

Twee kandidaten voor de ontziltingstechnieken in de pilot bij Dow: electrodiagnosis reversal (links) en nanofiltratie (rechts)



BRAKKE WATERSTROMEN: NIET LOZEN MAAR ONTZILTEN

In Zeeuws-Vlaanderen is zoet water schaars. De chemische fabriek van Dow in Terneuzen gebruikt veel zoet water, en is daarvoor deels afhankelijk van de aanvoer uit de Biesbosch. Daarom wil het bedrijf brakke waterstromen van het eigen complex gaan zuiveren door 'milde ontzilting', om het te kunnen gebruiken als industriewater. Daarvoor bestaan echter verschillende opties.

De chemische fabriek Dow, nu nog deels afhankelijk van zoet water uit de Biesbosch, wil daar uiteindelijk helemaal vanaf. Alleen lokaal water gebruiken is het doel. Via hergebruik van gereinigd afvalwater van zowel Dow zelf als van de gemeente Terneuzen is het gebruik al sterk verminderd. Een volgende stap is benutting van drie brakke waterstromen die nu nog worden geloosd. In een pilot onderzoekt Dow samen met Evides Industriewater en andere partners deze optie. Het project is één van de demoprojecten binnen het Europese E4Water-project (zie kader *E4Water: beter waterbeheer in Europese chemische industrie*).

MILDE ONTZILTING

De pilot in Terneuzen draait om 'milde ontzilting'. Doel is de ontwikkeling van een installatie voor beperkte zoutverwijdering, zodanig dat de kwaliteit juist goed genoeg is voor industriële toepassing bij een lage kostprijs (hooguit 40 eurocent per kubieke meter water). De installatie moet bruikbaar koeltorenwater opleveren.

De drie brakke waterstromen zijn: het gereinigde water van de afvalwaterzuivering van Dow ('bioxwater'), opgevangen regenwater ('spuikomwater') en water dat gebruikt is in koeltorens ('koeltorenspuwater').

Het bioxwater is het schoonst en is vaak direct bruikbaar; slechts 20 procent van deze waterstroom is te zout (chloride, sulfaat). Het regenwater komt uit een vergaarbekken (spuikom) op het Dow-terrein. Het is brak vanwege de zoute invloed van het grondwater en het kan algengroei vertonen, wat kan leiden tot verstoppingen in installaties. Het koeltorenspuwater is afkomstig van Dow zelf en van de nabijgelegen ELSTA-warmtekrachtcentrale van Delta en Essent. Dit water is behoorlijk brak en het bevat verschillende organische stoffen. Die zijn toegevoegd om koeltorenleidingen schoon te houden: ze gaan groei van bacteriën en algen tegen en voorkomen de vorming van ketelsteen en roest. Dat de concentraties zo hoog zijn komt vooral doordat water in de koeltorens voor een groot deel verdampt (koeling).

E4WATER: BETER WATERBEHEER IN EUROPESE CHEMISCHE INDUSTRIE

Efficiënt, economisch, ecologisch waterbeheer in de Europese chemische industrie. Dat is het doel van het E4Waterproject, een initiatief van een aantal grote chemische bedrijven, in samenwerking met waterleveranciers, onderzoeksinstituten en universiteiten. De begroting is 19 miljoen euro (ruim de helft EU-subsidie). Doel is het ontwikkelen van een nieuwe standaard voor duurzaam en energie-efficiënt waterbeheer in de chemische industrie. Behalve de pilot in Terneuzen zijn er nog vijf demonstratieprojecten in vijf landen. Ze gaan over duurzame productie van proceswater, verminderen van drinkwatergebruik, hergebruik van zoute afvalwaterstromen en sluiting van de waterkringloop op bedrijven. In een bijzonder project in Denemarken worden uit algen die groeien op industrieel afvalwater waardevolle industriële grondstoffen geogst.

VIER JAAR TESTEN

De pilot is gestart in 2012 en loopt tot 2016. De installatie bestaat uit een voorzuivering en twee kandidaten voor milde ontzilting, nanofiltratie en *electrodialysis reversal* (EDR). Het doel is om te komen tot een terugwinning van bruikbaar water van 60 à 70 procent. De zoute reststroom wordt op de Westerschelde geloosd.

Bij *nanofiltratie* wordt water onder druk door een membraan geperst, waarbij zouten en grotere moleculen achterblijven. *Electrodialysis reversal* is een relatief nieuwe techniek waarmee onder invloed van een potentiaalverschil ionen via selectieve membranen verwijderd worden. EDR verwijdert vooral zouten.

Bij verschillende waterstromen en twee ontzoutingstechnieken is een robuuste voorzuivering nodig. Omdat vooral het koeltorenspuwater veel organische stoffen bevat, is gekozen voor voorzuivering door coagulatie en sedimentatie (de organische stoffen vlokken uit en bezinken door toevoeging van ijzerchloride), gevolgd door ultrafiltratie.

VOORLOPIGE RESULTATEN

Tot op heden zijn de drie stromen gescheiden gezuiverd. De nanofiltratiestap was moeilijk stabiel te krijgen. De membranen raakten vervuild, vooral met organische stoffen uit het koeltorenspuwater. Ondanks alle problemen voldoet de waterkwaliteit na nanofiltratie aan alle eisen. De terugwinning ('recovery') was voor koeltorenspuwater 58 procent, voor spui- en bioxwater 75 procent.

Ook bij EDR voldoet het teruggewonnen water uit bio- en spui- en bioxwater aan de gestelde eisen, bij een hogere terugwinning (85 procent). Voor het koeltorenspuwater is een stabiele bedrijfsvoering met EDR mogelijk bij een recovery van 70 procent, maar ook hier raken de membranen vervuild doordat organische stoffen onvoldoende worden verwijderd.

HET VERVOLG

Een jaar voor de afronding is er als we de twee opties vergelijken nog geen duidelijke 'winnaar'. Bij milde ontzilting met EDR zijn organische stoffen een probleem, bij nanofiltratie de stabiliteit. In aanvullend onderzoek wordt gekeken of een betere verwijdering van organische stof mogelijk is met een voorzuivering middels een zuiveringsmoeras en/of zandfiltratie. Stabiele nanofiltratie wordt onder meer verder onderzocht door de verschillende waterstromen te mengen en gezamenlijk te behandelen.

In de eindfase van het project wordt een eerste stap gezet richting opschaling met realistische duurtesten van de installaties. Dat moet leiden tot een full-scale ontwerp inclusief berekening van de investerings- en exploitatiekosten.

Niels Groot

(Dow)

Wilbert van den Broek

Jorg Trampé

Eva Koper

(Evides Industriewater)

Tessa Steenbakker

(HZ University of Applied Sciences)

Een meer uitgebreide versie van dit artikel is te lezen door gebruik te maken van de QR-code of te kijken op H₂O-Online: www.vakbladh2o.nl

**SAMENVATTING**

Met zes pilotprojecten in heel Europa werkt E4Water aan een nieuwe norm voor waterbeheer binnen de Europese chemische industrie. De pilot bij Evides/Dow in Terneuzen richt zich op een milde en kosteneffectieve ontzilting van lokaal beschikbaar brak water voor hergebruik in de industrie. De eerste resultaten met *nanofiltratie* en *electrodialysis reversal* zijn veelbelovend en laten zien dat ook water van mindere kwaliteit bruikbaar is als grondstof voor industriewater.