

Roberta Hofman (KWR):

‘Onwetendheid voed onzekerheid’

Van vervuilde bronnen en nieuwe zuiveringstechnieken tot hergebruik van water en de vraag hoe we toekomstige generaties van voldoende drinkwater kunnen voorzien: Roberta Hofman van KWR onderzoekt de grote opgaven voor de watersector. Volgens haar ligt de oplossing in samenwerking, systeemdenken én heldere communicatie.

TEKST DORINE VAN KESTEREN | FOTOGRAFIE MARCEL MOLLE

Kookadvies voor drinkwater ergens in het land? Influencers die beweren dat kraanwater gevaarlijk is? Vragen over de Water-telefoon, het 24/7-noodnummer van KWR voor drinkwaterbedrijven die specialistische ondersteuning nodig hebben? Grote kans dat Roberta Hofman tekst en uitleg geeft. De media weten haar inmiddels goed te vinden – tot haar genoegen overigens. Niet omdat ze zo graag in de schijnwerpers staat, wel omdat ze betrouwbare informatie wil geven. “Mensen weten vaak weinig over de waterketen. Als een drinkwaterbedrijf zegt dat de bronnen sterker vervuild raken, verschijnt er al snel een krantenkop dat het drinkwater vervuild is. Terwijl er tussen rivier, grondwater en kraan een complete drinkwaterzuivering zit. Ook het verschil tussen drinkwater- en rioolwaterzuivering is lang niet altijd bekend. Dat vind ik zorgelijk. Niet iedereen hoeft waterexpert te worden, maar onwetendheid is de voedingsbodem voor nepnieuws, onrust en onzekerheid.”

Vierde hoek

Hofman werkt al jaren bij KWR Water Research Institute, waar ze zich als *principal scientist* bezighoudt met waterzuivering en hergebruik. Daarnaast is

ze lector bij de Hogeschool Utrecht en *visiting scientist* bij Wageningen University & Research. “In de bekende driehoek van onderwijs, onderzoek en praktijk ontbreekt voor mij de vierde hoek: het publiek. Natuurlijk moet je goed onderzoek doen, samenwerken met het werkveld en studenten opleiden. Maar als je niet uitlegt wat je doet en waarom je bepaalde keuzes maakt, bereik je veel minder. Ik zeg weleens gekkerend dat ik anders net zo goed een heks had kunnen worden die in een ketel staat te roeren. Dan maak je misschien interessante dingen, maar niemand weet wat erin zit of waarom je dat doet. Onderzoek heeft pas echt maatschappelijke waarde als mensen begrijpen waar het toe dient.” Transparantie kan spanning opleveren, erkent ze. “Als drinkwaterbedrijven hun meetgegevens niet publiceren, krijgen ze het verwijt dat ze iets achterhouden. Publiceren ze de gegevens wel, dan kunnen mensen de cijfers verkeerd interpreteren en onnodig ongerust worden. Daarom probeer ik cijfers altijd concreet te maken. Ik gebruik bijvoorbeeld het beeld van één paracetamol die wordt opgelost in tweehonderd zwembaden. Of ik leg uit dat iemand 685 jaar lang 2 liter water per dag zou moeten drinken om de wettelijke norm voor de hoeveelheid paracetamol in drinkwater binnen te krijgen. Of ik plaats kookadviezen in

een bredere context. Mensen zien zo’n waarschuwing vaak als bewijs dat het drinkwater onbetrouwbaar is, maar het laat juist zien dat het controlesysteem werkt. Een probleem wordt tijdig gesignaleerd, mensen worden gewaarschuwd en kunnen met een eenvoudige maatregel voorkomen dat ze ziek worden.”

In januari werd u benoemd tot bijzonder lector Innovatieve Watersystemen aan de Hogeschool Utrecht. Wat wilt u daar bereiken?

“Een andere manier van omgaan met water. We moeten de watercyclus veel slimmer organiseren dan we nu doen. Dat betekent dat we beter moeten kijken welk water waar beschikbaar is, welke kwaliteit het heeft, waar wateroverlast ontstaat, waar juist tekorten zijn en hoe je die stromen met elkaar in balans brengt. Op de hogeschool zijn we bijvoorbeeld betrokken bij een groot Europees project waarin water centraal staat bij de ontwikkeling van nieuwe woonwijken, zoals Cartesius in Utrecht. Samen met zeventien partners onderzoeken we hoe je een wijk zo ontwerpt dat verschillende waterstromen optimaal worden benut. Daarbij gaat het niet alleen om drinkwater, maar ook om regenwater, grijs water, groen en klimaatadaptatie. Wijken moeten veel beter in staat zijn om regenwater vast te houden en dat >



‘Ik ben bang dat we een situatie krijgen die vergelijkbaar is met het stikstofdossier’

later te gebruiken tijdens droge periodes. Ik sprak bijvoorbeeld een architect die werkt aan een flatgebouw met groene gevels. Dat ziet er prachtig uit, maar die planten hebben in droge zomers water nodig. Daarvoor wil je natuurlijk geen kostbaar drinkwater gebruiken. Hetzelfde geldt voor groen in de openbare ruimte. Als drinkwaterbedrijven mensen vragen om zuinig te zijn met drinkwater, is het niet logisch om plantsoenen ermee te besproeien. Dan moet je dus nadenken over alternatieve waterstromen die daarvoor geschikt zijn. Ook op bedrijventerreinen onderzoeken we hoe bedrijven elkaars waterstromen kunnen benutten. Het koelwater van het ene bedrijf kan misschien bruikbaar zijn voor het andere; gezuiverd afvalwater kan een functie krijgen in een ander proces. Zo bespaar je kostbaar drinkwater en voorkom je dat iedereen afzonderlijk grondwater oppompt. Dat is belangrijk, want bedrijven concurreren soms direct met drinkwaterbedrijven en de landbouw om dezelfde voorraden. Ik probeer altijd naar de hele watercyclus te kijken. Water is geen verzameling losse problemen, maar één samenhangend systeem."

U voelt meer voor collectieve dan voor individuele watersystemen.

"Daar is wel eens discussie over. Veel mensen denken dat iedere woning zoveel mogelijk zelfvoorzienend moet zijn, maar collectieve watersystemen zijn goedkoper dan duizenden kleine installaties naast elkaar. Je hebt minder materiaal, minder pompen en minder leidingen nodig, waardoor de milieu-impact kleiner is. Daarnaast kun je het beheer en onderhoud veel professioneler organiseren. Voor mij staat veiligheid altijd voorop. Als je de verantwoordelijkheid volledig bij individuele huiseigenaren legt, bestaat het risico dat systemen verkeerd worden aangelegd of slecht worden onderhouden. Dat kan ongewenste gevolgen hebben voor de volksgezondheid."

Mensen die hun toilet doorspoelen met zelf opgevangen regenwater: geen goed idee?



Onderzoek heeft pas echt maatschappelijke waarde als mensen begrijpen waar het toe dient

"Op papier klinkt dat aantrekkelijk; het is toch zonde om drinkwater te gebruiken voor de wc? Maar zodra je het hele plaatje bekijkt, wordt het beeld veel minder rooskleurig. Bij KWR hebben we hier uitgebreid onderzoek naar gedaan. Daarbij hebben we ook gekeken naar de ervaringen in Vlaanderen, waar regenwatersystemen in nieuwbouwwoningen al jaren verplicht zijn. Uit die analyses blijkt dat zo'n systeem veel duurder is dan vaak wordt gedacht. Je moet een grote betonnen tank ingraven, een tweede leidingnet aanleggen, een pomp installeren en het geheel onderhouden. Als je alle kosten over de levensduur uitrekent, blijkt het doorspoelen van het toilet met regenwater ongeveer tien keer zo duur als met kraanwater. De milieu-impact ligt ongeveer vier keer zo hoog, vooral doordat je zoveel extra materiaal nodig hebt. Mijn grootste zorg gaat echter niet over geld, maar over gezondheid. In één woning ontstaan twee verschillende leidingnetten. Hoe zorgvuldig je een systeem ook aanlegt, je kunt niet volledig uitsluiten dat er ergens een verkeerde aansluiting ontstaat en er ongezuiverd regenwater in het drinkwatersysteem terechtkomt. In de praktijk blijkt dat mensen soms zelf ook verbindingen maken tussen het regenwatersysteem en de drinkwaterleiding. Er zijn weliswaar terugslagkleppen die moeten voorkomen dat vervuild water terugstroomt naar het drinkwaternet, maar die moeten wel

worden onderhouden om veilig te blijven werken.

In Vlaanderen zijn de omstandigheden bovendien anders dan bij ons. De gemiddelde daken zijn er groter, zodat er meer regenwater wordt opgevangen. Daarnaast zit er in het Vlaamse drinkwater meestal een restje chloor, waardoor het risico bij een eventuele besmetting iets kleiner is. Ook de drinkwatercultuur verschilt. Vlamingen drinken veel vaker flessenwater dan Nederlanders. Dat zijn allemaal factoren die je moet meenemen voordat je zegt: in Vlaanderen doen ze het ook, dus waarom wij niet?"

Voor drinkwaterbedrijven schijnt het ook niet ideaal te zijn.

"In droge zomers zijn die regenwatertanks vaak leeg. Dan schakelt het systeem automatisch over op drinkwater. Juist op de momenten dat iedereen veel water gebruikt, ontstaat daardoor extra piekvrage. Drinkwaterbedrijven moeten hun productiecapaciteit en leidingnet nog steeds op die pieken ontwerpen. Ze kunnen hun installaties dus niet kleiner maken, maar ze verkopen over het hele jaar wel minder water. Hun vaste kosten blijven vrijwel gelijk, terwijl hun inkomsten dalen."

En installaties in woningen die grijs water hergebruiken?

"Ik twijfel er niet aan dat bedrijven zulke installaties goed ontwerpen. Als een

systeem deugdelijk wordt aangelegd en onderhouden, hoeft er niets mis te gaan. Maar de vraag is niet alleen of het vandaag goed werkt, maar ook of dat over tien of twintig jaar nog zo is. Huizen worden verkocht en onderhoud kan worden uitgesteld of vergeten. De eerste eigenaar is vaak heel gemotiveerd en weet precies hoe het systeem werkt, maar geldt dat ook voor de derde of vierde eigenaar? Daarom kunnen we dit soort systemen alleen toepassen als het beheer goed is georganiseerd. Er moeten duidelijke regels komen over onderhoud, certificering, inspecties en verantwoordelijkheden. Als samenleving moeten we ons ook afvragen hoeveel gezondheidsrisico we acceptabel vinden in ruil voor waterbesparing. Dat is geen technische, maar een maatschappelijke keuze."

De kwaliteit van de drinkwaterbronnen staat onder druk. Minister Karremans van I&W zei in H₂O dat hij wil voorkomen dat de Kaderrichtlijn Water een tweede stikstofdossier wordt.

"De richtlijn is al in 2000 vastgesteld. Nederland heeft daarna meerdere keren uitsel gekregen om aan de doelen te voldoen. Dat uitsel was bedoeld om maatregelen te nemen, maar is vaak gebruikt om moeilijke beslissingen vooruit te schuiven. Vervolgens kwam er opnieuw uitsel en gebeurde hetzelfde. Nu is 2027 heel dichtbij, gaan we het definitief niet halen en dreigt de rekening alsnog te komen. Karremans zal het niet leuk vinden, maar ik ben inderdaad bang dat we een situatie krijgen die vergelijkbaar is met het stikstofdossier."

Wat nu?

"We moeten tempo maken. Er zijn extra maatregelen nodig, zowel bij de rioolwaterzuiveringen als bij de drinkwaterbedrijven. De vierde zuiveringsstap, waarmee medicijnresten en andere microverontreinigingen beter worden verwijderd, is daarvan een goed voorbeeld. Jaren geleden vonden veel mensen zo'n extra stap niet nodig. We voldeden immers aan de bestaande normen en de effecten op ecosystemen waren nog

onvoldoende aangetoond. Inmiddels weten we veel meer. We zien dat medicijnresten en andere stoffen wel degelijk invloed hebben op het watermilieu. Gelukkig worden aanvullende zuiveringsstappen nu steeds vaker ingevoerd, maar we hadden daarmee eerder moeten beginnen.

Eén punt is voor mij glashelder: een bronaanpak staat altijd op de eerste plaats. Als je steeds betere zuiveringstechnieken ontwikkelt maar ondertussen vervuiling blijft toelaten, dan ben je aan het dweilen met de kraan open. De vervuiling raakt niet alleen waterschappen en drinkwaterbedrijven, maar de hele leefomgeving. Kortom: nieuwe zuiveringstechnieken zijn noodzakelijk, maar moeten altijd samengaan met maatregelen om vervuiling bij de bron te voorkomen."

Een drinkwaterzuivering bouw je voortientallen jaren. Drinkwaterbedrijven moeten dus nu al nadenken over stoffen die ze misschien nog niet eens kunnen meten.

"Neem PFAS: twintig jaar geleden hadden we daar nauwelijks aandacht voor. Niet omdat het er niet was, maar omdat we het simpelweg nog niet konden opsporen. Inmiddels kunnen we dat wel

en zien we dat PFAS overal voorkomt: in oppervlaktewater, grondwater, moedermelk en bloed. Dat is ook niet vreemd, want deze stoffen breken nauwelijks af. Ik vind het lastig te begrijpen hoe we daar als samenleving mee omgaan. Aan de ene kant willen we PFAS terugdringen, aan de andere kant worden fluorverbindingen nog steeds toegepast in allerlei producten, bijvoorbeeld in bepaalde pesticiden en geneesmiddelen. Dan probeer je aan de achterkant steeds meer stoffen uit het water te halen, terwijl er aan de voorkant steeds nieuwe bijkomen.

De verwijdering van PFAS vraagt om extra maatregelen. Omgekeerde osmose verwijdert vrijwel alle opgeloste stoffen uit water, maar levert ook een sterk geconcentreerde reststroom op: van elke 1.000 liter water blijft ongeveer 200 liter concentraat met alle vervuiling over. Dat kan niet zomaar worden geloosd. Daarom wordt onderzocht hoe dit concentraat verder kan worden behandeld. Actieve kool kan PFAS opnemen, maar raakt sneller verzadigd dan bij andere stoffen. Daardoor moet de kool veel vaker worden vervangen of gereinigd, wat leidt tot hogere kosten en een grotere milieu-impact. Bovendien moet zwaar met PFAS beladen actieve kool als chemisch >



'Ik wil dat mijn kleindochter straks net zo zorgeloos de kraan kan opendraaien als wij nu'

afval worden behandeld, omdat PFAS bij gewone verbranding niet wordt afgebroken."

Wat vindt u van de zuivering van de toekomst, het concept van de waterschappen en STOWA waarin fysisch-chemische processen een grotere rol spelen? Micro-organismen blijven de beste zuiveraars, zei hoogleraar Mark van Loosdrecht in H_2O .

"Het is goed om niet alleen na te denken over extra zuiveringsstappen in bestaande installaties, maar het totale systeem opnieuw te bekijken. Ik vind ook dat we moeten inzetten op biologische processen waar dat kan. Die leveren vaak minder afvalstromen op en vragen minder energie en chemicaliën. Maar we moeten andere technieken zeker niet uitsluiten. Tegelijk moeten we het hele watersysteem meenemen. Als we bijvoorbeeld rioolwater beter zuiveren en het gezuiverde effluent opnieuw willen gebruiken, moeten we ook kijken wat dat betekent voor de omgeving waar dat water nu wordt geloosd. Op sommige plekken bestaat een groot deel van het oppervlaktewater uit effluent. Dat water draagt daar bij aan de waterstand en heeft invloed op het ecosysteem. Als je het volledig zou weghalen voor hergebruik, kan dat gevolgen hebben voor de planten en dieren rond dat water. Je lost dan het ene probleem op, maar creëert elders een nieuw probleem."

Ook de beschikbaarheid van drinkwater is een probleem.

"We moeten slimmer omgaan met de watervoorraden die we hebben. Dat vraagt om nauwere samenwerking dan we gewend zijn. Drinkwaterbedrijven, waterschappen, kennisinstellingen, overheden en bedrijven hebben elkaar nodig. Ik zie bijvoorbeeld kansen in een betere verbinding tussen rioolwaterzuiveringen en drinkwaterbedrijven. Als rioolwater steeds beter wordt gezuiverd, kun je dat water misschien infiltreren in de bodem en het later opnieuw gebrui-

ROBERTA HOFMAN
(1964) studeerde scheikundige technologie aan de Technische Universiteit Eindhoven. Aan diezelfde universiteit promoveerde ze in 1990 bij de vakgroep polymeerchemie. Daarna werkte zij in het laboratorium van AkzoNobel. In 2009 stapte ze over naar KWR Water Research Institute. Op 1 januari 2026 werd ze benoemd tot bijzonder lector Innovatieve Watersystemen aan de Hogeschool Utrecht. Hofman is ook visiting scientist bij de vakgroep Environmental Technology van Wageningen University & Research.



ken als drinkwaterbron. In het Vlaamse Aalst gebeurt dat al. Samenwerking stopt overigens niet bij de landsgrenzen: in bijvoorbeeld het stroomgebied van de Maas moeten Frankrijk, Wallonië, Vlaanderen, Duitsland en Nederland samen zorgen dat iedereen voldoende water houdt voor drinkwater, landbouw, industrie en energievoorziening."

De watersector vergrijsd en de behoefte aan goed opgeleide professionals groeit. Wat maakt het vakgebied interessant voor jonge mensen?

"Veel studenten hebben geen idee wat er allemaal achter een simpele kraan schuilgaat. Pas als ze zien hoeveel techniek, chemie, microbiologie, data-analyse en maatschappelijke vraagstukken samenkomen, raken ze enthousiast. Dan ontdekken ze dat water eigenlijk alles raakt. De waterprofessional van de toekomst heeft niet alleen vakinhoudelijke kennis nodig, maar ook vaardigheden op het gebied van duurzaamheid, data science en kunstmatige intelligentie. Zo werken we op de hogeschool aan digitale modellen waarmee je kunt voorspellen hoe keuzes in een woonwijk uitpakken voor de waterhuishouding. Dat soort

hulpmiddelen gaan steeds vaker onderdeel worden van het dagelijks werk."

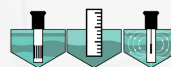
Wat drijft u in uw werk?

"Het maatschappelijk belang ervan. Ik wil bijdragen aan een toekomst waarin ook volgende generaties vanzelfsprekend kunnen beschikken over voldoende en veilig drinkwater. Binnenkort word ik oma: ik wil dat mijn kleindochter straks net zo zorgeloos de kraan kan opendraaien als wij nu. Ik herinner me nog goed hoe de Roer eruitzag toen ik opgroeide in Roermond, met grote schuimkoppen op het water door vervuiling. Dat laat zien hoeveel vooruitgang we hebben geboekt, maar er komen nog steeds stoffen in het milieu terecht die daar niet thuishoren. De uitdagingen in de watersector – van klimaatverandering en waterkwaliteit tot energietransitie, circulariteit en biodiversiteit – hangen allemaal met elkaar samen. Ik vergelijk dit wel eens met een kluit wol: als je hard aan één draad trekt, maak je de knoop vaak alleen maar strakker. Je moet eerst begrijpen hoe alles met elkaar verbonden is en vervolgens stap voor stap verbeteringen aanbrengen. Juist die complexiteit maakt het vakgebied voor mij zo interessant." •

Van veld tot BRO : volledige meetnetontzorging

U de regie, wij de uitvoering. De bekende **Dawaco-kwaliteit**, nu als **volledige service**.

BRO Ontzorging



Validatie



Veldwerk



Hardware



Benieuwd naar een voorstel
op maat? **Neem contact op.**

