

# Problemen en dilemma's aangepakt bij tapwatercirculatiesystemen

Zijn er problemen met het circulatiesysteem? Dan schakelen klanten vaak de installateur in. De problemen die de installateur vervolgens tegenkomt zijn divers: het kan bijvoorbeeld gaan om een te lage retourtemperatuur, een hoog energieverbruik of lucht in de warmwaterleidingen. Wat zijn de nieuwste ontwikkelingen op dit gebied en welke energiebesparingstips zijn er? Dit artikel is opgebouwd in twee delen: allereerst zeven adviezen bij problemen met het circulatiesysteem. Daarna zeven dilemma's bij tapwatercirculatiesystemen.

Onno Leeveer, redactieraadslid TVVL Magazine en werkt bij Leeveer Installatieadviseurs

## ■ PROBLEEM 1: DE RETOUR-TEMPERATUUR IS TE LAAG

Het water dat terugkomt in de boiler moet minimaal 60 graden zijn. Het is beter het boilerwater te verwarmen tot 65 graden, en niet hoger dan 67 graden. Daarmee wordt het ontstaan van kalk geremd. Door een waterleidingberekening is de juiste diameter voor de warmwaterleidingen te berekenen. Afhankelijk van de gestelde eisen is de snelheid in warmwaterleidingen 1, 1,5 of 2 meter per seconde. Uit de berekening komen de juiste temperaturen per knooppunt.

Ook de snelheid is van belang. Bij circulatieleidingen is de maximale snelheid 0,7 m/s en bij voorkeur niet lager dan 0,5 m/s.

Andere oplossingen zijn:

- Het werkpunt van de tapwatercirculatiepomp wordt ook uit de leidingberekening gehaald.
- De circulatieleiding en de meecirculerende delen van de warmwaterleidingen moeten voorzien worden van isolatie. Als er aftak-

kingen zijn dan moeten die leidingen niet geïsoleerd worden.

- De installatie moet ingeregeld worden (zie ook inregelen).
- De problemen zijn ook te voorkomen door tappunten te plaatsen met een langdurige, grote afname aan het begin van het systeem of met een eigen circulatiedeelring.
- Tot slot kunnen de problemen ook te maken hebben met een foutieve aansluitvolgorde.

## ■ PROBLEEM 2: EEN SLECHTE INREGELING

Een inregelventiel vermindert energieverliezen en brengt de installatie in balans. Als er circulatiedeelringen zijn, moet elke deelring een eigen inregelventiel krijgen. Omdat in elke deelring ook de temperatuur goed moet zijn, heeft elke ring een thermometer nodig. Deze moet op minimaal 50 cm van de koppeling aan de verzamelcirculatieleiding gemonteerd worden.

Om goed te kunnen inregelen kan men het beste eerst een waterleidingberekening maken van de volledige installatie, compleet met deelringen.

Er zijn twee manieren om te kunnen inregelen.

De ene is handmatig, de andere thermostatisch. Thermostatisch inregelen beschrijven we onder 3. Bij het handmatig inregelen wordt de installatie ingeregeld op basis van volumestroom of druk. Een andere manier is om de stand van het inregelventiel te hanteren dat door de computer is berekend. Het bijbehorende programma rekent de juiste stand uit. Na elke instelling moet men een kwartier wachten voordat de temperaturen gecontroleerd kan worden. Na het volledig inregelen is een meetrapport nodig.

Vanaf de oplevering zullen alle temperaturen van de circulatieleidingen wekelijks gecontroleerd moeten worden. Als de installatie goed in balans is, moet er nog twee maanden wekelijks worden gecontroleerd of alle tem-



Het water dat terugkomt in de boiler moet minimaal 60 graden zijn en niet hoger dan 67 graden. Daarmee wordt het ontstaan van kalk voorkomen.

peraturen voldoen (60°C. of hoger). Daarna is maandelijks controle voldoende.

### PROBLEEM 3: HET ONTWERP MET THERMOSTATISCHE INREGELAFSLUITERS (CIRCULATIEVENTIELEN) IS NIET CORRECT

Thermostatische inregelafsluiters lopen dicht bij de ingestelde temperatuur. Daardoor ontstaat er over de deelringen die nog openstaan een grotere volumestroom en een hogere snelheid. Om dit te voorkomen is een toerengeregelde tapwatercirculatiepomp nodig. Daarbij is het beter voor een toerenregeling op druk te kiezen en niet voor regeling op basis van temperatuur. Het thermostatisch circulatieventiel is nooit geheel dicht – er zit bewust een kleine opening in.

In de verste deelring wordt geen thermostatische, maar een handinstelbare inregelafsluiter geplaatst. Deze moet zo ingesteld zijn dat de minimale berekende volumestroom er doorheen gaat, ook als alle andere deelringen openstaan. Dezelfde instelling van het handinstelbare ventiel mag echter niet meer dan 0,7 meter per seconde snelheid in de deelring opleveren wanneer alle andere deelringen gesloten zijn. Daarbij komt ook nog dat er rekening gehouden moet worden met de minimale volumestroom van de toerengeregelde pomp. Ook moet het handventiel zo ver gesloten zijn dat er voldoende drukverschil is om de thermostatische inregelafsluiters goed te laten functioneren.

### PROBLEEM 4: GATEN IN ROODKOPEREN BUIZEN

Gaten in roodkoperen leidingen komen door een te hoge snelheid in de circulatieleidingen. De maximale snelheid mag 0,7 m/s zijn. Voor een goede oplossing zal er een waterleidingberekening gemaakt moeten worden. De snelheid kan niet zomaar verlaagd worden, omdat de kans op een te lage retourtemperatuur aanwezig is. Bij voorkeur is 0,5 meter per seconde de minimale snelheid. Dit heeft te maken met het transporteren van lucht naar het hoogste punt, waar het best een automatische ontlufter gemonteerd kan worden, zoals in de ISSO-publicatie 55 staat geschreven.



Door een waterleidingberekening te maken worden gaten in roodkoperen leidingen voorkomen.

### PROBLEEM 5: EEN FOUTIEVE AANSLUITVOLGORDE

Bij het ontwerpen van een circulatie-installatie met deelringen moet de eerste deelring de laatste zijn die in de circulatieverzamelleiding terugkomt. De tweede deelring (geteld in volgorde van de warmwaterleiding in stroomrichting) moet als één na laatste aangesloten

worden op de circulatieverzamelleiding (ook gezien in stroomrichting). Er moet namelijk een zo goed mogelijke verdeling zijn van de circulatievolumestromen over de verschillende strangen. Dit in samenhang met de daling van de watertemperatuur in de hoofdcirculatieleiding. Het gevolg is dan ook te lage warmwatertemperaturen uit de tappunten in de verste warmwaterleidingen. Bij de juiste aansluitvolgorde wordt voorkomen dat het water de verkeerde kant op stroomt of stil komt te staan omdat het water tegen elkaar instroomt.

### PROBLEEM 6: LUCHT IN CIRCULATIELEIDINGEN

Lucht in circulatieleidingen is niet te voorkomen. Simpelweg omdat bij het verwarmen van het tapwater lucht vrijkomt. Er kan maximaal 2,3 liter lucht per 100 liter water ontstaan. Deze lucht moet uit de leidingen verdwijnen.

Door horizontale leidingen licht oplopend te monteren kan de lucht gemakkelijker naar boven gaan. Dat is te regelen met een automatische ontlufter, die direct op de leiding geplaatst wordt, op het hoogste punt in de leiding(en).

De tapwatercirculatiepomp moet geplaatst worden in een verticale leiding met de stroomrichting omhoog. Hierdoor kan de lucht uit de pomp ontsnappen.

Bij voorkeur is 0,5 meter per seconde de minimale snelheid. Dit heeft te maken met het transporteren van lucht naar het hoogste punt,

waar uiteraard een (automatische) ontlufter zit, zoals in de ISSO-publicatie 55 staat geschreven. Door de minimale druk aan de inlaatkant van de circulatiepomp op te geven wordt voorkomen dat de plaatselijke druk lager wordt dan de dampdruk van het water (cavitatie). In de ISSO-publicatie 55 staat 50 kPa voor kleine installaties en 100 kPa voor grote installaties.

## ■ PROBLEEM 7: EEN HOOG ENERGIEVERBRUIK

Er zijn meerdere slimme manieren om het energieverbruik te verminderen. Als er bijvoorbeeld tijdens een bepaalde periode geen warmwatergebruik is in een pand, dan kan de circulatiepomp voor die periode stop gezet worden. Dit kan leiden tot een energiebesparing van ongeveer 19% bij een stilstand van 8 uur per 24 uur. Dit komt omdat er minder warmteverlies uit de leidingen is en de pomp deels geen stroom verbruikt. Voordat het warmwater weer gebruikt wordt, moet het water uiteraard minimaal één keer gecirculeerd zijn. Daarom is het ook beter om niet langer dan 10 uur het circulatiesysteem stil te leggen vanwege de groei van bacteriën.

Goed isoleren van de leidingen met een maximale lambda-waarde van 0,04 W/m.K en een minimale isolatiedikte van 35 mm helpt uiteraard ook. Door tevens de pomp (niet de elektromotor) en de appendages te isoleren wordt ook hier onnodig warmteverlies voorkomen. Als de circulatie vanwege de wachttijd niet noodzakelijk is, dan is een circulatiesysteem zonde. Als het wel nodig is, is er meer energieverlies door transmissie. Maar bij een decentraal systeem zijn de energiekosten door opwekking meestal hoger. Daarbij komt ook nog dat decentraal hogere onderhoudskosten vraagt, meer opstelruimte en meer bouwkundige voorzieningen.

Door thermostatische circulatieventielen te gebruiken in combinatie met een tapwatercirculatiepomp met toerenregeling op druk, voorzien van energieklassen A, is veel energie te besparen.

In de warmwaterinstallatie kunnen bijvoorbeeld lekkende kranen of een indirect gestookte boiler die rechtstreeks aangesloten zit op een HR-ketel, voor energievervalsing zorgen. Hierdoor kan de HR-ketel vanwege de hoge retourtemperatuur niet condenseren. Het gebruik van een oplaadsysteem in combinatie met een HR-ketel is interessanter, omdat daar wel een lage retourtemperatuur ontstaat in het cv-deel.

Het kan lonen om in tapwatercirculatiesystemen de temperatuur te verlagen. Natuurlijk moet dat wel gebeuren onder de voorwaarde dat het gehele circulatiesysteem minimaal eens per week 20 minuten boven de 60°C komt. Er kunnen dan geen thermostatische circulatieventielen toegepast worden.

Bij lagere warmwatertemperaturen is er minder koud water nodig. Daardoor neemt de snelheid in koudwaterleidingen af. Die snelheid moet omhoog vanwege de inwendige reiniging, omdat nagenoeg alle legionellap-

roblemen in koudwaterleidingen voorkomen. De minimale snelheid voor inwendig reinigen (1,5 m/s) is niet verplicht. Nieuw is wel dat er tegenwoordig gekozen wordt voor een andere berekeningmethodiek, SIMDEUM. Deze staat in de ISSO-publicatie 55. Dankzij deze methodiek wordt geen overcapaciteit meer berekend. Dan lijkt het onwenselijk om een situatie te creëren waarbij de snelheid in koudwaterleidingen afneemt.

Als er voldoende energiebesparende maatregelen zijn genomen, is het overstappen op duurzame energievormen interessant. Denk hierbij aan zonnearmtesystemen, warmterugwinning uit afvalwater, warmtepompsystemen.



*Als er voldoende energiebesparende maatregelen zijn genomen, is het overstappen op duurzame energievormen interessant, zoals warmtepompen.*

## ■ ZEVEN DILEMMA'S BIJ TAPWATERCIRCULATIESYSTEMEN

Tapwatercirculatiesystemen hebben als nadeel dat er altijd energieverliezen zijn. Dit komt door het frequent rondpompen van verwarmd water. Hoe kun je toch zo efficiënt mogelijk met energie omgaan, ondanks het tapwatercirculatiesysteem?

### ■ DILEMMA 1: WEL OF GEEN DIKKERE ISOLATIE?

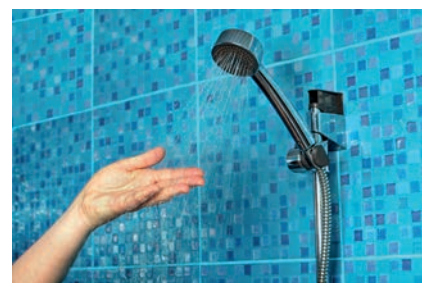
Het isoleren van de leidingen is een belangrijke eerste stap. In de Waterwerkbladen staat dat een dikkere isolatie dan 25 millimeter niet veel extra bijdraagt aan het besparen van energie.

Dit is inmiddels achterhaald! In de huidige ISSO-publicatie 55 staat, dat elke meter leiding van het circulatiesysteem per jaar 15 m<sup>3</sup> aardgas kost. De berekeningsuitgangspunten staan er niet bij vermeld. En daarom is het goed om een isolatie van minimaal 35 millimeter dik te gebruiken, met een maximale lambda-waarde van 0,04 W/m.K. En net als omschreven bij de zeven problemen: het isoleren van appendages en de pomp (niet de motor) moet standaard worden.

### ■ DILEMMA 2: AFTAKKINGEN VAN EEN CIRCULATIESYSTEEM - WEL OF NIET ISOLEREN?

In de literatuur zijn verschillende uitspraken gedaan over het isoleren van warmwateruittapleidingen, direct nadat zij afgetakt zijn van een circulatiesysteem. Intussen weten we dat het advies is om deze leidingen niet te isoleren. Maar wat doe je met het eerste stukje direct na het circulatiesysteem?

Het is beter dit eerste stukje niet te isoleren. Zo voorkom je doorwarming. Met wel isoleren van het eerste stukje haal je een koudebrug weg. Maar het voorkomen van doorwarming is het belangrijkste. De kolom met water die verglijdt van circa 65°C naar de omgevingstemperatuur is te verkleinen door het eerste stukje aftakking niet te isoleren.



*Warmwateruittapleidingen moeten zo snel mogelijk kunnen afkoelen. Daar is geen isolatie nodig.*

### ■ DILEMMA 3: KOPER OF KUNSTSTOF?

Bij de aftakking van een circulatiesysteem vindt doorwarming plaats door geleiding. Dat komt omdat circulatiesystemen vaak van roodkoper gemaakt worden. En koper is een goede geleider. Kunststof heeft een veel kleinere geleiding. De waterkolom wordt hierdoor met de vergelijking van circa 65°C naar de omgevingstemperatuur kleiner. Echter: kunststof kan beschadigd raken wanneer er te lang te hoge temperaturen doorheen stromen. Een dilemma dus. Kunststof is goedkoper, maar circulatiesystemen kun je het best niet van kunststof maken. Als de temperatuur onver-

hoopt langdurig oploopt, kan er namelijk een scheur in de leiding ontstaan. Daarom is het toch beter bij circulatiesystemen altijd koper te gebruiken, ook al is het geen wettelijke verplichting.

#### ■ DILEMMA 4: ÉÉN GROTE BOILER OF MEERDERE KLEINE BOILERS?

Tapwatercirculatiesystemen leiden altijd tot energieverliezen vanwege het frequent rondpompen van verwarmd water. Soms kan het daarom verstandiger zijn om verschillende boilers te plaatsen zodat er geen circulatiesysteem nodig is. Dit kan tot besparingen leiden. Echter, meerdere kleine boilers hebben een groter energieverlies dan één grote boiler. Het kost meer onderhoud én er zijn ook bouwkundige voorzieningen voor nodig. In de totale exploitatiekosten kan het echter duurder zijn om overal aparte boilers te plaatsen. Dat vraagt dus om maatwerk.

#### ■ DILEMMA 5: WELK TYPE INREGELVENTIEL IS HET BESTE?

Er bestaan verschillende ventielsystemen:

- alleen handmatig instelbare inregelventielen
- in alle deelringen thermostatische circu-

latieventielen, behalve in de verste. Daar komt een handmatig instelbare inregelafsluiter.

- een systeem met voor de thermostatische circulatieventielen een handmatig instelbare inregelafsluiter.

Bij de laatste twee systemen worden er veel eisen gesteld aan de handmatig in te stellen deelring die het verste weg zit.

- deze moet ingesteld zijn op de minimaal berekende volumestroom;
- deze minimale volumestroom moet er ook nog zijn als alle TCV's open staan;
- in alle gevallen mag de snelheid niet hoger zijn dan 0,7 m/s en bij voorkeur niet lager dan 0,5 m/s;
- als alle TCV's in 'dichte' stand staan, moet de som van de doorlaat van de TCV's plus de volumestroom over het handmatige ventiel vallen boven de minimumlijn uit de pompgrafiek;
- het ventiel moet zo ver gesloten zijn dat er voldoende drukverschil is om de TCV's te laten functioneren.

→ **Let op:** pas als aan al deze regels voldaan is,

kan de installatie optimaal functioneren!

#### ■ DILEMMA 6: ÉÉN OF MEERDERE POMPEN?

Bij verdelers in circulatiesystemen is het beter bij voorkeur niet voor één pomp per groep te kiezen, maar voor één pomp in de hoofdgroep. Dit voorkomt onderlinge beïnvloeding. Daarnaast is het pompndement van een grote pomp beter dan van kleine pompjes.

#### ■ DILEMMA 7: ZELF DOEN OF ADVIES INWINNEN?

Bij veelvoorkomende problemen bij tapwatercirculatiesystemen kan de installateur zelf problemen verhelpen en klanten adviseren over maximale energiebesparing. Er zijn echter ook veel situaties die maatwerk zijn, waarvoor het beter en slimmer is om een expert in te schakelen. Denk in dit geval aan het analyseren en rapporteren van systemen.



Onno Leever

Advertentie

MISSION IMPOSSIBLE

smitsair.nl



De stalen buitenluchtroosters van Smitsair houden inbrekers buiten de gevel. De rooster zijn getest op inbraakwerendheid en kent twee type uitvoeringen: Standaard (**weerstandsklasse 2** vereist volgens bouwbesluit) en verhoogd inbraakwerend (**weerstandsklasse 3**).

Roosters zijn n.a.v. het **bouwbesluit** getest volgens NEN 5096

**Smitsair**  
Kwaliteit op Maat.

**Smitsair Luchttechniek sinds 1945 specialisten in:** Luchttechnische installaties, Buitenluchtroosters, Brandkleppen, Kleppenregisters, Dakkappen, Schachtkappen, Druppelvangers, Wasem-vevangkappen, Geluiddempers, Luchtkanalen, Plaatwerken en Lasersnijden.