

Legionella in woninginstallaties

IR. F. OESTERHOLT, KIWA WATER RESEARCH

PROF. DR. IR. D. VAN DER KOOIJ, KIWA WATER RESEARCH

In opdracht van het Ministerie van VROM, het Ministerie van Volksgezondheids, Welzijn en Sport, VEWIN (Vereniging van Waterbedrijven in Nederland) en UNETO-VNI (de ondernemersorganisatie voor de installatiebranche) voerde Kiwa Water Research samen met vier waterleidingbedrijven een onderzoek uit naar de aanwezigheid van legionellabacteriën in leidingwaterinstallaties in woningen. In 16 van de 400 onderzochte woningen werden legionellabacteriën aangetoond boven de (voorgestelde) toekomstige norm van 100 kve/l. In alle gevallen werd uitsluitend de soort Legionella anisa aangetoond. Deze soort is beduidend minder virulent dan Legionella pneumophila en is in Nederland niet waargenomen bij personen met de veteranenziekte. Het is daarom onwaarschijnlijk dat de aanwezigheid van dit organisme in woninginstallaties een risico vormt voor de volksgezondheid. In 57 procent van de onderzochte woningen zijn risicofactoren aangetroffen die de groei van legionellabacteriën kunnen bevorderen. Om die reden is aanbevolen door voorlichting, gericht op woningeigenaren en bewoners, meer aandacht te geven aan deze risicofactoren.

Ondanks de maatschappelijke bezorgdheid over Legionella zijn in Nederland weinig gegevens beschikbaar over het al dan niet voorkomen ervan in woninginstallaties. Hierdoor bestaat onzekerheid over de kans op blootstelling aan deze bacterie in woningen, te meer omdat ze in het buitenland wel in woningen is aangetoond. Buitenlandse onderzoeken richten zich met name op de risicofactor temperatuur. Onderzoek in de Verenigde Staten toont bijvoorbeeld een significant verband aan tussen het gebruik van elektrische boilers en de aanwezigheid van Legionella in tien procent van de onderzochte woningen. Dit verband blijkt te worden veroorzaakt door een gemiddeld lagere temperatuur van het warme water in elektrische boilers (42,2°C) in verhouding tot gasboilers (50,6°C). In het Verenigd Koninkrijk heeft men door monsterneming in 81 woningen van (voormalige) legionellosepatiënten en 81 controlewoningen kunnen aantonen dat in de woningen van de legionellosepatiënten drie keer vaker Legionella wordt aangetroffen (12 gevallen: 14,8% respectievelijk 4 gevallen: 4,9%). Hiermee is bewezen dat sommige infecties ook thuis worden opgelopen.

Op grond van deze resultaten kunnen geen verwachtingen worden uitgesproken voor de Nederlandse situatie. De verschillen in watersamenstelling, typen binneninstallaties, leidingnetten en warmwatersystemen zijn daarvoor te groot. Om deze redenen is het noodzakelijk om voor de Nederlandse situatie

kwantitatieve informatie over de aanwezigheid van Legionella in woninginstallaties te verzamelen. Dit is gebeurd door uitvoering van een risicoanalyse en onderzoek van monsters uit 400 woningen. VEWIN nam in samenwerking met UNETO-VNI en de ministeries van VROM en VWS het initiatief tot het onderzoek.

Opzet en uitvoering

Voor de start van het praktijkonderzoek is de volgende hypothese opgesteld: De kans om Legionella aan te treffen in een woninginstallatie in Nederland is kleiner dan één procent. Als deze hypothese kan worden bevestigd, zou dit betekenen dat ten opzichte van de collectieve installaties in Nederland de blootstelling aan Legionella in woninginstallaties niet relevant is. Uitgaande van een kans van één procent en een gewest 95 procent betrouwbaarheidsinterval dat zich één procent aan weerskanten van de geschatte kans uitstrekt, is berekend dat ongeveer 400 woningen moeten worden bezocht.

Bij de opzet van het onderzoek is gekozen voor een aselechte steekproef binnen vier regio's. Deze zijn geselecteerd op basis van drinkwater-type en een relatief hoog percentage collectieve installaties waarin Legionella is aangetroffen (worst-case benadering). Binnen de regio's zijn door een aselechte steekproef telkens 100 woningen geselecteerd, zodat in totaal 400 woningen zijn bezocht.

Communicatie

Voorafgaand aan het praktijkonderzoek is een communicatieplan opgesteld. Het te voeren communicatiebeleid bij het aantreffen van Legionella in de woning kreeg daarin bijzondere aandacht. Door een actieve en open communicatie wilden de participanten voorkomen dat rond 'positieve' woningen onrust zou ontstaan. Dat gold niet alleen voor de bewoner(s) van de 'positieve' woning, maar ook voor hun omgeving (buren). Het communicatieplan richtte zich voornamelijk op de bewoners van geselecteerde woningen (primaire doelgroep). Daarnaast zijn de woningbouwverenigingen, het publiek, de media, overige waterbedrijven en GGD's als afgeleide externe doelgroepen en medewerkers van de vier betrokken waterbedrijven als interne doelgroep in het plan opgenomen. Per doelgroep zijn communicatie-doelstellingen en -middelen opgesteld.

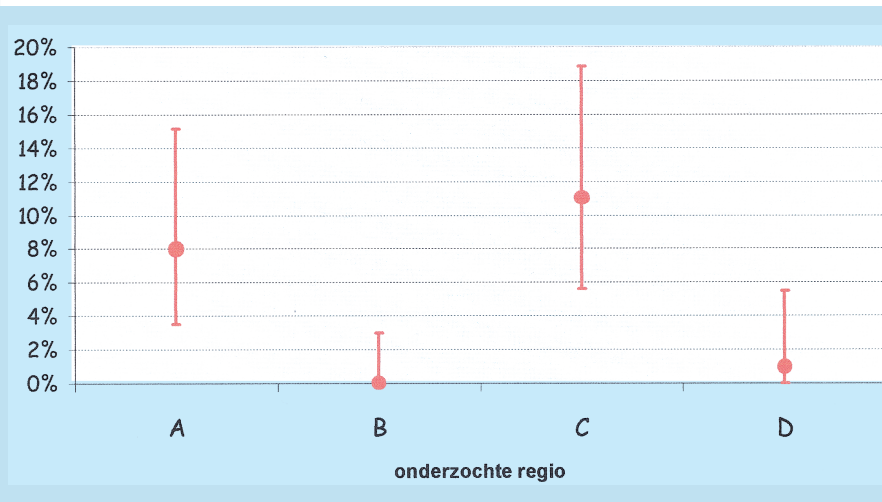
Om voorbereid te zijn op persaanval voorafgaand aan publicatie van de resultaten is tevens een 'vraag en antwoordlijst' opgesteld. Tenslotte hebben de participanten medio 2002 een consumentenbericht aangeboden aan de huis-aan-huis bladen. In dit bericht is het publiek erop attent gemaakt bij terugkomst van vakantie het water in de leidingen door te spoelen.

Risicoanalyse en monsterneming

Inspecteurs van de betrokken waterleidingbedrijven hebben de 400 woningen tussen 4 april en 26 juli 2002 bezocht. De risicoanalyses, monsternemingen en analyses op Legionella zijn uitgevoerd door de deelnemende waterleidingbedrijven en hun laboratoria. De inspecteurs hebben bij de risicoanalyse gebruik gemaakt van standaard checklists. Deze zijn opgesteld op basis van een theoretische risicobeschouwing voor woninginstallaties die vooraf ging aan het praktijkonderzoek. Deze risicobeschouwing resulteerde in een overzicht van woninggerelateerde risicodragende factoren, risicodragende factoren in binnenhuisinstallaties en bij warmtapwaterbereiding en risicodragende factoren gerelateerd aan gebruikersgedrag. Na de risicoanalyse is in iedere woning bij de mengkraan op de badkamer een mengmonster (koud/warm) genomen. Op grond van het resultaat van de risicoanalyse heeft de inspecteur ter plaatse besloten om één of meer extra monsters te nemen op risicodragende punten binnen de woning. De monsters zijn geanalyseerd met de kweekmethode volgens NEN 6265.

Resultaten analytisch onderzoek

Bij het analytisch onderzoek volgens de kweekmethode (NEN 6265) is in 20 woningen (5%) Legionella aangetroffen. In 16 van de 400 woningen (4%) ligt de aangetroffen concentratie boven de voorgestelde norm voor collectieve



Afb. 1: Het percentage woningen waarin Legionella is aangetroffen per onderzochte regio (voorzien van het 95%-betrouwbaarheidsinterval)

installaties van 100 kve/l. In zeven woningen (2%) is het gehalte meer dan 1.000 kve/l, met een maximum van 11.000 kve/l. Hoge aantallen legionellabacteriën zijn aangetroffen op niet of weinig gebruikte tappunten, zoals een mengkraan bij een bad dat nooit wordt gebruikt (11.000 kve/l) en bij twee mengkranen bij wastafels op zolder die zelden worden gebruikt (4.800 en 5.000 kve/l). Na afloop van het onderzoek zijn 32 isolaten uit 17 woningen (van drie woningen was geen isolaat beschikbaar) nader geïdentificeerd met behulp van moleculaire technieken: isolatie van het genetisch materiaal (DNA) van de bacteriën, een selectieve vermeerdering van een deel van het DNA met behulp van de polymerase-kettingreactie, sequentie-bepaling van het betreffende gen en tenslotte een vergelijking van de verkregen sequenties met sequenties van beschreven legionella-soorten.

Uit deze analyse bleek dat de onderzochte isolaten alle behoren tot de soort *Legionella anisa*. In Nederland is dit organisme niet als ziekteverwekker waargenomen, terwijl wereldwijd slechts enkele gevallen van legionellapneumonie veroorzaakt door *Legionella anisa* zijn gerapporteerd. Bovendien is aangetoond dat *Legionella anisa* beduidend minder virulent is dan *Legionella pneumophila*. Het is daarom onwaarschijnlijk dat de geconstateerde aanwezigheid van dit organisme in woninginstallaties een gevaar vormt voor de volksgezondheid.

Legionella pneumophila, verreweg de belangrijkste veroorzaker van legionellapneumonie, is in dit onderzoek niet in woningen waargenomen. Aangezien regio's zijn geselecteerd met een relatief hoog percentage 'positieve' collectieve installaties, is het aannemelijk dat ook in de rest van Nederland de kans kleiner is dan één procent om *Legionella pneumophila* aan te treffen in woninginstallaties.

Resultaten risicoanalyse

Uit de woningbezoeken en risicoanalyses blijkt dat in een groot aantal woningen omstandigheden zijn aangetroffen die de groei van *Legionella* kunnen bevorderen. Zo zijn in meer dan de helft van de onderzochte woningen leidingdelen aangetroffen die niet meer doorstroomd kunnen worden of leidingen naar weinig gebruikte tappunten. Ook zijn leidingdelen aangetroffen die door verschillende oorzaken kunnen worden opgewarmd. Temperatuurmetingen aan het koude water geven aan dat tijdens de onderzoeksperiode van april tot half juli in 35 procent van de woningen opwarming plaatsvindt tot een waarde boven 20°C. Na doorstroming van het tappunt neemt de temperatuur in alle woningen af tot een waarde onder de 20°C. Metingen aan het warme water na doorstroming geven aan dat in ruim 14 procent van de woningen een gewenste temperatuur van 55°C op het tappunt niet wordt gehaald. Dit betekent dat het warmwatertoestel onvoldoende hoog is afgesteld.

Statistische beschouwing

De 16 woningen met een gehalte aan *Legionella* boven 100 kve/l zijn niet homogeen verdeeld over het onderzoeksgebied, maar bevinden zich slechts in twee van de vier onderzochte regio's. Statistisch onderzoek heeft aangetoond dat dit verschil significant is (Chikwadraat-toets). Door deze relatief grote verschillen bleek het niet mogelijk de onderzoekshypothese landelijk te verwerpen. Uit afbeelding 1 blijkt dat de hypothese voor de regio's A en C wel met zekerheid kan worden verworpen.

Via statistisch onderzoek is verder gezocht naar een verband tussen de aanwezigheid van *Legionella* in een woning en de aanwezigheid van risicofactoren, het type warmwatertoestel, de gemeten koudwatertemperatuur, de geme-

ten warm watertemperatuur en het bouwjaar. De eerste twee relaties (risicofactoren en type toestel) zijn onderzocht met een Chikwadraat-toets en de overige relaties met een Mann-Whitney-toets per onderzochte regio en een verdelingsvrije variantie-analyse voor de totale dataset. Alleen voor het bouwjaar van de woning is een significant verband aangetroffen waaruit blijkt dat woningen waarin *Legionella* is aangetroffen recentier zijn gebouwd (mediane bouwjaar 1987-1990) dan woningen waarin geen *Legionella* is aangetroffen (mediane bouwjaar 1970-1973). De oorzaak voor dit statistisch significante verband is niet bekend.

Aanbevelingen

Hoewel *Legionella pneumophila* niet is waargenomen geeft dit onderzoek aan dat de kans om bacteriën van het geslacht *Legionella* aan te treffen in woningen in enkele regio's groter is dan één procent. Het is mogelijk dat verschillen in samenstelling van drinkwater, verschillen in de leeftijd van het distributienet en verschillen in de complexiteit van binneninstallaties van invloed zijn op de kans om *Legionella* aan te treffen in woningen. De vermeerdering van *Legionella* treedt echter op onder invloed van de heersende condities in de woninginstallatie zelf alsmede onder invloed van het gebruik en beheer van deze installatie. Daarom verdient het aanbeveling om door voorlichting en communicatie meer aandacht te geven aan risicodragende factoren in woningen. Voor onderzoekers ligt er nog een uitdaging om de oorzaken die verantwoordelijk zijn voor de vermeerdering van *Legionella* in binneninstallaties verder te doorgronden, waarbij onder meer wordt gekeken naar de rol van materialen, de watersamenstelling en de temperatuur in de zomerperiode. Daarnaast moet worden nagegaan waarom alleen *Legionella anisa* is aangetroffen en geen *Legionella pneumophila*. Tenslotte is nog de vraag hoe de blootstelling aan *Legionella* via aerosolen bij woninginstallaties zich verhoudt tot blootstelling bij collectieve systemen. Aannemelijk is immers dat *Legionella* in korte leidingen veel sneller wegspoelt dan in lange leidingen. Hierover ontbreken echter kwantitatieve gegevens. ¶

LITERATUUR

- Kiwa Water Research (2002). Onderzoek naar het vóórkomen van *Legionella* in woninginstallaties, fase I: Risicobeschouwing. BTO 2001.191.
- Kiwa Water Research (2002). Onderzoek naar het vóórkomen van *Legionella* in woninginstallaties, fase II: praktijkonderzoek. KOA 02.067.
- Lee T., J. Stout en V. Yu (1988). Factors predisposing to *Legionella pneumophila* colonization in residential water systems. *Archives of environmental health* nr. 1.
- Alary M. en J. Joly (1991). Risk factors for contamination of domestic hot water systems for *Legionella*. *Appl. Environ. Microbiol.* nr. 57.