

# In-situ Creosoot sanering

## Pilot project spoorwegen

Op een bedrijventerrein heeft men vanaf 1830 onafgebroken spoorbiels verduurzaamd met creosoot. Het proces voorziet in het onder hoge druk impregneren van eikenhouten bielzen met creosoot. Vervolgens liet men de behandelde biels in de buitenlucht uitdruipen. Hierdoor is de bodem doordrenkt met creosoot. Vrij product wordt op allerlei dieptes gevonden, deels als zinklaag, tot tenminste 10 meter onder het maaiveld. Afgraven is geen optie: het volume is veel te groot.

De probleembezitter wil verschillende saneringsopties tegen elkaar afwegen ten aanzien van overlast voor de omgeving, kosten en effectiviteit.

## Probleem

Dit geval vereist een innovatieve oplossing. De adviseur van de klant stelt een pilotproject op basis van stoomgestimuleerde sanering voor. Veiligheid is van groot belang: als randvoorwaarde eist de klant dat het bodemoppervlak niet mag opwarmen.

De klant kiest het projectvoorstel van Groundwater Technology voor de uitvoering van de pilot. De pilot heeft twee doelen. Het bepalen van de kosten-baten verhouding van saneren middels traditionele grondwatersanering ('pump & treat') en stoomgestimuleerde in situ sanering.

Het bepalen van het saneringsrendement en optimale procescondities voor stoomgestimuleerde sanering.

Als aannemer is GT verantwoordelijk voor de aanleg en instandhouding van de pilot-sanering. Dit omvat onder andere de aanleg van de injectie- en onttrekkingsputten, pomp- & zuiveringsapparatuur, stoomgenerator, procesmonitoring, -beheersing en procesoptimalisatie. We installeren een dicht netwerk van meetpunten om de sanering zeer intensief te kunnen sturen.

## Oplossing

Stoom is een heel effectief middel om de bodem op te warmen. Veel processen verlopen veel sneller bij hogere temperaturen. Het verwijderen van puur product gaat veel sneller omdat een aantal versnellende factoren samenvallen: de viscositeit daalt, waardoor het product makkelijker stroomt; de partiële dampdruk neemt toe, waardoor we meer in dampfase kunnen verwijderen; de oplosbaarheid neemt toe terwijl de adsorptie afneemt. Kokend (grond)water expandeert zeer sterk, waardoor product uit de bodematrix wordt gedreven. Bovendien wordt de bodem veel beter doorlatend voor olie als het (vloeibare) water is verwijderd.



#### Projectgegevens:

Omgeving: Bedrijventerrein  
Aannemer: Groundwater Technology  
Looptijd project: 2 maanden  
Kosten: € 160.000  
Status: Afgerond

#### Verontreiniging:

Type: Creosoot  
Volume: > 1.000.000 m<sup>3</sup>  
Maximum diepte: 10 m-maaiveld  
Initiële concentraties: Fase gescheiden product  
Uiteindelijke concentraties: Niet bepaald

#### Technieken

##### Warmte gestimuleerde sanering

Temperatuurstijging (door injectie van stoom (120 C) verhoogt de oplosbaarheid en dampspanning en verlaagt de viscositeit.

##### Besturing

Alle systemen worden doorlopend bewaakt middels een ingebouwd computersysteem en draadloze toegang via een beveiligde internet verbinding.

##### Hoogvacuüm onttrekking

Hoogvacuüm pompsystemen onttrekken gassen en vloeistoffen uit de bodem. Een vochtafscheider scheidt vloeistoffen en gassen/dampen.

##### Afgasreiniging

Koelen, condensatie, afscheiding van verschillende fasen en adsorptie aan actief kool.

We ontwerpen en bouwen een volledig geautomatiseerd stoominjectie systeem, waarmee we de injectiedrukken nauwkeurig regelen en voortdurend overzicht hebben over de temperatuur in de bodem (meer dan 100 meetpunten). We bewaken tevens stoomconsumptie en injectiedruk. We meten de temperatuur en druk verdeeld over het gehele pilotgebied en registreren massa-verwijdering en het volume van het onttrokken water.

#### Resultaten

Gedurende de eerste maand (alleen grondwateronttrekking) verwijderden we ongeveer 300 gram creosoot, in opgeloste vorm (en geen vrij product).

In de tweede maand (nu met stoominjectie) verwijderden we ongeveer 3.000 kg product (de gewogen hoeveelheid puur product afgevoerd als chemisch afval).

De kosten voor verwijdering van deze verontreiniging (uitgedrukt per kilogram verwijderde verontreiniging) waren ongeveer € 200.000 (€/kg) voor de grondwateronttrekking en slechts €50 (€/kg) voor de stoomgestimuleerde verwijdering!

Het ondiepe grondwater en het maaiveld werden niet warm tijdens de stoomgestimuleerde saneringsfase.

Meer informatie? Neem contact op met Yvo Veenis tel.: (+31) (0)10 238 2854.

