

Sanitaire installaties: ontwikkeling van Legionella voorkomen



B. Bleys – K. Dinne
WTCB

Disclaimer NL

Het cursusmateriaal maakt geen onderdeel uit van de officiële publicaties van het WTCB en mag dus niet als referentie gebruikt worden. De gedeeltelijke, of gehele, verdeling of vertaling van deze documenten is enkel toegestaan met toestemming van het WTCB.

- 1) Legionella en Legionelloses
- 2) Risicopunten in sanitaire installaties
- 3) Hoe sanitaire installaties ontwerpen
- 4) Alternatieve technieken
- 5) Recente onderzoeksresultaten

- 1) Legionella en Legionelloses**
- 2) Risicopunten in sanitaire installaties
- 3) Hoe sanitaire installaties ontwerpen
- 4) Alternatieve technieken
- 5) Recente onderzoeksresultaten

Legionella en legionelloses



Dinne Karla
WTCB

Disclaimer NL

Het cursusmateriaal maakt geen onderdeel uit van de officiële publicaties van het WTCB en mag dus niet als referentie gebruikt worden. De gedeeltelijke, of gehele, verdeling of vertaling van deze documenten is enkel toegestaan met toestemming van het WTCB.

I. Legionella - Legionellose – Veteranenziekte - Legionnaires ziekte

I.I Veteranenziekte wat?

Legionellose is een bacteriële infectieziekte:

Legionnaires ziekte

Legionellose

Veteranenziekte

Gekend sinds de epidemie in 1976
in het Hotel Bellevue-Stratford:

- 221 legionnaires ziek
- 72 zieken “ in de straat”
- 34 doden



I. Legionella - Legionellose –

Veteranenziekte - Legionnaires ziekte

België ontdekt de veteranenziekte

Juni 1999

→ 7 personen
gehospitaliseerd met
de veteranenziekte
na verblijf in een
Ardeens hotel

→ 1 dode



Bezoekers Kapelse handelsbeurs overspoelen crisiscentrum

Veteranenziekte eist levens

**Kapellen,
november 1999**



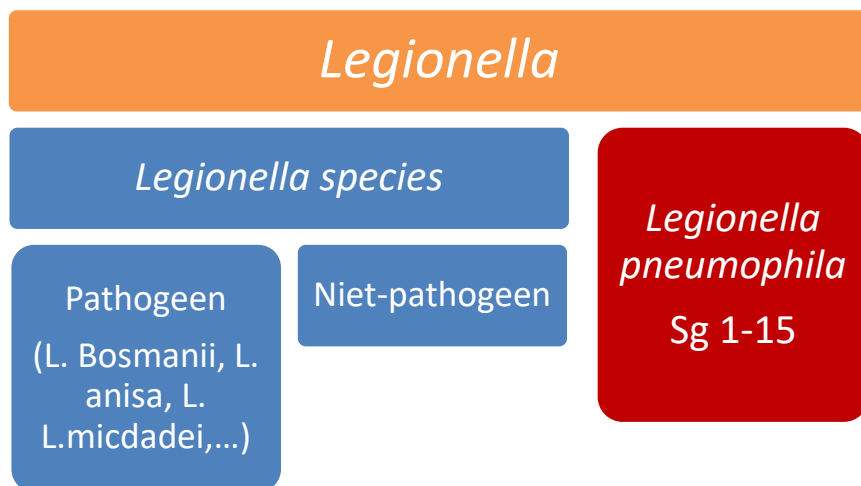
Meer dan 100 personen
gehospitaliseerd
5 doden

I. Legionella - Legionellose – Veteranenenziekte - Legionnaires ziekte



- **Bacterie** is alom aanwezig in waterig milieu,

- In vitro, is dit een zeer veeleisende bacterie: ze groeit enkel op een speciale voedingsbodem
 - Trage groei : 3-4 dagen tot 10 dagen



Legionella pneumophila

- verantwoordelijk voor de grootste aandeel in infecties.
- *L. pn* sg 1 tot 15
- ~ 90% van de legionelloses zijn te wijten aan *Legionella pneumophila* serogroupe 1

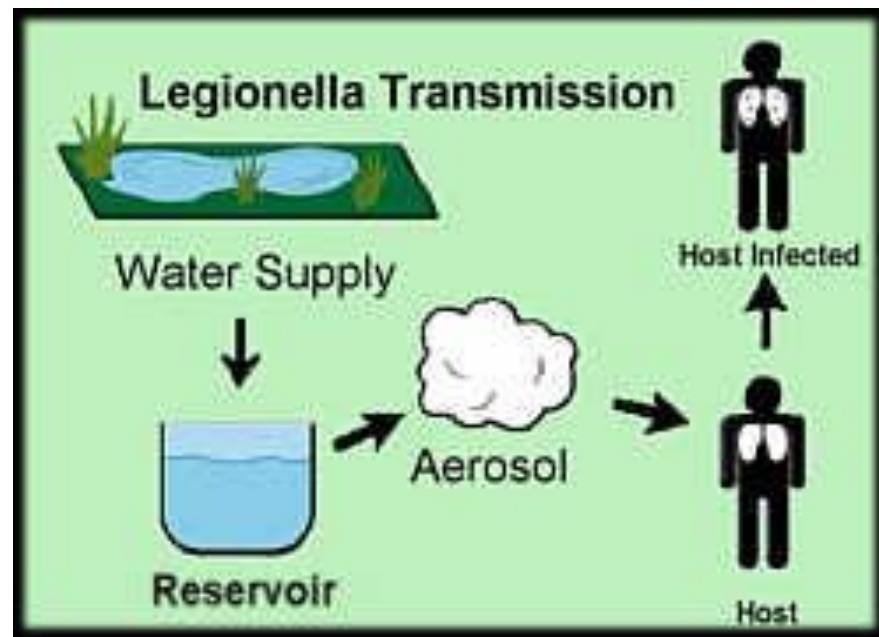
I. *Legionella* - Legionellose –

Veteranenziekte-Legionnaires ziekte

I.II Besmettingsroute

■ Nodige parameters voor infectie?

- Bron
- Aantal bacteriën
- Transmissie
- Gevoeligheid van de persoon



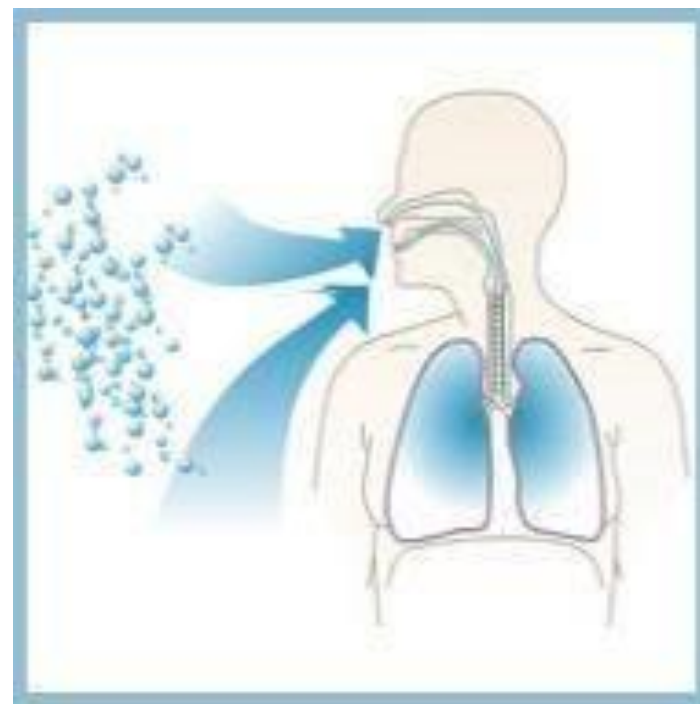
Geen vaccin: dus blootstelling beperken

I. *Legionella* - Legionellose – Veteranenziekte - Legionnaires ziekte

I.II Besmettingsroute

Via **inademing**: besmetting van de luchtwegen is de enige besmettingsroute die momenteel is aangetoond.

door inademing van
kleine waterdruppels
(3 à 5 μm)
die *Legionella* bevatten
dringen door tot in de alveolen



I. *Legionella* - Legionellose – Veteranenziekte - Legionnaires ziekte

I.II Besmettingsroute

De besmetting door « Micro-aspiratie » staat ter discussie bij patiënten met een « foutieve alimentaire route = verslikken in besmet water »

Geen besmetting van persoon tot persoon

Geen besmetting via handcontact

De patient wordt niet in isolatie gesteld

I. *Legionella* - Legionellose – Veteranenziekte - Legionnaires ziekte

I.II Besmettingsroute

- Geen wetenschappelijk onderbouwde
« risico concentratie » voor de concentratie aan
Legionella pneumophila in water.
- Aanbeveling Hoge Gezondheidsraad :
**« L.pn.< 1000 KVE/l: risico verwaarloosbaar,
behalve voor hoog risico patienten
(transplantaties, kanker, ...) »**

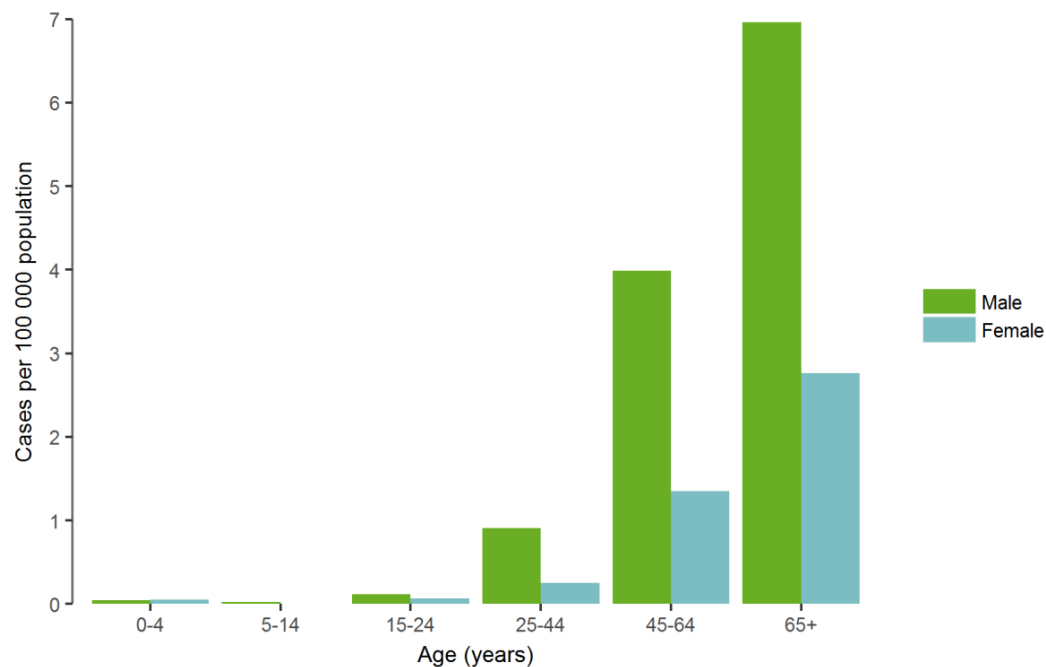
I. *Legionella* - Legionellose –

Veteranenziekte - Legionnaires ziekte

I.III Risico personen zijn:

- Oudere personen (> 50 jaar)
- Mannen
 - ~3 x meer gevoelig dan vrouwen (♀ 2.8 / 100.000);
 - Meeste infecties bij mannen > 65 jaar (♂ 7.0 / 100.000)

Ref: European Centre for Disease, Prevention and Control, Annual epidemiological Report 2017, Legionnaires'disease



I. *Legionella* - Legionellose – Veteranenziekte - Legionnaires ziekte

I.III Risico personen zijn:

- Rokers,
- Grote alcohol verbruikers,
- Personen met een chronisch ziektebeeld
 - Nier insuffitentie, luchtwegaandoeningen of hartaandoeningen, diabetes, kanker, bloedziekten, AIDS
- Personen met een verzwakt immuunsysteem
 - Personen met chemotherapie, corticotherapie of andere immuunonderdrukkers
- Personen die recent een chirurgische ingreep hebben ondergaan

I. Legionella - Legionellose – Veteranenziekte-Legionnaires ziekte

I.IV Ziektebeeld

Legionella kan tot verschillende infecties leiden - aangeduid als legionelloses- met als voornaamste ziektebeelden:

- De Pontiac-koorts
- De veteranenziekte of legionairsziekte
 - Meldingsplicht voor de ziekte,
 - echter « meldingen / aantallen onderschat ».



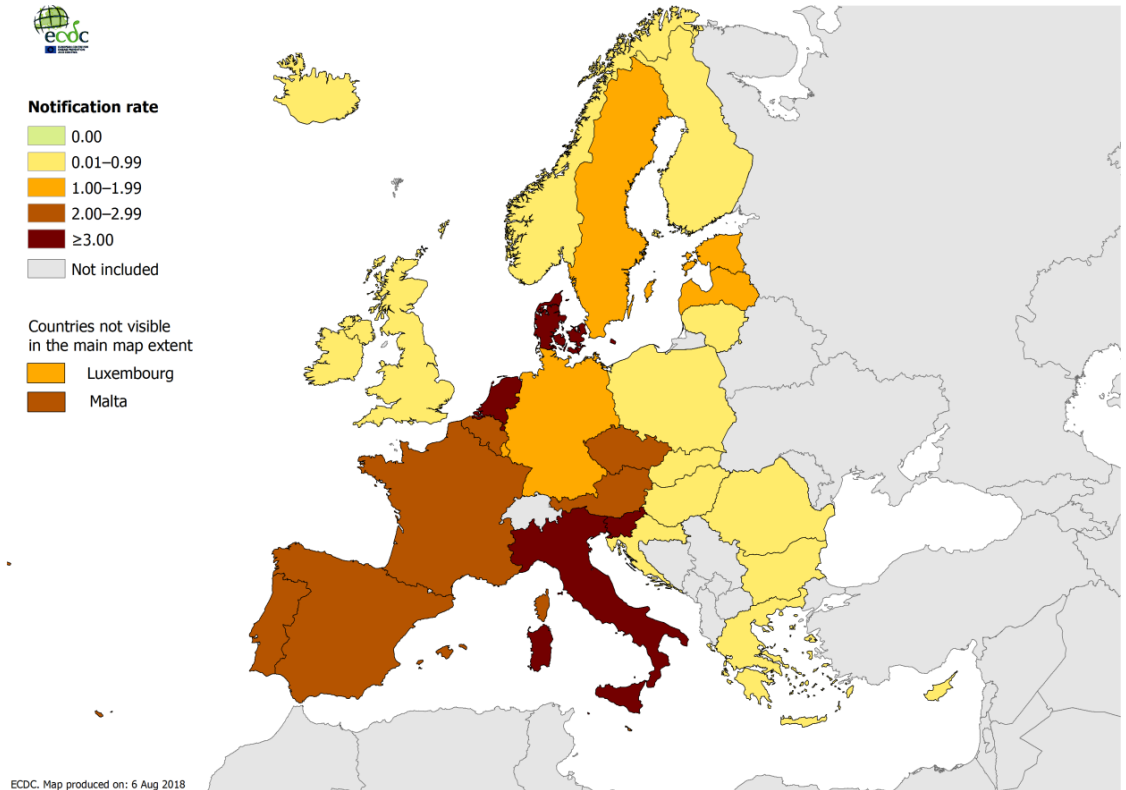
I. Legionella - Legionellose – Veteranenziekte - Legionnaires ziekte

I.IV Ziektebeeld

Ziektebeeld	Legionellaires disease	Pontiac Koorts
incubatie	2 à 19 dagen	1 à 2 dagen
symptomen	Koorts, rillingen, hoest, spijsverterings- problemen neurologische problemen → Pneumonie	Koorts
mortaliteit	~10% (20 à 40 % bij gehospitaliseerde personen)	Spontane genezing na 2 à 5 dagen

II. # Legionelloses: meldingen

Aantal Legionelloses per 100 000 personen, per land en per jaar EU/EEA 2013-2017

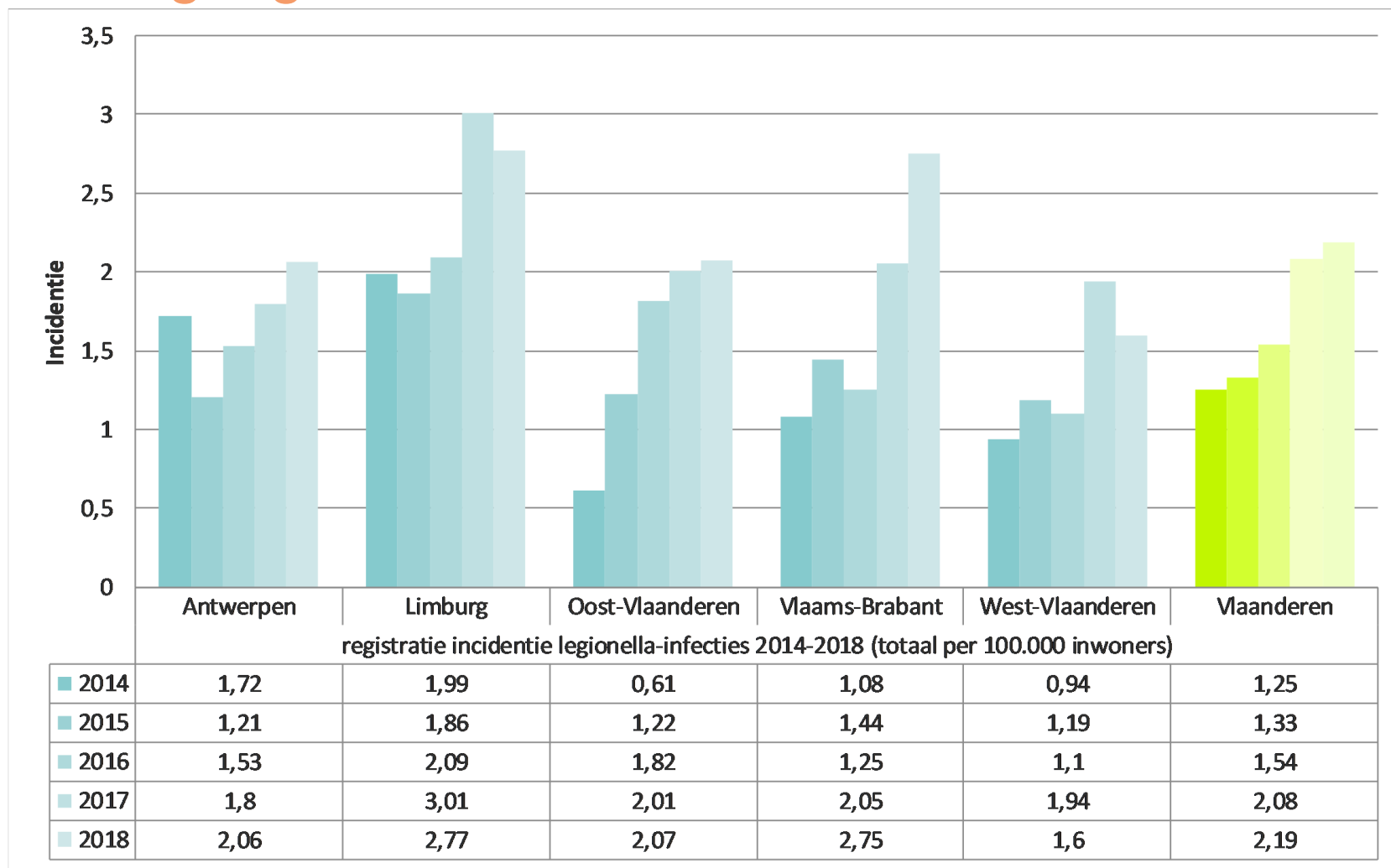


Reported in 2017 :
9238 cases
(+ 58% tov 2013, +30% tov 2016)
574 died
Legionella pneumophila sg 1 :
culture confirmed 79%

*Ref : European Centre for Disease, Prevention and Control, Annual epidemiological report
2017 Legionnaires'disease*

II. # Legionelloses: meldingen

Melding legionelloses in Vlaanderen



Ref : Vlaams infectiebulletin 2019

Registratie incidentie van legionellose, per provincie in Vlaanderen, 2014-2018

II. # Legionelloses: meldingen

Melding legionelloses in Wallonië en Nederland

Ref: *Nombre de cas belges et wallons entre 2004 et 2016 (données CNR, laboratoires vigies et déclaration obligatoire)*

Année	Nombre de cas en Belgique	Nombre de cas en Wallonie
2014	189	55
2015	204	61
2016	225	64



**Nederland
ISSO 2017**

- 1) Legionella en Legionelloses
- 2) Risicopunten in sanitaire installaties**
- 3) Hoe sanitaire installaties ontwerpen
- 4) Alternatieve technieken
- 5) Recente onderzoeksresultaten

Risicopunten sanitaire installaties en koeltorens



B. Bleys
WTCB

Disclaimer ^{NL}

Het cursusmateriaal maakt geen onderdeel uit van de officiële publicaties van het WTCB en mag dus niet als referentie gebruikt worden. De gedeeltelijke, of gehele, verdeling of vertaling van deze documenten is enkel toegestaan met toestemming van het WTCB.

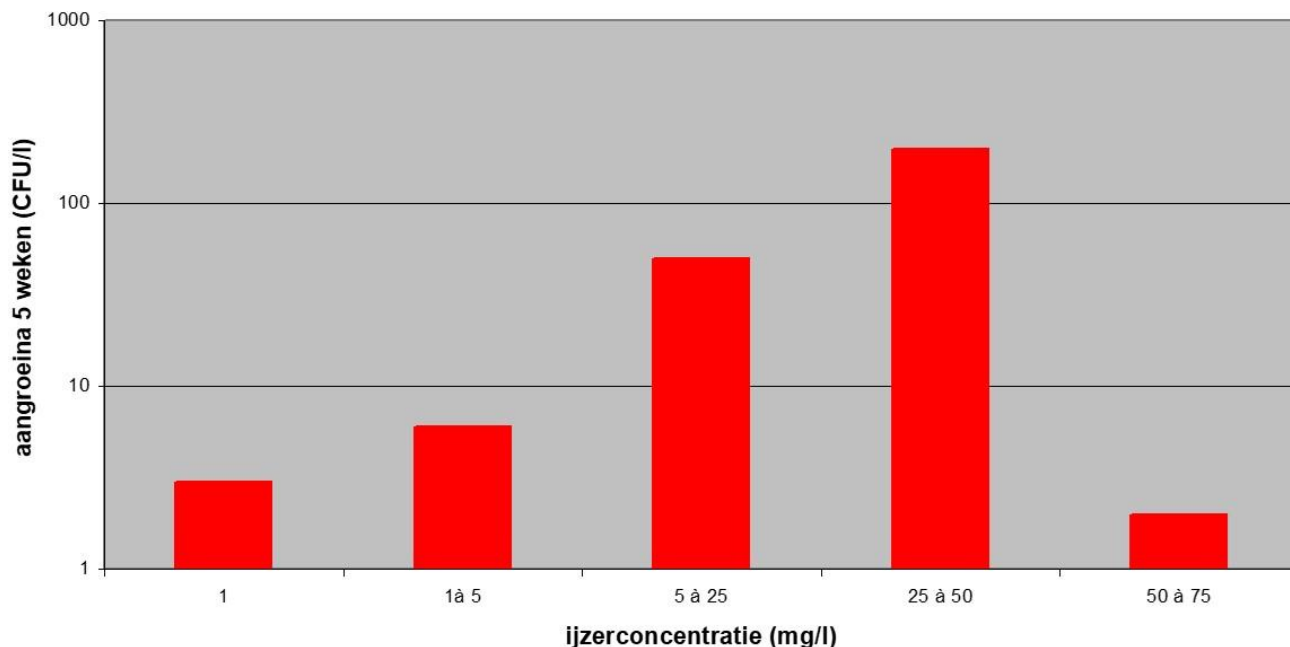
Risicoplaatsen voor kiemgroei

Groeibevorderende omstandigheden

De beschikbaarheid van “**voedingsstoffen**”: allerlei mineralen, zoals ijzer, calcium,...

→ deze zijn van

- nature aanwezig in het drinkwater
- of kunnen bijkomend door de installatie en haar gebruik beïnvloed worden, zo bv de ijzerconcentratie door corrosie



Risicoplaatsen voor kiemgroei

Groeibevorderende omstandigheden



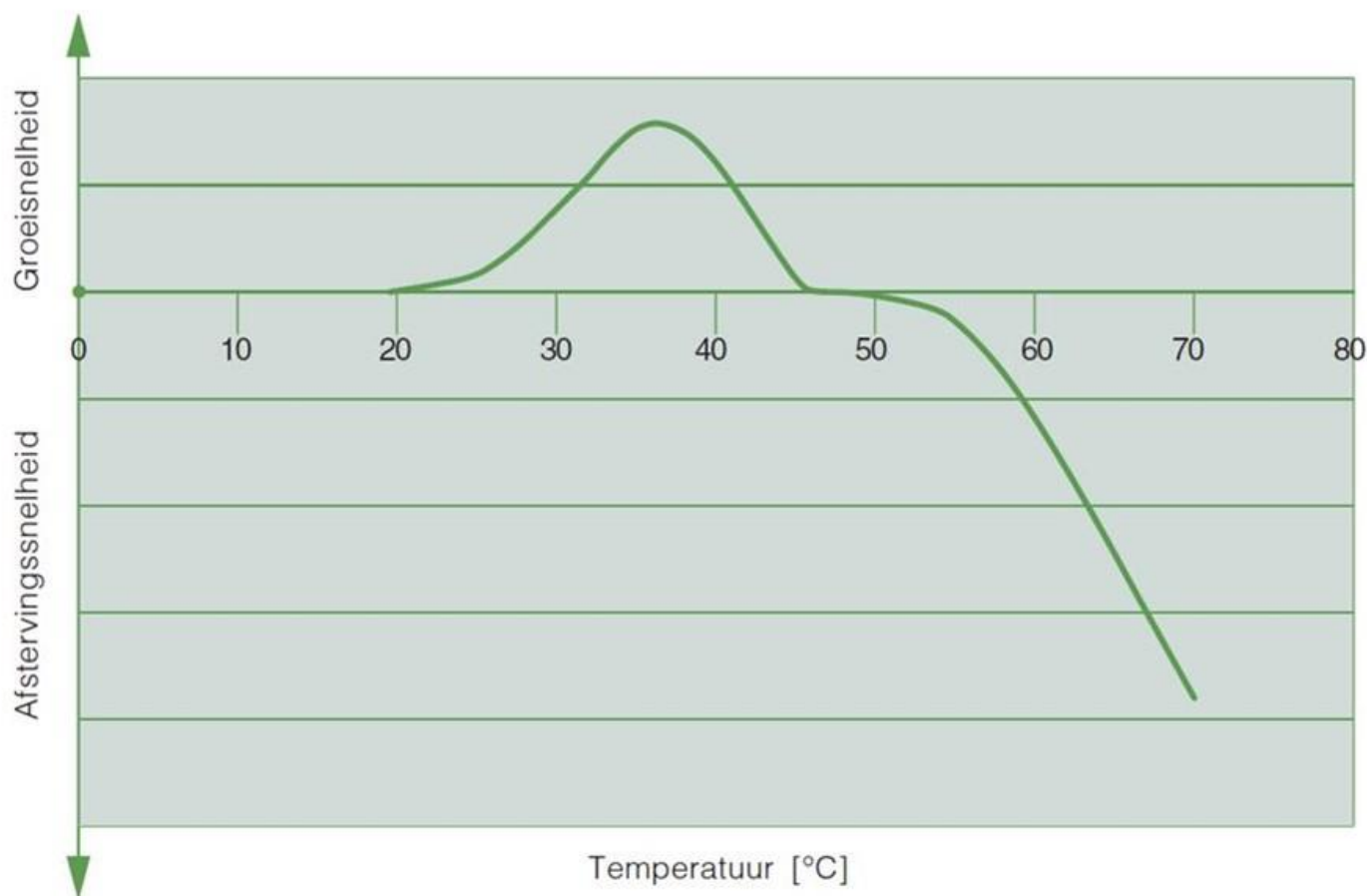
Een geschikte “**woonplaats**”:
afzettingen, biofilm, corrosiepuisten,
stagnerend water,...

- ➔ omstandigheden die oa afhankelijk zijn van
- het ontwerp, de bouw, ...van de installatie
 - Het gebruik (“**stagnering**”) en onderhoud van de installatie
 - ...

Risicoplaatsen voor kiemgroei

Groeibevorderende omstandigheden

Maar vooral een “**geschikte temperatuur**” is dé belangrijkste invloedsfactor



Groeibevorderende omstandigheden

- Risicopunten mbt de groei van de Legionellakiem in de gebouwinstallaties zijn de plaatsen waar :
 - De **temperatuur 25 à 45°C** bedraagt
 - En er bovendien:
 - **stagnering** van het water is
 - **voedingsstoffen** in het water gebracht worden of aanwezig zijn:
 - door verontreiniging,
 - onhygiënische omstandigheden,
 - corrosie van ijzerhoudende componenten (bv verzinktstaal)

Stagnering van het water



- Wat?
Een duidelijk buiten gebruik zijnde douchecel met nog aanwezige kranen en douchekop
- Risico-omschrijving:
 - Als deze douche nog gewoon aangesloten is op de waterinstallaties, is er stagnering van water in de uittapleidingen met kans op kiemgroei
 - deze kans is des te groter in warme binnenomgevingen zoals in ziekenhuizen, rusthuizen ...
 - Vanuit deze dode vertakkingen kan de rest van de installatie gecontamineerd worden

Stagnering van het water

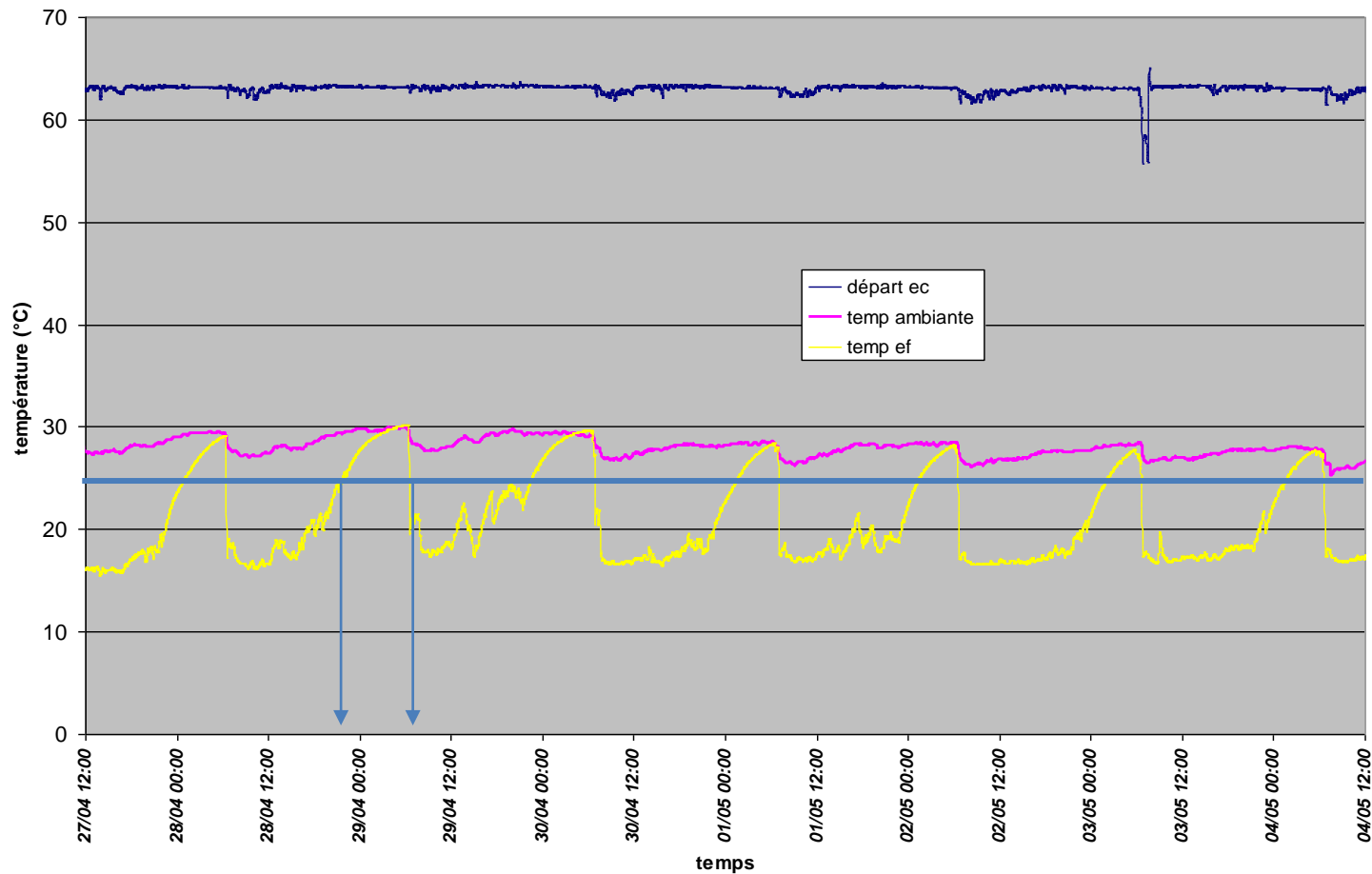


Stagnering van het water



Temperaturen in een stookplaats van een ziekenhuis

Evolutie van de temperatuur in een stookplaats van een ziekenhuis

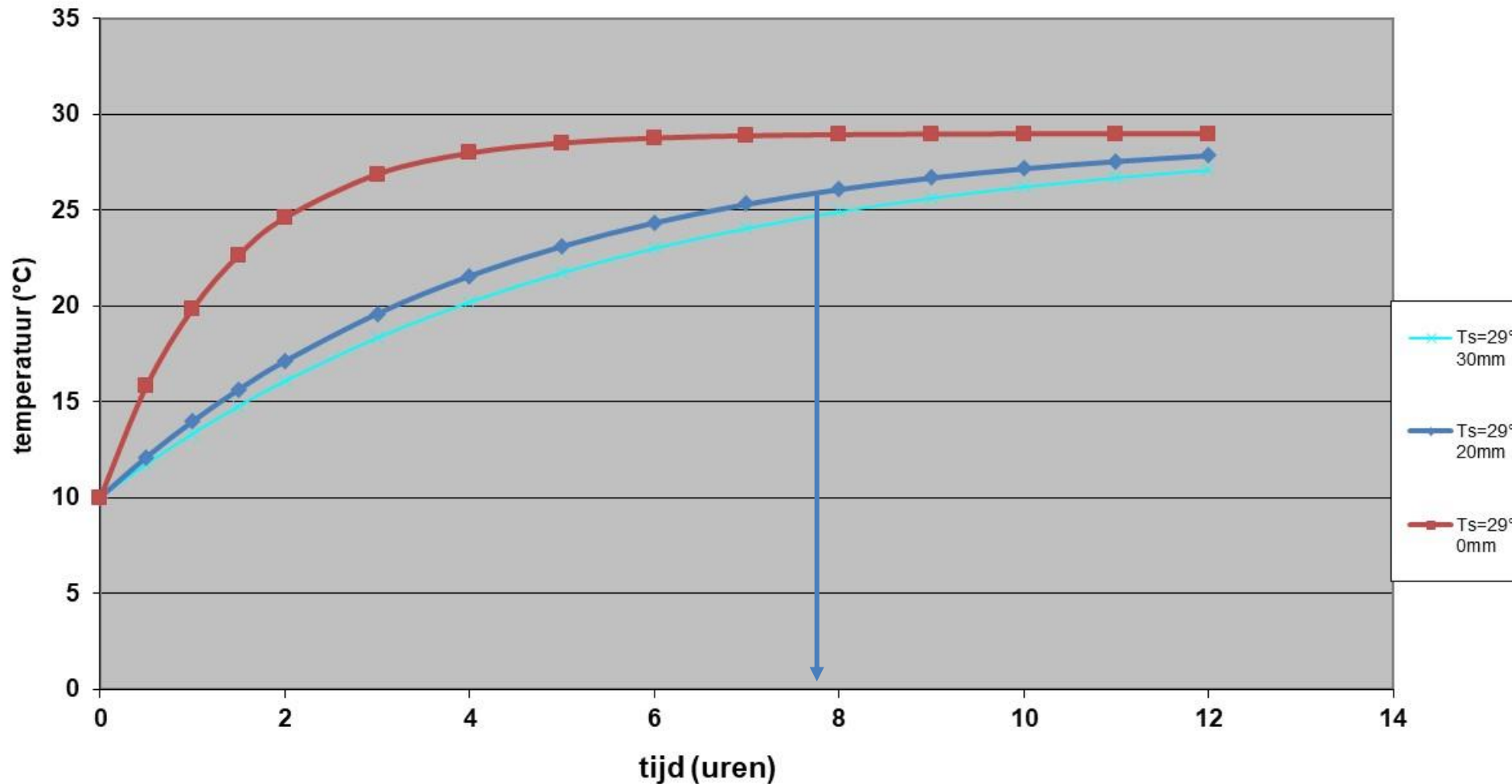


Opwarming koudwater in technische schacht



- Wat?
Technische schacht met koud waterleiding/-collector, verwarmingsleidingen, de leidingen van het warmwater circulatiesysteem
- Risico-omschrijving:
 - Opwarming schacht door de warme leidingen → temperaturen tot boven de 25°C, zelfs 30°C
 - En dus opwarming van de koudwaterleiding en collectoren als er geen aftap is, zelf indien ze geïsoleerd zijn
 - Onvermijdelijke Legionellagroei in de koudwaterleiding

opwarming in schacht van een KW-buis op 10°C in Alpex DN 26 voor verschillende isolatiediktes in een schacht op 29°C



Opwarming koudwater in bufferreservoir

- Wat?
Ongeïsoleerd koudwater voorraadvat in een stookplaats
- Risico-omschrijving:
 - Opwarming stookplaats door de warmteverliezen van de ketels, de warme leidingen, de collectoren,... → stookplaats temperaturen tot boven 25°C
 - Opwarming van het reservoir tijdens de nachtperiode en nog meer uitgesproken bij lange verversingstijden (>24h)
 - Grote kans op Legionellagroei in het reservoir



Warmwaterproductie: *koude zones*



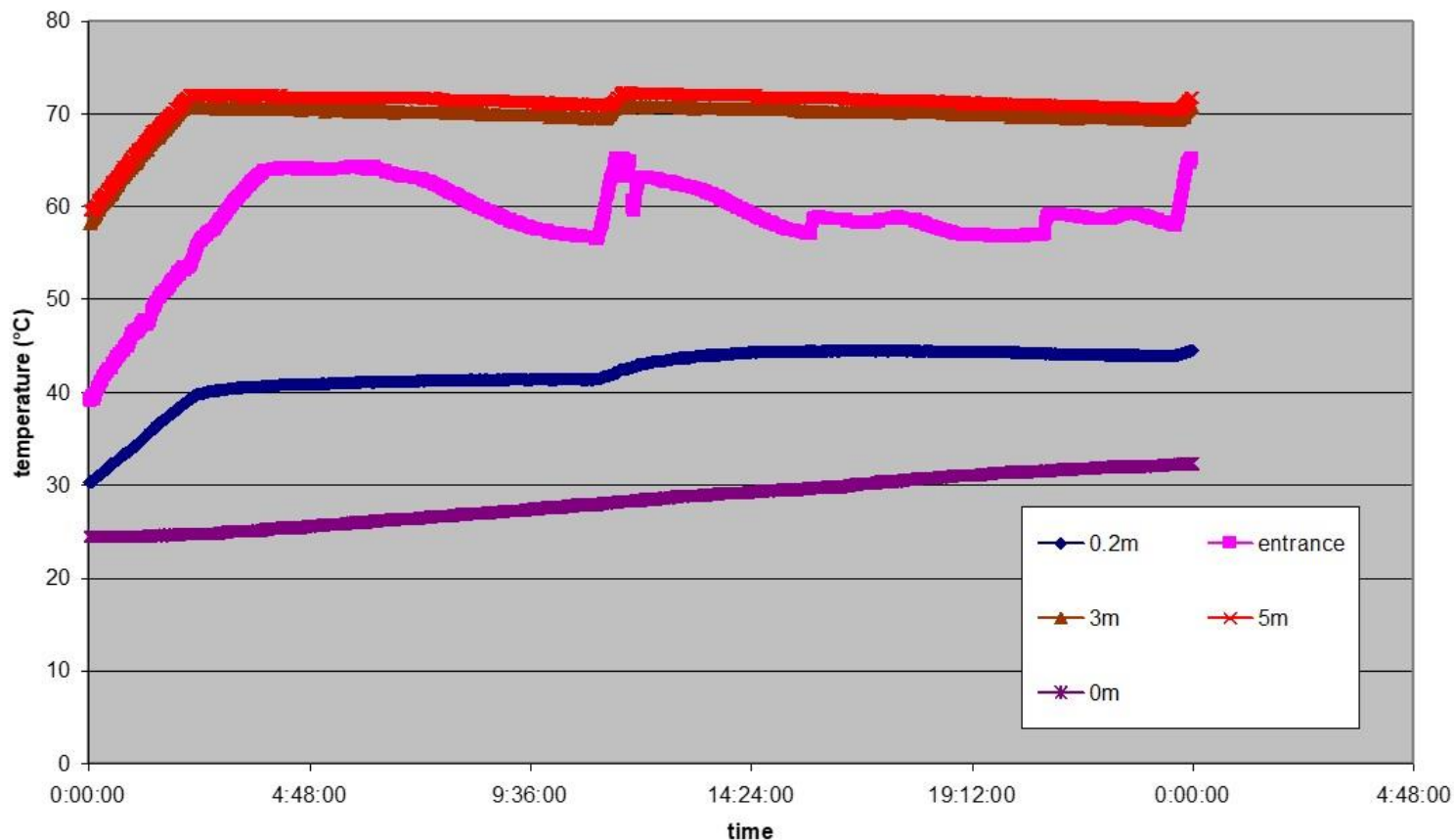
- Wat?
Warmwater voorraadvat waarvan de warmtewisselaar die het vat moet opwarmen zich onderaan het vat bevindt, doch niet tot volledig onderaan de niet geïsoleerde bodem reikt
- Risico-omschrijving:
 - Het water onderaan de boiler zal minder opgewarmd zijn dan de rest van het vat omwille van de niet tot beneden reikende warmtewisselaar de ontbrekende thermische isolatie: “stratificatie”.
 - In een voorraadvat treedt er bovendien afzetting op van slib
 - Men heeft hier zeer gunstige omstandigheden voor kiemgroei.



Stagnering van het water

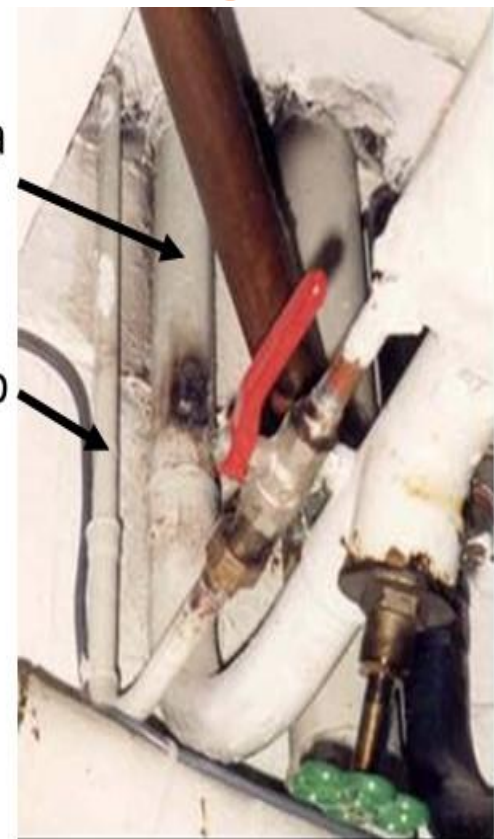
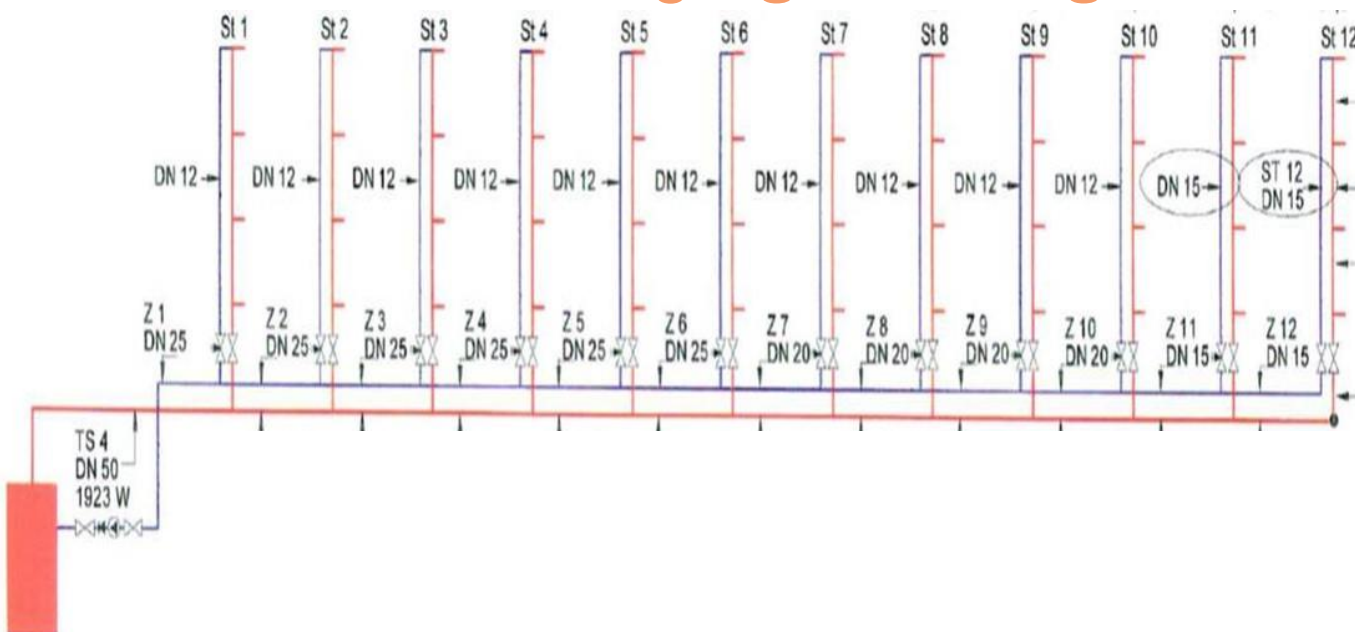
Stratificatie in een 10 m hoog vat van 10000 l

Boiler 10 000 l Temperatures



Risicoplaatsen in sanitaire installaties

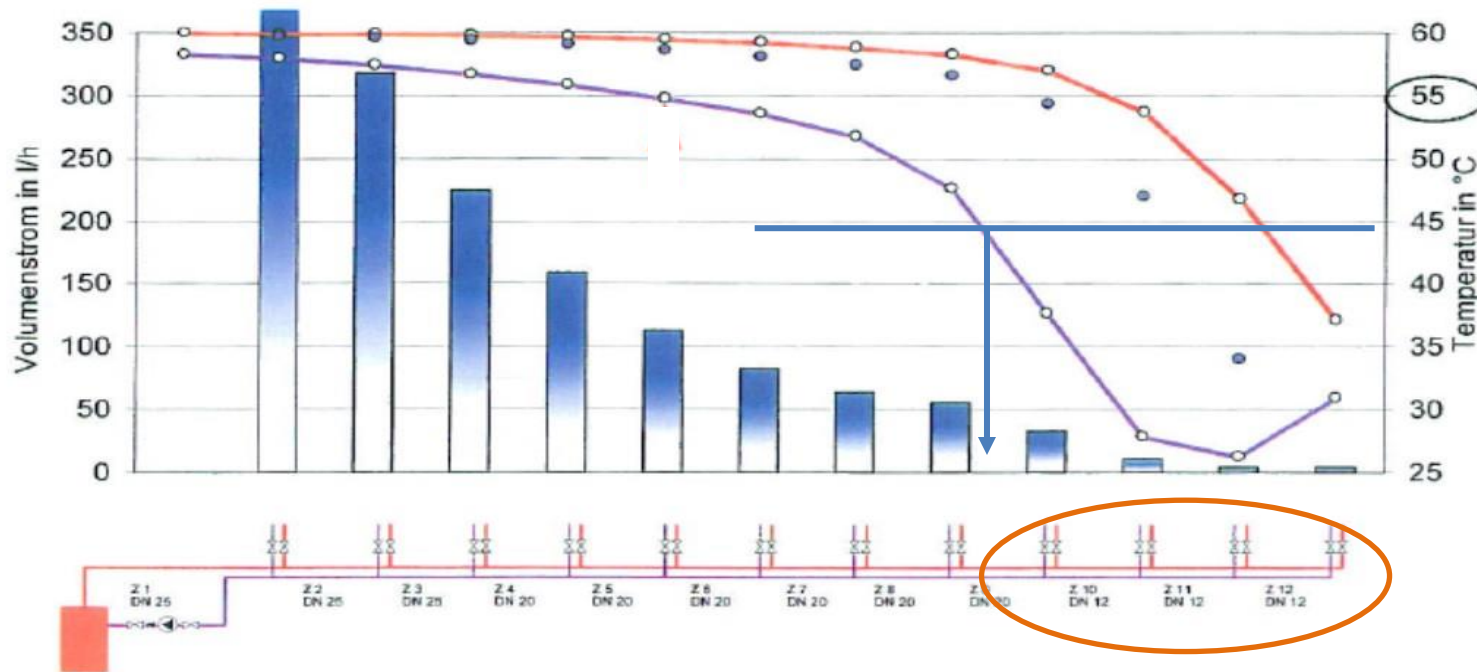
Warmwaterverdeling: *gebrekkige doorstroming*



■ Wat?

Warm waterverdeelsysteem met circulatie waarbij verticale lussen de verdiepingen bedienen. De opgaande verdeelleiding (a) is uitgerust met een gewone afsluiter, de circulatieleiding (b) met ¼ toer afsluiter

Warmwaterverdeling: *gebrekkige doorstroming*




■ Risico-omschrijving:

- Wegens het ontbreken van een specifieke regelkraan op de retour van de verticale lussen ontstaat een onbalans in de doorstroming van de verschillende deellussen: hoe verder van de ketel hoe kleiner de doorstroming en hoe lager de temperatuur.
- In de verste delen van het net is er daardoor een gunstige temperatuur voor kiemgroei → zeer grote kans op Legionella ontwikkeling



20 fiches met risicopunten: https://www.zorg-en-gezondheid.be/sites/default/files/atoms/files/legionellafiches_wtcb_200804.pdf

Confidentieel

Legionella-risicopunten in sanitaire installaties		Fiche n°	1
Betrokken hotspot:	Koudwaterleiding in een verwarmde koket		
	Beschrijving: We zien hieraanst een technische koket binnenan een gebouw. Deze koket is normaal afgesloten door een deur. Ook onderaan en bovenaan is deze koket afgesloten. Ern bevinden zich allerlei leidingen: waterafvoerleidingen (a), een niet geïsoleerde koperen koudwaterleiding (b), verwarmingsleidingen (c) en de leidingen een de sanitaire warmwaterkring (d).		
	Risico omschrijving: Doordat zowel de warmwaterleidingen als door de verwarmingsleidingen, stroomt er contact water op hoge temperatuur. Ondanks de thermische isolatie van deze leidingen zullen ze toch nog warmte afgeven (zelfs op de isolatiedikte gelijk is aan de diameter van de buis moet men toch nog rekenen op zo'n 7 W/m). Hierdoor zal de koket opwarmen en loopt men de kans om temperaturen te hebben ruim boven de 25°C, temperatuur waarbij Legionella zal groeien.		
Daar er slechts sporadisch koudwater afgetapt wordt, zal de koudwaterleiding tussen elke aftap dan ook opwarmen: loopt de temperatuur in de koket 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 er dan ook gedurende een aantal uren een zekere Legionella-omvang zal zijn. Het gevaarlijkste koudwater kan dan stroomafwaarts langs een euwagkanal de oorzaak zijn van een desorgroeiende contaminatie in de warmwaterleiding.			
Legionella bevorderende factoren:	<ul style="list-style-type: none"> • gunstige temperatuur • stagnering van het water 		
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,...).		
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 koket te plaatsen.		
Auteur	WTCB	versie	2008-02

Fiche Legionella risicopunten 8/30

Confidentieel

Legionella-risicopunten in sanitaire installaties		Fiche n°	8
Betrokken hotspots:	Niet geïsoleerde bodem van een warmwater voorraadvat		
	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.		
		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.	
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.			
Legionella bevorderende factoren:	<ul style="list-style-type: none"> • gunstige temperatuur • stagnering • afzetting 		
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 uitsluitend hoog risico. Vroeger dacht men trouwens dat Legionella een probleem was te wijten aan de warmwater boilers.		

Fiche Legionella-risicopunten 14/30

- 1) Legionella en Legionelloses
- 2) Risicopunten in sanitaire installaties
- 3) Hoe sanitaire installaties ontwerpen**
- 4) Alternatieve technieken
- 5) Recente onderzoeksresultaten

De belangrijkste aanbevelingen uit de nieuwe BBT



B. Bleys
WTCB

Disclaimer ^{NL}

Het cursusmateriaal maakt geen onderdeel uit van de officiële publicaties van het WTCB en mag dus niet als referentie gebruikt worden. De gedeeltelijke, of gehele, verdeling of vertaling van deze documenten is enkel toegestaan met toestemming van het WTCB.

Inhoudsopgave BBT

- Hoofdstuk 1 – Over deze BBT studie
- Hoofdstuk 2 – Juridische & socio-economische situering van de sectoren
- Hoofdstuk 3 – Beschikbare risicobeperkende technieken
- Hoofdstuk 4 – Selectie van de Best Beschikbare Technieken (BBT)

3.1 **Algemene voorschriften** en voorschriften voor het ontwerp van sanitaire installaties

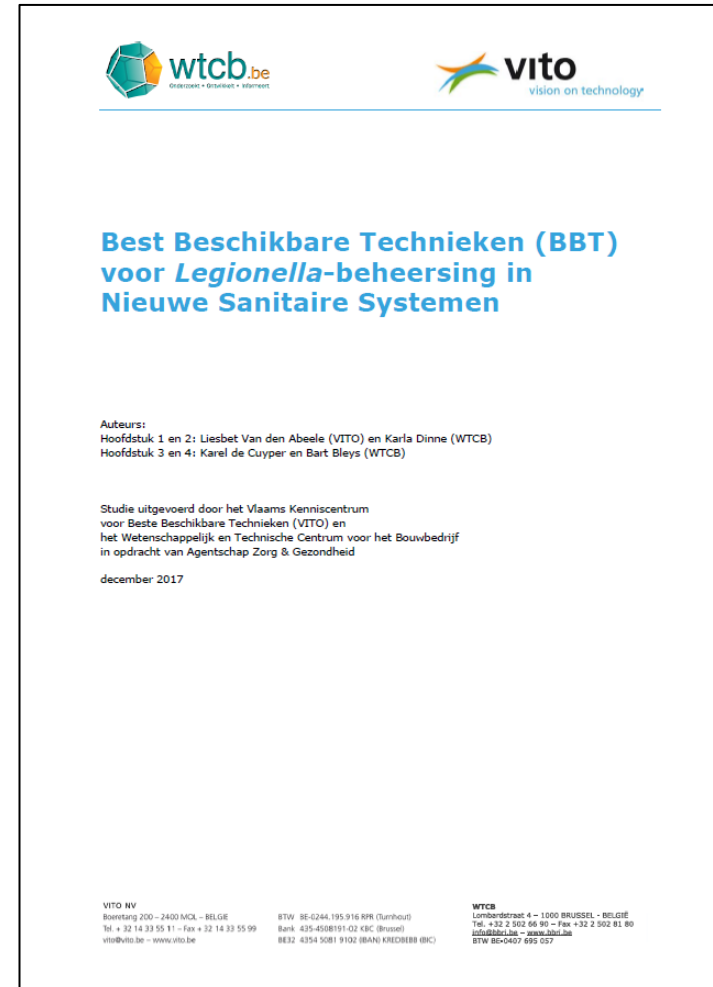
3.2 **Dimensionering** van installaties voor de verdeling van sanitair water en van installaties voor de productie van warmwater

3.3 Voorschriften voor het **bouwen** van sanitaire installaties

3.4 **Onderhoud** en **gebruik** van sanitaire installaties

Voortgaandelijke opmerking

- **Standaard beheersmaatregel:**
 - temperaturen van het water buiten het interval **25°C à 55°C** blijven
 - m.a.w. warm water moet warm zijn en koud water koud
- **Alternatieve technieken** komen in de BBT niet aan bod



The image shows the cover of a report titled "Best Beschikbare Technieken (BBT) voor Legionella-beheersing in Nieuwe Sanitaire Systemen". The cover features the logos of wtcb.be and vito. The text on the cover includes the title, authors (Liesbet Van den Abeele and Karla Dinne for chapters 1 and 2; Karel de Cuyper and Bart Bleyens for chapters 3 and 4), the publisher (Vlaams Kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken (VITO) en het Wetenschappelijk en Technische Centrum voor het Bouwbedrijf), the date (december 2017), and contact information for VITO NV and wtcb.

wtcb.be
Onderzoekt • Ontwikkelt • Informeert

vito
vision on technology

**Best Beschikbare Technieken (BBT)
voor Legionella-beheersing in
Nieuwe Sanitaire Systemen**

Auteurs:
Hoofdstuk 1 en 2: Liesbet Van den Abeele (VITO) en Karla Dinne (WTCB)
Hoofdstuk 3 en 4: Karel de Cuyper en Bart Bleyens (WTCB)

Studie uitgevoerd door het Vlaams Kenniscentrum
voor Beste Beschikbare Technieken (VITO) en
het Wetenschappelijk en Technische Centrum voor het Bouwbedrijf
in opdracht van Agentschap Zorg & Gezondheid

december 2017

VITO NV
Boerengaard 200 - 2400 MOLA - BELGIË
Tel. + 32 14 33 55 11 - Fax + 32 14 33 55 99
vito@vito.be - www.vito.be

BTW BE-0244.195.916 RPR (Lumbeur)
Bank: 435-4508191-02 KBC (Brussel)
BE32 4354 5081 9102 (BANI) KRECHIBB (BIC)

WTCB
Lombardstraat 4 - 1000 BRUSSEL - BELGIË
Tel. +32 2 502 66 90 - Fax +32 2 502 81 80
wtcb@wtcb.be - www.wtcb.be
BTW BE-0407 696 037

Referentiedocumenten

- **NBN EN 806**: Eisen voor drinkwaterinstallaties in gebouwen, Bureau voor normalisatie (NBN), www.nbn.be
- het **Technisch reglement voor water bestemd voor menselijke aanwending**, AquaFlanders, <http://www.aquaflanders.be/>
- **Het Repertorium** (Technische voorschriften binneninstallaties: huishoudelijk en niet huishoudelijk gebruik) van Belgaqua, de Belgische Federatie voor de watersector, www.belgaqua.be . (eisen NBN EN 1717)



Waterkwaliteit

- **De initiële kwaliteit:** Besluit van de Vlaamse regering betreffende water bestemd voor menselijke consumptie, van 13 december 2002 en gepubliceerd in het Belgisch Staatsblad (BS) van 28 januari 2003.
- **water bestemd voor menselijke consumptie:** al het water dat onbehandeld of na behandeling bestemd is voor *drinken, koken, voedselbereiding, vaat* of *persoonlijke hygiëne*, ongeacht de manier van levering.
- Voor sommige koudwater toepassingen, zoals het spoelen van WCs, het besproeien van de tuin, kuiswater buiten het gebouw, ... kan het gebruik van water met een **andere kwaliteit** overwogen worden, mits toestemming van de bouwheer

Algemene eisen ontwerp sanitaire installaties

- Verkeerd gebruik en verontreiniging van het water vermeden wordt;
- Er geen overdreven snelheden, te lage snelheden of **stagnerend water** (langer dan 1 week stilstand) is;
- Water in voldoende hoeveelheden beschikbaar is aan alle tappunten, ook als er piekverbruik is (= **goed gedimensioneerd**)
- Ze **geen gevaar** of hinder betekenen voor het gebouw, zijn inhoud, noch voor hun gebruikers;
- Ze geen aanleiding geven tot een **ontoelaatbare kwaliteitsverandering** van het water;
- Ze een **voldoende levensduur** waarborgen, gegeven zijnde een normaal gebruik en onderhoud;
- Ze gemakkelijk kunnen **geïnspecteerd** en **onderhouden** worden;
- Er **geen wanverbandingen** kunnen ontstaan
- **Geluidshinder beperkt** wordt
- Onnodig waterverbruik vermeden wordt (waterbesparende technieken)
- Energieverliezen geminimaliseerd worden

Voorschriften m.b.t de materialen (1)

Elementen die in rekening genomen worden bij de keuze:

- Hun effect op de kwaliteit van het water
- De water- en omgevings- temperaturen
- De kwaliteit van het water, waaronder zijn corrosiviteit en zijn hardheid
- De in de installatie voorkomende drukken
- De compatibiliteit met andere materialen
- Het bezitten van een attest van gebruiksgeschiktheid zoals afgeleverd door de Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw (BUtgb) of een gelijkwaardige attestering of certificatie

Voorschriften m.b.t de materialen (2)

- **warm water:** leidingssysteem **verplicht** dat geschikt is voor de verdeling van water op een temperatuur **70°C (*)** bij een druk van **10 bar**.
- **koud water:** leidingssysteem **aanbevolen** dat geschikt is voor de verdeling van water op een temperatuur van **70°C (*)** bij **10 bar**
- **Metalen onderdelen: Europese 'Hygienic list'** (Acceptance of metallic materials used for products in contact with drinking water, 4MS Common approach).

(*) Opmerking: voor kunststofleidingssystemen = klasse 2. Klasse 1, wordt niet toegelaten voor warm water en afgeraden voor koud water

De markering van de buizen is als volgt (voorbeeld van buis 16 x 2,0): "00000m Wavin Mehrschichtverbundrohr Sanitaer und Heizung, Tmax=95°C Tap water, Central heating and Floor heating 16x2,0 mm PE-Xc/Al/PE IIP no. 318 UNI 10954 cl.1 tipo A 70°C / 10 bars L VGW DW-8217BO0051 MPC 22.06.2001 0715 LCE 131"

Voorschriften m.b.t de materialen (3)

Tabel 3.1 Materialen voor leidingsystemen

Materiaal	Referentie documenten	Commentaar
Koper	Buizen: NBN EN 1057 Koppelstukken: NBN EN 1254 Toepasbaarheid: NBN EN 12502-2	Systemen met persfittings dienen een gebruiksgeschiktheidsattest te hebben van de Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw of een gelijkwaardige attestering of certificatie. Enkel zachtsolderen is toegelaten voor sanitaire toepassingen.
Roestvast staal	Buismateriaal: NBN EN 10312 Toepasbaarheid: NBN EN 12502-4	Het lassen of solderen van roestvast staal vereist speciale technieken en adequaat opgeleid personeel. Systemen met persfittings dienen een gebruiksgeschiktheidsattest te hebben van de Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw of een gelijkwaardige attestering of certificatie.

.....

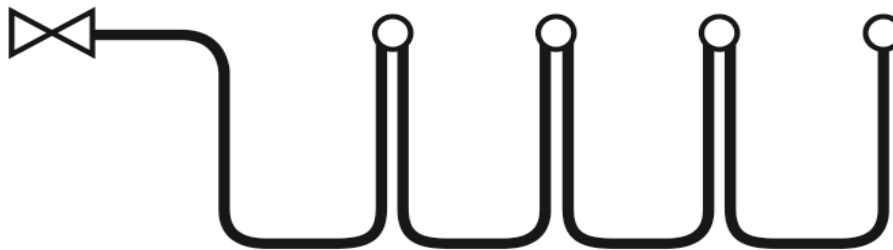
Composietbuizen of meerlagige buizen	Buizen en koppelstukken: NBN EN ISO 21003	
--------------------------------------	---	--

Stagnering (1)

- Alle tappunten dienen **regelmatig (= minstens 1x per week)** gebruikt te worden
- Indien niet regelmatig gebruikt:
 - Automatische spui of spoelinrichting
 - OF aanbevolen ontwerpprincipes:



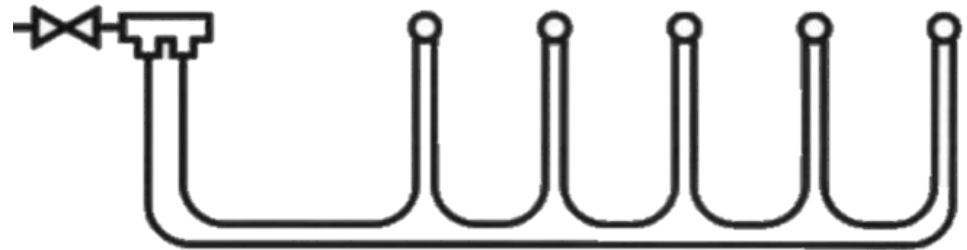
1) *Serieschakeling tappunten:*



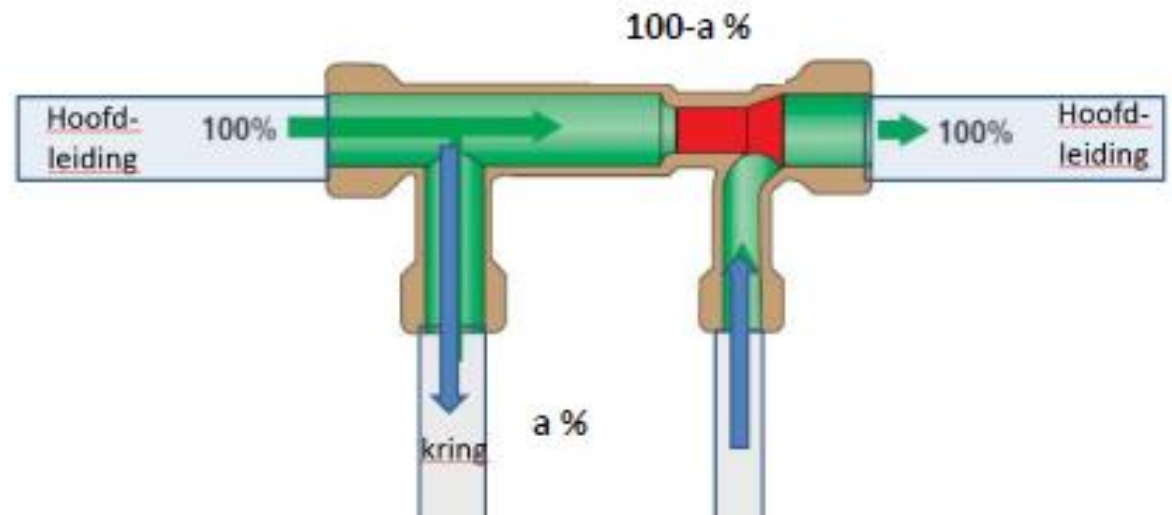
Frequent gebruikt tappunt stroomafwaarts

Stagnering (2)

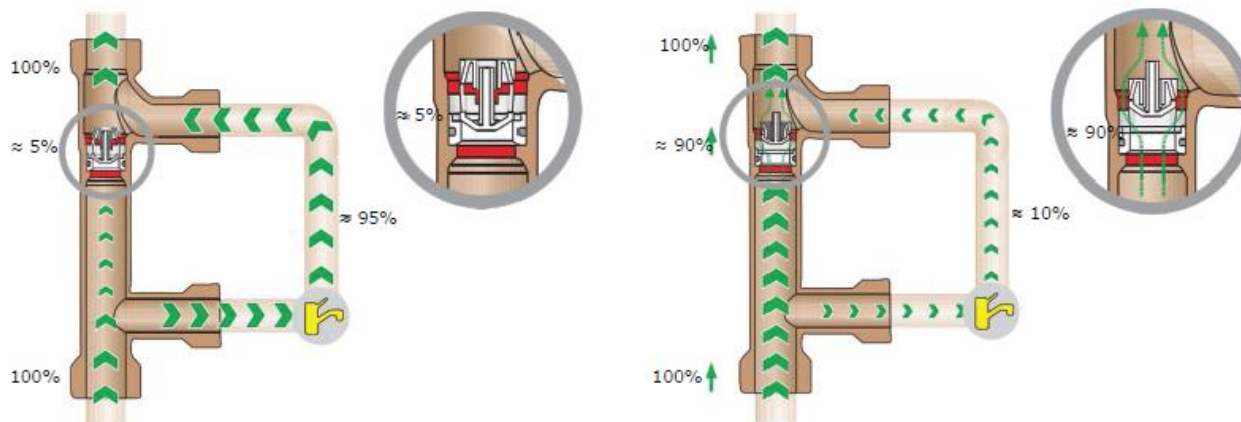
2) *Kringschakeling tappunten:*



3) *Kringschakeling op venturi:*



Stagnering (3)



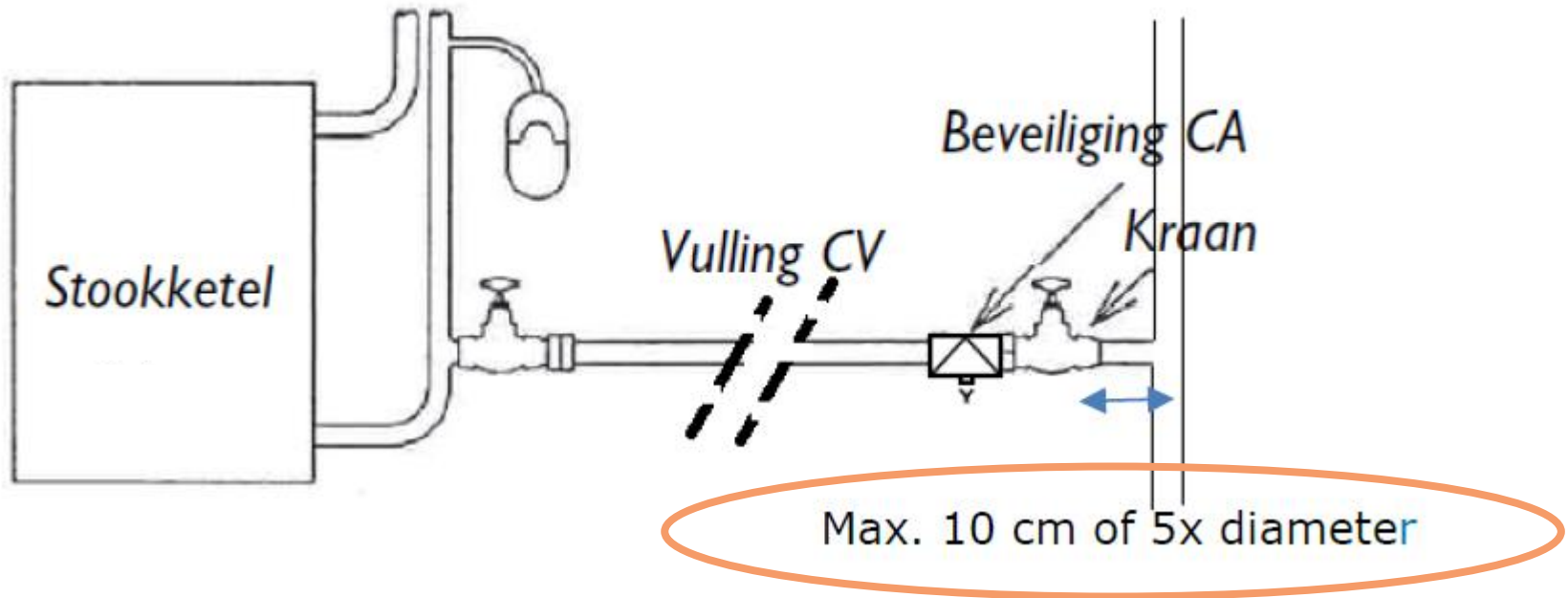
Opmerkingen:

- 1) eis “maximaal 15 meter leidinglengte of 3 liter waterinhoud” op totale lengte van de kring
- 2) Geen verplichting om systematisch douches te voorzien in kamers van RVT's (*)
 - Wanneer deel installatie niet gebruikt wordt: afsluiten + spoelen (**2x inhoud**) voor ingebruikname (vb.: badkamer: emmer 10l vullen)
 - Bufferreservoirs voor koud drinkwater vermijden

(*) Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de programmatie, de erkenningsvoorwaarden en de subsidieregeling voor woonzorgvoorzieningen en verenigingen van gebruikers en mantelzorgers dd. 24/07/2009

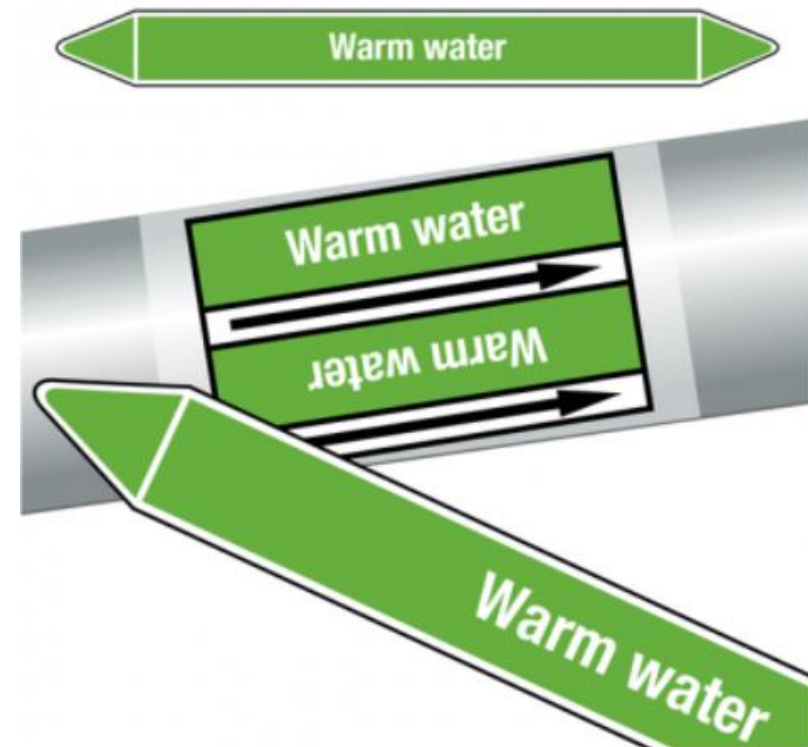
Terugstroombeveiliging

- Repertorium Belgaqua
- Beveiliging houdt rekening met de kwaliteit van het fluïdum dat met drinkwater in contact kan komen (vloeistofcategorie 1 t.e.m. 5)
- Voorbeeld:



Wanverbandingen

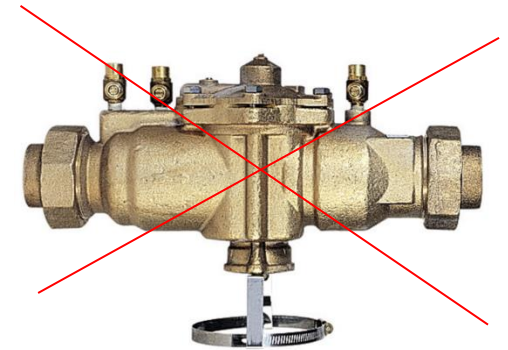
- Waterleidingen d.m.v. een **groene pijl** gemerkt worden
- De pijl dient de **stromingsrichting** aan te geven, en in **witte** goed leesbare **letters** moet op de groene achtergrond het **soort water** aangeven
- Te onderscheiden watersoorten:
 - Koud drinkwater
 - Koud verzacht water
 - Warm water
 - Warm water retour
 - Regenwater/putwater



Brandleidingen en afsluitkranen

Brandleidingen:

- Bij voorkeur geen natte brandleidingen, rechtstreeks aangesloten op de sanitaire installatie (bv. nat/droog systemen)
- Indien toch natte brandleiding voorzien wordt: **keerklep type EA** (zowel bij matig als bij hoog risico)



Afsluitkranen:

- Er dienen voldoende afsluitkranen voorzien te worden:
 - **minstens een afsluitkraan per verdieping of per hoofdleiding** voorzien
 - inlaat van **toestellen**
- Moeten gemakkelijk bereikbaar worden opgesteld

Voorschriften ivm de positie van leidingen, onderdelen en toestellen

- Sanitaire waterleidingen mogen niet geplaatst worden binnenin:
 - Rookkanalen
 - Ventilatiekanalen
 - Liftkokers
 - Afvalschachten
 - Afvalwaterkanalen;

en mogen er ook niet doorheen gaan

- Toestellen bereikbaar voor het te voorziene onderhoud, reiniging en controle
- Waar tappunten voorzien worden dient eveneens een afvoersysteem aangebracht te worden met voldoende capaciteit.
- In de stookplaats dient tevens steeds een waterafvoerkolk voorzien te worden om het spuien van de wateroplagtanks mogelijk te maken.
- Warmwater kranen worden links geplaatst, koudwater kranen rechts.

Voorschriften ivm de positie van leidingen, onderdelen en toestellen

- Sanitaire waterleidingen mogen niet geplaatst worden binnenin:
 - Rookkanalen
 - Ventilatiekanalen
 - Liftkokers
 - Afvalschachten
 - Afvalwaterkanalen;

en mogen er ook niet doorheen gaan

- Toestellen bereikbaar voor het te voorziene onderhoud, reiniging en controle
- Waar tappunten voorzien worden dient eveneens een afvoersysteem aangebracht te worden met voldoende capaciteit.
- In de stookplaats dient tevens steeds een waterafvoerkolk voorzien te worden om het spuien van de wateroplagtanks mogelijk te maken.
- Warmwater kranen worden links geplaatst, koudwater kranen rechts.

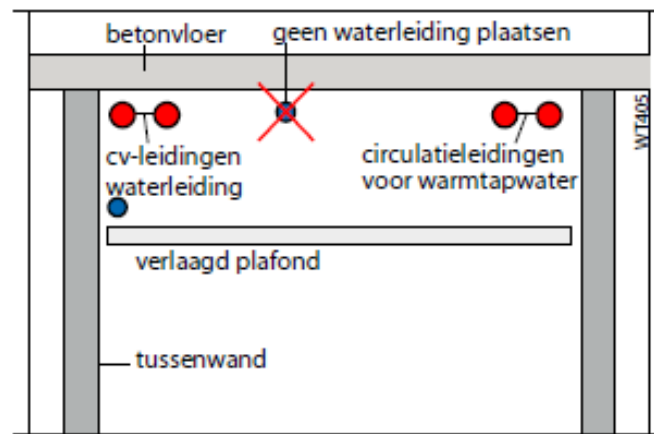
opwarming van koud water te voorkomen

- De opwarming van het koudwater boven **25°C** moet vermeden worden.
- Een **kortdurende overschrijding**, als gevolg van een temperatuur hoger dan 25°C juist voor de watermeter van de watermaatschappij, is echter wel toegelaten.
- Zowel de koudwater hoofd- als de tapleidingen moeten **geïsoleerd** worden
- Minstens **15 cm** afstand te laten tussen warm- en koudwaterleidingen
- Koudwater leidingen mogen geen permanent warme leidingen kruisen.
- Indien **collectoren** gebruikt worden mogen de koudwatercollector en de warmwatercollector niet aan mekaar bevestigd worden.



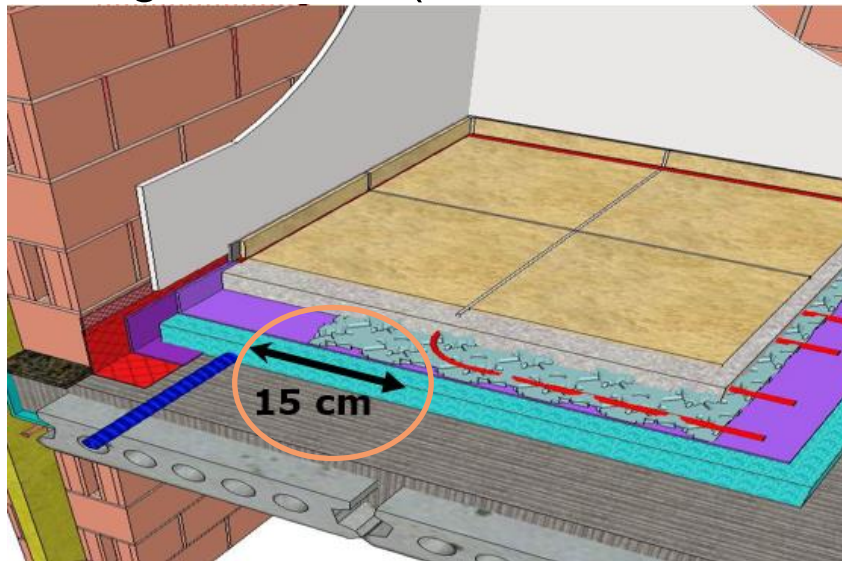
Leidingen in opbouw

- Creëer een geheel **afzonderlijke schacht** voor de koudwaterleidingen. Koudwaterleidingen mogen niet in een schacht met warmteafgevend leidingen geplaatst worden.
- Wanneer warm en koudwaterleidingen boven mekaar worden geplaatst, komt de warmwaterleiding steeds boven de koude;
- Het kruisen van warme leidingen met koude is te vermijden;
- Koudwaterleidingen worden niet achter, onder of boven een warmtebron (radiatoren, koelkast of convector) geplaatst
- Koudwaterleidingen boven een verlaagd plafond worden zo laag mogelijk geplaatst



Ingebouwde leidingen

- Er moet vermeden worden om koudwaterleidingen op te nemen in vloeren met vloerverwarming.
- Indien dit uitzonderlijk toch dient te geschieden dan moeten de volgende voorzieningen getroffen worden:
 - De vloerverwarming moet bovenop een isolatielaag aangebracht worden
 - De koudwaterleidingen moeten onder die isolatielaag worden geplaatst
 - In de zone boven de koudwaterleiding mag er zich geen vloerverwarming bevinden (= een “koele zone”)



Stookplaats

- Waterbehandelingsstoestellen zoals bv verzachters, drukverhogingsinstallaties, of bufferreservoirs mogen niet in verwarmde lokalen opgesteld worden.
- De aanwezigheid van koudwaterleidingen, in een stookplaats moet tot het minimum beperkt worden: enkel de waterleidingen naar de warmwaterproductie en deze voor het bijvullen van de CV-installatie zijn noodzakelijk.
- Alle warme leidingen en warme onderdelen in de stookplaats dienen geïsoleerd te worden.



Aflaatmogelijkheden en drukverhoging

Aflaatmogelijkheden

- Sanitaire hoofdleidingen moeten kunnen afgelaten worden

Drukverhogingsinstallaties

- in de zuigleiding van de pomp(en) moet, zo dicht mogelijk bij die pomp(en), een **terugstroombeveiliging EA** zijn aangebracht;
- bij voorkeur worden toerental gestuurde pompen gebruikt met een **schakelvat met beperkt volume**;
- over een **goedkeuring** beschikken van de watermaatschappij
- dienen geplaatst te worden **buiten de stookplaats** in een niet-verwarmde ruimte



Warmwaterinstallaties - temperaturen

Productie

warmwater wordt continu geproduceerd op een temperatuur van **minimum 60°C**

Afwijking mogelijk in volgende gevallen:

- Tijdens de dagelijkse korte periodes (een paar minuten) met piekverbruik
- In **matig risico inrichtingen** mag dagelijks gedurende een paar uren een temperatuurverlaging toegepast worden (bv. een nachtverlaging). Vóórdat de volgende warmwater gebruiksperiode start dient de ganse installatie (productie en verdeelleiding) gedurende minstens **1 uur** al wel terug op temperatuur gebracht te zijn.
- In **scholen** mag bij vakantieperiodes langer dan 8 dagen de warmwaterinstallatie stil gelegd worden. Vóór ingebruikname moet de volledige installatie gedurende minstens **1 uur op 65°C** gebracht worden en dient men ze daarna te **spoelen** met een minimaal spoelvolume van 3 maal de leidinginhoud.

Warmwaterinstallaties – temperaturen (2)

Productie

- thermische desinfectie met water van minimum 70°C aan de kraan moet mogelijk zijn
- Volledig volume (!) sanitair warmwater voorraadvat moet op 60°C gebracht worden:
 - 1x per 24 in hoog risico-inrichtingen
 - 1x per week in matig risico-inrichtingen

Opmerkingen:

- Het betreft hier een maatregel om de bij voorbaat gekende **risicoplaats** (de bodem van het opslagvat) te beheersen
- Het volledig opwarmen van het watervolume kan bijvoorbeeld gerealiseerd worden door tussen de in- en de uitgang van de opslagtank een bijkomende circulatiepomp aan te brengen, automatisch gestuurd d.m.v. een klok.
- De tijd gedurende dewelke deze pomp moet werken, moet dus minstens gelijk zijn aan de tijd nodig om het ganse watervolume op 60°C te brengen plus 1 uur, de totale tijd kan maw veel langer zijn dan 1 uur.

Warmwaterinstallaties – temperaturen (3)

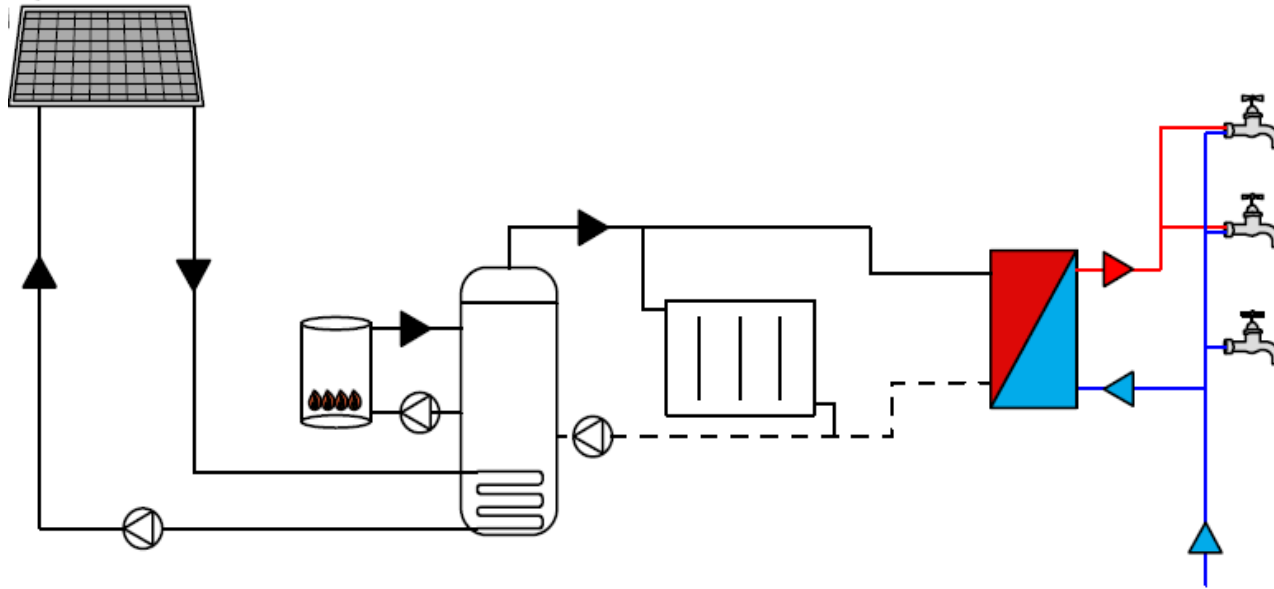
- Thermische desinfectie met water van minimum 70°C aan de kraan moet mogelijk zijn
- Volledig volume (!) sanitair warmwater voorraadvat moet op 60°C gebracht worden:
 - 1x per 24 in hoog risico-inrichtingen
 - 1x per week in matig risico-inrichtingen

Opmerkingen:

- Het betreft hier een maatregel om de bij voorbaat gekende **risicoplaats** (de bodem van het opslagvat) te beheersen
- Het volledig opwarmen van het watervolume kan bijvoorbeeld gerealiseerd worden door tussen de in- en de uitgang van de opslagtank een bijkomende circulatiepomp aan te brengen, automatisch gestuurd d.m.v. een klok.
- De tijd gedurende dewelke deze pomp moet werken, moet dus minstens gelijk zijn aan de tijd nodig om het ganse watervolume op 60°C te brengen plus 1 uur, de totale tijd kan maw veel langer zijn dan 1 uur.

Warmwaterinstallaties – temperaturen (4)

- In systemen met een **buffervat** met technisch water zijn de eisen, ivm een dagelijkse of wekelijkse volledige opwarming, niet van toepassing op het buffervat



- Indien meerdere voorraadvaten: bij voorkeur **in serie**, niet parallel

Warmwaterinstallaties – temperaturen (5)

■ Voorverwarming (douchewartewisselaars):

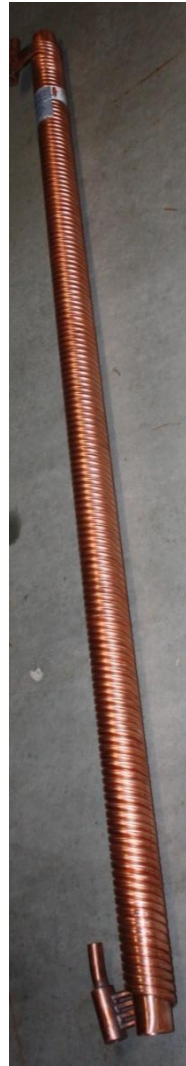
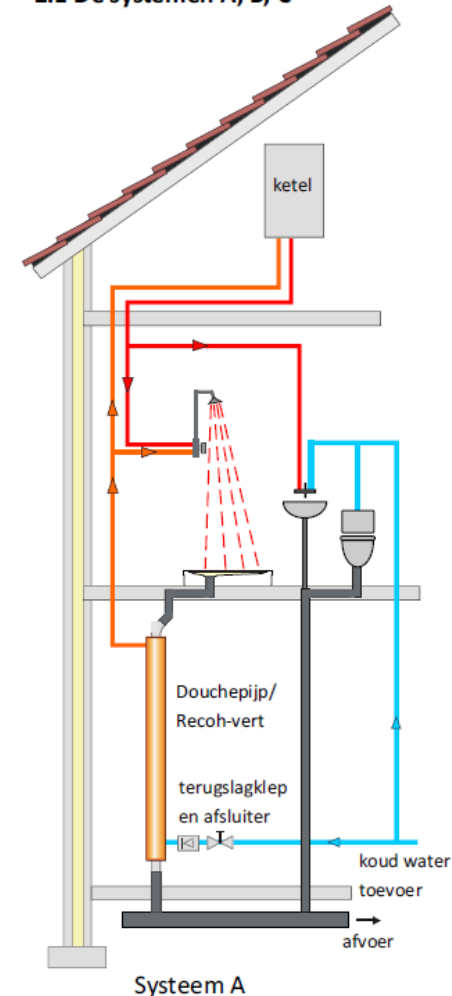
- Niet toegelaten in hoog risico-intrichtingen
- Niet aanbevolen in matig risico-intrichtingen

Nodige maatregelen:

- Moet thermisch gedesinfecteerd kunnen worden
- Mag niet geïsoleerd zijn
- Moeten stalen genomen kunnen worden



2.1 De systemen A, B, C



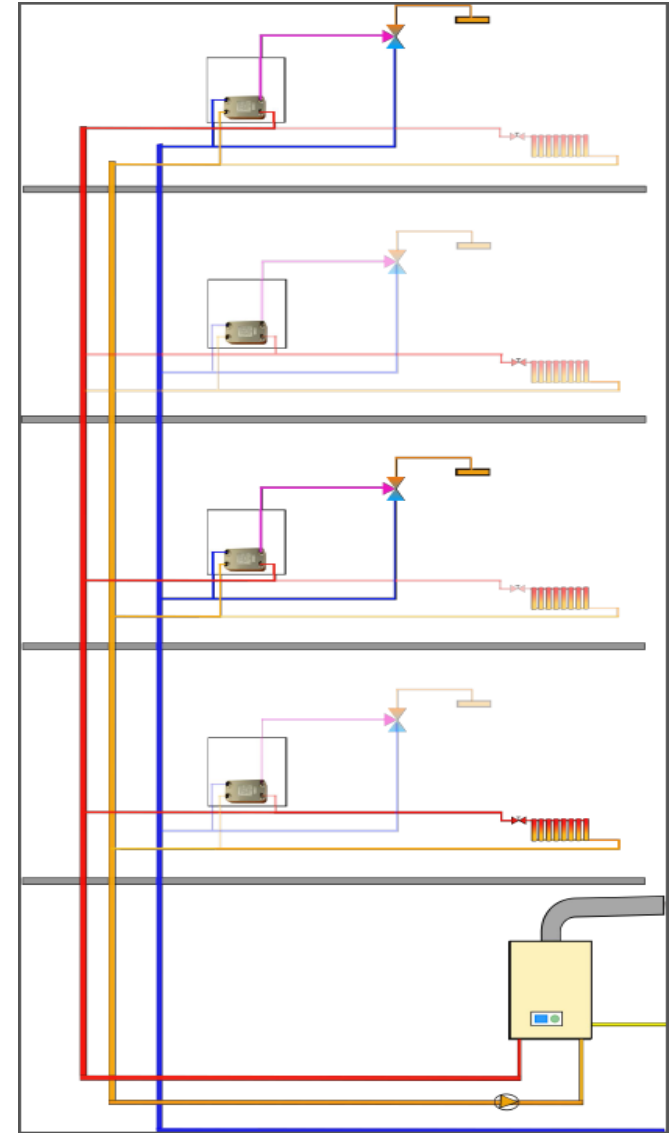
Warmwaterinstallaties – temperaturen (6)

■ Combilus

- collectieve warmteproductie voor CV en SWW, die doorheen het gebouw verdeeld wordt door circulatie van technisch warmwater in een gesloten leidingsysteem
- Afleversets met wartewisselaars en satelietunits

Eisen:

- Zonder voorraadvat: **constant boven de 60°C** gehouden worden
- Met voorraadvat: zelfde eisen als andere systemen met opslagvolume



Warmwaterinstallaties – temperaturen (7)

Sanitair warmwater verdeelsysteem

- *Langer dan 15m of met een waterinhoud groter dan 3 l:*

minstens 60°C bij vertrek en nergens lager dan 55°C

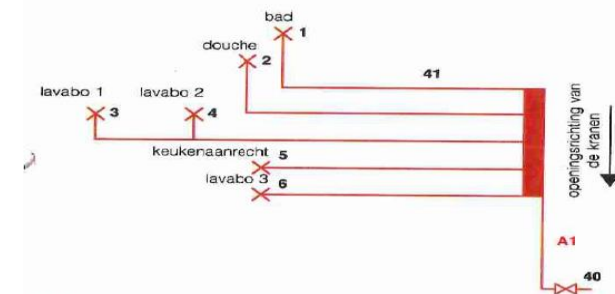


- continue circulatie of verwarmend lint
- goede thermische isolatie van permanent op temperatuur gehouden leidingen
- In voedingsleidingen minstens 58°C en in retour minstens 55°C

- Niet langer dan 15m of met een waterinhoud groter dan 3 l:

niet op temperatuur gehouden

- mag niet thermisch geïsoleerd worden (plaatsing onder isolatie wordt niet beschouwd als isoleren)
- **collectoren:** eis geldt voor elk leidingtracé



Afb. 6 Schema voor de waterverdeling binnen één van de 32 identieke flats.

Warmwaterinstallaties – temperaturen (8)

Sanitair warmwater verdeelsysteem

▪ **Collectieve mengkranen:**

- te vermijden in hoog risico-inrichtingen
- van geen enkel tappunt mag de leidinglengte tot de mengkraan meer bedragen dan 15m of mag haar inhoud groter zijn dan 3 l.
- mengkranen en de erop volgende leidingen moeten thermisch gedesinfecteerd kunnen worden
- de leidingen stroomafwaarts de mengkranen mogen niet geïsoleerd worden



Warmwaterinstallaties – temperaturen (9)

Temperaturen aan tappunten

- **55°C binnen 60s** na het openen van de kraan
- Ziekenhuizen: max. 43°C in douches en badkamers
- Scholen: max 38°C
- 70°C moet mogelijk zijn aan alle tappunten voor thermische desinfectie

Oppervlakte temperaturen

In ziekenhuizen, rusthuizen, kinderdagverblijven en kleuterscholen dienen voorzieningen getroffen te worden zodat de leidingen niet genaakbaar zijn.

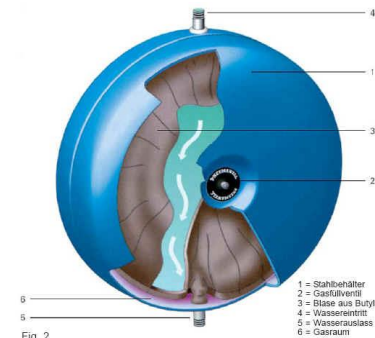
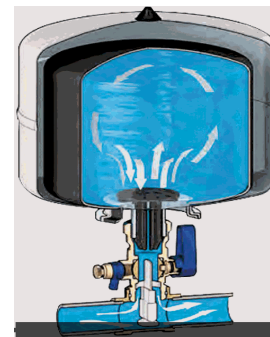
Warmwaterinstallaties

Overdrukbeperking

- Overdrukbeveiliging moet zich op koud water toevoer bevinden
- Afvoer van de overdrukbeveiliging: vrije uitloop van **20 mm** boven de rand van de afvoervoorziening

Expansievaten

- Moeten op de warmwatervertrekleiding aangebracht worden
- Moeten volledig doorstroomd worden



Ontluchting

- De maximale lengte van de leiding naar de ontluchter is **10 cm of 5x haar leidingdiameter.**

Warmwaterinstallaties

Opslagtanks voor SWW

- Met spuikraan
- Leidinglengte stroomopwaarts de afsluitkraan bedraagt in ieder geval **maximum 10 cm of 5x de leidingdiameter**
- Bodem opslagtank dien geïsoleerd te zijn
- Voorzien van inspectieluik
- Opgesteld in ruimte met afvoermogelijkheden
- Opslagvaten tot 1000l moeten voldoen aan NBN EN 12897



Warmwaterinstallaties

Regelorganen

- het circulatiedebiet in alle sublussen moet kunnen gemeten en afgeregeld worden mbv aangepaste regel-en meetorganen
- Aanbevolen om regelorganen van het **thermostatische type** te gebruiken

Meetvoorzieningen

- Thermometers: productie, vertrek en retour
- Staalnamekranen nabij de thermometers
- Watertellers op koudwatertoevoer van de SWW-productie is aanbevolen

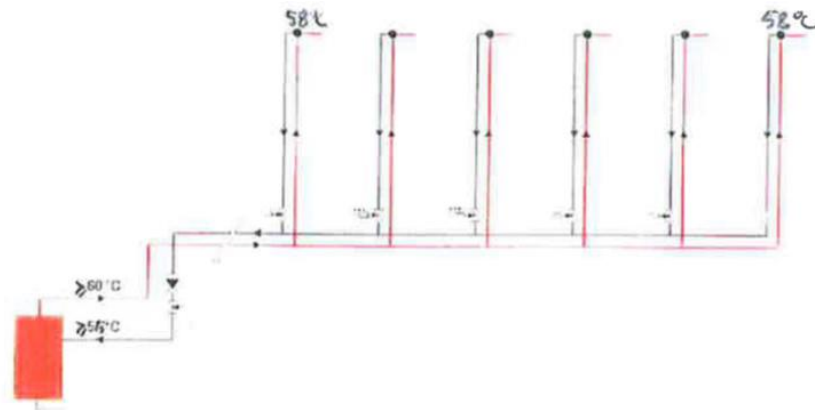
Voorkomen van waterslag

- Enkel indien nodig moeten voorzieningen getroffen worden
- Systematisch voorzien van waterslagdempers afgeraden

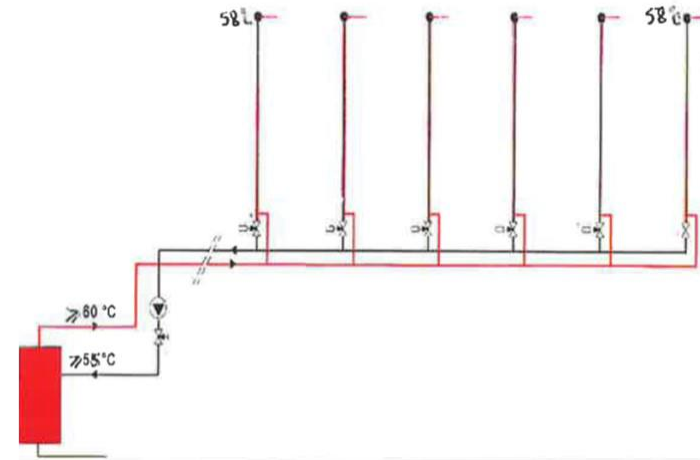


Warmwaterinstallaties - ontwerp

Verdeling met circulatiesysteem



klassiek



buis-in-buis

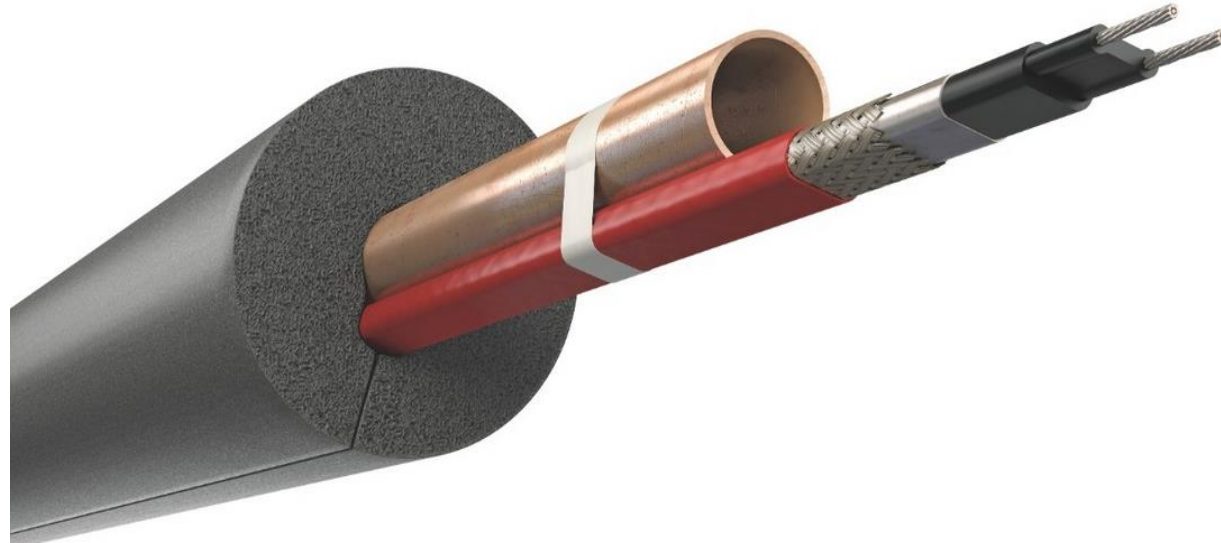
Opm: thermosifoncirculatie niet
toegelaten



Warmwaterinstallaties - ontwerp

Verdeling met verwarmende linten

- **Autoregulerende** verwarmde linten zijn aangeraden
- Dienen over een gebruiksgeschiktheidsattest te beschikken



Waterbehandeling

Filter

- Aanbevolen om een filter met maaswijdte van **minimum 150µm** te voorzien

Verzachting

Tabel 3.2 Noodzaak tot verzachting

Hardheid van het water in Franse graden (°fH)	Eis mbt verzachting	
	Opwarming tot 60°C	Opwarming >60°C
<15	Geen	Geen
15 à 25	Geen, doch verzachting kan evenwel overwogen worden	Verzachting aanbevolen
>25	Verzachting aanbevolen	Verzachting nodig

- Toestellen op basis van ionenuitwisseling zijn aanbevolen
- Aanbevolen om enkel het SWW te verzachten
- Bij combilus-installaties wordt aangeraden om al het water centraal te verzachten

Koudwaterinstallaties

- Temperatuur moet **beneden 25°C** blijven
- Aanbevolen om koudwater hoofd- en tapleidingen te **isoleren**

Tabel 3.3 Isolatiediktes voor koudwaterleidingen

Locatie en plaatsing van de leiding	Isolatiedikte voor $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m.K})^7$
Leidingen in opbouw in niet-verwarmde ruimtes met omgevingstemperatuur $\leq 20^\circ\text{C}$	9 mm
Leidingen, geplaatst in schachten, bodemkanalen, en verlaagde plafonds met omgevingstemperatuur $\leq 25^\circ\text{C}$	13mm
Leidingen, geplaatst in stookplaatsen en schachten met warmtebelasting en omgevingstemperaturen $\geq 25^\circ\text{C}$.	Zie tabel 3.5 (isolatiediktes voor permanent op temperatuur gehouden warmwaterleidingen)
Leidingen ingebouwd in muren	Buis-in-buis (beschermmantel) of 4mm
Leidingen ingebouwd in de vloerconstructie (ook naast niet-circulerende warmwaterleidingen)	Buis-in-buis (beschermmantel) of 4mm
Leidingen ingebouwd in de vloerconstructie naast circulerende warmwaterleidingen	13mm

Dimensionering verdeelinstallaties - meetcampagne

- ▣ **Individuele woningen: puls watermeter/vortex + logger**



uitgevoerd: **10**

- ▣ **Collectieve woongebouwen: ultrasoon + logger**



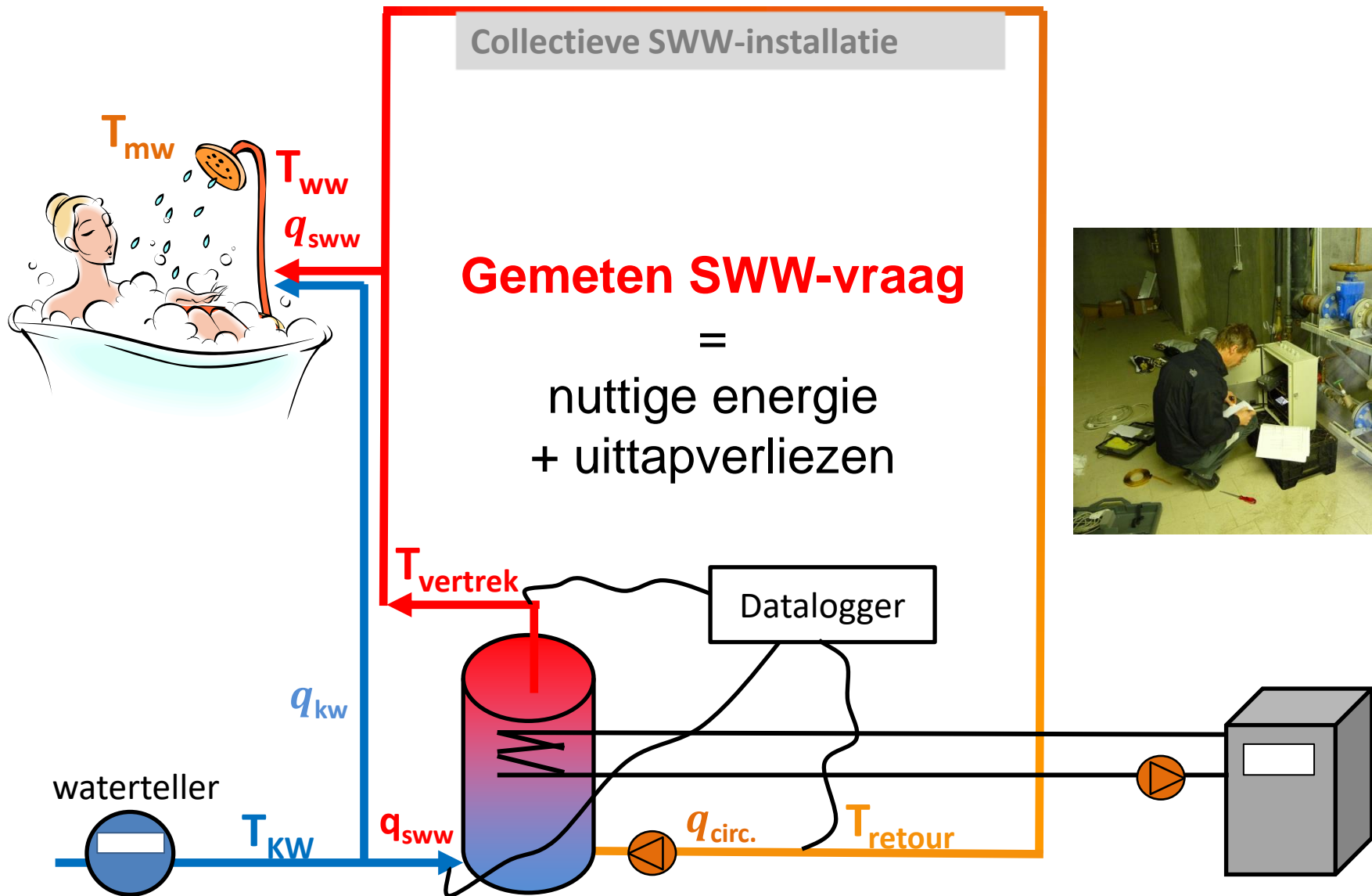
uitgevoerd: **15+**

Dimensionering verdeelinstallaties - meetcampagne

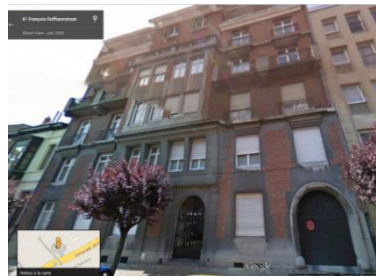
- Tijdsbasis: **1 s**

- Meetduur per gebouw: **1,5 à 2 maand**

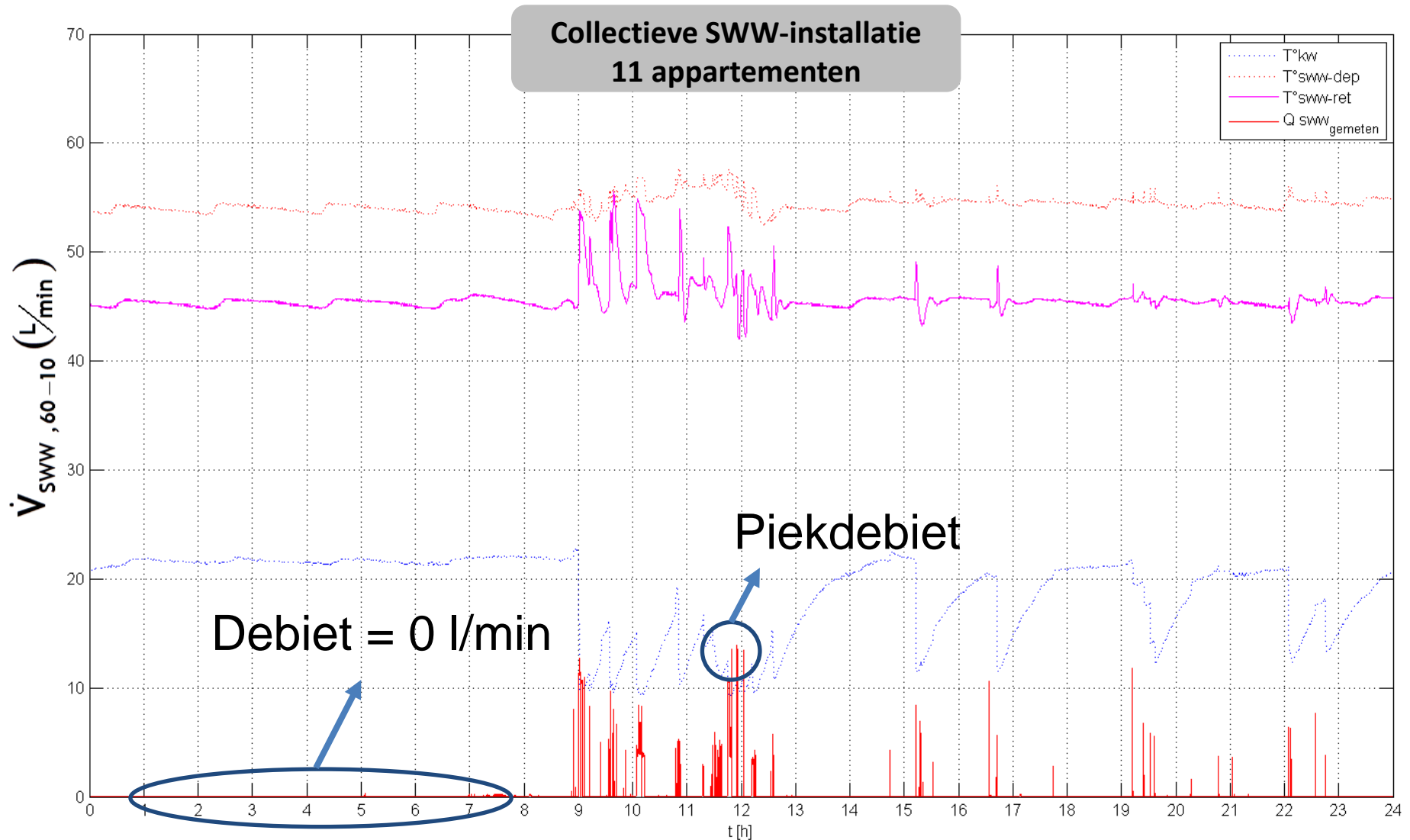
- Meting van:
 - SWW debiet
 - Temperaturen van koud en warm water
 - Bij circulatieleidingen bijkomend:
 - Retourtemperatuur
 - Circulatiedebiet



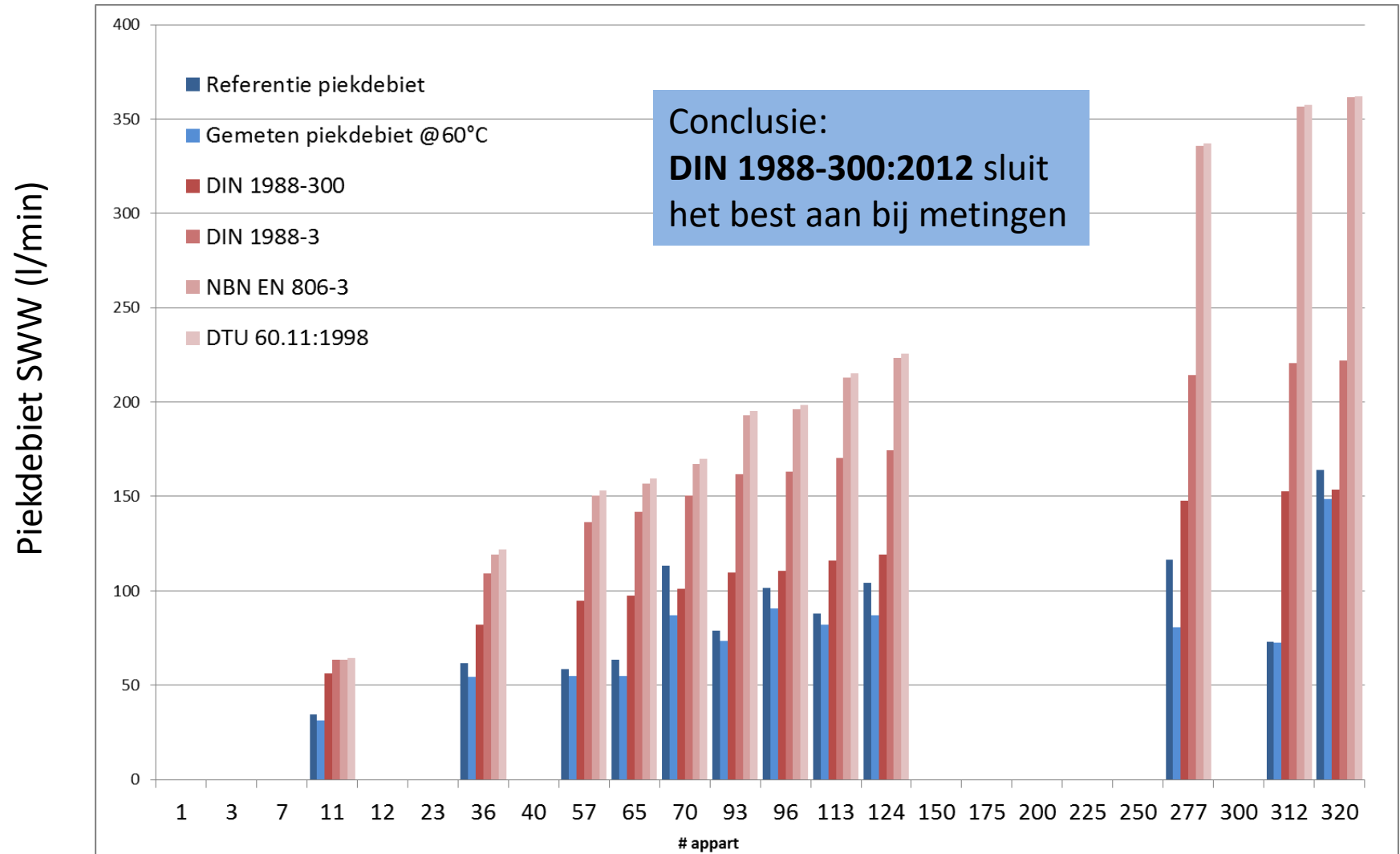
Dimensionering verdeelinstallaties - meetcampagne



Dimensionering verdeelinstallaties - meetcampagne



Dimensionering verdeelinstallaties



Dimensionering verdeelinstallaties (2)

- **DIN 1988-300**
- snelheden:

Plaats van de leiding	materiaal	Maximale snelheid bij piek debiet (m/s)
Leidingen in kelderverdiepingen en technische verdiepingen	koper andere	1.5 2
Leidingen in verticale kokers	alle	1,5
Leidingen die doorheen bewoonde of gebruikte lokalen die akoestische hinder kunnen veroorzaken	alle	1

Dimensionering verdeelinstallaties (3)

- Isolatie permanent op temperatuur gehouden leidingen:

Tabel 3.5 Isolatiediktes voor permanent op temperatuur gehouden warmwaterleidingen

Buitendiameter d (mm) van de ongeïsoleerde leiding.	Isolatiediktes (mm) overeenkomstig de RI_{min} (m.K/W) ⁽¹⁾ voor regime II: ontwerpvertrek-temperatuur > 55 °C			
	$\lambda = 0.035$ W/m.K		$\lambda = 0.045$ W/m.K	
	Omgeving I Hse = 25 W/m ² .K	Omgeving II Hse = 8 W/m ² .K	Omgeving I Hse = 25 W/m ² .K	Omgeving II Hse = 8 W/m ² .K
17.2	25.2	18.3	42.2	31.2
21.3	27.3	20.3	44.8	33.6
26.9	30.1	23.0	48.2	37.2
33.7	33.2	25.4	52.2	40.0
42.4	36.3	28.3	55.9	43.6
48.3	38.1	29.9	58.1	45.5
60.3	41.4	32.7	62.0	48.9
76.1	45.3	36.1	66.6	52.9
88.9	47.8	38.6	69.6	56.0
114.3	52.0	42.3	74.5	60.4
139.7	55.8	45.4	79.0	64.0
168.3	59.3	48.5	83.2	67.8
219.1	64.4	53.1	89.3	73.3

(1) Bijlage 3 bij het besluit van de Vlaamse Regering houdende wijziging van het Energiebesluit van 19 november 2010, wat betreft aanpassingen aan diverse bepalingen inzake de Energieprestatieregelgeving – Bijlage XII Systeemeisen

In gebruik stellen - staalname

- In hoog risico-inrichtingen: staalname na de spoeling
- **Ten vroegste 8 weken** voor ingebruikname, niet later dan 2 weken ervoor
- Aantal in functie van grootte vd installatie, maar **minstens 5**:
 - koudwatertoevoer naar warmwaterproductie
 - koudwater tappunt per deelcircuit
 - warmwater tappunt per deelcircuit
 - vertrekleiding circulatiesysteem
 - retourleiding circulatiesysteem
- Aantal vast te leggen in de aanbestedingsdocumenten/meetstaat
- **Deelcircuit**: een leiding of een kringleiding die bv één vleugel van een gebouwcomplex voedt en die ditwijls vertrekt van een collector opgesteld nabij de waterteller of in de stookplaats (geval van warmwater leidingen)



In gebruik stellen - staalname

Tabel 3.6 Maatregelen i.f.v. de legionellaconcentratie

Legionella concentratie (KVE/L)	Actie
100-1000	Opzoeken en wegnemen van de oorzaak van de contaminatie en vervolgens een bijkomende spoeling uitvoeren volgens § 3.3.3.2 Indien na spoeling opnieuw tussen 100 en 1000 KVE/L gevonden wordt dient een schokdesinfectie uitgevoerd te worden volgens 3.3.3.5
>1000	Opzoeken en oplossen van de oorzaak van de contaminatie en schokdesinfectie volgens § 3.3.3.5

In gebruik stellen - schokdesinfectie

Thermische schokdesinfectie:

- **4 min. bij 70°C** of 10 min bij 65°C
- Kan eventueel ook op de koudwaterleidingen



Chemische schokdesinfectie:

- Per product: vereiste concentratie en nodige contacttijd
- Na desinfectie: spoelen tot product verdwenen is

Tabel 3.7 Parameters chemische schokdesinfectie

Desinfectiemiddel en betrokken norm	Concentratie	Contacttijd	Neutraliserende oplossing
Natriumhypochloriet (NaClO) NBN EN 901	50 mg vrij chloor per liter	12 uren	Zwavel dioxide (SO ₂) of natriumthiosulfaat (Na ₂ SO ₃)
Waterstofperoxide (H ₂ O ₂) NBN EN 902	150 mg H ₂ O ₂ per liter	24 uren	Natriumthiosulfaat (Na ₂ SO ₃) of natriumsulfiet (Na ₂ SO ₃) of calciumsulfiet (CaSO ₃)
Chloordioxide (ClO ₂)	6 mg ClO ₂ per liter	12 uren	chloordioxide, chloride en chloraat

Opleveren – technisch dossier

- De installateur stelt samen met het studiebureau en de architect een technisch dossier samen van de installatie “as built” dat overhandigd wordt aan de uitbater.

Dit dossier omvat onder meer volgende documenten:

- 1) Aan te leveren door de architect: de plannen « as built » van het gebouw
- 2) Aan te leveren door het studiebureau: de geactualiseerde documenten vermeld in § 3.3.1.
- 3) Aan te leveren door de installateur:
 - Plannen « as built » van de installaties met de technische fiches van alle onderdelen
 - Document met aanduiding van de inregeling van de aanwezige regelkranen, op basis van de gegevens verkregen van de ontwerper en van de « as built » gegevens.
 - Aanduiding van plaats en het type keerkleppen die aanwezig zijn

- Uitbreiding of wijziging: aanpassing technisch dossier
- De noodzaak een dergelijk dossier op te maken moet voorzien worden in de aanbestedingsdocumenten.

Opleveren – conformiteitsattest

- **Iedere partij**, betrokken in het bouwproces, is -voor zijn aandeel- verantwoordelijk voor de realisatie van een installatie conform aan deze BBT-voorschriften.
- Voorbeeld: bijlage 4 BBT

Conformiteitsattest Legionella		
Conform het Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de preventie van de veteransenziekte op publiek toegankelijke plaatsen d.d. 9 februari 2007 (BS 04.05.2007)		
Identificatie van de installatie		
Aard van de installatie	<input type="checkbox"/> koud water installatie	<input type="checkbox"/> warm water installatie
Type inrichting	<input type="checkbox"/> matigrisico	<input type="checkbox"/> hoogrisico
Adres	Straat Postcode Gemeente	nr.
Datum ingebruikname:		
Deel van de installatie waarop dit attest van toepassing is:		
Alle betrokken partijen bij de realisatie van een sanitaire installatie, vanaf het ontwerp tot en met het de plaatsing, bevestigen elk voor zijn aandeel in het bouwproces, dat de installatie waarop dit attest van toepassing is, conform is aan de eisen van het hierboven aangegeven Vlaams besluit en bijhorend document Best Beschikbare Technieken (BBT) in zijn geldende versie.		
Architect,	Studiebureau,	
Sanitair installateur,	HVAC installateur,	
Voor ontvangst,		
De uitbater,		
Identificatie van de architect		
Bedrijf		
Naam en Voornaam		
Adres bedrijf	Straat Postcode Gemeente	nr.
Telefoon		
Fax		
E mail		
Identificatie van het studiebureau		
Bedrijf		
Naam en Voornaam		
Adres bedrijf	Straat Postcode Gemeente	nr.
Telefoon		
Fax		
E mail		

Opleveren – beheersplan

- Dient opgesteld te worden door de **bouwheer** op basis van een **risicoanalyse**
- Model op website van Agentschap Zorg & Gezondheid:



https://www.zorg-en-gezondheid.be/sites/default/files/atoms/files/20_legionellabeheersplan_watervoorzieningen.pdf

Onderhoud

Tabel 3.8 Nodige inspecties en onderhoud

Nr.	Onderdeel	Code (NBN EN 1717)	Betrokken productnorm NBN EN	Inspectie	Routinematig onderhoud
				Alle "X" maand	
1	Vrije uitloop boven rand	AA	13076		6
2	Vrije uitloop met niet ronde overloop	AB	13077		6
3	Vrije uitloop met beluchte ondergedompelde voeding en overloop	AC	13078		12
4	Vrije uitloop met injector	AD	13079		6
5	Vrije uitloop met ronde overloop	AF	14622		12
6	Vrije uitloop met overloop beproeft met vacuüm test	AG	14623		12
7	Onderbreker met verschildrukzones, controleerbaar	BA	12729	6	12
8	Onderbreker met verschildrukzones, niet controleerbaar	CA	14367	6	12
.....					
44	Watertellers koud			12	72
45	Watertellers warm			12	60

Maatregelen bij contaminatie

Tabel 3.9 Te nemen maatregelen bij vaststelling legionellaconcentratie

Matig risico-inrichtingen	Hoog risico-inrichtingen
	Indien 30% v.d. stalen > 1000 KVE/l : waakzaamheid voor infecties
Indien 30% v.d. stalen > 10.000 KVE/l : <ul style="list-style-type: none">- Waakzaamheid voor infecties- Beheersplan+ uitvoering aan kritische analyse onderwerpen- Maatregelen nemen om concentratie te doen dalen, waarbij het opsporen van de oorzaak van de contaminatie een eerste vereiste is.- Staalnamefrequentie: maandelijks	Indien 30% v.d. stalen > 10.000 KVE/l : <ul style="list-style-type: none">- Waakzaamheid voor infecties- Beheersplan+ uitvoering aan kritische analyse onderwerpen- Maatregelen nemen om concentratie te doen dalen, waarbij het opsporen van de oorzaak van de contaminatie een eerste vereiste is.- Staalnamefrequentie: maandelijks
Indien 30% v.d. stalen > 100.000 KVE/l : <ul style="list-style-type: none">- Het Agentschap Zorg en Gezondheid verwittigen en samen met hen maatregelen nemen- Gebruikers verwittigen en gevoelige personen het gebruik van aerosolvormende installaties ontraden.- Als na een maand het niveau niet <100 000, dan: sluiting installatie	Indien 30% der stalen > 100.000 KVE/l <ul style="list-style-type: none">- Melding : het Agentschap Zorg en Gezondheid verwittigen en samen met hen maatregelen nemen- Gebruikers verwittigen en gevoelige personen het gebruik van aerosolvormende installaties ontraden.- Als na een maand het niveau niet <100 000, dan: sluiting installatie- intensieve opvolging met staalnames (frequentie te bepalen door het Agentschap) gedurende 3 maanden.

H4: Selectie van de BBT

Tabel 4.1 Evaluatie van de beschikbare milieuvriendelijke technieken en selectie van de BBT

Onderdeel	Techniek	§	Techniek			Gezondheid en milieu						BBT	
			Bewezen	Veiligheid	Globaal	Gezondheid	Gebruiksveiligheid	Waterverbruik	Energie	Chemische belasting	Globaal		Kosten
Initiële waterkwaliteit													
Installaties voor de voeding van WCs of toepassingen buiten het gebouw bv om te kuisen of voor besproeiing	Water voldoet aan het Vlaamse Besluit ivm water bestemd voor menselijke consumptie	3.1.1.2	+	0	+	+	0	-	0	0	+	-	Ja1
	Water met een andere kwaliteit dan het Vlaamse Besluit ivm water bestemd voor menselijke consumptie	3.1.1.2	+	0	+	-	0	+	0	0	+	+	Ja2
Installaties die water verdelen voor de voeding van badkamers, keukens en alle andere tappunten binnen het gebouw	Water dat voldoet aan het Vlaamse Besluit ivm water bestemd voor menselijke consumptie	3.1.1.2	+	0	+	+	0	0	0	0	+	0	Ja3
	Mechanische filter na de teller	3.1.3.10. a	+	0	+	+	0	-	0	0	+	-	Ja4
	Verzachting dmv een ionenuitwisseling op het warmwater als de totale hardheid groter is als 25°F	3.1.3.10. b	+	0	+	+	0	-	-	-	+	-	Ja5

Handboek Best Beschikbare Technieken voor Legionellabeheersing

 [FAQ - Best Beschikbare Technieken \(BBT\) voor Legionellabeheersing.pdf \(217 kB\)](#)  [Handboek - Best Beschikbare Technieken \(BBT\) voor legionellabeheersing \(3.27 MB\)](#)

Dit handboek (versie december 2017) beschrijft de technische richtlijnen waaraan een sanitaire installatie geacht wordt te voldoen inzake legionellabeheersing en is een herwerking van het BBT-handboek voor legionellabeheersing in nieuwe sanitaire systemen uit 2007.

Bij het BBT-handboek vind je ook een FAQ-lijst (Frequently Asked Questions) met verduidelijkende antwoorden op vragen uit de praktijk. In de toekomst zullen bijkomende relevante vragen met betrekking tot de toepassing van deze BBT ook opgenomen worden in deze lijst.

Het Agentschap Zorg en Gezondheid gebruikt dit handboek en de FAQ-lijst als referentiedocumenten bij het uitoefenen van zijn toezichtsfunctie op de naleving van het Vlaams Legionellabesluit van 4 mei 2007.

De herziene versie van het BBT-handboek mag onmiddellijk gebruikt worden als code van goede praktijk.

Van elke aanpassing aan bestaande sanitaire systemen wordt verwacht dat dit gebeurt conform deze aanbevelingen.

Van elke inrichting waarvoor de bouwvergunning aangevraagd wordt na 1 september 2018 (6 maand na de voorstelling van dit handboek aan het publiek) wordt verwacht dat die geheel conform de voorschriften van de herziene BBT is ontworpen en gebouwd.

Zie ook

[Legionella](#)

FAQ¹ bij de BBT Legionella van 2017

Inleiding:

De Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor Legionella-beheersing in Nieuwe Sanitaire Systemen, die sinds 2007 het referentiedocument is voor alle inrichtingen die onder het veteranenbesluit² vallen, werd eind 2017 herzien.

Sinds de publicatie van de nieuwe BBT Legionella (versie december 2017) ontving Agentschap Zorg & Gezondheid een aantal vragen uit de sector met betrekking tot de praktische toepassing van de gepubliceerde tekst.

Dit document heeft tot doel voor de relevante vragen een antwoord te formuleren.

Nr.	Onderwerp	BBT	Vraag + verduidelijking/aanvulling
1.	kruisen leidingen	§ 3.1.3.6b § 3.1.3.1	<p>Is de eis van serie- of kringschakeling wel te verenigen met de eis dat koudwaterleidingen geen warme leidingen mogen kruisen?</p> <p><i>Dit probleem is te verwachten indien de leidingen in de vloer ingewerkt worden. Indien men de leidingen in de muur inwerkt dan is kruising wel te vermijden bij serieschakeling. Kruising is bv ook gemakkelijk te vermijden indien men met voorzetwanden werkt. Het is belangrijk om van bij het ontwerp (studiebureau, architect) rekening te houden met de Legionellavoorschriften en de locatie van andere installaties (verwarming,...).</i></p>
2.	vloerverwarming	§ 3.1.3.6b	<p>Is het voorzien van een koele zone bij vloerverwarming wel haalbaar aan buitenmuren? Wordt de vloerverwarming daar juist niet dener gelegd om de koudeval te beperken?</p> <p><i>Het meest logische en meest gebruikelijke is om de badkamer tegen de gang te plannen. In dit geval is het niet noodzakelijk om de vloerverwarmingsbuizen tegen de binnenwand dener te leggen, zodat die 15 cm niet echt een probleem zou moeten zijn. Bovendien is de performantie van de beglazing dermate verbeterd dat de praktijk van het dener leggen bij ramen tot op de grond achterhaald is.</i></p>

¹ Frequently Asked Questions

² Het BVR van 9 februari 2007 betreffende de preventie van de veteranenziekte op publiek toegankelijke plaatsen

Nr.	Onderwerp	BBT	Vraag + verduidelijking/aanvulling
3.	niet isoleren uittapleidingen warm water	§ 3.1.3.9a	<p>Is het toch niet verkieslijk om de warmwater uittapleidingen toch te isoleren in gebouwen zoals WZC waar de temperatuur continu op 25°C gehouden wordt?</p> <p><i>Leidingen plaatsen in een omgeving met $T \geq 25^\circ\text{C}$ is om problemen vragen en moet bij nieuwbouw vermeden worden!</i></p> <p><i>Komt deze situatie toch voor, dan kan men de volgende aanbevelingen maken -wetende dat de groei van de kiem bij de temperatuur $\sim 25^\circ\text{C}$ nog relatief traag is:-</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>het is verkieselijk om WW uittapleidingen toch niet te isoleren zodat ze niet te lang in de zone verblijven met snelle groei (zone tussen 25°C en $50/55^\circ\text{C}$), er tegelijk op rekenend dat bij het aftappen van WW de temperatuur voldoende hoog zal zijn om een zekere mate van thermische desinfectie te hebben.</i> • <i>KW leidingen wel te isoleren (zoals trouwens gevraagd in de BBT), doch hier moet men rekening houden met doorgroei op langere termijn. Een beheersmaatregel zou hier kunnen zijn om een automatische spui te voorzien meerdere keren per dag...</i> <p>Aanvulling t.o.v. BBT 2017: warme uittapleidingen in koker of verlaagd plafond dienen wel geïsoleerd te worden</p>
4.	alternatieve beheersmaatregelen	/	<p>Wat zijn de eisen op het veld van SWW-temperatuur wanneer alternatieve technieken toegepast worden in een installatie?</p> <p><i>De wetgeving eist BBT-conforme installaties, die moeten toelaten aan de standaard beheersmaatregel te voldoen, d.w.z. dat het SWW continu moet kunnen geproduceerd worden op 60°C en dat men met het oog op een thermische desinfectie zelfs 70°C aan de tappunten moet kunnen hebben: BBT art 3.1.3.9 a)i)</i></p> <p><i>De wetgeving laat evenwel ook het gebruik van bij M.B. erkende alternatieve maatregelen toe, waardoor de installaties dan op een lagere temperatuur mogen werken. Zij moeten daarbij evenwel zo gebouwd zijn dat zij de standaardmaatregel kunnen realiseren.</i></p>
5.	alternatieve beheersmaatregelen	/	<p>Dient SWW-boiler bij de toepassing van een alternatieve beheersmaatregel periodiek opgestookt te worden ?</p> <p><i>Bij toepassing van een alternatieve maatregel moet er inderdaad niet periodiek opgestookt worden, maar de installatie moet sowieso wel continu op 60°C kunnen produceren en zelfs 70°C aan de tappunten kunnen leveren (zie ook FAQ nr.4).</i></p>

Nr.	Onderwerp	BBT	Vraag + verduidelijking/aanvulling
			<p><i>Opmerking: op het eerste gezicht lijkt deze eis mogelijk tegenstrijdig, doch indien de alternatieve behandelingsmaatregel faalt, uitvalt ,of om een andere reden niet meer gebruikt wordt, is de mogelijkheid om tot 60 en 70°C te kunnen opwarmen wel relevant.</i></p>
6.	alternatieve beheersmaatregelen	/	<p>Moet bij een defect van een toestel van het type alternatieve beheersmaatregel onmiddellijk kunnen opgestookt worden of is een snelle vervanging voldoende?</p> <p><i>In de erkenning van de alternatieve maatregelen wordt de remanentie van de maatregel niet geëvalueerd, men moet er dus van uitgaan dat indien het toestel niet meer werkzaam is, men onmiddellijk moet kunnen overgaan op de standaardmaatregel. En dit zowel in hoog- als in matig risico installaties.</i></p>
7.	alternatieve beheersmaatregelen	/	<p>Is een redundante opstelling van 2 toestellen van het type alternatieve beheersmaatregel aan te raden of nodig?</p> <p><i>Bij installaties die BBT-conform zijn heeft men reeds een zekere redundantie daar men normaal kan terugvallen op de standaardmaatregel die de installatie moet kunnen realiseren. De keuze dit eventueel toch te doen (2 alternatieve toestellen te plaatsen) is evenwel vrij. Bij de erkenning van de alternatieve maatregelen wordt dit niet geëvalueerd, er is dan ook geen grond om concrete uitspraken te doen over de noodzaak ervan.</i></p>
8.	douchewarmte-wisselaar	§ 3.1.3.9a	<p>Volgens een (Nederlandse) studie zouden douchewarmtewisselaars Legionella-veilig zijn. Waarom een andere benadering in de nieuwe BBT?</p> <p><i>De Nederlandse studie die tot het besluit komt dat de douchewaterwarmtewisselaars (DWWW) van de types “met concentrische buis” en “met spiraal” Legionella-veilig zijn, betreft een TNO-rapport uit 2002 waarin men een risicoanalyse uitvoerde op basis van Nederlandse risicocriteria en meer bepaald steunende op het criterium dat een watervolume van maximum 1 l, dat boven 25°C komt, als risico-neutraal beschouwd wordt als het goed doorstroomd wordt.</i></p> <p><i>In het geval van de DWWW van het type “met concentrische buis” zou het totale watervolume slechts een 0,6 l zijn en dus voldoet deze DWWW aan het criterium.</i></p> <p><i>In het geval van de DWWW van het type “met spiraal” is de waterinhoud 3 à 4 l, doch TNO oordeelt dat het gedeelte dat boven de 25°C komt maximaal 1 l zal zijn en dus ook voldoet aan het criterium.</i></p> <p><i>Bij deze benadering kunnen de volgende commentaren geformuleerd worden:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Deze evaluatie is niet onderbouwd door proeven.

Nr.	Onderwerp	BBT	Vraag + verduidelijking/aanvulling
			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Het criterium dat een watervolume van slechts 1l bij opwarming tot in de temperatuur zone waarin Legionella kan groeien (boven de 25°C) geen risico inhoudt, is gesteund op de veronderstelling dat de Legionellaconcentratie in het water aan het tappunt onmiddellijk stroomafwaarts dat watervolume, ongevaarlijk laag zal zijn.</i> <p><i>Proeven uitgevoerd door het WTCB spreken deze veronderstelling evenwel tegen (zie artikel in de WTCB-Contact 2008/03.10): waterstalen genomen 2 minuten na het openen van tappunten aangesloten op met Legionella verontreinigde uittapleidingen DN20 in PP, met een lengte van 3m, 5m en 15 m (d.w.z. een waterinhoud van respectievelijk 0,41 l, 0,68 l en 2,05 l), vertoonden allen een gelijkaardige Legionellaconcentratie gelegen tussen de 1000 en de 5000 KVE/l. Een beperking van het watervolume leidt dus niet tot een geringere kiemconcentratie.</i></p> <p><i>Besluiten dat een watervolume van maximum 1l, opgewarmd tot in de temperatuurzone waar L.pn kan groeien, geen Legionellarisico inhoudt is dan ook in vraag te stellen en ligt aan de basis van de BBT-eis om DWWW niet toe te laten in hoog risico inrichtingen en af te raden in deze met een matig risico.</i></p> <p><i>Men mag de situatie van deze DWWW ook niet vergelijken met een SWW- uittapleiding, want in deze leidingen zorgt de regelmatige doorstroming met water op een 60°C voor de onderdrukking van een eventuele kiemgroei.</i></p> <p><i>Hun situatie is wel enigszins vergelijkbaar met de uittapleiding stroomafwaarts een collectieve mengkraan doch in dit geval wordt geëist dat een thermische desinfectie mogelijk is, hetgeen moeilijk te realiseren is bij DWWW.</i></p>
9.	voorverwarming	§ 3.1.3.9a	<p>Zijn zonneboilers toegelaten in het kader van de BBT Legionella?</p> <p><i>Onder voorverwarming vallen douchewarmtewisselaars, maar ook zonneboilers. Voorverwarming van sanitair water is in hoogrisico-inrichtingen niet toegelaten en in matigrisico-inrichtingen niet aanbevolen. De vermelding van voorverwarming in de titel van figuur 3.7 is in die zin enigszins verwarrend. Het betreft eigenlijk energieopslag in een buffervat met technisch water. Dit type installatie is toegelaten zowel in hoog- als in matigrisico inrichtingen.</i></p>
10.	gescheiden schachten	§ 3.1.3.6b	<p>Wat verstaat men onder 2 schachten?</p> <p><i>Gescheiden schachten dienen voorzien te zijn van bij het ontwerp van het gebouw en deel uitmaken van de ruwbouw.</i></p> <p><i>Twee volledig van mekaar gescheiden schachten met verschillende toegangsdeuren, zijn van dit type.</i></p>

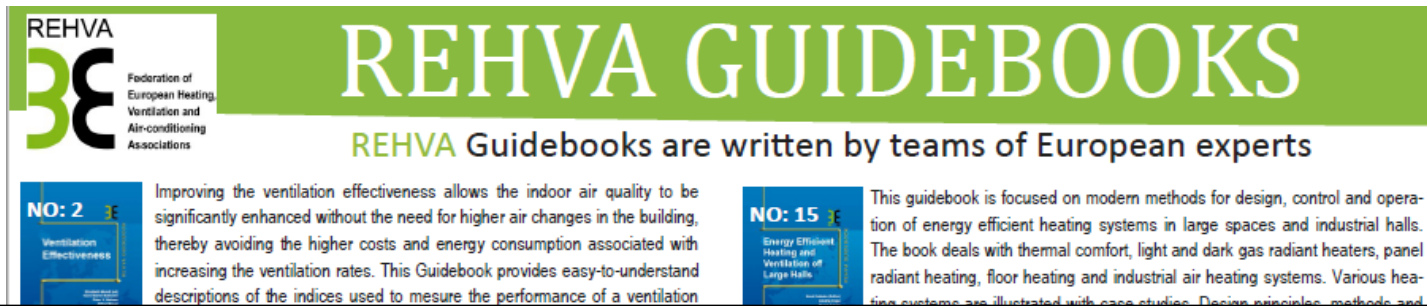
Nr.	Onderwerp	BBT	Vraag + verduidelijking/aanvulling
			<i>Indien in één schacht een verticaal schot zou aangebracht worden, dient dit schot dezelfde thermische prestaties te hebben als de buitenwanden van de schacht.</i>
11.	expansievaten	§ 3.1.3.9c	<p>Zijn de huidige expansievaten geschikt voor plaatsing op de warmwatervertrekleiding? <i>Er zijn fabrikanten die aangeven dat hun expansievaten, die conform zijn aan de NBN EN 13831, mogen gebruikt worden bij een temperatuur van 70°C. Het plaatsen op de warmwaterleiding zou dus niet tot een onmiddellijke degradatie moeten leiden van het membraan (een plaatsing op de koudwateraanvoer zal uiteraard tot lagere temperaturen aanleiding geven en deze vaten zullen dan waarschijnlijk wel een iets langere levensduur hebben). Het gaat NB finaal om dezelfde membraanmaterialen als gebruikt in de CV-installaties waar ze sowieso op hogere temperatuur komen. Mogelijks zal een dergelijke plaatsing wel leiden tot een versneld voordrukverlies, doch een regelmatige controle van die voordruk moet toelaten om dit euvel te verhelpen. Een jaarlijkse controle zou hiertoe voldoende moeten zijn, zoals nu ook reeds gevraagd voor CV-expansievaten, hetgeen terug een aanduiding is voor het feit dat men niet moet vrezen dat men binnen de paar maanden met een expansievat zou zitten dat niet meer functioneel is.</i></p> <p>Besluit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Er zijn geen onderbouwde redenen om te vrezen dat een plaatsing van de sanitaire expansievaten op de warmwaterleiding technisch niet toegelaten is.</i> • <i>Maar er zijn wel duidelijke aanduidingen dat een plaatsing op de koudwaterleiding het risico op kiemgroei verhoogt.</i> <p><u>Aanvulling t.o.v. BBT 2017:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Een jaarlijkse controle van de voordruk van het sanitaire expansievat is aanbevolen</i> • <i>Het expansievat kan eveneens geplaatst worden op de leiding tussen ingang en uitgang van de boiler, die verbonden is met de bijkomende circulatiepomp (destratificatiepomp) om periodiek het volledige boiler volume op temperatuur te brengen</i> • <i>Het expansievat dient niet geïsoleerd te worden</i>
12.	leidingsystemen	§ 3.1.2.2.	<p>Welke kunststofleidingen voldoen niet aan de eis van 70°C en 10 bar? Hoe kan je dit controleren op de leidingen op de werf? <i>De temperatuur (70°C) en de druk (10 bar) zijn opgenomen in de markering op de buis:</i></p>

Nr.	Onderwerp	BBT	Vraag + verduidelijking/aanvulling
			<p>De markering van de buizen is als volgt (voorbeeld van buis 16 x 2,0): "00000m Wavin Mehrschichtverbundrohr Sanitaer und Heizung, Tmax=95°C Tap water, Central heating and Floor heating 16x2,0 mm PE-Xc/Al/PE IIP no. 318 UNI 10954 cl.1 tupo A 70°C / 10 bar DVGW DW-8217BO0051 MPC 22.06.2001 0715 LCE 131"</p>
13.	metalen onderdelen	§ 3.1.2.2.	<p>Waar vind ik meer info i.v.m. de Europese Hygienic list en welke materialen/merken hieronder vallen? <i>De metalen vermeld in de hydrocheck lijst van Belgaqua zijn OK, deze lijst bevat evenwel slechts een paar onderdelen in metaal.</i> <i>Meer info over de 4MS Common Approach (is een benadering toegepast in slechts 4 EU lidstaten : D, F, UK, NI): https://www.umweltbundesamt.de/en/node/13888</i></p>
14.	drukverhogingsinstallatie	§ 3.1.3.8	<p>De eis van een terugslagklep in de zuigleiding is nieuw. Waarom is deze eis er gekomen? <i>Deze eis is overgenomen uit het Belgaqua repertorium: werkblad 01-008-001.</i></p>
15.	waterslagdempers	§ 3.1.3.9h	<p>Wanneer moeten waterslagdempers geplaatst worden? <i>In feite komt deze aanbeveling erop neer dat men ze niet te pas en te onpas in het ontwerp moet voorzien en men ze beter slechts plaatst nadat men waterslagproblemen vastgesteld heeft.</i> <i>Indien men bij het ontwerp evenwel al weet dat er toestellen zullen geplaatst worden die vrijwel zeker tot waterslag aanleiding zullen geven (grote was- of vaatwasmachines met pneumatische afsluiters,...) dan kunnen zij uiteraard wel van bij het concept voorzien worden.</i></p>
16.	Isolatie koudwaterleidingen	§ 3.1.3.6 § 3.1.3.11	<p>Hoe moeten leidingen, geplaatst in stookplaatsen en schachten met warmtebelasting en omgevingstemperaturen $\geq 25^{\circ}\text{C}$ geïsoleerd worden? <i>KW-leidingen moeten geïsoleerd worden conform de BBT-voorschriften van 3.1.3.6 en van 3.1.3.11.</i> <i>KW-leidingen mogen niet samen met SWW-leidingen in één en dezelfde schacht worden geplaatst: zie 3.1.3.6b.</i> <i>De aanwezigheid van KW-leidingen in de stookplaats moet tot een minimum worden beperkt (3.1.3.6b.) en de voedingsleiding van de CV-installatie, die een aftakking vormt van de drinkwaterleiding (en een schoolvoorbeeld is van een per definitie te weinig gebruikte leiding) moet onmiddellijk nabij die aftakking kunnen worden afgesloten: 3.1.3.2.</i></p>

Nr.	Onderwerp	BBT	Vraag + verduidelijking/aanvulling
17.	Dimensionering SWW-productie	/	<p>De dimensionering van de SWW-productie wordt in de nieuwe BBT niet meer behandeld? <i>Dit is inderdaad een terechte opmerking; dit werd bij de herziening over het hoofd gezien, waarschijnlijk omwille van het feit dat er bij het WTCB een onderzoek lopende is waar deze problematiek aan bod komt en er dus nog geen publicatie beschikbaar is.</i></p> <p><u>Aanvulling t.o.v. BBT 2017:</u> <i>In afwachting van de publicatie van de Nationale Bijlage (ABN) aan de NBN EN 12831-3 kan voor de dimensionering van de SWW-productie verwezen worden naar § 3.2.3 van de BBT uit 2007.</i></p>
18.	chemische desinfectie	§ 3.3.3.5	<p>Kan chemische desinfectie (als alternatieve beheersmaatregel of als schokdesinfectie) een invloed hebben op de levensduur van kunststofleidingssystemen? <i>Het is correct dat er bij toepassing van bepaalde alternatieve beheersmaatregelen op basis van chemische middelen (momenteel enkel bij chloordioxide) versnelde degradatie vastgesteld werd van bepaalde leidingen in kunststof (PP en bepaalde meerlagenbuizen). Het is evenwel niet gekend of deze degradatie te wijten is aan de incompatibiliteit van de kunststoffen met de chemicaliën bij de voorgeschreven concentraties, of dat ze te wijten is aan niet gecontroleerde overdoseringen. In ieder geval kan men vandaag niet in het algemeen stellen dat de toepassing van alternatieve beheersmaatregelen niet toepasbaar is in installaties met buissystemen in kunststof. Vandaar dat er steeds aan de buisfabrikanten om advies moet gevraagd worden alvorens een bepaalde alternatieve beheersmaatregel toe te passen.</i></p>
19.	collectieve mengkranen	§ 3.1.3.9a	<p>Hoe moet de 15m/3 l-eis geïnterpreteerd worden bij collectieve mengkranen? <i>Het gaat om de grootste leidinglengte gemeten vanaf de aftakking van de warmwatercirculatie naar de collector tot aan het tappunt, niet om de optelling van de lengtes van de verschillende uittapleidingen aangesloten op bv de collector.</i></p>
20.	valse plafonds	§ 3.1.3.6b	<p>Wat zijn de te nemen maatregelen bij leidingen in valse plafonds? <i>Deze problematiek wordt behandeld in § 3.1.3.6b. van de BBT. De aanbevelingen zijn vrij gelijkaardig aan deze van de ISSO publicatie (checklist hotspots) uit Nederland.</i></p> <p><i>Zie ook FAQ nr. 3 i.v.m. het isoleren van warme uittapleidingen in valse plafonds.</i></p>
21.	Berekeningsnota's	§ 3.3.1	<p>Van welke apparatuur moeten berekeningsnota's toegevoegd worden? <i>Van alle installatieonderdelen die moeten gedimensioneerd worden, moet een berekeningsnota aanwezig zijn: diameters leidingen, regelorganen, warmwaterproductie, drukverhogingstoestellen, bufferreservoirs,</i></p>

Nr.	Onderwerp	BBT	Vraag + verduidelijking/aanvulling
			<p><i>expansievaten,... Hiertoe moet hetzij gebruik gemaakt worden van de referentiedocumenten vermeld in de BBT, hetzij van vergelijkbare Europese of buitenlandse normen.</i></p> <p><i>Zie ook FAQ nr. 17 i.v.m. het dimensioneren van de SWW-productie.</i></p>
22.	SWW-productie temperatuur	§ 3.1.3.9a	<p>Is het, na de productie van SWW op 60°C, toegelaten het water te stockeren op lagere temperatuur, mits periodiek opstoken naar 60°C?</p> <p><i>Neen dit is een verkeerde interpretatie: water moet continu (uitgezonderd op momenten van piekverbruik) op 60°C verdeeld worden.</i></p>
23.	alternatieve beheersmaatregelen	/	<p>Mag UV-behandeling toegepast worden?</p> <p><i>De BBT gaat, zoals voorgeschreven door het veteranenbesluit (=wet), over het beheer van een installatie met toepassing van de standaard beheersmaatregel, zijnde het respect van temperaturen. Een UV-behandeling is een bijkomende maatregel en komt dus niet aan bod in de BBT.</i></p>
24.	SWW-productie temperatuur	§ 3.1.3.9a	<p>Mag bij warmtepompen met elektrische bijverwarming SWW op een temperatuur < 60°C geproduceerd en verdeeld worden?</p> <p><i>Neen, tijdens de verbruiksperiodes moet er steeds water verdeeld worden dat bij het vertrek 60°C heeft. Er kan in matig risico-inrichtingen een nachtverlaging zijn doch alles moet terug op temperatuur zijn 1 uur vóór het begin van de gebruikperiode.</i></p>
25.	SWW-productie temperatuur	§ 3.1.3.9a	<p>Mag bij SWW-productie met een doorstroomtoestel afgeweken worden van de productietemperatuur van 60°C?</p> <p><i>Neen, het is een misvatting te denken dat er geen Legionellagroei kan optreden indien er continue doorstroming is. Indien de temperatuur gunstig is voor kiemgroei (van 25 à 55°C) dan zal er ook groei optreden. Stagnering zal deze groei evenwel bevorderen. Dus ook bij doorstroomverwarming is 60°C vereist.</i></p>
26.	SWW-productie temperatuur	§ 3.1.3.9a	<p>Zelfs bij het voldoen aan de productie-eis van 60°C en een leidingsysteem <15m; is een doorstroomsysteem of warmtepompboiler niet conform indien er geen 70°C kan geproduceerd worden aan de kraan voor thermische desinfectie?</p> <p><i>Dit is een correcte interpretatie. Men moet bij een warmtepomp dan andere oplossingen zoeken; zoals het voorzien van bijkomende elektrische verwarming.</i></p>
27.	alternatieve beheersmaatregelen	/	<p>Mag, bij het toepassen van een goedgekeurde alternatieve beheersmaatregel, afgeweken worden van de standaard beheersmaatregel, nl. temperatuursbeheersing?</p>

Nr.	Onderwerp	BBT	Vraag + verduidelijking/aanvulling
			<p><i>Ja, mits het respecteren van de eventuele bijkomende voorwaarden uit het Ministerieel Besluit betreffende de goedkeuring van het systeem als alternatieve beheersmaatregel. De systemen die over een ministeriële goedkeuring beschikken kunnen teruggevonden worden op de website van Agentschap Zorg en Gezondheid: https://www.zorg-en-gezondheid.be/alternatieve-maatregelen-voor-legionellabeheersing. De sanitaire installaties moeten daarbij evenwel zo gebouwd zijn dat zij de standaardmaatregel kunnen realiseren.</i></p>
28.	positie leidingen	§ 3.1.3.6	<p>Men dient minstens 15 cm afstand te laten tussen warm- en koudwaterleidingen. Is dit de afstand tussen de buiswanden, tussen de isolatie,... ? <i>15 cm as op as.</i></p>
29.	positie leidingen	§ 3.1.3.6	<p>Wat wordt er juist bedoeld met “ koudwaterleidingen mogen geen permanent warme kruisen”? <i>De assen van de leidingen mogen mekaar niet snijden, tenzij op 15cm afstand.</i></p>
30.	SWW-productie temperatuur	§ 3.1.3.9a	<p>Wat dient de vertrektemperatuur te zijn na de warmtewisselaar in een etagestation van een combilus-installatie? <i>60°C</i></p>
31.	beslissingsboom	Bijlage 1	<p>In bijlage 1 Beslissingsboom (p. 104) wordt er geen onderscheid gemaakt tussen installaties met bouwvergunning na 9 augustus 2007 en deze vanaf 1 september 2018. Moeten installaties vergund tussen 9 augustus 2007 en 1 september 2018 dan ook voldoen aan deze nieuwe BBT? <i>Dit handboek (versiedatum december 2017) beschrijft de technische richtlijnen waaraan een sanitaire installatie geacht wordt te voldoen inzake legionellabeheersing en is een herwerking van het BBT-handboek voor legionella-beheersing in nieuwe sanitaire systemen uit 2007. De herziene versie van het BBT-handboek mag onmiddellijk gebruikt worden als code van goede praktijk. Van elke aanpassing aan bestaande sanitaire systemen wordt verwacht dat dit gebeurt conform deze aanbevelingen. Van elke inrichting waarvoor de bouwvergunning aangevraagd wordt na 1 september 2018 (6 maand na de voorstelling van dit handboek aan het publiek) wordt verwacht dat die geheel conform de voorschriften van de herziene BBT is ontworpen en gebouwd.</i></p>



REHVA
Federation of
European Heating,
Ventilation and
Air-conditioning
Associations

REHVA GUIDEBOOKS

REHVA Guidebooks are written by teams of European experts

NO: 2 Ventilation Effectiveness
Improving the ventilation effectiveness allows the indoor air quality to be significantly enhanced without the need for higher air changes in the building, thereby avoiding the higher costs and energy consumption associated with increasing the ventilation rates. This Guidebook provides easy-to-understand descriptions of the indices used to measure the performance of a ventilation system.

NO: 15 Energy Efficient Heating and Ventilation of Large Halls
This guidebook is focused on modern methods for design, control and operation of energy efficient heating systems in large spaces and industrial halls. The book deals with thermal comfort, light and dark gas radiant heaters, panel radiant heating, floor heating and industrial air heating systems. Various heating systems are illustrated with case studies. Design principles, methods and

Hygiene in potable water installations in buildings -

Requirements for design, execution, operation and maintenance

C. Schauer (Viega Technology GmbH & Co. KG, Head of drinking water department, Germany)

K. Dinne (Belgian Building Research Institute, Department of Microbiology, Belgium)

W. van der Schee (Concept developer, Croonwolter & Dros, Nederlande)

J. Mampaey (Managing Director, Studieburo Herelixka, Belgium)

I. Gatto (Viega Technology GmbH & Co. KG, Business Manager, Italy)

J. Perackova (University of Technology Bratislava, Department of Building Services, Slovakia)

D. Petras (Professor, University of Technology Bratislava, Department of Building Services, Slovakia)

B. Bleys (Atic, Board Member and Technical Education, Belgium)

(Ed.)

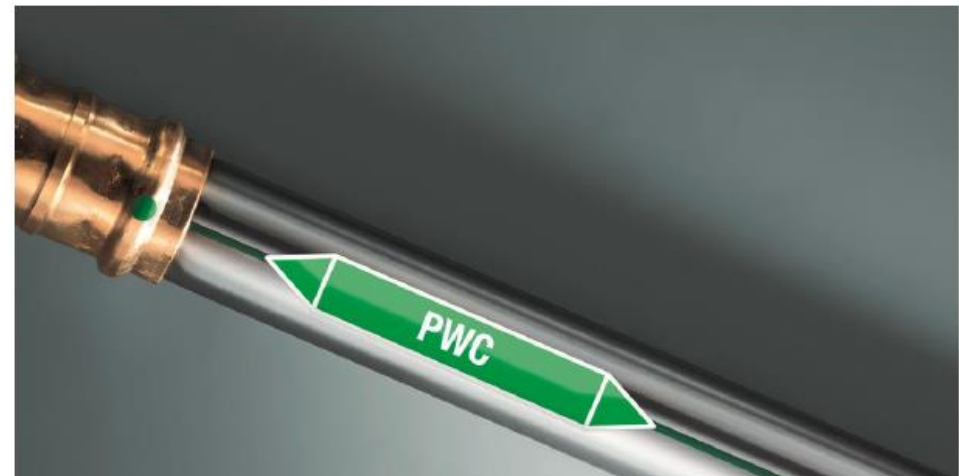
Computational Fluid Dynamics in Ventilation Design
CFD-calculation should be aware of the basic principles of calculations and specifically the boundary conditions. Computational Fluid Dynamics (CFD) – in Ventilation Design models is written by a working group of highly qualified international experts representing research, consulting and design.

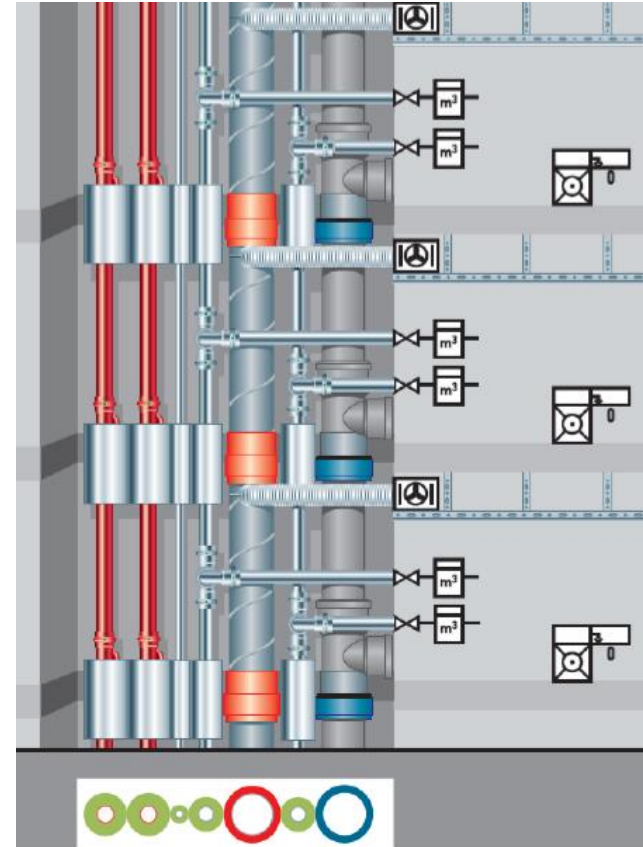
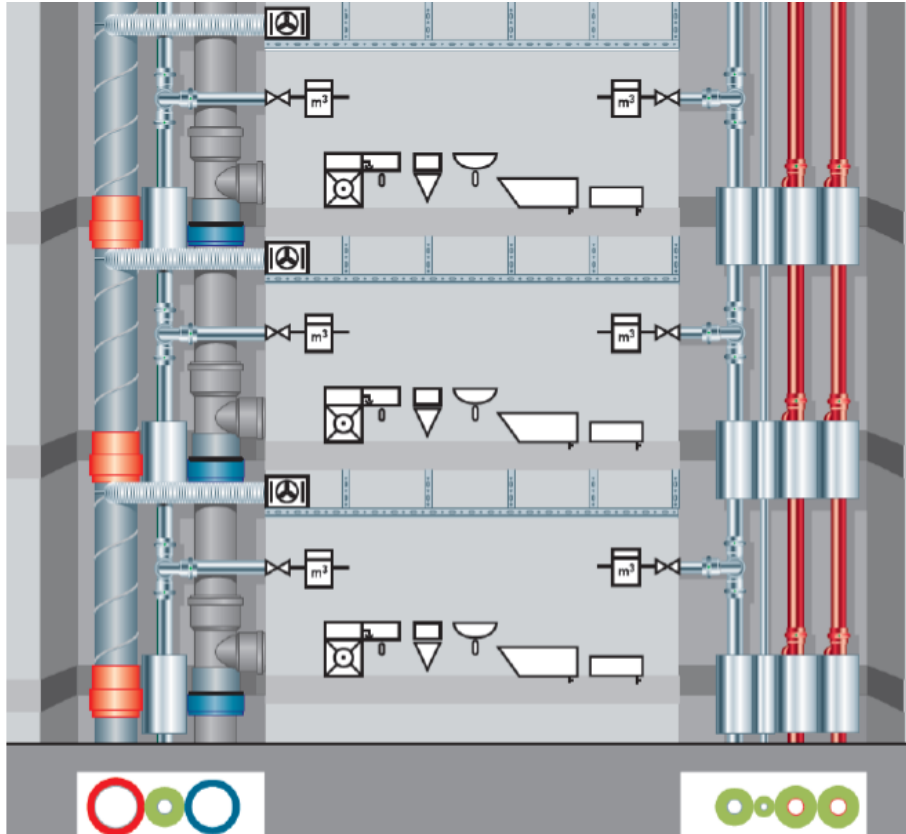
Ventilation: Basis of design of a building design
applied to many different spaces providing fresh air and thermal comfort to the occupants. Today, a design engineer can choose from large selection of air diffusers and exhaust openings.

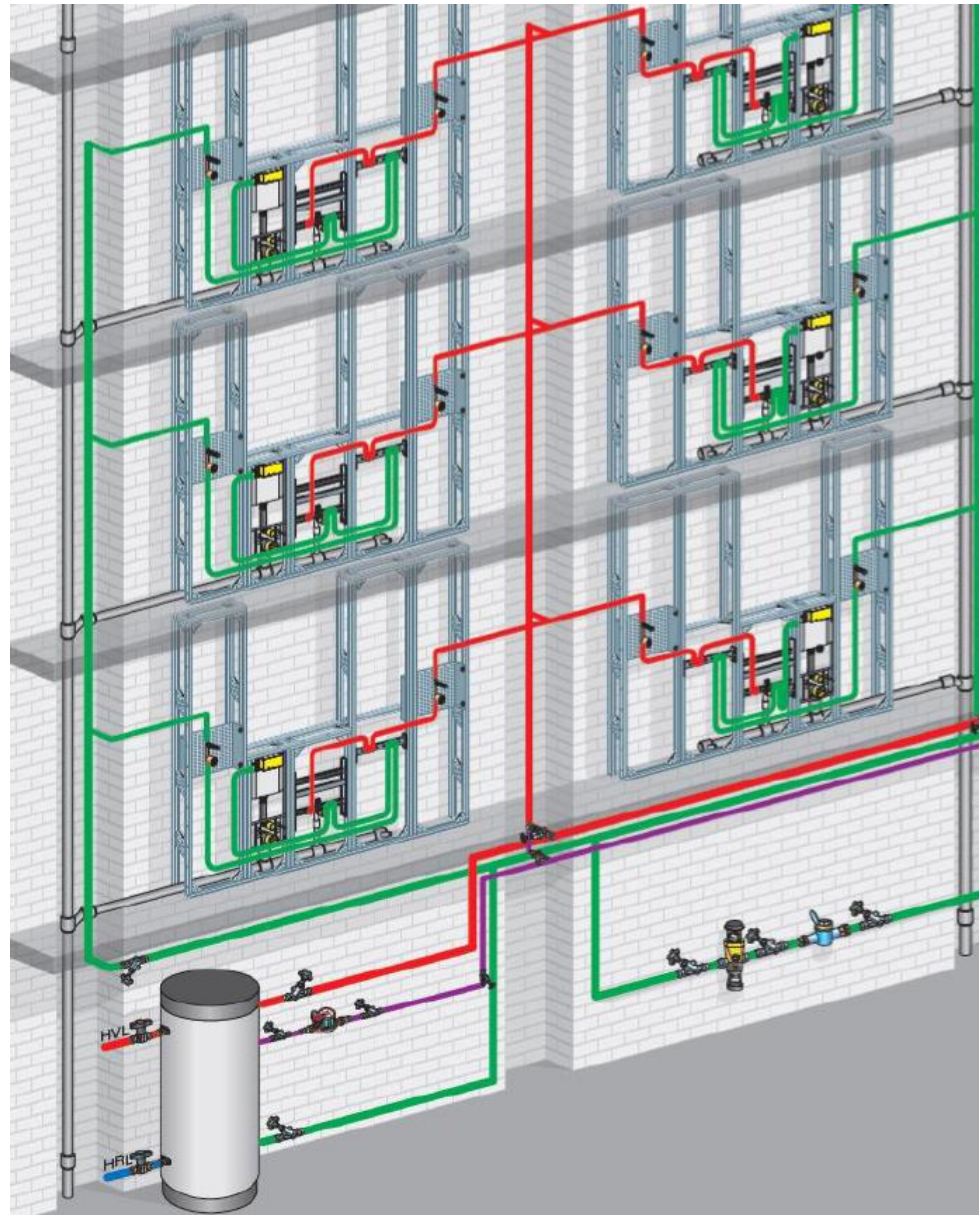
Table 3: Example of guideline values for layer thicknesses for insulation of pipelines for potable water cold (DIN 1988-200, Germany)

	Installation situation	Insulation thickness with $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
1	Pipelines laid free in unheated rooms, ambient temperature $\leq 20 \text{ }^\circ\text{C}$ (only condensation protection)	9 mm
2	Pipelines laid in pipe shafts, floor ducts and suspended ceilings, ambient temperature $\leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$	13 mm
3	Pipelines laid e.g. in plant rooms or media ducts and shafts with heat loads and ambient temperatures $\geq 25 \text{ }^\circ\text{C}$	Insulation as for hot water pipelines Table 3, installation situation 1 to 5
4	Floor connection pipes and single connection pipelines in pre-wall installations	Pipe-in-pipe or 4 mm
5	Floor connection pipes and single connection pipelines in an underfloor installation (also next to non-circulating potable water pipelines warm)	Pipe-in-pipe or 4 mm
6	Floor connection pipes and single connection pipelines in an underfloor installation next to hot circulating pipelines	13 mm

- a) For other heat conductivities, the insulating layers must be recalculated; reference temperature for the given heat conductivity: $10 \text{ }^\circ\text{C}$.
- b) In connection with underfloor heating systems, the pipelines for potable water cold are to be laid in such a way that the requirements according to CEN/TR 16355 are met.







- 1) Legionella en Legionelloses
- 2) Risicopunten in sanitaire installaties
- 3) Hoe sanitaire installaties ontwerpen
- 4) Alternatieve technieken**
- 5) Recente onderzoeksresultaten

Alternatieve beheersmaatregelen



Dinne Karla
WTCB

Disclaimer NL

Het cursusmateriaal maakt geen onderdeel uit van de officiële publicaties van het WTCB en mag dus niet als referentie gebruikt worden. De gedeeltelijke, of gehele, verdeling of vertaling van deze documenten is enkel toegestaan met toestemming van het WTCB.

Anti-Legionella behandelingen : principe

1. Thermische schokdesinfectie
2. Continue thermische desinfectie
3. Chemische schokdesinfectie
4. Continue chemische desinfectie
5. UV-behandeling
6. Filtratie

Anti-Legionella behandelingen : principe

Eliminatie van
groeifactoren

Toepassen van
een specifieke
behandeling

Beperk
nutrienten

Geen habitat

Behoud de
correcte
temperaturen

Anti-*Legionella* behandeling: fysisch / chemisch

Fysisch	Chemisch
Thermische desinfectie schok	Chemische schok,
Thermische desinfectie continu	Chemische continue desinfectie: koper/zilver, hyper chloratie, chloordioxyde , electrolyse
Filtratie	
UV	

Anti-Legionella behandelingen : principe

1. Thermische schokdesinfectie
2. Chemische schokdesinfectie
3. Continue chemische desinfectie
4. UV-behandeling
5. Filtratie

1. Thermische schokdesinfectie

= “heat and flush”

■ Principe:

Spoelen van ieder tappunt met hoge temperatuur :

- 65°C gedurende 10 minuten
- 70°C gedurende 4 minuten

■ Voordelen en Nadelen :

- Relatief simpel,
- Uit te voeren door bevoegd personeel
- Moeilijk uit te voeren in ziekenhuizen en RVT
- Kan beschadigingen teweeg brengen
- Geen behandeling van dode leidingen
- Verhoogd risico op corrosie bij galva
- Kostprijs hoog

Vervorming van leidingen door uitzettingen



- Automatische « heat and flush » kan toegepast worden in :
 - zwembaden,
 - sportcomplexen,
 - douches op bedrijven, scholen, ...

- Minder geschikt voor gebouwen met permanente bewoning
 - Gebruik van sanitaire installatie 24 u/24 u
 - Vb sanitaire installaties van hospitalen, RVT, internaten, kazernes, gevangeniswezen...

Anti-Legionella behandelingen : principe

1. Thermische schokdesinfectie
2. Continue thermische desinfectie
3. Chemische schokdesinfectie
4. Continue chemische desinfectie
5. UV-behandeling
6. Filtratie

3 Chemische schokdesinfectie

■ Principe :

Desinfectie door toevoeging van een biocide bij een bepaalde concentratie / gedurende een bepaalde tijd.

■ Chemische producten:

- Dosering product / contacttijd

- Vb :

- H₂O₂: 150 mg/L, 24u
- NaOCl: 50 mg vrij chloor/l 12u
- ClO₂: 6mgClO₂/l, 12 u

■ Voordelen en Nadelen :

- Efficiente methode voor zover correct uitgevoerd;
- Met specifieke uitrusting, door bevoegd personeel uit te voeren;
- Tijdens uitvoering is installatie buiten gebruik;
- Evacuatie van desinfectieproduct : vraagt verdunning of neutralisatie van het product.

Anti-Legionella behandelingen : principe

1. Thermische schokdesinfectie
2. Continue thermische desinfectie
3. Chemische schokdesinfectie
4. Continue chemische desinfectie
5. UV-behandeling
6. Filtratie

Legionellawetgeving mbt watervoorzieningen

Standaard maatregel versus alternatieve

- Standaard maatregel om legionella te beheersen is de temperatuurbeheersing: de temperatuur buiten de zone 25 – 55°C houden (H3, Afd I, onderafdeling I en onderderafdeling II)
- Alternatieve maatregelen kunnen toegepast worden ter beheersing van Legionella pneumophilla **nadat ze een goedkeuring verkregen hebben** (H3, Afd. I, onderafdeling III).
- → *alternatieve beheersmaatregelen die geen wettelijke goedkeuring hebben van de minister mogen niet toegepast worden!*

Goedgekeurde alternatieve maatregelen

Momenteel zijn er 6 goedgekeurde systemen

(die dus bewezen hebben dat ze in bepaalde omstandigheden doeltreffend zijn)

1. Ecodis-Cel
2. Oxiperm-pro
3. BIFIPRO
4. Bello-Zon
5. AqualityBox
6. HuwaSan Controller

Zie ook:

<https://www.zorg-en-gezondheid.be/alternatieve-maatregelen-voor-legionellabeheersing>

1. EcodisCel

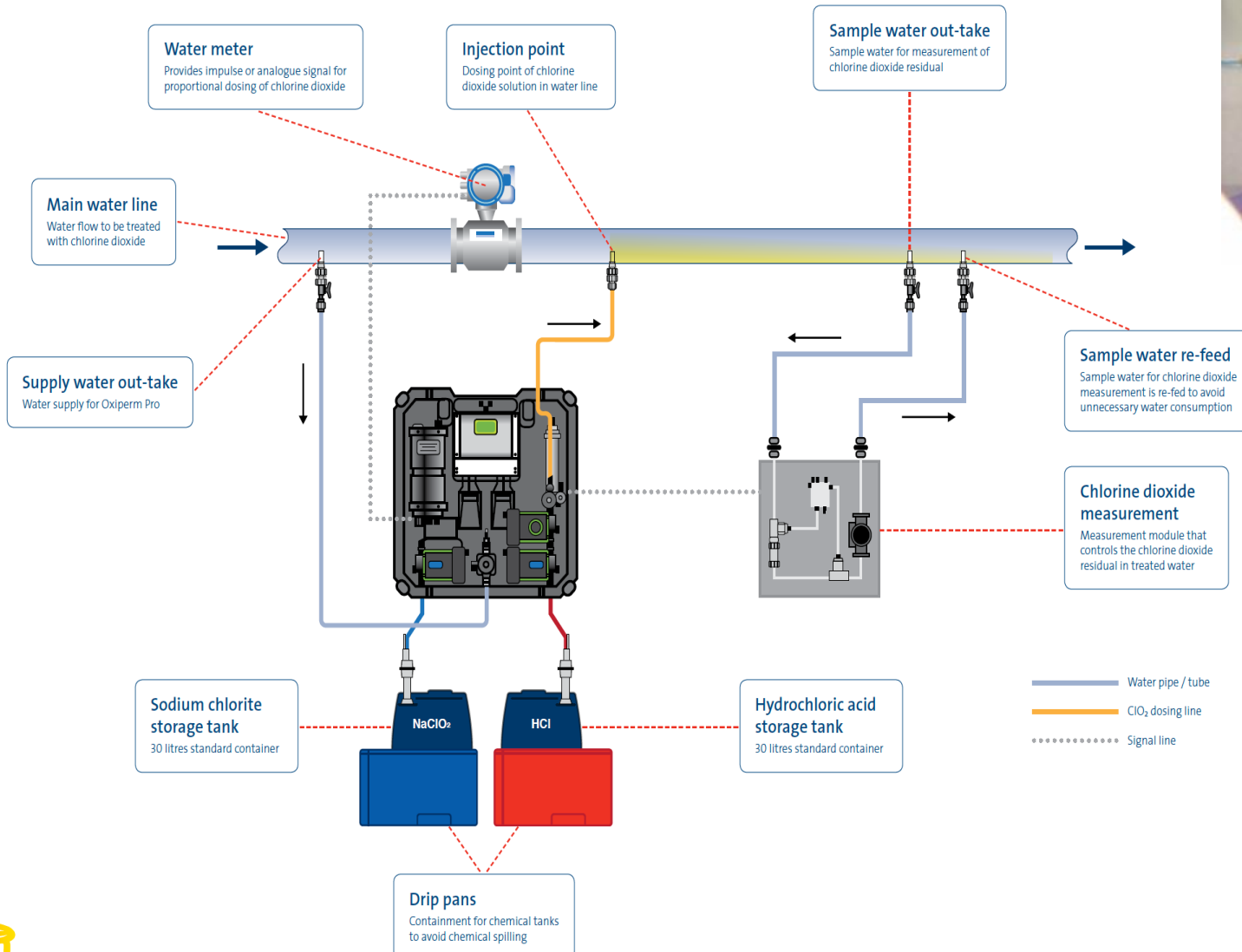
- Desinfectie door injectie van **hypochloriet** (ClO^-) in het water
- Aanmaak ter plekke van het hypochloriet, door het drinkwater in de leiding rechtstreeks te onderwerpen aan een elektrolyse (sturen ve elektrische stroom doorheen het water – « *anodische oxidatie* »).
- Maximale concentratie: 0,25 mg actief chloor per liter
- Regeling van de concentratie door regeling van de stroomintensiteit ifv het debiet
- Commercialisering: dit toestel is niet meer op de markt,



2. OxipermPro

- Desinfectie door injectie van **chloordioxide** (ClO_2) in het water.
- Aanmaak ter plekke van de ClO_2 door scheikundige reactie tussen natriumchloriet (NaClO_2) en zoutzuur (HCl)
- Maximale concentratie ClO_2
 - Direct na menging in het water 0,4 mg/l
 - Aan het tappunt max 0,2 mg/l
- Dosering mbv doseerpompen op basis van een debietsmeting
- Commercialisering: Grundfoss (Aartselaar)

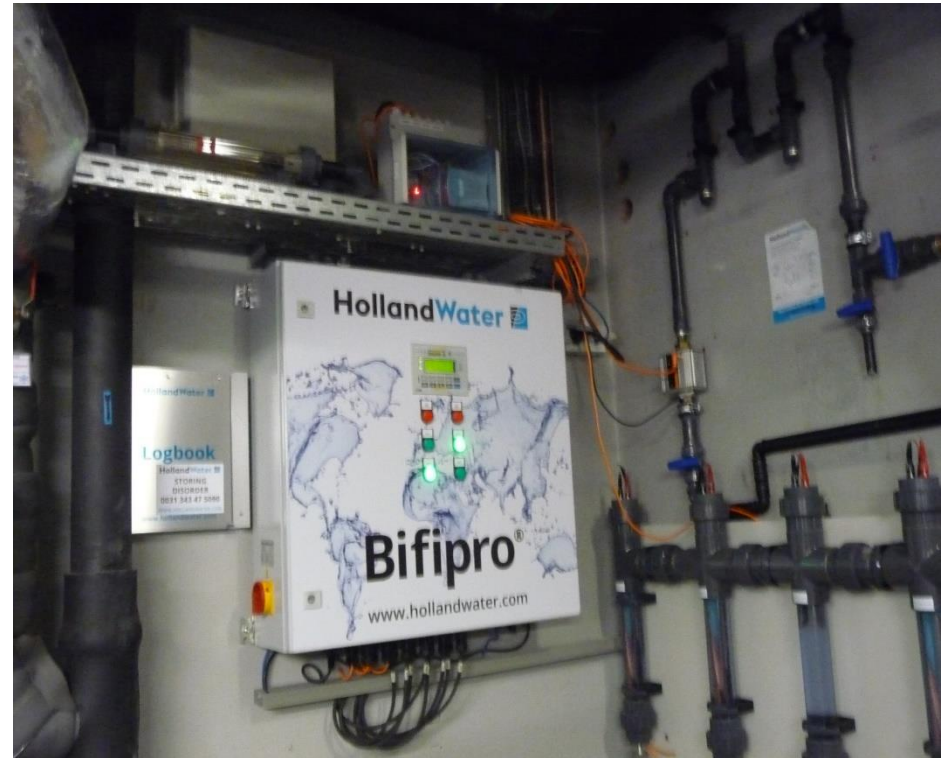
OxipermPro (chloro dioxide)



3. BIFIPRO

- Toevoeging van **koper- en zilverdeeltjes**(ionen) aan het water. Deze hebben samen een bacteriedodend (bactericide) effect.
- Deze ionen worden ter plekke aangemaakt door tussen koperen en zilveren elektrodes, rechtstreeks aangebracht in het te behandelen water, een elektrische stroom te sturen (ionisatie)
- Concentratie
 - koper : 400+/- 100 µg/l; zilver : 40 +/- 10µg/l
- Regeling concentratie door regeling stroomintensiteit ifv het debiet
- Commercialisering: Holland Water (Nederland)

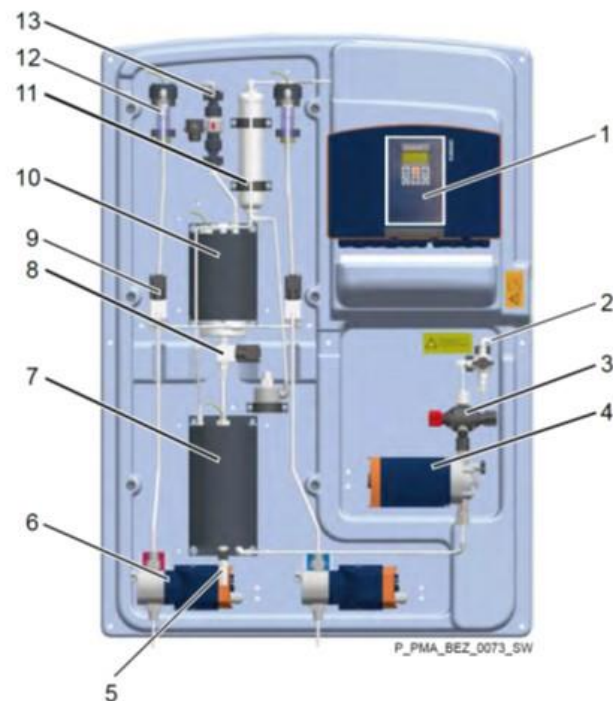
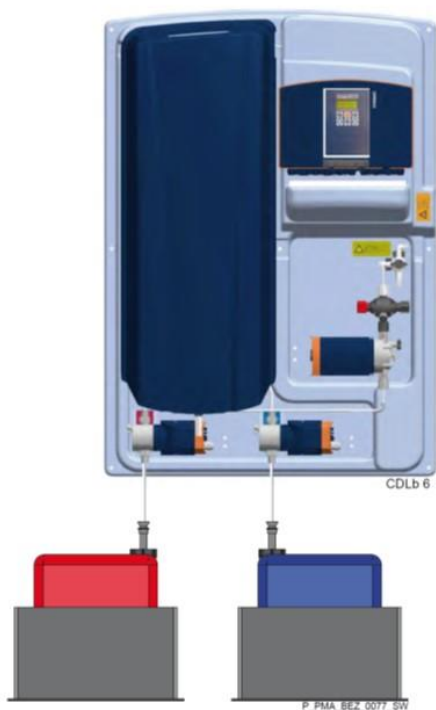
BIFIPRO (koper-zilver ionisatie)



4. Bello- Zon

- Desinfectie door injectie van **chloordioxide** (ClO_2) in het water
- Aanmaak ter plekke van de ClO_2 door scheikundige reactie tussen natriumchloriet (NaClO_2) en zoutzuur (HCl)
- Maximale concentratie ClO_2 :
 - Direct na menging in het water 0,4 mg/l
 - Aan het tappunt max 0,2 mg/l
- Dosering in het koudwater mbv doseerpompen op basis van een debietsmeting
- Commercialisering: ProMinent NV (Tubeke)

Bello-Zon (chloordioxide)



- 1 Control
- 2 3-way valve with outlet for ClO₂ solution *)
- 3 Multifunctional valve *)
- 4 Chlorine dioxide metering pump *)
- 5 Storage tank outlet valve
- 6 Acid metering pump (HCl)
- 7 Pre-storage vessel *)
- 8 Solenoid valve ClO₂
- 9 Solenoid valve acid
- 10 Mixer vessel
- 11 Active carbon filter
- 12 Acid measuring vessel
- 13 Solenoid valve diluting water

5. AqualityBox

- Desinfectie door injectie van **hypochloriet** (ClO⁻)
- Aanmaak ter plekke van het hypochloriet,
 - op basis van volledig verzacht drinkwater -waaraan een beperkte hoeveelheid pekkel toegevoegd werd-
 - dat onderworpen wordt aan een elektrolyse (sturen ve elektrische stroom doorheen het water gebruik makende van de EcodisCel → elektrolyse/anodische oxidatie)
 - met opslag van het hypochloriet in een reservoir
- Concentratie vrij chloor: max 0,25 mg/l
- Dosering uit reservoir dmv doseerpompen ifv het waterdebiet
- Commercialisering: Newtech Watersystems NV (Mechelen)



elektrolysecel

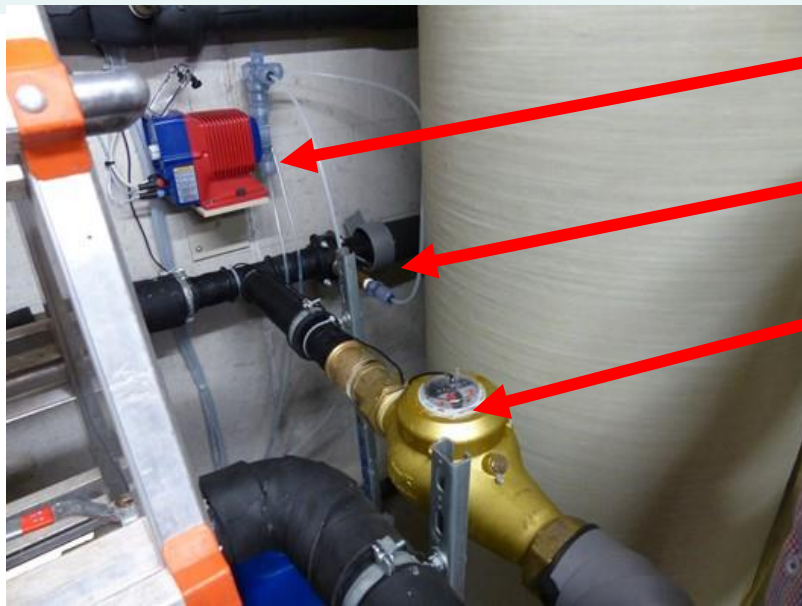


Box met elektrolysecel voorraadvat en regelapparatuur

6. Huwa-San Controller

- Desinfectie door injectie van met **zilver gestabiliseerd waterstofperoxide** (H₂O₂) in het water
- Het desinfectiemiddel wordt gebruiksklaar aangeleverd
- Concentratie:
 - Waterstofperoxide : max 10 mg/l
 - Zilver: max 0,1 mg/l
- Dosering dmv doseerpompen ifv het waterdebiet
- Commercialisering: Roam Technology NV (Genk)

Huwa-San Controller (waterstofperoxide)



doseerpomp

injectiepunt

debietmeting



H2O2 reservoir



Sturing en controle

Toepassing mits naleving **eisen gesteld in de goedkeuring** (=MB: ministerieel besluit)!!!!!!!!!!

- Er wordt mbt de legionellawetgeving enkel een afwijking toegestaan ivm de standaard T-maatregel
- Een beheersplan moet altijd opgesteld worden en de nodige beheersmaatregelen moeten uitgevoerd worden, zo bv
 - Niet gebruikte tappunten moeten wekelijks gespoeld
 - Dode moeten einden weggenomen worden (waar geen verversing is kan ook geen actief product komen!)
- Concentraties vermeld in het MB moeten nageleefd worden: tijdelijke hogere concentraties kan!
- Opvolging (concentraties) en controle van de behandeling zijn vereist en moeten in het register genoteerd worden!
- *Eigen personeel moet kennis hebben van de werking en de instellingen: het gaat om de gezondheid van de patiënten!!!*

Opgepast met de **compatibiliteit** met de **materialen** gebruikt **in de installatie!!**

- Verschillende gevallen van **degradatie van de leidingen** werden reeds vastgesteld met bepaalde behandelingen, mogelijks te wijten aan:
 - **Incompatibiliteit** van het product met de materialen?
 - Toepassing van **te hoge concentraties?**
 - ...
- Steeds **navragen** bij de **materiaal-fabrikanten** of de behandeling, gegeven haar concentratie, wel mag toegepast worden



Barsten in de binnenwand van een PP-buis als gevolg van een ClO₂-behandeling

Is een **alternatieve beheersmaatregel aan te raden** in plaats van de standaard maatregel (temperatuur)?

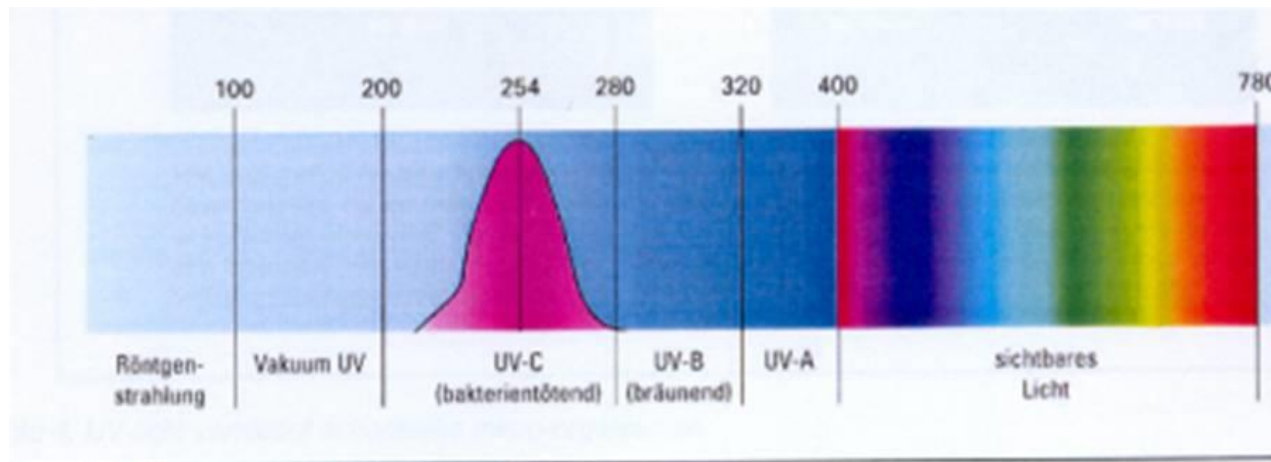
- Oorspronkelijk werd de alternatieve maatregel enkel gezien als een oplossing **voor bestaande installaties** waar de standaard maatregel niet direct realiseerbaar was
- Uit de tekst van de Legionellawetgeving blijkt dit echter niet en dikwijls wordt een alternatieve maatregel nu **ook in nieuwe installaties toegepast**, als een continue maatregel, omdat men op lagere temperatuur zou kunnen werken (**energiebesparing**) en zeer dikwijls omdat ze **niet BBT conform** zijn, **terwijl ze dat wettelijk zouden moeten zijn**.
- De vraag moet gesteld worden **of deze gang van zaken wel wenselijk is** met het oog op de gezondheid: in Duitsland, Oostenrijk en Zwitserland wordt bv duidelijk gesteld dat het **continu toepassen** van een alternatieve maatregel **niet toegelaten** is...

Anti-Legionella behandelingen : principe

1. Thermische schokdesinfectie
2. Continue thermische desinfectie
3. Chemische schokdesinfectie
4. Continue chemische desinfectie
5. UV-behandeling
6. Filtratie

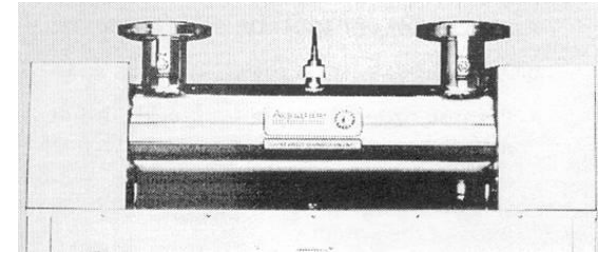
Principe :

- Het water wordt blootgesteld aan UV straling, $\lambda = 254 \text{ nm}$
dosis : min 160 J/m^2 , meestal 400 J/m^2
- Bestraling zorgt voor beschadiging van het DNA, de reproductie wordt verhinderd



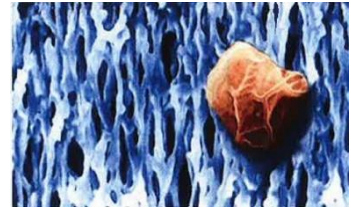
Voordelen en Nadelen :

- Geen product toevoegen
- Geen effect op biofilm.
- Het water moet vooraf gefiltreerd worden om deeltjes in suspensie te verwijderen (absoluut filter 1 μ m)
- Essentieel is de properheid van de lampen.
- UV kan ingezet worden om een beperkte zone van de installatie te beschermen.



■ Principe:

- Het water gaat door een « zeef » met poriëngrootte kleiner dan de te weerhouden deeltjes (tussen 0,1 et 10 μm voor bacteriën)
- 2 technieken:
 - Microfiltratie (0,1 à 1 μm)
 - Ultrafiltratie (0,01 à 0,1 μm)



■ Voordelen en Nadelen:

- Wordt momenteel ingezet voor de bescherming per « één enkel » tappunt
- Verlaging van het debiet
- Doorgroei Legionella mogelijk na verloop van tijd
- Vervuiling van de filter : vaak te vervangen



- 1) Legionella en Legionelloses
- 2) Risicopunten in sanitaire installaties
- 3) Hoe sanitaire installaties ontwerpen
- 4) Alternatieve technieken
- 5) Recente onderzoeksresultaten**

Recente onderzoeksresultaten



B. Bleys
WTCB

Disclaimer ^{NL}

Het cursusmateriaal maakt geen onderdeel uit van de officiële publicaties van het WTCB en mag dus niet als referentie gebruikt worden. De gedeeltelijke, of gehele, verdeling of vertaling van deze documenten is enkel toegestaan met toestemming van het WTCB.

Proefopstelling Legionella in Intal2020

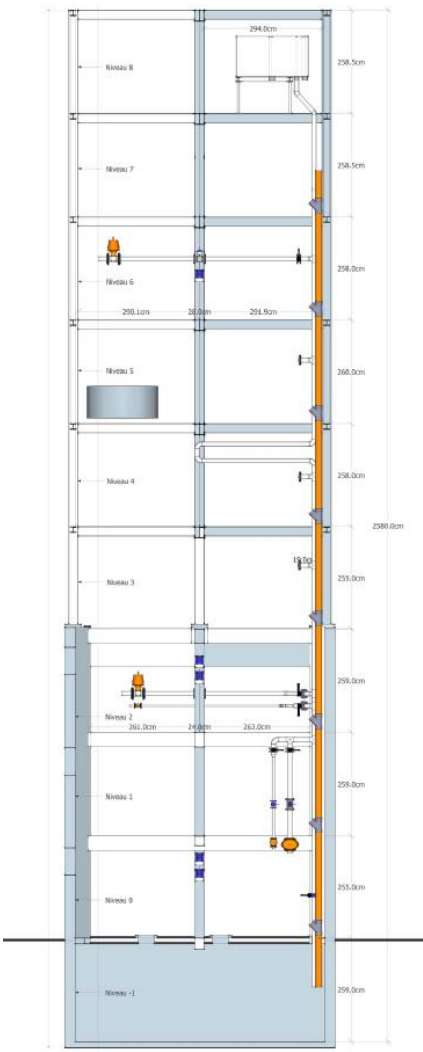
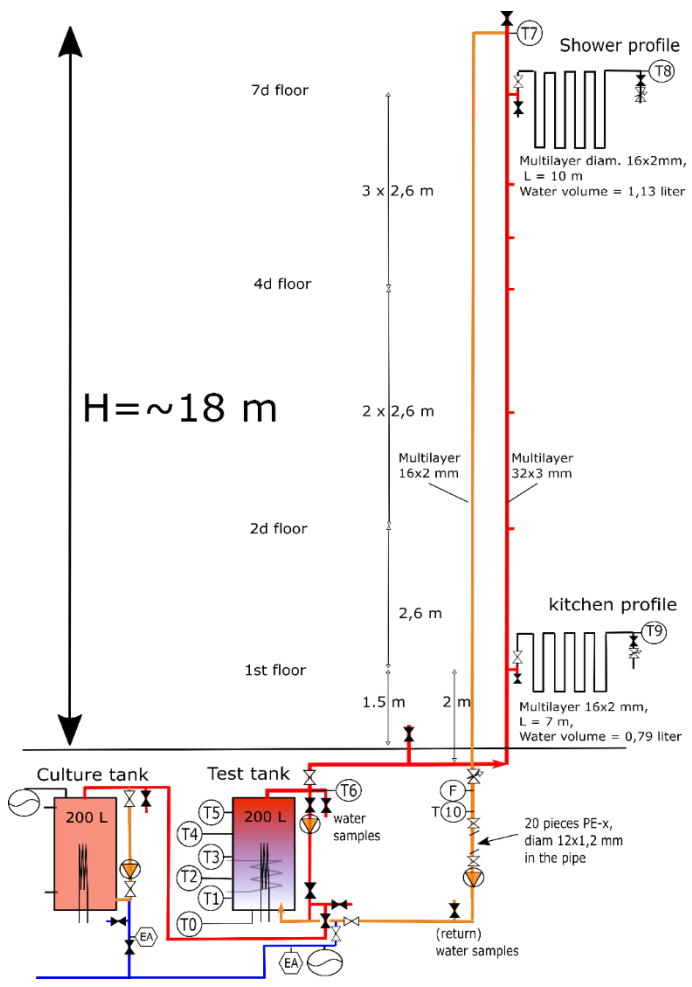
Doel: nagaan of het mogelijk is om energie te besparen, zonder verhoging van het risico op legionella-ontwikkeling. Bv. door de SWW-productietemperatuur te verlagen en regelmatig op te stoken.

Voorbeelden:

$T_{\text{productie}}$	$T_{\text{desinfectie}}$	Desinfectieduur	Frequentie
45 °C	60 °C	30 min	1x/week
45 °C	60 °C	1h	1x/week
45 °C	60 °C	30 min	1x/dag
45 °C	60 °C	1h	1x/dag
50°C		
....			

Belangrijke opmerking: de hygienische waterkwaliteit is uiteraard belangrijker dan het verminderen van het energieverbruik

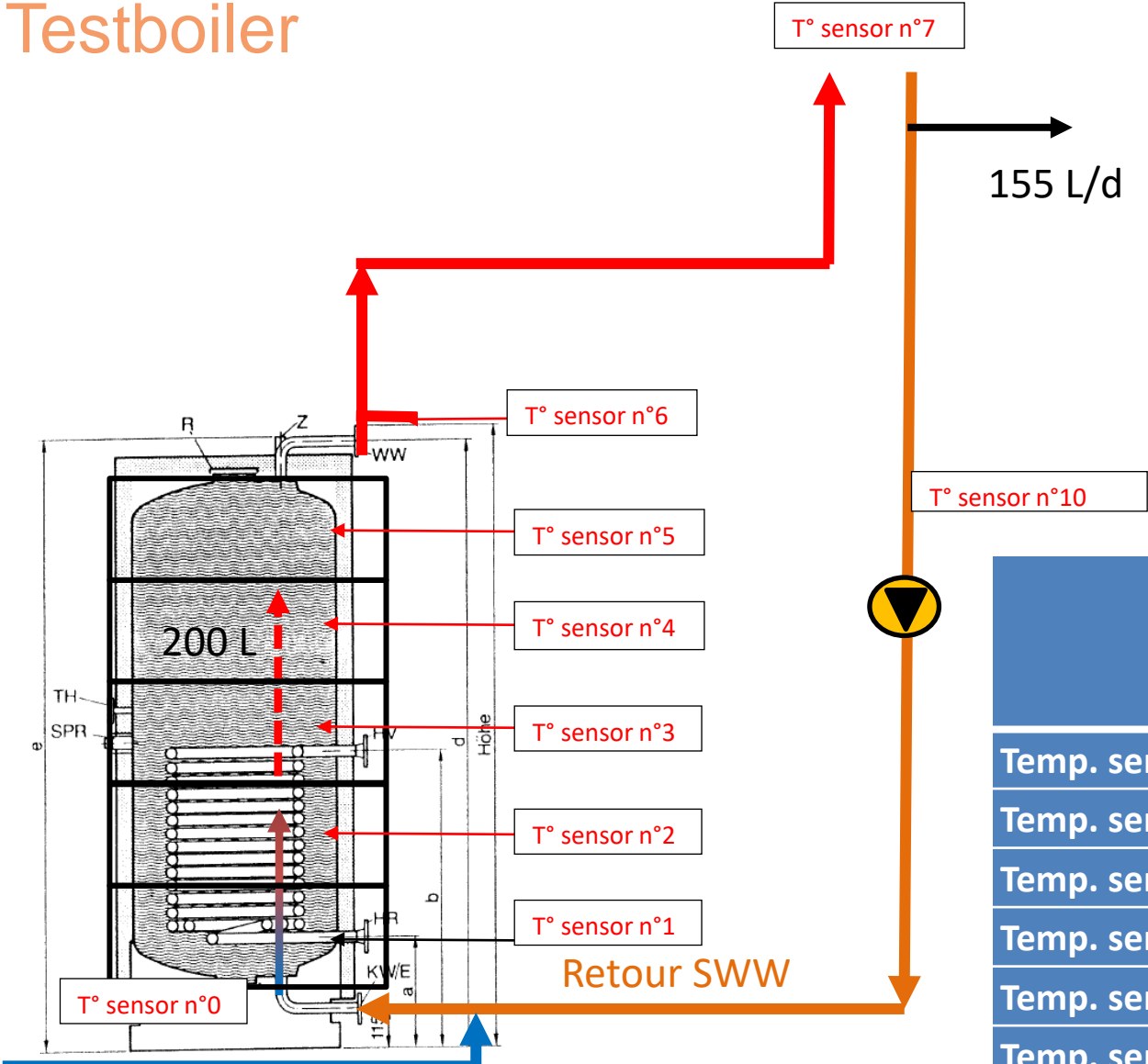
Proefopstelling Legionella



Proefopstelling Legionella

- The test facility consists of:
 - 200 l culture tank, stable concentration of $2 \cdot 10^5$ cfu/L
 - 200 l water tank (= test tank)
 - ~ 40m insulated circulation loop
 - 2 draw-off pipes (bathroom and kitchen)
 - Single family tapping profile: **156 l/day**
- The test facility was only infected once at the beginning of the tests
- During the tests, the culture tank was not connected to the test facility
- DHW production temperature = 45°C with heat shocks of 60°C and 65°C

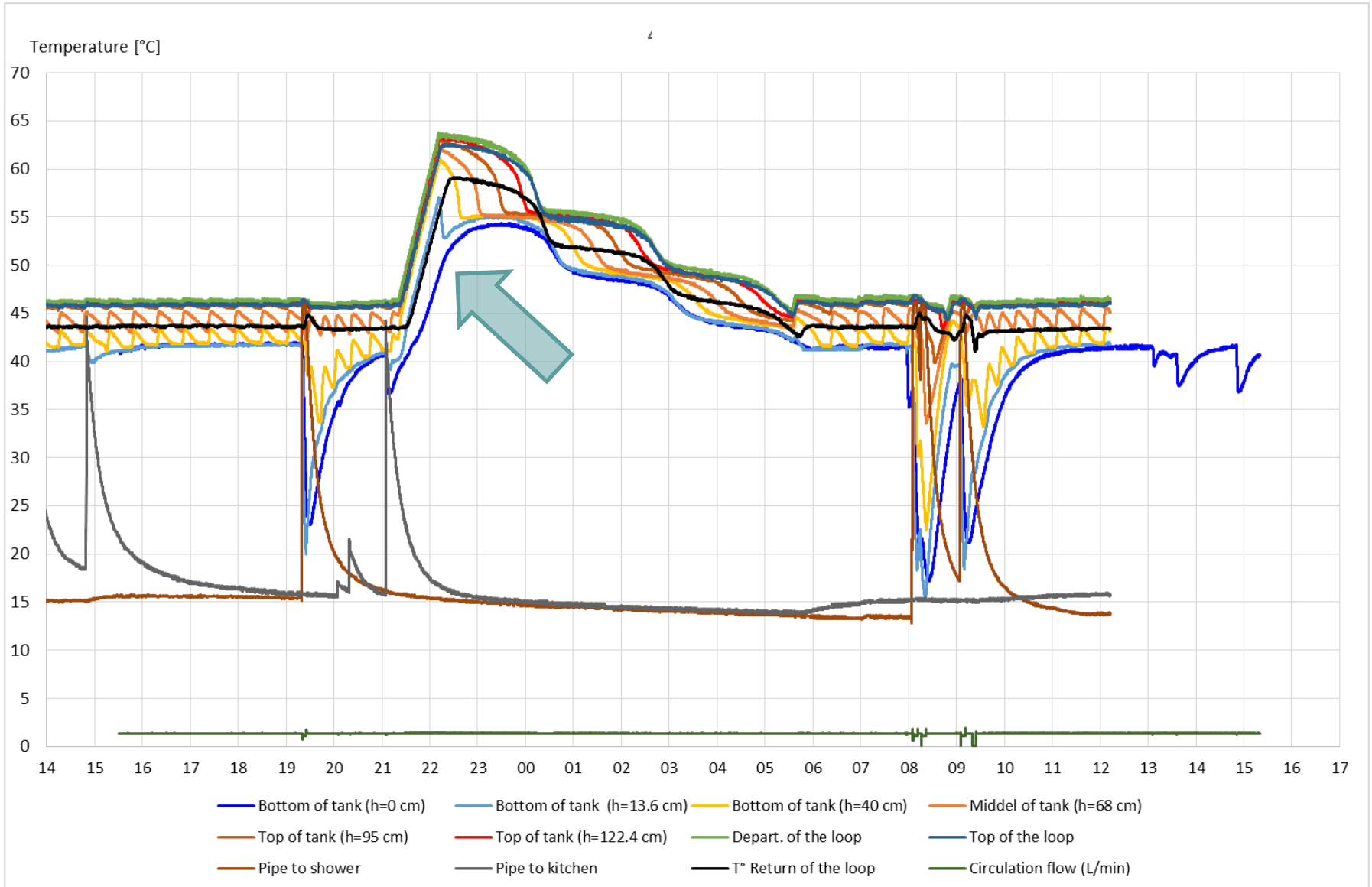
Testboiler



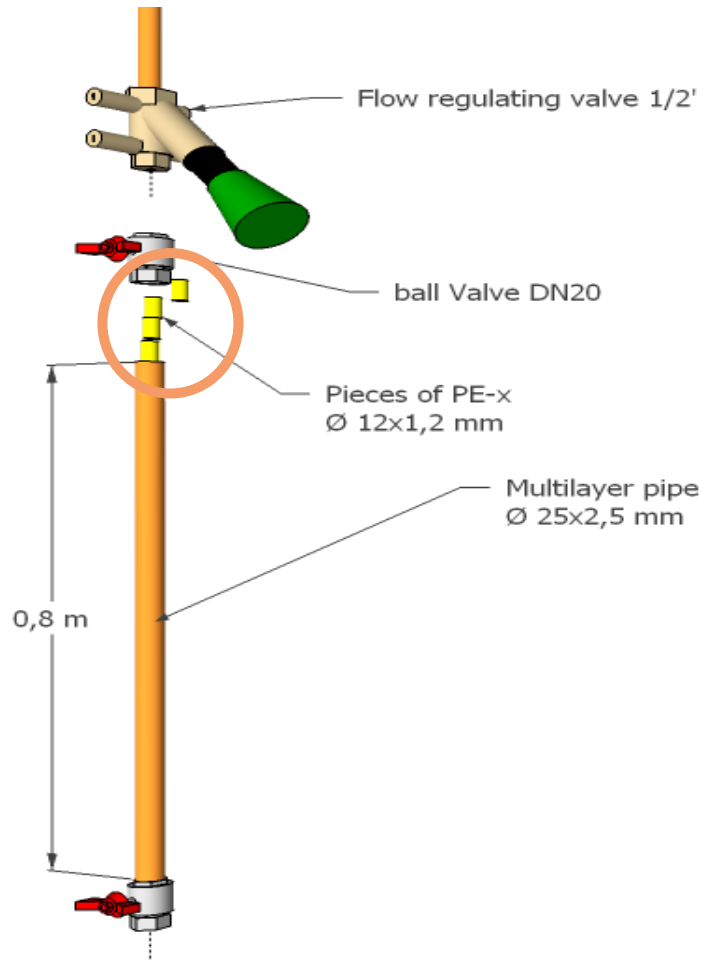
	Distance from bottom (cm)
Temp. sensor n°5 :	122.4
Temp. sensor n°4 :	95.2
Temp. sensor n°3 :	68
Temp. sensor n°2 :	40.8
Temp. sensor n°1 :	13.6
Temp. sensor n°0 :	0

Koud water toevoer

60°C/ 1h



Biofilm monitoring



Tapprofiel

Start hour	Type of draw-off	DHW Flow rate l/min	Tap duration second	Tapped DHW volume liters
06:59	purge of the shower pipe	6,5	10	1,083
07:00	Shower n° 1	6,5	355	38,5
07:10	Shower n° 2	6,5	393	42,6
08:00	Shower n° 3	6,5	296	32,1
12:00	Kitchen faucet	5	6	0,50
12:30	Kitchen faucet	5	20	1,67
13:45	Kitchen faucet	5	30	2,50
18:15	Children's bath (40 L)	6,5	311	33,7
19:00	Kitchen faucet	5	6	0,50
19:15	Kitchen faucet	5	3	0,25
20:00	Kitchen faucet	5	30	2,50

Opstookregimes bij 60°C

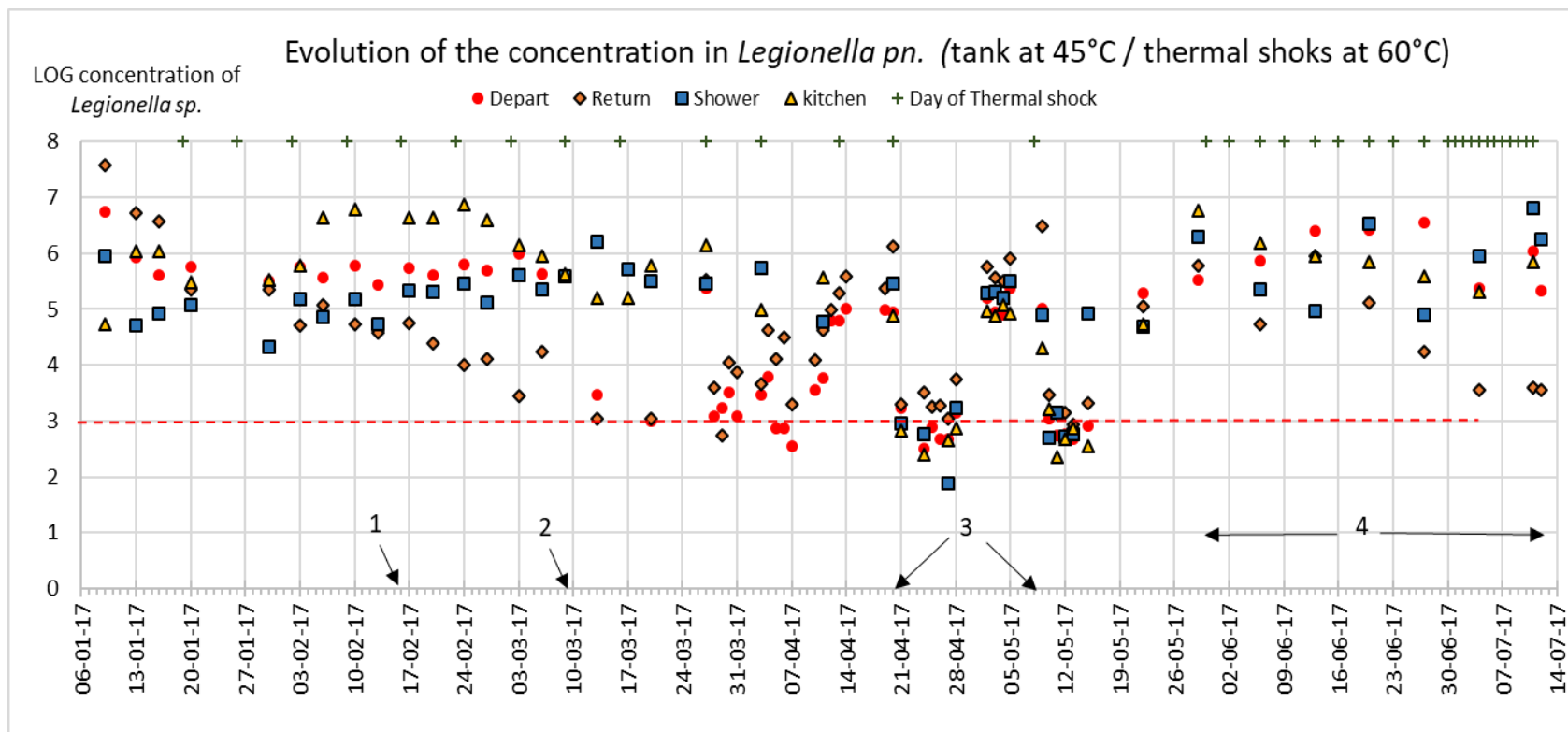
weeks	T production (tank)	T heating (thermal shock)	Heating duration	Frequency	Number of thermal shocks
1 and 2	45 °C	60 °C	30 min	1x / week	2 shocks
3 and 4	45 °C	60 °C	1 h	1x / week	2 shocks
5	45 °C	60 °C	30 min	1x / week with extra circulation on tank	1 shock
6 and 7	45 °C	60 °C	1 h	1x / week with extra circulation on tank	2 shocks
8 and 9	45 °C	60 °C	1 h	1x / week with extra circulation on tank. + 30 minutes thermal disinfection of the sampling taps	2 shocks

Opstookregimes bij 60°C

weeks	T production (tank)	T heating (thermal shock)	Heating duration	Frequency	Number of thermal shocks
10	45 °C	60 °C	Warming up +4 x 30 min (for taps disinfection)	1x / week with extra circulation on tank. + 4 x 30 minutes thermal disinfection for each of the sampling taps and draw-off pipes	1 shock
11	45 °C	60 °C	Warming up +30 min (for tank) + 4 x 30 min (for taps disinfection)	1x / week with extra circulation on tank. + 4 x 30 minutes thermal disinfection for each of the sampling taps and draw-off pipes	1 shock
14-18	45 °C	60 °C	1 h	2x / week with extra circulation on tank	9 shocks
19	45 °C	60 °C	1 h	7x /week with extra circulation on tank	7 shocks

Opstookregimes bij 60°C

Legionella conc. [cfu/l]
log scale



- 1 Extra recirculation on the DHW storage tank during the thermal shock (since 16/02/2017)
- 2 Systematic disinfection of the sampling valves with Alcool 70° for 2 min. (since 09/03/2017)
- 3 Thermal disinfection includes draw-offs pipes on 20/04/2017 and 08/05/2017
- 4 Thermal disinfection of the loop (1 hour@60°C) during the night : 2x/week then 1x/day from 30/05/2017 to 10/07/2017

Invloed expansievat

- Legionella spp. concentrations measured at the

	Concentration in <i>Legionella</i> spp. [cfu/l]
Water from the depart of the circulation system	1.00E+05
Water from the return circulation sytem	2.40E+01
Water from the connexion pipe between the expansion vessel and the return circulation pipe	1.40E+04

- Modification of the test facility:



Opstookregimes bij 65°C

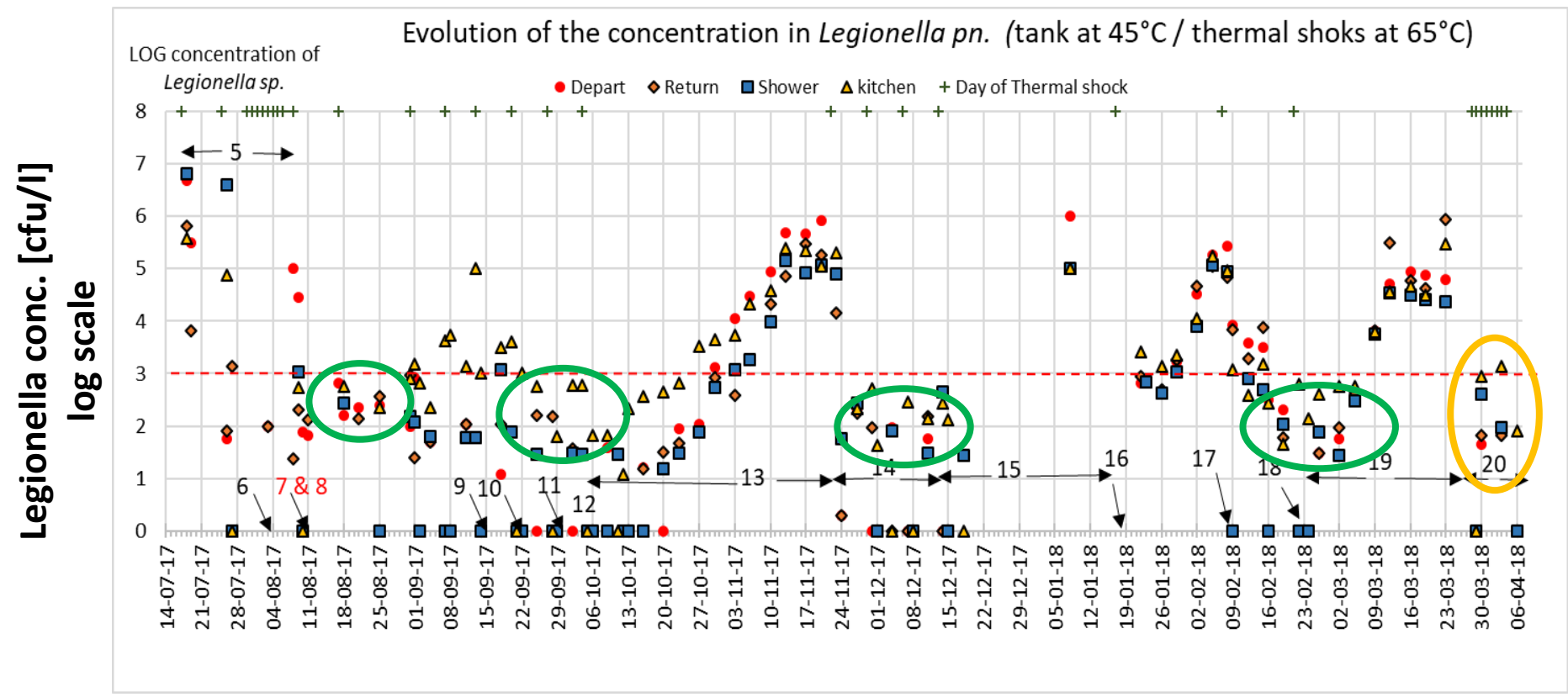
Week	T production (tank)	T heating (thermal shock)	Duration	Frequency	Number of thermal shocks
26 (11/07)	45 °C	65 °C (setpoint = 68°C, with flow rate 1,3 l/min)	Warming up + 30 min	1x / week with extra circulation on tank.	1 shock
27 (18/07)	45 °C	65 °C (setpoint = 68°C, with flow rate 1,3 l/min)	Warming up + 1h	1x / week with extra circulation on tank.	1 shock
28 (26/07)	45 °C	65 °C (setpoint = 68°C, with flow rate 1,3 l/min)	Warming up + 4 x 30 min (for taps disinfection)	1x / week with extra circulation on tank. 4 x 30 minutes thermal disinfection of the sampling taps and draw-off pipes in the 'circulation' direction	1 shock
29 (31/07)	45 °C	65 °C (setpoint = 68°C, with flow rate 4,4 l/min)	Warming up + 1 h	7x / week with extra circulation on tank	7 shocks
30 08/08 removing of the expansion vessel (09/08 shock)	45 °C	65 °C (setpoint = 68°C, with flow rate 4,4 l/min ;	Warming up + 4 x 30 min (for taps disinfection)	1x / week with extra circulation on tank 4 x 30 min thermal disinfection of the sampling taps and draw-off pipes in the 'circulation' order	1 shock

Opstookregimes bij 65°C

Week	T production (tank)	T heating (thermal shock)	Duration	Frequency	Number of thermal shocks
31 - 34 (18/08) - (01/09) (08/09)	45 °C	65 °C (setpoint = 65°C with flow rate 4,4 l/min ;	8 h	1x / week with extra circulation on tank. + automatic scheduled draw-offs	3 shocks (no shock during the second week)
35 (14/09)	45 °C	65 °C (65°C with flow rate 4,4 l/min	24 h	1x / week with extra circulation on tank. + automatic scheduled draw-offs (kitchen on 13:45 = 30 s)	1 shock
36 (21/09)	45 °C	65 °C (65°C with flow rate 4,4 l/min	24 h	1x / week with extra circulation on tank. + automatic draw-offs (kitchen on 13:45 = 90 s)	1 shock
37 (28/09) & 38 (05/10)	45 °C	65 °C (65°C with flow rate 4,4 l/min	24 h	1x / week with extra circulation on tank. + automatic draw-offs (kitchen on 13:45=120 s)	2 shocks
39 to 48 (12/10) ----- (23/11) (30/11) (07/12) (14/12)	45 °C	65 °C (65°C with flow rate 4,4 l/min	24 h	1x / week with extra circulation on tank. + automatic draw-offs (kitchen on 13:45= 150 s)	1 shock, then no schocks during 5 weeks + 4 shocks

Recente onderzoeksresultaten

Opstookregimes bij 65°C



Opstookregimes bij 65°C

5	Temporary transitional regime 45°C / thermal shocks @65°C (T° setpoint at 68°C) during the night (from 11/07/2017 to 07/08/2017)
6	Circulation flow set on 4,4 l/min since 31/07/17 (while previously set on 1,3 l/min)
7	Disassembling of the expansion vessel (get off/ away) since 08/08/2017
8	Thermal disinfection includes 30 min disinfection of the draw-off pipes on 09/08/2017
9	Automatic kitchen draw-off on 13:45 set on 30 second (initial value) during the thermal shock on 14/09/2017
10	Automatic kitchen draw-off on 13:45 set on 90 second during the thermal shock on 21/09/2017
11	Automatic kitchen draw-off on 13:45 set on 120 sec during the thermal shock on 28/09/2017
12	Automatic kitchen draw-off on 13:45 set on 150 second during the thermal shocks since 05/10/2017
13	Period of 5 weeks without any disinfection (concentration in Legionella spp. below limit)
14	Same as 12. with thermal shock 1x/ week (23/11 ; 30/11; 07/12 and 14/12)
15	Period of 5 weeks without any disinfection (from 15/12 to 18/01/2018)
16	Same as 12 (kitchen draw-off on 13:45 set on 150 second during the thermal shock)
*	20/01/2018 : Leakage on the circulation pump and dismounting of the thermal insulation beneath the tank (25/01) --> 3 weeks without any disinfection
17	Same as 12 but without thermal insulation beneath the storage tank (8/02)
18	Same as 12 but with new thermal insulation beneath the storage tank (22/02)
19	Period of 5 weeks without any disinfection (from 23/02 to 28/03/2018)
20	29/03/2018 : 1 thermal shock on 70°C/ 4 min during the day and then daily shocks on 70°C /1 h during the night (from 30/03 to 06/04/2018)

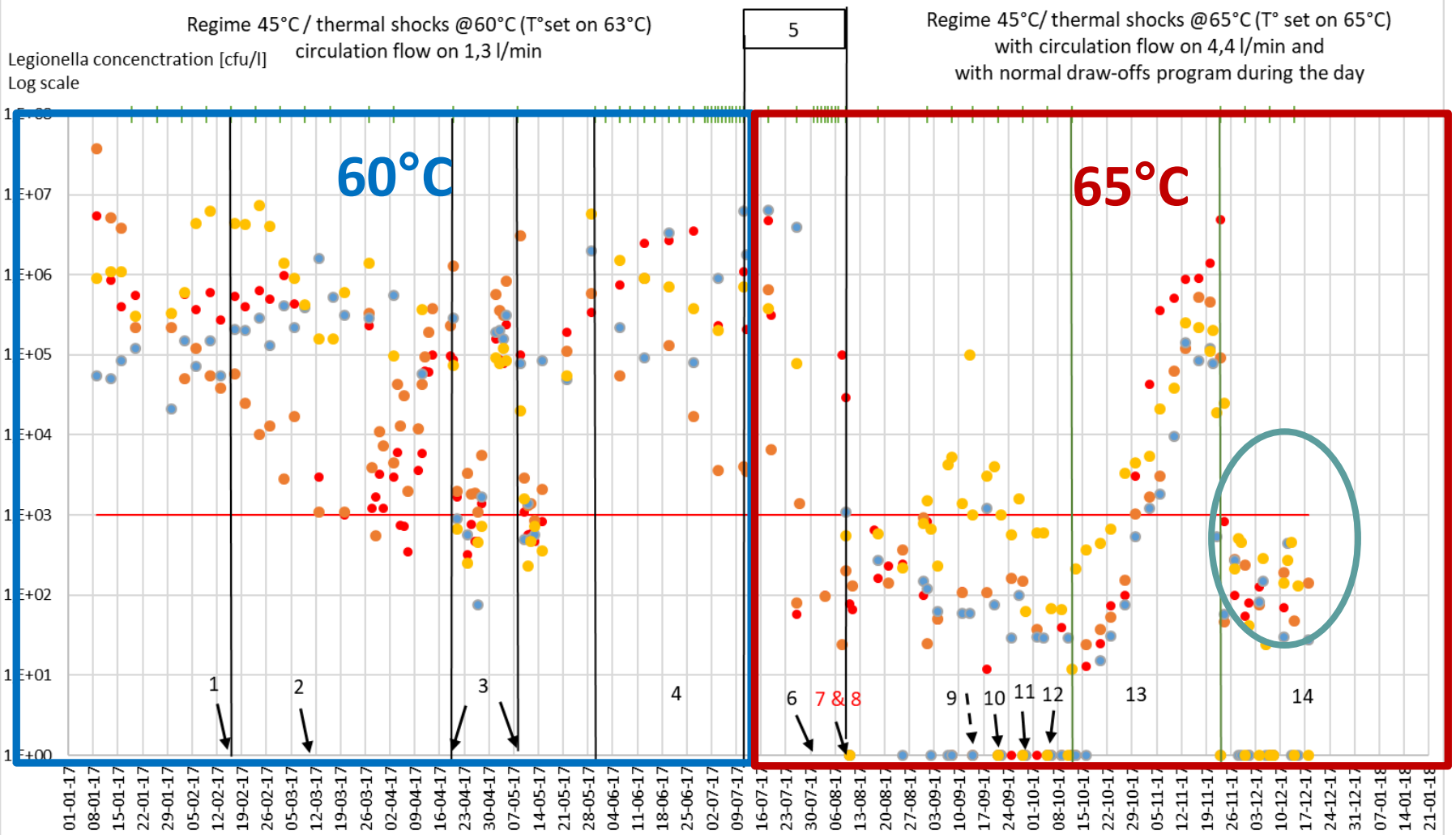
T_{prod}	T_{heating}	Heating duration	Frequency
45 °C	60 °C	30 min	1x/week
45 °C	60 °C	1h	1x/week
45 °C	60 °C	1 h	1x/week, with extra circulation on tank
45 °C	60 °C	1 h	1x/week, with extra circulation on tank and disinfection tapping pipes
45 °C	60 °C	1h	7x/week
45 °C	65 °C	30 min	1x/week
45 °C	65 °C	1h	1x/week
45 °C	65 °C	1 h	1x/week, with extra circulation on tank
45 °C	65 °C	1 h	1x/week, with extra circulation on tank and disinfection tapping pipes
45 °C	65 °C	24h	1x/week, with extra circulation on tank + increasing tap duration in kitchen
45 °C	65 °C		1x/week, with extra circulation on tank + tap duration 150s

Recente onderzoeksresultaten

Opstookregimes bij 60°C en 65°C

Evolution of the *Legionella pn.* concentration

- + day of a Thermal shock
- Departure of the loop
- Return pipe of the loop
- Shower
- kitchen
- Limit of 1000 cfu/l

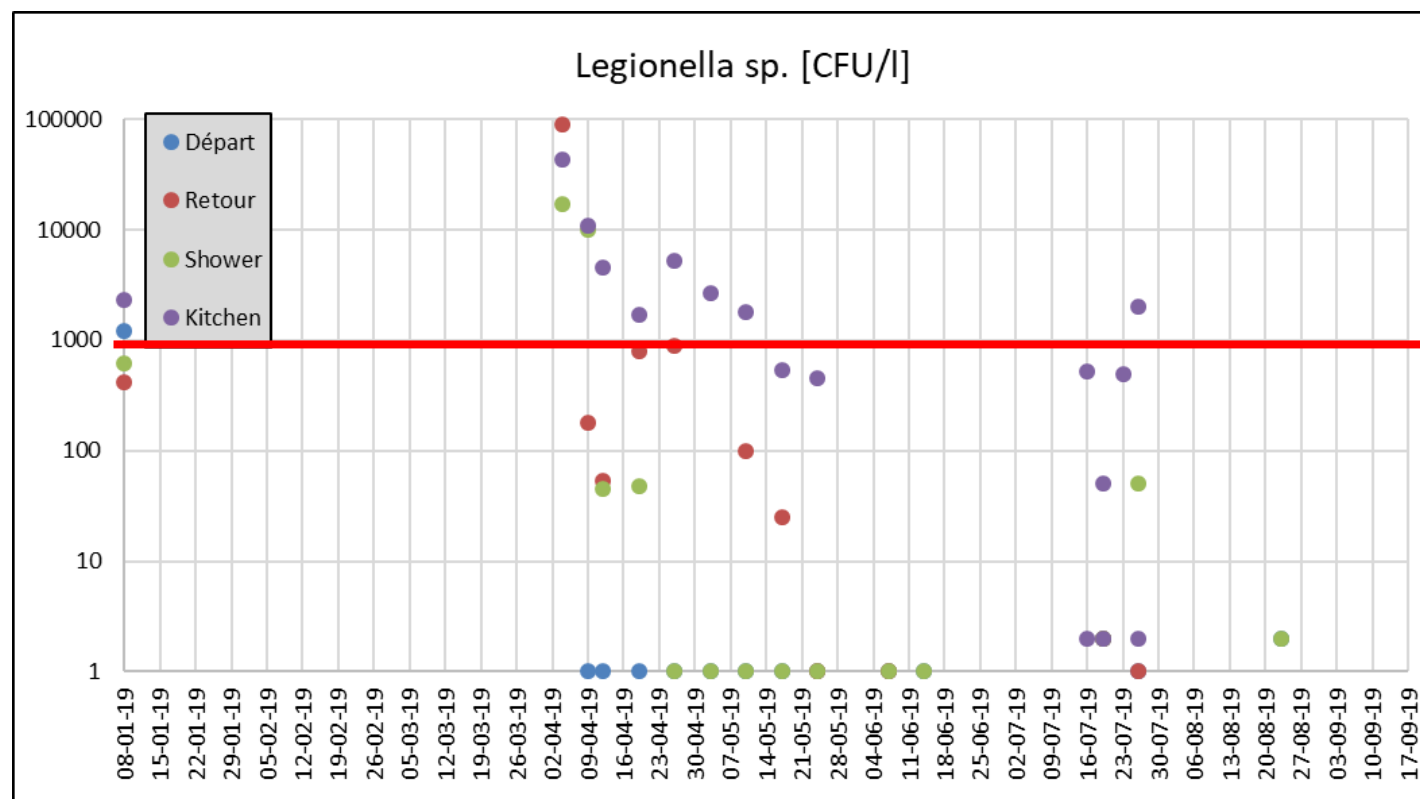


Besluiten

- In a contaminated installation, with **DHW production temperature** of **45°C**:
 - **regular thermal shocks at 60°C were insufficient**
 - **weekly thermal shocks during 24h at 65°C**, in combination with **regular draw-off** during this shock on both draw-off pipes (of minimum **150 s** in this test facility), **were sufficient** to stabilise the Legionella concentration **below 1000 cfu/l**
 - **daily thermal shocks at 70°C** of the circulation system did not eradicate *Legionella spp.* from the test facility
- The **expansion vessel**, on the cold water inlet of the DHW production, was a source of **recontamination**

Na Instal2020

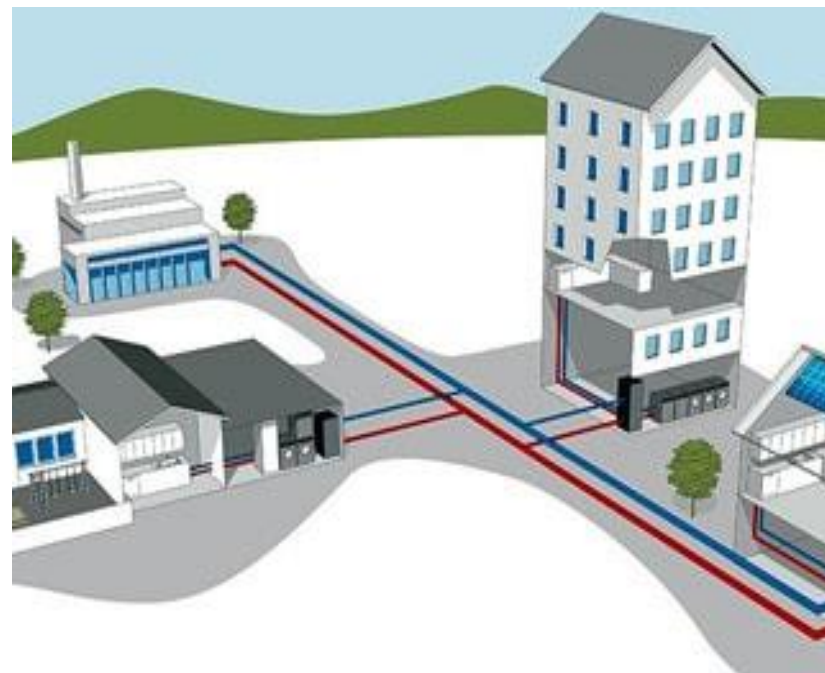
SWW @ 60°C + 1x/week volledige boiler @ 60°C



➔ **BBT Legionella = OK**

Content

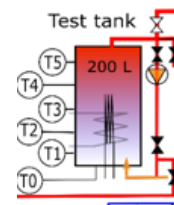
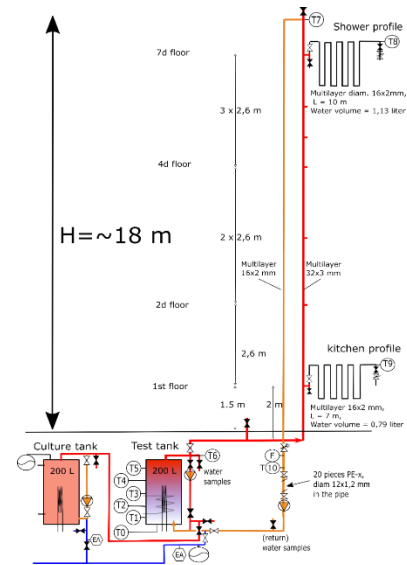
1. Introduction
2. Test setup
 - 2.1 general description
 - 2.2 tapping profile
 - 2.3 flushing and thermal shocks
3. Results
4. Conclusions



www.warmtenet.info

1. Introduction

- ❑ Previous studies on legionella development focused mainly on installations with **storage tanks**
- ❑ Is Legionella development in instantaneous DHW production with a **plate heat exchanger** an issue?
- ❑ Important question for LT district heating and LT heat networks in buildings



2.1 Test setup – general description

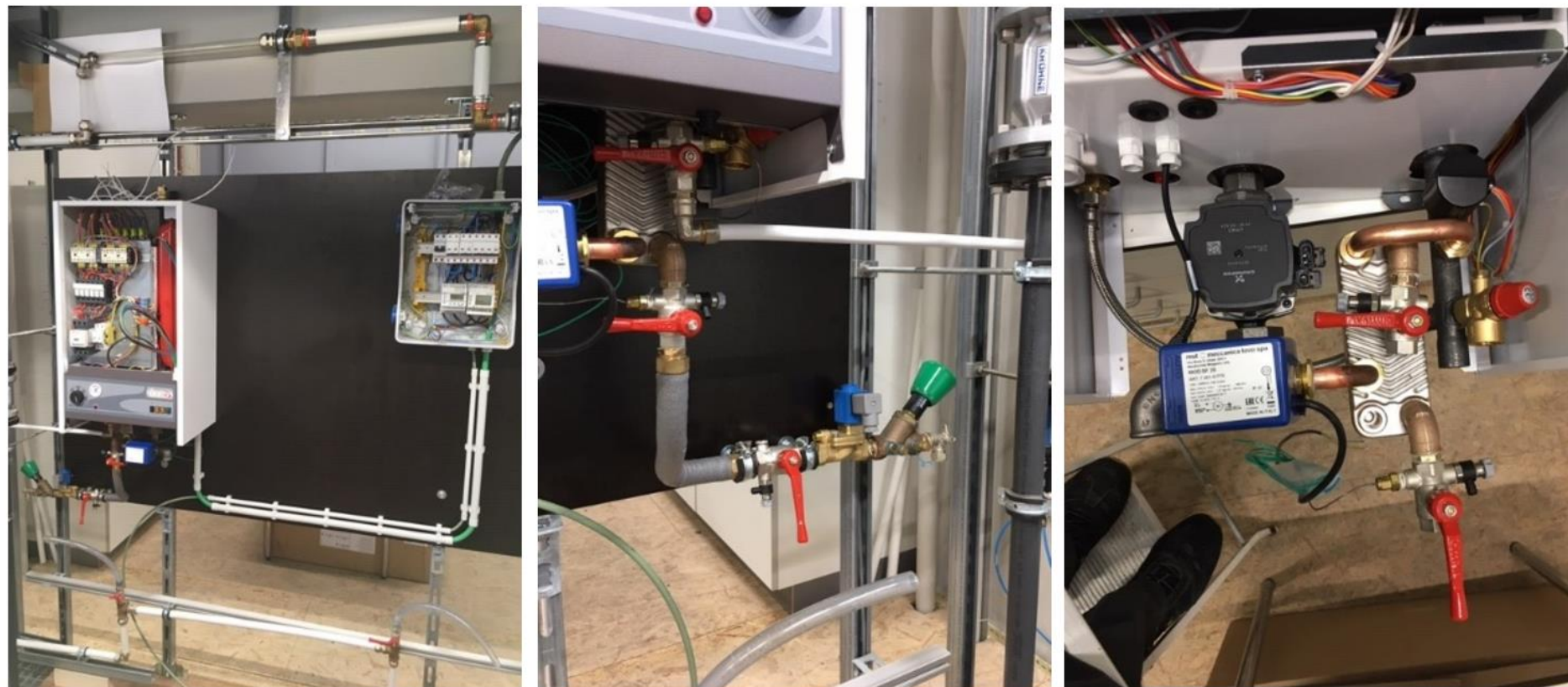


Figure 1 - Global view of the test setup.

2.2. Test setup – Tapping profile

Tap schedule		DHW Flow-rate	Tap duration	Tapped DHW volume
Start hour	Type of draw-off	l /min	s	liters
06:59	purge of the shower pipe	6.5	10	1.083
07:00	Shower n° 1	6.5	355	38.5
07:10	Shower n° 2	6.5	393	42.6
08:00	Shower n° 3	6.5	296	32.1
12:00	Kitchen faucet	5	6	0.50
12:30	Kitchen faucet	5	20	1.67
13:45	Kitchen faucet	5	30	2.50
18:15	Children's bath (40 L)	6.5	311	33.7
19:00	Kitchen faucet	5	6	0.50
19:15	Kitchen faucet	5	3	0.25
20:00	Kitchen faucet	5	30	2.50
Total tapped daily DHW Volume :				155,79 l

☐ Tapping profile for 4-person family

☐ +- 160 l/day

☐ At different flow rates, tapping durations were recalculated to maintain constant daily volume

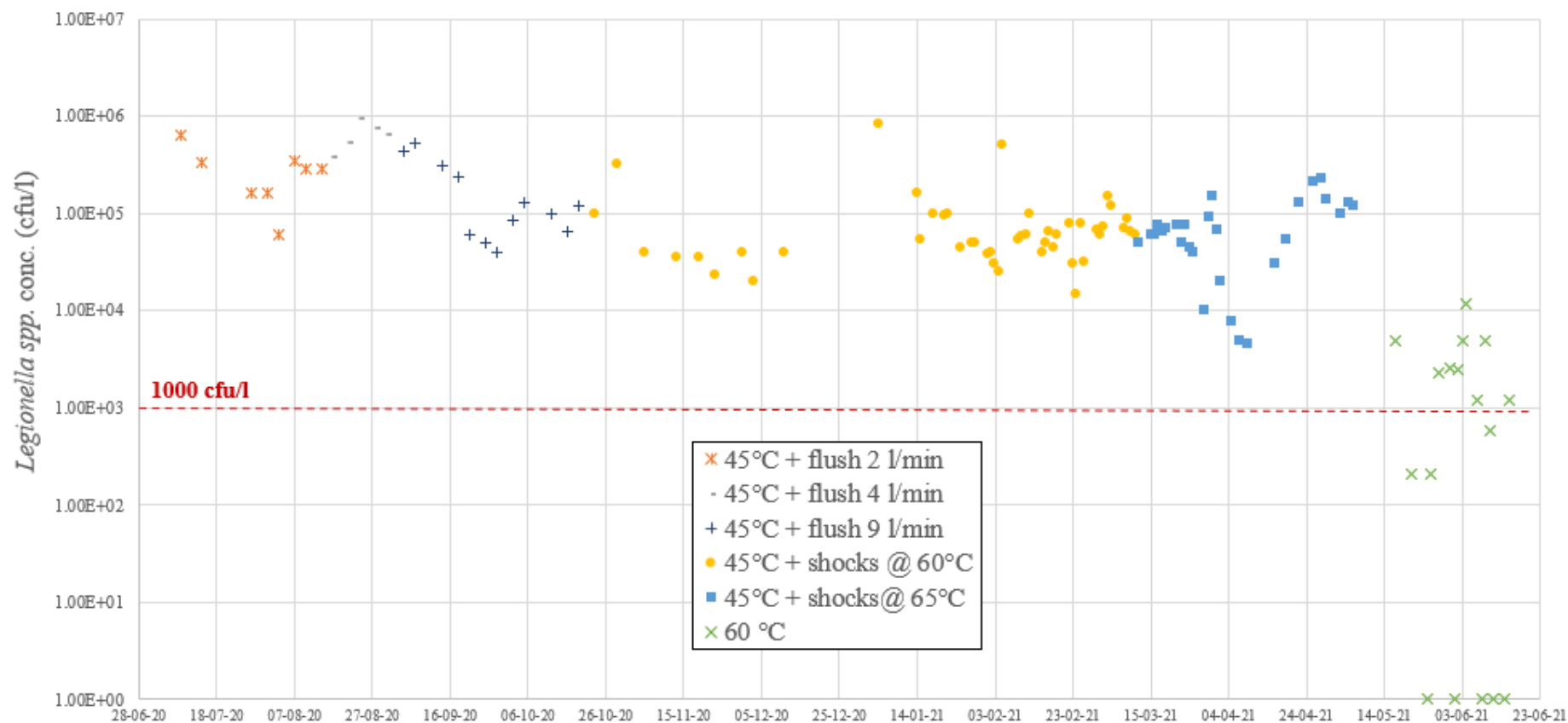
2.2. Test setup – Flushing and thermal shocks

Dates	T prod. (°C)	Flow rate (l/min)	T shock (°C)	Duration shock (min)	Freq. shock
9/07/2020 – 14/08/2020	45	2	/	/	/
15/08/2020 – 31/08/2020	45	4	/	/	/
1/09/2020 – 21/10/2020	45	9	/	/	/
22/10/2020 – 11/11/2020	45	4	60	10	1x/week
12/11/2020 – 10/12/2020	45	4	60	30	1x/week
11/12/2020 – 27/01/2021	45	4	60	60	1x/week
28/02/2021 – 11/02/2021	45	4	60	10	1x/day
12/02/2021 – 24/02/2021	45	4	60	30	1x/day
25/02/2021- 11/03/2021	45	4	60	60	1x/day
12/03/2021 – 27/04/2021 ²	45	4	65	10	1x/week
28/04/2021 – 11/05/2021	45	4	65	30	1x/week
12/05/2021 – 15/06/2021	60	4	/	/	/

Table 1: Implemented flushes and thermal shocks

² Due to an accidental manipulation, de temperature of the thermal shock reached almost 80°C during appoximatively 1 minute on 26/03/2021

3. Results



4. Conclusions

- ❑ Legionella development is also **important in DHW heat exchangers**, especially at low DHW production temperatures

- ❑ For a continuous DHW production **at 45°C**:
 - **Flushing** proved to be **ineffective** at all flow rates tested.
 - **Thermal shocks** at 60°C, and even weekly shocks of 10 and 30 minutes at 65°C **didn't suffice**.

- ❑ Although increasing the DHW production temperature to 60°C reduced the Legionella spp. concentrations significantly, values above 1000 cfu/l were still obtained.

CIBW062 Symposium 2017

A5 - Evaluation of the risk of *Legionella spp.* development in sanitary installations

A5 - Evaluation of the risk of *Legionella spp.* development in sanitary installations

K. Dinne (1), O. Gerin (2), B. Bleys (3), K. De Cuyper (4),
(1) karla.dinne@bbri.be
(2) olivier.gerin@bbri.be
(3) hert.bleys@bbri.be
(4) karla.de.cuyper@bbri.be
(1), (2), (3), (4) Belgian Building Research Institute (BBRI), Belgium

Abstract

In order to determine whether it is possible to reduce energy use for domestic hot water (DHW) production and distribution, without increasing the risk of *Legionella spp.* development in sanitary installations, a full-scale test facility was built, consisting of a 200 liters water and circulation system of nearly 40 metres long and 2 draw-off pipes. On a daily basis, a consumption profile corresponding to the DHW use of a single family (4 persons) was simulated separately using two tap pipes, one corresponding to a kitchen and the other to a bathroom. *Legionella spp.* was cultivated in a separate water tank and then injected into the DHW production temperature was kept at 45°C. The effect of different disinfection durations and different frequencies, both in the water and in the biofilm. The disinfection of the sampling taps was performed only or in combination with the DHW disinfection.

This article discusses the results of the full-scale test facility, ongoing till in 2018.

Keywords

Water supply hygiene, Legionella development, domestic hot water (DHW), disinfection, biofilm

Introduction

As the energy-use for space heating continues to diminish due to better performances of building envelope and the use of more efficient heating systems, the energy use for hot wa

CIBW062 Symposium 2017

temperature of 45°C a regular (even daily) disinfection is necessary. The effect of a curative treatment in hot water facilities is not clear.

As the laboratory tests are not representative of the full-scale situation, it is interesting to be able to evaluate if the disinfection is effective in the full-scale situation.

The objective of this study is to evaluate if the disinfection is effective in the full-scale situation.

1. European Commission, 2010/31 of the European Parliament and the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings.

2. DIN 4708-part 1 'Central heating water installations- terms and calculation basis' German standard, Deutsches Institut für Normung, Berlin, Germany, 1979

3. Brundrett G., Legionella and Building Services. Oxford, 1992.

4. Farhat M., Moletta-Denat M. *et al.* 'Effect of disinfection on Legionella spp., Eukarya, and biofilms in a hot water system', Applied and Environmental Microbiology, 78 (19), 6850-6858, 2012.

5. Farhat M., Trouille M.-C. *et al.* 'Development of a pilot-scale 1 for Legionella elimination in biofilm in hot water network: heat shock treatment evaluation', Journal of Applied Microbiology, 108(3), 1073-1082, 2010.

6. Hernandez J.F., Delattre J.M., Oger C., 'Thermorésistance des Legionelles', Ann. Microbiologie (Inst Pasteur), 134B,421-427, 1983.

7. Xiaochen Yang, Hongwei Li, *et al.* 'Analysis and research on promising solutions of low temperature district heating without risk of Legionella. The 14th International Symposium on District Heating and Cooling, Stockholm, 2014.

7 Presentation of Authors

Karla Dinne is biochemical engineer and is laboratory head in the laboratory of microbiology and health of the Belgian Building Research Institute (BBRI).



Researcher in the laboratory of Building Research Institute



Head of the laboratory water Research Institute (BBRI).



Coordinator at the research Institute (BBRI). Years, in charge of research, actions in the field of water



4 wetenschappelijke artikelen

https://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=projects&sub=scientific_articles

Dank voor uw aandacht!

