



NAAR EEN CO₂-NEGATIEVE MAAKINDUSTRIE

RP Siegel

STRATEGIE

Een toenemend aantal innovatieve ondernemingen benut CO₂ als grondstof voor bruikbare materialen en producten.

In 1996 stootte Interface Inc., de grootste tapijttegelfabrikant ter wereld, naar schatting 20 kilo koolstofdioxide (CO₂) uit per vierkante meter geproduceerd tapijt. Dat is bijna evenveel koolstofdioxide als vrijkomt bij de verbranding van 7,5 liter benzine. Inmiddels heeft Interface echter een tapijttegel ontwikkeld, de 'Proof Positive', waarmee bij de productie 2 kilo CO₂ per vierkante meter kan worden *onttrokken* aan de atmosfeer. Aangezien Interface bovendien werkt met een gesloten kringloop, waarbij het via regionale recyclingbedrijven oude tapijten betreft die vervolgens worden verwerkt tot nieuwe, zou de eenmaal onttrokken koolstofdioxide generaties lang uit de atmosfeer kunnen blijven.

De tapijttegel Proof Positive is nog niet klaar voor de markt. Maar Erin Meezan, hoofd duurzaamheid (chief sustainability officer) bij Interface, wijst erop dat het bedrijf de onderlaag die is ontwikkeld voor de tegel

sinds de herfst van 2017 verkoopt in Europa. Deze onderlaag, 'CircuitBac Green', bestaat voor 97 procent uit herwonnen petrochemische bestanddelen (gerecycled vulmiddel van kalksteen, biologische kunststof en natuurlijke oliën) en voor slechts 3 procent uit vers gewonnen petrochemische grondstof. In totaal kan het aandeel gerecycled en biologisch materiaal van een tapijt hiermee oplopen tot wel 87 procent, wat overeenkomt met een milieuvoetafdruk van net iets meer dan 2 kilo per vierkante meter, ofwel de helft van het vorige product van Interface.

Deze ontwikkeling in het productieproces bij tapijtfabrikant Interface illustreert een nieuwe fase op het gebied van duurzame bedrijfsmethoden. Eeuwenlang werden voor de producten die mensen gebruikten grondstoffen gedolven, en daarbij kwam koolstofdioxide vrij. De gevolgen daarvan voor het milieu deed sommige bedrijven eind jaren negentig en kort na de

eeuwwisseling besluiten om ‘klimaatneutraal’ te worden – dat wil zeggen, per saldo geen broeikasgassen meer uit te stoten. Dat wilden ze bereiken door eerst hun uitstoot te verminderen en vervolgens de resterende uitstoot te compenseren door emissierechten (*carbon credits*) te kopen of bomen te laten planten. Sindsdien is het gevoel van urgentie omtrent de klimaatverandering echter sterk toegenomen. Daarom zien we nu een ontwikkeling die nog veel verder gaat dan het streven naar klimaat-neutrale bedrijfsprocessen:

bedrijven die ‘koolstof-negatief’ willen worden, door methoden te ontwikkelen om koolstofdioxide te onttrekken aan de atmosfeer en op te slaan in hun producten.

Om dat te kunnen doen, moeten fabrikanten als Interface aan ‘koolstof-negatieve’ grondstoffen zien te komen. De mogelijkheden op dit gebied nemen toe dankzij allerlei startende en innoverende bedrijven die samen een nieuwe industriële sector beginnen te vormen. Die sector is zo nieuw dat er zelfs nog geen algemeen gangbare naam voor bestaat. Sommigen spreken van koolstofdioxide-verwijdering (*carbon dioxide removal*, of CDR). Anderen hebben het over de opvang van koolstof (*carbon capture*), wat vaak samengaat met opslag (*sequestration*), benutting of allebei. Ongeacht hoe men het wenst te noemen, kunnen de technologieën en processen die nu worden ontwikkeld voor een fundamentele verandering zorgen.

MINDER SCHADELIJK ZIJN VOLSTAAT NIET LANGER

Interface loopt al lange tijd voorop in duurzaamheid. In 1994 formuleerde oprichter Ray Anderson ‘Mission Zero’ voor het bedrijf: Interface stelde zich daarmee ten doel om als bedrijf niet langer schadelijk te zijn voor het milieu. Sindsdien heeft het bedrijf zijn uitstoot van koolstofdioxide met 98 procent en zijn waterverbruik met 93 procent verminderd, en al het gebruikte materiaal (100 procent) wordt er gerecycled.

BEDRIJVEN WILLEN ‘KOOLSTOF-NEGATIEF’ WORDEN DOOR KOOLSTOFDIOXIDE UIT DE LUCHT TE HALEN EN VAST TE LEGGEN IN HUN PRODUCTEN

Nu heeft Interface de duurzaamheidslat nog weer hoger gelegd. Meezan: ‘Hoe stap je over van een mentaliteit van minder belastend zijn, minder schade veroor-

zaken ... op een bedrijfsvoering die zelfs positief is [voor het milieu]?’

We hebben het over expliciete doelen die verder gaan dan louter koolstofreductie. Nu gaat het erom, de klimaatcrisis ook echt op te lossen.’

Interface werd in zijn denken en enkele recente initiatieven sterk geïnspireerd door Gregory A. Norris, zegt Meezan. Norris is een adjunct-lector in volksgezond-

heid aan Harvard (Harvard T.H. Chan School of Public Health). Maar daarnaast is hij ook mededirecteur van een initiatief aan Harvard om vanuit het wetenschappelijk onderzoek op het gebied van duurzaamheid en volksgezondheid te werken aan de ontwikkeling van ‘per saldo positief [aan het klimaat] bijdragende bedrijfsactiviteiten’: het Sustainability and Health Initiative for NetPositive Enterprise, of SHINE. Norris had jarenlang onderzoek gedaan naar de levenscycli van allerlei industriële processen. Hij zag hoe moeilijk het was om die klimaatneutraal te maken. Uiteindelijk kwam hij tot de conclusie dat het niet volstond om de milieuschade van het menselijk handelen enkel te verminderen en ontwikkelde hij het concept van de ‘handafdruk’ (*handprint*).¹ In tegenstelling tot de ‘voetafdruk’ (*footprint*), waarmee het verbruik van middelen (en daarmee de milieubelasting) wordt uitgedrukt, dient de ‘handafdruk’ als graadmeter voor positieve bijdragen aan het milieu.

Meezan rapporteert bij Interface direct aan CEO Jay Gould, en als er iets is wat hem ’s nachts uit zijn slaap houdt, dan is het wel de gedachte dat het bedrijf zich zonder duidelijke prestatiecriteria of maatstaven in volledig onbekend gebied zou moeten begeven. Interface wil de door Norris ontwikkelde maatstaf van de ‘handafdruk’ daarom gaan gebruiken als meetinstrument bij de ontwikkeling van een koolstof-negatief productieproces, met de tapijttegels Proof Positive als boegbeeld. Met deze strategie wordt koolstofdioxide niet langer iets wat moet worden tegengegaan, maar iets wat kan worden benut als een bedrijfsmiddel.

Koolstofdioxide is bijvoorbeeld een waardevolle chemische stof voor de maakindustrie. Het wordt al gebruikt bij de productie van frisdrank met prik, brandblussers en droogijs. Ook wordt het in grotere volumes gebruikt bij tertiaire oliewinning (*enhanced oil recovery*), en het zit in kunstmest, plastic en synthetische rubber. De vraag is nu wat bedrijven nog meer zouden kunnen maken van opgevangen CO₂ om zo het door eeuwenlange menselijke activiteit verstoorte evenwicht in de opslag van koolstofdioxide in respectievelijk de bodem, de zee en de atmosfeer weer te herstellen.

AAN DE SLAG MET CO₂

De bedrijven in de zich ontwikkelende koolstof-negatieve industriële keten kunnen min of meer worden verdeeld in drie categorieën. In de eerste categorie gaat het om bedrijven die CO₂ direct uit de atmosfeer halen, dit in tegenstelling tot de opvang van CO₂ uit afvalstromen, wat hooguit klimaatneutraliteit oplevert. De tweede categorie bestaat uit bedrijven die grondstoffen maken van opgevangen CO₂. De derde categorie zijn de bedrijven die meteen een eindproduct maken van opgevangen CO₂.

CO₂-opvang

Bedrijven van de eerste categorie – opvang van CO₂ direct uit de atmosfeer (*direct air capture*, DAC), maken apparatuur waarmee koolstofdioxide of andere broeikasgassen worden onttrokken aan de atmosfeer om ze vervolgens te benutten of op te slaan. Deze bedrijven vangen CO₂ op door het gas te leiden langs diverse adsorberende materialen waar het zich aan bindt. Global Thermostat uit New York en Carbon Engineering uit British Columbia in Canada hebben proeffabrieken in bedrijf voor dit doel. Global Thermostat heeft op dit moment zijn eerste commerciële installaties in aanbouw in Huntsville, Alabama. Het bedrijf werkt met eigen chemische adsorberende materialen die zijn aangebracht op keramische honingraatmonolieten;

met deze ‘koolstofsponzen’ wordt koolstof uit de atmosfeer of schoorstenen (of allebei) gehaald. De opgevangen CO₂ wordt vervolgens met behulp van hitte of water weer gescheiden en dan verzameld en klaargemaakt voor gebruik. Carbon Engineering werkt met een vloeibare CO₂-absorber die over golvende plastic platen stroomt. Het bedrijf is van plan in 2018-19 met een proefproject de commerciële potentie hiervan in beeld te brengen.

Het Zwitserse Climeworks heeft recentelijk aangetoond dat uit de atmosfeer opgevangen CO₂ in basaltrotsen kan worden geïnjecteerd, waarna het binnen twee jaar verandert in gesteente (dit is een voorbeeld van opslag (*sequestration*)). De proefopstelling in IJsland kan 55 ton CO₂ per jaar uit de atmosfeer halen; dit is weliswaar nog slechts een druppel op een gloeiende plaat, maar de potentie is groot (Rati, 2017).

De inzet van DAC-technologie hoeft niet beperkt te blijven tot commerciële toepassingen: een lokale overheid of een nieuw type nutsbedrijf zou ook de apparatuur kunnen installeren en de koolstofdioxide vervolgens ondergronds kunnen opslaan, als een soort openbare dienst.

Grondstoffen uit CO₂

Bedrijven van de tweede categorie ontwikkelen nieuwe methoden om van opgevangen CO₂ bruikbare grondstoffen te maken, zoals carbonaten, plastic of brandstof. Dit zijn de bedrijven waar Interface het van moet hebben voor zijn beoogde koolstof-negatieve tapijttegels. Sommige van deze bedrijven vangen de CO₂ zelf op, andere kopen die in, en weer andere betrekken het gas uit de afvalstromen van elektriciteitscentrales of andere fabrikanten.

Een voorbeeld van een speler in deze categorie is New Sky Energy uit Boulder, Colorado. Dit bedrijf vangt CO₂ op uit de lucht of uit rookgas en maakt er vervolgens carbonaten van die kunnen worden gebruikt in de maakindustrie, de levensmiddelenindustrie (bijvoorbeeld bakpoeder) en waterzuivering. Het Duitse Covestro (voorheen Bayer MaterialScience) en

KOOLSTOF-NEGATIEVE PRODUCTIE KAN EEN BELANGRIJKE BIJDRAGE LEVEREN AAN DE INSPANNING OM HET KLIMAAT TE STABILISEREN

Novomer uit Boston in de staat Massachusetts produceren allebei polymeren. Zij maken nu verscheidene soorten voorlopers van plastic uit CO₂ met intermediaire polymeren, zoals polyolen, waarvan polyurethaan of andere polymeren kunnen worden gemaakt. Deze voorlopers kunnen dan worden gebruikt als grondstof voor een onderneming als Interface of toeleveranciers daarvan. Covestro is in december 2016 in zijn fabriek in Dormagen, bij Keulen, gestart met de productie van polyurethaan uit CO₂.² De CO₂ wordt gewonnen uit de afvalstroom van een naburige chemische installatie.

Eindproducten op basis van CO₂

De derde categorie van bedrijven haalt CO₂ uit de lucht of uit afvalstromen en maakt er direct een eindproduct van. Het Indiase Graviky Labs, bijvoorbeeld, produceert inkt waarvoor het cruciale zwartsel (*carbon black*) wordt gewonnen uit opgevangen deeltjes luchtvervuiling. De Amerikaanse bedrijven Blue Planet, Calera en Solidia Technologies, het Britse Carbon8 Systems en het Australische Calix maken allemaal op deze manier cement of betonnen producten. Dat is om twee redenen belangrijk: allereerst is beton het meest gebruikte kunstmatige materiaal ter wereld. Ten tweede is de productie van beton uiterst koolstof-intensief; door opgevangen koolstof in te zetten kan de uitstoot met zeventig procent of meer worden gereduceerd terwijl er tegelijkertijd koolstof wordt opgeslagen.³

In technologisch opzicht verschillen de processen van de diverse ondernemingen enigszins van elkaar. Blue Planet, bijvoorbeeld, onttrekt de CO₂ met behulp van een carbonaatoplossing en ‘verpakt’ daarmee kiezelsteentjes in CO₂; zo ontstaat een alternatief voor kalksteen, het belangrijkste bestanddeel van beton. Solidia gebruikt een water-CO₂-oplossing om zandkorrels te binden voor de productie van stenen en blokken voor de bouw. Carbon8 verbindt calcium en magnesiumzouten met koolstofdioxide om vaste carbonaten te maken.

WERKEN AAN HERSTEL VAN HET CO₂-EVENWICHT

Om de klimaatdoelstellingen van het Akkoord van Parijs uit 2015 te kunnen bereiken – en daarmee de mondiale temperatuurstijging te beperken tot minder dan twee graden Celsius – moet er jaarlijks per dollar bnp minstens 6,3 procent ‘ontkoling’ worden behaald. In een recente studie van PwC werd echter geconstateerd dat er in de periode 2000-2016 per jaar gemiddeld slechts voor 1,4 procent was ‘ontkoold’.⁴ Gelet op de jongste prognoses van het Intergouvernementele Panel voor Klimaatverandering (Intergovernmental Panel on Climate Change) van de Verenigde Naties is het daarom belangrijk dat koolstof-negatieve technologie snel op grote schaal wordt ingezet;⁵ de wereld moet zich nu echt gaan inspannen om koolstofdioxide uit de atmosfeer te halen en op te slaan.

Zowel in de private als de publieke sector zullen allerlei inspanningen nodig zijn om dat voor elkaar te krijgen. Als er een prijskaartje wordt gehangen aan

koolstof, en als koolstof-negatieve technologie wordt erkend als uitstootcompensatie, dan zou dat – evenals fiscale prikkels – een krachtige impuls kunnen bieden (Holder, 2018).

In de Verenigde Staten is in het kader van de aanneming van de federale begroting voor 2018 de zogeheten ‘wet toekomst’ (FUTURE Act) aangenomen: een wet ter bevordering van de opvang, benutting, technologie, ondergrondse opslag en uitstootreductie van koolstof (‘furthering carbon capture, utilization, technology, underground storage, and reduced emissions’ – afgekort, ‘future’). Deze wet biedt fiscale prikkels van 35 dollar per ton CO₂ die direct uit de atmosfeer wordt gehaald (*direct air capture*) (Foehring Merchant, 2018; Jacobson, 2018). Fabrikanten zouden zich bovendien kunnen voornemen om voortaan koolstof-negatieve materialen in te kopen. Met bouwvoorschriften of groene certificaten⁶ zou de eis kunnen worden neergelegd dat er waar mogelijk moet worden gewerkt met koolstof-negatieve materialen. De detailhandel zou zich kunnen voornemen om die producten onder de aandacht te brengen.

Marketeers zouden aan de weg kunnen timmeren met de voordelen ervan; vermelding van de ‘handafdruk’ van de onderneming zou daarbij bovendien een extra verkoopargument kunnen bieden.

Toen Interface een jaar geleden voor het eerst aankondigde koolstof-negatief te willen worden, zegt Meezan, ‘zagen of hoorden we niet zoveel verhalen over materialen om koolstof mee uit de atmosfeer te halen. Maar nu begint het echt op te komen. Niet iedereen praat er al openlijk over, maar er gebeuren heel veel spannende dingen.’

Kortom: niet alleen de vloerbedekking, maar ook de gebouwen zelf, de producten in de gebouwen en zelfs trottoirs en wegen zouden kunnen worden gemaakt van koolstof die uit de atmosfeer wordt gehaald. Koolstof-negatieve productie kan een belangrijk nieuw instrument worden bij de inspanning om het klimaat te stabiliseren.

Over de auteur

R.P. Siegel schrijft sinds 2004 over duurzaamheid, technologie, milieu en bedrijfsleven. Hij studeerde werktuigbouwkunde en werkte twintig jaar in onderzoek en ontwikkeling in het bedrijfsleven.

Noten

1. Zie <http://www.handprinter.org>.
2. Zie <http://www.bioplasticsmagazine.com/en/news/meldungen/20161214-Covestro-ships-first-carbon-dioxide-product.php>
3. ‘Recycled Materials in Concrete Reduce CO₂ Emissions and Landfill Use’. (<http://www.greenconcrete.info/recycled.html>).
4. ‘Is Paris possible? Not at this rate.’ PriceWaterhouseCoopers. (<https://www.pwc.co.uk/services/sustainability-climate-change/insights/low-carbon-economy-index.html>)
5. ‘IPCC says world needs carbon negative solutions’. (<http://bellona.org/news/climate-change/2014-04-ipcc-says-world-needs-carbon-negative-solutions-2>).
6. Zie <https://new.usgbc.org/leed>.

Literatuur

Foehringer Merchant, E. (2018). Can Updated Tax Credits Bring Carbon Capture Into the Mainstream? *Greentechmedia*, 22 februari. (<https://www.greentechmedia.com/articles/read/can-updated-tax-credits-make-carbon-capture-mainstream#gs.kIARuJM>)

Holder, M. (2018). Offset reset? Climeworks secures ‘historic’ first contracts for CO₂-sucking system. *BusinessGreen*, 19 februari. (<https://www.businessgreen.com/bg/news-analysis/3026886/climeworks-secures-historic-first-contracts-for-co2-sucking-system>).

Jacobson, R. (2018). Federal Budget Bill Includes Massive Tax Credits for Carbon Capture. *Triple Pundit*, 14 februari. (<https://www.triplepundit.com/2018/02/federal-budget-bill-includes-tax-credits-carbon-capture/>).

Rati, A. (2017). The world’s first ‘negative emissions’ plant has begun operation—turning carbon dioxide into stone. *Quartz*, 12 oktober. (<https://qz.com/1100221/the-worlds-first-negative-emissions-plant-has-opened-in-iceland-turning-carbon-dioxide-into-stone/>).

‘Manufacturing Goes Carbon Negative’, by RP Siegel, reprinted with permission from the Summer 2018 issue / issue 91 of *strategy+business* magazine, published by PwC Strategy& Inc. © 2018 PwC. All rights reserved. PwC refers to the PwC network and/or one or more of its member firms, each of which is a separate legal entity. Please see www.pwc.com/structure for further details. www.strategy-business.com. Vertaling: Raymond Gijsen.