



We staan nog maar
aan het begin

JACQUES JOOSTEN DIRECTEUR
DUTCH POLYMER INSTITUTE (DPI),
OVER DE MOGELIJKHEDEN VAN PLASTIC

Het kantoor van Jacques Joosten is gevestigd in de Kennispoort – een toepasselijke naam, want binnen de muren van dit gebouw wordt kennis verzameld over kunststoffen. Er wordt onderzocht hoe nieuwe plastics kunnen worden ontwikkeld en oude kunnen worden verbeterd.

Maar wat is plastic nu eigenlijk? Want het materiaal waarvan plastic tasjes zijn gemaakt, ziet er heel anders uit dan het omhulsel van een iPod.

Jacques legt het uit: ‘De overeenkomst tussen alle plastic-soorten is dat ze allemaal zijn

opgebouwd uit organische materialen. Uit organische moleculen die – zoals we dat in het jargon noemen – een hoog moleculegewicht hebben, ofwel: heel grote moleculen. Er zitten variaties in die moleculen, maar de drie belangrijkste componenten zijn koolstof, zuurstof en waterstof.

Deze organische moleculen noemen we *polymeren*. Een kunststof – een plastic – bestaat uit deze polymeren én uit een aantal stoffen die we eraan toevoegen om bepaalde eigenschappen te verkrijgen: bijvoorbeeld om afbraak tegen te gaan of kleur toe te voegen.

Wat die materialen die als boterhamzakjes worden gebruikt, of als regenpijp, of als autobumper, dus allemaal kenmerkt, is dat polymeren de belangrijkste component zijn.’

PLASTIC VERSUS NATUUR

Het grootste voordeel van kunststoffen is dat ze voor zoveel verschillende toepassingen kunnen worden gebruikt: vanaf het huishouden tot in de ruimte.

‘Sommige kunststoffen kunnen meer dan de natuur,’ beaamt Jacques, ‘maar het materiaal heeft ook heel duidelijk zijn beperkingen. De natuur scheidt haar materialen naar gelang van de gewenste functie. Als je kijkt naar een boom, zie je hoe ingenieus die groeit: afhankelijk van wat er aan het groeien is – een tak, of een stam, of een stukje waaraan een blaadje zit – krijgt het vanzelf de juiste structuur die voor die speciale functie dient. Dat is heel erg knap, zoiets kunnen wij kunstmatig nog niet nabootsen.

Maar we kunnen op andere gebieden weer dingen maken die de natuur niet maken kan: een pacemaker is zo’n voorbeeld. Die moet aan heel veel voorwaarden voldoen. Zo mag de elektronica die erin zit, niet in aanraking komen met allerlei lichaamsvocht. Tegelijkertijd moet het materiaal aan de buitenkant zich verstaan met het lichaamsweefsel eromheen, zodat het niet wordt afgestoten. Aan dat soort onderzoek leveren wij een

bijdrage. Wij werken bijvoorbeeld aan een implanteerbare kunstnier – een zeer ingewikkeld stuk zuivering van het bloed – waardoor mensen straks niet meer aan de dialyse hoeven. Zulke productontwikkeling noemen we *bio-inspired*: geïnspireerd door de manier waarop de natuur werkt.’

NIEUWE GRONDSTOFFEN

Polymeren worden voor het grootste deel gemaakt uit natuurlijke olie en gas – grondstoffen die beginnen op te raken. DPI zoekt naar alternatieven, vertelt Jacques. ‘In DPI werken bedrijven, universiteiten en overheid samen om dit soort onderzoek uit te voeren. De economie zit wat dat betreft niet altijd mee. Op het moment dat de olieprijs 150 dollar per vat bedraagt, is er een veel grotere vraag naar alternatieven dan wanneer olie maar 40 dollar per vat kost.

Als je kortzichtig zou denken, vervalt de noodzaak voor alternatieve grondstoffen als de olieprijs zakt, maar het ligt anders: je moet nu investeren in onderzoek, zodat je er klaar voor bent als het moment aanbreekt dat de oude grondstoffen uitgeput raken.

Tot op zekere hoogte wisselen we kennis uit, bijvoorbeeld met de Verenigde Staten. Het Amerikaanse ministerie voor Energie heeft veel studies laten uitvoeren waaraan universiteiten wereldwijd hebben bijgedragen. Die kennis is over het algemeen redelijk beschikbaar. Het is iets anders wanneer het gaat om processen die bedrijven heel specifiek ontwikkelen om daarmee de concurrentie straks te slim af te zijn. Dat is kennis die minder gemakkelijk toegankelijk is. Maar de basiskennis over wat er allemaal mogelijk is, is openbaar. Dat is ook goed, want het veld ligt



nog helemaal open. Er zijn nog geen echte winnaars. Er moeten zoveel mogelijk mensen aan werken om uiteindelijk duidelijkheid te krijgen.

Er wordt op het ogenblik bijvoorbeeld een hele discussie gevoerd over het gebruik van voedingsstoffen, zoals suiker of zetmeel, als grondstof. Van die stoffen kan nu al ethanol worden gemaakt. Toch is dat geen duurzame oplossing voor de toekomst, want daarmee zouden we een enorme aanslag plegen op de voedselketen. Daar moeten we afblijven.

Daarom richten we ons nu op de afvalstoffen uit de agro-industrie: de takken, de bladeren, de stammen – alles wat te maken heeft met afvalstoffen – karton, papier, cellulose in het algemeen. Die biomassa proberen we nu te gebruiken als grondstof voor polymeren, en die polymeren weer als grondstof voor kunststoffen. Maar het duurt nog tien, vijftien jaar voordat we zover zijn.’

OPLOSSING 1 VOOR DE PLASTIC SOEP: RECYCLING!

‘Als je kijkt naar de plastic soep, wordt niemand daar blij van,’ zegt Jacques, ‘de industrie niet, de bevolking niet, de overheden niet. Daar zou een oplossing voor gevonden moeten worden. Ik vind dan ook dat we internationaal de handen ineen moeten slaan om dit op te ruimen. We moeten vooral niet voortdurend naar elkaar gaan wijzen, maar er gezamenlijk financieel voor zorgen dat die rommel wordt opgeruimd. Het feit dat plastic blijft drijven geeft de mogelijkheid het relatief

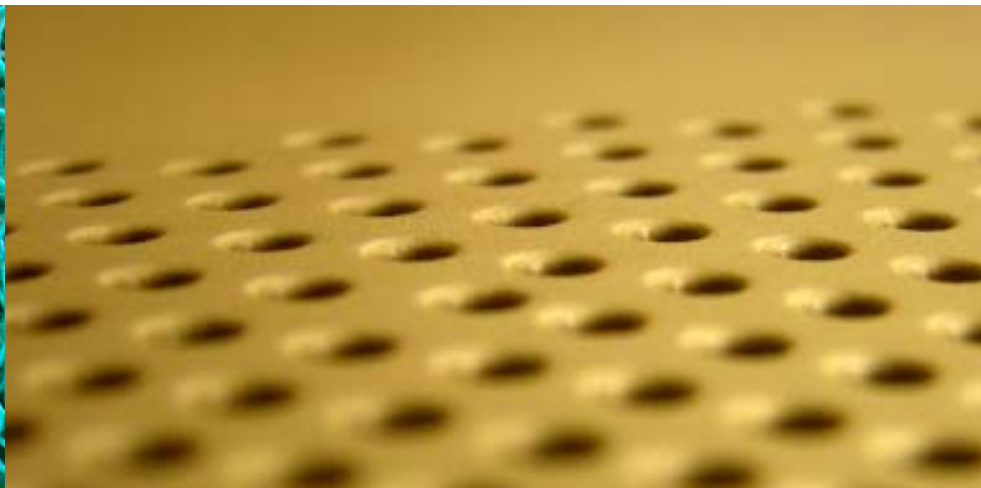
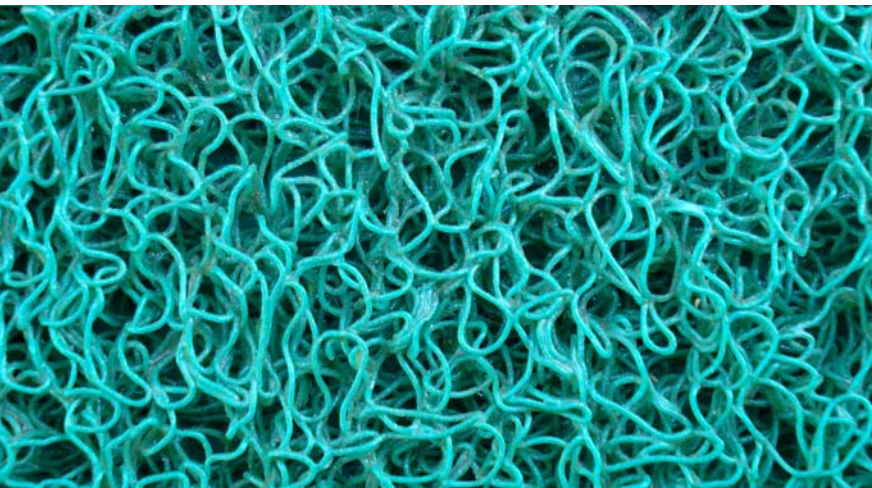
gemakkelijk te scheiden. Maar er bestaat niet zoiets als een magneet om de delen te verzamelen die zich onder het wateroppervlak bevinden.

Het eerste waar we voor moeten zorgen, met de kennis die we nu hebben, is dat die soep niet groter wordt.’

Een van de oplossingen om ervoor te zorgen dat de plastic soep niet aangroeit, is recycling. Draagt DPI daaraan bij? ‘Jazeker,’ antwoordt Jacques. ‘Recycling is een onderwerp dat al zo oud is als plastic zelf. Soms heeft het veel aandacht, soms minder, maar je ziet dat het denken erover in de afgelopen tien jaar weer een nieuwe impuls heeft gekregen.

Waar wij bij DPI concreet onderzoek naar doen is hoe je bepaalde eigenschappen van polymeren kunt verbeteren zodat je het aantal verschillende soorten polymeren – die bijvoorbeeld in een auto worden gebruikt – kunt reduceren. Hoe minder verschillende kunststoffen er worden gebruikt, hoe eenvoudiger het recyclen wordt.

Verder kijken wij naar mogelijkheden om polymeren onder gecontroleerde omstandigheden weer af te breken – hoe kan ik het polymeer zodanig ontwerpen dat ik weer netjes de bouwstenen terugkrijg als ik het afbreek. *Design for disassembly* – waar Rinus van den Berg van DSM ook over spreekt – in ons geval op moleculeniveau. Op deze wijze wordt kunststof maximaal herbruikbaar: zamel het in, scheid het naar verschillende



soorten en breng het dan weer opnieuw als polymeer in omloop. Er lopen allerlei projecten op dat gebied.’

In Duitsland is door overheid en bedrijfsleven een instituut in het leven geroepen dat afval ophaalt en recyclet, *Der Grüne Punkt*. Maar Jacques ziet daarin geen oplossing voor Nederland. ‘In Nederland is het ophalen en recyclen van afval over het algemeen in convenants geregeld. In plaats van dat dwangmatige van *Der Grüne Punkt*, werken mensen op een vrijwillige basis samen. Afhankelijk van wie je spreekt zul je daar verhalen over horen die positief of negatief zijn. Maar ook *Der Grüne Punkt* werd – zeker in het begin – niet als een succes gezien.

Ik denk dat over het algemeen verstandige afspraken beter werken dan afdwingen – kijk maar naar de reacties op het rookverbod in Nederland. Verboden zijn te zwart-wit. Op het moment dat je iets gaat afdwingen gaat er een hele hoop aversie ontstaan. Je hebt er niks aan als mensen burgerlijk ongehoorzaam worden.’

OPLOSSING 2: BIODEGRADEERBAAR PLASTIC?

‘Er wordt ook onderzocht of je bepaalde kunststoffen biodegradeerbaar kunt maken,’ vertelt Jacques, ‘waardoor ze – als je ze op straat laat liggen – spontaan verdwijnen. Ik vind persoonlijk dat er veel mythevorming rond dat onderwerp bestaat. Veel mensen vinden dat alle kunststoffen biodegradeerbaar zouden moeten zijn, maar dat is geen oplossing. Als je

een auto hebt, en daar zit een bumper aan – dan wil je niet dat die bumper in een halfjaar langzaam degradeert en van je auto valt.

Er zit een nuance in. Voor sommige toepassingen is biodegradeerbaarheid een goede zaak: als je een botbreuk hebt, moet er soms een tijdelijk steuntje in worden gezet om dat bot te laten groeien. Op een gegeven moment heb je dat ingezette stuk kunststof niet meer nodig. Als dat dan langzaam degradeert waardoor je geen reparatie meer nodig hebt om het eruit te halen, is dat natuurlijk heel erg mooi. Die mogelijkheid is er nu al.

Maar biodegradeerbaarheid is niet het antwoord op alles. Mensen storen zich aan allerlei kunststoffen die rondzwerven – de plastic soep is daar een uiting van. Maar onverantwoordelijk sociaal gedrag kan niet gecompenseerd worden door tassen degradeerbaar te maken. Ook de plastic zak die uiteindelijk degradeert ligt daar als een hoopje vieze troep.’

OPLOSSING 3: WEGWERPPLASTIC VERBIEDEN?

‘Meerdere steden, en zelfs landen, willen uiteindelijk plastic tasjes verbieden.’ Jacques Joosten is ook bekend met het verbod op plastic tassen in San Francisco. ‘Maar ik vraag me af of het verbieden niet het paard achter de wagen spannen is. Verpakkingen hebben een toegevoegde waarde: bedenk maar hoe lang je tegenwoordig spullen kunt bewaren, dat levert een heel grote bijdrage aan het comfort. Bovendien levert het

ook direct een bijdrage aan minder afval – er zijn minder spullen die je weg moet gooien omdat ze bedorven zijn.

Meervoudig gebruik van bijvoorbeeld plastic tasjes is verstandig, maar een mentaliteitskwesitie. Blijkbaar is het op dit moment economisch verantwoord voor de consument om te zeggen: “Waarom zou ik dit tasje twee keer gebruiken? Ik pak gewoon een nieuw.” Zo goedkoop is het op dit moment.

Als er betaald moet worden, zoals voor de plastic tassen van Albert Heijn, dan zie je mensen met zo’n tas sjouwen totdat hij in elkaar zakt van ellende. Als het waarde heeft, realiseren mensen zich dat. Misschien moet je voor een tasje inderdaad een euro vragen, maar dan moet er niet iemand anders zijn die zegt: “Ik vraag geen euro, hier heb je er een voor niets.”

In Amerika is de tegenwerking van de plasticindustrie en de winkelketens om een verbod of statiegeldheffing op plastic tasjes te realiseren, heel erg groot – dus gemakkelijk zal zoiets niet gaan.

Jacques knikt: ‘Ik weet dat daar ongelooflijk veel oppositie tegen is geweest – en dat is binnen de Europese Unie niet anders. De plasticfabrikanten komen natuurlijk voor hun belangen op. Zij laten zich hun *business* niet afpakken en willen uiteindelijk niet op grond van oneigenlijke argumenten in een hoek worden gezet. Als het bijvoorbeeld gaat om papier versus plastic, komt er uit een nette analyse naar voren dat – afhankelijk van de toepassing – papier een veel grotere belasting is voor het milieu dan plastic. Alleen in de beleving van mensen is plastic iets kunstmatigs en papier iets natuurlijks. Ik kan me een strijd op basis van dit soort feitelijkheden heel goed voorstellen; zoiets moet in alle eerlijkheid plaatsvinden..

Je kunt je voorstellen dat de overheid – en dat zijn wij toch met zijn allen in een democratische staat – op een gegeven moment zal zeggen: “Dit alles gehoord hebbende, gaan we het zo doen.” Maar de regels die dan worden bepaald moeten wel voor iederéén gelden.’

OPLOSSING 4: MENSEN OPVOEDEN

‘Je zult een combinatie moeten vinden waarbij je maatschappelijk verantwoord gedrag combineert met het verstandig omgaan met grondstoffen.’ Dat is volgens Jacques toch de belangrijkste manier om te voorkomen dat plastic afval op een verkeerde plaats terecht komt. ‘China is wat dat betreft een heel mooi voorbeeld, daar speelt de hele discussie van plastic afval op straat niet. Het inzamelen en inleveren van het afval levert daar wat geld op. Je ziet dus waar er ook maar iets gegeten of gedronken wordt, mensen de verpakking netjes van de tafel pakken, in een zak stoppen en er een paar centen voor ophalen.

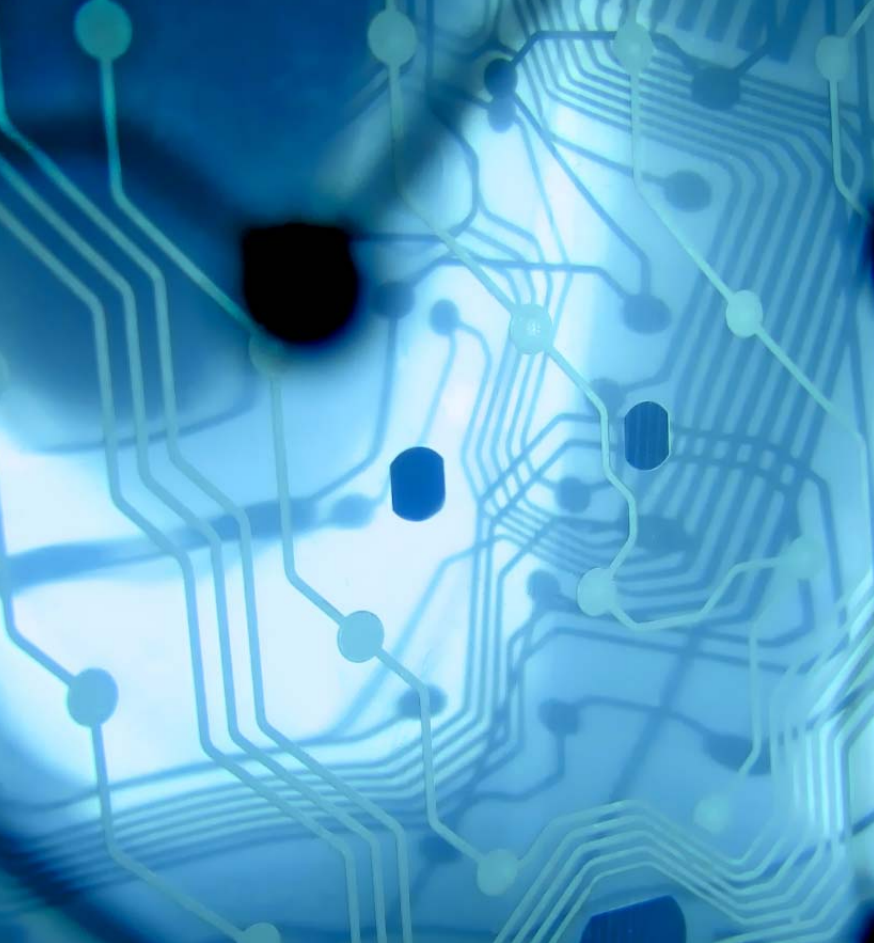
Maar ik weet niet hoe je zoiets hier op zou moeten zetten. Er is al een hele discussie geweest over statiegeld voor PET-flessen, maar daar is geen economisch geaccepteerd model uitgekomen. In landen als China en India verhoudt de waarde van een stuk plastic zich anders tot het loon dat iemand verdient dan in het Westen. Het minimumloon hier is zo hoog – en plastic kost zo weinig – dat het inzamelen van honderd kilo plastic per dag daar niet tegen opweegt. Daar zit de bottleneck.

Je moet mensen zien te motiveren individueel dingen goed te doen, hun afval niet op straat weg te gooien. Ik denk dat er een taak ligt voor bedrijven om mensen voor te lichten – dat is een onderdeel van het maatschappelijk verantwoord ondernemen. Ook de overheden zouden hier een rol in moeten spelen. En er zal ook een stuk sociale controle nodig zijn: dat we op een verstandige, nette manier iets zeggen tegen mensen die dingen zomaar weggooien. Het is een verantwoordelijkheid die bij ons allen ligt.

Wat volgens mij *niet* meehelpt is dat de prijzen voor het afvalophalen steeds worden verhoogd. Mij valt op dat je in een omgeving waar de tarieven voor het ophalen van afval stijgen, onmiddellijk allemaal volle vuilniszakken in de bosjes ziet liggen.’

OPLOSSING 5: GIFVRIJ PLASTIC?

Een van de grootste problemen van de plastic soep bestaat uit de giftige stoffen die in plastic verwerkt zijn en die in de natuur vrijkomen. Met alle gevolgen van dien. De vraag rijst of plastic niet gifvrij kan worden geproduceerd. Maar dat is niet zo eenvoudig als het lijkt, legt Jacques uit.



MOORE

erland allemaal regels gaat stellen, welk effect heeft dat dan op het totale probleem? En waarmee zadel je de Nederlandse industrie op?

Desalniettemin wordt er doorgewerkt aan dit soort ontwikkelingen en probeert men om zowel de eigenschappen als de prijs aan de maat te krijgen. Eind jaren zeventig beweerde premier Brundtland al dat duurzaamheid en economische groei niet strijdig met elkaar hoeven te zijn. Het Cradle2Cradle-concept doet daar een schepje bovenop, doordat het dwingt te kijken naar het geheel in plaats van naar alle losse stukjes. Dat vind ik heel uitdagend en ik hoop dat we daar de komende jaren opnieuw naar gaan kijken.'

HET BESTE MOET NOG KOMEN

'Het mooiste aan mijn werk is dat dit een veld is dat aan het begin staat van zijn ontwikkeling,' zegt Jacques tevreden. 'Polymeren zijn pas vijftig, zestig jaar oud. Er zijn zoveel mogelijkheden, en er is zo'n grote vrijheid in de manieren om het vorm te geven: simpele dingen, maar ook ingewikkelde projecten, en kunstzinnig design.'

Ik zeg wel eens gekscherend als ik een zaal vol mensen toespreek: "Zonder polymeren zouden jullie niet hier zijn." Zonder kunststof zou het niet mogelijk zijn zoveel mensen te transporteren. "Zonder polymeren zouden jullie hier allemaal naakt zitten." Kleding bestaat voor meer dan vijftig procent uit synthetische garens of mengsels van synthetische en natuurlijke garens. Mensen zeggen wel: "Wol en katoen zijn natuurlijk, en dus goed," maar over katoen valt milieutechnisch ook het een en ander te zeggen: kijk maar naar het Oeralmeer in Kazachstan, dat volledig is uitgedroogd door de katoenteelt, en naar alle bestrijdingsmiddelen die bij het verbouwen van katoen worden gebruikt. Ook daar moet je reëel in zijn.

Ik denk dat we geweldig in comfort en ontwikkeling profiteren van kunststof – en van chemie in het algemeen, denk maar aan medicijnen. Kunststof is bovendien een materiaal waarmee wij – als wij erin slagen om als grondstof biomassa te gebruiken in plaats van de petrochemie – een wezenlijke bijdrage kunnen leveren aan de maatschappij.

Maatschappelijk verantwoord produceren is wat mij drijft. Ik zie ontzettend veel mogelijkheden. We staan pas aan het begin!'

'Het is zeker een ontwikkeling waar hard aan gewerkt wordt, vooral als het gaat om brandvertragers en kleurstoffen; dat zijn de stoffen die vaak voor bijwerkingen verantwoordelijk zijn. Ook weekmakers vormen een categorie van stoffen die je liever niet zou hebben. Maar aan al die dingen waarover je in de kranten leest – en die voor een deel ook echt wel aandacht behoeven – wordt gewerkt.

Heel vaak is het zo dat er wel alternatieven zijn, maar dat die duurder zijn dan de bestaande middelen. En dan krijg je de eeuwige discussie die je ook hebt met bijvoorbeeld scharreleieren of gefokte varkens: is de consument bereid om meer te betalen voor iets wat beter is voor de omgeving? Zo is onze economie toch georganiseerd: degene met de laagste prijs wint. De consument neemt die beslissing.

Wetgeving kan daarin voor een deel helpen, maar je moet heel goed uitkijken wat het internationaal voor effect heeft. Als een klein land als Ned-