

BTO-onderzoeks- bijeenkomst 2007: van trend naar toepassing

Aanpassingsvermogen is de basis voor succesvol overleven; in een veranderende wereld moet je je ogen openhouden, de trends die opkomen en zich ontwikkelen, signaleren en begrijpen en vervolgens handelen op basis van de verworven kennis door je waar nodig aan te passen. Het bedrijfs-takonderzoek BTO legt zich erop toe de drinkwatersector bij deze taak te ondersteunen. De jaarlijkse onderzoeksbijeenkomst, op 14 november in het Waterhuis in Nieuwegein, gaf een overzicht van de trends waarmee de sector te maken heeft en krijgt, hun consequenties en de aanpassingsmogelijkheden.

Verstedelijking bedreigt de veiligheid van winningen; door meer kennis te vergaren is de sector beter in staat de veiligheidsgrenzen goed te bewaken. Nieuwe modelleringsmethoden bieden inzicht in het gedrag van de consument en de consequenties daarvan vóór de kraan, in het leidingnet: dat geeft de sector de mogelijkheid zich aan te passen aan veranderend consumentengedrag. Klimaatverandering brengt veranderingen mee die de bedrijfsvoering van waterbedrijven onherroepelijk zullen beïnvloeden; onderzoek binnen het BTO en het landelijke programma Kennis voor Klimaat biedt de kennis om de bedrijfsvoering waar nodig aan te passen. Nanotechnologie is een trend in opkomst; nanoprodukten zijn al op de markt en zullen het oppervlaktewater bereiken - daarop moet de sector zich voorbereiden. Tegelijkertijd biedt deze nieuwe technologie mogelijkheden tot nieuwe zuiveringsmethoden.

De wereld verandert voortdurend: momenteel zijn klimaatverandering, verstedelijking en terreurdreiging belangwekkende trends die ook de drinkwatersector raken. Tegelijkertijd komen ook steeds sneller nieuwe kennis en technische mogelijkheden tot ontwikkeling: van modelleringstechnieken tot nanotechnologie. Het is de taak van het BTO om de drinkwatersector te helpen met optimale middelen een onberispelijke drinkwatervoorziening veilig te stellen, een bijdrage te leveren aan natuur en milieu en het vertrouwen van de consument te behouden.

Gertjan Medema verwoordde het als gastheer van de onderzoeksbijeenkomst als volgt: "Een trend moet je zien, vervolgens begrijpen en dan naar de nieuw verworven informatie handelen door je waar dat nodig en zinvol is aan te passen. Darwin's survival of the fittest slaat immers niet op beste overlevingskansen voor de sterkste of de slimste, maar voor degenen die zich het beste aanpassen aan veranderende omstandigheden."

Kwetsbare winningen beschermen

Microbioloog Paul van der Wielen (Kiwa Water Research) liet de aanwezigen zien hoe verstedelijking waterwingebieden langzaam

maar zeker onder druk zet: wingebieden worden steeds dichter ingesloten door bebouwing en dus gevoelig voor risico's als rioleringslekken. Tegelijkertijd wees (model)onderzoek van het RIVM erop dat de richtlijn van 60 dagen verblijftijd in een aantal gevallen wel eens (ruim) onvoldoende bescherming zou kunnen bieden tegen dergelijke risico's. Daarom is binnen het BTO - op het terrein van het Waterhuis - onderzocht hoe goed virussen worden verwijderd in een kwetsbaar watervoerend pakket (zuurstofloos, met relatief hoge pH en geen onverzadigde zone).

Van der Wielen gebruikte bacteriofaag MS2 als model voor humaanpathogene virussen en vond een zeer lage verwijdering, die lineair is met de verblijftijd. Om in een dergelijk pakket enterovirussen en reovirussen - afkomstig uit een lekkend riool - in voldoende mate te verwijderen, zouden verblijftijden van respectievelijk 101 en 109 dagen noodzakelijk zijn: de huidige richtlijn van 60 dagen verblijftijd is in die gevallen dus te kort, maar de eerder door het RIVM voorgestelde één tot twee jaar zijn ook niet nodig. Van de 213 grondwaterwinningen in Nederland zijn er elf die een dergelijk kwetsbaar watervoerend pakket hebben en waarvoor de verblijftijd dus beter naar 110 dagen kan worden verlengd. Voor 176 winningen zijn de 60 dagen zeker afdoende. Van 17 zuurstofarme winningen en negen winningen in kalksteen is op basis van de huidige gegevens nog niet duidelijk of verlenging van de verblijftijd nodig is.

Mirjam Blokker (Kiwa Water Research) liet vervolgens zien hoe nieuwe trends in modellen mogelijkheden bieden om effectief met trends in waterverbruik om te gaan. Het binnen het BTO ontwikkelde model SIMDEUM maakt gebruik van technische gegevens over de huisinstallaties, statistische gegevens over verbruik en stochastische afnamepatronen om het gedrag van mensen aan de kraan te modelleren en daaruit conclusies te trekken over wat er daardoor in het leidingnet gebeurt. Wanneer je deze simulaties vergelijkt met (kostbare) daadwerkelijke metingen van afnamepatronen blijken ze uitstekend overeen te komen met de gevonden afnamepatronen en piekverbruiken. Terugmodellerend is te herleiden



wat er daardoor in het leidingnet gebeurt; vroeger was daarvan alleen een beperkt beeld te krijgen op basis van de gegevens van pompstations. SIMDEUM kan zo bijvoorbeeld helpen om de plaatsing van waterkwaliteitssensoren in het leidingnet te optimaliseren en om nauwkeurig de locatie van een eventuele (opzettelijke) besmetting in het net te bepalen. Door mee te werken en bij te dragen aan gebruikersonderzoek dragen de waterbedrijven dus bij aan de bescherming van de veiligheid van de consument.

SIMDEUM is ook te gebruiken om de effecten van trends op het gebied van watergebruik te voorspellen: wat gebeurt er met het totale waterverbruik en met het piekverbruik - een belangrijke factor bij het ontwerpen van leidingnetten - als het klimaat verandert (vaker douchen en tuin sproeien), de consument zijn gedrag verandert (waterbesparende maatregelen of juist waterslurpende luxe) of wanneer nieuwe (al dan niet zuinige) technologie zijn weg naar de klant vindt (regendouches of juist superzuinige wasmachines). De gebruikte installatie blijkt daarbij overigens een grotere impact te hebben op het totale watergebruik dan het

gedrag van de consument: met een nieuwe, zuinige installatie daalt het verbruik met tientallen procenten, maar installatie van een regendouche doet dit effect ruim teniet.

Klimaatverandering

Gertjan Zwolsman liet zien dat geen enkel waterbedrijf geheel verschoond zal blijven van de gevolgen van klimaatverandering: er zijn al puttenvelden en grondwaterbeschermingsgebieden onder water gelopen, een bedrijf als Waterleiding Maatschappij Limburg houdt in zijn storingsbeheersingsplan al rekening met extreme waterstanden (en voorziet afdichten van waarnemingsputten, verwijderen van apparatuur uit gebouwen die zullen onderlopen, afschakelen van puttenvelden en evacuatie van de paarden die het gebied begrazen).

Ook de waterkwaliteit komt in gevaar: slibgolven tijdens hoogwater en troebelheid leiden nu al tot innamestops en de chlorideconcentraties benaderen nu al de grenswaarde: bij afnemende afvoer zullen ze die gaan overschrijden. Eutrofiëring is een gevaar en ook de toenemende watertemperatuur heeft een slechte invloed op de waterkwaliteit: de temperatuur in spaarbekkens en in het leidingnet loopt nu al op tot (te) hoge waarden, wat risico's meebrengt op bijvoorbeeld het vrijkomen van cyanotoxines uit *Cylindrospermopsis*.

Zwolsman maakte duidelijk dat we nú moeten handelen om het hoofd boven water te houden. Binnen het bedrijfstakonderzoek van de drinkwaterbedrijven is intussen onderzoek gaande naar de gevolgen van klimaatverandering. Binnen het bronnenonderzoek richt dat onderzoek zich op de chemische en microbiologische waterkwaliteit, effecten op grondwaterdynamiek (kwaliteit en kwantiteit) en de haalbaarheid van natuurdoelen in waterwingebieden. In het BTO-programma waterbehandeling wordt gekeken naar de effecten van natuurlijk organisch materiaal op het zuiveringsproces, in het distributieprogramma naar de klimaatbestendigheid van de infrastructuur en bij microbiologie naar de effecten van hoge temperaturen in het leidingnet. Er wordt een duidelijke koppeling gelegd met het landelijke onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat. Vertegenwoordigers van de waterketen (waterbedrijven en waterschappen) zullen voor drie 'hotspots' binnen dat programma (hoge zandgronden, ondiepe meren en veenweidegebied en riviereengebied (Biesbosch)) een samenhangende onderzoeksagenda opstellen. 'Kennis voor Klimaat' levert zo brede kennisontwikkeling over klimaatverandering en cofinanciering voor het bedrijfstakonderzoek op.

Overigens hebben de BTO-vertegenwoordigers op de Antillen en Aruba al ervaring met de gevolgen van klimaatverandering, zoals hoge temperaturen in het leidingnet. Deze zullen mettertijd ook in Nederland optreden.

Nanotechnologie

Trends als aanpassing aan klimaatverandering en verstedelijking staan nu in de belangstelling, maar zijn begonnen als relatief onopvallende veranderingen. Andrew Segrave van Kiwa Water Research bracht een trend over het voetlicht die zich snel ontwikkelt: nanotechnologie. Op nanoschaal - 10 tot 20 nanometer - krijgt materie speciale eigenschappen: koper is doorzichtig, goud een vloeistof en water gedraagt zich als lijm. Nanotechnologie maakt gebruik van die eigenschappen. Dat biedt toepassingsmogelijkheden, maar kan ook gevaren opleveren. Momenteel zijn al ruim 700 producten op de markt op basis van nanotechnologie: van schoonmaakmiddelen en liftknoppen die bacteriedodend nanozilver bevatten tot verven met nanodeeltjes en zonnebrandmiddelen met nano-zinkoxide dat UV-straling tegenhoudt zonder zelf als lelijke witte film zichtbaar te zijn. Door het gebruik vinden deze producten nu ook al hun weg naar het oppervlaktewater en hebben daarmee potentieel een effect op de drinkwatervoorziening. Innovatieve ontwikkelingen op het grensvlak van nanotechnologie en biotechnologie kunnen leiden tot een soort 'levende' nanotechnologie, gecombineerd met synthetische biotechnologie: combinaties van organellen, genetisch gemodificeerde virussen of bacteriën met levenloze nanomaterie, bijvoorbeeld voor toepassing in biosensoren.

Daarnaast biedt nanotechnologie mogelijkheden voor toepassing in de drinkwatersector: Vitens onderzoekt bijvoorbeeld thin-film-composietmembranen. Ook membranen met nanobuisjes worden onderzocht. In de (nabije) toekomst behoren sensoren op moleculair niveau en bijzondere nieuwe materialen tot de toepassingsmogelijkheden. Zo kan materiaal met extreem hydrofobe en extreem hydrofiele gebieden helpen om water te 'oogsten' uit bijvoorbeeld mist. Nanotechnologie is een hype, maar zeker ook nu al een potentiële bedreiging én belofte voor geheel nieuwe toepassingsmogelijkheden. Binnen het bedrijfstakonderzoek is daarom ruimte gemaakt om het komende jaar kennis te ontwikkelen op dit gebied.

Anne Hummelen
(Kiwa Water Research)