

# Mededeling Algemeen Bestuur

Sector/afdeling	Strategie & Innovatie	ID-nummer	WBL-1581137097-725
Indiener	S. Malagón	Portefeuillehouder	A. Jansen
Onderwerp	Update CoRe pilot rwzi Roermond		
Datum vergadering	21 december 2022	Agendapunt nr.	5.5

## Kennisnemen van

In deze mededeling worden de resultaten van het pilotonderzoek CoRe op rwzi Roermond gepresenteerd.

## Inleiding

In 2018 heeft WBL een samenwerkingsovereenkomst getekend om te participeren in het CoRe onderzoek. De betrokken partijen bij het onderzoek zijn KWR Watercycle Institute, Allied Waters, Royal HaskoningDHV, BLUE-tec, Waterschap Vallei en Veluwe en Waterschap Rijn en IJssel. CoRe staat voor Concentrate, Recover and Reuse (concentreren, terugwinnen en hergebruiken) en is de benaming van een innovatieve technologie waarmee afvalwater direct gezuiverd kan worden met behulp membranen. Hiermee wordt direct schoon water geproduceerd van hoge kwaliteit en een geconcentreerde stroom die vervolgens kan benut worden voor het terugwinnen van grondstoffen en voor energieproductie. De doelstelling was om de CoRe technologie verder te beproeven en ontwikkelen omdat dit concept o.a. voordelen biedt qua emissies van broeikasgassen, circulariteit en waterhergebruik.

De proef is uitgevoerd in samenwerking met Royal HaskoningDHV, verantwoordelijk voor het in beeld brengen van de economische en technologische potentie van het CoRe-water concept. BLUE-tec, verantwoordelijk voor het ontwerp en (de uitbestede) bouw van de CoRe-pilot. KWR Watercycle Institute, verantwoordelijk voor het projectmanagement, de inkoop van pilotonderdelen en het in beeld brengen van de behandelingsopties en afzetmogelijkheden voor het concentraat. De bedrijfsvoering van de CoRe-pilot is door KWR i.s.m. BLUE-tec gedaan.

Het totale project bestond o.a. uit laboratoriumonderzoek bij KWR in Nieuwegein, bureaustudies door Royal HaskoningDHV, twee kortere pilotonderzoeken in Wehl (Rijn en IJssel) en Leusden (Vallei en Veluwe) en een langdurig pilotonderzoek met een demo-installatie bij Waterschapsbedrijf Limburg.

## Kernboodschap

Op de rwzi Roermond is in oktober 2020, als sluitstuk van een groter onderzoeksprogramma, een pilotonderzoek gestart van het CoRe-Water concept. Dit betreft een combinatie van twee membraantechnologieën: forward osmose en reverse osmose (FO-RO). De totale proefduur was 14 maanden. Het doel van de proef was de stabiliteit en de prestaties van het CoRe-Water-concept vast te stellen en dit concept verder te ontwikkelen tot een nieuw modulair en adaptief concept met een hoger TRL-niveau voor de behandeling van communaal afvalwater. Hiervoor zijn de werking van de installatie en de waterkwaliteit van het geproduceerde permeaat en het geconcentreerde afvalwater

gemonitord op basis van een vastgesteld analyseprogramma. Daarnaast is de wijze en frequentie van de reiniging van de membranen getest.

Voorafgaand aan de pilottest in Roermond zijn er in september 2020 schoonwatertesten (met drinkwater i.p.v. afvalwater) uitgevoerd bij KWR om het functioneren van de installatie te testen (commissioning) en om referentiewaarden te genereren voor de testen met afvalwater. Daarna zijn er in de periode van november 2020 t/m april 2021 op de rwzi Roermond nogmaals schoontesten uitgevoerd. Hieruit bleek dat de flux (hoeveelheid water dat door het membraan wordt getransporteerd in liter per m<sup>2</sup> per uur) is gedaald, en dat de initiële waarden niet meer behaald werden, waarschijnlijk ten gevolge van biologische vervuiling door stilstaand water.

Na de schoonwatertesten zijn de eerste testen op afvalwater gestart. In de CoRe-pilot werd 2 m<sup>3</sup>/h voorbezonden rwzi-influent verwerkt. Het voorbezonden afvalwater werd eerst via een zeeftrammel (40 µm) voorbehandeld. Tijdens de testperiode bleek niet mogelijk om een stabiele bedrijfsvoering te bereiken, onder andere doordat de installatie regelmatig in storing viel. Op basis van de verkregen data (schoonwatertesten en afvalwatertesten) zijn de instellingen voor de tweede afvalwatertesten bepaald. Tijdens de zomer in 2021 is de installatie uitvoerig gereinigd waarna de FO-membranen zijn bewaard in een oplossing van natriumbisulfiet om biofouling te voorkomen.

In oktober 2021 is er een tweede serie afvalwatertesten uitgevoerd gedurende 5 weken. Tijdens deze testen werd het stroomverbruik geregistreerd en vonden er iedere dag handmetingen plaats van de drukval en geleidbaarheid. Tevens zijn er monsters genomen en ter analyse aangeboden aan het lab. Tijdens de tweede serie afvalwatertesten verliep de bedrijfsvoering van de installatie beter dankzij de aanpassingen. Echter het zoutgehalte (drijvende kracht van deze technologie) kon niet op peil worden gehouden. Hierdoor kon de beoogde concentratiefactor niet worden gehaald en daarnaast werd het voedingsdebiet in loop van de tijd verlaagd. Verder bleek de concentratiefactor begrensd te zijn, vanwege de relatief hoge zoutgehalte van het afvalwater van rwzi Roermond. Ondanks de toegepaste curatieve reinigingsmethoden er is onomkeerbare vervuiling opgetreden die niet kon worden beheerst. Naast de gegevens over de bedrijfsvoering is de kwaliteit van het permeaat (schoon water) bepaald. Het permeaat bevat geen of weinig CZV, stikstof, fosfor, ammonium en andere ionen. Verder zijn de FO-membranen een robuuste barrière voor de meeste organische microverontreinigingen zoals medicijnresten.

### Conclusie:

Op basis van de praktijktesten op de rwzi Roermond kan worden geconcludeerd dat het CoRe-Water concept in de huidige vorm, met spiraalgewonden FO-membranen, technisch en economisch (nog) niet haalbaar is. De FO-membranen kunnen niet stabiel en met een voldoende hoge flux worden bedreven bij een relevante concentratiefactor. De voornaamste oorzaak hiervoor is beperkte voorbehandeling van het afvalwater wat resulteert in deels irreversibele vervuiling van de FO-membranen. Ondanks de uitdagende en complexe bedrijfsvoering van de CoRe-pilot is de kwaliteit van het geproduceerde water (RO-permeaat) goed. Het CoRe-concept vormt een robuuste barrière voor nutriënten en een uitgebreid mengsel van organische microverontreinigingen. De doorslag van ammonium naar het permeaat verdient nog nader onderzoek. Het huidige CoRe-Water-concept is mogelijk interessant voor het behandelen van minder vervuilende afvalwaterstromen (bv. in de industrie) waar een modulair en robuust systeem veel voordelen zou kunnen opleveren.

### **Communicatie**

De onderzoeksresultaten, inclusief de resultaten van de kleinere pilot op de RWZI Wehl en rioolwatergemaal in Leusden zijn in een eindrapport samengevat (*Praktijkonderzoek CoRe-Water-concept. Verkenning van een alternatief zuiveringsconcept voor communaal afvalwater, KWR 2022.011*). Het rapport is gepubliceerd op de website van het TKI Watertechnologie.

Met deze mededeling wordt het Dagelijks Bestuur van WBL geïnformeerd van de bevindingen van dit onderzoek.

## **Vervolg**

Het direct fysisch-chemisch behandelen van ruw afvalwater is momenteel nog uitdagend, maar blijft interessant in het kader van het waterfabriek-concept waarbij afvalwater wordt opgewerkt tot een hogere kwaliteit water die geschikt is voor hergebruik in diverse toepassingen.

In de toekomst zal worden vastgesteld of de resultaten en opgedane kennis en ervaring van de CoRe-pilot zullen leiden tot een eventueel vervolgonderzoek, bijvoorbeeld zodra er alternatieve FO-membranen beschikbaar zijn die minder vervuilings- en verstoppingsgevoelig zijn.