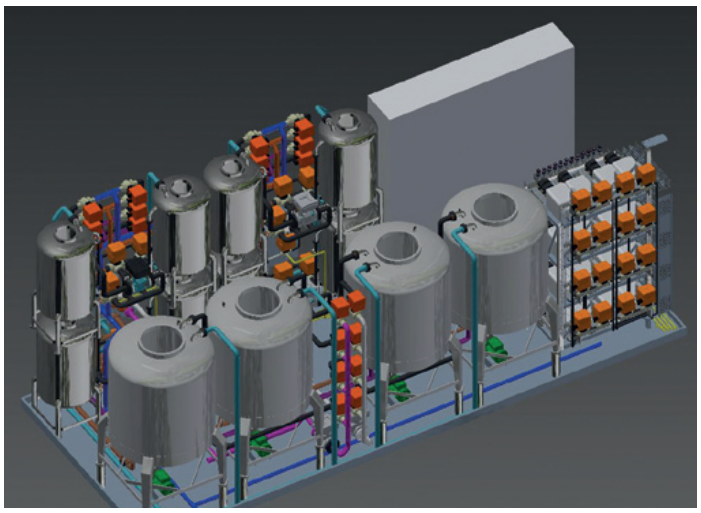
Conventionele wijze van inbrengen van injectieslangen voor waterglasinjectie



Impressie injectiecontainer, ontwerpen door Hektec. in deze container worden de grondstoffen met elkaar vermengd en gereed gemaakt om in de grond geïnjecteerd te worden

IJzeroer gemaakt door Deltares

Samenwerking kennis en praktijk

Innovatieve waterremmende laag

Sinds begin 2015 worden in de 'Geohal' van kennisinstituut Deltares proeven uitgevoerd met het injecteren van natuurlijke, waterremmende lagen op praktijkschaal. Deltares bedacht een nieuw middel en een nieuwe methode om een weerstandbiedende laag in de grond aan te brengen dat het grondwater tegenhoudt. Samen met Van 't Hek Groep testen zij in het laboratorium hoe de laag het beste kan worden geïnjecteerd in de bodem. De volgende stap wordt het aanbrengen van een laag in een echt bodemprofiel.

De waterremmende bodemlaag is een kunstmatig gevormde 'ijzeroerbank', zoals die ook wordt gevonden in de natuur. Bij een wandeling door een zandafgraving, beek- of rivierdal is regelmatig een roestige laagscheiding langs een zijde van de afgraving te zien. Dat is een natuurlijke ijzeroerbank die in de natuur wordt gevormd, tijdens een proces dat vele miljoenen jaren kan duren. In de Middeleeuwen werden de ijzeroerbanken afgegraven voor de ijzersmelterijen.

Deltares heeft een methode ontwikkeld waarmee door het injecteren van een mengsel van vloeistoffen een soortgelijk proces in de bodem wordt gegenereerd dat binnen enkele uren tot vaste stof leidt; een 'jong ijzeroer'.

Expertise koppelen

Direct na het slagen van de eerste kleinschalige proeven informeerde Deltares bij de Van't Hek Groep of ze mee wilde denken over het geschikt maken van deze techniek voor toepassing in de

praktijk. Uitvoeringsdeskundigen van Gebr. van't Hek en ingenieurs van Hektec schoven enthousiast aan. Door de verschillende expertises van beide partijen aan elkaar te koppelen ontstond al snel synergie. Hierdoor verloopt het proces om dit innovatieve concept daadwerkelijk te gaan implementeren vlot.
Door de samenwerking tussen een kennisinstituut die de weg van wetenschap naar praktische toepassingen ontwikkeld en een aannemingsbedrijf met eigen ingenieursbureau dat de opschaling en werkelijke praktijk inbrengt, worden alle aspecten, die noodzakelijk zijn om een innovatie geschikt te maken voor toepassing in de bouwpraktijk, onder ogen gezien. Er kan dan ook snel geschakeld worden als er iets gemaakt moet worden, dus als las- of constructiewerk komt kijken of er bijvoorbeeld 100 m zand nodig is voor een proef. En aan de andere kant van het spectrum kan na het verkrijgen van resultaten goed onderbouwd worden wat bereikt is en hoe dat is te herhalen en onder welke omstandigheden.
Van 't Hek ontwerpt en bouwt het prototype van de speciale injectielansen. Daarnaast zorgen zij voor het ontwerpen en inrichten van het equipment (pompen, mengvaten, besturing en controle systemen) voor het uitvoeren van de proeven op praktijkschaal.

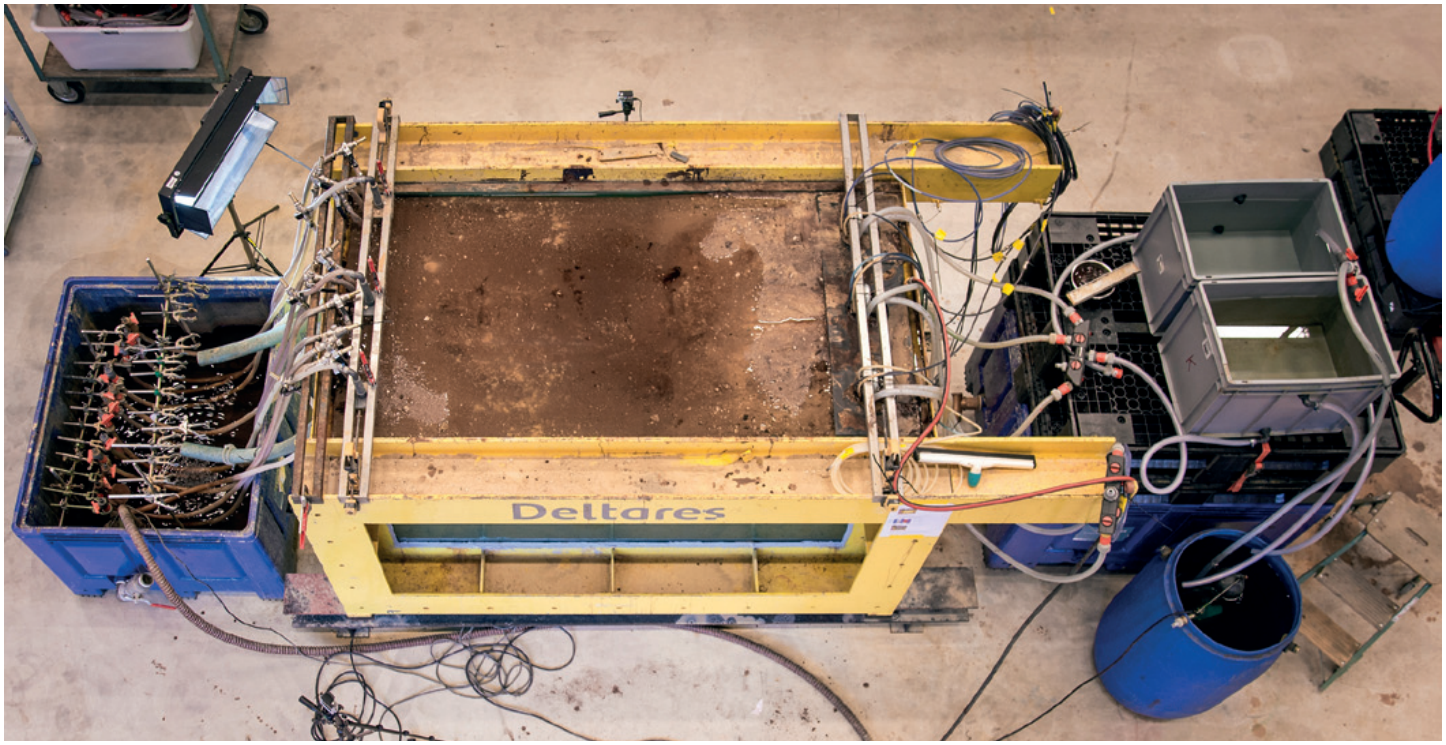
Kleine fabriek

Het ontwerp van de meng- en injectiecontainer is complexer dan bij conventionele injectiecontainers, omdat er door middel van aansturing van pompen een beheerste stroming tussen lansrijen opgewekt moet worden. Dan zijn er mensen nodig die ervaring hebben met het uitvoeren van bodeminjectie. Ook kunnen de praktische vraagstukken, die tijdens het ontwikkelproces ontstaan terug worden gekoppeld aan de bijbehorende theorie.
Om de menginstallatie iedere keer weer het goede recept te laten aanmaken is ervoor gekozen om het hele mengsysteem door een computer aan te sturen. Het mengsysteem wordt uitgevoerd met elektrische kranen, sensoren en flowmeters. Totaal zijn er zeven mengvaten van 800 liter, acht mengvaten van 200 liter en drie voorraadtanks van 4000 liter nodig voor de injectiecontainer. Dat is ook heel wat anders als waterglasinjectie, waarbij alleen harder aan het waterglas hoeft te worden toegevoegd.
De meng- en injectie-installatie is uitgegroeid tot een kleine fabriek van vier containers. En in deze containers zijn 15 mengpompen, 16 injectiepompen, 23 flowmeters, 54 niveauschakelaars, 63 kleppen en 96 drukmeters nodig.

Stalen lansen

De laboratoriumproeven zijn uitgevoerd met lansen van kunststof. Het doel is om de injectiemethode - waarbij stroming opgewekt wordt tussen verschillende rijen lansen - ook in de praktijk toe te gaan passen. Hiertoe zal het kunststof prototype in staal worden uitgevoerd. Dit gebeurt bij Van't Hek in het staalconstructiebedrijf.
Als het prototype injectiecontainer begin 2017 gereed is en de 'stalen lansen' in de praktijk zijn getest, wordt de vervolgstap het ontwerpen van het equipment om meerdere injectielansen met zeer strenge plaatsingstoleranties in de bodem te plaatsen en weer te verwijderen.
Voor het inbrengen zal hoogfrequent trillen worden toegepast, omdat dit voor silicaat- en waterglasinjecties ook een goede en veelvuldig toegepaste methode is. Ook met het in een patroon installeren van injectielansen is er inmiddels de nodige ervaring. Doordat het patroon nu uit een aantal rijen bestaat, wordt het equipment wellicht eenvoudiger. Dit is echter iets waar tijdens het uitvoeren van de proeven, het ontwerpen van de lans en het bouwen van de injectiecontainer nog over nagedacht kan worden. Begin 2017 wordt de kennis en installatie in het veld getest. ■

Ing. Patrick IJnsen, MBA (Van't Hek Groep), ing. Wim Konijn (Hektec), ing. Anton van Heezen (Gebr. van't Hek), dr. ir. Ing. Wim J. de Lange (Deltares)



Laboratoriumproef