



## CASE STUDY HARELBEKE 2

### INJECTIES VAN KOOLSTOFBRON MET SPIN® INJECTIETECHNIEK OP SITE IN HARELBEKE



#### SITUATIE

OP EEN INDUSTRIËLE SITE IN HARELBEKE IS EEN GRONDWATERVERONTREINIGING AANWEZIG MET GECHLOOREERDE SOLVENTEN. DE VERONTREINIGING IS ONTSTAAN TER HOOGTE VAN EEN VOORMALIGE OPSLAG VAN LAKKEN EN SOLVENTEN. DE VERONTREINIGING HEEFT ZICH VERSPREID OVER EEN OPPERVLAKTE VAN 2.200 M<sup>2</sup> EN TOT EEN DIEPTE VAN 8 M-MV. DE GEOLOGIE IS VRIJ HETEROGEEN: KLEIIGE LAGEN WISSELEN AF MET FIJN ZANDIGE BODEMLAGEN. DE DOORLATENDHEID VAN DEZE LAGEN IS BEPERKT.



#### AANPAK

Voor de sanering van de ondiepe kernzone werd geopteerd voor ontgraving. De pluimzone en de verontreiniging op grotere diepte worden behandeld door middel van stimulatie van anaërobe bioremediatie. Hierbij wordt een koolstofbron geïnjecteerd die zorgt voor een stimulatie van de anaërobe afbraak. Er werd reeds een eerste injectie van koolstofbron uitgevoerd met de traditionele direct-pushtechnologie. De tweede injectieronde werd eind 2016 uitgevoerd met de Spin®-injectietechniek om de verspreiding van de geïnjecteerde koolstofbron te optimaliseren.

Er werd hierbij voor het eerst gebruik gemaakt van een systeem waarbij de procesparameters volume, debiet, druk en diepte continue gemonitord en gelogd worden. Op deze manier kunnen injecties nauwkeuriger uitgevoerd en opgevolgd worden. Opdrachtgever en studie bureau krijgen bovendien veel meer en transparante informatie over de uitgevoerde injecties.

Injecties werden zowel buiten als binnen in verschillende loods en uitvoerd. Door een goede planning konden de werken uitgevoerd worden met een minimum aan hinder voor de eigenaars van de loods en. Er werden op de site 80 injecties uitgevoerd tussen 4 en 8 m-mv in een 4 m x 4 m raster. In totaal werd ongeveer 20.000 L injectieoplossing geïnjecteerd.



#### RESULTATEN

De injecties werden succesvol uitgevoerd in december 2016 – januari 2017.

Op basis van het loggingssysteem konden sterke variaties in doorlatendheid van de ondergrond vastgesteld worden in de diepte. Uit de gemeten drukken en bijhorende debieten kan namelijk de relatieve doorlatendheid van de betreffende bodemlaag worden afgeleid. Deze variaties kunnen met traditionele doorlatendheidstesten op peilbuizen met dergelijke resolutie in kaart gebracht worden gezien deze voorzien zijn van lange filters die afwisseling in heterogeniteit op korte afstand niet kunnen detecteren.

Er kon afgeleid worden dat de locatie van meer en minder doorlatende lagen sterk verschilt van plaats tot plaats. De locatie van deze lagen speelt een zeer grote rol in de verspreiding van de verontreiniging gezien de verontreiniging zich zal verspreiden in deze goed doorlatende lagen. De minder doorlatende lagen kunnen deze verontreiniging echter sorberen en bijgevolg retarderen.

**OP BASIS VAN HET LOGGINGSSYSTEEM  
KONDEN STERKE VARIATIES  
IN DOORLATENDHEID VAN DE  
ONDERGROND VASTGESTELD WORDEN  
IN DE DIEPTE.**

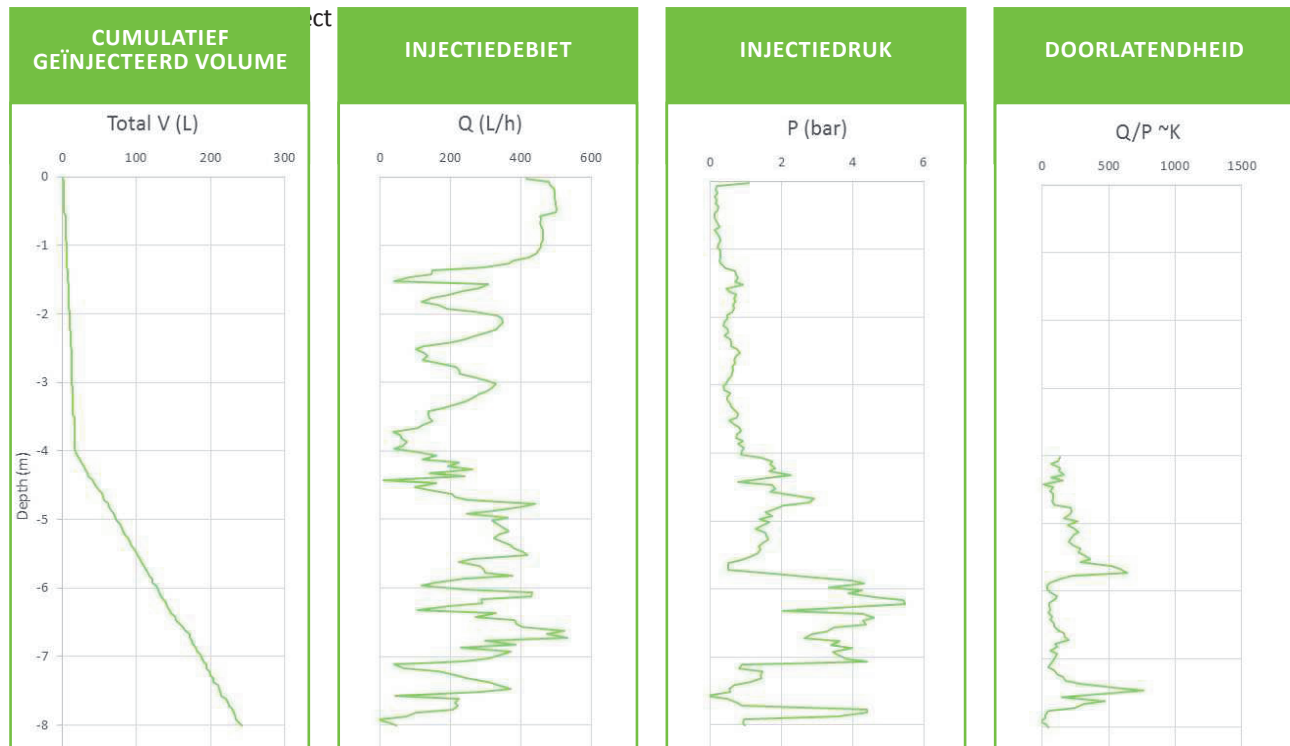


## LOGGING VAN EEN INJECTIEPUNT

Hieronder wordt een voorbeeld gegeven van een injectielog van een uitgevoerde injectie. Van links naar rechts worden volgende grafieken weergegeven over het dieptetraject:

- **Cumulatief geïnjecteerd volume**
- **Injectiedebiet**
- **Injectiedruk**
- **doorlatendheid**

In dit voorbeeld werd 220 L injectieoplossing geïnjecteerd in het traject tussen 4,0 en 8,0 m-mv. In de doorlatendheidsgrafiek kan bijvoorbeeld gezien worden dat er 2 lagen aanwezig zijn met een significant hogere doorlatendheid: tussen 5,6 m en 5,8 m en tussen 7,4 en 7,8 m. Dit zijn waarschijnlijk ook de bodemlagen waarin de verontreiniging zich voortbeweegt. Op deze site varieert de locatie van goed en minder goed doorlatende lagen zeer sterk van plaats tot plaats. Met de Spin<sup>®</sup> injectietechniek



## INNOVATIEVE SPIN<sup>®</sup>-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 injectieoplossing 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 dicht bij elkaar kunnen geplaatst worden en de te saneren zones intensiever kunnen behandeld worden met een beter saneringsrendement als gevolg.