

---

VERENIGING VAN  
EIGENAARS

**BUNGALOWPARK**

**“DE EGELSHOEK 1”**

**Graaf Floris V weg 32**

**3739 NB HOLLANDSCHE RADING**

---

*Legionella risico-analyse waterleiding*

*April 2011*

## Table of Contents

Inleiding .....	4
Introductie .....	4
Algemene informatie.....	4
Waterlevering door de waterleidingmaatschappij .....	5
Kiembelastingen .....	5
De biofilm .....	5
Preventie .....	6
Beheersplan.....	6
Leidingschema's .....	7
Conclusie .....	7
Toelichting .....	7
Beheersmaatregelen .....	8
Te nemen preventieve maatregelen warmwaterinstallatie .....	8
Te nemen preventieve maatregelen koudwater toevoerleidingen .....	8
Te nemen preventieve maatregelen warmwater toevoerleidingen.....	8
Te nemen preventieve maatregelen fontein .....	8
Te nemen preventieve maatregelen waterzuiveringsinstallatie peuterbassin.....	8
Actieplan bij constatering Legionella .....	9
Algemene gegevens .....	10
BUNGALOW 251 - voorbeeld van risico-inventarisatie .....	10
FONTEIN .....	10
PEUTERBASSIN.....	10
Metingen tappunten – uit te voeren door de BV voor huurbungalows .....	11
Warmwaterinstallatie.....	11
Koudwater toevoerleidingen.....	12
Temperatuur in de koudwaterleidingen .....	12
Warmwater toevoerleidingen .....	13
Onderhoudscontrole .....	13
Toevoerleiding.....	13
Waterzuiveringsinstallatie.....	13
Overige voorzieningen .....	14
Fontein.....	14
Peuterbassin.....	14
Controle laboratorium.....	15

Aanbevolen monsternamepunten: .....	15
Extra mogelijke maatregelen .....	15
UV-desinfectie .....	15
Elektrolytische desinfectie .....	15
Periodieke desinfectie met dosering.....	16
Thermische desinfectie .....	16
Adressen.....	17
Informatie omtrent AquaBasiC .....	18
Wat kan AquaBasiC voor u betekenen:.....	18

# VVE BUNGALOWPARK DE EGELSHOEK1

---

## *Legionella risico-analyse waterleiding*

### **Inleiding**

#### **Introductie**

Het bungalowpark de Egelshoek heeft twee waterleidingnetten met elk een aparte aansluiting op het hoofdwaterleidingnet t.w. Graaf Floris V weg 30 en 32. De waterleiding op nr 32 bedient het terrein E1. Dit bestaat uit:

1. Het voorterrein: een bistro, een wasserette, kantoor/receptiegebouw en een aantal recreatiebungalows.
2. Het VvE terrein met 102 appartementsrechten met de mogelijkheid van hetzelfde aantal recreatiebungalows.

De inspectie door Vitens (augustus 2010) heeft geconstateerd dat voor het hele park één risico analyse en één beheersplan is gemaakt. Voor iedere aansluiting op het hoofdnet dient echter een eigen risico analyse en beheerplan gemaakt te worden.

In 2001 heeft de firma AquaBasiC een risicoanalyse voor de aansluiting op nr.30 en alle relevante aspecten van de aansluiting op nr.32 uitgevoerd. Deze analyse is o.i nog steeds correct, zoals ook door de inspecteur aangegeven, en voor de nieuwe eigen analyse integraal overgenomen. Waar wordt afgeweken van de originele analyse wordt dit duidelijk aangegeven met een verticale lijn voor de tekst.

#### **Algemene informatie**

Legionella's (veteranenziekte) komen wijd verspreid in de natuur voor, vooral in zoet oppervlaktewater. De bacterie kan ook voorkomen in afvalwater, koelvloeistoffen, zwembaden, whirlpools en warm leidingwater met een temperatuur tot circa 50-55°C.

Factoren die de vermeerdering van Legionella's in water versterken, zijn met name een hoge temperatuur (speciaal tussen 25 en 45 graden) en de aanwezigheid van andere micro-organismen zoals algen, protozoën en bacteriën. Bij hogere temperaturen sterven ze af met een snelheid die toeneemt naarmate de temperatuur hoger is. Bij 60-65°C worden Legionella's gedood (waarbij de overlevingskans echter toeneemt naarmate er voor de bacterie meer mogelijkheden zijn om zich "in te kapsel en" in organisch materiaal oftewel de biofilm).

Besmetting bij de mens treedt op door het inademen van met Legionella's besmette aërosolen (dit zijn zeer kleine in de lucht zwevende waterdruppeltjes of stofdeeltjes). Aërosolen kunnen onder meer ontstaan bij douches, tapkranen, luchtbehandelingssystemen (koeltorens, airconditioning), whirlpools, wildwaterbanen en fontein.

Infectie door Legionella kan in verschillende vormen voorkomen, variërend van een griepachtig ziektebeeld (de Pontiac Fever vorm, de ziekte is kort (circa 48 uur) en hevig) tot een zeer ernstige longontsteking (L. pneumophila) die zonder een adequate behandeling met antibiotica in ongeveer 20% van de gevallen dodelijk verloopt.

De ziekte Legionellapneumonie (veteranenziekte) manifesteert zich meestal bij mensen waarbij sprake is van een verminderde weerstand zoals bijv. patiënten in ziekenhuizen, verzorgingshuizen en bejaardenhuizen.

Na de Legionella-infectie bij de West-Friese bloemenveiling, waarbij ruim twintig bezoekers kwamen te overlijden, bestaat echter de indruk dat bepaalde types Legionella ook bij gezonde mensen infecties en daarmee ziekteverschijnselen kunnen veroorzaken.

Besmetting van mens tot mens is nooit aangetoond en wordt onwaarschijnlijk geacht.

## **Waterlevering door de waterleidingmaatschappij**

Gezien de ruime verbreiding van Legionella's over natuurlijke en kunstmatige waterreservoirs, is het onmogelijk om het besmettingsrisico voor de mens geheel te elimineren. Wel is het noodzakelijk om te proberen de besmettingskansen tot een minimum te beperken.

Door waterleidingmaatschappijen wordt drinkwater in de wettelijk voorgeschreven kwaliteit tot aan de watermeter binnen een gebouw geleverd. Het drinkwater van de waterleidingmaatschappijen wordt voortdurend aan alle noodzakelijke analytische laboratoriumproeven onderworpen, om te garanderen dat aan de grenswaarden van het drinkwaterbesluit wordt voldaan.

De garantie, in het bijzonder met betrekking tot een hygiënisch onberispelijke kwaliteit van het drinkwater binnen de watersystemen in het gebouw tot aan het laatste tappunt, ligt echter mede binnen de verantwoording van de eigenaar/beheerder.

Met name in systemen met ingewikkelde en lange leidingen van openbare gebouwen, zoals die zich voordoen in ziekenhuizen, bejaardentehuizen, zwembaden etc. is de oorspronkelijke graad van hygiëne van het drinkwater door microbiologische besmetting niet altijd volledig haalbaar.

De microbiologische besmetting in deze, zich binnen het gebouw bevindende leidingsystemen wordt o.a. door hogere temperaturen (>20 °C), grote leidingdiameters met grotere afstanden, stagnatiefases alsmede raakpunten van warm en koud water enz. bevorderd.

Ter beveiliging van de drinkwaterverbruikers (badgasten, patiënten, bejaarden enz.) voor ziekteverwekkers (zoals Legionella) zijn in elk geval een adequate aan het gebouw gerelateerde risico-analyse en - zo nodig - aanvullende beheersmaatregelen noodzakelijk.

## **Kiembelastingen**

Met het drinkwater uit het waterleidingnet belanden voor de mens in eerste instantie ongevaarlijke (apathogene) micro-organismen in de sanitaire leidingstelsels van gebouwen. Deze toelaatbare kiembelasting van het drinkwater wordt door de grenswaarden van het Waterleidingbesluit geregeld. In het gebouw echter kunnen zich, afhankelijk van installatietypische, stroomtechnische, thermische en andere invloeden, aanzienlijke populaties ontwikkelen.

En dit kan ook van toepassing zijn voor af en toe binnengekomen pathogene kiemen.

Deze populaties huisvesten zich op de met water bevochtigde oppervlakken binnen het installatiesysteem en groeien in de loop der tijd tot zogenaamde biofilms aan. Uit deze biofilm worden "voortdurend" kiemen (waarschijnlijk in stukjes biofilm) aan het stromende water afgegeven en komen zodoende ook naar de tappunten en uiteindelijk bij de verbruikers.

## **De biofilm**

In het water voorkomende micro-organismen neigen ernaar zich te nestelen op met water in aanraking komende oppervlakken. Hoe ruwer die zijn (gecorrodeerde ijzeren buizen, verkalking) en hoe groter het specifieke oppervlak hiervan, des te gemakkelijker vindt de nesteling plaats en des te stabiel is de hechting van de zich vormende kolonies op de ondergrond. Materialen, die via hun oppervlak biologisch afbreekbare stoffen afgeven, of die zelf biologisch afbreekbaar zijn (organische stoffen zoals een reeks latexen, kunststofsoorten, plantaardige vezels, vet enz.) begunstigen dit effect enorm.

Uitgroeiingen uit kalkafzettingen en roest (ijzeroxidehydraten) zijn gewoonweg een ideale ondergrond voor microbiële kolonies. Zich in water bevindende stoffen, zoals kooldioxide, zuurstof, kalk en andere mineralen, eigenschapparameters zoals pH-waarde, geleidingsvermogen, biologisch afbreekbare stoffen die aan water worden toegevoegd, temperatuur enz. beïnvloeden eveneens de soort, grootte en snelheid van zulke kolonies.

In alle drinkwaterinstallatiesystemen bestaat in principe het gevaar van huisvesting van in water voorkomende micro-organismen. Kalkaanslag en corrosie zijn een welhaast ideale ondergrond voor microbiële bevolkingen.

Een biofilm bestaat uit homogene of gemengde kolonies van micro-organismen die met elkaar verbonden zijn en volledig of gedeeltelijk in een organische massa ingekapseld zijn. De biofilm heeft geen gelijkmatige oppervlaktestructuur en kan naast de micro-organismen ook abiotische (niet levende) en anorganische bestanddelen bevatten. Maar ook voor andere organismen zoals amoeben dient de biofilm als voedingsbodem en bescherming.

Resistente organismen zullen bij voorkeur aan de oppervlakte groeien en slijm laagvormende soorten kunnen hierbij de zich daaronder bevindende populaties zelfs beschermend afdekken. De in de biofilm huizende species, waaronder ook pathogene-organismen zoals Legionella, emitteren voortdurend in het water en zijn derhalve een permanent actieve bron van besmetting voor de hygiënische kwaliteit van het water.

De garantie voor de hygiënische veiligheid van drinkwater maakt het dan ook noodzakelijk het ontstaan van biofilms in de betreffende installatiesystemen te verhinderen resp. reeds gegroeide biofilms te remmen dan wel te verwijderen.

## Preventie

In de praktijk is herhaaldelijk gebleken dat, als zich eenmaal een Legionella-besmetting in een leiding heeft gevormd, deze lang niet in alle gevallen door het spoelen met heet water kan worden verwijderd.

En hoewel ook door het nemen van preventieve maatregelen, de (kortstondige) aanwezigheid van een Legionella-bacterie nooit voor 100% kan worden voorkomen, is het wel mogelijk om het "nestelen" van deze bacterie, in bijvoorbeeld dode leidinggedeelten of in organisch materiaal en de daarop volgende groei, met succes te beïnvloeden.

Voor een goede Legionella preventie zijn derhalve een drietal stappen te onderscheiden:

1. Dusdanige technische maatregelen treffen dat een eventuele Legionella-bacterie die met het leidingwater wordt aangevoerd vrijwel geen kans krijgt om in het warmwatersysteem van de accommodatie, dan wel op andere risicoplatsen te geraken. En zich daar vervolgens te nestelen en vermenigvuldigen.
2. De omstandigheden binnen het waterleidingsysteem, alsmede de andere risicoplatsen, zodanig beïnvloeden dat een eventuele daarin terechtkomende Legionella-bacterie nauwelijks overlevingskansen wordt geboden.
3. Het uitvoeren van (ten minste) een halfjaarlijkse controle op de aanwezigheid van Legionella-bacteriën waarbij de monsternamen onder dusdanige condities plaatsvindt, dat de kans op het aantreffen van een eventuele Legionella-bacterie optimaal is.

## Beheersplan

Aanbevolen wordt om direct na ontvangst de in dit rapport vermelde beheersmaatregelen (bladzijde 8), eventueel na overleg met installatie- en/of toeleveringsbedrijven, in een realistisch tijdschema te plaatsen en deze vervolgens zo snel mogelijk uit te (laten) voeren.

Dit tijdschema oftewel beheersplan dient desgevraagd aan de toezichhoudende overheidsinstanties te worden overlegd.

## Leidingschema's

Ten behoeve van deze controlerende overheidsinstanties is het tevens noodzakelijk dat deze risico-analyse wordt voorzien van een duidelijk leidingschema van de warm- en de koudwaterleidingen in de betrokken accommodatie(s). Hierop dienen bovendien de te onderscheiden tappunten als ook de plaats van de warmwaterinstallatie te worden vermeld.

Indien een dergelijk schema niet (meer) voorhanden is, mag op grond van de richtlijnen uit het modelbeheersplan van het ministerie van VROM worden volstaan met een schets waarop de leidingen, tappunten en warmwaterinstallaties staan aangegeven.

Het is uit oogpunt van Legionellapreventie en -opsporing wel noodzakelijk dat alle komende wijzigingen en aanpassingen aan de installatie en/of watertoevoerleidingen consequent en nauwgezet op dit leidingschema worden aangegeven.

## Conclusie

Op basis van de waarnemingen welke tijdens de uitgevoerde risico-analyse zijn gedaan en de informatie die daarbij is verkregen wordt het Legionella-risico in de accommodatie ingeschat als:

**LAAG<sup>1</sup>**

## Toelichting

**LAAG**

Kans op de aanwezigheid en derhalve ook besmettingsrisico's met de Legionella-bacterie zijn gering.

**GEMIDDELD**

Kans op de aanwezigheid van Legionella-bacteriën is aannemelijk maar als gevolg van de omstandigheden zijn de besmettingsrisico's met de Legionella-bacterie nog relatief gering.

**HOOG**

Kans op de aanwezigheid van Legionella-bacteriën is zeer aannemelijk. Bovendien zijn als gevolg van de omstandigheden besmettingsrisico's met de Legionella-bacterie niet uit te sluiten.

---

<sup>1</sup> De informatie welke voor de risico-analyse en het opstellen van de beheersmaatregelen is gebruikt is verkregen uit eigen waarnemingen, maar veelal ook uit informatie welke door de eigenaar/beheerder werd verstrekt. Voor de volledigheid en correctheid van deze gegevens kan door AquaBasiC geen verantwoording worden genomen.

## Beheersmaatregelen

### Te nemen preventieve maatregelen warmwaterinstallatie

- De warmwaterinstallaties jaarlijks inwendig (laten) reinigen waarbij eventuele slibresten worden verwijderd
- De warmwaterinstallaties voorzien van duidelijk afleesbare thermometers. In ieder geval op de uitgaande/retourleiding.
- Regelmatige (wekelijks) temperatuurcontrole uitvoeren bij de tappunten en de gemeten waarden in het logboek noteren

*Er is contact opgenomen met Eneco, de eigenaar en verhuurder van de elektrische boilers, die bij vrijwel alle bungalows in gebruik zijn. In het beheerplan wordt toegelicht dat, gezien de eigenschappen van de elektrische boilers in bungalows voor eigen gebruik van de eigenaars/pachters, kan worden volstaan met het tweemaal jaarlijks testen van random geselecteerde tappunten.*

*De BV dient voor de huurbungalows wel temperatuurcontrole uit te voeren volgens het geldende beheerplan*

### Te nemen preventieve maatregelen koudwater toevoerleidingen

- Tapkranen welke slechts incidenteel worden gebruikt, zoals ten behoeve van het vullen van warmwaterinstallaties, dienen direct op een toevoerleiding met daarin een regelmatige doorstroming te worden gemonteerd.
- 'Dode' leidinggedeelten dienen te worden weggenomen.
- Aansluitingen van afwasmachines en wasmachines dienen te zijn voorzien van een deugdelijke terugstroombeveiliging (keerklep).

### Te nemen preventieve maatregelen warmwater toevoerleidingen

- Douchekoppen, waterbesparende voorzieningen in de toevoerleidingen, filters, zeefjes, etc. regelmatig (1x/jaar) reinigen en zo nodig ontkalken.

### Te nemen preventieve maatregelen fontein

- In de praktijk blijkt het risico van besmetting vanuit fonteinen te worden geminimaliseerd door de buffer ten minste jaarlijks grondig te reinigen, waarbij organische materialen (algen) van de wanden en bodem worden verwijderd. Daarnaast wordt aanbevolen om bij de (eerste) vulling van de fontein - of na een langdurige warmteperiode - een chloortablet aan het water toe te voegen.

### Te nemen preventieve maatregelen waterzuiveringsinstallatie peuterbassin

- Tijdens een warmteperiode (buitentemperaturen >20-25 .C) ten minste dagelijks nagaan of de instelling van de dosering zodanig is dat het water continue een voldoende hoeveelheid vrij beschikbaar chloor van > 0,5 mg/l bevat, zodat indien nodig de hoeveelheid vrij beschikbaar chloor kan worden aangepast.
- Het verdient aanbeveling om de resultaten van deze controle, alsmede het tijdstip waarop deze is uitgevoerd in het logboek te noteren.



## Actieplan bij constatering Legionella

De constatering van een Legionella-besmetting vindt gewoonlijk plaats op grond van de analyseresultaten van watermonsters zoals deze door het onderzoekslaboratorium zijn verricht<sup>2</sup>.

Veelal zal het onderzoekslaboratorium al- na circa 5-7 dagen - een waarschuwing doen uitgaan op basis van de eerste voorlopige onderzoeksresultaten. Bij een dergelijk voorlopig positief resultaat (er is mogelijk Legionella aangetroffen) dienen de volgende handelingen te worden verricht:

1. Direct de betreffende voorziening alsmede alle overige op hetzelfde systeem aangesloten punten waarbij aërosolen (kleine waterdruppeltjes) kunnen vrijkomen voor alle gebruikers afsluiten.
2. Beginnen met de bestrijding van de (mogelijk aanwezige) Legionella-bacteriën. Hierover allereerst contact op nemen met AquaBasiC (tel. 0411-610843), zodat hiervoor de juiste en meest effectieve aanpak kan worden gekozen.
3. Het onderzoekslaboratorium zo snel als mogelijk een herbemonstering laten uitvoeren.

Na een volgende periode van circa 5-7 dagen zal het laboratorium (veelal voor 99%) definitief over het eerste onderzoeksresultaat kunnen berichten. Indien deze resultaten nog steeds positief zijn (meer dan 50 kolonie vormende eenheden per liter):

4. Dient de provincie/gemeente onmiddellijk over deze onderzoeksresultaten te worden geïnformeerd. Hierbij tevens aangeven of en in hoeverre de voorgeschreven beheersmaatregelen zijn uitgevoerd alsmede welke (preventieve) acties ondertussen zijn ondernomen.
5. Daarnaast dient de directeur van de regionale gezondheidsdienst (GG&GD) van het onderzoeksresultaat in kennis te worden gesteld.
6. De door beide instanties gegeven aanwijzingen moeten snel en volledig worden opgevolgd.

Alvorens de besmette voorziening weer voor gebruikers kan worden opengesteld:

7. Moet allereerst door AquaBasiC de mogelijke bron en oorzaak van de Legionellabesmetting worden opgespoord, welke vervolgens via beheersmaatregelen moet worden weggenomen.
8. Moet uit (her)bemonstering door het onderzoekslaboratorium blijken dat in de nieuw genomen monsters geen Legionellabacteriën meer aanwezig zijn.
9. Dienen (zo nodig) de provincie/gemeente en GG&GD aan te geven dat er geen bezwaar tegen openstelling bestaat.

---

<sup>2</sup> Theoretisch bestaat uiteraard de mogelijkheid dat een accommodatie als gevolg van ziektegevallen door de Gezondheidsdienst (GG&GD) wordt aangemerkt als mogelijke besmettingsbron.

In die gevallen wordt geadviseerd om - uit preventief oogpunt - eveneens de bovenbeschreven maatregelen te treffen en zo spoedig mogelijk door het laboratorium monsternamen van de risicopunten te laten verrichten.

## Algemene gegevens

### BUNGALOW 251 - voorbeeld van risico-inventarisatie

Bezoekersaantallen (maximaal/dag)	Variabel
Aantal douches	1
Gebruik douches per dag	Hoog
Aantal invalidendouches	Niet aanwezig
Gebruik invalidendouches per dag	Niet van toepassing
Nooddouches / Oogdouches	Niet aanwezig
Hogedrukreinigingsleidingen	Niet aanwezig
Sprinklerinstallaties	Niet aanwezig
Onthardingsapparatuur	Niet aanwezig
Waterfilters	Niet aanwezig
Aantal keukenmengkranen	2
Aantal douche- en badmengkranen	Niet aanwezig
Aantal tappunten warm (werkkast)	Niet aanwezig
Aantal tappunten koud (werkkast)	Niet aanwezig
Wasfonteinen (toiletten etc.)	Niet aanwezig
Voetenwasbakken/kranen	Niet aanwezig
Buitenkranen	Niet aanwezig
Tuin-/brandslang voor schoonmaak	Niet aanwezig
Merk warmwatertoestel	Inventum
Typenummer	Onbekend
Soort(en) warmwatertoestel	Zelfstandige boiler
Datum plaatsing warmwatertoestel	Variabel
Jaarlijkse onderhoudsbeurt	Nee
Onderhoudssticker aanwezig	Niet aanwezig
Inhoud warmwatertoestel (liters)	120 liter
Temperatuurmeter op warmwatertoestel (aanbevolen)	Niet van toepassing
Temperatuurmeter op uitgaande leiding (noodzakelijk)	Niet aanwezig
Temperatuurmeter op retourleiding	Niet van toepassing
Mengventiel	Niet van toepassing
Verste afstand warmwatertoestel-tappunt	>5 meter
Circulatiesysteem	Nee
Leidingmateriaal	Koper
Maximum thermostaatregeling (°C)	Niet van toepassing
Niet/weinig doorstroomde leiding(en)	Niet aanwezig

### Fontein

Bezoekersaantallen (maximaal/dag)	Niet van toepassing
Soort attracties met aërosolvorming	Fontein
Aanzuiging van attracties uit buffer	Niet van toepassing
Filterbed vlak/egaal	Niet van toepassing
Koolfilter aanwezig	Niet van toepassing
Basischlorering aanwezig	Niet van toepassing

### Peuterbassin

Bezoekersaantallen (maximaal/dag)	Onbekend
Soort attracties met aërosolvorming	Fontein
Aanzuiging van attracties uit buffer	Niet aanwezig
Zwemwaterbuffer	Niet aanwezig
Jaarlijkse schoonmaak van de zwemwaterbuffer	Niet van toepassing
Toegepaste desinfectiemiddel	Chloortabletten
Whirlpool(s)	Niet aanwezig

Ander bruisattracties	Niet aanwezig
Filterbed vlak/egaal	Onbekend
Koolfilter aanwezig	Niet van toepassing
Basischlorering aanwezig	Niet van toepassing

## Metingen tappunten - uit te voeren door de BV voor huurbungalows

W = Warmwaterpunt      D = Douche      C = Contactmeting op leiding K = Koudwaterpunt      T = Tappunt			Aërosol vorming	Temperatuur
<b>Bungalow 251</b>				
K	D	Wasbak	J	15°C
W	D	Wasbak	J	80°C
<b>Bungalow 13</b>				
K	D	Wasbak	J	16°C
W	D	Wasbak	J	78°C

Om praktische redenen wordt bij leidingstelsels welke zowel de wasbakken als de douches van water voorzien, voor de temperatuurmeting vaak gekozen voor een tappunt bij de wasbak. In deze gevallen is de gemeten temperatuur echter mede representatief voor de aanwezige douches en wordt ook bij de kolom "aërosolvorming" een "J" vermeld.

Indien bij een tappunt meerdere temperatuurswaarden worden vermeld dan betreft het - bij een rustige, constante watertoevoer - de gemeten waarden met tussenpozen van circa 1 minuut. Alle temperaturen zijn gemeten met behulp van een digitale temperatuurmeter(s) van het merk Greisinger, model GTH 175/MO, Testo 925 en - zonodig - een infrarood thermometer Fluke 65.

## Warmwaterinstallatie

Het grootste risico in accommodaties wordt gevormd door de warmwaterinstallatie en de daaraan verbonden tappunten waarbij aërosolen - zeer kleine waterdruppeltjes - kunnen vrijkomen (douches).

De watertemperatuur van de warmwaterinstallatie behoort op grond van de NEN 1006 (februari 1999) minimaal 60-65°C te bedragen. Dit houdt in dat het water uit een voorraadtoestel tot aan het tappunt minimaal 60°C moet zijn. In situaties waar deze temperatuur niet wordt bereikt moet naverwarming plaatsvinden of periodiek worden doorgespoeld met heet water of stoom.

Volgens de laatste inzichten stellen steeds meer deskundigen overigens dat beduidend meer zekerheid wordt verkregen bij een temperatuur van 65-70°C. Ook bij een nog hogere temperatuur zal de Legionella-bacterie worden gedood, maar deze temperatuur zal tevens leiden tot kalkafzetting in het warmwatertoestel en de leidingen en wordt daarom, voor langere perioden, niet aangeraden.

Eventuele thermostaatregelingen (mengventielen) zijn toegestaan maar dienen volgens eerdere genoemde norm op maximaal 2 meter afstand van de tappunten te worden gesitueerd.

In de richtlijnen van het Modelbeheersplan Legionella-preventie in leidingwater wordt overigens in bestaande situaties, waarbij afdoende overige beheersmaatregelen zijn getroffen, een afstand van maximaal 5 meter aanvaardbaar geacht.

Indien de warmwaterinstallatie (controleerbaar via vaste thermometer(s) op >60°C is afgesteld, vormt deze een afdoende thermische drempel die verhindert dat eventuele Legionella-bacteriën met het leidingwater in de warmwaterleidingen kunnen geraken.

De voornaamste risico's dat dit toch gebeurt is tijdens het opwarmen van de warmwaterinstallatie, na bijvoorbeeld een onderhoudsbeurt of storing, waarbij de temperatuur van de buffervoorraad warmwater nog onder de 60°C ligt.

Een vergelijkbaar risico ontstaat voor een warmwaterinstallatie bij een ontoereikende buffercapaciteit aan warmwater cq. een te grote (gelijktijdige) vraag aan warm water bij de tappunten.

De noodzakelijke beheersmaatregelen staan op bladzijde 8 vermeld.

Voor de bungalows in eigendom die niet voor de verhuur zijn bestemd moet worden gezorgd dat de boiler (meestal Eneco huurapparaat) op een temperatuur boven de 70° staat afgesteld. Volgens Eneco zijn er dan geen nadere maatregelen nodig.

## Koudwater toevoerleidingen

### Temperatuur in de koudwaterleidingen

Hoewel de temperaturen in koudwaterleidingen als gevolg van de vraag aan water sterk kan fluctueren, kunnen (incidenteel, maar soms voor perioden van meerdere dagen) in deze toevoerleidingen ook temperaturen voorkomen waarin een Legionella-bacterie uitstekend kan groeien. Een groei die bij lagere temperaturen weliswaar tot nul kan worden gereduceerd, maar waarbij geen reductie optreedt. Zodat bij een volgende "temperatuurstijging" de groei weer gewoon zal voortgaan.

De temperatuur van het water in de koudwaterleidingen mag in principe niet meer dan 20-25°C bedragen en moet in ieder geval na het openen van een tappunt snel (d.w.z. in elk geval binnen een minuut) teruglopen naar circa <15°C.

Een verhoogde temperatuur van het koude leidingwater duidt er op dat een opwarming in de koudwaterleidingen plaats vindt, welke met name bij perioden van stilstand (geen gebruik van het tappunt, vakanties of onderhoudsperiode) een risico kan gaan vormen.

Vaak staan de toevoerleidingen van het koude leidingwater, al dan niet via een verdeelsysteem, in direct contact met de andere koudwatertoevoerleiding in het complex. Vanuit deze koudwaterleidingen kunnen daardoor vervolgens ook de warmwaterleidingsystemen, waar het water na de thermostaatregelingen aan het hete water wordt toegevoegd, besmet raken.

En bij zwembaden via de suppletie bijdragen aan een besmetting van het filtersysteem en de bassins.

Niet of slecht doorstroomde leidinggedeelten, waar geen of nauwelijks verversing plaats vindt, moeten worden weggenomen. Speciale aandacht geldt hierbij voor tappunten welke zijn gesitueerd aan het eind van een leidingdeel, slechts sporadisch worden gebruikt en/of zich bevinden in een warme ruimte, zoals bijvoorbeeld de vulkraan ten behoeve van de verwarmingsinstallatie.

Daarnaast is het aan te bevelen ook de koudwaterleidingen deugdelijk te isoleren tegen opwarming vanuit de omgeving en dient aandacht te worden besteedt aan het voorkomen van onderling contact tussen de koudwaterleiding(en) en eventuele warmtebronnen, zoals de eveneens aanwezige warmwaterleidingen.

De noodzakelijke beheersmaatregelen staan op bladzijde 8 vermeld.

## Warmwater toevoerleidingen

### Onderhoudscontrole

De onderhoudstoestand en correcte werking van de warmwaterinstallatie moet regelmatig op onafhankelijke wijze worden gecontroleerd.

In de tabel "Algemene gegevens" op bladzijde 9 staat aangegeven of deze onderhoudscontrole van de warmwaterinstallatie daartoe jaarlijks, bij voorkeur door een daartoe deskundig installatiebedrijf, wordt uitgevoerd.

Daarbij staat tevens vermeld of daarbij een sticker met datum, waaruit duidelijk blijkt dat deze controle ook daadwerkelijk is uitgevoerd, door het bedrijf op het verwarmingstoestel is aangebracht.

### Toevoerleiding

De maximale watertemperatuur van de warmwaterinstallatie welke wordt gebruikt ten behoeve van de douches dient ten minste 60 °C te bedragen.

Een ingestelde watertemperatuur - in relatief lange leidingdelen - tussen de 20 en 60 °C vormt in principe een ideaal leefmilieu en goede groeitemperatuur voor de Legionellabacterie.

Zeker indien deze, als gevolg van de afwisselende doorstroming van de leiding, wordt gecombineerd met een regelmatige aanvoer van zuurstof en perioden van stilstand (rust).

De (grootste) afstand tussen de thermostaatregeling (mengventiel) en de douche/tappunten - waar zich aerosolen kunnen vormen - moet daarbij, volgens de richtlijn uit het modelbeheersplan van het ministerie van VROM voor bestaande installaties, minder dan de 5 meter bedragen.

Indien de verste afstand tussen de thermostaatregeling (mengventiel) en de douchetappunten groter is dan 5 meter betekent dit dat de Legionellarisico's alleen beperkt kunnen worden door de complete warmwaterleidingen en alle daarop aangesloten douches en tappunten wekelijks constant door te spoelen met heet water vanuit de warmwaterinstallatie. Dit volgens onderstaande tabel.

Temperatuur	Spoeltijd bij wekelijks spoelen
60°C	20 minuten
65°C	10 minuten
70 °C	5 minuten

De uitvoering van deze werkzaamheden moeten in het logboek worden genoteerd.

Bij het wekelijks doorspoelen van leidingen wordt er bovendien op gewezen dat zowel de heetwaterbuffercapaciteit van de warmwaterinstallatie als ook de doorstroom capaciteit van de doucheslappunten van grote invloed is.

De noodzakelijke beheersmaatregelen staan op bladzijde 8 vermeld.

## Waterzuiveringsinstallatie

Vanuit het suppletiewater kunnen Legionella-bacteriën ook in de waterzuiveringsinstallatie (filters) terecht komen. En daarin, in zogenaamde koolfilters (ureumreductoren) maar ook in gewone zandfilters, verder groeien.

De bio-massa die vrijwel altijd wel in filters aanwezig is. kan door het filter "heenslaan" en vervolgens via de achtergelegen persleiding in het bassin terecht komen. De kans hierop neemt toe indien juist op dat moment geen chloor in de persleiding wordt gedoseerd, bijvoorbeeld omdat er op dat moment vanuit het bassin geen vraag naar (extra) chloor is.

De overlevingskans van Legionella-bacteriën neemt overigens toe indien het filterbed, als gevolg van een slechte bovenverdeling van het water - tijdens het filtratieproces) en/of een slechte onderverdeling van het water tijdens het terugspoelproces .. niet vlak ligt (zie vermelding bij algemene gegevens).

Omdat in die situatie zowel vuil als micro-organismen diep in het filterbed doordringen is het niet uit te sluiten dat (op den duur) delen van het filterzand gaan samenklonteren, waarin vervolgens micro-organismen goed kunnen overleven en een constante besmettingsbron gaan vormen.

In de tabel Algemene gegevens op bladzijde 9 staat (indien waarneembaar) de ligging van het filterbed tijdens de inspectie vermeld.

De effecten van het ongewenste doorslaan van filters, hetgeen overigens ook voor andere soorten (schadelijke) bacteriën geldt, kan worden opgevangen door op de persleiding een zogenaamde drempelchlorering of een basischlorering aan te brengen.

Een drempelchlorering zorgt ervoor dat door de doseerinstallatie, los van de vraag uit het bassin, altijd ten minste 0.5 mg/l vrij chloor in de persleiding wordt gedoseerd.

Een dergelijke doseerwijze op de persleiding naar de bassins wordt met name noodzakelijk geacht bij de toepassing van koolfilters of indien er attractieve voorzieningen in het zwembad aanwezig zijn, zoals whirlpools of bruisbanken, waarbij via de inblaas van lucht kleine waterdruppeltjes of aërosolen worden gevormd.

## Overige voorzieningen

### Fontein

De reden om de fontein in het onderzoek te betrekken is het risico dat Legionella's die, bijvoorbeeld bij de suppletie van leidingwater, in een dergelijk, vaak chloor arm milieu terechtkomen en daar ook kunnen overleven, vooral indien op de bodem en/of wanden algvorming aanwezig is.

Om hier risico's te voorkomen moet worden zorggedragen dat de fontein ten minste jaarlijks wordt schoongemaakt, waarbij algen en slib van wanden en bodem worden verwijderd.

Daarnaast wordt aanbevolen om bij de (eerste) vulling van de fontein - of na een langdurige warmteperiode - een chloortablet aan het water toe te voegen. Ook het toevoegen van bio-sept als alg-verwijderingsmiddel kan een zinvolle bijdrage leveren om de groei van algen tegen te gaan.

### Peuterbassin

In de praktijk blijkt dat Legionella met name bij de afwezigheid van voldoende chloor in bassins kan voorkomen.

Met name bij warm weer, als het bassin in gebruik is en het aanwezige chloor snel kan reduceren, moet de desinfectiekracht in alle gevallen afdoende zijn om een besmettingsbron te voorkomen. Dit kan worden bewerkstelligd door de aanwezigheid van een voldoende hoeveelheid vrij beschikbaar chloor (>0,5 mg/l) in het water van het bassin.

## Controle laboratorium

De praktijk wijst uit dat de grootste kans op het aantreffen van Legionella-bacteriën plaats vindt indien bio-film - veelal als gevolg van sterke doorstroming in de leidingen - in het water naar het tappunt wordt meegevoerd.

Om een tijdig signaleren van eventuele Legionella-bacteriën te verkrijgen is het raadzaam om een vergroting van de "trefkans" op Legionella tijdens de monstername te bewerkstelligen.

Dit houdt in dat het is aan te bevelen om vlak vóór de monstername het gehele koud- en warmwaterleidingsstelsel grondig met water uit de warmwaterinstallatie door te spoelen. Zodat eventuele daarbij loszittende (dikkere) delen van de bio-film - waarin eventuele Legionella-bacteriën zich met name kunnen ophouden - met het water worden meegevoerd, bij het tappunt vrijkomen en vervolgens ook in het monster kunnen worden gemeten.

## Aanbevolen monsternamepunten:

Geen

## Extra mogelijke maatregelen

Naast de in dit rapport genoemde preventieve maatregelen zijn nog enkele andere optionele maatregelen te treffen welke het risico van een Legionellabesmetting nog verder kunnen reduceren. Deze maatregelen zullen overigens uitsluitend effectief zijn tegen nieuwe Legionella-bacteriën, hetgeen inhoudt dat eerst de in deze risico-analyse genoemde beheersmaatregelen volledig moeten zijn uitgevoerd.

Opgemerkt wordt verder dat het (te) veel verwijderen van de biofilm de corrosie van de leidingen van binnenuit (als gevolg van het leidingwater) zal bevorderen, waardoor op den duur lekkages kunnen gaan ontstaan.

## UV-desinfectie

Ultraviolet licht met een golflengte van 254 nm verbreekt de DNA-structuur van de micro-organismen, waardoor deze zich niet langer kunnen vermenigvuldigen en vervolgens afsterven. Elk micro-organisme heeft een minimale hoeveelheid straling nodig om volledig af te sterven. Voor Legionella is dat 160 J/m<sup>2</sup>, maar wordt in de praktijk veelal een hoger stralingsvermogen tot circa 400 J/m<sup>2</sup> gebruikt.

Het water stroomt bij een UV-behandeling langs een aantal lampen, terwijl een sensor ervoor zorgt dat het waterdebiet aangepast wordt aan het stralingsvermogen. Het water dat uit het apparaat komt is volledig gedesinfecteerd.

Als blijkt dat de UV-straling onder de 100% gaat, wordt het toestel afgesloten en is onderhoud noodzakelijk. De zuiverheid van het water wordt gemeten aan de hand van een sensor die de helderheid of doorzichtigheid van het water meet.

Bij deze behandeling worden eventuele toch in de achterliggende leiding gerakende (of nog aanwezige) Legionella-bacteriën niet gedood.

## Elektrolytische desinfectie

De elektrolytische desinfectie berust op het opwekken van desinfecterend werkende stoffen uit het water zelf. Hoofdwerkstoffen zijn daarbij onderchlorige zuren, waterstofperoxide en ozon.

Bij het zelf opwekken wordt de samenstelling van het water gebruikt om met een elektrische lading een chemische verbinding te doen ontstaan, waardoor het water niet langer geschikt is voor micro-organismen.

Een dergelijk systeem kan op zowel warm- als koudwaterleidingen worden toegepast.

Met behulp van elektrolytische desinfectie worden niet alleen aanwezige Legionella-bacteriën gereduceerd maar ook de (overmatige) vorming van biofilms sterk verhinderd.

Ook deze procedure kan automatisch worden geregeld en bewaakt.

### **Periodieke desinfectie met dosering**

Een systeem dat bacteriën afdoodt en tevens de algen oxideert die verantwoordelijk zijn voor de biofilmopbouw in de leiding. Het systeem wordt direct na de watermeter of zo dicht mogelijk daarbij in de buurt geplaatst en is in verschillende uitvoeringen te verkrijgen, omdat iedere leidingdiameter verschillende doorstroom hoeveelheden vraagt.

Het binnenkomende water wordt tijdens de desinfectie door het apparaat geleid en door middel van een puls van een ingebouwde watermeter wordt een juiste hoeveelheid chemicaliën toegevoegd aan het drinkwater. Ook een dergelijk systeem kan warm- en koudwaterleidingen worden toegepast en verwijdert een (zich weer opnieuw vormende) biofilm.

Deze stoffen kunnen ook met zekere regelmaat handmatig - en buiten de openingsuren - aan het leidingsysteem worden toegevoegd. Na een inwerking van enkele uren kan het systeem worden nagespoeld met water vanuit de warmwaterinstallatie en is deze weer voor gebruik gereed.

### **Thermische desinfectie**

Om een geslaagde thermische desinfectie uitvoeren, moet de volledige drinkwaterinstallatie, inclusief alle tappunten en de buitenwand van de buizen, een temperatuur van 70 .C bereiken gedurende minstens drie tot tien minuten.

Om een thermische desinfectie optimaal te laten verlopen wordt het gebruik van een elektronisch besturingssysteem aangeraden. Zo'n systeem zal niet alleen de water- en energiekosten verminderen, maar kan tevens een thermische desinfectie uitvoeren.

Het systeem houdt de circulatiepomp draaiend, zodat het hete water perfect circuleert. Wanneer de minimumtemperatuur van 70 .C bereikt is, opent het systeem de tappunten per groep gedurende ten minste drie minuten. Via temperatuurvoelers kan het systeem controleren of de gewenste temperatuur overal bereikt wordt.

Tijdens de uitvoering van een dergelijke desinfectie moeten verschillende voorzorgen getroffen worden om brandwonden te voorkomen. Dit houdt in dat een thermische desinfectie na sluitingstijd moet gebeuren, 's nachts of tijdens de vakantie. Tijdens het proces moeten alle toegangsdeuren tot de sanitaire ruimtes gesloten worden.

Aanvullende waarschuwingen en bijvoorbeeld bewegingmelders voor ruimtelijke bewaking moeten voor zover mogelijk aan het systeem worden gekoppeld.



## Adressen

AquaBasiC beoordeeld en adviseert onafhankelijk. En onderhoud geen zakelijke bindingen met bijvoorbeeld toeleveringsbedrijven, installatiebedrijven of laboratoria.

Niettemin willen wij opdrachtgevers bij het uitvoeren van de beheersmaatregelen graag ter wille zijn en enkele adressen vermelden die u daarbij mogelijk van dienst kunnen zijn.

Deze vermelding van bedrijven sluit overigens niet uit dat er meerdere bedrijven zullen zijn die gelijkwaardige diensten kunnen aanbieden.

Evenmin wordt hiermee aangegeven dat de aangeboden producten in alle gevallen wettelijk zijn toegestaan dan wel de verwachte effectieve werking hebben. Wel zijn bij AquaBasiC omtrent de werkzaamheden van onderstaande bedrijven verschillende positieve reacties en/of aanbevelingen ontvangen.

<b>Leidingen inwendig reinigen</b>		
Chemotechniek Dhr. M. Moore Kol. Dussartplein 12 B-3500 Hasselt Tel/fax. 003211 22 1904 Mobiel: 00 324763 04465	Aquador BV Dhr. R. Hundeshagen Dorpsweg 130c 4221 LL Hoogblokland Tel. 018356 11 99 Fax. 018356 11 20	
<b>Continue desinfectie leidingsystemen</b>		
ANEL Dhr. E. Peters Leopoldslei 78 2930 Brasschaat (B) Tel. +32 (3) 6531583 Fax. +32(3)6531766	EGEDA NV Toekomstlaan 47 2200 Herentals (B) Tel. +32(14) 222608 Fax. +32(14) 222633	ANODIX Dhr. Vigener Benzenraderweg 2a 6411 ED Heerlen Tel. 045-5600060 Fax. 045-5600044
<b>Thermische desinfectie</b>		<b>Aanpassing installaties</b>
De Melker BV Dhr. P.J.J. Zwart De Schutterij 20 3905 PL Veenendaal Tel. 0318-524800 Fax. 0318-525035		Lotec BV T.a.v. dhr. Loots Postbus 1427 5602 BK Eindhoven Tel. 040-2430021 Fax. 040-2455390

### Enkele deskundige laboratoria zijn:

Labo Derva te Heusden (België), tel. 0032 (11) 45 21 01

Centrilab/WMO te Zwolle (Nederland) | tel. 00 31 (38) 42 76142

Omegam te Amsterdam (Nederland), tel. 00 31 (20) 59 76 688

W.M.N. te Utrecht (Nederland), tel. 00 31 (30) 24 87 211

## **Informatie omtrent AquaBasiC**

### **Wat kan AquaBasiC voor u betekenen:**

Een volledig en deskundig "standaard" onderzoek naar de veiligheid en hygiëne binnen een bepaalde zwem- of sportaccommodatie

Totale beoordeling en advisering betreffende veiligheid en hygiëne bij nieuwbouw, renovaties zwembaden op onder meer WHVZ/BHVZ eisen

Deskundige, objectieve beoordeling van toezicht, met onder meer nuttige adviezen voor een beter, vollediger toezichtplan

Beoordeling door erkend deskundige van zowel een nieuwe als bestaande waterglijbaan volgens de NEN-EN 1069, waarbij duidelijk wordt aangegeven welke aanpassingen en verbeteringen eventueel nodig zijn om volledig aan de norm te voldoen

Opstellen van risico-analyses en beheersplannen ter voorkoming van Legionella

Begeleiding en bemiddeling tussen opdrachtgevers, bouwers, installatiebedrijven, afnemers, toeleveringsbedrijven en/of (provinciale) overheden bij IWHVZH problemen

Onderzoeksrapporten van AquaBasiC zijn inclusief praktijkgerichte aanbevelingen en adviezen en een onafhankelijk beoordelingscertificaat

AquaBasiC voldoet aan de onafhankelijke kwaliteits- en garantiecriteriën die door Aqualiteit aan producten en diensten worden gesteld. Dit houdt tevens in dat iedere beoordeling direct als kwaliteitsinvestering kan worden opgenomen in het zwembadenoverzicht van Aqualiteit.com.

AquaBasiC hanteert - uiteraard indien mogelijk - voor elke opdracht een beproefde en gestandaardiseerde onderzoeksmethodiek zonder overbodige "toeters en bellen". En combineert deze met een jarenlange ervaring in zowel wetgeving als beoordeling. Hetgeen resulteert in een werkwijze welke de kans zeer klein maakt dat bij het onderzoek iets over het hoofd wordt gezien. Maar tevens een aanpak die voor de opdrachtgever vele voordelen biedt:

Elk onderzoek kan in afzonderlijke modules worden opgesplitst, bijvoorbeeld techniek, bouwkundig, waterkwaliteit en/of bedrijfsvoering

De duidelijke rapportage is inzichtelijk, herkenbaar en vergelijkbaar

De onderzoeken kunnen veelal snel worden opgestart en afgerond, waardoor kostbare tijdswinst wordt verkregen

Vooraf wordt een duidelijke begroting van de kosten gemaakt

De onderzoekskosten voor een gestandaardiseerd onderzoeksprotocol zijn aanzienlijk lager als voor een specifieke onderzoeksopdracht

AquaBasiC - Based on Basics

Voorkom onnodige aansprakelijkheidsrisico's

Zie voor meer informatie zie onze web-site: [www.aquabasic.nl](http://www.aquabasic.nl)