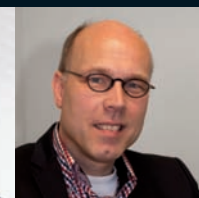
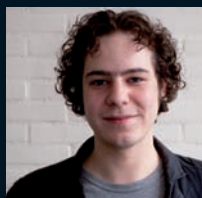
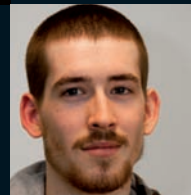
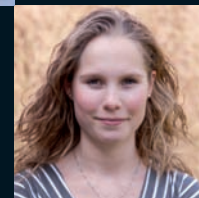
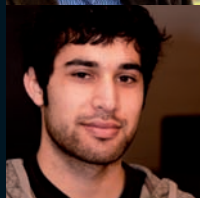
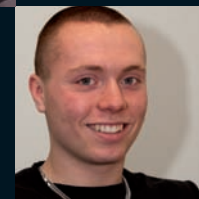
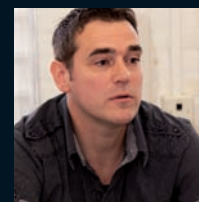


SIA RAAK project Biopolymeren:

De wereld is er klaar voor!







SIA RAAK Project Biopolymeren:

De wereld is er klaar voor!

Juni 2009 - Juni 2011



Inhoudsopgave

Voorwoord	6
Inleiding	8
Even terug-, maar vooral vooruitkijken!	10
We hebben een meerwaarde in verdwijnen - <i>Aaik Rodenburg</i>	18
Plastic direct uit de natuur - <i>Jannis Peulen</i>	22
Klaar voor een milieuverantwoorde toekomst - <i>Jürgen de Jong en Kenneth van den Hoonaard</i>	26
Waardevolle samenwerking voor nieuwe mogelijkheden - <i>Henry van Tilburg</i>	30
Een multidisciplinair project met een prachtig resultaat - <i>Sandra de Bever</i>	34
Samen met studenten zoeken naar oplossingen voor nieuwe uitdagingen - <i>Harrie Keijzer</i>	37
Meebewegen naar een groene toekomst - <i>Herman van der Vaart</i>	38
Is er nooit iemand op gekomen om dit anders te doen? - <i>Martijn Slot</i>	42
Veel bedrijven willen een groene uitstraling - <i>Tijmen Wiegersma</i>	46
Brandweerwagens met een stukje groen - <i>Julian Beekers</i>	48
Voorbeelden uitgevoerde onderzoeken en projecten	50
Deelnemende organisaties	52
Dankwoord	54

Voorwoord

In 2009 zijn Fontys Hogeschool Toegepaste Natuurwetenschappen en Avans Hogescholen met het SIA RAAK Project Biopolymeren gestart om in samenspraak met bedrijven opdrachten en onderzoeken uit te voeren naar innovatieve toepassingen van biopolymeren.

De initiator van het project was het BAC (Het Biopolymeer Applicatiecentrum) in de personen van Alain Dirven, Aaik Rodenburg en Dolf Dekker.

Fontys en Avans hebben in de afgelopen twee jaar onder meer laagdrempelige test- en onderzoeksmogelijkheden geboden, bijvoorbeeld in de vorm van afstudeerprojecten. Daarnaast hebben de beide kennisinstellingen een (regionaal) kennisnetwerk voor het MKB gefaciliteerd dat de mogelijkheid biedt om op nieuwe ontwikkelingen te anticiperen.

Het is nu mei 2011 en het project loopt ten einde. In de afgelopen twee jaar is er veel bereikt: bedrijven en onderwijsorganisaties hebben elkaar gevonden, er is onderzoek gedaan naar nieuwe toepassingen van biopolymeren, aannames zijn getoetst en in het groeiende netwerk van producenten, leveranciers en consumenten van biopolymeren is kennis gedeeld en uitgewisseld.

Wij vinden dat het RAAK project een succes is. Er hebben zich inmiddels een kleine veertig bedrijven bij het project aangesloten. Dat er veel belangstelling is blijkt wel uit het feit dat er zich nog steeds nieuwe bedrijven aanmelden, zelfs nu het einde van het project in zicht is.

Wij hebben een aantal directeurs van de deelnemende bedrijven gevraagd naar de behaalde resultaten en de toegevoegde waarde van het project. We hebben enthousiaste studenten geïnterviewd over de onderzoeken die ze

hebben uitgevoerd. En we hebben samen met de initiatiefnemers naar de toekomst gekeken. In dit boek hebben we hun verhalen gebundeld.

De belangstelling voor biopolymeren groeit. Organisaties zijn op zoek naar een “groen imago” en worden zich in toenemende mate bewust van hun verantwoordelijkheid voor het milieu en hun leefomgeving.

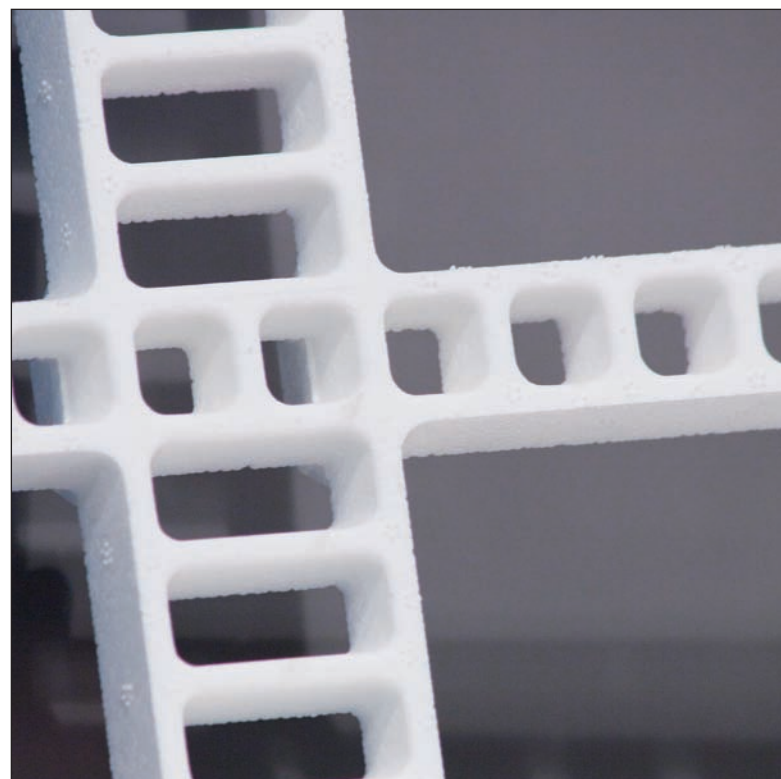
De toepassingsmogelijkheden van biopolymeren zijn legio. Er zijn veel ontwikkelingen gaande. Zoals een van de geïnterviewden het zo treffend zegt: “het borrelt en het bruist”.

Hoewel er nog veel hindernissen te nemen zijn en de kennis bij consumenten en producenten op het gebied van de biopolymeren nog onvoldoende is, lijkt de groei niet meer te stuiten. Dat ondanks het feit dat de olieprijs nog steeds gunstig is ten opzichte van de prijs van de biograndstoffen en ondanks het feit dat de overheid de vele initiatieven op het gebied van de (markt)introductie van de biopolymeren nog onvoldoende faciliteert. De biopolymeren gaan zonder twijfel hun plaats in onze maatschappij innemen.

Dat pleit voor meer onderzoek en nog meer kennisuitwisseling. Het pleit ook voor een vervolg op dit project. Daar zijn we druk mee bezig. De projectpartners hebben de plannen al klaarliggen, de bedrijven laten elkaar niet meer los en de ontwikkelingen zijn niet meer te stoppen. En niet onbelangrijk: ook de studenten hebben de smaak te pakken gekregen.

U hoort nog van ons!

Guido Smets en Marloes Eijvogels - van Leur, Fontys Hogeschool Toegepaste Natuurwetenschappen, projectleiders SIA RAAK Project Biopolymeren en initiatiefnemers van dit boek.



Inleiding

Er wordt veel gepraat over biopolymeren, biomaterialen, biobased, biodegradable etc. Er zijn veel definities in omloop, veel is onbekend. Daarom hieronder een korte samenvatting over bioplastic, opgesteld door Christiaan Bolck, programma coördinator bij WUR (Wageningen Universiteit Research) Food and Biobased Research.

Indeling beschikbare materialen

Bioplastics verschillen onderling sterk van elkaar. Zelfs binnen een specifiek materiaal is het mogelijk om verschillende varianten te produceren die zeer verschillende eigenschappen hebben. De materialen kunnen worden gerangschikt in de volgende vier categorieën:

- *Plastics uit polymeren van natuurlijke oorsprong*

Plastics uit polymeren van natuurlijke oorsprong zijn polymeren die direct worden geëxtraheerd en gewonnen uit biomassa zoals bijvoorbeeld hout, maïs, tarwe, rijst en aardappels. Voorbeelden hiervan zijn zetmeel en cellulose.

- *Plastics uit monomeren van natuurlijke oorsprong*

Plastics kunnen worden opgebouwd uit monomeren van natuurlijke oorsprong. De monomeren worden op een biotechnologische wijze verkregen uit agrogrondstoffen. Hierbij worden naast chemische en fysische omzettingen ook enzymatische en microbiologische omzettingprocessen gebruikt. Voorbeelden zijn de polyesters Poly Lactic Acid (PLA) op basis van melkzuur en PolyTrimethyleen Tereftalaat (PTT) op basis van 1,3-propaandiol (PDO).

- *Plastics gemaakt door micro-organismen*

Plastics gemaakt door micro-organismen worden geproduceerd door bacteriën, gisten of planten. Voorbeelden zijn de PolyHydroxyAlkanoaten (PHAs).

- *Plastics op basis van aardolie*

Er bestaan ook bioplastics die wel biologisch afbreekbaar en composteerbaar zijn maar die volledig zijn vervaardigd op basis van synthetische (op aardolie gebaseerde) monomeren. Een voorbeeld is polycaprolactone (PCL).

In het algemeen kan worden aangegeven dat bioplastics qua verwerkbaarheid sterk lijken op reguliere bulkplastics zoals Polyethyleen (PE), Polypropyleen (PP) en Polyethyleentereftalaat (PET). Ook qua eigenschappen zijn ze te vergelijken. Afwijkend is bijvoorbeeld dat de composteerbare plastics op dit moment minder goed tegen hitte kunnen. De prijzen zijn de afgelopen tien jaar sterk gedaald door de stijgende vraag en productiecapaciteit. Momenteel is een niveau bereikt waar de prijzen concurrerend kunnen zijn voor specifieke nichemarkten zoals de voedselverpakkingen met een meerwaarde. Door de toenemende vraag is de verwachting dat in de komende jaren als gevolg van schaalvoordelen de prijs nog verder omlaag zal gaan. Producenten van sommige plastics voorspellen dat een granulaatprijs gelijk aan huidige bulkplastics of zelfs daaronder dan mogelijk moet zijn.

Afvalverwijderingsroutes

Na gebruik kunnen bioplastics op verschillende manieren worden verwijderd. Er zijn de traditionele verwijderingsroutes zoals storten, materiaal- en productrecycling en energierugwinning. Daarnaast kunnen

veel bioplastics ook op een biologische manier gerecycled worden door middel van composteren, vergisten of afbraak in de natuur.

Wet- en regelgeving

Een materiaal is volledig biologisch afbreekbaar als het in een composteerproces kan worden afgebroken en daarbij wordt omgezet tot compost. Het afbraakproces kan zuiver biologisch door micro-organismen worden bewerkstelligd, maar fysische of chemische processen (door bijvoorbeeld hogere temperatuur, mechanische afschuiving, zuurgraad, ultraviolette straling, zuurstof etc.) kunnen ook een rol spelen. In feite mag een composteerbaar materiaal geen negatieve effecten hebben op het composteerproces, noch op de kwaliteit van de uiteindelijk verkregen compost. Dat betekent dat afbraakproducten niet (eco)toxisch mogen zijn en in de natuurlijke koolstofkringloop moeten worden opgenomen (dat wil zeggen niet accumuleren). In Nederland worden volgens EN 13432 gecertificeerde composteerbare producten - net als in sommige andere Europese landen - voorzien van het hiernaast afgebeeld kiemplantlogo.



Milieubelasting

De milieubelasting van bioplastics kan in drie fases van de levenscyclus vergeleken worden; (1) bij de vervaardiging van producten van bioplastics, (2) bij het functionele gebruik en (3) bij de afvalverwijderingsroute. Doorslaggevend voor de totale ecologische voetafdruk blijkt te zijn in hoeverre het bioplastic product gemaakt is op basis van agrogrondstoffen. Deze redenering geldt overigens ook voor andere biopolymeren als papier en karton. Levenscyclusanalyses (LCA's) laten zien dat er door het gebruik van hernieuwbare grondstoffen aanzienlijke besparingen op de energieconsumptie en (netto) CO₂-emissies worden gehaald ten opzichte van de productie van polymeren uit fossiele brandstoffen zoals olie. Het vervangen van conventionele plastics door bioplastics draagt hiermee dus bij aan het terugdringen van de CO₂-uitstoot - één van de speerpunten van het Nederlandse milieubeleid.

Even terug-, maar vooral vooruitkijken!

Het SIA RAAK Project Biopolymeren nadert zijn einde. In de afgelopen twee jaar zijn er veel contacten gelegd, onderzoeken gedaan, nieuwe initiatieven ontplooid, vragen beantwoord en net zo veel vragen opgeroepen.

Het is tijd om terug én vooruit te kijken met de initiatiefnemers van dit project: Alain Dirven (innovatieadviseur bij Syntens), Guido Smets en Marloes Eijsvogels-van Leur (projectleiders van Fontys Hogeschool Toegepaste Natuurwetenschappen Eindhoven), Kees Kooijman (projectcoördinator van Avans Hogeschool Breda), en met de twee mensen die in een later stadium bij het project zijn betrokken: Jeroen Wilmes (innovatieadviseur bij Syntens) en Aart van den Dool (docent bij Avans Hogeschool). Zij laten hun gedachten gaan over verleden, heden en toekomst. Of zijn het meer dan alleen maar gedachten?

Hoe is het RAAK project ontstaan en wat is de rol van de mensen aan tafel?

Alain Dirven: “Het idee om met het RAAK project te starten kwam eigenlijk vanuit het BAC (Biopolymeer Applicatie Centrum) dat is opgericht door Dolf Dekker, Aaik Rodenburg (directeur Rodenburg Biopolymers B.V.) en mijzelf. Aaik had moeite om zijn bioproduct Solanyl® te vermarkten omdat consumenten en producenten tamelijk onbekend waren met de mogelijkheden van biopolymeren.

Het leek ons een goed idee om een aantal initiatieven te ontwikkelen om meer bekendheid te geven aan de biopolymeren. Een van initiatieven was het RAAK project. We hebben Fontys, Avans en een aantal bedrijven gevraagd om aan te haken. Onze gedachte was en is: hoe meer zielen, hoe meer kennis.”

Guido Smets: “Fontys werkt al een tijdje samen met de Universiteit van Wageningen (WUR) op het gebied van biopolymeren. Toen Alain me vroeg om te participeren in een project over dit onderwerp heb ik vrijwel direct

*“Onze gedachte was
en is: hoe meer zielen,
hoe meer kennis”*

“ja” gezegd. Wij hebben al een groot netwerk van bedrijven die zich bezighouden met kunststoffen en waarvan een deel zeker geïnteresseerd is in de nieuwe ontwikkelingen met biopolymeren. Ik heb die relaties gevraagd om deel te nemen. De meesten waren enthousiast en al snel groeide de belangstelling.

De projectaanvraag werd door de subsidieverlener positief ontvangen, vooral ook omdat er zo veel partijen hadden toegezegd om mee te werken en er een goede richting gegeven werd aan mogelijke onderzoeken.

We zijn in juni 2009 dan ook voortvarend van start gegaan. Eerst met kleine en daarna met grotere onderzoeken. Voor kleine bedrijven, maar ook voor grote en zelfs internationale organisaties. Het aantal deelnemende bedrijven groeide ook snel en we zijn uiteindelijk terecht gekomen op 38 deelnemers. Daarnaast hebben nog veel meer bedrijven interesse getoond.

Het mooie van dit project is dat niet alleen bedrijven elkaar opzoeken om kennis en ideeën uit te wisselen, maar ook studenten Applied Science



Alain Dirven

Kees Kooijman



Aart van den Dool

Jeroen Wilmes



raken bekend met en enthousiast over een gebied waar ze bij de start van het project niet echt veel van wisten. Er wordt volop gediscussieerd, bijeenkomsten worden goed bezocht. Het netwerk wordt steeds groter. Dat is zeker te danken aan dit project.”

Marloes Eijsvogels-van Leur: “Er kwamen bedrijven bij Fontys die ons vroegen om een project waarin een actueel (kunststof)onderwerp kon worden belicht. Het werden om diverse redenen de biopolymeren. Een van die redenen was dat bedrijven steeds meer behoefte hebben aan een groen imago en zich steeds bewuster worden van hun verantwoordelijkheid voor het milieu. Zij zijn op zoek naar nieuwe mogelijkheden en producten. Fontys is vanaf het begin als penvoerder bij het project betrokken geweest. Ikzelf heb het project mee opgezet.”

Kees Kooijman: “Eigenlijk wisten we hier bij Avans nog niet zoveel van biopolymeren. Toen Alain Dirven na Fontys ook bij Avans de vraag neerlegde of er interesse was om deel te nemen aan het SIA RAAK project “in oprichting”, hebben wij dat aanbod met open armen ontvangen.

Het lopende onderwijs binnen Chemische technologie dat zich tot dan toespitste op synthetische (bio)polymeren, bood een mooie opstap om ruimte te gaan geven aan inspelen op de toekomst van de polymeerchemie en verwerking. Inmiddels heeft Avans de visie verlegd naar een actieve rol in de Biobased Economy en daar heeft Biopolymeren zeker een zetje in de goede richting aan gegeven.

Het is een prima initiatief gebleken. Je merkt dat het onderwerp enorm leeft. Niet alleen bij bedrijven, ook onze studenten zijn erg enthousiast. Het borrelt en het bruist hier bij Avans en niet alleen bij Chemische technologie. Ook Werktuigbouwkunde heeft zich aangesloten en ik weet zeker dat er meer opleidingen zullen volgen.

In het project komen opleidingen en bedrijven bij elkaar. Gezamenlijk zoeken zij naar oplossingen voor bestaande vragen in een vakgebied dat nog

onvoldoende bekend, maar wel volop in ontwikkeling is. Biopolymeren worden her- en erkend en wij leren nog elke dag van de deelnemers aan dit project.”

Aart van den Dool: “Na een carrière onder andere bij Shell en PURAC ben ik mij als docent bij Chemische technologie bezig gaan houden met de ontwikkeling van jonge mensen. Dat was voor mij een logische stap. Kees Kooijman vroeg me of ik “iets” wilde doen met biopolymeren. Dat leek me interessant omdat het voor mij een nieuw vakgebied was. Ik ken wel mijn weg in de polymeren, maar veel minder in de biopolymeren. Daar lag een uitdaging. Die uitdaging, de toenemende aandacht voor duurzaamheid en de bijzondere samenwerking tussen twee hogescholen (hoezo concurrentie?) zorgden ervoor dat ik met veel enthousiasme in het project ben gestapt.

We hebben veel nieuwe dingen gedaan. We hebben onderzoeken uitgevoerd voor het MKB die daadwerkelijk tot relevante oplossingen hebben geleid.

De initiatieven hebben zich niet beperkt tot hogescholen en bedrijven. We zijn ook met het voortgezet onderwijs aan de slag gegaan. Bij een van onze toeleverende scholen werken we samen met de leerlingen aan een profielwerkstuk dat gaat over accessoires en sieraden van biopolymeren.

Ik ben echt ontzettend enthousiast over de resultaten die we samen met de studenten hebben behaald. Maar we zijn nog lang niet klaar: er zijn zoveel ideeën, we gaan het bij Avans groot aanpakken!”

Jeroen Wilmes: “Alain heeft me gevraagd om deel te nemen aan dit project. Dat kwam goed uit, want ik heb een groen hart en ik ben er van overtuigd dat ondernemers “meer met groen” moeten doen. Bij Syntens prikkelen we bedrijven om te innoveren. We praten over ambities. Zeker in tijden van economische crisis praat je met bedrijven over de toekomst: hoe gaan ze die invullen? Waarin willen ze investeren? Welke richting gaan ze uit? Maatschappelijk verantwoord ondernemen wordt geen rode, maar groene draad.

Ik ben nu een paar maanden bij het project betrokken en ik vind het vooral



Marloes Eijsvogels - van Leur

Guido Smets



mooi dat twee hogescholen zo intensief met elkaar samenwerken. Maar ook de samenwerking tussen bedrijven en opleidingen, de kennisuitwisseling en het grote netwerk zijn mooie elementen van dit project.”

De resultaten van het RAAK Project Biopolymeren mogen er zijn. Het project heeft een sneeuwbaaleffect. Er komen steeds meer vragen van diverse bedrijven uit het hele land. De initiatiefnemers staan inmiddels bekend als “de mensen van de biopolymeren”.

Alain: “Dit is een veelomvattend project geweest met een grote diversiteit aan vragen en uitdagingen. Dat is boeiend. De projectaanvragen komen niet alleen van de producenten, ook eindgebruikers weten ons te vinden.

We richten ons vooral op het MKB. Alle vragen die daar leven op het gebied van biopolymeren kunnen bij ons worden neergelegd.

De regio Zuid kan de expertiseregio voor biopolymeren worden. We hebben nu veel contacten, maar het zouden er veel meer kunnen worden, ook internationaal.”

Kees: “De vragen van de bedrijven beginnen ook al een breder traject te beslaan: het gaat niet alleen meer biopolymeren, ook energie en vergisting komen er bij. Biopolymeren passen in de huidige visie van Avans, het onderwerp is in het curriculum van Chemische technologie ingevlochten en dat is een goede borging voor een duurzame voortzetting van dit interessante en uitdagende terrein.”

Alain: “Eigenlijk gaat het om een gesloten CO₂ cirkel. Daarmee hebben we het niet alleen over biopolymeren zoals ze in dit project zijn gedefinieerd. Denk ook aan bijvoorbeeld mengsels van synthetische kunststoffen met biomaterialen of aan biokunststoffen die 20 jaar meegaan.

De grens tussen synthetische kunststoffen en biokunststoffen vervaagt. De

vele mogelijkheden moeten en kunnen boven tafel komen.

Er zijn veel ontwikkelingen en er ontbreekt nog veel kennis. Die zouden een plaats kunnen krijgen in een vervolgtraject.”

Guido: “Door de kennis die we zelf hebben opgedaan, denken we eerder in termen van biopolymeren. Onze ideeën en gedachten hierin worden ook serieus genomen. Het netwerk dat tijdens het project is ontstaan, vormt ook een goede basis voor onderlinge contacten. Wij weten de weg naar mogelijke interessante partners binnen ons eigen netwerk.”

Marloes: “En het leuke is dat ook bedrijven die voorheen bij wijze van spreken nog nooit van elkaar gehoord hadden, nu ineens gaan samenwerken waardoor er een synergie ontstaat. Wat voor het ene bedrijf een afvalproduct is, kan voor het andere bedrijf een waardevolle grondstof zijn.”

“De bedrijven hebben elkaar en ons gevonden. Dat laten ze niet meer los”

Hoewel het RAAK Project Biopolymeren officieel in juni 2011 stopt, is het zeker de bedoeling dat er met de resultaten in de hand een volgende stap wordt gezet. Er is veel bereikt. Dat mag volgens de initiatiefnemers niet verloren gaan.

Kees: “In het SIA RAAK PRO project, het vervolg, gaan we zeker verder met de verworvenheden van het huidige project. In nauwe samenwerking met

Fontys, bedrijven en met de WUR proberen we een hoger abstractieniveau te bereiken.

We kijken naar de volgende stappen in de ontwikkeling: het stuurbaar maken van het afbreektraject, het afrafelen naar monomeren en weer opbouwen naar biopolymeren, modificatie voor afgebakende gebruiks- en afbraakfasen, toevoegen van additieven en zo verder.

Het vervolgtraject wordt wellicht iets wetenschappelijker en theoretischer ingericht, maar we laten de praktijklijn niet los. Bedrijven kunnen met hun

vragen onverminderd bij ons allemaal terecht. Dat is immers de kracht van het project: het netwerk, de samenwerking en de kennisuitwisseling. Ook als het SIA RAAK PRO project niet doorgaat (het bevindt zich nu nog in de aanvraagfase) zal Avans verdergaan met biopolymeren.”

Alain: “Ik ben er een groot voorstander van om de samenwerking met de WUR te intensiveren. Uiteraard hebben de hogescholen de kennis in huis voor toegepast onderzoek, maar we hebben nu meer fundamentele kennis nodig. Die heeft de WUR.

De combinatie universiteit en hogescholen zou een belangrijke volgende stap zijn. Ik pleit er zelfs voor om het MBO bij het traject te betrekken. Die opleidingen hebben de kennis (nog) niet in huis, maar ze hebben zeker toegevoegde waarde voor het MKB.”

Guido: “Het netwerk blijft een belangrijke rol spelen, ook zonder een mogelijk vervolproject. Daar ben ik van overtuigd. De bedrijven hebben elkaar en ons gevonden. Dat laten we niet meer los.”

Jeroen: “Maar het is wel zaak om nieuwe projecten aan te trekken. Het huidige netwerk moet steeds aangevuld worden met nieuwe kennis, nieuwe toepassingen en nieuwe bedrijven. De kennis die je opdoet, moet je vermarkten. Die moet voor iedereen toegankelijk zijn. Het project wordt tenslotte gefinancierd uit publieke gelden.

Er zijn veel ontwikkelingen en mogelijkheden. Er staat een netwerk en samenwerking is gewaarborgd. Maar is er uiteindelijk een markt voor de biopolymeren?

Alain: “Biologische kunststoffen zullen de synthetische kunststoffen zeker niet op korte en misschien zelfs niet op lange termijn vervangen. Biopolymeren zijn ook niet geschikt voor alle toepassingen. Voor de afbreekbare typen gaat het vooral om kortcyclische producten.

Daartegenover staat dat het groene imago een toenemende economische waarde krijgt.

De focus bij bedrijven komt meer te liggen op biologische kunststoffen met toegevoegde waarde.

Bij DSM bijvoorbeeld wordt al gekeken naar een toekomst waarin de olie schaarser wordt. Is het dan mogelijk om bestaande kunststoffen te vervangen? Dat zijn interessante vragen.

Er komen ook generaties in biopolymeren, eigenschappen zullen veranderen en verbeteren, er zullen algemene en specifieke biopolymeren komen maar ook clusters van toepassingen.”

Kees: “Hoe moet je de biopolymeren verwerken na de gebruiksfase als de markt groeit? Verbranden, recyclen, decentraal opwerken? Dat is een interessant vraagstuk, daar moet nu over worden nagedacht.”

Alain: “Ook het recyclen van synthetische kunststoffen krijgt steeds meer aandacht.

De olieprijs is zeker van invloed op de toekomst van de biopolymeren. Hoe schaarser, hoe duurder, hoe meer mogelijkheden voor biopolymeren.”

Een vervolproject of niet, de Biobased Economy komt steeds meer op het netvlies van bedrijven. De bewustwording neemt toe. Producenten en consumenten zijn nu nog onvoldoende op de hoogte van de mogelijkheden en de ontwikkelingen, maar er is een kentering naar “groene bedrijfsvoering” merkbaar. De overheid speelt zeker een rol bij de bewustwording, maar ook bij de facilitering van onderzoek, in regelgeving en fiscale maatregelen. Allemaal zaken die de verdere introductie van de biopolymeren makkelijker maken.

Alain: “Iedereen lijkt bezig te zijn met een groen imago, met het milieu, met de verantwoordelijkheid voor de natuur. Op het gebied van de biopolymeren zijn er wereldwijd volop ontwikkelingen, er vinden grote en kleine



Alain Dirven en Jeroen Wilmes

onderzoeken plaats, er worden veel initiatieven ontplooid en er zijn legio toepassingsmogelijkheden.

Een koppeling van alle activiteiten zou fantastisch zijn, maar dat kost energie en tijd.”

Het staat in ieder geval als een paal boven water dat het RAAK Project Biopolymeren een positieve impuls heeft gegeven aan de ontwikkelingen op het gebied van de biopolymeren in Nederland.

Tijd voor een vervolg, dus!

Even terug-, maar vooral vooruitkijken!

We hebben een meerwaarde in verdwijnen

Hij begon ooit als handelaar in veevoer en industriële bijproducten. Toen wist hij al dat er meer te halen viel uit afvalproducten. Sinds 1999 is Aaik Rodenburg full time bezig om zijn ideeën in de praktijk te brengen.

Met zijn bedrijf Rodenburg Polymers B.V. produceert hij het innovatieve bioplastic Solanyl©, een goede basis voor veel biodegradeerbare producten en toepassingen.

Aaik Rodenburg is een vooruitstrevend ondernemer. “Het lag altijd al in mijn bedoeling om producten te hergebruiken die anderen weggooien. Dat heb ik waarschijnlijk van mijn vader. Die haalde al doorgedraaide krotten en appels op de veiling weg en gebruikte ze als veevoer. Je zou kunnen zeggen dat hij is begonnen met recycling en hergebruik. Ik ben daar mee doorgegaan.

In 1999 ontstond het idee om uit aardappel-bijproducten bioplastics te maken. We hadden ook al vrij snel resultaten, maar toen kwamen de moeilijkheden op het gebied van geuren, constante kwaliteit etc. Het duurde lang voor we daar oplossingen voor hadden gevonden. Natuurlijk wisten we dat het een energie- en tijdrovend project zou worden, maar ik heb een droom en die maak ik waar: een goed product maken uit een afvalstroom en dat daarna over de wereld uitrollen.

Noem het koppigheid, maar als ik iets wil, dan doe ik het ook. “

De “koppigheid” begint zijn vruchten af te werpen: “We doen nu alles bio.

We opereren in een groeiemarkt. Als je me vijf jaar geleden had geïnterviewd, dan had ik je gezegd dat het risico groot was. Nu niet meer, nu koopt de klant bewuster en de vraag naar bioproducten neemt alleen maar toe. Wat dat betreft krijgt Al Gore van mij een zoen. Hij heeft het bewustwordingsproces verder op gang gebracht. Men begint zich te realiseren dat een product met een tijdelijke levensduur niet met lang houdbare materialen hoeft te worden gemaakt. Dan zijn bioplastics een prima alternatief. Wij spelen op deze ontwikkelingen in. Wij hebben een meerwaarde in verdwijnen.

***“Ik vind het belangrijk
dat jonge mensen
bewust kennismaken
met bioproducten”***

Er zijn heel veel toepassingen: denk aan bakjes voor snacks, munten voor drankjes bij festivals, ijsbekertjes, maar ook visite-, gift-, en zelfs creditkaartjes. Je staat er niet bij stil maar ook die kaartjes worden na verloop van tijd vernieuwd.

De consument kent en herkent het verschil tussen bioplastics en synthetische plastics nu nog niet.

Daar is een wereld te winnen. Weinig consumenten kennen het kiemplantlogo dat op biomaterialen, zoals verpakkingsfolies, staat.

De overheid kan bij de bewustwording een belangrijke rol spelen. Het gaat zeker niet alleen om de verkoop van het product, maar om de verkoop van het idee, de visie.

Dat is ook een van de redenen waarom ik in het RAAK project ben gestapt. Ik vind het belangrijk dat jonge mensen bewust kennismaken met



bioproducten. Als studenten later besluiten om “in plastics te gaan” dan is het goed om al tijdens de studie aandacht te besteden aan de bioplastics. Het is een product van de toekomst.

Binnen het RAAK project hebben we een aantal projecten kunnen faciliteren: studenten hebben een scan gedaan voor de food approval en nu is er een groep bezig met een onderzoek naar de mogelijkheid van rotatiegieten met ons product. Ik denk niet dat dat gaat lukken, maar het is voor studenten een uitdaging om ons ongelijk te bewijzen.

Zo zijn er meer dingen in onderzoek, waarvan wij dachten dat ze niet mogelijk waren. Vezels maken van biopolymeren bijvoorbeeld. Voor deze toepassing werden we gevraagd om mee te doen in een Europees project. Het blijkt wel te kunnen.

We hebben aardig wat subsidie gekregen en krijgen die nog steeds, maar de overheid verleent geen subsidies voor commerciële marktintroductie. Het is een lange weg voor je de hele keten overtuigd hebt van de voordelen.

Maar ondanks dat we voor die marktwerking geen overheidssteun krijgen ben ik er van overtuigd dat er wereldwijd een grote markt aan het ontstaan is voor bioplastics. We starten nu met een fabriek in Brazilië waar we tapioca als grondstof gebruiken, maar we hebben ook contacten in India en een joint venture in Canada.

Het gaat gewoon gebeuren. Mijn vasthoudendheid gaat vruchten afwerpen. Dat kan niet anders, er zijn immers duizenden producten met een korte levensduur die volledig afbreekbaar zijn. Bioplastics zijn niet voor alle, maar voor veel toepassingen een prachtig alternatief voor synthetische kunststoffen.”

We hebben een meerwaarde in verdwijnen

Plastic direct uit de natuur

Jannis Peulen is door het RAAK project geïnteresseerd geraakt in de bioplastics. Hij wilde na zijn opleiding Chemische technologie sowieso de researchkant uit. Na dit project wordt het research op het gebied van biopolymeren. Dat is volgens Jannis een prachtig gebied waarin nog veel te ontwikkelen en te onderzoeken is. Hij ziet zijn toekomst met veel plezier en enthousiasme tegemoet.

“Op het VWO hoefde ik weinig te doen voor de exacte vakken. Het kwam me allemaal aanwaaien. Dat dat ook niet altijd goed is bleek wel toen ik na 4 VWO van school ging. Ik ben een technische MBO opleiding gaan volgen, maar die was erg praktijkgericht. Niet de goede keuze voor mij met mijn interesse voor research. Ik heb toen HAVO gedaan en wilde eigenlijk het onderwijs in, wiskundeleraar worden. Maar ook dat was het niet. Ik vind onderwijs leuk, maar ik denk dat ik daar nu nog niet aan toe ben.

Tijdens een Open Dag van Avans Hogeschool maakte ik kennis met Chemische technologie. Daar zat eigenlijk alles in wat ik leuk vind: wiskunde, natuurkunde, scheikunde en biologie. Daar ben ik goed in en daar ligt mijn interesse.

Ik zit nu alweer nu in het vierde jaar van CT. Voor de minor biopolymeren heb ik gekozen voor een project bij Rodenburg Polymers omdat dat bedrijf heel veel doet op het gebied van bioplastics en veel investeert in onderzoek en ontwikkeling.

Onze opdracht was om de recyclebaarheid van Solanyl® te onderzoeken. Het product is afbreekbaar, maar niet direct recyclebaar. De vraag van de opdrachtgever was wat er gebeurt met de mechanische eigenschappen van het product bij recycling.

Mijn collega-studenten en ik zijn begonnen met deskresearch. Ik ben niet alleen veel te weten gekomen over zetmeel, maar ook over de mogelijkheden van melkzuur als grondstof voor plastics.

Daarna kwam de planning: wanneer moest wat klaar zijn om aan de verwachtingen van de opdrachtgever te kunnen voldoen?

***“Op de lange duur zul
je zien dat groene
productie beter is voor
de wereldeconomie”***

We hebben gebruik kunnen maken van de apparatuur op school en we hebben met Rodenburg afgesproken hoe we de diverse testen zoals de recycleverhoudingen, zouden gaan uitvoeren. Dat was wel spannend: we hadden weinig ervaring met de machines, zeker niet in relatie tot biopolymeren.

De machines moesten opnieuw worden ingesteld om de juiste testresultaten te krijgen. Dat kostte veel tijd, maar toen we dat eenmaal onder de knie hadden, ging het snel. We hebben getest met recyclegrades en we hebben onze eigen testresultaten getoetst aan de uitkomsten van Rodenburg.

Het mooie van dit project was, dat het een toegevoegde waarde heeft voor het bedrijf. Dat wist namelijk zelf de oplossing ook niet. Het was wel belangrijk dat er een antwoord kwam. Als zou blijken dat het restafval van Solanyl®



recyclebaar is, neemt de waarde van het product toe.

Recyclen bleek mogelijk en we hebben ook echt een product gemaakt van het gerecyclede materiaal. Rodenburg kan nu aan klanten laten zien dat recyclen van Solanyl® mogelijk is, dat recycling de mechanische eigenschappen van het product niet beïnvloedt en dat de machines niet vastlopen. Onze opdrachtgever bij Rodenburg heeft het door ons gemaakte product tijdens een internationale bijeenkomst gepresenteerd. Dat is bijzonder, daar zijn we best trots op.

We hebben tijdens ons project gezien dat de ontwikkelingen snel gaan. Het is leuk om daar een kleine bijdrage aan te leveren. Bioplastics zijn een mooie vervanger van polymeren, zeker als de olie schaars wordt. En niet alleen vanwege het groene imago. Het voordeel van bioplastics is dat de grondstoffen overal aanwezig zijn en dat er een stabiele prijs aan hangt. Deze plastics komen recht uit de natuur. Op de lange duur zul je zien dat groene productie beter is voor de wereldeconomie.”



Klaar voor een milieuverantwoorde toekomst

Synbra Technology is de innovatieve ontwikkelaar en producent van EPS verpakkingen en isolatiematerialen. Met het nieuwe afbreekbare BioFoam®, dat geproduceerd wordt uit plantaardig materiaal, vertaalt Synbra maatschappelijke verantwoordelijkheid in duurzaamheid. Dat BioFoam® aanslaat blijkt wel uit het feit dat het bedrijf inmiddels een aantal prijzen met het product heeft behaald waaronder de 1e plaats in de vijfde Innovatie Top 100.

Jürgen de Jong heeft polymeertechnologie gestudeerd aan de Technische Universiteit Eindhoven. Als productontwikkelaar houdt hij zich bij Synbra Technology bezig met de ontwikkeling van alle nieuwe (bio)producten zoals BioFoam® en polymelkzuur.

Kenneth van den Hoonaard is in februari 2011 afgestudeerd bij Applied Science van Fontys. Zijn afstudeeronderzoek naar het schuimen van PLA deed hij bij Synbra. Nu werkt hij bij het bedrijf. Samen met Jürgen de Jong zet hij er zijn onderzoek voort.

Jürgen de Jong:

“In 2006 vroeg Synbra aan de WUR hoe er afbreekbaar en hernieuwbaar piepschuim gemaakt zou kunnen worden. Kunnen afbreekbare biopolymeren olie vervangen als deze schaars(er) wordt? Polymelkzuur kwam als beste optie uit de bus en we gingen er mee aan de slag. Wat klein begon is inmiddels uitgegroeid tot een zodanig groot project dat het nu het grootste deel van

mijn tijd in beslag neemt.

De ontwikkelingen gaan razendsnel en wij ontwikkelen mee. Sterker nog: we lopen wereldwijd voorop. Hier in Etten-Leur openen we een nieuwe fabriek waar per jaar 5000 ton polymelkzuur wordt geproduceerd, dat is 600 kilo per uur. Dat lijkt heel wat, maar eigenlijk zijn we nog een kleine speler op de internationale markt.

Het polymelkzuur is in eerste instantie grondstof voor BioFoam®, maar het kan ook in andere toepassingen worden gebruikt. Voor de productie van polymelkzuur zijn speciale machines nodig. Vandaar de nieuwe fabriek.”

“Nu zijn het nog niche toepassingen, maar dat zal in de nabije toekomst zeker veranderen”

Jürgen de Jong ziet een omslag in de samenleving: bedrijven gaan duurzamer produceren, de mensen zijn zich bewuster van het milieu en kopen bewuster. De markt is volgens de Jong dan ook rijp voor bioproducten en -materialen: “Daar spelen we op in. Nu zijn het nog niche toepassingen, maar dat zal in de nabije toekomst zeker veranderen.

Nu zijn de producten misschien nog te duur en kunnen we niet op prijs concurreren, maar dat is een kwestie van tijd, schaal en de juiste marketing. We kunnen wel al concurreren op eigenschappen.

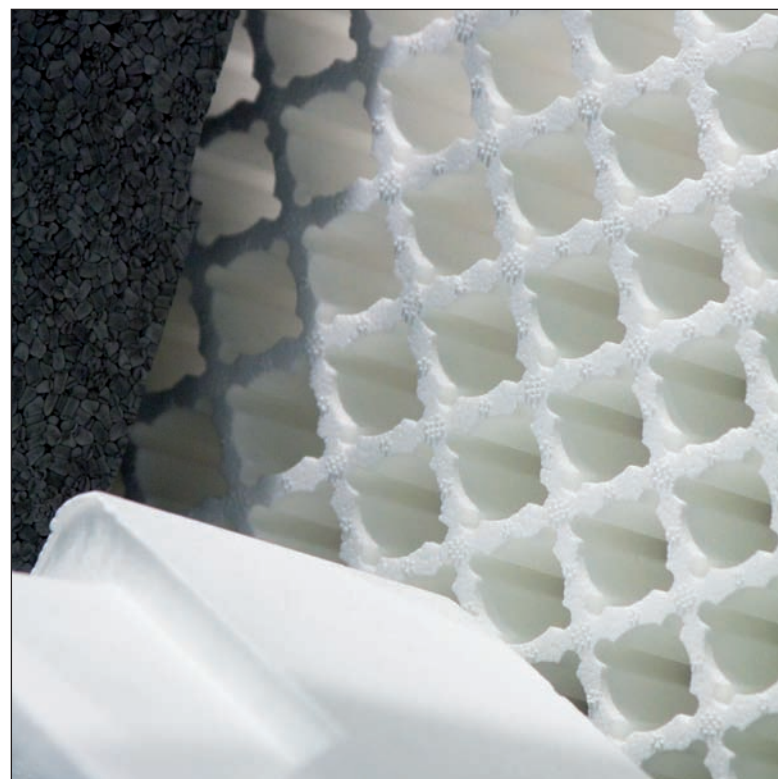
BioFoam® is nu nog een extraatje voor onze klanten. “Gewoon” piepschuim is nog steeds ons belangrijkste product. BioFoam® wordt in eerste instantie in de verpakkingindustrie ingezet door onze dochterbedrijven. In de toekomst, als de olie schaarser wordt, zijn de toepassingsmogelijkheden legio.



Kenneth van den Hoonaard



Jürgen de Jong



De overheid speelt bij de bewustwording, regelgeving en subsidiëring een belangrijke rol. Zij stuurt al aan op duurzame productie en het gebruik van afbreekbare materialen.

Als bedrijf ben je natuurlijk deels afhankelijk van de regelgeving. Kijk naar Italië: daar zijn plastic tassen al verboden. Daarnaast kan de overheid ook draagvlak creëren bij de consument.

Voor het RAAK project hebben we een aantal studentprojecten gefaciliteerd. Na een moeizaam verlopen eerste project zijn we tevreden met de resultaten van het tweede project. Een interdisciplinaire groep studenten van Avans heeft haar onderzoeksresultaten beschreven in een nuttig en leuk rapport. Prima.

En nu is Kenneth hier aan het werk. Hij zoekt naar antwoorden op concrete vragen die we hebben met betrekking tot de productie van BioFoam®. Dat betekent veel literatuurstudie. De resultaten van zijn onderzoek zijn waardevol. We passen er onze machines op aan.

Of je de hele markt kunt vervangen? Dat ligt enerzijds aan de prijs, maar ook aan de verwerkingsmogelijkheden van het materiaal en de afbreekbaarheid. We zijn op dit moment de tweede producent ter wereld. Nu slaagt er nog niemand in om van biomateriaal een commodity te maken. Wij denken dat we dat kunnen. De samenwerking met ontwikkelingspartners PURAC en Sulzer Chemtech is daarbij belangrijk. Je zult het zien: over tien jaar produceren we BioFoam® op basis van eigen polymelkzuur in grote hoeveelheden én we hebben de expertise voor andere toepassingen.

Dan zijn we de nummer één in schuimen en een belangrijke speler in hard plastic. We zijn klaar voor de toekomst met milieuverantwoorde alternatieven.”

Klaar voor een milieuverantwoorde toekomst

Waardevolle samenwerking voor nieuwe mogelijkheden

Colorex in Helmond is ontwikkelaar en producent van masterbatches en compounds voor de kunststofverwerkende industrie.

Het bedrijf voegt eigenschappen en/of kleur aan grondstoffen toe.

Ze verwerken ook de complete grondstof.

Zoals de website van het bedrijf zegt: “de masterbatches zijn de specerijen in een keuken en de compounds de potjes klant- en klare saus.”

Henry van Tilburg is de bevoegde directeur van Colorex. Als je met hem over biopolymeren praat, gaat er een wereld open.

“We zijn begonnen “in de aluminium”. Begin jaren 70 van de vorige eeuw zijn we overgestapt naar kunststoffen. Daarin zijn we flink gegroeid. spuitgieten, thermoplasten en compounding voor eigen productie zijn daar bijgekomen.

In 1988 zijn we gestopt met eindproducten. Vanaf dat moment hebben we ons helemaal gericht op de halfproducten.

We ontwikkelen en produceren masterbatches en compounds: een klant heeft bijvoorbeeld een basismateriaal met specifieke wensen. Wij kijken naar de grondstof en de eindtoepassing en zorgen op basis daarvan voor de juiste additieven en bewerking. Verschillende toepassingen vragen om verschillende oplossingen: een stoel in een voetbalstadion moet aan andere eisen voldoen dan voedselverpakkingen.

We leveren alles wat te maken heeft met het modificeren van polymeren.

We ontwikkelen en produceren niet alleen, we adviseren onze klanten ook over de beste oplossing voor het eindproduct en begeleiden hier ook bij.

Biopolymeren bieden nieuwe mogelijkheden die de klant niet kent. Dat komt ook omdat het een jong product is. Wij weten wat er allemaal met biopolymeren kan, onze klanten vaak niet. Maar ze hebben er wel over gelezen en zijn op zoek naar een duurzame oplossing voor hun product. Ons advies is dan zeer welkom.

De biopolymeren maken een grote ontwikkeling door. Eigenlijk kunnen

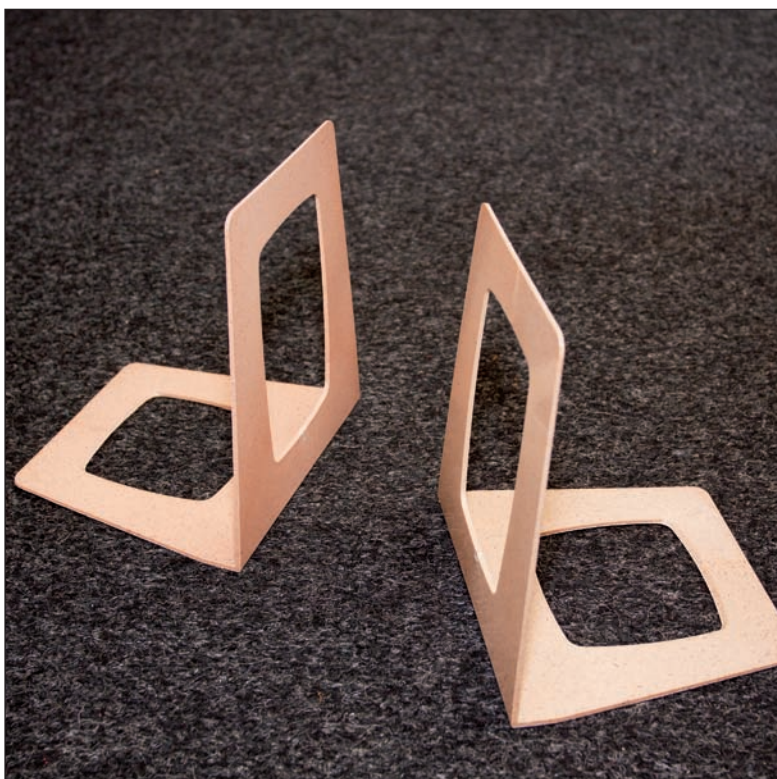
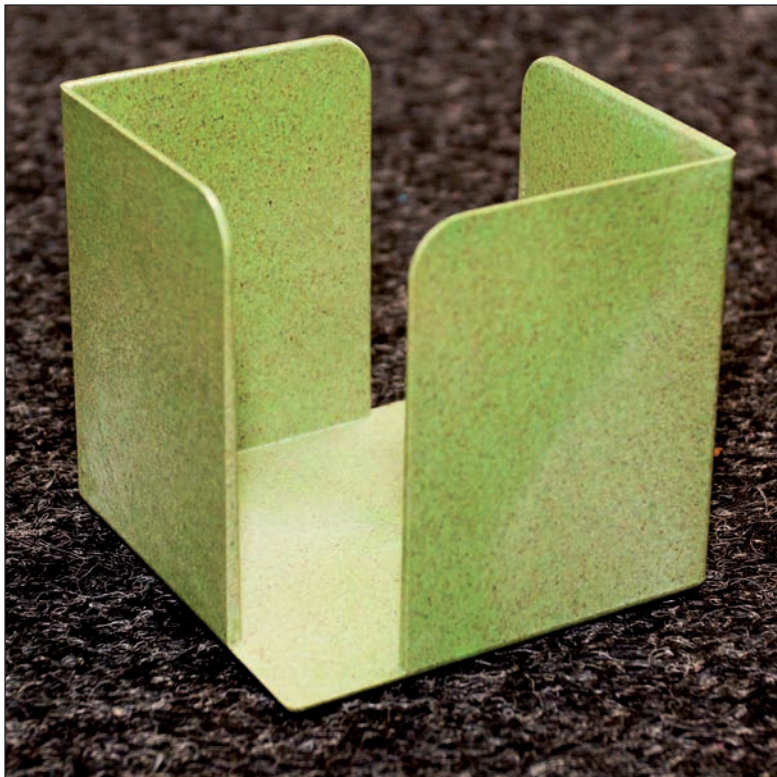
ze overal van gemaakt worden: van enzymen uit brouwafval tot melkzuur en zetmeel. Als het maar afval is. Dat vind ik eigenlijk wel een eis. Je moet niet aan de voedselketen van de mens komen. Je kunt biopolymeren maken van mais of van aardappelen, maar dat is voedsel, daar moet je zo veel mogelijk van afblijven. Met de tonnen aardappelschillen kunnen we wel wat.

***“De wereld gaat zich
steeds meer bezinnen op
duurzame producten en
alternatieven”***

Overigens zitten er niet alleen voordelen aan de biopolymeren, daar moeten we ook eerlijk in zijn. De meest voorkomende biopolymeer is zwaarder dan een “gewoon” polymeer, het verwerkingspunt ligt op 70 - 80° C en er is 30 tot 60% meer tijd nodig voor het kristallisatiepunt wordt bereikt.

En dan hebben we het nog niet gehad over de kosten. Een biopolymeer kost nog steeds meer dan een “gewone” polymeer, hoewel in de afgelopen jaren de prijs in verhouding veel minder sterk gestegen is dan de prijs voor gewone polymeren.





Ondanks die nadelen zie je dat de markt groeit. Er worden meer producten verkocht, zowel zogenaamde esthetische producten als ordnerhouders, visitekaartjes en pennenbakjes als economische producten zoals clips om tomatenplanten bij elkaar te houden. Hoe groter het volume, hoe interessanter de optie voor biopolymeren.

Maar wanneer wordt het product interessant? Dat ligt aan de eigenschappen, het product, de beschikbaarheid van olie en het belang dat producent en consument hechten aan een groen imago.

Consumenten en producenten moeten zich bewuster worden van de vele mogelijkheden van bioplastics. Goede informatie en promotie zijn daarbij belangrijk. Hoe kun je bioplastic herkennen? Weet jij bijvoorbeeld het verschil tussen een gewone plastic tas van de supermarkt en een plastic tas gemaakt van biopolymeren? Nou, de gemiddelde consument dus niet. Wat gebeurt er dan? Mensen gooien de biopolymeertas bij het plastic afval. Dat is juist niet de bedoeling.

De overheid heeft een taak bij de bewustwording van de consument. Maar wat heeft de overheid over voor duurzaamheid? Wil de overheid consumenten en bedrijven faciliteren bij duurzame initiatieven?

Het RAAK project werkt mee aan bewustwording.

Het voordeel van dit project is dat er samenwerking plaatsvindt tussen diverse belanghebbende groepen: hogescholen, studenten, producenten, eindverwerkers en gebruikers.

Het project brengt mensen bij elkaar die geïnteresseerd zijn in biopolymeren en die werken aan nieuwe ontwikkelingen. Die contacten zijn zeer waardevol. Zowel Fontys als de participerende bedrijven hebben materialen en machines ter beschikking gesteld, studenten hebben onderzoeken uitgevoerd en goede oplossingsvoorstellen aangedragen.

Daarbij is het concrete resultaat niet altijd belangrijkste. Ook inzicht in andere oplossingen, op een andere manier kijken naar ontwikkelingen; het is allemaal waardevol.

Ik vind het moeilijk om in de toekomst te kijken. Een ding weet ik wel: de wereld gaat zich steeds meer bezinnen op duurzame producten en alternatieven, dat staat vast.”

Waardevolle samenwerking voor nieuwe mo

Een multidisciplinair project met een prachtig resultaat

Sandra de Bever is 4e jaars student Chemische technologie bij Avans Hogeschool.

Haar interesse voor dit vakgebied ontstond na een bezoek aan Shell. Eigenlijk wilde ze Werktuigbouwkunde gaan studeren, maar toen ze bij Shell de chemische installaties zag, werd ze nieuwsgierig. Ze vond ze zo interessant dat ze zich er verder in wilde verdiepen. Dat leidde tot de opleiding Chemische technologie.

In juli studeert Sandra af. Ze is nu bezig met een afstudeerproject bij de kerncentrale in Borssele. In deze tijden een onderwerp dat weer aan discussie onderhevig is. Kernenergie heeft nu Sandra's interesse.

Vorig jaar heeft zij de minor biopolymeren van CT gevolgd en is zo terechtgekomen bij het RAAK project.

“In de minor kon je kiezen uit diverse projecten. Ik heb gekozen voor het project van het bedrijf Imperial Ventures waar al werk voor was verricht door de TU Delft en de Hogeschool Zeeland. Imperial Ventures was op zoek naar een betaalbare, spuitgietbare en afbreekbare verpakking met een hoog designgehalte voor bloembollen. Met een multidisciplinair projectteam van studenten CT en Werktuigbouwkunde zijn we gaan voortborduren op de resultaten van de TU Delft en Hogeschool Zeeland.

De start van ons project was even wennen: een multidisciplinair project betekent werken vanuit verschillende invalshoeken en disciplines. Dat moesten we op elkaar afstemmen. Een leuk en leerzaam proces.

Tijdens een eerste brainstorm hebben we nagedacht over wat we aan bestaande polymeren zouden moeten toevoegen om aan de eisen van Imperial Ventures te voldoen.

Uiteindelijk konden we het beste resultaat bereiken met een biopolymeer op zetmeelbasis. Imperial Ventures wil een verpakking die binnen drie maanden afbreekbaar is, maar die hebben we niet gevonden. Zo'n biopolymeer is nog niet op de markt.

***“Het zou goed zijn als
er veel meer producten
van bioplastic op de
markt zouden komen”***

Volgens mij staat de ontwikkeling van de bioplastics nog in de kinderschoenen. Het zou goed zijn als er veel meer producten van bioplastic op de markt zouden komen. Neem nou natte doekjes: die gebruiken we één keer en dan gooien we ze weg. Jaarlijks kost het enorm veel geld om de riolering te

ontstoppen waar al die doekjes zich hebben opgehoopt. Wat zouden we met het geld dat daar aan wordt besteed allemaal wel niet kunnen doen! En wat dacht je van koffiebekers? Zo kom je snel op heel veel toepassingen.

Hoewel Imperial Ventures dus eigenlijk liever een product wil dat sneller afbreekbaar is, is onze opdrachtgever binnen het bedrijf enthousiast over de oplossing. We hebben zelf proefondervindelijk vastgesteld dat er, nadat we de verpakking in de grond hadden gestopt, na korte tijd al blaasjes en



schimmels op kwamen, dus er is sprake van een afbraakproces.

Het project was om heel veel redenen erg leuk: niet alleen vanwege het multidisciplinaire team, maar ook omdat we meer gedaan hebben dan “alleen maar” een biopolymeer zoeken. We hebben een kostencalculatie gemaakt, de verpakking ontworpen, en logo en een naam bedacht en zelfs de marketing zijn we niet vergeten. De jongens van Werktuigbouwkunde hebben ook een matrijsontwerp gemaakt.

We hebben winkeliers gevraagd of zij de ABulbC, want dat is de naam geworden, zouden willen verkopen. Voor bloemenwinkels is het product minder geschikt: consumenten willen daar kant en klare bloemen kopen, geen bollen.

De ABulbC is wel interessant voor tuincentra of voor plaatsen waar veel toeristen komen, zoals souvenirwinkels of op Schiphol.

Inmiddels heeft de ABulbC ook al een prijs in de wacht gesleept: de Design Pressure Cooker, een wedstrijd waarin een aantal teams van hogescholen en bedrijven met designers en creatieven in één dag werken aan nieuwe productconcepten.

Tijdens de wedstrijd tonen de deelnemende teams de waarde van hun product. In vervolg op een aantal presentaties kiest de jury het beste product. Dat werd de ABulbC.

Ja, “onze” ABulbC wordt door Imperial Ventures op de markt gebracht. Het bedrijf gaat werken aan een biopolymeer dat sneller afbreekt, maar in het volgende bollenseizoen ligt de ABulbC in de schappen!”

Een multidisciplinair project met een pracht

Samen met studenten zoeken naar oplossingen voor nieuwe uitdagingen

“In de achterliggende jaren is mijn aandacht voor duurzame innovatie sterk toegenomen. Naast activiteiten op duurzame energie heb ik mijn focus op biobased innovations gericht. Ook in onze Brabants / Zeeuwse regio heeft de Biobased Economy inmiddels een prominente rol op de agenda. Bedrijven in de Chemie en Agrofoodindustrie zoeken in onze regio aan de hand van de zich wereldwijd aandienende duurzaamheidsvraagstukken naar nieuwe concurrentiekracht. Ik vind het als oud-student van Avans interessant om in samenwerking met de studenten van nu te zoeken naar oplossingen voor de nieuwe uitdagingen in de vorm van nieuwe producten voor nieuwe product-marktcombinaties. De studenten hebben naast een goedgevulde toolbox een perfect gevoel voor de maatschappelijke thema's die spelen en willen daar graag hun bijdrage aan leveren. Avans is op deze wijze continue in ontwikkeling om het brede curriculum op praktische wijze dicht bij de vraagstukken van vandaag en oplossingen voor morgen te brengen. We zijn zeker van plan het ABC'tje, dat we met de ontwikkeling van de ABulbC hebben geleerd, in nieuwe multidisciplinaire samenwerkingsprojecten toe te passen. Naast de marktintroductie van ABulbC ben ik met Avans inmiddels in overleg over de opstart van een nieuw Biobased ontwikkelingsproject.”

Harrie Keijzer, Imperial Ventures BV

Samen met studenten zoeken naar oplossing

Meebewegen naar een groene toekomst

Herman van der Vaart is Area Sales Manager van Jungbunzlauer. Van wie? Die vraag wordt hem vaak gesteld. Op zich is dat vreemd als je bedenkt dat dit van oorsprong Oostenrijkse bedrijf wereldmarktleider is op het gebied van de productie van citroenzuur en tot de top 5 producenten van diverse andere natuurlijke en biodegradeerbare grondstoffen als xanthaangom, gluconaten, speciale zouten en zoetstoffen behoort. Jungbunzlauer produceert voor de voedings- en drankenindustrie, de farmaceutische en cosmetische industrie en voor industriële bedrijven. Het bedrijf telt wereldwijd meer dan 700 medewerkers. Het hoofdkantoor is gevestigd in Basel. De drie Europese productielocaties bevinden zich in Oostenrijk, Duitsland en Frankrijk. Daarnaast is er nog een fabriek in Canada.

In de jaren 60 van de vorige eeuw begon Jungbunzlauer met de productie van citroenzuur op natuurlijke basis. Door verdere uitbouw van de fermentatie-activiteiten volgden ook nieuwe producten. Grondstoffen voor bioplastics behoren ook tot het productenpakket, maar zij zorgen tot op heden maar voor een klein percentage van de omzet. Jungbunzlauer ziet wel veel mogelijkheden in de toekomst voor deze markt. Met name de citraat-esters, een van citroenzuur afgeleid product, is een veelbelovende productgroep door de weekmakende eigenschappen die het in diverse soorten plastics kan hebben in combinatie met een natuurlijk en veilig karakter. Niet alleen hiermee investeert Jungbunzlauer in de toekomst maar onder andere ook met de bouw van een melkzuurfabriek in Frankrijk.

“We zien dat de markt van natuurlijke weekmakers groeit”, aldus Herman van der Vaart. “Producenten en consumenten worden zich bewuster van de wereld om hen heen. Er is steeds meer aandacht voor “ groene” producten. Bedrijven willen een groen imago. Het draait niet meer alleen om winst. Kijk naar de gebruikelijke weekmakers in plastics. De algemene aanname is dat die niet goed zijn voor mens en milieu. Er wordt bijzonder kritisch gekeken naar weekmakers in speelgoed. Wij spelen in op deze ontwikkeling door weekmakers te produceren die gemaakt zijn van biodegradeerbare en natuurlijke ingrediënten. Zij passen in het groene denken en zijn absoluut ongevaarlijk.

“Er is nog veel te onderzoeken. De vraag is: waar begin je?”

Maar ook in de medische wereld zijn er veel toepassingen mogelijk. Denk aan slangetjes die in mond en neus komen, bloed- en urinezakken en overige disposables. In andere sectoren worden citraat-esters eveneens gebruikt, zoals

in de farmaceutische industrie voor geneesmiddelen, in de cosmetische industrie voor nagellakken en deodorant maar uiteindelijk zelfs ook in minder gevoelige applicaties als bepaalde type vloerbedekkingen.

Al onze producten worden geproduceerd op basis van een natuurlijk fermentatieproces. Onze belangrijkste grondstoffen zijn glucose en suiker. De glucose wordt op basis van mais gemaakt. Daar hebben we heel veel van nodig. Daarom hebben we contracten afgesloten met boeren die speciaal voor Jungbunzlauer mais verbouwen.

Wij gebruiken uiteindelijk alles van de maisplant. Onze productie is



uitermate efficiënt. We hebben ook een eigen afvalwaterzuiveringsinstallatie. Je kunt eigenlijk zeggen dat ons hele productieproces van begin tot einde duurzaam is ingericht.”

Deelname aan het RAAK project was een initiatief van Herman zelf. “Ik vind het interessant en belangrijk om ontwikkelingen op het gebied van biopolymeren te volgen. Het RAAK project biedt een goed netwerk van bedrijven en organisaties die met biomaterialen bezig zijn. En er is veel meer dan biopolymeren alleen. Additieven zoals natuurlijke weekmakers kunnen een heel belangrijke bijdrage leveren aan de verdere ontwikkeling van biopolymere producten en ze daarmee speciale eigenschappen geven.

Door het project heb ik een beter beeld gekregen van de status quo, de mogelijkheden en de onmogelijkheden van de bioplastics in Nederland.

In de afgelopen 10 jaar hebben de citraat-esters een grote ontwikkeling doorgemaakt. Een nieuwe markt voor gebruik in biopolymeren lijkt zich af te tekenen.

Dat de markt gaat groeien is zeker maar hoe snel is een ander verhaal.

We staan aan het begin van een samenwerking van organisaties die zich bezighouden met de ontwikkeling en productie van bioplastics. Het RAAK project heeft zeker aan die samenwerking bijgedragen.

Er is nog veel te onderzoeken. De vraag is: waar begin je?

Er is vooral tijd nodig, niet alleen voor de technische ontwikkelingen, maar ook voor bewustwording bij de producenten en consumenten. Zij moeten willen veranderen, alternatieven willen zien en mee willen bewegen naar een groene toekomst.”

Meebewegen naar een groene toekomst

Is er nooit iemand op gekomen om dit anders te doen?

“Duurzaamheid heeft in de loop der tijd een andere betekenis gekregen. Vroeger was een duurzaam product een product dat niet stuk ging. Nu is het een term voor een andere manier van produceren.”

Martijn Slot, directeur eigenaar van onder andere Aldine reclame en beletteringsstudio, past het begrip duurzaamheid in de meest brede zin van het woord toe: in zijn bedrijfsprocessen, zijn bedrijfsvoering, in het gebouw waar zijn bedrijf gevestigd is en in zijn visie op ondernemerschap.

Voor Martijn is zijn bedrijfspand zijn laboratorium: daar zoekt hij steeds naar nieuwe manieren om zijn duurzame ondernemerschap in de praktijk te brengen.

Groei is daarbij geen doel, wel goed bezig zijn, de dingen doen waar je goed in bent. Als het allemaal te snel gaat, gaat de rem er op.

Consolideren wil hij ook niet, dat gaat ten koste van de creativiteit. En dat mag niet gebeuren. Martijn Slot is een boeiende man met een bijzondere visie, die we graag aan het woord laten.

“Via Syntens ben ik in contact gekomen met Guido Smets van Fontys. Daar kon ik mijn onderzoeksvraag neerleggen. Ik wilde graag weten of de kunststoffen waar onze bewijzeringsborden van gemaakt zijn, te vervangen zijn door stoffen die minder belastend zijn voor het milieu. Er zijn maar een paar eisen waar de borden aan moeten voldoen: ze moeten wit, sterk, resistent zijn tegen weersinvloeden en niet al te snel verslijten.

Het onderzoek heeft een positief resultaat opgeleverd: de borden en inmiddels ook de folie op de borden kunnen op basis van biomaterialen

worden geproduceerd. De technische haalbaarheid is aangetoond, nu de commerciële haalbaarheid nog. Woningbouwverenigingen en overheden hebben al belangstelling getoond. Zij zijn op zoek naar en gevoelig voor een groen imago.

Mijn doel is om zo min mogelijk kunststoffen te gebruiken. Ik gooi nu al niets weg. Uit afval produceer ik nieuwe borden. Ik probeer me in alle onderdelen van het productieproces bewust te zijn van waar ik mee bezig ben. Dat geldt ook voor de keuze van mijn materialen. Daar word je voor beloond: je marge

wordt beter. Als je iets doet voor het milieu, levert het wat op.

Ik denk dat de overheid ons uiteindelijk gaat verplichten om zoveel mogelijk milieuvriendelijke

materialen en biomaterialen te gebruiken. Dat is ook gebeurd bij speelgoed: daar mogen geen zware metalen meer in zitten. Of bij inkten: er komen steeds meer inkten op waterbasis.

Een idealist? Nee, dat ben ik niet. Meer een bezorgde realist die kijkt naar de wereld om hem heen. Je zult zien dat zich steeds meer mensen bewust gaan worden van een leefbare wereld en een gezond milieu. Het zal langzaam gaan: van 5% in het eerste jaar naar 10% in het tweede jaar enzovoorts.

Ik realiseer me dat ik een pionier ben. Ik hoop dat de productie van de “bioverwijsborden” groot wordt. Dan mag iemand de zaak overnemen. Ik ga dan weer andere dingen bedenken.

*“Mijn drijfveer is
verbazing”*





Misschien komt er nog eens een trend waarbij we de belasting op arbeid verschuiven naar belasting op grondstoffen. Werkgelegenheid krijgt zo een positieve impuls, recycling wordt eerder lonend, en komt er meer aandacht voor de stoffen die we gebruiken. Milieubelastende materialen worden dan vanzelf ook duurder.

Mijn drijfveer is verbazing. Je loopt rond, je ziet iets en je denkt: is er nooit iemand opgekomen om dit anders te doen?"

Is er nooit iemand op gekomen om dit ander

Veel bedrijven willen een groene uitstraling

“In de toekomst ga ik me bezighouden met duurzame ontwikkeling en dan vooral met zonnecellen en biomaterialen. Ik wil kennis vergaren, (duurzame) oplossingen zoeken en vinden voor complexe vraagstukken en die toepassen.

Daarvoor ga ik Toegepaste Natuurwetenschappen en Innovatiemanagement aan de Universiteit van Utrecht studeren. Fontys Applied Science is een opstapje, waarmee ik straks naar de universiteit kan. Eigenlijk lag Technische Natuurkunde meer voor de hand, maar ik vind Applied Science leuker.”

Bij ASIA, het Applied Science Ingenieurs- en Adviesbureau, voeren tweedejaars studenten onder deskundige begeleiding onderzoeken uit in opdracht van bedrijven. De opdracht van Tijmen Wiegersma was onderdeel van het RAAK project en kwam van Aldine, het beletteringsbedrijf van Martijn Post. Aldine wil met haar producten en haar productieproces een bijdrage leveren aan een duurzame wereld. De directeur wilde de technische haalbaarheid van duurzame bewegwijzerborden laten onderzoeken. Normaal gesproken zijn deze borden van geschuimd PVC. De stickers die op de borden worden geplakt zijn ook niet van duurzaam materiaal.

“Er werden door Aldine wel eisen gesteld: het duurzame materiaal moet biobased en deels biodegradable zijn, maar niet te snel slijten.

Guido Smets heeft ons bij het vooronderzoek aangeraden om het product Solanyl® van Rodenburg Polymers te testen voor deze toepassingen.

We hebben Solanyl® getest in klimaatkasten en we hebben het achter glas gezet om de invloed van zonlicht op het materiaal te testen. Het stickermateriaal, de montagekit en het schoonmaakmiddel zijn ook getest. In alle gevallen kwam Solanyl® er goed uit. We hebben Aldine dan ook geadviseerd om contact met Rodenburg op te nemen.

Ik zie zeker een toekomst voor biomaterialen, maar die is wel mede afhankelijk van de mate waarin bedrijven duurzaam willen produceren en de prijs die de consument voor duurzame producten wil betalen. Veel bedrijven willen gelukkig wel een groene uitstraling. De vraag naar biomaterialen is er en de olie raakt vast een keer op. Dan is een goed alternatief noodzakelijk. Maar het lijkt me waarschijnlijk dat het nog wel minstens 10 jaar duurt voor het zover is.”

Veel bedrijven willen een groene uitstraling



Brandweerwagens met een stukje groen

De interesse van Julian Beekers voor chemie ontstond uit een verplichting.

Op de HAVO werden hij en zijn medeleerlingen “verplicht” om naar een kijkavond te gaan bij een vervolgopleiding. Het werd chemie. Dat was een schot in de roos. Scheikunde bleek een leuk vak en het ging hem gemakkelijk af. Hij haalde goede punten en hoefde niet te “zwoegen” voor een goed resultaat. Scheikunde vond hij leuker dan biologie: met bloemen, planten en bijen had hij niets, met microbiologie en biochemie wel.

Toen er gekozen moest worden voor een vervolgopleiding, waren er twee mogelijkheden: chemie of het leger. Voor het leger vond Julian zichzelf te jong, hij was pas 17. Het werd chemie.

Guido Smets, projectleider van het RAAK project voor Fontys, haalde hem binnen.....

“Guido’s enthousiasme voor kunststoffen werkte aanstekelijk. Het leuke aan kunststoffen is dat je er door beïnvloeding van het proces van alles mee kunt doen: korte en lange ketens maken, modificeren, kleuren, noem maar op.

Via het RAAK project ben ik in contact gekomen met Plastisol, marktleider op het gebied van glass-fibre reinforced polyester bodies voor met name brandweerwagens en andere reddingsvoertuigen. In de wanden van de brandweerwagens zitten glasvezels. Die zijn oersterk. Dat is nodig: crashtenders hebben tanks waar 10.000 liter water en 3.000 liter schuim in kan.

Voor Plastisol heb ik een onderzoek gedaan naar de mogelijke toepassing van natuurvezelcomposieten in plaats van glasvezelcomposieten. Mijn

onderzoek richtte zich vooral op de mechanische eigenschappen van de natuurvezelpolyesterharscomposieten.”

Waarom een overgang naar natuurvezels als glasvezel zo goed voldoet?

“Vanwege de duurzaamheid. Plastisol wil brandweerwagens waar een “stukje groen” in zit. Bovendien houd je bij verbranding met natuurvezels geen resten over en bij glasvezel wel.

Maar als de vezelcomposiet niet sterk genoeg is, dan is vervanging niet mogelijk. Sterkte en flexibiliteit zijn de belangrijkste eisen.”

En het resultaat?

“Natuurvezels zijn op zich goed te gebruiken maar polyesterhars hecht slecht aan natuurvezels. Dus moet er nu gezocht worden naar een andere hars, bij voorkeur natuurlijk een biohars.

Plastisol bekijkt nu of bij de brandweerwagens de glasvezelcomposieten kunnen worden vervangen door natuurvezelcomposieten in bijvoorbeeld het dashboard. Alles binnen de wettelijke kaders uiteraard.

Er is nog veel onderzoek nodig om de eigenschappen van het bioproduct gelijk te krijgen aan de eigenschappen van de “oude” producten.

Kosten zijn daarbij ook belangrijk. Glas is nog steeds goedkoper en sneller beschikbaar, vezels moeten groeien.

Er moet ook nog veel onderzoek gedaan worden voordat de bioharsen de epoxy-, vinyl- en polyesterhars kunnen vervangen. Dat wordt mijn volgende project: het zelf ontwikkelen van bioharsen.”



Voorbeelden uitgevoerde onderzoeken en projecten

Fontys Hogeschool Toegepaste Natuurwetenschappen (Applied Science), Eindhoven

Applied Science Ingenieurs- en adviesbureau

1. Testen van omgevingsinvloeden en chemicaliën op de eigenschappen van een tweetal biopolymeren: Fontys Hogeschool.
2. Vervanging geschuimd PVC door milieuvriendelijke materialen in beletteringsystemen: Aldine Belettering B.V..
3. Een oriënterend onderzoek naar de mogelijkheden van rotatiegieten van biomaterialen: Halewijn Botanic Design, Roto Art, Rodenburg Polymers B.V..

Minor Disciplines Applied Science

1. Een eerste opzet om zetmeel degradatie te volgen in labruimte Fontys: Fontys Hogeschool.
2. Migratietesten biologisch afbreekbare bekertjes t.b.v. food approval: Rodenburg Polymers B.V..

Stage en Afstudeeronderwerpen

1. Toepassing van biopolymeren in disposable producten ziekenhuizen: CMB en Van der Sar KunststofProducten.
2. Ontwikkelen van een C2C tafel uit biopolymeren: Artisjok.
3. BioFoam®: The influence of CO₂ sorption on the expansion and the crystallinity development: Synbra Technology BV.
4. Blends van biopolymeren met polystyreen: Ineos Styrenics.
5. Onderzoek naar Biovezels en Bioharsen: Plastisol.

Avans Hogeschool, Breda

Minor:

1. Drogen en recyclen van productieafval o.b.v. biopolymeer PLA door middel van extrusie: Desch Plantpak.
2. Ontwikkelen en uittesten van een verpakkingsvorm voor bloembollen op basis van biopolymeren: Imperial Ventures BV.
3. Invloed van Joncryl als additief op eigenschappen biopolymeren en reduceren vochtgevoeligheid tijdens extrusie en spuitgieten: BASF Nederland BV.
4. Invloed van vocht en recycling van PLA op de producteigenschappen en invloed van additieven: Synbra Technology BV.

5. Folie-extrusie en analyse op scheurgevoeligheid, MFI en treksterkte van het product in de lengte- en breedterichting. Effect van herhaalde recycling op producteigenschappen: Rodenburg Polymers B.V..
6. Literatuuronderzoek naar procescondities en testen van biopolymeren na spuitgieten: Bato Plastics.
7. Vervanging van synthetische polymeren door biopolymeren o.b.v bloem: Meneba.

Stage en afstuderen:

1. Onderzoek naar hogere temperatuurbestendigheid van biopolymeren compounds: Rodenburg Polymers B.V..
2. Onderzoek naar het morfologisch gedrag van compounds tijdens het verwerkingsproces: Rodenburg Polymers B.V..
3. Onderzoek naar compounds van bloem en andere biopolymeren: Meneba.

Kortlopend:

1. Onderzoek naar oorzaak afbraak van PLA folie in substraatteelt: Oerlemans Plastics B.V..

Voorbeelden uitgevoerde onderzoeken en pr

Deelnemende organisaties

Aldine reclame en beletteringsstudio

Artisjok

Avans Hogeschool

BASF Nederland B.V., Performance Chemicals

Bato Plastics

Colorex Master Batch B.V.

DDC groep / BAC

Depron B.V.

Desch Plantpak

Drukkerij van Mierlo

Fontys Hogeschool TNW

Halewijn Botanic design

Hyplast NV

Imperial Ventures BV

Ineos Styrenics

Jalema

Jungbunzlauer

KOTI

Kranenburg Group

Max designers

Meldon Plastics BV

Meneba

Mikrocentrum

Novamont

NPK Products

NRK Federatie Nederlandse Rubber en kunststofindustrie

Woudenberg

Maastricht

Breda

Nijehaske

Zevenbergen

Helmond

Leersum

Weert

Beuningen

Heeze

Eindhoven

Moergestel

Hoogstraten

Bergen op Zoom

Breda

Reuver

Papendrecht

Weert

Nieuwkoop

Rotterdam

Nieuw Bergen

Rotterdam

Eindhoven

Den Haag

Leiden

Leidschendam

Oerlemans Plastics B.V.
Plastisol BV
Prime Polymers BV
REJO Borstelindustrie NV
Rodenburg Biopolymers BV
RPC Packaging
Sara Lee International
Synbra Technology BV
Syntens
Transmare Compounding B.V.
V&D
Van der Sar KunststofProducten

Genderen
Wanroij
Oosterhout
Oosterhout
Oosterhout
Kerkrade
Utrecht
Etten-Leur
Breda
Roermond
Amsterdam
Kaatsheuvel

Dankwoord

Langs deze weg willen we namens het consortium alle betrokken bedrijven, organisaties en deelnemers hartelijk bedanken voor hun enthousiaste bijdrage aan het SIA RAAK Project Biopolymeren.

Alle bijdragen zijn van groot belang geweest voor de kennisontwikkeling en –uitwisseling op het gebied van biopolymeren.

Op naar het vervolg.....

Guido Smets en Marloes Eijsvogels-van Leur

Dankwoord

Colofon

Samenstellers: Marloes Eijsvogels - van Leur, Guido Smets, Angelique Jansen (AJPC, Veldhoven)

Vormgeving: Jeroen van Bilsen (JTCE, Helmond)

Fotografie: Jos der Kinderen

Drukwerk: Black & Colors, Helmond

Het verantwoordelijke team van het SIA RAAK Project Biopolymeren bestaat uit Marloes Eijsvogels - van Leur en Guido Smets van Fontys Hogeschool Toegepaste Natuurwetenschappen, Kees Kooijman van Avans Hogeschool en Alain Dirven van Syntens.

Aaik Rodenburg van Rodenburg Polymers en Dolf Dekker van het BAC hebben een belangrijke aanzet gegeven tot dit project. Aart van den Dool, docent van Avans Hogeschool, is nauw betrokken geweest bij de uitvoering van projecten en ook Jeroen Wilmes van Syntens heeft een belangrijke bijdrage geleverd.

© mei 2011

Uitgegeven in eigen beheer

g.smets@fontys.nl

m.eijsvogelsvanleur@fontys.nl

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de geïnterviewden

