

# Stappenplan

## Wat te doen na normoverschrijding Legionella in leidingwaterinstallaties?

### *Bij gebouwen vallend onder de Defensieportefeuille*



#### **Opdrachtgever:**

Ruud Meertens (RVB, programma Waterveiligheid)

#### **Samenstelling begeleidingscommissie**

Niek Wilbrink (RVB)

Stefan van 't Hof (RVB)

Han Collignon (RVB)

Ruud Meertens (RVB)

Leo Bikker (BAC en LOPL)

Oscar Nuijten (Edu4Install, secr. en rapporteur)

Thijs Brekelmans (Bureau De Wit)

#### **Samenstelling werkgroep implementatie specifieke stappenplan bij RVB**

Ruud Meertens (RVB)

Niek Wilbrink (RVB)

Stefan van 't Hof (RVB)

Han Collignon (RVB)

Thed Verleun (RVB)

Erwin Westerhof RVB)

Oscar Nuijten (Edu4Install, secr. en rapporteur)

#### **Eigenaar document**

Rijksvastgoedbedrijf (Programma Waterveiligheid)

# Inhoudsopgave

|                                                                        |         |
|------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>1. Inleiding</b>                                                    | blz. 3  |
| <b>2. Samenvatting stappenplan</b>                                     | blz. 4  |
| <b>3. Stroomschema “Wie doet wat?”</b>                                 | blz. 5  |
| <b>4. Bijlagen</b>                                                     | blz. 7  |
| 1. Formulier Quick scan risico’s en beschermingsmaatregelen gebruikers | blz. 7  |
| 2. Toelichting inschatten locaties legionella-vermeerderende biofilm   | blz. 8  |
| 3. Model-procedure brononderzoek normoverschrijding legionella         | blz. 10 |
| 4. Model-Plan van aanpak wegnemen bron normoverschrijding              | blz. 14 |
| 5. Werkinstructie thermische desinfectie en beschermingsmaatregelen    | blz. 16 |

# 1. Inleiding

Dit stappenplan is ontwikkeld in opdracht van het Rijksvastgoedbedrijf en de Nationale Politie. Bij deze organisaties is behoefte aan een leidraad met betrekking tot de stappen die moeten worden genomen nadat in een rijksgebouw een normoverschrijding legionella is gemeld. Er is bij het ontwikkelen van dit stappenplan uitgegaan van thermische beheermaatregelen.

*Deze versie geldt specifiek voor gebouwen die vallen onder de “Defensieportefeuille”*

Het stappenplan zal worden gehanteerd door verantwoordelijken voor het legionellabeheer aangewezen door de gebouweigenaar. Dit zijn in eerste instantie de Technisch medewerkers Legionellapreventie en daarnaast ook de Postbus-beheerders, Regionale projectleiders en Drijvers der inrichting\*.

Het stappenplan bestaat uit een samenvatting en een stroomschema “Wie doet wat” bij gebouwen vallend onder de Defensieportefeuille met daarnaast in volgorde de bijlagen waarnaar vanuit het stroomschema wordt verwezen.

Het Formulier “Quick scan risico’s en beschermingsmaatregelen gebruikers” is beschikbaar als Excel-bestand en is als een voorbeeld ingevuld.

Onder “gebruikers” wordt in dit document verstaan: De gebruikers van aerosolvormende tappunten.

De ontwikkeling van het specifieke stappenplan is begeleid door de werkgroep implementatie stappenplan bij RVB (zie voorpagina).

*\* De Drijvers der inrichting fungeren bij Defensie als gebouweigenaar in het kader van wetgeving m.b.t. gebouwbeheer, zoals milieu- en drinkwaterwetgeving.*

## 2. Samenvatting stappenplan

Het stappenplan bestaat uit de volgende vier hoofdstappen:

### Stap 1: Verwerken uitslag monsternames Legionella

Na binnenkomst van de uitslag van de monsternames (analyserapport) bij de Postbus wordt bepaald of er sprake is van norm-overschrijdingen Legionella  $\geq 100$  kve/l. Bij uitslag(en)  $\geq 100$  kve/l worden terstond de daartoe aangewezen Technisch medewerker Legionella en het Coördinatiecentrum Expertise Arbeidsomstandigheden en Gezondheid (CEAG) geïnformeerd.

### Stap 2: Bepalen maatregelen bescherming gebruikers

Binnen 24 uur na binnenkomst van de uitslagen wordt door de daartoe aangewezen Technisch medewerker Legionella bepaald op welke locaties er besmettingsrisico's zijn voor de gebruikers van de aanwezige aerosolvormende tappunten en welke beschermingsmaatregelen terstond moeten worden genomen. Dit geldt als een dwingend advies aan de Drijver der inrichting. De Technisch medewerker Legionella gebruikt daarbij het standaardformulier "Quick scan" als hulpmiddel.

### Stap 3: Bepalen locatie bron normoverschrijdingen

Op basis van de uitslagen van de monsternames en de historie bij eerdere normoverschrijdingen wordt door de Technisch medewerker Legionella (eventueel met hulp van een externe legionella-adviseur) een zo reëel mogelijke inschatting gemaakt van de locaties van de bron van normoverschrijdingen (ofwel de locaties van legionella vermeerderende biofilm).

Als de inschatting nog steeds te onzeker is om de bron aan te wijzen, kan men kiezen voor een brononderzoek. In een brononderzoek wordt op gestructureerde wijze m.b.v. inspectie, extra monsternames en eventueel "swabs" gezocht naar de locatie(s) van de legionella-vermeerderende biofilm.

De opdracht voor een brononderzoek wordt verstrekt door de Regionaal projectleider op advies van de Technisch medewerker Legionella.

### Stap 4: Wegnemen oorzaken normoverschrijding

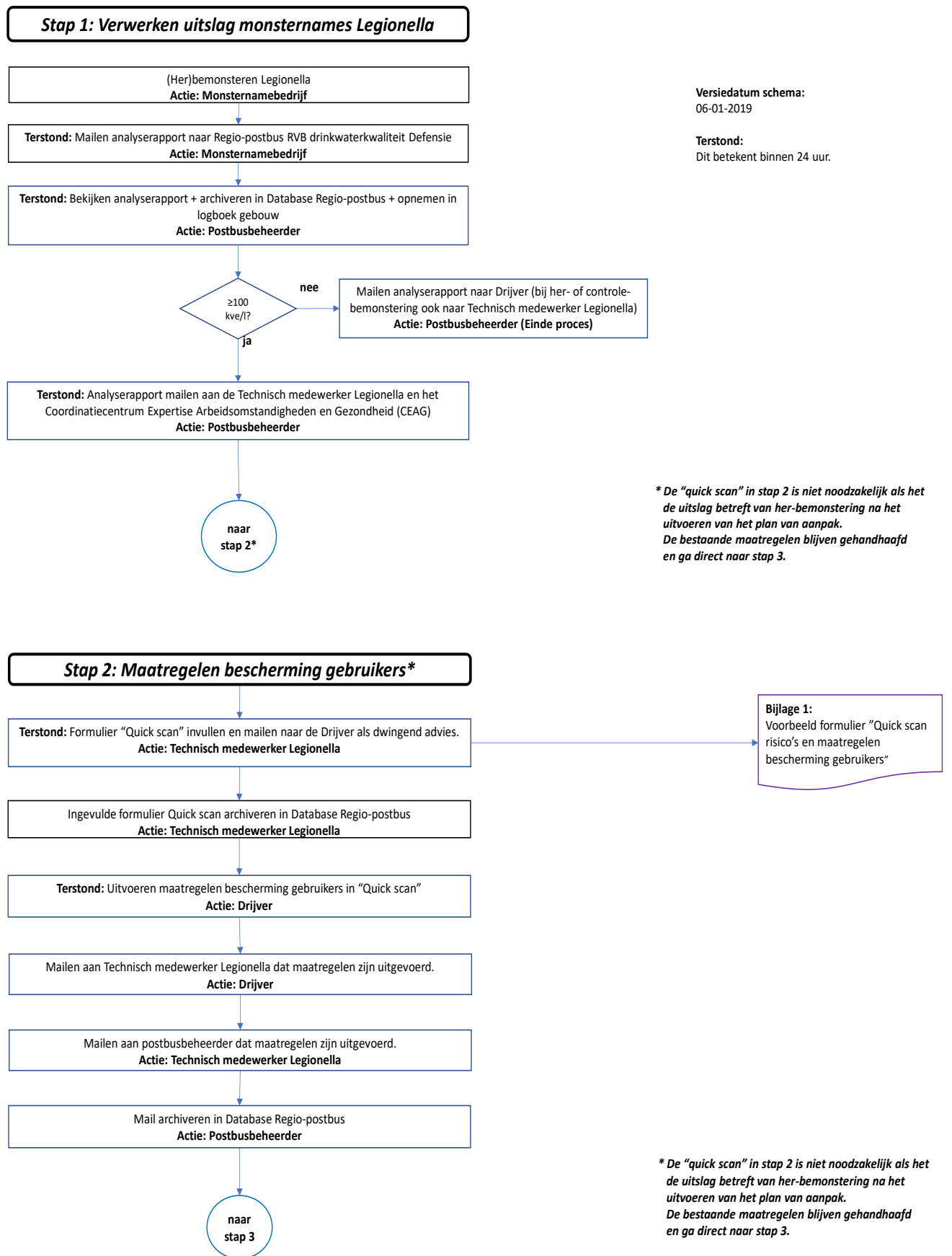
Op basis van resultaten van stap 3 wordt het plan van aanpak opgesteld met als doel de oorzaken van de normoverschrijdingen weg te nemen. Het plan van aanpak wordt opgesteld door de Technisch medewerker Legionella (eventueel met hulp van een externe legionellapreventie-deskundige).

De Regionaal projectleider verstrekt de opdracht voor het uitvoeren van het plan van aanpak. De uitvoering wordt aangestuurd/begeleid door de Technisch medewerker Legionella. Het plan van aanpak wordt uitgevoerd en de resultaten ervan worden gecontroleerd door het nemen van monsters. Als er geen normoverschrijdingen zijn kunnen de beschermingsmaatregelen voor de gebruikers van tappunten worden opgeheven. Bij normoverschrijding moet het proces opnieuw worden doorlopen.

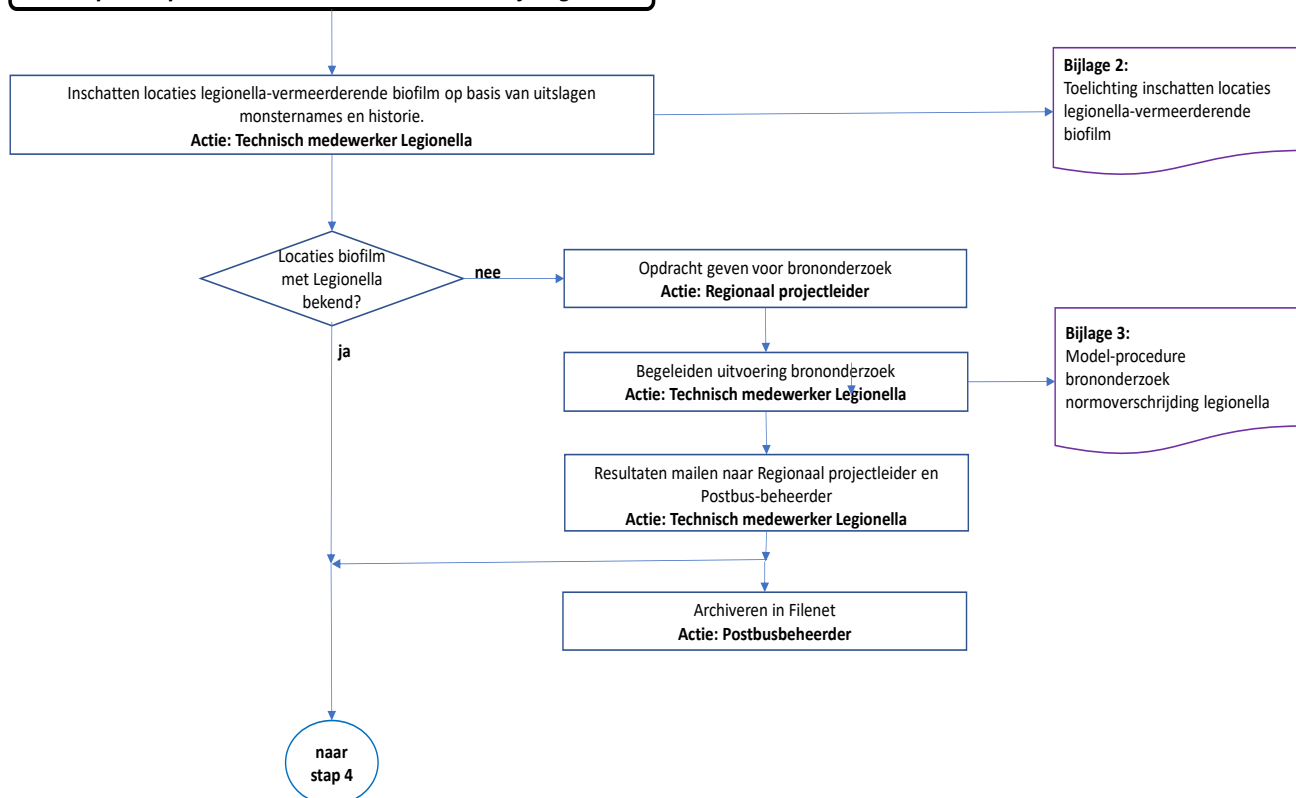
De constatering in bovengenoemd traject kunnen aanleiding zijn tot extra installatie- en/of beheersmaatregelen.

Dit moet door een BRL-6010 gecertificeerd bedrijf (bij voorkeur hetzelfde bedrijf) worden verwerkt in de risicoanalyse/beheersplan in opdracht van de Regionaal projectleider op advies van de Technisch medewerker Legionella.

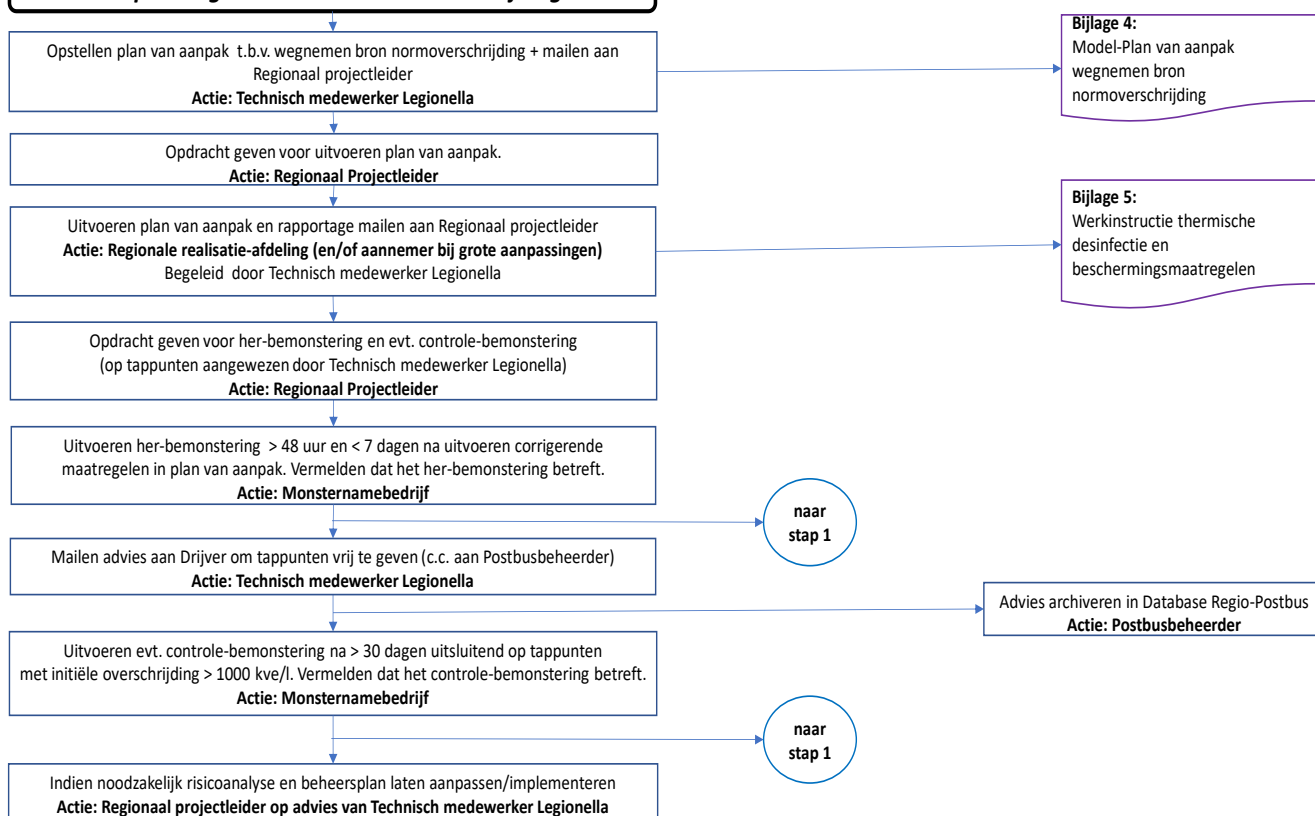
### 3. Stroomschema “Wie doet wat?”



### Stap 3: Bepalen locatie bron normoverschrijdingen



### Stap 4: Wegnemen bron normoverschrijding



## 4. Bijlagen

### Bijlage 1 Formulier Quick scan risico's en beschermingsmaatregelen gebruikers

Het invullen van dit formulier is een noodzakelijk hulpmiddel voor de aangewezen Technisch medewerker Legionellapreventie bij het bepalen van beschermingsmaatregelen t.b.v. gebruikers van aerosolvormende tappunten. Hieronder is een ingevuld voorbeeld weergegeven.

|                                                                                                                                           |                                                           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Gebouw:</b>                                                                                                                            | <b>Voorbeeldgebouw</b>                                    |           |
| <b>Adres:</b>                                                                                                                             | <b>Jan de Withstraat 20, Velp</b>                         |           |
| Datum monstername:                                                                                                                        | 8-11-2018                                                 |           |
| Datum uitslag monstername:                                                                                                                | 17-11-2018                                                |           |
| Datum quick scan:                                                                                                                         | 18-11-2018                                                |           |
| Uitvoerder quick scan (interne adviseur of projectleider progr. WV):                                                                      | Dhr. Pietersen                                            |           |
| Aantal aerosolvormende*) tappunten (circa):                                                                                               | 100                                                       |           |
| Aantal monsternames op aerosolvormende tappunten:                                                                                         | 8                                                         | 8,0%      |
| Aantal normoverschrijdingen op aerosolvormende tappunten:                                                                                 | 2                                                         | 25,0%     |
| Aantal > 1000 kve/l:                                                                                                                      | 1                                                         | 12,5%     |
| Aantal ≤ 1000 kve/l:                                                                                                                      | 1                                                         | 12,5%     |
| Aantal Pneumophila:                                                                                                                       | 0                                                         | 0,0%      |
| Aantal normoverschrijdingen op <b>niet</b> -aerosolvormende tappunten?                                                                    | 0                                                         |           |
| Oververschrijdingen uitsluitend in bepaalde delen van gebouw?                                                                             | Nee                                                       | Lokaal    |
| Overschrijdingen uitsluitend in bepaalde delen van leidingnet?                                                                            | Nee                                                       | Lokaal    |
| Inschatting kans overschrijding > 1000 kve/l Non-Pneumophila of ≥ 100 kve/l Pneumophila op overige aerosolvormende tappunten? (Hoog/Laag) | Laag                                                      |           |
| Meer douches aangesloten op één mengkraan / verdeelleiding                                                                                | Ja                                                        |           |
| Kwetsbaarheid gebruikers (Hoog/Gemiddeld/Laag)                                                                                            | Hoog                                                      | Patienten |
|                                                                                                                                           |                                                           |           |
| <b>Opmerkingen (o.a. n.a.v. historie)</b>                                                                                                 |                                                           |           |
| Gebruikers van tappunten zijn patienten                                                                                                   |                                                           |           |
|                                                                                                                                           |                                                           |           |
|                                                                                                                                           |                                                           |           |
|                                                                                                                                           |                                                           |           |
| <b>Beschermingsmaatregelen gebruikers (Dwingend advies)</b>                                                                               |                                                           |           |
| Af te sluiten gebouwen, gebouwdelen, ruimtes                                                                                              | Doucheruimten begane grond                                |           |
|                                                                                                                                           |                                                           |           |
| Af te sluiten aerosolvormende tappunten:                                                                                                  | Geen                                                      |           |
|                                                                                                                                           |                                                           |           |
| Terstond wegnemen aerosolvorming op bepaalde tappunten:                                                                                   | Knijpdouche grootkeuken<br>(slang+knijpdouche demonteren) |           |
| Aanbrengen tijdelijke legionellafilters op tappunten: (datum: .....)                                                                      | Douches beg. Grond                                        |           |
|                                                                                                                                           |                                                           |           |
| Overige:                                                                                                                                  | Geen                                                      |           |
|                                                                                                                                           |                                                           |           |

## Bijlage 2 Inschatten locaties legionella-vermeerderende biofilm

### Inleiding

In deze bijlage worden enkele aanwijzingen gegeven waarmee de legionellapreventie-deskundige van de gebouweigenaar kan bepalen waar zich waarschijnlijk de legionella vermeerderende biofilm bevindt, mede op basis van een patroon in de normoverschrijdingen legionella (locaties, soort en aantal kve/l). Indien noodzakelijk, kan hiervoor een externe deskundige worden ingeschakeld (BRL-6010, Deskundige veilige leidingwaterinstallaties, adviseur KWR Watercycle Research Institute, of aantoonbaar vergelijkbaar).

Minimaal is de volgende informatie (zie bijlage 1) nodig om een goede inschatting te kunnen doen:

- Aantal aerosolvormende tappunten, het aantal en de plaats van monsternames;
- Aantal, plaats, hoogte normoverschrijdingen;
- Pneumophila + Serotype/ Non-Pneumophila;
- Percentage normoverschrijdingen;
- Concentratie normoverschrijdingen in bepaalde delen gebouw en/of leidingnet;
- Historie legionella-overschrijdingen (bron/maatregelen);
- De risicoanalyse, het beheersplan inclusief logboeken, leidingtekeningen (schema);
- De uitvoering van de warmtapwatervoorziening.

### Enkele normoverschrijdingen, die installatietechnisch niet met elkaar verbonden lijken te zijn

Het is in dit geval aannemelijk dat de legionella-vermeerderende biofilm alleen aanwezig is op een of meer van de hierna genoemde plaatsen (**lokale besmetting**):

- In en/of na de (meng)kraan (mengwater);
- In de koudwaterpoort en/of koudwateraansluitleiding;
- In de warmwaterpoort en/of warmwateraansluitleiding.

De laatste mogelijkheid is onwaarschijnlijk als de temperatuur in de gehele warmwater-installatie > 60 °C en de betreffende tappunten regelmatig en lang genoeg worden gebruikt.

### Meer normoverschrijdingen binnen bepaalde delen gebouw en/of verdeelleiding

Dit kan duiden op legionella-vermeerderende biofilm in een deel van de leidingwaterinstallatie (**gebiedsbesmetting**). Het is van belang het betreffende deel te definiëren. Zijn er normoverschrijdingen op mengkranen die op één bepaalde warmtapwatervoorziening zijn aangesloten, dan kan er sprake zijn van legionella vermeerderende biofilm in deze warmtapwatervoorziening. Denk daarbij aan plaatselijk langdurig lauwe temperaturen in een voorgeschakelde voorverwarmingsboiler of sedimentvorming in combinatie met lauwe temperaturen onder in de boiler (25-50 °C).

### **Veel gelijksoortige normoverschrijdingen op tappunten door de hele leidingwaterinstallatie**

Definitie van gelijksoortige normoverschrijdingen: Normoverschrijdingen van ongeveer dezelfde hoogte en soort bacterie (bijv. op alle tappunten overschrijdingen non-pneumophila tussen 3000 en 8000 kve/l).

De volgende mogelijkheden kunnen zich voordoen:

- Deze gelijksoortige normoverschrijdingen kunnen duiden op legionella vermeerderende biofilm in een groot deel van het systeem of in de hoofdleiding (**systeembesmetting**);
- Deze kunnen ook duiden op veel lokale besmettingen als de omstandigheden bij de tappunten met normoverschrijdingen hetzelfde zijn (temperatuur, gebruik, aansluitwijze, type kraan, rubberen onderdelen en installatiedatum);
- Zijn er normoverschrijdingen op mengkranen die op één bepaalde warmtapwatervoorziening zijn aangesloten, dan kan er sprake zijn van legionella vermeerderende biofilm in deze warmtapwatervoorziening. Denk daarbij aan plaatselijk langdurig lauwe temperaturen in een voorgeschakelde voorverwarmingsboiler of sedimentvorming in combinatie met lauwe temperaturen onder in de boiler (25-50 °C).

### **Normoverschrijding(en) met legionella pneumophila**

Dit kan duiden op legionella vermeerderende biofilm in een slecht functionerend of verkeerd ontworpen warmwatersysteem.

Ook kan het duiden op “hotspots” in het koudwatersysteem, daar waar langdurig temperaturen > 30 °C optreden. Dit kan bijvoorbeeld in de nabijheid van permanent warme leidingen, of in warme technische ruimten.

#### *Toelichting:*

Bij temperaturen boven 30 °C komt legionella pneumophila relatief meer voor, dan onder 30 °C.

## Bijlage 3 Model-procedure brononderzoek legionella-overschrijding

### Inleiding

Dit betreft een model-procedure. Afhankelijk van de situatie (grootte/complexiteit/historie van de leidingwaterinstallatie) kan hiervan worden afgeweken, of kunnen stappen worden overgeslagen. De uitvoerder van het brononderzoek dient onafhankelijk en ter zake kundig te zijn (BRL-6010, Deskundige veilige leidingwaterinstallaties, KWR Watercycle Research Institute, of aantoonbaar vergelijkbaar). Het verdient de voorkeur dat de opsteller van de risicoanalyse/beheersplan erbij betrokken wordt. De procedure kent drie stappen:

1. Inventarisatie;
2. Bezoek locatie;
3. Brononderzoek.

### 1. Inventarisatie

Inventariseer/bestudeer documenten m.b.t. het beheer van de leidingwaterinstallatie, zoals:

- Plattegrondtekeningen en leidingwaterschema's
- RA's en BP's;
- Regimes voor spoelen en thermisch desinfecteren;
- Logboeken;
- Lijst van uitgevoerde correctieve maatregelen (met handtekening);
- Resultaten van monsternames;
- Eventuele rapportages van eerdere normoverschrijdingen/brononderzoeken;
- Eventuele verslagen van eerdere overleggen over legionellabeheer van het gebouw;
- Maak een kort samenvattend verslag.

### 2. Bezoek locatie

Inspectie en overleg op locatie en bevragen betrokken partijen:

- Bekijk situaties in ruimten met tappunten, aan plafonds en boven verlaagd plafonds, in leidingschachten, bij aansluitingen ter plaatse van natte ruimten, in technische ruimten samen met een medewerker van de technische dienst van het gebouw. Bekijk ook of er voorzieningen aanwezig zijn voor "heet-over-koud"-thermische desinfectie, hoe die zijn uitgevoerd en waar die zich bevinden (met bypass op de juiste afstand of losgekoppelde bypass).
- Bespreek met de verantwoordelijke(n) de uitvoering van de in het beheersplan vermelde installatie- en beheersmaatregelen en het gebruik van tappunten en de lijst met corrigerende maatregelen.
- Bevraag partijen die betrokken zijn bij het legionellaveilig ontwerp en beheer van de leidingwaterinstallaties van de betreffende locaties en andere betrokkenen indien nodig.
- Maak/bestudeer de specificatie van de aerosolvormende tappunten met normoverschrijding, de aansluitwijze, het materiaal van de aansluitleidingen/slangen/mengleidingen/douchekoppen. Denk daarbij vooral aan rubber en zacht kunststof onderdelen in contact met drinkwater.
- Doe een quick scan van omgevingstemperatuur van de aerosolvormende tappunten met normoverschrijding, de koudwataarsluit- en verdeelleidingen die de tappunten met normoverschrijding voeden en ga na hoe hoog deze ongeveer kunnen zijn in andere jaargetijden. Plaats eventueel temperatuurloggers.

- Vraag/controleer of op de tappunten met normoverschrijding, de warmwater-temperatuur > 60 °C is en of deze daadwerkelijk regelmatig worden gebruikt.
- Controleer of temperatuur onder in de boilers regelmatig > 60 °C is en of het sediment regelmatig wordt verwijderd.
- Controleer of er geen expansievat aanwezig is in de koudwateraansluitleiding van de warmtapwatervoorziening (deze kan een bron zijn van legionella)
- Controleer of de warmtapwatervoorziening is opgebouwd uit een voorverwarmer en een naverwarmer en of er bij piekverbruik lauw water in de warmwateraanvoerleiding kan komen.
- Controleer of delen van de warmtapwatervoorziening die langdurig lauw kunnen zijn, wekelijks automatisch thermisch gedesinfecteerd worden (bijv. bij restwarmtegebruik, warmtepompboilers en zonneboilers).
- Maak een verslag van de resultaten en leg antwoorden vast.

### 3. Brononderzoek

Er wordt bij voorkeur in de gegeven volgorde gewerkt om te bepalen in welke delen van de leidingwaterinstallatie er sprake is van aanwezigheid legionella-vermeerderende biofilm. Deze biofilm kan zich op de volgende plaatsen bevinden:

- A. In de warmwater-leidingen en/of het warmwater-toestel;
- B. In en/of na de (meng)kraan (mengwater);
- C. In de koudwaterverdeelleidingen;
- D. In de koudwaterpoort en/of de koudwater(aansluit)leidingen.

De legionella monsternames die worden gedaan in het kader van het brononderzoek moeten worden uitgevoerd door een daarvoor gecertificeerd bedrijf. De analyse moet worden uitgevoerd door een daarvoor geaccrediteerd laboratorium.

#### A. In de warmwater-leidingen en/of het warmwater-toestel

Bepaal of de normoverschrijding (mede) veroorzaakt kan zijn door legionella-vermeerderende biofilm in het warmwater-toestel of de warmwater-leidingen.

- Indien warmwater-temperatuur op tappunt > 60 °C en regelmatig en voldoende lang gebruik, dan geen legionella-vermeerderende biofilm in warmwater-leidingen.
- Indien warmwater-temperatuur op tappunt < 60 °C en/of onregelmatig en/of onvoldoende lang gebruik, dan altijd kans op vorming van legionella-vermeerderende biofilm in de warmwater-leiding. Dit moet sowieso in de toekomst worden voorkomen door verhoging van de temperatuur en realiseren van wekelijks gebruik.
- Als er sprake is van langdurig lage temperaturen (tussen 25 en 60 °C) in een voorgeschakelde voorverwarmingsboiler of sedimentvorming in combinatie met lage temperaturen onder in de boiler kan er sprake zijn van legionella-vermeerderende biofilm in deze warmtapwatervoorziening. Dit kan worden gecontroleerd door een monster te nemen van dit water uit de boiler.
- Indien er kans is op legionellavormende biofilm in warmwaterleidingen en/of het warmwatertoestel dan moeten deze thermisch worden gedesinfecteerd, voordat men verder gaat met het brononderzoek.

Bijv: Als de taptemperatuur > 60 °C en de tappunten regelmatig worden gebruikt, kan men ervan uitgaan dat er geen legionella-vermeerderende biofilm aanwezig is.

## **B. In en/of na de mengkraan (mengwater)**

Bepaal of er sprake is van legionella-vermeerderende biofilm in en/of na de mengkranen met normoverschrijding.

Controleer dit door eerst de mengkranen met normoverschrijding thermisch te desinfecteren (mengkraan in de stand KOUD) en vervolgens monsternamen te doen binnen een week na de thermische desinfectie (zie bijlage 5)

- Bij normoverschrijding is er sprake van legionella vermeerderende biofilm in de watertoevoer naar de mengkraan.
- Bij GEEN normoverschrijding dan is (was) uitsluitend sprake van legionella-vermeerderende biofilm in en/of na de mengkraan (mengwater).

## **C. In de koudwater-verdeelleidingen\***

Indien (vrijwel) alle monsters in het gebouw of in een bepaald gebouwdeel of op een bepaald deel van de leidingwaterinstallatie een normoverschrijding laat zien, kan er sprake zijn van biofilm in de betreffende koudwaterverdeelleiding(en) of in daarin opgenomen toestellen zoals hydrofoor, ontharder, waterreservoir, appendages met rubber onderdelen. Soms kan al bij het leveringspunt (direct voor of na de watermeter) water met legionella > 100 kve/l worden geleverd.

Controleer dit door monsternamen op een of meer aftappunten (aftappers en/of legionellaveilig tappunten\*\*) op de betreffende verdeelleiding en/of na de watermeter en andere in de leiding opgenomen toestellen.

- Bij normoverschrijding op het aftappunt na de watermeter en aftapper(s) in de verdeelleidingen is sprake van continue levering van legionella-houdend koudwater.
- Bij normoverschrijding uitsluitend op aftappunt(en) in de verdeelleidingen is sprake van legionella-vermeerderende biofilm in de betreffende verdeelleidingen.
- Bij normoverschrijding uitsluitend op het aftappunt direct na de watermeter is sprake van legionella-vermeerderende biofilm in het aftappunt. Het aftappunt eventueel desinfecteren met alcohol voor de monsternamen.
- Bij GEEN normoverschrijding bij het leveringspunt (of een veel lagere normoverschrijding dan op de tappunten) is sprake van legionella-vermeerderende biofilm in de leidingwaterinstallatie na het leveringspunt.

*\* Met verdeelleidingen wordt hier bedoeld:*

*Hoofdleidingen, verdelers, groepsleidingen en leidingen waarop twee of meer tappunten zijn aangesloten.*

*\*\* Met een legionella-veilig tappunt wordt bedoeld:*

*Een tappunt waarbij een kleine kans is op een lokale besmetting*

*(korte afstand, lage omgevingstemperatuur, geen flexibele aansluitleiding met rubber inliner, geen perlator, minimaal wekelijks gebruik.)*

## **D. In de koudwaterpoort en/of de koudwater(aansluit)leidingen**

Bepaal of de normoverschrijding (mede) veroorzaakt kan zijn door biofilm in de koudwater-aansluitleidingen.

- Indien bij B een normoverschrijding wordt gemeten en bij C niet dan is er sprake van legionella-vermeerderende biofilm in de koudwaterpoort van de kraan en/of koudwater(aansluit)leiding.
- Controleer of er een "heet-over-koud"-desinfectie aanwezig is.

- Doe monstername na “heet-over-koud”-desinfectie en naspoelen van de hierop aangesloten aansluitleidingen en mengkranen (zie bijlage 5). Mengkraan in stand KOUD.
- Is er na een correct uitgevoerde thermische desinfectie nog steeds sprake van een normoverschrijding, dan is er sprake van legionella-vermeerderende biofilm in de koudwater-leiding voor de “heet-over-koud”-aansluiting op de koudwateraansluitleiding.
- Wordt er na de desinfectie GEEN normoverschrijding meer gemeten, dan was er sprake van legionella-vermeerderende biofilm in de koudwater-poort of de koudwateraansluitleiding na de “heet-over-koud”-aansluiting.

### **Bepalen van de exacte locatie van biofilm**

Wil men de exacte locatie van legionella-vermeerderende biofilm weten, dan kan die gevonden worden dat door het nemen van swabs van de diverse verdachte onderdelen of leidingdelen (eventueel uitnemen) en deze te laten onderzoeken op legionella (NEN-EN-ISO11731 (2017).). De uitslag is indicatief in kve/cm<sup>2</sup>).

Deze verdachte onderdelen kunnen eventueel al bij het inschatten van de locaties van legionella-vermeerderende biofilm worden bepaald (zie stroomschema). Dit “swabben” moet dan wel geschieden vóór eventuele (thermische) desinfectie van de betreffende kranen en/of leidingen.



## Bijlage 4 Model-Plan van aanpak

### Inleiding

In deze bijlage wordt aangegeven op welke wijze een plan van aanpak kan worden opgesteld om de bron van de legionellaoverschrijding weg te nemen. In situaties waarbij de bron van de normoverschrijding niet exact bekend is of er sprake is van een complexe/uitgebreide leidingwaterinstallatie, verdient het aanbeveling om bij het opstellen een externe onafhankelijke deskundige te betrekken (BRL-6010, Deskundige veilige leidingwaterinstallaties, KWR Watercycle Research Institute, of aantoonbaar vergelijkbaar). Het is aan te bevelen om de ook de opsteller van het beheersplan erbij te betrekken/raadplegen/informereren.

Minimaal is de volgende informatie nodig om tot een optimaal plan van aanpak te komen:

- De genomen ad-hoc-maatregelen;
- De locaties van de legionella-vermeerderende biofilm;
- De historie, zoals:
  - Resultaten van eerdere pogingen tot desinfectie/reiniging;
  - Resultaten monsternames van eventueel aanwezige elektrochemische techniek (koper-zilver of anodische oxidatie);
- De mogelijkheden voor correctieve thermische desinfectie rekening houdend met:
  - Temperatuurbestendigheid van de koudwaterleidingen;
  - De uitzettingsmogelijkheden van de koudwaterleidingen;
  - De temperatuur van het warmwater (zie bijlage 5);
  - De aanwezigheid van “heet-over-koud”-desinfectie;
  - De capaciteit van het warmtapwatersysteem;
  - De aanwezigheid van gebruikers;
  - De veiligheid van het personeel.
- De mogelijkheden voor chemische desinfectie;
- De mogelijkheden voor het reinigen van de leidingwaterinstallatie, zoals mechanisch (bijv. water/perslucht-combinatie, ultrasoon) of chemisch. Zie ook Kiwa-BRL 14032;
- De onvolkomenheden in de leidingwaterinstallatie (hotspots, dode leidingen, vervuilde appendages, rubber en/of zachte kunststof onderdelen, slecht functionerende regelingen, regelafsluiters of circulatiepompen);
- Langdurig gebruik van mengkranen en/of andere omstandigheden waardoor de koudwater-aansluitpoort en/of -aansluitleiding langdurig > 25 °C is.

### Organisatie

Bij het plan van aanpak behoren de volgende zaken geregeld te zijn:

- Samenstelling team en wie doet wat;
- Tijdsplanning;
- Financiën;
- Veiligheidsmaatregelen bij desinfectie;
- Communicatie;
- Verslaglegging.

### **Aanpak bij lokale besmetting**

- *Biofilm in de warmwaterpoort en/of warmwateraansluitleiding:*
  - Verhoog permanent temperatuur van warmwater > 60 °C en realiseer wekelijks gebruik.
- *Alleen biofilm in en/of na de (meng)kraan (mengwater):*
  - Neem oorzaken van biofilmvorming weg (vervang onderdelen die biofilm bevorderen, zoals rubber en zacht kunststof, of vervang de gehele douchemengkraan-combinatie)
  - Of pas correctieve thermische desinfectie toe en ga daarna eventueel preventieve periodieke thermische desinfectie uitvoeren.
  - Of pas permanent een BRL 14010-1 gecertificeerd legionella-douchefilter toe als tappunt daar geschikt voor is.
- *Biofilm in de koudwaterpoort en/of koudwateraansluitleiding:*
  - Maak zeefje schoon en/of vervang keerklep.
  - Vervang koudwateraansluitleiding door koper als deze is uitgevoerd als een flexibele leiding met rubber inliner.
  - Verwijder een eventuele hotspot in de omgeving van de aansluitleiding.
  - Pas "heet-over-koud"-thermische desinfectie toe. (Let op: Het tappunt en het leidingmateriaal kan daarvoor soms niet geschikt zijn)

### **Aanpak bij gebiedsbesmetting**

- *Biofilm in warmwaterleidingen:*
  - Verhoog permanent temperatuur van warmwater > 60 °C en realiseer wekelijks gebruik.
  - Controleer de inregeling van het eventuele warmwater-circulatiesysteem.
- *Alleen biofilm in enkele koudwaterleidingen:*
  - Neem oorzaken van biofilmvorming weg (vervang vervuilde onderdelen/appendages/zeven die biofilm bevorderen en appendages met rubber onderdelen zoals membraanafsluiters, waterslagdempers en trillingscompensatoren)
  - Verwijder eventuele dode leidingen en hotspots.
  - Pas "heet-over-koud"-thermische desinfectie toe van de betreffende leidingdelen. (Let op: De tappunten en/of het leidingmateriaal kunnen daarvoor soms niet geschikt zijn)

### **Aanpak bij systeembesmetting**

- *Biofilm in warmwater-toestel:*
  - Verwijder sediment.
  - Vervang eventueel het toestel.
  - Verhoog permanent temperatuur van ww > 60 °C.
  - Bij biofilm in een voorverwarmingsvat deze thermisch desinfecteren en preventief automatische wekelijkse desinfectie gaan toepassen.
- *Biofilm in groot deel van het systeem:*
  - Neem oorzaken van biofilmvorming weg (vervang vervuilde onderdelen/appendages en appendages met rubber onderdelen zoals membraanafsluiters, waterslagdempers en trillingscompensatoren).
  - Verwijder eventuele dode leidingen.
  - Verwijder eventuele hotspots.
  - Pas thermische desinfectie toe van de betreffende leidingdelen, eventueel in combinatie met chemische desinfectie en mechanische of chemische reiniging.
- *Terugkerend biofilm en/of vervuiling in groot deel van systeem na maatregelen:*
  - Overweeg een alternatieve techniek (pas nadat een brononderzoek is uitgevoerd).

## Bijlage 5 Werkinstructie thermische desinfectie en beschermingsmaatregelen

### 1. Inleiding

In deze bijlage wordt aangegeven op welke wijze men te werk moet gaan bij het uitvoeren van correctieve thermische desinfectie van tappunten en leidingen in een leidingwaterinstallatie. Ook persoonlijke beschermingsmaatregelen die men daarbij in acht moet nemen, worden toegelicht.

Desinfectie van tappunten en leidingen kan worden uitgevoerd d.m.v. thermische desinfectie (spoelen met heet water gedurende een bepaalde standtijd bij een bepaalde temperatuur).

Er worden twee soorten thermische desinfectie onderscheiden:

- Thermische desinfectie via de warmwater-aansluiting van de mengkraan
- Heet-over-koud-desinfectie via de koudwateraansluiting

Bepaal eerst de tappunten en/of leidingdelen die moeten worden gedesinfecteerd (zie plan van aanpak) en welke van deze twee soorten desinfectie moet worden toegepast.

Neem voorzorgmaatregelen i.v.m. verbrandings- en besmettingsgevaar (zie par. 6)

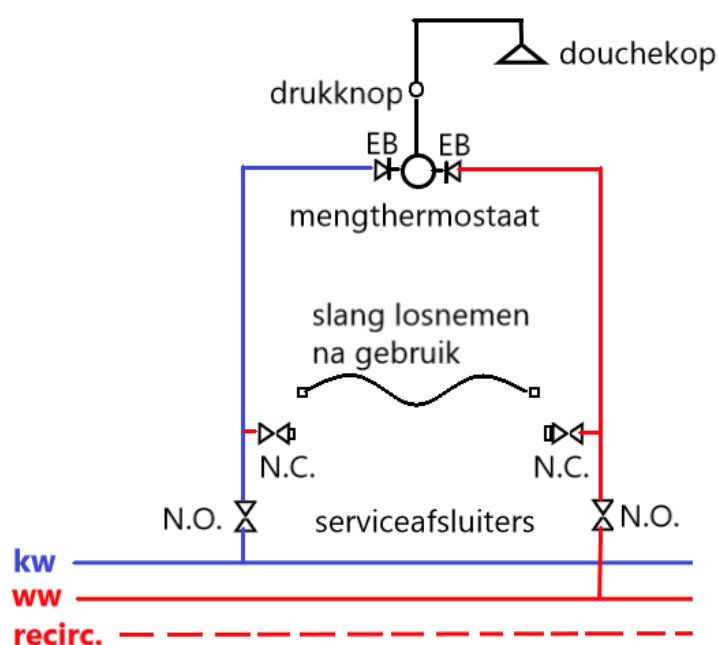
### 2. Thermische desinfectie via de warmwateraansluiting van de mengkraan

- Controleer de temperatuurinstelling van de warmwaterbereiding en stel deze zo nodig tijdelijk hoger af. De minimale instelling dient enkele graden boven 60 °C te zijn, i.v.m. de minimaal te behalen temperatuur van 60 °C aan het tappunt. *Het verdient sterke aanbeveling om minimaal 65 °C aan te houden voor de temperatuur op het tappunt. (zie tabel 5.1).*
- Zet de mengkraan op de hoogste temperatuurstand en zet de kraan open, en laat deze doorstromen met een matige straal.
- Meet de temperatuur van het uitstromende water. Indien deze niet de gewenste desinfectietemperatuur behaalt dienen aanvullende maatregelen genomen te worden, bijvoorbeeld het verhogen van de temperatuur van de warmwaterbereider of het afsluiten van de koudwatertoevoerleiding naar de mengkraan.
- Laat het tappunt doorstromen met een minimale straal waarbij de vereiste temperatuur behaald wordt. De standtijd (zie tabel 5.1) gaat pas in op het moment dat de vereiste temperatuur aan het tappunt is bereikt. Noteer deze begintemperatuur en de begintijd op de registratielijst.
- Controleer aan het begin, aan het eind en tussendoor of de temperatuur nog steeds de vereiste waarde heeft. (Indien dit niet het geval is dient de thermische desinfectie afgebroken te worden.)
- Noteer de eindtemperatuur en de eindtijd.
- Spoel na de thermische desinfectie de tappunten na met koud water tot de temperatuur constant is.
- Het is van groot belang altijd na te spoelen met koud water. Dit om verbranding van gebruikers en nagroei van bacteriën in de leidingen te voorkomen.

### 3. Heet-over-koud-desinfectie via de koudwateraansluiting

- Bepaal aan de hand van de onder Plan van Aanpak genoemde punten het te behandelen deel van de leidingwaterinstallatie en de daarop aangesloten tappunten.
- Controleer of de te desinfecteren leidingdelen bestand zijn tegen de temperaturen die worden gehanteerd. Denk hierbij aan de materiaalsoort en uitzettingsmogelijkheden.
- Controleer of de thermostatische mengkraan geschikt is voor warmwater op de koudwaterpoort. Bij sommige merken/types is dit niet mogelijk.
- Maak aan het begin van de verdeelleiding of aansluitleiding naar het te behandelen deel van de installatie een heet-over-koud-aansluiting zodat de koudwaterleidingen gevoed kunnen worden met warmwater.
  - Er zijn situaties waarin deze heet-over-koud-aansluitingen al aanwezig is (zijn).
  - Maak de bypass-leiding uitneembaar en gebruik een flexibele slang. (zie figuur 5.1).
  - Een permanente bypass-leiding wordt ten zeerste afgeraden omdat dit een verbinding kan vormen tussen koud en warm (indringing van water en/of geleiding van warmte) en op die manier een bron kan zijn van groei van Legionellabacteriën.
  - Houd de aftakking van het T-stuk zo kort mogelijk.
  - Een andere manier om een bypass te maken, in het geval het leidingwerk niet bereikbaar is, is bijvoorbeeld om via de aansluitingen van een mengkraan een verbinding te maken van de warmwater- naar de koudwaterleiding.
  - De plaats van de bypass is van groot belang, omdat hierdoor wordt bepaald welk deel van de leiding gedesinfecteerd wordt.
  - Een andere mogelijkheid voor heet-over-koud-is het aansluiten van een externe warmwaterbron, bijv. een mobiel doorstroomtoestel of mobiele boiler.
- Bij het thermisch desinfecteren van een deel van de installatie of de gehele installatie moet er rekening mee worden gehouden dat de capaciteit van de warmwaterbereiding mogelijk niet voldoende is om voor een bepaalde standtijd een minimale temperatuur te handhaven. In dit geval dient men de installatie in delen te desinfecteren. Desinfecteer bovendien met de minimum volumestroom waarbij de vereiste temperatuur behaald wordt. Hierdoor wordt het energie- en waterverbruik geminimaliseerd. Het niet halen van voldoende standtijd en/of temperatuur reduceert de effectiviteit van de thermische desinfectie enorm en kan zelfs averechtse effecten tot gevolg hebben.
- De normoverschrijding kan mede veroorzaakt worden door biofilm in aftakkingen van de verdeelleiding naar het aerosolvormende tappunt. Is er na thermische desinfectie van de koudwaterleiding naar het aerosolvormende tappunt nog steeds sprake van normoverschrijding, dan moeten ook de aftakkingen naar de niet-aerosolvormende tappunten worden behandeld. Dat geldt ook voor de moeilijker te desinfecteren leidingdelen, zoals:
  - Toevoerleiding stortbak toilet en toevoerleidingen toestellen en gevelkranen.
  - Toevoerleiding naar eventuele warmwaterbereider.
  - Aftakkingen naar brandslanghaspels tot de aftapper na de keerklep.Uiteraard kan men er ook voor kiezen om direct de aftakkingen mee te nemen.
- Controleer de temperatuurinstelling van de warmwaterbereiding en stel deze zo nodig tijdelijk hoger af. De minimale instelling dient enkele graden boven 60 °C te zijn, i.v.m. de minimaal te behalen temperatuur van 60 °C aan het tappunt. *Het verdient sterke aanbeveling om minimaal 65 °C aan te houden voor de temperatuur op het tappunt. (zie tabel 5.1).*
- Waarschuw gebruikers i.v.m. verbrandingsgevaar (heet water uit koudwaterkraan!).
- Zet de betreffende tappunten (bepaald in plan van aanpak) open, en laat deze doorstromen met een matige straal.

- Meet de temperatuur van het uitstromende water op enkele kritische/ ver weg gelegen tappunten. Indien de vereiste temperatuur niet wordt behaald, dienen aanvullende maatregelen genomen te worden, bijvoorbeeld het verhogen van de temperatuur van de warmwaterbereider of het verlagen van het aantal tappunten dat tegelijk wordt gespoeld.
- Laat de tappunten doorstromen met een minimale straal waarbij de vereiste temperatuur behaald wordt. De standtijd (zie tabel 5.1) gaat pas in op het moment dat de vereiste temperatuur aan het tappunt is bereikt. Noteer deze begintemperatuur en de begintijd op de registratielijst (zie par. 5).
- Controleer aan het begin, aan het eind en tussendoor of de temperatuur nog steeds de vereiste waarde heeft. Indien dit niet het geval is dient de spoelactie afgebroken te worden.
- Noteer de eindtemperatuur en eindtijd op de registratielijst (zie par.5).
- Verwijder na de standtijd de bypass en spoel de tappunten na met koud water (10 minuten).
- Het is van groot belang altijd na te spoelen met koud water. Dit om verbranding van gebruikers en nagroei van bacteriën in de leidingen te voorkomen.



Figuur 5.1: De uitvoering van een heet-over-koud-aansluiting

Tabel 5.1: Minimum temperaturen en standtijden (spoeltijden) bij thermische desinfectie

| Temperatuur tapwater                                                                                                                                                                                                                   | Standtijd t.b.v. thermische desinfectie |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| ≥ 60°C                                                                                                                                                                                                                                 | 20 minuten                              |
| ≥ 65°C                                                                                                                                                                                                                                 | 10 minuten                              |
| ≥ 70°C                                                                                                                                                                                                                                 | 5 minuten                               |
| Houd bij desinfectie minimaal een temperatuur aan van 65°C i.c.m. een 2x langere standtijd. Controleer of het leidingmateriaal bestand is tegen de gekozen temperatuur en of de warmwatervoorziening wel de gewenste capaciteit heeft. |                                         |

#### **4. Overige aanwijzingen bij thermische desinfectie**

- Na de desinfectie en naspoelen dienen de appendages, zoals doucheslangen, douchekoppen en perlators, gecontroleerd, gereinigd, ontkalkt en gedesinfecteerd of vervangen te worden.
- Legionellafilters die zijn geplaatst vanwege bescherming van gebruikers tegen de legionellabacteriën, bijvoorbeeld in douchekoppen, dienen vóór de thermische desinfectie verwijderd te worden. Deze filters kunnen door de hoge temperaturen en door de belasting met verontreiniging die tijdens de desinfectie vrijkomt, dichtgeslibd raken, waardoor de filters onbruikbaar worden. Na desinfectie en naspoelen moeten de filters teruggeplaatst worden. De filters pas verwijderen als door herbemonstering is bevestigd dat er geen normoverschrijdingen meer zijn.
- De ingevulde registratielijsten moeten worden bewaard en toegevoegd aan het logboek behorende bij het legionellabeheersplan.
- De werkgever is verantwoordelijk voor het ter beschikking stellen van de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen (zie par. 6).

## 5. Model-registratielijst

| Registratielijst thermische desinfectie                                                  |                      |            |                        |           |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|------------------------|-----------|----------|
| Naam monteur:                                                                            |                      |            | Bedrijf:               |           |          |
| Objectcode:<br>Gebouw:                                                                   |                      |            | Datum desinfectie:     |           |          |
| Kalibratienummer thermometer:                                                            |                      |            | Kalibratie geldig tot: |           |          |
| Beschrijving tappunten of delen van de installatie welke thermisch gedesinfecteerd zijn: |                      |            |                        |           |          |
| Beschrijving locatie (afneembare) heet-over-koud-aansluiting:                            |                      |            |                        |           |          |
| Tijdsduur en temperatuur gecontroleerd op de volgende tappunten:                         |                      |            |                        |           |          |
| Ruimte:                                                                                  | Tappunt/leidingdeel: | Begintemp. | Eindtemp.              | Begintijd | Eindtijd |
|                                                                                          |                      | °C         | °C                     |           |          |
|                                                                                          |                      | °C         | °C                     |           |          |
|                                                                                          |                      | °C         | °C                     |           |          |
|                                                                                          |                      | °C         | °C                     |           |          |
|                                                                                          |                      | °C         | °C                     |           |          |
|                                                                                          |                      | °C         | °C                     |           |          |
|                                                                                          |                      | °C         | °C                     |           |          |
|                                                                                          |                      | °C         | °C                     |           |          |
| Tijdsduur naspoelen: _____ minuten ( <i>minimaal 10 minuten bij heet-over-koud</i> )     |                      |            |                        |           |          |
| Gemeten temperatuur na bereiken constante temperatuur: _____ °C                          |                      |            |                        |           |          |
| Leidingen / leidingdelen niet kunnen behandelen:                                         |                      |            |                        |           |          |
| Controle verontreiniging appendages (perlators / doucheslangen / douchekoppen):          |                      |            |                        |           |          |
| Appendages/onderdelen/toestellen gereinigd (zie plan van aanpak)?                        |                      |            |                        |           |          |
| Appendages/onderdelen/toestellen vervangen (zie plan van aanpak)?                        |                      |            |                        |           |          |
| Legionellafilters (bijvoorbeeld in douchekoppen) teruggeplaatst?                         |                      |            |                        |           |          |
| Opmerkingen:                                                                             |                      |            |                        |           |          |

## 6. Persoonlijke bescherming

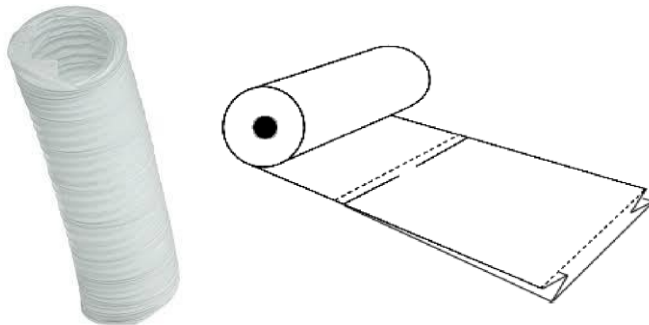
Voor de werkzaamheden in het kader van legionellabeheer en monsternamen, waarbij personeel wordt blootgesteld aan aerosolvorming met mogelijke besmetting met legionellabacteriën, moeten medewerkers afdoende worden beschermd tegen het inademen van aerosolen (in het kader van Arbo-regels). Dit kan op twee manieren:

1. Tijdelijk wegnemen van aerosolvorming
2. Gebruik van een adembeschermingsmiddel

### Tijdelijk wegnemen van aerosolvorming

Bij een vaste douchekop kan de aerosolvorming worden weggenomen door bijvoorbeeld het aanbrengen van een buis of flexibele slang vanaf de vaste douchekop tot aan de vloer. Bovenin de buis of slurf kan een gaatje worden gemaakt om een temperatuurmeting te doen.

Moet een losse douchekop alleen worden gespoeld zonder temperatuurmeting dan kan de douchekop tijdens het spoelen in een met water gevulde emmer worden gelegd.



*Figuur 5.2: Flexibele slang of buisfolie toepassen ter voorkoming van verspreiding aerosolen*

### Gebruik van een adembeschermingsmiddel

Persoonlijke beschermingsmiddelen (P.B.M.) moeten voldoen aan de Europese richtlijn 89/686/EEC.

Er moeten adembeschermingsmaskers met een goedkeuring EN149:2001 + A1:2009 - FFP3 (minimale eis) worden gebruikt. In de praktijk van legionellabeheer komen hiervoor alleen wegwerp-maskers in aanmerking. Een voorbeeld van een dergelijk masker is de 3M Aura 8833+.

Op een goedgekeurd ademhalingsbeschermingsmasker moeten de volgende gegevens staan: EN149: 2001, FFP klasse, en het CE merkteken met een viercijferige code.

Volg exact de opzetinstructie van de leverancier. Het is van groot belang dat het masker zo goed mogelijk aansluit op het gezicht. Pas hiervoor de vorm van het flexibele neusstuk aan de vorm van de neus. Brildragende of bebaarde personen moeten hier extra aandacht aan geven.



*Figuur 5.3: Voorbeeld opzetinstructie (3M Aura 8833+)*