

Experimenteren met Plantics

Een nieuw plantaardig

Plantics is plastic, maar dan gemaakt van plantaardige grondstoffen. In tegenstelling tot regulier plastic, is Plantics gebaseerd op een polymeer dat volledig gemaakt is van hernieuwbare grondstoffen. Plantics, voorheen Glycix genaamd, is een 100% biologisch afbreekbare schuimende kunststof gebaseerd op glycerol. Dit is een bijproduct van het biodiesel productieproces. Hierdoor wordt waarde toegevoegd aan een afvalstroom.

Tekst: Rogier ten Kate

Over het onderzoek

Dit onderzoek maakt deel uit van het project Design Challenges with Biobased Plastics, waarin de HvA onderzoek doet naar verschillende aspecten van het ontwerpen met biobased plastics. Het project ontvangt een RAAK-mkb subsidie van Nationaal Regieorgaan Praktijkgericht Onderzoek SIA. Info: www.biobasedplastics.nl

Het nieuwe bio-plastic werd bij toeval ontdekt door de Universiteit van Amsterdam tijdens het ontwikkelen van een biobrandstof en daarop verder ontwikkeld. De Hogeschool van Amsterdam werd gevraagd te onderzoeken of er een conferentietafel kon worden ontworpen met het nieuwe materiaal. Dit bleek geen eenvoudige opgave, maar bracht veel nieuwe inzichten in de unieke eigenschappen en toepassingsmogelijkheden van het materiaal.

Research through Design

Het bio-plastic Plantics lost op in water. Door deze eigenschap is het materiaal niet duurzaam in de zin dat het heel lang kan meegaan, maar het wordt wel gemaakt van hernieuwbare grondstoffen en is afbreekbaar. Dit in tegenstelling tot de meeste kunststoffen, bekend bij ontwerpers. Onder invloed van vocht wordt dit bioplastic zacht en lost het op. De tijdsduur hiervoor is afhankelijk van de vochtigheid van de omgeving. Dit maakt het materiaal in eerste instantie vooral geschikt voor producten die moeten verdwijnen (tijdelijke producten) en toch geen schade aanrichten aan het milieu. Omdat fossiele kunststoffen wel lang meegaan roept dit de vraag op: 'kan Plantics deze vervangen, of is Plantics juist meer geschikt voor heel andere toepassingen'?

Als industrieel ontwerper werk je met de kenmerken en eigenschappen van materialen en de beschikbare productietechnieken. Deze bepalen waar een materiaal geschikt voor is en waar en hoe een materiaal kan worden toegepast. Een in water oplosbaar materiaal is natuurlijk niet direct geschikt voor een conferentietafel waar bijvoorbeeld koffie op gemorst kan worden, maar de uitdaging werd toch aangegaan. Het ontwerpen en maken van deze tafel gaf door het vele experimenteren veel inzicht in de verschillende eigenschappen, verwerkings-technieken en toepassingsmogelijkheden van dit nieuwe materiaal.



Enkele proefjes

'Broodjes bakken'

Het basismateriaal, glycerol, wordt gemengd in een 'bakvorm', een soort mal, en vervolgens in een oven verwarmd waardoor het gaat schuimen. Het productieproces lijkt dus vooral op het bakken van brood. Het uiteindelijke schuimtype is afhankelijk van het materiaal van de mal en de eventuele toegevoegde katalysatoren. Deze leiden tot schuim met verschillende hard- en dichtheden en met verschillende structuren. Dit bakproces leidde tot een iteratief proces van experimenteren met het materiaal, het produceren ervan en het ontwerpen van verschillende producten. De materialen van de mal bepalen ook of de Plantics los komen uit de mal. Tijdens het onderzoek bleek dat de meeste materialen zich heel goed hechten aan Plantics. Het bio-materiaal blijkt een wonderbaarlijke lijmstof die dus weer los komt onder invloed van water. Zo kun je bijvoorbeeld hout met staal en glas probleemloos samen verlijmen, een eigenschap die uiteindelijk ook is toegepast in de conferentietafel die aan het bestuur van de UvA en HvA is aangeboden. Daarnaast neemt dit bio-plastic ook kleurstoffen van andere materialen over, zoals bijvoorbeeld de paarse kleur van de houtsoort purperhart. Deze eigenschappen worden getoond in een aantal koffietafels die zijn ontworpen en gemaakt door studenten van de HvA.

plastic



Broodjes bakken

Unieke toepassingsmogelijkheden

Bij gebruik van heel dun aluminium als mal kan het aluminium los getrokken worden, waardoor je schuimblokken krijgt. Bij zachtschuim kunnen deze blokken dienen als zittingen van stoelen en krukjes (als vervanger van PUR-schuim) en bij hard-schuim als isolatiemateriaal of bouwblokken. Deze materialen dienen natuurlijk wel weer beschermd te worden tegen vocht om het ontleden tegen te gaan. Dit kan bijvoorbeeld met een coating, een laag kunststof, leer, Gore-tex of glas. De verkregen harde schuimblokken kunnen ook verspanend bewerkt worden, maar de open en niet consistente structuur en scherpe randen, maken het materiaal niet bepaald geschikt voor consumentenproducten.

Een product dat wel de juiste eigenschappen nodig heeft die Plantics in schuimvorm biedt, is bijvoorbeeld een grafkist als duurzame oplossing in de uitvaartbranche. Deze moet juist uiteenvallen in biologisch materiaal wat weer opgenomen wordt in de natuur, zonder schadelijk te zijn. De grafkist kan geproduceerd worden door opschuimen in een mal of verspanend bewerken uit een blok hardschuim.

Bij gebruik van teflon als beschermlaag van de mal komt het bio-plastic goed los en kunnen er ook hele harde, dunne semi-transparante platen worden gevormd. Deze



Koffietafel

platen kunnen worden gebruikt als vervanger van (mat) glas in verlichting. Een voordeel van deze toepassing is dat de warmte van de verlichting het materiaal ook beschermd tegen vochtopname.

Ook is gebleken dat met natuurlijke voedingskleurstoffen Plantics gekleurd kan worden, helemaal mooi bij verlichting. Het gevaar bij deze toepassing blijft dat Plantics water opneemt, hygroscopisch is en dat het product uiteindelijk uiteen valt in de basis grondstoffen. Het materiaal kan door sterk veranderende luchtvochtigheid in een dag van keihard naar heel zacht en flexibel veranderen. Verder onderzoek om dit proces te controleren is dus nodig.

Productietechnieken

Naast het 'bakken' van Plantics, kan het ook verwerkt worden met het spuitgietproces. Dit vergt extra stappen in het productieproces om te komen tot een granulaat. Deze extra stappen zorgen er wel voor dat bij de productie meer energie wordt gebruikt. De HvA concentreert zich op de schuimvariant. Zo heeft de HvA door middel van experimenten gekeken of het bio-plastic met andere productietechnieken verwerkt kan worden, zoals rotatiegieten, waardoor andere vormen en producten mogelijk zijn. Dit heeft tot nu toe nog geen gewenste resultaten opgeleverd en vervolgonderzoek is noodzakelijk.

Door de HvA wordt momenteel geëxperimenteerd met het verwarmd persen van het biopolymeer, ook in combinatie met reststromen van bijvoorbeeld textiel of houtvezels. Omdat Plantics een lijmfunctie heeft, vormt het bij het persen een plaatmateriaal dat vergelijkbare eigenschappen heeft als spaanplaat of MDF. Voor toepassing in bijvoorbeeld keukenkasten moet het plaatmateriaal wel bekleed worden, zoals dat nu ook gebeurt met spaanplaat. Alleen wordt er dan een biologisch afbreekbare lijm gebruikt in plaats van het nu gebruikte lijmen gebaseerd op Ureum-formaldehyde. Op deze wijze kan dit biopolymeer een groot aantal materialen en biomassa reststromen verbinden tot halffabrikaten. Verschillende productieprocessen en toepassingen worden onderzocht door de UvA en HvA. Het bedrijf Plantics BV, een spin-off van de UvA, commercialiseert de toepassingen van het nieuwe biopolymeer. Info: www.plantics.com «



Over Rogier ten Kate

Rogier studeerde in 1994 af als industrieel ontwerper aan de Technische Universiteit Delft en was vervolgens werkzaam als zelfstandig ontwerper. In 2008 was hij medeoprichter van de opleiding Product Design aan de Hogeschool van Amsterdam. Sindsdien is hij werkzaam als docent bij Product Design (productietechnieken en materiaalkunde, minor de Kunst van het Reproduceren) en als onderzoeker naar toepassing van biobased plastics bij het onderzoeksprogramma Urban Technology. Contact: r.ten.kate@hva.nl