

Wanneer het mengventiel te heet wordt

# Hygiënerisico's bij warmteoverdracht

Trefwoorden zoals temperatuurbehoud in warmtapwatersystemen maar ook thermische overdracht door circulatiesystemen zorgen in de sanitairwereld altijd weer voor ophef. De enorme hoeveelheid informatie die uit de markt komt is divers en verwart meer dan dat dit een bijdrage levert aan een oplossing. Dit artikel beschrijft hoe te hoge temperaturen in leidingwaterinstallaties zijn te voorkomen. Niet dat dit een nieuw fenomeen is, want in 2004 schonk Will Scheffer in het maartnummer Intech K&S al aandacht aan warmteoverdracht van centraal thermostaten en circulatiesystemen. In het TVVL-Magazine 9/2009 beschreef Hans Donker van Kemper de ontwikkelingen van het venturisysteem van Kemper, waarbij buiten het verversen van de leidingen ook aandacht werd besteed aan de te hoge temperaturen in delen van de leidingwaterinstallatie. De kennis breidt zich uit en technische ontwikkelingen gaan door.

T. (Timo) Kirchhoff, M. Eng., Plaatsvervangend Hoofd Productmanagement bij Gebr. Kemper GmbH + Co. KG

Vertaling en bewerking: A. (Arie) van Dommelen, Gebr. Kemper GmbH + Co. KG, Lid Expertgroep Sanitaire Technieken van de TVVL

De levering van veilig leidingwater tot aan het laatste tappunt is een onderdeel van Hogere Installatietechniek voor werktuigkundige installaties (HIT W). Deze eis geldt voor zowel het koude (!) leidingwater als voor het warmtapwater. Daarbij geldt als vanzelfsprekend dat geldende voorschriften en normen in de planning en uitvoering van toepassing zijn. In de praktijk is ondanks de vermeende aandacht voor de regelgeving de werkelijkheid anders. Dit geldt in het bijzonder voor complexe circulatiesystemen in grote gebouwen, zoals in hotels, ziekenhuizen en verpleeghuizen.

Naast het op peil houden van de temperaturen in warmtapwatersystemen zelf, is het effect van de thermische invloed op delen van de leidingwaterinstallatie door de circulatiesystemen dusdanig, dat de gehele installatiebranche en de gebouweigenaren zich zorgen maken. De vrees voor opwarming van de koude leidingwaterleidingen en natuurlijk het water en mengkranen geven aanleiding om T-installaties met stagnatieleidingen in natte ruimtes wederom ter discussie te stellen. Gaan we door dit ter discussie te stellen, weer niet terug in de tijd? De thermodynamica houdt

ons echter op het rechte pad. Wanneer we de planning en de uitvoering toepassen zoals het zou moeten, kunnen er geen twijfels ontstaan of zorgen blijven over de hygiëne in leidingwaterinstallaties.

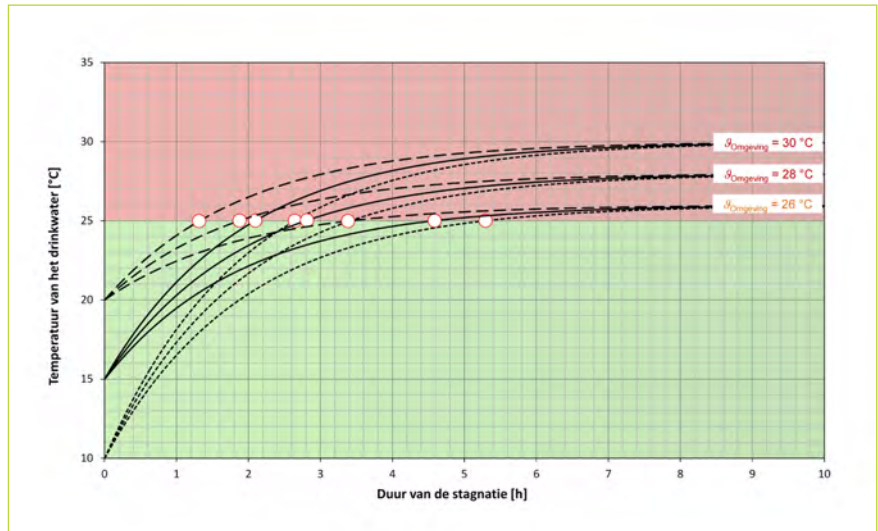
## ■ HOGE OMGEVINGS-TEMPERATUUR

Als basis uit de warmteleer geldt hier de tweede wet uit de thermodynamica. Volgens R. Clausius (1822-1888) betekent dit, dat de warmteoverdracht zonder mechanische energie altijd in de richting van een tempera-

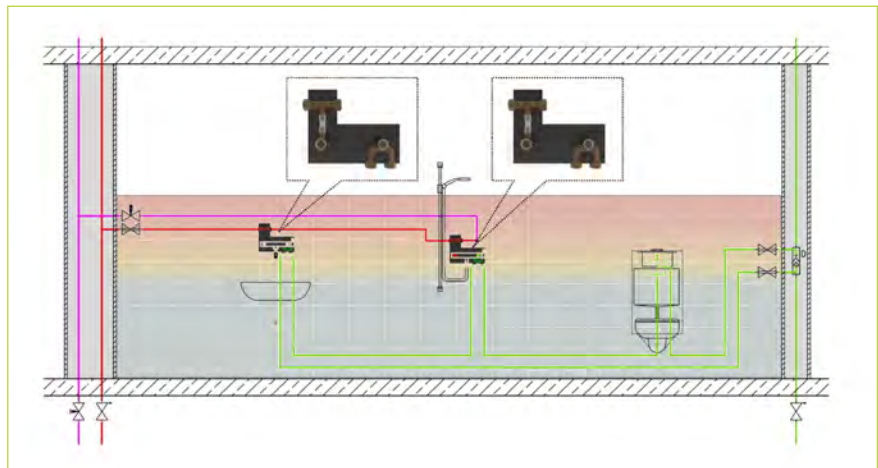
tuurgradiënt plaatsvindt. Dus een overdracht van een hogere naar een lagere temperatuur [1]. Als gevolg hiervan zijn de omgevingstemperaturen van boven de 25°C een belangrijk punt van aandacht met betrekking tot de hygiëne in waterleidingen. In dit geval is er een temperatuurgradiënt tussen de omgevingslucht en de maximaal toelaatbare temperatuur van het koude water [2], waardoor het koude water wordt verwarmd. Kritischer zijn daarom de ruimtes in de installatieschachten, technische ruimten of tussen de plafonds, waar juist de waterleidingen met de andere warmwatertransportleidingen geïnstalleerd zijn. De daar heersende omgevingstemperaturen zorgen vaak voor leidingwatertemperaturen van boven de 25°C [2]. De omgevingsluchttemperatuur wordt voornamelijk beïnvloed door de warmteafgifte van het hete water, circulatie- en verwarmingsleidingen. In het geheel wordt zij echter door alle convectieve warmtestromen bepaald. De warmtelasten die ontstaan door bijvoorbeeld de afgifte van mensen, verlichting of andere bronnen dienen eveneens te worden meegenomen.

### ■ SPOELMAATREGELEN

De norm voor het verversen van de inhoud leidingwater van de installatie is volgens Waterwerkblad WB 3.1 eenmaal per week. Dat elk tappunt volgens deze norm iedere zeven dagen gebruikt wordt, is zeker voor grote installaties eerder uitzondering dan regel. Stagnatie is vaak alleen te voorkomen door spoelmaatregelen. Om hiermee hoge bedrijfskosten te voorkomen worden automatische spoelmaatregelen aanbevolen. In vergelijking tot handmatig spoelen is dit effectiever, controleerbaar en zeker. Daarnaast bespaart dit op de personeelskosten. Duurder worden spoelmaatregelen wanneer buiten het vermijden van stagnatie ook op temperatuur gespoeld moet worden. Zelfs wanneer bij het leveringspunt van het leidingwater de temperatuur laag is, bereikt bij stagnatie in minder dan zes uur (figuur 1) het hygiënisch kritische gebied van >25°C [3]. De eis voor wekelijkse verversing, maakt dat toch een frequentere verversing noodzakelijk is. In NEN 1006:2015 wordt verwezen naar de NEN 2768, waarin staat, dat voorkomen moet worden, dat in schachten het leidingwater niet mag opwarmen tot boven de 25°C [2]. In grote installaties is de vraag naar leidingwater vaak niet voldoende, met als gevolg dat door de hoge warmtebelasting aan deze eis niet voldaan kan worden. Uit het oogpunt van duurzaamheid is het advies om eveneens onnodige warmteverlies (afgifte) te voorkomen. In Duitsland gaat men zelfs uit van 100% isolatiedikte volgens EnEv, daar dit dringend is voorgeschreven. Dat betekent,



-Figuur 1- Berekend temperatuurverloop van een stagnerende, 100% geïsoleerde drinkwaterleiding van koper (22 x 1,0) bij verschillende omgevingstemperaturen

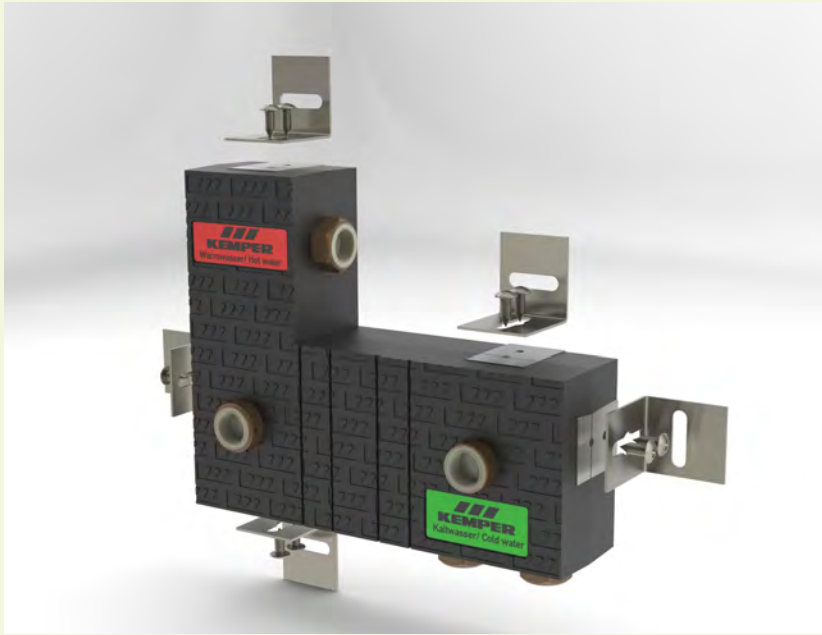


-Figuur 2- Thermische scheiding van zowel warme leidingen en drinkwaterleidingen als van de wandmengkranen

dat eenzelfde isolatiedikte wordt aangehouden als de buisdiameter. In Nederland hanteert men een dunnere isolatie volgens de Waterwerkbladen (WB 2.5, 4.1 Tabel 1) en Isso-publicatie 55 (paragraaf 3.6.7). Isolatie vertraagt maar voorkomt geen opwarming aan de omgeving. Als enige duurzame manier wordt genoemd de warme leidingen en koudwaterleiding gescheiden aan te leggen (figuur 2). Drinkwaterleidingen moeten aangelegd worden in ruimtes onder 25 °C blijven! Voor installatieschachten en ruimtes tussen de plafonds wordt in de installatiewereld deze norm al jaren gesteld [2]. Architecten, welke niet met deze gezondheidsrelevante eisen werken, zullen zich toch moeten aanpassen. Een van de eerste maatregelen van de adviseur is, om zichzelf juridisch zeker te stellen, aan de architect en opdrachtgever duidelijk maken, dat voor koude en warme leidingen gescheiden schachten ontworpen moeten worden. Alleen op deze wijze van ontwerpen, kunnen kostbare spoelmaatregelen om de temperatuur op peil te houden, gereduceerd worden.

### ■ WANDMENGKRANEN

De laatste tijd is de opwarming van wandmengkranen en thermostaatkranen door circulatieleidingen weer ter discussie gesteld. Dat heeft ertoe geleid, dat adviseurs en installateurs weer de voorkeur geven aan T-installaties in de natte ruimtes. Is dit 'de pest met cholera bestrijden'? Opwarmen van wandmengkranen en drinkwaterleidingen komt vooral door warmteafgifte van uittapleidingen in stagnatiegebieden. Had de installatiebranche het in de afgelopen jaren mis, dat in hoog risico-installaties, zoals ziekenhuizen en verpleeghuizen, men circulatieleidingen tot 1 meter van de mengkranen [4] toestond? Zeker niet, want met dit type installaties voorkom je bacteriegroei door hoge temperaturen en stroming. Juist door het aanvaarden van de wetten van de warmteoverdracht uit de warmteleer valt hier een en ander uit te leren. Dat geldt in het bijzonder voor de nu vaak toegepaste dubbele muurplaten aan de warmwaterzijde, welke de doorstroming en het temperatuurbehoud



-Figuur 3- Kemper ThermoTrenner-Montageblock ter voorkoming van warmteoverdracht aan wandmengkranen

tot aan de muurplaat garanderen. Omdat wandmengkranen direct aan de muurplaten zijn aangesloten, is er een directe verbinding en een temperatuurgradiënt tussen de warmwaterleiding en de mengkraan. Dit heeft tot gevolg, dat een warmteoverdracht tussen warmwaterleiding en mengkraan bestaat en afhankelijk van het type mengkraan, een temperatuur tot 40 °C continue in de kraan heerst. Zelfs het verwarmen van de koudwateraansluiting kan worden vastgesteld [5]. Vanwege de ruwheid van binnenoppervlakken en vaak het complexe ontwerp van mengkranen komt het voor, dat onvoldoende doorstroomde ruimten bestaan en bieden deze een ideale voedingsbodem voor micro-organismen. De daardoor ontstane hygiënische problemen leiden vaak tot aanzienlijke aanpassingskosten in de beginfase van gebruik van een gebouw. De thermische ont koppeling van de mengkraan van het circulatiesysteem lost dit probleem op. Voorwaarde is dat de warmwateraansluiting van de mengkraan boven is gesitueerd en aansluit op de muurplaat met een uittapleiding van maximaal 1 meter die weer als afkoelgebied functioneert [4]. Een dergelijke aansluiting van anderen voert weer niet naar de gewenste thermische ont koppeling. Deze installatiemethode heeft toch een nadeel. De warmteoverdracht over het medium in de uittapleiding wordt weliswaar sterk gereduceerd, maar een hygiënisch risico door stagnatie in de betreffende uittapleiding is wel gecreëerd. Nieuwe mogelijkheden zijn ontwikkeld voor het aansluiten van wandmengkranen gecom-

bineerd met een geïntegreerde thermische ont koppeling met niet-kritische stagnerende gebieden (figuur 3). Deze houden de temperatuur van de mengkranen en de zich daarin bevindende waterinhoud op het niveau van de omgevingstemperatuur in de natte ruimte. Omdat de temperatuur in de regel beneden de 25 °C ligt, betekent dit geen gevaar voor de drinkwaterhygiëne.

## CONCLUSIE

Warmteoverdracht is eenvoudige fysica en komt overal voor, waar een temperatuurgradiënt bestaat. Op het gebied van drinkwatersystemen is warmteoverdracht gewoonlijk uit oogpunt van drinkwaterhygiëne ongewenst. Hoge omgevingstemperaturen zorgen voor

Bevinden zich voedingsleidingen (bijvoorbeeld drinkwater- en verwarmingsleidingen) in één gesloten ruimte (bijvoorbeeld een schacht), dan ontstaat tengevolge van de temperatuurverschillen van de leidingen en de aangrenzende ruimten van de installatieschacht thermische overdracht. De schacht brengt warmte-energie over aan de leidingen en wanden of omgekeerd. De som van de geleverde thermische overdracht is gelijk aan de som van de afgevoerde thermische overdracht. Alle net genoemde thermische stromen hebben hetzelfde gemeen: de omgevingslucht zorgt naast de thermische weerstand voor een sturende kracht. Daarom ontstaat bij een bepaalde temperatuur, die tussen de temperatuur van het medium van de leidingen en de omgevingstemperatuur van de aangrenzende ruimten ligt, een evenwicht. Een verhoging van de temperatuur van het ene medium en de omgevingslucht van de aangrenzende ruimten verhogen zowel het andere medium als de schachttemperatuur. Een vermindering van de thermische weerstand van de warmtebronnen (isolatie van de verwarmings- en warmwaterleidingen) of een verhoging van de thermische weerstand van de aangrenzende ruimten (bijvoorbeeld brandvertraging) heeft eveneens een hogere schachttemperatuur als gevolg.

opwarming van het koude drinkwater, maar ook de opwarming zelf van de mengkranen door circulatiesystemen veroorzaakt vaak een probleem. Om ongewenste warmteoverdracht te voorkomen, moet men bij de planning en uitvoering al de basis van de warmteoverdracht meenemen in de overweging, anders zorgt het naderhand voorkomen van kritische temperaturen en de daarmee samenhangende drinkwaterhygiënische risico's voor onnodige hoge aanpassings- en andere extra kosten.

## BRONNEN

1. Baehr, Hans Dieter; Stephan, Karl: Wärme- und Stoffübertragung, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013
2. NEN 1006 (nl) 'Algemene voorschriften voor leidingwaterinstallaties' september 2015 §2.1.2 en §3.1.8
3. Kirchhoff, Timo: Einfluss unterschiedlicher Dämmweisen auf die Kaltwassertemperatur in stagnierenden Trinkwasserleitungen, Projektarbeit (Mai 2011)
4. ISSO-publicatie 55.2, bijlage F 5.1
5. Schreiner, Andrej: Wenn kaltes Wasser nicht kalt bleibt, in: SBZ 19/16 (Oktober 2016)



T. (Timo) Kirchhoff