

CASE STUDY BRUSSEL

INJECTIES VAN
KOOLSTOFBRON
MET INNOVATIEVE
SPIN® INJECTIETECHNIEK
IN KELDER IN BRUSSEL



SITUATIE

OP EEN SITE IN BRUSSEL IS EEN BODEM- EN GRONDWATERVERONTREINIGING AANWEZIG MET GECHLOREERDE SOLVENTEN. DE

VERONTREINIGING IS ONTSTAAN DOOR LEKKEN VAN VATJES MET PERCHLOORETHYLEEN IN EEN KELDER. VOOR SANERING VAN DEZE VERONTREINIGING ZIJN ER VERSCHILLENDE UITDAGINGEN:

- DE TE SANEREN ZONE IS BEPERKT TOEGANKELIJK: MATERIAAL MOET MET EEN AUTOLIFT VERVOERD WORDEN, DE WERKHOOGTE (< 2M) EN WERKRUIJMTTE ZIJN BEPERKT.
- DE VERONTREINIGING BEVINDT ZICH VOORNAMELIJK IN EEN LEMIGE LAAG TUSSEN 1 EN 7 M. IN DEZE LAAG ZIJN VERSCHILLENDE VEENLAAGJES AANWEZIG. DE BODEMLAAG IS SLECHT DOORLATEND EN ONTTREKKING EN INJECTIES ZIJN DAARDOOR MOEILIJK.
- HET GRONDWATER BEVINDT ZICH ONDIEP (VAN 0,5 TOT 1 M). ONTGRAVING IS DUS MOEILIJK.



AANPAK

Voor sanering van deze verontreiniging werd gekozen voor het **stimuleren van de anaerobe biologische afbraak** van de verontreiniging. Gezien de zware bodemtextuur is infiltratie van een geschikte koolstofbron niet mogelijk en dient geopteerd te worden voor directe injecties. Echter is directe injectie in een ruimte met beperkte werkhoopte (< 2m) en in een zware leembodem nagenoeg onmogelijk. Voor dergelijke omstandigheden heeft SODECON bvba een nieuwe techniek ontwikkeld: **SPIN® INJECTIE** (zie kaderstuk).

Om deze techniek te kunnen toepassen in de beperkt toegankelijke kelder werd het injectiesysteem geïnstalleerd op een kleine machine met een beperkte werkhoopte en -breedte.

Op een bronzone van 10 x 10 m werden 16 injectiepunten geïnjecteerd van 1 tot 7 m. De koolstofbron werd verdund tot een 10% oplossing. Per injectiepunt werd ongeveer 170 L injectieproduct geïnjecteerd. De injecties werden succesvol uitgevoerd in mei 2016.





RESULTATEN

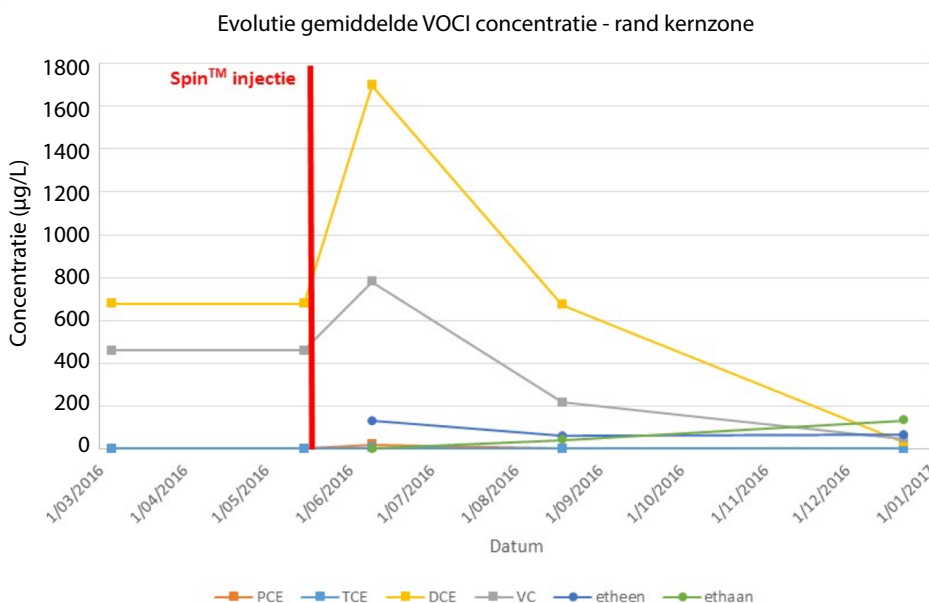
Het effect van de injecties wordt opgevolgd door het op regelmatige basis bemonsteren van 7 peilbuizen in de behandelde zone. Een eerste monitoring werd uitgevoerd 3 weken na injectie. In alle 7 peilbuizen werd een verhoogde TOC concentratie gemeten en in verschillende peilbuizen werd reeds versnelde afbraak van VOC's vastgesteld.

Na de injecties werd de concentratie aan de verontreinigende parameter tetrachlooretheen en de biologische afbraakproducten opgevolgd in zeven peilbuizen: drie peilbuizen zijn gesitueerd aan de rand van de kernzone, drie in het midden van de kernzone en één onder de kernzone. De monitoringsresultaten van de peilbuizen aan de rand en in het midden van de kernzone tot 7 maand na het uitvoeren van de injecties worden hieronder weergegeven.

RAND KERNZONE

De grafiek rechts geeft de gemiddelde concentraties aan tetrachlooretheen (PCE) en afbraakproducten weer van de 3 peilbuizen aan de rand van de kernzone.

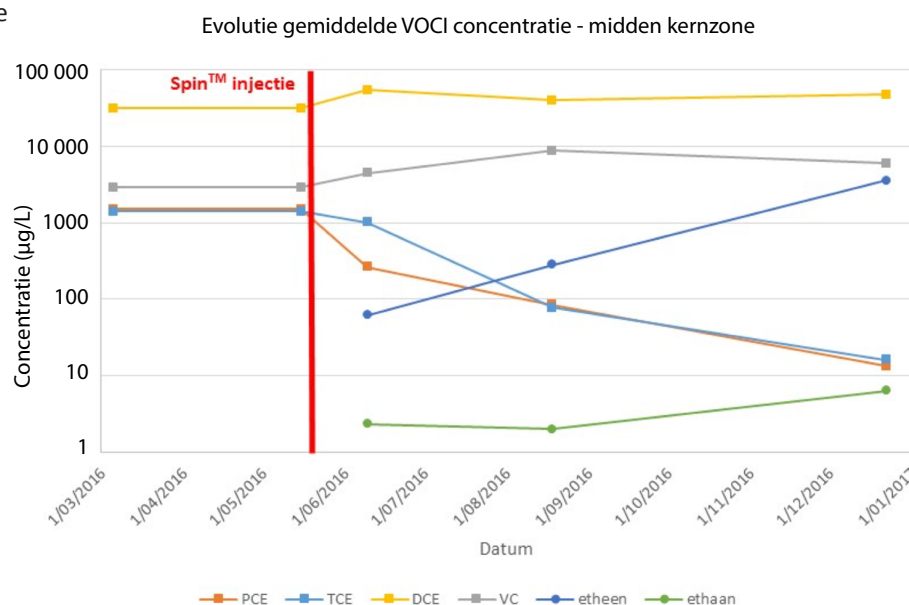
Initieel was er nauwelijks nog moederproduct (perchlooretheen (PCE) en trichlooretheen (TCE)) aanwezig aan de rand van de kernzone. De bodemverontreiniging aan de rand van de kern bestaat dus voornamelijk uit de afbraakproducten cis-1,2-dichlooretheen (DCE) en vinylchloride (VC). Zeven maanden na de injecties is deze verontreiniging nagenoeg volledig afgebroken en omgezet in het onschadelijke etheen en ethaan.



MIDDEN KERNZONE

In de tweede grafiek worden de resultaten van de 3 peilbuizen in het midden van de kernzone weergegeven. Gezien het grote verschil in concentraties wordt een logaritmische schaal gebruikt.

In deze zone was initieel wel nog een significante hoeveelheid moederproduct (PCE en TCE) aanwezig. Zeven maanden na het uitvoeren van de injecties zijn deze hoeveelheden nagenoeg volledig afgebroken. Er werden initieel al hoge concentraties aan de afbraakproducten DCE en VC gemeten, welke door de afbraak van het moederproduct na het uitvoeren van de injecties nog zijn verhoogd. Er worden tevens hoge en nog stijgende concentraties aan het onschadelijke etheen gemeten wat erop wijst dat ook in deze zone volledige afbraak plaatsvindt.





VERDER VERLOOP

Dankzij het uitvoeren van de injecties in kader van de pilootproef werd de omvang van de verontreiniging reeds met 75% gereduceerd. Voor de full-scale sanering zal het midden van de kernzone verder aangepakt worden d.m.v. een bijkomende injectieronde.

INNOVATIEVE SPIN[®]-INJECTIETECHNOLOGIE

In slecht doorlatende bodems is infiltratie van een koolstofbron d.m.v. vaste filters niet aangewezen: door de beperkte doorlatendheid verloopt de injectie vaak zeer traag en door de lange filterstelling vindt dikwijls preferentiële verspreiding plaats in dunne, meer doorlatende bodemlagen. Bij injectie door middel van de traditionele direct-push injectietechnologie is dit in principe minder een probleem maar doordat een sonde in de bodem getrild/gehamerd wordt, wordt de bodem rondom de injectiekop gecompacteerd. Hierdoor dient met hogere drukken te worden geïnjecteerd waardoor ongewenste voorkeursbanen voor de injectievloeistof naar de oppervlakte. Bovendien blijven direct-push boorgaten na injectie openstaan en vormen ze voorkeursbanen voor de injectie-oplossing tijdens injecties rondom deze boorgaten. Sodecon BVBA heeft een injectietechniek ontwikkeld die deze nadelen niet heeft. Bij deze innovatieve techniek kan worden geïnjecteerd op

een punt waar de bodem niet is gecompacteerd, waardoor met lagere injectiedrukken kan worden gewerkt. Hierdoor daalt de kans op de vorming van ongewenste voorkeursbanen naar de oppervlakte of naar meer doorlatende bodemlagen, waardoor de injectie-oplossing op de gewenste diepte in de bodem terechtkomt. Bovendien worden de boorgaten na injectie automatisch afgesloten waardoor de kans op voorkeursbanen langs deze gaten door nabijgelegen injectiepunten sterk gereduceerd wordt. Dit heeft ook als gevolg dat injectiepunten dichter bij elkaar kunnen geplaatst worden en de te saneren zones intensiever kunnen behandeld worden met een beter saneringsrendement als gevolg.



SNEL



EFFICIËNT