

Delft Blue Water: duurzame zoetwatervoorziening voor Delfland en de glastuinbouw

Op de afvalwaterzuiveringsinstallatie Harnaspolder (gemeente Midden-Delfland) werkt een consortium van vijf organisaties aan een duurzaam alternatief voor de zoetwatervoorziening in Delfland. In het project Delft Blue Water wordt onderzoek verricht naar de mogelijkheden van levering van water voor de ruimtelijke inrichting (boezemwater en grondwatersuppletie) en de glastuinbouw (gietwater). Hiervoor worden op demonstratieschaal verschillende innovatieve technologieën onderzocht waarbij productkwaliteit, duurzaamheid en kosten de belangrijkste aandachtspunten vormen. Naast het demonstratieonderzoek zoekt het consortium ook actief samenwerking met de betrokken actoren en draagt het project bij aan een duurzame oplossing voor de zoetwatervoorziening, die in dit deel van de zuidwestelijke delta onder druk staat.

In opdracht van het Hoogheemraadschap van Delfland beheert Delfluent Services de awzi Harnaspolder, met als aandeelhouders Evides Industriewater en Veolia Water Nederland. De awzi verwerkt het afvalwater van ruim één miljoen mensen en bedrijven in de Haagse regio en is daarmee één van de grootste awzi's in Europa. Het effluent van het conventionele biologische zuiveringsproces bedraagt bijna 10.000 kubieke meter per uur bij droog weer. Dit gezuiverde water stroomt via een persleiding

naar de Noordzee, waar het op 2,5 kilometer uit de kust wordt geloosd.

Waterkwantiteit en -kwaliteit

De awzi Harnaspolder ligt in een gebied waar verschillende ontwikkelingen gaande zijn op het gebied van (grond)waterbeheer en waterinfrastructuur¹⁾. Een belangrijk aandachtspunt is de aanvoer van zoet water naar het beheergebied van het Hoogheemraadschap van Delfland. Op dit moment worden sloten en vaarten in Delfland tijdens

droge periodes op peil gehouden met zoet water uit het Brielse meer. Bij langdurige droogte wordt dit aangevuld met oppervlaktewater uit het gebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Deze zoetwatervoorziening kan in de toekomst onder druk komen te staan door verschillende ontwikkelingen, zoals genoemd in het Deltaplan van de commissie-Veerman. Maar ook de mogelijke periodiek lagere aanvoer via de Rijn en de Maas in de toekomst, het op dit moment opgeschorte Kierbesluit

De afvalwaterzuiveringsinstallatie Harnaspolder.



Haringvlietsluizen en de verzilting van het Volkerak-Zoommeer kunnen hieraan op lange termijn bijdragen.

Naast de kwantiteit is ook de kwaliteit van het oppervlaktewater een belangrijk aandachtspunt. Dit in verband met regelgeving vanuit de Europese Kaderrichtlijn Water. De huidige kwaliteit van het effluent van awzi Harnaschpolder voldoet aan die wet- en regelgeving. Maar bij eventuele lozing op het oppervlaktewater gelden strengere eisen voor fosfaat en stikstof en moet meer aandacht worden besteed aan verontreinigingen van bijvoorbeeld prioritair en hormoonverstorende stoffen.

Een derde aandachtspunt in de regio is de beschikbaarheid van voldoende gietwater voor de glastuinbouw. Door stijging van de zeespiegel neemt de verzilting van het grondwater toe. Dit grondwater wordt door de glastuinbouw gebruikt als aanvullende bron voor gietwater. Het brakke grondwater wordt uit het eerste watervoerend pakket gehaald en ontzout. De reststroom, het brijn, wordt teruggepompt in het tweede watervoerend pakket. De kosten hiervan zullen stijgen naarmate het grondwater zouter wordt. Daarnaast is provinciaal beleid in voorbereiding, dat in de toekomst mogelijk grenzen stelt aan de lozing van brijn in de bodem. Een betrouwbare alternatieve bron voor gietwater is dus van groot belang voor de regio.

Delft Blue Water

Om in te spelen op bovengenoemde ontwikkelingen is in 2008 een consortium gevormd van vijf partijen: Hoogheemraadschap van Delfland, Delfluent Services B.V., Evides Industriewater, Rossmark Waterbehandeling en Veolia Water Nederland. Dit consortium werkt samen onder de naam 'Delft Blue Water'. Voor flankerend wetenschappelijk onderzoek heeft het consortium samenwerking gezocht met de Technische Universiteit Delft.

Doel van het project is vast te stellen of het mogelijk is met behulp van innovatieve technologie uit effluent kosteneffectief, duurzaam en zuiver zoet water te produceren voor grondwatersuppletie en boezemwater én de glastuinbouw (gietwater). Zwaartepunt van het project ligt op het uitvoeren van onderzoek met demonstratie-installaties.

Het Hoogheemraadschap van Delfland is de beheerder van het oppervlaktewater. Voor het gietwater is samenwerking gezocht met verschillende partijen in de glastuinbouwsector. Dit moet ertoe bijdragen dat optimaal rekening wordt gehouden met kwaliteits-eisen vanuit de mogelijke afzetmarkt.

Demonstratiehal

Om het onderzoek uit te voeren, is bij de awzi Harnaschpolder een demonstratiehal gebouwd waar maximaal 50 kubieke meter effluent per uur kan worden ingenomen voor onderzoek. In de hal zijn op dit moment twee onderzoekslijnen in bedrijf: een referentielijn en een innovatielijn. De referentielijn, in bedrijf sinds april, bestaat uit een combinatie



De demonstratiehal.

van technologieën die in de praktijk al worden toegepast en/of getest zijn tijdens andere onderzoeken^{2),3),4),5)}. De innovatielijn, in bedrijf sinds augustus, bestaat uit een combinatie van innovatieve technologieën die in de praktijk nog niet zijn toegepast voor de behandeling van awzi effluent.

Omdat gedurende het onderzoek de twee lijnen gelijktijdig naast elkaar worden bedreven, kan direct een vergelijking worden gemaakt tussen innovatieve en bewezen technologie.

In beide onderzoekslijnen worden tegelijkertijd twee verschillende waterkwaliteiten geproduceerd. Het water bestemd voor oppervlaktewater voldoet aan de maximaal toelaatbare risico (MTR)-concentraties zoals vastgelegd in de Vierde Nota Waterhuishouding en kan lokaal worden ingezet. Dit water is tevens voeding voor de technieken die het tot gietwater opwerken. Belangrijk hierbij is dat vooral natrium en biologische verontreinigingen worden verwijderd.

De referentielijn bestaat uit continue zandfiltratie, (discontinue) multimediafiltratie, ultrafiltratie en omgekeerde osmose. In het continue zandfilter wordt nitraat verwijderd, waarvoor een externe koolstofbron dient te worden toegevoegd aan het voedingswater. In de volgende stap, het multimediafilter, wordt fosfaat verwijderd. Hiertoe wordt coagulant gedoseerd aan het voedingswater. Het filtraat van het multimediafilter wordt vervolgens in twee stappen opgewerkt tot gietwaterkwaliteit. Ultrafiltratie dient als voorbehandeling voor de omgekeerde osmose. Na ultrafiltratie is water beschikbaar dat vrij is van onopgeloste bestanddelen. Door de omgekeerde osmose worden de zouten uit het water verwijderd die ongewenst zijn in gietwater.

De innovatielijn bestaat uit een Static Bed Bioreactor (SBBR), BiopROtector, Flexible Fiber Filter Module (3FM) en een verticaal (luchtgespoelde) omgekeerde osmose. De SBBR, bedoeld voor nitraatverwijdering, bestaat uit twee nageschakelde bioreactoren met relatief open dragermateriaal waarop

zich mede dankzij de dosering van een koolstofbron een biologisch actieve laag ontwikkelt. De BiopROtector vervult een belangrijke rol in het verminderen van biofouling in nageschakelde membraan-systemen. De technologie heeft als doel nutriënten die een voedingsbodem vormen voor biofouling biologisch om te zetten. Door het open filtermateriaal in de SBBR en BiopROtector kan een hoge doorstroom-snelheid worden bereikt, zijn kortere verblijftijden mogelijk, kunnen installaties compact worden gedimensioneerd en is het energieverbruik relatief laag. De volgende stap, de Flexible Fiber Filter Module, is een innovatief diepfiltratieprincipe op basis van polyamide vezels. Het filter verwijdert zwevende stof op basis van zeefwerking, adhesie en adsorptie. Ter ondersteuning van de fosfaatverwijdering wordt een coagulant toegevoegd. Direct na het filter is de verticale omgekeerde osmose geplaatst voor het produceren van gietwater. Ten opzichte van een conventionele RO is het mogelijk de verticale omgekeerde osmose te reinigen met een lucht/watermengsel. Hiermee ontstaat turbulentie in de spacer van de membraanmodule, hetgeen moet bijdragen aan het losmaken en uitspoelen van biofouling. Deze periodieke reiniging vermindert tevens de gevoeligheid voor de kwaliteit van het inkomende water, waardoor het mogelijk moet zijn om ultrafiltratie als voorbehandelingsstap over te slaan. Hierdoor kunnen de investeringskosten worden gereduceerd in vergelijking met de referentielijn.

Naast de twee hierboven beschreven onderzoekslijnen, biedt de onderzoekslocatie ruimte voor aanvullende onderzoekslijnen. Deze opties zijn nu nog niet vastgesteld en daarom staan de partijen van 'Delft Blue

Water' open voor ideeën van externe partijen. Op dit moment vindt een inventarisatie plaats van mogelijke technieken en is ook al verkennend onderzoek uitgevoerd met de ontzoutingstechnologie CapDI, die wordt ontwikkeld door Voltea. Het consortium streeft ernaar om tenminste één operationeel te hebben.

Onderzoek

Het onderzoek in de demonstratiehal richt zich op de volgende aspecten:

- het ontwikkelen van innovatieve technologieën om effluentnabehandeling substantieel goedkoper te maken dan met conventionele technologieën;
- het vaststellen van ontwerpcriteria en procesparameters voor de realisatie van een praktijkinstallatie;
- het vaststellen, onderzoeken en oplossen van operationele knelpunten in de demonstratie-installaties en de opgedane kennis gebruiken bij de realisatie van een praktijkinstallatie.

Daarnaast voert de TU Delft flankerend wetenschappelijk onderzoek uit. Hierbij wordt onder meer de verwijdering van zware metalen door middel van biofiltratie onderzocht. Zware metalen worden vaak verwijderd met duurdere en geavanceerde technologieën. Daarom richt dit onderzoek zich op de mogelijkheden om dit te combineren met zandfiltratie. Ook kijkt de TU Delft meer fundamenteel naar de processen in de verschillende filtratiestappen. Door middel van profielmetingen wordt bijvoorbeeld het denitrificatieproces in het continue zandfilter gedetailleerd gevolgd. Dit draagt bij aan meer inzicht in de optimalisatie van toegepaste technologieën.

'Delft Blue Water' wordt mede mogelijk gemaakt door het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling, 'Kansen voor West' en het Innovatieprogramma Kaderrichtlijn Water van het (toenmalige) ministerie van Verkeer en Waterstaat.

De schaal van het onderzoek maakt het mogelijk om de prestaties en werking van de technieken aan de doelgroepen ter plaatse te demonstreren. Deze aanpak resulteerde al in enthousiaste reacties van tuinders en mogelijke samenwerking met onder andere LTO en Priva (procesautomatisering in de glastuinbouw).

NOTEN

- 1) Rijkswaterstaat Waterdienst en H+N+S Landschapsarchitecten (2008). Perspectief voor ruimtelijke ordening Randstad op lange termijn. H₂O nr. 4, pag. 4-7.
- 2) Traves W., E. Gardner, B. Dennien en D. Spiller (2008). Towards indirect potable reuse in South East Queensland. Water Science & Technology nr. 1, pag. 153-161.
- 3) Van Naerssen E., J. Mulder, F. Kramer en J. Pluim (2001). Effluent van een awzi als bron voor bereiding van demiwater. H₂O nr. 7, pag. 22-24.
- 4) Neef R., A. te Kloeze, W. Zijlstra, H. Menkveld en S. Scherrenberg (2009). Onderzoek op awzi Horstermeer. Neerslag nr. 1, pag. 19-23.
- 5) STOWA (2008). Demonstratieonderzoek vergaande zuiveringstechnieken op de rwzi Leiden Zuid-West.

Arie Janssen (Evides Industriewater)
Oscar Helsen (Hoogheemraadschap van Delfland)
Rogier van Kempen (Delfluent Services)
Harry Brouwer (Veolia Rossmark Waterbehandeling)

De twee verschillende onderzoekslijnen.

