



Bert Weckhuysen doet onderzoek naar katalysatoren: 'Ik vergelijk het graag met een auto: zonder katalyse zouden het dashboard, de banden en de benzine er niet zijn.'

'De natuur is eigenlijk helemaal niet zo efficiënt'

Wat als we diesel konden maken van water, CO₂ en zonlicht? Het lijkt de heilige graal, maar de Belgische topchemicus Bert Weckhuysen, winnaar van de prestigieuze Spinozapremie, gelooft dat het kan. 'De eerste stap is gedaan.'

INTERVIEW
STEPHANIE DE SMEDT

Bert Weckhuysen was de voorbije week niet weg te slaan uit de Nederlandse media. Sinds hij maandag de Spinozapremie won, staat zijn telefoon niet stil. 'Ze wordt wel eens de Nederlandse Nobelprijs genoemd', glundert hij in zijn kantoor aan de Universiteit Utrecht, waar hij sinds 2000 gewoon hoogleraar is. En dat is niet eens overdreven: de Spinozapremie is 2,5 miljoen euro waard, bijna drie keer zoveel als een 'echte' Nobelprijs. Of vijftig keer zoveel als de Libris-literatuurprijs.

Voor Weckhuysen is het de hoogste bekroning van zijn al erg succesvolle wetenschappelijke carrière. De 44-jarige Belg is niet de karikatuur van de wereldvreemde professor die zijn dagen slijt in zijn laboratorium. Integendeel. Hij is een van de negen wetenschappers - de enige chemicus - die de Nederlandse overheid adviseert bij het uittekenen van een langetermijnbeleid voor enkele cruciale industriële sectoren. Concerns als Shell, BASF en ExxonMobil staan te dringen om met hem samen te werken. En het belang van zijn onderzoek overstijgt dat van de wetenschapslokalen van de universiteit: het gaat over waar we als samenleving in de toekomst onze energie en materialen vandaan zullen halen.

Weckhuysen is gespecialiseerd in onderzoek naar katalysatoren, stoffen die een chemisch proces versnellen. Een glas wijn zal uiteindelijk wel in wijnzijn veranderen, maar je moet wel lang genoeg



Samenwerken met de industrie is voor mij als wetenschapper een win-win.

Bert Weckhuysen (1968) groeide op in Langdorp bij Aarschot. In 1991 studeerde hij aan de KU Leuven af als ingenieur in de scheikunde- en landbouwtchnologie. Vier jaar later promoveerde hij op een doctoraat over katalyse. Sinds 2000 is hij hoogleraar aan de Universiteit Utrecht. Weckhuysen is ook adviseur van de Nederlandse regering, als enige chemicus van negen 'captains of science'. Hij heeft al ruim 300 wetenschappelijke publicaties en zeven patenten (en aanvragen) op zijn naam staan. Deze week kreeg hij de Spinozapremie, ook wel 'de Nederlandse Nobelprijs' genoemd.

wachten. Met de juiste katalysator gebeurt de omzetting onmiddellijk.

Katalysatoren zijn niet meer weg te denken uit de industrie. 90 procent van alle chemische processen ter wereld werkt via katalysatoren. De katalysebusiness is 15 miljard euro waard en levert voor liefst 15.000 miljard euro aan producten op. 85 procent van alle materialen waarmee we in aanraking komen, zou er niet zijn zonder. 'Ik vergelijk het soms met een auto', zegt Weckhuysen. 'Het dashboard, het schuimrubber in je zetel, de autoradio, de rubberen banden, de olie waarmee de motor wordt gesmeerd, de benzine, al die dingen zijn er dankzij de juiste katalysatoren.'

Alleen, katalysatoren worden dan wel gebruikt om onder meer ruwe aardolie om te zetten in benzine of bouwstoffen voor plastic, over de precieze werking ervan is nog veel niet geweten. En daar komt Weckhuysen in beeld. De Belg ontwikkelde de voorbije jaren geavanceerde meet-systemen - onder meer een soort camera - om de katalysator te bestuderen terwijl hij aan het werk is. Zo'n 'live studie' was vroeger niet mogelijk en biedt een pak nieuwe inzichten. 'Ik noem het vaak een soort Google Earth. We kunnen het proces in zijn geheel bekijken, maar we kunnen ook inzoomen op een stad, een straat of een huis, en dat van alle kanten bekijken. Zo kunnen we precies begrijpen waarom en hoe de katalysator verslijt.'

Dat begrip is cruciaal voor de chemische industrie in pakweg de Antwerpse haven. 'Om een idee te geven: in een installatie die ruwe aardolie omzet in benzine moet elke dag 5 tot 10 ton verse katalysa-

tor worden toegevoegd. Eén katalysatorbolletje gaat zo'n 20 à 25 dagen mee, al die tijd herhaalt het zijn processen. Maar op een bepaald moment is het op. De vraag is: hoe kunnen we ervoor zorgen dat het langer meegaat? Dat het slijtvaster wordt. Dat wordt belangrijker, want naarmate de olie steeds meer vervuuld is met zware metalen, gaat de katalysator sneller kapot.'

Over de rendementswinsten die dat kan opleveren, wil Weckhuysen niet veel kwijt. Confidentialiteitsafspraken met bedrijven, heet het. 'Maar het is wel cruciaal om samen te werken met de industrie. Sommige mensen zien daar een tegenstelling in. Ik geloof dat het een win-win kan zijn. Kijk, de kans dat we hier op de campus een kraakinstallatie (een installatie waarmee aardolie kan worden omgezet in petroleumderivaten, red.) kunnen bouwen, is nul. Dat kost handenvol geld. Maar ik moet mijn inzichten wel aan de praktijk kunnen toetsen.'

'Bovendien stelt de industrie me vaak voor boeiende vraagstukken. Over katalysatoren die niet werken. Of nu met de discussie over schaliegas. Ik wil me er als wetenschapper niet over uitspreken of het gebruik van schaliegas al dan niet een goede zaak is, maar het heeft wel grote gevolgen. Zo levert schaliegas amper grondstoffen om synthetisch rubber of pet-flessen van te maken, wat aardolie wel doet. Die moet je dus ergens anders halen. Uit biomassa bijvoorbeeld. De niet-eetbare delen van planten, de stengels. Met de juiste katalysatoren moet dat kunnen. Daar zoeken we dus naar.'

Kan uw werk een uitweg bieden voor de afhankelijkheid van petroleum?

Bert Weckhuysen: 'Ik zeg het liever zo: we werken aan het heden en de toekomst. Mensen kunnen wel zeggen: aardolie moet weg, maar de chemiesector in Antwerpen en Rotterdam draait er wel op. Die fabrieken breek je niet af. Het zal tijd vergen om over te schakelen op alternatieven. Intussen moet je de processen duurzamer maken. Ervoor zorgen dat katalysatoren langer meegaan, maar ook dat ze selectiever kunnen worden ingezet. Met verbeterde of totaal nieuwe katalysatoren moeten de chemische processen veel beter te beheersen zijn. Dat is efficiënter en het be-

perkt het afval. Als een schip met ruwe aardolie Antwerpen binnenvaart, moet de operator kunnen zeggen: ik wil vandaag zo veel mogelijk polypropyleen, dan moet ik die katalysator gebruiken. Zoals een bakker een andere gist gebruikt afhankelijk van het brood dat hij wil bakken.'

U adviseert de Nederlandse overheid. Speelt het beleid een belangrijke rol?

Weckhuysen: 'Ja. Het belangrijkste chemische cluster van de wereld zit in de VS, in Houston. Maar als je de regio Antwerpen, Rotterdam en een stuk Duitsland erbij neemt, zijn wij hier wel het nummer twee. Onze onderzoeksinstellingen zijn absolute wereldtop. Ik verbleef vorig jaar vijf maanden aan Stanford University voor een sabbatical als gasthoogleraar. Als je ziet welke ICT- en biotechcluster zich daar heeft ontwikkeld! De vraag is: kunnen wij hier een Silicon Valley van de chemie maken? Een Chemistry Valley? De kansen zijn er, maar we zullen toch meer moeten proberen te denken als één regio. In Californië is het ook niet enkel Stanford, je hebt daar ook Berkeley, de University of San Francisco. Topinstellingen die talent aanzuigen, die onderzoek doen én ondernemend zijn.'

Maar dan moeten de bedrijven hier ook willen blijven investeren.

Weckhuysen: 'Dat is inderdaad cruciaal. Veel mensen van mijn afdeling gaan later werken in de industrie. Omdat hier veel bedrijven zijn, kan dat ook. En ik heb ook het gevoel dat de bedrijven hier willen blijven. Alleen zetten de hoge energieprijzen natuurlijk wel veel druk. Zeker in vergelijking met de VS. Maar daar liggen volgens mij net kansen. We móeten hier wel innoveren. Misschien daarom kunnen we net van hieruit beter de verduurzamingslag maken. Je zou kunnen zeggen dat het schaliegas de VS in een comfortzone heeft geduwd. De urgentie naar verduurzaming is daar nu minder. Dat kunnen we zien als een kans om voorsprong te nemen.'

Het zal uiteindelijk wel overal wat van moeten zijn, gezien de eindigheid van de voorraden olie en gas, de bevolkingsgroei, de klimaatveranderingen.

Weckhuysen: 'We kunnen nog wel even voort. Bedenk dat van één vat ruwe aardolie zo'n 90 procent bestemd is voor brandstoffen, 10 procent zijn materialen die we gebruiken voor auto's, computers, noem maar op. Als je die 90 procent kan verminderen met alternatieve energiebronnen, win je al veel. Vandaar de overgangsscenario's: we moeten de bestaande processen verbeteren, vervolgens inzetten op onder andere biomassa en later, ja, wat wordt het? Water in wijn veranderen? Kijk, biomassa ontstaat uit de fotosynthese

Kunnen we hier een Silicon Valley van de chemie maken? De kansen zijn er, maar we zullen wel meer moeten proberen te denken als één regio.

van planten. Die gebruiken koolstofdioxide, CO₂, en water om met behulp van het zonlicht suikers te maken. Wat als we dat kunnen nabootsen met de juiste katalysatoren? Als we met enkel zonlicht, CO₂ en water zelf brandstoffen en basismaterialen kunnen maken? Kunstmatige fotosynthese dus. Iedereen zegt altijd dat de natuur zo ingenieus in elkaar zit en dat het een uitdaging is voor wetenschappers om de natuur te kloppen. Maar de natuur is helemaal niet zo efficiënt. Planten halen met hun fotosynthese rendementen van maar 1 procent of zo. We kunnen beter. En zonlicht is een ideale bron: de zon voorziet de aarde jaarlijks van 86.000 triljoen watt, 6.600 keer wat de mens nu gebruikt.'

Hoever staat u daarmee?

Weckhuysen: 'We zijn pas begonnen. We proberen water te combineren met CO₂ om daar vervolgens met zonlicht en de juiste katalysatoren methanol of ethanol van te maken. Voorlopig lukt het al om sporen van mierenzuur en andere eenvoudige moleculen te krijgen. De rendementen zijn natuurlijk nog veel te laag: nul komma nul nul zoveel. Daar is commercieel niets mee te doen. Het duurt misschien nog dertig jaar voor we echt zonnebrandstoffen kunnen maken, maar het is een mooi begin. En katalyse speelt daar een cruciale rol in.'