

**Markt voor biologische
waterzuivering groeit**

> ONDERZOEK IN KAART
> CATCHBIO
> DNA SCHIMMEL

Van koolzaad naar olie, plastic en medicijnen

Auto's die op koolzaad rijden, milieuvriendelijke en afbreekbare plastics en minder uitstoot van schadelijke stoffen. Dit is niet het recept van de film van Al Gore voor een betere wereld, maar het verhaal van een Nederlands miljoenenproject, CATCHBIO, om van biomassa schone energie, plastics en farmaceutische middelen te maken.

Catalysis for Sustainable Chemicals from Biomass, afgekort CATCHBIO, is een geïntegreerd project tussen de academische wereld en de industrie. 'Dit is de eeuw van de energiediscussie', aldus professor Bert Weckhuysen van de Universiteit Utrecht en wetenschappelijk directeur van het Nederlands Instituut voor Onderzoek in de Katalyse (NIOK). Hij is de drijvende kracht achter CATCHBIO, een onderzoeksprogramma waarin nieuwe methoden en producten ontwikkeld worden op basis van biomassa en waarmee de 'oude' fossiele brandstoffen moeten worden vervangen. CATCHBIO gaat een bijdrage leveren om de wereld minder afhankelijk te maken van ruwe aardolie en aardgas.

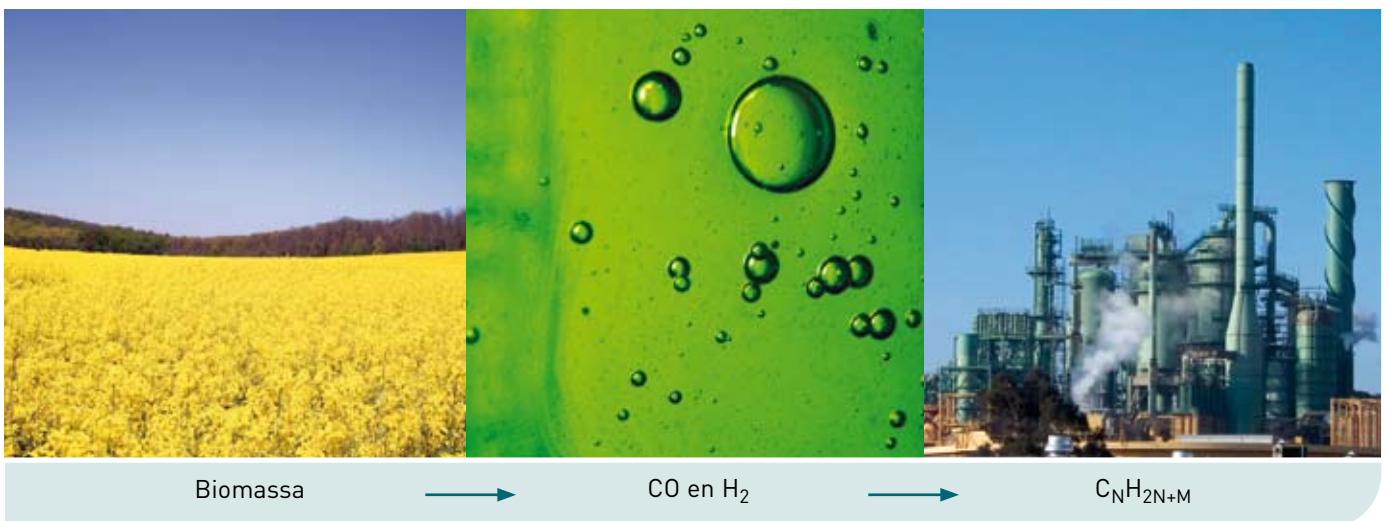
'Op dit moment zijn we te afhankelijk van aardgas, aardolie en steenkool. We weten dat die bronnen een keer gaan uitputten, terwijl de vraag naar fossiele grondstoffen alleen maar stijgt. Dus zijn we

naarstig op zoek naar nieuwe middelen en methodes om brandstoffen en materialen te kunnen maken. Bovendien zijn we voor de invoer van fossiele grondstoffen nu afhankelijk van een aantal politiek minder stabiele regio's in de wereld. En laten we vooral niet vergeten dat het gebruik van fossiele brandstoffen het milieu aantast.'

Alternatieven

Weckhuysen legt enthousiast de relevantie van het door hem te leiden project uit. 'We moeten meer differentiaties hebben in grondstoffen. Het spectrum breder maken. Natuurlijk zijn er al alternatieven zoals kernenergie, maar dat heeft ook zo zijn nadelen. Zonne- en windenergie zijn al heel wat aantrekkelijker, maar momenteel nog erg duur. We moeten dus op zoek naar een goedkoper maar net zo efficiënt alternatief. ↻

Anne van der Schoot



OVERZICHT VAN DE TE BEREIKEN DOELSTELLINGEN IN NEDERLAND

Gebieden	Doelstellingen	Doelstellingen 20 jaar
Energie	<ul style="list-style-type: none"> • percentage van componenten biomassa in brandstoffen • kostenvermindering van op biomassa gebaseerde brandstofproductie • energievermindering van op biomassa gebaseerde brandstofproductie • stap in ontwikkeling nieuwe katalytische processen die in de huidige petrochemie kunnen worden gebruikt • vermindering van de uitstoot broeikasgassen 	25% 30% 40% 50% 16%
Bulkchemicaliën	<ul style="list-style-type: none"> • percentage van bulkchemicaliën o.b.v biomassa • kostenvermindering van de productie van op biomassa gemaakte bulkchemicaliën • energievermindering van de productie van bulkchemicaliën • stap in ontwikkeling nieuwe katalytische processen die in de huidige chemische infrastructuur kunnen worden toegepast 	30% 30% 50% 60%
Farmaceutische middelen	<ul style="list-style-type: none"> • percentage van farmaceutische middelen o.b.v biomassa • kostenvermindering productie van op biomassa gebaseerde farmaceutische middelen • vervanging van de stoichiometrische reagentia door katalytische processen 	50% 45% 65%

We hebben een technologie nodig die een brug slaat tussen de “oude” fossiele wereld en de nieuwe duurzame wereld.’

De oplossing ligt volgens Weckhuysen in biomassa, zoals stro en hout. Het consortium van Weckhuysen wil door middel van chemokatalyse waarbij katalysatoren, stoffen die aan een reactie worden toegevoegd om deze te versnellen zonder daarbij zelf verbruikt te worden, de samenstelling van biomassa veranderen in meer duurzame brandstoffen of milieuvriendelijkere producten. Het gaat volgens Weckhuysen om een moeilijk proces. ‘Het gaat om de moeilijkst omzetbare componenten van biomassa. We proberen een zuurstofrijk product te veranderen in een energierijk en zuurstofarm product.’

Volgens Weckhuysen produceert de wereld genoeg biomassa, zoals stro en hout, maar ook restafval, om alle mensen en vee te eten te geven en om de wereld te voorzien van brandstoffen, chemicaliën en farmaceutische middelen. De focus moet hierbij liggen op ‘niet-eetbare’ biomassa. Niet alleen kan zo het milieu worden beschermd, maar kan ook in de hoge levensstandaard van de mens worden voorzien.

Competitieve sectoren

De energiesector en de chemische industrie zijn de grootste en ook meest competitieve sectoren in de industrie vandaag de dag. In Europa is de chemische industrie de twee na grootste producerende industrietaak. Ze biedt werk aan 1,7 miljoen mensen. Bovendien is de concentratie aan (petro)chemische bedrijven in de driehoek Antwerpen-Terneuzen-Rotterdam de hoogste ter wereld. Dit maakt dat Nederland een zeer

belangrijke speler is in de productie van brandstoffen en chemicaliën.

De chemische industrie in Europa is de meest energie-intensieve sector. Naast een sterke afhankelijkheid van fossiele brandstoffen draagt de chemische industrie ook bij aan het broeikas effect. Volgens de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO) ligt de totale directe uitstoot van CO₂-gassen door de chemische sector rond de 1 Gt (1 Gigaton = 109 metric ton (Mt)). Dit komt neer op vier procent van de wereldwijde CO₂-uitstoot.

Het spreekt vanzelf dat de impact op de CO₂-uitstoot enorm is als fossiele brandstoffen vervangen worden door op biomassa gebaseerde grondstoffen. Volgens een richtlijn van de Europese Unie zal de uitstoot jaarlijks met dertig miljoen Mt verminderen als in 2010 5,75 procent van de fossiele brandstoffen is vervangen door op biomassa gebaseerde brandstoffen. De ambities van het acht jaar durende project CATCHBIO liegen er dan ook niet om (zie tabel). Weckhuysen: ‘Wil deze methode levensvatbaar zijn, dan moeten de nieuwe op biomassa gebaseerde producten een lagere uitstoot van CO₂ hebben ten opzichte van de fossiele grondstoffen, bijdragen aan een gezonde omgeving, economisch concurreren en te maken zijn zonder dat de consument dit echt gaat merken.’

Katalysemethoden

Er zijn drie pijlers waarop het onderzoek zich richt: energie, bulk en farmaceutische middelen. Elk cluster heeft zijn eigen doelstellingen en onderzoekstargets. Zo is de primaire doelstelling van het Energiecluster om via katalyse biomassa naar milieuvriendelijke

‘We hebben een technologie nodig die een brug slaat tussen de “oude” fossiele wereld en de nieuwe duurzame wereld.’

brandstoffen te veranderen. Met name de bestanddelen lignocellulose en hemicellulose zijn belangrijk hierbij. Om bulkmaterialen te produceren zal biomassa eerst worden gedeeld en gescheiden in primaire productstromen. Deze worden met chemokatalyse omgezet in tussenliggende producten, die vervolgens weer in bepaalde bulkchemicaliën worden veranderd. Met name lignine, koolhydraten, glycerine, proteïnen en vetzuren spelen hier een belangrijke rol. Deze materialen zullen de basis zijn voor nieuwe eindproducten. De farmaceutische tak maakt zeer specifieke chemische verbindingen. Hiervoor wil ze nieuwe, snellere maar ook betaalbare katalysemethoden ontwikkelen.

Op de universiteiten en de onderzoeksinstituten zal het fundamentele katalyse-onderzoek plaatsvinden (zie kader). Bij de verschillende bedrijven zal een nieuw productieproces moeten worden uitgedacht voor de vervanging van de op fossiele brandstof gebaseerde methoden. Het programmasecretariaat wordt verzorgd door Advanced Chemical Technology for Sustainability (ACTS) in Den Haag.

Ambitieuus

Om het hele onderzoeksprogramma te kunnen betalen is 28,4 miljoen euro nodig. Van overheidswege krijgt het project 16,5 miljoen euro toegewezen. Daarnaast komt 2,2 miljoen euro van ECN en A&F in de vorm van personeel en materialen. Vier miljoen komt van het NIOK en de industriële partners betalen 5,7 miljoen euro voor het project. Het acht jaar durende project is in drie stadia verdeeld. CATCHBIO zal beginnen met het in kaart brengen van de verschil-

lende methodes om biomassa om te zetten. De meest veelbelovende en competitieve projecten zullen verder worden ontwikkeld. In het tweede stadium zal het meer toegepaste onderzoek plaatsvinden, waarna in het laatste stadium de meest beloftevolle projecten echt uitgedacht en ontwikkeld zullen worden.

Ieder weldenkend mens zal direct zeggen: maak toch de overstap naar biomassa. Maar zo gemakkelijk is het niet volgens Weckhuysen om te switchen. ‘Ons onderzoeksprogramma is ambitieus, maar ook realistisch. We kunnen niet zeggen: alle auto’s moeten nu op biobrandstoffen gaan rijden, want dat vergt enorme veranderingen. Denk aan alle automotoren die aangepast moeten worden, de tankstations, de bevoorrading. Noem maar op.’ Weckhuysen pleit ook niet voor een rigoureuze verandering, maar voor ‘het geleidelijk invoeren’ ervan. Voor Weckhuysen persoonlijk zit de uitdaging niet alleen in het wetenschappelijk onderwerp. ‘Het is ook spannend om dit te doen.’ Hij vindt de samenwerking tussen de industrie en de academische wereld belangrijk. ‘Als wetenschapper ben je altijd zoekende naar die ene oase in de woestijn. Die ene nieuwe trekpleister. We kunnen veel van elkaar leren en elkaar aanvullen. Het spel tussen mensen met een verschillende achtergrond is prachtig om te zien. Uiteindelijk hebben we allemaal hetzelfde doel: het maken van een meer duurzame samenleving.’



Nederlands Instituut voor Onderzoek in de Katalyse (NIOK), penvoerder van CATCHBIO; bundelt de expertise van onderzoekers van:

- (Technische) Universiteiten van Amsterdam, Delft, Eindhoven, Groningen, Leiden, Nijmegen, Utrecht en Twente
- Energy Research Centre of the Netherlands (ECN)
- Wageningen Agrotechnology and Food division (A&F)
- NV Organon
- Albemarle Catalysts
- Dow Benelux
- DSM
- BASF Nederland
- Sasol Technology
- Shell Global Solutions
- Avantium
- BIOeCON
- Hybrid Catalysis
- Vibspec