa verwerken tot elektriciteit. (Groenten, fruit en tuinafval) die selectieve mogelijke verspreiding van varkenspest*



*Van kippen en kalkoenen consumeren we minder dan 70% en mond- en klauwzeer te voorkomen. Een ander bijproduct is dierlijke mest.*

## Tabel teelten voor 'niet-voedingsdoeleinden' in EU

### Planten voor de industrie

#### Oliën en vetten

Koolzaad  
Zonnebloem  
Vlas  
Mosterd  
Koolraap  
Crambe  
Huttentut  
Saffloer of verdistel  
Klaproos  
Kruisbladwolfsmelk

#### Suiker

Suikerbiet  
Aardpeer of  
Topinambour  
Cichorei  
Sorghum

#### Medicinale planten en kruiden

Valeriaan  
Dille  
Venkel  
Kervel  
Pepermunt  
Peterselie  
Selder  
Citroenmelisse

#### Zetmeel

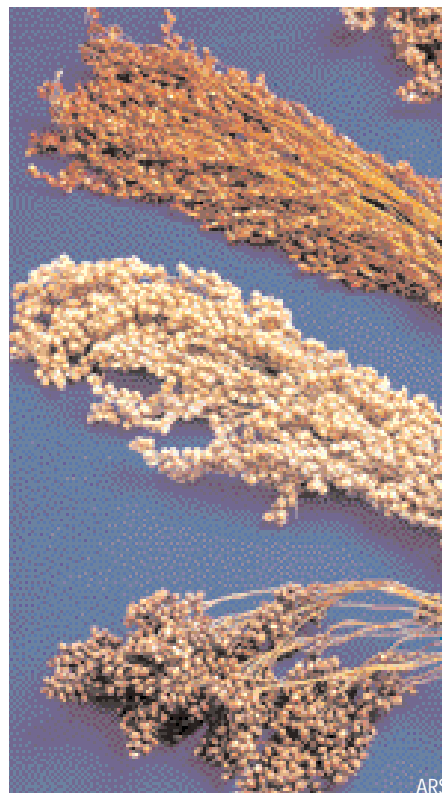
Mais  
Aardappelen  
Tarwe  
Erwten

#### Vezels

Vlas  
Hennep

#### Kleurstoffen

Wede  
Verdistel  
Wouw  
Meekrap



*Een graangewas in opmars is sorghum. Het is niet alleen een grondstof voor veevoeder en bio-ethanol, maar ook voor bioplastics.*

*Meer dan 100 verschillende gewassen worden gebruikt voor niet-voedingsproducten.*

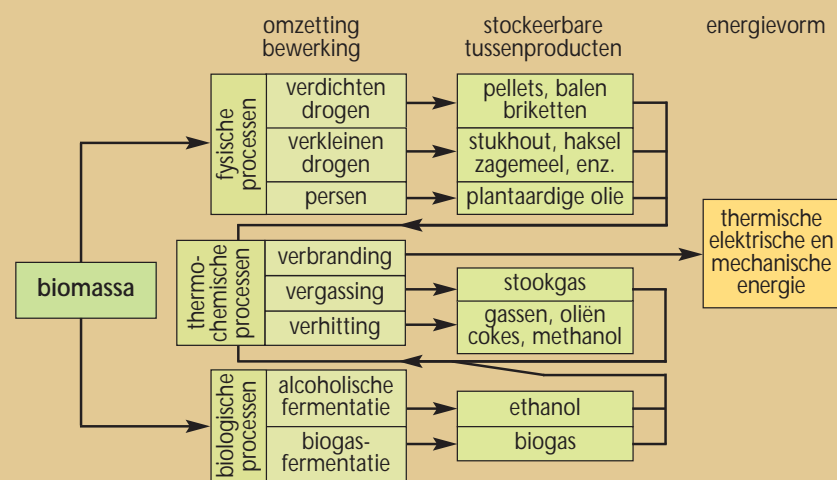


Om het oppervlakte- en grondwater te beschermen tegen nitraten, mag deze slechts voor een deel worden gebruikt voor bemesting. Een mogelijke oplossing voor het mestoverschot is de verwerking tot brandstof. In de Derde Wereld wordt mest gedroogd en verbrand; hier is de productie van biogas een interessante mogelijkheid.



Houtakkers met snelgroeiende houtsoorten zoals wilg of populier. Dit korte-omloophout wordt specifiek geteeld voor de productie van warmte, elektriciteit of biogas. [Het kan na de oogst worden verwerkt tot houtchips of snippers en alleen of samen met plantaardige of dierlijke bijproducten worden verbrand, vergast of vergist.

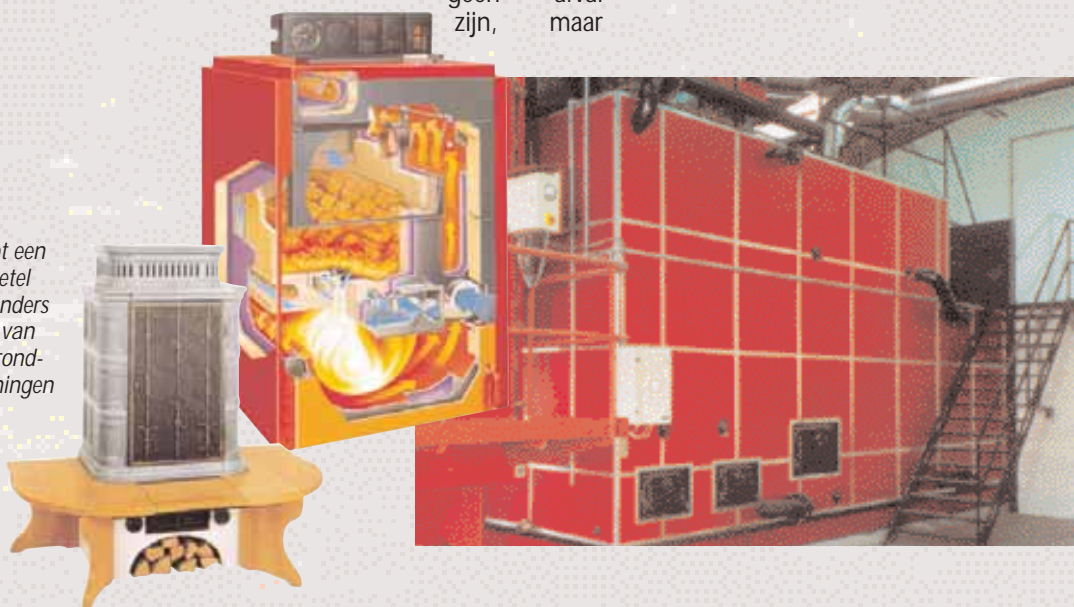
### Van biomassa tot energie

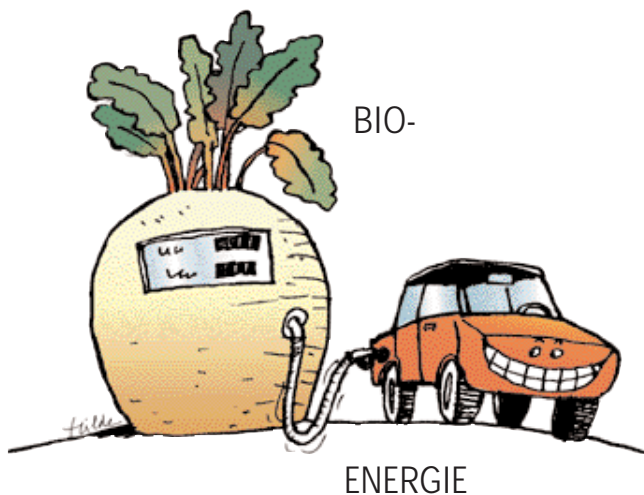


Verder zijn er ook stro, houtafval, bietenstaartjes, aardappelschillen als bijproducten van de plantaardige productie. Bovendien is de consument voor zijn voeding steeds meer uit op kant-en-klaar voedselproducten. Dat heeft voor gevolg dat de voedselketen steeds langer wordt en de voedingsindustrie ook meer nevenproducten produceert. Wanneer zij efficiënt als biomassa kunnen worden gebruikt, vallen zij niet onder de zware afvalwetgeving omdat zij dan geen afval zijn, maar

grondstof. Al deze bijproducten hebben één zaak gemeen, zij zijn organisch materiaal, kortom biomassa, en kunnen bijvoorbeeld worden verbrand, vergast of vergist, afzonderlijk of samen met fossiele of andere hernieuwbare brandstoffen voor de productie van groene energie.

Van de traditionele houtkachel tot een hypermoderne, industriële stookketel op hout. Moderne kachels en branders met een hoog rendement maken van hout opnieuw een waardevolle grondstof voor de verwarming van woningen en gebouwen.





## Een 'blokje' bio-warmte

Er zijn verschillende manieren om de energie, die in de biomassa is opgeslagen, op een nuttige manier aan te wenden. Het verbranden van producten van biologische oorsprong waarbij de warmte rechtstreeks wordt gebruikt of omgezet in elektriciteit is één van de mogelijkheden. Ook de productie van zogenaamde afgeleide of secundaire brandstoffen is een realiteit.. Thermochemische of biologische processen leveren brandbaar gas op. Dat gas kan dan weer gebruikt worden in elektriciteitscentrales. Andere afgeleide biobrandstoffen worden verkregen via diverse productieprocessen, afhankelijk van de grondstof en het beoogde eindproduct.

Het aandeel hernieuwbare energie in ons land bedraagt amper 1% tot 2% van de totale energieproductie. Onder druk van de Europese en Belgische wetgeving zijn energiemaatschappijen echter verplicht, op straffe van zware boetes, een welbepaald percentage van hun energie-aanbod uit hernieuwbare energiegroedstoffen te halen. Hiervoor is in Vlaanderen en in Wallonië een wettelijk kader geschapen dat gebruik maakt van 'groene stroomcertificaten'. Deze moeten de energiemaatschappijen stimuleren hun energieproductie milieuvriendelijker te maken. Overigens, het percentage geleverde groene energie staat op elke huishoudelijke energiefactuur vermeld.

Uit onderzoek van de Ampère-commissie, een door de Belgische overheid geïnstalleerde commissie van wijzen, zou men in België op lange termijn (tegen 2020) slechts 10% van het huidige energieverbruik uit hernieuwbare grondstoffen kunnen opwekken. Windmolenparken zouden kunnen instaan voor 5,6%, biomassa voor 4% en het overige zou ingevuld worden door zonne-energie en door waterkracht.

Vandaag wordt het leeuwendeel van de hernieuwbare energie echter nog steeds door biomassa geleverd. Van alle hernieuwbare energie is in ons land 90% afkomstig van biomassa. Hout en de bijproducten van de houtverwerking zijn de belangrijkste leveranciers. Zij lenen zich uitstekend voor huishoudelijke verwarming en de verwarming van bedrijven en openbare gebouwen. Hout en houtresten kunnen onder verschillende vormen als brandstof dienst doen.



Vingergras (*Panicum virgatum*) levert dubbel zoveel ethanol als maïs.

## Van biomassa tot biodiesel en bio-ethanol.



Technologische ontwikkeling inzake verbouwing en verwerking van gewassen.



Dat kunnen houtblokken, houtpellets of houtchips zijn. Ook houtstof, een restproduct van de spaanderplatenindustrie, kan worden vergast. Hierdoor wordt synthesesgas gevormd dat kan worden omgezet in elektriciteit.

Voor de toekomst wordt veel verwacht van specifieke energieteelten. Dat zijn gewassen die speciaal voor energieproductie worden geteeld zoals olifantengras en korte-omloophout (wilg, populier).

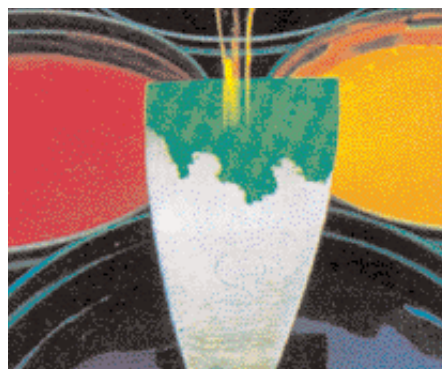
## Stop een 'suikerbiet' in je tank

De transportsector is tot op de dag van vandaag bijna volledig afhankelijk van petroleum. Kan ook deze sector zich inschakelen in 'duurzame ontwikkeling'? Het verhogen van het brandstofrendement waardoor op brandstof kan worden bespaard, is één zaak. Het gebruik van alternatieve, meer milieuvriendelijke brandstoffen is een andere. Inzake brandstofrendement zijn door de Europese Commissie met de Europese auto-industrie bindende afspraken gemaakt, ook wat de uitstoot van koolzuurgas betreft. Echter, ook inzake type

brandstof stelt Europa eisen. De Europese Unie wil tegen het jaar 2020 dat 20% van de brandstof voor het wegverkeer zou worden vervangen door alternatieve brandstoffen. Biobrandstoffen, dat zijn brandstoffen afkomstig van biomassa, komen hiervoor als eerste in aanmerking. De technologie is op de markt en we kunnen het bestaande distributienet blijven gebruiken: net als benzine en diesel kunnen we vloeibare biobrandstoffen tanken aan de pomp. Op termijn heeft de Europese Commissie ook aardgas en waterstof als milieuvriendelijke brandstof voor het wegverkeer op het oog. Met de vervanging van fossiele brandstof door alternatieve brandstoffen wil de Europese Commissie zowel de



Elk jaar komen miljoenen liter kettingolie en smeerolie in het milieu terecht. Zeker in kwetsbare gebieden zijn bio-afbreekbare oliën een 'must'. Vandaar hun belang in de bosbouwsector voor het smeren van kettingzagen en in de scheepvaart voor het 'invetten' van kabels van sluisdeuren, scheepsliften of ophaalbruggen.



Plant aardige oliën en kleurstoffen zijn opnieuw in de mode als grondstof voor natuurlijke verven en drukinkten.

## BIODEGRADATIE EN ECOTOXICITEIT, EEN MAAT VOOR MILIEUVRIENDELIJKHEID

Afbreekbaar of niet? Alles wat in het milieu terecht komt, wordt afgebroken... als je maar lang genoeg wacht. Oorzaken zijn weer en wind, zonlicht, insecten en andere dieren die het product verkleinen; en vooral, in laatste instantie, de vele micro-organismen (schimmels en bacteriën) in de grond. Hoe sneller producten die niet in het milieu thuis horen worden afgebroken, hoe sneller dat milieu zich kan herstellen. Maar dat afbraakproces kan ook giftige afbraakproducten opleveren. Biologische

afbreekbaarheid en ecotoxiciteit zijn dan ook belangrijke indicatoren voor de milieuvriendelijkheid van een product. De eerste stap in de afbraak wordt primaire degradatie genoemd. De volgende stap is de nagenoeg volledige omzetting tot  $\text{CO}_2$  en  $\text{H}_2\text{O}$ , de stoffen die uiteindelijk in het milieu achterblijven.



In het EBeT-laboratorium van de UA fungeren karpers als testorganismen om de ecotoxiciteit van stoffen te meten.

Ecotoxiciteit zegt iets over de giftige effecten van stoffen op levende organismen. Uiteraard kan een stof niet op alle bestaande organismen worden getest. Ecotoxiciteit wordt in het laboratorium nagegaan op enkele gevoelige organismen die representatief zijn voor de verschillende niveaus van de voedselketen. Voor waterorganismen zijn dat vissen, watervlooien en algen. Op grond van de testresultaten kunnen smeermiddelen een 'eco-label' krijgen of kunnen zij volgens 'milieukwaliteit' of 'watergevaarlijkheid' worden geklasseerd. Naast biodegradatie en ecotoxiciteit wordt ook rekening gehouden met de hoeveelheid aanwezige milieubelastende additieven en andere technische gegevens van het product.

Biosmeermiddelen combineren een uitstekend technisch resultaat, met andere woorden het zijn goede smeermiddelen, met milieuvriendelijke eigenschappen. Zij zijn veel beter afbreekbaar dan smeermiddelen op basis van minerale oliën (90% tegenover 30%) en vertonen geen ecotoxiciteit.



continuïteit van de energievoorziening verhogen als de uitstoot van broeikasgassen verminderen.

## Welke biobrandstoffen kunnen uit biomassa worden gewonnen?

Er zijn verschillende manieren om brandstof voor wegtransport uit biomassa te bekomen. Chemici kunnen plantaardige oliën (koolzaad, sojabonen, zonnebloemen) omzetten tot een vervangmiddel voor diesel ; vermengd met conventionele diesel of zuiver gebruikt als biodiesel.

Micro-organismen kunnen zetmeel- of suikerhoudende gewassen, zoals suikerbieten, granen en aardappelen, vergisten tot alcohol (bio-ethanol). In de toekomst zal bio-ethanol ook op een economisch rendabele manier worden geproduceerd uit hout en stro.

Echter, ook allerhande bijproducten en organisch afval kan men omzetten tot motorbrandstof. Afval van bakolie verwerken tot biodiesel, dierlijke mest en huishoudelijke organische afval (GFT) omzetten tot biogas, en bio-ethanol maken van fabrieksafval, technisch is het

allemaal mogelijk. In de meeste gevallen gaat het om beperkte hoeveelheden maar de grondstof is doorgaans gratis. De veruiler wil vaak zelfs betalen voor de verwerking, omdat zo zijn kosten voor het afvoeren van afval dalen.

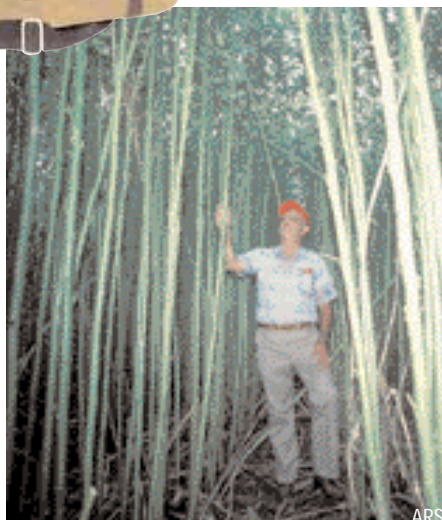
Biobrandstoffen zijn duur. Voor de pro-



werking) is bovendien energie nodig, waardoor tot de helft van de CO<sub>2</sub>-winst verloren gaat. Deskundigen hebben berekend dat, om te maken dat biobrandstof een concurrent van conventionele diesel en benzine wordt, de prijs van ruwe olie ongeveer 70 euro per vat (159 liter) zou moeten bedragen. Bij de huidige prijs van 30 euro per vat bedraagt de meerkost 300 euro per 1000 liter, of 30 cent per liter. Bij 20 euro per vat is het zelfs 350 euro of 35 cent per liter. Alleen al dat prijsverschil zou de prijs van een liter motorbrandstof vóór accijnzen en BTW dus meer dan dubbel zo hoog maken. Een doorbraak is dan ook slechts mogelijk door subsidiëring van de energieteelt,



Appels voelen zich opperbest in een zak van bio-plastic.



De vezels van de snelgroeïende kenaf (*Hibiscus cannabinus*) kunnen het hulpvervangende als grondstof voor papier.

En biobestek gemaakt van reusmeel of vermindering of afschaffing van de



belasting op biobrandstoffen. Voor proefprojecten kunnen lidstaten nu reeds vermindering of afschaffing toestaan. Dit gebeurt in sommige van onze

buurlanden. Ook een hogere prijs voor de ruwe olie en de invoering van een hoge CO<sub>2</sub>-taks op fossiele brandstoffen kunnen de balans laten omslaan. Andere mogelijke factoren zijn:

De hoeveelheid primaire biomassa die wordt geproduceerd en de efficiëntie van het verwerkingsproces. De opbrengst varieert van 1 TOE (ton-olie-equivalent) biodiesel per hectare rapenzaad tot 5,6 TOE voor een hectare suikerbieten. Met andere woorden suikerbieten zijn een veel rendabelere teelt voor bio-brandstoffen.

De economische aspecten van het hoofdproduct en van de bijproducten -

een voorbeeld. Door de gekkekoeien-ziekte zijn vlees en beendermeel verboden als eiwitbron voor diervoedsel.

De vraag naar plantaardige eiwitten is bijgevolg enorm gestegen. Is het nu economisch haalbaar om al wat er overschiet aan plantenmateriaal na aftrek van de delen met de meeste eiwitten, om te zetten tot bio-ethanol?

## BIO-OLIEN

### Het loopt 'bio-gesmeerd'

Smeermiddelen zijn noodzakelijk. Men kan niet zonder. Zij zorgen voor een optimale werking van mechanische apparatuur zoals boormachines, kettingzagen en motoronderdelen. Zij verminderen de wrijving waardoor slijtage wordt beperkt maar zij worden hierbij ook zelf verbruikt. Het totale gebruik van smeeroliën in de Europese Unie bedroeg in 1999 bijna 5 miljoen ton. Hiervan ging 45% verloren, 32% werd teruggebracht voor recyclage en van 23% zijn we het spoor bijster. Dat betekent dus dat 68% of 3,4 miljoen ton in het milieu is terecht gekomen. Vandaar het belang van bio-smeermiddelen, smeeroliën op basis van plantaardige olie of biomassa, voor dergelijke mechanische toepassingen. Deze zijn bio-afbreekbaar en dus milieuvriendelijker. In bepaalde landen is trouwens het gebruik van bio-smeermiddelen verplicht voor pleziervaartuigen, kettingzagen en machines die in het bos of op het veld werken of in welbepaalde beschermde gebieden. Bio-oliën zijn overigens niet alleen geschikt als motorolie en hydraulische olie, bovendien kan men er ook verven en vernissen, producten voor



Deze oorstokjes uit bioplastic zijn bio-afbreekbaar. Ook voor ander materiaal dat sporen in het milieu nalaat, zoals de 'tees' voor het golfspel of de 'kleiduiven' bij het kleiduijschieten, wordt steeds meer beroep gedaan op bioplastics. (foto: Mater-Bi)



Zetmeel van mais dient als vulstof in milieuvriendelijke autobanden. Bovendien is de zetmeelband lichter, stiller en zuiniger: zetmeelbanden leiden tot een besparing van 20% op het verbruik van de wagen. (foto: Goodyear)



De bijvoet levert een medicijn tegen malaria, het sap van de kerstroos bevat een koortswerend middel en sommige soorten papaverachtigen zitten tjokvol geestverruimende moleculen.





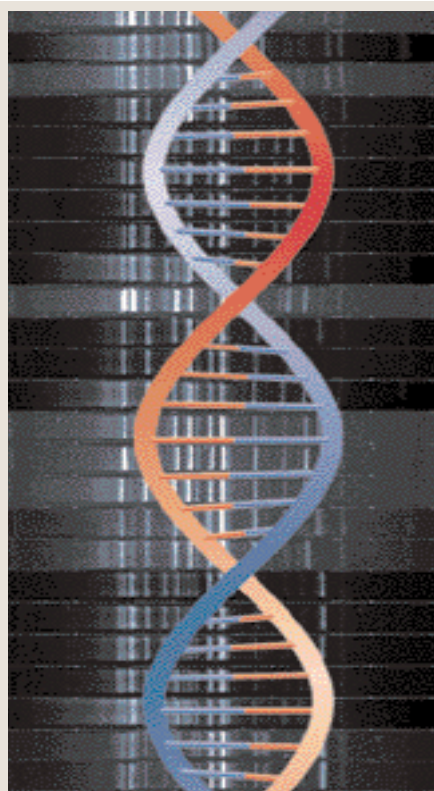
oppervlaktebehandeling, lijmen, zepen en detergenten, oplosmiddelen, inkt en allerlei chemicaliën uit bereiden. Zo bestaat inkt uit oliën (50%), vernis (20%), pigment (23%) en nog diverse additieven (7%). Ook hier kunnen de minerale oliën worden vervangen door plantaardige oliën, afkomstig van soja, koolzaad of olievlas. Deze plantaardige of 'groene inkt' zijn duurder, maar hebben ook minder impact op het milieu en op de gezondheid van de gebruikers. Als kers op de taart geven ze bovendien mooiere resultaten. België is koploper in de wereld inzake productie en gebruik van deze 'groene inkt'.

Nu al worden jaarlijks in de Europese Unie 3 miljoen ton plantaardige oliën en dierlijke vetten gebruikt voor niet-voedingsdoeleinden. Dat zal wellicht nog sterk toenemen. De markt is dus in volle expansie.

## BIO-VEZELS

### 'Bio-gekleed' gaan

Al duizenden jaren worden plantaardige vezels gebruikt voor kleding, papier, touwen en vezelplanken. Vezels komen voor in stengels (vlas, hennep, jute, kenaf en rami, sommige granen, olifantengras en de grote brandnetel), in bladeren (agave, sisal, banaan), zaden (katoen, kapok), vruchten (kokosnoot) en hout. De belangrijkste teelten voor de productie van lange vezels zijn vlas en hennep. Korte vezels zijn afkomstig van graanstro, Miscanthus of olifantengras, rietsoorten en korte-omloophout (wilg, populier). Nieuwe toepassingen zijn het gebruik van plantaardige vezels als isolatiemateriaal ter vervanging van rotswol, als groeibodem of biosubstraat in de tuinbouw ter vervanging van turf, als verpakkingsmateriaal ter vervanging van polystyreen. Geheel nieuw is het gebruik in cement als versteviging, en in thermoplastics en duroplastics ter ondersteuning van de mechanische eigenschappen. Plantaardige vezels (vlas, hennep) vind je terug in de carrosserie van heel wat wagens ter vervanging van synthetische vezels. De biologisch afbreekbare vezels komen niet alleen het gewicht van de wagens maar ook het gebruik na afbraak ten goede. Vooral dit laatste zal de komende jaren in het kader van de Europese milieuwetgeving een steeds belangrijkere rol spelen.



## De natuur een handje toesteken

Door plantenveredeling kunnen gewassen worden verkregen die meer of minder van de gewenste biochemicalïen produceren, of chemicaliën van betere kwaliteit. De zetmeelindustrie bijvoorbeeld is op zoek naar specifieke zetmeelsoorten, de oleochemische industrie naar vetzuren van specifieke kwaliteit. Klassieke oliehoudende zaden (soja, koolzaad, rapenzaad) bevatten slechts een vijftal vetzuren, steeds dezelfde. Door hun structuur zijn ze voor de chemische industrie slechts beperkt bruikbaar. In het plantenrijk komen meer dan duizend soorten vetzuren voor in allerlei oliehoudende zaden. Een aantal daarvan zouden de scheikundige industrie onschatbare diensten kunnen bewijzen bij de productie van polymeren, verven en smeermiddelen, als de landbouwer ze in grote hoeveelheden en tegen goedkope prijs kan produceren.

De industrie is vooral op zoek naar middellange ketens van vetzuren met acht tot veertien koolstofatomen. Er zijn vandaag slechts twee gewassen op de markt die deze kunnen leveren, de kokosnoot en de palmvrucht. Hun olie is de belangrijke grondstof voor de productie van zepen en detergenten. Zou het mogelijk zijn om deze en andere nuttige vetzuren nog goedkoper te laten aanmaken door de klassieke oliehoudende gewassen? Met behulp van biotechnologie (de overdracht van genen) kunnen genetici genen voor de synthese van de gewenste vetzuren uit wilde plantensoorten, zoals rapenzaad en wolfsmelk, inbouwen in klassieke oliehoudende gewassen. Zo heeft Calgene (Groep Monsanto) in de VS reeds genetisch gemodificeerd rapenzaad in productie waarvan de olie voor 50% uit C12-vetzuur bestaat. Variëteiten met C8-, C10- en C14-vetzuren zijn in ontwikkeling.





Wat is van dit alles nu toepasbaar in België? Om te beginnen, op bulkproductie moeten we hier niet rekenen. Die is weggelegd voor de grote landbouwmogendheden, waar de grond goedkoper en minder schaars is dan hier: de VS, Brazilië, Frankrijk, Duitsland, de Europese kandidaat-lidstaten uit Midden- en Oost-Europa. Aan biocascading kunnen we wel denken, omdat de vele bijproducten die ons land rijk is, daarvoor in aanmerking komen. Maar wat perfect op ons lijf geschreven is, is de productie van secundaire metabolieten. Misschien kan de Belgische landbouwer een deel van zijn inkomsten verwerven door op zijn schaarse grond biomassaproducten te telen met een hoge toegevoegde waarde.

Om biomassa, als 'groene' en 'duurzame' grondstof, werkelijk een kans te geven, moeten we ons durven afvragen of we vandaag wel een eerlijke grondstofprijs betalen. Is petroleum eigenlijk niet waanzinnig goedkoop? Waarom worden de milieueffecten en gevolgen voor de klimaatverandering niet verrekend in de uiteindelijke prijs? Door verschillende taksen en accijnzen te heffen op de producten van vernieuwbare en niet-vernieuwbare grondstoffen wordt dit al voor een stuk verholpen. En als er ooit een CO<sub>2</sub>-taks komt op het gebruik van fossiele brandstof, zal het kostenplaatje van bio-energie er uiteindelijk heel anders uitzien!

Of het gebruik van alternatieven duurzamer is moet echter blijken uit een levenscyclusanalyse van deze producten. Een dergelijke analyse houdt rekening met alle factoren die bij het productieproces en het gebruik komen kijken.

Tenslotte stelt zich de vraag of het ethisch verantwoord is dat landbouwproducten worden gebruikt voor productie van energie of bio-plastics terwijl er nog zoveel honger is in de wereld. Het gaat immers om dezelfde producten. Het hongerprobleem is echter een zeer complex verhaal en wordt niet uit de wereld geholpen door overproductie in het Noorden. Integendeel, die overproductie wordt immers aan lage prijzen op de wereldmarkt afgezet waardoor productie in het Zuiden wordt ontmoedigd. Door productie van biomassa blijven landbouwgronden in het Noorden beschikbaar voor voedselproductie. Bovendien blijven de landbouwers vertrouwd met de teelt van gewassen die, in geval van nood, ook voor voedselproductie kunnen worden gebruikt. Bijproducten van bio-brandstoffen kunnen bovendien in de vee-teelt worden gevaloriseerd waardoor minder veevoedergrondstoffen moeten worden ingevoerd. En, voor de productie van gewassen bestemd voor gebruik als hernieuwbare grondstof geldt evenzeer de 'code van goede landbouwpraktijk' als voor gewassen die bestemd zijn voor voeding wat het gebruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen betreft. Dat grote aaneengesloten natuurgebieden de biodiversiteit meer ten goede zou komen dan uitgestrekte velden met energieteelten kan moeilijk in twijfel worden getrokken, ook al is biodiversiteit niet altijd eenvoudig te meten en wordt de landbouw verplicht steeds duurzamere teeltechnieken te gebruiken. Vandaar ook dat de maatschappelijke voordelen van biomassa als 'groene grondstof' steeds moeten worden afgewogen tegenover de nadelen.

**Val Biom**  
Valorisation de la Biomasse asbl

*'Valorisation de la Biomasse' ijvert in ons land voor het gebruik van biomassa. De organisatie inventariseert en begeleidt bedrijven die in België actief zijn en stelt technische en economische informatie ter beschikking. [www.valbiom.be](http://www.valbiom.be)*

*(Voor wie nog meer wil weten...)*

[www.biomasse-info.net](http://www.biomasse-info.net)  
[www.biodiesel.org](http://www.biodiesel.org)  
[www.csl.gov.uk/ienica](http://www.csl.gov.uk/ienica)  
[www.carmen.-ev.de](http://www.carmen.-ev.de)  
[www.ecop.ucl.ac.be](http://www.ecop.ucl.ac.be)  
[www.ethanol.org](http://www.ethanol.org)  
[www.ieabioenergy.com](http://www.ieabioenergy.com)  
[www.lilica.org](http://www.lilica.org)  
[www.ode.be](http://www.ode.be)  
[www.prolea.com](http://www.prolea.com)  
[www.valbiom.be](http://www.valbiom.be)  
[www.villesdiester.asso.fr](http://www.villesdiester.asso.fr)  
[www.vcm-mestverwerking.be](http://www.vcm-mestverwerking.be)

## 't Is oktober, hou het sober.

Oktober 2002, Maand van de Energiebesparing. Een initiatief van de Vlaamse overheid.

Oktober 2002 wordt door de Vlaamse overheid uitgeroepen tot de Maand van de Energiebesparing onder het moto: 't is oktober, hou het sober. In oktober willen we met zijn allen bewijzen dat we met minder energie een even comfortabel leven kunnen leiden, en dit zowel thuis, op het werk als op de weg. Ook deze MENS staat stil bij het duurzaam gebruik van energie, met biomassa als groene grondstof. Tijdens de oktobermaand zijn er ook tal van activiteiten. Meer info over de Maand van de Energiebesparing vindt u op [www.energiebesparen.be](http://www.energiebesparen.be), e-mail: [energie@vlaanderen.be](mailto:energie@vlaanderen.be)



## Belgian Biodiversity Platform

<http://www.biodiversity.be/bbpf>



FEDERALE DIENSTEN VOOR WETENSCHAPPELIJKE,  
TECHNISCHE EN CULTURELE AANGELEGENHEDEN

SERVICES FÉDÉRAUX DES AFFAIRES SCIENTIFIQUES,  
TECHNIQUES ET CULTURELLES

<http://www.belspo.be>

Cera Foundation verwijst naar het maatschappelijk luik van Cera Holding. Onder het motto *'Samen investeren in welvaart en welzijn'*, beklemtoont Cera Foundation de maatschappelijke opdracht van Cera Holding. Zij doet dit door honderden projecten in het binnenland, en op beperkte schaal ook in het buitenland, financieel te steunen. De keuze valt op projecten die voldoen aan reële maatschappelijke behoeften en die duurzame effecten bereiken, voor de samenleving in haar geheel en voor de vennoten in het bijzonder. Bovendien moeten ze de coöperatieve waarden van Cera Holding: *samenwerking, solidariteit, inspraak en het respect voor het individu*, weerspiegelen.



### Cera Foundation

Samen investeren in welvaart en welzijn

Cera Foundation steunt projecten in de volgende domeinen: Medisch-sociaal, Armoede, Land- en tuinbouw en Milieu, Onderwijs en vorming/Ondernemerschap en Kunst en Cultuur. De Belgische Raiffeisenstichting (BRS) is het zesde domein en steunt krediet- & verzekeringscoöperaties in ontwikkelingslanden.



Het Vlaams Informatiecentrum over Land- en Tuinbouw (VILT vzw) is er voor politici, journalisten, wetenschappers, studenten, onderwijzers en leerlingen die meer willen weten over de land- en tuinbouwsector. Op [www.vilt.be](http://www.vilt.be) vind je nieuws, actualiteit en achtergrondinformatie.

Voor de onderwijssector beschikt Vilt over lespakketten en interactieve tentoonstellingsblokken. En wie het Vlaamse platteland doorkruist, moet beslist eens halt houden bij één van de kijkboerderijen.



CST Whizzkids 2003 is een wedstrijd die open staat voor leerlingen van het 5e en 6e leerjaar uit het basisonderwijs en buitengewoon basisonderwijs.

CST Screenteens 2003 is een wedstrijd voor leerlingen van de eerste graad secundair onderwijs en buitengewoon secundair onderwijs.

Finale tijdens CST - EDUCA event op 26 maart 2003 in Flanders Expo - Gent.



Voor meer info zie  
[www.cst.be](http://www.cst.be)  
(klik rubriek Wedstrijd)

## "EUROPEAN CHAMPION 2002" IN CEFIC SCIENCE EDUCATION



### AWARD GOES TO SCHOOL FROM BELGIUM

Europees kampioen van de Cefic's Science Education Award, categorie 16 tot 18 jarigen: de laatstejaars van het Sint Theresia, Kapelle-op-den-bos onder leiding van Marie-Josée Janssens, met de studie "Chemie van de kleuren".

## Dossier op komst:



## Chocolade



47

## "MENS" in retrospectie

Reeds verschenen dossiers,  
nog verkrijgbaar zolang de voorraad strekt:

- MENS 1: "Wie is bang voor dioxinen?"
- MENS 2: "Leven en sterven met chloorfenolen"
- MENS 3: "Zware problemen met zware metalen?"
- MENS 4: "De aardbol op hol"
- MENS 5: "Over kruid en onkruid"
- MENS 6: "Verpakking of ballast?" (uitgeput)
- MENS 7: "Snijden in eigen vlees"
- MENS 8: "In de schaduw van AIDS"
- MENS 9: "Kat en hond in het leefmilieu"
- MENS 10: "Water, bron van leven... en dood"
- MENS 11: "Chloor: pro en contra"
- MENS 12: "Verpakking: een zegen voor het leefmilieu?"
- MENS 13: "Kanker & Milieu"
- MENS 14: "Plastiek: pro en contra" (uitgeput)
- MENS 15: "Wees goed jegens dieren"
- MENS 16: "Hoe ontstaat een geneesmiddel?"
- MENS 17: "Moet er nog mest zijn?"
- MENS 18: "Bronnen van energie" (uitgeput)
- MENS 19: "Milieubalansen"
- MENS 20: "Mens en verslaving" (uitgeput)
- MENS 21: "Afval inzamelen: een kunst"
- MENS 22: "Wees goed jegens proefdieren"
- MENS 23: "Risico's van kankerverwekkende stoffen"
- MENS 24: "Duurzaam bouwen met kunststoffen"
- MENS 25: "Recycleren moet je leren"
- MENS 26: "Gentechnologie op ons bord" (uitgeput)
- MENS 27: "Chemie: basis van leven"
- MENS 28: "Vlees, een probleem?"
- MENS 29: "Beter voorkomen dan genezen"
- MENS 30: "Biocides, een vloek of een zegen?"
- MENS 31: "Het transgene tijdperk"
- MENS 32: "Jacht op ziektegenen"
- MENS 33: "Eet en beweeg je fit"
- MENS 34: "Genetisch volmaakt?"
- MENS 35: "Pseudo-hormonen: vruchtbaarheid in gevaar"
- MENS 36: "Duurzame Ontwikkeling"
- MENS 37: "Allergie in opmars!"
- MENS 38: "Vrouwen in de wetenschap"
- MENS 39: "Gelabeld vlees, veilig vlees!?"
- MENS 40: "Een tweede leven voor kunststoffen"
- MENS 41: "Stressssss"
- MENS 42: "Voedselveiligheid, een complex verhaal"
- MENS 43: "Het klimaat in de knoei"
- MENS 44: "Voorbij de grenzen van het ZIEN"
- MENS 45: "Biodiversiteit, de mens als onruststoker"