

# VOCl sanering in Leiden

## **Saneren bronzone VOCl verontreiniging bij een chemische wasserij in Leiden**

Een chemische wasserij in Leiden heeft de bodem en het grondwater verontreinigd. Er is een bronzone met puur product (zinklaag) tot grote diepte. Vanuit deze bronzone heeft zich een omvangrijke pluim grondwaterverontreiniging gevormd. De gemeente Leiden heeft plannen om stroomafwaarts van de pluim reconstructiewerkzaamheden uit te voeren, waarbij veel grondwater opgepompt zal worden. Vooruitlopend daarop wil de gemeente zoveel mogelijk vracht verwijderd hebben uit de bronzone met puur product.

Groundwater Technology B.V. heeft een plan bedacht: de uitvoering van een in situ bodemsanering door middel van in situ chemische reductie, waardoor de nalevering naar de pluim sterk verminderd zal worden en de pluim mogelijk gaat krimpen.

## **Probleem**

De ondergrond bestaat uit een zandige toplaag tot 1,5 m, vervolgens klei en veen tot 4,5 m diepte met daaronder een watervoerend pakket bestaande uit fijn zand met incidenteel kleilaagjes. In de bronzone is puur product aangetoond tot een diepte van 7 m. De bronzone is klein van omvang (totaal 150 m<sup>3</sup> sterk verontreinigde grond). De vracht is echter relatief groot (ca. 560 kg PER), waardoor in het watervoerende pakket een omvangrijke pluim is gevormd (totaal een volume van 16.500 m<sup>3</sup>; de lengte van de pluim bedraagt meer dan 100 m, en de diepte meer dan 12 m). De gemeente Leiden heeft plannen om stroomafwaarts van de pluim reconstructiewerkzaamheden uit te voeren, waarbij veel grondwater opgepompt zal worden. Vooruitlopend daarop wil de gemeente zoveel mogelijk vracht verwijderd hebben uit de bronzone met puur product. Het idee is dat dan tijdens de bemaling t.b.v. de reconstructiewerkzaamheden er geen verspreiding meer optreedt vanuit de bronzone en daar dus geen beheersmaatregelen nodig zijn.

## **Oplossing**

Afgraven tot een dergelijke diepte is niet goed mogelijk. Bovendien bevindt de verontreiniging zich deels onder het pand. GT heeft gekeken naar in situ oplossingen waarbij zoveel mogelijk verontreiniging uit de bronzone verwijderd wordt. GT heeft een plan ontwikkeld voor de aanpak van de bronzone, die gebaseerd is op het in de bodem injecteren van micro-deeltjes nulwaardig ijzer. De verontreiniging met VOCl wordt na de injectie door chemische reductie afgebroken. De omzetting van VOCl-verbindingen met nulwaardig ijzer berust op relatief eenvoudige reactie mechanismen.



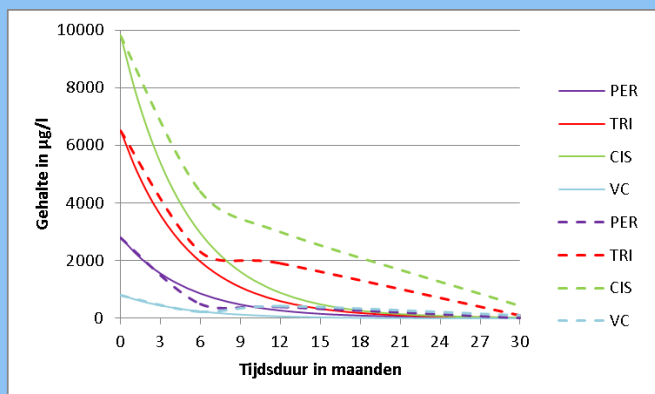
#### Projectgegevens:

Omgeving:	Binnenstad
Aannemer:	Groundwater Technology
Looptijd project actief:	2 weken
Looptijd project passief:	3 jaar
Kosten:	€ 40.000
Status:	Afgerond

#### Verontreiniging:

Type:	VOC1
Volume:	150 m <sup>3</sup> bodemvolume (bronzene)
Maximum diepte:	7 m-maaiveld
Initiële concentraties:	> 20.000 µg/l VOC1
Uiteindelijke concentraties:	Nazorgloze stabiele eindsituatie

### Resultaten na vier monitoringsrondes (2,5 jaar na injectie)



Grafiek 1 geeft de resultaten weer (gestippelde lijn meetgegevens vier monitoringsrondes (na 3, 6 en 12 en 30 maanden)).

Voordeel is dat deze reactie veel sneller tot afbraak leidt dan biologische afbraak en net zo snel tot vrachtmindering leidt als chemische oxydatie (injecteren van Fenton's reagens, ozongas of waterstofperoxide). De verontreiniging die in oplossing gaat wordt meteen afgebroken waardoor verspreiding via het grondwater niet meer mogelijk is. Omdat deze methode relatief snel tot resultaat leidt, en relatief goedkoop is, is voor deze techniek gekozen.

#### **Uitvoering**

Werkzame stoffen worden door een injectielans bevestigd aan een geoprobe onder hoge druk in de bodem gespoten. De hoge injectiedruk zorgt voor een snelle verspreiding van het mengsel in de bodem. Het mengsel bestaat uit een slurry van microdeeltjes ijzer, een koolstofbron, en water. Inmiddels hebben de injecties plaatsgevonden. De slurry is geïnjecteerd in 11 injectiepunten tot een diepte van 7 m. Met het geïnjecteerde ijzer wordt vrij snel een proces van chemische reductie op gang gebracht, waardoor de VOC1 verontreiniging chemisch afbreekt. De koolstofbron voorziet bacteriën van de benodigde brandstof, waardoor ook de anaërobe biologische afbraak van de VOC1's wordt gestimuleerd. Door beide processen ontstaan uiteindelijk alleen onschuldige eindproducten in het grondwater zoals ethaan, etheen, chloride en opgelost ijzer.

Vervolgens heeft Groundwater Technology gedurende 2½ jaar grondwatermonitoring uitgevoerd. De resultaten van de grondwatermonitoring (drie, zes, twaalf en dertig maanden na de eerste injecties) zijn volgens verwachting: alle concentraties VOC1's (PER, TRI, CIS en VC) zijn tegelijkertijd sterk gedaald.

Meer informatie nodig? Neem contact op met

Eric de Zeeuw: +31 10 238 28 58 of per email: [eze@gtbv.nl](mailto:eze@gtbv.nl)

