Uitgebreid onderzoek op ongeveer 100 locaties

RIVM zoekt naar E. coli O157 in zelfstandige drinkwaterwinningen

Het RIVM gaat inventariseren hoe vaak E. coli O157 door de waterleidingbedrijven uit drinkwater wordt geïsoleerd. Bovendien zal deze en komende maand het voorkomen van E. coli O157 in drinkwater afkomstig uit zelfstandige eigen winningen onderzocht worden. Detectie van E. coli in drinkwater duidt op mogelijke verontreiniging met menselijke of dierlijke ontlasting. Bovendien zouden ziekteverwekkende bacteriën, bijvoorbeeld Campylobacter, maar ook enkele pathogene E. coli-stammen, waaronder E. coli O157, in het drinkwater aanwezig kunnen zijn. Drinkwaterzuiveringen die in staat zijn niet-pathogene E. coli-stammen te elimineren, voldoen ook voor de verwijdering van pathogene E. coli O157. Besmetting van het distributienet kan echter optreden door bijvoorbeeld leidingbreuk. Grondwaterputten kunnen in periodes van zware regenval besmet raken met dierlijke mest waarin E. coli O157 voorkomt.

In het nieuwe Waterleidingbesluit, dat op 9 februari 2001 in werking trad, is voor eigenaren van collectieve waterleidinginstallaties vastgelegd dat zij een meetprogramma moeten opstellen en uitvoeren. Eén van de parameters in dit programma is de bepaling van de aanwezigheid van Escherichia coli. Als E. coli in drinkwater voorkomt, duidt dit op verontreiniging met menselijk en/of dierlijke feces. De meeste E. coli-stammen zijn onschuldig en vormen slechts een indicator voor een mogelijke aanwezigheid van ziekteverwekkers, maar enkele stammen zijn pathogeen. Eén van deze stammen is E. coliO157 (zie kader).

E. coli O157 in Nederland

Sinds januari 1999 bestaat een geïntensiveerde surveillance van de zogeheten Shiga-like toxine producerende E. coli O157 (STEC O157) in Nederland. Hiertoe worden alle laboratoria verzocht deze isolaties te rapporteren aan de GGD en het isolaat voor bevestiging en typering op te sturen naar het RIVM. Tot juni 2001 werden in totaal 93 patiënten met STEC O157 gediagnosticeerd, waarvan een kwart tot vier jaar oud was. Hoewel het aantal meldingen niet hoog ligt, werd een groot deel (38%) van de patiënten opgenomen in een ziekenhuis en ontwikkelde meer dan 15 procent het hemolytisch uremisch syndroom.

In Nederland worden contact met landbouwhuisdieren of mest, contact met een symptomatisch persoon en consumptie van rauw of halfgaar rundvlees als belangrijkste risicofactoren genoemd voor de transmissie van STEC O157 (zie kader).

E. coli O157

E. coli is de meest voorkomende bacterie in het darmkanaal van de mens en van warmbloedige dieren en behoort tot de normale darmflora. Bepaalde serotypen zijn echter ziekteverwekkend en kunnen bij de mens gastro-enteritis veroorzaken. Deze pathogene stammen worden onderverdeeld in enteropathogene E. coli (EPEC), enterotoxinogene (ETEC), entero-invasieve (EIEC), enterohemorragische (EHEC) en entero-adherente-aggregatieve E. coli (EA-AggEC).
E. coli-serogroep O157 behoort tot de enterohemorragische E. coli. Een infectie met EHEC kan a-symptomatisch verlopen, maar ook diarree tot gevolg hebben. Diarree veroorzaakt door EHEC kan variëren van mild tot extreem bloederig. De gemiddelde incubatietijd is drie tot vier dagen; de klachten duren in het algemeen ongeveer een week. De ziekte kan zich tot 14 dagen na de gastro-enteritis ontwikkelen tot het hemolytisch uremisch syndroom (HUS), soms met fatale gevolgen en vaak resulterend in tijdelijke of onherstelbare nierinsufficiëntie. Kinderen jonger dan vijf jaar en volwassenen ouder dan 60 jaar zijn risicogroepen voor het ontwikkelen van HUS.
EHEC-organismen produceren grote hoeveelheden toxinen, de zogeheten Vero-toxinen. Drie groepen Vero-toxinen zijn geïdentificeerd: VT1, VT2 en VT2c. Omdat VT1 maar in één aminozuur verschilt van het Shiga-toxine wat door *Shigella dysenteriae* wordt geproduceerd, worden de EHEC Vero-toxinen ook wel Shiga-like toxinen genoemd. E. coli O157 wordt daarom ook aangeduid als behorend tot de Vero-toxinen producerende E. coli (VTEC) of Shiga-like toxine producerende E. coli (STEC).

Bronnen en transmissieroutes

Runderen, met name melkvee, zijn het belangrijkste reservoir van EHEC-organismen. Pathogene E. coli worden verspreid via de fecaal-orale route. Direct contact (zowel persoon-op-persoon, als met landbouwhuisdieren of gezelschapsdieren), fecaal besmet voedsel (onvoldoende verhit rundvlees, rauwe melk, verse groente en fruit), als ook water zijn de primaire transmissieroutes. Landbouwhuisdieren en wilde dieren die grazen in waterwingebieden, zijn potentiële bronnen voor fecale besmetting van water en daardoor van water gerelateerde E. coli O157 infecties. Hoewel de meeste explosies voedselgerelateerd zijn, worden watergerelateerde explosies (met dodelijke slachtoffers) ook regelmatig gerapporteerd. Voedselgerelateerde gastrointestinale infecties veroorzaakt door onder andere EHEC worden, ook door het RIVM, gemeld bij het internationale surveillancenetwerk Enter-net. Trends in het vóórkomen van EHEC in Nederland, mogelijk beïnvloed door toenemend reisverkeer en voedselimport, kunnen op deze wijze onderkend worden. Een explosie van infecties met E. coli O157 via water is bijna altijd gerelateerd aan het drinken van fecaal besmet drinkwater of recreatie in of consumptie van met rioolwater besmet oppervlaktewater. Ook wanneer de aantallen in water laag zijn, kan een besmetting van water met E. coli O157 van betekenis zijn, omdat de infectieuze dosis laag is: de helft van de gastheren raakt geïnfecteerd na blootstelling aan tien tot 100 organismen.
E. coli O157 is bovendien in staat om vrij lang in water te overleven, in het bijzonder bij lagere temperaturen. Bij 8°C overleeft E. coli O157 langer dan bij 15 en 25°C. In overlevingsstudies werd bij 8°C minder dan 2-log afsterving gemeten over een periode van 13 weken. Bovendien werd vastgesteld dat E. coli O157 zich hierin niet anders gedraagt dan andere E. coli.



Besmetting met E. coli O157 kan onder meer ontstaan in periodes met zware regenval als ontlasting van koeien in grondwaterputten terechtkomt (foto: Jacob Sleutelberg)

Sinds 1997 wordt door het Microbiologisch Laboratorium voor Gezondheidsbescherming van het RIVM een surveillance van bacteriële zoönoseverwekkers (infectie van dier op mens) bij landbouwhuisdieren uitgevoerd. E. coli O157 werd in 1997-1998 geïsoleerd uit mestmonsters van 4,4 procent van de onderzochte koppels melkkoeien en 1,6 procent van de onderzochte koppels vleeskalveren.

Inventariserend onderzoek naar het voorkomen van E. coli O157 in het oppervlaktewater en drinkwater in Nederland is tot op heden nog niet uitgevoerd. Naar aanleiding van een explosie van HUS in Dordrecht in 1993 is echter wel water uit een speelvijver onderzocht. Hierin werd E. coli aangetoond, maar de geïsoleerde stammen bevatten geen genen coderend voor vero-toxinen en werden niet verantwoordelijk geacht voor de explosie.

Risico voor drinkwater?

Drinkwaterzuiveringen volgens het 'multiple barrier' principe, waarbij met name coagulatie, filtratie en desinfectie effectief zijn tegen E. coli, zijn uitstekend in staat E. coli te elimineren. E. coli O157 is net zo gevoelig voor desinfectie als andere niet pathogene E. coli-stammen en gedraagt zich in zuiveringsprocessen hetzelfde. Dit is te verklaren, doordat deze stammen overeenkomstige morfologische en fysisch-chemische eigenschappen hebben.

Bij leidingbreuk of lekken in deksels van reinwaterkelders kan, met name in agrarische gebieden of in de buurt van een riolering, echter wel besmetting van het drinkwaterdistributienet met E. coli O157 plaatsvinden. E. coli O157 vormt eveneens een potentiële bedreiging voor grondwaterputten die in periodes met zware regenval besmet kunnen raken met dierlijke mest. Wanneer drinkwater dat gewonnen wordt uit deze besmette putten een geringe zuivering ondergaat of ongezuiverd wordt gebruikt, bestaat risico voor de volksgezondheid. Dat wordt bevestigd door twee grote explosies van E. coli O157-infecties die in de Verenigde Staten en Canada plaatsvonden.

Een explosie in Alpine (Wyoming, VS) werd geassocieerd met consumptie van drinkwater uit een niet-gechloreerde drinkwatervoorziening. De drinkwaterwinning in dit landelijke gebied was onvoldoende afgeschermd en kon besmet worden met oppervlaktewater en ontlasting van herten en elanden. In mei 2000 vond in Walkerton (Canada) een explosie van E. coli O157-infecties via het drinkwater plaats, waarbij zeven van de ongeveer 1000 zieke inwoners overleden. Besmetting van één van de grondwaterputten met dierlijke feces na zware regenval en een slecht functionerende chloorinstallatie waren waarschijnlijk de oorzaak van de explosie.

Bij het aantreffen van E. coli in drinkwater in het distributienet en af pompstation is het zaak om, gezien de ernst van de symptomen die kunnen optreden bij een E. coli O157-infectie, zo snel mogelijk vast te stellen of het daadwerkelijk om een E. coli O157 besmetting gaat. Dit kan door middel van een eenvoudige serotypering of met behulp van moleculair biologische technieken. Als E. coli O157 in drinkwater voor blijkt te komen, kan de stam het meest effectief geëlimineerd worden door chlorering en spuien van de drinkwaterleidingen. Het Microbiologisch Laboratorium voor Gezondheidsbescherming (MGB) gaat nu inventariseren hoe vaak de Nederlandse waterleidingbedrijven met behulp van de standaardmethoden voor detectie van bacteriën van de coligroep en E. coli, E. coli O157 uit drinkwater isoleren.

Onderzoek aan eigen winningen

Bij collectieve watervoorzieningen (installaties waarbij water wordt gewonnen

De hygiënische kwaliteit van drinkwater kan in het algemeen voldoende worden vastgesteld door middel van het gebruik van standaardmethoden voor detectie van bacteriën van de coligroep of E. coli. De EHEC-groep en in het bijzonder E. coli O157:H7 groeit slecht bij 44-45°C en is bovendien vrijwel altijd ß-glucuronidase negatief. Methoden die op deze karakteristieken berusten, zullen E. coli O157 niet of in onvoldoende mate detecteren. Methoden waarmee bacteriën van de coligroep worden gedetecteerd en waarbij geïncubeerd wordt bij 35-37°C, kunnen gebruikt worden om watermonsters op E. coli O157 te screenen. E. coli O157 is op lactosehoudende media echter niet van andere E. coli te onderscheiden. Sorbitol fermentatie kan wel gebruikt worden om onderscheid te maken. De aantallen E. coli O157 in watermonsters zullen waarschijnlijk laag zijn en het aantal concurrerende micro-organismen hoog. De E. coli O157-bacteriën zullen tevens sub-lethaal beschadigd zijn. Voor specifieke detectie van E. coli O157 in water zijn dan ook gevoeligere methoden dan de standaardmethoden voor controle van de waterkwaliteit nodig. Uit onderzoek blijkt dat de meest optimale isolatie uit water plaatsvindt door ophoping in een selectief medium (gemodificeerde Trypton Soja Bouillon), gevolgd door immunomagnetische separatie in twee stappen en kweek op een selectief en differentiërend agar medium (Cefixime Telluriet Sorbitol MacConkey Agar). Deze methode zal, naast een standaardmethode voor de detectie van bacteriën van de coligroep en E. coli in water, ook op de watermonsters uit de eigen winningen worden toegepast.

of behandeld voordat het aan derden als leidingwater beschikbaar wordt gesteld) wordt de grondstof voor het leidingwater soms in eigen beheer onttrokken en niet afgenomen van een waterleidingbedrijf. Dan is sprake van een zelfstandige eigen winning. Dat kan onder meer het geval zijn bij campings, kantoren, zwembaden, kazernes, bejaardentehuizen en ziekenhuizen.

De VROM-Inspectie gaat controles uitvoeren bij circa 100 eigen winningen om te achterhalen of bedrijven en instellingen zich houden aan de regels, zoals die zijn opgenomen in het nieuwe Waterleidingbesluit. Door middel van enquêtes inventariseert de inspectie hoe water gewonnen wordt, wat de grondstof is, of een zuiveringsinstallatie aanwezig is en of een meetprogramma is opgesteld. Het Laboratorium voor Water- en Drinkwateronderzoek van het RIVM zal watermonsters nemen om een beeld te krijgen van de kwaliteit van het in eigen beheer gewonnen drinkwater. Chemische parameters worden door het Laboratorium voor Anorganisch-analytische Chemie onderzocht, terwijl het Laboratorium voor Organisch-analytische Chemie de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen onderzoekt. Analyses van de microbiologische parameters worden door de projectgroep Watermicrobiologie van het MGB uitgevoerd. Het betreft hier onderzoek naar de aanwezigheid van intestinale enterococcen, bacteriën van de coligroep en *E. coli*. Daar een groot deel van deze eigen winningen in agrarisch gebied ligt en de zuivering van het gewonnen water mogelijk beperkt is, bestaat de kans dat *E. coli* O157 in drinkwater afkomstig van deze winningen aanwezig is. De projectgroep Watermicrobiologie van het MGB zal aanvullend onderzoek doen naar het voorkomen van *E. coli* O157 in drinkwater afkomstig van deze eigen winningen.

Hoewel het aantal infecties met *E. coli* O157 via drinkwater in Nederland waarschijnlijk klein is, maar deze zich epidemisch kunnen voordoen en van ernstige aard kunnen zijn, moet een inventarisatie van de mate van voorkomen in Nederlands drinkwater (zowel afkomstig van waterleidingbedrijven als uit zelfstandige eigen winningen) als waardevol beschouwd worden.

Ciska Schets, Ana Maria de Roda Husman (RIVM Microbiologisch Laboratorium voor Gezondheidscbescherming) en Ans Versteegh (RIVM, Inspectie-onderzoek en Milieu-ongevallendienst)

Voor meer informatie:
Ciska Schets (030) 274 39 29 of
Ana Maria de Roda Husman (030) 274 43 25.

Elektronen microscopische opname van E. coli O157.

