

AGRO & CHEMIE

ONDERNEMEN IN DE **BIOBASED** ECONOMY



MICROPLASTICS: KANSEN
VOOR BIOPOLYMEREN?

REVERDIA WIL NIEUWE
FABRIEK IN DE VS

BIOBASED BOUWEN, ZO OUD
ALS DE MENS

SCHONERE HOUTSKOOL
VAN **CLEANFUELS**



DOWNLOAD OOK DE
AGRO&CHEMIE APP!

#03

SEPTEMBER 2016

Be part of the largest community of biobased professionals

9th Annual

EFIB 2016

The European Forum for Industrial Biotechnology and the Bioeconomy

18 - 20 OCTOBER 2016 – SECC, GLASGOW

**Programme,
Speakers,
Workshops
and more
confirmed!**

Organisers are excited to bring EFIB to Glasgow for the 9th annual event, it will be our first time in Glasgow, and EFIB will bring together the best of local innovations, alongside an international showcase of trailblazing companies who are driving bioeconomy forward.

efibforum.com

Event Organisers:



Follow us @efibconference



8

Marcel Lubben (Reverdia) erkent dat de markt voor biobarnsteen zuur zich minder snel heeft ontwikkeld dan aanvankelijk gedacht. De komende jaren zal deze wel fors aantrekken tot volumes tussen de 400 en 700 kTon per jaar.

BIOBASED DELTA BUSINESS DEVELOPMENT DAG

Op het moment dat dit magazine op de mat ploft, staan de **BUSINESS DEVELOPMENT DAG** van **BIOBASED DELTA** voor de deur. Agro&Chemie is er bij en volgt de gebeurtenissen op de voet!

Check onze app en/of website voor alle nieuwtjes!



IN DIT NUMMER



16



25



32

- 4 A&C Kort
- 6 A&C Online
- 8 **INTERVIEW MARCEL LUBBEN (REVERDIA)**
- 10 Column Colette Alma
- 12 FIAD: impuls voor bio-aromaten
- 13 Column Annita Westenbroek
- 14 Innovatielink innovatiemakelaar voor mkb
- 16 **FDCA VEILIG VOOR BODEM EN MENS**
- 18 De snelkookpan van SKIL
- 20 BMC Moerdijk op naar fase twee
- 22 Microplastics: kansen voor biopolymeren?
- 24 Column Jan Noordegraaf
- 25 **ROTTERZWAM: OESTERZWAMMEN OP KOFFIEPRUT**
- 26 Biobased bouwen: zo oud als de mens
- 30 Chemie uit garnalenkoppen
- 32 **YARA ZUIVERT MET ALGEN**
- 34 De duurzamere houtskool van CleanFuels
- 36 MKB & Innovatie: biobased fungicides, betere recycling, Summerlab en IBBESS.
- 39 Servicepagina
- 40 Green PAC investeert in mensen
- 42 Colofon

EDITORIAL

Lucien Joppen

Hoofdredacteur Agro&Chemie

lucien@performis.nl

www.agro-chemie.nl



MICROPLASTICS: KLEIN MAAR (NIET) FIJN

Het nadeel van de term biobased economy is dat maar al te vaak de financiële kant wordt benadrukt en het ecologische aspect naar de achtergrond wordt gedrongen. Vervangers van fossiele chemie en materialen worden in eerste instantie beoordeeld op prijs en functionele eigenschappen.

Daar is op zich niets mis mee. Het is alleen niet het complete plaatje. Als biobased chemie/materialen aantoonbaar duurzamer zijn, bijvoorbeeld in CO₂-footprint, dan zou dit ook een waarde moeten vertegenwoordigen.

Nu is CO₂ niet direct zichtbaar. We ervaren de gestegen CO₂-uitstoot meer in de vorm van een structureel opwarmend klimaat, overstromingen en andere rampspoed. Plastic is echter een totaal ander verhaal. Dagelijks zie ik mijn omgeving plastic troep - zwerfvuil - op straat. Plastic soup, de enorme hoeveelheid plastic die in zeeën en oceanen rondrijft, heeft zich de afgelopen jaren ontwikkeld tot een hot topic.

Landen met een lange kustlijn, zie Italië, hebben maatregelen genomen om single-use tasjes zoveel mogelijk uit te bannen. Een voorstelbare maatregel: immers, verpakkingen - met name foodverpakkingen - nemen een groot deel van de plasticsberg in. Deze verpakkingen, PET-flesjes, HDPE-doppen, PE-folie et cetera, belanden voor een deel in het zoet- en zoutwatermilieu. Daar breken deze langzaam af, onder meer door UV-straling, in kleinere delen. Als deze een diameter hebben die kleiner is dan 5 millimeter, praten we over microplastics.

Naast deze secundaire microplastics, die afkomstig zijn van grotere delen, zijn er ook primaire microplastics. Minuscule bolletjes, veelal gefabriceerd uit PE, worden vanwege hun abrasieve werking verwerkt in producten als cosmetica en schoonmaakmiddelen. Vandaar belanden ze via de gootsteen in het milieu. Het nova Institute heeft onlangs een rapport gepubliceerd waaruit blijkt dat het zeer moeilijk is om deze stroom te kwantificeren. Sommige industry experts stellen dat het volume van primaire microplastics uitermate gering en dat de impact op het milieu nagenoeg nihil is, vergeleken met secundaire plastics. Andere bronnen zijn pessimistischer en verwachten dat deze plastics via de foodchain weer 'terugreizen' richting mens.

Dat wil natuurlijk niet zeggen dat primaire microplastics maar voor lief kunnen worden genomen. Inmiddels heeft Obama een verbod op het gebruik uitgevaardigd en streeft de Europese cosmeticasector naar een uitfasering tot 2020.

Om deze microplastics te vervangen, zijn inmiddels biobased alternatieven op de markt. Geen bioplastics, maar producten als gemalen abrikozenpitten, silica of gemalen puimsteen. De vraag is of bioplastics ook een rol kunnen spelen. Lees het in de feature article van deze editie!



SOLIDUS WINT PRIJS MET TOMATENVERPAKKING

Het unieke massiefkarton verrijkt met tomatenplantvezels, geproduceerd door Solidus Solutions, is uitgeroepen tot winnaar van de Packaging Europe Sustainability Awards 2016.

Packaging Europe, het gerenommeerde internationale verpakkingsvakblad, organiseerde deze wedstrijd voor de tweede keer. Het massiefkarton verrijkt met vezels uit tomatenplanten won in de categorie 'biobased packaging'. Doorslaggevend in het winnen van de Packaging Europe Sustainability Awards 2016 was het feit dat vanaf dezelfde hectare waarop tomaten groeien, dezelfde tomatenplant nu een grondstof is voor de verpakking. Tomaten kunnen dus in de 'eigen' plantenvezel worden verpakt. De allereerste massiefkartonnen 3 kg en 5 kg tomatenverpakkingen verrijkt met tomatenplantvezels zijn ontwikkeld voor The Greenery.

ABC Kroos zoekt 1,1 miljoen voor fabriek

ABC Kroos roept investeerders op voor een fabriek waarmee het op grote schaal hoogwaardig eiwit wil extraheren uit waterlinzen (eendenkroos). In totaal heeft het Gelderse bedrijf 1,1 miljoen euro nodig.

De capaciteit van de geplande fabriek is circa 100 kilo per dag aan droog eiwit. Momenteel produceert ABC Kroos in haar proeffabriek tussen de 1 tot 3 kilo per dag.

'De markt voor plantaardige eiwitten zit in de lift', aldus mede-oprichter Hans Derksen. 'Consumenten tonen steeds meer interesse en 'we' zullen uiteindelijk ook minder dierlijke eiwitten moeten consumeren om onze aarde leefbaar te houden.'

Naast de financiering voor de fabriek, waarbij ABC Kroos al in gesprek met enkele publieke instanties, wil het ook waardeketens opzetten. 'Het is nu nog teveel een kipei-verhaal. Er zijn te weinig telers van waterlinzen en dus onvoldoende aanbod omdat de markt nog niet ontwikkeld is. We moeten dus telers aan boord zien te krijgen. Daarnaast zijn we vooral met toeleveranciers van de voedingsmiddelenindustrie in gesprek om de waterlinzen in commerciële applicaties toe te passen. We zien vooral mogelijkheden in producten voor bepaalde doelgroepen, zoals vegetariërs of veganisten.'

Technip en BTG Bioliquids gaan pyrolyse-installaties bouwen

Technip heeft een overeenkomst getekend met BTG Bioliquids voor het ontwerp en de bouw van pyrolyse-installaties voor bio-massa-naar-olieproductie.

Het gaat daarbij om het leveren van EPC-diensten (engineering, inkoop, constructie) voor modulaire pyrolyse-installaties voor BTG. De fabrieken zullen worden ontworpen op basis van BTL's Fast Pyrolysis Oil-technologie waarmee biomassa via een snel proces naar olie wordt omgezet. FPO kan worden toegepast als bron voor warmte, elektriciteit, transportbrandstoffen en potentieel als bio-based feedstock voor de chemische industrie. Technip en BTL gaan ook samenwerken in het ontwikkelen van de commerciële toepassing van FPO voor duurzame brandstof en als grondstof voor de petrochemische industrie.

FRUIT MET ZIJDECOATING



Onderzoekers aan de Tufts Universiteit in de VS hebben een proces ontwikkeld waarmee de biobased zijde-component fibroïne geschikt kan worden gemaakt als coating voor (zacht) fruit. De houdbaarheid van het fruit zou hiermee met een week kunnen verlengd.

Fibroïne is een oplosbaar eiwit dat een bestanddeel vormt van het web van sommige spinnensoorten. Het is geurloos en volledig biobased. Het materiaal heeft ook een beschermend effect op organische materialen zoals zacht fruit, zoals de onderzoekers aan hebben getoond. Zij deden een test met aardbeien die in een oplossing met 1 procent fibroïne werden gedompeld. Na deze stap werd het fruit aan waterdamp blootgesteld om de coating over de vruchten te verdelen.

Supermarkten: limieten minerale oliën in verpakkingen

Lidl is de eerste supermarktketen die in Nederland strenge eisen gaat stellen aan de aanwezigheid van minerale oliën (moah en mosh) in foodverpakkingen. Deze oliën komen verhoudingsgewijs in sterkere concentraties voor in gerecyclede verpakkingen.



Dat blijkt uit onderzoek dat is uitgevoerd door Foodwatch. Mosh (mineral oil saturated hydrocarbons) en moah (mineral oil aromatic hydrocarbons) komen vooral via drukinkt van oude kranten in de recycleerstream. Uit onderzoek van de actiegroep bleek eerder dat een groot deel van de alledaagse voeding in Nederland – zoals rijst, pasta, cornflakes en hagelslag – vervuild is met de betreffende stoffen. Bijna de helft van de onderzochte producten bleek verontreinigd met moah en 92 procent met mosh. Door verdamping kunnen deze oliën in contact komen met voedingsmiddelen, aldus Foodwatch.

AGROBRAINS KRIJGT GELD VOOR GROENE GEWASBESCHERMING

Agrobrains uit 's Gravenzande heeft van de provincie Zuid-Holland en de rijksoverheid 36.400 euro subsidie gekregen om groene gewasbeschermingsmiddelen te ontwikkelen op basis van algenextracten.

Gedeputeerde Bom-Lemstra (economie) overhandigde recentelijk het bedrag symbolisch aan directeur Jan Barends van Agrobrains. Met de subsidie gaat het bedrijf de economische en technische haalbaarheid onderzoeken van de bovengenoemde gewasbeschermingsmiddelen. De algen kunnen de plant weerbaarder maken, plaaginsecten verdrijven, en voor een betere groei en productie zorgen.

In totaal heeft de provincie voor alle topsectoren 2,6 miljoen gereserveerd voor innovatie MKB-bedrijven. Ruim 60 ondernemers hebben in Zuid-Holland een subsidie ontvangen voor een zogeheten innovatieadvies- of een haalbaarheidsproject, verdeeld over de verschillende topsectoren.



BIOBASED CUPJE TEGEN DE ALUMINIUMBERG

Een biobased, composteerbaar alternatief voor Nespresso aluminium-cupjes zou de enorme berg aan aluminiumafval aanzienlijk kunnen reduceren. 'Momenteel wordt het meeste gewoon verbrand, dat is ongelooflijk zonde. Vandaar dat we een biobased composteerbaar cupje hebben ontwikkeld.'

Rien Stas uit het Noord-Brabantse Hapert heeft samen met zijn broer een bedrijf in ophangsystemen voor schilderijen, spiegels en wat al niet meer zij. Hij heeft ook een voorliefde voor koffie en 'sleutelen'. Stas heeft zijn cupje op basis van PLA ontwikkeld, net als een ander initiatief van Peeze uit Arnhem. Het cupje zelf is van PLA en de 2 afdichtlagen en een filterlaag zijn ook elk uit PLA vervaardigd. 'Het geheel is een monomateriaal waardoor je niet blijft zitten met niet-afbreekbare restmaterialen. Er zijn wel enkele hobbels die we nog moeten nemen. De belangrijkste is dat de cups nog niet gasdicht zijn.'

► [Lees het hele artikel op agrochemie.nl](#)

'In 2030 moet maar liefst 15 procent van alle feedstock biobased zijn. Momenteel schommelt deze tussen de 5 en 6 procent. Gerecycleerde grondstoffen zullen in 2030 tien procent innemen. Het zijn stevige doelstellingen, we hebben de lat hoog gelegd.'

Colette Alma, directeur VNCI

'We zijn erg blij dat we Marcel mogen verwelkomen. We zijn ervan overtuigd dat zijn uitgebreide ervaring en zijn passie voor het vertalen van wetenschap naar relevante toepassingen hem uitermate geschikt maken voor deze functie.'

Tjerk de Ruiter, CEO van Corbion, over de aanstelling van Marcel Wubbolts als nieuwe CTO.

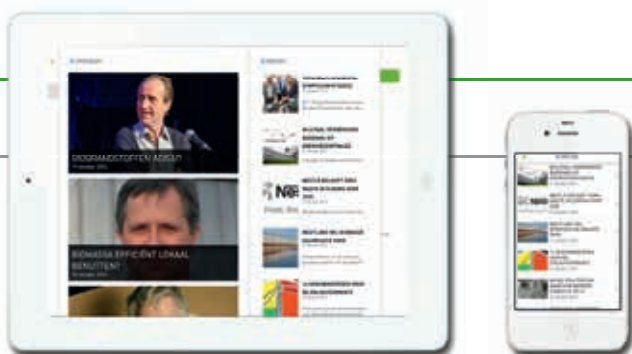


Kamp opent Upcycling Gemert

Henk Kamp, minister van Economische Zaken, opende op 12 september Upcycling Gemert. Deze fabriek is gebaseerd op een wereldwijd uniek proces dat chamois omzet in warmte en waardevolle mest- en brandstoffen.

Uit de eerste resultaten blijkt dat de nieuwe installatie net zoveel warmte genereert als de verbranding van 4,5 miljoen m3 aardgas. Omdat het proces, dat met financiële steun van TKI-BBE/Topsector Energie is ontwikkeld, ook bruikbaar is voor de verwerking van vele andere organische stromen, kan dit een belangrijke impuls betekenen voor de realisatie van een biobased economy in Nederland en ver daarbuiten. Omdat chamois een hoog vochtgehalte heeft, moet het droogproces zo efficiënt mogelijk plaatsvinden. Via zogenaamd gecontroleerde broei, waarbij de temperaturen oplopen tot boven de 70 graden, wordt de chamois gedroogd. Deze kan vervolgens worden gebruikt als bodemverbeteraar.

► [Agrochemie was van de partij bij de opening. Check onze site en/of app voor het verslag.](#)



BEST GELEZEN ONLINE

- ▶ Wubbolts nieuwe CTO van Corbion
- ▶ Biorizon schaaft productie bio-aromaten op
- ▶ TU Delft zoekt bedrijven met reststromen

'Onze grootste asset is het menselijk kapitaal. Schotland heeft een sterk schoolsysteem, uitstekende universiteiten en wereldbekende onderzoeksorganisaties. Dat zijn de fundamenteën onder een circulaire economie.'

Professor Dame Anne Glover CBE FRSE (University of Aberdeen en voormalige EU Chief Scientific Officer)



EFIB IN GLASGOW

Schotland, om precies te zijn Glasgow, vormt het decor voor de EFIB 2016. Dat is ook niet verwonderlijk: Schotland is zeer actief in het ontwikkelen van een bio-economie.

Zo werken universiteiten en bedrijven al nauw(er) samen om biobased en circulaire concepten te onderzoeken en naar de markt te brengen. Een mooi voorbeeld is

Celtic Renewables uit Edinburgh dat van bijproducten uit de whisky-industrie een biobrandstof maakt.

Tijdens de EFIB is er veel aandacht voor feedstocks (organisch afval, suiker etc.), typische obstakels als de Valley of Death en natuurlijk de markt. Zo zijn er sprekers van Ikea, Procter&Gamble, PSA Groupe (Peugeot-Citroën), Vegware (packaging) en Unilever.

▶ **Voor Agro&Chemie is het alweer de vijfde editie van EFIB die het bijwoont. Check onze site/app voor regelmatige updates!**

Biobased Delta Business Development dag

Business, financiering en internationalisering: dat zijn de drie thema's op de jaarlijkse Biobased Delta Business Development Dag (BDBDD) die zal plaatsvinden op donderdag 29 september in Breda.

De businessdevelopmentdag wordt voorafgegaan door een zogenaamd pre-event op de Green Chemistry Campus in Bergen op Zoom - op 28 september - waar een selecte groep mkb-bedrijven worden gecoached om te komen tot een goede pitch voor private financiers. Op de Business Development Dag kunnen ze het geleerde in praktijk brengen en netwerken met industrie experts, financiers en collega-ondernemers. Op de dag zijn er parallelsessies over financieringsmogelijkheden (lokaal, regionaal, nationaal en internationaal) en tal van netwerkmogelijkheden met binnen- en buitenlandse bedrijven/organisaties.

▶ **Agro&Chemie zal op de Biobased Delta Business Development dag de gebeurtenissen op de voet volgen. Kijk op onze site agrochemie.nl voor needtoknow-info.**

BIOBARNSTEEN- ZUUR MAAKT BELOFTE WAAR



De markt voor biobarnsteen-
zuur zit in de lift, al is het tempo niet
wat de industrie aanvankelijk
voor ogen had. In 2025 moet
het mondiale volume tussen de
400 en 700 kTon bedragen. 'We
hebben met onze technologie
en applicatiecapaciteiten goed
voorgesorteerd om een significant
deel van deze markt te pakken.'

Tekst Lucien Joppen Beeld Carin Willemssen

*Marcel Lubben: 'Waarom we naar de VS gaan en niet in Europa
blijven? Simpel, de prijs van glucose en van energie. Beiden maken
een substantieel deel van de kostprijs uit.'*

Voor Marcel Lubben, CEO van Reverdia, de joint-venture tussen DSM en Roquette, is biobarnsteen zuur niet alleen een duurzamer fundament - vergeleken met fossiele chemicaliën - onder de fijnchemie/materialen, maar ook biedt het ook voorziene en soms onvoorziene functionaliteiten aan bepaalde applicaties. Niets voor niets selecteerden de auteurs van het bekende DoE-rapport Top value added chemicals from biomass biobarnsteen zuur als een van de top biobased chemicals. Het rapport verscheen in 2004. Inmiddels zijn we al weer 12 jaar verder. Biobarnsteen zuur is dik drieëneenhalf jaar geleden in industriële productie genomen - de Reverdia-fabriek in Cassano beet in december 2012 wereldwijd het spits af - en er zijn een viertal leveranciers (naast Reverdia, Myriant, Bioamber en Succinity) die op basis van uiteenlopende technologieplatforms biosuccinic acid produceren.

Marcel, je staat nu ruim 2,5 jaar aan het roer bij Reverdia. Heeft biobarnsteen zuur zich al ontwikkeld tot een top biobased chemical, zie het Department of Energy-rapport?

'Daarvoor het is nog iets te vroeg dag. Ik denk dat wij en onze concurrenten aanvankelijk te optimistisch waren over de snelheid waarmee de markt het uiteindelijk oppakte. Het kost de nodige tijd om biobarnsteen zuur in applicaties te verwerken en deze vervolgens te testen. Dat is op zich niet verwonderlijk: het is geen drop-in die je zo maar ergens tussenschuift. Het gebruik vereist aanpassingen in de productieprocessen verderop in de waardeketen. Inmiddels zijn er tal van producten die op basis van biobarnsteen zuur worden geproduceerd. Een goed voorbeeld is PBS, een bio-afbreekbare plastic die qua eigenschappen aanschurkt tegen polypropyleen. We zien dat vooral biogebaseerde PBS in de verpakkingen, als landbouwplastic en andere applicaties, bijvoorbeeld in combinatie met PLA, wordt ingezet. Polyurethanen vormen eveneens een interessante markt, dan heb je over producten/halfabrikaten als zolen voor hardloopschoenen of zwenkwielen van rollerskates. Het zijn producten die een bepaalde mate van elasticiteit moeten koppelen aan hardheid/slijtvastheid. Verven en coatings is ook een markt met toekomstperspectief waarbij biobarnsteen zuur een deel van de "volatile organic compounds" kan vervangen en daarnaast ook bepaalde

eigenschappen kan versterken zoals de krasvastheid van een lak of een hogere resistentie tegen weersomstandigheden.'

In het begin was de industrie te optimistisch. Is de prognose van 400-700 kTon in 2025 ook niet te rooskleurig?

'Nee, als ik zie welke fossil-based chemicals biobarnsteen zuur kunnen vervangen, zoals oliegebaseerd barnsteen zuur of oliegebaseerd adipinezuur, dan krijgt het marktvolume duidelijke contouren. Dan gaat het immers om aanzienlijke volumes, zeg duizenden kilotonnen aan bijvoorbeeld polyurethanen of polyester. Natuurlijk zijn er onzekerheidsfactoren. Wat gaat de olieprijs doen? Komt er een "price on carbon" en, zo ja, hoe hoog? Daarnaast heb je macro-economische factoren die om de hoek kijken. Los van deze factoren heeft biobarnsteen zuur de potentie om producten beter en duurzamer te maken. Dan heb je een business case die op zich staat en ben je minder afhankelijk van externe factoren.'

Momenteel produceert Reverdia in Cassano, Italië, in een 10 kTon-fabriek. Gelet op jouw marktprognose, is deze capaciteit ontoereikend om adequaat in te spelen op markt-groei. Komt er een nieuwe fabriek bij?

'Dat is wel de bedoeling. We zijn momenteel in gesprek met een Amerikaanse partner, waarmee we mogelijk in een joint-venture, een fabriek willen gaan bouwen in de VS. Het wordt een 50 kTon-faciliteit, een verviervoudiging van de huidige capaciteit. Dan praat je over een CAPEX van tussen de 150 en 200 miljoen euro. Waarom we naar de VS gaan en niet in Europa blijven? Simpel, de prijs van glucose en van energie. Beiden maken een substantieel deel de kostprijs uit. Zelfs als we biobarnsteen zuur met dit volume in de VS produceren en vervoeren naar Europa, dan zijn we nog steeds goedkoper uit.'

Hebben jullie overwogen om de fabriek in Nederland te vestigen en bijvoorbeeld suiker op basis van suikerbieten te gebruiken?

'Ja, maar ook hier geldt dat de kosten van energie en suiker of glucose nog steeds de belang-

rijkste vestigingsfactoren zijn, waarbij de liberalisering van de suikermarkt in Europa nog steeds een onzekerheidsfactor is. In de VS is de glucoseprijs robuuster en structureel lager. Met andere woorden, we zullen niet worden verrast door een volatiele glucoseprijs voor de komende jaren. Eerder zal de prijs dalen door een overaanbod omdat de humane consumptie in de VS - onder meer via frisdranken - eerder naar beneden zal gaan. Wat de VS bovendien onderscheidt van Europa, is de doortastendheid van regionale overheden. Zij zijn bereid om bij te dragen, je zit gelijk met de juiste partijen om tafel. In Europa is het wat dat betreft zoeken geblazen. Ja, het klopt dat onze eerste fabriek in Europa staat, maar dat had ook te maken dat deze perfect paste op de site van Roquette.'

De markt voor biobarnsteen zuur zal fors gaan groeien. Hoe gaat Reverdia hier op in spelen? Ligt de focus op applicatie-ontwikkeling of zit de winst juist in procesoptimalisatie?

'In beide aspecten kunnen we ons nog verbeteren. Het proces, dat we in de loop der jaren hebben verfijnd, heeft inmiddels het doel gehaald wat we gesteld hebben, maar blijkt nog steeds efficiënter te kunnen. In Delft, waar ons fermentatielab staat, worden giststammen ontwikkeld die betere yields leveren dan hun voorgangers en dus de prijs per kilo kunnen drukken. De echte groei zit natuurlijk in de markt en daar komt nu de focus te liggen. We zullen de komende jaren - dit jaar en in 2017 - dan ook onze applicatiecapaciteit verhogen. Daarbij beperken we onze focus grotendeels op polyurethanen, PBS en harsen en verven. We zullen andere applicaties niet uitsluiten, maar zullen daar geen extra push aan geven.'

We hebben het nog niet over prijs gehad. In hoeverre heeft biobarnsteen zuur last van de aanhoudend lage olieprijs? Is er sprake van een prijsdruk?

'Voor drop-in's, zie bioPE of bioPET, geldt deze zeker. Met biobarnsteen zuur, waarmee we mikken op nieuwe producten die waarde toevoegen, iets meer in de luwte. Natuurlijk helpt de lage olieprijs niet. Er zijn altijd partijen die hierdoor de sprong naar duurzame producten uitstellen. Gelukkig zijn er ook afnemers die een >>

COLUMN



SECTOR MOET ZICHZELF OPNIEUW UITVINDEN

De Nederlandse chemie is op wetenschappelijk en industrieel gebied een wereldspeler. De economische positie staat momenteel wel onder druk, onder meer door de lagere energie- en grondstofprijzen elders in de wereld. Op termijn ziet de VNCI wel groei in het verschiep, waarbij verduurzaming een doorslaggevende rol speelt.

De chemische sector zal zich wel opnieuw uit moeten vinden. We hebben tot 2030 een route uitgestippeld die moet leiden tot meer productiegroei, deels in een hoger volume, deels in meer producten met een hogere toegevoegde waarde. We staan de komende decennia voor aanzienlijke uitdagingen, bijvoorbeeld op gebied van het klimaat of de omgang met schaarse hulpmiddelen. De chemie speelt hierin een cruciale rol omdat het aan alle maakindustrieën levert.

De VNCI heeft dit vertaald naar een ambitieus plan om de milieu-voetafdruk van de chemie – en van de producten waaraan zij een bijdrage levert – te reduceren. Dat willen we op verschillende terreinen bereiken: CO₂-reductie, efficiënt omgaan met grondstoffen, biomassa als feedstock en afval als grondstof. De CO₂-reductie zal in 2030 40 procent moeten bedragen (inclusief keteneffecten en vergeleken met emissie uit 2005, red.). Het gebruik van biomassa biedt zeker kansen voor de Nederlandse chemie. Onze havens verwerken dagelijks tonnen aan biobased grondstoffen. Daarnaast hebben we in ons land meer dan voldoende suikerbieten en aardappelen die als grondstof kunnen dienen voor chemie en/of materialen. Afval als grondstof is eveneens een kansrijk traject, zeker gezien de grote volumes en de lage feedstockkosten die hiermee gemoeid zijn.

De vraag is wel of de biobased economy zich snel genoeg ontwikkelt. Het is niet alleen een kwestie van R&D, maar ook van concrete industriële activiteiten. Het zou mooi zijn als binnen afzienbare tijd een fabriek of een industrieel complex, bijvoorbeeld een bioraffinaderij met meerdere bedrijven eromheen, het levenslicht zou zien.

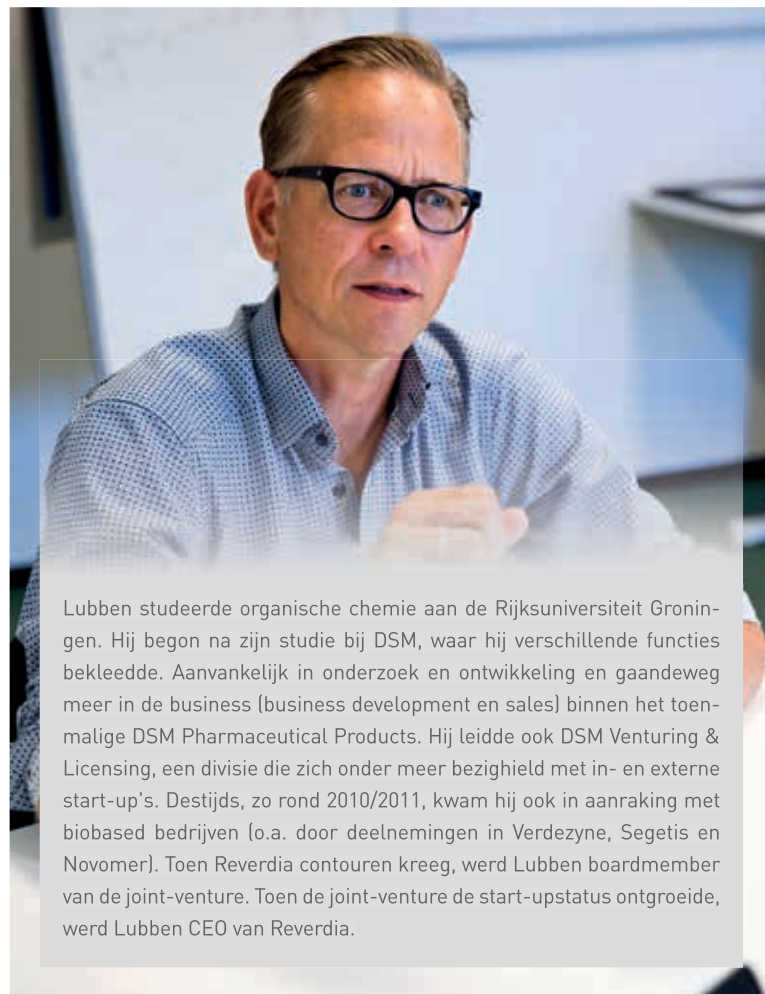
Belangrijk is de verdiencapaciteit op langere termijn. Dat is niet alleen een kwestie van kosten voor energie en grondstoffen, maar ook van meerwaarde. Doordat de chemie producten en halffabrikaten levert die een meerwaarde opleveren voor mens en milieu, kan zij ook een economische meerwaarde realiseren. Dat geldt zowel voor hoog- als voor laagvolumieuze producten.

Colette Alma
Directeur VNCI

langetermijnvisie hebben waarvan duurzaamheid een onlosmakelijk onderdeel vormt. Het is ook een kwestie van leiderschap, zie de rol van Feike Sybesma bij DSM, Paul Polman bij Unilever. Of natuurlijk de topman van IKEA (Peter Agnelfjäll, red.) die besluit om vanaf 2020 uitsluitend gerecyclede of hernieuwbare materialen te gebruiken. Deze ondernemingen doen het overigens niet alleen uit ideële overwegingen. Ze anticiperen ook op de 'future costs of carbon', het tijdperk waarin koolstof zal worden belast en (deels) zal worden geïnternaliseerd in (consumenten)prijzen.'

Tot slot, hoe zie je de rol van niet-kwantificeerbare factoren in de ontwikkeling van de biobased economy. Gaat het alleen maar over getallen of speelt overtuiging ook een rol?

'Zeker, er zijn in de beginfase ettelijke momenten waarop je door tegenlagen zou kunnen besluiten de stekker er uit te trekken. Als je je niet gesteund voelt – primair door je partners en klanten in de markt en natuurlijk ook door de joint-venture-partners – ben je eerder geneigd om de handdoek in de ring te gooien. Je hebt een intrinsieke motivatie nodig om door te zetten. Je kunt ook niet alles cijfermatig doorrekenen. Kijk naar de onzekerheden die nog steeds boven de markt hangen, zoals de marktgroei van biogebaseerde producten of de invloed van een mogelijke "price on carbon" daar op. Vandaar dat de overtuiging een grote rol speelt, namelijk dat de fossiele economie langzaam maar zeker gaat kantelen richting circulair en biobased en dat de kansen voor duurzamere en beter presterende alternatieven groeien.' ●



Lubben studeerde organische chemie aan de Rijksuniversiteit Groningen. Hij begon na zijn studie bij DSM, waar hij verschillende functies bekleedde. Aanvankelijk in onderzoek en ontwikkeling en gaandeweg meer in de business (business development en sales) binnen het toenmalige DSM Pharmaceutical Products. Hij leidde ook DSM Venturing & Licensing, een divisie die zich onder meer bezighield met in- en externe start-up's. Destijds, zo rond 2010/2011, kwam hij ook in aanraking met biobased bedrijven (o.a. door deelnemingen in Verdezyne, Segetis en Novomer). Toen Reverdia contouren kreeg, werd Lubben boardmember van de joint-venture. Toen de joint-venture de start-upstatus ontgroeide, werd Lubben CEO van Reverdia.

Volop kansen

voor groene chemie in Noord-Nederland



In Noord-Nederland zijn alle ingrediënten aanwezig om er een biobased regio op Europees niveau van te maken, dat vindt ook de Europese Commissie. Want de noordelijke agrifood-sector biedt volop innovatieve bedrijvigheid en samenwerkingsmogelijkheden met andere economische sectoren. In Groningen en Drenthe met de (groene) chemie en agro, in Fryslân met de combinatie naar watertechnologie en zuivel. De noordelijke innovatieve mkb-bedrijven en grote internationaal opererende ondernemingen werken biobased en worden omringd door gespecialiseerde kennis(-instellingen) voor het vaak vakgebiedoverschrijdende onderzoek dat nodig is om groene grondstoffen te ontsluiten. Dat zorgt soms voor zeer verrassende samenwerkingen tussen verschillende soorten bedrijven.

Greenlincs zorgt voor groei van de biobased economy in Noord-Nederland en brengt bedrijven, kennisinstellingen en overheden bij elkaar om plannen te concretiseren en projecten te faciliteren.


greenlincs

AgriFood & Biobased Economy
Northern Netherlands

Postbus 424 • 9700 AK Groningen
T (050) 521 45 55 • E info@greenlincs.nl • I www.greenlincs.nl

Partners van
greenlincs



provincie
groningen

provincie Drenthe

provincie fryslân
provincie fryslân

NOM
INVESTEREN IN ONTWIKKELING

www.greenlincs.nl

FIAD: IMPULS AAN ONTWIKKELING BIOAROMATEN

Een internationaal consortium van zes partijen, waaronder Wageningen UR en TNO, bundelen onder de vlag van Shared Research Center Biorizon hun krachten in een nieuw onderzoeksproject naar toepassingsmogelijkheden van bioaromaten. De industrie gaat nu monstermateriaal uit de labs en pilotinstallaties testen in de praktijk.

Tekst Vincent Hentzepeter **Beeld** Biorizon

Het project 'Furanic Intermediates and Aromatic Derivatives from biomass', kortweg FIAD, genereert kennis over de productie van furanen en van furanen afgeleide aromaten uit biomassaströmen. Als grondstof dienen reststromen met een hoog koolhydraatgehalte. In aanmerking komen onder meer suikers, suikerbietenpulp, suikerrietvezels, maisstengels, organisch afval en tarwezemelen.

WAARDEKETEN

TNO en Wageningen werkten in biobased onderzoek al nauw samen binnen het Strategische Innovatieprogramma 'Biorefinery for raw material availability and flexibility'. Sinds 2012 is het aromatenonderzoek ondergebracht in het door TNO mede opgerichte onderzoekscentrum Biorizon. Dit heeft als doel om in 2025 de productie van biobased aromaten mogelijk te maken. In vier jaar tijd is veel kennis en ervaring opgedaan met mogelijke routes voor de productie van aromaten uit biomassa. Het FIAD-project betreft een aantal sterke industriële spelers in de waardeketen bij dit onderzoek. De partners Avantium, Beckers, Covestro en Klüber Lubrication zullen hierin meedenken, het monstermateriaal testen in de producten en ervaringen delen over de toepasbaarheid. Dit



moet de commercialisering van groene bouwstenen uit biomassa een impuls geven.

WAARDEVOLLE FEEDBACK

Bij TNO is Joop Groen, Manager new business

development, betrokken bij het FIAD-project. Hij acht de inzet van bioaromaten in de chemie kansrijk, maar hun potentie in de industrie moet nog verder ontwikkeld worden. 'De kracht van furanen is dat je deze heel goed vanuit natuurlijke bio-

massa kunt maken en ze hebben potentieel door hun eigenschappen. Je kunt ze verwerken tot allerlei groene bouwblokken voor coatings, kunststoffen en chemicaliën.'

Daarom is de samenwerking met bedrijven zo belangrijk. Na vier jaar onderzoek in het lab wordt het tijd voor praktijktoepassingen. Jacco van Haveren, Programme Manager biobased chemicals bij Wageningen UR: 'De chemie voor de bereiding van een aantal veelbelovende bioaromaten hebben we nu goed in de vingers, we zitten nu in de fase om deze routes voor de productie van bioaromaten via de suiker-furaanroute te gaan opschalen. Beckers, Covestro en Klüber Lubrication gaan als grote producenten ons samplemateriaal uittesten in hun applicaties en Avantium werkt mee als technologiebedrijf. Ze gaan dus echt de biobased coatings, smeermiddelen en kunststoffen maken.' Groen vult aan: 'Hun feedback is voor ons heel waardevol. De syntheseroutes overleggen we ook met hen, zodat ze beeld hebben van de technologie. We kiezen voor routes waar we gezamenlijk in geloven.'

FLOWCHEMIE

De opschaling begint met kleine opstellingen - in reactoren - met capaciteiten in de orde van 1 tot 10 liter per uur. Groen: 'We schakelen over van de 'reageerbuis' naar flowchemie, want we moeten naar opstellingen waarin continu iets in en uit gaat. Die kleine pilotunits hiervoor zijn we nu aan het ontwerpen en bouwen. We moeten ze geschikt maken voor onze procescondities en katalysatortechnologie en elk proces herontwerpen. In 2017 zal dit goed draaien, dan schalen we weer met een factor 100 op.'

De nadruk in het project zal liggen op het uittesten van drop-ins. Groen: 'Het voordeel van eenopeenvervangers is dat je weet wat je met de moleculen kunt produceren. Je kent de markttoepassingen en het prijsniveau. De industrie wil zijn CO₂-footprint snel verlagen, dat kan het gemakkelijkst via drop-in's. De vraag - en de uitdaging in dit project - is of we deze identieke bouwstenen vanuit biomassa op dezelfde zuiverheid en specificaties kunnen krijgen als ze in de petrochemie gewend zijn.'

Er is ook enige ruimte voor de ontwikkelingen van nieuwe aromaten, zo stelt Groen. 'Onze partners kunnen aangeven welke eigenschappen ze graag zouden willen zien in aromaten. Met die informatie kunnen we dan nieuwe moleculen creëren, al gebeurt het vaak dat die eigenschappen je verrassen. Neem PEF, een kunststof uit furanen, de vervanger voor PET. Dat bleek onder andere betere barrière-eigenschappen te hebben waardoor frisdranken een langere houdbaarheid krijgen. In dit kader zullen we ons richten op gefunctionaliseerde aromaten. Vanuit geheimhouding kan ik er niet specifieker op ingaan.'

Bedrijven met een interesse in biobased aromaten kunnen zich kosteloos aanmelden voor de Biorizon Community via <http://www.biorizon.eu/community>. Zij ontvangen dan een uitnodiging voor het jaarevent op 1 december en worden op de hoogte gehouden van actuele ontwikkelingen en mogelijkheden om te participeren. ●

Interesse? Neem contact op met joop.groen@tno.nl

Het **FIAD-project** maakt deel uit van het door Interreg V Vlaanderen-Nederland mede mogelijk gemaakte BIO-HaRT project van Biorizon waarin tot 2019 onderzoek wordt gedaan naar de opschaling van de technologie voor de conversie van lokale biomassa naar aromaten. De resultaten van het FIAD-project zullen eind 2017 beschikbaar zijn. Groen: 'Deze worden vervolgens opgenomen in de roadmap van Biorizon en binnen het BIO-HaRT project zal er samen met de industrie worden gekeken naar kansrijke vervolgstappen en toepassingen.'



COLUMN

BIOBASED: CIRCULAIR EN CO₂-NEUTRAAL!

Circulair is in. Waar de gemiddelde persoon geen idee heeft wat biobased betekent, doet iedereen al bewust aan circulair. Biobased is circulair. Biomassa wordt dan ook als één van de 5 pijlers opgenomen in het integrale programma circulaire economie. De meningen zijn echter wel verdeeld.

Hoe circulair is biobased? In de circulaire economie wordt de herbruikbaarheid van producten en grondstoffen gemaximaliseerd en waardevernietiging geminimaliseerd. Er wordt dus zo efficiënt en maatschappelijk verantwoord mogelijk met producten, materialen en hulpbronnen omgegaan.

Dat is precies wat bioraffinage doet. Op gecascadeerde wijze halen we het maximale uit onze grondstoffen. In dit licht is verbranding van biomassa, direct of via biobrandstoffen, echter niet circulair. Omdat het kunstmatig in stand wordt gehouden met overheidssubsidies, is van economie ook geen sprake. En biomassa is kortcyclische CO₂. Want CO₂ is in. De uitstoot moet met 40 procent omlaag. En hiervoor zijn drastische maatregelen nodig: energiebesparing en duurzame energie. Het effect van grondstof-efficiëntie is vaak nog groter: minder grondstoffen, hergebruik en recycling (mits op energie-efficiënte wijze uitgevoerd) levert enorme besparingen in de productketens. Door fossiel-gebaseerde materialen te vervangen door biobased materialen kan de CO₂-footprint verder worden verlaagd.

Door biobased materialen houdbaar en circulair te maken, wordt het CO₂-effect vergroot. De CO₂ die de plantaardige grondstoffen hebben opgenomen blijft dan opgeslagen.

Helaas wordt te vaak nog gedacht dat je biobased materialen juist wél mag weggooien of verbranden. Omdat het biologisch afbreekbaar of CO₂-neutraal is. Maar juist biobased materialen moeten zo lang mogelijk in de keten blijven, want hoe langer ze behouden blijven, hoe meer waarde ze leveren en hoe langer CO₂ opgeslagen blijft.

Voor de biobased industrie is de circulaire en CO₂-neutrale economie een logische stap. De agrofoodsector beseft al eeuwenlang dat bodemvruchtbaarheid door slimme recycling van reststromen en nutriënten de basis is voor een continue grondstofvoorziening. Voor de papierindustrie is dat duurzaam bosbeheer en een geavanceerd recyclingsysteem. Maar ook in deze sectoren kan het nog beter. Nóg meer waarde uit de grondstoffen en reststromen, een nóg efficiëntere en effectievere grondstofbenutting en hergebruik boven recycling. Biobased biedt dé mogelijkheden om onze klimaatdoelstellingen op duurzame, economische én circulaire wijze te behalen.

Annita Westenbroek

Directeur van het Dutch Biorefinery Cluster, manager Innovatie bij de Koninklijke VNP, en clusterdirecteur bij ISPT.

MKB-MAKELAAR IN INNOVATIEVRAAG EN AANBOD

Het mkb is een belangrijke innovator, dat geldt ook voor (groene) energie en chemie. Het midden- en kleinbedrijf mist echter wel vaak, in tegenstelling tot de grotere 'broers', de expertise en/of de juiste contacten om hun innovaties naar een hoger plan te tillen. Innovatielink is opgezet op deze mkb-ers op weg te helpen.

Tekst Lucien Joppen Beeld Innovatielink

In het topsectorenbeleid heeft het mkb weliswaar een plek, maar in de praktijk blijkt dat deze bedrijven vaak met obstakels worden geconfronteerd of met concrete vragen komen waarop ze respectievelijk geen remedie of antwoord krijgen', aldus Chris Bruijnes, directeur van Innovatielink. 'Er zijn inmiddels tal van (regionale) samenwerkingsverbanden, onderzoeksinstituten en vanzelfsprekend bedrijven waar bedrijven terecht zouden kunnen. Alleen, hoe vind je als ondernemer de juiste partij? Dat kunnen wij voor je regelen.'

Zoals in elke sector die in een vroege fase van ontwikkeling zit, kent de groene/biobased chemie en materialen ook haar aanloopproblemen, zo stelt Bruijnes. 'Ondernemers worden geconfronteerd met bestaande markten, infrastructuur, wetgeving, normeringen en ga zo maar door. Vaak zie je dat marktpartijen zeer behoudend reageren. Gelukkig zijn er ook sectoren waar grote eindafnemers, neem een Coca-Cola, een Audi of een IKEA, kiezen voor duurzamere kunststoffen en/of energiegebruik.'

VALLEY OF DEATH DOORKRUISEN

Innovatielink richt zich echter niet op het marktstadium, maar op het innovatietraject ruim ervoor. Ook in deze fase moeten bedrijven de

nodige hobbels overwinnen. Het is vooral de Valley of Death, de fase waarin processen moeten worden opgeschaald, die kan leiden tot een patstelling. 'Dat hoeft niet altijd zo te zijn', stelt Bruijnes. 'Uit onze ervaring blijkt dat bedrijven niet alle opties meenemen. Een suggestie van een derde partij, zoals Innovatielink, kan hen weer in het zadel helpen. Er zijn shared facilities en experts waarvan het mkb gebruik kan maken. Je moet alleen wel weten welke partijen je bij een opschalingstraject kunt benaderen. Wij hebben inmiddels in verschillende domeinen experts die met hun netwerk en kennis deze ondernemingen snel op weg kunnen helpen.'

KETENPROJECTEN

Een andere complicerende factor is dat (disruptieve) innovatie vereist dat verschillende partijen uit de waardeketen worden betrokken. Zo is een biobased granulaat nog geen kunststof, laat staan een specifieke applicatie. Compounders, spuitgietbedrijven, merkeigenaren, eindafnemers: al deze schakels moeten op elkaar aansluiten. 'Neem de ontwikkeling van een weerbestendig bouw materiaal. Daarbij gaat het niet alleen om het ontwerpen en maken van het biobased materiaal samen met een extrusiebedrijf, maar ook om het vinden van eindgebruikers

die het materiaal willen toepassen als beschoeiing, vangrails of bankje. Het spreekt voor zich dat we hier ook een makelaarsrol vervullen.'

Om het groeiende 'landschap' in de (groene) chemie en energie in kaart te brengen, heeft Innovatielink Chemielink (chemielink.nl) opgezet. Hierin kunnen ondernemers op trefwoord zoeken in een bestand met 250 bedrijven in bovengenoemde sectoren. Ook zijn de hot spots in Nederland fysiek in kaart gebracht. 'Dat zijn vooral de COCI's (Centres of Chemical Innovation) die vanuit de Topsector zijn geaccrediteerd. De eerstgenoemde lokaties zijn meer gericht op grow-up's - bedrijven die al omzet draaien -, terwijl de iLAB's (Innovation Labs) primair inspelen op de behoeften en wensen van start-ups.'

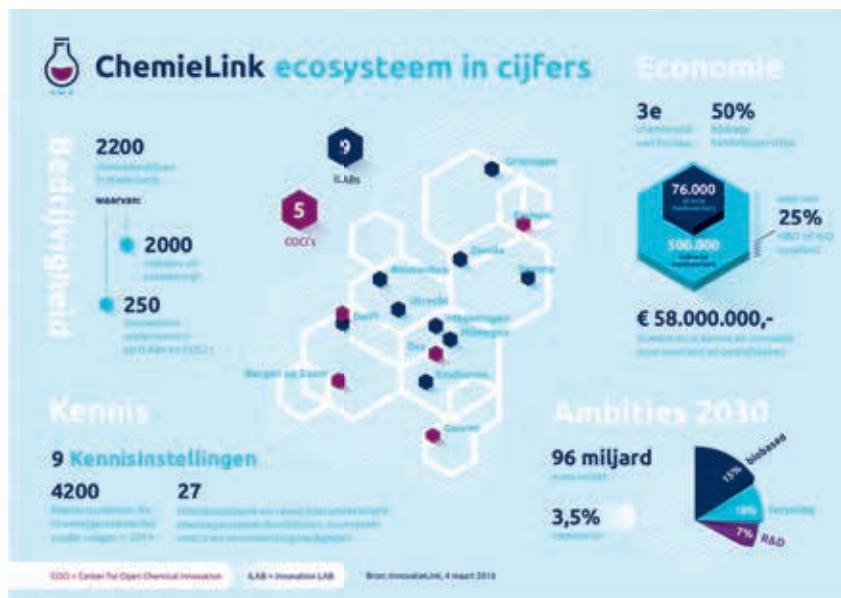
BIOBOOSTER

Nu is de biobased economy met name een regionale/lokale aangelegenheid. In alle uithoeken van het land zijn inmiddels publiek/private samenwerkingsverbanden opgezet, zie bijvoorbeeld de Biobased Delta, Source B of BIC-ON, die elk hun eigen speerpunten hebben. Vaak zijn op regionaal/provinciaal niveau ook business developers actief die binnen (en buiten) hun regio een imposant netwerk hebben.

'We zien zeker mogelijkheden om Innovatielink op een of andere manier te 'regionaliseren'. Sterker, dat doen we al. Zo hebben we, samen met de provincie Noord-Brabant, de BOM, Rewin en Biobased Delta, Biobooster opgezet. Dit is een programma van 240K om mkb-bedrijven binnen het business development programma van Biobased Delta concreet op weg te helpen. Via deze regionalisering kan Innovatielink ook een rol spelen in de financiering van

innovatietrajecten. Toegegeven, onze expertise op financieringsgebied is nog niet wat het moet zijn, maar we hebben wel zicht op en kennis van landelijke, regionale en EU-subsidiepotten. Het zou zonde zijn als bedrijven deze mislopen omdat ze zich bij voorbaat kansloos achten.' ●

Meer informatie over Innovatielink:
www.innovatielink.nl



ROOFCLIX EN IONIQ

In de relatief korte tijd dat Innovatielink actief is, heeft het al verschillende bedrijven geholpen met hun innovatievragen. Roofclix is een innovatief product van Sustainable Durable Systems dat voor de bouw warmtewerende delen voor platte daken heeft ontworpen die leiden tot een beter binnenklimaat in de zomer en die in de winter warmte-uittrekking zoveel mogelijk voorkomen. Bruijnes: 'Roofclix gebruikt hiervoor fossiele materialen als pvc en PUR. Dat past binnen onze scope, omdat we naast biobased materialen ook traditionele chemie en energie meenemen. Bij Roofclix waren sowieso geen biobased pendanten mogelijk of toegestaan. Je hebt ook te maken met andere factoren, zoals brandwerendheid.'

SDS maakte deel uit van het SKIL-programma (zie pagina's 18 en 19). Innovatielink gaf het bedrijf onder andere advies om focus aan te brengen in hun marktwerking. 'We hebben hen geadviseerd om zich eerst te concentreren op scholen. Hiervoor lopen nu contacten met scholen en energieleveranciers. We hebben hen ook een pitch laten houden tijdens het XL-paviljoen. Op ons aandringen hebben ze zich ook aangemeld voor de Innovatie top 100 en daarvoor zijn ze genomineerd.'

Ioniqa is eveneens actief in de fossiele chemie. Deze start-up uit Eindhoven heeft een innovatief proces ontwikkeld om alle soorten en kleuren PET-afval te recyclen tot zuivere grondstof, die geschikt is voor iedere nieuwe PET-toepassing. Deze cirkel - van PET tot de individuele monomeren en terug - kan het bedrijf eindeloos herhalen, zo claimt Ioniqa. 'Voor Ioniqa hebben we, toen ze wilden opschalen van een 100-liter naar 1000-literreactor, uitgezocht welke locaties daarvoor de faciliteiten zouden kunnen bieden. Ioniqa heeft toen voor Rotterdam - Plant One - gekozen.'



TOXICOLOGEN ZETTEN BELANGRIJKE STAP IN BEOORDELING BIOCHEMICALIËN

FDCA KRIJGT GROEN LICHT

Recent afgerond toxicologisch onderzoek werpt een nieuw en positief licht op de biochemische stof FDCA (furan-2,5-dicarboxylic acid). Zo blijkt FDCA geen hormoonverstorende werking te hebben en levert het eveneens geen extra risico voor het bodemmilieu op. Volgens melkzuur- en PLA-producent Corbion ondersteunt dit de mogelijke toepassingen van FDCA in bioplastics, zoals PEF.

Milieutoxicologen van de Vrije Universiteit Amsterdam concluderen in het meinumner van het blad Green Chemistry dat de productie van de biochemische stof FDCA uit plantenafval geen extra risico voor het bodemmilieu vormt vergeleken met de huidige productie van PET uit aardolie.

De Chinese promovendus Guang Chen onderzocht met Nico Van Straalen en Dick Roelofs van de Vrije Universiteit Amsterdam, in opdracht van Stichting BE-Basic, de giftigheid van drie stoffen voor het bodemmilieu. Daarbij gaat het om tereftaalzuur (TPA), een fossiele grondstof voor de productie van polyethyleentereftalaat (PET) en het op groene grondstoffen gebaseerde 2,5-furaandicarbonsuur (FDCA). Ook onderzochten ze 5-hydroxymethylfurfural (HMF) dat als intermediaire stof nodig is voor de synthese van FDCA.

NIET GIFTIG

Uit de resultaten van het bodemonderzoek blijkt volgens Van Straalen dat FDCA en TPA in normale bodems niet giftig zijn. Het risico voor de bodem zit hem volgens de milieutoxicoloog vooral in de intermediair 5-hydroxymethylfurfural (HMF), dat tijdens de synthese van FDCA wordt gevormd. HMF induceert in het micro-organisme een groot aantal biotransformatie-enzymen, een indicatie voor de omzetting naar een reactief tussenproduct. Gelukkig heeft HMF een erg korte halfwaardetijd: micro-organismen breken de stof binnen twee dagen af. Dit blijkt uit het feit dat de reactiviteit van HMF alleen te meten is in gesteriliseerde bodems.

Een tweede toxicologische onderzoek, van Bio-detection Systems in Amsterdam, richtte zich met name op de eventuele hormoonverstorende werking van FDCA. Een bekend probleem dat optreedt bij veel traditionele plastic bestanddelen. Volgens innovatiedirecteur Bart van der Burg van BDS komen echter geen aanwijzingen voor hormoonverstoring naar voren uit onderzoek met humane cellen.

FDCA GEREgistREERD BIJ ECHA

FDCA is overigens eerder bij het Europees Chemicaliënagentschap (ECHA) in Helsinki door Avantium geregistreerd in het kader van de Europese stoffenwetgeving REACH. Bedrijven die biochemische stoffen op de markt willen brengen, moeten immers net als producenten van op aardolie gebaseerde stoffen bij ECHA voldoende informatie aanleveren om de stof te laten registreren. Deze verplichting vloeit voort uit REACH, dat staat voor Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals. Doel is om mens en milieu te beschermen tegen de risi-

co's van de vervaardiging en het gebruik van chemische stoffen. Fabrikanten en importeurs van stoffen dienen de risico's van het gebruik en de omstandigheden waaronder deze stoffen veilig kunnen worden gemaakt te kennen en in kaart te brengen. Zij zijn verplicht deze gegevens te registreren bij ECHA die ze evalueert en, indien nodig, risicobeperkende maatregelen voorstelt.

WEEKMAKER

'Een dossier van ECHA bevat op dit moment echter nog geen onderzoek naar de mogelijke hormoonverstorende werking van de geregistreerde stof', licht Van der Burg toe. 'Voor FDCA blijkt die nu dus niet aantoonbaar. In tegenstelling tot een stof als bisphenol A en veel ftalaten. Deze stoffen gebruiken bedrijven bij de vervaardiging van verschillende soorten plastics. Daarover is echter veel discussie omdat deze stoffen volgens sommige toxicologen door hun hormoonverstorende werking risico's opleveren. De Europese Commissie is zelfs door het Europese Hof van Justitie veroordeeld in een procedure die door Zweden was aangespannen om, bij de beoordeling van stoffen die al bij ECHA zijn geregistreerd, ook de mogelijke hormoonverstorende werking in kaart te brengen.'

Een woordvoerder van Corbion stelt dat FDCA, ook gezien de gunstige toxicologische eigenschappen, een belangrijke toekomstige biobouwsteen is voor de productie van PEF. 'Daarbij gaat het om een combinatie van FDCA met ethyleenglycol. Hierbij wordt het tereftaalzuur in PET vervangen door FDCA, waardoor een biobased polymeer ontstaat dat PET kan vervangen', legt de woordvoerder uit.



Verder blijkt volgens hem uit onderzoek dat PEF op diverse parameters gunstiger scoort dan PET. 'Zo blijven producten langer houdbaar in PEF-verpakkingen door de betere barrière-eigenschappen voor gassen, bijvoorbeeld zuurstof, in vergelijking met PET. Daarnaast is het mogelijk om producten in PEF-verpakkingen te pasteuriseren.'

ENZYMEN

Van Straalen stelt vast dat de productie van FDCA uit lignocellulose vooralsnog zeker geen eenvoudige zaak is. Het materiaal is weliswaar in grote hoeveelheden verkrijgbaar uit de reststromen van de suikerriet- en palmolie-productie, evenals uit allerlei vezelrijke plantmaterialen die als afval vrijkomen uit de land- en bosbouw, zoals stro, hout en riet. Tegelijkertijd is het verknoopt met ligninemoleculen. 'De bottle neck van het proces is om deze lignocellulose af te breken', legt Van Straalen uit. 'Dat gebeurt nu op een milieu-onvriendelijke manier met logen en zuren. Daarom onderzoeken wij de mogelijkheid om hiervoor enzymen te gebruiken.'

Volgens Van Straalen staan we echter nog behoorlijk ver af van een industriële toepassing, bijvoorbeeld als materiaal voor plastic flessen. 'Maar ik kan mij voorstellen dat Corbion met een proefproject aan de slag wil, net als andere bedrijven binnen het publiek-private samenwerkingverband die ook proefprojecten draaien op diverse gebieden.'

Het onderzoek dat op gebied van FDCA plaatsvindt, bevat diverse schakels om inhoudelijk de hele keten richting 100 procent biobased PEF op te bouwen. Zowel industrie als wetenschap vervullen daarin een belangrijke rol. ●

MET SKIL IN DE SNELKOOKPAN

'Bedrijven stuiten in hun innovatietraject vaak op dezelfde obstakels. Ze kunnen moeilijk vervolfinanciering vinden, twijfelen over hun route naar de markt of ze verliezen hun oorspronkelijke doelgroep uit het oog. Het trainingsprogramma van Innovatielink zorgt ervoor dat deze ondernemers op het juiste spoor worden gezet.'

Tekst Lucien Joppen Beeld LiquidSeal, Duplaco

Monique Blokpoel, innovatiemanager bij Innovatielink (zie kader), stond aan de wieg van het SKIL-programma, een acroniem van Succes Katalysator InnovatieLink. 'We hebben het programma intern ontwikkeld voor innovatieve ondernemers die toe zijn aan de volgende stap in hun innovatieproces. We waren actief op gebied van coaching, maar wilden een apart instrument om ondernemers in een kort tijdsbestek intensiever te begeleiden. We richtten ons daarbij op ondernemingen die al wat verder zijn: geen start-ups, maar bedrijven met een levensduur van twee tot drie jaar.'

SNELKOOKPAN

Het SKIL-programma, dat inmiddels is afgerond, duurde drie maanden, waarbij ervaren collega-ondernemers de deelnemers begeleiden. Blokpoel: 'Dat klinkt een beetje vreemd, maar veel ondernemers die door de startup-fase komen, hebben niet altijd de vaardigheden of het netwerk om het bedrijf door de volgende

fase - de opschaling - te helpen. Het gaat daarbij om bijvoorbeeld om significant hogere investeringen om technologieën op te schalen of het helder krijgen van productmarktcombinaties. Je ziet toch vaak - zeker in biobased chemie, energie en materialen - dat ondernemers zeer bevologen zijn en ervan overtuigd zijn dat hun processen of producten de wereld slimmer en duurzamer maken. Dat is goed, maar het is niet voldoende.'

Een adviesgesprek volstaat vaak niet om deze fase goed door te komen, aldus Blokpoel. 'Dat is een cosmetische oplossing. Je hebt een 'snelkookpan' nodig om onder hoge tijdsdruk en met een intensieve begeleiding een specifiek doel te halen. Dat is wat het SKIL programma onderscheidt van andere vergelijkbare programma's.'

DUPLACO

Marcel Oogink (Duplaco) was een van de deelnemers aan het SKIL-traject. Oogink is actief in de algenteelt. 'Algen vormen een zeer interes-

sante feedstock met tal van applicaties, bijvoorbeeld in food, feed, brandstoffen et cetera. Nu zijn er duizenden typen algen en verschillende manieren om deze te kweken. Zelf heb ik gekozen voor een biotechnologische productiewijze, waarbij de algen groeien op basis van suikerfermentatie. Het is een heterotroof proces en niet, zoals bij algen gebruikelijk, autotroof, waarbij algen gevoed worden door CO₂ en zonlicht.'

Volgens Oogink heeft zijn productiemethode de nodige voordelen ten opzichte van gangbare kweekmethoden. 'Vaak zie je dat de dichtheid van aquatische biomassa te laag is, waardoor het verwijderen van water teveel energie (en geld) kost. Met onze technologie haal ik dichtheden - zeg 100 gram per liter vocht - wat de kosten voor down stream processing aanzienlijk terugdringt.'

JUMBO-ALGENBURGER

Inmiddels heeft Oogink al opgeschaald naar een 3 liter-reactor en wil hij verder opschalen naar reactoren met een totaalvolume van 650 liter. Hiermee realiseert hij op jaarbasis een productie van 10 tot 11 ton droge stof. 'We produceren en leveren al algen aan de industrie. Zo introduceerde Jumbo dit jaar een algenburger onder haar huismerk. De spirulina, de algensoort die de basis vormt voor het product, is van ons afkomstig. De producent van de burgers is Damhert Nutrition.'

Oogink ziet, behalve als food en feedingrediënt,

Innovatielink helpt MKB'ers in de sectoren chemie en energie bij vragen en knelpunten op de weg naar de markt. Met heldere, concrete adviezen biedt Innovatielink inzicht in (ondernemers-)netwerken en financiering.

Meer info: www.innovatielink.nl



*Algen, een interessante alternatieve eiwitbron.
Jumbo gebruikt het onder meer in haar algenburger.*

'VEEL ONDERNEMERS DIE DOOR DE STARTUP-FASE KOMEN, HEBBEN NIET ALTIJD DE VAARDIGHEDEN OF HET NETWERK OM HET BEDRIJF DOOR DE VOLGENDE FASE - DE OPSCHALING - TE HELPEN.'

ook kansen voor zijn algen in hoogwaardige supplementen en pigmenten.

Technologisch is hij er klaar voor. Er is wel een maar: hij moet wel opschalen om zijn productie-kosten te drukken, waardoor hij beter kan concurreren. 'Daarmee zijn wel grote investeringen gemoeid. Ik merkte dat het niet meeviel om investeerders aan boord te krijgen. Mijn manier van algenkweken is minder bekend zodat ik toch

vaak tegen vooroordelen aanliep, ook over algenkweek in algemene zin.'

INVESTEERDER AAN BOORD

Inmiddels heeft Oogink een investeerder gevonden, afkomstig uit de voedingsmiddelenindustrie. Met deze investeerder heeft hij nu ook bij een bank een financiering gekregen. 'Het netwerk van Innovatielink heeft zeker geholpen,

maar ook de hulp om product-marktcombinaties te brengen en verdienmodellen te kwantificeren. Dat maakt het niet duidelijk en tastbaar voor mezelf, maar ook voor investeerders.'

Zoals vermeld zijn de eerste producten met algen van Duplaco al op de markt. Begin 2017 zal Duplaco de opschaling hebben afgerond, zo verwacht Oogink.

BIOBASED BESCHERMLAAG

LiquidSeal is eveneens actief in de voeding, zij het op een ander vlak. Het Leidse bedrijf heeft een vloeibare biobased bescherm laag ontwikkeld op basis van polyvinylalcohol. 'Deze laag kunnen we aanbrengen op bloemen of fruit met een schil die niet geconsumeerd wordt', aldus Victor Monster. 'De laag zorgt ervoor dat door een hogere zuurstofbarrière de stofwisseling binnen de vrucht op een lager peil wordt gebracht. Hierdoor blijven de producten langer houdbaar. In geval van de vruchten waarmee wij werken - mango's, papaya's, citrusvruchten en avocado's -, is dat al snel een week extra. Ook kan de gebruiker chemicaliën toevoegen aan de LiquidSeal, waardoor de ontwikkeling van schimmels zoveel mogelijk worden voorkomen door een 'slow release systeem'.'

DERVING STERK TERUGDRINGEN

Nu verkoopt LiquidSeal haar product al enkele jaren met succes in de internationale rozenkweekbranche. 'De telers zijn bereid om te investeren omdat het de kwaliteit en houdbaarheid bevordert. Toen we ons product wilden introduceren in de foodsector, kwamen we er snel achter dat we eerst bij retailers aan moesten kloppen en niet zozeer bij de kwekers. Immers, de voordelen van ons product komen vooral tot uiting aan het einde van de waardeketen. De afnemers worden namelijk geconfronteerd met derving en niet de leveranciers. Via het SKIL-traject en vooral het netwerk van Innovatielink werden we vrij snel geïntroduceerd bij enkele retailers. Daarnaast kregen we hulp om ons verhaal richting retail te stroomlijnen. We moesten onze business case opnieuw formuleren, waarbij het dervingsverhaal voorop stond. Als telers, logistieke providers en retailers de derving van 20 procent terug kunnen dringen tot onder de 5 procent, dan zijn hun oren in ieder geval gespitst. Inmiddels zijn we druk bezig met testen met individuele telers en retailers. De resultaten tot nu toe zijn zeer goed. We hebben er alle vertrouwen in dat we ook in deze keten waarde toe kunnen voegen met LiquidSeal.' ●

FASE TWEE VOOR GROEN ENERGIE- BEDRIJF

‘BMC draagt bij aan de winstgevendheid van pluimveebedrijven en vermindert de milieu-impact van de consumptie van eieren of pluimveevlees aanzienlijk. De komende jaren gaan we ons onder andere focussen op het verder verwaarden van de pluimveemest-as en restwarmte. Daarbij zoeken we de samenwerking met innovatieve partners.’

Tekst Edwin van Gastel Beeld BMC Moerdijk

BMC Moerdijk is een succesverhaal. Toen de centrale de poorten in 2008 opende, was het de grootste in zijn soort op het Europese vasteland. Dat is nog steeds zo. Maar belangrijker; het bedrijf maakt zijn belofte waar.

In de jaren tachtig van de vorige eeuw laaide de discussie rond het Nederlandse mestoverschot en de daarmee gepaard gaande milieubelasting op. Het idee van het omzetten van pluimveemest in groene stroom werd geboren. Dat leidde tot het opzetten van BMC Moerdijk door pluimveehouder coöperatie DEP en partners DELTA NV en land- en tuinbouworganisatie ZLTO.

Het bedrijf heeft in 2016 belangrijke stappen gezet om tot 2030 verder te kunnen. Zo zijn er nieuwe contracten met pluimveehouders afge-

sloten en heeft BMC SDE+-subsidie toegewezen gekregen. Volgens Gerd-Jan de Leeuw, manager Mest en Mineralen bij het energiebedrijf dat pluimveemest in groene stroom omzet, is dat een goede zaak.

LAGERE KOSTEN VOOR PLUIMVEEHOUDERS

‘In onze centrale wordt jaarlijks zo’n 430.000 ton pluimveemest verwerkt’, aldus De Leeuw. ‘Dat is een derde van het nationale volume. Ons doel is om jaarlijks 285 gigawattuur aan elektriciteit te produceren. In werkelijkheid zijn we productiever, vorig jaar produceerden we zelfs 299 gigawattuur. Onze installatie is up-to-date en we weten wat we doen. De kinderziektes zijn eruit. Bovendien werken we met een klein en





hecht team. Dat zorgt voor een grote betrokkenheid en ondernemerschap. Iedereen weet dat een uur stilliggen heel kostbaar is en doet er alles aan om het proces gaande te houden. Vorig jaar hadden we een beschikbaarheid van 95 procent. Dat is heel knap. Gedurende de jaren hebben we ook de kwaliteit van onze brandstof flink verbeterd. Toen ik hier in 2011 aan de slag ging dacht ik dat pluimveemest gewoon pluimveemest is. Nu weet ik beter. De voeding, het type en het aandeel strooisel, de diersoort, het staltype; het is allemaal van invloed op de mestkwaliteit en daarmee op de efficiency van het verbrandingsproces. Sinds onze start hebben we samen met de pluimveehouders hard gewerkt aan het verbeteren van de mestkwaliteit. Daartoe zijn ze graag bereid. Als aandeelhouder profiteren ze immers van een goed draaiend BMC. Dat wordt onderstreept door de prijs die mest hen voor ons bestaan kostte. Vroeger betaalden ze tussen de 30 en 35 euro per ton, nu is dat gemiddeld nog maar tien euro. En nog belangrijker: ze kunnen dankzij de goede logistieke dienstverlening door coöperatie DEP hun mest altijd kwijt.'

'WE ZIJN ACTIEF OP ZOEK NAAR INNOVATIEPARTNERS'

TWEEDE LEVEN

In 2018 zit de eerste fase van het bestaan van BMC er op. De MEP-subsidie van ruim 20 miljoen euro per jaar stopt en de contracten met de pluimveehouders lopen af. In 2015 heeft het bedrijf echter SDE+-subsidie toegekend gekregen voor een nieuwe productieperiode van 12 jaar. Daarnaast hebben de aandeelhoudende pluimveehouders in 2016 de jaarlijkse levering van 290.000 ton mest tot 2030 toegezegd.

De Leeuw: 'Geen enkele producent van groene stroom blijft in de huidige energiemarkt overleefend zonder subsidie. Dat geldt voor zon- en windbedrijven, en dus ook - hoewel in mindere mate - voor BMC. Inmiddels hebben we onze installatie vrijwel afgeschreven. Daardoor kunnen we toe met minder overheidssteun. Dat de nieuwe subsidie zou worden toegekend, lag in de lijn der verwachting gezien de afspraken in het Energieakkoord, net zoals de ondertekening van voldoende contracten van onze toeleveranciers. Het is immers goed dat wij er zijn. BMC ontzorgt pluimveehouders en levert een positieve bijdrage aan de milieukwaliteit en het rendement van de aandeelhouders. Toch is de start

van zo'n nieuwe fase fijn. Het geeft de ruimte om andere belangrijke zaken op te pakken. Een daarvan is het onderstrepen van de milieuvriendelijkheid van onze methodiek ten opzichte van ander gebruik van pluimveemest. We vermijden de productie van elektriciteit met fossiele brandstoffen en reduceren bijvoorbeeld de uitstoot van ammoniak en lachgas. Ook blijven de mineralen zoals fosfaat, kalium en magnesium bewaard en de pluimveemest-as - onze belangrijkste reststof - wordt weer gebruikt als bodemverbeteraar voor de productie van voedsel. Daarnaast scheppen we door de verwerking van grote volumes pluimveemest ruimte voor varkens- en koeienmest. Dit soort zaken willen we over de Bühne brengen, aan de buitenwereld en onze aandeelhouders. Daarvoor moet je zaken heel concreet maken. Daarom doen CE Delft en het Nutriënten Management Instituut momenteel onderzoek naar onze totale milieu-impact, van de voorkant tot de achterkant van het proces, en vergelijken die met andere toepassingen van pluimveemest. De resultaten presenteren we eind 2016.'

BUSINESS CASE VOOR MESTAS

Naast het in kaart brengen van milieueffecten van BMC Moerdijk, zal het bedrijf zich verder gaan focussen op het onderzoeken van mogelijkheden om nog meer waarde te halen uit de activiteiten. Hiervoor is het wat betreft de pluimveemest-as belangrijk dat drempels in wet- en regelgeving verdwijnen.

'Veel wetgeving in Nederland en andere Europese lidstaten is nog niet aangepast op het stijgende hergebruik van allerlei materialen en stoffen', aldus De Leeuw. 'Pluimveemest-as heeft gelukkig in 2015 in Nederland de eindeafval status gekregen. Momenteel is de Europese Commissie bezig met het vernieuwen van de Europese Meststoffenverordening waarin ook plaats lijkt te komen voor secundaire fosfaatproducten. Hoewel dat nog even zal duren, is dit een positieve ontwikkeling die ervoor zorgt dat handelsbarrières meer en meer zullen verdwijnen. Tegelijkertijd is er voor de pluimveemest-as misschien een waardevollere business case denkbaar waarbij je bijvoorbeeld de fosfor eruit haalt en die afzonderlijk vermarkt richting de kunstmestindustrie. Daarvoor is wel expertise nodig waar we naar op zoek zijn. BMC onderzoekt hiernaast ook de mogelijkheden om restwarmte in te zetten voor processen van derden. Dat is - in tegenstelling tot de mineralenverwaarding - een duidelijkere markt. Hoe het ook zij, samenwerking is daarbij key. Wij staan open voor alle goede ideeën, zijn op actief zoek naar innovatiepartners en praten graag met bedrijven en kennisinstituten.' ●

MICROPLASTICS IN HET MILIEU

BIOBASED PLASTICS EEN ALTERNATIEF?

Plastics kunnen voor grote milieuproblemen - voor dier en mens - zorgen. Inmiddels krijgt de plastic soup de aandacht die het verdient. Microplastics nemen binnen deze 'soup' een relatief kleine rol in, maar verdienen wel de nodige aandacht omdat deze in de voedselketen kunnen belanden.

Tekst Lucien Joppen Beeld Shutterstock



Sommige cosmetics, zoals scrubs of tandpasta's, bevatten microplastics die worden ingezet vanwege hun abrasieve werking.

Microplastics worden in de vakliteratuur gedefinieerd als plastic deeltjes die variëren in diameter van 1 micrometer tot 5 millimeter. Er wordt daarbij onderscheid gemaakt tussen primaire en secundaire microplastics: primaire zijn plastics die specifiek als kleine deeltjes worden geproduceerd; secundaire microplastics zijn afkomstig van grotere plastic delen die door onder meer temperatuur en UV-licht worden afgebroken.

De primaire microplastics worden in verschillende applicaties toegepast. Een belangrijke afzetmarkt is cosmetica waar microbeads worden verwerkt in shampoos, gezichtscrèmes of tandpasta. De reden? De beads hebben een "scrubbing effect" op haar, tanden of huid.

Deze abrasieve werking maakt dat deze microbeads ook in schoonmaakmiddelen (industriële en home care) worden verwerkt. In mindere mate worden beads ingezet als drager voor medicijnen.

GROOT AANDEEL PE

Deze beads worden gefabriceerd op basis van verschillende kunststoffen. In cosmetica neemt PE een groot aandeel in. Los van het aandeel in microbeads is polyethyleen wereldwijd de meest volumineuze kunststof; rond 2018 zal de globale productie rond de 100 miljoen metrische ton bedragen en naar verwachting in 2050 het dubbele.

Primaire microplastics zijn ook op basis van polypropyleen, polystyreen, PET, PVC of andere polymeren gebaseerd, vaak nog met additieven zoals weekmakers of brandvertragers. Kortom, het zijn niet-afbreekbare plastics die uiteindelijk in het milieu terechtkomen.

De volumes die met het gebruik van microplastics gepaard gaan, zijn zeer moeilijk in te schatten. Het Nova Institute maakte, op basis van een Amerikaanse studie, een ruwe inschatting van de Europese consumptie. Het onderzoeksinstituut kwam daarbij op een jaarvolume van 3125 ton. Wel neemt het Nova Institute een behoorlijke slag om de arm. Het blijft een hachelijke klus omdat eerder onderzoek ontbreekt en data niet altijd voorhanden zijn.

KENNISGAT

Hetzelfde geldt voor de volumes aan microplastics die jaarlijks door het gootputje richting waterwegen en open wateren stromen. Volgens het Nova Institute is er nog een kennisgat op dit gebied. Wordt een deel uitgefilterd - zo ja hoe groot? - door waterzuiveringsinstallaties en welk deel komt uiteindelijk terecht in zeeën en oceanen?

Doordat zowel primaire als secundaire plastics

in open water uit vergelijkbare bestanddelen zijn opgebouwd, is het ook zeer lastig om aan te geven welk deel primair en welk deel secundair is.

Volgens The Ocean Cleanup, het initiatief van Boyan Slat, zal verhoudingsgewijs maar een klein deel van de microplastics in open wateren terecht komen. 'De kans is groot dat deze naar de kust worden teruggevoerd, onderweg zinken of door zeedieren worden opgegeten', aldus Joost Dubois. 'Wij denken dat in open wateren vooral secundaire microplastics in de zogenaamd gyres (concentratiegebieden van (micro)plastics, red.) accumuleren. Deze deeltjes, vanaf diameter van 0,5 millimeter, kunnen we met onze technologie naar verwachting verwijderen.'

TERUG NAAR DE BRON?

Zoals Dubois al vermeldde, komt een deel van de microplastics terecht in de voedselketen. Het zijn vooral zogenaamde filter feeders, zoals oesters, mosselen en andere schelpdieren, die zich voeden door grote hoeveelheden water te filteren. Uit een onderzoek van het Franse Instituut voor Zee-onderzoek blijkt dat oesters de microplastics opnemen en dat dit nadelige gevolgen heeft voor hun voortplanting. Omdat filter feeders ook een voedingsbron vormen voor andere zeedieren, kunnen de microplastics ook naar boven de voedselketen in 'reizen'. Uiteindelijk zouden deze microplastics weer terug kunnen keren naar de 'bron', de mens. Vooralsnog lijkt dat niet het geval. Ook hier is nader onderzoek nodig.

Hoe het ook zij, de vraag is of primaire microplastics überhaupt in het milieu terecht moeten komen. Zeker omdat deze specifiek worden geproduceerd en niet ontstaan door afbraak van grotere plastic delen.

OBAMA TEKENT 'ANTIBEADACT'

Vandaar dat Barack Obama vorig jaar de Microbead-Free Waters Act ondertekende. In de VS is het nu per 1 juli 2017 voor producenten verboden om microbeads in persoonlijke verzorgingsproducten te gebruiken. Dat geldt zowel voor fossiele als biobased plastics. Vanaf 1 juli 2018 mogen dergelijke producten niet meer verkocht worden. 'Een eerste belangrijke stap in de strijd tegen de plastic soep en een krachtig signaal naar de rest van de wereld', aldus de Plastic Soup Foundation, afzender van de internationale campagne Beat the Microbead.

In Europa is het nog niet zo ver. Cosmetics Europe is meer een voorstander van een vrijwillige uitfasering (tot 2020) in plaats van een strikte ban zoals in de VS. Volgens de brancheorganisatie zijn er voldoende alternatieven voorhanden

voor fossiele microbeads en hebben enkele van haar leden al microbeads uitgefaseerd.

UNILEVER

In Nederland hebben producenten en retailers ook deze stappen ondernomen. Al in 2014 nam Unilever het besluit, andere spelers L'Oréal, P&G, Kruidvat, Etos, De Tuinen en Kruidvat hebben eveneens afscheid genomen van de microbeads.

'We hebben het besluit destijds genomen als een reactie op de berichtgeving over de enorme toename van microplastics in het milieu', aldus een woordvoester van Unilever. 'We gebruikten voorheen microbeads op basis van PE in een beperkt aantal van onze personal care-producten vanwege het scrubbeffect. Overigens waren deze microbeads volkomen veilig voor mens en milieu. We hebben deze wel vervangen door grotendeels organische materialen zoals gemalen abrikozenpitten, walnootschaal(deeltjes), gemalen puimsteen of silica.'

MOGELIJKHEDEN VOOR BIOPOLYMEREN

Zoals Unilever al aangaf, zijn er meer dan voldoende substituten op de markt voor microbeads op basis van PE. Op de Duitse personal care-beurs In-Cosmetics presenteerden ettelijke (chemische) bedrijven hun oplossingen. Zo heeft Evonik een synthetische variant van natuurzand ontwikkeld, grotendeels uit hygiënische overwegingen. Het Amerikaanse Micropowders verkoopt polylactides gebaseerd op maïszetmeel en het Zwitserse Permcos biedt body scrubs aan die zijn gemaakt op basis van gehydrogeniseerde palmolie.

Naast deze beads uit natuurlijke materialen ziet het nova Institute ook mogelijkheden voor in zee-water bio-degradeerbare polymeren als TPS, PBSA en PHA. Het onderzoeksinstituut houdt daarbij wel een slag om de arm omdat de milieu-impact van deze biopolymeren in een microbead-toepassing onvoldoende is onderzocht. Wel ziet het oxodegradeerbare bioplastics in ieder geval niet als een oplossing, omdat deze juist bij zouden dragen aan de microplasticsoep.

PHA'S INTERESSANT

PHA (polyhydroxyalkanoaten) vormen een interessante optie, aldus Jan Ravenstijn (ex-DSM, Dow), consultant op het gebied van biokunststoffen. 'PHA's zijn in principe zeer geschikt omdat deze opgenomen kunnen worden door en verte- ren in het menselijk lichaam, maar ook omdat ze deel uitmaken van het metabolisme in plantaardige en dierlijke organismen. PHA's worden al gebruikt in medische toepassingen voor soft tissue engineering. Nu heeft de VS in het >>



KNELPUNTEN

De actieagenda New Earth New Chemistry van de topsector chemie stelt ambities voor de lange termijn: een daarvan is dat in 2050 Nederland wereldwijd bekend staat als hét land van de groene chemie. Er zijn echter nog steeds diverse knelpunten die deze ambities in de weg zitten. Pakt BV Nederland deze kansen of gaan alle opschalingen toch naar het buitenland?

Ten eerste, het borgen van de algemeen geaccepteerde End of Life in de Nederlandse situatie. Het KIDV heeft op 23 juni in samenspraak met Holland Bioplastics, de NRK en vele andere partijen een belangrijke stap gezet met het definiëren van een afvalwijzer, gebaseerd op het 7P-nummer, om composteerbare verpakkingen te labelen als uitsluitend bedoeld voor in de groene bak, kunststoffen moeten bij de Plastics Hero en oxo- degradeerbare plastics bij het restafval omdat deze de recycling niet mogen verstoren. Hopelijk komt nu een einde aan de onterechte discussie dat bioplastics de recycling van kunststof zouden verstoren. Immers elke kunststof heeft nu zijn eigen end of life positie.

Ten tweede, een verbod op oxo-fragmenteerbare additieven. In tegenstelling tot België en Italië is er in Nederland nog geen verbod tegen het gebruik van additieven die op versnelde schaal immers alleen maar meer microplastics maken.

Ten derde, een betere communicatie op gebied van bioplastics. Ook hier heeft de KIDV-studie meer helderheid gebracht, het is nu aan de grootwinkelbedrijven en verpakkers om dit in de praktijk toe te gaan passen. Ook gewenst zijn heldere duurzaamheidscriteria. De aanpak zoals de verpakkingsspecialist Paardekoper van der Windt doet met een gedetailleerde LCA (ondersteund door Natuur & Milieu) zou ook op bioplastics toegepast moeten kunnen worden, maar wel met medewerking van de fabrikanten. Bioplastics hebben ook nog steeds een zet in de rug nodig. Waarom toch geen Green Deal om deze te stimuleren? Breng de knelpunten in kaart en pak ze systematisch aan. Overheden hebben een rol om deze ontwikkeling te stimuleren door duurzamer in te kopen en met het realiseren van pilotprojecten. Op dit punt is helaas te weinig voortgang, omdat inkopers bij de overheden blijven schermen met te weinig aanbod. Er zijn wel degelijk alternatieven: de conventionele plastics.

Fiscalisering is eveneens een overheidsinstrument dat helaas niet wordt ingezet. Hopelijk worden we op Prinsjesdag verrast met een btw-verlaging op bioplastics en gerecyclede kunststoffen.

Tot slot, wil ik nog pleiten - zoals ik vaker heb gedaan - voor het beprijzen van de uitstoot van CO₂. Zolang dat niet gebeurt, zal de voortgang achter blijven.

Jan Noordegraaf
Directeur Synbra Technology

verbod op microbeads ook bioplastics opgenomen. Op deze markt zullen PHA's nu geen effect hebben. Er zijn echter ook landen die bioplastics niet bij voorbaat uitsluiten. Er is dus een mogelijke markt voor bepaalde PHA-blends met de juiste eigenschappen.'

TE LAAT DE WEKKER GEZET

Ravenstijn geeft wel aan dat de ontwikkeling van deze blends voor een specifieke toepassing minimaal 5 jaar in beslag gaat nemen. Inmiddels werken de grote cosmetica- en personalcarefabrikanten al enkele jaren met eerder genoemde alternatieven. 'Ik heb het idee dat PHA-producenten de wekker te laat hebben gezet. Als zij eerder op deze ontwikkeling hadden ingespeeld, waren afnemers misschien nog geïnteresseerd geweest. Tenzij producenten van PHA een betere business case kunnen maken, bijvoorbeeld op basis van prijs en/of functionaliteit in het eindproduct. Daarvoor moeten we wel allianties vormen met spelers in de waardeketen om deze PHA-beads te ontwikkelen en vervolgens ook te testen wat er gebeurt in zoet en zout water met deze beads. Eerlijk gezegd zie ik eerder een markt voor bio-based en bio-degradeerbare plastics in andere applicaties, zoals verpakkingsfilms. Hier is ook sprake van een marktvraag naar plastics die afbreken in een waterig milieu zonder daaraan schade te berokkenen.'

Naar schatting van het **nova Institute** kwam in 2012 **4360 ton** aan microbeads vanuit EU-landen terecht in zee.

6 tot 10 procent van de mondiale plasticsproductie belandt in zee. Dat zijn hoofdzakelijk secundaire plastics die weer uiteenvallen in kleinere delen, waaronder microplastics.

In 2008 dreven gemiddeld **752.100 stukjes plastic per km²** in de Stille Oceaan.



LOKALE BIOMASSA VOOR PADDEN- STOELENKWEEK

‘Kijk om je heen wat er beschikbaar is en probeer daar iets constructiefs mee te doen. Dat aspect van de blue economy spreekt mij enorm aan. Met Rotterzwam doen we dit: lokale biomassa gebruiken als voedingsbodem voor producten die lokaal worden afgezet.’

Tekst Lucien Joppen Beeld Rotterzwam

Mark Slegers, van origine ingenieur biotechnologie (hogeschool Rotterdam e.o.), kwam zes jaar geleden zijn compagnon Siemen Cox op het spoor. Beiden liepen ongeveer met hetzelfde idee rond: het opzetten van duurzame, lokale ketens. ‘In mijn vorige werk kwam ik toch vaak bedrijven tegen die wilden verduurzamen, maar dat vaak deden op een suboptimale manier, bijvoorbeeld door zuinigere auto’s te gebruiken. Daar gaan wij het iets minder slecht door doen. Daar is natuurlijk niets mis mee, maar uiteindelijk zullen ‘we’ toch fundamenteel anders moeten opereren. Dat betekent dat je andere ketens op gaat zetten. In ons geval is dat de teelt van oesterzwammen op koffiedrab – of andere cellulose-rijke biomassa –, maar het kunnen ook andere business cases zijn.

6 MILJOEN KILO

Het idee achter Rotterzwam is relatief eenvoudig. Het bedrijf haalt koffiedrab op bij kantoren en horeca in het centrum van Rotterdam. Dat gebruikt het vervolgens als voedingsbodem, vermengd met koffieschilletjes, voor de oesterzwammen. ‘We voegen het broed, het mycelium, toe en hangen het geheel in grote zakken op in

de kweekruimte. Het klinkt eenvoudig, maar het heeft toch enkele maanden geduurd voordat we de ideale kweekparameters (zuurgraad, temperatuur, vochtigheid etc.) uit hadden gevogeld.’ In ieder geval heeft Rotterzwam voldoende aanbod. Per jaar komt in Rotterdam circa 6 miljoen kilo aan koffiedik vrij. Dat is wel een ruwe schatting van de gehele markt – particulieren en institutioneel –, maar zelfs een fractie van die 6 miljoen kilo is voorlopig voldoende voor Mark en Siemen, ook nu groen licht is gegeven voor een geplande uitbreiding, elders in de stad. ‘Momenteel produceren we tussen de 2500 en 3000 kilo per jaar. Binnen anderhalf jaar willen we een productie van 10.000 kilo halen’, aldus Slegers.

10 EURO PER KILO

Dit volume wil Rotterzwam deels realiseren door verse oesterzwammen te verkopen in Rotterdam en omgeving. Het zijn vooral restaurants die geïnteresseerd zijn in lokale en verse producten. De prijs is daarbij overigens ook niet verkeerd, zo stelt Slegers. ‘We vragen een vaste prijs – 10 euro per kilo – die rond de groot- en detailhandelsprijs ligt. Daarnaast verwerkt een lokale bakker een deel van onze oesterzwammen in voortreffelijke bitterballen en kroketten.



Ons nieuwste concept is een oesterzwamburger waarbij het mycelium fungeert als bindmiddel.’

GROWKIT

Rotterzwam ziet ook groei in het stimuleren van oesterzwamteelt door particulieren en ondernemers die dit in andere landen of steden op willen zetten. Met de RotterZwam-Growkit (zie foto) kunnen particulieren op basis van hun eigen koffiedik oesterzwammen kweken. ‘Het mooie van de kit is dat je deze elke keer opnieuw op kunt starten. Je hebt niet elke keer nieuw broed nodig. Het is nadrukkelijk geen wegwerpproduct en past dus prima in een circulair concept.’

Een ander initiatief van Rotterzwam is een masterprogramma voor andere ondernemers. ‘We willen ons concept zoveel mogelijk delen. We krijgen regelmatig ondernemers over de vloer die ook met oesterzwamteelt aan de slag willen gaan. Voor de workshop vragen we een vergoeding, waarbij we niet het onderste uit de kan willen hebben. Belangrijk is dat er meer ondernemers komen die echt willen verduurzamen.’ ●

Dit artikel is tot stand gekomen in samenwerking met Biobased Delta.

TERUG NAAR DE BASIS

Biobased bouwen start met het verschijnen van de eerste Homo Sapiens Sapiens. De eerste industriële revolutie zorgde voor een grote ommekeer. Anno 2016 moet het roer wéér om, maar deze transitie heeft nog de nodige voeten in de aarde.

Tekst Gie Steenput* (edit: Lucien Joppen) Beeld Shutterstock

De mens bouwt vanaf het prille begin, een slordige 200.000 jaar geleden, met biobased materialen. Deze varieerden afhankelijk van klimaatzones: op de polen werden sneeuw, ijs en pelzen gevonden, in subtropische en tropische gebieden takken, bladeren, gras en in de gematigde klimaatzones vlas, hennep, leem, zand en riet.

Rondtrekkende Inuits op de Noordpool bouwen nog steeds iglo's die tijdens de zomermaanden vervangen worden door bouwsels uit takken en pels. Andere voorbeelden van biobased nomadisch bouwen vinden we bij de Bedoeïenen in de Sahara, de Mongolen in Azië en de Indianen op het Noord-Amerikaanse continent.

100 procent sedentaire voorbeelden zijn op globale schaal te vinden, maar zijn wel schaars aan het worden.

De Noord-Amerikaanse Indiaan leefde aanvankelijk in al dan niet uitgehouwen grotten - wat niet biobased is - en later in pueblo's, opgetrokken uit aangestampte aarde. De Berbers in Noord-Afrika leefden tot voor kort, en doen dat in afgelegen dorpen nog steeds, in hun uit modder opgetrokken gebouwen van drie, vier lagen hoog. In het zuiden van het Arabische schiereiland leven nog steeds mensen in gebouwen tot 9 verdiepingen hoog opgetrokken uit aarde en houten stammen.

VOLLEDIGE HERBOUW

Het Shrine in Ise (Japan) is het laatste Shinto-complex dat nog steeds om de twintig jaar volledig wordt afgebroken en opnieuw met nieuwe materialen wordt herbouwd. Dit gebeurt reeds vanaf de 7de eeuw. 20 jaar is ongeveer de tijd die nodig is om de materialen nodig voor de herbouw, in de natuur tot de nodige afmetingen te laten groeien. De nok van het dak is afgewerkt met hout, de dakbedekking is van riet, de gevels, de vloeren, de balken en de kolommen zijn van hout. Japanners zijn echter ook praktisch ingesteld. Niet elk onderdeel is biobased: de fundering bestaat uit rotsblokken. 100 procent biologisch bouwen wordt in het perspectief van een onderhoudsvriendelijker gebouw verlaten. De rotsen zuigen geen water van de omringende aarde op en beschermen zo de houten kolommen die op deze rotsen staan tegen opstijgend vocht en vroegtijdige verrotting.

EUROPESE HOUTBOUW

Hout heeft zich in de loop der jaren ontwikkeld tot een populaire biobased grondstof, bij uitstek in gebieden waar deze grondstof in grote mate voorhanden is. Er zijn in Europa tal van oude gebouwen die illustreren dat hout de tand des tijd kan doorstaan. De Noorse staafkerken die dateren van de 12de eeuw zijn nog >>



Djenne



Een pueblo, in dit geval in Taos, in het noorden van Mexico.



HOOGTEPUNT IN MALI

Het hoogtepunt van bouwen met aarde staat in Mali. Het is een voorbeeld van biologisch verantwoord bouwen dat tegelijk ook een voorbeeld is van hoe een gebouw, of beter gezegd, het onderhoud ervan, zorgt voor een hoge gemeenschapszin. De moskee van Djenné is volledig opgetrokken uit leem en hout. Jaarlijks worden er feestelijkheden georganiseerd rond het herstellen van schade door regen en temperatuurschommelingen. Iedereen doet mee. Sommigen zorgen voor voedsel en muziek. Vrouwen en meisjes dragen water naar putten waar pleister wordt bereid. Jongens zorgen voor het mixen van pleister. Mannen vervoeren pleister van de putten naar de moskee.



Het Shinto-complex in Ise (Japan).

steeds te bezoeken. Het aanvankelijke funderen op houten palen in de grond werd al vroeg verlaten voor een stenen fundering waarop het houten geraamte geplaatst werd. Alles boven deze stenen fundering is van hout: kolommen, balken, gevels en dak. Zwaluwstaart-, pen-en-gat-verbindingen en het 'vastklemmen' houden het skelet op zijn plaats en zorgen voor een flexibiliteit die het werken van het hout kan opvangen. De houten shingles op het dak, van bijvoorbeeld de staafkerk van Borgund, liggen er ondertussen negen eeuwen op. Een duidelijke aanwijzing dat hout, op de juiste manier gebruikt, en gecombineerd met de juiste dakvorm, ook heel lang kan meegaan, zelfs als dakbedekking.

DE MACHINE EN FRANK LLOYD WRIGHT

De eerste industriële revolutie veranderde onze manier van bouwen en onze manier van leven in relatief korte tijd en zal ons verder en verder wegbrengen van het biologisch verantwoord bouwen. Aanvankelijk werd in de jaren 20 van vorige eeuw, als antwoord op de problemen van dichtslibbende West-Europese steden, beton en staal ingezet om snel en efficiënt woningen met een minimaal comfort beschikbaar voor iedereen te produceren. Daardoor verloor de ambachtelijke manier van bouwen meer en meer terrein ten gunste van een geïndustrialiseerde bouwwereld.

Frank Lloyd Wright bood nog enig weerwerk met zijn Usonian houses. Het Jacobs house uit 1936-37 is een prachtig voorbeeld dat illustreert hoe deze beroemde architect de band met de natuur steeds weer aanhaalde. Hij ontwierp een woning die niet langer moest meegaan als het leven van de bewoners die er in woonden. Het bescheiden budget van \$ 5.000,00 (omgerekend € 75.000) relativeerde de waarde van de levensduur van de woning. Het Jacobs huis werd voornamelijk opgetrokken uit natuurlijke materialen, zoals zand, grind en vooral veel hout, machinaal behandeld, voor raamkozijnen, dakgebint en gevelbekleding.

GOUDEN JAREN EN OPEC

De naoorlogse jaren 1950 en vooral 1960, waren de gouden jaren van onze beschaving. Er werd lustig gebouwd, opgebouwd en herbouwd. Spouwmuurconstructies - zonder isolatie - werden opgetrokken. Daken werden plat, dakbedekkingen op basis van petroleum veroverden de markt. De centrale verwarming met ketels die gas of stookolie nodig hadden om te branden, verving de kolenkachel. De middenklasse stookte volop. Hieraan kwam abrupt een einde met de organisatie van de OPEC-landen en de daaropvolgende oliecrisis in 1973. De hogere olieprijs leidden tot meer isoleren met, cynisch genoeg, vooral isolatiematerialen vervaardigd door de petrochemie.

In de 1970 jaren waren er ook pioniers die pleitten voor ecologisch bouwen. Het Orejona-huis van architect/kunstenaar Luc Schuiten uit 1976 is één van de eerste zelfvoorzienende woningen op Belgisch grondgebied. Ingepland op een beboste heuvel, met respect voor de omgeving, werd de woning uitgerust met de eerste zonnepanelen die in Europa op de markt kwamen. Een windmolen zorgde voor energie, regenwater werd gerecupereerd. Een serre op het zuiden in diamantvorm zorgde voor warmteopvang in de schaarse, zonnige uren van de winter. Een moestuin en een boomgaard maakten van de woning een autarkisch geheel. Het Orejona-huis kan echter niet zomaar één op één worden overgenomen als bouwmodel. De verwachte bevolkingsgroei en urbanisering vraagt om andere oplossingen.

PIJNLIJKE INVESTERINGEN

De huidige bouwwereld toont in ieder geval initiatief. Platformen genoeg. Eco-bouwers vind je overal. Het besef dat het anders kan en moet, groeit. Maar de bouwindustrie blijft met pijnlijke investeringen uit het verleden zitten. Kopererts komt nog steeds uit mijnen; cement, één van de belangrijkste grondstoffen van beton, komt voort uit kalk dat op zijn beurt uit kalkgroeven, open putten, afkomstig is. De staalindustrie

stuurt jaarlijks tonnen CO₂ de lucht in. Cement en staalfabrieken hebben geld gekost, dat terug verdiend moet worden.

Mode en smaak spelen ook mee. Ontwerpers en bewoners zijn nog in grote mate verliefd op de vormtaal van het Modernisme. Platte daken, grote schuifpuien, een keuken uit roestvrij staal. Een huis is nog steeds een droom, een 'mooi' plaatje dat vooral gekozen wordt op grond van een esthetische voorkeur, verbonden met gewenst comfort. Voorkeuren die kunnen gerealiseerd worden dank zij de niet-biobased materialen staal en beton.

OP NAAR EEN BIOBASED BOUWINDUSTRIE

Met het oog op een planeetvriendelijke, of beter mensvriendelijke, bouwindustrie moet er nog een hoop werk verzet worden. Biobased bouwen lijkt de weg aan te geven: gebruik in het bouwproces zo veel mogelijk materialen die de natuur binnen een redelijke termijn weer kan ophoesten zodat de grondstoffen op aarde niet eindig worden en de broeikasgassen niet toenemen.

Wie moet daar voor zorgen? Een gebouw is een optelsom van vele elementen. Er zijn materialen en hun productieproces. Er is het programma van eisen van een gebouw, het comfortniveau en de uitvoering van het gebouw.

Producenten van bouwmaterialen zouden zich kunnen toeleggen op materialen die bij het produceren geen CO₂ de lucht in jagen, die geen gebruik maken van eindige grondstoffen en geen grote open bouwputten achterlaten in het landschap van de aarde.

Opdrachtgevers zouden zich kunnen afvragen hoe het evenwicht tussen initiële bouwkosten en gebruikskosten en onderhoudskosten er kan uit zien. Hoe comfort gecreëerd kan worden met biobased materialen en hoe dit een vooropgezette vormtaal op de helling kan zetten.

Ontwerpers zouden zich kunnen nestelen in het bestuderen van de karakteristieken van de 'nieuwe' biobased materialen en kijken hoe dit de vormtaal van ruimten kan veranderen en verbeteren.

Uitvoerders van bouwwerken zouden zich kunnen specialiseren in het werken met biobased materialen en wellicht ook met biobased materieel.

Het is een lange weg. Vandaag of morgen zal nog niet iedereen om zijn. Maar de tekenen zijn hoopvol om in de nabije toekomst volledig biobased te bouwen. ●

Dit artikel is tot stand gekomen in samenwerking met Biobased Delta.

** kenniskringlid lectoraat Bio Based Bouwen, Hogeschooldocent Avans Hogeschool Tilburg, architect*

Biobased bouwen heeft in de Biobased Delta een prominente plaats. Zo heeft Avans Hogeschool een apart lectoraat ingeruimd voor dit thema. De scope van het lectoraat betreft woning- en utiliteitsbouw, bestaande bouw en nieuwbouw, fundering, constructie, afwerking gevel en dak, afwerking en stoffering binnenzijde en civiele toepassingen in de weg- en waterbouw.

Zeeland is actief op gebied van het bevorderen van inkoop en aanbesteding, onder meer van biobased bouw- en constructiematerialen. Een ander mooi voorbeeld is het project van de Zeeuwse woningbouwvereniging R&B Wonen die een huurwoning heeft gerenoveerd met biobased materialen.

REWIn, de investeringsmaatschappij voor West-Brabant, heeft een apart cluster voor mkb-bedrijven die actief zijn in groen (ver)bouwen. NovaLignum, met een fabriek in Nieuw-Prinsenland, gaat biobased gevelbekleding (90 procent plantaardige vezels) produceren: een concreet voorbeeld van biobased bedrijvigheid die gerealiseerd wordt in de Biobased Delta.

TOP 5 (PLUS 2)

Lijstjes doen het altijd goed, vandaar dat het goed is om eens een Top 5 van (deels) biobased gebouwen en twee renovatietrajecten op een rijtje te zetten. De volgorde is arbitrair. De criteria waarop deze projecten zijn geselecteerd, lopen uiteen en zijn dan ook niet een-op-een vergelijkbaar. Ze zijn gekozen op basis van materiaalgebruik, verwarmingssysteem, ventilatiesysteem en ruimtelijkheid. Ze laten zien dat er met biobased materialen echt goede woningen of andere ruimten kunnen ontworpen worden en halen het uit de goed bedoelde doe-het-zelfpraktijk weg.

Tekst Gie Steenput

RENOVATIE



1 VERBOUWING BOERDERIJ TOT ALPIJNSE BOERDERIJ-APPARTEMENT, BOHINJ, SLOVENIË

Een schoolvoorbeeld van een hedendaagse rurale levensstijl, gecombineerd met een traditionele lokale architectuur. De gerecyclede oude houten schuur werd opgewaardeerd tot een woning, inclusief een volledig met hout bekleed interieur waar oude en nieuwe (houten) materialen elkaar speels afwisselen.

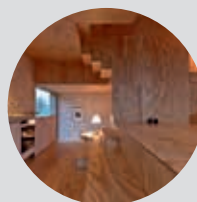
2 RENOVATIE BUNGALOW TOT WOONHUIS, GERAARDSBERGEN, BELGIË

De woning is zelfvoorzienend in zijn energie, water- en warmtebehoefte. De gevel is opgebouwd uit o.a. lijnolie, isolerend kalkhennepbeton, leem -en kalkpleister. De combinatie leem/kalkpleister werkt vochtbufferend. Het kalkhennepbeton verwijst naar leemrijke aardlagen van de omgeving.

NIEUWBOUW

1 V-LODGE, ÅL, NOORWEGEN

De buitenzijde, wanden zowel als dak, is volledig bekleed met voor-gepatineerd dennenhout. Dat zorgt voor een eenvoudige homogene huid die in de omgeving opgaat. Binnen bestaan wanden, plafond, meubilair uit multiplex platen en de haard-keuken combinatie is uit beton gemaakt.

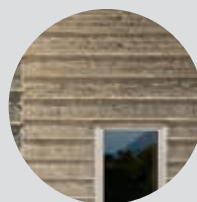


2 HET TRAPHUIS, ALMELO, NEDERLAND

De 10 vloerniveaus verspringen steeds 75 centimeter, waardoor een gevoel van continue ruimte ontstaat waarin uitzicht en functionaliteit steeds veranderen. Dit traphuis is geheel opgebouwd uit hout. Het exterieur is bekleed met verticale houten planken, het interieur met Arauco-multiplex.

3 TÅKERN BEZOEKERS CENTRUM, GLÄNÅS, ZWEDEN

Traditionele bouwtechnieken zijn gebruikt om de houten wanden en dak van het gebouw met 'gouden' riet te bedekken. Dat zal mettertijd grijs worden om beter te integreren met vogelobservatietorens in de buurt. Lokale materialen creëren een nieuwe stille vormtaal.



4 RAUCH WONING, SCHLINS, OOSTENRIJK

De monolithische structuur wordt een sculpturaal, abstract en kunstmatig blok natuur dat schijnbaar uit de aarde naar boven werd geduwd. Het technische proces van het bouwen met aarde ontstond uit de wens een huis te bouwen met uitsluitend ecologische materialen.

5 ANNALISA HOUSE, VALS, ZWITSERLAND

Een compositie van uitgelezen geherinterpreteerde traditionele houten volumes, compleet met verzonken en ruime openingen die het landschap onmiddellijk markeren. Het massief hout heeft een tastbare aanwezigheid - zacht en dicht bij het lichaam - en straalt zachtjes en zijdeachtig in het licht.

A large pile of cooked shrimp, likely prawns, is scattered across a light-colored wooden surface. The shrimp are a mix of orange and brown hues, indicating they have been cooked. Some shrimp are whole, while others are partially broken apart, showing their internal structure. The wooden surface has a visible grain pattern.

BIORAFFINAGEFABRIEK

FUNCTIONELE CHEMICALIËN UIT GARNALENRESTEN

Garnalendoppen, restproducten uit de garnalenpelindustrie, kunnen een tweede leven hebben. Uit afgeleide verbindingen van de doppen kunnen hoogwaardige groene grondstoffen worden gemaakt voor bijvoorbeeld de papier- en verfindustrie, waterzuivering en de farmacie.

Garnalenpeller Telson, polymeerbedrijf Dynaplak en chemie- en farmaciebedrijf Syncom voeren samen met het Harense bedrijf BIONND, de Hanzehogeschool Groningen en de Rijksuniversiteit Groningen een valorisatieproject uit om chitine te winnen uit garnalendoppen.

Tot voor kort werden Noordzeegarnalen handmatig gepeld in Marokko. Hier is een streep doorgezet met de ontwikkeling van een garnalenpelmachine door Telson in Lauwersoog. Noordzeegarnalen worden nu weer in Noord-Nederland verwerkt. Een berg aan pelresten blijft over. Ze kunnen worden gebruikt als bodemverbeteraar, maar eigenlijk is dat kapitaalvernietiging. Deze biomassaastroom is namelijk rijk aan chitine - een polysaccharide dat het buitenskelet van de garnalen vormt. 'En hier zijn chemisch interessante producten van te maken', zegt André Heeres, Project Leader Subsidies & Strategie bij Syncom en lector bij de Hanzehogeschool Groningen. 'De dop bestaat uit drie fracties: calciumcarbonaat, eiwit en chitine. Het biopolymeer chitine lijkt wel wat op cellulose. Verschil is dat chitine naast hydroxylgroepen (OH-verbindingen) tevens een N-acetylgroep in de keten heeft. Dat geeft andere eigenschappen. Haal je er de acetylgroep van het amine af, dan krijg je chitosan. Dat heeft als vrij amine lading en geeft je tevens een redelijk reactieve, functionele groep. Je kunt zowel van chitine als chitosan allerlei derivaten maken met tal van toepassingen. Je vervangt zo niet alleen petrochemische grondstoffen, maar kunt ook stoffen creëren met nieuwe functionaliteit. Daar kunnen we de industrie voor interesseren.'

10 TON PER WEEK

Er komt nu zo'n 10 ton per week vrij aan garnalenschalen. Een derde daarvan is chitine. De hoeveelheid van 3 à 4 ton aan biopolymeren per week is een dusdanig volume dat het interessant wordt om deze biopolymeren te gaan winnen en verwaarden. Verwacht wordt dat de hoeveelheid in de komende jaren nog significant zal toenemen. De Nederlandse Ontwikkelingsmaatschappij (NOM) besloot om een valorisatieproject te starten en benaderde Telson, Dynaplak, Syncom en BIONND, de Hanzehogeschool Groningen en de RUG. Er werd een subsidie toegekend van € 150.000 vanuit het Innovatief Actieprogramma Groningen (IAG). De overige gelden die nodig zijn voor dit project moeten de partijen zelf bijeen schrapen. Hiermee willen ze de vertaalslag maken naar technische en commerciële toepassingen in eigen land.

'De IAG is medio mei gehonoreerd. We begroten het hele project op € 322.000 euro. Zo'n 55 procent moeten we dus zelf opbrengen. De subsi-

die krijg je niet zo maar. Die is toegekend vanwege het innovatieve onderzoek en het vernieuwende samenwerkingskarakter. Het gaat er niet alleen om specifiek op dit project te scoren, we versterken ook de samenwerking tussen mkb-bedrijven en kennisinstellingen, zodat we ook in de toekomst meer gaan samenwerken. Dit proberen we in de regio verder uit te breiden.'

RAFFINAGE-UNIT OP LAUWERSOOG

Over de verwerkingsmogelijkheden van chitine/chitosan en de toepassingen is al veel bekend vanuit Zuid-Oost Azië. Echter, Noordzeegarnalen zijn net even anders van samenstelling dan hun Aziatische soortgenoten. Er is dus nog veel onderzoek nodig, zowel op technisch als commercieel vlak, benadrukt Heeres. 'Voor het winnen van chitosan uit chitine moeten we bij voorkeur een chemisch-enzymatische opstelling gaan ontwikkelen. Uiteindelijk willen we over drie jaar een raffinage-unit neerzetten in

zuur kun je de zouten verwijderen en met base de eiwitten eruit halen. Maar wat zijn nu precies de beste procescondities voor de Noordzeegarnaal? We kijken ook naar enzymatische routes om minder chemie in te hoeven zetten. Hierna gaan we verder met stap 2: de omzetting van chitine naar chitosan. En vervolgens komt stap 3: bestaande en nieuwe derivaten ontwikkelen uit zowel chitine als chitosan.' Dat kan innovatieve toepassingen opleveren. 'Denk aan de papierindustrie waar veel kationisch zetmeel wordt gebruikt om de stabilisatie te verbeteren. Hier is chitosan een interessant alternatief, omdat het ook positief geladen kan zijn. Chitosan bindt ook goed metaalionen, je zou er zware metalen uit afvalwater mee kunnen halen.'

ONZEKERHEDEN

De opschaling kan bij Syncom en Dynaplak plaatsvinden. 'We kunnen tot 50 liter een proces ontwikkelen. Dynaplak kan tot honderden liters gaan. Bij de ontwikkeling van de uitein-



HEERES' LECTORAAT

André Heeres is één dag per week als lector verbonden aan de Hanzehogeschool Groningen. Daar leidt hij onderzoeksgroepen en probeert financiering voor allerlei onderzoek te verkrijgen. Heeres' lectoraat focust zich onder andere op het modifieren van biopolymeren uit biomassaastromen. In het kader van dit traject zal hij zijn kennis inzetten voor de omzetting van het biopolymeer chitine naar chitosan, verbeterde procedés voor bestaande derivaten en de ontwikkeling van nieuwe biopolymeren met unieke eigenschappen.

Lauwersoog. Tegelijk moeten we gedegen marktonderzoek doen om te weten waar de kansen liggen voor met name chitosan en -derivaten. Het is wel zo dat er nu al een afzetmarkt bestaat voor chitine en chitosan.'

ZWARE METALEN

Zoals gebruikelijk begint ook dit project klein met labonderzoek en opschaling naar pilotinstallaties. 'Bij het labschaalonderzoek zijn zowel Telson, wij als Syncom en promovendi van de Hanzehogeschool Groningen betrokken. We moeten allereerst chitine uit de dop krijgen. Met

delijke installatie krijgt de RUG een belangrijke rol. Een aantal studenten gaat zich richten op de raffinage-unit in de regio. Als die succesvol loopt, gaan ze ook naar afnemers van de derivaten kijken.'

Het project heeft nog geen eindgebruiker aan boord. Daar is het nu nog te vroeg voor, er zijn nog te veel onzekerheden, stelt Heeres. 'We moeten eerst over drie jaar aantonen dat we grootschalig kunnen produceren. De grotere partijen benaderen we pas als de chitine efficiënt uit de garnalen te halen is en de omzetting naar chitosan geoptimaliseerd is.' ●

ONDERZOEK NAAR RESTVERWAARDING



Siewart Driecx voor het algenbassin.

Remy Bun, technisch ingenieur van professe en een oudgediende bij kunstmestproducent Yara, is vanaf het prille begin - vanaf 2012 - projectleider van dit innovatieproject. 'In onze fabriek hier in Sluiskil produceren we dagelijks een slordige 13.000 m³ aan zuiver proceswater, afkomstig uit de Biesbosch en Sint Jansteen. Dit wordt nu grotendeels geloosd als 'ingedikt' water in het kanaal tussen Gent en Terneuzen. Wij halen de nutriënten uit het ingenomen water - we hebben immers 100 procent zuiver demiwater nodig - en leiden na het proces het restwater met voedingsstoffen terug in het kanaal. Het zou mooier zijn als we deze componenten uit het gebruikte proceswater kunnen halen.'

KORTERE VERBLIJFTIJD

Deze componenten zijn voornamelijk ammoniak en nitraat, beide stikstofhoudende verbindingen die fungeren als voedingsbron voor algen. Ook krijgen de algen CO₂ 'voorgezet'. Het habitat van de algen is een bassin dat op het enorme fabrieksterrein een beetje in het niet valt. Het 'bad' is circa 405 m² groot en bevat ongeveer 140 tot 160 m³ water met een diepte van 35-40 centimeter. Per dag wordt het bassin met 10-15 m³ water gevoed. Dit water is afkomstig uit de demi-watervoorziening (gedemineraliseerd water, red.), wat vervolgens is geneutraliseerd is met behulp van zoutzuur of natronloog, afhankelijk van de zuurgraad. Door neutralisatie wordt de pH in een range tussen 7 en 9 gebracht.

De algen verorberen vervolgens circa 3/4 (gemiddelde over een jaar, red.) van de hoeveelheid aan stikstofhoudende componenten uit het water. Aanvankelijk verbleven de algen gemiddeld 15 dagen (10m³/dag) in het bassin voordat ze 'volgegeten' waren, inmiddels is deze verblijftijd teruggebracht tot 10 dagen en kan het debiet worden opgevoerd naar 15m³ per dag, oftewel 5 procent van de totale proceswaterstroom.

HICCUPS

De keuze voor een open bassin is volgens Bun vooral gedreven door kosten. Het is goedkoper dan een gesloten reactor. Het nadeel is wel dat de procescondities moeilijker te beheersen zijn. Volgens Bun valt dat wel mee. 'Het is een

Yara werkt samen met verschillende bedrijven en kennisinstellingen al ruim twee jaar aan een systeem waarin het algen inzet om water te zuiveren. Momenteel zuiveren de bruin- en groenalgen circa 5 procent van de totale proceswaterstroom. 'Het is nog relatief klein, maar het potentieel is, vergeleken met conventionele methoden, groot.'

Tekst Lucien Joppe Beeld Yara, Roel Dijkstra

behoorlijk robuust systeem, al zijn er natuurlijk altijd hiccups waar je mee wordt geconfronteerd. Zo kwamen we er achter dat algenculturen moeilijk op gang te krijgen zijn als deze in volume sterk afnemen. Toen het schoepenrad, dat de verdeling van de algen in het bassin moet reguleren, defect raakte, zagen we dat de cultuur in no-time afnam en slechts zeer langzaam weer aangroeide. Een andere uitdaging is om het gezuiverde proceswater uit het bassin te pompen zonder dat algen automatisch meegaan. Het oogsten dus.'

Op de vraag of de buitentemperatuur en/of zonlicht een rol spelen in de effectiviteit, het verwijderingsrendement, van de stikstofhoudende componenten, antwoordt Bun: 'Onze ervaring is dat temperaturen tussen 5 en 20 graden geen noemenswaardig effect hebben. Het water dat we aanvoeren in het bassin, heeft een omgevingstemperatuur. Nu moet ik wel zeggen dat we geen koude winters hebben gehad zodat we hierover nog geen harde conclusies kunnen trekken. Licht, als 'aandrijfbron' voor de algen, is evenmin een heel belangrijke factor voor onze opstelling, zo blijkt uit de resultaten. Wellicht dat de vrij natuurlijke soortensamenstelling van de algenpopulatie daarmee te maken heeft.'

UITDAGINGEN

Bun benadrukt dat de pilot met name is bedoeld om de waterzuiverende capaciteit van de bruin- en groenalgen te optimaliseren en op te schalen. Vergeleken met bacteriële en chemische zuiveringsmethoden lijken algen duurzamer en goedkoper. Opscaling lijkt evenmin een probleem. In ieder geval is er voldoende ruimte op het terrein om meerdere bassins te plaatsen en ook buiten het hek heeft Yara nog veel grond voor nieuwe ontwikkelingen.

Naast zuivering onderzoekt Yara of het de algen zelf kan gebruiken voor specifieke applicaties. Inmiddels heeft het bedrijf voor ruim twee jaar aan ingevroren samples. Siewart Driece, vierde-

jaars student Biobased Tech (Chemische Technologie) aan Avans Hogeschool, houdt zich onder meer hiermee bezig. 'Het is mijn afstudeeronderzoek. Overigens ben ik ook betrokken bij het optimaliseren van de algenteelt', benadrukt Driece.

MESTSTOF

Maar goed, het gaat over mogelijke toepassingen van de algen uit de waterzuivering. Er zijn tal van mogelijkheden, zoals oliën, brandstoffen of feed. Deze verwaardingen hangen vanzelfsprekend af van verschillende variabelen, zoals kwaliteit, volume, de dichtheid van componenten in de biomassa en ga zo maar door. In eerste instantie heeft Yara gekozen voor een proef waarbij algenpoeder wordt gemengd bij meststoffen voor potgrond waar plantjes - in dit geval viooltjes - op worden gekweekt. 'De keuze voor de viooltjes is grotendeels gemotiveerd door de korte groeicyclus van circa 8 weken. Dat betekent dat ik het project ook binnen mijn afstudeerperiode af kan ronden', aldus Siewart. 'We gebruiken het algenpoeder in twee verschillende verhoudingen en hebben natuurlijk ook een controlegroep, viooltjes die het zonder 'algenmix' moeten doen. De proef loopt nog maar net, dus ik kan er niet zoveel over zeggen. Het zou kunnen dat de planten die algenpoeder als nutriëntenbron hebben, meer suikers en kleurstoffen produceren. Aan de universiteit van Gent werd eerder dit jaar aangetoond dat tomatenplanten die algen als meststof kregen, 30 procent meer suikers en 70 procent meer kleurstoffen produceren dan de controlegroep. Daarmee smaken de tomaten zoeter en zijn ze roder van kleur. Meer zal duidelijk worden als de proef is afgerond,' geeft Driece aan. Hij vindt het erg interessant om bij een chemiegigant als Yara zo breed onderzoek te mogen doen waarbij zowel proces technologische, chemische en agronomische en zelfs economische aspecten om de



De proef met de viooltjes in Vlaardingen. In totaal investeert Yara samen met projectpartners ruim € 1 miljoen in het gehele project, waarvan de provincie Zeeland drie ton heeft bijgedragen.

hoek komen. 'Dit is biobased economy avant la lettre', stelt hij.

Bun geeft aan dat Yara in de nabije toekomst gaat onderzoeken of andere applicaties haalbaar zijn, zoals in de viskweek. 'Nogmaals, algen zouden alleen al als waterzuiveringsinstrument interessant voor ons zijn, maar het is onverstandig om bij voorbaat mogelijke verdere verwaardingen uit te sluiten.' ●

INNOVATIEVE, SCHONE TECHNOLOGIE

CLEANFUELS VERDUURZAAMT DE PRODUCTIE VAN HOUTSKOOL

‘Door biomassa op een schone, efficiënte wijze in houtskool om te zetten, kunnen we een enorme milieuwinst boeken’, stelt CleanFuels-directeur Roland Siemons. ‘Dat hebben we inmiddels bewezen in onze testfabriek in Oldenzaal. Nu is het tijd om onze kennis en producten te vermarkten.’

Tekst Edwin van Gastel Beeld CleanFuels

De Nederlandse zomer zit erop en daarmee ook het barbecue-seizoen. Al jaren daalt de hoeveelheid kiloknalers en foute vis die zijn weg van de winkel naar het rooster en het bord vindt licht door de aandacht voor dierenwelzijn en de uitputting van de wereldzeeën. Wat betreft de houtskool waarop gestookt wordt, is het verhaal anders. Bewustzijn over de productiewijze ontbreekt in de regel volledig bij de koper, mede door de gebrekkige informatievoorziening, terwijl het leeuwendeel van de kolen afkomstig is van zwaar vervuilende industrie.

PRIMITIEF, INEFFICIËNT PROCES

‘Onder de streep hebben die bedrijven een enorme impact op mens, milieu en natuur’, aldus Siemons. ‘De houtskool die op barbecues verstoekt wordt, is een fractie van het totale wereldwijde verbruik. In grote delen van de wereld is het de belangrijkste brandstof, bijvoorbeeld voor kachels en kooktoestellen of

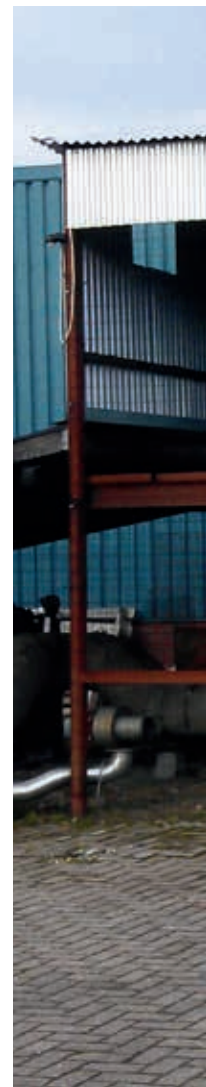
**‘HET PROCES KENT
GEEN VERVUILENDE
EMISSIONS, IS HIGHTECH
EN WORDT BESCHERMD
MET VERSCHILLENDE
OCTROOIEN’**

energieopwekking voor fabrieken. We hebben het over een globale markt van zo’n vijftig miljoen ton. De productie in niet-westerse landen is in de regel een primitief, inefficiënt proces dat nauwelijks onder controle staat. Hout, legaal of illegaal verkregen, wordt afgedekt en aangestoken. Door de zuurstof tegen te houden, verkoolt het. Daarbij komen grote hoeveelheden schadelijke broeikasgassen vrij: methaan en lachgas, die respectievelijk 21 en 310 keer schadelijker

zijn dan CO₂. Met CleanFuels willen we daar verandering in brengen door het ontwikkelen van duurzame verkolingstechnologie.’

FUSIE MET TNO

In 1984 rondde Siemons zijn studie werktuigbouwkunde aan de Universiteit Twente af. Hij ging aan de slag bij het pas opgerichte BTG dat zich richtte op technologie-ontwikkeling en consultancy op het gebied van energieopwekking uit biomassa. Siemons werd mede-eigenaar, groeide uit tot een autoriteit op het gebied van de productie van houtskool en was betrokken bij een groot aantal projecten in landen als Soedan, Egypte en Mozambique. Daarbij werd veelal aangesloten op ontwikkelingsprogramma’s van United Nations Industrial Development Organization, Food and Agricultural Organization of the United Nations en Directoraat Generaal Internationale Samenwerking. Terwijl technologische innovatie voor het opwekken van energie uit biomassa echter steeds meer gesubsidieerd werd door de





Roland Siemons bij de testfabriek van CleanFuels in Oldenzaal

overheid, kantelde de markt voor BTG. Het bedrijf fuseerde in 1998 met technologiepartner TNO dat het uiteindelijk kocht. Siemons promoveerde als econoom, reisde de wereld rond als adviseur voor de Wereldbank, om toch weer te kiezen voor de spanning van het ondernemerschap. In 2005 startte hij CleanFuels.

LANGZAME PYROLYSE

'Aanvankelijk richtten we ons op het winnen van olie uit biomassa met behulp van flitspyrolyse; een snelle verwarming van biomassa in afwezigheid van zuurstof. Daarbij ontstaan vooral olie, plus wat gas en houtskool', vertelt Siemons. 'Overal ter wereld wordt veel biomassa inefficiënt verbrand, onder andere in de suikerteelt. Door er olie van te maken, kun je het op een mooie manier verwaarden, bijvoorbeeld door brandstof voor andere industrieën te produceren. Dat hebben we ook geprobeerd in een proefproject in Oeganda. De business case bleek echter niet houdbaar in de praktijk. De pyrolyse-olie kan op

prijs niet concurreren met fossiele olie. Houtskool is echter een hoogwaardig product; op energiebasis zelfs twee maal duurder dan benzine. De markt is groot en er is een enorme milieu-

winst te boeken. We hebben onze aandacht toen verlegd naar technologie- en kennisontwikkeling rondom de duurzame productie van houtskool door middel van langzame pyrolyse. In onze testfabriek in Oldenzaal maken we nu kolen van een uitzonderlijke kwaliteit. Olie en gas zijn nu bijproducten, en in commerciële installaties gebruiken we die niet alleen voor het proces zelf, maar ook om een overschot van elektriciteit en warmte op te wekken. Het proces kent geen vervuilende emissies, het is hightech en wordt beschermd met verschillende octrooien.'

RENDEMENT

De kennis en technologie van CleanFuels heeft een enorme potentiële exportwaarde. Het vermarkten ervan is echter niet eenvoudig. Het is een kwestie van een lange adem. Dat wordt onderstreept door een eerste grote opdracht uit Zuid Afrika.

Siemons: 'Die komt van een groenbedrijf dat ontzettend veel biomassa verzamelt, bijvoorbeeld van landbouwers en langs elektriciteitsleidingen. Tot nu toe wordt dat versnipperd en als laagwaardig product geëxporteerd. Nu gaan ze de biomassa verkolen met behulp van onze technologie. Hun biomassa wordt straks voor 65 procent in houtskool en voor 35 procent in elektriciteit en warmte omgezet. Het economische rendement wordt zo sterk verhoogd. Tegelijkertijd ligt het realiseren en draaien van een pyrolyse-installatie ver van hun corebusiness. Daarnaast kennen ze de kolenmarkt niet. Wij ondersteunen dan ook op allerlei vlakken, in het gehele traject van technologie naar afzet. Dit soort brede consultancy is inherent aan ons product. Het maakt wat we doen nog complexer, maar ook bijzonder leuk en waardevol.' ●

Dit artikel is tot stand gekomen in samenwerking met BIC-ON.

MESTKORRELS VAN HOUTSKOOL

De testfabriek van CleanFuels is onlangs, met steun van EFRO-geld en de provincies Gelderland en Overijssel, uitgebreid met een nieuwe installatie waarin pellets worden verkoold. Die kunnen van allerlei biomassa worden gemaakt, maar CleanFuels legt de nadruk op mest.

'Er is nog steeds een groot mestoverschot in Nederland en andere delen van Europa', aldus Siemons. 'Het verkolen van die mest kan bijdragen aan de oplossing van dat probleem. Tijdens ons proces blijven de mineralen in de kool bewaard. Zo ontstaat een geconcentreerde meststof van koolkorrels die een factor vijf minder massa heeft dan de oorspronkelijke reeds ontwaterde grondstof. De vervoerskosten dalen daarmee wezenlijk. Bovendien wordt de CO₂ uit de mest vastgelegd in de koolstof. Die komt dus niet meer in de atmosfeer. Ook in dit geval is ons pyrolyseproces, vanaf drogen tot en met verkolen, energieneutraal. Voor deze technologie zie ik een mooie toekomst, temeer omdat er uiteenlopende grondstoffen als mest, gras en zuiveringsslib mee verwaard kunnen worden.'



HAN BIOCENTRE:

MARKT VRAAGT OM BIOBASED FUNGICIDES

De behoefte aan natuurlijke, schimmelwerende middelen (fungicides) neemt wereldwijd toe, onder andere door het verbod op bestaande bestrijdingsmiddelen. HAN BioCentre is actief in toegepast onderzoek naar en screening van biobased alternatieven die beter zijn voor mens en milieu.

Tekst Lucien Joppen

Schimmels leiden jaarlijks tot grote problemen voor mens, dier en milieu. Per jaar sterven circa 1,3 miljoen mensen aan schimmelinfecties. Ook op het milieu hebben schimmels een grote impact: een groot aantal dieren, insecten en gewassen heeft hier last van.

'Per jaar gaat wereldwijd tussen de 20 en 30 procent van de gewassen verloren door schimmels', aldus Christien Lokman, directeur en lector van het HAN BioCentre. 'Het probleem is dat een deel van deze schimmels resistenter worden tegen bestrijdingsmiddelen. Dit arsenaal aan middelen staat daarnaast onder druk vanwege een strengere regelgeving voor deze chemicaliën.'

Champignonsteelt

Het punt is wel, zo benadrukt Lokman, dat

schimmels in talrijke variëteiten voorkomen. 'Alternatieven voor gangbare fungicides zullen van geval tot geval moeten worden onderzocht. We kunnen dit proces versnellen via een zogenaamd high throughput screeningsassay. Met deze methode kunnen we de antischimmelactiviteit van componenten testen op uiteenlopende schimmelsporen. We hebben dit voor de eerste keer gebruikt om bacteriën met antischimmelactiviteit in champignoncompost te detecteren. Schimmelvorming in compost (o.a. *Trichoderma aggressivum*) is een groot probleem in de champignonsteelt omdat het zich snel kan verspreiden en omdat telers beperkt zijn in het gebruik van bestrijdingsmiddelen. We hebben nu in het compost ook bepaalde bacteriën gevonden die een schimmelwerende werking hebben. Verder onderzoek is nodig om te bepa-

len of de concentratie aan deze bacteriën voldoende is in een productie-omgeving. Het kan zijn dat de compost 'verrijkt' moet worden met deze bacteriën. Met deze assay en in combinatie met bio-informatica moet het in de toekomst makkelijker worden om voor iedere schimmelinfectie het juiste milieuvriendelijke bestrijdingsmiddel te vinden. Ondertussen heeft het onderzoek zich ook uitgebreid naar bestrijding van schimmelinfecties op citrusvruchten ter vervanging van bestaande voor mens- en milieu schadelijke fungicides en zijn er nog vele andere toepassingsmogelijkheden denkbaar.'

Biobased alternatief voor thiram

Eucaryo is een van de mkb-bedrijven die gebruik heeft gemaakt van de bovengenoemde methode. Eigenaar Willem van Lith heeft, op basis van een

<

Willem van Lith en Sefanne Hakken (onderzoeks-medewerker bij het HAN BioCentre) bekijken de resultaten. Beide partijen onderzoeken, naast de zaden, ook de effecten op citrusvruchten.

'biobased commodity', - een kristal - een schimmelwerende vloeistof ontwikkeld voor groentezaden. 'Momenteel worden vooral chemische middelen, met name thiram, gebruikt. Deze middelen worden steeds meer verboden, grotendeels vanwege hun toxische eigenschappen. Vandaar dat producenten van groentezaden - Van Lith is in gesprek met Rijk Zwaan en Limagrain - geïnteresseerd zijn in alternatieven die beter werken en die beter zijn voor mens en milieu. Mijn product dringt door tot in het zaadje en is daardoor effectiever als schimmels van binnenuit ontstaan. Daarnaast is het volledig afbreekbaar.'

Nu wilde Van Lith de effectiviteit van zijn product laten testen door een derde partij. Hij kwam via via in contact met het HAN BioCentre. 'Ik had een lijst met vragen waarop het BioCentre snel en tegen relatief lage kosten concrete antwoorden heeft gegeven. Het ging daarbij onder meer over concentraties en effectiviteit op schimmelsporen, mogelijk bij-effecten voor de zaden et cetera. Een hbo-instelling is uitermate geschikt voor het onderzoek dat ik nodig had omdat het toegepast en gericht werkt en niet dat mijn kennisvragen onderdeel moeten vormen van een promotie-onderzoek. What you see is what you get.'

Contactgegevens HAN BioCentre:

www.hanbiocentre.nl

info@hanbiocentre.nl

Het HAN BioCentre is een expertisecentrum voor biotechnologie en analyse. Samen met het bedrijfsleven en kennisinstellingen voeren onderzoekers praktijkgericht onderzoek uit: het ontdekken, analyseren en produceren tot toepassen van (nieuwe) biomoleculen, zoals nieuwe enzymen, bioactieve peptiden, anti-microbiële componenten maar ook secundaire plant-metabolieten. HAN BioCentre is onderdeel van HAN, en maakt deel uit van het CBBE.

Centre for Biobased Economy op SummerLabb

De haven van Rotterdam zal veranderen als de economie overgaat van fossiel gebaseerd naar biobased. Tijdens de Wereldhavendagen in Rotterdam in het eerste weekend van september hebben Wageningen University & Research en Inholland aan de Rotterdammers laten zien welke kansen de biobased economy biedt.

Inholland heeft haar biobased bank met miscanthus gedemonstreerd. Wageningen University & Research heeft in het biobased huis van de stichting Ecobouw Nederland laten zien hoe vanuit natuurlijke grondstoffen als aardappelen, vlas en hennep grondstoffen gemaakt worden om kunststoffen (verpakkingen, bouwmaterialen) te vervangen. De studenten van beide onderwijsinstellingen zijn in gesprek gegaan met Rotterdamse bevolking en hebben hun eigen enthousiasme goed overgebracht. De activiteiten van Inholland en Wageningen University & Research waren onderdeel van SummerLabb, een initiatief van Jan Douwe Kroeske, dat rondtrekt in Nederland om duurzaamheid bij een breed publiek onder de aandacht te brengen.

Meer info

<http://summerlabb.nl/>

<http://www.ecobouwnederland.nl/>



MASTERPLAN VOOR BETERE PLASTICS RECYCLING

De overheid wil binnen het programma van afval naar grondstof (VANG) promoten dat afval beter wordt gescheiden en opnieuw wordt ingezet als nuttige grondstof. Plastics, vooral verpakingsplastics, vormen een belangrijk aandeel van het afval dat nog onderbenut blijft.

Tekst Lucien Joppen

Dat stelt Karin Molenveld, als onderzoeker verbonden aan Wageningen UR – Food & Biobased Research. 'Op het gebied van verpakingsafval hebben we in de loop der jaren een aanzienlijk expertise opgebouwd over het ontstaan, inzamelen, scheiden en nuttig inzetten van afval-

stromen zoals glas, aluminium of plastics.' Plastics nemen een groot deel van het volume in beslag van het verpakingsafval dat afkomstig is van huishoudens. De laatste jaren is het ingezamelde volume plastics van huishoudens sterk gestegen. Deze plasticsstroom is wel



relatief laagwaardig. Een van de oorzaken is dat de vele vervuilingen de kwaliteit van gescheiden plastic negatief beïnvloeden.

Masterplan

Molenveld: 'Ons onderzoek laat zien dat een verpakking zelden bestaat uit één soort plastic: vaak zijn het combinaties van kunststoffen met verschillende functionaliteiten. Daarom is ook volgens Food & Biobased Research een overkoepelend plan nodig om plastic afval uit deze spiraal te halen. Een Masterplan Kunststofrecycling, waarin in de gouden driehoek (bedrijfsleven, overheid en onderzoek) wordt samengewerkt.'

De kernpunten van dit Masterplan zijn onder meer: een overheidsbeleid dat recycling stimuleert en ook VANG doorvoert in haar eigen wet- en regelgeving, financiële incentives (kwaliteit in plaats van volume) voor recyclers en afnemers, standaardisatie en kwaliteitsnormen om een constante kwaliteit te garanderen, technologie-ontwikkeling voor recycling en een versterking van de kennisinfrastructuur op design for recycling, polymeren en scheiding. 'Tot slot moet de acceptatie van recyclaattoepassingen door merkeigenaren en consumenten worden gestimuleerd.'

Lees het complete artikel [online](#) in de rubriek MKB & Innovatie.

Wageningen Food & Biobased Research doet al tientallen jaren onderzoek naar afvalverwerkings- en hergebruiksopties en de ontwikkeling van verpakingsmaterialen. In de Biobased Products Innovation Plant kijken onderzoekers naar nieuwe scheidings- en opwerkingstechnologiën en bestuderen zij de technische mogelijkheden van beschikbare technologiën op gebied van afvalverwerking. Ook worden fracties die in de praktijk vrijkomen, bestudeerd op aanwezige vervuiling en gescreend op geschiktheid om deze weer in te zetten als waardevolle grondstof.

Competenties scheidingstechnologie, homogene en heterogene biomassaströmen, verpakingsafval, hergebruik van papier, karton en plastics

Contact Karin Molenveld: karin.molenveld@wur.nl

IBBESS: platform voor kennis en bedrijvigheid

Eind augustus 2016 vond in Wageningen het eerste Internationale BioBased Economy Student SymbioSUM (IBBESS) plaats, een unieke combinatie van een ééndaags congres en een tweedaagse DenkTank.

Het doel: studenten uit verschillende Europese landen te verbinden aan de biobased economy. Het initiatief van IBBESS ligt bij Wageningse studenten Biotechnologie Mario Beck (27) en Bart Emons (24). Zij hebben een groep van twintig studenten bijeengebracht in de organisatie IBBESS. Deze heeft, samen met sponsors, waaronder het

Centre for Biobased Economy, het SymbioSUM georganiseerd. IBBESS wil een platform bieden om studenten, academici en bedrijven met elkaar te verbinden. Onder andere Roel Bol, Patricia Osseweijer, Michael Carus en experts van Wageningen University & Research spraken op het congres. Door de ambitieuze studenten werden vragen van ondernemers in de DenkTank opgepakt en via een nieuwe denkwijze omgezet in innovatieve ideeën. Tijdens de laatste dag zijn de ideeën door de studententeams gepitcht. Aan IBBESS hebben ruim 60 studenten uit 20 landen en 13 universiteiten deelgenomen. De intentie is om dit initiatief voort te zetten.

AGENDA

26 SEPTEMBER

Masters of the Industry, Rotterdam

Industriële organisatie organiseert, samen met Shared Innovation Program VoltaChem, een bijeenkomst over elektrificatie van de chemie. Met (duurzaam opgewekte) elektriciteit kan de industrie chemische bouwstenen uit de directe omgeving halen, bijvoorbeeld de productie van waterstof via electrolyse uit water. Tijdens Masters of Industry-programma worden de mogelijkheden van elektrificatie van de chemie verkend.

28-29 SEPTEMBER

Biobased Delta Business Development Dag, Breda/Bergen op Zoom

Business, financiering en internationalisering: dat zijn de drie thema's op de jaarlijkse Biobased Delta Business Development Dag die zal plaatsvinden op donderdag 29 september in Breda. De businessdevelopmentdag wordt voorafgegaan door een zogenaamd pre-event - op 28 september op de Green Chemistry Campus in Bergen op Zoom - waar een selecte groep mkb-bedrijven worden gecoached om te komen tot een goede pitch voor private financiers.

1-7 OKTOBER

Green Tech Week, Oost-Nederland

Van zaterdag 1 tot en met vrijdag 7 oktober vindt in Oost-Nederland voor de derde keer de Green Tech Week plaats. Dit jaar een vol programma met congressen, excursies, lunchsessies, workshops en bedrijfsbezoeken. Er is voor ieder wat wils en allemaal met als doel om nieuwe zakenpartners te vinden, te inspireren en te innoveren. De Green Tech Week is een initiatief van Stichting Kiemt, VNO-NCW Midden, RVO, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen, Centre for Biobased Economy en Provincie Gelderland.

17 NOVEMBER

CBBE-docentendag 'Biobased meets circular economy', Den Bosch of Nijmegen

Het doel van de CBBE-docentendag 'Biobased meets Circular Economy' is om meer helderheid te krijgen in de relaties tussen de biobased en de circulaire economie. De organisatie is in handen van HAS Hogeschool en HAN. De locatie wordt Den Bosch of Nijmegen. Het exacte programma, de tijden en de locatie volgen. Houd onze website/app in de gaten.

ALLE EVENEMENTEN UIT
UW REGIO RECHTSTREEKS
IN UW PERSOONLIJKE
AGENDA? DAT KAN!



Download nu de Agro&Chemie-app en vind direct alle evenementen bij u in de buurt. U krijgt dus alleen die evenementen te zien die voor u relevant zijn. En om het nog makkelijker te maken zet u ze met een druk op de knop zo in uw persoonlijke agenda!

ADVERTEREN?

Wilt u adverteren in Agro&Chemie, op agro-chemie.nl of op de Agro&Chemie-app? Of wilt u een inhoudelijke bijdrage leveren aan ons platform voor ondernemers in de biobased economy door projectpartner of ambassadeur te worden?

Neem dan contact op met Etienne Victoria via 073 689 5889 of adverteren@agro-chemie.nl

ALTIJD OP DE HOOGTE VAN HET LAATSTE NIEUWS?

Ontvangt u Agro&Chemie nog niet elke editie? Online kunt u zich gratis aanmelden voor een jaarabonnement en de digitale nieuwsbrief via Agro-Chemie.nl/abonneer. Wilt u 24/7 op de hoogte zijn van de laatste nieuwtjes en ontwikkelingen in de biobased economy? Download dan GRATIS de Agro&Chemie app in de Google Playstore of de Apple Appstore.



Volg ons ook op @AgroChemie



en op [linkedin.com/agro-chemie](https://www.linkedin.com/company/agro-chemie)



INVESTEREN IN MENSEN, NIET IN STENEN

'Green PAC investeert in mensen en het samen met het bedrijfsleven omzetten van kennis in innovatieve en waardevolle producten. En dat werkt. De afgelopen jaren zijn onder onze paraplu baanbrekende projecten en producten gerealiseerd. De komende jaren ligt de lat nog hoger, daarom gaan we nog meer investeren in mankracht.'

Tekst Lucien Joppen Beeld Theo Berends



Directeur Rob Voncken, directeur van Green PAC, een initiatief van Stenden Hogeschool en Hogeschool Windesheim, gelooft heilig in het realiseren van concrete projecten en producten. Zelf afkomstig uit het bedrijfsleven - Voncken is ook ondernemer (zie cv) - erkent hij de waarde van het tastbare. 'Je zult toch eerst iets moeten bouwen en testen om markten te interesseren. Dat is een van de grote opdrachten van Green PAC: om in Noord-Oost-Nederland de innovatiekracht in de chemische en kunststofindustrie te versterken. De nadruk ligt daarbij op composieten, vezels en garens.'

Green PAC is bezig aan zijn vierde levensjaar. Binnen afzienbare tijd vindt een audit plaats. Deze bepaalt of de samenwerking doorgaat en, zo ja, welke middelen het krijgt van de overheid. Voncken ziet de audit met vertrouwen tegemoet. 'In de afgelopen jaren zijn samen met het MKB 23 projecten opgezet. Vanuit het iLab bij Windesheim in Zwolle zijn 16 start-up's ontsproten, waarvan er 10 succesvol actief zijn. Het Green PAC iLab is daarmee een van de meest 'vruchtbare' iLabs van Nederland.'

OPKLAPBRUG IN DE DIERENTUIN

In Emmen heeft Green PAC een COCI-status, toegewezen vanuit de Topsector Chemie. Emmen is daarmee een belangrijke hot spot voor open chemische innovatie en dat uit zich in verschillende projecten met het bedrijfsleven. Voncken noemt er twee ter illustratie. 'De hybride biobased opklapbrug in Wildlands Adventure Zoo (zie foto) en een biobased fietspad zijn prachtige voorbeelden. Nadruk in deze projecten ligt op het gebruik van biocomposieten. Een materiaal dat in de toekomst, met het schaarser worden van traditionele, vaak op olie gebaseerde materialen, steeds vaker gebruikt gaat worden voor verschillende toepassingen. We hebben in samenwerking met de Machinefabriek Emmen en CTC uit Hengelo gewerkt aan de hybride biobased opklapbrug voor de giraffen. Machinefabriek Emmen was verantwoordelijk voor de bouw, CTC ondersteunde met kennis over verschillende composieten. Binnen Green PAC hebben we ons voornamelijk bezig gehouden met het berekenen van de eigenschappen van het biocomposiet, zodat deze voldeed aan de eisen van de brug. Juist die combinatie van samenwerking is waar we ons bestaansrecht uit halen. De brug is vorig jaar opgeleverd en werkt volgens verwachting.'

DUTCHFIETS

In het biobased fietspadproject wordt een strook van 200 meter voorzien van geperste platen van voornamelijk houtsnippers en biohars. Het

fietspad wordt naar alle waarschijnlijkheid in de buurt van Stenden Hogeschool in Emmen gelegd. Er wordt getest of dit materiaal qua hardheid en slijtbestendigheid beter presteert dan asfalt.

Uit het Green PAC iLab in Zwolle kwam DutchFiets, "starter van het jaar 2015 in de regio Zwolle", die 100 procent recyclebaar kunststof tot fietsframes verwerkt. Inmiddels heeft het bedrijf na een succesvolle crowdfunding-campagne de eerste fietsen geleverd. Voncken: 'Zulke ondernemers heb je nodig om een nieuwe economie te realiseren. We beperken ons bij Green PAC niet tot puur biobased, zoals het voorbeeld van DutchFiets laat zien. Als je fossiele plastics kunt recycleren, of beter nog upcyclen, dan zit daar ook een behoorlijke economische en ecologische winst. In de praktijk draait het toch vaak om compromissen: kun en moet je streven naar 100 procent biobased als het marktechnisch onmogelijk is? Ik denk het niet.'

BREDERE IMPACT

Nu is een brug of een fietspad maar een project. Is die economische en milieu-impact van zulke trajecten niet beperkt? Voncken ziet dat anders. 'Deze praktijktesten zijn nodig om marktpartijen te overtuigen. Pas in het echt kun je testen of de materialen weersbestendig zijn of welk onderhoud nodig is. Ik zie het als een circulair proces tussen onderzoeksinstituut(en) en bedrijven. Wat betreft de impact, ik zie deze breder. Inzichten uit een project als de opklapbrug of het fietspad kunnen bijvoorbeeld ook weer

goed in de bouw worden ingezet. Gebeurt dit gelijk op grote schaal? Nee, technologie en markt moeten op elkaar aansluiten en dat is lang niet altijd het geval. Maar je moet in ieder geval voorsorteren en vast aan de slag gaan.'

POSITIEVERSTERKING

De komende periode van vier jaar, van 2017 tot en met 2021, wil Green PAC nog meer investeren in kennisvalorisatie richting het bedrijfsleven. 'We willen vooral onze lectoraten versterken, waarbij we meer lectoren aan willen nemen voor de domeinen waarop Green PAC zich richt. Zo kunnen we ook sneller projecten in gang zetten. Nu hebben we voor deze uitbreiding wel financiering nodig.' Waar deze investering vandaan moet komen is nog onbekend. 'We oriënteren ons breed. Vandaar dat we ook meer zoeken naar externe financiering via private investeerders en het bedrijfsleven. We draaien nu al een project dat volledig extern is gefund, dus het kan!'

Tot slot benadrukt Voncken dat Green PAC weliswaar gericht is op Noord-Oost-Nederland, maar dat het nadrukkelijk de verbinding zoekt met andere Centres of Expertise, Innovation labs of Centres for Open Chemical Innovation. 'Een HBO-instelling als Avans met hun Centre of Expertise BBE is ook gespecialiseerd in biocomposieten. Ook zij doen goede dingen. Het zoeken naar verbinding zie ik daarin als een belangrijke stap. Uiteraard hoeven we elkaar niet voor de voeten te lopen en enige overlap is ook niet erg, maar we kunnen wel zaken op elkaar afstemmen.'

3DPRINTEU EN HET BIOBASED BUSINESS EVENT EMMEN

Green PAC is niet alleen actief op gebied van onderzoek en onderwijs rond kunststofvezelchemie en materialen, het organiseert ook bijeenkomsten en congressen. Op donderdag 22 september vindt het 3DPRINTEU-congres plaats in Emmen op het Emtecc Industry & Businesspark. De focus ligt op metaalprinten, (biobased) kunststoffen/-scantechnieken en onderwijs. Met een uitgebreide beurs, inspirerende lezingen, showcases en workshops krijgt de bezoeker een goed idee wat speelt in deze wereld. Tegelijkertijd vindt ook hét Biobased Business Event van het Noorden plaats in de Drentse stad. Ook hier geeft Green PAC acte de présence en presenteert samen met het bedrijf Drentea een innovatieve showcase.

ROB VONCKEN

Voncken studeerde chemische technologie aan de TU in Eindhoven. Hij werkte onder meer bij DSM en is onder andere betrokken geweest bij de business ontwikkeling van Stanyl en Dyneema, twee succesvolle producten van het life sciences bedrijf. Met zijn eigen bedrijf Yilkins ontwikkelt Voncken innovatieve technologieën (drogen, vergassen, ontbranden) die - met uitzondering van vergassen - inmiddels zijn opgeschaald. 'We zien onszelf als een enabler om op een zo efficiënt mogelijke wijze biomassa te ontsluiten voor verdere toepassingen.'

AGRO&CHEMIE KOMT TOT STAND IN SAMENWERKING MET:

PROJECTPARTNERS



KENNISPARTNERS



BEDRIJFSPARTNERS



COLOFON

KWARTAALMAGAZINE VOOR DE BIO BASED COMMUNITY IN NEDERLAND EN VLAANDEREN

Agro&Chemie Magazine is hét gemeenschappelijke platform voor informatie-uitwisseling, kennisoverdracht en discussie tussen ondernemers, beleidsmakers en kenniswerkers in de biobased economy en bereikt niet alleen de top van de sectoren maar betreft door de grote oplage nadrukkelijk het brede MKB bij de biobased agenda. Agro&Chemie Magazine is een uitgave van Performis B.V. en komt tot stand in samenwerking met de partners links op deze pagina.

Oplage: 11.000

Algemeen

Website: www.agro-chemie.nl
Administratie: info@agro-chemie.nl
Redactie: redactie@agro-chemie.nl
Advertenties: adverteren@agro-chemie.nl

Ton Runneboom, *Erelid Biorenewables Business Platform*
Annita Westenbroek, *Dutch Biorefinery Cluster*

Agro&Chemie is een uitgave van

Performis B.V.
Emmaplein 4B
Postbus 2396
5202 CJ 's-Hertogenbosch
Tel. 073 6895889
www.performis.nl
info@performis.nl

Vormgeving

Studio Jorrit van Rijt

Lijst fotografen/bronnen fotografie

Avans Hogeschool
BE-Basic
Theo Berends
Biorizon
BMC Moerdijk
CleanFuels
Roel Dijkstra
Duplaco
HAN BioCentre
Hanzehogeschool Groningen
InnovatieLink
Rotterzwam
Syncom
VNCI
Carin Willemsen
Yara

Uitgeefteam

Hans Peijnenburg, *uitgever*
Etienne Victoria, *commercieel manager*
Geert Janus, *uitgeefmanager*
Bas van Deventer, *accountmanager*
Sander Roeffen, *projectmanager*

Hoofdredacteur

Lucien Joppen

Redactie

Richard Bezemer
Edwin van Gastel
Yves de Groot
Adriaan van Hooijdonk
Vincent Hentzepeter
Koen Vandepopuliere
Pierre Gielen

Cover

Shutterstock

Columnisten

Colette Alma, *VNCI*
Jan Noordegraaf, *Synbra Technology*
Annita Westenbroek, *Dutch Biorefinery Cluster*

Redactieraad

Victorine de Graaf-Peters, *Hanzehogeschool Groningen*
Eisse Luitjens, *NOM/Greenlincs*
Peter van den Broek, *Provincie Gelderland*
Klaas Bos, *Brightlands Chemelot Campus*
Peter Geertse, *Zeeland Seaports*
Kees de Gooijer, *TKI-BBE*
Jan Jager, *Applied Polymer Innovations*
Patrick Lemmens, *Greenport Venlo*
Innovation Center/BioTransitieHuis
Petra Koenders, *Avans Hogeschool*
Willem Sederet, *Sabic*
Erik van Seventer, *Food & Biobased Research Wageningen UR*
Waldo Maaskant, *Biobased Delta*
Yvonne van der Meer, *Maastricht University*
Jacqueline Dijksterhuis, *Provincie Drenthe*
Monique Wekking, *TNO*
Irene van Luijken, *VNCI*
Arthur van Buitenen, *Rabobank*
Chris Bruijnes, *InnovatieLink*
Klankbordgroep
Roel Bol, *Special envoy green growth*

Agro&Chemie wordt tevens elektronisch opgeslagen en geëxploiteerd. Alle auteurs van tekstbijdragen in de vorm van artikelen of ingezonden brieven en/of makers van beeldmateriaal worden geacht daarvan op de hoogte te zijn en daarmee in te stemmen e.e.a. overeenkomstig de publicatie- en/of inkoopvoorwaarden. Deze zijn bij de redactie ter inzage of op te vragen.

© 2016 Performis B.V.

Niets uit deze uitgave mag worden vervaelvoudigd door middel van druk, kopie, digitale reproductie of op welke wijze dan ook zonder schriftelijke toestemming van de uitgever.

MEER AGRO&CHEMIE?
Download de app
of volg ons op
twitter @agrochemie!





Knowledge grows

Precisie

"KAS is altijd mijn eerste keuze geweest; ook mét zwavel. Het geeft mij meer controle over de stikstofopname en maakt precieze bemesting mogelijk. Dat is goed voor het gewas en dus voor mijn portemonnee en daarom bemest ik altijd met respect voor het milieu."



Download de app Yara Pure N via QR-code,
of kijk op www.yara.nl/apps



ACCELERATE YOUR BIOBASED BUSINESS



- know-how
- financial support
- business development programs
- open innovation & network
- incubator services

COMMERCIAL
SUCCESS



Meer weten over het vergroten van úw kansen
op biobased succes? Neem contact op met:

Peter van der Ham
+31 (0)6 53 76 09 46
info@greenchemistrycampus.com
www.greenchemistrycampus.nl
@GreenChemCampus

Initiatiefnemers en partners van de Green Chemistry Campus:



onderdeel van:



Alles uit de suikerbiet

Duurzaamheid betekent voor Suiker Unie allereerst alles uit de suikerbiet halen wat er in zit. Suiker Unie wil alle componenten van de suikerbiet optimaal en op een duurzame wijze tot waarde brengen.

Medicijnen
uit melasse



Bioplastics
uit diksap



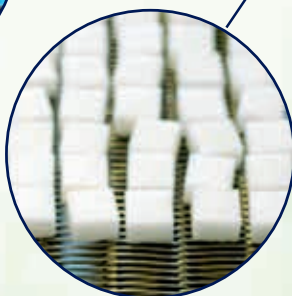
Vezels
voor
papier en
karton
uit pulp



Groen gas uit
reststromen



Suiker voor voedingsmiddelen



Denk met ons mee over innovaties
vanuit de suikerbiet!

Neem contact met ons op
Suiker Unie R&D, tel 0165 52 51 80
www.suikerunie.nl

we sweeten life