



KWR en Hogeschool Utrecht bundelen krachten voor onderzoek en onderwijs in de watersector

25 APRIL 2023 – H2O-Online

Sinds kort is de samenwerking tussen wateronderzoeksinstituut KWR en de Hogeschool Utrecht geïntensiveerd. Het doel is elkaar te versterken op het gebied van toegepast wateronderzoek en de opleiding van jonge waterprofessionals.

Geschreven door Roberta Hofman-Caris (KWR/Hogeschool Utrecht), Onno Kramer (Waternet/Hogeschool Utrecht), Michiel van der Stelt, Arjan Brenkman (Hogeschool Utrecht)

De afgelopen jaren is er bij de Hogeschool Utrecht (HU) binnen het lectoraat Innovative Testing in Life Sciences & Chemistry steeds meer aandacht gekomen voor onderwijs, en daaraan gekoppeld onderzoek, op het gebied van water. De drinkwatersector wil ook in de toekomst Nederland blijven voorzien van veilig drinkwater, maar dit vraagt om aandacht voor onderwerpen als micro-organismen, medicijnresten, opkomende stoffen (zoals PFAS), microplastics en nanodeeltjes.

Andere uitdagingen betreffen aantal en kwaliteit van de beschikbare bronnen en, ook in relatie daarmee, de zuivering van afvalwater. Verstedelijking, vergrijzing en klimaatverandering spelen hierin een belangrijke en vaak complicerende rol. Daarnaast spelen allerlei maatschappelijke ontwikkelingen een rol. Hierbij kan gedacht worden aan de wens van veel mensen om hun milieu-impact te verkleinen door zoveel mogelijk decentraal of 'off grid' te leven, aan beeldvorming en aan politieke motieven. In 2017 ging HU een intensieve

samenwerking aan met Waternet, die zowel voor het onderzoek als voor het onderwijs en de praktijk veel heeft opgeleverd.

Sinds januari 2023 is ook een intensieve samenwerking opgezet met KWR Water Research Institute, in de vorm van een associate lector-positie. Het is de ambitie dat het onderwerp ‘water’ daarmee verder kan uitgroeien tot een volwaardige kenniskring met vertegenwoordiging van onderwijs en onderzoek, om te werken aan maatschappelijk relevante opgaven.

Zwevende korrels in expansiekolom

De Nederlandse drinkwaterbedrijven voeren al decennialang veel onderzoek uit en laten dit uitvoeren. Het Bedrijfstakonderzoek (BTO) geniet wereldwijd bekendheid, maar ook de individuele drinkwaterbedrijven laten veel onderzoek doen. Mede hierdoor heeft het Nederlandse kraanwater ook internationaal een heel goede reputatie.

De watersector kampt echter al een aantal jaren met de gevolgen van vergrijzing, waardoor de komende jaren meer mensen met pensioen zullen gaan en er dringend nieuwe medewerkers nodig (zullen) zijn. Dit betekent ook dat het belangrijk is jonge mensen te interesseren en te enthousiasmeren voor de watersector. Bij de HU kunnen beide aspecten, onderzoek en onderwijs, worden geïntegreerd. Zowel de HU als de drinkwaterbedrijven en KWR onderkennen het belang van deze integratie. Daarom is de samenwerking tussen KWR en HU nu geïntensiveerd.

De integratie van onderwijs en onderzoek levert tal van voordelen op. De HU beschikt over uitgebreide onderzoeksfaciliteiten, die studenten de mogelijkheid geven om kennis te maken met de praktijk van de waterzuivering. Zo hebben studenten van de HU uitgebreid onderzoek gedaan met een expansiekolom, een meetopstelling waarmee zwevende korrels worden onderzocht in waterprocessen. Hiermee kunnen fluïdisatie-, sedimentatie- en filtratieprocessen worden onderzocht, die in de (drink)waterzuivering veelvuldig worden toegepast. Een voorbeeld is het onderzoek naar het effect van malen, breken en zeven van kalkkorrels afkomstig uit het onthardingsproces.

De expansiekolom heeft ook nog eens wereldwijd de beste vloeistof-vast-fluïdisatiedata opgeleverd. Dit is niet alleen van wetenschappelijk belang (de publicatie van acht wetenschappelijke artikelen [1]) maar heeft ook duidelijk een praktisch belang: op basis van dit onderzoek hebben Waternet en andere drinkwaterbedrijven in binnen- en buitenland hun onthardingsproces aangepast.

Oorspronkelijk werd als kristallisatiekern granaatzand uit Australië gebruikt. Dit had een relatief grote milieu-impact, terwijl er in feite alleen maar een tien keer zo grote berg kalkafval mee werd geproduceerd. Door nu de kalk uit het onthardingsproces zelf te vermalen, is de eigen kalk als kern te gebruiken. Niet

alleen scheelt dit een heleboel transport van zand, maar het leidt ook tot de vorming van korrels die uit pure kalk bestaan.

Daardoor zijn die korrels voor allerlei toepassingen te gebruiken, en is het in plaats van een berg afval een waardevolle grondstof geworden. Studenten van de HU hebben hierin een belangrijke rol gespeeld, door in allerlei projecten de verschillende deelvragen te beantwoorden. De expansiekolom kan ook worden gebruikt voor verder onderzoek naar bezinking, filtratie en andere processen. Het onderzoek aan de expansiekolom heeft inmiddels ook de nodige interesse gewekt in het buitenland, onder andere in België, Denemarken, Israël en de Verenigde Staten.

Hydrometer(soft)sensor

Een nieuwe ontwikkeling aan de HU, geïnitieerd door Waternet, is de Hydrometer(soft)sensor, die later dit jaar in gebruik zal worden genomen. Deze installatie kan studenten meer gevoel geven bij wat er in een industrieel proces gebeurt waarvan de prestatie niet direct te zien is, maar moet worden afgeleid op basis van natuurkundige wetten. De verwachtingen over de inzichten die experimenten hiermee opleveren zijn hooggespannen, zowel bij de HU als bij Waternet. Het geeft studenten de mogelijkheid om multidisciplinair samen te werken aan een gezamenlijke opgave.

Naast dergelijke praktische opdrachten kunnen studenten van de HU ook een multidisciplinaire minor watertechnologie volgen, ontwikkeld door Waternet, Brabant Water en de HU. Hierin worden gastlessen gegeven over de praktijk van waterzuivering. Daarnaast bevat deze minor uiteraard ook een praktische opdracht ('ontwerp een drinkwaterzuivering voor een bepaalde locatie'). Dit is voor veel studenten een interessante uitdaging, maar levert ook de begeleiders nieuwe inzichten op. Zo vindt er een voortdurende wisselwerking en versterking plaats tussen de drinkwaterbedrijven en KWR enerzijds, en studenten en HU anderzijds. Er wordt ook een verband gelegd met de gezondheids- en duurzaamheidsagenda van de HU en met de aandacht die de HU heeft voor stedelijke ontwikkelingen.

Al deze thema's zorgen niet alleen voor nieuwe uitdagingen, maar ook voor nieuwe kansen op het gebied van samenwerking met mogelijk minder voor de hand liggende partijen. Zo ontstaan er regionale (met gemeente en provincie), landelijke (HBO-DAS, KWR, waterbedrijven, stichting Drinkwateropleidingen), en internationale netwerken (Wereld Waternet, WaterShare).

Een belangrijke uitdaging vormt op dit moment de beschikbaarheid van bronnen voor de productie van drinkwater. Nederland heeft altijd bekend gestaan als een waterrijk land, maar wordt de laatste jaren geconfronteerd met toenemende droogte en een tekort aan geschikt grond- en oppervlaktewater. Deels hangt dit samen met de beschikbare hoeveelheid water, deels ook met het feit dat bronnen

voor drinkwater vaak toch diverse zorgwekkende verontreinigingen bevatten, die extra zuiveringen noodzakelijk maken. Dit leidt tot allerlei initiatieven om andere bronnen te gebruiken [2], wat weer nieuwe uitdagingen met zich meebrengt.

Technische oplossingen zijn hiervoor niet altijd voldoende: er moet ook aandacht worden besteed aan communicatie. Denk bijvoorbeeld aan mensen bewust maken van de risico's van niet of slecht gezuiverd drinkwater (opgevangen regenwater kan echt niet ongezuiverd worden gedronken), of juist overtuigen van de afwezigheid van risico's.

Het is bijvoorbeeld logisch dat mensen moeite hebben met het idee gezuiverd afvalwater te drinken, maar eigenlijk gebeurt dat al duizenden jaren. De hoeveelheid water op aarde blijft ongeveer constant, dus al het water is al ontelbare keren voor allerlei doeleinden gebruikt. Wie een glas water neemt kan er zeker van zijn dat een dinosaurius zich er ooit aan tegoed gedaan heeft en het vervolgens heeft uitgeplast.

In Nederland is het niet toegestaan om afvalwater rechtstreeks te zuiveren tot drinkwater en wordt het geloosd op het oppervlaktewater. Dat vervolgens dat water wordt ingenomen en gezuiverd tot drinkwater vindt niemand raar, maar als een goede zuivering wordt toegepast zou het ook mogelijk moeten zijn er rechtstreeks drinkwater van te maken. Dit levert echter niet alleen technische vragen op (hoe moet het water dan worden gezuiverd?) maar ook maatschappelijke (wordt dit geaccepteerd, en onder welke voorwaarden dan?).

Organische microverontreinigingen (zoals medicijnresten en PFAS)

Een andere maatschappelijke uitdaging wordt gevormd door medicijnresten in afvalwater. Mensen worden steeds ouder, maar dat gaat gepaard met een enorme toename in hun medicijngebruik. Natuurlijk is iedereen een goed leven en de daarvoor benodigde medicijnen gegund, maar het kan geen kwaad zowel artsen als patiënten te wijzen op de milieueffecten daarvan. Meer bewustwording van de risico's kan er mogelijk toe leiden dat mensen minder snel naar een pilletje grijpen, of tot het inzicht dat de bijwerkingen van sommige preventieve medicijnen vanaf een bepaalde leeftijd niet meer opwegen tegen de voordelen.

Natuurlijk zullen er medicijnen nodig blijven en zullen de rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZIs) moeten worden aangepast om die medicijnen beter uit het afvalwater te verwijderen. Maar wat er niet in komt, hoeft er ook niet uit, en hier zouden een maatschappelijke discussie en meer inzichten uit de geneeskunde een belangrijke rol in kunnen spelen. Een dergelijk onderwerp past uitstekend bij het lectoraat Innovative Testing in Life Sciences & Chemistry van de HU.

Een derde zorgpunt zijn opkomende stoffen als PFAS, perfluorverbindingen die ook wel bekend staan als 'forever chemicals'. Overal op aarde worden deze

stoffen inmiddels aangetroffen en hun nadelige effecten op de gezondheid beginnen nu steeds duidelijker te worden. Veel waterbehandelingstechnieken zijn gericht op de verwijdering van deze stoffen uit het water, maar dat leidt per definitie tot een verontreinigde reststroom. Hoe kan daarmee worden omgegaan en welke mogelijkheden zijn er om deze stoffen daadwerkelijk af te breken?

En andersom: kunnen de gunstige effecten van PFAS, bijvoorbeeld als blusmiddel, ook worden gerealiseerd met een minder schadelijk alternatief? Het is immers altijd beter om problemen te voorkomen dan de negatieve gevolgen ervan op te moeten lossen. Daarom zetten diverse partijen sterk in op maatregelen die de productie, het gebruik en de lozing van PFAS moeten doen afnemen.

Onderzoek dat dergelijke vragen beantwoordt past uitstekend binnen de bacheloropleiding Waternettechnologie aan de Hogeschool Utrecht. Het geeft studenten de mogelijkheid om hun vaardigheden uit te breiden en te verbeteren, maar laat hen tegelijkertijd ook zien welke vraagstukken er op dit moment spelen. Zo kunnen ze al tijdens hun studie een belangrijke bijdrage leveren aan het uitwerken van daadwerkelijke verbeteringen. En andersom kan de waterwereld profiteren van goed opgeleide en gemotiveerde jonge waterprofessionals van de toekomst.

REFERENTIES

1. Kramer, O.J.I. (2021). *Hydraulic modelling of liquid-solid fluidisation in drinking water treatment processes*. Proefschrift, Technische Universiteit Delft. <https://doi.org/10.4233/uuid:b49b0f3f-3f23-4179-a17e-2a0c754c53a5>
2. Hofman-Caris, C.H.M., Vreeburg, J.G.H., Cirkel, D.G., Smeets, P.W.M.H. (2023). 'Alternatieve bronnen en toepassingen van water'. *H2O-Online*, 13 april 2023. <https://www.h2owaternetwerk.nl/h2o-podium/uitgelicht/alternatieve-bronnen-en-toepassingen-van-water>