

Chongnan Ye werkt in de groep van **Katja Loos** aan nieuwe, duurzame materialen. Hij legde voor zijn promotieonderzoek een 'bibliotheek' aan van kansrijke, *biobased* moleculen. Het onderzoek is een unieke samenwerking tussen de RUG en NHL Stenden in Emmen, onderdeel van de Universiteit van het Noorden.

Recyclebare plastics voor een duurzame toekomst

De klassieke plastics zijn niet meer van deze tijd', stelt polymeerchemicus Chongnan Ye. 'Ze zijn gebaseerd op fossiele grondstoffen, ze zijn slecht recyclebaar en ze vervuilen het milieu. Wij werken aan duurzame alternatieven die op al die vlakken verbetering bieden.'

Met 'wij' bedoelt hij de zogeheten hybride onderzoeksgroep van Katja Loos, hoogleraar macromoleculaire chemie en nieuwe polymeer materialen, en Rudy Folkersma en Vincent Voet van het lectoraat Circular Plastics van NHL Stenden in Emmen. 'Onderzoekers van de RUG en NHL Stenden werken samen aan toegepast onderzoek, met steun vanuit de Universiteit van het Noorden en de noordelijke provincies', vertelt zij in haar werkkamer op het Zernikecomplex. 'Het is een erg leuke en dynamische samenwerking: heel toegepast, maar tegelijkertijd werken we ook aan heel fundamentele vragen.'

Appelzuur

Een van die vragen is: kun je plastics maken die zijn gemaakt van duurzame grondstoffen, zoals suiker, die én goed recyclebaar zijn, én de stevigheid en levensduur hebben die veel toepassingen vereisen? 'Dat is een fundamentele vraag', legt Katja uit, 'want de stevigheid van plastics is vaak te danken aan de eigenschappen van de langgerekte moleculen - de polymeren - waaruit het plastic is opgebouwd. Sommige kunststoffen hebben bijvoorbeeld een soort netstructuur, wat veel stevigheid geeft aan het materiaal, maar tegelijkertijd zorgt voor slechte recyclebaarheid.'

In zijn promotieonderzoek richtte Chongnan zich daarom op de vraag: kun je die verbin-



Katja Loos (1971) komt oorspronkelijk uit Duitsland, waar ze scheikunde studeerde en haar promotieonderzoek deed. Ze werkt sinds 2003 aan de RUG, vanaf 2012 als hoogleraar macromoleculaire chemie en nieuwe polymere materialen, waar ze zich onder meer hard maakt voor samenwerking tussen theorie en praktijk binnen de Universiteit van het Noorden.



Chongnan Ye (1992) studeerde materiaalwetenschappen aan de Universiteit van Jinan (China). In 2014 kwam hij naar de Universiteit Twente voor een master in chemische technologie, die hij in 2016 afrondde. Van 2017 tot 2022 deed hij promotieonderzoek aan de RUG in de *Hybrid research group Biopolymer and Recycling Innovations - HyBRit*. Chongnan promoveerde op 17 mei dit jaar en zet zijn onderzoek sindsdien voort als postdoc.

FOTO'S HENK VEENSTRA

dingen ook flexibeler maken, en toch de kwaliteit behouden? 'Dat bleek te kunnen', vertelt hij bij Katja aan de werktafel. 'Ik heb een hele verzameling moleculen ontwikkeld met die dynamische bindingen. Allemaal *biobased* moleculen met precies de juiste combinatie van eigenschappen.'

Een van de grondstoffen voor deze materialen is appelzuur, echt afkomstig uit appels en niet synthetisch gemaakt in het lab. 'Maar er zijn ook veel andere geschikte grondstoffen te bedenken, bijvoorbeeld allerlei andere zuren, maar ook suikers, waaronder zetmeel, dat een meervoudige suiker is.'

Landbouwplastic

Katja noemt een mooi voorbeeld: een andere promovendus in haar groep werkt aan plastic folies die zijn gemaakt van zetmeel. Daarmee kun je bijvoorbeeld plasticfolie maken waarmee boeren in het voorjaar hun gewassen beschermen tegen vrieskou. Daarvoor gebruiken boeren nu vaak zwaar landbouwfolie, dat vervuילend is om te maken en ook de omgeving vervuילt met microplastic. Gebruik van zetmeel als grondstof heeft daarom allerlei voordelen: als basis kun je afval gebruiken uit de aardappelindustrie, je spaart fossiele grondstoffen uit en voorkomt vervuiling van het land. Daarnaast hoeft de boer het folie na het seizoen niet te verwijderen, omdat micro-organismen het vanzelf afbreken tot koolstofdioxide en water.

Er is een heel scala aan mogelijke toepassingen van *biobased* plastics te bedenken, aldus Chongnan, van 3D-geprinte protheses tot verpakkingsmaterialen. 'Zelf hebben we een membraan ontwikkeld waarmee je olie en water kunt scheiden', vertelt hij. 'Dat kan zijn nut bewijzen in de procesindustrie,



maar ook bijvoorbeeld bij olierampen op zee.' Met die toepassing won Chongnan in 2021 de publieksprijs van de KIJK-wedstrijd 'Het Beste Techidee', zo voegt Katja er trots aan toe.

Betrokkenheid bedrijven

Een van de uitdagingen, aldus beide wetenschappers, is de stap van onderzoek naar praktijk. 'Van dergelijke materialen maak je in het lab vaak hooguit een paar honderd gram', vertelt Chongnan. 'Maar voor industriële toepassing moet je dat proces kunnen opschalen, minstens tot tientallen kilo's en vaak nog wel meer.' In de hybride groep onderzoeken studenten en medewerkers van universiteit en hogeschool samen hoe je dat het beste kunt doen tegen een lage kostprijs én met behoud van kwaliteit. 'Juist bij dat soort uitdagingen is de samenwerking tussen theorie en praktijk zo cruciaal', zegt Katja. 'En ook de betrokkenheid van bedrijven. Zij vertellen ons precies wat ze nodig hebben.'

Beste van twee werelden

Is dat dan eigenlijk nog wel onderzoek dat op een universiteit thuishoort? Is het niet



De Universiteit van het Noorden

De Universiteit van het Noorden (UvhN) is een kennis- en innovatienetwerk van vijf noordelijke kennisinstellingen in de drie noordelijke provincies. Deelnemende instellingen zijn de Rijksuniversiteit, de Hanzehogeschool en het UMCG in Groningen, NHL Stenden in Emmen en Van Hall Larenstein in Leeuwarden. Samen integreren zij onderzoek, onderwijs en innovatie om maatschappelijke vraagstukken aan te pakken, zoals de energietransitie, circulaire economie, gezondheidszorg en digitalisering. Daarbij werken ze vaak nauw samen met het bedrijfsleven. De UvhN ontvangt daarvoor ook steun vanuit de landelijke overheid.

www.universiteitvanhetnoorden.nl

té toepassingsgericht? Katja denkt even na voor ze antwoord geeft. 'Van oorsprong ben ik een echt fundamentele wetenschapper', zegt ze dan. 'Ik wil altijd heel precies weten hoe de dingen chemisch werken, hoe polymeren zich gedragen en waarom. Maar gaandeweg ben ik gaan zien dat er altijd wel ergens een nuttige toepassing is voor die kennis. En we willen ook geen "kennis om de kennis" produceren. Andersom: wil je vragen uit de praktijk goed beantwoorden, dan heb je altijd dat fundamentele begrip nodig. Juist dat maakt de samenwerking tussen de RUG en NHL Stenden zo waardevol.' Chongnan vult aan: 'Wij kiezen het beste van twee werelden. We verbeteren de theorie én de praktijk. Bovendien is veel winst te halen uit die samenwerking. Juist door samen te brainstormen en dingen uit te proberen, kom je verder.'