



**Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het
Bouwbedrijf
Afdeling Technische Uitrustingen**

Twintig Legionella-risicopunten in sanitaire installaties

**Opgesteld door Ir. K. De Cuyper in opdracht van het Vlaams
Agentschap Zorg en Gezondheid**

februari 2008

Inleiding

Inhoud en doel

Legionella is een bacterie die in drinkwatersystemen binnen de gebouwen voorkomt en die een risico voor de gezondheid van de mens inhoudt. Om dit risico te beperken werd in Vlaanderen het Besluit van de Vlaamse Regering uitgebracht betreffende de preventie van de veteranenziekte op publiek toegankelijke plaatsen (Besluit van 9 februari 2007, gepubliceerd in het Belgisch staatsblad van 4 mei 2007).

Deze Vlaamse wetgeving voorziet in het opstellen van een beheersplan op basis van een risicoanalyse. Het basiselement in deze analyse is het identificeren van die punten, die de groei van de Legionellabacterie begunstigen.

Teneinde de identificatie van de risicopunten te vergemakkelijken in de sanitaire watervoorzieningen (installaties voor de verdeling van koud en warmwater bestemd voor menselijke consumptie) en de uitbaters ervan alert te maken voor risicopunten in hun installaties, werd aan het WTCB gevraagd om 20 dergelijke punten te beschrijven onder vorm van fiches: één fiche voor elk risicopunt of “hotspot”.

Opbouw van de fiches

In een eerste luik wordt het betrokken installatieonderdeel dat een risico vertoont, de “*betrokken hotspot*” geïdentificeerd.

Eronder illustreren één of meerdere foto's of schema's deze hotspot. De beschrijving van wat deze illustraties juist tonen, wordt ernaast aangegeven in de rubriek “*beschrijving*”.

Welke factoren gunstig zijn voor de ontwikkeling van de Legionellakiem wordt vervolgens omschreven in het luik “*risico-omschrijving*”.

Een samenvatting van de factoren die in het concrete geval de groei van Legionella bevorderen wordt hernomen in de rubriek “*Legionella bevorderende factoren*”.

Het luik “*risicobeoordeling*” tracht een kwalitatieve beoordeling te geven van de kans dat er effectief Legionella-groei optreedt. In de mate van het mogelijke wordt er ook een aanduiding gegeven van het risico voor de gezondheid.

De fiche sluit af met het beschrijven van de maatregelen die kunnen genomen om het risico te beperken: het betreft de rubriek “*oplossing*”.

Legionella-bevorderende factoren

De Legionella-kiem is van nature aanwezig in vele soorten waters, ook in drinkwater. Aan de waterteller, bij de inkom van het gebouw, is deze kiem aanwezig doch vrijwel niet te detecteren. In de waterinstallaties binnen de gebouwen kunnen er echter omstandigheden voorkomen die de groei (vermenigvuldiging) van deze bacterie bevorderen.

De belangrijkste groeifactor is de temperatuur. Zolang deze onder de 20°C blijft is er geen vermenigvuldiging van de bacterie. Groeibevorderend is een temperatuur van 20 (zeker vanaf 25°C) tot 50°C, met een maximale groei van 35 à 40°C. Afsterven van de bacterie treedt op boven de 50°C en verloopt des te sneller naarmate de temperatuur hoger is. Ontwikkeling van de bacterie moet dus steeds gevreesd worden als de **temperatuur** van het water zich **tussen de 25 en de 50°C** bevindt. Om zeker te zijn dat er dat er geen ontwikkeling meer is moet de temperatuur minstens 55°C bedragen.

Voor hun groei hebben micro-organismen **voedingstoffen** nodig: aminozuren, mangaan, magnesium, ijzer,...

Deze voedingstoffen vindt men terug in de **biofilm** die zich onvermijdelijk vormt op de wanden van de leidingen en hun onderdelen. Bevorderlijk voor de vorming van deze biofilm zijn oa lage stromingssnelheden, de aanwezigheid van organische **verontreinigingen** in het water.

Qua voedingsstoffen heeft vooral een toenemende **ijzerconcentratie** een bevorderend effect voor de groei van de kiem, voor zover men de 50 mg ijzer per liter water niet overschrijdt. Water kan aangerijkt worden door ijzer als gevolg van de corrosie van ijzerhoudende installatieonderdelen zoals bv verzinkt stalen buizen. **Corrosie** van **verzinkt staal** (galvanisé) is dus zeker ook als een risicofactor te beschouwen.

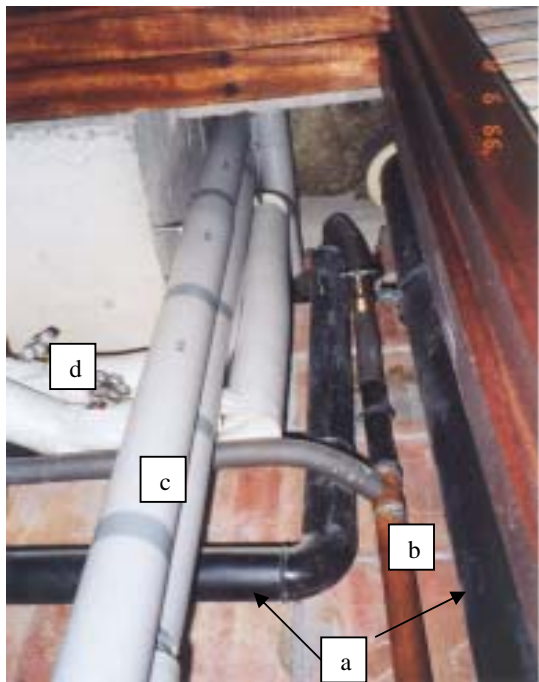
Andere bevorderende omstandigheden voor de groei van de bacterie zijn:

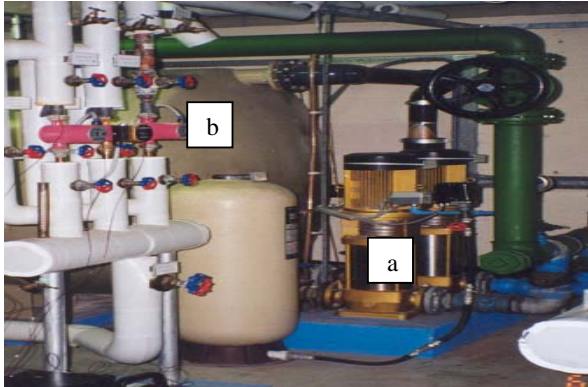
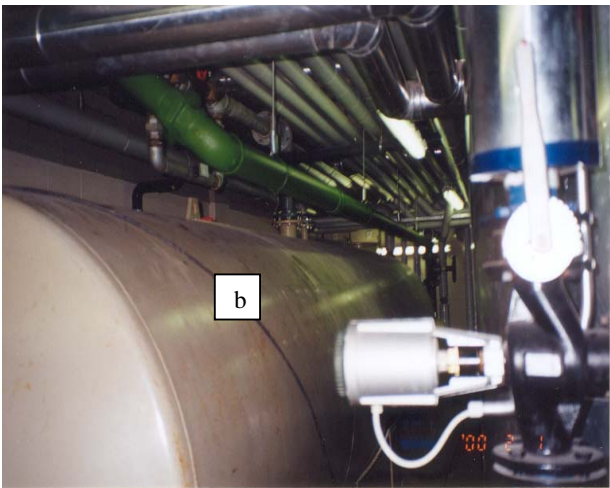
- **Stagnerend water**, zoals in dode vertakkingen, leidingen naar weinig gebruikte tappunten.
- **Afzettingen of sediment** gevormd door door het water meegevoerde deeltjes of overmatige kalkvorming (ketelsteen)

Legionella-risicopunten in sanitaire installaties

Overzicht van de fiches

Fiche Nr.	Hotspot	Risicofactor
1	Koudwaterleiding in een verwarmde koker	Temperatuur Stagnering
2	Buffervat voor koudwater in een verwarmde ruimte	Temperatuur Stagnering Afzettingen
3	Waterleidingen boven een radiator	Temperatuur Stagnering
4	Wanverbinding bij een overdrukbeveiliging	Biofilm Voedingstoffen
5	Niet afgedekt pekervat van een waterverzachter	Voedingstoffen Afzettingen
6	Corrosie van leidingonderdelen in galvanisé	Voedingstoffen (ijzer door corrosie) Afzettingen
7	Warmwater productie op 45°C	Temperatuur
8	Niet geïsoleerde bodem van een warmwater voorraadvat	Temperatuur Stagnering Afzettingen
9	Voorraadvat van een zonneboiler	Temperatuur Afzettingen
10	Warmwater distributie op 45°C	Temperatuur
11	Warmwater kringsysteem zonder isolatie en afregelmogelijkheden	Temperatuur Afzettingen
12	Niet meer gebruikte douches	Stagnering Temperatuur
13	Niet geplaatste of weggenomen sanitaire toestellen	Stagnering Temperatuur
14	Weinig gebruikte tappunten in technische lokalen	Stagnering Temperatuur
15	Weinig gebruikte douches	Stagnering Temperatuur
16	Sanitaire expansievaten	Stagnering Temperatuur
17	Ontluchters en dempers op hoge punten	Stagnering Temperaturen
18	Natte brandleiding	Stagnering Temperatuur
19	Verdeelcollectoren met stagnerende zones	Stagnering Temperatuur
20	Reserve pompen	Stagnering Temperatuur

Legionella-risicopunten in sanitaire installaties		Fiche n°	1
Betrokken hotspot:		Koudwaterleiding in een verwarmde koker	
		<p>Beschrijving : We zien hiernaast een technische koker binnenin een gebouw. Deze koker is normaal afgesloten dmv een deur. Ook onderaan en bovenaan is deze koker afgesloten. Erin bevinden zich allerlei leidingen: waterafvoerleidingen (a), een niet geïsoleerde koperen koudwaterleiding (b), verwarmingsleidingen (c) en de leidingen een de sanitaire warmwaterkring (d).</p>	
		<p>Risico-omschrijving: Doorheen zowel de warmwaterleidingen als door de verwarmingsleidingen, stroomt er continu water op hoge temperatuur. Ondanks de thermische isolatie van deze leidingen zullen ze toch nog warmte afgeven (indien bv de isolatiedikte gelijk is aan de diameter van de buis moet men toch nog rekenen op zo'n 7 W/m). Hierdoor zal de koker opwarmen koker en loopt men de kans om temperaturen te hebben ruim boven de 25°C, temperatuur waarbij Legionella zal groeien.</p>	
<p>Daar er slechts sporadisch koudwater afgetapt wordt, zal de koudwaterleiding tussen elke aftap dan ook opwarmen: loopt de temperatuur in de koker op tot 30°C, dan bedraagt de temperatuur van een ongeïsoleerde koudwaterleiding na anderhalf uur stagnering al meer dan 25°C. Zelfs in een goed geïsoleerde koudwaterbuis, stijgt de temperatuur boven de 25°C in minder dan 6 uren tijd. Iedere nacht zal er dan ook gedurende een aantal uren een zekere Legionella-aangroei zijn. Het gecontamineerde koudwater kan dan stroomafwaarts langs een emengkraan de oorzaak zijn van een doorgroeiende contaminatie in de warmwaterleiding.</p>			
Legionella bevorderende factoren:		<ul style="list-style-type: none"> • gunstige temperatuur • stagnering van het water 	
<p>Risicobeoordeling: Er is kans dat er Legionella-ontwikkeling is. Deze kans is des te groter naarmate de stagnatietijd langer is: bv in geval van niet gebruikte tappunten (leegstaande kamer,...).</p>			
<p>Oplossing: In bestaande installaties moet men maatregelen treffen zodat er geen stagnatie boven de 25°C optreedt gedurende periodes langer dan 2 dagen, bv door het uitvoeren van manuele of automatische spuien. In nieuwe installaties zal men vermijden de koudwaterleiding in een dergelijke koker te plaatsen.</p>			
Auteur	WTCB	versie	2008-02

Legionella-risicopunten in sanitaire installaties		Fiche n°	2
Betrokken hotspot:		Buffervat voor koudwater in een verwarmde ruimte	
		<p>Beschrijving: Links zien we twee gele pompen (a) die een drinkwaterinstallatie voeden uitgaande van het hieronder afgebeelde stalen reservoir met een capaciteit van 10 000. Dit reservoir wordt gevoed door de drinkwatermaatschappij. Zowel de pompen, de niet geïsoleerde tank, als de tussenliggende groene verbindingsleidingen bevinden zich in de stookplaats.</p>	
		<p>Risico-omschrijving: Dergelijke reservoirs worden berekend op het piekverbruik. In sommige gevallen treedt dit piekverbruik slechts op gedurende vrij beperkte periodes van het jaar: in een vakantiehôtel bv. enkel op tijdens de zomervakantie. Buiten deze periode hebben dergelijke hotels meestal een veel lagere bezettingsgraad en moet men vrezen dat er geen regelmatige verversing is van het water in de buffertank: een verblijftijd van meerdere dagen of zelfs meer dan een week is dan niet steeds uit te sluiten. Aangezien de tank opgesteld staat in een stookruimte, waar het niet ongewoon is om temperaturen te hebben van meer dan 30°C, moet men er dan ook rekening mee houden dat er Legionella-groei kan optreden.</p>	
<p>Bovendien zullen in de kalme periodes de debieten in de tank ook klein zijn, zodat er gemakkelijk afzetting kan optreden van door het water meegevoerde deeltjes. In deze afzetting zal de bacterie zowel een habitat als voedingsstoffen vinden voor zijn eventuele groei.</p>			
Legionella bevorderende factoren:		<ul style="list-style-type: none"> • gunstige temperatuur • stagnering • afzettingen 	
<p>Risicobeoordeling: Hier moet zonder meer gevreesd worden voor de ontwikkeling van een Legionella-contaminatie.</p>			

Oplossing:

Men zal, in het geval het piekverbruik slechts gedurende beperkte periode van het jaar voorkomt, de installatie zo aanpassen dat men in de periodes met lage bezetting de installatie rechtstreeks kan voeden vanuit de openbare distributie. De leidingen die zich in de stookplaats bevinden zullen terdege thermisch geïsoleerd worden. Uitgaande van de kennis van de maximale leveringscapaciteit van de watermaatschappij zal men een studiebureau vragen na te gaan vanaf welke bezettingsgraad de tank terug in gebruik moeten genomen worden. Hiertoe is het aangewezen om het waterverbruik te meten en te registreren. Voor de ingebruikname moet de tank iedere keer gereinigd, gedesinfecteerd en gespoeld worden. De tank zal goed geïsoleerd worden en zo mogelijk verplaatst naar een onverwarmde ruimte.

Is het niet mogelijk de tank in bepaalde periodes buiten gebruik te stellen terwijl men toch rekening moet houden met lange verblijfstijden (meer dan 24 uren), dan zal men de kwaliteit van het water in de tank opvolgen door regelmatige Legionella-analyses.



Bij het ontwerp van een installatie zal men steeds trachten om buffertanks te vermijden. Zijn ze toch nodig, dan zal men ze zo ontwerpen dat de verblijftijd van het water nooit langer is dan 24 uren. Desgevallend moet men modulair werken en in de kalmere periodes een aantal modules buiten werking stellen, aflaten en reinigen, ontsmetten en spoelen voor de ingebruikname. Bufferreservoirs mogen niet opgesteld worden in verwarmde ruimten en moeten zo geplaatst en ontworpen worden dat er geen verontreiniging van het water kan optreden.

Auteur	WTCB	versie	2008-02
---------------	-------------	---------------	----------------

Legionella-risicopunten in sanitaire installaties		Fiche n°	3
Betrokken hotspots:		Waterleidingen boven een radiator	
		<p>Beschrijving: Op de foto hiernaast ziet men een trog (a), zoals deze voorkomen in gemeenschappelijke wasplaatsen (bv in technische scholen). Deze troggen worden gevoed door koud en warmwater. In dit geval lopen de niet geïsoleerde aanvoerleidingen (b) onder de troggen door. Eronder staan radiatoren (c) opgesteld.</p>	
		<p>Risico-omschrijving: Dergelijke troggen worden in de week, één à twee keer per dag, gedurende korte tijd gebruikt. Het grootste gedeelte van de dag is er geen stroming van het water. In de weekends en de verlofperiodes is er dan meestal totaal</p>	
<p>geen stroming. Het leidt geen twijfel dat wegens de opstelling boven de radiatoren de koudwaterleidingen zullen opgewarmd worden, wanneer de verwarmingsinstallatie werkt. De kans is groot dat hierbij een temperatuur bereikt wordt waarbij Legionella-groei mogelijk is. Ook in de warmwaterleidingen wordt de groei bevorderd doordat deze uittapleidingen na gebruik, tijdens hun afkoeling, veel langer in de zone zullen blijven met een Legionella- bevorderende temperatuur.</p>			
Legionella bevorderende factoren:		<ul style="list-style-type: none"> ▪ stagnatie ▪ bij gunstige temperaturen 	
<p>Risicobeoordeling: Er is een in dit geval een reële kans dat Legionella tot ontwikkeling komt in deze leidingen. Indien ze alleen kranen voeden dan is het uiteindelijk risico nog beperkt. Indien er stroomafwaarts ook nog douches zouden gevoed worden dan is het risico voor de gezondheid veel groter.</p>			
<p>Oplossing: Isolatie van de koudwaterleidingen zal het risico enigszins beperken. Maar er moet zeker ook een afdekking komen juist boven de radiatoren, zodat er geen warme lucht meer over de buizen strijkt. Ook is het aan te bevelen om buiten de werk- of diensturen de verwarmings-installatie op een lagere temperatuur te schakelen. Desnoods kan overwogen worden om op het einde van de koudwater aanvoerleiding een automatische spuikraan te voorzien die de opwarming beperkt. Dit is echter kostelijk in waterverbruik. De beste oplossing bestaat er uiteraard in de aanvoerleidingen zo aan te brengen zodat ze niet opgewarmd worden door de radiatoren.</p>			
Auteur	WTCB	Versie	2008-2

Legionella-risicopunten in sanitaire installaties		Fiche n°	4
Betrokken hotspot:		Wanverbinding aan een overdrukbeveiliging	
		<p>Beschrijving: De licht groene leiding (a) voorziet in deze wasplaats de lavabo's van koudwater. Deze leiding is tevens aangesloten op een thermostatische mengkraan (b) die de tapkranen van (gemengd) warmwater voorziet. Teneinde een eventuele drukstijging in de koudwaterleiding te beperken, omwille van de opwarming ter hoogte van de mengkraan, is er in deze leiding een overdrukbeveiliging (c) opgenomen. Dit toestel opent zich bij een drukstijging zodat er water geloosd wordt naar de riolering. De uitloop ervan is echter rechtstreeks (d) verbonden met de afvoerleidingen (e) van de lavabo's.</p>	
<p>Risico-omschrijving: De rechtstreekse aansluiting tussen de drinkwaterleiding en de afvalwaterleiding is een "wanverbinding", dwz een ontoelaatbare verbinding tussen het drinkwatersysteem en het afvalwatersysteem. Normaal moet er tussen de uitlaat van de overdrukbeveiliging en de afvoerleiding naar de riolering, verticaal, een vrije opening zijn van 2 cm. Hier is dit niet het geval. De verbinding tussen de beide watersystemen is trouwens zo dat er permanent afvalwater in aanwezig is. Hierdoor is de kans groot dat het drinkwater microbiologisch verontreinigd wordt: micro-organismen worden namelijk niet tegengehouden door de afsluiters in keer- of veiligheidskleppen. Deze microbiologische verontreiniging kan zelf aan de basis liggen van het ontstaan van een Legionella-contaminatie (door het inbrengen van de bacterie), maar zij kan ook bevorderend kan zijn voor de groei van de Legionellakiem (omdat zij tot biofilm vorming aanleiding geeft (habitat) en/of een voedingsbron kan betekenen voor de kiem).</p>			
Legionella bevorderende factoren:		<ul style="list-style-type: none"> • biofilm (habitat) bevorderende stoffen • voedingsstoffen 	
<p>Risicobeoordeling: Duidelijk een risicobevorderende situatie die ook omwille van drinkbaarheidsvereisten moet verholpen worden.</p>			
<p>Oplossing: Er moet verticaal een fysische onderbreking van 2 cm zijn tussen de afvoer van de veiligheidsgroep en de afvoerleiding. Dit vereist dat de veiligheidsgroep hoger geplaatst wordt dan de afvoerleiding (e)</p>			
Auteur	WTCB	Versie	2008-02

Legionella-risicopunten in sanitaire installaties		Fiche n°	5
Betrokken hotspot:		Niet afgedekt pekelvat van een waterverzachter	
		<p>Beschrijving: We zien hiernaast een waterverzachter (a) met zijn pekelvat (b). Het ronde deksel (c) dat dit vat normaal steeds moet afdekken staat echter op zijn zijkant achter het vat. Kijken we in het vat (foto onderaan), dan zien we allerlei deeltjes in het water drijven, waaronder een sigarettenpeuk.</p>	
		<p>Risico-omschrijving: Voor de regeneratie van de harsen van de waterverzachter pompt men het zoute water van het pekelvat door de verzachter. Het is evident dat indien dit zoute water verontreinigd is door vreemde stoffen (die zowel van minerale als van organische oorsprong kunnen zijn en die mogelijks biologische agentia bevatten), de kans reëel is dat aldus de harsen verontreinigd worden en dus ook de stroomafwaarts gelegen installatie. Deze verontreiniging kan Legionella-bevorderend zijn: omdat zij aanleiding kan geven tot de vorming van afzettingen (deze vormen een habitat voor de bacterie) of als voedingsstof voor de bacterie kan dienen.</p>	
Legionella bevorderende factoren:		<ul style="list-style-type: none"> • voedingsstoffen • afzettingen 	
<p>Risicobeoordeling: Risicobevorderende situatie die ook omwille van drinkbaarheidsvereisten moet verholpen worden.</p>			
<p>Oplossing: Het deksel moet op het pekelvat blijven en men dient ervoor te zorgen dat het pekelvat zuiver blijft. Het betrokken vat moet gereinigd en ontsmet worden alvorens terug in gebruik genomen te worden. Ook de verzachter wordt het best ontsmet. In grote installaties kan het pekelvat ook vrij groot zijn en dan stelt men soms vast dat er gebruik gemaakt wordt van een hoger gelegen platform dat permanent met de rand van het vat verbonden is met een soort tobogan langs waar het zout in het vat gebracht wordt. Langs deze weg bestaat dan ook de kans dat er allerlei vuilnis vanop het platform in het vat valt. Eenzelfde verontreiniging moet gevreesd worden in zeer grote installaties waar het pekelvat een betonnen kuip is en het zout per vrachtwagen wordt aangevoerd. Dergelijke onhygiënische toestanden zijn totaal ontoelaatbaar.</p>			
Auteur	WTCB	Versie	2008-02

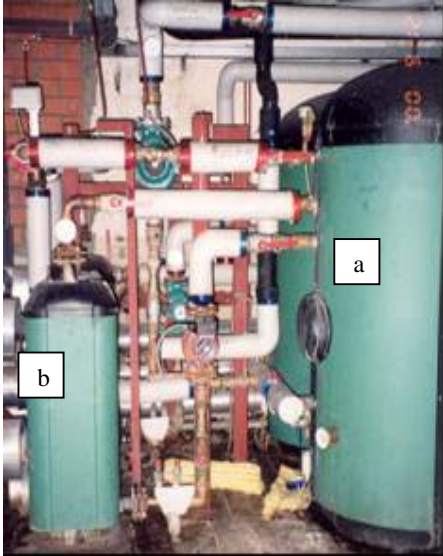

Legionella-risicopunten in sanitaire installaties	Fiche n°	6
Betrokken hotspot:	Corrosie van leidingonderdelen in galvanisé	
  	<p>Beschrijving: Deze waterverzachter (a) heeft een kuip in verzinkt staal (galvanisé). Verschillende van zijn onderdelen, waaronder de leidingen (b) die hem verbinden met het pekelvat, zijn eveneens in verzinkt staal. De leidingen (c) waartussen de verzachter aangesloten is en die het water aan- en afvoeren, zijn in koper.</p> <p>Risico-omschrijving:</p> <p>Koper is een edeler metaal dan zink en dus ook edeler dan verzinkt staal. Indien men in een waterinstallatie een edeler metaal verbindt met een minder edel metaal dan bestaat een grote kans dat dit laatste aangetast wordt (dit is een galvanische corrosie).</p> <p>In geval de koperen elementen zich ook stroomopwaarts van de verzinkte bevinden, dan is het vrijwel zeker dat er corrosie zal optreden. Bij deze aantasting verdwijnt in een eerste fase de zinklaag, vervolgens wordt het staal gecorrodeerd. Hierbij worden ijzeroxides (roest) gevormd. Het ijzer dat aldus in het water terecht komt (zie de foto hiernaast van het bad met roestig water) vormt een voedingsstof voor de Legionella kiem, waardoor in gunstige temperatuurs-voorwaarden, de groei van de kiem zal bevorderd worden. Door deze aantasting ontstaan er ook corrosiepuisten op de wand, zoals hiernaast geïllustreerd door de foto van een buis met flenzen. Deze puisten vormen een ideale habitat voor de kiem en zullen, als de temperatuur gunstig is, eveneens groeibevorderend zijn.</p>	
Legionella bevorderende factoren:	<ul style="list-style-type: none"> • voedingsstoffen (ijzer door corrosie) • afzettingen 	
<p>Risicobeoordeling: Verzinktstaal leidingen en onderdelen die onderhevig zijn aan corrosie, verhogen de kans dat er Legionella ontwikkeling optreedt op plaatsen met gunstige temperatuur.</p>		

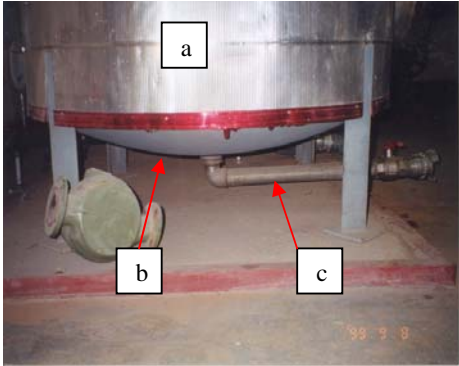

Confidentieel

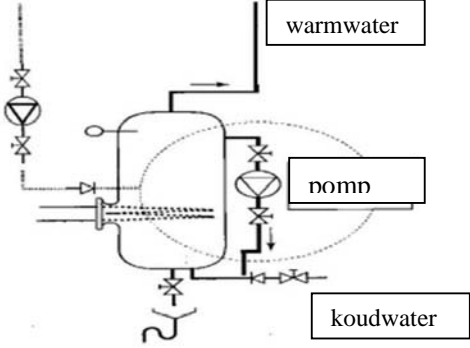
Oplossing:

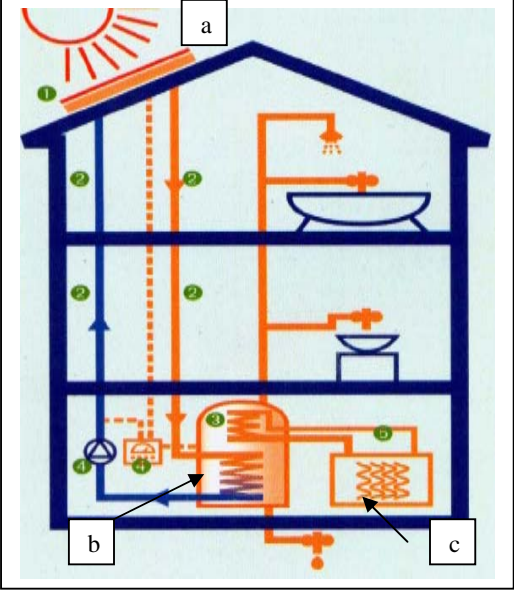
Bij het vaststellen van een corrosieprobleem in een installatie met verzinkt staal, zal men in een gepaste anticorrosie behandeling voorzien (continue en gedoseerde injectie van corrosie-inhibitoren) of de installatie vervangen door buizen in koper, inox of kunststof.
Bij nieuwe installaties is het gebruik van verzinkt staal af te raden.

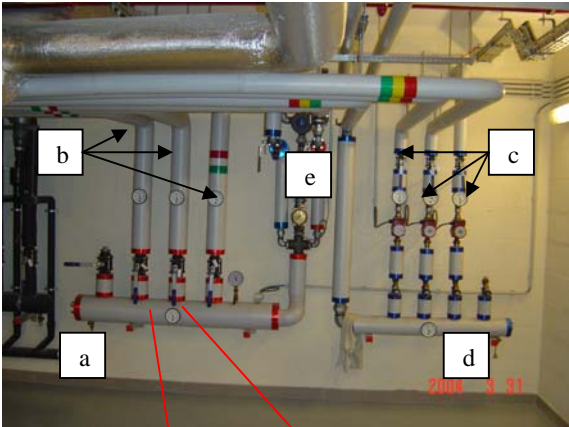
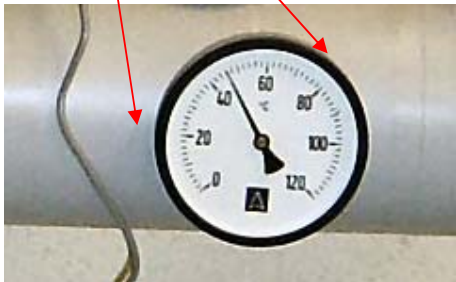
Auteur	WTCB	Versie	2008-02
---------------	-------------	---------------	----------------

Legionella-risicopunten in sanitaire installaties		Fiche n°	7
Betrokken hotspot:		Warmwater productie op 45°C	
		<p>Beschrijving: Een typische manier om warmwater te produceren is gebruik te maken van een voorraadvat (a) (“boiler”) dat verwarmd wordt door een warmtewisselaar aangesloten op de verwarmingsinstallatie. In het hiernaast staande voorbeeld bevindt deze warmtewisselaar (b) zich buiten het vat. In ziekenhuizen en hotels is het daarbij courant dat het water voor de keukens op 60°C geproduceerd wordt en dit voor de kamers slechts op 40 à 45°C (zie onderstaande foto).</p>	
			
<p>Risico-omschrijving: Een warmwater productie op een temperatuur van 40 à 45° schept bijna ideale omstandigheden voor de groei van Legionella in het voorraadvat.</p>			
Legionella bevorderende factoren:		<ul style="list-style-type: none"> • gunstige temperatuur 	
<p>Risicobeoordeling: Uiterst risicovolle situatie: men mag vrijwel zeker zijn dat er Legionella aanwezig is in een dergelijke installatie.</p>			
<p>Oplossing: De temperatuur moet continu minimaal tot 60°C opgedreven worden ter hoogte van de productie. Indien in een bestaande installatie hieraan niet kan voldaan worden dan moeten er andere in het beheersplan opgenomen maatregelen genomen worden, zoals:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ in ieder geval het opvolgen van de waterkwaliteit door wateranalyses ▪ regelmatig (bv dagelijks in hoogrisico inrichtingen en wekelijks in matigrisico inrichtingen), gedurende minstens 1 uur, gans de boiler op minimum 60°C brengen ▪ of systematisch een chemische ontsmetting voorzien, ▪ of een continue anti-Legionella behandeling toepassen die een erkenning verkregen heeft van de bevoegde Minister. 			
Auteur	WTCB	Versie	2008-02

Legionella-risicopunten in sanitaire installaties		Fiche n°	8
Betrokken hotspots:		Niet geïsoleerde bodem van een warmwater voorraadvat	
		<p>Beschrijving: We hebben hier een warmwater productie dmv een voorraadvat of boiler (a) van een paar duizend liter, opgesteld in een stookruimte. De warmtewisselaar die het water in de boiler moet opwarmen, bevindt zich onderaan in het voorraadvat (foto onderaan). Men ziet dat de bodem (b) van deze boiler niet geïsoleerd is: de stalen wand is er in rechtstreeks contact met de buitenlucht. Ook blijkt de onderkant van de warmtewisselaar zich op een zekere hoogte boven de bodem te bevinden. En tenslotte is er op het laagste punt van het reservoir een spuileiding (c) aangesloten die op haar uiteinde afgesloten is door een bolkraan.</p>	
		<p>Risico-omschrijving: Door de afwezigheid van isolatie op de bodem, treedt daar een grotere afkoeling op van het water en zal de temperatuur er lager zijn dan elders in de boiler. Deze situatie wordt nog verergerd door het feit dat deze zone gelegen is onder de warmtewisselaar, zodat er hier weinig of geen opwarming zal zijn van het water. Deze beide elementen scheppen onderaan in het voorraadvat een zone waar de temperaturen meer dan waarschijnlijk gunstig zijn voor Legionella-groei.</p>	
<p>Het risico wordt in dit geval nog vergroot door de aanwezigheid van de spuileiding: in deze buis, met een lengte van ~1m en een diameter van 2'' (50 mm), bevindt zich namelijk permanent stagnerend water in een omgeving waar de temperatuur 30°C kan bedragen (stookplaats). Ook hier bevorderen de omstandigheden de groei van Legionella. Tenslotte moet men er bij dergelijke boilers ook rekening mee houden dat de doorstroming geschiedt bij zeer lage snelheden, wegens hun grote diameter. Hierdoor worden de door het water meegevoerde deeltjes gemakkelijk op de bodem afgezet. Aldus ontstaat een ideale woonplaats voor de bacterie, waarin bovendien heel wat voedingsstoffen zullen aanwezig zijn.</p>			
Legionella bevorderende factoren:		<ul style="list-style-type: none"> ▪ gunstige temperatuur ▪ stagnering ▪ afzetting 	
<p>Risicobeoordeling: In dergelijke grote boilers is het vrijwel zeker dat er Legionella voorkomt in grote concentraties : tot meer dan 100 000 KVE/l. Zij vormen een uitermate hoog risico. Vroeger dacht men trouwens dat Legionella een probleem was te wijten aan de warmwater boilers.</p>			

	<p>Oplossing: Een simpele oplossing om deze probleemzone weg te werken is de recirculatieleiding van het kringsysteem op de spuileiding aan te sluiten, tenminste indien haar temperatuur minstens 55°C bedraagt. Een andere oplossing bestaat erin een kleine pomp op de boiler aan te brengen tussen de vertrekleiding en de spuileiding. Deze pomp wordt dan regelmatig (bv dagelijks in hoogrisico inrichtingen en wekelijks in matigrisico inrichtingen) 's nachts gedurende minstens 1 uur aangezet zodat het water over de boiler circuleert van boven naar onder, zoals hiernaast afgebeeld. Aldus wordt gans het boiler volume op minstens 60°C gebracht. Bij nieuwe boilers zal men steeds een boiler plaatsen die reeds uitgerust is met dergelijke voorziening of die zo opgevat is dat het volledige volume steeds op 60°C kan gebracht worden. Boilers moeten regelmatig (minstens eens per jaar) onderhouden worden.</p>		
Auteur	WTCB	Versie	2008-02

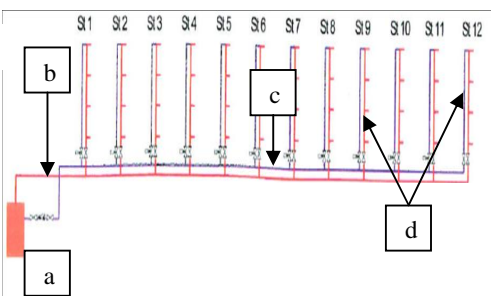
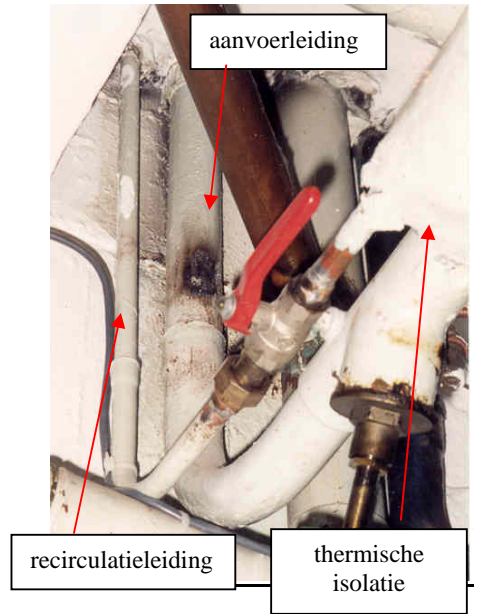
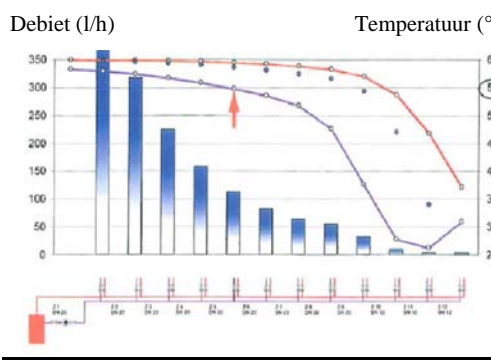
Legionella-risicopunten in sanitaire installaties		Fiche n°	9
Betrokken hotspots:		Het voorraadvat van een zonneboiler	
		<p>Beschrijving: Meer en meer zijn er installaties waar het water met een zonneboiler verwarmd wordt. Een typisch schema wordt hiernaast afgebeeld. Meestal zullen de zonnecollectoren (a) enkel in de zomer volledig kunnen instaan voor de opwarming van het water in de tank (b). Zeker in de winter zal er een bijverwarming moeten zijn, geleverd door bv de verwarmingsketel (c).</p>	
Legionella bevorderende factoren:		<ul style="list-style-type: none"> ▪ gunstige temperaturen ▪ afzetting 	
<p>Risicobeoordeling: Bij een zonneboiler is er dus zeker een risico op Legionella-ontwikkeling.</p>			
<p>Oplossing: In hoogrisico-inrichtingen zal men bij zonneboilers met bijverwarming in de zonnetank of met een ogenblikkelijke bijverwarming, dagelijks gans de zonnetank gedurende 1 uur op 60°C brengen. Indien de bijverwarming geschiedt in een afzonderlijke voorraadvat, met een verblijftijd van minstens 15 minuten, dan moet er slechts een wekelijkse opwarming zijn van de zonnetank. Voor matigrisico- inrichtingen moet men slechts eens per week de zonnetank op 60°C brengen, wel ook het type bijverwarming weze.</p>			
Auteur	WTCB	Versie	2008-2

Legionella-risicopunten in sanitaire installaties		Fiche n°	10
Betrokken hotspots:		Warmwater distributie op 45°C	
		<p>Beschrijving: Hiernaast zien we, op het niveau van de stookplaats, de warmwater verdeling dmv een kringsysteem: verschillende warmwater verdeelleidingen (b) vertrekken van een vertrekcollector (a), terwijl de recirculatieleidingen (c) – elk met zijn eigen pomp – worden teruggevoerd op de retourcollector (d), vanwaar het water terug naar het verwarmingstoestel (niet zichtbaar op deze foto) gaat. De vertrekcollector (a) wordt langs rechts gevoed over een mengkraan (e) die (meng)water aanlevert bij een 45°C (zie onderstaande foto).</p>	
		<p>Risico-omschrijving: Een temperatuur van 45°C is op zichzelf al geen Legionella-veilig niveau, maar wegens de onvermijdelijke afkoeling van het warmwater in de leidingen zal de temperatuur er nog lager in zijn. Men moet er in een dergelijk geval dan ook van uitgaan dat in gans de verdeelkring het temperatuurniveau gunstig tot zeer gunstig is voor de ontwikkeling van de Legionella-kiem.</p>	
Legionella bevorderende factoren:		<ul style="list-style-type: none"> ▪ gunstige temperatuur 	
<p>Risicobeoordeling: De kans op de ontwikkeling van een Legionella-contaminatie is groot, doch des te groter naarmate de installatie groter is. In grote kringsystemen met watertemperaturen die bij het vertrek een 45°C bedragen, komt vrijwel steeds Legionella in hoge concentratie voor.</p>			
<p>Oplossing: De beste oplossing bestaat erin het water op een dermate hoge temperatuur in de kring te brengen dat nergens het water onder de 55°C komt. Bij een goed ontworpen systeem, dat tevens goed afgereld werd, volstaat het normaal om het water op 60°C in het systeem te brengen. In vele bestaande installaties zal dit echter moeilijk te realiseren zijn. In deze gevallen zal men andere maatregelen moeten nemen waarvan de doeltreffendheid zal dienen opgevolgd te worden door regelmatige wateranalyses. De volgende maatregelen kunnen dan oa. overwogen worden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tijdens de nacht, als er vrijwel geen water verbruikt wordt, de temperatuur van het water voldoende verhogen zodat gedurende een zo lang mogelijke tijd elk punt van de kring boven de 55°C komt. Het nakomen van dit temperatuurniveau moet door meting gecontroleerd worden. De gebruikers moeten dan wel duidelijk verwittigd worden dat ze moeten oppassen bij het aftappen van warm water. • Indien het om een uitgebreide installatie gaat die niet goed afgeregeld is, zal men vaststellen dat 			

het niet steeds lukt om aldus alle recirculatieleidingen op 55°C te brengen. Men zal dan

- hetzij door het beurtelings openen en afsluiten van sommige leidingstukken toch trachten dit realiseren. Dit riskeert echter kostelijk te zijn qua personeelsinzet.
- Hetzij overgaan tot het volledig inregelen van de installatie. Dit is echter niet eenvoudig: zie fiche 11.
- Desgevallend kan men trachten om een anti-Legionella behandeling te plaatsen die erkend werd door de bevoegde Vlaamse Minister.
- Andere vormen van Legionella-beheersing, in van een water verdeelsysteem (schokdesinfectie met temperatuursverhoging tot 70°C, met desinfecteermiddelen,...) zijn in de praktijk slechts uit te voeren voor zover de installatie buiten dienst kan gesteld worden. Hun toepassing is dan ook in vele inrichtingen moeilijk of zelf totaal uitgesloten, ook gezien het feit dat ze regelmatig moeten kunnen herhaald worden.
- In nieuwe installaties volstaat het bij het ontwerp en de uitvoering rekening te houden met de BBT.

Auteur	WTCB	Versie	2008-2
---------------	-------------	---------------	---------------

Legionella-risicopunten in sanitaire installaties		Fiche n°	11
Betrokken hotspots:		Warmwater kringsysteem zonder thermische isolatie en afregelmogelijkheden	
		<p>Beschrijving: Een typisch schema voor een warmwater installatie in grotere gebouwen is hiernaast afgebeeld. Op de boiler (a) zijn twee horizontale leidingen aangesloten die in de kelderverdieping over de ganse lengte van het gebouw lopen: een rode (b) en een donkerkleurige (c). Op regelmatige afstanden zijn deze beide leidingen met mekaar verbonden door lusvormige standleidingen (d). Aldus heeft men een kringvormig systeem met –op het schema- 12 lussen. Door dit kringsysteem wordt er continu water uit de boiler gecirculeerd dmv een pomp. Hierdoor is er steeds vrijwel onmiddellijk warmwater beschikbaar als er ergens een kraan geopend wordt. Door de rode aanvoerleidingen wordt het water naar de tappunten gevoerd. Hun diameter is berekend op basis van het piekdebiet in de installatie. Door de donkerkleurige recirculatieleidingen wordt het circulerend water terug naar de boiler (b) gevoerd. Zij hebben een kleine diameter want zij moeten enkel een klein circulatiedebiet verwerken.</p>	
		<p>Op de foto zien we op kelderniveau de aansluiting van een verticale lus op de horizontale leidingen (niet te zien op de foto): de aanvoerleiding is deze met de dikke diameter, de recirculatieleiding deze met de kleine diameter. Beide leidingen zijn uitgerust met een afsluitkraan. Belangrijk is te noteren dat de lus niet voorzien is van thermische isolatie: deze stopt voordat de leidingen verticaal worden.</p>	
		<p>Risico-omschrijving: Het feit dat de verticale leidingen niet geïsoleerd zijn zal onvermijdelijk gepaard gaan met een sterke afkoeling van het circulerend water, zodat het niet uit te sluiten is dat in bepaalde leidingdelen de temperatuur gunstig is voor de ontwikkeling van de Legionella-kiem. Zeker in de retourleidingen is dit risico groot.</p> <p>Een tweede probleem is het feit dat de verticale lussen slechts voorzien zijn van afsluitkranen en</p>	
niet van regelkranen. In een dergelijk geval stelt men vast dat vooral de kortst bij de boiler gelegen verticale lussen goed doorstroomd worden terwijl er vrijwel geen debiet meer gaat doorheen de verst			

gelegen lussen. Het gevolg is dat in de lussen met een te klein debiet het water sterk zal afkoelen, zowel in de aanvoerleiding als in de recirculatieleiding. Waardoor de kans reëel is dat er Legionella kan groeien. Dit wordt geïllustreerd door bovenstaande grafiek voor de installatie met 12 verticale lussen:

- De verticale wit/blauw gekleurde balken in de grafiek, duiden het debiet aan dat doorheen elke lus stroomt. Men ziet dus inderdaad dat het debiet in de laatste lussen (11 en 12) vrijwel tot nul herleid is, terwijl de eerste lus een debiet heeft van meer dan 350 l/h. De lage debieten houden ook het risico in dat er in de horizontale stukken afzetting optreedt van door het water meegevoerde deeltjes, waardoor een gunstig habitat geschapen wordt voor de Legionella bacterie.
- De rode curve geeft het verloop van de temperatuur aan in de (rode) horizontale aanvoerleiding. Merk op dat de laatste verticale aanvoerleiding gevoed wordt bij een temperatuur die al lager is dan 45°C, terwijl de temperatuur bij de boiler 60°C bedroeg.
- De blauwe lijn geeft de temperatuur aan in de horizontale recirculatieleiding, terwijl de niet door een lijn verbonden donkere stippen de temperaturen aangeven op het hoogste punt van de verticale aanvoerleidingen (maw waar ze overgaan op de recirculatieleidingen). Hieruit blijkt dat men vanaf lus 10 zones heeft in de recirculatieleiding waar de temperatuur gunstig is voor de groei van de kiem. In lus 11 begint deze risicovolle temperatuur aanwezig is.

Het is evident dat indien de leidingen niet geïsoleerd zijn, zoals in het geval van de bovenstaande foto, de zones waar er kans is op Legionella-groei, nog veel uitgebreider zullen zijn.

Legionella bevorderende factoren:

- gunstige temperatuur
- afzettingen

Risicobeoordeling:


In niet goed geïsoleerde kringsystemen en in kringsystemen die hydraulisch niet afgeregeld zijn is de kans zeer groot dat de Legionella kiem zich kan ontwikkelen. Dit risico is des te groter naarmate de installatie groter en complexer is.

Oplossing:


Te lage temperaturen in bestaande kringsystemen, kunnen in principes steeds opgelost worden door de installatie hydraulisch in evenwicht te brengen. Hiertoe moet men er de nodige regelorganen in aanbrengen, gewone afsluitkranen zijn hiervoor totaal ongeschikt. Deze regelorganen moeten correct afgeregeld worden, na een berekening op basis van een plan van de installatie: afregelen zonder voorafgaandelijk berekening is onbegonnen werk, zeker in complexere installaties.

Is het niet mogelijk om de nodige aanpassingen te realiseren dan kan overwogen worden een erkende anti-Legionella behandeling te plaatsen.


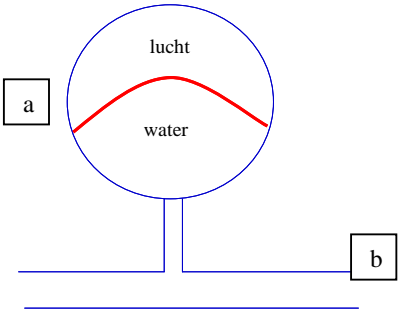
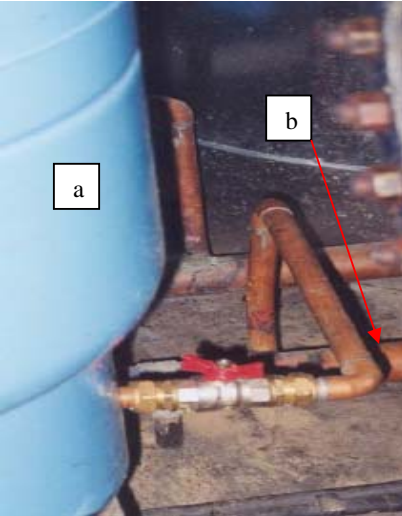
Auteur	WTCB	Versie	2008-2
---------------	-------------	---------------	---------------

Legionella-risicopunten in sanitaire installaties		Fiche n°	12
Betrokken hotspots:	Niet meer gebruikte douches		
	Beschrijving: De bijgaande foto toont een douchecel. Het is duidelijk dat deze ruimte niet meer gebruikt wordt zoals oorspronkelijk vooropgesteld: deze douche is een bergruimte geworden en wordt dus niet meer gebruikt. Maar zowel het kraanwerk als de douchekop zijn nog aanwezig.		
	Risico-omschrijving: Het feit dat zowel het kraanwerk als de douchekop nog aanwezig zijn doen sterk vermoeden dat de leidingen die deze douche voeden niet afgesloten zijn en nog met water gevuld zijn. Dit water is in continue stagnering, het zijn dode vertakkingen geworden. Daar men niet kan uitsluiten dat er (bv in de zomer) temperaturen boven de 25°C optreden in het gebouw of omdat de betrokken leidingen zich in de valse plafonds bevinden, waar de temperatuur veel hoger is, moet men vrezen voor Legionella-groei.		
Legionella bevorderende factoren:	<ul style="list-style-type: none">▪ stagnering▪ gunstige temperaturen		
Risicobeoordeling:	Dode vertakkingen zijn zonder meer altijd als een risicopunt te beschouwen in een sanitaire installatie. Het zijn haarden van waar de rest van de installatie kan gecontamineerd worden.		
Oplossing:	Indien bepaalde tappunten niet regelmatig gebruikt worden en er worden geen beheersmaatregelen getroffen, zoals een automatische of manuele spoeling op vaste tijdstippen, dan moeten de leidingen die deze tappunten voeden zo kort mogelijk (10 cm) bij de stroomopwaarts gelegen hoofdleiding afgesloten worden.		
Auteur	WTCB	Versie	2008-2

Legionella-risicopunten in sanitaire installaties		Fiche n°	13
Betrokken hotspots:		Niet geplaatste of weggenomen tappunten	
		<p>Beschrijving: Op de foto hiernaast ziet men nog niet aangesloten, leidingen (a). Op de foto eronder merkt men twee doppen (b) die iets uit het vlak van de muur steken: het gaat om afgesloten leidingen die vroeger waarschijnlijk een sanitair toestel voedden, dat echter weggenomen werd.</p>	
		<p>Risico-omschrijving: Dergelijke afgedopte buizen zijn vrijwel steeds nog aangesloten op de in dienst zijnde leidingen. Zij zijn dan ook gevuld met water dat in continue stagnering is, het zijn dode vertakkingen. Bij gunstige temperaturen, bv in de zomer, of indien een gedeelte van de leiding zich in een vals plafond bevindt, waar de temperatuur veel hoger is dan 25°C, of indien ze in de buurt komen van verwarmingsleidingen, moet men vrezen voor Legionella-groei. Zelfs indien men de rest van de installatie saneert (thermische of chemische desinfectie), dan blijven deze vertakkingen gecontamineerd.</p>	
Legionella bevorderende factoren:		<ul style="list-style-type: none"> ▪ stagnering ▪ gunstige temperaturen 	
<p>Risicobeoordeling: Dergelijke dode vertakkingen zijn steeds een als een risicopunt te beschouwen.</p>			
<p>Oplossing: Deze dode vertakkingen moeten zo kort mogelijk (10cm) bij de hoofdleiding afgesloten worden en zelfs het liefst volledig verwijderd.</p>			
Auteur	WTCB	Versie	2008-2

Legionella-risicopunten in sanitaire installaties		Fiche n°	14
Betrokken hotspots:	Weinig gebruikte tappunten in technische lokalen		
	Beschrijving: Dikwijls vindt men in technische lokalen, op het warmwater systeem, een vertakking met tapkraan (soms zelfs een gewone afsluitkraan zoals hiernaast afgebeeld (a)), zodat er in die lokalen warmwater kan getapt worden indien er werken moeten uitgevoerd worden. Meestal gaat het om een achteraf aangebrachte niet geïsoleerde leiding.		
	Risico-omschrijving: Dergelijke tappunten worden slechts zeer zelden gebruikt, meestal slechts als er aan de installatie gewerkt wordt, bv tijdens het jaarlijks onderhoud. Het grootste deel van de tijd blijven deze tappunten ongebruikt. Het water in de leiding stagneert dan in een stookplaats waar de omgevingstemperatuur zich boven de 25°C bevindt. Deze leiding bevindt zich maw in zeer gunstige omstandigheden voor de ontwikkeling van Legionella. Men heeft maw een haard die de rest van de installatie kan contamineren.		
Legionella bevorderende factoren:	<ul style="list-style-type: none">▪ stagnering▪ gunstige temperaturen		
Risicobeoordeling: Dergelijke weinig gebruikte tappunten vormen zonder meer een risicopunt waar de ontwikkeling van Legionella moet gevreesd worden.			
Oplossing: Indien een regelmatig wekelijks gebruik (en liefst frequenter) van dergelijke tappunten niet verzekerd is, dan moet men het risico beheersen door wekelijks manueel of automatisch een spui te realiseren bij minimum 60°C. Indien deze oplossing niet haalbaar is, dan zal men deze vertakking moeten verwijderen, hetgeen de beste oplossing is.			
Auteur	WTCB	Versie	2008-2

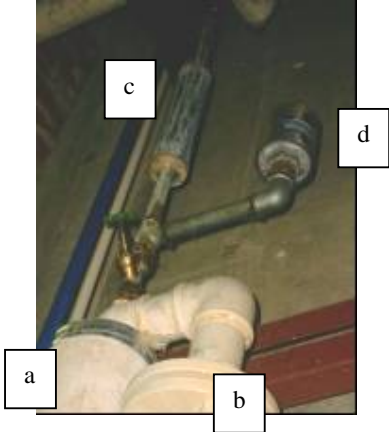
Legionella-risicopunten in sanitaire installaties		Fiche n°	15
Betrokken hotspots:		Weinig gebruikte douches	
		Beschrijving: In inrichtingen zoals scholen, zwembaden, sportcomplexen, waszalen van internaten,.... heeft men dikwijls een groot aantal douchecellen, zoals hiernaast afgebeeld.	
		Risico-omschrijving: In dergelijke gevallen is er vrijwel nooit zekerheid omtrent het regelmatig gebruik van alle cabines. Dikwijls zullen de verst van de ingang gelegen cabines het minst gebruikt worden. Hier door bestaat het gevaar dat zich in de leidingen stroomopwaarts van de weinig gebruikte douches stagnatie voordoet, in een ruimte die zich omwille van haar gebruik steeds op een vrij hoge temperatuur zal bevinden, zodat er kans bestaat op Legionella-ontwikkeling.	
Legionella bevorderende factoren:		<ul style="list-style-type: none">▪ stagnering▪ gunstige temperaturen	
Risicobeoordeling: De kans op Legionella-groei is reëel.			
Oplossing: Het risico kan beperkt worden door een beheersmaatregel: een regelmatig spoelen van alle douches. Dit kan manueel of automatisch. In plaats van alle douches te spoelen kan men ook op het stroomafwaartse uiteinde van de water aanvoerleidingen, één automatisch spoeltoestel voorzien dat kan geprogrammeerd worden. Een voorbeeld van een dergelijk toestel is hieronder afgebeeld.			
			
Auteur	WTCB	Versie	2008-2

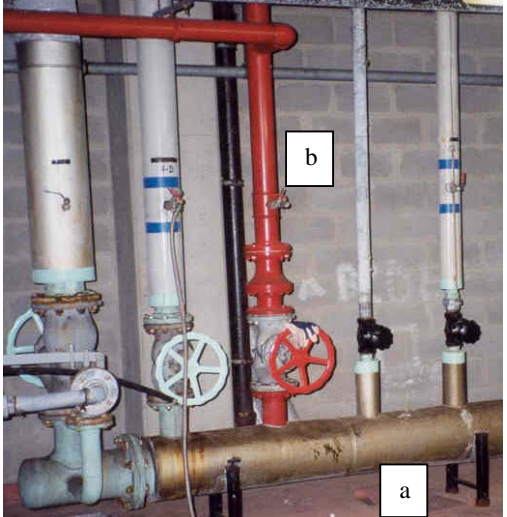
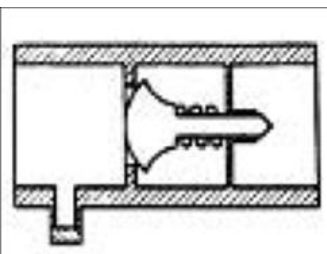
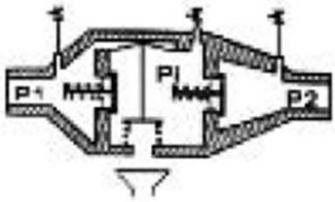
Legionella-risicopunten in sanitaire installaties		Fiche n°	16
Betrokken hotspots:		Sanitaire expansievaten	
		<p>Beschrijving: Bij het opwarmen van water zet dit uit: het volume neemt toe. Indien dit gebeurt terwijl alle kranen gesloten zijn, waardoor deze uitzetting verhinderd wordt, zou de druk in de installatie zeer sterk toenemen en zelfs tot het barsten van bepaalde onderdelen leiden. Om dit te vermijden moet er steeds juist voor de voorraadtank een overdrukbeveiliging (veiligheidsgroep) geplaatst worden Deze beveiliging opent eens de druk de ingestelde waarde (bv 3 of 6 bar) overschrijdt. Hierdoor gaat bij grotere boilers heel wat water verloren. Om dit verlies te beperken plaatst men bij deze voorraadvaten dan ook dikwijls een sanitair expansievat (a) op de koudwater aanvoer (b) van de boiler: zie de bijgaande foto's en het onderstaande schema . Deze vaten zijn gedeeltelijk gevuld met water en gedeeltelijk met lucht, waardoor de uitzetting van het water mogelijk is.</p> 	
			
<p>Risico-omschrijving: Bij de expansievaten gebouwd volgens bovenstaand schema wordt het watervolume erin vrijwel niet ververs. Het grootste gedeelte van dit watervolume blijft voortdurend in dit afgesloten vat stagneren. Daar deze vaten meestal opgesteld zijn in de stookplaats, waar de temperatuur tot boven de 30°C kan oplopen, zijn dan ook de voorwaarden aanwezig om Legionella-groei te krijgen: soms vindt men tot dan 100 000 KVE Legionella per liter in deze vaten. Dit zwaar verontreinigd water kan bovendien soms in de verdeelleidingen terecht komen (als de netdruk bv daalt bij een plots piekverbruik) en betekent dan ook een aanzienlijk risico.</p>			
Legionella bevorderende factoren:		<ul style="list-style-type: none"> ▪ stagnering ▪ gunstige temperaturen 	
<p>Risicobeoordeling: Bij expansievaten die opgesteld staan in warme stookplaatsen (>25°C) is de kans vrijwel 100% om een zware contaminatie te hebben. Deze niet doorstroomde expansievaten betekenen dan ook een reëel gezondrisico.</p>			

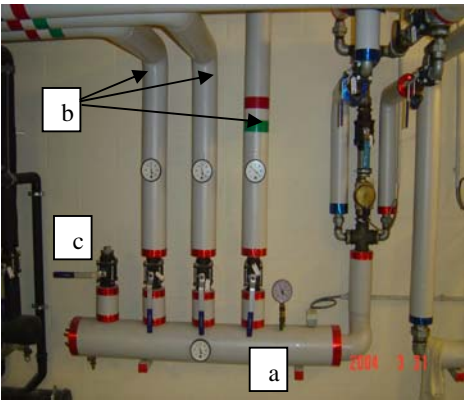

Oplossing:

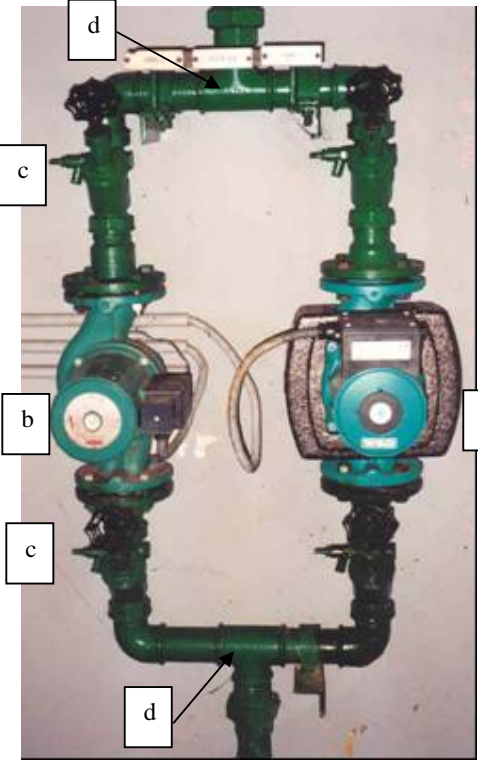
Aan dit probleem kan verholpen worden door deze expansievaten te vervangen door andere die wel doorstroomd worden en die men dan tevens nog het best opstelt buiten de stookplaats, in een niet verwarmde ruimte.

Auteur	WTCB	Versie	2008-2
---------------	-------------	---------------	---------------

Legionella-risicopunten in sanitaire installaties		Fiche n°	17
Betrokken hotspots:		Ontluchters en dempers op hoge punten in de warmwaterleiding	
		<p>Beschrijving: Bijgaande foto toont het bovenste uiteinde van een lusvormige standleiding in haar koker (waar de warmwater aanvoerleiding (a) overgaat op de recirculatieleiding (b)). Bovenop deze leidingen bevinden zich enerzijds een automatische ontluchter (c) en anderzijds een waterslagdemper (d). De ontluchter moet ervoor zorgen dat de in het water vrijkomende gassen automatisch naar buiten afgevoerd worden, terwijl de waterslagdemper de drukstoten moet beperken die het gevolg zouden kunnen zijn van de sluiting van snel sluitende kranen en kleppen.</p>	
<p>Risico-omschrijving: Het geheel bestaande uit de ontluchter, de waterslagdemper en hun leidingen zijn gevuld met water. Dit water wordt nooit ververs, het stagneert in een koker waar men zich moet verwachten aan temperaturen boven de 25°C. We hebben hier dus gunstige omstandigheden voor Legionella-groei. Vanuit deze haard kan de rest van het systeem gecontamineerd worden. Beheersmaatregelen zoals het regelmatig opdrijven van de temperatuur, continue desinfectie,..., hebben geen effect op de eventueel aanwezige besmetting.</p>			
Legionella bevorderende factoren:		<ul style="list-style-type: none"> ▪ stagnering ▪ gunstige temperaturen 	
<p>Risicobeoordeling: De kans is reëel op Legionella-groei. Vanuit dergelijke haarden kan een zeer snelle ontwikkeling van Legionella optreden in het ganse warmwater verdeelsysteem in geval beheersmaatregelen, zoals periodieke opwarming, continue anti-Legionella behandeling, om één of andere reden te kort schieten.</p>			
<p>Oplossing: Het optreden van drukstoten als gevolg van snel sluitende kranen komt niet veel voor. Het is dan ook niet nodig om systematisch waterslagdempers te plaatsen op de leidingen. Dit moet enkel overwogen worden als er zich daadwerkelijk problemen voordoen. Bovendien zijn dergelijke dempers enkel doeltreffend indien zij onmiddellijk bij de afsluiter opgesteld worden die de drukstoten veroorzaakt. In het gegeven geval kunnen zij maw zonder enig probleem verwijderd worden. Ontluchters kunnen vermeden worden door op het hoogste punt van de installatie een vertakking te voorzien naar een tappunt. Indien dit niet mogelijk is, dan zal men de ontluchter onmiddellijk op de leiding plaatsen teneinde het stagnerend volume tot een minimum te herleiden, dit voor zover een automatische ontluchter werkelijk vereist is. In vele gevallen zijn de druk en temperatuursomstandigheden inderdaad niet van die aard dat er continu ontgassing optreedt van het water. Dit kan nagegaan worden uitgaande van samenstelling van het water, de watertemperatuur en de hoogte van de standleiding. In die gevallen waar er geen systematische ontluuchting te vrezen is, kan men, nadat de installatie gevuld werd met water en ontluucht, de ontluchter van de installatie isoleren dmv een kraan.</p>			
Auteur	WTCB	Versie	2008-2

Legionella-risicopunten in sanitaire installaties		Fiche n°	18
Betrokken hotspots:		Natte brandleiding	
		<p>Beschrijving: Zoals hiernaast getoond wordt, heeft men in grotere gebouwen met bv verschillende vleugels, de gewoonte om iedere vleugel door een afzonderlijke leiding van drinkwater te voorzien. Deze leidingen vertrekken dan van een horizontale collector (a). In het getoonde voorbeeld is ook de in het rood geschilderde brandleiding (b) op deze collector aangesloten, waarvan de afsluiter uiteraard steeds moeten open blijven. Dikwijls wordt de collector in de stookplaats opgesteld.</p>	
		<p>Risico-omschrijving: Het water in de brandleiding wordt enkel ververst indien er ergens bluswater nodig. In normale omstandigheden is dit niet het geval en zal het water in deze leidingen dan ook permanent stagneren. Indien de collector niet in een koele ruimte staat,</p>	
<p>dan zijn de omstandigheden gunstig voor de ontwikkeling van Legionella. Aangezien Legionella een bacterie is met een flagel (soort van staartje), kan zij in het water zwemmen en dus ook van in de brandleiding migreren naar de collector en vervolgens terechtkomen in één van de drinkwaterleidingen die vanop de collector vertrekken. Aldus kan in een installatie een Legionella-contaminatie veroorzaakt worden.</p>			
Legionella bevorderende factoren:		<ul style="list-style-type: none"> ▪ stagnatie ▪ gunstige temperaturen 	
<p>Risicobeoordeling: Het risico voor Legionella-ontwikkeling is groot, zeker indien de collector zich in een stookplaats zou bevinden.</p>			
<p>Oplossing: De BBT eist dat men dergelijke collectoren in een koele omgeving opstelt en dat op de brandleiding een keerklep geplaatst wordt in matigrisico inrichtingen en een gewone keerklep type EA (zie tekening links onder) en een keerklep met onder breker type BA (zie tekening rechts onder) in hoogrisico inrichtingen.</p>			
			
Auteur	WTCB	Versie	2008-2

Legionella-risicopunten in sanitaire installaties		Fiche n°	19
Betrokken hotspots:		Verdeelcollectoren met stagnerende zones	
		<p>Beschrijving: Hiernaast heeft men een foto van een warmwater collector (a) vanwaar drie verschillende leidingen vertrekken (b). Daarnaast bevindt zich op deze collector ook een afgedopte leiding (c).</p>	
		<p>Risico-omschrijving: De afgedopte leiding bevat uiteraard een zeker volume water dat nooit verversd wordt. Bovendien bevindt ze zich in het gedeelte van de collector waar er geen stroming optreedt aangezien alle in dienst zijnde waterleidingen zich rechts bevinden en ook de voeding van de collector langs rechts geschiedt. Wegens het feit dat de afgedopte leiding niet doorstroomd wordt is de temperatuur er lager dan in de rest van de collector, zodat men niet steeds kan uitsluiten dat de temperatuur geen Legionella-groei zal toelaten. Een gunstige temperatuur in combinatie met de stagnering van een volume water creëert een zone waar Legionella kan gedijen.</p> <p>Een ander voorbeeld met een gelijkaardig risico is voorgesteld in de onderste foto, waar men terug een afgesloten leiding heeft stroomafwaarts van het gedeelte waarin wel vernieuwing optreedt. Ook hier riskeert Legionella tot ontwikkeling te komen.</p>	
<p>Belangrijk is ook te noteren dat indien men een regelmatige thermische desinfectie bij 70°C uitvoert (geval van warmwaterleidingen) of indien men continu een desinfectiemiddel aan het water toevoegt, geen van deze beide behandelingen een effect zullen hebben of de contaminatie in deze stagnerende zones.</p>			
Legionella bevorderende factoren:		<ul style="list-style-type: none"> ▪ stagnering ▪ gunstige temperatuur 	
<p>Risicobeoordeling: Het risico op de ontwikkeling van Legionella is reëel indien de temperatuur eveneens gunstig is. Omwille van de stagnering verandert de kwaliteit van het water, zodat het mogelijks niet meer voldoet aan de drinkwatereisen. Ook uit dit oogpunt zijn deze stagnerende zones risicovol.</p>			
<p>Oplossing: Dode vertakkingen moeten onmiddellijk bij de hoofdleiding afgesloten worden. Indien men op een collector een aansluiting moet voorzien voor een toekomstige leiding, dan moet de stop onmiddellijk op de opening in de collector geplaatst worden, er mag niet eerst een stuk buisleiding voorzien worden.</p>			
Auteur	WTCB	Versie	2008-2

Legionella-risicopunten in sanitaire installaties		Fiche n°	20
Betrokken hotspots:		Reserve pompen in kringsystemen	
		<p>Beschrijving: In warmwater kringsystemen doet men het water circuleren dmv een pomp. Omwille van de bedrijfszekerheid voorziet men dikwijls een tweede pomp (b) in parallel met de eerste (a). Deze tweede pomp wordt meestal enkel in gebruik gesteld op het moment dat de eerste moet onderhouden worden of stuk is. Wanneer ze niet in gebruik is, wordt ze van het circuit afgesloten dmv afsluiters (c).</p>	
		<p>Risico-omschrijving: Het water dat zich in het afgesloten leidingdeel bevindt, stagneert. Doch ook in de leidingdelen d-c doet zich stagnatie voor. Daar het om warmwaterleidingen gaat zijn er de betrokken delen zones te vrezen die een gunstige temperatuur hebben voor Legionella-ontwikkeling. We hebben hier een haard die tot verdere contaminatie van de installatie kan leiden. En zeker op het moment dat de 2^{de} pomp in werking gesteld wordt, riskeert men een gecontamineerde trein niet drinkbaar water doorheen de installatie te sturen.</p>	
Legionella bevorderende factoren:		<ul style="list-style-type: none"> ▪ stagnatie ▪ gunstige temperatuur 	
Risicobeoordeling:			
De kans op Legionella-ontwikkeling is reëel.			
Oplossing:			
Men moet dergelijke pompen alternerend laten werken met een wekelijkse omschakeling.			
Auteur	WTCB	Versie	2008-2