

Paul Van Elslande  
in de testcontainer.  
(foto Improved)

# DOSSIER

WATERHERGEBRUIK



## Mobiele testinstallatie bij Yara: taak volbracht

In het kader van project Improved stond een mobiele onderzoeksinfrastructuur een half jaar lang bij kunstmeststoffabrikant Yara. Diverse waterbehandelingstechnieken zijn er getest. Ze moeten Yara helpen kiezen welke waterbehandelingsmethode het best geschikt is om water te zuiveren, en om het water en andere componenten eruit zoveel mogelijk te hergebruiken. Aan de hand van de kennis die Yara met dat project opbouwde, wil ze komen tot een installatie op grote schaal. DOOR KOEN VANDEPOPULIERE

Het Nederlandse Yara Sluiskil, net over de Belgische grens, omvat 135 hectare en telt zo'n 600 werknemers. De firma is actief in de kunstmestindustrie en produceert ook diverse industriële chemicaliën. Onder meer maakt ze ammoniumnitraat en ureumhoudende producten.

### Anders met water

Ewoud van den Brande, HESQ (Health, Environment, Safety, Quality) support engineer bij Yara, legt uit dat de firma oppervlaktewater gebruikt uit de Biesboschregio en grondwater vanuit een waterwingebied op het grondgebied van dorp Sint Jansteen. Dat gaat over ongeveer 3,8 miljoen kuub per jaar. "Door kosten en regulatie vanuit de overheid willen we water hergebruiken: op die manier beperken we de inname", stelt hij. "Daarnaast hebben we ook te maken met lozingseisen en mag ons water maar bepaalde concentraties vervuilende eenheden bevatten." Yara gebruikt water onder meer om stoom te maken voor de processen en voor de opwekking van elektriciteit. "Het condensaat van de hogedrukstoom bevat stikstof en soms ook sporen van andere componenten. Als we onze waterstromen hergebruiken, willen we dat zo effectief mogelijk doen: terugwinnen van stikstof staat dan ook hoog op

de agenda", klinkt het.

Evelyn De Meyer, doctoraatsstudente UGent: "Vaak komt een firma tot een win-winsituatie wanneer ze niet alleen voldoet aan de opgegeven maatregelen wat betreft water, maar wanneer ze er daarenboven ook componenten uit kan recupereren."

### Improved

Project Improved staat voor 'Integrale Mobiele PROCeswatervoorziening Voor een Economische Delta'. Het krijgt subsidies via het Interreg V Programma Vlaanderen-Nederland. Het begon in 2016 en eindigt begin 2020. In het kader van dat project wordt gewerkt met een mobiele container met daarin zeven technieken. Bij Yara hebben de projectpartners daarmee nagegaan tot welk kwaliteitsniveau ze kunnen komen. De Meyer: "Het gaat over omgekeerde osmose, membraandestillatie, elektrolyse, actieve kool, geavanceerde oxidatieprocessen, ultrafiltratie en ionenuitwisselingsharsen. Dankzij het project kunnen we op korte tijd veel technologieën ter plaatse bestuderen. Zo kan de investeringskost worden geminimaliseerd."

### Twee stromen

Bij Yara Sluiskil zijn twee verschillende condensaatstromen gedurende vijf maanden getest. Van den Brande: "De eerste bevatte

vooral ammoniumnitraat, de tweede met name ammonium, primaire alcoholen en het additief MDEA, een wasvloeistof die in het ammoniakproductieproces wordt gebruikt. Het zou interessant zijn in het productieproces de stikstofcomponenten – ammonium, nitraat en MDEA – te hergebruiken."

### Eerste resultaten

Paul Van Elslande is wetenschappelijk medewerker bij UGent. Hij heeft vooral de mobiele pilootinstallatie bediend. Daarmee onderzocht hij de mogelijkheden van drie technieken: omgekeerde osmose, elektrolyse en membraandestillatie. Samen met De Meyer geeft hij een overzicht van de belangrijkste resultaten. Ze beginnen bij de eerste stroom: die met behoorlijk veel ammoniumnitraat. "De drie technieken verwijderden het ammoniumnitraat goed", leggen ze uit. "Voor die eerste stroom bleek wel dat de resultaten bij omgekeerde osmose behoorlijk fluctueerden: soms werd het water er voldoende zuiver door, soms niet. De fluctuaties hingen af van de manier waarop pH en de hoeveelheid van andere contaminanten in de inkomende waterstroom fluctueerden. Allicht is het op te lossen door er een volgende zuiveringsstap, zoals een mengbedionwisselaar, achter te



(Vlnr.): Paul Van Elslande, Evelyn De Meyer en Ewoud van den Brande. (foto KV)

plaatsen. De beste en meest constante verwijdering bij die eerste stroom gebeurde door de membraandestillatie.”

Daarna verhuisde de container naar stroom twee, met daarin ammonium, primaire alcoholen en MDEA “We deden er een kleine aanpassing aan de membraandestillatiemodule, zodat we er stripping mee konden uitvoeren. Vervolgens testten we de tweede condensaatstroom. We stelden vast dat de drie technieken ammonium goed tegenhielden. Membraanstripping had wel het voordeel dat we daarmee ammonium konden opconcentreren tot enkele grammen per liter, wat relatief veel is en de kansen op hergebruik verhoogt. MDEA werd eveneens door de drie technieken goed verwijderd. Primaire alcoholen, echter, kwamen bij alle drie de technieken door het membraan heen.” Reden van dit laatste is dat bij het selecteren van de technieken de focus lag op verwijderen van de stikstofcomponenten, niet van de alcoholen.

De Meyer geeft ook het volgende mee: “Het water moet gedemineraliseerd zijn om het in

het proces te kunnen hergebruiken. De concentratie van de verwijderde componenten blijkt onvoldoende om dat meteen te bereiken, voor beide stromen en voor alle technieken. Maar dat zal geen probleem zijn. Want welk van de drie we ook kiezen bij opschaling, er komt een extra zuiveringsstap na de hoofdtechnologie. Dat kan bijvoorbeeld een mengbedionenswisselaar zijn. Niet alleen omdat we zo wél de gewenste zuiverheid zullen bekomen, maar ook als veiligheid, als een van de drie technieken ooit eens in falings zou gaan.”

### Knoop doorhakken

Van Elslande en De Meyer besloten uit de testen dat, voor de twee reststromen bij Yara, membraandestillatie de beste productkwaliteit opleverde. Elektrodialyse presteerde het best wat energie-efficiëntie betreft. Omgekeerde osmose haalde dan weer de beste resultaten inzake waterefficiëntie. Kortom: elke techniek heeft voor- en nadelen. Geen enkele steekt er, kort na het vertrekken van de container, echt bovenuit. “Dat maakt de keuze moeilijk”, verduidelijkt De Meyer. “We zullen de knoop doorhakken binnen enkele maanden. Nu zijn we de data-analyse aan het finaliseren. Aan de hand daarvan kijken we wat de mogelijkheden voor opschaling zijn. Vervolgens moet de analyse gebeuren van de economische kosten: zowel de initiële kapitaalsinvestering voor de bouw als de onderhoudskosten, die nodig zijn voor de opschaling. Pas dan maken

we de definitieve keuze voor een van de drie technieken.”

### Mobiele container, ook bij anderen

Begin 2020 is project Improved afgerond. Evelyn De Meyer, UGent: “De container staat vanaf dan ter beschikking van andere bedrijven. Ze is in eerste instantie interessant voor deze die zelf hun water produceren of willen kijken naar waterhergebruik. Overigens is de container niet alleen interessant voor bedrijven aan de waterkant, maar ook voor firma’s die een vernieuwende technologie hebben om water te behandelen. Als iemand, bijvoorbeeld, een nieuw type actief kool op de markt wil brengen, een nieuw hars, een nieuw membraan,... dan is de pilootinstallatie een ideale manier om die te gaan testen op verschillende waters. Ze kan een validatie zijn van nieuwe producten die een bedrijf op de markt brengen.”

www.yara.nl



De mobiele testcontainer komt aan bij Yara. (foto Improved)