

Improved laat spoor van kennis na bij BASF



Evelyn De Meyer en Kristof De Neve.

Water is een cruciale grondstof voor de procesindustrie. De testinstallatie van project Improved onderzoekt of het mogelijk is andere watersoorten op te waarderen tot proceswater van de juiste kwaliteit. De testinfrastructuur bevond zich in grofweg de tweede helft van 2018 bij BASF Antwerpen. Ze bestaat uit twee mobiele containers die waren aangesloten op het proceswater en condensaats van de firma. De testen leverden nuttige inzichten op die BASF's toekomstige investeringen mee zullen bepalen.

Dr. Kristof De Neve is processmanager bij BASF. Hij stelt dat stoom essentieel is in een chemisch bedrijf: "Het maakt allerlei processen mogelijk. Nu, de kwaliteit van dat stoom moet zeer hoog zijn, anders krijgen we te kampen met nadelige effecten, zoals corrosie. Daarom maken we het stoom van gedemineraliseerd water. Tot 2010 maakten we het van drinkwater, geleverd door een drinkwaterbedrijf. Maar sinds 2011 streven we ernaar fors minder drinkwater te gebruiken, waardoor we stoom maken van oppervlaktewater. Dat is afkomstig van de Biesbosch."

De Biesbosch is een Nederlands Nationaal Park waar zich enorme spaarbekkens bevinden. Kristof De Neve: "Daarin bevindt zich water uit de Maas. Dat wordt niet als dusdanig geleverd aan BASF. Waterleverancier Evides Industriewater behandelt het eerst voor in een waterzuiveringsstation. Die voegt er flocculant aan toe. De vlokken die zo ontstaan worden opgevangen via zandfilters. Het Biesboschwater krijgt dus een voorzuivering. Vervolgens wordt het naar ons getransporteerd en gaan we het demineraliseren."

Uitdagingen

Het voorbehandelde oppervlaktewater dat BASF sedert 2011 gebruikt, heeft natuurlijk niet dezelfde kwaliteit als drinkwater. Kristof De Neve: "Onder andere zitten daarin meer organische bestanddelen. Die worden er in de voorzuivering deels uitgehaald. Maar op het einde van het demineralisatieproces bevinden zich toch nog redelijk wat organische bestanddelen in het water. Nu kan je stoomketels vergelijken met een waterkoker waarin de organische bestanddelen worden afgebroken in kleinere verbindingen, waaronder CO₂, water en organische zuren. Organische zuren kunnen aanleiding geven tot corrosie in ons stoom- en condensaatstelsel. Via project Improved wilden we nagaan hoe we dit nog wat meer zouden kunnen vermijden."

Biesboschwater

De projectpartners deden onderzoek naar de behandeling van het door Evides Industriewater (die zelf ook projectpartner is) voorgezuiverde Biesboschwater. Tijdens onderling overleg duiden ze de meeste technieken aan met afkortingen – zie Tabel met afkortingen. Kristof De Neve: "Uit de testen blijkt dat we met RO een groot deel van de zouten en de grote organische verbindingen uit het Biesboschwater kunnen halen. Na de RO moeten we wel nog een MB schakelen om er de laatste ionen uit te halen. Bovendien heeft UGent aangetoond dat RO een betrouwbare technologie is. Onder meer bleken de procesparameters stabiel en hebben we daarmee niet echt veel drukopbouw gekregen."

"Onze huidige deminplant is aan vervanging toe. We beslisten alvast, mee op basis van de Improved-resultaten, dat omgekeerde osmose en mengbedionenuisseling daar deel zullen van uitmaken."

Kristof De Neve, processmanager bij BASF

Evelyn De Meyer, doctoraatsstudente UGent: "Dan was er nog MD. De kwaliteit van het water was na behandeling daarmee een van de beste, maar de waterefficiëntie was lager: we hadden daarmee meer waterverlies."

Kristof De Neve: "Onze huidige deminplant is van de jaren 60. Die is aan vervanging toe. We beslisten alvast, mee op basis van de Improved-resultaten, dat daarin RO en MB zullen zitten. Maar we spreken hier dus wel over, enigszins voorbehandeld, oppervlaktewater. Dus een natuurlijk product waarvan de kwaliteit kan variëren. We willen daarop goed voorbereid zijn. Daarom denken we er ook over na nog technologieën tussen die RO en MB te schakelen. Zo willen we zeker van zijn dat onze installatie nog 30 à 40 jaar dienst kan doen."

Een technologie die mogelijk ook deel gaat uitmaken van de behandelingstrein, is UF: "In principe zou het een optie kunnen zijn als alternatief voor zandfilters. Het zou meer controle geven over

de bacteriën. Om die onder controle te houden, doseren we momenteel biocides, maar met een UF-voorbehandeling zal dat misschien niet meer nodig blijken.”

Condensaatwater

Met de Improved-containers is niet alleen Biesboschwater getest. Kristof De Neve: “We hebben ook een condensaatbehandeling. Het komt erop neer dat de stoom die op onze Antwerpse site wordt gecondenseerd, wordt teruggevoerd, waarbij we energie en 70 % van het water recupereren. Want dat condensaat is zeer zuiver water, zodat het een interessante grondstof is om er weer gedemineraliseerd water en uiteindelijk stoom van te maken.”

Het gaat over een volledige behandelingstrein. “We gebruiken MB, een gemengde wisselaar met zowel sterke kation- als anionwisselaar. Nu vonden we het interessant om met het Improved-project ook daar te kijken welke andere technieken we eventueel zouden kunnen inzetten. Het condensaat dat we terugkrijgen, heeft een kwaliteit die we kunnen aanduiden met de geleidbaarheid ervan: 0,2 microsiemens per centimeter. Dat betekent dat er nog maar zeer weinig ionen in zitten. Het kan zijn dat daar nog een beetje natrium in zit, nog een beetje silica, en misschien nog een beetje chlorides. Dus wat gaan we doen? We gaan de laatste ionen die in het condensaat zitten, er nog uit halen. Maar in dat condensaat zit ook nog een grote hoeveelheid ammoniak. Dat is een kation. Dus de MB-configuratie zoals we ze nu hebben, bevat ammoniak dat we moeten regenereren – eraf wassen – met loog en HCl. Nu dachten we: we gaan er een SAC voor plaatsen, die dan als een soort werkpaard gaat fungeren en de ammoniak er allemaal uithaalt, vóór de condensaatstroom door het MB gaat. Dan zou het MB minder moeten geregenereerd worden. Onze huidige MB-configuratie werkt goed; de SAC ervoor plaatsen is meer een economische optimalisatie, die de kosten voor regeneratie zal doen dalen omdat we dan de looginzet gaan reduceren. De Improved-testen toonden aan dat SAC-MB goede resultaten gaf. Dat zal dan ook deel uitmaken van onze nieuwe installatie. We hebben momenteel geen concrete plannen om onze condensaatbehandeling te vernieuwen, maar als die er toch komen, zullen we deze combinatie overwegen.”

Al hebben ook sommige andere technieken potentieel, merkte hij. Met name RO. Evelyn De Meyer: “Nadeel bij die RO was wel dat de verwijderingscapaciteit voor natrium, dus de mate waarin de RO het natrium tegenhoudt, ietsje te laag was voor dat al zeer kwalitatieve condensaatwater.”

Economisch luik

Op het moment dat het interview plaatvind, moest het economische luik van het onderzoek nog afgerond worden. Kristof De Neve: “Het kan zijn dat een technologie wel goede resultaten oplevert, maar als dan achteraf blijkt dat die bijvoorbeeld meer elektriciteit of warmte vergt dan verwacht om het proces mogelijk te maken, kan blijken dat het niet economisch haalbaar is.”

Evelyn De Meyer: “Op dit moment vermoeden we wel dat de technieken die nu heel goed scoren, ook na economische analyse nog steeds de meest geschikte zullen blijken.”

Kristof De Neve: “We zien dat RO een zeer goede kwaliteit levert, beter dan IEX, maar je verliest wel een deel van het water. Bij IEX was de kwaliteit misschien iets minder goed, door die organische verbindingen, maar dan heb je weinig waterverlies. De kosten-batenanalyse die we zullen maken, zal duidelijk maken wat uiteindelijk de beste optie is.”

“De antimicrobiële chemie kan in principe aanleiding geven tot een lagere adsorptie-efficiëntie van de harsen. Maar voorlopig hebben we geen effect kunnen detecteren.”

Evelyn De Meyer, doctoraatsstudente UGent

Drie modules

Projectmodule 1 gaat over waterzuivering, legt Kristof De Neve uit. Maar er zijn nog andere modules. Module 2 gaat over de distributieleidingen, 3 is corrosiegerelateerd.

Kristof De Neve schetst een belangrijk deel van het distributienetwerk: “Het Evides Industriewater waterstation, met zandfilter, bevindt zich op Nederlands grondgebied. De leidingen die van daaruit vertrekken, zijn van staal. Ze gaan naar onze leidingen in het noorden van de site en van daaruit naar de deminplants van Evides Industriewater en BASF.”

Hij legt uit waarom die module 2 er is: “Het is niet omdat je een bepaalde kwaliteit hebt geproduceerd dat die constant blijft tijdens het transport via de leidingen. Soms bevinden zich nog fosfaten of aminogroepen in je water die kunnen aanleiding geven tot microbiële groei.”

Om te vermijden dat de stalen leidingen, vóór de deminplant, worden aangetast door bacteriën, laat hij nog weten, “vindt in het zuiveringsstation niet alleen filtratie plaats. Er wordt ook een biocide toegevoegd om bacteriën af te doden, anders zouden leidingen roesten en zouden we ernstige lekkages krijgen. Maar we moeten natuurlijk vermijden dat het actief chloor dat door het biocide in het water zit, de harsen van onze ionenwisselaars aantast. Daarom wordt er voor elke deminplant nog een chemisch product in het water gedoseerd, om te neutraliseren.”

Evelyn De Meyer: “In module 2 voerden we vooral labotesten uit. Daarin gingen we na hoe de microbiologie in de IEX kolommen verwijderd wordt. We gingen onder meer na wat het effect is van de antimicrobiële agentia. Ook gebeurde op iedere kolom van BASF online flowcytometrie: de resultaten daarvan bleken dezelfde als die van het lab. Uiteindelijk hebben we geleerd dat de kwaliteit na de volledige behandelingstrein voldoende was. In het lab hadden we ook een bijzondere interesse naar het effect van de antimicrobiële chemie op de harsen en op de performantie van de IEX. Want het is extra chemie, wat in principe extra aanleiding kan geven tot een lagere adsorptie-efficiëntie van de harsen. Maar voorlopig hebben we geen effect van de biociden op de harsen kunnen detecteren.”

En in het kader van module 3, besluiten De Meyer en De Neve, is onder meer onderzoek bezig naar de organische zuren die tot corrosie kunnen leiden.

In november vertrokken de twee containers opnieuw bij BASF. Ze kwamen terecht bij Dow Terneuzen. Dat bevindt zich, in vogelvlucht, 40 kilometer verderop.

Door Koen Vandepopuliere