



Een warmer klimaat kan allerlei gevolgen hebben voor de drinkwatervoorziening. Onlangs rondde KWR een vijfjarig onderzoek af naar effecten op drinkwaterbronnen, waterzuivering, het leidingnet en de vraag naar drinkwater. Behalve risico's kwamen er ook kansen aan het licht.

Het onderzoek omvatte 15 projecten waaraan tientallen onderzoekers meededen. Het viel onder het Bedrijfstakonderzoek (BTO) en werd begeleid door de BTO Themagroep Klimaatbestendige watersector.

Meer vervuiling oppervlaktewater

Ons drinkwater wordt voor bijna de helft gemaakt uit oppervlaktewater. Uit onze prognoses blijkt dat in 2050 concentraties van enkele organische microverontreinigingen (OMV) in de Rijn en de Maas de streefwaarden zullen overschrijden. Dat komt bijvoorbeeld doordat door de vergrijzing meer geneesmiddelen en röntgencontrastmiddelen in het water terecht zullen komen. Ook de lage rivierafvoeren spelen mee, die zullen naar verwachting steeds vaker en langduriger optreden. Onze analyses laten zien dat drinkwaterbedrijven extra zullen moeten investeren om tijdens tekorten aan schoon zoetwater genoeg drinkwater te kunnen leveren.

Infiltratie in de bodem als kans

Bij de productie van drinkwater uit oppervlaktewater wordt het water als voorzuivering vaak door zandbodems gevoerd, om deeltjes en bacteriën te verwijderen. Bodempassage kan echter ook bijdragen aan de verwijdering van

organische microverontreinigingen (OMV). Dit geldt nu nog als een bijkomend voordeel, maar je kunt er ook op sturen. Hier ligt een kans. We hebben daarom in kaart gebracht welke 'engineering maatregelen' de OMV-vervuiling kunnen verminderen. Twee mogelijke maatregelen zijn: het vergroten van de buffercapaciteit (door selectieve waterinnamen te combineren met diepinfiltratie) en verwijdering van slib in de oevers van een infiltratiebekken. Uit model-simulaties bleek dat beide maatregelen kunnen leiden tot een daling van OMV in het teruggewonnen infiltratiewater. Daarbij hangt het wel van de stof af hoe het effect precies uitpakt.

Grondwater

Klimaatverandering kan in combinatie met neerslag van stikstof uit de lucht andere vegetaties opleveren. Dat kan gevolgen hebben voor de grondwateraanvulling en, via nitraatuitspoeling, voor de grondwaterkwaliteit. Dit speelt vooral op zandbodems.

Om deze relaties te ontrafelen, hebben wij een model ontwikkeld, PROBE-3. In dit model is de vegetatie afhankelijk van de droogte op hellingen (ontvangen zonnestraling), maar ook van de ouderdom van de bodem. Die wordt namelijk langzaam rijker aan organische stof en ook

Aantal dagen dat de drinkwatertemperatuur hoger is dan 25°C in drie stedelijke gebieden in een Nederlandse stad, gebaseerd op simulaties (zomer met een hittegolf in 2012, en KNMI klimaatscenario's G en W+ (uit 2006))

	Aantal dagen Temp. drinkwater >25° Tijdens een jaar met een (verwachte) hittegolf in de zomer		
	2012	2050 (G)	2050 (W+)
Peri-urbane wijken	0	0	0
Gemiddeld stad	0	0	7
Hot-spots in de stad	9	49	83

zuurder. Hoe dit verloopt, hangt af van het (micro-)klimaat en de aanvoer van stikstof vanuit de lucht.

PROBE-3 voorspelt de vegetatieontwikkeling inclusief de daaraan verbonden ecosysteemdiensten: biodiversiteit, grondwateraanvulling, reductie van stikstofuitspoeling. Het model is gevalideerd met gegevens over duinvegetaties en wordt nog doorontwikkeld. PROBE-3 kan in de toekomst een rol gaan spelen bij het natuurbeleid en -beheer op hogere zandgronden inclusief de grondwatervoorraden.

Kwetsbare leidingen

Klimaatverandering kan ook waterleidingen beïnvloeden. Vooral asbestcement (AC) leidingen – die gevoelig zijn voor hoge temperatuur – zullen meer storingen vertonen in een warmer klimaat. Bij gietijzeren leidingen – vooral gevoelig voor lage temperatuur – daalt het aantal storingen juist. Daarnaast kunnen drogere zomers leiden tot meer bodemzetting en daarmee tot leidingfalen. Van extra stormen en extreme buien wordt weinig effect verwacht. Omdat de komende decennia de AC leidingen worden vervangen, zal klimaatverandering waarschijnlijk weinig gevolgen hebben voor het distributienet. Maatregelen zijn niet nodig, al blijft de verwachte extra bodemzetting wel een aandachtspunt.

Te warm drinkwater

In steden kan in warme zomers de bodem rond leidingen gemakkelijk opwarmen tot boven de 25 graden Celsius, het toegestane maximum uit het Drinkwaterbesluit. Hierdoor neemt het risico op te veel micro-organismen in het water toe. 'Hotspots' treden vooral op bij een combinatie van veel zonnestraling, droge zandbodem, bestrating en extra warmtebronnen zoals warmtenetwerken en restwarmte van industriële processen. Dit zal het effect van warmere zomers op de temperatuur van het leidingwater nog versterken.

Simulaties tonen aan dat in 2050 op hotspots de drinkwatertemperatuur enkele weken per jaar te hoog zal worden. Om dat voor te zijn, is het belangrijk om nu maatregelen te nemen. Praktische oplossingen zijn: leidingen leggen aan de schaduwkant van de straat, warmtebronnen vermijden en leidingen dieper leggen. Meer integrale oplossingen

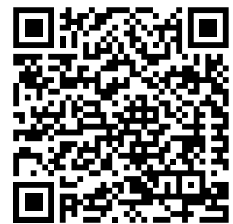
zijn het vergroenen van steden, meer schaduw creëren en water langer vasthouden in de stad.

Verder is het nodig om het beheer van de ondergrond te stroomlijnen en de samenwerking tussen infrastructuurbeheerders (zoals water- en energiebedrijven, gemeentes en waterschappen) te verbeteren.

Piekverbruik omhoog

Tot slot hebben we de invloed van diverse klimaatscenario's op zowel de gemiddelde watervraag als het piekverbruik onderzocht. Daarbij zijn ook verschillende vormen van vakantiespreiding meegenomen. De watervraag neemt in 2050 enkele procenten toe. De extreme watervraag (de 'dagpiekfactor' ofwel het dagverbruik dat eens in de 10 jaar wordt overschreden) kan in 2050 wel 20 procent hoger liggen dan nu. Met deze gegevens kunnen waterbedrijven de gevolgen voor hun infrastructuur, watervoorraden en investeringen inschatten.

Edu Dorland, Claudia Agudelo-Vera, Niels Hartog, Rosa Sjerps, Erwin Vonk, Flip Witte, Bas Wols
(KWR Watercycle Research Institute)



Een uitgebreide versie van dit artikel is te vinden op H₂O-Online. Het is te lezen door gebruik te maken van de QR-code of te kijken op www.h2owaternetwerk.nl (onder H₂O-vakartikelen).

SAMENVATTING

Uit een vijf jaar Bedrijfstakonderzoek (BTO) blijkt dat klimaatverandering de drinkwatervoorziening op allerlei manieren gaat beïnvloeden. Vele effecten zullen zich voordoen, van hogere vervuiling van oppervlaktewater tot een hogere temperatuur in het leidingnet. Met dit onderzoek is de drinkwatersector beter in staat om tijdig maatregelen te nemen, en om kansen te benutten.