

*Bodemsaneringen bij bomen leiden maar al te vaak tot (onnodige) kap. Dit artikel is het eerste in een reeks over bodemsaneringen met behoud van bomen. Onder meer hoofdstedelijk bomenconsulent Hans Kaljee zal er zijn licht over laten schijnen in een of meer artikelen. In dit verband vragen we onze lezers om hulp. Ken je een locatie waar bomen behouden zijn gebleven en de grond toch is gesaneerd? Zo ja, stuur deze informatie dan vergezeld van een korte toelichting naar: [hanskaljee@gmail.com](mailto:hanskaljee@gmail.com)*

### DOW GAAT DIOXAAN EN BENZEEN IN DE GROND MET BOMEN TE LIJF

# Populieren en wilgen zuigen bodem schoon

TEKST: ADRIAAN VAN HOOIJDONK

Nee, er is in 2013 geen bos aangeplant op het Dow-terrein in Terneuzen. Ook al zijn er 240 populieren geplant en werden er in 2010 al 33 wilgen neergezet. De bomen dienen een ander doel: bodemsanering. 'Het zijn allebei snelgroeiende bomen die veel water opnemen', zegt *remediation manager* Wim Staal. En daarmee zuigen ze BTEX-chemicaliën, zoals benzeen en dioxaan, als een rietje uit de bodem.

**V**oor het gebruik van bomen en planten om verontreinigde grond te saneren, heb je jaren de tijd nodig', benadrukt Wim Staal, *remediation manager* bij Dow Benelux. Dat heeft hij geleerd uit het proef-

project dat Dow in 2010 startte op de site in Terneuzen. Er werden 33 wilgen geplant op een proeflocatie van 40 bij 60 meter om onder andere ethylbenzeen uit de bodem te verwijderen – een Europese primeur. De wilgen werden op drie verschillende manieren geplant: in de bodem en met twee soorten kunststoffolie om de wortels. Daarbij sloot de ene folie de wortels rondom volledig af, terwijl de andere variant enigszins doorlatend was, waardoor de wilgen werden gedwongen om zo veel mogelijk grondwater in plaats van hemelwater op te nemen. Die laatste methode bleek het meest effectief. Langzaam maar zeker verdwijnt een deel van de verontreiniging uit de bodem. Staal licht toe hoe deze vorm van fytosanering (zie kader) in zijn werk gaat. 'In de wortelzone van de wilgen wordt het grootste deel van het benzeen, dat bestaat uit koolstofringen en waterstof, afgebroken. Een klein deel wordt opgenomen en in de boom omgezet zodat die kan groeien. Het restant verdamp't op de bladeren. Met als resultaat dat de verontreiniging grotendeels op een natuurlijke manier wordt afgebroken.'

#### Vervolg op succes

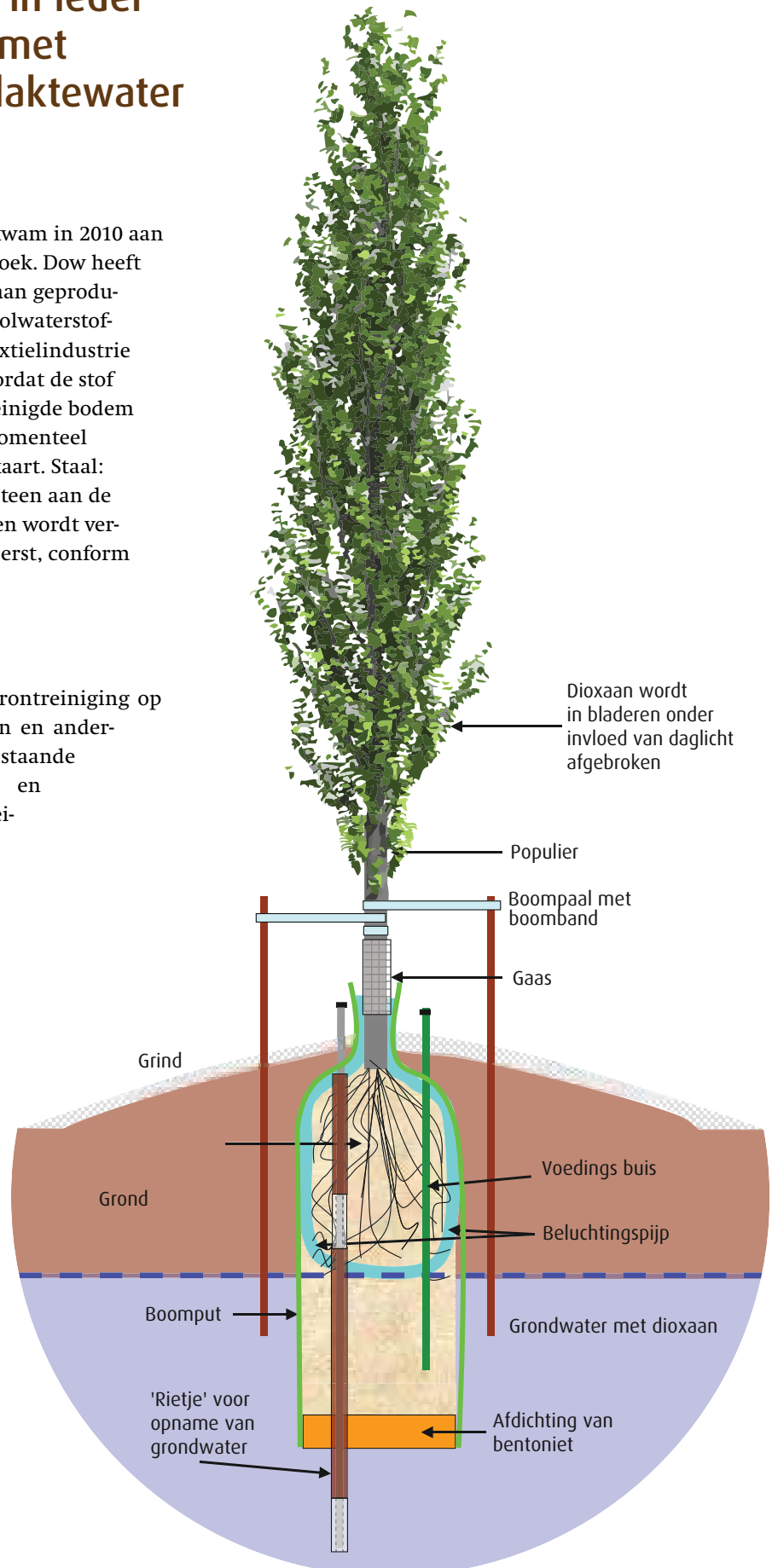
De succesvolle proef was reden genoeg voor Dow om op het terrein ook 240 populieren te planten om een historische grondwatervervuiling met dioxaan aan te pakken. 'Net als wilgen zijn populieren snelgroeiende bomen en nemen ze veel water op', zegt Staal. Dow heeft volgens hem ook de methode 'in-situ chemische oxidatie' (ISCO) onderzocht om de dioxaanverontreiniging te verwijderen. Bij ISCO worden chemicaliën in de bodem geïnjecteerd om dioxaan in milieuonschadelijke verbindingen om te zetten. 'Er zijn momenteel onvoldoende succesvolle referentieprojecten. En wij willen uiteraard zeker weten dat het werkt.' Dus werden er populieren geplant.

# De bomen voorkomen in ieder geval dat grondwater met dioxaan in het oppervlaktewater terechtkomt

De dioxaanverontreiniging op de site kwam in 2010 aan het licht bij gericht grondwateronderzoek. Dow heeft tot de jaren tachtig in Terneuzen dioxaan geproduceerd als additief voor gechloreerde koolwaterstoffen, toegepast in papier-, katoen-, en textielindustrie en ook in koelvloeistof voor auto's. Doordat de stof volledig oplost in water is een verontreinigde bodem erg moeilijk te saneren. Dow brengt momenteel de omvang van de verontreiniging in kaart. Staal: 'Uiteraard hebben we de vervuiling meteen aan de provincie gemeld. Met deze maatregelen wordt verdere verspreiding gereduceerd en beheerst, conform onze beschikking.'

## Diep in de grond

Het grote verschil tussen de bodemverontreiniging op het Dow-terrein met enerzijds dioxaan en anderzijds BTEX – een groep chemicaliën bestaande uit benzeen, toluen, ethylbenzeen en xyleen – is dat de dioxaanverontreiniging zich veel dieper bevindt. De BTEX-chemicaliën zijn normaliter een stuk lichter en drijven als het ware op het grondwater, terwijl dioxaan soms wel 6 meter of dieper in de grond zit. Staal: 'Daarom hebben we de populieren "rietjes" gegeven, zodat de wortels het verontreinigde grondwater uit de diepere lagen halen. Doordat er enige onderdruk ontstaat ten opzichte van de omgeving wordt het verontreinigde grondwater via de rietjes en de wortels naar de bomen geleid. De bomen nemen de stof op, die vervolgens in de bladeren terechtkomt en door het daglicht in enkele seconden wordt afgebroken.' Het principe is uitvoerig getest in erkende externe laboratoria in de Verenigde Staten. 'Daarbij



# De populieren hebben 'rietjes', zodat de wortels het verontreinigde grondwater uit de diepere lagen halen

hebben we onder meer gekeken naar de manier waarop de bomen op de vervuiling reageerden. Ook hebben we met verschillende zoutgehalten geëxperimenteerd. In Zeeland hebben we door de ligging immers met brak water te maken.'

Staal benadrukt dat Dow zich niet in een waterwingebied bevindt. Daarom is er geen kans dat er dioxaan in het drinkwater terecht komt. Bovendien neemt het bedrijf niet alleen met de populieren, maar ook op andere manieren maatregelen om verdere verspreiding van verontreinigd grondwater te beheersen. Hij legt uit dat het hemelwater infiltreert in de bodem en uiteindelijk na vele jaren via het grondwater naar de Westerschelde stroomt. 'Bij een grondwaterverontreiniging op een andere locatie van het terrein zorgen wij ervoor dat we precies tussen de bron en de Westerschelde zitten en verontreinigd grondwater oppompen. Het verontreinigd grondwater trekken we daarvoor naar ons toe, zodat er een scheiding blijft bestaan tussen schoon en verontreinigd water. Het vervuilde grondwater, dat onder andere BTEX-chemicaliën bevat, reinigen we in een speciale installatie.'

## Tien tot vijftien jaar

Het zal volgens Staal nog zeker tien tot vijftien jaar duren voordat de dioxaanvervuiling volledig onder controle is. Tot die tijd moeten de bomen voorkomen dat de dioxaanverontreiniging zich verder verspreidt. De 240 populieren hebben een zuiveringscapaciteit van ongeveer 440 kubieke meter per jaar en het bedrijf is nog volop bezig om de omvang van de bronverontreiniging in kaart te brengen. 'De bomen voorkomen in ieder geval dat grondwater met dioxaan in het oppervlaktewater terecht komt. Wanneer we precies weten hoeveel dioxaan en in welke omvang er in de grond zit, kunnen we naar andere verwijderingsmethodes gaan kijken. Bijvoorbeeld via installaties die met ultraviolet licht het product zullen afbreken. De ontwikkeling van bodemsaneringstechnieken is volop in beweging, dus we gaan ook onderzoeken welke andere mogelijkheden momenteel beschikbaar zijn.'

## Wat is fytosanering?

Fytosanering is een techniek voor bodemzuivering waarbij planten, bomen en meststoffen worden ingezet om vervuiling in de grond op te ruimen en verdere verspreiding te voorkomen. De techniek is zeker niet nieuw en is inmiddels bij verschillende bodemsaneringsprojecten toegepast. In de jaren tachtig werden er na de kernramp in Tsjernobyl al zonnebloemen geplant om radioactieve stoffen uit de bodem te verwijderen. En in België schakelde Total advies- en ingenieursbureau Royal HaskoningDHV in om een verontreinigd terrein door middel van fyto-remediatie te saneren. Het Japanse ministerie van Landbouw en Visserij overweegt momenteel industriehennep in te zaaien om de bovenste grondlaag van het gebied dat door de kernramp in Fukushima werd getroffen te ontdoen van radioactieve stoffen. De geogste hennep is niet alleen bruikbaar voor verschillende industriële toepassingen, maar ook voor de opwekking van groene energie.

## Veel belangstelling voor Dow-project

Verschillende bedrijven hebben inmiddels contact met Wim Staal van Dow Benelux opgenomen om meer informatie te krijgen over de resultaten van de eerste proef. 'Wij wisselen onze ervaringen graag uit met andere ondernemingen, zodat die er ook gebruik van kunnen maken. Dat past immers goed in de Responsible Care-gedachte van de chemische industrie.'

Dow deelt haar ervaringen eveneens in het *Network for Industrially Contaminated Land in Europe* (NICOLE). Het netwerk brengt bedrijven die kampen met bodemverontreiniging in contact met adviseurs en wetenschappers. Tweemaal per jaar vindt een symposium plaats.

Meer informatie: [www.nicole.org](http://www.nicole.org)

Dit artikel is eerder gepubliceerd in *Chemie Magazine* mei 2013, een uitgave van de Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie (VNCI).