

TOEPASSING IN BETON-, PAPIER- EN KUNSTSTOFINDUSTRIE

CO₂ = WAARDEVOLLE GRONDSTOF

Start-up Green Minerals werkt op de Brightlands Innovation Factory niet alleen aan de vermindering van de CO₂-voorraad; door het broeikasgas te laten reageren met mineralen ontstaat namelijk ook een waardevolle grondstof voor de beton-, papier- en kunststofindustrie. "Over een aantal jaren staan er wereldwijd meerdere Green Minerals-plants."

Tekst: Adriaan van Hooijdonk

CO₂ afkomstig uit de betonproductie kan gebruikt worden voor een grondstof die gedeeltelijk cement kan vervangen.



Green Minerals is een van de 21 start-ups binnen de Brightlands Innovation Factory in Geleen. Oprichter Pol Knops en zijn partner Ruud Derks houden kantoor in de voormalige kantine van het Centraal Laboratorium van DSM. De ruimte is zo ingericht dat meerdere start-ups er tegelijk gebruik kunnen maken van kennis, expertise en faciliteiten uit het Brightlands-netwerk. Bijvoorbeeld via Incubator- en Acceleratorprogramma's en door business-ondersteuning, trainingen en advies van ervaren ondernemers, experts, bedrijven en investeerders. "Bovendien komen we hier in contact met andere start-ups, wat tot nieuwe samenwerkingsverbanden kan leiden", zegt Knops. De natuurkundige werkte onder meer in de afval-, milieu- en energiebranche, tot hij vijf jaar geleden in aanraking kwam met het mineraal olivijn, dat wereldwijd in grote hoeveelheden beschikbaar is. "Het is al langer bekend dat olivijn CO₂ opneemt, maar dat gaat wel heel erg langzaam. Daarom heb ik met de Katholieke Universiteit Leuven vijf jaar lang laboratoriumonderzoek gedaan om te kijken of wij door CO₂ te laten reageren met olivijn en vergelijkbare mineralen, nieuwe producten zouden kunnen maken. In de loop van het traject kwamen we erachter dat we unieke deeltjes maakten, die voor diverse industrieën geschikt zijn."

Duurzaamheid

Door deelname aan het Brightlands Incubator-programma is het idee van een *one man show* geaccelereerd tot een team. Een van de vier partners is werktuigbouwkundige Ruud Derks, die Knops in juni vorig jaar ontmoette. Derks werkte eerst bij Philips en daarna bij DSM. Daar

vervulde hij diverse functies, onder andere in de IT, logistiek en de productie. Ook woonde hij zeven jaar in China, waar hij voor DSM twee grote joint ventures leidde. Tegenwoordig is Derks adviseur van en investeerder in veelbelovende start-ups, zoals Green Minerals. "Duurzaamheid speelt een belangrijke rol in mijn leven", vertelt hij. "Zo rijden mijn vrouw en ik een elektrische auto en gebruiken we zonnepanelen om thuis in onze energiebehoefte te voorzien. Ook is duurzaamheid doorslaggevend voor de keuze van de start-ups waarin ik investeer of die ik adviseer. Daarom spreekt de innovatie van Pol mij enorm aan. Het is toch geweldig om bij te dragen aan de vermindering van de CO₂-voorraad en tegelijkertijd van een afvalstof een waardevolle grondstof te maken. Bovendien is de huidige lage CO₂-prijs hierbij niet zo relevant."

Veelbelovende cases

Derks, Knops en de rest van het team werkten twee veelbelovende cases uit. De eerste case richt zich op de betonindustrie. "Een van de grotere fabrikanten produceert jaarlijks 54 miljoen ton CO₂. Om hiervan af te komen, betalen ze bij de huidige CO₂-prijs 250 miljoen euro. Maar wij verwachten dat de prijs, mede door het klimaatakkoord van Parijs, de komende jaren alleen maar zal stijgen", zegt Derks. "Bovendien heeft de sector vanaf volgend jaar geen vrijstelling meer in het Europese CO₂-emissiehandelssysteem", vult Knops aan. "De urgentie om een oplossing voor de CO₂-uitstoot te vinden neemt dus alleen maar toe. Bovendien verduurzaamt de energiesector in snel tempo, waardoor de betonproducenten scherper op het netvlies van beleidsmakers komen te staan."

VAN INCUBATOR NAAR ACCELERATOR

Brightlands Innovation Factory helpt start-ups van het allereerste idee tot en met het daadwerkelijk in productie nemen en verkopen van het product (incubatie – acceleratie – validatie – scale-up). Het gaat om start-ups die actief zijn in de vier focusgebieden van de Brightlands-campusen: chemie en materialen (Sittard-Geleen), gezondheid (Maastricht), slimme IT-services en *big data* (Heerten) en voeding (Venlo). De start-ups krijgen onder meer een werkplek op de campus, toegang tot het hoogwaardige kennis- en expertisenetwerk en tot faciliteiten, zoals laboratoria, proeffabrieken en 3D-printers.

Pol Knops nam eerst een paar maanden deel aan het Incubator-programma. Momenteel zit hij in het Accelerator-programma, om de innovatie verder te ontwikkelen. Daarna volgen de valddatle- of scale-up-fase. Het proces van Green Minerals zit nu op TRL-niveau 4. Die afkorting staat voor *technology readiness level* en geeft een indicatie van de fase van ontwikkeling. De indeling wordt vooral gebruikt in de start-upwereld. In totaal zijn er negen fases, die samen het ontwikkelingsproces weergeven. TRL-niveau 4 betekent onder meer dat het *proof of concept* is getest in een labomgeving. Green Minerals kan nu op labschaal producten maken in hoeveelheden van circa 100 gram.

Green Minerals is benaderd door een grote betonproducent die veel belangstelling heeft voor de innovatie. Knops legt uit waarom. "De producent gebruikt kalk om cement en vervolgens beton te maken. Hierbij komt veel CO₂ vrij. Door een Green Minerals-plant naast de betonfabriek te zetten, vangen wij CO₂ op om het vervolgens te laten reageren met olivijn. Zo ontstaat een waardevolle grondstof die gedeeltelijk als vervanger van cement kan dienen. Betonproducenten hebben zo niet alleen minder grondstof en transport nodig, maar leveren eveneens een goedkoper en beter product. Bovendien leveren wij de warmte ▶

Door asbest te laten reageren met CO₂ ontstaat een grondstof die interessant is voor de bouwindustrie.

'Geweldig om bij te dragen aan vermindering CO₂-voorraad en tegelijk waardevolle grondstof te maken van afvalstof'

die bij het proces vrijkomt, terug aan de betonfabriek. Zo ontstaat een zelfverschonende site."

Asbest

De andere case richt zich op asbest. Alleen al in Limburg is ruim 8 miljoen vierkante meter asbest verwerkt in golfplaten op daken. De overheid wil er uiterlijk in 2024 definitief van af. "De gedeputeerde heeft hier zijn levenswerk van gemaakt", zegt Derks. "Maar vooralsnog belandt het asbest, verpakt in plastic, via bulldozers onder de grond in Landgraaf. Dat is natuurlijk geen duurzame oplossing."

Door asbest te laten reageren met CO₂ ontstaat een waardevolle grondstof, die onder meer interessant is voor de bouwindustrie. "Wij genereren zo drie geldstromen", legt Derks uit. "Voor de inname van CO₂, asbest én het eindproduct. Een droom van iedere investeerder." Verder gaat Green Minerals onderzoeken hoe het eindproduct in de kunststof- of papierindustrie gebruikt kan worden.

De start-up ontwikkelde al één concreet product: een filament draad voor een 3D-printer. "Deze ontwikkeling was wellicht niet tot stand gekomen als wij op de Brightlands Innovation Factory niet in contact waren gekomen met TopologX, een

start-up die zich met 3D-printers bezighoudt", benadrukt Knops. "Verder is het ontzettend handig dat wij hier eenvoudig van geavanceerde 3D-printer-labfaciliteiten gebruik kunnen maken."

Proces opschalen

Green Minerals heeft grote plannen voor de toekomst. "In 2017 gaan we op zoek naar nieuwe partners in de beton-, papier- en kunststofindustrie om ons product en de applicatie ervan verder te ontwikkelen", zegt Derks. "Op labschaal hebben we ons proces inmiddels bewezen", vult Knops aan. "Maar het is nog een hele uitdaging om het proces op te schalen. Daarvoor hebben we een nieuwe reactor nodig. Ook zijn we bezig om de nieuwe technologische ontwikkelingen te patenteren. Dat kost veel geld en daarom hebben wij investeerders nodig. We zijn al in gesprek met de Limburgse investeringsbank LIOF, maar vooralsnog hebben wij er vooral eigen geld in gestoken."

De opschaling van het proces naar semi-industriële schaal moet in 2018 plaatsvinden. In een demo-installatie wil Green Minerals de productie opschalen naar 10 tot 100 kilo. De locatie hiervoor moet volgens de heren een goed ecosysteem hebben. Niet alleen voor de CO₂,

MEER BELANGSTELLING VOOR CO₂-HERGEBRUIK

Mondiaal is er volgens Green Minerals een toenemende belangstelling voor het (her)gebruik van CO₂. Vooral in Duitsland is er de afgelopen jaren behoorlijk geïnvesteerd in (her)gebruik, maar ook in Nederland verschuift volgens hen de aandacht van CO₂-opslag naar CO₂-(her)gebruik. Ook door de klimaatop in Parijs is de aandacht voor CO₂ als grondstof toegenomen. Hierbij gaat het om vier toepassingen: conventioneel gebruik, brandstof, chemicaliën en reactie met mineralen. Zo wordt het broeikasgas steeds vaker gebruikt als koolzuur in frisdranken, koelmiddel, plantenvoeding en als pH-regelaar in de watersector.

- Het Duitse chemiebedrijf Covestro past het broeikasgas toe om op olie gebaseerde grondstoffen te vervangen bij de productie van polyol, een belangrijke component voor schuim van matrassen.
- De Limburgse start-up Syngip, gevestigd op de Chemelot Campus, ontwikkelde een proces waarbij micro-organismen CO₂, waterstof en koolmonoxide eten en onder meer verwerken tot chemicaliën, zoals isobuteen.
- In Hengelo gebruikt de afvalverbrandingsinstallatie een gedeelte van haar eigen CO₂ om natriumbicarbonaat te maken, waarmee de rookgassen kunnen worden gezuiverd.
- Het instituut voor fundamenteel energieonderzoek DIFFER in Delft werkt aan processen om CO₂ om te zetten in brandstof.
- Aan de Wageningen Universiteit vindt onderzoek plaats om methanol uit CO₂ te maken.
- Een van de minst bekende toepassingen is om CO₂ te laten reageren met mineralen, zoals Green Minerals doet. Universitaire onderzoekers in Finland, Engeland, de VS en Australië zijn hiermee op labschaal bezig. Vooralsnog is er wereldwijd nog maar één met Green Minerals vergelijkbaar bedrijf, in Australië.

maar met name voor de uitermate belangrijke input van bedrijven voor de toepassing van de gevormde producten. De waardecreatie komt tenslotte van deze toepassingen. "In 2019 beslissen wij of we met behulp van investeerders zelf een *full scale* plant gaan bouwen of onze technologie gaan licentiëren. Maar één ding is zeker: over een aantal jaren staan er wereldwijd meerdere Green Minerals-plants", besluiten de heren. ■

Meer informatie:
info@green-minerals.nl