

VITO Demonstratie- en disseminatieproject:

“In-situ zinkprecipitatie: van labotest naar full-scale sanering”

In het kader van de eerste afroep voor ondersteuning van demonstratie- en disseminatieprojecten rond innovatieve bodemsaneringstechnieken, werd het door Antea Group, Santerra en LGEB ingediende projectvoorstel rond in-situ bioprecipitatie van zink door VITO weerhouden.

Op de onderzoekslocatie, in gebruik door een galvaniserend bedrijf gelegen te Maasmechelen, is een gemengde, overwegend historische grondwaterverontreiniging met zink aangetroffen. Omwille van de goede doorlaatbaarheid van de ondergrond (maasgrind) heeft de verontreiniging zich in de loop der jaren verspreid tot een oppervlakte van ca. 15.000 m². Gezien de zeer hoge kosten die gepaard gaan met een ‘klassieke’ sanering van deze verontreiniging werd de haalbaarheid nagegaan van een in-situ aanpak via de injectie van een organisch substraat om de zinkverontreiniging te immobiliseren (bioprecipitatie).

Partners:



Opdrachtgever:



Periode: 2010 - 2012

Budget: € 74.200

Doelstelling:

Doel van de uitgevoerde pilootproef is de haalbaarheid na te gaan van de aanpak van een grondwaterverontreiniging met zink via in-situ bioprecipitatie. Door middel van de injectie van een organisch substraat worden sulfaatreducerende omstandigheden gecreëerd waardoor de opgeloste zink neerslaat onder de vorm van het stabiele zinksulfide (ZnS, sfaleriet).

Laboratoriumtest:

Om na te gaan welk substraat het meest geschikt is voor uitvoer van de pilootproef, werd door VITO een laboratoriumtest uitgevoerd. Bij deze test werd aquifer materiaal afkomstig van de site gedurende drie maanden behandeld met drie verschillende substraten: natriumlactaat, glycerol en EOS (geëmulsiïerde soja-olie). Deze bleken allemaal geschikt om het aanwezige zink voor ca. 99% uit oplossing neer te slaan. Om de stabiliteit van de gevormde zinksulfide-neerslagen na te gaan, werden uitloogtesten op basis van schudproeven uitgevoerd onder anaerobe omstandigheden. Deze testten toonden aan dat de meest stabiele neerslagen gevormd werden via toediening van glycerol en EOS.

Als nevenverschijnsel werd bij de uitgevoerde laboratoriumtesten een verhoogde oplosbaarheid waargenomen van arseen en mangaan ten gevolge van het toedienen van een organisch substraat.

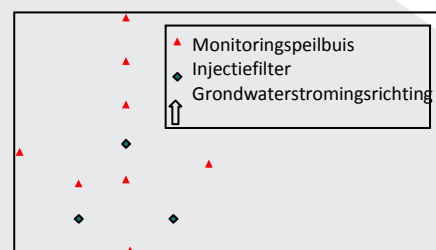
Veldtest:

Op basis van de uitgevoerde laboratoriumtest werd een veldtest ontworpen waarbij zowel glycerol (‘snelwerkend substraat’; zone 1) als EOS (‘traagwerkend substraat’; zone 2) samen met extra sulfaat (onder de vorm van kaliumsulfaat) geïnjecteerd werd in de ondergrond via 3 injectiefilters per zone.



Uitvoering injectie

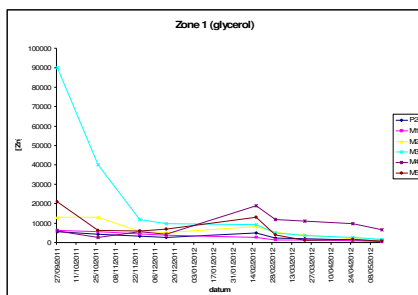
Per zone werd de veldtest opgevolgd via 8 monitoringspeilbuizen volgens onderstaande configuratie.



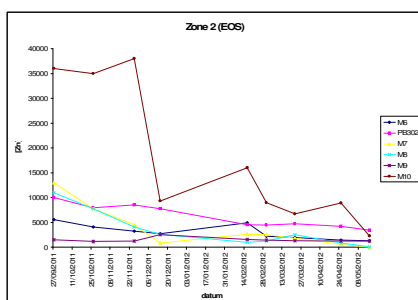
Opstelling veldtest

In de periode tussen oktober 2011 en mei 2012 werd de grondwaterkwaliteit in de verschillende monitoringspeilbuizen van nabij opgevolgd.

Ter hoogte van de monitoringspeilbuizen binnen de invloedszone van de injectie worden na de substraatinjecties afnames van de zink-concentraties waargenomen tot ca. 97% van de initiële concentraties. Onderstaande grafiek geeft een visuele weergave weer van de zinkconcentraties gedurende het verloop van de veldtest.



Zinkconcentraties na injectie van glycerol



Zinkconcentraties na injectie van EOS

De tijdens de laboratoriumproef waargenomen mobilisatie van arseen werd niet bevestigd bij de veldtest, vermoedelijk door het gelijktijdig neerslaan van arseen bij de vorming van zinksulfide. De verhoogde oplosbaarheid van mangaan werd daarentegen wel waargenomen bij de veldtest. Deze mangaanmobilisatie was het meest uitgesproken in de EOS-zone.

Besluit:

Op basis van de uitgevoerde laboratoriumtesten bleek het met de drie gebruikte organische substraten (natrium-lactaat, glycerol en EOS) mogelijk om sulfaatreducerende omstandigheden te creëren. De uitgevoerde uitloogtesten toonden aan dat de meest stabiele zinksulfideneerslagen gevormd werden bij toediening van glycerol en EOS.

Tijdens de veldtest, waarbij glycerol en EOS werden geïnjecteerd in de grindhoudende, goed doorlaatbare aquifer, bleken beide substraten geschikt om sulfaatreducerende omstandigheden te creëren. Het ontstaan van zinksulfideneerslagen zorgde voor een verregaande afname (met ca. 97%) van de zinkconcentraties in het grondwater.

Een verdere opvolging van de grondwaterkwaliteit zal worden uitgevoerd om de stabiliteit van de gevormde neerslagen op langere termijn te onderzoeken.

Antea-Group
info@anteagroup.be
www.anteagroup.be
 Posthofbrug 10, 2600 Berchem
 Tel: +32 (0)3 221 55 00

Contact :
 Ir. Beatrijs Lambié : contract manager
 Ir. Mattias Verbeeck : projectleider