Kwikaanpak in grondwater te Lokeren: thema innovatieve techniek



kwikaanpak in grondwater te Lokeren : thema innovatieve techniek

Historische kwikverontreiniging

Lokeren stond, vanaf de 18e eeuw tot de jaren '60, bekend om zijn haarsnijderijen. Dit omvatte het reinigen van konijnen- en hazenvellen. Verschillende sites werden reeds onderzocht om na te gaan of deze activiteiten een bodemverontreiniging hebben veroorzaakt.

Eén van de onderzochte sites, gelegen langs de Veldstraat 33 te Lokeren, is de de NV Hoedhaar. De activiteiten dateren van 1900 tot 1960. De NV Hoedhaar was één van de grotere haarsnijderijen in Lokeren en omvatten het drogen van konijnenvellen met behulp van kwikhoudende chemicaliën. Ten gevolge van de bedrijfsactiviteiten op dit terrein is een verontreiniging vastgesteld met kwik zowel in de bodem als in het grondwater. Lokaal wordt in 2 zones ook een verontreiniging met benzeen (grondwater) en minerale olie (bodem en grondwater) vastgesteld.

De saneringswerken op de site zijn volop aan te gang. De sanering heeft als doel om de toekomstige herontwikkeling van het terrein mogelijk te maken. De saneringswerken spitsen zicht toe op volgende verontreinigingen:

- over het volledige terrein: een verontreiniging met kwik zowel in grond en grondwater;
- een lokale verontreiniging (verontreinigingskern I) met minerale olie en BTEX in grond en grondwater;
- een lokale verontreiniging (verontreinigingskern II) met minerale olie en kwik in de diepere grondlagen;
- de bedding en de oevers van de sloot en de Vondelbeek die verontreinigd zijn met kwik.

Op vandaag zijn alle bovengrondse structuren reeds verwijderd en worden de ontgravingsweken afgerond.Ter hoogte van één zone zijnde verontreinigingskern II, gelegen nabij de Veldstraat, werd in het saneringsconcept voorzien dat de diepere grondlagen tevens ontgraven zouden worden tot 4 m-mv. Aansluitend is er een grondwatersanering voorzien.

Om een ontgraving tot een diepte van ca. 4 m-mv mogelijk te maken dient een bemaling voorzien te worden om de grondwatertafel te verlagen. Hierbij wordt het grondwater onttrokken. Aangezien in het grondwater hoge concentraties aan Hg worden vastgesteld dient een grondwaterzuiveringsinstallatie voorzien te worden. Het onttrokken grondwater wordt geloosd op riool en dient bijgevolg te voldoen aan de opgelegde lozingsnorm. In het bodemsaneringsproject werd een lozingsnorm voorzien van 2 µg/l.

Probleem: strenge kwik- lozingsnormen niet haalbaar met klassieke waterzuiveringstechnieken

Om het onttrokken grondwater te zuiveren vooraleer te lozen werd een grondwaterzuiveringsinstallatie voorzien waarbij het kwik verwijderd zou worden door strippen en actief kool (zwavel geïmpregneerd).

Aangezien de lozingsnorm voor kwik vrij laag (2µg/l) is en de vastgestelde concentraties in het grondwater tijdens het beschrijvend bodemonderzoek binnen de kernzone van verontreinigingskern II vrij hoog (tot ca. 3500 µg/l) zijn werd voorgesteld om voorafgaandelijk bijkomend onderzoek uit te voeren naar het rendement van de voorgestelde installatie.

Op zoek naar een oplossing

Dit bijkomend onderzoek, specifiek voor de site Hoedhaar, is ook van belang voor toekomstige saneringswerken waarbij grondwaterzuiveringsinstallaties voor Hg nodig zullen zijn, o.a. op andere haarsnijderijen te Lokeren. Het is immers zo dat door de VMM, bij recente aanvragen voor lozingsnormen met betrekking tot kwik, gerefereerd wordt naar de Europese kaderrichtlijn Water waarbij kwik tot de prioritair gevaarlijke stoffen behoort. Cf. het indelingscriterium (Vlarem II - Bijlage 2.3.1. Basismilieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewater) zou slechts geloosd mogen worden in concentratie maximaal het indelingscriterium, zijnde 0.3 µg/l.

Specifiek voor de site Hoedhaar werden tijdens het onderzoek in eerste instantie nieuwe peilbuizen geplaatst in de te saneren zone. De karakterisatie van het water uit deze peilbuizen toonde aan dat een groot deel van de kwik niet aanwezig is in ionaire vorm, maar gebonden aan de aanwezige zwevende stoffen. Dit in tegenstelling tot het beschrijvend bodemonderzoek.

Tijdens de testen op het rendement van strippen en actief kool (al dan niet zwavelgeïmpregneerde) bleek al snel dat deze technieken onvoldoende rendement halen om deze vorm van kwik voldoende uit het water te verwijderen. Bijgevolg werden extra testen uitgevoerd om de efficiëntie van enkel alternatieve technieken te onderzoeken.

De onderzochte alternatieven waren:

- Coprecipitatie met $FeCl_3$
- Precipitatie van kwik met sulfide, al dan niet gevolgd door zandfiltratie
- Precipitatie met een combinatie van sulfide en coagulatie
- Complexatie met een commercieel product, gevolgd door zandfiltratie
- Precipitatie met Na_2S, gevolgd door microfiltratie
- Complexatie met een commercieel product, gevolgd door microfiltratie
- Rechtstreekse microfiltratie, gevolg door ionenwisseling

Deze technieken zijn allen gericht op het chemisch vangen van de ionaire kwik (door precipitatie, complexatie, coprecipitatie of ionenwisseling) en een doorgedreven verwijdering van de zwevende stof (door coprecipitatie, zandfiltratie of microfiltratie) waaraan de kwik gebonden zit.

Oplossing : Innovatie

Uiteindelijk bleek microfiltratie, voorafgegaan door een dosering van sulfide of het commercieel product, de enige techniek die het beoogde rendement haalt en ook financieel haalbaar is. De voorkeur werd gegeven aan het commercieel product gezien een sulfide dosering een extra pH correctie vergt (sulfide oplossing verhoogt de pH van het water sterk), gevaarlijker is om te manipuleren (corrosief) en het overschot aan gedoseerde sulfiden geoxideerd dient te worden alvorens te lozen.

Een nadeel van microfiltratie is dat de membranen geleidelijk aan verstoppen, waardoor het debiet van een installatie na enige tijd sterk kan dalen. Om dit te verhelpen worden de membranen regelmatig chemisch gereinigd, wat een proces is dat standaard gemakkelijk een week in beslag neemt.

Voor de site Hoedhaar bleek de achteruitgang van het debiet echter zeer snel te gaan, zodat al na enkele dagen tijd een chemische reiniging nodig zou zijn. Gezien dit deze techniek voor de site praktisch niet realiseerbaar maakte, werden extra testen uitgevoerd om het verstoppen van de membranen te vertragen en de reinigingsprocedure in te korten. Hiervoor werd een labotoestel gebruikt dat omgebouwd werd om een reële installatie zoveel mogelijk te simuleren (zie foto 1).

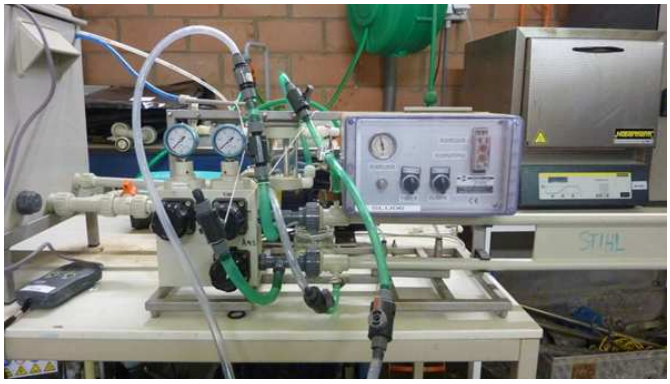
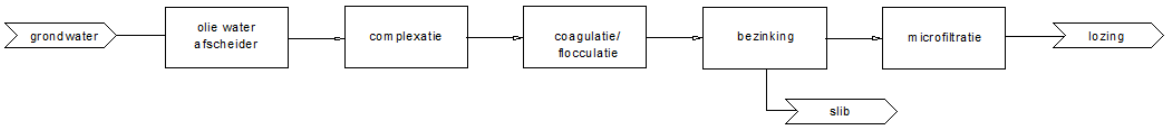


Foto 1: omgebouwd labotoestel om microfiltratie op een zo realistisch mogelijke wijze te kunnen simuleren (bron: Purazur nv).

Na enkele maanden testen werd gevonden dat een voorbehandeling van het water door coagulatie/flocculatie en bezinking de efficiëntie van de microfiltratie (debiet, tijd tot chemische reiniging) verbetert met 200 tot 300%. Bovendien werd een chemisch reinigingsprogramma opgesteld dat de reinigingsduur vermindert tot 2 à 3 dagen.

Resultaten : efficiënte aanpak

Dit resulteerde in een waterzuiveringsinstallatie zoals voorgesteld in het onderstaande schema. Het grondwater wordt eerst in een oliewater afscheider gepompt, waar een mogelijks aanwezige drijflaag en zand van het water gescheiden wordt. Het water loopt gravitair over naar een mengbuffer waar de opgeloste kwik gecomplexeerd wordt met een commercieel product. De gevormde neerslag wordt vervolgens gecoaguleerd en geflocculeerd tot vlokjes die kunnen bezinken in een bezinker, waarna het grotendeels geklaarde water overstroomt in een buffer. Vanuit deze circulatiebuffer wordt het water aan een groot debiet langsheen de microfiltratiemembranen gepompt. Het grootste deel van het water en alle zwevende stof, inclusief alle gebonden kwik, komt gewoon terug in de circulatiebuffer terecht, maar een klein deel van het water stroomt doorheen de poriën van de membranen en wordt, vrij van kwik, geloosd op een nabije riool.



Schema: opeenvolging van stappen voor de zuivering van het kwikverontreinigde grondwater op de site Hoedhaar te Lokeren (bron: Purazur nv).

Om geluidsoverlast voor de buren zoveel mogelijk te beperken en om de mobiliteit van de installatie te verhogen, werden de filters en bijhorende apparatuur ingebouwd in een geïsoleerde container. Dit zorgt er tevens voor dat de filters vorstvrij blijven gedurende de wintermaanden.



Foto 2: Purazur nv. bouwde de grondwaterzuiveringsinstallatie voor het saneringsproject Hoedhaar in Lokeren : vergaande kwik-verwijdering dmv. microfiltratie (foto: DEME)