

Eerst fabriek bouwen, daarna de grond verder saneren

Tijdens de bouw van een chloor-alkalifabriek in Delfzijl is een stelsel van leidingen en grondwaterfilters in de bodem aangebracht. Na voltooiing van de bouw begint een gestimuleerde biologische afbraak van chloorkoolwaterstoffen gedurende tien jaar.

IR. M. BEEKMAN / ING. G. TE RIJDT / DRS. ING. M. VOORMA / DRS. H. JASKEN

Akzo in Delfzijl heeft een nieuwe chloor-alkalifabriek in gebruik genomen, het Membraan Elektrolyse Bedrijf (MEB). Het bedrijf voert een omvangrijk saneringsproject uit om de grond en het grondwater onder de fabriek te reinigen van onder andere chloorkoolwaterstoffen (CKW).

Voor de continuïteit van het leveren van chloor en natronloog aan klanten op het Chemiepark Delfzijl was het belangrijk dat het chemiebedrijf snel met de bouw van de nieuwe chloorfabriek kon beginnen. Vanwege de tijdsdruk is besloten de bodem in twee fasen te saneren: een sanering vóór de bouw (fase 1) en na de nieuwbouw (fase 2).

Bij de bouw van de nieuwe fabriek is hiermee rekening gehouden. Zo werd tijdens de bouw een kilometers lang stelsel van leidingen en grondwaterfilters in de grond aangebracht dat pas in fase 2 wordt gebruikt. Hiermee wordt na de bouw gedurende circa tien jaar onder de fabriek verontreinigd grondwater opgepompt en gezuiverd water teruggepompt, zodat een schone bodem wordt verkregen.

Twee fasen

In de eerste fase is sterk verontreinigd grondwater opgepompt, gezuiverd en geloosd en is de ernstigste grondverontreiniging afgegraven (circa 2000 m³), afgevoerd en gereinigd.

In de tweede fase wordt gedurende een lange periode (circa tien jaar) de bodem in-situ gesa-



Het verontreinigde deel van het Chemiepark Delfzijl.

neerd. Hierbij wordt de biologische afbraak van de CKW gestimuleerd.

Door de gekozen techniek en fasering ontstond een situatie waarbij de nieuwbouw snel kon beginnen en waarbij men zich voor de bodemverontreiniging kon richten op het adequaat onttrekken en zuiveren van het grondwater. Voordeel hierbij was dat de grondwaterstand voor de nieuwbouw werd verlaagd.

Na het in bedrijf nemen van de fabriek is er voldoende tijd om de onderliggende bodem in-situ te saneren. Daarvoor wordt het stelsel van leidingen gebruikt voor het onttrekken van verontreinigd water en voor het infiltreren van gezuiverd water. Aan het infiltratiewater wordt een voedingsstof (protamylase) toegevoegd om de anaerobe afbraak van de CKW te stimuleren.

Verontreinigde bodem

Het industrieterrein waar de nieuwe fabriek staat, is in de jaren zeventig en tachtig verontreinigd geraakt met onder andere gechloreerde koolwaterstoffen. Het gaat hierbij om een beperkt deel van het industrieterrein.

Na het maken van een saneringsplan op hoofdzaken, aanvullende inventarisaties en een plan van aanpak is begonnen met aanbesteding van de werkzaamheden bij contractors en het verkrijgen van de benodigde vergunningen. Voor de sanering was goedkeuring van het saneringsplan door de Provincie Groningen noodzakelijk, een Wvo-vergunning (Wet verontreiniging oppervlaktewateren) voor het lozen van gezuiverd

grondwater en een melding van de installatie in het kader van de Wet Milieubeheer.

Het gehele project is een samenwerking tussen Akzo Nobel, Grontmij als milieukundig adviesbureau en onder andere Oosterhof Holman als belangrijkste contractor.

Grondwaterzuivering

Cruciaal in het project is het verwerken van het aangeboden grondwater. Water dat nog CKW bevat met gehalten boven 15 µg/l, mag niet worden geloosd. Goed en beheerst zuiveren van het water was daarom essentieel, omdat het anders niet mogelijk was grondwater te verwerken – en daardoor ook geen grondwerkzaamheden mogelijk waren. Dat had geleid tot het stilleggen van de nieuwbouw.

Met pompen en grondwaterfilters wordt grondwater naar de zuivering gepompt. Het water wordt door drie 'luchtstrippers' in serie geleid voor het verwijderen van de CKW. De CKW gaan van de waterfase naar de luchtfase, zodat het water is gezuiverd. De lucht wordt daarna door actief kool geleid, waar de verontreinigingen in achterblijven. Het kool wordt met stoom weer geregenereerd, waarbij de verontreinigingen worden gescheiden. Het kool kan dan opnieuw worden ingezet.

Het water wordt daarna nog door natte actiefkoolbedden geleid voor het verwijderen van (neven)verontreinigingen, zoals hexachloorverbindingen en dowerm die nog in de waterfase zijn achtergebleven. Alle verontreinigingen



De waterzuivering, het hart van de installatie.



Verzamelcontainer, waar onttrekkingen samenkomen (manifold).

worden zo gescheiden, verzameld en afgevoerd. Zo is de eerste twee jaar van de sanering circa 130.000 m³ grondwater gezuiverd en geloosd.

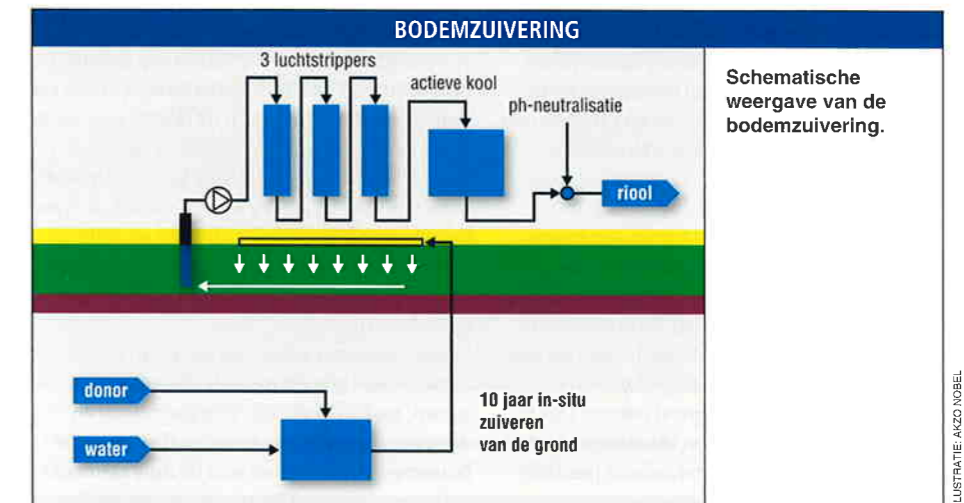
Bacteriologische sanering

Op het verontreinigde terrein heeft een fabriek gestaan voor de productie van onder meer methyleenchloride, chloroform en tetra; dit zijn gechloreerde koolwaterstoffen. In de ruim dertig productie jaren van deze oude fabriek is de bodem met deze stoffen verontreinigd geraakt. Uit onderzoek bleek dat het anaeroob afbreken van de verontreinigingen het meest efficiënt is. Alternatieve technieken, zoals afgraven van alle verontreinigde grond, zouden mogelijk het tienvoudige kosten van de nu geraamde kosten van zo'n 5 miljoen euro.

Het stimuleren van de anaerobe biologische afbraak wordt de laatste jaren bij saneringen met succes toegepast. De benodigde bacteriën zijn al aanwezig in de bodem en de biologische afbraak wordt gestimuleerd door het toevoegen van een substraat (elektronendonor) aan het infiltratiewater.

In dit geval wordt protamylase gebruikt, dat afkomstig is uit de aardappelmeelindustrie. Uiteindelijk worden de verontreinigingen omgezet in onschadelijke eindproducten, zoals methaan en chloriden – anaerobe dehalogenering noemt men deze techniek. Van de chloorkoolwaterstoffen wordt door de bacteriën steeds een chlooratoom vervangen door een waterstofatoom, waardoor uiteindelijk methaan ontstaat. Door het in de grond brengen van protamylase vindt de biologische afbraak in-situ in de bodem plaats. In een periode van circa tien jaar worden de gehalten verlaagd tot de gewenste terugsanerwaarden van dit industrieterrein.

Vanwege de omvang van het verontreinigde terrein zijn 750 onttrekkingsfilters en 14 kilometer leidingen in de grond aangebracht om water op te pompen. Vanuit zes verzamelcontainers wordt



het water met een pomp uit de filters opgepompt naar de waterzuivering.

Zowel freatisch grondwater als water uit het eerste watervoerende pakket wordt verwerkt. Het freatisch grondwater bevindt zich in het bovenste zandpakket in de bodem; dit is circa 2 tot 2,5 meter dik. Daaronder bevindt zich een kleienvakket, dat in principe niet doorlaatbaar is. Daaronder bevindt zich weer een goed doorlaatbare zandige bodemlaag (het eerste watervoerende pakket), tot een diepte van circa 9 meter.

Naast het verpompen van grondwater naar de waterzuivering dienen de verzamelcontainers ook voor de verdeling van schoon grondwater met voedingsstoffen (protamylase), die weer via infiltratiepunten in de bodem worden gebracht.

Nog tien jaar

Er wordt naar schatting twee keer zo veel water onttrokken als er water kan worden geïnfilteerd. Door kwelwater en de toevoer van grondwater van het omliggende terrein wordt de grondwaterspiegel niet veel verlaagd. Dit is voor de effectiviteit van de sanering wenselijk, omdat de biologische afbraak voornamelijk in de waterfase

plaatsvindt. Na de realisatie van de installatie en diverse testen is fase 2 van de bodemsanering van start gegaan. Tot op heden zijn de gestelde doelen gehaald. De nieuwbouw is niet vertraagd door de saneringsactiviteiten en de verontreinigingen zijn door het voortdurend onttrekken van verontreinigd grondwater met ruim 30 procent per halfjaar gedaald zonder dat de biologische afbraak is gestart. De 28 monsterpunten zijn in vierenhalve maand gedaald van gemiddeld 88 naar 61 mg/l.

De aanwezige bacteriën moeten nu gaan beginnen aan het echte werk en krijgen binnenkort hun eerste extra voedingsstoffen toegediend om de sanering binnen een periode van tien jaar verder af te ronden.

Marcel Beekman en Harry Jasken zijn werkzaam bij Akzo Nobel in Delfzijl. Gerhard te Rijdt is werkzaam bij de Provincie Groningen. Martin Voorma was werkzaam bij Grontmij, tegenwoordig bij Arcadis.

In 't kort

PRAKTIJK

- ▶ Twee fasen in bodemsanering bij bouw Akzo-fabriek Delfzijl: voor en na de bouw
- ▶ Grondwater via drie luchtstrippers naar zuivering chloorkoolwaterstoffen geleid
- ▶ In eerste twee jaar circa 130.000 m³ grondwater gezuiverd en geloosd
- ▶ Bodem wordt komende tien jaar gesaneerd door anaeroob afbreken verontreinigingen