

Auteur

Ing. O.W.W. (Oscar) Nuijten, lid innovatiegroep TVVL-ST en eigenaar Edu4Install

Nederlandse regels legionellapreventie niet effectief

Na mijn pensionering bij kennisinstituut ISSO in april 2015 ben ik adviesbureau Edu4Install gestart en word ik onder meer regelmatig gevraagd om te sparren en adviseren in situaties waarbij hardnekkige problemen zijn met leidingwaterinstallaties, waaronder het legionellabeheer. Daarbij word ik geconfronteerd met de weerbarstige praktijk bij de toepassing van de legionellawetgeving, NEN 1006 en de richtlijnen in ISSO-publicatie 55.1 die ik destijds als projectcoördinator met hulp van veel deskundigen heb mogen ontwikkelen.

De ervaringen die ik in de praktijk heb opgedaan en het gegeven dat het aantal legionellose-gevallen blijft toenemen en er jaarlijks meer dan 6000 meldingen van normoverschrijdingen bij ILT binnenkomen, hebben mij doen beseffen dat de huidige regels en richtlijnen onvoldoende effect sorteren. In dit artikel probeer ik aan te tonen op welke punten deze hun doel voorbijschieten en doe ik aanbevelingen voor verbetering of nader onderzoek. In een tweede artikel ga ik in op “Wat te doen na een normoverschrijding?”

Hoe groot is het blootstellingsrisico?

Hoeveel mensen in Nederland tijdens het douchen worden blootgesteld aan een te hoog legionellagehalte is lastig in te schatten. In dit artikel doe ik een poging de orde van grootte te bepalen op basis van het aantal meldingen van normoverschrijdingen > 1000 kve/l bij de Inspectiedienst voor Leefomgeving en Transport (ILT). Volgens hoofdstuk 4 van het Drinkwaterbesluit moeten deze overschrijdingen in prioritaire gebouwen, zoals ziekenhuizen, hotels, penitentiaire inrichtingen en bejaardentehuizen worden gemeld bij ILT. Scholen vallen hier overigens niet onder.

Uitgaande van het jaarlijks aantal meldingen bij ILT en een aantal overige aannames, blijkt dat alleen al

in prioritaire gebouwen elke dag naar schatting meer dan 10.000 mensen douchen met water met een legionellagehalte van meer dan 1000 kve/l. De (groeve) aannames hierbij zijn:

aantal meldingen bij ILT per jaar > 1000 kve/l:	$M_{ILT} = 6000$
percentage reguliere monsternemingen: (de overige 50% zijn controle-monsternemingen na het nemen van maatregelen)	$x_{reg} = 50\% = 0,5$
aantal reguliere monsterneming-momenten per jaar:	$mm = 2$
gemiddeld aantal monsternemingen per moment:	$m = 4$
gemiddeld aantal tappunten in gebouw:	$n_t = 80$
percentage aerosolvormende tappunten (meestal douches):	$x_{aer} = 25\% = 0,25$
aantal gebruikers per aerosolvormend tappunt per dag:	$n_g = 2$
gemiddeld aantal overschrijdingen > 1000 kve/l per melding: (een melding bevat veelal meer dan 1 overschrijding)	$n_{>1000,m} = 2$

Daaruit kan het aantal mensen dat in NL op een willekeurige dag gebruik maakt van een aerosolvormende tappunt met normoverschrijding ($N_{g,>1000}$) worden berekend:

$$N_{g,>1000} = (M_{ILT} \cdot x_{reg} \cdot x_{aer} \cdot n_t \cdot n_g \cdot n_{>1000,m}) / (mm \cdot m)$$

$$N_{g,>1000} = (0,5 \times 6000 \times 0,25 \times 80 \times 2 \times 2) / (2 \times 4)$$

$$N_{g,>1000} = 30.000$$

Gelukkig is slechts een fractie daarvan legionella pneumophila. Dat betekent echter nog steeds dat er in NL veel potentieel kwetsbare personen bij het gebruik van een douche worden blootgesteld aan deze gevaarlijkste soort.

Als de aannames voor x_{reg} en mm juist zijn, dan hebben meer dan $6000 \times 0,5 / 2 = 1500$ prioritaire gebouwen last van normoverschrijdingen > 1000 kve/l. Dat is grofweg 10% van het prioritaire gebouwenbestand in NL. Bij niet-prioritaire gebouwen, zoals scholen, sporthallen en woongebouwen zal dit percentage hoger zijn omdat daar in het algemeen minder aandacht is voor legionellapreventie.

Een grondige data-analyse van de jaarlijkse meldingen bij ILT in combinatie met gegevens over het aantal aerosolvormende tappunten per gebouw kan behulpzaam zijn om de juiste getallen te

berekenen en trends daarin te bepalen. Ook is het interessant om te weten welke soort legionella wordt aangetroffen en welke soort legionellabeheer er wordt toegepast.

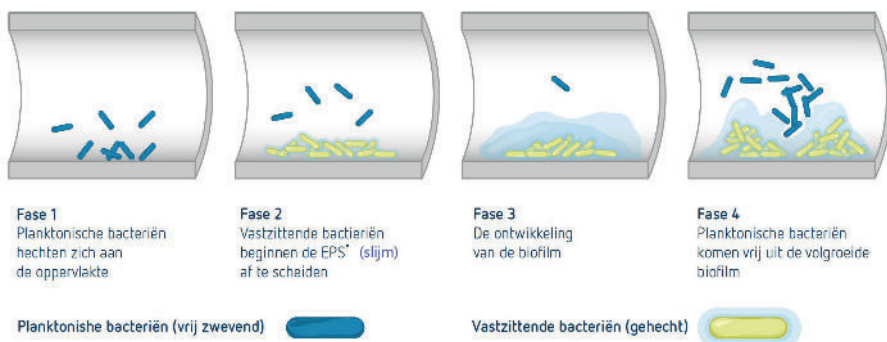
Op dit moment is naar schatting slechts circa 1/10 deel van de prioritaire gebouwen bij het leveringspunt beschermd met een elektrochemische techniek, zoals koper-zilver-ionisatie of anodische oxidatie. Niet-prioritaire gebouwen zoals scholen mogen alleen worden beschermd met een fysische techniek, zoals UV-licht of UF-filtratie. Ook hier geldt dat deze slechts in een fractie van de gebouwen in Nederland wordt toegepast.

Biofilm en legionella

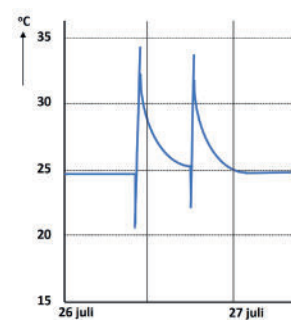
Legionella is een aerobe bacteriesoort, die zich in een leidingwaterinstallatie alleen kan vermeerderen in relatief grote eencellige protozoa in biofilm. Van daaruit worden de legionellabacteriën opgenomen in het langsstromende water. Vrij-zwemmende legionella-bacteriën vermeerderen zich niet verder! Biofilm ontwikkelt zich onder gunstige omstandigheden, zoals bij temperaturen > 25 °C en < 45 °C, tijdelijke stagnatie en aanvoer van ijzer, mangaan en voedingsstoffen, zoals organische koolstof. Ook de ruwheid van het oppervlak en het soort leidingmateriaal spelen een belangrijke rol. Bij temperaturen > 30 °C ontwikkelt zich vooral de meest gevaarlijkste legionella pneumophila.

Omgevingstemperaturen < 25 oC niet haalbaar

De regels voor legionellapreventie zijn in beginsel gebaseerd op thermisch beheer. Koud water moet onder 25 °C blijven. Mengwater en warmwater in uittapleidingen moeten na gebruik op het tappunt snel afkoelen tot onder 25 °C. Warmwater in een boiler of circulatiesysteem moet overal boven 60 °C blijven. Daarnaast mag het water niet



Figuur 1: *Figuur 1: Vorming van biofilm (bron: Bioclimatic).*



Figuur 2: *Plot van het temperatuurverloop op de kw-aansluiting van een elektronische douchemengkraan.*

langer dan een week stilstaan en moeten eventuele vuildeeltjes worden meegenomen naar de tappunten en om daar worden uitgespoeld, zodat vorming van biofilm met legionella minder kans krijgt.

ISSO-publicatie 55.1 en de ISSO-checklist "hotspots" in waterleidingen geven ontwerprichtlijnen om te voorkomen dat waterleidingen worden opgewarmd door langdurig warme leidingen in hun directe omgeving. De richtlijnen zijn gebaseerd op ruimtetemperaturen onder 25 °C. In de winter is dit met veel moeite haalbaar (denk aan leidingschachten, verlaagd plafonds en dekvloeren met vloerverwarming). In de zomer daarentegen komen de binnentemperaturen vaak ruimschoots en langdurig boven 25 °C. Met de klimaatverandering neemt dit probleem alleen maar toe. Denk aan de zomers van 2015 en 2018. In ISSO 55.1 is aangegeven dat men bij ruimtetemperaturen boven 25 °C de tappunten dagelijks moet gaan gebruiken of spoelen. Dit blijkt in de praktijk nauwelijks te organiseren. Bovendien blijkt spoelen niet meer te helpen als er zich reeds biofilm met legionella heeft gevormd.

Het meest kritische tappunt m.b.t. legionella is een douchemengkraan. Bij omgevingstemperaturen rond 25 °C zullen de onderdelen van en rondom een douchemengkraan na gebruik langzaam afkoelen van circa 35 °C naar 25 °C. Dat kan uren duren. Als een douchemengkraan een paar keer per dag wordt gebruikt (bijvoorbeeld bij een groepsdouche), ontstaat een situatie

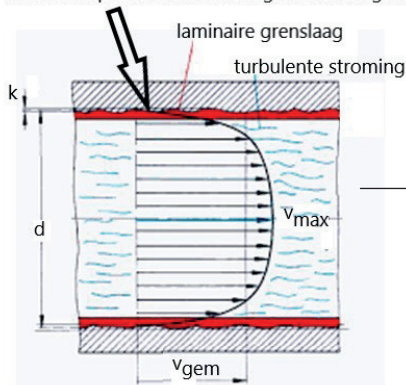
waarbij de temperatuur etmaalgemiddeld ruim boven 25 °C ligt (zie figuur 2). Een veel gebruikte douchemengkraan wordt in de Nederlandse richtlijnen niet als een "hotspot" gezien.

Waarom spoelen?

Biofilm zit zo vast aan het leidingoppervlak dat het zich niet laat wegspoelen. Dat biofilm zich niet laat wegspoelen, ook niet met hogere stroomsnelheden, is te verklaren uit het

algemene stromingsprofiel van turbulente stroming (zie figuur 3). Dicht tegen de buiswand is de stroomsnelheid zo laag dat er aldaar onvoldoende afschuifkracht is.

snelheid t.p.v. biofilm zeer laag en stroming laminair



Figuur 3: Profiel van turbulente stroming.

In biofilm kan legionella gaan vermeerderen bij temperaturen vanaf ca. 25 °C en aanwezigheid van ijzer en/of mangaan en voedingsstoffen in het water en/of leidingmateriaal, zoals rubber en zacht kunststof.

In veel bestaande installaties heeft zich al biofilm gevormd. Dan helpt spoelen alleen nog om het water enigszins vers te houden. De bacteriën in de biofilm krijgen zelfs nieuwe voedingsstoffen aangevoerd. Spoelen heeft na biofilmvorming dus geen functie meer in het kader van legionellapreventie.

Biofilm op rubber en zacht PVC

Rubber en zacht PVC hebben een zeer hoge biofilmvormingspotentie (BVP) vergeleken bij andere leidingmaterialen. De BVP heeft een directe relatie met de biomassa-productie-potentie (BPP) die door onderzoeksinstituut KWR voor veel voorkomende materialen in leidingwaterinstallaties is bepaald (zie tabel 1).

Materiaal	BPP
RVS	45 – 50
Koper	100 – 193
PVC-C (hard PVC)	119 – 417
PVC-P (zacht PVC) o.a. doucheslangen	>10.000
EPDM (kunstrubber)	4.129 – >10.000
PE	355 – 1.750
PP	352 – 1.393

Tabel 1: Biomassa Productie Potentie (bron: KWR).

Rubber (meestal EPDM) zit bijvoorbeeld in flexibele aansluitlangen, slanghaspels, expansievaten, waterslagdempers, magneetkleppen, veel thermostatische douchemengkranen en niet te vergeten bijna alle douchekoppen. Als men rubber bekijkt onder een microscoop dan is het oppervlak ruw. Doucheslangen, spoelhaspels en tuinslangen zijn van zacht PVC. Luxe douchepanelen en bubbelbaden bevatten diverse flexibele aansluit- en verbindingsslangen en vormen dus een potentieel risico. Bijna alle knijpdouches geven bij monsternamen een normoverschrijding. Flexibele slangen met rubber inliner worden vanwege hun installatiegemak en gunstige prijsstelling steeds meer toegepast voor het aansluiten van thermostatische mengkranen.

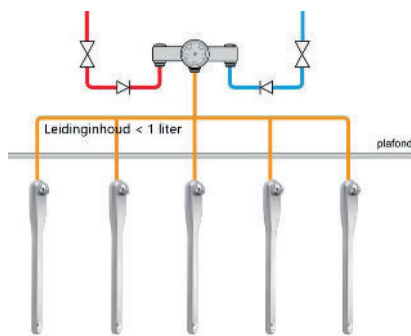


Figuur 4: Een flexibele aansluitlang met EPDM-rubber inliner en een knijpdouche.

Veel onderdelen met rubber hebben weliswaar het Kiwa Watermark, maar dat zegt niets over de biofilmvormingspotentie. De aanwezigheid van rubber en zacht PVC wordt in NL (nog) niet genoemd als een risico bij opstellen van een risicoanalyse, terwijl zich hier vaak de problemen voordoen.

Risico bij een leidinginhoud kleiner dan 1 liter?

In mengleidingen en aansluitleidingen in de directe omgeving van een mengkraan treden vaak temperaturen die etmaalgemiddeld hoger zijn dan 25 °C, met name in de zomer (zie figuur 2). In bijlage 2 van de Regeling legionellapreventie en de toelichting daarop wordt gesteld dat de inhoud van deze leidingen meestal beperkt blijft tot minder dan 1 liter. De wetgever geeft in de toelichting aan dat in 1 liter een klein aantal bacteriën aanwezig is en stelt dat de kans op besmetting van mensen door blootstelling aan dergelijke kleine volumes verwaarloosbaar is.



Figuur 5: Mengleidingen met $V < 1$ liter (bron: Rada).

Is dat wel zo? Bij monsterneming op een douchemengkraan wordt eerst 1 liter water geloosd, alvorens het monster van 0,5 liter wordt genomen. Dit suggereert dat we alleen het legionellagehalte meten in het water stroomopwaarts van de mengkraan. De praktijk wijst anders uit. Er zijn veel normoverschrijdingen die uitsluitend afkomstig zijn uit biofilm met legionella in de mengkraan, de doucheslang en/of de douchekop. Dit blijkt onder meer uit analyse op legionella van "swabs" (uitstrijkjes met een wattenstaafje) en het feit dat na correctieve thermische desinfectie van de mengkraan de normoverschrijding is verdwenen. Soms zit de biofilm met legionella (ook) in de koudwater-aansluitleiding van de mengkraan. Nadat eerst 1 liter water is weggespoeld, meten we dus legionellabacteriën die vrijkomen terwijl het monsterwater langs de biofilm stroomt. Dat kan worden verklaard met het stromingsprofiel in figuur 3 en de voorstelling dat de biofilm bestaat uit soort "tapijtje" van 0,1 mm dikte waarin zich ontelbare kanaaltjes en holtes bevinden met legionella en legionella-houdende protozoa (zie figuur 6).

Daarnaast geldt dat de doorstroomopeningen in de kranen en aansluitleidingen relatief klein zijn. Een kleinere

diameter leidt tot een groter relatief contactoppervlak tussen de biofilm en het volume van het langsstromende water zoals blijkt uit de formule:

$$A_{\text{contact,rel}} = L \cdot \pi \cdot D / (L \cdot \frac{1}{4}\pi \cdot D^2) \text{ ofwel } A_{\text{contact,rel}} = 4 / D \text{ [m}^{-1}\text{]}.$$

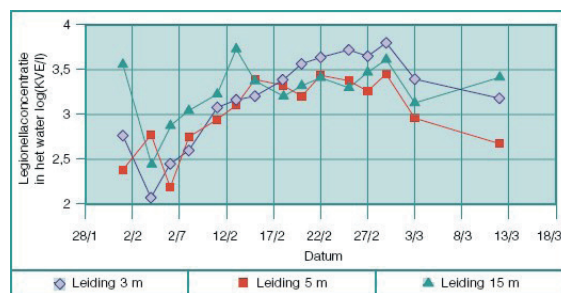
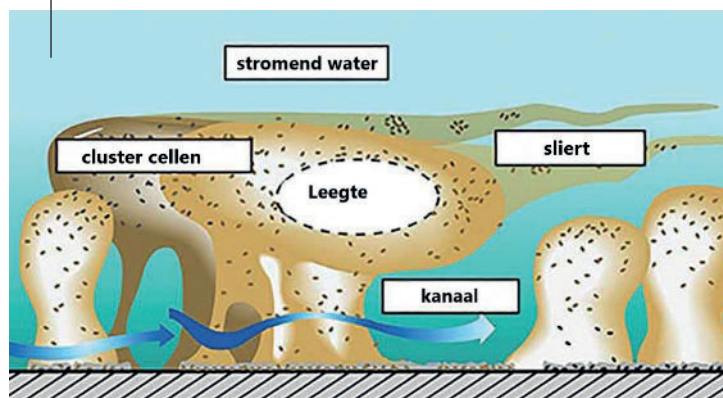
Men meet dus een normoverschrijding in de eerste liter die volgens de wetgever niet tot besmetting kan leiden. Als de wetgever gelijk heeft, dan zouden we de monsters niet meer op het tappunt moeten nemen, maar ergens stroomopwaarts.

Is het wel zo dat legionella in de eerste liter niet gevaarlijk is? Ik betwijfel dat ten zeerste. Er is slechts weinig biofilm nodig om een normoverschrijding van > 10.000 kve/l te veroorzaken. Die biofilm zit vaak in de eerste liter. Dat biofilm in de eerste liter normoverschrijdingen kan veroorzaken wordt bevestigd in een onderzoek in 2008 van het onderzoeksinstituut WTCB in België onder leiding van ir. K. de Cuyper (zie figuur 7). De conclusie van dat onderzoek is tevens dat korte uittapleidingen nagenoeg even grote normoverschrijdingen te zien geven als lange uittapleidingen. Dat onderzoek is bekend in Nederland, maar heeft nog niet geleid tot aanpassing van de regels. In België zijn de regels zodanig aangepast dat dezelfde regels gelden voor leidinglengten tot 15 m (ofwel 3 liter).

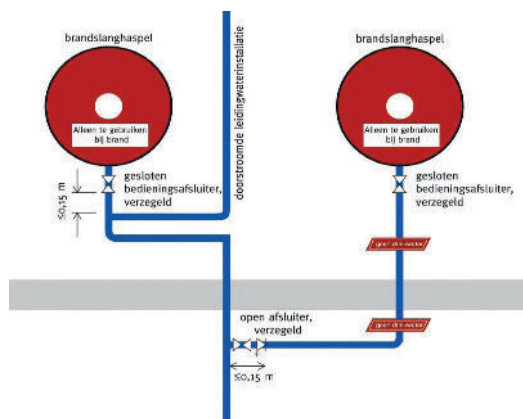
Dode leidingen

Dode leidingen worden gezien als een risico. Navraag bij diverse bedrijven die zich bezig houden met legionellabeheer en eigen ervaringen met projecten waarin brononderzoek is gedaan, leverde op dat de bron van de normoverschrijding niet afkomstig was van dode T-stukken in koudwaterleidingen, zoals bij aftakkingen naar brandslanghaspels. Een verklaring daarvoor is wellicht dat er nauwelijks uitwisseling plaatsvindt met langsstromend water in de hoofdleiding. Wel wordt regelmatig vuil aangetroffen in T-stukken die naar beneden zijn gericht. Nader onderzoek lijkt zinvol.

Figuur 6: Voorstelling van een laagje biofilm in stromend water.



Figuur 7: Resultaten legionella-analyses op uittapleidingen met verschillende lengtes (bron: WTCB)



Figuur 8: Dode leidingdelen (bron: Waterwerkblad WB-4.5).

Monsterneming

Prioritaire installaties moeten wettelijk 2x per jaar worden bemonsterd op de aanwezigheid van legionella. Het aantal te bemonsteren tappunten is afhankelijk van het totaal aantal tappunten in het gebouw. Niet-prioritaire installaties zoals scholen hoeven niet te worden bemonsterd. Het mag uiteraard wel en is aan te bevelen als de aanwezige douches ook worden gebruikt door ouderen of mensen met een zwakke gezondheid. Meldingen van normoverschrijdingen > 1000 kve/l van niet-prioritaire installaties worden niet behandeld door ILT. De eigenaar kan in overleg met een legionella adviseur zelf maatregelen nemen.

De monsterneming en analyse moeten geschieden volgens een wettelijk voorgeschreven methode. Met ingang van 1 januari 2019 is in Nederland 'NEN-EN-ISO 11731: 2017 Water - Telling van Legionella' voor de bepaling van het gehalte legionellabacteriën van toepassing. Deze is NEN 6265 opgevolgd. In de nieuwe norm wordt 0,5 liter water bemonsterd in plaats van 0,25 liter. Er zijn twee mogelijkheden om het water in de leidingwaterinstallatie te bemonsteren:

1. zoals het water het tappunt verlaat;
2. zoals het water het tappunt bereikt.

Mogelijkheid 1 wordt toegepast bij reguliere monsternemingen. Mogelijkheid 2 kan worden gebruikt bij onderzoek naar de bron van de legionella. In beide gevallen laat men eerst 1 liter water wegspoelen, behalve als dat praktisch niet mogelijk is. Bij mogelijkheid 2 moet het tappunt eerst thermisch worden gedesinfecteerd. Vragen die daarbij opkomen zijn:

- Hoe lang en met welke temperatuur moet er worden gedesinfecteerd?
- In welke stand moet de mengkraan worden bemonsterd?

De meeste douches zijn tegenwoordig uitgevoerd met een thermostatische mengkraan. Als een thermostatische mengkraan een lange warmwater-aansluitleiding heeft en op 38 °C staat ingesteld, wordt er alleen water uit de warmwater-aansluitleiding bemonsterd. De warmwaterpoort staat namelijk vragend tot de mengtemperatuur is bereikt. Bij een korte aansluitleiding meten we mengwater. Het zou dus logischer zijn om te wachten tot de mengtemperatuur bereikt is, zodat legionella in koud-, warm- en mengwater wordt gemeten.

Monsterneming op niet-aerosolvormende tappunten

In de praktijk bemonstert men, vreemd genoeg, ook op niet-aerosolvormende tappunten, zoals wastafels en uitstortgootstenen. Het kan zo zijn vermeld in het beheersplan. Soms wijkt men bewust af van het beheersplan of soms is het beheersplan niet beschikbaar als de monsternemer zijn/haar werk komt doen. Dikwijls is er sprake van een lokale normoverschrijding op een dergelijk tappunt, bijvoorbeeld omdat deze weinig gebruik wordt, of is aangesloten met flexibele leidingen, in combinatie met een hoge ruimtetemperatuur. Alle normoverschrijdingen > 1000 kve/l moeten worden gemeld aan ILT en die eist vervolgens dat er maatregelen moeten worden genomen, terwijl er geen risico is.



Figuur 9: Monsterneming op een niet-aerosolvormende tappunten (foto: C-mark).

Monsterneming op niet-aerosolvormende tappunten wordt soms verdedigd door te verwijzen naar artikel 36 in het Drinkwaterbesluit "Kwaliteitseis: Drinkwater en warmtapwater bevatten minder dan 100 kolonie vormende eenheden legionellabacteriën per liter". Dit artikel lijkt echter bedoeld voor leidingwater bij een leveringspunt. In de Regeling legionellapreventie wordt namelijk de mogelijkheid geboden om aerosolvormende tappunten te beschermen met een BRL-K14010-1 gecertificeerd "point of use" legionellafilter. Dit impliceert dat overschrijdingen ≥ 100 kve/l op niet-aerosolvormende tappunten zijn toegestaan.

Men komt monsterneming op niet-aerosolvormende tappunten

ook tegen bij gebouwen met veel tappunten, maar met weinig douches. Om het wettelijk vereiste minimum aantal te bemonsteren tappunten te halen, wordt ook een aantal niet-aerosolvormende tappunten gekozen.

Onder de huidige regels kan men dan beter kiezen voor monsterneming op een aantal strategische punten, zoals: voor en na de watermeter, na de drukverhogingsinstallatie, op grote verdeelstrangen en op diverse punten in het warmwatersysteem. Ik pleit voor het aanpassen van de regels en daarbij het aantal te bemonsteren tappunten te maximaleren op het aantal aanwezige aerosolvormende tappunten.

Warmtapwatersystemen vormen een extra groot risico

Het onderzoeksinstituut KWR Watercycle Research Institute in Nieuwegein heeft aangetoond dat de meest gevaarlijke soort legionella pneumophila vooral voorkomt bij temperaturen tussen 30 en 45 °C. Deze soort is veroorzaker van meer dan 90% van de gerapporteerde legionella-doden in NL, ondanks dat deze bacterie relatief weinig wordt aangetroffen bij monsternemingen in leidingwater. Legionellabacteriën in koudwaterleidingen behoren meestal tot de veel minder gevaarlijke soort Legionella Anisa. Temperaturen tussen 30 en 45 °C kunnen we aantreffen in warmwatersystemen. Denk aan:

- onderin een boiler;
- een zonneboiler;
- een voorverwarmingsboiler;

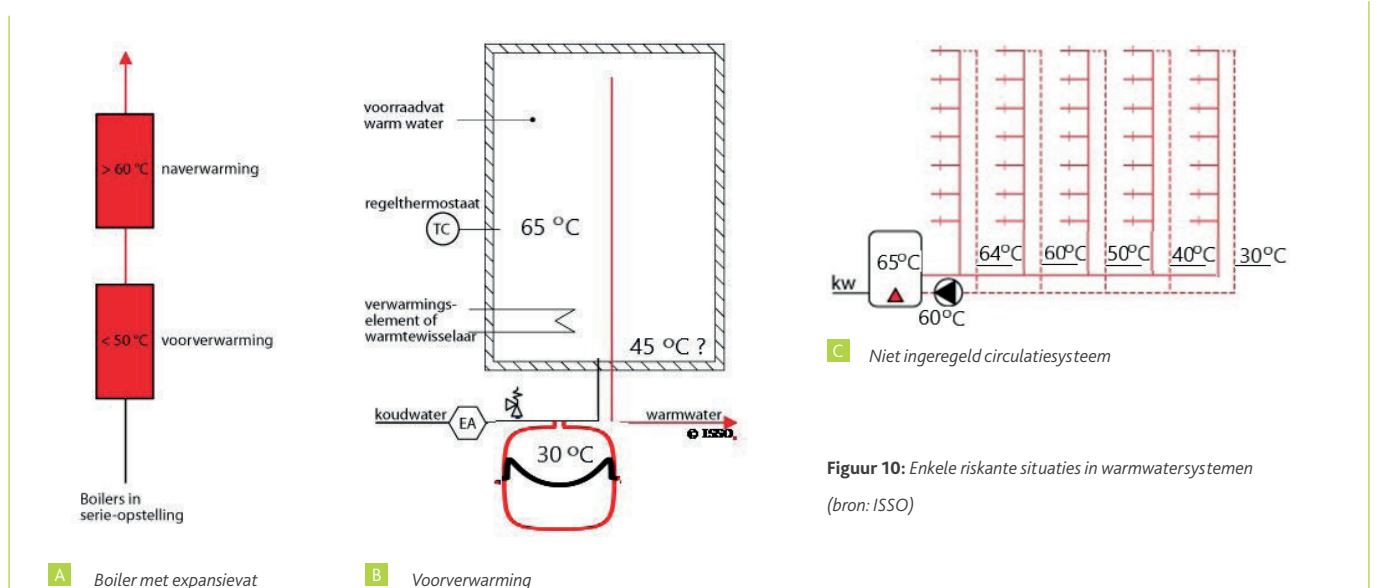
- een retourleiding van een niet ingeregeld warmtapwater-circulatiesysteem;
- in aftakkingen van een warmtapwater-circulatiesysteem;
- de voedingsleiding van een boiler (met soms een expansievat met EPDM-membraan);
- warmwaternetten.

Op deze plaatsen kan zich biofilm vormen waarin legionella pneumophila zich vermeerderd. In de meeste gevallen lijkt dit geen probleem omdat we in NL denken dat de bacteriën worden afgedood in het nageschakelde gedeelte met een temperatuur hoger dan 60 °C, mits de verblijftijd aldaar voldoende is. Recent onderzoek van het WTCB in België heeft aangetoond dat minimaal een desinfectietemperatuur van 65 °C gedurende langere tijd benodigd is. Bij datzelfde onderzoek bleek tevens dat een boilerexpansievat in de voeding van de boiler een voortdurende bron van legionella kan zijn.

Bij een hoog piekverbruik kan de boiler "doorslaan" waarbij de gevaarlijke legionella de uitlaat van de boiler en vervolgens de tappunten bereikt en daar slachtoffers kan maken. Ook kan legionella pneumophila zich vervolgens nestelen in de eventueel aanwezige biofilm in de mengkranen en mengleidingen. De kans dat het tijdelijk "doorslaan" van een boiler niet wordt opgemerkt bij de reguliere halfjaarlijkse monsterneming is groot. Onze zuiderburen hebben inmiddels ingezien dat warmtapwatersystemen een relatief groot risico vormen en gaan monsternemingen voorschrijven op bepaalde punten in het warmwatersysteem. Ook in Duitsland neemt men monsters op het warmwatersysteem.

Conclusies

De algemene conclusie die kan worden getrokken is dat de huidige regels voor het thermisch legionellabeheer in NL niet effectief zijn, omdat ze onvoldoende aansluiten op de weerbarstigste praktijk. Als we verder



inzoomen op de verschillende deelaspecten kunnen we de volgende conclusies trekken:

1. Thermisch beheer van koudwaterleidingen op basis van een maximum temperatuur van 25 oC is in de meeste bestaande gebouwen in NL een onmogelijke opgave, met name door de langdurig hoge temperaturen in de zomer.
2. Als zich eenmaal biofilm gevormd heeft, helpt spoelen niet meer om legionellagroei tegen te gaan en kan zelfs averechts werken. In plaats van spoelen zal wekelijks thermisch moeten worden gedesinfecteerd, hetgeen in de praktijk vaak lastig te organiseren en/of automatiseren is en een risico op verbranding geeft.
3. Rubber (EPDM) en zacht kunststof versterken biofilmgroei en worden desondanks veel toegepast.
4. Biofilm met legionella zit vaak in of nabij de douchemengkraancombinatie en veroorzaakt normoverschrijdingen, ook al laat men eerst 1 liter uitstromen.
5. Korte leidingen na een centrale douchemengkraan kunnen even hoge normoverschrijdingen veroorzaken als lange.
6. Het is niet duidelijk hoe thermostatische mengkranen moeten worden bemonsterd.
7. Monsterneming op niet-aerosolvormende tappunten is niet zinvol als de biofilm in dat tappunt zelf zit en leidt tot onnodige maatregelen.
8. Het is twijfelachtig of dode leidingstukken de oorzaak zijn van normoverschrijding in het langsstromende water.
9. De gevaarlijke soort legionella pneumophila komt vooral voor in warmtapwatersystemen.
10. Warmwatersystemen kennen extra hoge risico's, met name daar waar, al dan niet tijdelijk, temperaturen worden verlaagd om energiegebruik te verminderen.

Aanbevelingen

De huidige wettelijke regels en technische richtlijnen, die ontwikkeld zijn in een periode dat er nog weinig ervaring was met legionellapreventie in leidingwaterinstallaties, zouden eens grondig moeten worden geëvalueerd op basis van de inmiddels opgedane ervaringen in de praktijk. Het Landelijk Overlegorgaan Preventie Legionella (LOPL), ISSO en TVVL zouden m.i. daarin het voortouw

kunnen nemen. Een grondige data-analyse van de resultaten van monsternemingen in verschillende soorten gebouwen en de effecten van de genomen maatregelen aldaar zou daarbij behulpzaam kunnen zijn.

De regels zouden zich meer moeten focussen op de gevaarlijkste soort legionella pneumophila en dus op warmwatersystemen en andere locaties waar temperaturen hoger zijn dan 30 oC. In de USA en een aantal Europese landen, zoals België en Frankrijk worden alleen normoverschrijdingen pneumophila als gevaarlijk beschouwd. Door te focussen kan met minder inspanning veel meer resultaat (lees een veiligere situatie) worden bereikt.

Daarnaast zou er meer aandacht moeten komen voor de risico-beoordeling van de "eerste liter" bij douchemengkraancombinaties. Rubber (EPDM) en zacht kunststof onderdelen horen niet thuis in leidingwaterinstallaties. Indien de toepassing ervan onvermijdelijk is, dient het contactoppervlak ervan zoveel mogelijk te worden beperkt. Als de wetgever er desondanks voor blijft kiezen om de "eerste liter" van een tappunt niet gevaarlijk te verklaren (wat ik niet ondersteun), moet de monsterneming stroomopwaarts van de kraan worden gedaan. In Duitsland en Engeland probeert men vooral het legionellagehalte in de grote verdeelleidingen en strangen waarop douches zijn aangesloten te meten en neemt men bij voorkeur geen monster uit een mengkraan of douchekop. Tot slot wil ik pleiten voor de volgende onderzoeken:

- Wat zijn de trends in meldingen van normoverschrijdingen aan het ILT?
- Wat is de invloed van dode leidingen op het legionellagehalte in de doorstromende koudwaterleiding?
- Wat meten we daadwerkelijk bij een monsternaming op een tappunt?
- Hoe voorkomen we legionellavermeerdering in warmwatersystemen waarbij de temperatuur al dan niet tijdelijk verlaagd wordt?
- Welke temperaturen en legionellagroei-condities treden op onderin boilers?
- Wat zijn de benodigde temperaturen en standtijden bij correctieve thermische desinfectie?

Referenties

1. ISSO-publicatie 55.1, 2012
2. F. Oosterholt, H. Veenendaal en D. van der Kooij, KWR-rapport 06.110 "Invloed van de watertemperatuur op de groei van Legionella in een proefleidinginstallatie met verschillende leidingmaterialen", 2007
3. A.G.H. Puts, TU-Delft, Afstudeeronderzoek "Legionella: Veilig tegen welke prijs? Legionella: Een verkennende risico-analyse van legionella in leidingwater", 2002
4. M. Kuiper, B. Wullings en D. van der Kooij, Artikel in H2O "Legionella pneumophila groeit in biofilms uitsluitend in protozoa", 2005
5. C. Leenaers, Artikel in H2O, "Interview F. Oosterholt (KWR) - Legionella. Wat weten we wel? Wat weten we niet?", 2014
6. T. Kirchhoff (Kemper), Artikel in TVVL-magazine "Hygiënerisico's bij warmteoverdracht", 2017
7. P. van der Wielen (KWR), Artikel in TVVL-magazine "Leidingmaterialen bevorderen microbiële groei", 2017
8. D. van der Kooij, H. Veenendaal en W. Scheffer, KWR-rapport 06.110 "Invloed van de watertemperatuur op de groei van Legionella in een proefleidinginstallatie met verschillende leidingmaterialen", 2007
9. J. Versteegh, P. Brandsema, N. van der Aa, H. Dik en G. de Groot, RIVM-rapport 703719020 "Evaluatie Legionellapreventie Waterleidingwet", 2007
10. K. Dinne, O. Gerin, B. Bley (BBRI) Presentation CIB "Evaluation of the risk of Legionella spp. development in sanitary installations (part 2)", 2018
11. K. de Cuyper (WTCB), Onderzoeksrapport CSTC1092895, "Legionellabeheersing: welke lengte voor de uittapleiding?", 2008