

Kameleon onder de plakmiddelen

In Zutphen verrijst de eerste extractiefabriek die bacteriële lijmstof uit slibkorrels wint. De zoektocht naar toepassingen van die veelzijdige, polymere verbinding, Kaamera, is in volle gang.

‘**H**et woord algiinaat is definitief verleden tijd. De verbinding waarmee bacteriën samen plakken in korrels blijkt veel complexer dan we dachten’, vertelt Mark van Loosdrecht, hoogleraar milieubiotechnologie aan de Technische Universiteit Delft. Hij stond aan de basis van het afvalwaterzuiveringsproces Nereda dat de slibkorrels produceert. ‘Het polymeer gedraagt zich weliswaar als een algiinaat, maar chemisch gezien is het een totaal andere verbinding. Het is niet opgebouwd uit mannuronzuur en guluronzuur, zoals algiinaat, maar lijkt meer op een glycoproteïne; het bevat 40 tot wel 70 % eiwit.’ Daarom heet de verbinding, die eerst door het leven ging als NEO-algiinaat en ALE (algiinaat-like exopolysaccharide), nu Kaamera.

Kaamera betekent kameleon in het Moari, de taal van de oorspronkelijke bewoners van Nieuw-Zeeland. ‘Kameleon past bij de vele toepassingen en verschijningsvormingen van onze nieuwe grondstof. Hij kan water absorberen en afstoten, en is te gebruiken als verdikkings- of verlijmingsmiddel of stabilisator. We zochten naar een passende naam die nog niet op het internet zwerft’, legt Van Loosdrecht uit.

Kimono

Tijdens de Dutch Design Week in Eindhoven 2018, waar de naam werd gelanceerd, toonden kunstenaars nieuwe toepassingen van het biopolymeer in textiel, porselein en houtverwerking. Het pronkstuk was de Kaamera-kimono van ontwerper Nienke Hoogvliet, die het kledingstuk na behandeling met Kaamera kleurde met

nog twee restanten uit andere waterzuiveringsprocessen: rode Anammox-bacteriën en blauw vivianiet (ijzerfosfaat).

Door de lijmstof te combineren met andere stoffen is er veel mogelijk. Van Loosdrecht denkt met name aan gebruik in landbouw en papier- en betonindustrie. Voorbeelden zijn de bodemconditie verbeteren, zodat meststoffen minder snel uitspoelen; papier en karton waterafstotend maken; of als onderdeel van composietmaterialen, bijvoorbeeld in combinatie met cellulose of klei. Zo ontwikkelde de Delftse hoogleraar Stephen Picken een waterdichte betoncoating door Kaamera te combineren met minuscule kleideeltjes. Het beton hardt hierdoor beter uit en gaat langer mee.

Biocomposiet

Biotechnoloog Peter Mooij, postdoc bij het Amsterdam instituut voor Advanced Metropolitan Solutions (AMS), bekijkt de combinatie van Kaamera en cellulosevezels. De insteek is om met de stad als een proeftuin duurzame oplossingen voor grootstedelijke vraagstukken te vinden. ‘80 % van de wereldbevolking woont in een stedelijk gebied. Dus als je daar iets voor elkaar kunt krijgen, dan kun je in

potentie veel bereiken’, stelt Mooij. ‘Ik dacht altijd, als de techniek en de getalletjes kloppen, dan komt het wel goed. Maar de sociale kant is ook belangrijk: hoe betrek je mensen bij dit soort ontwikkelingen en beslissingen?’

Composieten zijn interessante materialen omdat ze licht zijn, maar toch veel sterkte en stijfheid bieden. Ze vinden daarom toepassing in vliegtuigen, auto’s en andere vervoersmiddelen. ‘Wij willen de lijmkracht van Kaamera gebruiken om cellulosevezels, eveneens afkomstig uit afvalwater, bijeen te houden. We hebben al mooie lichte composietplaatjes gemaakt en qua sterkte en stijfheid komt het in de richting van de fossiele vezelversterkte polyestervariant. Het materiaal is bovendien onbrandbaar, als je het verhit, komt er nauwelijks rook af en het behoudt het zijn stevigheid. We zijn het nu verder aan het optimaliseren. Het doel is ook om een toepassing te vinden die zo veel mogelijk de eigenschappen van ons composiet benut. Transport is dan een logisch toepassingsgebied.’

De cellulosevezels zijn afkomstig van het wc-papier in het rioolwater, volgens Mooij een heel hoogwaardige vezel. ‘Wij willen nu eenmaal mooi en zacht wc-papier hebben. De cellulosevezel komen van hout en hebben al veel processtappen doorlopen; het is vermalen, ontleurd en de lignine is al verwijderd. Oké, het is misschien een beetje vies, maar dat kun je schoonmaken.’

De grote vraag voor Mooij is welke producten mensen acceptabel vinden, de grondstof komt toch uit afvalwater. ‘Maar als het lukt om een hoogwaardig toepas-

‘Wij willen met de lijmkracht cellulosevezels bijeenhouden’



‘Hiermee denken we een mooi exportproduct te hebben’

en doorgroeien naar 400 ton.’ Het contract met een eerste afnemer is in ieder geval binnen, en de Waterschappen zoeken naar nieuwe geïnteresseerden.

Groeimarkt

Het bijzondere aan de Nereda-zuivering in Zutphen is dat ze alleen restwater van zuivelfabriek Friesland-Campina verwerkt. Hierdoor is het geëxtraheerde Kaamera van hoogwaardige kwaliteit en heeft het niet de afvalstatus, waardoor je het makkelijker kunt vermarkten. Maar het doel van de waterschappen, samenwerkend in de Energie- en Grondstoffenfabriek, is om Kaamera ook uit Nereda-zuiveringen te halen die afvalwater van huishoudens en bedrijven behandelen. Dan wordt het biopolymeer een interessante grondstof voor de wereldeconomie.

‘Daarom bouwen we er twee. Waterschap Vallei en Veluwe gaat in Epe eenzelfde Kaamera-extractiefabriek neerzetten die in het voorjaar van 2020 operationeel moet zijn’, vertelt Gerard. ‘Van Zutphen kunnen we veel leren voor de fabriek in Epe. En als het daar lukt, is dat een mooie katalysator voor alle rioolwaterzuiveringen. We krijgen al veel reacties uit het buitenland, mede omdat RoyalHaskoning-DHV de Nereda-zuivering internationaal verkoopt. We denken hiermee een groeimarkt en een mooi exportproduct te pakken te hebben voor de BV Nederland en de topsector water.’

De afvalstatus die grondstoffen gewonnen uit afvalwater krijgen, is nog wel een uitdaging. Gerard: ‘We onderzoeken verschillende mogelijkheden, bijvoorbeeld of het product einde-afvalstatus kan krijgen of dat we het regelen via REACH. De regelgeving aanpassen is tevens een optie. Ook daar wordt voor gelobbyd, want op dit moment is de wetgeving nog te veel belemmerend voor initiatieven rond de circulaire economie.’ ●

De Kaamera-kimono van Nienke Hoogvliet.

sing te ontwikkelen voor Kaamera wordt het een interessante grondstof om breder toe te passen. Nu wordt eigenlijk alles nog vergist of verbrand. Bovendien, als de waterschappen grondstoffen uit afvalwater kunnen halen en verkopen, wordt het totale afvalwaterzuiveringsproces goedkoper en kan de rioolheffing voor burgers en bedrijven misschien wel omlaag.’

Eerste fabriek

Aan korrelslib is in ieder geval geen gebrek. Overal in Nederland en in de wereld verrijzen waterzuiveringen gebaseerd op de Nereda-technologie. En in Zutphen bouwt Waterschap Rijn en IJssel aan ’s werelds eerste extractiefabriek die Kaamera uit Nereda-korrelslib gaat winnen. Volgens planning is de bouw in juni afgerond en

kan de opstart beginnen. Het korrelslib komt van een eveneens gloednieuwe Nereda-waterzuivering die in januari dit jaar is opgestart.

‘Het duurt ongeveer drie maanden voordat de zuivering volledig operationeel is en de slibproductie van constante kwaliteit. De bacteriën moeten eerst groeien en het korrelslib vormen’, zegt Rudi Gerard, directeur van Waterschap Rijn en IJssel. ‘Als alles helemaal is ingeregeld en we op volledig capaciteit draaien, kunnen we naar verwachting op jaarbasis ongeveer 400 ton Kaamera produceren. Maar we bouwen het modulair op. Met de extractie-installatie die in juni gereed is, kunnen we zo’n 250 ton produceren. Blijkt het een succes en neemt de vraag naar Kaamera toe, dan kunnen we er nog een lijn naast bouwen