



Bestaat er een risico op legionellaontwikkeling in sanitaire warmtewisselaars?

Legionellaontwikkeling in sanitaire installaties wordt doorgaans beschouwd als een opslagprobleem. Uit recent onderzoek is echter gebleken dat dit verschijnsel zich ook kan voordoen bij onmiddellijke warmwaterproductie op lage temperaturen. Een productietemperatuur van 60 °C blijkt veel veiliger, ook bij sanitaire warmtewisselaars.

B. Bleys, ir., laboratoriumhoofd, laboratorium 'Watertechnieken', WTCB
L. Vos, ir.-arch., projectleider, laboratorium 'Watertechnieken', WTCB
K. Dinne, ing., laboratoriumhoofd, laboratorium 'Microbiologie en micropartikels', WTCB

WTCB-onderzoek

De ontwikkeling van legionella in sanitaire warmwaterinstallaties wordt vaak beschouwd als een **opslagprobleem**, omdat de bodems van boilers bekendstaan als een risicozone voor de groei van deze bacterie.

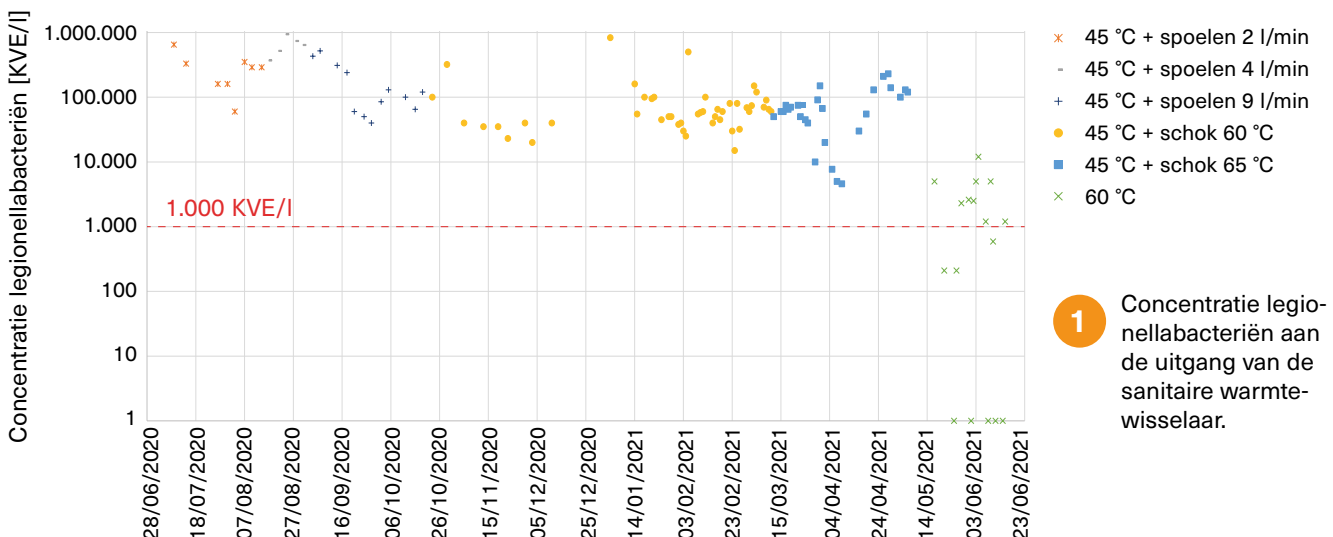
Als er zich in een sanitaire warmtewisselaar tijdens een periode van stilstand een **biofilm** vormt, gaat men er vaak van uit dat deze door de hoge stroomsnelheden vanzelf zal uitspoelen wanneer de installatie opnieuw gebruikt wordt.

Het WTCB heeft deze twee beschouwingen onderzocht. Aangezien een vermindering van het energieverbruik voor de productie van sanitair warm water steeds belangrijker wordt en er tegelijk ook voldoende aandacht besteed moet worden aan het gewenste comfortniveau voor de bewoners, hebben we ons in dit onderzoek gericht op een **doorstroomstelsel met een warmwaterproductietemperatuur van 45 °C**. Onze resultaten zijn eveneens relevant voor warmtewisselaars en combiinstallaties op lage temperatuur.

Proefopstelling

Om na te gaan welke specifieke maatregelen er genomen moeten worden om legionellaontwikkeling bij ogenblikkelijke warmwaterproductie op een lage temperatuur te voorkomen, werd de volgende proefopstelling gebouwd:

- voor de warmwaterproductie werd er gebruikgemaakt van een elektrische ketel en een kleine platenwarmtewisselaar met een inhoud van 112 ml
- in een aparte watertank werden er legionellabacteriën gekweekt die gebruikt werden voor de initiële besmetting van de warmtewisselaar (worstcasebenadering). Zodra de biofilm gevormd was, werd de proefopstelling aangesloten op een nieuwe, onbesmette drinkwaterverdeling. Daarna werden er geen legionellabacteriën meer toegevoegd
- de warmwaterproductietemperatuur in de warmtewisselaar werd ingesteld op 45 °C en werd niet meer gewijzigd
- tijdens de volledige duur van de proeven werd er dagelijks 160 liter water getapt, uitgaande van een typisch tapprofiel voor een vierpersoonsgezin dat overgenomen werd uit een eerder onderzoek.





Uitspoeling en thermische schokken

Toen de installatie een tijd in werking was, hebben we eerst de hypothese van de **automatische uitspoeling van de biofilm** beproefd bij verschillende debieten (2, 4 en 9 l/min) om te proberen een stabiele legionella-concentratie van minder dan 1.000 KVE/l (kiemvormende eenheden per liter) te bereiken (*). Het geaccrediteerd WTCB-laboratorium bepaalde de legionellaconcentraties aan de hand van de kweekmethode volgens de norm ISO 11731. Hieruit is gebleken dat de gevormde biofilm bij geen enkele van de beproefde debieten automatisch uitgespoeld werd (zie afbeelding 1 op de vorige pagina).

Vervolgens werden er wekelijks **thermische schokken** van 10, 30 en 60 minuten op 60 °C toegepast (gele punten in afbeelding 1). Deze bleken onvoldoende om de concentratie onder de drempelwaarde van 1.000 KVE/l te krijgen. Zelfs wekelijkse schokken gedurende 10 en 30 minuten op 65 °C (blauwe punten in afbeelding 1) volstonden niet. Na de uitvoering van deze proeven werd de warmwaterproductietemperatuur verhoogd tot continu 60 °C. Dit leidde tot veel betere resultaten, waarbij de meeste waarden rond 1.000 KVE/l schommelden en sommige concentraties zelfs onder de detectielimiet vielen.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de maatregelen die toegepast werden tijdens de proef.

Besluit

De ontwikkeling van legionella bij warmwaterproductie in sanitaire installaties vormt niet alleen een risico bij een boiler, maar ook bij een doorstroomsysteem met een lage warmwaterproductietemperatuur. Bij een continue productietemperatuur van 45 °C zal een gevormde biofilm niet uitspoelen. Thermische schokken bij 60 °C en 65 °C bleken evenmin doeltreffend om stabiele legionellaconcentraties onder de 1.000 KVE/l te bereiken.

Een **continue productietemperatuur van 60 °C** gaf veel betere resultaten. De aanbeveling van de Best Beschikbare Technieken 'Legionella', namelijk een continue sanitair-warmwaterproductietemperatuur van 60 °C, blijkt dus ook van toepassing op sanitaire warmtewisselaars. 

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het TETRA-project 'Kwalitatieve Warmtenetten', gesubsidieerd door VLAIO.

A Overzicht van het verloop van de proef.

Periode	Warmwater-productie-temperatuur [°C]	Spoeldebiet [l/min]	Thermische schok		
			Temperatuur [°C]	Duur [min]	Frequentie
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	Wekelijks
12/11/2020 - 10/12/2020	45	4	60	30	Wekelijks
11/12/2020 - 27/01/2021	45	4	60	60	Wekelijks
28/02/2021 - 11/02/2021	45	4	60	10	Dagelijks
12/02/2021 - 24/02/2021	45	4	60	30	Dagelijks
25/02/2021 - 11/03/2021	45	4	60	60	Dagelijks
12/03/2021 - 27/04/2021 (*)	45	4	65	10	Wekelijks
28/04/2021 - 11/05/2021	45	4	65	30	Wekelijks
12/05/2021 - 15/06/2021	60	4	-	-	-

(*) Door een toevallige manipulatie bereikte de temperatuur van de thermische schok op 26/03/2021 gedurende ongeveer 1 minuut bijna 80 °C.

(*) De Hoge Gezondheidsraad van België adviseert voor hoogerisico-inrichtingen (bv. ziekenhuizen en rusthuizen) een maximumniveau van 1.000 KVE/l *Legionella pneumophila*-bacteriën om het risico op infecties tot een minimum te beperken.