



KWR-analist Dennis Vughs bij een hoge resolutie massaspectrometer (HR-MS)

BREDE SCREENING VAN DRINKWATER: OP ZOEK NAAR ONBEKENDE STOFFEN

Drinkwaterbedrijven moeten hun bronnen en hun drinkwater regelmatig onderzoeken. Daarbij moeten ze nagaan of er 'bekende' stoffen, zoals bestrijdingsmiddelen en oplosmiddelen, in voorkomen, maar ook onbekende stoffen. Bij meer dan 1 microgram per liter van een onbekende stof in drinkwater, is rapportage verplicht. Omdat er steeds nieuwe chemische stoffen zijn, is brede screening op bekende en onbekende stoffen met één techniek een aantrekkelijke optie.

Naast het reguliere 'doelstoffenonderzoek' hebben KWR Watercycle Research Institute, drinkwaterbedrijf Vitens en het drinkwaterlaboratorium van WLN (Glimmen) de laatste jaren ook een methode voor *brede screening* ontwikkeld.

Het gaat om combinatie van vloeistofchromatografie en hoge-resolutie-massaspectrometrie (LC-HR-MS). Met vloeistofchromatografie (LC) worden stoffen van elkaar gescheiden. In een HR-massaspectrometer (HR-MS) wordt vervolgens van elke stof het molecuulgewicht zeer nauwkeurig gemeten. Deze 'accurate massa' is voor elke chemische stof anders.

Het werken met accurate massa heeft als voordeel dat naast de bekende stoffen ook onbekende individuele stoffen gevolgd kunnen worden van de pompput tot in het drinkwater. Zo ontstaat inzicht in de effectiviteit van de drinkwaterzuivering. Er kan ook achteraf, in oude data, naar stoffen worden gezocht.

HARMONISATIE

In 2013 is een project opgezet om van elkaar te leren, de analysemethoden op elkaar af te stemmen en op een hoger plan te tillen. Doel is om een screening te ontwikkelen voor alle drinkwaterlaboratoria. De methode moet niet gebonden zijn aan één type apparaat van één leverancier of aan specifieke software. In het verschieft ligt inbedding in de nationale en internationale standaardisatie (NEN-ISO) en in wetgeving.

Om de grote hoeveelheid data bij brede screening te analyseren, is software nodig. Gezamenlijk zijn twee softwarepakketten onderzocht die beide in dit stadium redelijk voldoen.

Elk laboratorium bleek anders om te gaan met aspecten als bemonstering, conservering, voorkomen van vervuiling, dataopslag en uitwisselbaarheid van meetgegevens. Er is een protocol ontwikkeld om deze verschillen op te heffen.

Vervolgens is een proefmonster met een bekend mengsel van stoffen en interne standaarden

in de drie laboratoria geanalyseerd. De resultaten kwamen goed overeen, maar er wordt wel verder gewerkt aan deze kwaliteitsborging.

Daarna is de brede screening vergeleken met het reguliere doelstoffenonderzoek. Daarvoor zijn aan een drinkwatermonster 337 stoffen toegevoegd in concentraties tussen de 0,05 en 0,1 microgram per liter. Vervolgens is dit monster gescreend met LC-HR-MS én onderworpen aan de gangbare analyse. De brede screening bleek ruim 307 van de 337 toegevoegde stoffen te meten en evenaarde hiermee de doelstoffenmonitoring.

KWETSBARE WINNINGEN

De volgende stap was het uitproberen van de screening in de praktijk. Daarvoor zijn monsters gebruikt van 29 productie-locaties van Vitens en Waterleidingmaatschappij Drenthe, zowel grondwater als drinkwater. Er werden in grondwater vaak meer dan 50 stoffen per monster aangetoond. Zelfs bij de kwetsbare winningen, uit bodems die gemakkelijk vervuiling doorlaten, bleek de zuivering de aanwezige verbindingen grotendeels te verwijderen.

In het geproduceerde drinkwater zijn in totaal zes stoffen voor het eerst aangetroffen, in concentraties ver onder het wettelijke niveau van 1 microgram per liter drinkwater. Het betrof sporen van onder andere sacharine (een kunstmatige zoetstof) en afbraakproducten van carbamazepine, een medicijn tegen epilepsie.

GROSLIJST

De brede screening en het doelstoffenonderzoek kunnen op termijn leiden tot een groslijst van antropogene stoffen in drinkwaterbronnen en drinkwater. Om vast te stellen of nieuw gevonden stoffen relevant zijn ('prioritair'), zijn criteria nodig zoals de gemeten waarden in relatie tot grenswaarden, hoe vaak ze worden aangetroffen, het aantal locaties, stoffeigenschaften en de aanwezigheid in geleverd drinkwater. Dit is in ontwikkeling.

HOOPGEVEND

De brede chemische screening met LC-HR-MS is op dit moment de slimste en meest waardevolle manier om drinkwater te screenen. Een grote kracht is de mogelijkheid om achteraf stoffen op te sporen in oude monsters.

De resultaten zijn hoopgevend, maar er is nog veel werk te doen. De kwaliteitsborging moet beter, dat geldt ook voor de software – zeker als brede screening onderdeel moet worden van reguliere meetprogramma's. Het blijft een

uitdaging om met verschillende apparaten en software dezelfde uitkomsten te genereren. Daarnaast zal de opslag en uitwisseling van meetgegevens nog meer aandacht moeten krijgen.

Voor Vitens, Waterleidingmaatschappij Drenthe en de laboratoria is met dit onderzoek een goede basis gelegd om de techniek in te zetten bij de reguliere monitoring van drinkwater. Vitens is al begonnen om met een jaarlijkse screening van grondwater en drinkwater.

Als deze brede chemische screening in de toekomst wettelijk verplicht wordt, gaat de monitoring van grondwater en drinkwater er op vooruit. Wellicht kan een deel van de doelstoffenanalyse met de brede screening worden gedaan, en wordt de kans kleiner dat antropogene (door de mens gemaakt) chemische stoffen in het drinkwater onopgemerkt blijven.

Ton van Leerdam (KWR)
Bernard Bajema (Vitens)
Bendert de Graaf (Vitens)
Jan van der Kooi (WLN)
Leo Puijker (KWR)

Een meer uitgebreide versie van dit artikel is geschreven voor H₂O-Online. Het is te lezen door gebruik te maken van de QR-code of te kijken op www.vakbladh2o.nl



SAMENVATTING

Door het grote en groeiende aantal chemische stoffen is het ondoenlijk om elke stof te monitoren. Een methode die relatief eenvoudig een zo compleet mogelijk beeld geeft van de aanwezigheid van antropogene stoffen kan uitkomst bieden. KWR Watercycle Research Institute, Vitens en het drinkwaterlaboratorium van WLN hebben hiervoor een brede screeningsmethode gebruikt, een combinatie van vloeistofchromatografie en hoge resolutie massaspectrometrie (LC-HR-MS). Bij onderzoek van watermonsters van kwetsbare winningen bleek de methode voldoende gevoelig en effectief te zijn. Bovendien zijn enkele onbekende stoffen aangetoond en geïdentificeerd.