

ZIEKTEVERWEKKERS IN DRINKWATER: NAAR SNELLE TESTEN IN HET VELD

Voor onderzoek naar bacteriën in drinkwater zijn tegenwoordig mobiele DNA-methoden beschikbaar. De snelheid en de mogelijkheid om specifieke ziekteverwekkers aan te tonen zijn geweldige voordelen. Het kan zelfs zonder laboratorium. Orvion en WE Consult ontwikkelden een aantal van deze testen. Tijdens een bezoek aan Mozambique gaven ze demonstraties en deden ze een oriënterend onderzoek naar de hele drinkwaterketen.

Bestaande methoden om de microbiologische waterkwaliteit te bepalen zijn ingewikkeld en niet accuraat en bovendien niet snel genoeg. Het betreft kweekmethoden, en het maken van bacteriekweken duurt al minimaal 24 uur en vereist een broedstoof. Bovendien is het meestal alleen mogelijk om te testen op indicatoren, zoals de 'poepbacterie' Escherichia coli (E. coli).

Analyse binnen anderhalf uur

In dit project is gewerkt met de Biomeme two3TM, een apparaat voor DNA-analyse middels de *quantitative Polymerase Chain Reaction* (qPCR). Deze technologie is de laatste jaren veel eenvoudiger en goedkoper geworden. Met dit mobiele apparaat heeft Milieuadviesbureau Orvion analyses voor vijf bacteriesoorten ontwikkeld.

Tijdens een bezoek aan Mozambique is deze methode gedemonstreerd aan waterschappen, NGO's, netbeheerders etc. Mozambique kent een slechte waterkwaliteit, vooral door vervuiling van drinkwaterbronnen met ontlasting. De demonstratie betrof twee op het oog identieke waterflessen waarvan er één besmet was met E.coli.

Mensen zonder enige lab-ervaring deden onder begeleiding succesvolle analyses, gewoon in een vergaderzaal, een café of in het veld. In één klap werden zo verschillende voordelen duidelijk: kwantitatieve resultaten binnen anderhalf uur, geen incubatie of laboratorium nodig. Ook kunnen verschillende bacteriesoorten met één apparaat en één protocol geanalyseerd worden.

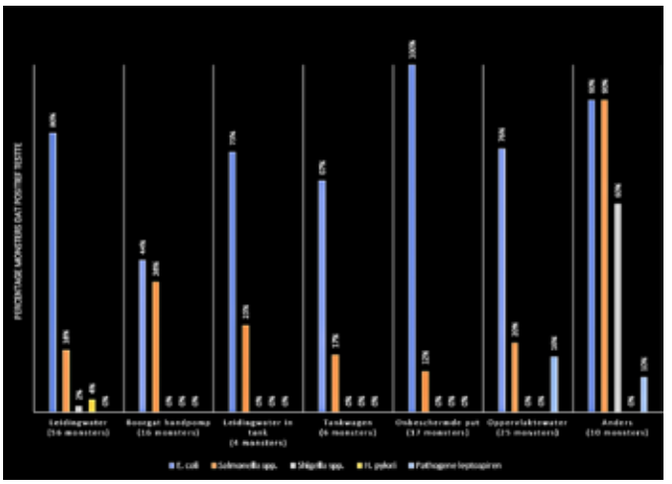
Drinkwaterketen

Op zeven locaties in Mozambique zijn in totaal 134 watermonsters genomen: Maputo, Bilene, Xai Xai, Manjacaze, Beira, Tete en Songo. Alle monsters zijn door Orvion in Nederland geanalyseerd. Om de qPCR-methode te kunnen vergelijken met de kweekmethode, zijn van 51 monsters bacteriekweken gedaan in lokale laboratoria.

Met de DNA-methode zijn alle 134 monsters onderzocht op E. coli, Shigella, Salmonella, Helicobacter pylori en pathogene leptospiren (met de vijf qPCR-analyses van Orvion). Shigella en Salmonella veroorzaken darminfecties en komen in Mozambique veel voor. Besmetting met pathogene leptospiren gebeurt via drinkwater, maar verder is niet veel bekend omdat ze moeilijk te kweken zijn. Leptospiren veroorzaken o.a. de ziekte van Weil.
H. pylori veroorzaakt darmproblemen en wordt waarschijnlijk via verontreinigd water overgedragen; ook over deze ziekteverwekker is weinig bekend.

Bronnen

Uit de analyses bleek het totaal aantal bacteriën in 'open' drinkwaterbronnen (waarbij het water vrij toegankelijk is) significant hoger te zijn dan in de 'verbeterde' drinkwaterbronnen (gesloten, water niet bereikbaar). Een aantal drinkwaterbronnen bleek onveilig voor consumptie.
De zuivering van drinkwater blijkt niet voor alle bacteriën afdoende, en door transport in het leidingnet neemt het aantal bacteriën toe (nagroei). Ook bij transport met tankwagens neemt het aantal bacteriën toe, en soms wordt E. coli of Salmonella in het water geïntroduceerd.
Salmonella zat in 34 van de 134 monsters, verrassend genoeg vooral in beschermde bronnen als leidingwater en boorgaten. 10 van deze monsters waren negatief voor E. coli; E. coli is dus niet altijd een goede indicator voor Salmonella. De andere ziekteverwekkers (Shigella, H. pylori en leptospiren) zijn minder vaak aangetoond.
Slechte hygiëne heeft een duidelijk effect op de waterkwaliteit. Soms was water uit de kraan vrij van E. coli, maar hetzelfde water opgeslagen in tanks niet. Water in een waterput bevatte geen E. coli, een jerrycan die de lokale bevolking gebruikt om water uit de put te halen wel. De mobiele qPCR-methode zou hier kunnen dienen om gedragsverandering te bevorderen.
Het ligt voor de hand om te denken dat DNA-analyses en kweekanalyses van hetzelfde monster vergelijkbare resultaten geven. Kweekmethoden kunnen echter het werkelijke aantal onderschatten, doordat ze niet-kweekbare bacteriën 'missen'. Op hun beurt kunnen DNA-analyses een overschatting geven, doordat ze ook dode bacteriën meenemen waarvan het DNA nog niet is gedegradeerd.
Vergelijking van de DNA-methode en de kweekmethode voor E. coli bij 51 monsters laat dan ook geen duidelijke correlatie zien: in 31 monsters kwamen beide methodes overeen, in 20 monsters niet. Welke methode beter is, is moeilijk vast te stellen. Beiden hebben voor- en nadelen, een belangrijk gegeven bij elk onderzoek.



"Het percentage monsters, per watertype, dat positief is voor de vijf geanalyseerde bacteriesoorten"

Terug naar Mozambique

Orvion en WE Consult gaan de mobiele qPCR-techniek verder optimaliseren en opschalen. In Mozambique komt er een onderzoek in de Nhartande-vallei, een belangrijke bron van drinkwater voor de stad Tete. Daarnaast worden preventieve maatregelen van de lokale overheid gemonitord. Er worden ook trainingen gegeven zodat de lokale overheid ook zelf DNA-analyses uit kan voeren. De projectresultaten worden eind 2020 verwacht.

Annelise Herman, Aleida de Vos van Steenwijk *(Orvion)*, Tesse Bijleveld *(WE Consult)*

Dit onderzoek is gefinancierd door het ministerie van Buitenlandse Zaken (**zie www.viawater.nl**). Het volledige rapport is op te vragen door een email naar **adevos@orvion.nl**

Een uitgebreide versie van dit artikel is te vinden op H_2O-Online. Het is te lezen door gebruik te maken van de QR-code of te kijken op **www.h2owaternetwerk.nl** (onder H_2O-vakartikelen).

SAMENVATTING

Voor monitoring van waterkwaliteit bestaan er tegenwoordig mobiele DNA-methoden. Die zijn gebaseerd op qPCR, werken snel en vereisen geen laboratorium. Groot voordeel is dat ze specifieke ziekteverwekkers kunnen aantonen. Orvion en WE Consult ontwikkelden vijf testen, o.a. voor de poepbacterie E. coli en Salmonella. In Mozambique gaven ze demonstraties en deden ze een oriënterend onderzoek naar de drinkwaterketen. Zowel in bronnen, in het leidingnet, in tankwagens als bij het bewaren van drinkwater bleek besmetting voor te komen.