



Links:
Een jeu de boules-baan van olivijn bij de Delftse Schie.

Onder:
De proefveldjes met olivijn bij Deltares in Delft.

OLIVIJN

Als dit eens kon uitgroeien tot zeven kubieke kilometer...

Met het mineraal olivijn kun je CO₂ uit de atmosfeer halen. In Delft doen ze een veldproef.

Tekst **Laura Wismans** Foto **Walter Herfst**

Als je nou eens langs alle snelwegen van Nederland olivijn zou uitstrooien in de berm. Dan compenseer je jaarlijks de CO₂-uitstoot van 1,2 miljoen auto's. Dat is veel!" Jos Vink, milieuchemicus bij kennisinstituut Deltares gebaart enthousiast als je hem vraagt wat voor toekomst hij ziet voor olivijn, een mineraal dat als het verweert CO₂ vastlegt en het broeikasgas zo aan de atmosfeer onttrekt.

"Het idee dat je olivijn kunt gebruiken om CO₂ vast te leggen werd in de jaren vijftig geopperd in een kort stukje in *Nature*. Daarna bleef het stil", zegt Vink. Maar met de aandacht voor klimaatverandering staat ook olivijn weer in de belangstelling. In de praktijk moet het mineraal zich voor grootschalige toepassing nog wel bewijzen. Daarom is bij Deltares in Delft vorige maand een veldproef van twee jaar gestart.

Elf veldjes van één vierkante meter, afgezet met lint. In elk veldje is een dichte ton ingegraven, waaruit twee rood met blauwe tuutjes steken. Nog eens twee tuutjes komen uit de grond naast de ton. Ze zijn er om op verschillende dieptes bodemvochtmonsters te nemen. Twee zwarte snoeren meten continu de vochtigheidsgraad, want olivijn verweert niet zonder water. In de grond van de veldjes zit olivijnzand met een verschillende samenstelling, afkomstig uit Spanje, Noorwegen of Canada. Op drie veldjes steken groene tarwesprietten uit de grond, om straks te zien wat olivijn met landbouwplanten doet. Drie andere veldjes liggen een stukje verderop, lager en aan de waterkant. Er is ook een referentieveldje zonder olivijn. Met de veldproef willen de onderzoekers hun rekenmodel valideren, zien of de praktijk strookt met de theorie.

Olivijn is een groen mineraal dat veel voorkomt aan het aardoppervlak, ook in Europa. Het is een magnesium-ijzer-silicaat, dat verweert onder invloed van zuur en water. Bij die verwerking wordt CO₂ uit lucht en water omgezet in bicarbonaat, dat in de bodem neerslaat als kalk. Het olivijn desintegreert volledig, de andere reststoffen worden opgenomen in de bodem.

Een kilo olivijn kan maximaal 1,25 kilo CO₂ uit de lucht halen. Verwerking gebeurt aan het oppervlak van het mineraal. Grote brokken olivijn verwerken dus traag, maar als je het vermaalt, vergroot je het oppervlak en gaat het verwerken sneller. Dan kan een kilo olivijn in 5 tot 10 jaar helemaal verdwenen zijn.

Voor de industriële revolutie

Stel, je zou 7 kubieke kilometer vermalen olivijn uitstrooien op plekken waar het goed kan verwerken, dan zou de concentratie CO₂ in de atmosfeer in een aantal decennia teruggebracht zijn tot het niveau van voor de industriële revolutie. „Alleen, 7 kubieke kilometer, weet jij waar je dat onder de juiste condities kwijt kan? Dat is onhaalbaar. Je kunt het niet diep in zee gooien of in een lege woestijn verspreiden, daar doet het niks", zegt Vink.

Deltares bekijkt daarom liever waar olivijn praktisch toe te passen is. Voor de gemeente Rotterdam berekenden ze in 2012 hoeveel CO₂ vastgelegd kan worden als in allerlei projecten olivijn wordt gebruikt in plaats van zand of grind: wegebouw, sportvelden, bloembakken. Op zichzelf allemaal kleine projecten, maar opgeteld kan het in Rotterdam ruim 17.000 ton CO₂ per jaar uit de lucht halen, de jaarlijkse uitstoot van ruim 6.500 auto's. Er zijn meer toepassingen voor olivijn te bedenken. Op landbouwgrond wordt nu

Gesteente
Nettowinst:
een kilo CO₂
per kilo olivijn

Olivijn is vindbaar op plekken waar ooit veel tektonische activiteit was, zoals Spanje, Italië en Scandinavië. Het gesteente is net als mergel aan de oppervlakte 'af te schrapen'.

In theorie kan een kilo olivijn 1,25 kilo CO₂ aan de atmosfeer onttrekken. Maar omdat er ook CO₂ vrijkomt bij winning, malen en transport, is dat neto een afname van ongeveer 1 kilo.

kalk gebruikt om de zuurgraad van de grond omlaag te krijgen. De mogelijkheid om dat met olivijn te doen is in Zegveld eens onderzocht door de Wageningen Universiteit. Verwerend olivijn kan het zuur in bagger bufferen zodat het herbruikbaar wordt.

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat noemde olivijn in een Kamerbrief in november 2019 „veelbelovend" - ook omdat het economisch interessant geworden is. „Een kuub olivijn kostte in 2012 nog 160 euro, doordat er meer geproduceerd wordt is dat nu zo'n 30 euro, vergelijkbaar met de prijs van kwaliteitszand", zegt Vink.

Toch wordt er niet enorm veel onderzoek gedaan naar de verwerking van olivijn in de buitenlucht. „Aan de universiteit van Antwerpen deden ze een plantproef met olivijn in de pot, kijken wat de plant doet. Dat is interessant maar het zijn geconditioneerde omstandigheden." In Nederland zijn er enkele praktijkproeven gedaan, zoals met de landbouwgrond in Zegveld en een pad langs een spoorlijn bij Zwolle. Het NIOZ (Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee) onderzoekt verwerking in een kustomgeving. „Maar die uitkomsten zijn alleen voor die toe-

passing en dat type olivijn relevant. Daar heeft ons model te weinig aan. Wij willen weten hoe het voor alle situaties zit."

De veldproef bij Deltares kijkt naar verwerking onder allerlei condities. Hoe snel gaat het met meer of minder water en met en zonder wortels in de grond? Hoeveel sneller of langzamer gaat het bij verschillende verhoudingen magnesium en ijzer in het olivijn? Wat doet het met de pH-waarde van bodem en water? Er komt ook nikkel vrij bij de verwerking en dat kan een risico zijn, maar hoeveel komt er vrij en waar belandt het?

De komende tijd wordt er wekelijks gemeten. Met een vacuümapparaat haalt een onderzoeker uit elk van de rood met blauwe tuutjes 3 milliliter bodemvocht. Daarin zitten de verwerkingsproducten - silica, bicarbonaat, magnesium en nikkel - en aan de concentraties is te zien hoe snel de verwerking gaat. In het begin gaat het verwerken sneller, als uit de metingen blijkt dat het verwerken trager gaat kan er ook met grotere tussenpozen gemeten worden. „Uiteindelijk zullen we uitkomen op zo'n 15.000 metingen", verwacht Vink. De dichte ton in elk veldje is er om te controleren wat er met de massa gebeurt. Onderzoekers uit Wageningen gaan de tarwe die straks gegroeid is onderzoeken op concentraties nikkel in stengel, blad en de tarwe zelf.

In de drie veldjes dicht bij het water zal de verwerking het snelst gaan, denkt Vink. Daarna komen de begroeide veldjes. „Waar olivijn alleen aan het oppervlak gestrooid is gaan het langzaamst." En het nikkel? Het model voorspelt voorsnog geen risico's voor het milieu. „Maar we willen echt heel zeker weten hoe het met nikkel zit. Als je dat niet weet, kun je de toepassing van olivijn niet opschalen."

