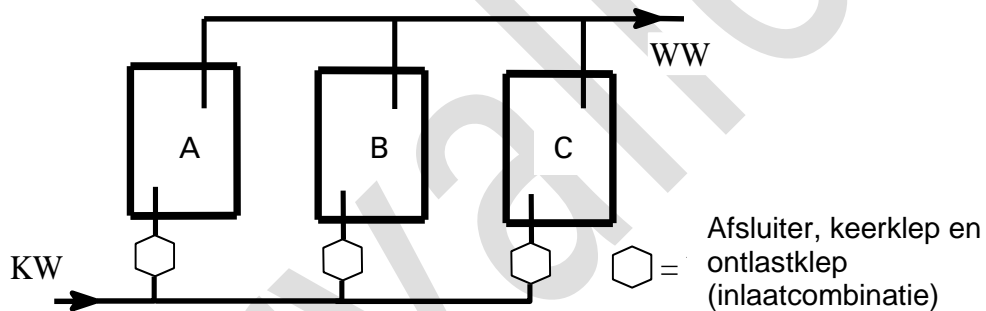


**1. Algemeen**

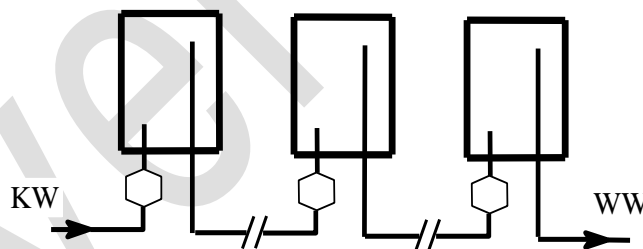
De op dit waterwerkblad van toepassing zijnde artikelen uit NEN 1006:2015 + A1 2018, titels van normen, wetgeving, overige publicatie en definities zijn gegeven in WB4.4 Warmtapwaterinstallaties Algemeen.

De toe te passen materialen en toestellen moeten voldoen aan de eisen gesteld in Kiwa-Beoordelingsrichtlijnen. Daarnaast moeten de toe te passen materialen en toestellen voor wat betreft het in contact komen met drink- en warmtapwater zijn voorzien van een door de Minister van I&W erkende kwaliteitsverklaring.

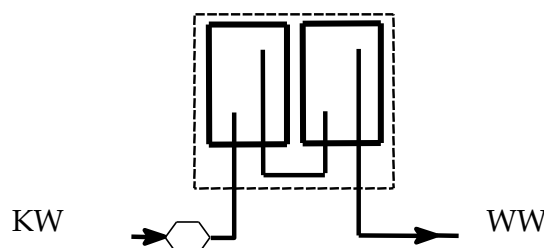
Indien warmtapwatertoestellen in serie of parallel worden geschakeld, moet in de toevoerleiding naar elk toestel voor de in 2 tot en met 4 genoemde appendages zijn aangebracht. Voor principeschetsen van parallel en serie schakelingen zie figuur 1A tot en met 1D. Ten aanzien van Figuur C geldt dat de onderlinge afstand van de behuizing maximaal 2,5 m mag zijn en niet gescheiden mag zijn door een muur, wand of anderszins. In de verbindingsleiding tussen de toestellen mogen geen appendages en/of aftakkingen, met uitzondering van fittingen en bochten, zijn aangebracht.



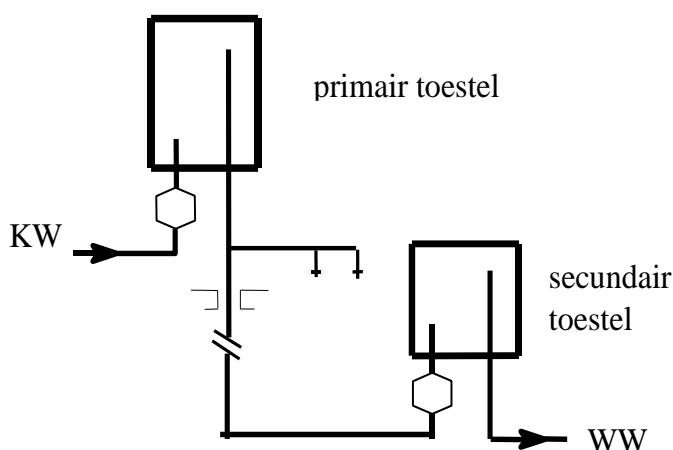
Figuur 1A: Principeschets Parallelschakeling



Figuur 1B: Principeschets Serieschakeling



Figuur 1C Principeschets Serieschakeling in één behuizing of direct naast elkaar geplaatst.



Figuur 1D: Principeschets in serie geplaatst secundair warmtapwatertoestel

In de verbindingsleiding tussen de toestellen onderling (serieschakeling) en in de verbindingsleiding tussen beveiliging en toestel (serie- en parallelschakeling en bij in serie geplaatst secundair warmtapwatertoestel) mogen geen appendages (uitgezonderd inlaatcombinatie) en/of aftakkingen, met uitzondering van fittingen en bochten, zijn aangebracht. Een circulatieleiding moet, als enige uitzondering, tussen de beveiliging (inlaatcombinatie) en het toestel aangesloten worden.

De netto berekende inhoud zal bij systemen zonder gedwongen circulatie, net als bij het gebruik van een enkele boiler, verhoogd moeten worden met 20% tot 40% in verband met de gelaagdheid van de temperatuur in boilervaten. 20% tot 30% voor verticale boilervaten en 25% tot 40% bij horizontale boilervaten.

2. Beveiligingen tegen terugstromen van warmtapwater

In de drinkwatertoevoer naar het warmtapwatertoestel, uitgezonderd geisers en elektrische doorstroomtoestellen (zonder voorraad en drukopbouw) moet nabij het toestel, ter beveiliging tegen terugstromen van warmtapwater, een controleerbare keerklep (EA) zijn aangebracht.

3. Beveiligingen tegen het optreden van te hoge druk in de warmtapwaterinstallatie

3.1 Warmtapwatertoestellen, die werken onder hogere dan atmosferische druk moeten ter beveiliging tegen te hoge druk zijn voorzien van een op of nabij het toestel aangesloten ontlastklep (uitzondering hierop zijn geisers en elektrische doorstroomtoestellen zonder voorraad en drukopbouw). De ontlastklep moet in de drinkwateraansluitleiding van het toestel worden aangebracht.

3.2 De openingsdruk van de in 3.1 bedoelde ontlastklep moet gelijk of lager zijn dan de druk waarvoor het warmtapwatertoestel is ontworpen en minimaal 100 kPa hoger zijn dan de werkdruk ter plaatse van het warmtapwatertoestel. De openingsdruk van de ontlastklep van een in serie geplaatst secundaire warmtapwatervoorraadtoestel, dat op een lagere etage is opgesteld dan het primaire toestel, moet op een waarde zijn afgesteld van minimaal 200 kPa boven de waarde van de openingsdruk van de ontlastklep van het primaire warmtapwatertoestel. De openingsdruk van de ontlastklep van het in serie geplaatste secundaire warmtapwatervoorraadtoestel mag niet hoger zijn dan de druk waarvoor het warmtapwatertoestel is ontworpen.

- 3.3 De ontlastklep moet voor de afvoer van het expansiewater zijn voorzien van een afvoerleiding. De afvoerleiding mag niet rechtstreeks met een afvoersysteem verbonden zijn, maar moet door middel van een zichtbare onderbreking conform de eisen gesteld in WB 3.8 paragraaf 2.4 zijn aangesloten op de gebouwriolering. De afvoerleiding moet vorstvrij zijn.
- 3.4 In de drinkwaterleiding (koud waterzijde) naar het warmtapwatertoestel kan tussen de keerklep (genoemd in 2) en het warmtapwatertoestel, een drukexpansievat worden aangebracht. Drukexpansievaten moeten voldoen aan de eisen gesteld in Kiwa BRL-K14021 "Expansievaten voor drinkwaterinstallaties" en de ontwerpcriteria. Het expansievat moet geselecteerd worden op basis van de ontwerpcriteria.
- 3.5 In de warmtapwaterleiding (warmwaterzijde van de warmtapwatertoestel) mag geen expansievat of waterslagdemper worden aangebracht.

4. Afsluitmogelijkheden

Aan de instroomzijde van het warmtapwatertoestel moet een afsluitmogelijkheid zijn aangebracht.

Opmerking

De in 2, 3 en 4 genoemde appendages worden veelal gecombineerd uitgevoerd als inlaatcombinatie. De volgorde gezien vanuit de stroomrichting is: afsluiter, keerklep, ontlastklep.

5. Beveiliging tegen onderdruk

Ter voorkoming van schade aan een voorraadwarmtapwatertoestel door onderdruk dient volgens de opgave van de fabrikant een beluchter te worden gemonteerd.

Opmerking:

Onderdruk kan ontstaan als de in- en uitlaat van de boiler worden afgesloten in warme toestand en men de boiler dan laat afkoelen. Door de optredende onderdruk kan de boiler inwendig vervormen. Onderdruk kan worden voorkomen, door een beluchter in de koud waterleiding bij de boiler te plaatsen of op de uitlaat van de boiler.

6. Aftapmogelijkheid voorraadtoestellen

Vorraadwarmtapwatertoestellen moeten geheel kunnen worden geleegd. Hiervoor moet de benodigde voorziening aanwezig zijn, dan wel moet een instructie in de handleiding van het toestel staan hoe geleegd kan worden.

7. Beveiliging tegen verontreiniging door vreemde stoffen bij warmtapwatertoestellen met indirecte verwarming (warmtewisselaars) in huishoudelijke installaties en in collectieve installaties waarbij het (gezamenlijk opgesteld) nominaal vermogen van de CV-ketel(s)¹ ≤ 45 kW is

Bij een installatie, waar het primair medium water van de centrale verwarmingsinstallatie is, mag (mogen) de warmtewisselaar(s) ten behoeve van de warmtapwatervoorziening (apart opgesteld of in een combiketel) zijn uitgevoerd met een enkele scheidingswand, mits:

het (gezamenlijk opgesteld) nominaal vermogen van de cv-ketel(s)¹ kleiner of gelijk is aan 45 kW;

- 1 de warmtewisselaar(s) voldoe(t)(n) aan de eisen zoals gesteld in de Kiwa BRL-K656;

¹ Nominaal vermogen van de cv-ketel(s) geldt t.b.v. ruimteverwarming, zie de definitie in 2. Gezamenlijk opgesteld nominaal vermogen betreft al het vermogen t.b.v. indirecte verwarming. (warmte pompen, zonneboiler, stadsverwarming ect)

- 2 de centrale verwarmingsinstallatie aan de primaire zijde uitsluitend is gevuld met drinkwater of een voor het doel geëigende vloeistof, waarop een, op basis van de Regeling materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening, door de Minister van I&W erkende kwaliteitsverklaring is afgegeven. Er mogen dus GEEN andere chemicaliën of stoffen aan worden toegevoegd. Indien niet of niet geheel aan het bovenstaande wordt voldaan, moet een warmtewisselaar met een dubbele scheidingswand worden toegepast.

Opmerking

Er dient rekening mee gehouden te worden dat leveranciers van deze toestellen vulling van de installatie met een ander medium dan uitsluitend drinkwater veelal niet toestaan.

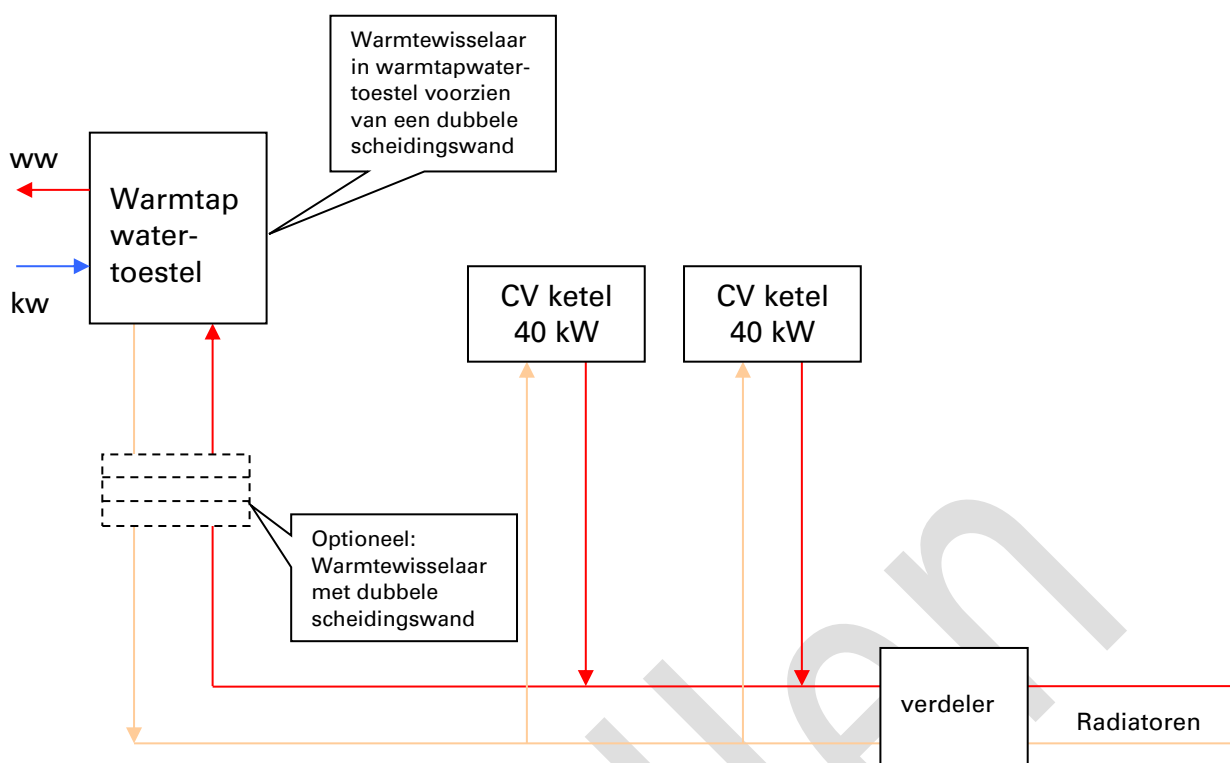
8. Beveiliging tegen verontreiniging door vreemde stoffen bij warmtapwatertoestellen met indirecte verwarming (warmtewisselaars) in collectieve installaties waarbij het (gezamenlijk opgesteld) nominaal vermogen van de energiebronnen ¹ > 45 kW is

- 8.1 Indien het primaire medium wordt verwarmd door een cv-installatie in een collectieve installatie met een (gezamenlijk opgesteld) nominaal vermogen groter dan 45 kW¹, dan moet(en) de warmtewisselaar(s) ten behoeve van de warmtapwatervoorziening (apart opgesteld of in een combiketel) zijn uitgevoerd met een dubbele scheidingswand *. Tevens moet(en) de warmtewisselaar(s) voldoen aan de eisen die gelden voor warmtewisselaars met dubbele scheidingswand zoals gesteld in de Kiwa BRL-K656.

- * Ketels met een vermogen > 45 kW die niet zijn gekoppeld aan de CV-installatie en alleen zijn bedoeld voor warmtapwater kunnen worden uitgevoerd met een warmtewisselaar met een enkele scheidingswand.

In onderstaande figuur is een voorbeeld gegeven van een collectieve installatie waarbij het gezamenlijk opgesteld nominaal vermogen van de CV-ketels $40 + 40 = 80$ kW is. Hiervoor is dus een dubbele scheiding vereist.

De warmtewisselaar in het warmtapwatertoestel (boiler) moet zijn voorzien van een dubbele scheiding. Ook is het mogelijk dat in het leidingwerk tussen de boiler en de CV-ketels een separate warmtewisselaar met dubbele scheiding wordt gemonteerd. Let op dat bij de bepaling van het gezamenlijk opgesteld nominaal vermogen alleen om de CV-ketels t.b.v. ruimteverwarming gaat en de boiler voor het warmtapwater hierbij niet betrokken moet worden.



Figuur 2: Principeschets van een indirecte verwarming van een warmtapwatervoorziening in combinatie met een CV installatie, waarbij het nominaal vermogen van de CV ketels t.b.v. ruimteverwarming > 45 kW is in een collectieve installatie.

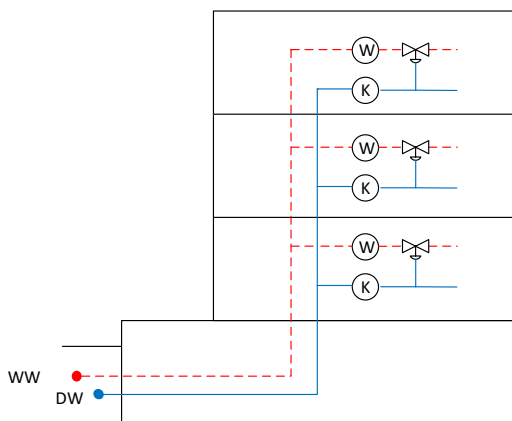
8.2 Het tussenmedium mag niet toxisch zijn. Indien hiervoor een vloeistof wordt gebruikt, dan is drinkwater of een voor het doel geëigende vloeistof toegestaan. Bij een enkele scheiding is het drinkwater door één wand gescheiden van een andere vloeistof. De andere zijde is in contact met een andere vloeistof dan drinkwater. Een enkele scheiding beveiligd tegen zowel vloeistofklasse 1, 2 als 3. Bij een dubbele scheiding zijn het drinkwaterdeel en de andere vloeistof permanent gescheiden door een neutrale zone. De neutrale zone kan een vloeistof bevatten van klasse 1, 2 of 3, dan wel een gas of inert poreus materiaal. Een dubbele scheiding beveiligd zowel tegen vloeistofklasse 1, 2, 3, 4 als 5. Zie WB 3.8.

8.3 De druk van het tussenmedium tussen de twee scheidingswanden mag ter plaatse van het warmtapwatertoestel maximaal 100 kPa bedragen. Ter beveiliging tegen een te hoge druk van het tussenmedium moet een voorziening worden aangebracht.

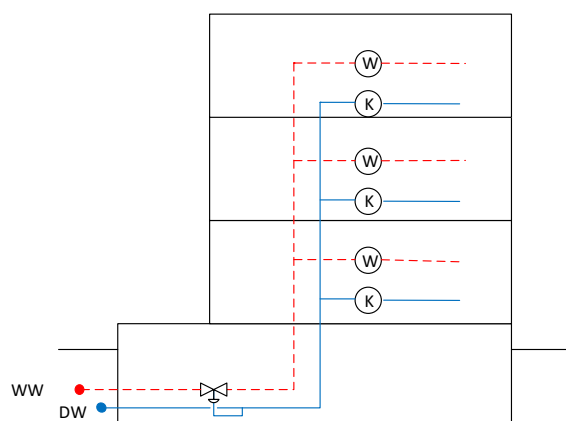
9. Beveiliging tegen verbranding bij collectieve levering van warmtapwater

Als warmtapwater collectief wordt geleverd, zoals bij warmwaternetten van stads- of wijkverwarming, kan bij het wegvallen van de druk in de koudwaterleiding, een te hoge temperatuur bij het tappunt aanwezig zijn met als gevolg verbrandingsrisico. De mate van risico kan per situatie verschillen.

Indien warmtapwater via een ander leveringspunt van buiten het gebouw of perceel collectief wordt aangeleverd (zie Figuur 3b), moet in de koud waterleiding nabij het leveringspunt van het drinkwaterbedrijf een voorziening zijn getroffen die ervoor zorgt dat bij het wegvallen van de druk in of bij reparatie aan deze leiding automatisch de toevoer van het warmtapwater wordt afgesloten. Deze voorziening wordt een "fail-safe voorziening" genoemd. Zie figuur 3 voor voorbeelden.



Figuur 3a



Figuur 3b

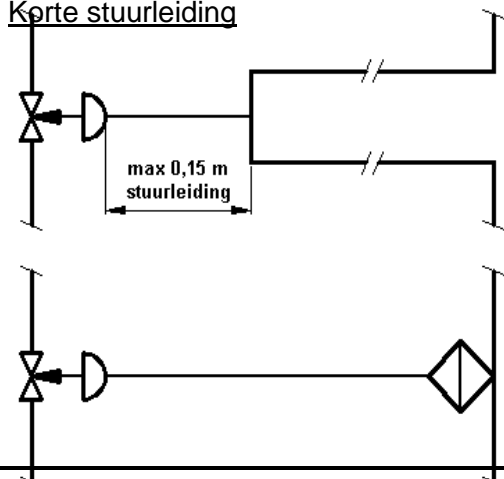
Ook bij collectieve warmtapwatersystemen waarbij het warmtapwater in het gebouw wordt bereid, moet rekening gehouden worden dat bij onderhoud aan de leidingwaterinstallatie doorlevering van warmtapwater mogelijke verbrandingsrisico's geeft. Om dit risico te beperken moet een (onderhoud)instructie worden afgegeven. Het plaatsen van een hydraulische veiligheidsvoorziening, zie figuur 3 en 4, is ook een optie.

- 9.1 Een belangrijk onderdeel van een hydraulische veiligheidsvoorziening of fail-safe voorziening wordt gevormd door de stuurleiding. De stuurleiding vormt een hydraulische verbinding tussen de koud waterleiding en de afsluiter in de warmtapwatertoevoer. Een stuurleiding kan een bron voor groei van legionellabacteriën zijn. Het water in de stuurleiding wordt namelijk voortdurend opgewarmd terwijl er geen doorstroming plaatsvindt. Het opgewarmde water in de stuurleiding staat in contact met de drinkwatertoevoer. De inhoud van de stuurleiding dient zo klein mogelijk gehouden te worden.

In figuur 4 worden 3 uitvoeringsvormen van de fail-safe voorziening beschouwd. Voor alle geldt dat het openen van de afsluiter in de warmtapwatertoevoer en in de stand open houden ervan, alleen mag gebeuren als er voldoende druk op de koudwater toevoerleiding staat.

Wanneer de koud waterdruk wegvalt zal, op basis van het optredende drukverschil in de stuurleiding, de warmtapwaterafsluiter de toevoer van warmtapwater sluiten om daarmee afname van het warmtapwater aan het tappunt te blokkeren.

Korte stuurleiding



Deze opstelling kent dezelfde installatie-eisen als die van een brandslanghaspel (zie WB 4.5 A Artikel 3.2).

Lange stuurleiding met scheidingsmembraan

Ter voorkoming van een te lange stuurleiding met een groot watervolume wordt de stuurleiding via een

scheidingsmembraan op de koudwaterleiding aangesloten.

Bypass met dubbele stuurleiding

Over een weerstandsplaat in de koudwaterleiding wordt via een dubbele stuurleiding (bypass) een gedwongen lekstroom gecreëerd om altijd verversing van water in de stuurleiding te forceren.

Figuur 4: voorbeelden uitvoering hydraulische veiligheidsvoorziening (fail-safe).

9.2 **Beveiliging tegen het optreden van te hoge temperaturen bij afleversets**

Toestellen zijn conform toestel eisen voorzien van een temperatuurbeveiliging. Indirecte gestookte toestellen dienen voorzien te zijn van een temperatuurregeling die de warmtetoevoer regelt. Indien een indirect gestookt toestel wordt aangesloten op een aanlevertemperatuur > 120 °C dient deze te zijn voorzien van een beveiliging (EN 60730) welke de warmtetoevoer bij overschrijding afsluit. Verifieer bij de warmteleverancier wat de maximale aanvoertemperatuur is voordat de set in bedrijf wordt genomen. Materialen, componenten en toegepaste toestellen dienen bestand te zijn tegen de hoge temperaturen in het toepassingsgebied.