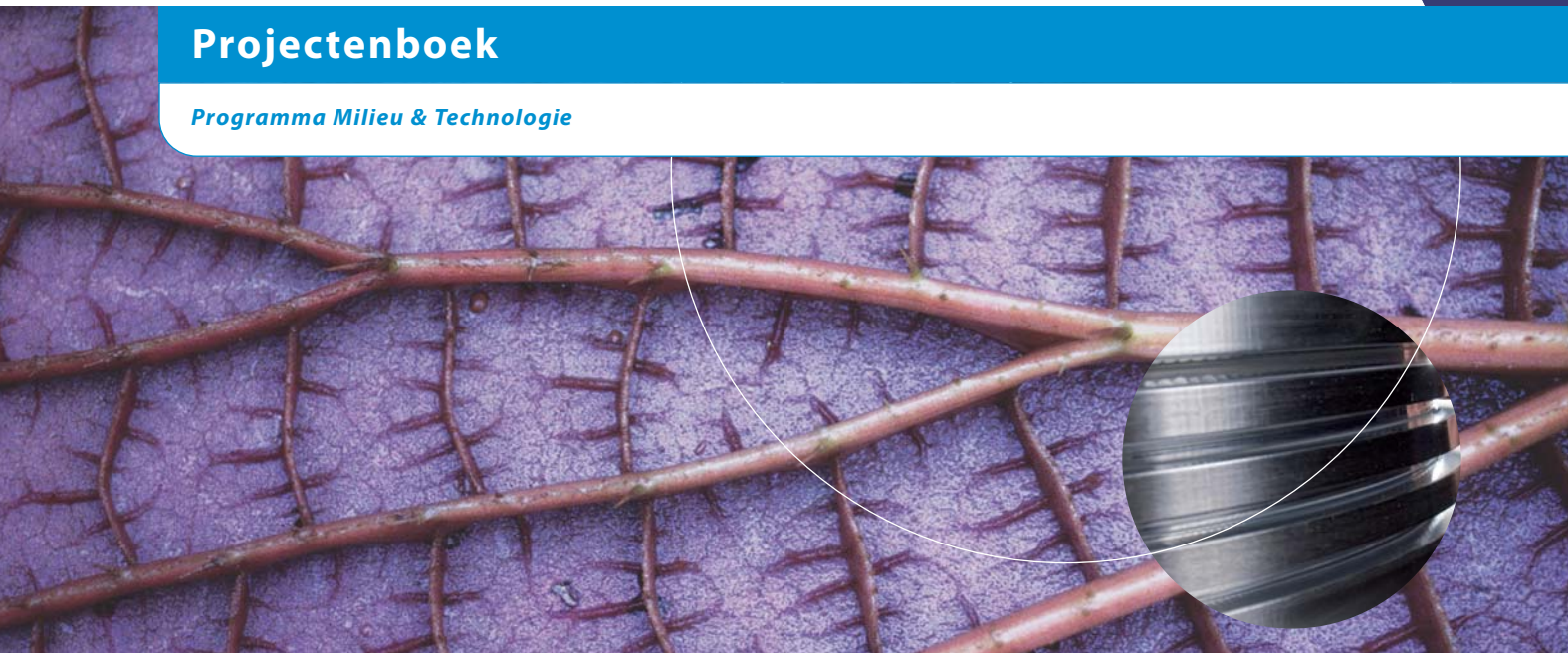


Projectenboek

Programma Milieu & Technologie



Kijk mij nou!

Twintig MKB-ers innoveren met oog voor het milieu

in opdracht van

Voorwoord

'Een vitale en innovatieve economie is de basis voor duurzame ontwikkeling van onze welvaart'. Zo staat het verwoord in het nieuwe coalitieakkoord. Maar hoe zorgen we er nu voor dat die Nederlandse economie sterk, innovatief én tegelijk duurzaam blijft? Sterker nog, hoe maken we die economie nog krachtiger en innovatiever?

Vooraf binnen het MKB zijn op het terrein van innovatie en duurzaamheid nog forse slagen te maken. Hoe willen we als kabinet bereiken dat met name ook het MKB de weg naar duurzame innovaties inslaat? Dat willen we als kabinet vooral bereiken door een ruimere toegang tot innovatiesubsidies, innovatievouchers en door overheidsopdrachten. Dit is nodig om het bedrijfsleven in het algemeen en het MKB in het bijzonder een extra stimulans te geven. En juist met de combinatie van innovatie en duurzaamheid snijdt het mes aan twee kanten: bedrijven blijven de concurrentie voor, kunnen schoner produceren, besparen grondstoffen en dus geld, en hebben daarnaast vaak ook nog betere arbeidsomstandigheden. Kortom, people, profit, planet!

De afgelopen jaren is al veel in gang gezet. Vele bedrijven werken hard aan het ontwikkelen van duurzame technologie, al dan niet met overheids subsidie van het programma Milieu & Technologie van mijn ministerie en de ministeries van Economische Zaken en Landbouw, Natuurbeheer en Voedselveiligheid.

De twintig ondernemers uit het MKB die in deze brochure aan het woord komen, laten zien wat hun inspanningen hebben opgeleverd. Zij hebben met financiële ondersteuning van het programma Milieu & Technologie gewerkt aan een beter bedrijf en een betere wereld. Zowel door technisch onderzoek te doen, als door te laten zien dat het werkt.

Deze brochure biedt u een kijkje in de keuken van deze bedrijven. De twintig ondernemers laten zien dat duurzame innovaties tot winst leiden voor mens, natuur én hun bedrijf.

Hopelijk geeft het u de inspiratie én de motivatie om ook uw innovatieve ideeën voor een duurzame leefomgeving te gaan verwezenlijken.

Ik wens u tot slot veel leesplezier

De Minister van Volkshuisvesting,

dr. Jacqueline Cramer



Inhoudsopgave

Technologie in de Markt-projecten (TeMa):

1 Vereniging Milieubeheer Kunststofverpakkingen (VMK): Ketenaanpak succesvol	6
2 Gemini Medical Textiles Europe: De alternatieve financiering	8
3 FIB Industriële Bedrijven: Product afstemmen op markt	10
4 Mosaic Systems: Pionieren in de markt	14
5 Gastreatment Services: Toekomst voor biogas	18
6 Solland Solar Energy: Zonnige toekomst voor zonnecellen	22
7 Verrazzo: Hoe zet je een mooi product in de markt?	26

Toepassen in de Praktijk-projecten (ToeP):

8 Recycling Avenue: Plastic scheiden als een goudzoeker	30
9 Alpomat: Mechanische productie van glasvezelpreforms spaart milieu, arbeid en materiaal	34
10 Synbra: Afvalstroom wordt grondstof	38
11 NPSP en Ontwerpbureau Fix: Natuurlijk kunstlicht met kokosvezels en luchtbelletjes	42
12 3D water: Hoe reinig je afvalwater?	46
13 Holland Novochem: Kunstmest kan schoner	50
14 Latexfalt: Milieuvriendelijke asfaltwegen zonder oplosmiddelen	54
15 Eurotech: Innoveren om te overleven	58
16 Eldim: Innoveren in moeilijke tijden	62
17 DMI en NedClad: Lasercladden in volle vaart!	66
18 Colorwings: Digitaal bedrukken van textiel: de problemen voorbij?	70
19 Millvision: Minder kosten, beter voor het milieu	74
20 Groentehof: Automatisch verwerken van taugé	78

1

Vereniging Milieubeheer Kunststofverpakkingen (VMK)

Ketenaanpak succesvol



Samenwerken om milieuwinst en een kostenreductie te realiseren. Om meer gerecycled materiaal in kunststofverpakkingen te stimuleren, moest de hele keten om tafel: van producent tot afnemer.

De Vereniging Kunststofverpakkingen Nederland (VMK) bracht verschillende partijen bij elkaar.

Met succes.

De ketenaanpak wint in tal van sectoren aan populariteit. Behalve de klassieke samenwerking in een productieketen krijgen steeds meer bedrijven de behoefte om naast hun eigen productie ook mee te willen denken over de ontwikkeling van het gehele product. Emiel Hanekamp van Partners for Innovation en Siem Haffmans van iD-L inspired innovations voerden het project uit. Dankzij een subsidie van het Programma Milieu & Technologie, onderdeel Technologie in de Markt kon het tweetal met verschillende partijen om tafel om gerecycled materiaal in kunststofverpakkingen te introduceren in de markt. Hun aanpak, door activering van de keten, leidde tot een uniek en succesvol projectresultaat.

In opdracht en onder leiding van de Vereniging Kunststofverpakkingen Nederland (VMK) werkten Haffmans en Hanekamp twee jaar met bedrijven als IKEA, Jardin, Isover, Bloemenveilingen en PlasticsEurope aan de marktintroductie van recyclelaat in kunststofverpakkingen (MARK). Door producent en afnemer aan elkaar te koppelen, kwam het team tot een uniek project. “Men had eerder geprobeerd om via ontwerpers verpakkingen van gerecycled kunststof te laten maken. Maar de macht in de keten ligt daar niet. Uiteindelijk zijn het de eindgebruikers die bepalen wat er gebeurt”, vertelt Siem Haffmans. Toen de overheid en de verpakkingsindustrie (VMK) gezamenlijk het convenant Verpakkingen III opstelden met als doel om gemiddeld vijf procent recyclelaat in verpakkingen te gebruiken, zagen de adviseurs mogelijkheden. “Wij kwamen al snel tot de conclusie dat we bedrijven vanuit de vraagzijde bij elkaar moesten brengen. Als de afnemer van een verpakking wil dat er gerecycled materiaal wordt gebruikt in zijn verpakking dan gebeurt dat”, aldus Haffmans.

Deelnemers

Een belangrijke succesfactor voor de ketenaanpak is de selectie van deelnemers. “Van sommige partijen wisten we dat ze mogelijk

geïnteresseerd waren in deelname. We wilden minimaal drie combinaties van bedrijven overhouden, dus begonnen we met vijf partners. Toen een combinatie afviel omdat het voor de leverancier ingewikkelder werd en voor de afnemer duurder, zijn we op zoek gegaan naar een vervangende keten. Dat is gelukt, dus we hebben het project met vijf ketens voort kunnen zetten”, vertelt Hanekamp. “Je weet van tevoren niet wat je te wachten staat, dus is het belangrijk om een samenwerkingsovereenkomst op te stellen. Vaak is er één contactpersoon binnen een bedrijf die het project moet trekken. Als die persoon wegvalt, is het project ook gedoemd te mislukken. Wij maakten dat ook mee. Een samenwerkingsovereenkomst kan er dan voor zorgen dat er continuïteit blijft.”

Subsidie

De subsidie van SenterNovem speelde een belangrijke rol in dit project. Door te beginnen aan de vraagzijde en partijen samen te brengen, kon er milieuwinst gehaald worden. De initiatiefnemers hebben sterke partijen in de keten geselecteerd. Voor al deze bedrijven was het mogelijk om een voordeel uit het project te halen. “Zonder subsidie was dit project er niet geweest. Er is weer een flinke stap gezet in verpakkingen met kunststofrecyclelaat”, stelt Siem Haffmans.

MEER INFORMATIE

VMK (Vereniging Kunststofverpakkingen Nederland)

Harry Lucas, telefoon 070 444 06 40, vmk@nrk.nl, www.vmk.nl

iD-L

Siem Haffmans, telefoon 020 626 61 42, siem@id-l.nl, www.id-l.nl

Partners for Innovation

Emiel Hanekamp, telefoon 06 51 54 25 39

e.hanekamp@partnersforinnovation.com, www.partnersforinnovation.com

2

Gemini Medical Textiles Europe

De alternatieve financiering



Trots houdt Ton van den Hurk, Research & Development manager bij Gemini Medical Textiles Europe, een kunststof doek van 75 bij 85 centimeter omhoog. Het is de wasbare incontinentie onderlegger die hij en zijn collega Goijarts ontwikkelden.

Een uniek product in een markt die in Europa nog onontdekt is. Maar dat bleek geen garantie voor een soepele marktintroductie. Toch zetten de twee ondernemers door.

Goijarts, directeur van Gemini Medical Textiles Europe, was in de jaren tachtig eigenaar van een poetsdoekenfabriek. Daar ontwikkelde hij, met steun van de WBSO van destijds Senter, een wasbare poetsdoek voor drukkerijen, machinefabrieken en autobedrijven. Hij ontdekte toen dat het wasbare element als vervanging van wegwerp een gat in de markt zou kunnen zijn. Zo bedacht Goijarts de wasbare onderlegger. Hij ontwikkelde een uniek materiaal dat geen confectie nodig had en zo in de juiste vorm kon worden gesneden. Naar verwachting kan de onderlegger ongeveer 150 wasbeurten doorstaan.

Goijarts vroeg subsidie aan bij het programma Milieu & Technologie voor de voorbereiding van hun marktintroductie. Ze verkenden en analyseerden de markt, gebruikers en afnemers, de manier van distributie en de financiering. Een nieuw product op de markt brengen vraagt om de nodige investeringen.

In natura

Zes aandeelhouders ondersteunen vanaf de eerste ontwikkelingen de productie van de onderlegger. “We dachten een paar keer: nu zijn we er. Maar dan bleek er toch weer iets mis te gaan. De lijmlaag was niet goed, het formaat moest anders. We moesten dus iedere keer naar de aandeelhouders om weer verder te kunnen. Die wilden natuurlijk niet dat het een bodemloze put werd”, vertelt Van den Hurk. Halverwege 2005 bleek dat de toenmalige aandeelhouders van Goijarts bv niet meer wilden beleggen in de verdere ontwikkeling van het product. “Eén van de aandeelhouders wilde wel verder investeren, maar niet door er nog meer geld in te stoppen. Hij kende twee deskundige mensen die wel zes maanden

mee wilden werken aan de marktintroductie. Na die tijd moest dan blijken of we verder konden”. Voor Van den Hurk was deze zogenaamde hands-on risicokapitaal investering onbekend. “Maar als je een financiële oplossing zoekt, kan dit een goede mogelijkheid zijn. Twee mensen die meedenken over je product en de marktintroductie zorgen voor een frisse blik van buitenaf”, aldus Van den Hurk.

Toekomst

Na een lange weg van ups en downs is de toekomst van de wasbare onderlegger een stuk zonniger geworden. “Het ziet er nu veelbelovend uit. Op de internationale Medica beurs in Düsseldorf hebben wij een succesvolle Europese introductie gehad. Bij Gemini zijn alweer nieuwe plannen om met hetzelfde materiaal andere producten te produceren. “We hebben patent op dit materiaal. Daar moet je alles uit halen. Zo maken we ook optimaal gebruik van de machine die er toch al staat.” Van den Hurk is positief over de toekomst. “Wij zijn optimisten, kunnen ieder dubbeltje omdraaien. De ontwikkeling van een nieuw product duurt altijd drie keer zo lang en kost twee keer zoveel als dat je dacht.”

MEER INFORMATIE

Gemini Medical Textiles Europe bv

Grex Goijarts, telefoon 073 518 40 85

info@gmte.eu

www.gmte.eu

3

FIB

Product afstemmen op de markt



Er is een markt voor Microweb, een door TNO ontwikkelde biofilter die biofouling tegengaat in recirculerende koelwatersystemen. Dat was de conclusie van het TeMa-onderzoek (Technologie in de Markt) dat het roestvrijstaalverwerkingsbedrijf FIB Industriële Bedrijven bv deed met behulp van subsidie van SenterNovem. Door samenwerking tussen TNO en FIB en andere marktpartijen kwam bij het onderzoek bovendien informatie vrij waardoor het product goed op de markt kon worden afgestemd.

Biofouling is een groot probleem bij koelwatersystemen. Slijm-ophoping van bacteriën in het water in warmtewisselaars en koelende systemen beperkt de werking van het water: er is verminderde warmteoverdracht en de kans op verstopping is groter. Er is namelijk een barrière ontstaan. Daarnaast is door de ophoping een grotere kans op de ontwikkeling van legionella en op corrosie (roestvorming). De meest voorkomende bestrijding van biofouling bestaat uit het toedienen van chloor, waardoor giftige organochloorverbindingen in het oppervlaktewater terechtkomen. Door de legionellabestrijding wordt het gebruik van chloor de laatste jaren eerder meer dan minder. De chlooremissiereductie zoals vastgelegd in de MJA2 (de tweede generatie meerjarenafspraken tussen bedrijven, sectoren en gemeenten over energie-efficiency - red.) wordt dan ook niet gehaald.

Minder chloor

Microweb is een biofilter dat plaatselijk voedingsstoffen uit het water verwijdert, waardoor er minder fouling ontstaat en er minder gelegenheid is voor de ontwikkeling van legionella. De waterfilter biedt als het ware een voedselrijke 'hangplek' voor bacteriën. De bacteriën hechten zich aan de plek en eten het voedsel op. Hierdoor is er stroomafwaarts geen bacteriegroei. Zodoende is er uiteindelijk minder chloor nodig voor ontsmetting, is het koelwater schoner en worden minder kosten gemaakt voor de preventie en compensatie van corrosie.

Bij grootschalige introductie van Microweb kan, zo bleek uit technisch onderzoek, het gebruik van chloor in koelwatersystemen met circa 300 ton per jaar afnemen. De verminderde hoeveelheid energie die benodigd is voor een koelsysteem zal de uitstoot van CO₂ doen dalen, als gevolg van een betere waterdoorvoer en een betere warmteoverdracht met vijf procent. Bovendien komen door vermindering van corrosie minder zware metalen vrij; een

verwachte daling van 45 ton chroom, 30 ton nikkel en acht ton molybdeen per jaar.

Marktkennis

De filter heeft zich inmiddels bewezen op laboratoriumschaal. Een test op locatie met echt koelwater bij Henkel Technologies in Düsseldorf om de prestaties van het biofilter onder realistische condities te bepalen, is ook afgerond. Tijdens dit technische project werd duidelijk dat er naast technische uitdagingen ook andere - meer marktgerichte - vragen beantwoord moesten gaan worden. Denk daarbij aan mogelijke markten, wet- en regelgeving, benoemen van voor- en nadelen van Microweb ten opzichte van andere biofoulingbestrijdingsmethoden, een voor de gebruikers acceptabele kostprijs en acceptatie van het product door bedrijven.

FIB diende een subsidieaanvraag in bij SenterNovem bij het programma Milieu & Technologie voor het doen van onderzoek naar 'niet-technische aspecten'. FIB ziet goede kansen Microweb in haar installaties in te bouwen en is daarmee de beoogde leverancier van Microweb voor binnen- en buitenland. In dit project nemen, naast FIB, drie potentiële gebruikers (Corus, Henkel en DOW), een toeleverancier en TNO, als de technische, expert deel.

Wisselwerking

TNO ontwikkelde het biofilter, maar wilde weten of het product verkoopbaar is. Daarom ging het instituut een samenwerkingsverband aan met FIB Industriële Bedrijven bv, dat de aanvraag deed voor een TeMa-subsidie bij SenterNovem. "We zijn ergens in het midden van het ontwikkeltraject begonnen met het markt-onderzoek", vertelt dr. ir. Johan van Groenestijn, werkzaam bij de afdeling Microbiologie van TNO. "Aan het begin een markt-onderzoek doen, heeft geen zin. Dan weet je nog te weinig van het

product, je hebt te weinig te bieden. Nu weten we bijvoorbeeld dat we een compacte filter kunnen bieden en dat is een unique sellingpoint. Een ander nadeel van in een te vroeg stadium marktonderzoek doen, is dat je je soms teveel beperkt door al vroeg te focussen op de markteisen. Daarentegen is het wel weer belangrijk de signalen uit de markt mee te nemen, dus je moet ook weer niet te laat zijn! Want daar is het bedrijfsleven niet bij gebaat.”

“Wij waren zelf al bezig met de ontwikkeling van filters en toen we uitkwamen bij Microweb, leek TNO ons een goede partner. Dit instituut heeft de techniek in huis om een degelijk product te ontwikkelen”, zegt ing. Piet Helfrich, destijds manager research & development Filtration & Separation bij FIB. “Het moment was gekomen om eens goed naar de markt te kijken. De praktische gebruikswaarde is belangrijk. Bovendien willen investeerders op een gegeven moment weten of er een behoefte is, voordat ze de vereiste investeringen willen doen.”

Motivatie

Harold van der Veen, sales engineer bij FIB: “Van andere bedrijven kregen we positieve reacties; ze wilden graag dat we kwamen testen. We hadden minder enthousiasme verwacht, ook omdat het product nog in ontwikkeling is. Maar bedrijven willen graag meedoen, onder andere vanwege het groene imago.” Ook de besparing die Microweb op termijn oplevert is een belangrijke motivatie. “Bedrijven kijken toch in eerste instantie naar de kosten”, erkent Van Groenestijn. “Er is sprake van corrosievermindering en er zijn minder storingen, dat maakt het financieel interessant.” Daarnaast heeft Microweb aanzienlijke milieuvoordelen ten opzichte van bestrijding van biofouling met chloor: er is energiebesparing door een betere warmteoverdracht, er zijn minder emissies, de koelinstallatie heeft een langere levensduur en er ontstaan minder organochloorverbindingen.

Marktonderzoek

Het marktonderzoek is vooral gebruikt om de kleine gebruikers te verkennen. Van der Veen: “We wisten al dat het voor de grote gebruikers een goed product is. Voor de grote bedrijven ontwikkelen we het product zelf verder uit, want dat is maatwerk. Uit het onderzoek werd echter duidelijk dat er nóg een interessante markt is: de bulk zit hem in de compacte installaties voor scholen en dergelijke, de kleine koeltorens. Bij hen wordt in het bijzonder markttechnisch bepaald hoe het product er uit moet zien en hoe het moet worden geproduceerd.”

Helfrich vult aan: “Het ontwerp zelf kan technisch vervolmaakt worden op basis van hetgeen we geleerd hebben in dit onderzoek. We weten dat er een markt is, maar we wisten niet aan welke eisen het product voor deze gebruikers moest voldoen. Inmiddels weten we dat er vooral behoefte is aan gebruiksgemak. Bij de grote installaties zijn er onderhoudsspecialisten beschikbaar, bij de kleine niet. Hier werken algemene operateurs zonder specialistische onderhoudskennis. Omdat we te maken hebben met gevaarlijke stoffen besloten we voor de kleine installaties uitneembare modules te maken die makkelijk zijn te verwisselen. Dat maakt het gebruiksvriendelijk. Het is makkelijker, veiliger en sneller en dat is tevens een verkoopargument.” Het is tevens een waarborg voor exclusiviteit. Want de gesloten cassette die aan de kleine gebruikers zal worden geleverd kan niet worden geopend. Zodoende zal de technologische kennis niet snel worden gekopieerd door de concurrent.

Samenwerking

Waar moet je op letten als je partners zoekt? Van der Veen: “Dat je van alle markten thuis bent. Techneuken zoeken uit hoe iets werkt, 'de commerciëlen' bekijken vervolgens hoe iets kan worden weggezet. Wij konden in dit onderzoek de techniek een beetje loslaten, omdat we ervan uitgaan dat de andere partners zorgen dat het werkt. Daarnaast kies je natuurlijk partners die je kunt vertrouwen

en die elkaar iets gunnen.” TNO, FIB en de andere partners, hebben van tevoren veel op papier gezet. Helfrich: “We hebben beschreven waarom iedereen meedeed, de spelregels vastgelegd in een samenwerkingsdocument.”

Wetgeving

De laatste drempel voor een grootschalige introductie van Microweb is wellicht de wetgeving. “Er is op dit moment een conflicterende wetgeving”, aldus Van Groenestijn van TNO. “Enerzijds moet je het gebruik van chloor afbouwen, anderzijds moet legionella worden bestreden. Microweb zorgt ervoor dat legionella in de waterfase beperkt is. In de filter kan legionella nog wel voorkomen, maar dit levert geen gevaar op voor de gezondheid. Als volgens de wet op geen enkele plek in het koelwatersysteem legionella mag voorkomen, dan wordt het voor ons lastig. We houden dus de ontwikkelingen goed in de gaten.”

Reflectie

Is FIB tevreden? “Ja”, zegt Van der Veen. “Er is nu duidelijkheid over de markt. En we hebben veel nieuwe informatie gekregen, die van invloed zal zijn op onze strategie en de uiteindelijke specificaties van het product. Zo doen wij op dit moment alles in staal, maar er zijn aanwijzingen dat de kleine afnemers een lichte plastic module prefereren. Misschien gaan we het product nu ook ontwerpen speciaal voor plastics.”

MEER INFORMATIE

FIB Industriële Bedrijven bv

Harold van der Veen, telefoon 058 294 58 30

h.vanderveen@fib.nl, www.fib.nl

TNO

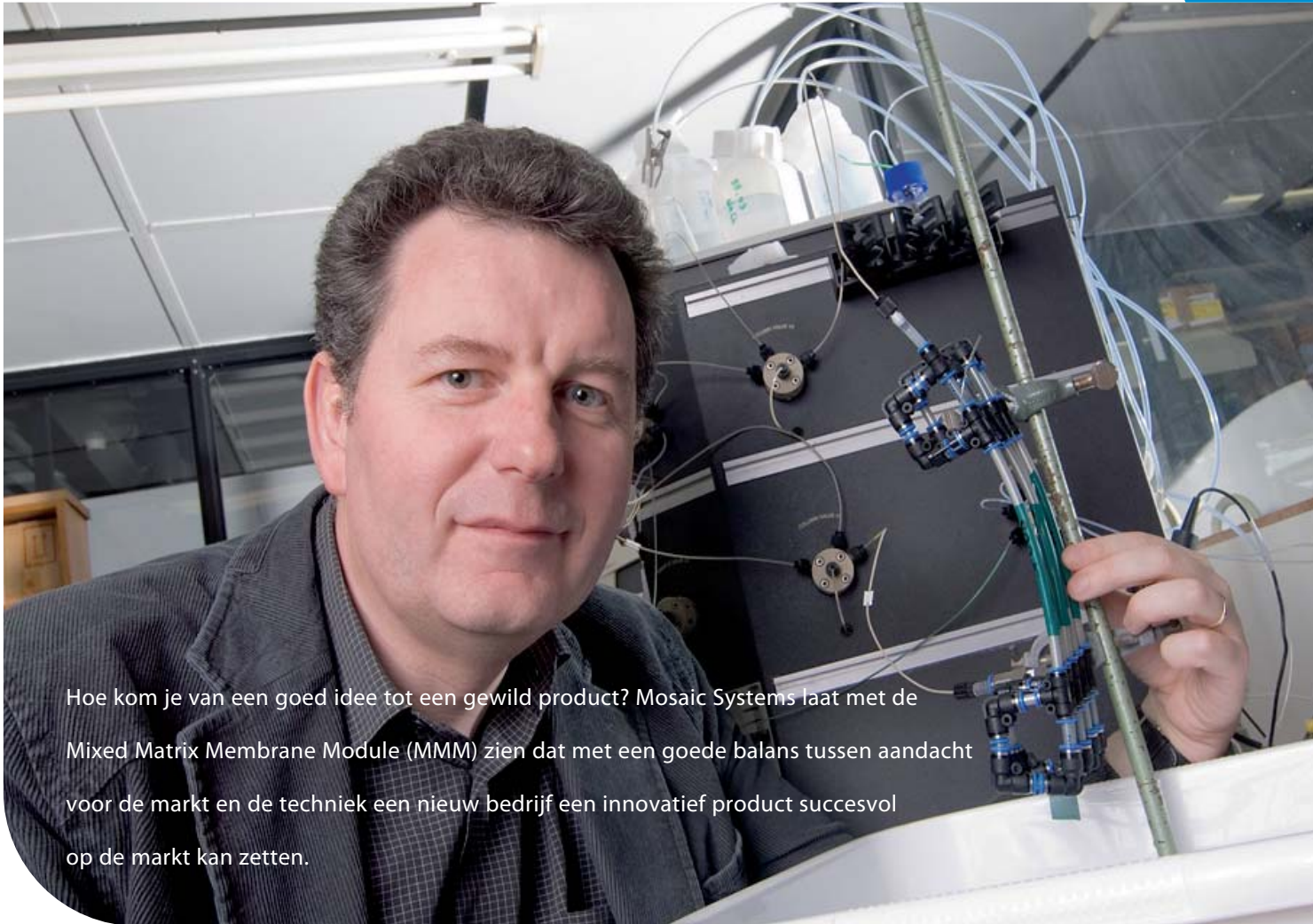
Johan van Groenestijn, telefoon 030 694 47 10

johan.vangroenestijn@tno.nl, www.tno.nl

4

Mosaic Systems

Pionieren in de markt



Hoe kom je van een goed idee tot een gewild product? Mosaic Systems laat met de Mixed Matrix Membrane Module (MMM) zien dat met een goede balans tussen aandacht voor de markt en de techniek een nieuw bedrijf een innovatief product succesvol op de markt kan zetten.

Het oorspronkelijke idee ontstond een aantal jaar geleden op de Universiteit Twente (UT). Professor Matthias Wessling zag in dat een innovatieve aanpak, oorspronkelijk ontwikkeld voor het zuiveren van bloed, ook veel breder toepasbaar was. Bij bloedvergiftiging of nierdialyse ligt chromatografie als scheidingstechniek voor de hand. Chromatografie is immers uitermate geschikt om bepaalde stoffen te scheiden uit complexe mengsels. Chromatografie is het scheidingswerkpaard bij biologische componenten. Chromatografie is vergelijkbaar met destillatie in de chemische industrie. Vanwege de sterke temperatuurgevoeligheid van biologische componenten kan kookpunt scheiding niet worden gebruikt. Diverse vormen van "aantrekking" vormen de basis van chromatografie, net als bijvoorbeeld verschil in magneetkrachten. Het deeltje waaraan wordt "aangetrokken" (= geadsorbeerd) wordt de adsorbent genoemd.

In de praktijk blijkt echter dat bloed met deze scheidingstechniek gaat klonteren. De oplossing is even ingenieus als simpel; bedenk een tweetrap waarbij je eerst het bloedserum scheidt van de bloedlichaampjes en vervolgens het serum met chromatografie zuivert. De eerste trap van deze methode gebeurt in ons lichaam voortdurend en de oplossing was dan ook snel gevonden: een membraan. Een slimme combinatie van membranen en chromatografie leidde vervolgens tot een doordacht systeem. Het membraan wordt als dragermateriaal gebruikt waarbij de adsorbent in het dragermateriaal ingebed ligt. Door dit materiaal in de vorm van vezels om een kern heen te wikkelen en in een module te plaatsen, ontstaat een nieuw soort chromatografiekolom. Mosaic Systems noemt dit de Mixed Matrix Membrane Module (MMM). In vergelijking met de gangbare praktijk kent deze kolom of module een hogere productiviteit en een hogere milieuwinst. De drukval van de kolom wordt door de combinatie van een membraan met daarin een adsorbent losgekoppeld van de deeltjesgrootte.

Hierdoor kun je met een veel kleinere deeltjesgrootte gaan werken en verhoog je de adsorptiecapaciteit. Ook verlaag je op die wijze de benodigde hoeveelheid oplosmiddel en spaar je het milieu.

De basis voor de MMM-Module voor industriële toepassingen was gelegd. Vervolgens zocht professor Matthias Wessling een zakelijke partner om mee in zee te gaan. Hij kwam uit bij Business Factory, een bedrijf gespecialiseerd in het opzetten van nieuwe ondernemingen. Erik van Wijk van Business Factory pakte de uitdaging op om samen met de UT van de MMM-technologie een zakelijk succes te maken. De eerste stap was het octrooieren van de techniek, vervolgens werd in 2002 Mosaic Systems opgericht met de Universiteit Twente en Business Factory als aandeelhouders. De combinatie van de wetenschappelijke kennis van een universiteit en de marktexpertise van een bedrijf vormde een belangrijke succesfactor.

De uitdaging

De volgende stap was het vertalen van de techniek naar een product. Een product waar de markt wat aan heeft. Erik van Wijk, destijds directeur: "Je moet denken vanuit de gewenste oplossing in de markt en samen met marktpartijen naar die oplossingen toewerken." Dat is gemakkelijker gezegd dan gedaan want in de praktijk loop je tegen verschillende knelpunten aan. Gezien het enorme potentiële toepassingsgebied, van de voedingsmiddelenindustrie via zuivel tot de biofarmaceutische industrie, was een duidelijke focus en een afgewogen korte en lange termijn strategie noodzakelijk. Een goed uitgewerkt businessplan met een duidelijk beeld van de gewenste situatie, de hiervoor te maken keuzes en de uiteindelijk te volgen strategie is dan cruciaal. Niet in de laatste plaats is dit ook onontbeerlijk voor het vinden van financiering. Daarnaast was wet- en regelgeving en kennisbescherming een belangrijk onderwerp voor Mosaic Systems. In 2004 werden, met

subsidie van SenterNovem uit het programma Milieu & Technologie, organisatorische-, markt- en andere commerciële aspecten een jaar lang onderzocht. Ondertussen liep ook de technische ontwikkeling door en werd de MMM-technologie tot een module uitgewerkt.

Afzetmarkten

Mosaic Systems verkende het potentieel van diverse marktsegmenten. De biofarmacie kenmerkt zich de afgelopen jaren door een toenemende productie van medicijnen uit natuurlijke producten. Ingrediënten worden bij voorkeur niet meer chemisch vervaardigd maar gewonnen uit biologische bronnen zoals bacteriën of planten. Een ideale markt voor de techniek van Mosaic Systems. Deze sector is bovendien bekend als innovatief en bereidwillig om te investeren in nieuwe technieken. Er zit echter een addertje onder het gras. Medicijnen moeten aan allerlei wetten en regels voldoen voordat ze op de markt gezet mogen worden. Een begrijpelijke maar vertragende factor. Als startend bedrijf kun je hier niet op wachten. Biofarmacie blijkt dus een ideale markt voor de lange termijn, maar niet voor de korte. Gelukkig zijn er ook markten die minder streng gereguleerd zijn. Mosaic Systems praatte met bedrijven uit de bierindustrie en functional foods industrie. Ook hier bleek interesse voor de nieuwe techniek. Inmiddels behoren DSM, Diosynth/Organon en enkele andere multinationals tot de klanten.

Kracht

Mosaic Systems begint te groeien. Inmiddels werken acht mensen bij Mosaic Systems, deels in dienst, deels inhuur. Wat is nu de kracht achter dit bedrijf? Ten eerste waren de juiste ingrediënten aanwezig: goede techniek, maakbare producten en geld. Het imago van de universiteit en de bekendheid van professor Wessling en zijn wetenschappelijke werk openden deuren.

Een zeer belangrijke stap. Bedrijven hadden hierdoor vertrouwen in de techniek en toonden hun interesse. De deur was open, maar hoe houd je hem open? Simpel: het vertrouwen behouden door de gewekte verwachtingen waar te maken. Uit de vele netwerkcontacten ontstond samenwerking met een aantal bedrijven. Zij wilden graag de toepassingen van deze techniek voor hun bedrijf onderzoeken.

Samen met de klant ontwikkelde Mosaic Systems de modules. Modules op maat en getest bij de klant. Daarbij bleek het de kunst om flexibel te zijn in de prioriteiten of zoals Erik van Wijk het formuleert: "Zonder klanten geen te maken product, maar zonder een werkend product geen klanten." Op een gegeven moment bleek de module niet aan de verwachtingen te voldoen. Om zo snel mogelijk een goed product op te kunnen leveren, werden de contacten met de markt tijdelijk opgeschort om met maximale menscapaciteit aan het product te kunnen werken. Het was dus continu zoeken naar de juiste balans tussen je tijd in het lab besteden en werken aan het werven van klanten.

Organisatie

Een technisch product vraagt om technisch en wetenschappelijk personeel, een nieuw bedrijf om zakelijkheid en een commerciële instelling. Twee verschillende werelden met ieder hun eigen cultuur. Een logisch gegeven waar ook Mosaic Systems tegenaan liep. Door dit te benoemen en hier aandacht aan te besteden, kwamen deze twee takken van sport niet lijnrecht tegenover elkaar te staan, maar werd er gezamenlijk gezocht naar oplossingen. Ook andere aspecten van de organisatie behoeften aandacht. Hoe zorg je als nieuw bedrijf dat je op de hoogte blijft van de ontwikkelingen in de techniek, op de markt en op het gebied van wet- en regelgeving? Hiervoor werd een simpele maar effectieve systematiek voor monitoring ontworpen. Daarnaast werden

interne kwaliteitssystemen ingevoerd, passend bij de eisen van de markt.

Toekomst

Mosaic Systems heeft de eerste hindernissen overwonnen. Met een aantal bedrijven, waaronder DSM en Organon, wordt nu samengewerkt. De modules worden nu op labschaal getest bij de klanten. Voor de nabije toekomst wil Mosaic Systems de modules op grotere schaal gaan toepassen. Nu opereert het bedrijf voornamelijk in de drankindustrie en functional foods industrie, maar over drie jaar wil Mosaic Systems ook in de biofarmaceutische industrie voet aan de grond hebben.

Ook aan de technische kant blijft Mosaic Systems aan de weg timmeren. Op dit moment zuivert de industrie mengsels voordat chromatografie plaats vindt. “We onderzoeken nu of het mogelijk is met de filtratiefunctie van membranen deze stap over te slaan en te integreren met het chromatografische proces”, vertelt de huidige directeur Ria Rhemrev. Met subsidies uit de regeling zesde kaderprogramma van de EU en Innovatieve samenwerking van SenterNovem wil Mosaic Systems delen van deze ontwikkelingen financieren.

Tips

Een van de deviezen is praten, praten, praten. Ken je markt of leer deze kennen, bouw een netwerk op, blijf in gesprek, weet wie je financiers kunnen worden. Het lijken open deuren, maar je moet het wel doen. Een ander belangrijk aspect: zorg voor voldoende geld. Doe het niet te klein, pak het groot aan, heb vertrouwen in je onderneming en straal dat ook uit. Het klimaat in Nederland is nog erg behoudend. Techniek moet zich eerst bewijzen en er wordt weinig geld geïnvesteerd in mankracht. Mosaic Systems heeft het tot nu toe gered op enerzijds daadkracht en anderzijds

startkapitaal. De subsidiegelden van SenterNovem stelden Mosaic Systems in staat om in het begin voldoende tijd en geld in marktverkenning en businessplanning te kunnen investeren. Een belangrijke voorwaarde om verder te komen op de markt.

MEER INFORMATIE

Mosaic Systems bv

Ria Rhemrev, telefoon 0522 49 26 18

rhemrev@kpn-officedsl.nl

www.mosaicsystems.nl

5

Gastreatment Services

Toekomst voor biogas



Gastreatment Services (GtS) uit Bergambacht ontwikkelde een nieuw proces waarbij het gas nog dieper wordt gekoeld om er CO₂ uit te halen en het energetisch op te waarderen. Om dit Gastreatment Power Package (GPP®-systeem) succesvol in de markt te kunnen zetten vroeg GtS subsidie aan bij het programma Milieu & Technologie. Het bedrijf wilde weten of er een markt is voor het hoogwaardige biogas en voor het vrijgekomen CO₂. Dankzij het onderzoek werd duidelijk dat die markt er is en heeft GtS een uniek product in handen.

De Nederlandse overheid stimuleert al geruime tijd het gebruik van alternatieve energiebronnen zoals biogas. Verontreinigde deeltjes uit stortgas, vergistinggas en biogas beïnvloeden de nuttige toepassing ervan negatief. Daarnaast varieert de samenstelling regelmatig en is een stabiele benutting vaak onmogelijk. Om deze verontreiniging uit het gas te zuiveren en het gas op een constante kwaliteit te brengen is door GtS het GPP-systeem ontwikkeld. GtS was genomineerd voor de ID-NL-prijs 2006, een jaarlijks terugkerende prijs voor de beste Nederlandse innovatie (www.nederlandinnovatief.nl onder ID-NL jaarprijs). Een duidelijk teken dat het GPP[®] herkend wordt als een belangrijke innovatie die ook goed is voor het milieu. Helaas heeft het GPP[®] geen prijs gewonnen, maar er is wel veel belangstelling voor het systeem vanuit de hele wereld.

GtS werd in 2004 opgericht door drie oud-werknemers van Gastec bv, een keuringsinstituut voor het gasdistributienetwerk in Nederland. Het bedrijf groeit snel. Inmiddels zijn er acht medewerkers en bedraagt de omzet 1,5 miljoen euro. GtS richt zich op het genereren van totaalconcepten voor gasbehandelings- en -processingprojecten. GtS is de enige Europese vertegenwoordiger van het Total Contaminant Removal systeem (TCR). Hiermee kunnen vervuilde gasstromen als biogas, stortgas en vergistinggas van vergistinginstallaties, waterzuiveringsinstallaties en vuilstortplaatsen worden gereinigd door de gassen te koelen tot -25 graden Celsius. Maar in de praktijk blijkt de variërende gassamenstelling van deze laagcalorische gassen nogal eens tot problemen te leiden. Er moeten kunstgrepen worden uitgehaald om het gas toch te kunnen benutten en niet nodeloos te hoeven affakkelen. Daarom ontwikkelde GtS het GPP[®]-systeem. Bij GPP[®] is aan het TCR-systeem een tweede systeem gekoppeld om het gas in fases verder af te koelen tot -80 graden Celsius. Hierdoor kunnen silicaten en siloxanen, verontreinigingen waardoor de apparatuur sneller

slijt, makkelijker uit het gas worden gehaald. Daarnaast wordt door condensatie ook CO₂ uit het gas gehaald, waardoor dit in calorische waarde wordt opgewaarderd tot aardgaskwaliteit. Op die manier zijn meer toepassingen van het gas mogelijk en hoeft er minder te worden afgefakkeld. Dat is beter voor het milieu én voor de portemonnee.

Patent

Mathieu de Bas is een van de oprichters - en sinds 2006 directeur - van GtS. "We sloten een licentieovereenkomst met het Amerikaanse bedrijf dat het TCR-systeem ontwikkelde. Daarna bleek dat men wel een patent had voor de USA, maar niet voor de rest van de wereld. Inmiddels was er al het nodige gepubliceerd waardoor de techniek van TCR zo goed als openbaar was en niet meer in Europa beschermd kon worden", vertelt De Bas. Voortbouwend op het succes van dit systeem ontwikkelde GtS een manier om het reinigen van gas te combineren met condensatie van CO₂. "Een volgende stap was bekijken of op dit systeem patent kon worden aangevraagd", vertelt De Bas. "Tegelijkertijd wilden we uitzoeken of er überhaupt een markt bestond voor zowel het hoogwaardige biogas als het vrijgekomen CO₂." Om dat te onderzoeken werd een TeMa-subsidie (Technologie in de Markt) aangevraagd. Aart den Oudsten van TechForce Innovations begeleidde de aanvraag en het project en voerde een deelonderzoek uit naar mogelijke financieringsvormen. Ook andere experts werden ingeschakeld. Zo had octrooigemachtigde 'Vereenigde' een slimme oplossing voor de bescherming. De Bas: "Het werd een procespatent op het gekoppelde systeem in plaats van een technisch patent op de door ons ontwikkelde tweede stap. In feite beschrijven we alleen wat er in gaat en wat er uit komt; het proces zelf (het GPP[®]-systeem met als onderdeel de TCR-techniek) wordt als black box weergegeven." Het procespatent had als belangrijk voordeel dat het TCR-systeem

als onderdeel van het GPP® meebeschermd werd. “Dat was voor ons een eye-opener, hiermee hebben we het TCR-onderdeel toch kunnen beschermen in deze voor ons belangrijke toepassing”, aldus De Bas.

Quickscan

Als onderdeel van het onderzoek ontwikkelde GtS een quickscan om de juiste gegevens boven tafel te krijgen. Dorene Hoogwoud, projectmanager, hield zich bezig met het marktonderzoek en maakte de quickscan. Hoogwoud: “Ik wilde onder andere weten hoeveel biogas bedrijven produceerden met hun biogasininstallatie. Maar op ons verzoek om informatie kregen we weinig respons. Toen heb ik een quickscan ontwikkeld met duidelijke vragen over bijvoorbeeld de draaiuren van de installatie en de onderhoudskosten. Op basis van door ons veronderstelde prijzen gaven we dan een berekening van de winst die het zou opleveren als ze een GPP® zouden plaatsen. Daar wilde men wél aan meewerken!” De quickscan bood alle partijen voordelen. Zo bleken veel installaties de helft van de tijd stil te staan, en werd het biogas dan afgefakkeld in plaats van opgewaardeerd en verkocht. De directies kwamen op hun beurt met correcties op de prijzen die Hoogwoud hanteerde, waardoor GtS een beter beeld kreeg van de besparing die GPP® de bedrijven zou kunnen opleveren.

Hoogwoud: “Door al het biogas te benutten verdien je geld. Nu zijn klanten vaak al blij als ze het voor 60 procent benutten. Wij streven naar 100 procent.” De Bas: “Het gaat om een investering die wordt terugverdiend. Je kunt meer uit gas halen. Maar die moeite wordt vaak niet genomen, het kost teveel tijd en inspanning. Met onze quickscan maken we de mogelijke voordelen snel inzichtelijk.”

Product én dienst

In de loop van het TeMa-onderzoek werd duidelijk dat het goed zou zijn niet alleen het GPP® -systeem aan te bieden, maar ook het onderhoud van de apparatuur uit handen te nemen en zelfs de verkoop van het opgewaardeerde biogas en het geproduceerde CO₂. “Met GPP® word je aardgasproducent, CO₂-leverancier en elektriciteitsproducent. Dat zijn activiteiten die onze afnemers er niet bij willen, het is niet hun core business. Het aanbieden van een totaalconcept bleek beter. De klanten geven de processtroom nu uit handen aan GtS. Als ze alles zelf doen, kunnen ze per kuub meer verdienen aan het biogas, maar hun rendement ligt in de praktijk erg laag. Wij kunnen met GPP® een hoger rendement realiseren en kunnen daardoor een hogere vergoeding geven voor het biogas. De enige zorg van de klant is nu: heb ik al betaald gekregen voor het biogas?”, legt De Bas uit.

Opbrengsten

GtS is tevreden met de uitkomsten van het TeMa-onderzoek. “Het was voor ons lastig de CO₂-opbrengsten in te schatten. De prijzen liepen uiteen en het is een gesloten markt. Dat onderdeel hebben we uitbesteed. Daarnaast waren er vragen over de afzet. Hoeveel uur per jaar kun je CO₂ leveren? Aan kassen slechts 28 weken per jaar. Maar onze installatie produceert 24 uur per dag. Je moet dus een partij vinden die het CO₂ de rest van de tijd afneemt. Daar zijn we naar op zoek gegaan.” Koeling bleek een interessante optie, en dat leverde meteen een nieuw inzicht op: “Eerst wilden we het CO₂ in gasvorm verkopen, maar in de loop van het onderzoek bleek dat CO₂ in vaste vorm een betere keuze is. Dat kun je opslaan. Met CO₂ in bevroren vorm kun je bijvoorbeeld vrachtwagens koel houden. Een andere toepassing is de rioolwaterzuivering, waar ze het water met CO₂ vermengen om de pH-waarde te regelen”, vertelt De Bas. Voor het onderzoek werd de bestaande klantenkring van GtS gebruikt. Met de reacties op de berekening door Hoogwoud kon

een goede inschatting worden gemaakt van de rentabiliteit van de GPP®. De Bas: "Van de 193 waterzuiveringlocaties bleken er 39 potentieel profijt te hebben van het GPP®-systeem. De investering van de installatie is in één à twee jaar terug te verdienen door de verkoop van biogas en CO₂."

Door het onderzoek kan GtS een product (èn dienst) leveren dat beter bij de klant past. Daarnaast legde het bedrijf tijdens het onderzoek contacten met locaties waar pilots konden worden geplaatst en wekte de subsidie het vertrouwen van zowel afnemers als investeerders. "De bank vond het eerst een idioot plan en vertelde ons dat we er zelf maar in moesten investeren. Dat deden we, want het was hét moment om in duurzame energie te investeren en we geloofden in GPP®. Inmiddels zijn ze wel om!"

MEER INFORMATIE

Gastreatment Services bv

Mathieu de Bas, telefoon 0182 62 18 90

mathieu@gastreatmentservices.com

www.gastreatmentservices.com

6

Solland Solar Energy

Zonnige toekomst voor zonnecellen



Alternatieve energiebronnen zijn dé toekomst.

Dat merkt ook Solland Solar Energy. In 2004 begon het bedrijf met de productie van zonnecellen. Per week komen nu 100.000 cellen de productielijn af.

De betrokkenheid van de medewerkers, financiers en verschillende subsidies brachten het bedrijf waar het nu is. Solland is recentelijk door Deloitte uitgeroepen als één van de “rising stars” van Nederland.

Een streep op de vloer geeft duidelijk aan: hier loopt de grens tussen Nederland en Duitsland. Het bedrijf Solland Solar Energy is bewust óp die grens gebouwd op het grensoverschrijdende bedrijventerrein Avantis tussen Heerlen en Aken. Het enige bedrijf in de wereld met een productie op de grens van twee landen. Groot voordeel is dat zij uit beide landen van subsidies kunnen profiteren. Maar elk voordeel heeft zijn nadeel. Zo hebben ze te maken met verschillende regels voor de Duitse en Nederlandse werknemers. En hangen er bijvoorbeeld twee brandmeldkastjes: één voor de Duitse en één voor de Nederlandse brandweer. De werklust lijdt er echter allerminst onder. Enthousiast vertelt Henk Koerselman, directeur operations bij Solland over de ontwikkeling die zijn bedrijf heeft doorgemaakt en over de toekomstplannen.

Financiering

“Het is hard gegaan sinds het ontstaan. Werkten er in het eerste jaar zo'n zes á acht man, we zijn nu met ongeveer 120 medewerkers”, aldus Henk Koerselman. In november 2003 richtten Gosse Boxhoorn, Hubert Thijs en Jan-Willem Hendriks Solland Solar Energy op. De uitdaging waar zij voor stonden, was groot: vanuit niets een organisatie opzetten, in samenwerking met partner ECN de technische ontwikkeling en productie oppakken én de markt ontwikkelen, inclusief het verkrijgen van financiering. Voor de marktontwikkeling heeft Solland van SenterNovem een TeMa-subsidie (Technologie in de Markt) ontvangen vanuit het programma Milieu & Technologie. Hiermee werden de markt en afnemers voor de BSC zonnecel in kaart gebracht, werd specifiek aandacht besteed aan het vinden van financiering en aan de



Duitsland - Nederland



De oprichters Thijs, Boxhoorn en Hendriks

certificeerbaarheid van de cellen en de inpasbaarheid ervan in bestaande productieprocessen van zonnepanelenbouwers. Voor de technische ontwikkeling kreeg Solland een subsidie vanuit het inmiddels afgesloten programma EET.

Ongeveer een jaar later hadden de oprichters de financiering van circa twintig miljoen euro voor elkaar en waren ze hiermee in 2004 de grootste start-up van Nederland. In januari 2005 startte Solland met de bouw en werden productieapparatuur en bijbehorende utilities besteld. Volgens plan startte de productie oktober 2005 met 1.000 zonnecellen per week. De tweede week was dit al opgeschroefd naar 5.000 en inmiddels komen meer dan 100.000 cellen per week de productielijn af. Sinds de start draait Solland met winst. Een nieuwe productielijn van 40 MWp, naast de huidige van twintig MWp is al in aanbouw en april 2007 klaar. En de vooruitzichten zijn zonnig: De markt voor zonnecellen groeide het afgelopen jaar maar liefst 44 procent. Solland heeft plannen om in 2010 500 MWp te produceren met circa 1.000 medewerkers; in 2007 wordt een omzet bereikt van meer dan 100 miljoen euro.

Nieuwe zonnecel

Solland Solar Energy produceert traditionele zonnecellen en op termijn de innovatieve PUM-cellen. PUM, een afkorting van PinUpModule, is door partner ECN ontwikkeld. Tegenwoordig wordt deze zonnecel BSC genoemd (Back-contact Solar Cell). Deze cel heeft een ander metallisatiepatroon dan de traditionele cel. Met lasertechnologie worden gaatjes in het silicium geboord en door die gaatjes wordt het metallisatiepatroon van de voorzijde naar de achterzijde van de cel gevoerd. Hierdoor komen alle aansluitingen aan de achterkant van de cel, waardoor het rendement toeneemt en de productiekosten van het zonnepaneel dalen. De nieuwe cel heeft een hoger rendement (zestien tot achttien procent) en kan tegen vergelijkbare kosten geproduceerd worden. Door het hogere rendement scoort de BSC beter op milieuvordelen. Door gebruik van lasertechnologie voor de gaatjes en voor de isolatie van voor- en achterzijde van de cel is het gebruik van chemicaliën niet nodig.

Investeren

De investering van twintig miljoen euro was nodig om te kunnen starten. Een gedeelte van het kapitaal werd ingebracht door eigen vermogen. Daarnaast werd vreemd vermogen aangetrokken in de vorm van kredieten. Subsidies zorgden voor een sluitende begroting. Vooral Boxhoorn en Thijs hadden vanwege hun voormalige werkkring al veel contacten in de financiële wereld. Dit vergemakkelijkte het bij elkaar sprokkelen van startkapitaal. Een bedrijf in ontwikkeling moet ook tussenstappen maken om het uiteindelijke doel te bereiken. Al snel na oprichting startte Solland met het kopen en verkopen van zonnepanelen. Met het belangrijkste doel om omzet en marge te genereren ter dekking van de aanloopkosten.



BSC-zonnecel

Businessplan

Koerselman: “Maar zonder plan komt er geen financiering. Eerst moet je een goed businessplan hebben. En door de gesprekken die je met financiers voert, wordt dit plan steeds verder verbeterd.” Een gedegen businessplan alleen is echter onvoldoende voor het verkrijgen van geld. Aandeelhouders moeten vertrouwen krijgen in de mensen van het bedrijf. Koerselman vertelt verder: “We hebben het hele team gepresenteerd aan een groep potentiële aandeelhouders. Alle acht man die ons bedrijf toen telde, waren er en ieder lichtte zelf het stuk toe van het businessplan waar hij verantwoordelijk voor was. En dat heeft goed gewerkt! Banken willen uiteraard dat het management en personeel van een bedrijf waar zij geld in steken verstandig met het vermogen omspringen. Als de medewerkers zich professioneel presenteren, versterkt dat het vertrouwen van de geldschieters.” Naast het management had Solland eerst het bedrijf E-concern, een Nederlands adviesbureau voor groene energie en afnemer van de cellen, en Duitse panelenbouwer Solon (ook afnemer) en een aantal privé-investeerders als aandeelhouders. In februari 2007 heeft de Zeeuwse energiemaatschappij Delta een belang gekregen van 90 procent; het resterende deel blijft in handen van het management.

Subsidie aanvragen

Ook voor het aanvragen van subsidies heeft Koerselman wat tips: “Ga na of er een lokale investeringsmaatschappij is. Het LIOF is dat voor de regio Limburg. In Nederland hebben we gebruik kunnen maken van de BSRI regeling, een subsidieregeling op nieuwe investeringen. In Duitsland heeft de deelstaat NRW via de REN subsidieregeling, een regeling voor subsidie op investeringen in innovatieve technologie, een bijdrage geleverd. Daarnaast hebben de Provincie en de gemeente Heerlen een duit in het zakje gedaan.” Naast deze investeringssubsidies hebben we in de beginfase een deel van onze kosten kunnen dekken door middel van gesubsidieerde onderzoeksprojecten. We maken gebruik van de WBSO regeling en we doen ook nog een beroep op een aantal andere SenterNovem regelingen, waaronder Milieu & Technologie. Op deze manier is er goede samenwerking met SenterNovem ontstaan. En niet de minst belangrijke tip van Koerselman: “Kijk goed of wat je wilt ontwikkelen of onderzoeken past in de beoogde subsidie-regeling. Eigenlijk zou het naadloos moeten passen. En anders moet je goed bedenken of het nuttig is die subsidie aan te vragen.”

In de contacten met Nederlandse en Duitse subsidieverstrekkingen is een verschil geweest. Koerselman: “In Nederland ben jij degene die iets wil, dus moet jij het ook maar regelen. In Duitsland daarentegen werken verschillende partijen samen om het bedrijf goed lopend te krijgen.” Op lokaal vlak is Koerselman tevreden over de samenwerking: “Je merkt dat de grensgebieden in beide landen belang hebben bij nieuwe bedrijvigheid. De gemeentes Heerlen en Aken hebben heel goed samengewerkt.”

Tips

Onlangs dat de oprichters veel kennis hadden van de markt, de techniek en de financiering, bleek introductie van een nieuwe zonnecel toch een flinke dobber te zijn. Voor andere innovators

heeft Koerselman hiervoor de volgende tips: “Maak het minder 'spannend' voor je afnemers om over te stappen naar een nieuw product. Door bijvoorbeeld verwerking op bestaande machines mogelijk te maken, verlaag je de drempel aanzienlijk. Afnemers hoeven dan niet in nieuwe apparatuur te investeren. Daarnaast is er een natuurlijk vervangingsmoment van machines. Als je op dat moment met je nieuwe product aanklopt, is de andere partij hier meer ontvankelijk voor.” De installed base, de apparaten die op de bedrijfsvloer staan, werkt in feite vaak remmend op de innovatieve ontwikkeling. Daarnaast hoort Koerselman signalen uit de markt dat men behoefte heeft aan standaardisatie. “Er zijn nog andere concepten voor nieuwe zonnecellen, maar voor afnemers wordt de markt 'veiliger' als meerdere aanbieders aan een gezamenlijk type cel werken. Samenwerking is dus zeer belangrijk, desnoods met concurrenten.”

Toekomst

De ambities voor de toekomst zijn groot. Solland wil een belangrijke speler worden op de wereldmarkt voor zonnecellen. Bovendien wil het bedrijf een adviserende rol spelen en zonnecellen verder verbeteren. Koerselman vindt van zichzelf dat hij vooral ziet wat nog niet goed loopt: “Af en toe moet je even opzij gaan staan om te kijken hoe het nu echt gaat. Als je erin zit ben je steeds geneigd om vooral te kijken naar wat nog niet goed gaat.” Op de vraag of hij opnieuw mee zou doen om een nieuw bedrijf op poten te zetten, antwoordt hij: “Ik zou het direct weer doen!”

MEER INFORMATIE

Solland Solar Energy bv

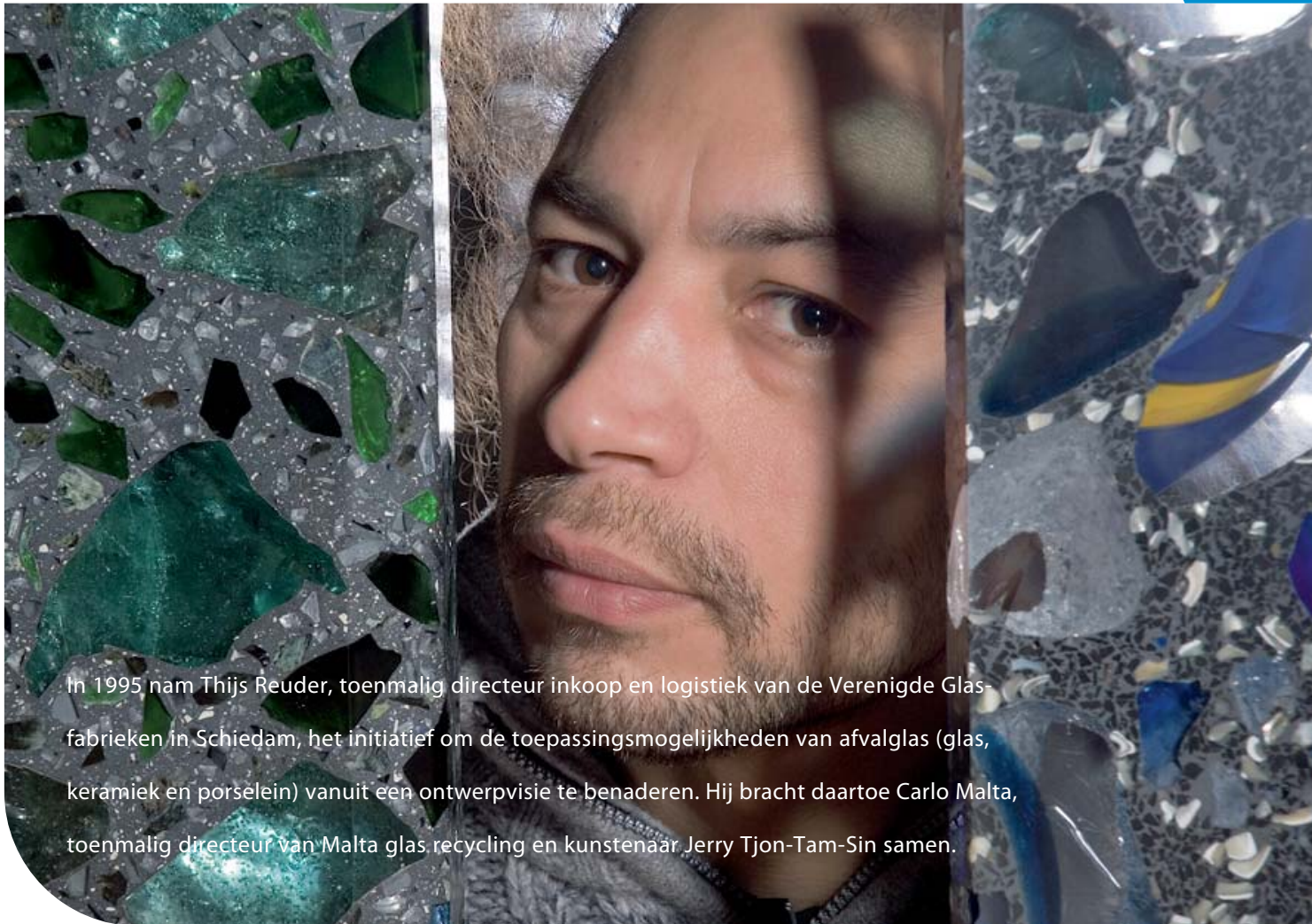
Henk Koerselman, telefoon 045 880 06 40

HKoerselman@sollandsolar.com, www.sollandsolar.com

7

Verrazzo

Hoe zet je een mooi product in de markt?



In 1995 nam Thijs Reuder, toenmalig directeur inkoop en logistiek van de Verenigde Glasfabrieken in Schiedam, het initiatief om de toepassingsmogelijkheden van afvalglas (glas, keramiek en porselein) vanuit een ontwerpvisie te benaderen. Hij bracht daartoe Carlo Malta, toenmalig directeur van Malta glas recycling en kunstenaar Jerry Tjon-Tam-Sin samen.

Een van de primaire uitgangspunten voor Jerry Tjon-Tam-Sin was dat het product geschikt moest zijn voor industriële toepassingen. Maar zit de markt hier wel op te wachten? En kan er een gezond bedrijf mee op worden gezet? Met financiële steun van SenterNovem zocht de kunstenaar met zijn team van kundige markttechnieuten uit wat de kansen zijn voor het product Verrazzo, een beton-glasmengsel.

In de naam Verrazzo zit het woord 'verre', oftewel glas. Dat is dan ook het ingrediënt dat de speciale uitstraling geeft aan Verrazzo. Ook niet toevallig is dat de naam slechts één letter verschilt van Terrazzo, waar het veel van weg heeft. Verrazzo is qua soortelijk gewicht vergelijkbaar met beton (2.400 kilogram per kubieke meter). De afwerking van Verrazzo is vergelijkbaar met dat van marmer en graniet. Door Verrazzo te polijsten en te coaten wordt het waterdicht. Het product heeft verschillende milieuvoordelen, namelijk dat gerecycled glas erin verwerkt kan worden. Daarnaast kan het in plaats van natuursteen worden toegepast, dus bespaart het zo natuurlijke grondstoffen.

Toepassingen

Vloeren, tegels, balies, scheidingswanden, bureau- en aanrechtbladen, tafelbladen en plafondplaten; Verrazzo kent tal van toepassingsmogelijkheden. En het lijkt ook heel geschikt te zijn voor buitengebruik. Voorbeelden van buitentoepassingen zijn gevelbekleding, dragende gevelelementen (het is sterker dan gewoon beton) en kunstobjecten. Door verschillende diktes is Verrazzo transparant, translucient (lichtdoorlatend), of kun je waar de glasdeeltjes zitten helder in het materiaal kijken.

Uitvoering project

De vrees van elke ondernemer is dat anderen zijn idee kopiëren om het vervolgens succesvol te verkopen. Marcel Ludema,

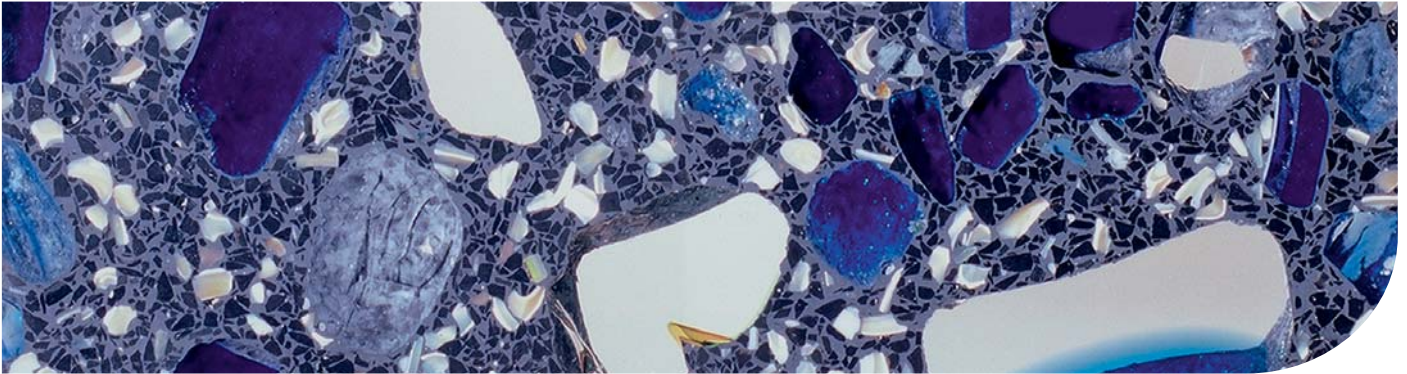
betrokken als adviseur bij Verrazzo: "Aanvankelijk waren we bang dat de Chinezen er met ons idee vandoor zouden gaan. Maar gaandeweg bleek dat het nogal wat kennis en ervaring vergt om een goed product te maken. Daarom denken we dat het niet zo'n vaart zal lopen." Bovendien heeft Verrazzo een patent aangevraagd op het product, dat pas in 2021 afloopt.

Vertraging

Het Verrazzo-project liep vertraging op doordat het moeilijk bleek om aan marktgegevens te komen: "We gingen er van tevoren vanuit dat deze gegevens toegankelijk waren. Dat bleek niet zo te zijn. Daardoor hebben we veel tijd in het verzamelen van deze gegevens moeten steken." Gegevens in Nederland over bedrijven konden wel via het Centraal Bureau voor de Statistiek worden verkregen. Maar gegevens uit bijvoorbeeld Italië bleken niet betrouwbaar te zijn en zo had elk land zijn eigen barrières. Het ging hierbij om aard en omvang van bedrijven en omzetcijfers.

Familie

Tjon-Tam-Sin had een aantal personen om zich heen verzameld. Als een 'familie' waren zij betrokken bij het geheel. Dat dit zakelijk gezien minder goed werkte, bleek gaandeweg het project. Voor marktverkenning en opschalen van het product waren andere partijen nodig, dan die op dat moment betrokken waren bij Verrazzo. Wat ontbrak was kennis van de markt en private investeerders voor de inbreng van vreemd vermogen. Behalve het creatieve brein Jerry Tjon-Tam-Sin en directeur van Verrazzo bv zijn daarom een consultant transport en logistiek, een management adviesbureau, een betontechnoloog van de TU Delft, een logistiek manager glas, een manager Strategie voor milieu en duurzame ontwikkeling, een strategische adviseur, een marketing adviseur en een adviespraktijk voor belastingen en subsidies bij het bedrijf betrokken.



Zaagtechniek

De benodigde zaagtechniek bleek voor Verrazzo niet direct voorhanden. Het team dacht van een bepaalde zaagtechniek uit te kunnen gaan. Maar die hebben zij zelf ontwikkeld. Ook moest een proefproductie worden uitgevoerd. Dit was niet van tevoren gepland.

Ludema: "Achteraf gezien hadden we tijdens het proces aan de bel moeten trekken en hulp kunnen vragen. Het opstarten van een onderneming is toch een aparte tak van sport. Maar hoe formuleer je in de startfase als leek inhoudelijk de juiste vragen naar deskundigen toe en hoe krijg je hen getriggerd om met jou mee te denken? Hierop moesten we ons meer concentreren. Innovatie's met een duurzame milieuwaarde ontwikkelen vraagt om bereidwilligheid tot samenwerking. Kennis bij elkaar brengen over zowel de technische als economisch aspecten van het product is een must."

Plannen voor de toekomst

Het product Verrazzo gaat naar verwachting in dezelfde markt opereren als de markt voor natuursteen. Het bedrijf gaat zich

richten op een nichemarkt, aangezien het product redelijk prijzig is. Om de markt op te gaan, zijn reeds een aantal demonstratiepanelen gemaakt.

Het eerste marktaanbod is gericht op enkele toepassingen binnenshuis. Intussen kunnen tests worden uitgevoerd naar de bruikbaarheid van het materiaal buitenshuis en als tegels. Daarnaast is verdere perfectionering van het product het doel. Onder andere een grotere dichtheid om de draagkracht te verbeteren is nog een punt van aandacht.

Ook is het van belang om te zoeken naar de manier waarop met ondernemingen tot samenwerkingsverbanden gekomen kan worden. Zo kan een sterke marktpositie bereikt worden en kunnen de hier boven genoemde technische producteigenschappen sneller worden ontwikkeld, zodat het product in kortere tijd naar de markt gebracht kan worden.

Contacten met leveranciers van de grondstoffen glas, beton en natuursteen, en afnemers zullen in de komende tijd moeten worden gelegd. Architecten en building managers zullen vermoedelijk als

eerste mogelijke afnemers worden benaderd. Ludema: "In grote lijnen denken we te weten waar we heen willen. Maar we weten nog niet de exacte stappen. We staan open voor alle partijen om precies te bepalen waar we mee starten, voor welke toepassing? En waar gaan we dit afzetten?"

Keuzes maken

Het bedrijf staat nu voor een aantal keuzes. Gaat het een aantal standaardkleuren Verrazzo verkopen of wordt het on demand? Er ligt nu een mooi product en mede door subsidie van SenterNovem is een marktonderzoek uitgevoerd. Nu komt het aan op het uitwerken van een goed ondernemingsplan, financiers vinden en de productie starten.

MEER INFORMATIE

Verrazzo bv

Jerry Tjon-Tam-Sin, telefoon 06 24 62 64 19

info@verrazzo.com

8

Recycling Avenue

Plastic scheiden als een goudzoeker



Het gebruik van plastics is de afgelopen decennia explosief toegenomen. Met reden, want voor veel producten zijn plastics ongeëvenaarde materialen vanwege de lage prijs, de grote verhouding tussen sterkte en gewicht en de goede verwerkbaarheid. De recycling van kunststofafval is echter nog steeds een uitdaging. Het bedrijf Recycling Avenue heeft een nieuwe, goedkope en eenvoudige techniek gebaseerd op een eeuwenoud proces. Hiermee kunnen mengsels van verschillende soorten plasticdeeltjes gescheiden worden.

Dat afval bestaat zowel uit afval van het productieproces als uit end-of-life producten. Bedrijven die kunststofafval hebben, betalen circa 150 euro per ton afval om het te laten afvoeren. Als dat wordt verbrand, kost het tot tweehonderd euro per ton afhankelijk van de samenstelling (bijvoorbeeld chloorgehalte), calorische waarde en het type verbrandingsoven. Maar een betere oplossing is natuurlijk het hergebruiken (recyclen) van kunststoffen. Als het afval van één soort plastic is, is dat goed mogelijk. Maar vaak is kunststofafval een mengsel van soorten plastics met verschillende eigenschappen. Soms bevatten kunststoffen toevoegingen als fillers en weekmakers, die recycling extra lastig maken. De verschillende kunststoffracties dienen daarom gescheiden te worden.

Veel kunststofafval wordt voor manuele of machinale sortering naar China gestuurd, omdat arbeidskrachten daar veel goedkoper zijn dan in Europa en containertransport over water ook goedkoop is. Deze optie wordt echter op den duur door verschillende factoren minder aantrekkelijk en daarom moet naar alternatieve methoden worden gezocht.

Dichtheid

De belangrijkste methode om plastics te scheiden is gebaseerd op verschillen in dichtheid (ofwel soortelijk gewicht) van de verschillende plasticsoorten. De zogenoemde natte dichtheids-scheidingstechnieken zijn grofweg te verdelen in twee richtingen: de statische (drijf-zink-) methode en de dynamische (valsnelheid-) methode. De drijf-zink methode levert een hoog scheidingsrendement op, vooral als deze in een centrifugaalveld (sorteercentrifuges) wordt uitgevoerd. De dichtheid van de gebruikte vloeistof bepaalt het scheidingspunt: het ene plastic zinkt, het andere blijft drijven. Dit betekent dat voor elk gewenst scheidingspunt een

andere vloeistof nodig is. In water (soortelijk gewicht 1.0 gram per kubieke centimeter) kunnen bijvoorbeeld polypropyleen en polyethyleen van zwaardere kunststoffen, zoals polystyreen, ABS en PVC, worden gescheiden. Voor een scheidingsdichtheid hoger dan 1.0 gram per kubieke centimeter worden meestal zoutoplossingen gebruikt. Met de zoutconcentratie van de oplossing wordt de dichtheid van het water beïnvloed. Om scheidingspunten onder 1.0 gram per kubieke centimeter te bereiken worden organische vloeistoffen (bijvoorbeeld olie of alcohol) gebruikt. Groot nadeel van de drijf-zink methode is dat vuil afkomstig van de plasticresten op den duur de dichtheid van het water en daarmee het scheidingspunt van het proces gaat beïnvloeden.

Ballen

Recycling Avenue heeft een proces, waarbij water slechts het transportmedium is; het scheidingsmedium bestaat uit ballen van kunststof. Onder deze ballen bevindt zich een metalen zeef, die rustig op en neer beweegt. Daardoor gaan de ballen zweven in het water (fluidiseren), waardoor iets meer ruimte tussen de ballen ontstaat. Van de plasticdeeltjes, die zich allemaal boven de ballen bevinden, zakken nu de zwaardere sneller dan de ballen en de lichtere langzamer. Per saldo blijven de lichtere dus boven de ballen en eindigen de zwaardere deeltjes eronder. De scheiding is een feit. De zwaardere zakken door de zeef verder omlaag. Het proces, dat is gepatenteerd door de TU Delft, is in feite al eeuwen oud. Te denken valt aan de goudzoekers en de schalen waarmee ze net zolang schudden tot de goudschilfers overbleven en het gruis uit de rivier weg was. De methode bestond dus al voor de scheiding steen-metaal. Maar die is dan ook veel eenvoudiger, omdat het verschil in dichtheid tussen de te scheiden materialen veel groter is dan bij plastics. Het verschil in dichtheid tussen de verschillende fracties plastics ligt rond de 0,1 kilogram per liter.

Doel

Het doel van dit project was om het labmodel, dat op basis van het door de TU Delft ontwikkelde principe was gebouwd, door te ontwikkelen tot een continu werkend prototype voor het scheiden van kunststoffen op basis van soortelijk gewicht. Dit niet-commerciële prototype, met een doorvoer van 800 tot 1.000 kilogram per uur, zal na het project worden ingezet om potentiële toepassers in de industrie te overtuigen van het nut van de techniek. Meer specifiek was het doel van dit project het doorontwikkelen van het labmodel naar een continu proces.

Plasticdeeltjes

Het labmodel van de 'jig' (zeef) is gebouwd op de TU Delft. Bij het opschalen van dat labmodel naar een werkend prototype, kwamen enkele punten van aandacht naar voren. Eén van de belangrijkste zaken bleek het benutten van de plasticdeeltjes te zijn. Als een flinke hoeveelheid plasticdeeltjes in het water wordt gestort, blijven er in het algemeen veel luchtballen aan de deeltjes hangen. Dit is een probleem omdat die effectief de dichtheid veranderen van het plastic, waardoor het in de verkeerde fractie terecht komt. Kortom: de luchtballen verstoren het proces. En hoe groter de

volumes, hoe groter dit probleem, want de luchtbelletjes blijven makkelijker in een grote hoeveelheid plastic zitten. Het probleem is opgelost door een nog te octrooieren techniek afkomstig van de TU Delft.

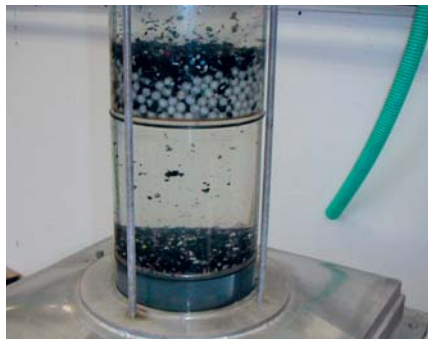
Voor het optimaal werken van de scheiding van plasticdeeltjes is het verder heel belangrijk dat in het water ten gevolge van de beweging van de zeef zo weinig mogelijk wervelingen ontstaan. Wervelingen in het water hebben een negatieve invloed op het proces door al gescheiden deeltjes weer met elkaar te mengen. Zowel de diameter als het soortelijk gewicht van de ballen zijn belangrijk voor de scheiding. Het materiaal van de ballen (en daarmee de dichtheid) hangt af van welke kunststoffen gescheiden moeten worden.

Resultaten

De snelheid waarmee de zeef op en neer beweegt ligt niet vast: bij heel licht materiaal blijkt de zeef wat langzamer te moeten bewegen. Ook de keuze van het materiaal en de afmetingen van de ballen kunnen voor een nieuw materiaalmengsel net wat anders moeten worden gekozen. Daarvoor worden dan een paar



Plastic uit koelkast



Labmodel jig



Pilotmodel Deltex Pro

tests in de kleinere labopstelling uitgevoerd. Daarmee wordt bepaald wat de belangrijke parameters als de scheidingsdichtheid ('cut') zijn, de verblijftijd van het plasticmengsel en welke ballen het beste gebruikt kunnen worden. Het is met dit systeem tot op zekere hoogte geen probleem dat fijn stof het water vervuult, want het water is hier geen scheidingsmedium, maar slechts transportmedium. Het scheidingsmedium zijn de ballen. Daardoor blijft het DeltexPro-proces stabiel in de tijd, in tegenstelling tot de drijf-zink scheiding met een zoutoplossing. Verder blijkt het heel belangrijk te zijn wáár het water met vers plasticmengsel de machine binnenkomt, zodat zo weinig mogelijk wervelingen optreden. Dit blijkt zo laag mogelijk in de machine te zijn.

In de DeltexPro is het beschreven proces uitgevoerd met een draaiende zeef. Het cirkelvormige oppervlak onder de zeef is opgedeeld in zes segmenten, die ervoor dienen om een continue procesdoorvoer mogelijk te maken. In de eerste drie vakken komen de zwaardere deeltjes terecht. De lichtere deeltjes worden in de andere drie vakken opgevangen. Omdat de lichtere deeltjes door de ballenlaag worden tegengehouden, worden ze door een verticaal naar beneden gerichte waterstroom door de ballenlaag heen gespoeld. De schoongespoelde ballenlaag is daarna weer klaar voor nieuw materiaal. Zo wordt continu nieuw mengsel aangevoerd en zwaarder en lichter materiaal afgevoerd. In feite is een driefasenscheiding bereikt: ten eerste een drijf-zink scheiding, waarbij hout, schuim en ander poreus plastic samen met polyethyleen en polypropyleen blijft drijven en de rest zinkt. En ten tweede een 'jigging-scheiding'. Twee vliegen in één klap dus, waardoor op een processtap kan worden bespaard, wat weer ruimte scheelt. Om een resultaat te schetsen: met plastic dat is verkregen uit het slopen van koelkasten is een zuiverheid van 99 procent gehaald (polystyreen in dit geval).

Het ontwikkelde proces is in principe ook geschikt voor andere materialen dan plastics, zoals metalen en bepaalde soorten voedingsmiddelen, bijvoorbeeld sojabonen en erwten. Maar het sterke punt zijn juist plastics, omdat daarbij de dichtheden van de te scheiden fracties het dichtst bij elkaar liggen. In dat lastige geval tóch een scheiding bewerkstelligen is het sterke punt van deze technologie. Tenslotte is -tegen de verwachting in- gebleken dat het continue proces in de DeltexPro beter scheidt dan de labopstelling.

Toekomst

Er moet nog worden onderzocht hoe de ballen snel en efficiënt gewisseld kunnen worden. Een oplossing wordt gezocht in de richting van een soort aquariumstofzuiger. Recycling Avenue staat nu op het punt de volgende stap na het prototype te zetten: het bouwen van een industrieel apparaat. Daarvoor richt het bedrijf zich op recyclingbedrijven in Nederland. Met het in dit project gebouwde prototype neemt Recycling Avenue al opdrachten aan vanuit de industrie.

MEER INFORMATIE

Recycling Avenue

Norbert Fraunholz, telefoon 015 380 72 20

N.Fraunholz@recycling-avenue.nl

www.recycling-avenue.nl

9

Alpomat

Mechanische productie van glasvezelpreforms spaart milieu, arbeid en materiaal



Het lijkt te mooi om waar te zijn, maar John van der Neut is erin geslaagd. Hij zocht een manier om de emissies tijdens de polyesterproductie te verlagen. Polyesterhars bevat namelijk een grote hoeveelheid styreen. Daarom is de productie milieu- en arbeidsonvriendelijk. Een nieuwe verwerkingsmethode die mechanische productie van glasvezelpreforms mogelijk én rendabel maakt, leidt tot nagenoeg geen emissies van de koolwaterstof styreen. Daarmee staat het garant voor milieuvoordelen, een betere productkwaliteit en besparingen in arbeid en materiaal.

Bij de vervaardiging van glasvezelversterkte polyesterproducten wordt gewerkt met open-malsystemen (handlamineren of hand lay-up en spray-up) en gesloten-malsystemen (Resin Transfer Moulding). Glasvezelpakketten worden hierbij handmatig aangebracht. Aan deze werkwijzen kleven grote nadelen, zo legt Van der Neut uit. "Bij het handlamineren, een open-malsysteem, worden stukken van platte glasvezelmatten ingelegd en handmatig bewerkt met polyesterhars, waarbij vaak meerdere lagen worden aangebracht. De polyesterhars bevat een voor de verwerking onmisbare hoeveelheid styreen, gemiddeld 45 procent. Uit onderzoek (TNO, RIVM, et cetera) is bekend dat medewerkers veelal worden blootgesteld aan te hoge styreenemissies, waardoor op termijn het centrale zenuwstelsel kan worden aangetast. Daarnaast gaat het bij styreenemissies om koolwaterstoffen, die bijdragen aan smogvorming en het broeikas-effect."

Gesloten mal

Onder invloed van EU-normen stellen milieu- en arbo-voorschriften voor de nabije toekomst veel zwaardere eisen aan emissies van koolwaterstoffen. Voor de vaak kleine bedrijven in de polyesterproductie is dat fnuikend. Zij moeten fors investeren om aan de eisen te voldoen, als dat met de gangbare productiemethoden überhaupt mogelijk is. Een oplossing zou kunnen zijn om te werken met gesloten-malsystemen, maar die zijn tot nu toe vaak te duur gebleken. Bij deze systemen worden stukken glasvezel in een mal gelegd, waarna de mal wordt gesloten en polyesterhars wordt ingebracht. Ondanks goed vakmanschap is het inleggen van de glasvezelpakketten een nauwkeurige en tijdrovende bezigheid, waarvoor gespecialiseerd personeel is vereist. Zeker bij de complexere 3D-vormen moet er veel worden gesneden en geknipt om met noodzakelijke overlappingen een bruikbaar glasvezelpakket te realiseren. De glasvezels zijn daarom niet gelijkmatig verdeeld.

Tijdens het inbrengen van polyesterhars in de gesloten mal leiden deze overlappingen geregeld tot plaatselijke afklemmingen.

De gewenste oplossing

Er zijn dus diverse problemen: styreenemissies en ongezonde werkomstandigheden bij het handlamineren en spuiten, tijdrovend werk en inlegproblemen bij moeilijkere vormen. Deze ongemakken zijn niet van vandaag of gisteren. De vraag is: wie verzint een oplossing die werkbaar én betaalbaar is? Het antwoord: John Van der Neut. Al 36 jaar is hij actief in de composietenwereld, sinds 1992 als zelfstandig ondernemer in zijn bedrijf Peardove Ltd in Twello. Hoe kwam hij op de gedachte van glasvezelpreforms? "De preformtechnologie is natuurlijk niet nieuw. Hij wordt tot nu toe echter alleen toegepast in grote series, vanaf honderdduizenden stuks. Voor het MKB (KMO), waarin wordt gewerkt met kleine series in grotere variëteiten, bieden de bestaande technische oplossingen geen soelaas. De apparatuur mag hier niet te kostbaar zijn. Gegeven de genoemde problemen, heb ik gezocht naar een voor het MKB rendabele techniek voor mechanische, gelijkmatige vezelersputting in de vorm van het product. De aldus gemaakte preform kan vervolgens rechtstreeks in de mal worden ingebracht. Nu zien we nog dat het gebruik van de milieuvriendelijke gesloten-maltechniek wordt afgeremd door het moeilijk kunnen inbrengen van de glasvezelpakketten. Door nieuwe milieuwetgeving wordt de noodzaak om met gesloten-malsystemen te werken echter alleen maar groter."

Pionieren

In 1998 begon Van der Neut met het ontwikkelen van een techniek voor het mechanisch verspuiten van vezels in de vorm van het product, ofwel CMP (Custom-Made Preforms). Stapje voor stapje zag hij het streefbeeld dichterbij komen. "Een belangrijk punt was

de selectie van een geschikte robot. Samen met de firma Valk Handling in Alblisserdam kwam ik tot de conclusie dat een zes-assige lasrobot de beste oplossing was. Een spuitpistool zou de plaats innemen van de lastoorts.” Met het spuitpistool is de meest hoogwaardige technologie uit de configuratie voor het mechanisch vezelverspuiten genoemd. Het gaat om een spuitpistool voor het snijden van glasvezelroving en het verspuiten van glasvezels en een bindend poeder. Het geotrooieerde spuitpistool (24 volt gelijkstroom) heeft een elektrische aandrijving, wat digitale robotbesturing mogelijk maakt. Een ander probleem betrof de mallen waarop de glasvezels worden verspoten. Het kostte Van der Neut de nodige hoofdbrekens. “Ik vroeg me af hoe ik goedkoop mallen kon maken. Het probleem is dat het zou gaan om grote aantallen: een mal voor elk product waarvoor de klant een preform wenst. Ik zou oneindig veel materiaal moeten gebruiken om al die mallen te maken en er een aparte afdeling voor moeten opzetten. Dat is veel te duur. Toen bedacht ik dat de opdrachtgever de mal zelf kan maken en deze bij ons brengt. Dat is veel gemakkelijker, want elke opdrachtgever heeft een beperkt aantal producten en elke mal is een afdruk van zijn eigen product.”

Het pilottraject

Vervolgens werd in 2004 een geschikte partner gevonden voor het maken van een proefopstelling. Alles klopte op papier, maar moest uiteraard in de praktijk worden bewezen.

Het polyester verwerkende bedrijf Alpomat in Ridderkerk wilde graag meewerken en stelde ruimte ter beschikking voor de opbouw van de installatie. Patroclos Fasseas, een student aan de Haagse Hogeschool, deed bij dit bedrijf zijn afstudeeropdracht: het opzetten van een pilotopstelling voor het mechanisch vezelverspuiten van glasvezelpreforms voor de gesloten malmethode. Het afgelopen jaar heeft John van der Neut deze opstelling samen met hem ontwikkeld en gerealiseerd. Inmiddels zijn de proeven

gedaan en is bewezen dat er geen belemmeringen zijn om mechanisch glasvezelpreforms te produceren voor elk denkbaar product. Overigens kreeg Van der Neut van nog meer kanten helpende handen aangereikt. Zo stelde SenterNovem een subsidie beschikbaar voor het pilotproject bij Alpomat. Daarnaast heeft Paul Asselbergs van innovatieplatform Syntens de ondernemer voorzien van talrijke nuttige adviezen tijdens het volledige ontwikkelingstraject.

Verwerkingsparameters

Het succesvol en rendabel produceren van glasvezelpreforms is één. Vervolgens moeten deze preforms in het gesloten-malstelsel snel en gemakkelijk kunnen worden geïmpregneerd met polyesterhars. De volgende stap is dan ook om de optimale parameters te achterhalen voor de verwerking van de preforms in het RTM-proces. Daarvoor werden eind augustus en begin september in 2006 testen uitgevoerd in het composietenlab van hogeschool INHOLLAND in Delft. Relevant is dat mechanisch gevormde glasvezelpakketten een ander stromingsgedrag van de hars met zich meebrengen, vergeleken met de situatie waarin platte delen glasvezelpakket handmatig worden ingebracht in de mal. Patroclos Fasseas, inmiddels werkzaam bij Alpomat, vertelt wat meer over de testen in Delft: “In het composietenlab kunnen wij parameters zoals de aanbevolen injectiedruk en de impregneersnelheden van diverse harstypen achterhalen. Daarna kunnen wij klanten voorzien van een set met aanbevolen parameters voor een optimaal verwerkingsresultaat. Het einddoel is immers een snel gevulde preform en een eindproduct van hoge kwaliteit.”

Samenwerking

Fasseas legt uit wat een klant moet doen als hij wil beschikken over een glasvezelpreform. “Peardove Ltd. begeleidt de klant bij het vervaardigen van de juiste preformmal (in metaal of kunststof).

De preformmal wordt vervolgens bij Alpmat gebracht en door ons gereedgemaakt voor plaatsing in het productieproces. Daarna kan de preform worden geproduceerd. Een andere mogelijkheid is dat de klant niet alleen de preformmal maakt, maar ook de preforms zelf. Peardove kan daarvoor de complete installatie leveren.”

Markt

Gegeven de genoemde voordelen, wekt het geen verbazing dat de polyestermarkt nu al warm loopt voor de techniek van de mechanisch geproduceerde glasvezelpreforms. Van der Neut: “Op de composietenbeurs in Parijs had ik in een mum van tijd meerdere visitekaartjes van mensen die meer informatie wilden hebben. Er lopen inmiddels diverse trajecten. Er is nu al een grote vraag. Kortom, het is tijd om te oogsten.”

MEER INFORMATIE

Peardove Ltd.

John van der Neut, telefoon 0571 27 16 67

info@cmpreform.com

www.cmpreform.com

Alpmat bv

Piet van der Meulen, telefoon 0180 41 66 56

info@alpmat.nl

www.cmpreform.nl

Dit artikel verscheen in Kunststof en Rubber (september 2006) en werd geschreven door Wim Danhof.

10

Synbra Technology

Afvalstroom wordt grondstof



Wat voor sommigen een utopie lijkt, is sinds begin 2006 voor Synbra Technology uit Etten-Leur werkelijkheid. Met een subsidie ging het bedrijf op zoek naar mogelijkheden om hun eigen afval te hergebruiken.

Werd voorheen slib afkomstig van de productie van Expandeerbaar PolyStyreen (EPS) gestort, nu wordt deze afvalstroom volledig hergebruikt in de productie van PolyStyreen (PS).

Het Brabantse bedrijf Synbra Technology bestaat uit drie pijlers: een productielijn voor EPS beads (expandeerbaar polystyreen), een recyclingafdeling van gebruikte EPS-verpakkingen tot polystyreen en een verpakkingsafdeling. Voor de productie van EPS-beads wordt styreen (C₈H₈) in grote reactoren gepolymeriseerd. De afvalstroom bevat, naast water, fosfaat en polystyreenbeads kleiner dan 300 micron.

In de recyclingtak van het bedrijf worden gebruikte polystyreen verpakkingsmaterialen en onbruikbare fracties EPS omgesmolten in extruders. In een extruder wordt het pentaan uit het EPS afgevangen en worden lange draden polystyreen gesponnen. Aan het einde van de productielijn worden de draden verknipt tot granulaatkorrels. Het granulaat dient als grondstof voor de vervaardiging van bijvoorbeeld schoenzolen, klerhangers, Cd-hoesjes en via een aparte food-lijn voor plastic frietbakjes.

Milieu

Je zou het puinruimen kunnen noemen; producten vervaardigen zonder een afvalstroom te creëren die gestort moet worden. Algemeen directeur Jan Noordegraaf van Synbra Technology vindt het vooral een milieukwestie. "Wij kijken altijd hoe we onze processen milieuvriendelijk in kunnen richten. We proberen zoveel mogelijk producten te recyclen. Het pentaan bijvoorbeeld, dat bij de recycling van polystyreen uit EPS vrij komt, wordt opgevangen en in onze stoomketel verbrand. Zo zorgen we dat het niet in het milieu terecht komt en zo besparen we op ons aardgas gebruik. Het werd de hoogste tijd om de afvalstroom van de productie van EPS eens onder de loep te nemen." Veiligheid en

milieu staan hoog in het vaandel bij het bedrijf. Er wordt met veel chemische stoffen gewerkt die om specifieke maatregelen vragen. Styreen heeft een indringende lijmgneur, pentaan is vluchtig en licht ontvlambaar en peroxide is een sterke oxidator. Synbra Technology heeft voor alle stoffen veilige opslagsystemen en de processen zijn zo ingericht dat mogelijke schadelijke stoffen direct afgevangen worden. Ondergrondse overlooptanks en bassins zorgen ervoor dat bij calamiteiten stoffen niet in de grond terechtkomen. Een groot aantal van deze maatregelen is uiteraard wettelijk verplicht.

Kosten

Ook het kostenplaatje is interessant. Het storten van slib, bestaande uit water, fosfaat en polystyreen, is de afgelopen jaren flink duurder geworden. De afvoer van een kuub slib kost 220 euro. Synbra Technology stortte per jaar 1.000 kubieke meter. Door deze afvalstroom volledig te hergebruiken, heeft het bedrijf geen stortkosten meer. Ook brengt de 'oude' afvalstroom geld op omdat het nu als vulstof gebruikt wordt voor de productie van polystyreen. Hiermee wordt, na aftrek van de investeringskosten voor het hergebruik van de afvalstroom, een besparing van ruim 220.000 euro per jaar gerealiseerd.

Slimme oplossing

Synbra Technology stapte in mei 2004 met hun wens; nuttig gebruik van het polystyreen- en fosfaathoudende slib, naar het Fraunhofer Instituut in Duitsland. "Dit instituut is - zeg maar - het Duitse TNO. En we wisten dat hun afdeling in München gespecialiseerd is in vraagstukken over afvalscheiding. Vanwege vorige ervaringen klopten we dan ook weer bij hen aan", aldus Noordegraaf. Om de afvalstroom nuttig te kunnen gebruiken, stelde het instituut voor om de stroom in de drie hoofdbestanddelen water, fosfaat en polystyreen te scheiden.

Dit kon op twee manieren. Of het polystyreen oplossen, fosfaat-houdend slib er uit filtreren en de oplossing indampen om het polystyreen terug te winnen. Of andersom, het fosfaat oplossen, het polystyreenhoudende slib er uit filtreren en vervolgens het fosfaat indampen.

Het Fraunhofer Instituut ging aan de slag met de bijbehorende processen. Het gebruikte fosfaat, tricalciumfosfaat (TCP), is slecht oplosbaar in water. Alleen na toevoeging van diverse zuren, zoals salpeter- en zoutzuur, lost het op. Het Fraunhofer Instituut kwam uiteindelijk tot een proces waarbij het mogelijk was om het TCP op te lossen. Het slib werd in stappen behandeld in diverse reactoren en een filterpers. Noordegraaf: "Technisch was het allemaal mogelijk, maar het druiste volledig tegen ons principe van milieuvriendelijk produceren in. Je kon het slib nuttig gebruiken, maar daarvoor had je wel liters zuur nodig, dat als afval moet worden afgevoerd. Het middel was erger dan de kwaal."

De andere chemische route leek veelbelovender. Het oplossen van polystyreen met een speciaal door het Fraunhofer instituut ontwikkeld proces, het Creasolv proces, was bedoeld om het polystyreen op te lossen en het fosfaat na scheiding aan te bieden als grondstof. Inmiddels had Synbra Technology eind 2004 een Nederlands bedrijf als partner gevonden die geïnteresseerd was in het gebruik van fosfaathoudende slib in hun productieproces. Het slib zou bij dit bedrijf op grote schaal worden getest. Nadat de eerste problemen als gevolg van klontvorming in het Creasolv proces waren opgelost door toevoeging van een grote hoeveelheid oplosmiddel, lukte het uiteindelijk om genoeg fosfaathoudend slib in het lab te produceren voor het testen bij de partner. Alles liep op rolletjes. Toen kwam er een juridische kink in de kabel.

Wetgeving

Het fosfaat is afkomstig uit een afvalstroom (slib). Voor het verwerken van een afvalstroom heeft een bedrijf een milieuvergunning nodig. De partner had deze vergunning niet en mocht dus de proef niet doen, omdat de betrokken provincie geen toestemming gaf voor het testen. De aanvraag voor de juiste vergunning ging naar verwachting een jaar in beslag nemen. Even leek het of Synbra Technology terug bij af was. Beide methoden hadden de wens nog niet in vervulling laten gaan.

Het bedrijf gaf de moed echter niet op en ging in maart 2005 opnieuw in gesprek met experts en het Fraunhofer Instituut. "De filterpers had ons op een idee gebracht", vertelt Noordegraaf. "Misschien konden we het slib wel als droge stof hergebruiken." Uit onderzoeksresultaten blijkt dat het gedroogde slib inderdaad gebruikt kan worden als vulmateriaal voor bepaalde soorten polystyreengranulaat. Noordegraaf: "Mooier kan je het niet hebben, de afvalstroom van je ene productietak, dient als grondstof voor je andere productietak. Door het bouwen van diverse proefopstellingen werd het concept stap voor stap bewezen en kon uiteindelijk een grote filterpers aangeschaft worden."

Kinderziektes

Sinds januari 2006 draait de filterpers. Echter niet zonder horten of stoten. Het slib, een yoghurtachtige vloeistof wordt tot een witte, harde koek geperst. Vervolgens moet dit verder worden getransporteerd en gedroogd. Uiteindelijk levert dit proces een poeder op dat wordt toegevoegd als grondstof voor het extrusieproces. Voordat het echter zo ver was, moesten een aantal problemen overwonnen worden. De koek was te groot en te hard. Uiteindelijk is een schroef na de pers geplaatst die de koek vermaalt. Door te spelen met de druk van de pers, de tanden en snelheid van de schroef en de mate van ontwatering door drogen is een optimaal proces ontstaan.

Subsidie

Voor het project vroeg Synbra Technology subsidie aan bij het programma Milieu & Technologie van SenterNovem. Noordegraaf:

“We hebben al vaker subsidie bij SenterNovem aangevraagd. Met deze steun realiseer je toch een stukje risicospreiding. Hierdoor wordt het makkelijker om bepaalde routes te kiezen en uitgaven te doen. Je durft zo gezegd meer te ondernemen. En de subsidie draagt bij aan de milieuvriendelijke strategie van het bedrijf.”

Collega's

Het is in de kunststof industrie niet ongebruikelijk om vulstoffen te gebruiken. De reden is puur economisch. Vulstoffen zijn vaak vele malen goedkoper dan de grondstof. Maar kan Synbra Technology nu wel al haar slib kwijt in de productie van polystyreengranulaat?

Op dit moment maakt het gedroogde slib vijf procent van de feedstock in het extrusieproces uit. Het maximum percentage voor deze vulstof ligt rond de twintig procent. Ruimte genoeg voor uitbreiding. “In Brabant zitten meer bedrijven die een zelfde productie van EPS toepassen. Ook zij zitten met de stort van hun afvalstroom”, bevestigt Noordegraaf. “Nu de kinderziekten uit ons proces zijn, willen we met hen om tafel om te praten over de verwerking van hun afvalstromen.”

MEER INFORMATIE

Synbra Technology bv

Jan Noordegraaf, telefoon 0168 37 33 37

j.noordegraaf@synbra-tech.nl

www.synbra-technology.nl

11

NPSP Composieten en Ontwerpbureau Fix

Natuurlijk kunstlicht met kokosvezels en luchtbelletjes



Milieu mag ook mooi en leuk zijn. Met die gedachte ging Ir. Claudia van Riet van Ontwerpbureau Fix aan de slag. In samenwerking met NPSP ontwikkelde ontwerp bureau Fix een lampenkamp gemaakt van composieten en natuurvezels. In het onderzoek werd zowel aandacht besteed aan marktonderzoek als aan ontwerpdetailering en innovatie van het productieproces.

“Toepassing van kokosvezels en bioharsen met luchtbelletjes in lampenkappen geeft een wow-effect,” zegt Van Riet. “Door de open structuur van de kap ontstaat een speciale lichtbreking die een speels effect oplevert. Uit marktonderzoek in de verlichtingsbranche blijkt dat leveranciers van projectverlichting grote belangstelling hebben voor dit nieuwe lichteffect. We zijn grotendeels geslaagd in onze doelstelling om een productiemethode te ontwikkelen.”

Inspiratie

Ontwerper Claudia van Riet wil mensen inspireren tot sociaal en milieubewust handelen. Zo houdt ze tijdens het ontwerpproces rekening met het milieu, laat Van Riet de mogelijkheden van milieuvriendelijke materialen of duurzame energie zien en worden er educatieve producten en objecten ontworpen. Haar ontwerpen geven mensen een positieve ervaring. “Milieu mag immers ook mooi en leuk zijn.”

Van Riet heeft samengewerkt met NPSP (Natural Powered Speed Products) Composieten, een bedrijf dat sinds 1998 prototypes, specials en series maakt uit composieten (vezelversterkte kunststoffen). Het bedrijf begon als producent van een natuurvezel catamaran en de NUNA I solarcar, die in Australië de bekende wedstrijd heeft gewonnen. Op zoek naar lichtere en milieu- en mensvriendelijkere alternatieven zijn ze met natuurvezels aan de slag gegaan. En met succes: in 2005 ontvingen zij uit handen van premier Balkenende, in zijn functie als voorzitter van het Innovatie Platform, de Zilveren PRIMA Ondernemen Award!

Het idee om van natuurlijke vezels lampenkappen te ontwerpen is afkomstig van Viola Huenges Wajer en Ilse Sleutjes, die tijdens een studieproject een handgemaakt prototype op basis van polyester hebben gemaakt.

Duurzame productie

Bij de productie van conventionele vezelversterkte producten worden veelal glasvezels gebruikt om de polyesterharsen te versterken. Deze vezels kunnen schadelijk zijn voor het milieu en de gezondheid. In het pilotproject 'Reinforced Lighting' hebben Ontwerpbureau Fix en NPSP Composieten verschillende milieuvriendelijke productietechnieken voor vezelversterkte lampenkappen onderzocht met subsidie van het programma Milieu & Technologie van SenterNovem. Een ander doel van het project was het maken van een esthetisch verantwoorde lamp met milieuvriendelijke materialen. “We wilden een lamp ontwerpen die prettig aanvoelt en een mooi lichteffect geeft. Bij toepassing van natuurlijke vezels in een lampenkap ontstaat een ongecontroleerd product dat erom vraagt aangeraakt te worden en een verrassende lichtbreking oplevert.”

NPSP Composieten ontwikkelde een productiemethode voor lampenkappen waarin glasvezels en polyesterharsen werden vervangen door natuurvezels en biologisch afbreekbare harsen. In het onderzoek besteedde Ontwerpbureau Fix zowel aandacht aan marktonderzoek als aan ontwerpdetaillering en innovatie van het productieproces.

Marktonderzoek

“Het gedeeltelijk doorschijnende karakter van een kap met natuurlijke vezels geeft de lamp een esthetische meerwaarde. We wilden het product productierijp maken”, zegt Van Riet. “Het is overigens niet de bedoeling de lamp als milieuvriendelijk te presenteren. Dit type lamp moet een groot publiek aanspreken, niet alleen de milieufreak.” Om de juiste positionering te kiezen in de markt is eerst een inventarisatie uitgevoerd.

De verlichtingsbranche is te verdelen in vier markten: consumentenmarkt, projectverlichting, industriële verlichting en buitenverlichting. Door de nieuwe, kleinschalige productiemethode zijn

de kosten hoger dan gemiddeld. Hierdoor past de lamp het best in het hoge segment, de projectmarkt, vanwege de hogere budgetten en de grotere mogelijkheden tot innovatieve samenwerking met deze leveranciers. Verder leent dit segment zich meer voor kleine series waarbij de financiële risico's voor de producent kleiner zijn. De kans op marktintroductie is groot omdat de maatschappelijke acceptatie hoog wordt geschat. Het productieproces is minder belastend voor mens en milieu. Inkoopers van lampen reageerden enthousiast op het handgemaakte prototype, waarbij het mooie effect van het materiaal onderscheidend en doorslaggevend was. Uit vergelijkend onderzoek bleek verder dat de kostprijs van een nieuwe lampenkap 50 tot 70 euro mag bedragen. Bij het ontwerp is uitgegaan van de projectverlichtingsmarkt (instellingen, horeca en kantoren) die goed past bij een flexibele productiewijze met verschillende afmetingen.

Maar willen en kunnen toeleveranciers en afnemers de productie mogelijk maken? Hoewel leveranciers uit de interieurbranche grote belangstelling tonen voor deze nieuwe verlichtingsproducten zijn ze niet bereid te participeren in procesontwikkeling. Ze willen wachten tot de lamp productierijp is. Verder is gebleken dat bioharsen moeilijk commercieel verkrijgbaar zijn waardoor de aanlevering van voldoende grondstoffen lastig is. Er zijn wel voldoende leveranciers van natuurvezels beschikbaar.

Ontwerpdetailering

Er is gestart met de productie van een hanglamp, vanwege het flexibele ontwerp en de goedkope mallen. Een ophangstelsel met drie punten blijkt voor de productie het handigste met een bijkomend voordeel dat de door een gloeilamp geproduceerde warmte door convectie goed wordt afgevoerd. Vanwege de technische haalbaarheid, ontwikkelde ontwerp bureau Fix het ontwerp vanuit de mogelijkheden van het productieproces. Het streven is



een productietijd van maximaal een half uur en gebruik van duurzame grondstoffen en minder organische oplosmiddelen. Bij de ontwikkeling van het productieproces zijn een aantal knelpunten voorzien: er zijn weinig leveranciers van bioharsen, het proces is ongeschikt voor een grotere seriereproductie, de winkelprijs van de nieuwe lamp inclusief ophanging is hoger dan 80 euro en de lamp moet voldoen aan internationale normen voor verlichting.

Procesinnovatie

“Ons plan om biohars toe te passen is vooralsnog mislukt. De industrie in Nederland is nog niet zover dat je grotere hoeveelheden in de orde grootte van 200 kilo kunt bestellen. Dat is teveel. We zijn daarom voorlopig uitgeweken naar polyesterhars”, zegt van Riet. “De benaming biohars kan overigens misleidend zijn, omdat bijvoorbeeld alleen het hoofdbestanddeel organisch wordt verkregen. Het produceren van hars blijft een chemisch proces. De toegepaste harder is ook vaak van anorganische samenstelling.” “Het gebruik van natuurvezels was wel mogelijk. Bij de natuurvezel kun je kiezen voor losse vezels of matten in verschillende kwaliteiten en kleuren. We hebben gekozen voor losse vezels met een grote krul. Het is jammer dat door het ontbreken van een classificatie de kwaliteit niet constant is.” Het gebruik van natuurvezels heeft duidelijke milieuvordelen boven glasvezels: het

product kan na het afdanken als biomassa verwerkt worden en er zijn minder milieubelastende toevoegingen bij nodig.

Een van de innovatieve kenmerken van de kap is het luchtbelletjes-effect. "Bij een normaal composietproduct worden de luchtbelletjes verwijderd. Wij wilden de lucht er juist gecontroleerd in brengen." Het productieproces is verkend met kleine mallen, waarbij gevarieerd werd met verschillende harsen, combinaties van vezels, uithardingstijden, viscositeit en de methode van gieten. De proefstukken werden beoordeeld op reproduceerbaarheid, stevigheid, uiterlijk en de lichtbreking die ontstaat door de combinatie van natuurvezels, hars en luchtbelletjes. Van Riet: "Wij hebben een groot aantal productietests gedaan. De verschillende procesvariabelen leverden echter niet het gewenste effect. Het hars bleef plakken als we teveel lucht erin injecteerden en de kap bleef op de binnenmal zitten. Het is mogelijk om binnen dertig minuten een kap met kokosvezels en luchtbelletjes te produceren, al is een gelijkmatige verdeling van de luchtbelletjes nog niet mogelijk." De belangrijkste conclusie van de experimenten is dat kappen met een dik pakket van vezels het beste uitgangspunt zijn voor een commercieel haalbaar eindproduct.

Resultaat

Glasvezel kan huidirritatie opwekken en glassplinters kunnen ingeademd worden. Dit probleem speelt niet bij natuurvezels. Natuurvezel is bovendien een hernieuwbare grondstof. Het gebruik van hars met de hoofdbestanddelen zetmeel en lijnzaadolie biedt voordelen ten opzichte van de huidige harsen op polyesterbasis. Naar verwachting kan op termijn in de productie van composietmateriaal tien procent hars worden vervangen door biohars en 80 procent van de glasvezel vervangen worden door natuurvezel. Door gebruik te maken van biohars wordt ook de geuroverlast gereduceerd.

"Het is nog niet gelukt om een commercieel eindproduct te vervaardigen", zegt Claudia van Riet. "We hebben wel veel kennis opgedaan over het produceren van composieten met natuurvezels en het verkrijgen van luchtbelletjes, vooral over welke procescondities niet werken. NPSP Composieten kan deze kennis toepassen bij het vermijden van ongewenste luchtinsluitingen in hun producten. We hadden verwacht dat bioharsen beter en uit betrouwbare bronnen verkrijgbaar zouden zijn, maar helaas."

Op beurzen vindt kennisoverdracht over het project plaats. De composieten, die in dit project zijn ontwikkeld, zijn ook geschikt voor andere vormen en toepassingen. Van Riet: "Ik zie ook mogelijkheden in de bouwsector, bijvoorbeeld doorschijnende geveldelen en deuren. Ook is het mogelijk dit materiaal te gebruiken voor tafelbladen, stoelen en in de live-soundsector, denk aan beeldschermbehuizingen en luidsprekers in geluidsboxen." Er is vooralsnog gekozen voor composieten met kokosvezels en polyesterhars. Aangezien de voorkeur uitgaat naar biologische harsen zal hiervoor gekozen worden als er een betrouwbare leverancier van goede biohars gevonden is.

MEER INFORMATIE

Over de lamp: [Ontwerpbureau Fix](#)

Claudia van Riet, telefoon 040 787 26 36

info@ontwerpbureaufix.nl

www.ontwerpbureaufix.nl

*Over milieuvriendelijke composieten (Nature BASed COMposites; Nabasco):
[NPSP Composieten bv](#)*

Mark Lepelaar, telefoon 023 551 23 28

mark.lepelaar@npsp.nl

www.npsp.nl en www.nabasco.nl

12

3D Water

Hoe reinig je afvalwater?

A photograph of a middle-aged man with a grey mustache, wearing a blue checkered shirt, a blue and yellow striped tie, and a brown tweed jacket. He is looking upwards and to the right, holding a clear glass filled with a white, granular substance. The background consists of white horizontal blinds.

Afvalwater uit de chemische industrie bevat vaak grote hoeveelheden moeilijk te verwijderen verontreinigingen. Overheid en industrie slaan de handen ineen om ontstane vervuiling drastisch te verminderen. 3D Water, een bedrijf met expertise in afvalwaterbehandeling, zocht een bruikbaar alternatief voor actieve kool. Met subsidie ging het bedrijf aan de slag met perliet en kwam tot de conclusie dat een nieuw middel in de strijd tegen vervuiling gevonden is.

Het balletje ging rollen toen Cees Van Gaalen, directeur van 3D Water bv, via een tennisvriend een zakje perlietkorrels in handen kreeg. “Mijn vriend vertelde mij dat hij deze korrels in een nylon kous deed. Als hij deze gebruikte als een soort filter in water vervuild met olie, bleek alle olie in de korrels te gaan zitten.” Dat bracht Van Gaalen op het idee om perliet binnen zijn branche toe te passen. De toepassing die 3D Water in gedachten heeft is het reinigen van waterstromen met lage concentraties verontreinigingen tegen lage kosten. Het is een nieuwe toepassing van een verbeterd bestaand product. De technologie is in veel branches in te zetten in binnen- en buitenland: petrochemie, voedings- en genotmiddelen, grafische industrie, kunststofverwerkende industrie, automotieve industrie en de metaalindustrie.

Water dat geschikt moet worden gemaakt voor consumptie, kan heel veel verschillende soorten stoffen bevatten, die er zoveel mogelijk uitgefilterd moeten worden. Voorbeelden van vervuilingen zijn (gehalogeneerde) alkanen, aromaten, zouten en metalen of metaalionen. Ook regenwater raakt verontreinigd, bijvoorbeeld door zink van zinken daken. Algemeen geldt, hoe zuiverder het water moet zijn, hoe lastiger te realiseren. Actieve kool wordt op grote schaal gebruikt voor afvalwaterzuivering. Maar aangezien actieve kool kostbaar is, zoekt de waterzuiveringindustrie naar andere mogelijkheden. Een mogelijkheid is gebruik van gemodificeerd perliet. Perliet kwam in beeld omdat het al bij scheiden van olie/benzine fracties werd ingezet. 3D Water trachtte het werkingsmechanisme van perliet te achterhalen om het optimaal in te kunnen zetten voor het reinigen van water met lage concentraties hydrofobe stoffen en kreeg hiervoor subsidie van SenterNovem.

Grondstof perliet

Perliet is een wit gesteente van aluminiumsilicaat. Het ontstaat tijdens vulkaanuitbarstingen. Dat maakt dat deze grondstof ruim

voorhanden is en daarom goedkoop. De grondstof wordt bijvoorbeeld in Indonesië, Italië en Turkije gewonnen. Het Italiaanse gesteente blijkt de beste minerale samenstelling te hebben. Perliet dat een behandeling heeft ondergaan waardoor het hydrofoob (waterafstotend) wordt, kan tot viermaal het eigen gewicht aan verontreinigingen adsorberen. Het is effectief doordat het een groot oppervlakte heeft en een relatief klein volume. De prijs van de grondstof is laag en eenvoudig in een systeem te gebruiken en te onderhouden. Daarbij is het flexibel te gebruiken, want de grondstof kan in verschillende volumes en geometrische vormen worden gebruikt. Als het klaar is voor gebruik ziet het eruit als middelfijn bijna wit gruis. Het lijkt wat op kattenbakkorrels, maar is onregelmatig van vorm en veel lichter in gewicht.

Voordat perliet bruikbaar is, moet het eerst een aantal behandelingen ondergaan. Eerst wordt perliet zeer snel verhit tot 950 graden Celsius, waarbij het in perliet gebonden water voor een sterke expansie zorgt. Het resultaat is geëxpandeerd perliet (sterke toename van het volume). Vervolgens wordt het door de fabrikant gehydrofobeerd. Daarvoor gebruikt 3D Water verschillende soorten silanen. Een speciaal additief wordt tenslotte toegevoegd als een 'versneller'. Deze behandeling wordt 'voorbeladen' genoemd.

Huidige toepassingen

Gehydrofobeerd, geëxpandeerd perliet, ofwel Sorb-X, wordt gebruikt voor het afvangen van benzine, olie en vet bij grondwatersaneringen, in olie-benzine afscheiders en afkoppelsystemen. Als niet gehydrofobeerd basismateriaal wordt het als volwaardig substraat in de tuinbouw gebruikt. Verder wordt gehydrofobeerd en geëxpandeerd perliet gebruikt als isolatiemiddel in de bouw.

Onderzoek

Tournois Dynamic Innovations bv (TDI) uit Wageningen voerde (wetenschappelijk) onderzoek uit voor 3D Water. Van Gaalen: "TDI was al een partnerbedrijf. We hebben eerder samen een innovatieprijs van de Kamer van Koophandel Rijnland gewonnen met een bio-incubator die we samen ontwikkelden." Het ging hier om direct injecteren van volledig (voor)ontwikkelde bacteriën in de afvalwaterstroom voor het snel en volledig afbreken van eiwitresten en plantaardige en dierlijke vetten in verontreinigd industrieel afvalwater.

Van Gaalen: "Bij de start van het onderzoek leek perliet hoopgevend, maar niet spectaculair. Bij lagere concentraties ging het naar de tijd verstreek steeds beter adsorberen. Met de testen wilden we uitzoeken wat de meest gunstige werkingscondities waren voor deze grondstof."

Bruikbaarheid

Perliet is goed bruikbaar om de volgende stoffen af te vangen: koolwaterstoffen, aromaten met wisselende zijgroepen, bijvoorbeeld monochloorbenzeen. Om dierlijke vetten goed af te vangen, moet de temperatuur boven 40 graden Celsius zijn, want bij lagere temperaturen slijbt het perlietfilter dicht. Dierlijke vetten stollen immers bij lagere temperaturen. Gehydrofobeerd perliet blijkt niet geschikt te zijn om wateroplosbare stoffen af te vangen.

Hulleman vertelt over de werking van perliet: "Twee verschillende mechanismen blijken een rol te spelen bij gebruik van perliet. Een eerste werking is dat stoffen aan het oppervlak van perliet gaan zitten, oftewel adsorberen. Een tweede werking is een reservoirfunctie van perliet. Vetachtige stoffen gaan in de kern zitten. Hoe snel deze stoffen naar binnen gaan, is afhankelijk van het type stof en de morfologie van het perliet."

Eerste filter

In de eerste filtering kan 70 procent tot 80 procent van de vetachtige stoffen worden afgevangen. Daarna moet met andere filterhulpmiddelen, zoals zeoliet en actiefkool worden gewerkt. Behalve door meerdere fasefilters achter elkaar te plaatsen, is het ook mogelijk om verschillende soorten filterhulpmiddelen in één filter te mengen. Bestrijdingsmiddelen zijn het moeilijkst te verwijderen uit water. Ongeveer twee procent blijft achter, zelfs na gebruik van zeoliet of norit nádat perliet is toegepast. Voor de laatste twee procent moet men naar andere scheidings technieken zoeken.

Vergeleken met actieve kool heeft perliet een aantal voordelen. Hulleman verwacht echter niet veel mogelijkheden om het product verder te verbeteren. "De vorm van het product is moeilijk te beïnvloeden. De korrelgrootte, zoals we gebruikt hebben in ons onderzoek, blijkt het beste te adsorberen. Ook verwacht ik niet veel van wijzigingen in de hydrofobe coating. De enige mogelijkheid waar ik aan denk is om een andere additief voor het voorbeladen te gebruiken. Hiervoor is echter nog verder onderzoek nodig."

Milieuvoordeel

De milieuverdienste lijkt groot. Het gehalte aan schadelijke stoffen in geloosd water zou significant verminderd worden. In de toekomst zullen meer bedrijven aan de lozingsnormen kunnen voldoen als perlietfilters worden ingeschakeld al of niet in combinatie met actief koolfilters. Van een aantal stoffen die nu niet gemonitord worden, is de verwachting dat deze op korte tot middellange termijn genormeerd worden en dus uit het afvalwater verwijderd moeten worden.

De negatieve milieueffecten van perliet lijken zeer beperkt. Het verzadigde materiaal zal na gebruik afgevoerd en verbrand worden in een afvalverwerkingseenheid. Oliebevattende korrels leveren nog een aardige calorische waarde. Regeneratie van het materiaal is niet mogelijk of in elk geval te duur.

Toekomst

3D Water claimt niet dé oplossing voor het reinigen van afvalwater gevonden te hebben. Wel is het een eerste stap in de richting van verbeterde scheidingstechnieken. Perliet kan goed concurreren met kool, maar toch blijft een combinatie met kool nodig om voldoende te kunnen zuiveren. 3D Water gaat met het product de markt op. Eerste toepassing is voorbeladen perliet in afkoppelsystemen. Het bedrijf is verder van plan te onderzoeken in hoeverre kleurstoffen door perliet kunnen worden afgevangen. Gedacht kan worden aan toepassing bij leerlooierijen, leer-
ververijen en textielververijen.

MEER INFORMATIE

3D Water

Cees van Gaalen, telefoon 0172 57 99 33

c.vangaalen@3dwater.nl

www.3dwater.nl

13

Holland Novochem

Kunstmest kan schoner



Boeren spreiden jaarlijks grote hoeveelheden olie en paraffine uit over hun land. Dit zit namelijk in de kunstmest die zij gebruiken. De coating - die voorkomt dat de kunstmestkorrels aan elkaar gaan plakken - is vaak milieuvriendelijk. Holland Novochem zocht naar alternatieven en ontwikkelde biologisch afbreekbare coatings. "Wat veel bedrijven als een last zien, zien wij juist als een kans", aldus dr. Erik Bijpost van Holland Novochem.

De vraag is of agrariërs zich bewust zijn van de mogelijke vervuiling die ze in hun bodem veroorzaken. Deze stoffen zitten namelijk als additief in of op de kunstmest. De Duitse regering was hier zich in 2003 in ieder geval wel van bewust en vaardigde een wet uit, die stapsgewijs wordt uitgevoerd. Hierbij wordt het gebruik van minerale olie geminimaliseerd. Deze wet zette Holland Novochem ertoe aan op zoek te gaan naar biologisch afbreekbare coatings.

Kans

Dr. Erik Bijpost, hoofd van de afdeling Research & Development van Holland Novochem vertelt enthousiast over het onderzoek en de producten van dit 27 werknemers tellende bedrijf uit Nieuwegein. Holland Novochem heeft zich gespecialiseerd in het bieden van oplossingen op maat voor chemische additieven voor kunstmest en chemische waterbehandeling. Bijpost: "De Duitse wetgeving voor kunstmestadditieven heeft bij ons geleid tot een sterke intensivering van het onderzoek naar alternatieven. We hebben de kennis en de flexibiliteit om er meteen mee aan de slag te kunnen. We zagen een kans en hebben die met beide handen gegrepen." Milieuvriendelijke alternatieven wel te verstaan. Want duurzaamheid en kwaliteit van zowel de producten als het milieu staan hoog in het vaandel bij Holland Novochem.

Coating

Kunstmestkorrels bevatten gebruikelijk een laagje van minerale olie en paraffine om te voorkomen dat de korrels bij transport en opslag aan elkaar plakken. Naast dit plakken of 'bakken', zoals het in de branche genoemd wordt, moet de coating voorkomen dat de korrels tijdens opslag water opnemen uit de lucht en dient het stofvorming tegen te gaan bij overheveling. Daarbij mag de gebruikte coating niet te duur zijn. Het is immers maar een toevoeging. Om de kosten te drukken wordt gebruik gemaakt van

olie en paraffine. Over het algemeen niet de meest schone en milieuvriendelijke fractie. Uit metingen blijkt dat sommige coatings meer dan drie procent polycyclisch aromatisch extract bevatten (IP-346). De aanwezigheid van deze verdacht kankerverwekkende stoffen was in 2003 voor de Duitse regering de aanleiding om het gebruik van dit soort coatings aan banden te leggen.

Denkrichting

Het onderzoekslab van Holland Novochem ging in drie onderzoeksrichtingen van start. Daarbij werd gezocht naar conventionele, voor de hand liggende oplossingen, maar ook naar nieuwe, innovatieve antwoorden. De voor de hand liggende denkrichting was uiteraard plantaardige olie. Daarnaast werd gekeken naar biologisch afbreekbare polymeren en om economische redenen naar hergebruik van plantaardige restproducten.

Plantaardige olie

Plantaardige olie klinkt als dé groene oplossing. Puur natuur en een plantaardige variant van de minerale versie, dus ogenschijnlijk met dezelfde soort eigenschappen. Toch kleven er nadelen aan deze variant. Plantaardige olie is niet van constante kwaliteit waardoor het coatingproces moeilijk beheersbaar is. Daarnaast moet zowel de minerale als de plantaardige variant vanwege het smeltpunt van het coatingproduct op een temperatuur van 70 á 80 graden Celsius opgeslagen en verwerkt worden. Het nadeel van de plantaardige variant: de olie blijkt zeer reactief, wordt snel ranzig en krijgt een onaangename geur. Daarnaast biedt plantaardige olie onvoldoende bescherming tegen vochtopname. En er is ook een economische reden. Door de run op plantaardige olie als milieuvriendelijk alternatief voor aardolieproducten overstijgt de vraag het aanbod. Het gevolg: plantaardige oliën worden tegen dagprijzen verhandeld.

Andere weg

Om succesvol te kunnen innoveren moet je gebaande paden durven verlaten en nieuwe wegen in durven slaan. Bij Holland Novochem hebben ze dat lef. Veel wil Bijpost er niet over kwijt, maar dat ze iets baanbrekends gevonden hebben, blijkt wel uit de vier octrooiaanvragen die er liggen. “We hebben het over een heel andere boeg gegooid en zijn onder andere gaan kijken naar biologisch afbreekbare polymeren”, vertelt Bijpost. “Daarnaast hebben we onderzocht of bijproducten van de verwerking van plantaardige producten hergebruikt kunnen worden als coating.” Het klinkt als een vreemde combinatie, maar ook hier spelen economische redenen een grote rol. Net zoals destijds de keuze voor minerale olie en paraffine gebaseerd was op het kunnen inzetten van een afvalstroom is dat ook hier een belangrijke motivator. En het mes snijdt aan twee kanten. Niet alleen is een restproduct een goedkope grondstof, het helpt ook de afvalstromen te verkleinen. Bij de verwerking van plantaardige producten zoals graan, aardappelen en maïs tot bijvoorbeeld meel of patat ontstaan eiwitrijke bijproducten die ongeschikt zijn voor consumptieve doeleinden. Uit onderzoek blijkt dat sommige restproducten, tegen alle verwachtingen in, uitstekende coatings vormen op kunstmestkorrels; zowel op ureum als op ammoniumnitraten.

Eenvoudig proces

Het aanbrengen van een coating op kunstmestkorrels vindt gangbaar plaats via een eenvoudig mechanisme. Het principe is vergelijkbaar met dat van een wasmachinetrommel. De korrels draaien in een grote trommel rond waarbij ze besproeid worden met de coating. De coatings van biologisch afbreekbare polymeren en eiwitrijke reststromen worden op dezelfde manier aangebracht als de olie/paraffine coatings. Het grote voordeel van de biologisch afbreekbare coatings is dat zij bij kamertemperatuur opgeslagen

en verwerkt kunnen worden. Voor olie/paraffine coatings ligt de temperatuur voor opslag en verwerking, als gevolg van het relatief hoge smeltpunt van het mengsel, tussen de 70 en 90 graden Celsius. Een nadeel van deze hogere temperatuur manifesteert zich bij uitval van de verwarming. Het mengsel stolt en verstopt de leidingen tussen de opslagtank en de trommel. Om het mengsel te verwijderen moeten de leidingen met stoom doorgeblazen worden. Dit kan een fabriek al gauw een aantal uren stilleggen.

Scepsis

“Innoveren is leuk, maar het vergt ook een lange adem”, beaamt Bijpost. “Het valt niet mee om door conventies heen te breken. Als mensen denken dat het niet kan, is het moeilijk ze te overtuigen.” Bijpost heeft het over de heersende overtuiging in de kunstmestindustrie dat het niet mogelijk is om een waterafstotende coating voor sterk hygroscopische nitraten te ontwikkelen op waterbasis. En dat is precies wat de eiwitrijke reststroom is, deze coating bestaat namelijk voor meer dan 30 procent uit water. “We hebben laten zien dat het werkt, maar de industrie is nog erg behoudend. We lopen misschien wel tien jaar op onze tijd vooruit, maar dit is wel de toekomst.” Een andere angst in de branche was de vrees voor microbiologische groei op de kunstmestkorrels na langdurige opslag. Ook dit vooroordeel blijkt ongegrond. De hoge zoutconcentratie op het oppervlak van de korrels werkt als een conserveermiddel, waardoor bacteriën en virussen geen kans krijgen zich in de biologisch afbreekbare coating te nestelen en zich te vermenigvuldigen.

Overheid

Vaak zijn het overheden die innovaties stimuleren. Soms met regels en wetten, soms met subsidie en steun. Holland Novochem ziet baat in beide methodes. “Regels zijn er niet voor niets, ze

phelpen mee aan een betere samenleving. Ik hoop dan ook dat andere Europese landen het Duitse voorbeeld volgen”, meldt Bijpost. “En we hebben voor dit project financiële steun aangevraagd en gekregen. Een duidelijk teken van de overheid dat we met goede dingen bezig zijn. Ook zonder subsidie hadden we dit onderzoek gedaan, maar het geeft toch een goed gevoel. En dat merken we ook bij onze klanten. Overheidssteun geeft vaak net dat beetje extra.”

Toekomst

Kunstmestkorrels zijn er in vele soorten en maten. Elk type heeft dan ook een net iets andere coating nodig. Maatwerk dus. Holland Novochem heeft een aantal biologische coatings al op grote schaal getest en kan deze direct leveren. Voor andere categorieën worden op dit moment nog testen gedaan. Bijpost: “In grote lijnen zijn we klaar. Voor een aantal kunstmestsoorten is een coating beschikbaar, voor de overige soorten zijn we nog aan het optimaliseren.”

MEER INFORMATIE

Holland Novochem bv

Erik Bijpost, telefoon 030 602 15 33

e.bijpost@hollandnovochem.com

www.hollandnovochem.com

14

Latexfalt

Milieuvriendelijke asfaltwegen zonder oplosmiddelen



De directeur van Latexfalt zat in zijn maag met de conventioneel vluchtige organische stoffen (VOS) die nodig zijn voor het aanbrengen van nieuwe deklagen op asfaltwegen. Het veroorzaakte gevaarlijke situaties tijdens wegwerkzaamheden en zorgde voor onwenselijke stoffen in het milieu. Een jarenlange zoektocht naar alternatieven is ten einde; Surmac® Eco is het product dat Latexfalt op de markt brengt. Mens en milieu varen er wel bij.

Zonder gebruik van vluchtige organische stoffen nieuwe toplagen opbrengen op asfaltwegen. Latexfalt uit Koudekerk aan de Rijn ging eind vorige eeuw met dit doel aan de slag in het lab.

Inmiddels draait hun 'groene' fabriek op volle toeren. "Het gebruik van conventioneel vluchtige organische stoffen zorgde ervoor dat ik gewoon niet lekker sliep", vertelt directeur Bert Jan Lommerts van Latexfalt. "Dat wegwerkers in die dampen staan te werken, dat stond me tegen. We zijn dan ook al sinds 1997 op zoek naar alternatieven. Het dodelijke ongeluk bij een bedrijf in Engeland in 2002, waar tijdens het schoonmaken van de sproeiinstallatie van een vrachtwagen vluchtige dampen in combinatie met het warme bitumen ontvlamden en een medewerker om het leven kwam, was voor mij de druppel. We hebben het hele onderzoek in een stroomversnelling gegooid. Ik wilde er voor zorgen dat wegwerkers niet langer aan deze risico's blootgesteld worden." Latexfalt diende in 2003 een subsidieaanvraag in bij het programma Milieu & Technologie van SenterNovem. Met deze financiële steun kon het project 'full speed ahead'.

Slijtlaag

Auto's en vrachtwagens rijden langzaam de bovenlaag van een weg kapot. Door een nieuwe slijtlaag aan te brengen, wordt de levensduur van een weg met een flink aantal jaar verlengd. Dit zogenaamde teren van wegen gebeurde tot 1980 met, zoals het werkwoord al aangeeft, teer. Vanwege de kankerverwekkende eigenschappen is de toepassing van teer tegenwoordig aan banden gelegd en mag het niet meer gebruikt worden voor bijvoorbeeld slijtlagen. Bitumen, de zwaarste fractie uit aardolie wordt om die reden tegenwoordig gebruikt voor wegonderhoud. Om bitumen op het wegdek te kunnen sproeien, worden VOS toegevoegd aan het taai bitumen. Een eenvoudig proces met goede resultaten. Althans voor het aanbrengen, niet voor het milieu.

Bitumen is fysisch gezien een vloeistof, maar door zijn hoge viscositeit gedraagt bitumen zich bij kamertemperatuur als een vaste stof. De organische oplosmiddelen zorgen dat bitumen verspreid kan worden waarna het weer zijn taaiheid terug krijgt. Het grootste deel van de gebruikte oplosmiddelen belandt hierdoor linea recta in het milieu.

Specialisatie

Latexfalt is gespecialiseerd in weg- en vloerafwerkingssystemen. Het bedrijf telt circa tachtig werknemers en produceert gemodificeerde bindmiddelen en emulsies die vervolgens worden aangebracht op wegen en vloeren. Het bedrijf doet veel onderzoek, waarbij Latexfalt steeds op zoek is naar innovatieve technieken en nieuwe product-markt combinaties. De afzetmarkt is internationaal en het bedrijf werkt samen met partners in binnen- en buitenland.

Product

Surmac® Eco is de naam waaronder het nieuwe VOS-vrije product op de markt is gebracht. Methylesters van raapzaadolie, homogeen gemengd met een polymeeroplossing, vervangen de vluchtige organische stoffen. Het gebruik van raapzaadolie heeft een aantal belangrijke milieutechnische voordelen. Tot nu toe bestond een bitumenmodificatie voor tien procent uit VOS. Deze deden alleen dienst als verdunner en verdampten volledig na het opbrengen van de slijtlaag. Slecht voor het milieu en slecht voor de mensen die dagelijks met deze producten moesten werken. Door het gebruik van raapzaadolie wordt een natuurproduct geïntroduceerd. Hiermee ben je niet alleen van het gebruik van VOS verlost, maar ook van de emissie van VOS. Tevens blijft de raapzaadolie na aanbrengen op de weg in het bitumenmengsel achter. Het verdwijnt dus niet in het milieu en behoudt een constructieve waarde in de eindtoepassing.



Surmac® Eco

Internationale interesse

In Nederland wordt Surmac® Eco vooral gebruikt op gemeentelijke en provinciale (50-80 kilometer) wegen. Daarnaast wordt het toegepast in Ierland, Groot-Brittannië, Duitsland, België en Denemarken. "In Denemarken hebben we zelfs al een milieuprijs ontvangen voor Surmac® Eco", vertelt Lommerts trots. "Onze Deense partner NCC Roads ontving de prijs vanwege de jaarlijkse besparing van 700.000 liter oplosmiddel." Surmac® Eco wordt in Denemarken overigens onder de naam Ecobit® verkocht. 'Sur' betekent in het Deens 'zuur' of 'chagrijnig', niet echt een naam die de Denen aanspreekt dus. Ook de reuk van het product zorgt voor nieuwe namen. De raapzaadolie verspreidt bij verwarming een lichte frituurlucht. De Ieren hebben het dan ook over het asfalt met de 'Fish & Chips' geur. Ook buiten Europa is er belangstelling voor Surmac® Eco. Landen als Nieuw-Zeeland, China en Canada hebben inmiddels interesse getoond in het product.

Technologie

Niet alleen resulteerde het onderzoek in een nieuw product, ook een nieuwe bereidingswijze van het bitumenmengsel was het gevolg. Voorheen moesten de toevoegingen aan het bitumen op verschillende hoogten toegevoegd worden waardoor de fabriekshal opgebouwd was uit stellingen met verschillende verdiepingen. Het mengen van de verschillende componenten verliep in het 'oude' proces zeer moeizaam. Door toepassing van een in-line blending techniek zijn deze stellingen verleden tijd en is de productie-unit stukken eenvoudiger geworden. De middelen die aan het mengsel toegevoegd worden, worden in het nieuwe proces samen met het bitumen naar binnen gezogen en zo optimaal ingemengd. Beter voor de bedrijfsveiligheid. Daarnaast zorgt het voor lagere investeringen.

Leren van partners

“Door de samenwerking met de diverse partners leren we elke keer weer. De Denen hebben ons hun sproeitechniek geleerd, waardoor je op bepaalde weggedeeltes, buiten de rijsporen minder product hoeft aan te brengen dan elders op de weg”, vertelt Lommerts. Ook het krijgen van subsidie geeft een extra tintje aan samenwerkingsverbanden. Met de financiële steun werd niet alleen een snellere besluitvorming binnen Latexfalt bewerkstelligd, ook de verkoop van het product blijkt makkelijker te gaan. Lommerts legt uit dat het gebruik van nieuwe slijtlagen op wegen zeer nauw luistert. “Wij hebben veel onderzoek gedaan waardoor wij dit nieuwe product verantwoord in de markt kunnen zetten. Doordat het project ondersteund werd door de Nederlandse overheid hebben buitenlandse partners maar ook de lokale overheden meer vertrouwen in het product.”

MEER INFORMATIE

Latexfalt bv

Bert Jan Lommerts, telefoon 071 341 91 08

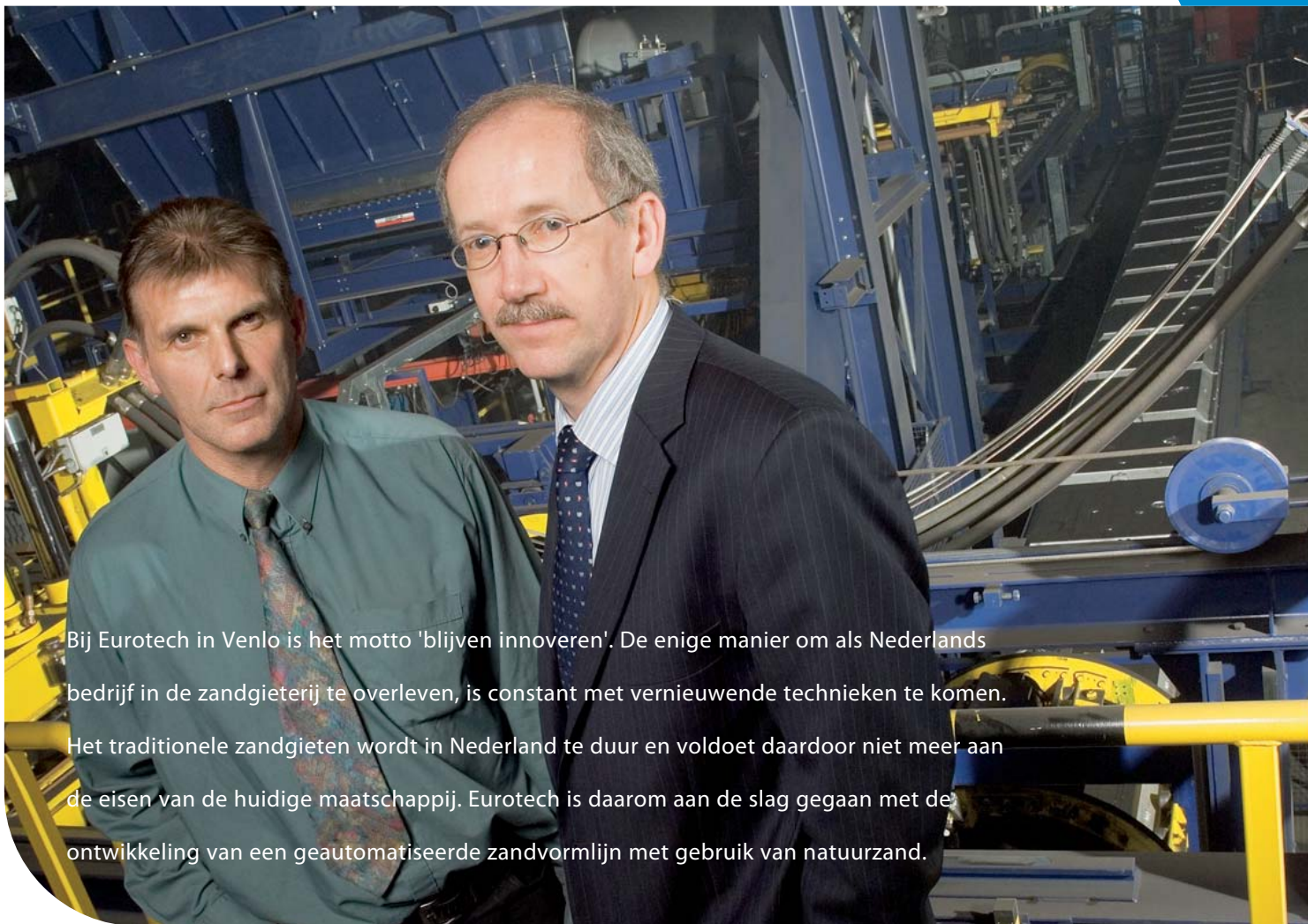
bertjan.lommerts@latexfalt.com

www.latexfalt.com

15

Eurotech

Innoveren om te overleven



Bij Eurotech in Venlo is het motto 'blijven innoveren'. De enige manier om als Nederlands bedrijf in de zandgieterij te overleven, is constant met vernieuwende technieken te komen. Het traditionele zandgieten wordt in Nederland te duur en voldoet daardoor niet meer aan de eisen van de huidige maatschappij. Eurotech is daarom aan de slag gegaan met de ontwikkeling van een geautomatiseerde zandvormlijn met gebruik van natuurzand.

“Bedrijven willen steeds meer voor alsmaar minder geld”, vertelt operations directeur Geert van de Kerkhof. “Waren we nog vijf jaar op de oude voet door gegaan, dan hadden we de tent kunnen sluiten.” In 1999 besluit Eurotech daarom de mogelijkheden van automatisering in combinatie met natuurzand verder te onderzoeken en toe te passen. Het is bekend dat het gieten in natuurzand bij kleine kastmaten een betere oppervlaktestructuur van het gietstuk geeft. Eurotech wil onderzoeken of dit ook voor grote kastmaten te realiseren is. Daarnaast heeft natuurzand een milieutechnisch voordeel. Het traditionele bentonietzand verliest na een aantal keren zijn bindkracht en moet worden ververst. Natuurzand kan veel vaker hergebruikt worden. Winst voor het milieu en voor de portemonnee. Bentonietzand mag niet zo maar afgevoerd worden maar moet gereinigd worden. Een dure aangelegenheid. Een automatische zandvormlijn voor grote kasten in combinatie met natuurzand moet voor een doorbraak zorgen.

Recessie

Alle voorbereidingen worden getroffen en technisch is alles in orde. Helaas gooit de economische recessie roet in het eten. De geldkraan gaat dicht en benodigde investeringen kunnen niet gedaan worden. Het project wordt tijdelijk stil gezet. Maar de techniek staat niet stil en in het najaar van 2002 blijkt het ontwerp van de machine achterhaald te zijn. Eurotech besluit de eisen voor de machine aan te passen aan de laatste stand der techniek. Dit heeft financiële consequenties en opnieuw wordt het project door economische redenen vertraagd. Op 6 maart 2006 wordt de machine in gebruik genomen.

Techniek

Om aan de 'meer voor minder' vraag te kunnen voldoen, is automatiseren van de zandvormlijn een voor de hand liggende optie. In combinatie met grotere kastmaten en natuurzand opent dit

nieuwe markten. Grotere gietstukken met een betere oppervlaktestructuur bieden tal van industrieën betere alternatieven. Denk aan inlaatstukken voor industriële dieselmotoren. Eurotech maakt hiervoor gebruik van een Seiatsu vormautomaat in een gesloten zandsysteem. Via een transportband wordt zand uit de voorraadsilo's in de vormautomaat in de vormkasten gestort. Na een eerste verdichting met lucht wordt via een pers, bestaande uit 36 onafhankelijk van elkaar opererende stempels, de vorm 'aangedrukt'. Via een rollenbaansysteem komt de vormkast bij de gieterij. Hier worden de vormen met vloeibaar aluminium gevuld om vervolgens via de rollenbaan uit te komen bij het uitdrukstation. De machine duwt het zand en het gietstuk uit de vormkast. Het zand valt door een zeef op een transportband die het zand weer in de voorraadsilo's stort. Het grote voordeel van deze methode is dat het zand in het systeem blijft en de automatisering voor een hoge productiesnelheid (60 vormkasten per uur) zorgt.

Stille machine

Een van de bijkomstige voordelen van de Seiatsu machine is zijn relatieve stilheid. Traditionele 'automatische' machines drukken het zand in de kasten aan door stampen en persen. Dit gaat gepaard met een hoop lawaai. De Seiatsu machine realiseert de verdichting van het zand door middel van een luchtimpuls, dit maakt veel minder kabaal en heet daarom ook niets voor niets Seiatsu. Dit Japanse woord betekent namelijk 'stil'.

Lagedruk gieten

In de nieuwe machine wordt, naast zwaartekrachtgieten, ook gebruikt gemaakt van het lagedruk gieten, dit geeft een betere beheersbaarheid van het gietproces en daardoor kwalitatief betere gietstukken. Bij het zwaartekrachtgieten valt het vloeibare aluminium van boven in de vorm. Niet alleen is het aluminium veel meer in beweging, het komt ook in aanraking met (vochtige) lucht.

Hierdoor kunnen bellen in het gietstuk ontstaan. Met lagedruk gieten vul je de vorm vanonder af op. Hierdoor kun je de vulsnelheid beter reguleren en is de vulling van het aluminium in de zandvorm beter en daarmee uiteindelijk ook de mechanische eigenschappen van het gietstuk. Lagedruk gietstukken zijn over het algemeen dan ook van betere kwaliteit. De homogeniteit van het materiaal is beter. Wat zich uit in de mogelijkheid producten met hogere sterkte en geringere wanddikte te gieten. Traditioneel wordt in de zandgieterij alleen maar gebruik gemaakt van zwaarte-kracht gieten. De combinatie van een automatische zandvormlijn met lagedruk gieten is dan ook uniek en kan mede door de nieuwe toepassingen gezien worden als een echte innovatie. Op de vormlijn van Eurotech kunnen beide giettechnieken toegepast worden, het MPS (multi pouring system) systeem. Hiermee combineert zij de hogere vormvrijheid van zand met de betere mechanische eigenschappen als gevolg van lagedruk gieten.

Zand

Industrieel bentonietzand is een mengsel van zand en bentonietklei. Het bentoniet zorgt ervoor dat het zand de vorm behoudt waarin het gedrukt wordt. Bij het vullen van de vorm komt het bentonietzand in aanraking met vloeibaar aluminium. Dit heeft een temperatuur van circa 700 graden. Deze thermische belasting, ook wel afbrand genoemd, tast het bentoniet aan. Na een aantal keren te zijn hergebruikt verliest industrieel bentonietzand langzaam zijn bindkracht en dient het zand, samen met bentoniet, ververst te worden. Natuurzand bevat van nature kleidelen die voor de plakkerigheid en dus vormbehoud zorgen. Het blijkt dat natuurzand minder gevoelig is voor afbrand. Het zand kan dan ook langer 'hergebruikt' worden. Daarnaast geeft natuurzand een mooier oppervlak van het gietstuk door de fijnere structuur van het zand.

Kinderziektes

De installatie werd op 6 maart 2006 in gebruik genomen. Jos Ploegmakers, operations director, vertelt: "Om eerst het natuurzandvorm proces goed onder de knie te krijgen, gieten we nu nog met de hand. We willen weten wat het natuurzand in grote kasten doet. Zou je nu ook al MPS gebruiken, dan zijn er te veel nieuwe factoren en kun je niet zien wat het effect van de afzonderlijke stappen is. Dus eerst het zand dan het nieuwe gietprocédé." En, zoals het hoort bij een nieuw proces, zijn er opstartproblemen. Natuurzand is veel vochtiger dan bentonietzand, om het vochtpercentage te verlagen moet er nieuw zand met bentoniet worden toegevoegd. Het hoge vochtpercentage heeft al geleid tot opstoppen in het zandsysteem.

"We zijn nu druk bezig met het zoeken naar de juiste verhouding tussen natuurzand, bentoniet en water. Maar met een paar maanden moeten we toch een goed draaiend proces hebben", aldus Ploegmakers. En het goede nieuws; uit wekelijkse zandmetingen blijkt de afbrand minimaal. Dit betekent dat het principe van een gesloten systeem werkt en geen afvoer van afgebrand zand nodig is.



Detail vormautomaat

Toekomst

Eurotech is niet van plan op haar lauweren te gaan rusten. “We zitten boordevol ideeën en we willen blijven innoveren”, zegt Van de Kerkhof. “En uiteraard kijken we of SenterNovem ons daar met subsidie in kan ondersteunen.”

MEER INFORMATIE

Eurotech Castings

Jos Ploegmakers, telefoon 077 323 15 21

ploegmakers@eurotechgroup.nl

www.eurotechgroup.nl

16

Eldim

Innoveren in moeilijke tijden



Innoveren in moeilijke tijden? Het Limburgse metaalbewerkingsbedrijf Eldim deed het. De aanslagen in de Verenigde Staten en het failliet van Enron zorgden voor spannende tijden bij het bedrijf. Met subsidie van SenterNovem kon Eldim desondanks toch op zoek naar een nieuw zuurregeneratiesysteem. Een systeem waar in geïnvesteerd moet worden, maar wat uiteindelijk economische en milieutechnische voordelen oplevert.

In Lomm, net boven Venlo, ontwikkelt het metaalbewerkingsbedrijf Eldim een innovatief zuurregeneratiesysteem. Eldim is gespecialiseerd in het maken van koelkanalen in turbinebladen en afdichtingsringen voor vliegtuigmotoren en industriële gasturbines. Een van de technieken die Eldim gebruikt is Electro Chemical Drilling (ECD). Het gebruikte elektrolyt, een zuur, raakt tijdens dit proces vervuild met metalen. Met alle nadelige gevolgen van dien. Terugwinning van zuur kan dan ook zeer lucratief zijn. Zowel economisch als milieutechnisch.

Overname

In 1970 zag Eldim het levenslicht. Het bedrijf was onderdeel van de Interturbine groep onder leiding van dr. Bert Twaalfhoven. Niet alleen in Nederland, maar in heel Europa, was Eldim het eerste bedrijf dat gebruik maakte van geavanceerde verspanende metaalbewerking. Eind 2000 werd Eldim overgenomen door het Zwitserse bedrijf Sulzer en ondergebracht bij Metco, de coating divisie van Sulzer. Eldim past diverse, non conventionele technieken toe in de metaalbewerking, zoals Electro Chemical Drilling (ECD), Electro Chemical Machining (ECM), Electro Discharging Machining (EDM) en laserboren.

Depressie

Aan het begin van deze eeuw beleefde Eldim spannende tijden. Door de aanslagen in Amerika op 11 september 2001 stortte de vliegtuigmarkt in. Hiermee nam ook de vraag naar vliegtuigmotoren af en zag Eldim een van haar twee grootste afzetmarkten drastisch kleiner worden. Toen een paar maanden later Enron, één van de grootste financiers van industriële gasturbines, over de kop ging, werd ook Eldim's andere afzetmarkt geminimaliseerd. Moederbedrijf Sulzer zag de winst van een gezonde dochteronderneming voor haar ogen verdampen. Eldim moest laten zien wat ze waard was. Er werd kritisch naar de bedrijfsprocessen gekeken om

tot een efficiëntere bedrijfsvoering te komen én er was minder geld voor innoverend onderzoek. Met subsidie van SenterNovem kon Eldim desondanks toch op zoek naar een nieuw zuurregeneratiesysteem. Een systeem waar in geïnvesteerd moet worden, maar wat uiteindelijk geld oplevert.

Techniek

Voor het aanbrengen van koelkanalen in turbinebladen maakt Eldim gebruik van Electro Chemical Drilling (ECD). Met deze techniek is het mogelijk om kanalen met een diameter vanaf 0.5 tot 10 mm en een relatief grote lengte (50 tot 700 mm) te boren. Het principe van ECD-boren berust op het elektrochemisch oplossen van materiaal. Een buis(je), waardoor het zuur gepompt wordt, doet dienst als elektrode. Het opgeloste materiaal komt in het elektrolyt, oftewel het zuur, terecht. Naarmate er meer opgelost materiaal in het elektrolyt terecht komt, wijzigen de eigenschappen van het zuur waardoor de procesparameters bijstelling vereisen. Hierdoor moet het elektrolyt op vastgelegde tijdstippen ververs worden en ontstaan grote hoeveelheden afvalzuur.

Het regenereren van dit vervuilde zuur heeft diverse voordelen. De afvalstroom wordt kleiner en daarmee de afvoerkosten lager.



*Monsters afvalzuur (l)
en geregenereerd zuur*

Dit betekent ook minder milieubelasting bij de verwerking van het afval. Wanneer het dan ook nog lukt om het zuur in een gesloten kringloopsysteem te behandelen, ontstaat een continu proces. Een mooi voorbeeld van een end-of-pipe technologie die zich ontwikkelt tot een procesgeïntegreerde technologie. Het elektrolyt heeft nu een constante vervuilingsgraad, waarmee ook de procesparameters constant blijven. Hiermee is niet de vervuiling van het zuur de bepalende factor in het proces, maar de eigenschappen van het metaal zelf. Het proces wordt in dit geval pas stop gezet wanneer het ECD-boren van het metaal voltooid is en niet om het zuur te verversen. Dit komt uiteraard ten goede van de productiesnelheid en de efficiëntie van de bedrijfsvoering.

Kennis

“We zaten al snel in de richting van nanofiltratie te denken”, vertelt René Kurvers, Product/Process Engineer bij Eldim. “Maar we hadden geen ervaring met membranen. Uit literatuuronderzoek bleek dat er sowieso weinig ervaring was met nanofiltreren in sterk zure oplossingen (pH<1).” Dus ging Eldim op zoek naar geschikte kennispartners. “Op een gegeven moment hadden we een geschikt membraan gevonden, maar door overname van het bedrijf werd de productie van deze filters stopgezet. We waren weer terug bij af.” Uiteindelijk kwam Eldim terecht bij het Duitse bedrijf Steuler. Via Steuler kwam Eldim in contact met het Duitse kennisinstituut BFI. “Op dit moment staat bij ons op het terrein een pilotinstallatie van BFI en huren we kennis van Steuler in. Een perfecte combinatie en goede samenwerking.”

Nanofiltratie

Bij nanofiltratie wordt het zuur onder een druk van 40 bar door het membraan geperst waarbij de metaalionen achterblijven. Eldim maakt hiervoor gebruik van een spiraalgebonden membraan. Het blijkt dat met deze methode en het gebruikte



Detail scheidingsinstallatie

membraan ongeveer 75 tot 80 procent van het zuur kan worden hergebruikt. Het membraan filtert niet alle metaalionen, maar laat nog zo'n twee tot drie procent door. Inmiddels is het gelukt om met de pilotinstallatie dezelfde resultaten te reproduceren als in het lab waren gehaald. Het reinigen van het membraan levert nog wel problemen op.

Het eenvoudige scheidingsprincipe van nanofiltratie betekent dat geen chemische reiniging, neutralisering of verdunning van grote volume-eenheden vervuild zuur nodig is. Door het filteren van de afvalstroom ontstaat een kleine hoeveelheid afvalzuur met een hoge concentratie aan metaalionen. Het terugwinnen van deze metaalionen wordt hierdoor zeer interessant. Het levert wellicht geld en grondstof op en zou een vervolgproject van Eldim kunnen worden.

Winst

Door het instorten van de markt verschoof binnen Eldim de focus van onderzoek naar bedrijfseconomische processen. Immers, geen inkomsten, geen brood op de plank. Op labschaal werkte Eldim aan een nieuw zuurregeneratiesysteem, maar het opschalen naar een pilotinstallatie kost geld. Met behulp van subsidie uit het programma Milieu & Technologie van SenterNovem kon Eldim deze stap maken. De verwachting is dat het bedrijf binnen 4,5 jaar de kosten terugverdiend heeft en daarna geld gaat besparen. Door minder zuur te verbruiken, koop je niet alleen minder in, je betaalt ook minder voor het afvoeren van vervuild elektrolyt. Bovendien vermindert de CO₂-emissie ten gevolge van minder transport.

Specifiek

Eldim heeft een systeem specifiek voor haar eigen bedrijfsproces ontwikkeld. Toch opent dit ook deuren voor andere industrieën. Eldim is niet het enige metaalbewerkingsbedrijf dat met zuur werkt. Binnen en buiten Nederland zijn er tal van metaalbewerkings- en verwerkingsbedrijven die met deze problematiek te maken hebben. Ook bedrijven waar vernikkeld, verchromd of geëtt wordt, kunnen met deze techniek hun voordeel doen. En buiten Europa zijn er bijvoorbeeld de mijnen in Zuid-Amerika waar erts gewonnen wordt. Daarnaast doen afvalverwerkings- en recyclebedrijven er wellicht goed aan zich in deze techniek te verdiepen. Waar het bijvoorbeeld voor kleine etsbedrijven niet rendabel is om zo'n installatie aan te schaffen, kunnen recyclers door inzameling wel rendabele hoeveelheden verkrijgen.

MEER INFORMATIE

Eldim

René Kurvers, telefoon 077 473 19 19

Rene.Kurvers@Eldim.nl

www.sulzernetco.com

17

DMI en NedClad

Lasercladden in volle vaart!



Twee voorlopers in technisch Nederland: Diesel Marine International (DMI) en NedClad zijn een stap verder in de toepassing van het lasercladden. Deze techniek maakt het mogelijk met laser een nieuwe metaallaag aan te brengen op bijvoorbeeld onderdelen van scheepsmotoren. Door de samenwerking is nu ook de scheepvaartindustrie een stap dichterbij een milieuvriendelijker en meer hoogwaardige manier van werken gekomen.

Wim in den Haak, Group Technical Manager van DMI en Peter ter Horst en Willem Husslage, directie van NedClad zijn sinds 2003 bezig met een project waarbinnen zij de mogelijkheden onderzoeken van het lasercladden voor het reviseren van onderdelen van grote dieselmotoren. Momenteel worden deze versleten onderdelen gereconditioneerd in een proces met chroom VI, een uitermate giftige stof. Steeds zwaarder wordende milieueisen maken dat deze behandeling kostbaar wordt in het gebruik. “Zeker voor een bedrijf als DMI, dat gespecialiseerd is in het verchromen, reden om te zoeken naar andere methoden om onze werkzaamheden in de toekomst voort te kunnen zetten. We hadden alternatieven nodig, want het verchromen prijst zichzelf de markt uit”, aldus Wim in den Haak. Tijdens een onderzoeksproject naar slijtvaste lagen van de Universiteit Twente kwam hij in contact met NedClad. Gezamenlijk zijn de bedrijven gaan onderzoeken of het lasercladden een mogelijke vervanging is voor het verchromen. Een project met een lasergecladde zuigerveersponning van een scheepsmotor moest duidelijkheid bieden.

Lasercladden

Met behulp van lasercladden is het mogelijk om onderdelen lokaal te beschermen tegen slijtage en/of corrosie. Er wordt een metallische deklaag aangebracht op onderdelen van installaties en machines. Met behulp van een hoogvermogen laser wordt een dunne laag van het werkstukoppervlak gesmolten. Het toegevoegde metaalpoeder, geïnjecteerd in het smeltbad, smelt en verbindt zich met het werkstukmateriaal. Het resultaat is een deklaag met goede hechting en geringe opmenging van het werkstukmateriaal met het toegevoegde materiaal. Hierdoor behouden beide materialen hun specifieke eigenschappen. Met een goede keuze van het toevoegmateriaal wordt de kwaliteit verbeterd en kan een langere levensduur van onderdelen worden gegarandeerd. Door de grote beheersbaarheid van lasercladden kunnen specifieke oppervlakte-

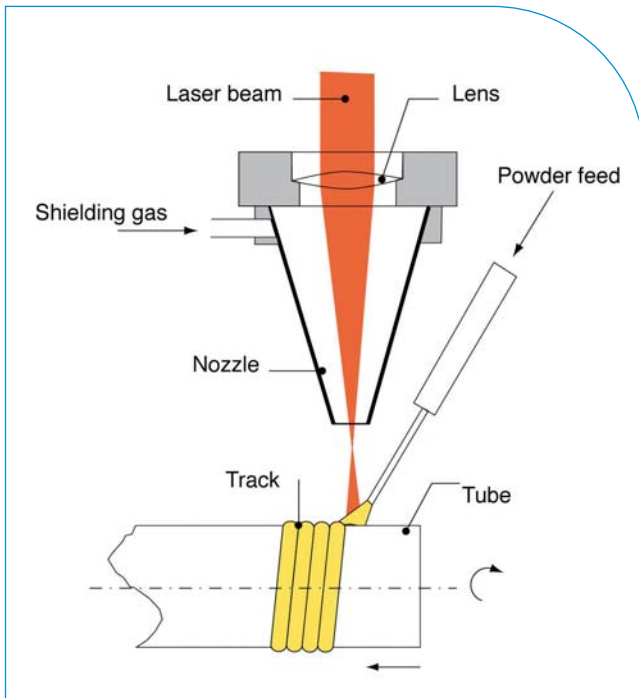
eigenschappen worden meegegeven aan onderdelen van installaties en machines.

Lasercladden is uitermate geschikt om nieuwe werkstukken (lokaal) te voorzien van een slijt- of corrosievaste deklaag. Maar de techniek is ook zeer interessant om versleten, aangetaste of beschadigde producten te herstellen. Hoogwaardige onderdelen die functioneel verslechteren door slijtage en/of aantasting kunnen vaak niet, of alleen in een voor het gebruiksdoel discutabele kwaliteit, worden gerepareerd. Door middel van lasercladden kunnen deze onderdelen worden gereconditioneerd voor de oorspronkelijke condities en met dezelfde of zelfs verbeterde standtijd.

Project

Vanuit technisch oogpunt was het een project van vallen en opstaan. “De uitdaging was de achterkant van de sponning. We dachten dat we vanuit een bepaalde hoek konden werken, maar dat bleek een misvatting. Dan moet je creatief zijn en naar andere oplossingen gaan zoeken”, vertelt Willem Husslage. “Uiteindelijk heeft het allemaal langer geduurd dan we in het begin verwachtten. Een klant met een bestelling gaat nu eenmaal voor en je moet het allemaal tussen je dagelijkse werkzaamheden door doen. Al met al heeft het project een jaar meer in beslag genomen dan we in het begin dachten”, aldus Wim in den Haak.

Momenteel is het project in het stadium van afronding. De techniek is tijdens het proces zo verfijnd dat schepen nu met een gelasercladde zuigerkroon kunnen gaan varen. Wim in den Haak: “We beginnen met een proefperiode waarin klanten gratis de zuigerkroon in bruikleen krijgen. De klant laat af en toe mensen aan boord om metingen uit te voeren. Zo krijgen we meer gegevens over de houdbaarheid. Een gemiddelde zuigersponning gaat



Principe lasercladden

ongeveer 30.000 vaaruren mee. Maar wij verwachten dat de sponning die je behandelt met lasercladden langer meegaat. Het komende jaar zullen we steeds meer zuigers in verschillende motortypes gaan inbouwen om de testfase uit te breiden. Over een jaar weten we meer over de kwaliteit in de praktijk van het proces.”

Samenwerking

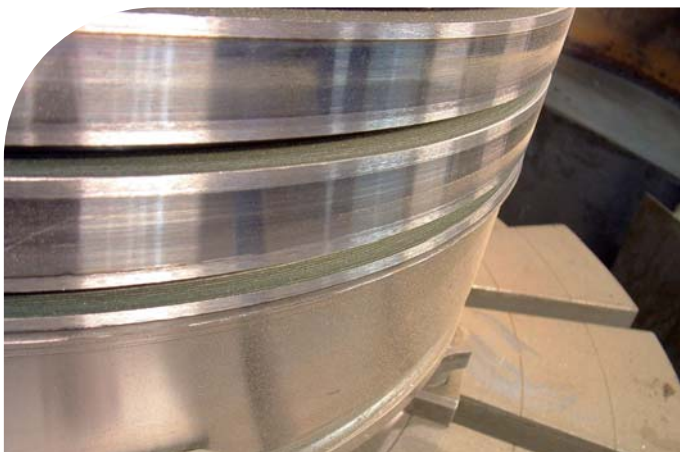
De mogelijkheden die lasercladden biedt voor reconditionering van onderdelen is voor DMI interessant. Dit internationaal opererende bedrijf is gespecialiseerd in de uitvoering van galvanische processen en wil dus graag haar klanten voor een scherpe prijs een hoogwaardig product kunnen bieden in plaats van het huidige verchromen. NedClad zoekt op haar beurt naar markten om het lasercladden toe te passen. Testen op verschillende producten en materialen maakt verfijning van de techniek mogelijk. “Wij zijn constant op zoek naar innovatie. Wij zijn in dit geval niet geïnteresseerd in de productie, dat doet DMI. Wij leveren de knowhow, DMI de markt”, aldus Peter ter Horst. “Wij zijn al vijf jaar bezig met een interessante techniek, die nog veel meer mogelijkheden biedt. Door de samenwerking met DMI wordt een zeer interessante markt ontsloten.”

Subsidie

Voor een financiële steun in de rug, kreeg DMI een subsidie van SenterNovem vanuit het programma Milieu & Technologie. “We werden door onze subsidieadviseur op deze mogelijkheid gewezen”, vertelt Wim in den Haak. “Er moet wel een goede balans zijn tussen wat wij krijgen en wat we ervoor moeten doen. De administratieve lasten van een subsidie moeten niet te zwaar worden. Maar dat was in dit geval gelukkig niet zo.”

Geheimhouding

Een ontwikkeling als deze maakt de concurrerende bedrijven geïnteresseerd. Verschillende internationaal opererende bedrijven zijn met dezelfde ontwikkeling van het lasercladden bezig geweest. Geen van deze bedrijven is er tot nu toe echter in geslaagd om de techniek succesvol toe te passen. Vandaar ook dat de geheimhouding over uitvoering groot is. Foto's mogen slechts beperkt worden gemaakt en over technische aspecten wordt niet gepraat. Beide bedrijven tekenden een geheimhoudingsverklaring. "Al heeft dat in de praktijk wel een jaar geduurd", vertelt Wim in den Haak. "Je moet elkaar kunnen vertrouwen als je in de keuken van de ander gaat kijken." Het product gaat pas de markt op als het werkt. De tijd tussen marktintroductie en het bekend worden van de techniek moet zo lang mogelijk worden gerekend. Toch blijven de partners er nuchter onder. "Wij zijn een uniek duo als het gaat om de combinatie materiaal, laser en productie", aldus Peter ter Horst.



Zuigerveersponningen

Toekomst

Het lasercladden wordt door NedClad voor meer dan 50 bedrijven uitgevoerd. Dat lasercladden straks ook voor andere producten en materialen ingezet kan worden, is voor NedClad een uitgemaakte zaak. Momenteel werkt het bedrijf naast DMI met andere partners om de techniek voor specifieke toepassingen te ontwikkelen. De cijfers over het gebruik die DMI komend jaar verzamelt, bieden de basis voor een verdere marktbenadering. "Als we weten wat de standtijd is, kunnen we onze andere klanten overtuigen. We verwachten dat we de zuigers kunnen lasercladden voor dezelfde prijs als het verchromen. Wanneer dit onderdeel dan meer uren meegaat, willen rederijen dat natuurlijk wel", stelt Wim in den Haak. Nu het project in een afrondende fase is terechtgekomen, staat DMI klaar om de markt op te gaan met de nieuwe techniek.

MEER INFORMATIE

DMI Marine bv

Pim Paalberends (vanaf april 2007), telefoon 038 421 38 28

Paalberends@dmimarine.nl

www.dmiglobal.com

Nedclad Technology bv

Wim Husslage, telefoon 074 245 21 40

info@nedclad.nl, www.nedclad.nl

18

Color Wings

Digitaal bedrukken van textiel: de problemen voorbij?



Geen hoge aanloopkosten en minder milieubelasting; digitaal drukken kan een alternatief zijn voor de traditionele manieren van textiel bedrukken door zeefdrukken of rotatiedruk. Maar dan moet het resultaat natuurlijk gelijk of zelfs beter zijn. Met een subsidie als stimulans ging Color Wings op zoek naar de voors en tegens van het digitaal bedrukken van textiel. Met succes.

Binnen de industriële markt wordt textiel voor 99 procent op de traditionele manier bedrukt: door zeefdrukken of rotatiedruk. Hieraan kleven echter nadelen voor het milieu, omdat veel meer inkt wordt gebruikt dan uiteindelijk op het product achterblijft en veel water wordt verbruikt. Daarnaast zijn de aanloopkosten zo hoog, dat kleine oplagen niet lonend zijn om te drukken. Digitale technieken hebben deze nadelen niet. Maar digitaal drukken lijkt simpeler dan het is. Koos Hindriks, directeur van Color Wings, is al vanaf 1998 bezig om een drop on demand systeem te ontwikkelen: alleen daar waar nodig druppels inkt aanbrengen met digitale printtechniek.

Koos Hindriks startte vijftien jaar geleden zijn bedrijf Transform voor het digitaal bedrukken van textiel. Al snel bleek het wenselijk om eigen printers te gaan ontwikkelen, omdat grote stofbreedtes geprint moesten worden, zoals vlaggen en spandoeken. In 1998 heeft hij onder de vlag van Color Wings de eerste digitale textiel-printer verkocht. Inmiddels zijn wereldwijd 60 printers verkocht.

De inkjetprinters zoals iedereen ze kent zijn vooral op consumenten gericht en printen met steeds hogere resolutie. Snelheid blijkt voor de industriële textielbedrukking echter belangrijker dan resolutie. Daarnaast is betrouwbaarheid van de spuitmondjes essentieel, anders is op regelmatige afstand een witte streep te zien. Color Wings is druk bezig met de perfectionering van de spuitmondjes.

Knelpunten

Color Wings heeft expertise op drie hoofdtechnologieën in huis: werktuigbouw, elektronica en inkt-dosseertechnologie. “Als je de knelpunten van het spel hebt ontdekt, kun je daarop je kwaliteit baseren en jezelf verder ontwikkelen”, aldus Hindriks. En er zijn nogal wat parameters om rekening mee te houden bij digitaal

printen. Inkt bijvoorbeeld. Inkt is een mengsel van water, pigment (de kleurstof) en een verdikker. “Een klant kwam een keer aan met een eigen fles inkt. Na tien minuten zag ik al bezinnsel op de bodem. Tegen die klant zei ik dat deze inkt ongeschikt was. Na doorvragen bleek dat hij de sublimatie-inkt veel te duur vond. Sublimatie-inkt kost 150 dollar per liter terwijl gewone inkt tien tot twintig dollar per liter kost”, geeft Hindriks als voorbeeld. Uiteindelijk kon hij voor deze klant toch zijn eigen inkt gebruiken, nadat ze een aanpassing bij de printer hadden gemaakt, zodat de inkt geregeld werd doorgeroerd.

Eerder had Hindriks bij het printen van vlaggen een ander probleem creatief opgelost. Bij het digitaal printen lukte het namelijk niet om door en door te verven. In plaats van een printer hierop aan te passen vroeg hij een fabrikant van vlagdoek een iets dunner stof te produceren, namelijk 110 gram per vierkante meter in plaats van 130 gram per vierkante meter. Met die dunner stof bleek het goed mogelijk om met zestien milliliter een vierkante meter te printen. Bovendien is de dunner stof iets voordeliger en wappert nog mooier ook!

Het enige dat Color Wings nog niet onder controle heeft, is de spuitkop-technologie. Maar hier werd aan gewerkt tijdens het subsidieproject van SenterNovem.

Oplossing

“Bij het inkten van textiel wil je ook de druppelgrootte kunnen variëren van nano- tot picoliter druppels. Met de huidige inkjet-printertechnologie is het niet mogelijk om de druppelgrootte te variëren. In dit subsidieproject hebben we onderzocht hoe we deze druppelgrootte en daarmee de hoeveelheid inkt konden opvoeren. We hebben daarbij onderzoek gedaan naar de valvejet-technologie die gebruikt wordt om houdbaarheidsdata op voedingsmiddelen (melkpakken) te kunnen printen. Dit gaat

met relatief grote hoeveelheden inkt die met regelmatige tussenposen op producten wordt geprint. Deze technologie is niet geschikt gebleken. Door de noodzakelijke snelheid bij het bedrukken van textiel en dus het enorme aantal pulsen van de zuiger per seconde werd het systeem veel te heet. De snelheid in combinatie met de hoeveelheid inkt die moet worden gehaald om textiel te bedrukken, bleek het struikelblok van deze technologie. Inmiddels werken we zelf heel hard aan een heel ander inkjetsysteem en de vooruitzichten zijn goed. Als dit lukt, dan ligt een grote markt open. En een brede markt: mode, gordijnen en vloerbedekking en de huishoudelijke en technische markt. Een voorbeeld van de technische markt is het bedrukken van inlegzooltjes met merk, logo en maat”, aldus Hindriks.

Milieuvoordelen

Digitaal printen heeft belangrijke milieuvoordelen. Door het drop on demand systeem wordt alleen inkt gebruikt waar die ook echt nodig is. Ter vergelijking: bij traditionele technieken wordt de helft tot driekwart van de benodigde inkt weer uitgewassen. Bij digitaal printen zijn geen etsmiddelen nodig of andere schadelijke chemische stoffen en ook geen water. Het textiel hoeft daarom ook niet gedroogd te worden. Dit bespaart veel energie.

Marketingvoordeel

Naast milieuvoordelen is er ook een belangrijk marketingvoordeel: de digitale printer kan gemakkelijk een sample maken, zodat de klant al voor het drukken van de hele partij kan zien hoe het eindresultaat wordt. Hindriks neemt zijn klanten altijd eerst mee naar de drukker: “Klanten komen met een cd bij mij. Ik neem ze mee naar Transform en laat de dtp'er uitleggen hoe het hele proces werkt. Uiteindelijk gaan ze met een voorbeeld van hun ontwerp naar huis. Op die manier zijn ze snel om voor de aanschaf van een digitale printer!”



Digitaal bedrukt textiel

Financiering

Behalve technisch, moet het ook financieel mogelijk zijn de nieuwe techniek te ontwikkelen. Jarenlang heeft Hindriks zijn onderzoeken zelf kunnen financieren, mede met hulp van Toegepast Ontwikkelings Krediet, de voorloper van het huidige uitdagerskrediet van SenterNovem. Bij zijn eigen bank dacht Hindriks krediet opgebouwd te hebben: “Al jaren ben ik goede klant bij mijn bank en heb ik nooit rood gestaan. Laatst ging ik praten, omdat ik voorzag dat ik mogelijk over driekwart jaar geld zou moeten lenen om een periode te kunnen overbruggen. Niets kon ik krijgen, ze vonden het te riskant!” Reden voor hem over te stappen naar een andere bank. Deze bank zag het als een aanbeveling dat Hindriks subsidie heeft gekregen van SenterNovem.

Ei van Columbus

Samen met Ten Cate Advance Textiles (Nijverdal) heeft Color Wings het Ei van Columbus 2006 gewonnen in de categorie Duurzame productietechnologie. Dit is een tweejaarlijkse prijs voor Innovatie en Duurzaamheid. De Vakjury heeft deze inzending tot winnende inzending uitgeroepen, omdat 'deze een doorbraak kan betekenen in een traditionele sector waar sprake is van zware belasting van het milieu. Het getuigt van een groot doorzettingsvermogen dat deze doorbraak in zicht komt, te meer daar het om een grote bedrijfstak gaat, die wereldwijd activiteiten ontplooit.' Color Wings was daarnaast genomineerd voor de Europese Milieuprijs 2006. Het bedrijf viel al eerder in de prijzen met de Gouden Z-award (1999) en met De Voorloper (2002).

MEER INFORMATIE

Color Wings bv

Koos Hindriks, telefoon 0591 66 89 79

info@colorwings.nl

www.colorwings.com

19

Millvision

Minder kosten, beter voor het milieu



Papieren handdoekjes moeten ook onder natte condities sterk blijven. Dat is makkelijker gezegd dan gedaan. De papierindustrie worstelt sinds jaar en dag met dit probleem. Er wordt natsterkemiddel toegevoegd.

Maar hoeveel leidt tot een goed product en wanneer is het teveel? Millvision, onderzoeks- en adviesbureau voor papiertechnologie en Van Houtum Papier werkten samen aan de ontwikkeling van een sensor die dit probleem moet oplossen.

In de papier- en kartonindustrie worden natsterkte middelen (bijvoorbeeld polyamide-epichloorhydrine harsen) gebruikt om papier een hogere sterkte te geven onder natte condities. Maar de samenstelling van pulp wisselt, waardoor niet altijd dezelfde hoeveelheid middel hoeft worden toegevoegd. Te weinig natsterkemiddel leidt tot een product dat klanten niet willen omdat het niet sterk genoeg blijft. Een overschot aan middel wordt echter niet opgenomen door de papiervezel en brengt dus onnodig veel kosten met zich mee en veroorzaakt extra milieuvervuiling.

Contact

Beide partijen hadden al regelmatig contact toen Van Houtum Papier met de vraag bij Millvision kwam om een meetsysteem in te zetten. Van Houtum Papier produceert papieren handdoekjes als onderdeel van een compleet assortiment hygiëne papier voor de professionele markt. Eric van Hoof, procestechnoloog bij Van Houtum Papier: "Wij willen kosten besparen en een nog beter product afleveren. Een goed meetsysteem maakt dat wij meer mogelijkheden hebben om het proces van papier maken bij te sturen." Millvision ontwikkelde eerder meetsystemen voor baggerslib. "We deden toen ervaring op met Nabij Infrarood technologie. Eigenlijk kan je daarmee vrijwel alles meten. Aangezien wij thuis zijn in de papierproductie, bedachten we dat dit systeem ook ingezet kon worden voor het meten van de natsterkte van papier", vertelt Leon Joore van Millvision.

NIR

Meten met een Nabij Infrarood (NIR) spectrometer moet de oplossing bieden. Nabij Infrarood Technologie is gebaseerd op lichtmetingen in het nabij infrarood gebied van het lichtspectrum. Het golflengtegebied ligt tussen het zichtbare licht en het feitelijke infrarood licht (1.000 - 2.500 nanometer). De spectrometer bestaat uit een NIR-lichtbron, optica en een detector. Deze laatste meet de absorptie of reflectie van het licht. Al met al een klein en eenvoudig systeem. "Ook de resultaten zijn gemakkelijk af te lezen. Het zijn cijfers die zich binnen een bepaalde bandbreedte moeten bevinden. Komen ze erboven, dan moet het kraantje met natsterkemiddel wat meer dicht, worden de cijfers te laag dan moet het kraantje open", aldus Joore.

Het meetsysteem werkt op basis van een contactloze, optische meting op de papierbaan. Iedere meter wordt gemeten. De hoeveelheid natsterkemiddel kan onmiddellijk worden bijgesteld als blijkt dat de dosering te laag of te hoog is. Hierdoor nemen de rest-CZV (Chemisch Zuurstof Verbruik) en het Nkj-gehalte (Stikstofgehalte bepaald volgens Kjeldahl) af met circa 25 procent. "CZV is een grote kostenpost voor de papierfabriek. In ons geval zou een besparing van 25 procent al leiden tot een bezuiniging van 100.000 euro per jaar", aldus Eric van Hoof.

Trekbank

Toen het project in 2004 startte, onderzocht Millvision de mogelijkheden om in pulp of witwater te meten. Maar dat bleek moeilijk. De concentratie natsterkemiddel kon worden gemeten, maar die informatie leidde nergens toe. De samenstelling van pulp wisselde zo sterk, dat een betrouwbare meting problematisch werd. "Wat je er aan het begin in stopt is nu eenmaal niet wat er aan het einde uitkomt. De samenstelling van oud papier verandert iedere dag", aldus Joore. Dus verplaatste het bedrijf de sensor naar

de papierbaan zelf, verderop in het productieproces. Normaal gesproken meten papierfabrikanten de natsterkte van het papier met behulp van een trekbank. Maar dat gebeurt na afloop van het productieproces. “Als het papier te zwak blijkt, moeten we veel weggoeien. Vaak gaat het dan om dertig tot veertig kilometer papier”, vertelt Eric van Hoof. “Nu kunnen we eerder ingrijpen omdat het systeem in de papierbaan meet.” De trekbank is echter niet helemaal van het toneel verdwenen. “Wij gebruiken het apparaat nog om te kalibreren”, vertelt Leon Joore. “De trekbank zal dus altijd nodig blijven.”

Toekomst

Het is een moeilijke tijd voor veel papierproducenten. Door stijgende kosten (energie) en sterke concurrentie vallen er veel ontslagen in de industrie en zijn enkele fabrieken zelfs genoodzaakt hun deuren te sluiten. Toch ziet Leon Joore een technologische uitdaging. “Veel bedrijven hebben geen technische, specialistische kennis in huis om zich dit soort nieuwe technieken eigen te maken. Er is niet genoeg mankracht aanwezig om mee te werken aan ontwikkeling. Daarom is het moeilijk innovatief te werken. En dat terwijl juist die innovatie moet leiden tot succes”, stelt de consultant. “We moeten dus goedkope systemen bedenken en randvoorwaarden scheppen om dergelijke problemen op te lossen”, aldus Joore. Dat innovatie voor Millvision belangrijk is, bleek vorig jaar. Toen werd het bedrijf winnaar van de Holland Innovatie Prijs (ID-NL) in de sector proces.

Milieuwinst

Natsterkte meten met Nabij Infrarood levert naast de financiële voordelen en de besparing rest-CZV en Nkj-gehalte ook een energiebesparing op. Ook heeft de papiermachine minder last van vervuilde zeven en viltten. Het vacuüm op de machine neemt hier-

door minder snel toe, waardoor het energieverbruik lager blijft. De jaarlijkse milieuverdiensden die behaald kunnen worden voor de Nederlandse papier- en kartonindustrie zijn: 168.000 kilogram rest-CZV, 96.000 kubieke meter verswaterverbruik, 7.500 ton afkeur papier, 0,2 Petajoule energieverbruik, twintig procent natsterktemiddel en vijf procent overige chemicaliën.

Subsidie

Met een dergelijke studie zijn veel kosten gemoeid. Een deel van deze kosten betaalt SenterNovem in de vorm van een subsidie. “Er zijn veel risico's. Om het toch betaalbaar te houden, is een subsidie hard nodig”, aldus Leon Joore. SenterNovem draagt met de subsidieregeling Milieu & Technologie bij aan de kosten van de ontwikkeling van de sensor. Maar om organisaties als Millvision te stimuleren hun nieuwe technologie breder te verspreiden, ondersteunt SenterNovem tevens de mogelijkheid om samen te werken met andere bedrijven in Europa. Millvision kan zich hiervoor inschrijven bij IRC Nederland die technologie-overdracht faciliteert en ondersteunt op Europees niveau ter bevordering van innovatie in de Nederlandse industrie. Hiervoor werkt IRC Nederland nauw samen met onder andere brancheorganisaties. IRC Nederland maakt deel uit van een netwerk van 71 Innovation Relay Centres verspreid over 33 landen, inclusief alle EU lidstaten en nieuw toegetreden lidstaten.

Toekomst

Terwijl de NIR-sensor onder de aandacht wordt gebracht van papierproducenten in Europa, gaat het onderzoek verder. Leon Joore: “Wij blijven zoeken naar verbetering. Hoe vaak en wanneer moeten we kalibreren? Hoe gaan we om met de trillingen en het stof in de fabriek? Dat zijn vragen waar we nog aan werken.” Millvision onderzoekt verder ook nog of de overgang van natsterk-

naar niet-natsterk papier te meten is met hetzelfde systeem. Deze overgang betekent nu veel verlies voor de papierfabriek. "Bij voorkeur plaatsen we geen tweede kastje, maar doen we alles met één apparaat. Dat is moeilijk. Je meet een bepaalde natsterkte en moet - om daar bijvoorbeeld toiletpapier van te maken - naar niet-natsterk gaan. Maar wanneer is dat punt bereikt en hoe meet je dat? Zo zie je maar dat na iedere oplossing weer een ander probleem ontstaat om op te lossen", aldus Joore.

MEER INFORMATIE

Millvision

Leon Joore, telefoon 0162 51 94 14

welcome@millvision.nl

www.millvision.nl

Van Houtum Papier

Eric van Hoof, telefoon 0475 50 73 00

E.vanHoof@vanhoutumpapier.com

www.vanhoutumpapier.com

20

Groentehof

Automatisch verwerken van taugé



Het haakt in elkaar, en het breekt, kneust en bederft als je niet oppast: taugé is voor groenteverwerker Groentehof de meest kwetsbare groentesoort die er is. Daarom werden verpakkingen met taugé nog altijd handmatig gevuld.

Om van deze kostenpost af te komen, ontwikkelde Groentehof een automatische vulmachine met een aantal slimme vondsten om de taugé de baas te worden. Hoewel deze machine geen blijvertje is, heeft het bedrijf veel geleerd over de verwerking van de groente.

Groentehof is een bedrijf dat verse groenten als grondstof heeft. Vanuit hele kroppen sla, stengels prei, wortels enzovoort snijdt en verpakt Groentehof verse, panklare groenten voor de consument. Deze wil al sinds jaren steeds minder tijd besteden aan koken en het gemak van voorgesneden en gewassen groenten past in dat plaatje. De hoofdmoot van de productie van Groentehof komt via de groothandel bij een aantal grote Nederlandse supermarkten terecht (Jumbo, Coop, Nettorama). Het assortiment bevat ongeveer honderd verschillende producten. Groentehof heeft circa 180 mensen in vaste dienst. Daarnaast maakt het ook gebruik van parttimers.

Productielijn

Om goed te kunnen blijven concurreren, vernieuwt Groentehof op tijd zijn machines. Zo is in 2005 nog een gloednieuwe productielijn opgezet, die de groenten verwerkt van krop tot groentepakket. De productielijnen, waarvan Groentehof er verschillende heeft staan, beginnen met het voorschonen: het handmatig in stukken snijden en zo de onbruikbare delen van de betreffende groente verwijderen. De bruikbare delen gaan automatisch verder door de wasstraat. Het wassen gebeurt in ijskoud water, zodat de groenten direct gekoeld worden. De wasstraten bij Groentehof verbruiken ongeveer 50 kubieke meter leidingwater per dag, afhankelijk van het product en hoeveelheid. De inmiddels gesneden groenten doorlopen een temperatuurovergang van koud naar warm, en weer naar koud. Door de warme stap gaan de poriën van de groenten 'open' staan en op die manier verdampt er nog wat overtollig vocht uit. Door de laatste koudestap sluit de groente zich

weer (koudeschok, denk aan het koude bad na het nemen van een sauna), wat verder bederf en uitdrogen voorkomt. Dit proces voltrekt zich in een zogenaamde droogstraat.

De groenten zijn nu gereed om verpakt te worden. Maar eerst natuurlijk het wegen; er mag niet te weinig en liefst ook niet te veel groente in de verpakkingen terechtkomen. Het wegen gebeurt tegenwoordig voor de meeste groenten volautomatisch met een bepaalde toelaatbare marge. Het wegen en verpakken vindt plaats in dezelfde machine. In een zogenaamde 'multi-head-weger' worden de zestien bakjes continu gevuld. Zodra het apparaat detecteert dat een combinatie van bakjes een gewicht bevat dat binnen de gewenste grenzen ligt, openen de desbetreffende bakjes en wordt een zakje gevuld. Dit parallelle vulproces gaat sneller dan een proces waarbij één voor één de zakjes moeten worden gevuld.

De verpakkingen zijn nu bijna klaar. Ter controle worden de gevulde verpakkingen nog nagewogen om te checken of het gewicht tussen de toelaatbare grenzen ligt en door een metaaldetector gecontroleerd. De lijn eindigt bij het aanbrengen van de etiketten waar tijdens de productie de datum en T.H.T. op de zak of bak wordt geprint. Alle zakken en pakken krijgen een etiket, afhankelijk van de supermarktketen waar het product komt te liggen. Het product wordt nu opgeslagen in koelruimtes, waar het permanent vier graden Celsius is. Van daaruit worden de groothandels bevoorrad.

Taugé

Maar de ene groente is de andere niet. Waar de ene groente hard, stevig en dus goed te verwerken is, is de andere wat gevoeliger voor beschadiging. Stef Janssen, Hoofd Technische Dienst van Groentehof vertelt: "We hebben inmiddels zoveel ervaring opgedaan, dat we de machines op de uiteenlopende eigenschappen

van de groentesoorten kunnen instellen. De groente taugé bleek echter tot nu toe niet machinaal verwerkbaar, vanwege zijn eigenschappen". Taugé is een langwerpige, breekbare (want knap- perige) stengel, met aan de uiteinden een soort haakje. Hierdoor heeft het de sterke neiging in elkaar te haken. Daardoor vormt taugé een soort kluwens, waarmee het heel lastig nauwkeurig doseren is. Reden waarom het inpakken van taugé bij Groentehof vóór dit project nog altijd handmatig gebeurde. De nadelen van dit proces liggen voor de hand. Er is mankracht nodig, wat geld kost. Verder bevatten de verpakkingen teveel groente als gevolg van het handmatig vullen. Tenslotte is er de taugé die op de rand van een bakje terechtkomt, waardoor de verpakking niet goed kan worden dichtgeseald. Dit beïnvloedt de houdbaarheid nadelig. Ook moeten verpakkingen die niet goed zijn dichtgeseald, worden weggegooid, wat nadelig is voor het milieu.

Oplossingsrichting

Om deze problemen aan te pakken, is binnen dit SenterNovem Milieu & Technologie-project een aanzet gedaan tot het mechanisch vullen van bakjes taugé. Stef Janssen: "Aan het begin van het project hebben we een basisopstelling ontworpen en gemaakt, waarmee we het vullen en het wegen hebben bekeken. Aan de hand van de toen opgedane ervaringen hebben we gekozen voor een lineaire weger." Dit is een weeg- en vulsysteem, waarbij de hoeveelheden taugé één voor één worden afgewogen en in een bakje gedeponeerd. Hierdoor is deze methode langzamer dan eerder genoemd principe van de multi-head-weger. Bij het begin van het project was de vraag naar taugé echter nog veel lager dan tegenwoordig, zodat de lineaire weger toen als snel genoeg werd beoordeeld.

Mogelijkheden

Voor het verwerken van taugé staat Groentehof nu voor de keuze tussen drie mogelijkheden. Blijven ze taugé handmatig verpakken, schaffen ze een drietal lineaire wegers aan (om aan de benodigde verwerkingscapaciteit te voldoen) of doet men de aanzienlijke investering voor een multi-head-weegsysteem? Laatstgenoemde optie heeft een aantal voordelen boven de andere: grotere flexibiliteit bij dezelfde nauwkeurigheid als de lineaire weger; een veel snellere doorvoer; en uiteindelijk is het goedkoper dan drie lineaire wegers, omdat daarbij ook drie keer alle extra benodigdheden moeten worden aangeschaft, zoals aanvoerbanden. Zoals al genoemd is, was een aantal jaren terug de aanschaf van het dure multi-head-systeem nog helemaal niet aan de orde, vanwege de beperkte vraag naar taugé. Doordat deze vraag is aangetrokken, zal Groentehof waarschijnlijk kiezen voor de aanschaf van een multi-head-weger.



Taugé

Door de ontwikkeling van de testopstelling heeft het project voor Groentehof een aantal leerpunten opgeleverd, die meegenomen worden naar een nieuw te bouwen of aan te schaffen machine. Twee van de belangrijkste oplossingen zijn de spartelwals voor het ontwarren van de taugé en de trilband voor het transporteren ervan. Tot een definitieve oplossing heeft het project dus niet geleid, maar het is een stap verder in de gecompliceerde verwerking van taugé.

MEER INFORMATIE

Groentehof bv

Stef Janssen, telefoon 0492 51 23 72

s.janssen@groentehof.nl

www.groentehof.nl

Index

Alpomat	34	Millvision	74
Biofouling	10	Mosaic Systems	14
Biogas	18	Nedclad Technology	66
Biologisch afbreekbaar	42, 50	NPSP Composieten	42
Bouwmateriaal	26	Ontwerpbureau Fix	42
Chemische industrie	50, 54	Papierindustrie	74
CO ₂	18	Partners for Innovation	6
Color Wings	70	Patenten	19, 27
Composieten	34, 42	Perliet	46
DMI Marine	66	Recycling Avenue	30
3D Water	46	Solland Solar Energy	22
Eldim	62	Scheidingstechnologie	10, 14, 30, 62
Eurotech Castings	58	Sensor	74
FIB	10	Styreen	34
Financiering	22	Synbra Technology	38
Gastreatment Services	18	Textiel	70
Gemini Medical Textiles Europe	8	TNO	10
Grafische industrie	70	Van Houtum Papier	74
Groentehof	78	Verpakken	6, 78
Holland Novochem	50	Verrazzo	26
iD-L	6	VMK	6
Ketens	6	Voedingsmiddelenindustrie	78
Kunststofindustrie	6, 8, 30, 34, 38, 42	VOS	34, 54
Latexfalt	54	Water	10, 46
Metaalindustrie	58, 62, 66	Zonnecellen	22

Colofon

Redactie: Sanne Grijsen (Zesde Zintuig)

Teksten:

Myrthe de Bruin: project 4, 10, 13, 14, 15 en 16

Wim Danhof: project 9

Ester Goddijn: project 6, 7, 12 en 18

Sanne Grijsen: project 1, 2, 17 en 19

Jim Heirbaut: project 8 en 20

Chantal Overgaauw: project 3 en 5

Paul Quist: project 11

Met dank voor de medewerking aan alle betrokken bedrijven.

Het programma Milieu & Technologie van SenterNovem stimuleert de ontwikkeling en toepassing van innovatieve processen, producten en diensten die beter voor het milieu zijn dan gangbare alternatieven. In deze brochure komen twintig MKB-bedrijven aan het woord die met subsidie van Milieu & Technologie aan de slag zijn gegaan.

Een aantal hebben een marktgericht TeMa-project gedaan (Technologie in de Markt), waarin ze kansen en belemmeringen voor hun duurzame innovatie hebben onderzocht. Deze kunnen liggen op het gebied van markt, wet- en regelgeving, kennisbescherming, financiering, partners en/of economische haalbaarheid.

Anderen hebben een technisch project uitgevoerd (Toepassen in de Praktijk), waarmee onderzocht en bewezen kan worden dat een duurzame innovatie ook echt werkt in de praktijk.

Wilt u ook gebruik maken van subsidie of de kennis en netwerken van het programma Milieu & Technologie? Kijk dan op de site, of vraag de programmabrochure (3MT-07.01) op bij publicatiecentrum@senternovem.nl

Meer informatie

www.senternovem.nl/milieutechnologie
Informatiepunt SenterNovem: 030 239 35 33

SenterNovem stimuleert duurzame ontwikkeling en innovatie door een brug te slaan tussen markt en overheid. Op professionele wijze voert SenterNovem overheidsbeleid uit rond innovatie, energie & klimaat en milieu & leefomgeving. Bedrijven, instellingen en overheden kunnen bij SenterNovem terecht voor het realiseren van maatschappelijke doelstellingen op deze terreinen, nationaal en internationaal. SenterNovem is een agentschap van het Ministerie van Economische Zaken. Meer informatie: www.senternovem.nl.

Catharijnesingel 59

Postbus 8242

3503 RE Utrecht

Telefoon 030 239 34 93

Telefax 030 231 64 91

www.senternovem.nl/milieutechnologie

info@senternovem.nl

3MT-07.02

April 2007

Hoewel deze publicatie met de grootst mogelijke zorg is samengesteld, kan SenterNovem geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele fouten. Bij publicaties van SenterNovem die informeren over subsidieregelingen geldt dat de beoordeling van subsidieaanvragen uitsluitend plaatsvindt aan de hand van de officiële publicatie van het besluit in de Staatscourant.

The logo for SenterNovem features the company name in a bold, sans-serif font. A blue curved line arches over the text, starting under 'Senter' and ending under 'Novem'. The 'S' in 'Senter' is partially underlined by a horizontal blue line.