



## BESMET DRINKWATER: MET SIMULATIES DE BRON BEPALEN

Het komt maar zelden voor dat drinkwater in het Nederlandse leidingnet wordt besmet. Hoewel er dan ook meestal geen gevolgen voor de volksgezondheid zijn, willen waterbedrijven toch goed voorbereid zijn op zulke incidenten. KWR onderzocht voor Brabant Water en PWN wat nodig is om bij een besmetting snel de besmettingsbron te bepalen en de gevolgen beperkt te houden.

Bij een besmetting kan het gaan om een chemische stof of een bacterie, maar ook om een afwijking in de kleur, geur of smaak van het water. Een drinkwaterbedrijf kan dit op verschillende manieren te weten komen: vanouds door meldingen van klanten en monsternames, maar tegenwoordig zijn er ook sensoren beschikbaar die in een leiding de waterkwaliteit kunnen bepalen.

Als de bron van de besmetting bekend is, kan een drinkwaterbedrijf delen van het netwerk isoleren (door afsluiters dicht te zetten). Dan blijft de besmetting beperkt en kan het drinkwaterbedrijf in het getroffen gebied maatregelen nemen, bijvoorbeeld leidingen spuien of klanten adviseren om het water te koken voor consumptie.

Het vinden van een besmettingsbron 'in het veld' is moeilijk.

*Backtracing* en bronbepaling met een hydraulisch computermodel is een relatief goedkope en betrouwbare manier om dit te vergemakkelijken. Omdat deze technieken niet gangbaar zijn, heeft KWR Watercycle Research Institute in eerder onderzoek een methodiek voor bronbepaling ontwikkeld. Nu is samen met PWN en Brabant Water gekeken hoe de methodiek door een drinkwaterbedrijf kan worden toegepast.

### TERUGZOEKEN MET DE COMPUTER

Bij een backtrace bepaalt het hydraulisch model de volledige weg die het water heeft afgelegd tot bij de sensor. De besmettingsbron kan op ieder punt van deze route liggen. Een backtrace bepaalt dus niet de exacte locatie van de besmettingsbron maar een brongebied. Voor de bronbepaling is het nodig dit gebied in te perken.

De twee meest gebruikte hydraulische modellen bij de Nederlandse drinkwaterbedrijven zijn Infoworks 15.0.3 (van ontwikkelaar Innovyze) en Synergi 4.8.0 (van DNV GL). Van deze twee

bevat alleen Synergi een backtrace-tool. Het stappenplan voor bronbepaling geldt dan ook alleen voor Synergi 4.8.0. Het kent drie fases:

- Fase 1: er is een besmetting van het leidingnet. De locaties van de betreffende sensoren in het net worden gekoppeld aan knooppunten in het hydraulisch model.
- Fase 2: een hydraulische simulatie. Als die is afgerond kan de set van knooppunten uit fase 1 worden ingelezen. Dan voert het programma een backtrace uit voor elk knooppunt waar een besmetting is geconstateerd. Dat levert voor elk knooppunt een herkomstkaart op.
- Fase 3: inperking van het brongebied. De bronlocatie bevindt zich in de overlap van de herkomstkaarten van de relevante knooppunten.

Dit stappenplan kan voor een beperkt aantal sensoren handmatig worden uitgevoerd.

Als het aantal locaties toeneemt wordt dit onhandelbaar en is automatisering nodig.

### MODEL EN WERKELIJKHEID

De nauwkeurigheid en de kwaliteit van het hydraulisch model bepalen de betrouwbaarheid van de resultaten. Hoe goed een model ook werkt, toch kent elke bepaling van waterstromen in een distributienet onzekerheden. Dat komt door:

- variaties in de watervraag: door de dag heen, van dag tot dag, door het jaar heen;
- variaties in diameter van de leidingen door onder andere veroudering en corrosie, nagroei van micro-organismen en sedimentatie;
- bedrijfsvoering, bijvoorbeeld sturing van de waterdruk vanuit pompstations of werkzaamheden;
- onbekende afsluiterstanden;
- onbekende lekken.

De variatie is het grootst in de periferie van het net en waar knooppunten door verschillende mazen zijn verbonden (hier komen stilstand van het water en omkering van de stroomrichting vaak voor). Dit is te ondervangen door actuele gegevens over het waterverbruik en over de toestand van het leidingnet te gebruiken.

Een drinkwaterbedrijf kan variaties in het waterverbruik meenemen door meerdere scenario's te genereren en die door te rekenen. Veranderingen in het net (bijvoorbeeld vervanging van leidingen, aansluiting van een nieuwbouwwijk) moeten zo snel mogelijk in het model worden verwerkt.

In de praktijk blijkt het moeilijk om alle benodigde informatie op orde te brengen. Toch is deze inspanning nodig om zinnige bronbepalingen te krijgen.

Een goede bronbepaling is ook afhankelijk van de sensoren. Hierbij valt te denken aan foute signalen of de minimale concentratie die gemeten kan worden. Klantmeldingen zijn niet altijd precies: waarnemingen zijn vaak subjectief en de tijd tussen de waarneming en het informeren van het drinkwaterbedrijf kan de bronbepaling bemoeilijken.

### ZELDZAAM

Ernstige besmettingen van drinkwater komen in Nederland gelukkig nauwelijks voor en het lokaliseren van besmettingsbronnen is daarom niet vaak nodig. Toch willen drinkwaterbedrijven goed voorbereid zijn op incidenten. Als drinkwaterbedrijven in de toekomst meer waterkwaliteits-sensoren gaan installeren, moeten ook backtracetechnieken beschikbaar zijn om de informatie uit deze sensoren maximaal te benutten. Ook klantmeldingen en gegevens uit bemonstering kunnen dan beter maximaal benut worden.

Ina Vertommen

Peter van Thienen

*(KWR Watercycle Research Institute)*

Peter Schaap,

Johannes Keizer

*(PWN)*

Veerle Sperber

*(Rijkswaterstaat, voorheen Brabant Water)*

Een uitgebreide versie van dit artikel is te vinden op H<sub>2</sub>O-Online. Het is te lezen door gebruik te maken van de QR-code of te kijken op [www.h2owaternetwerk.nl](http://www.h2owaternetwerk.nl)



### SAMENVATTING

Als drinkwater besmet raakt, is het lokaliseren van de besmettingsbron cruciaal om negatieve gevolgen voor de volksgezondheid te beperken en klanten goed te kunnen informeren. Hydraulische softwarepakketten kunnen in combinatie met technieken voor backtracing en bronbepaling belangrijke informatie leveren bij zulke incidenten. KWR heeft voor PWN en Brabant Water uitgezocht welke stappen moeten worden doorlopen en wat er moet worden toegevoegd aan de hydraulische software van drinkwaterbedrijven om besmettingsbronnen modelmatig te kunnen lokaliseren.