

AGRO & CHEMIE

ABOUT BIOBASED BUSINESS IN A CIRCULAR WORLD



ZWAKKE SCHAKELS BEDREIGEN BIOBASED EN CIRCULAIRE KETENS

INTEGRATIE VLAAMSE
AGROVOEDINGSECTOR

NOORDEN SLUIT
GROENE KRINGLOPEN

PRECIEZER
3D PRINTEN MET PLA

DARE2CROSS: BEAUTY
AND THE BIOBASED

“De nieuwe
opzet maakt
dat je **blijft
ontdekken**”



“Op mijn **tablet**
lees ik de
website **als
een magazine**”

WWW.AGRO-CHEMIE.NL

IS GEHEEL VERNIEUWD

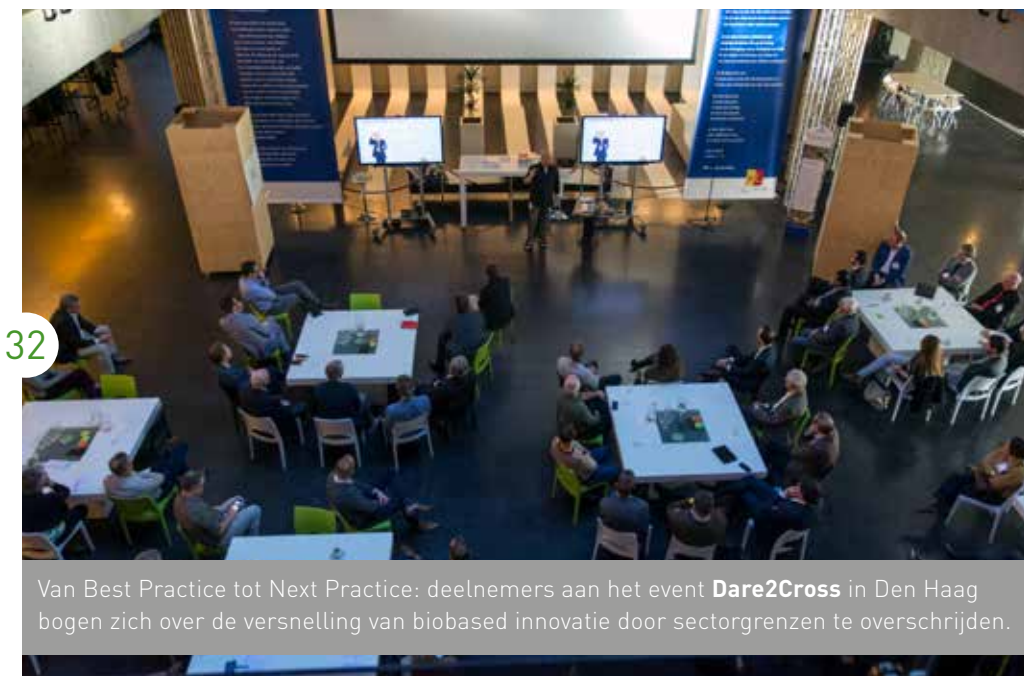
ACTUELER EN VERDIEPENDER
OPTIMALER ZOEKEN EN VINDEN
VISUEEL STERKER

BEKIJK
HIER
OOK ONZE
AGENDA!



NIEUWS • AGENDA • ARTIKELN • BLOGS • VAKINHOUDELIJKE DOSSIERS • SECTORALE DOSSIERS • PARTNERDOSSIERS

AGRO&CHEMIE #4 – 2018



Van Best Practice tot Next Practice: deelnemers aan het event **Dare2Cross** in Den Haag bogen zich over de versnelling van biobased innovatie door sectorgrenzen te overschrijden.

INHOUD

De **REDACTIE VAN AGRO&CHEMIE**

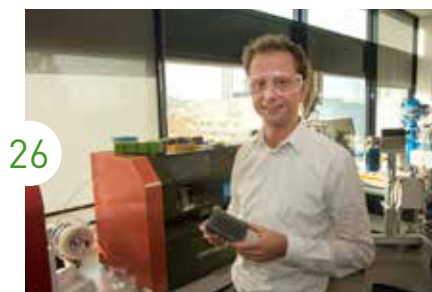
wenst alle partners en partijen
in de biobased economie een

**GEZOND EN
PRODUCTIEF 2019.**

Ook volgend jaar blijven wij de
ontwikkelingen op de voet volgen!



IN DIT NUMMER



- 4 Kort nieuws
- 8 ZWAKKE SCHAKELS IN BIOBASED EN CIRULAIRE KETENS?
- 13 Productie bio-aromaten snel opschalen
- 14 VLAAMSE AGROVOEDINGSECTOR HOORT IN EUROPESE BIO-ECONOMIE
- 16 Column Frank van Noord
- 17 Receptenboek: bioplastic uit suikerbiet
- 18 NOORD-NEDERLAND WIL GROENE KRINGLOPEN SLUITEN
- 21 Emotionele binding met biomaterialen
- 22 Demo Facility voor opschaling groene innovaties
- 24 Cardolite zoekt nieuwe toepassingen voor ultralichte Cardanol
- 25 Column Jan Peter Nap
- 26 3D-PRINTEN MET PLA KAN PRECIEZER EN STERKER
- 28 Biobased Delta organiseert discussie over vergroening
- 29 Column Sofie Dobbelaere
- 30 Alle seinen staan op groen in Noord-Nederland
- 32 DARE2CROSS: BEAUTY AND THE BIOBASED
- 34 Colofon



Cruise-schepen varen op dode vis

Als eerste rederij ter wereld gaat het Noorse Hurtigruten zijn cruise-schepen van stroom voorzien met vloeibaar biogas (LBG), een fossielvrije, hernieuwbare brandstof die wordt geproduceerd uit dode vis en ander organisch afval.

Met een groeiende vloot van 17 schepen is het Noorse Hurtigruten de grootste expeditiecrui- se-maatschappij ter wereld. Het bedrijf heeft zwaar geïnvesteerd in groene technologie en accu-oplossingen – en wordt beschouwd als het groenste cruisebedrijf ter wereld. Tegen 2021 is Hurtigruten van plan om ten minste zes van de schepen te laten varen op een combinatie van biogas, LNG en grote batterijpakketten. Dat vergt een investering van meer dan \$ 850 miljoen.

'PLASTIC KRINGLOOP OOST-NEDERLAND VERNIEUWEN'

Er moet een nieuwe plastic kringloop komen met een hogere kwaliteit gerecycled plastic, dat beter kan worden hergebruikt. Dat is de insteek van het INTERREG-project Di-Plast. Over 3,5 jaar moeten een kleine honderd bedrijven in Oost-Nederland meewerken en ruim 100.000 ton plastic méér hergebruiken.

Gerecycled plastic is momenteel vaak van een te lage en niet constante kwaliteit om er goed nieuwe producten van te kunnen maken. Dat moet veranderen, vinden de partners in Di-Plast: Oost NL, het Polymer Science Park (PSP) in Zwolle en de provincies Gelderland en Overijssel. Het project heeft een totale omvang van € 4 miljoen. Oost NL en PSP werken bij de uitvoering samen met universiteiten, onderzoeksinstellingen en bedrijven.



BINNENVAART OP GROENE WATERSTOF

Binnenvaart op groene waterstof is technisch mogelijk, maar blijft voorlopig toekomstmuziek. De kosten voor de verbouwing of nieuwbouw van de schepen zijn te hoog. Ook de productie van hernieuwbare waterstof is duur.

Dat concludeert een onderzoeksconsortium onder leiding van de RWTH Aachen in het Duits-Nederlandse samenwerkingsproject MariGreen. Daarin is gekeken naar vier soorten binnenvaartschepen: vrachtschepen, duwboden, rijnschepen en een passagiersschip.

De onderzoekers bevelen aan, demonstratieprojecten te ontwikkelen die de technische haalbaarheid van waterstof in de binnenvaart aantonen. Ook dient de wet- en regelgeving te worden aangepast en zijn er speciale opleidingen nodig voor bemanningen die met waterstof werken.

Circulaire biobased gevelpanelen



Bouwen met gemaaid bermgras, toiletpapier of gerecycled textiel klinkt misschien onverwacht, maar deze circulaire reststromen leveren hoogwaardige vormvaste gevelpanelen op, die lang meegaan, maar ook duurzaam én visueel aantrekkelijk zijn.

Dat blijkt uit gezamenlijk onderzoek van studenten van Avans Hogeschool, HZ University of Applied Sciences, TU-Eindhoven en diverse bedrijven. Zij ontwikkelden het biocomposietmateriaal Nabasco® 8010 voor de gevelpanelen. Het materiaal bestaat uit vezels (bermgras, gerecycled toiletpapier, gerecycled textiel, afvalriet en vlas), calciumcarbonaat (een reststof uit het onthardingsproces van drinkwater) en biobased hars op basis van restmaterialen van de biodieselproductie.

Oost-Vlaanderen partner SDR

De provincie Oost-Vlaanderen treedt toe tot het samenwerkingsverband Smart Delta Resources (SDR). Daarin werken elf grote bedrijven uit Zuid-West Nederland en Oost-Vlaanderen aan het reduceren van hun energie- en grondstoffenverbruik. De gedachte is dat zij samen een hogere CO₂-reductie kunnen realiseren, dan wanneer zij de klimaatdoelen afzonderlijk nastreven.

Op deze wijze willen ze bijdragen aan de klimaatdoelstellingen van Parijs en in 2050 een CO₂-reductie realiseren van 80 tot 95%. Deze doelstellingen willen ze bereiken door projecten te realiseren gericht op het gebruik en de opslag van CO₂, een toekomstgerichte infrastructuur voor energie en waterstof en een circulair gebruik van grondstoffen.

Oost-Vlaanderen en SDR tekenden de overeenkomst op 5 november in Middelburg getekend tijdens de Vlaams-Nederlandse top, het tweemaaljaarlijkse overleg tussen de minister-president van Vlaanderen, Geert Bourgeois, en de minister-president van Nederland, Mark Rutte.



COSUN INVESTEERT IN INNOVATIEVE START-UPS

Royal Cosun gaat haar innovatiekracht versterken door meer te gaan investeren in start-ups. Het bedrijf neemt het Wageningse GreenProtein BV over en gaat participeren in het Icos Capital Fund III.

GreenProtein ontwikkelde een proces voor de winning van het hoogwaardige eiwit RuBisCo uit bladgewassen, zoals suikerbieten. Het kan worden toegepast als voedingsingrediënt. Suiker Unie neemt het bedrijf onder zijn hoede en gaat ook het gelijknamige Europese samenwerkingsproject leiden, dat wordt gefinancierd door de Bio Based Industries Joint Undertaking (BBI JU).

Biobased supervezels

Het Japanse bedrijf Teijin Aramid en het Nederlandse BioBTX werken aan een synthetische supervezel van biobased grondstoffen. De provincies Drenthe en Groningen en Chemport Europe ondersteunen dit initiatief.

Teijin Aramid heeft productiefaciliteiten in Emmen en Delfzijl, waar supersterke vezels onder de merknaam Twaron® worden gemaakt. Ze worden wereldwijd gebruikt om producten sterker, lichter en duurzamer te maken. Denk aan autobanden, vrachtcontainers, maar ook beschermende kleding voor bijvoorbeeld brandweermannen. Momenteel gebruikt Teijin Aramid fossiele grondstoffen, waarvoor nog geen duurzame alternatieven bestaan. Samen met BioBTX uit Groningen wil het bedrijf deze vergroenen. BioBTX ontwikkelde een duurzame technologie voor de productie van benzeen, toluen en xyleen (BTX) uit biomassa en restproducten.



WETENSCHAP OP DE BRES VOOR CRISPR/CAS

Wetenschappers van meer dan 85 Europese onderzoekscentra en instituten voor plant- en life sciences, roepen beleidsmakers op, zich in te zetten voor innovatie in plantwetenschap en landbouw.



Zij maken zich zorgen over een recente uitspraak van het Europese Hof van Justitie over moderne technieken voor genome editing, zoals CRISPR/Cas. Dat kan leiden tot een verbod op innovatieve teeltmethoden. Europese boeren zouden daardoor verstoken kunnen blijven van nieuwe klimaatbestendige en voedzame gewasvariëteiten. Dat belemmert duurzame landbouw en leidt tot een concurrentienadeel. Eerder waarschuwde directeur Ernst van den Ende van de Wageningen Plant Sciences Group dat plantenveredelaars hun onderzoek verplaatsen naar buiten de EU.

Plantics wint EFIB PitchFest

Met zijn sterke, 100% plantaardige en volledig biologisch afbreekbare bioplastic, is Plantics uit Arnhem in oktober door de deelnemers van EFIB 2018 verkozen tot winnaar van het PitchFest.

‘Ons biopolymeer op basis van planten kan een milieuvriendelijk alternatief bieden voor verschillende toepassingen tegen een concurrerende prijs’, stelt Plantics CEO Wridzer Bakker. Het materiaal is 100% biologisch afbreekbaar en composteerbaar, volledig non-toxisch (zelfs bij inname of verbranding), werkt vlamvertragend en is hitte- en chemiebestendig. In april won Plantics hiermee ook al de Natural Fibertastic Award 2018.

Brightlands kennis-centrum duurzame chemie gaat wereldwijd opereren

Het op Chemelot geplande Brightlands Sustainable Technology Center (BSTC) gaat wereldwijd bedrijven adviseren over verduurzaming van de chemie. Dat stelt Marc Dassen, CEO van Sitech Services, een van de partners in het BSTC. Sitech verzorgt technische faciliteiten voor het chemiepark en de aangrenzende Brightlands Chemelot Campus.



Het BSTC wordt opgericht om de ambitie te realiseren van Chemelot, in 2050 klimaatneutraal te zijn en de CO₂-uitstoot tot (bijna) nul te reduceren. Daar gaan ondernemingen, onderzoeksinstituten en kennisinstellingen samen aan werken. Binnen vijf jaar zullen er 100 specialisten werken bij het duurzaamheidscentrum. De eerste grote onderzoeksopdracht is volgens Dassen al binnen: ‘Beoordeling van de concrete duurzaamheidsplannen van de Chemelot-directie.’

Braskem sluit zich aan bij BIC

Het Braziliaanse Braskem maakte in november bekend dat het als volwaardig lid is toegetreden tot het Bio-based Industries Consortium (BIC). Hierdoor is het chemiebedrijf onderdeel geworden van een breed Europees netwerk dat zich toelegt op het op de markt brengen van biobased producten.

Volgens Dirk Carrez, Executive Director van BIC, kan Braskem een belangrijke rol spelen in het consortium, dat gericht is op het ontwikkelen van een nieuw industrieel ecosysteem, door innovatieve waardeketens op te zetten en private en publieke investeringen te mobiliseren. BIC vertegenwoordigt de particuliere sector in de Bio-based Industries Joint Undertaking (BBI JU), een publiek-private samenwerking met een waarde van € 3,7 miljard.

Een van de succesvolle producten van Braskem is I'm Green, een biobased thermoplastische hars die is afgeleid van suikerriet. Deze 'duurzame polyethyleen' wordt sinds 2010 op industriële schaal geproduceerd in Brazilië. Het Europese hoofdkantoor van Braskem is gevestigd in Rotterdam.



TNO OPENT ZEEWIERLAB

Begin november nam ECN part of TNO in Petten een splinternieuw laboratorium voor de verwerking van zeewier in gebruik. Het is het enige ter wereld op deze schaal (50 kilo zeewier per dag). Hier kunnen proefbatches van zeewierproducten op kilobasis worden geproduceerd.

De ingebruikname van dit laboratorium is een eerste stap naar verdere ontwikkeling van technologie voor het omzetten van biomassa uit zeewier naar groene energie en grondstoffen. Het potentieel van zeewier is groot: voedsel, veevoer, hoog- en laagwaardige chemicaliën en brandstoffen. Productie van biobrandstoffen en coproductie van grondstoffen voor de chemie krijgen in het lab speciale aandacht.

BIOBASED CHEMIE UIT SCHIMMELS

Schimmels vormen in het dagelijks leven een gezondheidsrisico. Ze kunnen echter ook worden gebruikt voor het CO₂-neutraal produceren van biobased chemische bouwstenen voor wasmiddelen, cosmetica en polyester. Dat zeggen onderzoekers van het instituut Fraunhofer IGB in Stuttgart. Vooral de *Aspergillus* schimmel is hiervoor geschikt.



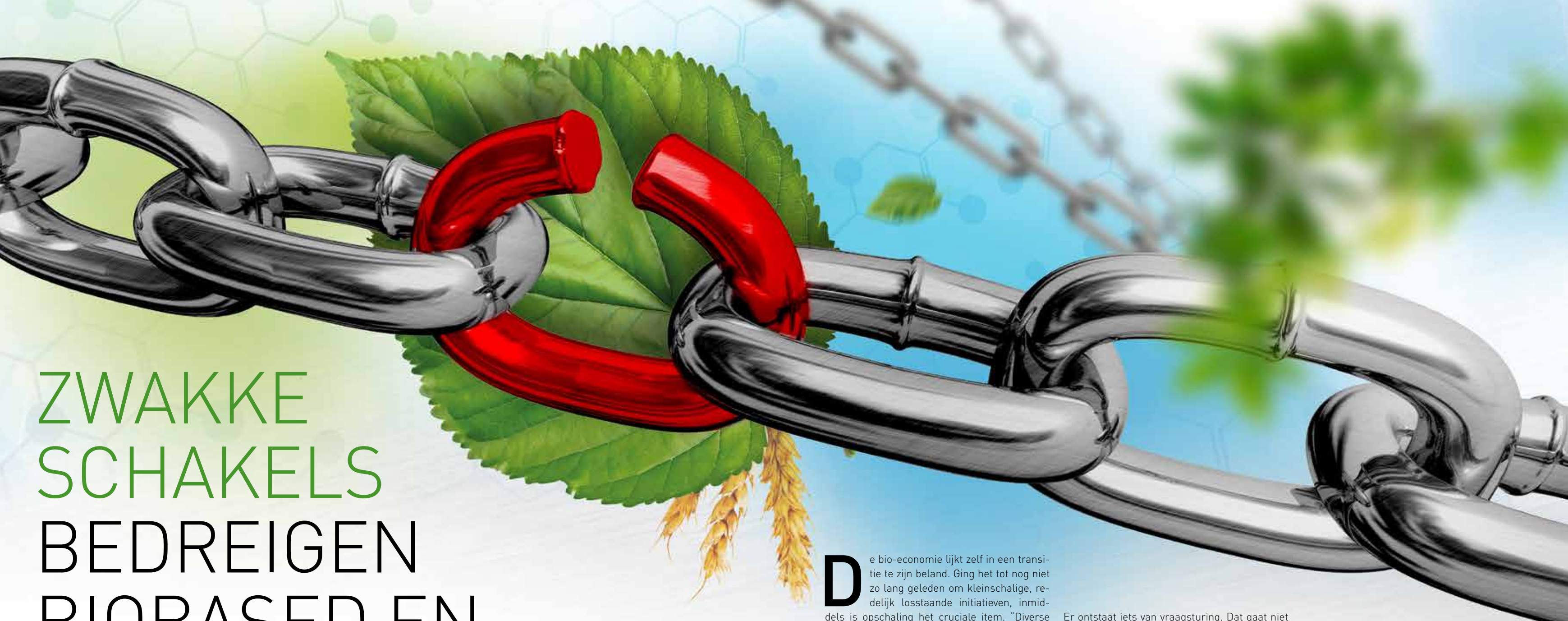
Volgens professor Steffen Rupp van Fraunhofer IGB gebruiken de schimmels een groot aantal verschillende metabole routes, waardoor zij voor een verbijsterende variëteit van producten bruikbaar zijn. Fraunhofer ontwikkelt momenteel fermentatietechnieken en productieprocessen om de chemicaliën op industriële schaal te kunnen maken, zodat commerciële toepassingen binnen bereik komen.

Belgische landsdelen innoveren samen

De drie Belgische landsdelen Vlaanderen, Brussel en Wallonië gaan meer samenwerken in gezamenlijke innovatieprojecten voor de groene chemie en kunststoffen. Bedrijven die in interregionale projecten willen samenwerken, kunnen nu hun voorstellen indienen.



Eind september ondertekenden Catalisti, het Vlaamse speerpuntcluster voor chemie en kunststoffen, Greenwin, het Waalse innovatiecluster voor duurzame technologieën en de drie regionale besturen hiertoe een overeenkomst. Onderdeel daarvan is een oproep voor gezamenlijke innovatieprojecten tussen ten minste twee bedrijven uit twee verschillende regio's. Deadlines voor de indiening zijn 28 januari 2019 (oproep 1) en 29 april 2019 (oproep 2). Meer informatie is te vinden op de website van VLAIO.



ZWAKKE SCHAKELS BEDREIGEN BIOBASED EN CIRCULAIRE KETENS

Willen de circulaire en bio-economie op grote schaal kans van slagen hebben, dan moet alles in de keten kloppen, van grondstof tot eindproduct. Voor deze nieuwe, nog kwetsbare ketens zijn alle partijen onmisbaar. Het goede nieuws is dat eindgebruikers zich steeds meer roeren. Daar staan een complexe logistieke keten en een dreigend capaciteitsgebrek tegenover. Tijd voor herbezinning?

Tekst Marjolein Roggen Beeld Shutterstock, Bio Treat Center, Grassa & Rijkswaterstaat

De bio-economie lijkt zelf in een transitie te zijn beland. Ging het tot nog niet zo lang geleden om kleinschalige, redelijk losstaande initiatieven, inmiddels is opschaling het cruciale item. "Diverse showcases hebben laten zien dat technisch veel mogelijk is", aldus Leon Joore van Millvision en het Natuurvezel Applicatie Centrum. "Echter, de economie blijft achter vanwege de te kleine schaal en te weinig toegevoegde waarde ten opzichte van concurrerende producten. We moeten naar de volgende fase. Dat hebben we nog niet goed op de rit."

VRAAG GESTUURD

Die transitie is niet alleen kenmerkend voor een sector die volwassen aan het worden is, ook de samenleving raakt ervan doordrongen dat het roer om moet. "Feit is dat de markt zich begint om te keren," zegt Patrick Lemmens van het Bio Treat Center in Venlo. "De bio-economie was eerst vooral aanbod gedreven: 'Ik heb een reststroom, wie wil het hebben?' Nu zie je dat allerlei marktsegmenten zoeken naar alternatieven.

Er ontstaat iets van vraagsturing. Dat gaat niet rap, maar het is een duidelijke trend. En dat is een goede ontwikkeling."

Een van die eindgebruikers is Rijkswaterstaat. De ambitie is om in 2030 CO₂-neutraal en volledig circulair te zijn, ook bij infrastructurele werken. "Als inkoper zijn wij de klant die ervoor betaalt en die de vraag creëert", zegt Mireille Götz van de Business Unit Natuurlijk Kapitaal (BUN-K) van Rijkswaterstaat. "Daarmee kunnen we sturen op CO₂-uitstoot, bijvoorbeeld met onze duurzaam bouwen calculator (DuBoCalc). Maar onderschat de kracht van de markt niet. Als het bedrijfsleven alleen nog maar biobased producten aanbiedt, is dat de nieuwe norm."

ALTERNATIEVE GRONDSTOFFEN

Ook sectoren als de chemie en de veevoederindustrie gooien het over een ander boeg. "De

chemie redeneert dat ze, los van het feit of er straks nog olie is, naar andere productiemethoden moet", aldus Lemmens. "Ze zijn stevast aan het verkennen of er alternatieve grondstoffen zijn om hun producten te verduurzamen. Ze willen een bepaald molecuul en dat hoeft niet per se uit olie te komen. Dat geldt ook voor de veevoederindustrie. Voor veevoer wordt nu veel soja uit Brazilië geïmporteerd. Dat is een van de redenen waarom de CO₂-uitstoot van vlees zo hoog is. De sector wil een bepaald eiwit, niet zozeer soja. Regionale eiwitten zouden ook geschikt kunnen zijn, maar dat eiwit moet natuurlijk wel geproduceerd worden." Het begin van de keten is daar niet altijd klaar voor, erkent Götz. Als beheerder van eigen terreinen heeft Rijkswaterstaat ook een rol als leveran- >>



Het Bio Treat Center in Venlo is gestart om de technologie verder te ontwikkelen. Nu is het centrum vooral bezig om de schakels aan elkaar te verbinden, om duidelijk te krijgen wat feitelijk nodig is om aan de specificaties te voldoen.

cier van grondstoffen voor biobased producten. “De technologie is nog niet in alle gevallen ver genoeg ontwikkeld,” aldus Götz. “Je moet goed kijken welke biomassastromen je hebt en welke producten je er van kunt maken. Maïsplanten, tomatenstengels en gras zijn niet overal voor geschikt. Je moet ze bovendien in efficiënte volumes kunnen produceren of kunnen samenbrengen. Bij het opschalen kom je andere zaken tegen dan op kleine schaal.”

AANGEPASTE SPECIFICATIES

Om vraag en aanbod te matchen moet de eindgebruiker dus precies weten aan welke eisen zijn product moet voldoen én de biomassaleverancier moet precies weten over welke eigen-

schappen zijn biomassa beschikt om daaraan tegemoet te komen. Dat is een kip-ei verhaal. “Willen grondstoffen aan specificaties voldoen, dan moet je ze op een bepaalde manier en in een bepaalde conditie oogsten en raffineren”, weet Götz. “Dan moet je van tevoren wel weten wat je ervan gaat maken. Zo is lignine als kleefstof interessant voor asfalt, maar ook voor structuurverbetering in beton. Lignine zit vooral in houtige biomassa en niet in gras.

De uitdaging is om de lignine er op grote schaal uit te halen. De toepasbaarheid hangt dus ook af van de manier van bewerken. Net zoals je een goed recept voor beton of asfalt moet hebben, heb je ook een goed recept voor biobitumen nodig.” Soms kun je de specificaties van traditionele materialen één op één

vertalen, in andere gevallen moet je een andere methode ontwikkelen. Götz: “Wat is het geëigende instrument om iets zinnigs te zeggen over de prestaties van een product? Als je met bestaande meetmethoden niet de druk- of trekkrachten van een biobased materiaal kunt bepalen, moet je naar andere manieren op zoek.” Als je biobased materialen in infrastructuur wilt toepassen, moet je voldoen aan strenge veiligheidsnormen. Zo zegt de norm voor een stalen vangrails dat hij een grote vrachtwagen moet tegenhouden. “Voor biobased materialen ga je niet ineens bepalen dat die alleen een gewone auto moet tegenhouden.” Aanpassingen zijn makkelijker als het risico laag is, zoals bij hectometerpaaltjes of wegwijzers, maar bij een draagconstructie als de Van Brienenoordbrug is toepassing van biobased of circulaire materialen uitermate complex. “Bio-

“DE OUDE ECONOMIE GAAT VOOR EN BEDREIGT ZO DE CIRCULAIRE ONTWIKKELING. DE ORDERS ZIJN TE KLEIN OM ECHT TE KUNNEN CONCURREREN.”

– LEON JOORE



based bitumen en beton testen we daarom eerst uitgebreid op fietspaden en nieuwe dragende constructies. Voordat je ze op snelwegen kunt toepassen, moet je wel zeker weten dat die asfaltlaag niet binnen de kortste keren versleten is en dat de constructies voldoende draagkracht hebben. Dat vraagt de nodige ontwikkelingstijd.”

Wat het in de ogen van Lemmens niet eenvoudiger maakt, is dat sectoren als de chemie en de veevoederindustrie denken in halffabricaten. “Voor hen is een grondstof een halffabricaat, dat al een bewerking heeft ondergaan en weer wordt doorverkocht. Ze zien niet de plant maar een halffabricaat dat uit de plant is gehaald, net zoals olie die al geraffineerd is. Als biomassa de opvolger is van olie dan moet je stappen zetten om van het primaire product tot de specificaties van het halffabricaat te komen.” Zo verschillen grassen in de mate van eiwit, sappen, vezels en

mineralen. De vezelrijke grassen zijn meer geschikt voor de papierindustrie, de eiwitrijke grassen voor veevoer. En van die eiwitten zijn weer tientallen soorten.

REGIONAAL ALS HET KAN

De beste manier om die specificaties helder te krijgen, is door alle partijen bij elkaar te brengen en nieuwe ketens op te zetten. En dan bij voorkeur op regionale schaal. Lemmens: “Als Bio Treat Center zijn we aanvankelijk gestart met het MKB dat zich richt op technologieontwikkeling. Wij helpen hen om gezamenlijk nog betere technologie te ontwikkelen. Op dit moment zijn we vooral bezig om de schakels aan elkaar te lijmen. We werken keihard om de vraag helder te krijgen, om duidelijk te krijgen wat feitelijk nodig is om aan de specificaties te voldoen.”

“De kracht van de transitie zit in de opzet van nieuwe ketens”, meent ook Götz. “Je kunt het niet alleen voor elkaar krijgen. Je hebt ketenpartners nodig voor circulaire innovatie, om de keten te sluiten. Het is een complex logistiek vraagstuk waarin alles moet kloppen. We moeten met elkaar in gesprek om de vaart erin te houden, bij voorkeur regionaal of lokaal. We opereren landelijk maar met een regionale oriëntatie.” Rijkswaterstaat is bijvoorbeeld betrokken bij de Biomassa Alliantie in Oost-Nederland. In dit collectief buigen, waterschappen, de provincie Gelderland, lokale overheden, producenten, agrariërs, natuurbeheerders, RWS en kennisinstituten zich over wat mogelijk is met bepaalde biomassastromen. Zo’n 12 partijen in totaal. En ze zijn allemaal nodig.

In die aanpak past ook het Grondstoffen Collectief Almere. Dit samenwerkingsverband richt zich op het creëren van waarde uit reststromen en coördineert concrete circulaire projecten. Zo’n dertig lokale partijen en leveranciers van biomassa hebben de handen ineen geslagen om sterker te staan en op lokaal niveau een groter en zekerder volume van een bepaalde biomassaastroom te behalen. Joore is hier als technologisch adviseur bij betrokken om receptuur voor geheel nieuwe producten te ontwikkelen. “Het grondstoffencollectief brengt op een andere schaal vraag en aanbod bij elkaar.”

Een regionale aanpak is ook zinvol omdat de bodem in Oost-Nederland een andere samen-



“WILLEN GRONDSTOFFEN AAN SPECIFICATIES VOLDOEN, DAN MOET JE VAN TE VOREN WETEN WAT JE ERVAN GAAT MAKEN EN DE OOGST EN RAFFINAGE DAAROP AANPASSEN.”

– MIREILLE GÖTZ

stelling heeft dan in Noord-Holland of Brabant. Daarmee is ook het gras voor andere toepassingen geschikt. Het Friese gras bevat bijvoorbeeld meer eiwit dan het Brabantse. Götz: “Het gaat ten koste van duurzaamheid als je voor een toepassing in Gelderland gras uit de kop van Noord-Holland haalt, met alle uitstoot van dien. Je wilt geen gras door heel Nederland verslepen.” Lemmens is eveneens voorstander van een regionale aanpak. “Nu wordt gekeken of ze de cirkel voor soja vanuit Brazilië kleiner kunnen maken. Dat moet je omkeren. Start dicht bij huis, kijk of je regionaal kunt opereren en maak dan de cirkel groter. Onder het motto: zo klein mogelijk, zo groot als noodzakelijk.”

WAARDE TOEVOEGEN

De voorkant van de keten kan ook helpen bij de opschaling. Lemmens: “Het ondernemerschap binnen de primaire sector moet worden versterkt. De bronsector moet inzien dat reststroom een product is, als afval met waarde. Dat gebeurt nu vaak niet. Als je het gewoon aan de weg >>



“DE MARKT ZOEKT NAAR ALTERNATIEVEN. ER ONTSTAAT IETS VAN VRAAGSTURING. DAT GAAT NIET RAP, MAAR HET IS EEN DUIDELIJKE TREND. EN DAT IS EEN GOEDE ONTWIKKELING.”

– PATRICK LEMMENS

zet, dan voeg je niets toe. Alleen al iets simpels als het drogen van het materiaal draagt daar wel aan bij. De bronsector moet de reststroom behandelen als ware het een primair product. Dan zijn we al heel veel opgeschoten.”

TE WEINIG CAPACITEIT

Een knelpunt in de keten is de productiecapaciteit. Showcases zijn mooi maar daarmee heb je nog geen grootschalige productie, benadrukt Joore. “Een duidelijke belemmering is de huidige booming economie en het feit dat er te weinig vrije beschikbare productiecapaciteit is voor de productie van vernieuwende producten. Producenten hebben het druk. De oude economie gaat voor en bedreigt zo de circulaire ontwikkeling. De orders zijn te klein om echt te kunnen concurreren. Er ontstaan gaten, te meer omdat tijdens de crisis een aantal producenten zijn omgevallen. Dat is waar we tegenaan lopen. Je wilt niet onzinnig bezig zijn: dat we alsnog naar het buitenland moeten om te produceren. Als er een schakel in deze keten ontbreekt, komt het dubbel zo hard aan. Er zijn wel een tiental producenten, maar als je echt impact wilt hebben, dan heb je een bepaalde capaciteit nodig. Het is in mijn ogen tijd voor herbezinning. Een kant-en-klare oplossing heb ik in elk geval nog niet.”

Dat is ook de ervaring van Lemmens. “Wat je ziet is dat er inderdaad te weinig productiecapaciteit is. Traditionele producenten hebben hun handen vol om aan de vraag van consumenten te voldoen. Die zeggen: ‘nu even niet’. Maar wie gaat het dan wel doen? Ga je als technologiebedrijf zelf een fabriek bouwen? Dat is een probleem, dat zie je aankomen.” Götz herkent zich daarentegen niet in dat beeld. “Dat gebrek aan capaciteit ervaar ik niet bij onze leveranciers. Er is juist heel veel intrinsieke motivatie. Ze willen onderscheidend zijn bij aanbestedingen, zodat ze eerder werk krijgen. Ze moeten ook wel. Marktpartijen die niet in duurzame producten investeren hebben op den duur geen bestaansrecht meer.”



GEEN WEG TERUG

Tijd voor herbezinning? Als we de hele levensduur meenemen – de total cost of ownership –, kunnen we producenten er wellicht toe aanzetten om capaciteit bij te bouwen, suggereert Joore. Ook de vraag van consumenten kan een drijfveer zijn. Götz is optimistisch gestemd. “De urgentie is groot en de vraag is er. Hoe meer vraag, hoe sneller het gaat. We zijn een heel eind in de transitie. We hadden vijf jaar geleden niet kunnen bedenken wat we nu doen bij aanbestedingen. Als je het vergelijkt met twee jaar geleden gaat het enorm snel. De nieuwe biobased ketens ontwikkelen zich in hun eigen snelheid. Voor beton of asfalt is de industrie ook

Rijkswaterstaat is zelf leverancier van grondstoffen voor biobased producten. Omdat de bodem en dus de grassen overal anders zijn, zoeken regionale samenwerkingsverbanden naar de meest adequate toepassing.



De veevoedersector wil een bepaald eiwit, niet zozeer soja uit Brazilië. Zo verwerkt de mobiele bio-raffinage installatie van Grassa regionale gewassen tot een vezelproduct, eiwitconcentraat en een mineralenconcentraat. De verwachting is dat die producten hun weg vinden in de veevoedermarkt en (bio)meststoffen.

jaren met de ontwikkeling bezig geweest. We verwachten dat dit met biobased materialen sneller zal gaan. Soms moet je nu eenmaal wachten omdat de technologie of product nog doorontwikkeld moet worden. We moeten nog wel stappen maken en daar werken we hard aan. Er is geen weg terug en hoe we het aanpakken, werpt zijn vruchten af. Het is belangrijk om niet op een eilandje te zitten. We zijn afhankelijk van elkaar en moeten elkaar succes gunnen, zorgen dat iedereen er profijt van heeft. Ook Lemmens ziet het positief in: “Ik zit nu 10-12 jaar in de bio-economie en zie nog altijd vooruitgang. Anders was ik allang wat anders gaan doen.” ●

5^e BIORIZON-EVENT IN 'S-HERTOGENBOSCH

SNEL OPSCHALEN PRODUCTIE BIO-AROMATEN

‘We hebben meer initiatieven zoals Biorizon nodig, willen we onze doelstellingen van 49% CO₂-reductie in 2030 behalen.’ Dat zei boegbeeld Emmo Meijer van de Topsector Chemie tijdens het 5e Biorizon jaar-event op 15 november in ’s-Hertogenbosch.

Tekst & Beeld: Pierre Gielen



Volgens Meijer is Biorizon een lichtend voorbeeld van hoe de biobased economie kan worden versneld door internationale samenwerking in de regio Nederland/Vlaanderen/Nordrhein-Westfalen. ‘Zo kunnen we de innovatiekracht gebruiken die in de regio aanwezig is. Dat is nodig, want in 2030 moet ten minste 15% van onze chemische industrie biobased zijn.’

Arnold Stokking, directeur Industry bij TNO vult aan: ‘De industrie kan het zich niet veroorloven om af te wachten totdat regelgeving of CO₂ prijzen gaan knellen. De transitie die gaat komen, is vanuit klimaattoegpunt onvermijdelijk. Het is daarom belangrijk om nu het initiatief te nemen om CO₂-efficiënte en vernieuwende biobased technologieën te ontwikkelen en daadwerkelijk in te zetten.’ Snel opschalen is dan ook essentieel. Dit onderwerp stond centraal tijdens het event: van lab en technologie tot installaties en applicaties.

SUCCESVOLLE TRAJECTEN

De drie trajecten die bij Biorizon worden bewandeld om bio-aromaten te maken (horizons genoemd) zijn succesvol. Binnen de horizon thermochemische processen (de winning van aromaten door pyrolyse en vergassing) is vergassing al commercieel beschikbaar en de co-productie van bio-aromaten lift daarop mee. In de horizon Sugars to Aromatics (de synthese van aromaten uit suikers uit huishoudelijk afval en zuiveringsslib) wordt de piloting nu volop ingezet. Datzelfde geldt voor de horizon Lignin to Aromatics (de ontwikkeling van toepassingen van bio-aromaten uit lignine). Hiertoe is begin dit jaar het Lignin Application Centre geopend op de Green Chemistry Campus in Bergen op Zoom.

Bedrijven die al met bio-aromaten werken, zijn bijvoorbeeld DOW en BTG. Zo maakt DOW Duitsland op basis van aromaten uit lignine LigniOx, een biobased vervanger voor super-

plastificeerder die beton sterker en vloeibaarder maakt. BTG in Enschede is al dertig jaar actief met ‘fast pyrolysis’. Daarmee wordt pyrolyse-olie gemaakt die rijk is aan aromatische verbindingen.

Terugkijkend verwondert Jan van Havenbergh, directeur van Catalisti, zich erover hoe zijn organisatie vijf jaar geleden helemaal niet stond te springen om deel te nemen aan Biorizon. ‘Dat gerenommeerde partijen als TNO en VITO achter het initiatief stonden, heeft ons overgehaald.’ Vijf jaar interregionale samenwerking gefocust op bio-aromaten vanuit verschillende grondstoffen, toont dat Biorizon’s ambitie om commerciële productie mogelijk te maken dichtbij komt. ●

Lees het volledige verslag van het Biorizon-event op de website Agro&Chemie.

INTEGRATIE VLAAMSE AGROVOEDINGSECTOR IN EUROPESE BIO-ECONOMIE IS EVIDENT

De integratie van de agrovoedingsector in de nieuwe Europese strategie voor een biogebaseerde economie kan in Vlaanderen op bijval rekenen van de speerpuntclusters Flanders' Food, Catalisti en Flanders Biobased Valley. Vlaanderen streeft naar een gedragen strategie rondom de bio-economie, waarbij alle actoren betrokken worden.

Tekst Yves De Grootte Beeld Shutterstock



Ook voor Europa is het nu duidelijk dat een integrale systeemverandering nodig is in de productie-, consumptie- en afvalpatronen van haar inwoners. "De EU neemt het voortouw door (voedings)afval en reststoffen om te zetten in hoogwaardige producten, groene chemische stoffen, levensmiddelen en textiel. Onderzoek en innovatie spelen daarbij een hoofdrol. Zo versterken we de groene transitie van de Europese economie en dragen bij tot de doelstellingen voor duurzame ontwikkeling van de Verenigde Naties." Dit zei de EU-commissaris voor Onderzoek, Wetenschap en Innovatie Carlos Moedas bij de bekendmaking van de nieuwe Europese strategie op 11 oktober in Brussel.

In 2019 komt de Commissie met 14 concrete maatregelen. Deze zijn gebaseerd op drie doelstellingen: het opschalen en versterken van de biogebaseerde sectoren, stimulering van de bio-economie in Europa en het beschermen van het ecosysteem en het beter begrijpen van de ecologisch beperkingen.

VLAAMS BELEID

Vlaanderen kwam vijf jaar geleden met haar eerste visie en strategie voor een duurzame en competitieve bio-economie in 2030. Naast een aantrekkelijk en duurzaam bedrijfsklimaat, een creatieve, innovatieve en ondernemende samenleving moet excellent wetenschappelijk onderzoek hier voor zorgen. Direct en indirect neemt de biogebaseerde economie volgens de recentste cijfers 2,6% van de brutomarge en 1,4% van de tewerkstelling van de Vlaamse economie voor zijn rekening.

Als gevolg van de publicatie van de nieuwe Europese strategie zal de Vlaamse overheid nagaan of haar beleid voor een bio-economie moet aangepast worden. Dries Maes, beleidsadviseur binnen het Vlaams Departement Economie Wetenschap & Innovatie, wijst naar de sterkere integratie van de agrovoedingsector en landbouw in de nieuwe EU-strategie.

De speerpuntclusters Flanders' Food voor de agrovoedingsector en Catalisti voor de chemie- en de kunststofsector zullen vervolgens haar ambitieuze lange termijnstrategie en competitiviteitsprogramma verder moeten ontwikkelen en uitvoeren. Binnen de clusters bundelen ondernemingen, kennisinstellingen en overheid hun krachten. De lange termijnstrategie trekt vanuit een omvangrijk marktpotentieel voor de ondernemingen, terwijl binnen het competitiviteitspro-



Veerle Rijckaert



Gert Verreth

gramma er ook voldoende aandacht dient te zijn voor het realiseren van aantoonbare resultaten op korte termijn.

FLANDERS' FOOD

"Vlaanderen streeft naar een gedragen strategie rondom de bio-economie, waarbij alle actoren betrokken worden, zowel de agrovoedingsindustrie als de chemische industrie en alle andere daarbij relevante sectoren binnen de bio-economie, naast de kennisinstellingen. De rol van de beschikbare pilootinfrastructuur (met name de Bio Base Europe Pilot Plant en Food Pilot van Flanders' FOOD en ILVO) binnen het opzetten van nieuwe waardeketens mag hierin niet vergeten worden", zegt Veerle Rijckaert, business development & internationalization manager bij de speerpuntcluster Flanders' Food.

Het betrekken van de agrovoedingsindustrie bij het Europees beleid is volgens haar niet meer dan logisch en spreekt voor zich. Rijckaert: "Het is voor Flanders' Food belangrijk dat de agrovoedingsindustrie als volwaardige gespreks- en businesspartner betrokken wordt bij het ontwikkelen van nieuwe waardeketens en een graantje mee kunnen pikken van de waarde die gecreëerd wordt in het kader van de bio-economie."

Belangrijk is dat de bio-economie een breed draagvlak krijgt binnen de maatschappij. "Er moeten kansen ontstaan voor de verschillende industriële sectoren. Voor Flanders' FOOD betekent dit meer samenwerking met de andere speerpuntclusters, waaraan inmiddels ook wordt gewerkt. Een voorwaarde voor succes is wel dat deze samenwerking strategisch is en gedragen wordt door de Vlaamse strategie, gekoppeld aan de Europese strategie."

CATALISTI

"Voor de verdere ontwikkeling van de bio-economie zijn drie zaken primordiaal", vervolgt Gert Verreth, woordvoerder van essenscia, de sectorfederatie van de chemie en life sciences die partner is in speerpuntcluster Catalisti. "Eerst en vooral is het belangrijk om een duur- >>



SAMEN KOM JE VERDER

Als je een studie zou doen naar de kenmerken van de Agro en wellicht ook van de Chemische industrie, dan zal je waarschijnlijk kernwoorden tegenkomen zoals professioneel, vakkundig, duurzaam en betrouwbaar, maar ook behoudend, reactief en trendvolger. Met name het behoudende en reactieve kan je opbreken op je ontwikkelpad in de circulaire economie.

Ik hoorde een paar jaar geleden een mooi verhaal. Een plantmanager vanuit een Agro-industrie wilde zijn fabriek verduurzamen. Zijn ingenieurs kregen de opdracht een plan uit te werken. Zo ontstond het project om een viertal windmolens te plaatsen. Tijdens de voortgang van het project kwam dit plotseling tot stilstand door weerstand in de maatschappij. Provincie en Gemeenten hadden bezwaren en omwonenden zagen het niet zitten.

De plantmanager was verbaasd: "Nu willen we 'iets goeds doen' voor maatschappij en milieu en is iedereen tegen!" Om toch voortgang te maken met de verduurzaming van zijn fabriek, riep hij alle bezwaarmakers bijeen onder het genot van een kop koffie en wat lekkers en vroeg "Help mij aan goede ideeën voor de verduurzaming van mijn fabriek." Na vele brainstormsessies, discussies, "gele briefjes sessies" kwam er een gedragen oplossing... Inderdaad: plaats een aantal windmolens!

We kunnen hier meerdere lessen uit leren. Soms bevind je je in je eigen cocon. Je kijkt naar buiten en vertaalt dat naar acties binnen je organisatie. In toenemende mate hebben je stakeholders daar ook een mening over, of het nou overheden zijn, klanten, eigenaren van je bedrijf, omwonenden of eigen medewerkers. De informatierevolutie waar wij nu middenin zitten, en de rol van social media, speelt hierbij een grote rol.

Als je als bedrijf aan de gang gaat met thema's als circulaire economie of biobased economie, betrek dan in een vroeg stadium naast ketenpartners ook maatschappelijke partners op een of andere manier in je plan of project en zorg voor uitmuntende communicatie. Alleen ga je soms sneller, maar samen kom je zeker verder!

Frank van Noord
Directeur innovatie Cosun

zaam evenwicht te garanderen tussen het gebruik van gewassen voor voeding of als grondstof voor de industrie. Daarnaast mag innovatie zich niet beperken tot het omzetten van biomateriaal in gekende monomeren, zeg maar hernieuwbare 'kopieën' van petrochemische bouwstenen, maar moet er vooral gezocht worden naar nieuwe moleculen met andere en mogelijk betere eigenschappen. Tot slot is cross-sectorale samenwer-

"HET 'FOOD VERSUS FUEL' DEBAT ZIT NOG ALTIJD IN HET ACHTERHOOFD"

king de sleutel tot een succesvolle bio-economie." Verreth merkt nog op dat de chemie- en kunststoffensector verwacht dat de overheid de wetelijke drempels wegneemt die de bio- of circulaire economie kunnen afremmen, bijvoorbeeld door een betere afstemming tussen afval- en productbeleid, en innovatie voluit ondersteunt, zoals ze doet met speerpuntclusters als Flanders' Food en Catalisti. "Noodzakelijk is ook dat de overheid marktgedreven innovatiesubsidies toekent in alle fases van de innovatieketen, van fundamenteel onderzoek tot en met piloot- en demonstratieprojecten. Voor andere, bijkomende subsidiemaatregelen, die het risico lopen om marktverstrend te zijn, is de chemiesector geen vragende partij."

FLANDERS BIOBASED VALLEY

"Het is goed en nodig een belangrijkere rol toe te kennen aan de agrovoedingsector in de biogebaseerde economie", zegt Sofie Dobbelaere, directeur Flanders Biobased Valley. "In de biogebaseerde economie draait alles rond het opzetten van nieuwe, sectoroverschrijdende waardeketens. De landbouw en voedingssector vormen hierin een wezenlijk onderdeel als leverancier van grondstoffen." De link met de landbouwsector is volgens haar vooralsnog niet evident. "Deze sector redeneert nog vooral vanuit het oogpunt om voedsel en voeder te produceren. Hoewel dit uiteraard hun primaire taak is, verdient de mogelijkheid om daarnaast ook grondstofleverancier te worden voor andere industrieën meer aandacht. Deze nieuwe taak biedt immers enorme kansen aan de landbouwsector om te diversifiëren en bijkomend inkomen te genereren. Ik heb de indruk dat het 'food versus fuel' debat hier nog altijd in het achterhoofd zit. Ook in Vlaanderen speelt die perceptie nog heel erg."

ONDERZOEK EN INNOVATIE

Eén van de doelstellingen van de Vlaamse strategie voor de bio-economie is multidisciplinair onderzoek en innovatie over de hele waardeketen te ondersteunen. Zo heeft Vlaanderen gekozen voor het opzetten van speerpuntclusters in een aantal prioritaire domeinen (chemie, voeding, materialen, logistiek, energie en blauwe/mariene economie). Het faciliteren van interclusterprojecten, is voor de directeur Flanders Biobased Valley een stap in de goede richting om sectoroverschrijdende innovatie mogelijk te maken. "Alleen de link met de landbouwsector wordt nog altijd niet voldoende gemaakt. Projecten in de landbouwsector focussen nog vooral op de oplossing van problemen, en minder op het onderzoeken van opportuniteiten. Het aanleveren van grondstoffen aan de biogebaseerde economie is typisch zo'n opportuniteit waar nog te weinig aandacht aan besteed wordt." Daarnaast brengt het optimaal benutten van lokaal geproduceerde biomassa weer andere uitdagingen met zich mee, zoals op het vlak van logistiek. "Ook hier wordt nog te weinig aandacht aan besteed", benadrukt Dobbelaere. ●

EERSTE PROMOVEDUS AMIBM

RECEPTENBOEK VOOR BIOPLASTIC UIT SUIKERBIET

Hoe kook je een suikerbiet zo, dat je er plastic uit krijgt? Die vraag beantwoordt Ola Wróblewska in haar dissertatie, een soort 'receptenboek' voor chemici waarmee ze eind november promoveerde aan de Universiteit van Maastricht, onder wetenschappelijke begeleiding van Katrien Bernaerts in de onderzoeksgroep van professor Stefaan de Wildeman. Wróblewska is hiermee de eerste promovendus bij het Aachen-Maastricht Institute for Biobased Materials.

Tekst Pierre Gielen Beeld Jonathan Vos Photography, Shutterstock

Het onderzoek viel onder het project 'Beets to Biopolymers', waarin projectpartners Maastricht University, Rijksuniversiteit Groningen, Suiker-Unie, Philips, en Astron samenwerken aan het maken van polyamides (nylon) uit galactaarzuur derivaten (GalX). Daartoe worden unieke cyclische monomeren verkregen door de extractie en chemische modificatie van suikerbietenpulp.

Drie aspecten waren in dit project van belang:

- Sociaal-economische waarde: 'We gebruiken tweede generatie biomassa, dus feitelijk reststromen uit de suikerindustrie, die niet concurreren met de voedselproductie.' De productie van suikerbieten levert per jaar namelijk net zo veel suiker op als bietenpulp (beide ruwweg 1 mln ton).
- Industriële verwaarding: 'We moeten een synthesesmethode gebruiken die zich gemakkelijk laat opschalen; eerdere pogingen om biobased polyamides te maken uit suikerbietenpulp strandden, omdat ze niet industrieel relevant waren, ze werkten alleen in het lab met grote hoeveelheden oplosmiddelen. De gebruikelijke industriële synthese van polyamides uit fossiele grondstoffen was daartegen niet compatibel met de productie uit biomassa. Zo was aanpassing van de proces-



Ola Wróblewska

temperatuur belangrijk om het caraméliseren van de suikers te voorkomen.'

- Wetenschappelijke waarde: 'We hebben voor een bepaalde polymeersamenstelling gekozen omdat die gunstige thermale eigenschappen heeft en kristalliniteit onderdrukt. Omdat de structuren anders zijn dan bij fossiele monomeren, treden echter ook onverwachte gevolgen op. Daarom heb ik de moleculaire interacties, thermische stabiliteit en de verwerkbaarheid (processability) van GalX gebaseerde polyamides uitgebreid onderzocht.

RESULTAAT

Het onderzoek van Wróblewska leverde polymeren op die voor 60% tot 100% biobased zijn en vergelijkbare eigenschappen hebben als high

end fossiele polyamides. Afhankelijk van de samenstelling waren de biopolymeren hoog transparant of semikristallijn en dimensioneel stabiel, ook op hogere temperaturen.

Dat lijkt ideaal voor toepassingen waarbij transparantie nodig is en sprake is van grote temperatuurschommelingen, zoals in waterkokers of lampenkappen. ProjectpartnerAstron zocht naar mogelijkheden om afdekkingen van radiotelescopie te maken die kunnen worden gebruikt in Afrika, waar de temperatuurverschillen overdag en 's-nacht tientallen graden kun-

nen bedragen. 'Helaas zijn deze polyamides daar niet geschikt voor, omdat ze radiogolven beïnvloeden. Additieven kunnen deze eigenschappen overigens nog bijsturen, maar daarvoor is nader onderzoek nodig bij de applicatiepartners.'

Sinds oktober dit jaar werkt Ola Wróblewska in de Polymer Chemistry Research group (PCR) van professor Filip Du Prez in Gent, die zich onder meer richt op de ontwikkeling van vitrimeren; duurzame kunststoffen die een hoge mechanische en thermische weerstand hebben, chemisch stabiel zijn en eenvoudig opnieuw kunnen worden verwerkt, hersteld of gerecycled. ●

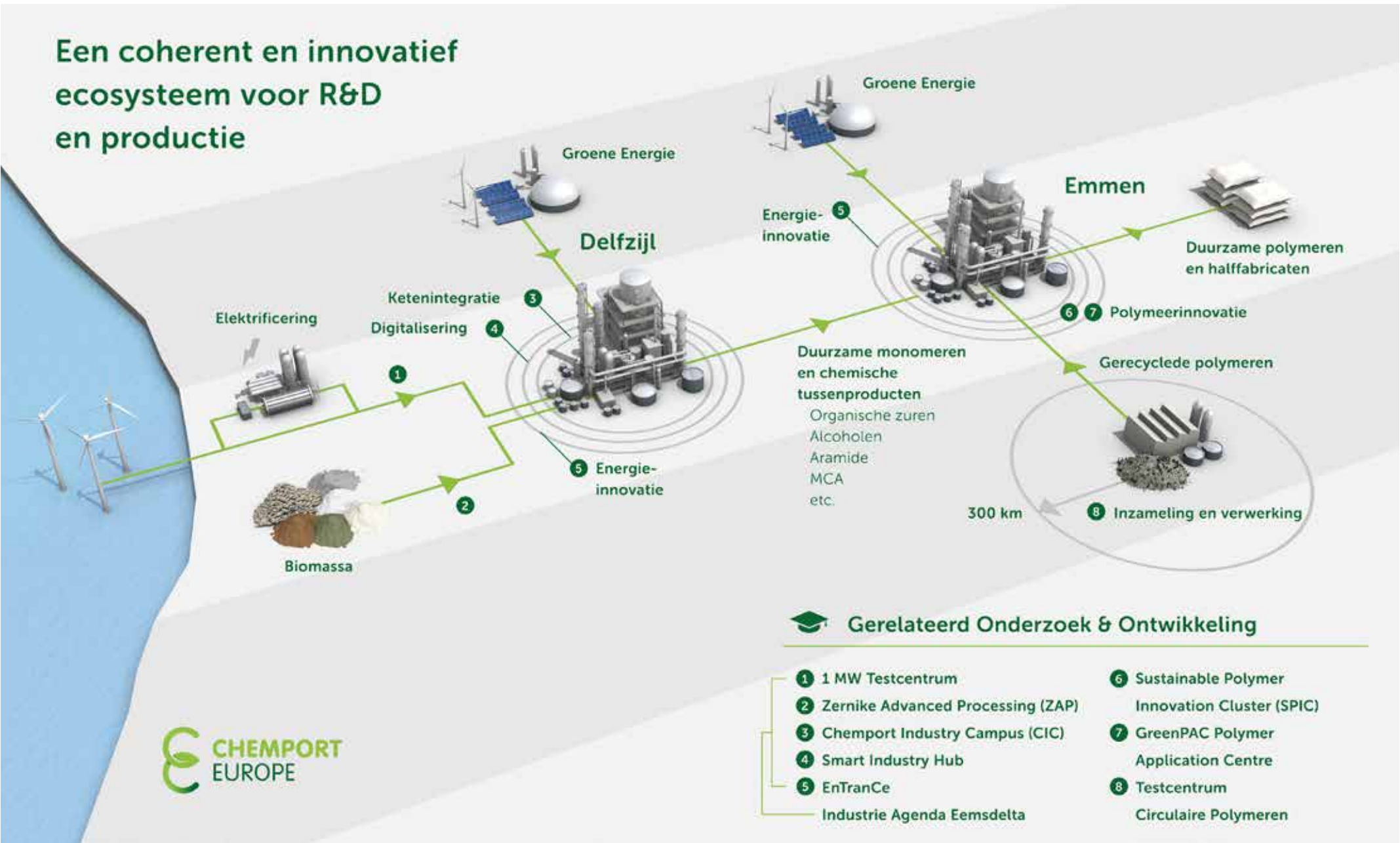
Dit artikel kwam tot stand in samenwerking met Source B.

NOORD-NEDERLAND ZET IN OP SLUITEN GROENE KRINGLOPEN

Geen regio in Nederland waar de groene chemie zo duidelijk is verankerd in de samenleving, als in het noorden. Hier werken de agrarische coöperaties, kennisinstellingen, chemieproducenten, energiebedrijven en de overheid op een unieke manier samen aan verduurzaming van de chemie, maar ook aan economische ontwikkeling. Dit is het gebied van Chemport Europe.

Tekst Pierre Gielen
Beeld Chemport Europe, Nouryon, Shutterstock

De oorsprong van deze activiteiten is te vinden in de land- en bosbouw, waarin Groningen en Drenthe al eeuwenlang uitblinken. Aardappelen (zetmeel) en suikerbieten zijn bijvoorbeeld niet alleen waardevolle voedingsmiddelen; samen met hout kunnen ze belangrijke feedstocks vormen voor de groene chemie. Neem Avébé: de grootste



zetmeelcoöperatie ter wereld, met zo'n 2.500 leden in Nederland en Duitsland.

Zetmeel vormt traditioneel een grondstof voor lijm. Inmiddels worden er tal van andere producten van gemaakt, waaronder voedingssupplementen, chemicaliën en bioplastics. Avébé is een van de initiatiefnemers van het Carbohydrates Competence Center (CCC), waar de Rijksuniversiteit Groningen en Wageningen University & Research onderzoek doen naar innovatieve toepassingen van koolhydraten. Royal Cosun, het moederbedrijf van SuikerUnie, is een van de andere initiatiefnemers in het CCC. Suiker uit bieten, maar ook uit hout kan een belangrijke grondstof vormen voor chemicaliën en bioplastics. De werelden van de chemie en landbouw groeien dan ook steeds meer naar elkaar toe.

DUURZAME ENERGIE

Ook op het gebied van de energie-opwekking en het nuttige gebruik van industriële restwarmte loopt Noord-Nederland voorop. Ooit was Groningen dankzij het aardgas uit Slochteren de melkkoel van de staat en de aardoliebedrijven. Nu worden meer en meer hernieuwbare bronnen gebruikt en hervindt de provincie haar trots in een nieuwe, duurzamere positie binnen de Nederlandse energieproductie, dankzij wind, zon en de verbranding en vergisting van biomassa.

Door de combinatie van de chemieparken Emmen en Delfzijl ontstaat in het noorden ook een van de grootste chemische complexen van Nederland. In deze chemieparken zijn proces- en energiestromen, onderzoek en de toepassing daarvan in concrete pilot- en demonstratieprojecten, werkgelegenheid en opleidingen volledig met elkaar vervlochten. Dat komt bijvoor- >>



beeld tot uiting in de Industrieagenda Eemsdelta die in april 2018 werd gepresenteerd.

GEïNTEGREERDE KETENS

Een van de succesfactoren van het noorden zijn de bestaande ketens waarop nieuwe ondernemingen in de chemie binnen Chemport Europe kunnen aansluiten. De chemie vergroent, uitgaand van het bestaande. Er ontstaan geïntegreerde ketens en uiteindelijk een circulaire economie, doordat verschillende ondernemingen in dezelfde sector actief zijn en grondstoffen of halffabricaten met elkaar uitwisselen: intermediate chemicals rondom Delfzijl, polymeren en vezels rondom Emmen.

In Delfzijl wordt hard gewerkt aan de reductie van schoorsteen-emissies door elektrificatie en de koppeling met offshore wind, inzet van groene grondstoffen, groene waterstof en op korte termijn met name door energie-efficiency. In Drenthe staan materialen, toepassingen en recycling centraal. De nadruk ligt hier op de zogeheten embedded emissions (fossiele koolstof in de producten die de industrie maakt). Emmense bedrijven hebben een sterke focus op het vinden van nieuwe, soms biobased, productiemethoden en op het vasthouden van CO₂ door recycling en upcycling.

AVANTIUM

Een concreet voorbeeld van de samenhang binnen het noordelijke ecosysteem wordt gevormd door de keten die in opbouw is rond het chemisch technologiebedrijf Avantium. Midden 2018 opende deze pionier op het gebied van duurzame chemie een pilot-bioraffinaderij op het terrein van AkzoNobel op Chemiepark Delfzijl. Daar wordt de 'Dawn Technologie' voor de winning van glucose, gemengde suikers en lignine uit houtresten verder ontwikkeld. Het vormt de opmaat naar een grootschalige demo-fabriek en uiteindelijk een productie-plant.

Het bedrijf sluit hiermee nauw aan bij verschillende bestaande productieketens op het Chemiepark Delfzijl en in de Eemsdelta. Gert-Jan Gruter, CTO van Avantium, somde eerder in het Chemie Magazine van de Koninklijke VNCI de voordelen op van deze vestigingslocatie. 'De nieuwe fabriek moet duurzaam zijn. De bestaande site van AkzoNobel benut al voor een groot deel duurzame energie en wil dat aandeel in de toekomst laten groeien. Ook is er bij AkzoNobel zoutzuur beschikbaar voor het proces van Avantium. En er zijn allerlei diensten beschikbaar, van waterzuivering en beveiliging tot het personeelsrestaurant.'

Staatsbosbeheer neemt deel aan het pilotproject als leverancier van feedstocks: reststromen uit het beheer van bossen in de regio. Een van de producten, lignine heeft een hoge calorische waarde; deze is welkom voor elektriciteitsproductie in de hypermoderne vaste brandstoffencentrale van projectpartner RWE in de Eemshaven. De geproduceerde 2e generatie suiker kan worden gebruikt om allerlei chemicaliën van te maken.

GROENE PET

Avantium heeft zelf ook een proces ontwikkeld om suikers als grondstof te gebruiken. Zo zet het bedrijf met de Mekong-technologie suikers

om in mono-ethyleenglycol (MEG), een grondstof voor de productie van onder meer polyester. Polymerisatie van MEG vindt plaats in het Chemical Cluster Emmen. Deze bouwsteen kan dan ook worden gebruikt door Cumapol, een bedrijf dat hoogwaardige polyesters maakt. De andere bouwsteen van polyester – tereftaalzuur (PTA) kan geproduceerd worden uit aromaten die geleverd worden door BioBTX BioBTX is een innovatief bedrijf op de Groningse Zernike Campus, dat is ontstaan door de samenwerking van de Rijksuniversiteit Groningen, de Hanzehogeschool en het bedrijf KNN. Zo is de productie van een volledig groene PET fles binnen handbereik.

PET-flessen komen uiteindelijk weer via inzameling door recyclingbedrijven Attero, Omrin en Morssinkhof terug voor verwerking tot grondstof voor polymeren en halffabricaten. Het Sustainable Polymer Innovation Cluster Emmen (SPIC) is een van de aanjagers op het gebied van nieuwe en alternatieve polymeren. SPIC is opgericht door een aantal op het businesspark Emmtec gevestigde bedrijven, in samenwerking met de overheden en Stenden Hogeschool. Bijzonder in deze samenwerking is dat de deelnemende bedrijven hun lab- en productiefaciliteiten delen en samen investeren in nieuwe hardware en marktonderzoek.

En zo grijpt alles in elkaar in het noordelijke ecosysteem van Chemport Europe, waarin de verwevenheid van onderzoek, overheid, ondernemers zorgt voor stuwkracht in de steeds snellere ontwikkeling van de groene chemie. En dankzij de aanwezige infrastructuur met (zee) havens, luchthavens, spoorlijnen en snelwegen zijn verbindingen met markten overal ter wereld mogelijk. Het geeft Noord-Nederland unieke kansen voor het sluiten van de groene kringlopen en een krachtig toekomstperspectief. ●

Dit artikel kwam tot stand in samenwerking met Chemport Europe



JÖRN BEHAGE (EKKEHART BV):

'EMOTIONELE BINDING MET BIOMATERIALEN'

'Cradle-to-Cradle is een naïef principe; grondstoffen die 100% recyclebaar zijn, vormen eerder een uitzondering dan de regel. Overstappen op hernieuwbare (bio)materialen is de enige manier om de uitputting van de aarde tegen te gaan. Consumenten zullen ze echter pas adopteren als zij zich met de materialen, de esthetica en de kwaliteit kunnen identificeren.'

Tekst & Beeld Pierre Gielen

Dat zegt Jörn Behage, econoom en designer van Ekkehart. Hij richt zich al decennia lang op duurzame productontwikkeling en maakt daarbij zo veel mogelijk gebruik van biomaterialen. In de Brightlands Innovation Factory in Geleen werkt hij aan zijn nieuwste creaties: high end interieurproducten voor de consumentenmarkt, zoals bureaulampen. Die worden gemaakt van zelfversterkt biocomposiet; een monomateriaal waarin zowel de matrix als de vezels uit varianten van PLA bestaan. De varianten hebben verschillende eigenschappen, zoals temperatuurbestendigheid, treksterkte en kerfslagwaarde. 'Het vernieuwende hieraan is, dat deze composiet ook weer volledig recyclebaar is tot monomateriaal.'

SMELTEND AUTO-INTERIEUR

Twintig jaar geleden startte Behage in de verpakkings- en transportwereld. Zo ontwierp hij lichtgewicht composteerbare pallets voor het luchttransport, maar ook een volledig composteerbare kasinhoud, van straatmatten van clipjes en touwtjes en labels. En een complete interieurbekleding voor auto's uit biocomposieten. Met één groot nadeel: die smolten in de zon of waren niet UV-bestendig. Inmiddels zijn de bioplastics zodanig veel beter en goedkoper geworden, dat ze volgens Behage goed kunnen dienen als alternatief voor niet-hernieuwbare grondstoffen, waaronder metalen.



'We worden over 30 tot 50 jaar namelijk geconfronteerd met de uitputting van een hele serie elementen. Dat gaat veel sneller dan wij ons nu realiseren. Ook metalen zijn vaak niet volledig te recyclen zonder kwaliteitsverlies, omdat ze uit legeringen bestaan of er verliezen in productie en gebruik ontstaan. In plaats van de focus eenzijdig op recycling te leggen, kun je je beter afvragen of je de eigenschappen kunt benaderen met een nieuwe generatie materialen.'

BETERE PRESTATIES

De sleutel tot succes is in zo'n geval volgens Behage ervoor zorgen dat de nieuwe biomaterialen beter presteren dan wat er nu op de markt is. 'Dat werd lange tijd niet voldoende onderkend. Het vereist omdenken, het naar voren halen van heel andere eigenschappen. Dan

wordt het voor mij leuk en kan ik de kennis die ik heb heel goed inzetten. Met name in het high end segment. Als consumenten begrijpen dat deze materialen goed en mooi zijn en dus geschikt om je huis mee in te richten, ontstaat er een emotionele binding met biomaterialen, die in andere marktsegmenten, zoals verpakkingen, grotendeels ontbreekt. Dan ontstaat er een markt pull.'

In de Brightlands Innovation Factory werkt Ekkehart BV o.a. samen met het Aachen-Maastricht Institute for Biobased Materials aan het spinnen en weven van de PLA garens waaruit het composiet bestaat. De volgende fase van de ontwikkeling is productie op labschaal. Naar verwachting komt er in 2019 een pilotplant op Chemelot.

'De Brightlands Chemelot Campus is voor mij een ideaal ecosysteem. Hier is veel kennis beschikbaar, zowel op wetenschappelijk gebied als op het gebied van ondernemen en de productie van technische onderdelen. Het is laagdrempelig en dat werkt heel prettig. Belangrijk is ook dat al die mensen hier om me heen ook weer een eigen netwerk hebben. Als je zo'n ontwikkelingsproces wilt versnellen, is dit een ideale situatie.' ●

Dit artikel kwam tot stand in samenwerking met Source B.

BELANGRIJKE SCHAKEL VOOR OPSCHALING GROENE INNOVATIES

Ondernemers die toe zijn aan een volgende stap, kunnen nu laagdrempelig opschalen in de Green Chemistry Campus in Bergen op Zoom. Daar is namelijk onlangs een nieuwe demo facility in gebruik genomen. Op 18 december wordt deze feestelijk geopend.

Tekst Pierre Gielen Beeld Green Chemistry Campus



De demo facility bestaat uit een lab, werkplekken en een hal waar ondernemers in de groene chemie hun pilot-plants kunnen bouwen. Een belangrijk voordeel daarbij is, dat de faciliteit onder de industriële chemische vergunning van SABIC valt. Volgens Petra Koenders, directeur van de Green Chemistry Campus is dat een enorm voordeel voor veel bedrijven. 'Dit betekent dat projecten die werken met innovatieve groene chemische bouwstenen redelijk eenvoudig van start kunnen. Als je in de opschalingsfase zit, is zo'n vergunning onmisbaar. En die is anders niet zo gemakkelijk te krijgen.'

Naast fysieke faciliteiten, biedt de demo facility ook diensten aan, zoals een labdienst die analytische support levert. 'Innoveren in de groene chemie om de ontwikkeling verder te kunnen brengen, is zeer kapitaalintensief', zegt Koenders. 'Kan dat niet op een shared facility-achtige manier, dan is het bijna onhaalbaar om een idee om te zetten naar een commercieel product. Daar heb je namelijk complexe en ontzettend dure apparatuur voor nodig. Een faciliteit zoals die van ons is daarin een belangrijke schakel.'

TESTFACILITEITEN

Standaard tests kunnen in het eigen lab van de facility worden uitgevoerd. Daarnaast heeft de Campus toegang georganiseerd tot de testfaciliteiten van grote bedrijven in de regio, zoals SABIC, Cargill en Cosun Labs; bedrijven die actief zijn in de chemie, maar ook op het crossover-gebied van agro naar chemie. 'Via de Campus stellen zij hun faciliteiten beschikbaar voor het MKB. Ze helpen om te identificeren wat je nodig hebt, hoe dit georganiseerd kan worden en welke analysevraagstukken je hebt. De juiste vragen stellen, vergt nogal wat kennis. En dat is belangrijk, want al rekenen deze partijen geen commerciële prijzen, kosteloos is het niet.'

De Campus ondersteunt MKB'ers ook op andere gebieden. 'We hebben een soort menukaart met vele diensten die een bedrijf nodig heeft om in

een volgende fase te geraken. Dat varieert van hulp met het inhoudelijk en juridisch correct vastleggen van een IP-aanvraag tot assistentie bij het maken van een marketing- of businessplan en financieringsvraagstukken. Dat doen we niet allemaal zelf, maar samen met het ecosysteem van de Biobased Delta rondom de Campus. Zo zijn er in de regio diverse starterscentra die connecties hebben met business- en marketingcoaches. We leveren zelf ook geen financiering, maar helpen ondernemers wel met het organiseren daarvan bij andere partijen. En we brengen de bedrijven in contact met kennisinstellingen. Eigenlijk proberen wij maximaal te ontzorgen op de punten waar een bedrijf behoefte aan heeft.'

Dat de demo facility inderdaad in een behoefte voorziet, blijkt wel uit het feit dat er al sinds november bedrijven actief zijn. Er is nog wel ruimte over, maar volgens Petra Koenders zal het niet lang duren voor die ook is gevuld. 'We praten met een aantal bedrijven die bijna in de opschalingsfase zitten en bezig zijn om de financiering rond te krijgen. Zodra ze een go krijgen, kunnen zij erin.' Het verblijf in de demo facility is uiteraard wel tijdelijk. Na een succesvolle opschalingsfase is het de bedoeling dat de bedrijven zich elders verder ontwikkelen; op het campusterrein, of daarbuiten.

CHALLENGES

De samenwerking met het MKB kan omgekeerd ook vruchten afwerpen voor grote bedrijven. Daarvoor lanceren Green Chemistry Campus, N.V. REWIN West-Brabant en de lokale Rabobanken in West-Brabant en Zeeland een nieuw programma, waarin oplossingen gezocht worden voor door de markt gedefinieerde uitdagingen.

Daarbij wordt wereldwijd gezocht naar partijen die een (deel)oplossing hebben voor de challenges. Met die partijen wordt een intensief traject

gestart om het idee tot verdere wasdom te brengen, door het inbrengen van 'kennis, geld en kennisen'. Dat gebeurt aan de hand van zogeheten 'Challenges'. Koenders: 'We hebben bedrijven als Cargill, Cosun en Rodenburg gevraagd met welke vraagstukken ze worstelen, die voor de business belangrijk zijn, maar waar ze zelf niet aan toekomen. Denk aan de verwaarding van reststromen, of aan nieuwe processen voor het energie-efficiënt ontwateren van biomassa. Wij maken deze vraagstukken toegankelijk voor start-ups, scale-ups of kennisinstellingen die daar een innovatieve oplossing voor hebben of aan het bedenken zijn.' Koenders geeft daarbij aan dat er in het programma ook nog ruimte is voor partijen die een challenge willen inbrengen.



SAMENWERKEN

'In een periode van twee weken nemen we de partijen mee door een proces, waarin we naar de oplossingen luisteren en met elkaar bepalen op welke gebieden wij kunnen helpen bij de verdere ontwikkeling van hun oplossing. Daarna stellen we een innovatiecontract op, waarin de partijen aangeven welke rol ze gaan invullen en hoe. De innovatiecontracten helpen om de oplossing op een gerichte manier uit te werken tot een niveau waarop deze commercieel haalbaar wordt. Daarbij kan het gaan om een nieuwe applicatie, een nieuwe fabriek of een nieuwe product-marktcombinatie.'

'Met deze aanpak willen we het 'traditionele gat' tussen grote bedrijven en de hoog innovatieve ondernemers overbruggen en daarmee tevens de economische ontwikkeling van de regio versterken en breder, de transitie naar een Circulaire Biobased Economie versnellen. Het is ook bedoeld om nog intensiever samen te werken binnen het ecosysteem waar de Campus een onderdeel van is en om bedrijven verder vooruit te helpen. We willen geen bootcamp, dat ophoudt bij het contract; het gaat er juist om innovaties een stap verder te brengen en te begeleiden naar iets echt zinvols.'

Het definitieve programma wordt op 18 december gelanceerd, tijdens de opening van de demo facility.

Dit artikel kwam tot stand in samenwerking met Biobased Delta.

‘WE WILLEN ONS BIOBASED LABEL PROMOTEN’

CARDOLITE ZOEKT NIEUWE TOEPASSINGEN VOOR ULTRALICHTE CARDANOL



De Punch One, de Belgische auto voor deelname aan de World Solar Challenge in 2015, is gebouwd met biobased composieten geleverd door Cardolite en Solvay.

Cashewnoten zijn niet alleen een gezonde lekkernij. Van de bolsters wordt een hernieuwbare olie gemaakt, Cashew Nutshell Liquid (CNSL), die als feedstock dient voor de productie van biobased chemicaliën en polymeren.

Tekst Pierre Gielen Beeld Cardolite

Het Amerikaanse Cardolite, dat zijn Europese kantoor in Gent heeft, maakt hiervan al jaren coatings en brakepads (remblokken) voor auto's. CNSL bestaat echter uit een mengsel van verschillende substanties. Cardolite ontwikkelde een purificatie-technologie om deze olie te zuiveren tot de bio-aromaat Cardanol. Dat maakte de weg vrij voor diverse meer hoogwaardige toepassingen, bijvoorbeeld in epoxy en polyurethaan coatings en lijmen.

De biobased herkomst van Cardanol had tot nu toe echter een belangrijk nadeel: een donkerbruine kleur. 'Dat leverde beperkingen op van de toepassingsmogelijkheden', zegt verkoopdirecteur Tom Claessen. 'Dat maakte het materiaal minder geschikt voor producten als verf en cosmetica. Ook matrasfabrikanten wilden er niet aan; voor de functionele eigenschappen van PU schuim maakt het weliswaar niet uit, maar consumenten hebben toch een andere kwaliteitsperceptie bij een donkerbruine matras.'

Daarom ontwikkelde Cardolite na tien jaar onderzoek LITE Cardanol: dezelfde aromaat, maar dan zuiverder en met een lichtere basiskleur. Verder onderzoek in de technologie van productprocessen leidde tot de ontwikkeling van nieuwe soorten epoxyverdunders, harsmodificatoren, polyolen, diolen en hardingsmiddelen met zeer goede natte en droge kleurstabiliteit. De nieuwste variant: Ultra LITE Cardanol, kwam vorig jaar op de markt. Deze is lichtgeel van kleur.

BIOBASED PROMOTEN

Cardolite is onlangs togetreden tot Flanders Biobased Valley (FBBV). Claessen: 'Bij onze start in 1984 had de chemische industrie nauwelijks belangstelling voor biobased; dat werd geassocieerd met moeilijke beschikbaarheid en onzuiverheden. De voorbije jaren is het echter een hot topic geworden, vooral in markten die dicht bij de eindgebruiker staan. Dat zijn toe- valling ook de markten waar wij op focussen, zoals de verven, lijmen en composieten. Wij willen ons biobased label dan ook echt gaan promoten, onder meer via FBBV.'

Bovendien is Cardolite op zoek naar nieuwe markten. 'We doen veel onderzoek naar wat er verder nog mogelijk is met onze biobased materialen. Daarom willen we ons netwerk uitbreiden. We zijn specifiek op zoek naar mensen die ons kunnen helpen in de verdere ontwikkeling van de markt voor composieten en lijmen.'

EXTRA MOGELIJKHEDEN

'Anderzijds kunnen wij de biobased economy ook verder helpen met onze grondstof. Cardanol is namelijk een van de weinige aromatische biobased grondstoffen. Het merendeel van de biobased materialen is alifatisch en heeft daardoor een beperkt aantal toepassingen. Aromaten geven extra mogelijkheden in de ontwikkeling van alternatieven voor petrochemie. Zelf hebben wij kennis van epoxy- en PU-chemie, maar er zijn ongetwijfeld nog veel meer mogelijkheden. Daarvoor is het interessant om deel uitmaken van netwerken zoals dat van FBBV en andere Europese clusters. ●

Dit artikel kwam tot stand in samenwerking met Flanders Biobased Valley



COLUMN

HOEZO AFVALPUTJE?

Veel activiteiten en initiatieven in ons veld van Agro & Chemie zijn gebaseerd op de biobased waardepiramide, de driehoek met toegevoegde waarde uitgezet tegen volume. Bovenaan staan farmaceutica, cosmetica en fijnchemicaliën, dan komt voeding voor mens en dier, gevolgd door (bulk)chemie en materialen, en als laatste energie.

Energie is het afvalputje van die waardeketen. 'Als je er nou helemaal niets van belang meer mee kan, maak er dan energie van', is een veelgehoorde redenering. Is dat nog wel terecht? Ik vraag het me af. Het lijkt oud-denken te zijn, denken uit een wereld waarin energie ongelimiteerd beschikbaar is. En betaalbaar. Een wereld waarin het gebruik van fossiele energie geen negatieve effecten heeft op het klimaat en op de kwaliteit van leven. Een wereld zonder aardbevingen, luchtverontreiniging of raar weer. Die wereld is niet meer. Vindt u nou echt cosmetica als lipstick waardevoller dan een warm huis in een strenge winter, of de zekerheid van elektriciteit uit het stopcontact? Nou dan. Het wordt daarom hoog tijd dat we als maatschappij en als sector die waardeketens gaan omdenken.

Schone energie is niet vanzelfsprekend en heeft daarom toegevoegde waarde. Iedereen die dergelijke schone energie uit (vaak heterogene) afvalstromen haalt, verdient meer waardering en geldelijke steun. 'Van het gas af' wordt een immense opgave en het probleem van CO₂ lossen we echt niet op met certificatenhandel. Dat certificaat verwordt tot de aflat van het klimaat. Nee, juist energie, of beter warmte, moeten we gaan cascaderen. Beter gebruik maken van temperatuur en van temperatuurverschillen. Waarschijnlijk kookt u uw eitje nog op gas. Zo'n vijftien jaar geleden kookten alleen sukkels elektrisch, vonden we. Die opvatting is helemaal gedraaid: het is onzin om water te koken met gas van ongeveer 1.600°C. Vinden experts nu. Omdenken kan dus snel. Nu u nog. Als u straks bij het bereiden van het kerstdiner toch weer water kookt, voor een eitje, of voor thee, denk dan eens aan dat aloude motto 'Verbeter de wereld, begin bij jezelf'. Kerst 2018 lijkt een mooi moment om dat motto weer eens op te poetsen.

Jan Peter Nap

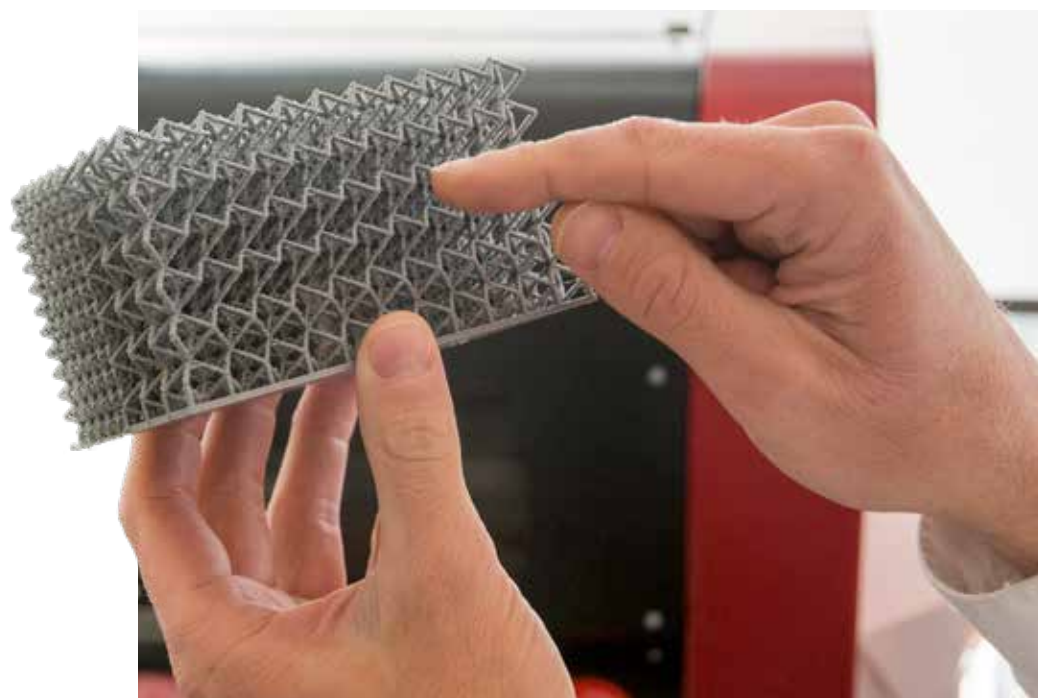
Lector Life Sciences & Duurzame Energie, Kenniscentrum Biobased Economy & Center of Expertise Energy, Hanzehogeschool Groningen

3D PRINTEN MET PLA KAN PRECIEZER EN STERKER

3D printen lijkt een ideale techniek om complexe objecten als enkelstuks op maat te fabriceren; van machineonderdelen tot implantaten voor beschadigd weefsel. Door de composteerbare biobased kunststof PLA te gebruiken, gebeurt het ook nog eens op een duurzame manier. PLA, oftewel poly(lactide), wordt gesynthetiseerd vanuit het natuurlijk monomeer melkzuur. Dat lijkt ideaal, maar dergelijke objecten zijn vaak minder vormvast of mechanisch minder sterk terwijl juist vormgevingsvrijheid de kracht van 3D printen is. Hoe kan dat?

Tekst & Beeld Pierre Gielen

Het gedrag van polymeren bestuderen op moleculair niveau is de expertise van Jules Harings, assistant professor bij het Aachen-Maastricht Institute for Biobased Materials (AMIBM). Toen hij vijf jaar geleden bij begon als onderzoeker bij de UM, werd zijn persoonlijke visie omtrent 3D printen met thermoplasten gevraagd. Naar aanleiding daarvan is hij onderzoek gestart naar het gedrag en de prestaties van PLA in 3D printen. Toentertijd bestonden de meeste 'filaments' voor de 3D printer uit dit biopolymeer uit melkzuur. Bij het printen wordt zo'n filament door een verwarmde printkop geleid. Deze spuitmond of het printbed beweegt tijdens het printen in het horizontale vlak, zodat een object laagje voor laagje wordt opgebouwd. Dit wordt ook wel additive manufacturing genoemd. Het gaat langzaam, maar de 3D printer biedt een extreme vormvrijheid; het is mogelijk om vormen te maken die anders onmogelijk zouden zijn.



MOLECULAIRE MENGING

Het feit dat het object laagje voor laagje wordt opgebouwd, heeft wel invloed op de mechanische eigenschappen, zoals de sterkte en stijfheid van het eindproduct. Harings was daar aanvankelijk niet over te spreken. 'Mensen verwachten dat een 3D geprint object net zo goed is als hetzelfde object uit de spuitgietmatrijs. Dat is niet het geval. Als ik een laagje neerleg dat uithardt en daar leg ik het volgende laagje op, wil dat niet noodzakelijk zeggen dat beide lagen moleculair gemengd zijn. Het grensvlak van de laagjes zal zwak zijn en kan nooit zo presteren als een homogeen materiaal dat wordt gespoten.'

Op dit gebied reageren polymeren anders dan bijvoorbeeld metalen. Een druppel gesmolten metaal die op een laag gestold metaal valt, laat die laag deels opnieuw smelten. Het resultaat is dat de atomen zich mengen tot één geheel. Dat heet moleculaire diffusie. Lassen werkt op ongeveer op die manier. Maar in polymeren zijn de atomen in lange ketens aan elkaar gebonden. Daardoor verlopen de fusieprocessen veel trager. 'Met die tijdsschaal moet je rekening houden.'

KRISTALLISATIESNELHEID

Een bijkomende probleem vormt de kristallisatiesnelheid van polymeren. Bij het overgaan van vloeibare naar vaste toestand, verandert de dichtheid van het materiaal: het krimpt. 'Wanneer de verschillende laagjes op verschillende momenten in tijd kristalliseren, kan het product vervormen. Bij polypropreen gebeurt dat al tijdens het printen. PLA kristalliseert langzamer, maar krimpt later alsnog en dan ook nog eens niet homogeen, want ieder laagje is anders.'

In een SIA/RAAK gesubsidieerd onderzoek samen met Zuyd Hogeschool onderzocht Harings hoe de diverse processen van kristallisatie en moleculaire diffusie onder controle zijn te krijgen door de eigenschappen van PLA chemisch te veranderen. 'Zo kunnen we verschillen gaan zien in de kristallisatie van PLA-grades met uiteenlopende verhoudingen in L en D enantiomeren. Ook de mol-massa, waarmee we de viscositeit en diffusiesnelheden controleren, heeft hier invloed op. Uiteindelijk gaat het erom een exacte afstemming te hebben van de tijdschalen van moleculaire diffusie en kristallisatie in het driedimensionale volume van het geprinte product.'

Een volgende stap is het beïnvloeden van lokale mechanische eigenschappen met behoud van vormvastheid door fysieke parameters tijdens het printproces te variëren, zoals de snelheid en/of temperatuur van de printkop. Dat maakt het mogelijk, variaties in een object te sturen en op die manier bijvoorbeeld de porositeit lokaal te veranderen, zonder van printmateriaal te wisselen.



Jules Harings

Dat komt bijvoorbeeld van pas bij het printen van medische scaffolds: tijdelijke implantaten waarop in het menselijk lichaam stamcellen worden aangebracht, zodat daaruit diverse nieuwe weefsels kunnen groeien.

3D GEPRINTE TIJDELIJKE LICHAAMSONDERDELEN

Mechanische elementen in het lichaam zijn meestal niet isotroop. De lokale stijfheid van bot bijvoorbeeld varieert en er lopen filamenten doorheen van collageen voor versterking in bepaalde richtingen. Variaties in de scaffold porositeit en ruwheid van het materiaal beïnvloeden bovendien de aanhechting van cellen op het oppervlak. Onderzoek suggereert dat de manier waarop stamcellen zich ontwikkelen na het aanhechten, afhankelijk is van de plaatse-lijke porositeit en oppervlaktestijfheid van de scaffold.

Jules Harings: 'We zijn nu dus aan het kijken of we op basis van deze technologie de intrinsieke differentiatie structuur van 3D-printen kunnen gebruiken om scaffolds zodanig te ontwerpen, dat we de daarmee de celinteractie en celontwikkeling kunnen sturen, voor een verbeterd genezingsproces, zonder met composieten te werken.'

'Het is daarbij natuurlijk zaak dat we het juiste polymeer kiezen dat op de juiste snelheid afbreekt, zodat de weefselgroei en de afbraak van de scaffold op elkaar zijn afgestemd. In het begin draagt de scaffold de functie, maar naarmate het weefsel zich ontwikkelt, moet het die functies overnemen. Als er een mismatch is in mechanica, zal het weefsel niet optimaal herstellen. Ik heb zelf mijn elleboog een paar keer gebroken met skateboards. Dat is iedere keer gerepareerd met gips, een isotroop materiaal dat feitelijk mechanisch is overgedimensioneerd, net zoals in het herstel met een pin. Daardoor draagt het bot bij het herstel minder belasting en wordt het herstellend weefsel niet echt getraind. Het zal nooit meer zo gaan functioneren als vroeger. Dat willen we voorkomen.'

ENTHOUSIAST

In het onderzoek werkt AMIBM samen met Zuyd Hogeschool en professor Lorenzo Moroni van MERLN, het Institute for Technology-Inspired Regenerative Medicine van het Universitair Medisch Centrum Maastricht. PLA-fabrikant Purac Corbion werkt mee door het leveren van vereiste medische grades van PLA.

Harings hoopt op korte termijn de eerste bevindingen samen te kunnen publiceren. Zijn aanvankelijke reserves over PLA in 3D printen heeft hij inmiddels laten varen. 'Ik ben enthousiast. Het laat zich mooi bestuderen. De concepten die we nu hebben bedacht om de materiaaleigenschappen fysiek te manipuleren, niet alleen voor biomedische, maar ook voor technische toepassingen, begonnen met een vrijdagmiddag-experimentje. Sommige collega's in de onderzoeksgroep geloofden er niks van dat het zou werken. En als het dan wél werkt, is dat een schitterend moment. Dat geeft de spark om door te gaan! ●

Dit artikel kwam tot stand in samenwerking met Source B



Vlnr. Herman van der Vegt, Steven IJzerman, Willem Sederel en François de Bie

REEKS RONDETAFFELGESPREKKEN VAN START

BIOBASED DELTA ORGANISEERT DISCUSSIE OVER VERGROENING

De ontwikkeling van de biobased economie mag een tandje hoger. Plastic soup, de noodzakelijke CO₂-reductie, schaarste aan grondstoffen, maar ook strengere wetgeving maken een brede discussie over het versnellen van de vergroening van onze samenleving noodzakelijk.

Tekst & Beeld Pierre Gielen

Dat brengt Biobased Delta in de praktijk door het organiseren van een reeks rondetafelgesprekken waaraan hele ketens in de bio-based economie deelnemen; van financiers tot ontwerpers, van chemici tot de maakindustrie en van retailers tot consumenten.

Tijdens de Dutch Design Week in Eindhoven (25 oktober) werd de reeks afgetrapt met een gesprek over plastic verpakkingen. Een super actueel onderwerp, nu de EU heeft besloten om plastic voor eenmalig gebruik te verbieden. Hoe is dat op te lossen? Bioplastics, gerecyclede plastics of een overstap naar andere materialen? Een industrieel ontwerper, een retailer, een fabrikant van bioplastics en een vertegenwoordiger van de bedrijven in de Biobased Delta schoven aan bij tafelheer Jaap Huisman.

ECONOMISCHE FACTOR

Volgens Steven IJzerman, kwaliteitsmedewerker van de biologische supermarktketen Ekoplaza zijn niet-afbreekbare plastics niet meer van deze tijd. Met de allereerste plasticvrije 'pop-up store' ter wereld trok IJzerman begin dit jaar internationaal de aandacht. 'Volgend jaar willen we plasticvrije verpakkingen voor 30% van al onze producten. We laten de verpakking weg of gebruiken andere materialen, zoals bioplastics van PLA.'

'We moeten end-of-life van materialen meewegen als economische factor', stelt François de Bie, senior marketing director van PLA-producent TotalCorbion. 'De CO₂-footprint van PLA is vier keer kleiner dan die van vergelijkbare 'fossiele' plastics, zoals PET en polystyreen. PLA is mechanisch of chemisch 100% recyclebaar tot de bouwsteen melkzuur. Komt het toch in het milieu terecht, dan breekt het in twaalf weken af tot water en CO₂.'

INGEWIKKELDE BOODSCHAP

Volgens Willem Sederel, bestuurslid van Biobased Delta, snapt de consument echter niet welke plastics wel en niet biologisch afbreekbaar zijn en wat termen als biobased, biodegradable of composteerbaar betekenen. 'Onze boodschap is te ingewikkeld voor het grote publiek. Consumenten weten in de supermarkt niet wat ze moeten kiezen.'

Herman van der Vegt (NPK design) is ervan overtuigd dat plastic voor onzinnige en eenmalige toepassingen helemaal zal verdwijnen. 'Dat is een kwestie van tijd. We worden steeds beter in het bedenken van alternatieven en nieuwe materialen. Ik ben hierover optimistisch.'

Voor het zover is, zullen echter ook de overheid en de industrie in beweging moeten komen, zegt Sederel: 'De overheid leunt achterover, terwijl er nu maatregelen nodig zijn, zoals een Europese CO₂-belasting. Ook de industrie moet stappen zetten. Dat geldt zowel voor grote bedrijven als het MKB. Juist in de biobased economy kun je op kleine schaal succesvol zijn door 'smart' te opereren.'

Op het rondetafelgesprek over verpakkingen komt in 2019 een vervolg. Ook worden er volgend jaar gesprekken georganiseerd over diverse andere onderwerpen, zoals duurzame bouwmaterialen en de financiering van opschaling.

Lees meer over het rondetafelgesprek over verpakkingen op de websites van Agro&Chemie en Biobased Delta. ●

Dit artikel kwam tot stand in samenwerking met Biobased Delta.



COLUMN

DE KLEINE MOTOR VAN DE BIOGEBASEERDE ECONOMIE

Kleine en middelgrote ondernemingen zijn cruciaal in het verder uitbouwen van een biogebaseerde economie. Zij zijn sneller geneigd om innovaties in producten en processen op te nemen. Anderzijds maakt het multidisciplinair aspect van de biogebaseerde economie het tegelijkertijd moeilijk om hun innovaties op de markt te brengen, aangezien het vaak gaat om nieuwe processen of producten, waar nog geen markt voor bestaat.

Grote bedrijven kunnen daarvoor terugvallen op hun eigen mankracht en kapitaal, om lange termijn ontwikkelingen mogelijk te maken. KMO's/MKB's daarentegen, zijn veel beperkter in hun mogelijkheden om hun kennis en competenties uit te breiden en zijn daarvoor veel meer afhankelijk van externe netwerken en ondersteuning. Om de stap naar de markt te zetten, is vaak specifieke ondersteuning nodig. Twee Europese projecten die nu stilaan op hun einde lopen, BioBase4SME en SuperBio, onderschrijven dit ook.

Vijftig procent van de kleine en middelgrote ondernemingen uit Noordwest-Europa geeft aan dat het ontbreken van een aangepast beleid aan de vraagzijde hen belemmert in de verdere ontwikkeling van hun bedrijf. De concurrentie met bestaande producten en waardeketens is nog steeds moeilijk. Steun via overheidsopdrachten of initiatieven zoals het BioPreferred programma uit de VS kunnen hier een belangrijk verschil maken. Ook een gebrekkige publieke perceptie speelt hen parten. Consumenten hebben te weinig kennis van de baten van biogebaseerde producten, en de verwarring tussen biogebaseerd en biodegradeerbaar werkt dit verder in de hand. Duidelijke communicatie, ondersteund door een duidelijke labeling, is dan ook een must. Mogelijks helpt dat ook om investeerders te overtuigen, die de biogebaseerde economie nog steeds als verwarrend en risicovol beschouwen.

Het toegankelijk maken van bepaalde ondersteunende diensten zoals marktanalyse, LCA, opschaling, business planning, IP coaching enz., zoals BioBase4SME en SuperBio deden via een systeem van vouchers, heeft duidelijk bewezen de commercialisatie van innovaties te versnellen. 67% Van de deelnemende bedrijven gaf aan reeds binnen de 2 jaar een positieve impact te zien op hun investeringen, en 50% zag een positieve impact op tewerkstelling. Een eerder gelijkaardig project, Bio Base NWE, had al aangetoond dat het ondersteunen van innovatie bij KMO's/MKB's een geweldig hefboomeffect creëert. Een reden te meer om hier blijvend op in te zetten!

Sofie Dobbelaere

Dagelijks Bestuurder van Flanders Biobased Valley.

‘ALLE SEINEN STAAN OP GROEN’



Aan het woord is André Heeres, lector Chemie aan de Hanzehogeschool en een van de initiatiefnemers van het kenniscentrum Biobased Economy in Groningen. Het centrum bestaat nu twee jaar. Dat is relatief kort, maar de Hanzehogeschool speelt, samen met de Rijksuniversiteit Groningen (RUG) en het Noorderpoort college al langer een belangrijke rol in het aanjagen van bedrijvigheid in groene chemie.

‘Neem BioBTX. Dat is 7 of 8 jaar geleden begonnen met het bedrijf KNN van ondernemer Cor Kamminga. Uit marktonderzoek bleek destijds dat plastics een stuk duurzamer konden worden als je de aromaten waaruit ze worden gemaakt zou kunnen vergroenen. Met dat idee stapte Kamminga naar de vakgroep Chemie van de RUG. Hoogleraar Erik Heeres werkte daar aan pyrolysetechnieken waarmee het goed mogelijk is om uit biomassa aromaten te maken. De

technologie is verder ontwikkeld en gevaloriseerd om commerciële productie mogelijk te maken, onder meer door onderzoek bij de RUG, Hanzehogeschool en Syncom. Dat heeft geleid tot het bedrijf BioBTX’

TREIN

Dit jaar heeft BioBTX een pilotplant geopend op het Zernikepark in Groningen. Daar doen ook studenten onderzoek naar de opschaling van

Als er iets waar ze in Noord-Nederland goed in zijn, is het groene chemie. Aan de basis daarvan staat een uitgebreid ecosysteem waarin de kennisinstellingen flink aan de weg timmeren. ‘Wij leiden niet alleen de professionals van de toekomst op, we geven actief invulling aan de biobased economy en de energietransitie.’

Tekst Pierre Gielen Beeld Shutterstock, Hanzehogeschool



massa naar het chemiepark te brengen. Daarbij kan het gaan om agrarische grondstoffen en reststromen die in het Noorden al beschikbaar zijn, of die worden aangevoerd via de Eemshaven.

‘Welke routes uiteindelijk het meest interessant zijn voor industriële productie, maken we bekend in het eindrapport, dat nog dit jaar uitkomt’, zegt Heeres. ‘Op basis hiervan zullen we dan een onderzoeksagenda publiceren, waaraan lectoren, hoogleraren, aio’s, postdocs en studenten vanuit de Hanzehogeschool en de RUG invulling kunnen geven. Uiteindelijk moeten die processen natuurlijk worden gevalideerd en in Delfzijl en Emmen terugkomen.’

Groene chemie biedt kortom een mooie kans voor een verdere duurzame economische ontwikkeling van het Noorden, vooral ook omdat het de verminderde werkgelegenheid kan opvangen die gepaard gaat met het stoppen van de aardgaswinning. ‘Alle seinen staan op groen en dat rechtvaardigt ook extra (overheids)investeringen.’ ●

Dit artikel kwam tot stand in samenwerking met de Hanzehogeschool

processen. ‘Wij beogen vanuit de Hanze en de RUG om wat hoger in de Technology Readiness Levels (TRL) te komen. Bij de RUG wordt voornamelijk fundamenteel onderzoek uitgevoerd (TRL 1 en 2). Dan gaat het om experimenten op hele kleine schaal, met milligrammen. De Hanzehogeschool zit op TRL 3 en 4, het meer toegepaste onderzoek. Om in de hogere levels te komen, hebben we in Groningen de Zernike Advanced Processing faciliteit (ZAP) neergezet. Daar kunnen we echt kilogrammen produceren, dus TRL 4 en 5. De volgende stap wordt de Chemport Industry Campus, die vanuit Chemport Europe in Delfzijl wordt gerealiseerd om de overgang naar volledig commerciële productie (TRL 9) te overbruggen via TRL levels 6, 7 en 8. Als we dat voor elkaar, hebben we een hele mooie trein in Noord-Nederland, van het lab naar het Chemiepark.’

Dat is wel een kwestie van een lange adem. Het duurt misschien wel tien tot vijftien jaar tot een idee daadwerkelijk marktrijp is. ‘Maar je kunt die trein ook andersom gebruiken; bestaande bedrijven op de chemieparken kunnen er nieuwe activiteiten mee ontwikkelen. Bovendien zijn deze faciliteiten aantrekkelijk voor bedrijven van buiten de regio. Het wordt met andere woorden ook een acquisitie-instrument.’

INVENTARISATIE

Om de samenwerking tussen kennisinstellingen en het bedrijfsleven verder te intensiveren en gebruik te maken van elkaars sterke kanten, hebben de broers André en Erik Heeres onlangs een project afgerond waarbij geïnventariseerd is welke chemicaliën grootschalig beschikbaar zijn op Chemiepark Delfzijl (zoals zoutzuur, waterstofperoxide, ammonia, natriumhydroxide en waterstof) en hoe die kunnen worden gebruikt om biomassastromen uit de regio (zoals polysacchariden, eiwitten en sucrose) te modificeren.

‘Vanuit logistiek oogpunt is het slim om de chemicaliën die al aanwezig zijn te gebruiken. Dat is bijvoorbeeld de reden waarom Avantium een pilotplant in Delfzijl heeft gebouwd. Hun proces bestaat eruit dat je hout met zoutzuur behandelt om de hemicellulose en cellulose eruit te halen. Dat kan hier heel goed omdat AkzoNobel in Delfzijl grote hoeveelheden HCl produceert. Een ander voorbeeld: met waterstof kun je glucose omzetten naar sorbitol of bijvoorbeeld ook glycerol naar 1,2-propaan-diol. Dat zijn kansen waar wij ons in ons onderzoek op richten.’

De vraag is in hoeverre dergelijke processen nog wel te kwalificeren zijn als ‘groene’ chemie. Veel basischemicaliën worden nog niet duurzaam geproduceerd. Volgens Heeres valt dat echter wel mee. ‘Denk aan bijvoorbeeld waterstof. Dat maak je door de elektrolyse van water dankzij de stroom uit de windparken in de Noordzee die hier aan land komt. Waterstof is te gebruiken voor tal van toepassingen in de organische chemie maar je kunt het ook omzetten naar bijvoorbeeld waterstofperoxide.’

VERSNELLING

In een ideale wereld zouden alle chemicaliën ook uit hernieuwbare bronnen moeten komen. Maar dat is nu nog een stap te ver, want dat betekent dat er volledig nieuwe productieketens moeten worden opgezet. Door chemicaliën te gebruiken die al beschikbaar zijn, is het wel mogelijk om de vergroening van de chemie te versnellen. Dan is het alleen nog nodig om bio-





DARE2CROSS: BEAUTY AND THE BIOBASED

De biobased en circulaire economie van de grond krijgen is niet alleen technologisch vraagstuk. Het succes staat of valt met de vraag of ketenpartners en klanten zijn te overtuigen om mee te doen. Om nieuwe combinaties te maken, productiesystemen aan te passen en vernieuwende producten echt te gaan gebruiken. Om dat voor elkaar te krijgen kan het nodig en nuttig zijn over de grenzen van sectoren heen te krijgen.

Tekst & Beeld Pierre Gielen

Daarover ging de bijeenkomst Dare2Cross: Beauty and the Biobased / Matching supply & demand op 30 november in Den Haag. Zo'n tachtig deelnemers uit diverse sectoren en ketenposities schoven in het provinciehuis Zuid-Holland aan om op een andere manier te kijken naar concrete businesscases: het duurzaam verbouwen van het provinciehuis, de vervanging van fossiele bi-

tumen in asfalt door biobitumen, het verbinden van land- en tuinbouw met de afzetmarkten voor natuurvezels, afstemming tussen vraag en aanbod van gerecycled en/of biobased plastic voor 3D printen en de ontwikkeling en opschaling van bioplastic uit de afvalwaterzuivering (PHA).

HET GOEDE BOVENHALEN

IdeaDJ Ramon Vullings praatte de dag aan elkaar met voorbeelden en technieken om de deelnemers los te weken uit hun eigen gedachtewereld en verder te laten kijken naar mogelijkheden die eerder onmogelijk leken. Over de sectorgrenzen heen kijken stimuleert de creativiteit en kan tot nieuwe allianties leiden. En dat is precies de bedoeling van deze aanpak, zegt Henk Vooijs van

InnovationQuarter, een van de organisatoren van Dare2Cross. 'Met dit concept willen we niet alleen nieuwe ideeën genereren, maar die ook een stap verder brengen, zodat de partijen die hier aan tafel zitten gaan meedoen en de behandelde cases daadwerkelijk van de grond komen.'

De ondertitel van de bijeenkomst, Beauty and the Biobased, verwijst naar hoe uit het 'slechte' ook iets goeds kan voortkomen. Vooijs: 'Er zijn heel mooie dingen te maken met biobased materialen, maar het is ook nog echt moeilijk om toepassingen goed in de markt te krijgen. We brengen hier het mooie en het moeilijke, het "beest" in de businesscases, bij elkaar. Uit de slechte eigenschappen van het beest halen we het goede boven, door andersom te denken.'

COPY-ADAPT-PASTE

Wat dat andersom behelst, was bijvoorbeeld te zien in wat Ramon Vullings betitelt als 'cross industry innovation': een vuilverbrandingsoven waarvan het dak in de winter wordt ingericht als skihelling. Een controller van een spelcomputer die wordt gebruikt als bediening van een duikboot-periscoop. De snavel van een ijsvogel als inspiratie voor de neus van een hogesnelheidstrein. Een MRI-scanner die is ingericht als een pretpark-attractie voor kinderen en zo een sprookje maakt van een vervelend medisch onderzoek. 'Een idee is niet zozeer een uitvinding, maar een slimme combinatie die waarde toevoegt', aldus Vullings. Het gaat daarbij niet om copy-paste, dus het een-op-een kopiëren

WAT IS DARE2CROSS?

Dare2Cross is een methodiek voor cross sectorale innovatie. Het is gericht op ambitieuze ondernemers, die solide oplossingen zoeken met langdurige impact op hun business. Gebaande paden bewandelen, is dan vaak niet meer genoeg; het is nodig om verder te kijken dan je eigen bedrijf, je eigen sector of zelfs je eigen land.

Daarom verbindt Dare2Cross mensen, bedrijven en organisaties die elkaar in hun natuurlijke omgeving niet vanzelfsprekend ontmoeten. Dat gebeurt rondom specifieke, actuele thema's. Daarmee doorbreekt Dare2Cross vaste patronen binnen sectoren en creëert het ruimte voor oplossingen die voor een sector nieuw zijn.

Een bijeenkomst zoals 'Beauty and the Biobased' speelt daar een essentiële rol in, maar is niet het begin en zeker niet het eind van het proces. Dare2Cross start met het signaleren van actuele thema's en voorlopende organisaties. Het verkennen en uitwerken van deze thema's leidt tot concrete cases en het verbinden van de juiste personen en bedrijven. Na de bijeenkomst is het zaak om potentiële samenwerkingen verder te ontwikkelen.

Deze editie van Dare2Cross werd opgezet door InnovationQuarter (de regionale ontwikkelingsmaatschappij van Zuid-Holland) met Biobased Delta en de drie provincies Zuid-Holland, Zeeland en Noord-Brabant. Meer informatie is te vinden op de website www.dare2cross.nl.

van andermans idee, maar om het aanpassen daarvan: copy-adapt-paste.

Creativiteit begint ook met het doorbreken van de terminologie waarin bepaalde sectoren gevangen zitten. Door een proces, dienst of product anders te noemen, kan het een volkomen andere beleving oproepen. Dat heet met een mooie term de 'business synonyms methode'. De toepassing van deze en andere technieken op de thema's in Dare2Cross leidde uiteindelijk tot borden vol met ideeën, maar ook tot nieuwe en soms onverwachte vragen. Zoals: 'Biobitumen ruikt anders dan asfalt, hoe kunnen we aantonen dat de emissies niet schadelijk zijn?', of: 'Hoe borgen we dat een gebouw dat we nu duurzaam bouwen, de komende vijftien jaar echt duurzaam blijft?' Tijdens de netwerkveiling waarmee de dag werd afgesloten, konden de deelnemers met vragen en met oplossingen zich melden om hierover verder te praten.

Een dergelijke aanpak levert ongetwijfeld nieuwe contacten op. Maar nogal wat ontwikkelingen in de biobased economie zitten in de fase van technologische ontwikkeling. Is het niet te vroeg om met een aanpak als Dare2Cross al naar de vermarkting te kijken? Willem Sederel, bestuurslid van Biobased Delta en zelf aanjager van de case biobitumen, denkt van niet. 'Als je te veel focust op de technologie zonder te denken aan de hele waardeketen die mee moet gaan doen, aan de partners die je daarvoor nodig hebt, maar uiteindelijk ook aan de marktpartijen die jouw product moeten gaan verkopen en gebruiken, dan wordt het niks. Ik ben er voorstander van om zo snel mogelijk in die waardeketen partners te zoeken. Daar kun je niet vroeg genoeg mee beginnen.'

Dit artikel kwam tot stand in samenwerking met Biobased Delta.



Bekijk de video-impressie van Dare2Cross, inclusief interviews met deelnemers, op het YOUTUBE-KANAAL VAN AGRO&CHEMIE.

PROJECTPARTNERS



KENNISPARTNERS



BEDRIJFSPARTNERS



COLOFON

PLATFORM VOOR DE BIOBASED- EN CIRCULAIRE ECONOMIE IN NEDERLAND EN VLAANDEREN.

Agro&Chemie is het leidende medium voor de biobased- en biocirculaire economy in Nederland en Vlaanderen. We maken programma's en ontwikkelingen zichtbaar, dragen bij aan ontmoeting en verbinding tussen ondernemers, kennisinstellingen en overheid en vormen de etalage voor de Nederlands/Vlaamse BB/BC-economy richting Europa en de wereld. Agro&Chemie is een tweetalig multichannel medium gevormd door een magazine, een website www.agro-chemie.nl en een app.

Agro&Chemie komt tot stand in nauwe samenwerking met de partners op deze pagina.

Algemeen

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

Agro&Chemie is een uitgave van

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

Uitgeefteam

Hans Peijnenburg, *uitgever*
Etienne Victoria, *commercieel manager*
Geert Janus, *uitgeefmanager*
Kester van Rooij, *projectmanager*

Hoofredacteur

Hans Peijnenburg (a.i.)

Redactie

Pierre Gielen
Yves De Groote
Marjolein Roggen

Redactieraad

De redactieraad wordt gevormd door vertegenwoordigers van de partners van Agro&Chemie. De redactieraad is een adviserend orgaan dat onderwerpen inbrengt en meedenkt over de koers van het medium. De redactieraad heeft adviesrecht maar de adviezen zijn niet bindend voor de uitgever/hoofredacteur.

Vormgeving

Studio Jorrit van Rijt

Cover

Shutterstock

Agro&Chemie wordt tevens digitaal 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.

© 2018 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.

ONTDEK DE WERELD VAN AGRO&CHEMIE DIGITAAL

WWW.AGRO-CHEMIE.NL

Of download de Agro&Chemie-app



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



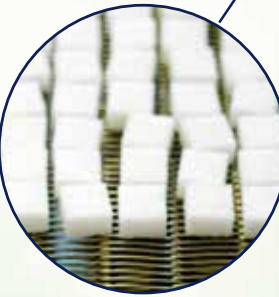
Vezels voor papier en karton uit pulp



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



The new chemical industry is coming off the ground

The Northern Netherlands offers fertile soil for the chemical industry of the future. We are at the cutting edge in the transition to biobased chemical industry based on renewable resources like **sugar beets, potatoes, grain varieties, and grass and wood**. New products are being developed at the interface of agribusiness and chemical industry. These products meet the wish of producers and consumers to live and work responsibly. That's how we enable companies to grasp opportunities.

For more information, go to www.chemport.eu
or phone Errit Bekkering on 06 250 083 70.
Or email e.bekkering@chemport.eu

