

NIEUW ANTWERPS INSTITUUT LEGT CHEMIE AAN HET STOPCONTACT

Om te verduurzamen moet de petrochemie veel minder 'petro' en veel meer 'elektro' worden. In het pas opgerichte Elektrificatie Instituut willen experts van de Universiteit Antwerpen dit samen met de chemische industrie realiseren.

De ambitie voor de chemische industrie ligt hoog, met tegen 2050 een netto nul-uitstoot van broeikasgassen. De weg daarnaartoe is in grote lijnen uitgetekend. Maar dat maakt de uitdaging niet eenvoudiger. Vandaag ligt de focus vooral op vergroening van het energiegebruik en verhoging van de energie-efficiëntie. Chemische processen worden zuiniger gemaakt en meer aangedreven met energie uit koolstofarme bronnen. Dat gebeurt onder meer door processen deels of volledig te elektrificeren.

'Deze vorm van verduurzaming, waarbij de energie van fossiele brandstoffen zoveel mogelijk wordt vervangen door de energie van groene stroom, noemen we elektrificatie 1.0', zegt Quinten Van Avondt. 'Maar we kunnen chemische processen ook diepgaander elektrificeren, door niet alleen de elektrische energie te gebruiken maar de elektronen van de stroom ook rechtstreeks in te zetten. Dat is elektrificatie 2.0.'

FUNDAMENT

Van Avondt is zakelijk directeur van het nieuwe Elektrificatie Instituut van de UAntwerpen, dat in mei boven de doopvont werd gehouden. Het wordt ingericht in BlueApp, een faciliteit van de Antwerpse universiteit op een bedrijventerrein langs de Schelde

waar wetenschap en bedrijfsleven samenwerken op het vlak van duurzame chemie en materialen. Een honderdtal onderzoekers gaat er in nauwe samenwerking met de chemische industrie sleutelen aan innovaties om processen te elektrificeren, en dit op een kostenefficiënte manier. Nieuwe innovaties worden niet alleen ontwikkeld, maar ook opgeschaald en gedemonstreerd, waarna ze richting de industriële praktijk kunnen.

'Bij de UAntwerpen is de basis gelegd voor het elektrificatie-onderzoek, en dat fundament blijft hier', zegt professor plasmatechnologie Annemie Bogaerts vanop haar werkplek op de wetenschaps-campus van de UAntwerpen. 'Aan het nieuwe instituut zullen we op hogere TRL's werken [*technology readiness levels*, red.] om zo dichterbij de industriële praktijk'. Bogaerts heeft er enorm veel zin in, en ze voelt het ook als een roeping om basisonderzoek te valoriseren. 'Er is zoveel potentie om chemische processen via elektrificatie te verduurzamen, de mogelijkheden zijn eindeloos. Dat maakt dit allemaal zeer relevant.'

Aan het Elektrificatie Instituut wordt er niet in het wilde weg geïnnoveerd. Er zijn drie onderzoekslijnen of elektrificatieroutes: plasmachemie, elektrochemie en elektrische verhitte (via inductie en weerstandsverwarming). 'Deze routes worden

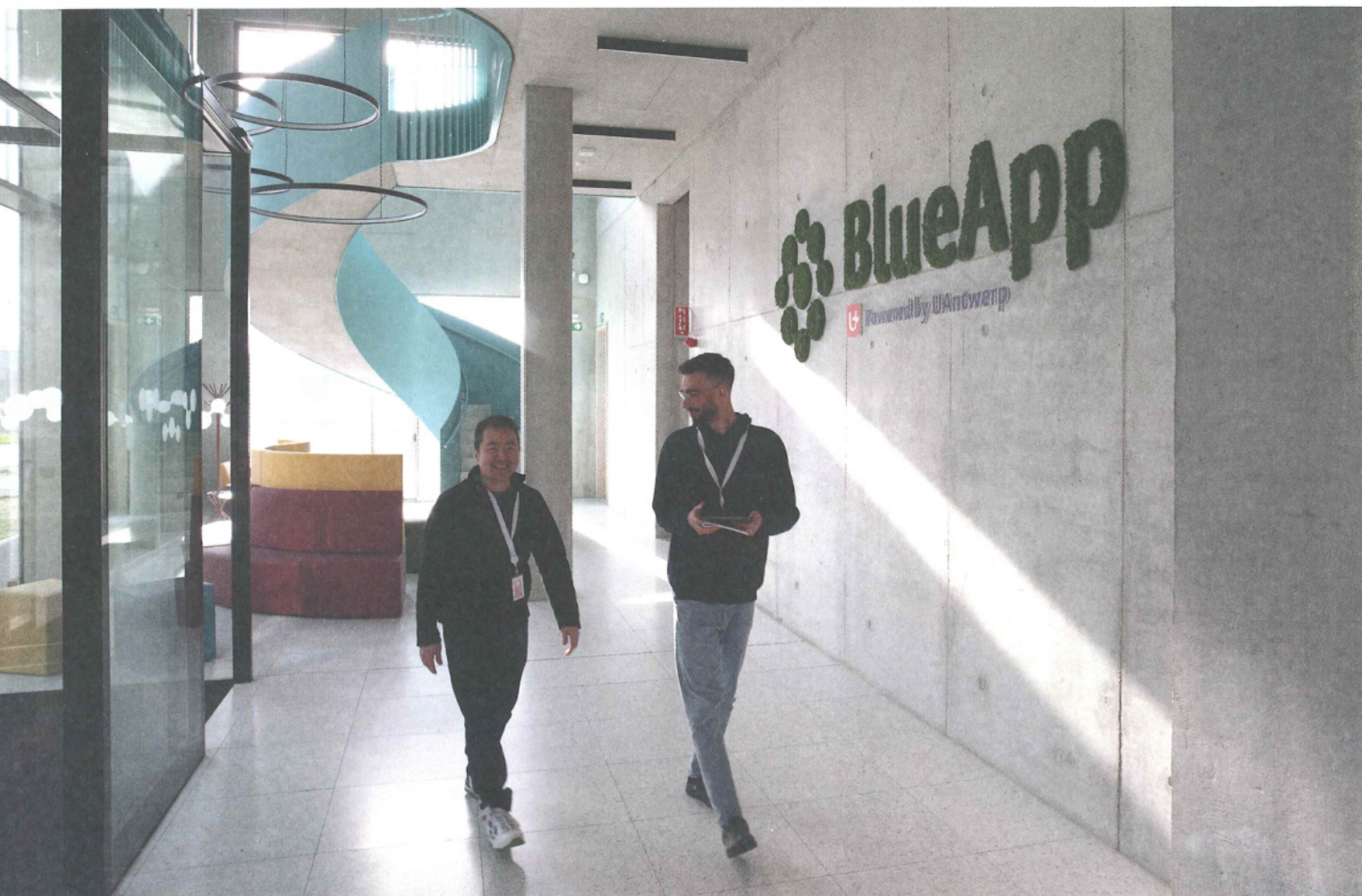
algemeen gezien als de belangrijkste om de chemische industrie te verduurzamen', zegt Van Avondt. 'En in elk van de drie staat de UAntwerpen sterk.' Inhoudelijk wordt elke onderzoekslijn gecoördineerd door één Antwerpse professor.

MILDERE OMSTANDIGHEDEN

Bogaerts coördineert de plasmachemie-lijn. Daarin worden met behulp van elektriciteit plasma's (geïoniseerde gassen) gecreëerd, waardoor gewenste chemische reacties kunnen plaatsvinden. Plasmachemische reacties kunnen bij mildere omstandigheden (lagere temperatuur en druk) plaatsvinden dan in de conventionele chemie. 'En omdat het plasma de gasmoleculen activeert hebben we voor de meeste processen zelfs geen katalysatoren nodig', zegt Bogaerts. 'Op dit vlak staan we al behoorlijk ver in het onderzoek.' Verder wordt onderzocht hoe je de productiviteit van plasmareactors kunt verhogen. De Antwerpse plasmachemici beschikken over verschillende prototypes op laboschaal, die bijvoorbeeld CO₂ elektrisch kraken tot CO, en dit aan een tental tot honderdtal liter per minuut. 'Dat moet veel hoger, en daar werken we aan.'

WATERELEKTROLYSE

In de onderzoekslijn elektrochemie wordt eveneens elektriciteit gebruikt om rechtstreeks aan chemie te doen, maar hier



gebeurt dat voornamelijk in vloeibare, waterige middelen en bij kamertemperatuur. De elektrolyse van water tot waterstof is een van de processen die onder coördinatie van Tom Breugelmans, professor elektrochemie, worden onderzocht. Vandaag wordt slechts vier procent van alle waterstof duurzaam geproduceerd; ook hier ligt er dus nog veel werk op de plank. 'We bestuderen bijvoorbeeld alkalische water elektrolyse, waarvoor de nodige materialen, waaronder de katalysatoren, vrij goed beschikbaar en betaalbaar zijn. Maar op het vlak van stabiliteit en efficiëntie is er nog veel winst te boeken.' De onderzoekers werken hiervoor onder meer samen met de bij Antwerpen gelegen chemiereus Agfa, dat wereldleider is in scheidingsmembranen voor alkalische elektrolyzers. 'Het bedrijf komt die membranen bij ons testen.' Ook naar de elektrolyse van CO₂ wordt onderzoek gedaan. Het Elektrificatie Instituut moet voor

ANNEMIE BOGAERTS
**'Er is zoveel
 potentie om
 chemische
 processen via
 elektrificatie te
 verduurzamen.
 De mogelijkheden
 zijn eindeloos.'**

een versnelling in het onderzoek zorgen. Breugelmans: 'In de elektrochemie gaat er momenteel internationaal heel veel aandacht naar opschaling. Daarmee willen we ook hier in Antwerpen bezig zijn. We bouwen momenteel aan een CO₂-elektrolyzer die drie kilogram per uur

aan CO kan produceren. Volgend jaar moet deze pilootopstelling klaar zijn.'

AMMONIAKKRAKER

De derde onderzoekslijn is die van elektrische verhitte. Chemisch ingenieur Patrice Perreault bestudeert hoe je met inductieve en weerstandsverwarming een ammoniakkraker kunt aandrijven, in plaats van hiervoor aardgas te verbranden. Op de Antwerpse site van Air Liquide zal een pilootinstallatie van een elektrische ammoniakkraker worden gebouwd. Dit is eerder een voorbeeld van 'elektrificatie 1.0'. De op- en inrichting van het Elektrificatie Instituut is een stevige investering voor de UAntwerpen. Hoe kan de universiteit die terugverdienen? 'Het instituut zal samen met bedrijven onderzoek uitvoeren, in opdracht van hen of binnen projecten die door overheden worden ondersteund', aldus Van Avondt. ●