

# Plastic groeit vanzelf weer aan

Bouwmaterialen, autobanden en laptoponderdelen. Ze bevatten allemaal hard plastic. Ontzettend handig, maar nauwelijks af te breken. Een nieuw soort hard plastic dat onderzoeker Sybren Schoustra maakt, is wel te recyclen en is bovendien zelfhelend. 'Ik gooide de chemicaliën bij elkaar en het was direct raak.'

Tekst Nicole van 't Wout Hofland

**M**et een schaar knipt Schoustra een rubberachtig stukje donkerrood plastic doormidden. Als een goochelaar laat hij zijn publiek zien dat het echt twee losse stukken zijn, waarna hij de delen weer tegen elkaar aan duwt. Enkele minuten later vormen de twee stukken weer een geheel. Begin maart promoveerde Schoustra op dit nieuwe, recyclebare plastic. 'Als je goed kijkt, zie je nog steeds de lijn waar ik het plastic heb geknipt', zegt de onderzoeker, terwijl hij naar het kleine stukje plastic wijst. Over 24 uur is daar nauwelijks meer wat van te zien. En dit is slechts een van zijn ontwerpen. 'Door ingrediënten te verwisselen, maken we het plastic zachter of juist harder, elastischer of buigbaar', zegt Schoustra.

Het stukje plastic ziet er doodgewoon uit, maar op moleculair niveau gebeurt er iets bijzonders. De kleinste bouwstenen in bestaand plastic vormen lange ketens, in vorm gehouden door stevige dwarsverbindingen. 'Dat kun je vergelijken met het geknoopte net van een voetbalgoal', zegt Schoustra. In bestaand plastic zijn die knopen permanent, maar bij Schoustra's plastic niet.

'We kunnen die dwarsverbindingen loskoppelen en opnieuw leggen.' Dat laatste doet het plastic helemaal uit zichzelf. Zo groeit een kapot stukje plastic weer aan elkaar. De flexibele voetbalnetjes, door organisch chemici vitrimeren genoemd, bestaan al sinds 2011. 'Die zijn vooral beschreven in de literatuur, maar er bestond ook al een prototype', vertelt Schoustra. Vitrimeren komen, net als bestaand plastic, voor in alle soorten en maten. 'Ik richtte me tijdens mijn promotieonderzoek op één type en dat wilde ik met kleine aanpassingen nieuwe eigenschappen meegeven.'

## Direct raak

Het waren ambitieuze plannen. Schoustra begon vier jaar geleden met lege handen, maar met een hoofd vol ideeën. 'Molecuulstructuren van vitrimeren die in de literatuur waren beschreven, combineerde ik met mijn eigen ideeën.' Als organisch chemicus denkt hij in molecuulstructuren. 'Aan de structuur zie ik direct welke eigenschappen het materiaal heeft en hoe het werkt. Zo zag ik ook de molecuulstructuren van het plastic in mijn hoofd.'

Met dat beeld liep de promovendus een half jaar na de start van zijn onderzoek het lab in en mengde hij vier chemicaliën om het plastic dat hij voor zich zag, te materialiseren. 'Het was direct raak.' Zelfs nu, zo'n drieënhalf jaar later, is Schoustra nog steeds stomverbaasd. 'Het plastic vormde uit zichzelf zonder dat ik warmte, druk

---

'Het was een combinatie van geluk, hard werk en veel mogelijkheden'

---

'Ik zag de molecuulstructuren van het plastic in mijn hoofd'



Onderzoeker Sybren Schoustra met het door hem uitgevonden zelfhelende plastic • Foto Guy Ackermans

of een andere vorm van additieven hoefde te gebruiken.’ Die eerste versie gebruikte hij als uitgangspunt. ‘Ik bedacht trucjes om het plastic bijvoorbeeld elastischer of flexibeler te maken, bijvoorbeeld door één ingrediënt te vervangen.’

Nu, aan het einde van zijn promotietraject, heeft Schoustra een doos vol ingrediënten. ‘Ik noem het wel eens mijn legodoos: met een handjevol bouwstenen maak ik steeds nieuwe producten.’ De ene keer maakt hij plastic dat vervormbaar is bij kamertemperatuur, de volgende keer blijft het plastic stevig tot 150 graden Celsius. Dat laatste is handig voor plastic dat blootgesteld wordt aan warmte, zoals auto-onderdelen. ‘De vorm van het moleculair netwerk bepaalt tot welke temperatuur het plastic stevig blijft.’ Schoustra verwijst weer naar het net van de voetbalgoal: ‘Veel knoepjes geven stevig materiaal. Minder knoepjes geeft het plastic flexibiliteit.’

In de toekomst zou het nieuwe plastic kunnen helpen bij het terugdringen van de hoeveelheid plastic afval. ‘Dat wordt nu verbrand en buiten Europa soms zelfs begraven’, vertelt Schoustra. Met wat warmte kun je het Wageningse plastic in een nieuwe vorm drukken en hergebruiken. Bovendien zijn scheurtjes of kleine beschadigingen

in bijvoorbeeld autobanden of schoenen geen reden meer om het plastic te vervangen. Maar zo ver is het nog niet, waarschuwt Schoustra. ‘In het lab ziet het er mooi uit en werkt het zoals we willen, maar we moeten onderzoeken of het materiaal zich hetzelfde gedraagt als we het inbouwen, bijvoorbeeld in auto’s.’

### Ideeën te over

Terugkijkend op de afgelopen vier jaar moet Schoustra erkennen dat het onderzoek soepel verlopen is. ‘Het was een combinatie van geluk, hard werk en veel mogelijkheden. En ik had ook altijd gekke ideeën en vrijdagmiddagexperimenten. Dan zeiden mijn collega’s: Sybren heeft weer een idee, hoor. En als het niet werkte, lag het volgende idee alweer klaar.’ De komende tijd neemt Schoustra pauze van de wetenschap. ‘Dit is het moment om spontaan te zijn. Volgende maand verhuis ik naar Zweden en dan zie ik wel waar het leven me brengt.’ Dat betekent niet dat Schoustra voorgoed afscheid neemt van zijn labjas. ‘Ik zie mezelf in de toekomst creativiteit en wetenschap combineren om de wereld beter te maken.’ ■

*Sybren Schoustra promoveerde op 7 maart bij de Leerstoelgroep Organische Chemie onder begeleiding van Maarten Smulders en Han Zuilhof.*