

Marcel Wubbolts (DSM)
over *bio based economy*:

Blijft Nederland kraamkamer of staan we stil?

'Nederland kan internationaal leidend zijn in *bio-based economy*. Maar als je ziet hoe snel landen als Brazilië, de Verenigde Staten en China deze ontwikkeling oppakken, moeten we op onze tenen lopen om in de voorhoede te blijven. De overheid ziet veel toekomst van de industriële biotechnologie in ons land. En dat is ook hard nodig', zegt Marcel Wubbolts, programmamanager van DSM White Biotechnology. Erik te Roller



Marcel Wubbolts van DSM is blij met de subsidie voor de tweede ronde onderzoek in BE-Basic, maar betreurt het dat er geen geld is voor de opzet van een proefinstallatie..

Ik hoop dat Nederland zijn leidende rol met industriële biotechnologie kan behouden', vervolgt Wubbolts. 'Het zou zonde zijn als we die uit handen geven, zoals gebeurd is met windenergie. Daarin zijn we voorbijgestreefd door Denemarken en Duitsland. Met het BE-Basic-programma hebben we gezamenlijk als Nederlandse onderzoeksinstituten en bedrijfsleven ons ambitieniveau duidelijk gemaakt, en heeft de overheid gelukkig gehonoreerd. Nu gaat het erom om de kennisvoorsprong vast te houden. Europese bedrijven als Novozymes, Genencor en DSM hebben nu samen 80 procent van de wereldmarkt voor enzymen in handen. Enzymen heb je nodig om biomassa om te zetten in chemicaliën en brandstoffen. Tekenend is dat deze bedrijven momenteel nieuwe business met enzymen vooral buiten Europa genereren, in

landen zoals Brazilië, de Verenigde Staten en China. Daar vinden de overheden de inzet van groene grondstoffen van groot strategisch belang en zetten er met financiële steun vaart achter. Europa en Nederland staan weliswaar positief tegenover de innovatie op het gebied van de witte biotechnologie en geven daar ook subsidies voor. Maar ik mis nog een *sense of urgency*. Besluiten worden niet altijd even snel genomen, maar dat is wel nodig als we met industriële biotechnologie aan de leiding willen blijven en daarvan de vruchten willen plukken.'

Proefinstallatie

BE-Basic is begin dit jaar zijn tweede ronde ingegaan met een budget van 120 miljoen euro voor vijf jaar. Wubbolts is dik tevreden, hoewel niet alle wensen zijn ingewilligd. 'Onze aanvraag voor subsidie bestond uit zowel een verzoek voor de financiering van het onderzoek als een aanvraag voor de financiering van een universele proefinstallatie. Gewoonlijk zit er namelijk een gat tussen de resultaten aan het eind van een researchprogramma en de commerciële implementatie daarvan. De onderzoeksresultaten moeten eerst nog in industriële processen vertaald worden. Dat vergt de nodige investeringen in ontwikkelingswerk, waarbij je ook processen moet uittesten in een proefinstallatie. Dit hadden we graag willen integreren met BE-Basic, maar dat voorstel heeft het niet gehaald. We kijken nu hoe we de financiering voor de proefinstallatie op een andere manier rond kunnen krijgen.'



De overheid wil de FES-gelden (de 'aardgasbaten') in het geval van de bio-based economy alleen aan fundamenteel en pre-competitief onderzoek besteden. Een proefinstallatie ziet zij als een commerciële investering van de industrie. Wubbolts denkt daar anders over: 'Wat men zich niet realiseert, is dat de ontwikkeling van nieuwe groene technologieën nog in een embryonaal stadium verkeert, waardoor niet alle ontwikkelingen die volgen op de pre-competitieve research succesvol zullen zijn. Individuele bedrijven kunnen er dus niet van uitgaan dat ze altijd op het goede paard wedden. Dit soort ontwikkelingen gaat daarom gepaard met een hoog financieel risico, dat ook grote bedrijven niet alleen kunnen dragen. Hiervoor is steun van de overheid nodig. In Amerika gebeurt dat, daar geeft het *Department of Energy* forse steun aan de ontwikkeling van processen voor het maken van bio-ethanol uit maïsloof. Het argument van het Ministerie van Economische Zaken om hiervoor geen geld beschikbaar te stellen is, dat de overheid niet moet meebetalen aan een fabriek van DSM of andere partners. Maar dit is geen fabriek. Het is een proefinstallatie, waarmee we niet produceren. We voeren testen uit en dat levert alleen monsters op, maar geen verkoopbare producten. Niettemin kost zo'n installatie tientallen miljoenen euro's.'

Enzymen uit de bodem

BE-Basic telt negen onderzoekplatforms met onderwerpen als tweede generatiegrondstoffen voor chemicaliën en

brandstoffen, actieve ingrediënten voor geneesmiddelen, enzymatische en fermentatieve productie van stoffen voor geneesmiddelen, synthetische biotechnologie, meta-genomics, recycling bij fermentatieprocessen en socio-economics (niet alleen naar economische aspecten kijken, maar ook naar de maatschappelijke). Wubbolts: 'Synthetische biologie is een nieuwe methode om hele stukken DNA te synthetiseren. Met dat DNA kun je cellen volledig programmeren om bepaalde verbindingen te maken. Dit is overigens wel een onderwerp dat maatschappelijke discussie oproept. Hiermee zul je dus rekening moeten houden bij het maken van je keuzes.'

'Bij metagenomics kijk je hoe je de genetische informatie rechtstreeks uit de natuur kunt halen om enzymen te maken. Je kunt namelijk maar vijf procent van de micro-organismen uit de grond in een laboratorium kweken. Met de rest lukt dat niet. Met meta-genomics ga je meteen met het DNA van de micro-organismen aan de slag. In principe beschik je dan over alle genen waarmee je enzymen kunt maken, die ook voorkomen in de micro-organismen uit de natuur, dus ook van de 95 procent van de micro-organismen die niet in het lab overleven. Dat levert uiteindelijk een veel breder spectrum aan enzymen op.'

Vrijwel alle businessgroepen van DSM zijn bij in totaal zes van de negen BE-Basic-platforms betrokken. DSM White Biotechnology, het innovatiebedrijf van DSM op het gebied van industriële biotechnologie, doet uiteraard volop mee. 'DSM geeft niet alleen geld voor interessante projecten, ►

maar werkt ook mee aan het onderzoek. Een aantal managers, zogenoemde *focal points*, zorgen daarbij voor de afstemming tussen het onderzoek van DSM en dat van de universiteiten en instituten', verklaart Wubbolts.

Tweede-generatie fabrieken

Hij stelt dat de opbouw van de bio-based economy in feite al begonnen is. DSM werkt met verschillende fermentatieprocessen, Purac maakt melkzuur, waarvan onder andere biopolymeren worden gemaakt en Nedalco produceert alcohol op basis van groene grondstoffen. 'Nieuw is de beweging naar groene grondstoffen waarvan de verbouw

Het duurt zeker twintig jaar voordat zich een bio-based industrie heeft ontwikkeld, even efficiënt als de petrochemische

en het gebruik niet conflicteren met de voedselvoorziening, de zogenoemde tweede generatiegrondstoffen. Over een jaar of twee zal de eerste technologie voor het omzetten van tweede generatiegrondstoffen in chemicaliën en bio-brandstoffen beschikbaar zijn. Ongeveer drie jaar later zullen de eerste fabrieken verrijzen die van die nieuwe technologie gebruikmaken. Er wordt overal ter wereld aan gewerkt. DSM werkt bijvoorbeeld samen met de Spaanse ethanolproducent Abengoa aan enzymen en gisten die tweede generatiegrondstoffen kunnen omzetten in waardevolle producten. Het gaat in dit geval om een grote fabriek die specifiek bedoeld is voor het omzetten van maïsloof in waardevolle producten in de Verenigde Staten. 'Bij BE-Basic willen we ons niet van te voren vastleggen op een bepaalde grondstof, maar processen ontwikkelen waarmee we in Nederland een flexibele infrastructuur kunnen bouwen, die verschillende grondstoffen aankan, bijvoorbeeld tarwestro, maïsloof, rijstafval, et cetera. Dit komt neer op het verhitten van de biograndstoffen om de vezels open te maken, zodat de enzymen overal goed bij kunnen komen. Bij deze voorbehandeling kunnen we al kiezen uit acht verschillende mogelijkheden. Daarnaast

moeten we nog een keuze maken uit de verschillende enzymen en micro-organismen voor de fermentatie. BE-Basic moet helpen om uit al die mogelijkheden de beste te selecteren. Zo'n programma van 120 miljoen euro kun je als bedrijf nooit alleen dragen. Daar heb je tal van partners bij nodig en financiële steun van de overheid.'

Petrochemie verdwijnt niet

De petrochemie zal volgens Wubbolts voorlopig nog niet verdwijnen. 'Het duurt zeker twintig tot vijftig jaar voordat zich een volwaardige bio-based industrie heeft ontwikkeld, een industrie die even efficiënt is als de petrochemische industrie nu. Te verwachten valt daarom, dat de chemische industrie de eerstkomende decennia voor hooguit 20 procent op groene grondstoffen zal draaien. Olieproducten blijven belangrijke en aantrekkelijke grondstoffen. Hoe snel de overstap naar groene grondstoffen wordt gemaakt, hangt natuurlijk verder af van zaken als de hoogte van de olieprijs.'

Tot welke productieketens groene grondstoffen leiden, staat nog niet vast. 'Onze filosofie is, dat dit afhangt van de regio. Brazilië beschikt over goedkope ethanol en zal daarmee wat doen. Landen in Azië kunnen ook over goedkope biograndstoffen beschikken. De VS mikt op maïsafval, maar het is de vraag of dat ook goedkoop genoeg is. Europa zal het meer moeten hebben van het maken van hoogwaardige producten uit groene grondstoffen.'

Hij geeft een voorbeeld van hoe de inzichten in de loop van de tijd kunnen veranderen. 'In Europa dachten we aanvankelijk dat glycerol, een bijproduct van de biodieselproductie, de groene bouwsteen zou gaan vormen voor de chemie. Maar inmiddels ligt de biodieselindustrie plat, omdat er veel discussie is ontstaan over het gebruik van palmolie voor biodiesel, en terecht. Als gevolg daarvan zijn de glycerolprijzen omhoog geschoten en kunnen we dit dus niet als grondstof gebruiken. Het valt moeilijk te voorspellen wat de winnende grondstoffen zijn. Eén van de mogelijkheden waar we ook aan denken is het fractioneren van biomassa in suiker, eiwit en lignine. Deze laatste stof geeft hout zijn stevigheid. Als je lignine enzymatisch splitst, krijgt je interessante aromatische koolwaterstoffen, waarvan je materialen als nylon kan maken. Maar niemand weet nog welke biotechnologie en chemie je daarvoor nodig hebt. Daar is een programma als BE-Basic instrumenteel voor.'

Nieuwe waardeketens

Bij de opkomst van nieuwe waardeketens zijn volgens Wubbolts twee trends te onderscheiden. De eerste is het vervangen van bestaande bouwstenen op basis van fossiele grondstoffen door identieke bouwstenen op basis van biograndstoffen, denk aan het plan om ethanol om te zetten in bio-etheen en dat via het bestaande pijpleidingnet naar bedrijven te transporteren om er polyetheen of andere stoffen van te maken. 'Dit is een voorbeeld van een *plug-in solution* waarbij de installaties downstream niet hoeven te worden aangepast. Die ontwikkeling is op de korte termijn het meest kansrijk. Op de wat langere termijn moet je denken aan de vervanging van bijvoorbeeld PET, door een kunststof met gelijkwaardige eigenschappen op basis van andere grondstoffen en monomeren. Het is namelijk heel moeilijk om tereftaalzuur, het monomeer van PET, op een biotechnologische manier te maken. Het alternatief vormen kunststoffen met dezelfde eigenschappen op basis van andere verbindingen uit de natuur, denk bijvoorbeeld aan het monomeer furaandicarbonzuur, dat je van furaanverbindingen uit biomassa kunt maken. Dit staat nog in de kinderschoenen en daarbij moet je bedenken, dat het wel tien jaar kost om een nieuw polymeer te introduceren. ■

Onderzoeksprogramma BE-Basic ontvangt 120 miljoen euro subsidie

Het researchprogramma BE-Basic is begin dit jaar zijn tweede ronde ingegaan. In december kwam de financiering rond: een budget van 120 miljoen euro voor vijf jaar. De overheid neemt hiervan de helft voor haar rekening en haalt dat uit het Fonds Economische Structuurversterking (de 'aardgasbaten'). De bedrijven nemen een kwart van het budget voor hun rekening en de universiteiten en kennisinstituten eveneens een kwart. Doel van BE-Basic (Bio-Based Ecologically Balanced Sustainable Industrial Chemistry) is het ontwikkelen van technologieën en processen om op basis van groene grondstoffen chemicaliën, materialen en brandstoffen te maken en ook te kijken naar de effecten daarvan op het milieu. BE-Basic is het vervolg op de programma's B-Basic en Eco-genomics Consortium die eind 2009 afliepen. Deelnemers aan BE-Basic zijn de universiteiten van Delft, Leiden, Groningen en Wageningen en de organisaties TNO en Agrotechnology & Food Sciences Group. Tot de bedrijven die deelnemen behoren DSM, AkzoNobel, Shell, Pacques en Organon (Merck). Daarnaast participeren het Britse Imperial College en de technische universiteit Dortmund in het programma.