

# BTEX sanering in klei

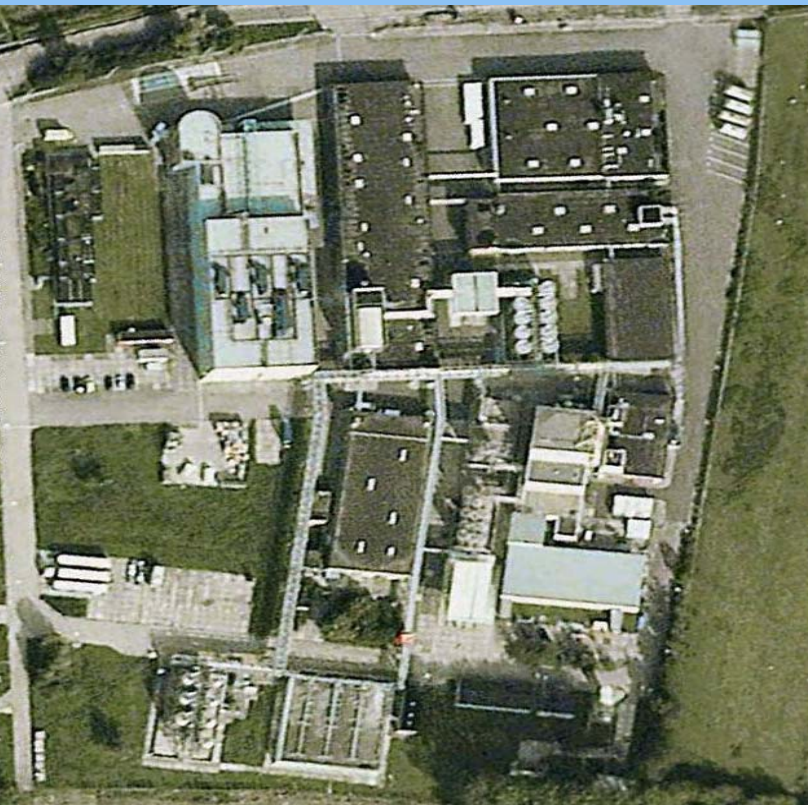
## BTEX in situ saneren in klei

De bodem onder een bedrijf is verontreinigd geraakt met aromaten (BTEX). Het bedrijf maakt chemische producten.

Het bedrijfsterrein is dicht bebouwd en volop in bedrijf. Ook tijdens de sanering zal de productie ongehinderd door moeten gaan. Het saneringsdoel is een stabiele eindsituatie. De sanering is gefaseerd uitgevoerd. In situ saneren in klei stelt uitdagingen aan de uitvoering van de sanering.

De saneringsapparatuur stellen we centraal op, in een niet-gebruikte bedrijfshal. We sturen de verschillende deelsaneringen vanuit deze centrale opstelplaats aan.

We hebben de sanering afgerond met goedkeurende beschikking op het eindresultaat, zonder nazorg.



## Complexe bodem

De ondergrond bestaat uit een kleipakket van 5 – 6 meter op een grofzandig watervoerend pakket. De verontreiniging is plaatselijk verticaal door de kleilaag heen verspreid. De kleilaag maakt saneren lastig: de klei is niet alleen weinig doorlatend, maar ook zettingsgevoelig.

Er zijn meerdere verontreinigingsvlekken op de locatie, die na elkaar worden gesaneerd, in volgorde van toenemende complexiteit. Op deze wijze gebruiken we de kennis en ervaring uit eerdere fasen voor optimalisatie van de volgende stappen. Groundwater Technology zet verschillende saneringstechnieken in.

Voor de klant zijn een aantal aspecten van groot belang:

- Overlast voor de bedrijfsvoering. Het bedrijf produceert in ploegendienst. Een deel van de verontreiniging zit onder de productie-units; de productie mag niet gehinderd worden door de sanering.
- Haalbaarheid van de voorgestelde oplossing: De voorgestelde benadering moet zekerheid bieden dat het saneringsdoel gehaald zal worden, zonder overlast of (zettings-)schade.
- Kosten.

## Oplossing

GT komt tot de conclusie dat beperkte stroming van grondwater en lucht mogelijk is in de klei. De grondwaterstand kan veilig verlaagd worden tot de gemiddeld laagste grondwaterstand, zonder zettingsrisico voor de gebouwen. Dit maakt het mogelijk de grondwaterstand zo te verlagen dat de meest verontreinigde zones ontwaterd worden, terwijl de diepere delen met grondwater doorspoeld worden.

#### Projectgegevens:

Omgeving: Industrie, omgeven door woonwijken  
Aannemer: Groundwater Technology  
Looptijd per fase: 1 – 3 jaar  
Looptijd project: 0,7 – 3 jaar  
Kosten: vertrouwelijk, > €1M (deels lump sum met resultaatgarantie)  
Status: Afgerond met beschikking Bevoegd Gezag

#### Verontreiniging:

Type: Aromatische koolwaterstoffen, vooral xylenen  
Volume: > 1.000 m3 bodemvolume  
Maximum diepte: 5 m-maaiveld  
Initiële concentraties: > 7.500 µg/l (xylenen)  
Uiteindelijke concentraties: Stabiele eindsituatie

## Technieken

**Hoogvacuüm ontwatering:** Een hoogvacuüm meerfasen onttrekkingsysteem zuigt met kracht water, bodemlucht en verontreiniging op. Het onttrekkings-systeem is aangesloten op haalbuizen in de putten. De ingangdiepte bepaalt de maximale ontwatering. Doordat er een fors vacuüm op de klei wordt gezet, lukt het om voldoende grondwaterstroming naar de putten toe te verkrijgen.

**Bodemlucht onttrekking:** De bodemlucht onttrekking uit de ontwaterde ondiepe bodem veroorzaakt een stroming van zuurstofrijke lucht. De vluchtige verontreiniging gaat deels over in dampvorm en wordt zo afgevoerd. De toegevoerde zuurstof bevordert de aerobe biologische omzetting, waardoor de resterende verontreiniging wordt afgebroken.

We zetten hoogvacuüm onttrekking middels een zeer dicht netwerk van onttrekkingsfilters in om de grondwaterstand tot een vooraf ingesteld niveau te verlagen. De onttrekking van grondwater bevordert de doorspoeling van de diepere lagen, die minder verontreinigd zijn dan de ondiepe bodem.

Tegelijkertijd onttrekt een tweede stelsel van filters lucht uit de ondiepe bodem. De bodemluchtextractie verwijdert een deel van de verontreiniging in dampvorm; tegelijkertijd resulteert dit in toestroming van omgevingslucht. De zuurstof in die lucht bevordert de biologische omzetting van de verontreiniging in de bodem.

De saneringsapparatuur stellen we in een ongebruikte bedrijfshal op, waardoor deze de bedrijfsvoering niet hindert.

## Resultaten

De eerste fase vergde circa 1 jaar actieve sanering, waarna de concentraties zover gedaald waren dat een stabiele situatie was ontstaan en GT verwacht dat deze door natuurlijke attenuatie verder dalen.

De tweede fase beslaat een groter deel van het terrein met hogere startconcentraties. We passen dezelfde combinatie van technieken toe. Na drie jaar voldoet het resultaat en kunnen we deze fase ook afsluiten. In de laatste fase saneren we onder het hart van het bedrijf, waar ook de hoogste concentraties voorkomen: een uitdaging om hinder voor de bedrijfsvoering te voorkomen. Door een slim ontwerp van de saneringssystemen lukt het om deze fase binnen slechts 9 maanden af te ronden.

Het bevoegd gezag beschikt dat de sanering volledig is afgerond. Er is ook geen actieve nazorg meer nodig.

Wilt u meer weten? Neem contact op met Yvo Veenis: Tel: + 31 (0)10 238 2854; [yve@gtbv.nl](mailto:yve@gtbv.nl).

