

DUURZAME VERVANGERS VOOR ZORGWEKKENDE STOFFEN ZIJN KANSRIJK

TWEE VLIEGEN IN



Een tv verpakt in biobased piepschuim van polymelkzuur is slechts een euro duurder.

FOTO: PETER HILZ / HOLLANDE HOOGTE

De lijst van zeer zorgwekkende stoffen is lang. Onderzoeker Daan van Es van de Wageningen UR liep de lijst door en ziet goede kansen voor biobased vervangers.

Tekst: Marga van Zundert

Je maakt én een eind aan het gebruik van een schadelijke stof én je introduceert een hernieuwbaar product”, vertelt Daan van Es. De onderzoeker van onderzoeksinstituut Food & Biobased Research (Wageningen UR) ziet het vervangen van zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) als twee vliegen in één klap. Van Es bekeek in opdracht van het RIVM de lange lijst van stoffen die om gezondheids- of milieuredenen ongewenst zijn en bracht poten-

tiële biobased alternatieven in kaart. “Een eerste snelle scan”, benadrukt hij. Er rolde een shortlist uit van kansrijke vervangers (zie kader). Het gaat nadrukkelijk niet om het vervangen van een schadelijke stof door de identieke stof gemaakt uit biomassa. Van Es: “Dat kan klimaattechnisch mooi zijn, maar de stof zelf blijft even zorgwekkend.” Het groene alternatief dient onschadelijk, of in ieder geval minder schadelijk, te zijn. Én het totale CO₂-plaatje moet gunstig zijn. Dus geen exoti-

sche stof afkomstig van een spons in de Stille Zuidzee, maar een stof uit de opkomende biobased industrie.

Short cut

Want juist die groeiende stroom aan biobased producten biedt kansen, net als de vriendelijk geprijsde bijproducten. De traditionele chemie zocht immers al naarstig naar betaalbare alternatieven, zonder doorslaand succes. En er is nog een goede reden waarom juist biobased alternatieven succesvol kunnen zijn. Biomassa is op moleculair niveau diverser dan fossiele grondstoffen. De ‘verse’ koolwaterstoffen in biomassa bevatten meer andere atomen dan kool- en waterstof in vergelijking met fossiele grondstoffen zoals olie. Dat maakt de chemie van biomassa vaak complexer, maar is

ÉÉN KLAP

volgens Van Es ook “een inherent voordeel dat je slim kunt benutten, want veelgebruikte chemicaliën bevatten vaak heteroatomen”.

Hij denkt bijvoorbeeld aan een nog duurzamere productie van de plantaardige kunststof PEF. PEF wordt gemaakt uit biobased furaandicarbonsuur (FDCA) en ethyleenglycol. Een traditioneel tussenproduct van ethyleenglycol is ethyleenoxide, een stof die op de ZZS-lijst staat vanwege kankerverwekkende eigenschappen. Ethyleenglycol is ook direct uit suikers te maken, weet Van Es. Een *short cut* die ethyleenoxide omzeilt, mogelijk doordat suiker al rijk in zuurstof is.

Ook sommige weekmakers staan op de lijst. Weekmakers zoals ftalaten maken plastics flexibeler en minder bros, maar er zijn zorgen over de mogelijk hormoonverstorende werking. Van Es: “Er is al jaren een alternatief op basis van olie uit wonderbonen, maar dat is erg prijzig. Di-esters van FDCA zijn wellicht een betaalbare optie. In die richting doen wij zelf ook onderzoek.”

Ketenbreuk

Op de shortlist staan vooral stoffen die breed worden toegepast in hoeveelheden van 1000 tot 10.000 ton binnen Europa. Dat is geen toeval. Alternatieven komen niet spontaan op de markt omdat per bedrijf of branche het gebruik te gering is voor gedegen onderzoek of ontwikkeling. Bovendien is de oplossing voor de ene toepassing zelden 1-op-1 te kopiëren naar de andere toepassing. Een goed voorbeeld zijn niet-vluchtige, polaire oplosmiddelen zoals NMP, DMAc en DMF. Ze zijn toxisch, maar tot nu toe onmisbaar voor de schoonmaakbranche, de productie van kunststoffen, geneesmiddelen en watergedragen verven. Jan van Breugel, die al meer dan 25 jaar biobased producten voor Corbion ontwikkelt en als zelfstandig adviseur biobased innovatie en technologie werkt, zegt hierover: “Bij de productie van halfgeleiderchips zijn ze succesvol vervangen

TOP-3 KANSRIJKE VERVANGERS

	ZEER ZORGWEKKENDE STOF	TOEPASSING	VERVANGEND BIOBASED ALTERNATIEF
1	1,2-dimethoxyethaan (DME, 'glyme') en 1-methoxy-2-(2-methoxyethoxy)ethaan ('diglyme')	giftig, ontvlambaar, schaadt vruchtbaarheid	oplosmiddel in de productie van o.a. elektronica, cartridges, remvloeistof, lijm
2	2-nitropropan	kankerverwekkend, giftig, ontvlambaar	oplosmiddel en tussenproduct in de productie van coatings en explosieven
3	cyclododecatrien	bijtend	tussenproduct in polyester en polyamideproductie, o.a. auto-industrie, kabels, vlamvertragers

door ethyllactaat. Maar vervang je één stof in de keten, dan kan dat overal gevolgen hebben. Bij verven is bijvoorbeeld vaak een hele nieuwe formulering nodig vanwege interacties met de andere componenten.”

Omslag

Bulkchemicaliën ontbreken op de shortlist. Van Es: “Bij zulke grote hoeveelheden moet je een niveau hoger kijken: is er een alternatief product of proces denkbaar.” Dat stelt ook Hans van Leeuwen, directeur van Bioprocess Pilot Facility in Delft: “Vroeger vroeg de productie van penicillines sloten methyleenchloride. Maar al sinds begin jaren negentig zijn water en suiker de belangrijkste grondstoffen en klaren micro-organismen de klus.” Hij pleit voor een brede blik. Want nu is zo'n omslag sneller dan ooit te realiseren omdat micro-organismen op maat kunnen worden gemaakt. “Omzettingen verlopen ook steeds efficiënter en daarmee stijgt ook de economische haalbaarheid.” De consument kan ook een belangrijke drijvende kracht zijn voor biobased alternatieven, denkt Van Breugel. Een nieuwe tv verpakt in piepschuim van polymelkzuur is bijvoorbeeld een euro duurder. Op een tv van 300 euro vindt een klant dat verwaarloosbaar en waardeert

de duurzaamheid. Maar in de praktijk redt het biobased piepschuim het niet omdat de inkoper van het elektronicaconcern een miljoenenpost voorziet. “De technologieën zijn er vaak, maar sneuvelen met het idee dat een klant alleen naar kosten zou kijken. Bewustwording speelt misschien wel een doorslaggevende rol.” ■

Het rapport is te vinden via:
<http://bit.ly/1BXJx5t>

VNCI ENTHOUSIAST

Dirk van Well, senior beleidsmedewerker Stoffen en Arbeidshygiëne bij de VNCI, is enthousiast over de resultaten van het onderzoek. “Uit eerder onderzoek door CE Delft bleek dat veel VNCI-bedrijven al investeren in biobased producten en research naar biobased producten en processen. Het onderzoek van Van Es bevestigt dat de biobased route voor bedrijven interessant kan zijn. Terecht wijst Van Es erop dat het daarbij niet primair moet gaan om de vervanging van een zorgwekkende stof van fossiele oorsprong door een identieke, en dus even zorgwekkende, biobased stof. Zijn onderzoek laat zien dat het vervangen van zorgstoffen door minder schadelijke (biobased) producten kansrijk is. Ook de Topsector Chemie ziet deze kans, en heeft het onderzoek hiernaar opgenomen in zijn roadmap ‘Chemistry of advanced materials’.”