

Gerecyclede kunststoffen: van afval naar nieuwe mogelijkheden

Door: Karin van Beurden, Ger Brinks, Marike Lammers, Karin Overbeek

Redactie: Ingrid Bargeman

Saxion Kenniscentrum Design en Technologie

Nederland raakt langzamerhand vertrouwd met het scheiden van plastic afval. De campagne 'Plastic Heroes' maakt burgers bewust van het belang hiervan. 'Plastic Heroes' moet ertoe leiden dat eind 2012 42% van al het Nederlandse plastic verpakkingsafval efficiënt wordt gerecycled. Tijdens het WK Voetbal van 2010 in Zuid-Afrika speelde het Nederlands Elftal in een uittentue van volledig gerecycled polyester. De stijlvolle witte shirts en de blauwe broek waren daarmee het meest milieuvriendelijke voetbaltentue uit de historie van het voetbal. Kortom: gerecyclede kunststoffen zijn 'hot'. Het Kenniscentrum Design en Technologie van Saxion onderzocht hoe het is gesteld met de kennis en toepassing van gerecyclede kunststoffen in de kunststofverwerkende industrie. Ook werd onderzocht wat dat betekent voor het productontwerpen. Dat gebeurde als onderdeel van het innovatieprogramma 'Materialen in Ontwerp', dat Saxion uitvoert samen met Verenigde Maakindustrie Oost, Industrial Design Centre, D'Andrea en Evers en Syntens.

Het innovatieprogramma staat onder leiding van de Saxion-lectoren Karin van Beurden, lector Product Design, en Ger Brinks, lector Smart Functional Materials, en is gericht op het creëren van praktisch toepasbare kennis in door bedrijven aangedragen onderwerpen. Daartoe organiseert Saxion specifieke workshops en projecten, waarbij het experts, deskundigen en studenten inzet. Het innovatieprogramma wordt mogelijk gemaakt door gelden van RAAK SIA (Regionale Aandacht en Actie voor Kenniscirculatie).

Van "virgin" naar groen.

Het gebruik van aardolie voor de productie van virgin (nieuwe) kunststoffen veroorzaakt een gedeelte van het energiebeslag van bedrijven. Door recycalaat te gebruiken wordt dit energiebeslag kleiner. Kunststofverwerkers kunnen dus door het toepassen van recycalaat een bijdrage leveren aan de realisatie van de doelstellingen uit de tweede generatie meerjarenafspraken energie-efficiency MJA-2 (2001-2012). Het gebruik van gerecyclede kunststoffen in producten levert zo een bijdrage aan het 'groene' imago van bedrijven.

Wat betekent dat voor het productontwerpen? Voor productontwerpers heeft recycling twee kanten. De ene kant is het toepassen van het gerecyclede materiaal in het nieuwe ontwerp. Kennis van de do's and don'ts is dan onontbeerlijk. De andere kant is zo te ontwerpen dat het product gerecycled kan worden. In dit artikel komen beide aspecten aan de orde.

Toepassingen

Recycalaat wordt in toenemende mate toegepast als substituuat voor virgin kunststoffen. Naast de 'verborgen' recycling, waarin gedeeltelijk recycalaat is verwerkt, zijn er steeds meer producten die volledig uit recycalaat zijn vervaardigd.

Op de consumentenmarkt begint recycalaat de laatste tijd meer terrein te winnen. Dit gaat echter nog niet zo snel. Zo heeft Philips een stofzuiger op de markt gebracht waarin onderdelen zitten

van gerecycled PP. Sony Ericsson heeft een 'Greenheart' lijn ontwikkeld met mobieltjes van gerecycled kunststof. Al blijft het bij deze initiatieven veelal bij niet zichtbare delen, het is een stap in de goede richting.

In de verpakkingindustrie, land- en tuinbouw, automotive industrie en infrastructuur wordt recycalaat al meer toegepast. Bijvoorbeeld in draagtassen, kratten, bloempotten, buizen, drainagekratten, bumpers, halfverharding van bermen, kunststof steigers, planken en palen. Ook in de textiel wordt steeds meer recycalaat toegepast. Te denken valt aan tassen, tapijt, schoeisel en fleecetruien gemaakt van PET-flessen.



Foto: Sony Ericsson Greenheart, mobieltje met delen van kunststof recycalaat



Foto: Rugtas van Ecogear: delen zijn gemaakt van organisch gekweekt katoenen canvas, touw materialen en gerecyclede kunststoffen.

Van afvalstroom naar grondstof

AKG Polymers is actief in de recycling en compounding van polypropyleen en polyethyleen, veelzijdige en hoogwaardige kunststoffen. Het bedrijf is gespecialiseerd in het leveren van granulaat afkomstig uit de afvalstromen van bedrijven. Van bedrijfsafvalstromen is precies bekend waaruit ze bestaan. Daardoor kan er zeer stabiel materiaal van geproduceerd worden. Door middel van gerichte inkoop van afvalstromen en het blenden van verschillende materialen kan de afvalverwerker een constante kwaliteit garanderen.

Met het produceren van recycalaat uit huisafval bevindt AKG zich in de testfase. Huisafval bestaat vaak uit verschillende kunststoffen en hoe maak je hier weer hoogwaardige grondstoffen van? Het bedrijf ziet dit als een nieuwe uitdaging en steekt hiermee zijn nek uit. Potentiële afnemers blijken onzeker over de kwaliteit van het materiaal dat de huisafvalstroom oplevert. Het gaat er dus om deze gecontroleerd goed te krijgen en om de eigenschappen van het nieuwe materia(a)l(en) voor ontwerpers goed in kaart te brengen.

Voorhoedeverhaal

Saskia Dingelstad, industrieel ontwerper te Dalen ging met Saxion mee op excursie naar AKG Polymers in Vroomshoop. Dingelstad: "Het was heel interessant om eens te zien hoe AKG het

proces van afvalrecycling heeft georganiseerd. Tevoren had ik daar een andere, viezere, voorstelling van. Mooi om te zien hoe zo'n tweede materiaalstroom wordt geproduceerd. Het verbaast me dat de toepassing van deze materialen nog zo bescheiden is en dat het zo lang duurt voordat de consument deze producten heeft geaccepteerd. Wat dat betreft is het aanhikken tegen de tijdsgeest, het is nog een voorhoede-verhaal. Zelf vind ik het belangrijk daaraan bij te dragen. Momenteel ben ik bezig met de ontwikkeling van een nieuw product van gerecycled materiaal. Tevoren had ik niet eens gedacht hiervoor recycalaat te gebruiken, maar bij AKG heb ik gezien dat het goed mogelijk is kwaliteitseisen aan dit materiaal te stellen en dat het niet duurder is."

Onbekend maakt onbemind

Gerrit Klein Nagelvoort van AKG: "Wat me het meest is opgevallen bij de bijeenkomsten die Saxion heeft georganiseerd, is dat er bij bedrijven nog zo weinig bekend is over het gebruik van recyclaten. Hier geldt nog steeds 'onbekend maakt onbemind'. Veel bedrijven zijn bang dat het materiaal vies is en veel kwaliteitsproblemen kent. Tijdens de rondleiding hier heb ik de bedrijven veel kunnen vertellen en kon ik laten zien wat de werkelijkheid is. Die bedrijven willen nu wel nadenken over het gebruik van recyclaten. Zo hebben we bijvoorbeeld de contacten verstevigd met BMA Ergonomics BV in Zwolle, producent van hoogwaardige bureaustoelen. Na aanvankelijk ongeloof is BMA, na een aantal testen, nu overtuigd van ons materiaal. Zij gaan nu ook op de recyclingtoer en nemen materialen van ons af. Hetzelfde geldt voor Philips, dat als beleid heeft dat het elk jaar een pilotproject op het gebied van duurzaamheid uitvoert. Aan de andere kant ziet Philips het risico van het gebruik van nieuwe materialen. Het testtraject dat doorlopen moet worden voordat een nieuwe grondstof vrijgegeven kan worden duurt jaren. Toch is ook Philips bezig met het testen van gerecycled materiaal. Onlangs is één van de AKG-producten vrijgegeven voor de productie van de Philips Performer Energy Care, een stofzuiger die gedeeltelijk bestaat uit gerecycled materiaal." In een vervolgtraject gaan studenten Industrieel Product Ontwerpen van Saxion voor Philips een stofzuiger ontwerpen, waarvan ook de overige onderdelen van recyclebaar materiaal zijn gemaakt. Tevens starten er onderzoeken naar design for disassembly. Dit is een hele nieuwe manier van denken en construeren. Het zal een paar jaar duren om een dergelijk nieuw concept neer te zetten.

Bij consumenten draagt de huidige manier van plasticinzameling bij aan het bewustwordingsproces. Een handige keuze vindt Klein Nagelvoort dit echter niet. "Je kunt consumenten niet uitleggen welke kunststof ze wel en niet moeten inleveren. Polystyreen mag niet in de plasticbak, maar leg de consument maar eens uit wat dat is. In plaats van het huidige systeem van voorsorteren door de consument, pleit ik dan ook voor een systeem van nasorteren. Logistiek is het heel goed mogelijk de 'hapklare brokken' uit afval te halen. Dat wat te vies is, kun je dan alsnog verbranden. Op die manier ben je ook minder kosten kwijt aan het schoonmaken."

Aan de andere kant kan de bewustwording van de consument misschien wel bijdragen aan het acceptatieproces. Onderzoeker Karin Overbeek van Saxion is ook verbaasd dat de toepassing van deze materialen nog zo bescheiden is en dat het zo lang duurt voordat de consument deze producten heeft geaccepteerd. Daarin ziet zij een uitdaging: "De consument levert nu plastic afval in bij de 'Plastic Heroes'. Laat er dan ook een campagne komen met producten die gemaakt zijn van het ingezamelde huishoudelijke kunststofafval. Een campagne die consumenten wijst op producten waaraan zij hun steentje hebben bijgedragen. En dan te beginnen bij kinderen, want is

het niet gaaf om een product te zien/hebben waarvoor jij jouw afval hebt ingeleverd? Dan is het kringetje rond: de consument levert niet alleen kunststofafval in, maar ziet ook hoe dat afval uiteindelijk zijn weg vindt.”

In de industrie is het acceptatieproces overigens ook nog niet afgerond. Onder het motto ‘Wij stoppen onze frisdrank niet in afval’ weigert één van ’s werelds grootste frisdrankproducenten recyclaat te gebruiken voor zijn flessen en doppen.

De echte doorbraak van het gebruik van recyclaten is ten slotte afhankelijk van de politiek. Klein Nagelvoort: “We zijn in gesprek met afvalverwerker Twence en Twente Milieu. Wij zouden graag zien dat zij het afval voorbereiden en vervolgens bij ons afleveren, maar de landelijke regels bepalen dat de Stichting Netvang het afval verder geleidt. Heel vaak ‘verdwijnt’ het naar het buitenland. Dan is niet altijd duidelijk wat er met het materiaal gebeurt.”

Economische haalbaarheid

Bedrijven hoeven zich geen zorgen te maken over de economische haalbaarheid. Uit het Saxion-onderzoek blijkt zelfs dat gerecyclede kunststoffen aanzienlijk goedkoper zijn dan nieuwe kunststoffen. Bij grote series of bij dikwandige producten kan de toepassing van gerecyclede kunststoffen bedrijven grote economische voordelen opleveren. De kostenbesparing is uiteraard afhankelijk van het specifieke product en de te gebruiken materialen, maar ligt vaak tussen 20% en 40% van de prijs van virgin (nieuwe) kunststoffen.

Overwegingen bij het productontwerp

Milieubewuste industrieel ontwerpers die recyclaat willen toepassen in een ontwerp moeten zich goed de mogelijkheden en beperkingen realiseren.

Wat bedrijven nog wel eens weerhoudt is dat producten die gemaakt worden van gerecyclede kunststoffen vaak worden uitgevoerd in donkere en grauwe kleuren. En daarmee zou het materiaal niet voor zichtdelen te gebruiken zijn. En omdat de kleuren in de afvalstroom variëren kan de kleur van de nieuwe grondstof ook variëren. Kleurverschillen leiden bij klanten soms tot vragen en dus werd het recyclaat daarom vaak zwart ingekleurd.

Maar de ontwikkelingen staan niet stil. Met name recyclaat uit bedrijfsafvalstromen kunnen heel constant gemengd worden. De huidige compounds op basis van industrieel PP-afval, bijvoorbeeld hebben een hoge en constante kwaliteit, vergelijkbaar met die van virgin grondstoffen, maar met één groot verschil: een beduidend lagere prijs.

En er zijn diverse additieven verkrijgbaar om de kleur aan te passen, waardoor er inmiddels een aardig pallet aan kleuren te verkrijgen is.

Ook kan de ontwerper denken aan de mogelijkheden van in mould labeling en 2k spuitgieten: een dun laagje virginmateriaal met specifieke kleur- en andere eigenschappen met daaronder het al dan niet geschuimde recyclaatmateriaal.

Bij het gebruik van recyclaten kan het nodig zijn eigenschappen die tijdens de vorige gebruiksfase gedeeltelijk verloren zijn gegaan te herstellen, denk aan restabilisatie, verbetering van de mechanische of proceseigenschappen. Ook hiervoor is inmiddels een groot aantal additieven op de markt. Maar het ontwerpen van producten waarin gerecycled materiaal op basis van consumerwaste wordt toegepast vereist nog wel enig onderzoek naar de materiaaleigenschappen.

Design for Recycling

Maar alleen met het toepassen van gerecyclede kunststoffen in producten zijn we er nog niet. Milieubewuste industrieel ontwerpers moeten al tijdens het ontwerpproces rekening houden met het op gang brengen van de afvalstroom. Hierbij valt te denken aan een gemakkelijke demontage en zo weinig mogelijk demontagestappen. Ook belangrijk: vermindering van het aantal onderdelen en verbindingselementen. Verder is het raadzaam zo min mogelijk verschillende materiaalsoorten toe te passen en minimaal gebruik te maken van materialen met een oppervlaktebehandeling of coating. Gebruik van symbolen voor de identificatie van materialen en labelling van alle kunststof onderdelen bevordert de herkenning van materialen. Sterk gekleurde kunststoffen kunnen beter niet gebruikt worden en het aantal verschillende kleuren in een ontwerp kan het beste beperkt worden. Ten slotte is het verstandig het gebruik van stickers, niet oplosbare lijmen te minimaliseren en het gebruik van toevoegingen in kunststoffen, bijvoorbeeld brandvertragers, stabilisatoren, vulstoffen en versterkers, zoals glasvezels te vermijden. Al deze stoffen bemoeilijken namelijk recycling.

De firma Recoup heeft richtlijnen op schrift gesteld voor het ontwerpen van verpakkingen met het oog op recyclebaarheid. Deze zijn ook goed bruikbaar voor andere producten (zie onder 'Bronnen/meer informatie').

Boekje

De bevindingen van het innovatieprogramma 'Gerecyclede kunststoffen', de richtlijnen voor ontwerpers en de resultaten van de diverse brainstormsessies zijn vastgelegd in een boekje dat is te downloaden of te bestellen via www.saxion.nl/designentechnologie.

Bijlage bij artikel 'Gerecyclede kunststoffen; van afval naar nieuwe mogelijkheden', Saxion Kenniscentrum Design en Technologie, september 2010

Bronnen/meer informatie:

- Milieubewuste kunststoffen: gerecyclede kunststoffen "book of ideas", Kenniscentrum Design en Technologie, is te downloaden of te bestellen via www.saxion.nl/designentechnologie
- Vereniging van kunststofrecyclers (2004): Toepassen van kunststofrecycalaat.
- Klobbie, E.J.G. (2001). Ontwerpen met kunststofrecycalaat. Handboek voor inkoop en productontwikkeling. Leidschendam: Vereniging Milieubeheer Kunststofverpakkingen.
- Websites: www.productmilieu.nl, www.innoveermetpolymeer.nl, www.preserveproducts.com.
- Eindrapport 'Inzet van recycalaat', november 2004 BECO groep.
- 'Recyclability by Design: An essential guide for all those involved in development, design, marketing and procurement', Recoup, www.recoup.org/business/default.asp.
- 'Recyclability by Design: An essential guide for all those involved in development, design, marketing and procurement' op de website <http://www.recoup.org/business/default.asp>.
- Notitie 'Kunststof Recycling', Erik Gosselink, Saxion, mei 2010.
- <http://www.innoveermetpolymeer.nl/downloads>
- <http://www.emis.vito.be/techniekfiche/materiaalrecyclage-kunststofverwerkende-industrie>