



CO₂ kan direct uit de lucht de kas in

Kunnen glastuinbouwbedrijven in hun CO₂-behoefte voorzien door het broeikasgas simpelweg uit de lucht te filteren? Als het aan het Zwitserse Climeworks ligt wel. In Zwitserland groeien de eerste tomaten en komkommers op CO₂ uit zo'n collector.

Uiteenlopende media meldden begin juni de start van de eerste machine die op commerciële schaal CO₂ uit buitenlucht filtert en levert aan een groentekwekerij die het broeikasgas omzet in tomaten en komkommers. Het concept van het recyclen van CO₂ spreekt kennelijk bij een breed publiek tot de verbeelding. Ook menig tuinder zal zich de laatste twintig jaar, als precies midden in de zomer de prijs voor vloeibare CO₂ weer eens

steeg, OCAP een leveringsprobleem had of de rookgasreiniger dubieuze kwaliteit leverde hebben afgevraagd waarom het nou niet mogelijk was om de benodigde CO₂ simpelweg uit de buitenlucht te halen. Het oogsten van een paar honderd moleculen CO₂ uit miljoenen luchtdeeltjes leek echter lang science fiction.

Dat veranderde toen in 2007 de Britse zakenman Richard Branson met de 'Virgin Earth Challenge' een prijs van vijftieng miljoen dollar zette op de eerste techniek die meer broeikasgassen uit de atmosfeer haalt dan ze uitstoot. Sindsdien toont een groeiend aantal onderzoekers en bedrijven dat het oogsten van CO₂ uit buitenlucht in elk geval technisch wel degelijk tot de mogelijkheden behoort. De miljoenen van Branson zijn tien jaar na de start van de wedstrijd nog altijd niet uitgekeerd. Maar op de website van de prijsvraag staan inmiddels wel elf serieuze finalisten voor deze grootste innovatieprijs ter wereld.

Zeecontainers

Een van die finalisten is het Zwitserse bedrijf Climeworks, dat onlangs het nieuws haalde met de opening van de eerste installatie die op commerciële schaal CO₂ uit de lucht kan halen. In het Zwitserse Hinwil, nabij Zürich, staan op het dak van een afvalverbrandingsinstallatie drie zeecontainers met een batterij speciale CO₂-filters. Elektrische ventilatoren duwen buitenlucht door deze filters. Over de filters stroomt een speciale vloeistof die specifiek de CO₂ uit de lucht chemisch kan binden. Als de vloeistof verzadigd is meet een sensor dat en wordt de vloeistof verhit tot 95°C. Dan komt de CO₂ weer vrij. Het filter kan zo vrijwel eindeloos worden hergebruikt. De voor de regeneratie benodigde warmte komt bij deze proefopstelling uit de afvalverbrander. De huidige installatie moet op jaarbasis 900 ton CO₂ uit de lucht halen. Een pijpleiding brengt de CO₂ naar 6 hectare nabijgelegen kassen en folietunnels van groentekwekerij Gebrüder Meier Primanatura. Die kassen werden al langer verwarmd met



de restwarmte van de afvalverbrander. De productiewinst door de kwekerij door de bijkomende CO₂-dosering wordt begroot op 20 tot 30%. Climeworks beschikt sinds vorig jaar over productiefaciliteiten om per jaar zo'n 150 van dergelijke CO₂-collectoren in zeecontainerformaat te bouwen. Het bedrijf wil snel groeien om in 2025 1% van de wereldwijde CO₂-uitstoot weg te vangen. Van de huidige collectoren zouden daarvoor zo'n 750.000 stuks nodig zijn. Kennelijk verwacht het bedrijf de komende jaren nog fors efficiëntere collectoren te gaan bouwen of een veel grotere fabriek.

Opschalen noodzakelijk

Verder opschalen zal ook noodzakelijk zijn om als techniek commercieel interessant te worden voor de industriële glastuinbouw. Reuters-journalist Alister Doyle tekende onlangs op basis van informatie van Climeworks op dat de uit Zwitserse buitenlucht verzamelen van 1000 kg CO₂ nu nog ongeveer 600 dollar (zo'n 500 euro) kost. Een deel van de kosten zitten in aanschaf en onderhoud van de installatie. Maar ook de stroom voor de ventilatoren en met name de warmte voor de regeneratie maakt deel uit van de kosten. Aan vloeibare CO₂ zou de groentekweker in Zwitserland nog niet de helft kwijt zijn. De gebroeders Meier krijgen hun CO₂ dus zeer waarschijnlijk nog ver onder kostprijs geleverd.

In 2025 zou in de schattingen van Climeworks de kostprijs voor direct uit de lucht gehaalde CO₂ gedaald moeten zijn onder de 100 dollar per ton. Dat is nog altijd veel meer dan de paar euro per ton die de glastuinbouw in Nederland gewend is te betalen voor zijn CO₂.

Drankjes, kassen en chemie

Desalniettemin noemt Martin Jendrischik, woordvoerder van Climeworks, 'kassen' na 'voedingsmiddelen en dranken' en vóór 'energie, brandstoffen en materialen' als belangrijkste toepassingsgebied voor de direct gevangen CO₂.

“Met een Climeworks Plant kun je continu CO₂ genereren precies waar dat nodig is. Je hebt geen tankwagens met vloeibaar gemaakt industriegas en geen gasleiding naar een stookketel of warmtekrachtkoppeling nodig. Met een aanvullende installatie kun je eventueel zelf vloeibare CO₂ maken en opslaan voor toekomstig gebruik.” Jendrischik noemt de toepassing van de Climeworks modules vooral aantrekkelijk in de nabijheid van een bron van restwarmte, zodat die benut kan worden voor het regenereren van de filters.

In Nederland voerde adviesbureau EnergyMatters in 2015 in opdracht van het toenmalige Productschap Tuinbouw en het ministerie van Economische Zaken een quickscan uit naar de haalbaarheid van CO₂-winning uit buitenlucht. De energieadviseurs concludeerden dat deze manier van CO₂-productie mooi te combineren lijkt met de toepassing van duurzame warmte uit bijvoorbeeld geothermie, WKO of zonlicht. De hoge temperaturen die nog nodig zijn om filters te regenereren en de onzekerheid over de zuiverheid van de CO₂ bij de zes organisaties die op dat moment in verschillende stadia met de ontwikkeling van direct air capture (DAC) van CO₂ bezig waren, noemt dat rapport als grote hindernissen. Ontwikkelaars van DAC-technologie bezweren echter dat met hun technologie juist heel goed zeer zuiver CO₂ beschikbaar te maken is.

Nog niet concurrerend

“Wij zijn gevestigd in Nederland, dus vanzelfsprekend hebben wij naar de glastuinbouw als mogelijke afnemer gekeken”, vertelt Max Beaumont van het Amsterdamse SkyTree, dat sinds 2007 als een spin-off van het Europees ruimteagentschap ESA werkt aan de ontwikkeling van DAC-technologie. “Maar voor de industriële glastuinbouw in Nederland kan de DAC-technologie op dit moment simpelweg niet concurreren met het zeer scherpe aanbod van CO₂ uit industrieel afvalgas. Dat is ook gewoon een volumekwestie. Om aan de piekvraag van een glastuinbouwbedrijf

te voldoen, heb je nu nog een te grote DAC-installatie nodig.” SkyTree richt zich daarom op kleinschaliger toepassingen, zoals de toepassing van CO₂ waterzuivering en pH-regulatie en het maken van koolzuurhoudende dranken in horeca en thuis. “Ook kun je DAC heel goed toepassen om CO₂ uit binnenlucht te halen, zodat je in gebouwen en auto’s veel minder energie kwijt bent aan ventilatie en airconditioning.” Beaumont verwacht dat een eventuele doorbraak van DAC niet in eerste instantie in de grootschalige professionele glastuinbouw

in Nederland. “Ook in de tuinbouw verwacht ik dat deze technologie het eerst rendabel wordt in relatief kleinschalige toepassingen, bijvoorbeeld in stadslandbouw.”

Langetermijneffecten

De vraag of kwekerijen over tien jaar naast zonnepanelen ook CO₂-collectoren op hun schuurdaken zullen

hebben lijkt daarmee wel beantwoord. Veel interessanter wordt echter de vraag wat de verdere ontwikkeling van decentrale CO₂-recycling op termijn zal hebben voor de waarde van CO₂. Een scenario waarin de voedingsmiddelenindustrie meer zelf CO₂ gaat vangen en dus minder met de tuinbouw gaat concurreren om CO₂ lijkt voorstelbaar. Maar de opkomst van een geheel nieuwe industrie die CO₂ leert gebruiken als grondstof voor materialen en brandstoffen net zo goed. En welke invloed dat gaat hebben op de beschikbaarheid van goedkope CO₂ voor de glastuinbouw is nog moeilijk in te schatten. Een derde scenario kan zijn dat de huidige pogingen om goedkoop CO₂ te vangen de economische waarde van het gas sneller zal doen dalen dan een efficiënter wordende technologie bij kan houden. In dat geval zal direct air capture van CO₂ over tien jaar misschien een mooi ontwikkelde maar nog altijd economisch niet-rendabele technologie zijn. De toekomst zal het leren.

