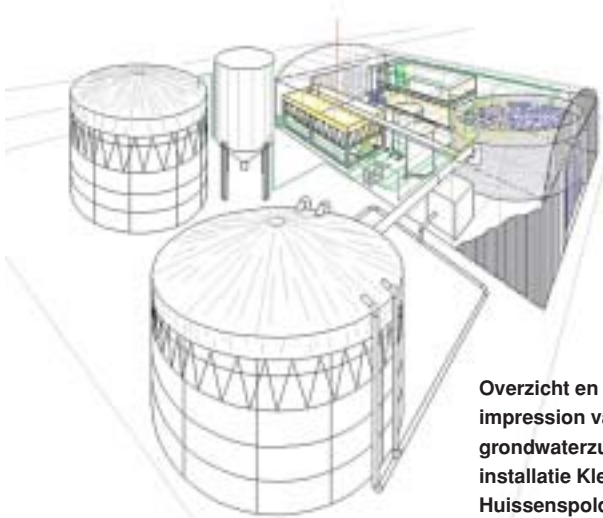




FOTO ILLUSTRATIE: DMT MILIEUTECHNOLOGIE



Overzicht en artist impression van de grondwaterzuiveringsinstallatie Kleine Huissenspolder.

Saneerder kiest actiefslibstelsysteem voor zuivering

Hardnekkige polyglycolen zijn het voornaamste probleem in het vervuilde grondwater van een voormalige vuilstortplaats in Zeeuws-Vlaanderen. Een onconventionele sanering vindt nu plaats met biologische zuivering en stikstofverwijdering in een actiefslibstelsysteem.

ING. E.H.M. DIRKSE / ING. P. TELAAR

Bij de voormalige vuilstortplaats Kleine Huissenspolder bij Terneuzen zijn bodem en grondwater ernstig verontreinigd, vooral met polyglycolen. In een oude kreek was huishoudelijk afval aanwezig, en op een dieper gedeelte ook vaten met chemisch afval. Tot aan de sanering, die momenteel plaatsvindt, lag de locatie braak. Na de functionele sanering zal de bestemming landbouw worden, net als omliggende percelen.

Eerdere en vergelijkbare saneringen van voormalige stortplaatsen in Zeeland gaven complicaties met de behandeling van het grondwater. Verwijderingsrendementen voor

polyglycolen van slechts 30 procent werden hierbij gerealiseerd met een conventionele grondwaterzuiveringsinstallatie bestaande uit olieafscheider, zandfiltratie, luchtstripper en biorotor. Dit betekende dat vooral persistente polyglycolen met een hogere molmassa niet werden verwijderd. Het specifieke karakter van de verontreiniging leidde hier tot stilstand op het werk en tot problemen die aannemers en adviesbureaus niet konden aanpakken met standaardoplossingen.

Om de lozingsnormen bij deze sanering wel te kunnen realiseren was het beleid erop gericht persistente stoffen met de best bestaande dan wel best uitvoerbare techniek te behandelen, met een voorkeur voor biologische zuivering. Daarom heeft de aannemingscombinatie DMT Milieutechnologie-Sagro samen met de provincie Zeeland, Royal Haskoning en Rijkswaterstaat voorafgaand onderzoek gedaan met een verificatieproef naar alternatieve zuiveringstechnieken voor polyglycolen. Hierbij werd duidelijk dat een continu actiefslibstelsysteem de best uitvoerbare techniek is, wat bij grondwaterzuivering een opvallende toepassing is.

Verificatieproef

De verificatieproef vond begin 2002 plaats en bestond uit diverse stappen: literatuur- en laboratoriumonderzoek en veldexperimenten

met een proefinstallatie. Literatuuronderzoek was noodzakelijk vanwege de minimale praktijkervaring op het gebied van de behandeling van polyglycolen in water; de meeste informatie was dan ook beschikbaar vanuit experimentele situaties.

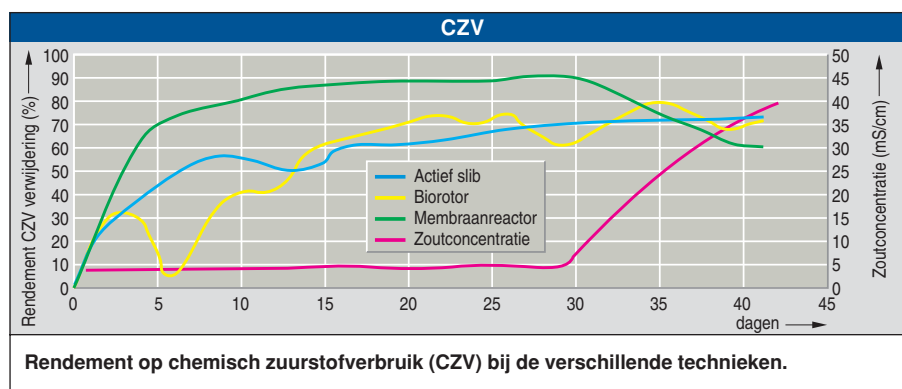
De proefinstallatie herbergde verschillende biologische technieken: membraanbioreactor, biorotor en actiefslibstelsysteem. De basisgedachte achter de proefinstallatie was een biologische behandeling van het grondwater met een voorbehandeling om vluchtige componenten, ijzer, drijfslagen en zwevende bestanddelen te verwijderen en een UV-behandeling om de persistente polyglycolen met een hogere molmassa om te zetten in verbindingen die wel eenvoudig waren af te breken door micro-organismen via een zogenaamd 'kraakproces'.

Literatuur- en laboratoriumonderzoek

Uit het literatuur- en laboratoriumonderzoek kwam naar voren dat met polyglycolen verontreinigd grondwater in principe goed behandelbaar is in een aërobe reactor, dat de adaptatie aan actief slib bij een wat hogere temperatuur redelijk snel verloopt en dat er geen significant effect is aan te tonen bij met UV voorbehandeld grondwater. Uit analyses van het grondwater bleek verder dat bij biologische behandeling eerst de kortere ketens

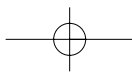
In 't kort

- ▶ Laag verwijderingsrendement voor polyglycolen bij oude vuilstortplaatsen
- ▶ Saneerder beproeft drie biologische technieken
- ▶ Afbraak afhankelijk van grondwatertemperatuur en biologische belasting
- ▶ Stikstofverwijdering goed te integreren in actiefslibstelsysteem

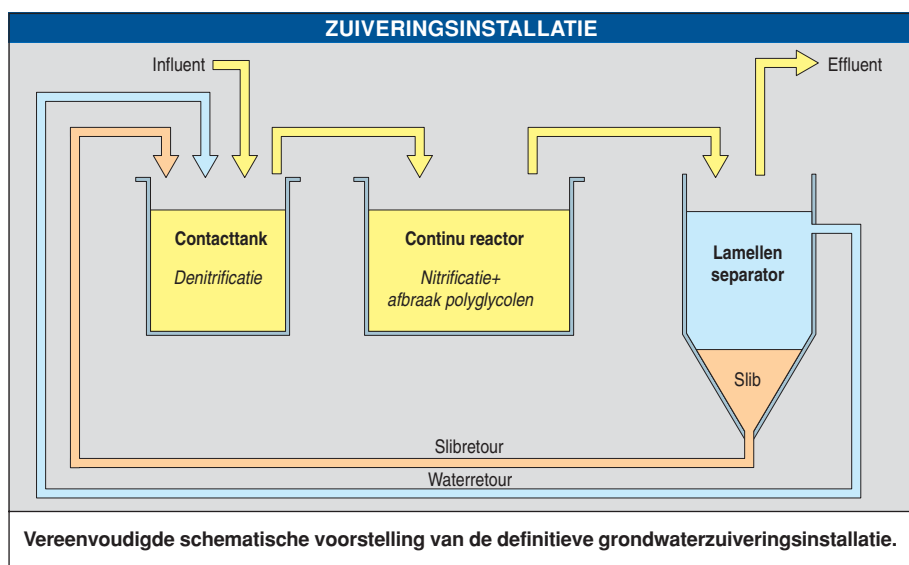


BRON: DMT MILIEUTECHNOLOGIE





Grondwatersanering



VERONTREINIGING

De grondwaterverontreiniging van de voormalige vuilstortplaats bij Terneuzen bestaat uit zeer hoge concentraties aromatische en gechloreerde koolwaterstoffen, polyglycolen en in mindere mate arseen, naftaleen en minerale olie. Verontreinigingen waren aanwezig tot een diepte van circa 25 meter beneden maaiveld; polyglycolen werden gemeten in concentraties tot zelfs 6.500 mg/l. Op de locatie is vooral sprake van (poly)ethyleenglycol, bekend als chemisch bestanddeel in diverse industriële producten zoals antivries, genees-, schoonheids- en smeermiddelen.

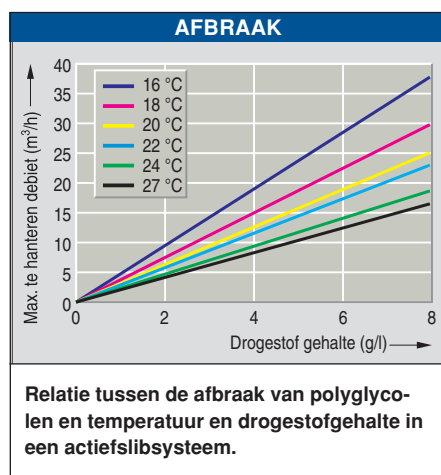
worden verwijderd en na verdergaande adaptatie ook de steeds langere ketens. De verwijderingsrendementen van polyglycolen vergelijken met die van het chemisch zuurstofverbruik (CZV) zijn licht afwijkend, waarschijnlijk door andere oxideerbare componenten in het grondwater.

Hoofdconclusie was dat niet het kraken met een UV-behandeling van het grondwater optimale biologische afbraak mogelijk maakte, maar dat grondwatertemperatuur en specifieke biologische belasting uiteindelijk bepalend waren. Door de algemene temperatuur van grondwater (circa 10-12 °C) was het noodzakelijk het grondwater te verwarmen. Dit bleek in combinatie met de juiste slibbelasting bij een actiefslibproces of oppervlaktebelasting bij een biorotorsysteem essentieel voor een goed resultaat. Verder is uiteraard een goed procesontwerp, dimensionering en beheer van een waterzuiveringsinstallatie van doorslaggevend belang bij het bereiken van een hoog verwijderingsrendement.

Veldexperimenten

De biorotor heeft bewezen bij een vrij lage belasting acceptabele verwijderingsrendementen van polyglycolen van 70 tot 85 procent te kunnen realiseren. De membraanbio-reactor is een uitstekende zuiveringstechniek met maximale afbraakrendementen tussen de 90 en 95 procent. Nader onderzoek naar de membraanflux is wel nodig: de toevoer van dieper grondwater met een hoger zout- en ijzergehalte gaf een aanzienlijke daling van de membraanflux te zien. Het actiefslibstelsel is wat betreft afbraakrendement vergelijkbaar met de biorotor; het gevormde slib is goed bezinkbaar en hoge slibbelastingen zijn realiseerbaar.

De vereiste stikstofverwijdering voor lozing op oppervlaktewater verliep prima bij de actiefslibsystemen, de biorotor kende wat problemen met denitrificatie. De andere verontreinigingen in het grondwater werden in



de diverse systemen goed verwijderd.

Als nutriëntendosering is fosfaat gewenst, omdat een fosfaatbron in het aangeboden grondwater ontbreekt. Een hoger zoutgehalte vanuit het diepere grondwater kan problemen veroorzaken bij de biologische processen zoals CZV-afbraak en stikstofverwijdering. Tot aan waarden van circa 35-40 mS/cm was hier echter geen sprake van, mits stijging van de zoutconcentratie geleidelijk gaat met opmenging van meerdere grondwaterstromen.

Door het toepassen van actiefkoolfiltratie na de biologische zuivering was te zien dat meer dan 98 procent van de polyglycolen werd verwijderd; een voorbehandeling van het grondwater bleek niet noodzakelijk, alleen een beluchting/bezinking is wenselijk.

Om verdere verspreiding tegen te gaan is inmiddels de verontreinigingsbron verwijderd; de grondwaterverontreiniging wordt gesaneerd met een onttrekkingsstelsel. In plaats van de gebruikelijke aanpak in twee fasen kozen de saneerders voor één zuiveringsinstallatie met een debiet dat volstaat voor de fase van ontgraving én grondwatersanering. Er is ook meer tijd genomen tussen het starten van de waterzuivering en

de aanvang van de ontgraving.

Om verontreinigd grondwater te kunnen opvangen dat kwalitatief of kwantitatief niet door de zuiveringsinstallatie is te behandelen, is een zogenaamd egalisatiebassin aangelegd. Dit bassin heeft een inhoud (circa 30.000 m³) die voldoende is voor de opvang van bemalingswater gedurende de ontgravingsfase van het project.

Full-scale

Voor de keuze van de full-scale grondwaterzuiveringsinstallatie hebben de saneerders verwijderingsrendement en bedrijfskosten bestudeerd. Best bestaande technieken uit de verificatieproef waren membraanbio-reactor en actiefkoolfiltratie met verwijderingsrendementen van meer dan 90 procent; de investerings- en bedrijfskosten waren echter niet interessant.

Als best uitvoerbare technieken ontlieden biorotoren en actiefslibstelsel elkaar niet veel in verwijderingsrendement, maar wat betreft bedrijfskosten was een actiefslibstelsel duidelijk interessanter. Het ruimtebeslag van een actiefslibstelsel is kleiner en daarnaast is de stikstofverwijdering processtechnisch beter te integreren in een actiefslibstelsel (vooral de denitrificatie).

Als definitieve zuiveringsinstallatie viel de keuze daarom op een actiefslibstelsel met een capaciteit van maximaal 20 m³/uur. De installatie heeft onder andere een waterverwarmingsinstallatie met recuperatief en een uitgebreide pc/plc-besturing met telefonische alarmering en bediening op afstand voor een optimale procesbeheersing. Na zuivering wordt het onttrokken grondwater geloosd op oppervlaktewater (Westerschelde) door een leiding van circa 1.000 meter lang.

De full-scale installatie draait inmiddels naar volle tevredenheid van de opdrachtgever.

Ing. E.H.M. Dirkse is directeur en ing. P. Telaar procestechnoloog bij DMT Milieutechnologie in Joure.

