



Met betrekking tot de bescherming van leidingwaterinstallaties is in NEN 1006: 2015 het volgende gesteld:

2.1.2 *Temperatuur*

De temperatuur van het water in leidingdelen van drinkwater- en huishoudwaterinstallaties mag ten hoogste 25 °C bedragen. Voor de bepalingsmethode zie 5.2.1.a).

OPMERKING Er zijn omstandigheden waarin een overschrijding van de grens van 25 °C niet te voorkomen is, zoals bij een hittegolf. Een kortdurende overschrijding van de grens is niet direct een gevaar voor de gezondheid.

Warmwater in leidingen die geen onderdeel zijn van een circulatiesysteem, moet, als geen water wordt getapt, binnen 45 min. afkoelen tot een temperatuur gelijk aan of lager dan 25 °C. Voor de bepalingsmethode zie 5.2.1.b).

Materialen, componenten en toestellen voor warmtapwaterinstallaties moeten bestand zijn tegen de voorkomende temperaturen en tijden dat deze temperaturen aanhouden. Bij storingen moeten ze bestand zijn tegen watertemperaturen tot 95 °C, tenzij anders vermeld in de desbetreffende productnormen.

2.5 *Beschermingen*

Delen van leidingwaterinstallaties die onderhevig kunnen zijn aan onderstaande aspecten moeten van een doelmatige bescherming zijn voorzien:

a) bevriezing;

OPMERKING 1 Bijvoorbeeld leidingen gelegd op plaatsen in, aan of buiten gebouwen waar de temperatuur lager kan zijn dan het vriespunt.

b) overmatige opwarming;

c) hinderlijke condensvorming;

d) corrosie;

e) mechanische beschadiging.

OPMERKING 2 In NEN-EN 12502-serie "Bescherming van metalen tegen corrosie – Richtlijn voor de beoordeling van corrosiewaarschijnlijkheid in water- en opslagsystemen" is informatie over het optreden van corrosie vastgelegd.

3.1.6 *Een leidingwaterinstallatie moet zijn aangebracht op plaatsen waar deze is gevrijwaard tegen bevriezing en overmatige verwarming en tegen mechanische, chemische of andere wijzen van beschadiging.*

3.1.8 *De afstand van drink-, warmtap- en huishoudwaterleidingen tot leidingen voor verwarming, warmtapwater en andere warmtebronnen moet zo zijn, dat het leidingwater niet onbedoeld kan worden opgewarmd tot boven 25 °C.*
OPMERKING Uittapleidingen voor warmtapwater worden bij normaal gebruik niet als warmtebron beschouwd.

3.3.2 *Een afsluiter moet zijn aangebracht aan het begin van leidingen naar:*

a) bijgebouwen;

b) delen van een leidingwaterinstallatie die kunnen bevriezen;

c) weinig gebruikte tappunten.

Deze leidingen moeten elk afzonderlijk kunnen worden afgetapt.

1 **Titels van de vermelde normen en overige publicaties**

NEN 1006 Algemene voorschriften voor leidingwaterinstallaties (2015);

NEN 1010 Elektrische installaties voor laagspanning (2015);

ISSO/SBR publ.811: Integraal ontwerpen van legionellaveilige woningen (2011);

ISSO Checklist Hotspots in waterleidingen (2013);

CUR Aanbeveling 120: Legionellaveilige gebouwen – Bouwkundig ontwerp en realisatie (2017).

2 Algemeen

Als één van de in NEN 1006 genoemde beschermingen noodzakelijk is, dan moet dit in het installatieontwerp, gespecificeerd met vermelding van de soort bescherming die moet worden toegepast, worden aangegeven.

3 Bevriezing

3.1 Leidingwaterinstallaties moeten op een vorstvrije plaats worden aangelegd. Als hieraan niet of niet geheel kan worden voldaan, zoals bijvoorbeeld leidingen naar buitenkranen, leidingen door ruimten waar de temperatuur beneden het vriespunt kan dalen en leidingen nabij ventilatieopeningen (ketelhuizen, kruipruimten) dan moeten deze leidingdelen overeenkomstig artikel 3.3.2 van NEN 1006 afzonderlijk kunnen worden afgesloten en afgetapt.

3.2 Het toepassen van isolatiemateriaal om de leiding beperkt het bevroeringsrisico, maar sluit dit niet uit. Een geïsoleerde leiding moet daarom, overeenkomstig 3.1, ook afsluitbaar en aftapbaar zijn.

3.3 Bevriezing kan worden tegengegaan door bijvoorbeeld het aanbrengen van een zelfregulerende verwarmingskabel langs de leiding binnen de isolatie. De verwarming moet zijn ingeschakeld bij een buis- c.q. watertemperatuur beneden 3 °C en zijn uitgeschakeld bij een buis- c.q. watertemperatuur boven 5 °C. Het elektrische gedeelte moet voldoen aan NEN 1010. Het benodigde vermogen om het warmteverlies te compenseren kan worden bepaald volgens 4.

4 Warmteverliezen

4.1 Het warmteverlies van een geïsoleerde leiding kan worden bepaald met de volgende formule:

$$P = \frac{A \times (\theta_{\text{water}} - \theta_{\text{amb}})}{\frac{d_{\text{e isolatie}}}{2 \lambda} \times \ln \frac{d_{\text{e isolatie}}}{d_{\text{e leiding}}} + \frac{1}{\alpha}}$$

In bovenstaande formule geldt voor:

P	= warmteverlies per m leidinglengte	W/m
A	= buitenoppervlak van de isolatie	m ²
d _{e leiding}	= uitwendige middellijn van de waterleiding	m
d _{e isolatie}	= uitwendige middellijn van de isolatie	m
ln	= natuurlijke logaritme	
λ	= warmtegeleidingscoëfficiënt van de isolatie	W/(m.K)
α	= warmteoverdrachtcoëfficiënt van de isolatie	W/(m ² .K)
θ _{water}	= temperatuur van het water	°C
θ _{amb}	= temperatuur van de omgeving	°C

Het vermogen waarmee in de praktijk het warmteverlies kan worden gecompenseerd is in tabel 1 gegeven.

Daarbij is rekening gehouden met een veiligheidsmarge en tevens bij een leiding buiten het gebouw met de windsnelheid.

Tabel 1: Benodigd vermogen in Watt per meter leidinglengte (W/m) om het warmteverlies te compenseren bij een temperatuurverschil van 20 °C (temperatuur leiding 3 °C, omgevingstemperatuur -17 °C)

de leiding in mm	Isolatie dikte in mm									
	Leiding binnen het gebouw					Leiding buiten het gebouw (windsnelheid 9 m/s)				
	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
15	6,5	4,1	3,3	2,9	2,5	7,2	4,6	3,7	3,2	2,8
20	7,7	4,8	3,8	3,2	2,9	8,5	5,3	4,2	3,6	3,2
25	9,1	5,6	4,3	3,6	3,2	10,1	6,2	4,8	4,0	3,6
32	11,0	6,6	5,0	4,1	3,7	12,2	7,3	5,5	4,6	4,1
40	12,7	7,5	5,7	4,7	4,1	14,1	8,3	6,3	5,2	4,5
50	14,8	8,6	6,4	5,2	4,5	16,4	9,5	7,1	5,8	5,0
65	17,5	10,0	7,3	5,9	5,1	19,4	11,1	8,1	6,6	5,7
80	20,7	11,7	8,6	6,8	5,9	23,0	13,0	9,5	7,6	6,5
100	25,8	14,4	10,4	8,3	7,0	28,7	16,0	11,5	9,2	7,8
150	36,8	20,2	14,3	11,3	9,5	40,9	22,4	15,9	12,6	10,5
200	46,9	25,6	18,0	14,7	11,7	52,1	28,4	20,0	15,6	13,0

De in tabel 1 opgenomen vermogens zijn gebaseerd op isolatiematerialen met een warmtegeleidingscoëfficiënt $\lambda = 0,036 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ zoals glaswol. Bij toepassing van materialen met een andere warmtegeleidingscoëfficiënt moeten de in tabel 1 aangegeven waarden evenredig worden aangepast. Voor bijvoorbeeld steenwol ($\lambda = 0,043 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$) moeten de aangegeven waarden met $\frac{0,043}{0,036} = 1,2$ worden vermenigvuldigd.

5. Overmatige opwarming

Leidingwaterinstallaties of delen daarvan moeten zodanig worden aangelegd of beschermd, dat de temperatuur van het leidingwater in de leidingen niet onbedoeld boven 25 °C kan stijgen.

Het warme water in leidingen die geen onderdeel van een circulatiesysteem zijn, moet, als geen water wordt getapt, binnen 45 minuten afkoelen tot een temperatuur gelijk aan of lager dan 25 °C.

Overmatige opwarming kan bijvoorbeeld optreden bij leidingen in de nabijheid van verwarmings- of stoomleidingen en bij leidingen en leidingwaterreservoirs in ketelhuizen of technische ruimten. Bij leidingen in verlaagde plafonds, leidingschachten en dergelijke, waarin ook warmtapwater- en/of verwarmingsleidingen of andere warmtebronnen (denk bijvoorbeeld aan zoninvloeden door lichtkoepels) zijn ondergebracht, kan overmatige opwarming worden beperkt door te ventileren en/of de warmtebronnen te isoleren.

In vloeren en wanden waarin delen van de leidingwaterinstallatie aanwezig zijn, moet de afstand tot daarin aanwezige (vloer)verwarmingsleidingen zodanig zijn, dat de watertemperatuur niet onbedoeld boven 25 °C komt.

In de ISSO Checklist "checklist hotspots in waterleidingen" is aangegeven in welke situaties de temperatuur van drinkwater, huishoudwater en water in

warmtapwateruittapleidingen onder de 25 °C blijft. Hierbij zijn minimaal aan te houden afstanden aangegeven voor verschillende uitvoeringsomstandigheden. In ISSO/SBR-publicatie 811 "Integraal Ontwerpen van Legionellaveilige woningen", is een beschrijving gegeven hoe dit in het bouwproces (nieuwbouw en renovatie) kan worden gerealiseerd.

6. Hinderlijke condensvorming

6.1 Op plaatsen waar overlast door condensvorming kan optreden, moeten koud- en huishoudwaterleidingen worden geïsoleerd met een voor het doel geschikt materiaal. Het condenseren van waterdamp op de leidingen treedt op wanneer de temperatuur van de leiding gelijk of lager is dan het dauwpunt van de omgevingslucht. Dit treedt op in ruimten met een hoge relatieve vochtigheid en een temperatuur die hoger is dan die van de leiding.

6.2 Isolatiematerialen die (bijvoorbeeld in combinatie met een vochtige omgeving) aanleiding kunnen geven tot aantasting van het leidingmateriaal, zoals polyurethaanschuim en stro (schalen) bij koper, mogen niet worden toegepast.

7. Corrosie en chemische aantasting

7.1 In ruimten of gronden waarin stoffen aanwezig zijn, die de materialen kunnen aantasten en daarmee de kwaliteit van het leidingwater kunnen beïnvloeden, moet leidingaanleg worden vermeden.

Als aanleg onvermijdelijk is, moeten materialen worden toegepast die tegen deze agressieve stoffen bestand zijn, of er moet een doelmatige bescherming of grondverbetering worden toegepast. Voorbeelden hiervan zijn:

- Het aanbrengen van kunststof mantelbuizen om koperen leidingen dan wel het toepassen van kunststofbuis in koolstofhoudende grondsoorten (sintels of koolas), respectievelijk in kalkhoudende cementdeklagen in vochtige omgeving of in een ammoniakhoudend milieu (veestallen en pluimveehokken);
- Het toepassen van metalen leidingen of kunststof buis met barrièrelaag in een koolwaterstofhoudend milieu (zoals olie, benzine, e.d.) in plaats van kunststofbuizen.

7.2 Ook als naderhand verdachte omstandigheden ten aanzien van de invloed op het buismateriaal worden gesignaleerd, moet in overleg met het drinkwaterbedrijf worden nagegaan welke maatregelen moeten worden genomen.

8 Mechanische beschadiging

In ruimten, gronden, watergangen (kanalen, sloten e.d.) en op andere plaatsen waar een verhoogde kans op mechanische beschadiging is te verwachten, moet leidingaanleg worden vermeden. Als aanleg onvermijdelijk is, moeten materialen worden toegepast en/of voorzieningen worden aangebracht, die voorkomen dat de leiding-waterinstallatie beschadigd kan worden.

Voorbeelden van situaties waarin mechanische beschadiging kan plaatsvinden en de wijze waarop dit voorkomen kan worden zijn:

- De aanleg van leidingen in stallen.
Door materiaalkeuze, aangepaste situering van de leidingen of door aanbrengen van afschermingen of mantelbuizen moet worden voorkomen dat het vee de leidingen kan beschadigen (zie ook WB 1.4 A);
- De aanleg van leidingen bij industriële installaties.
Hierbij moet rekening worden gehouden met optredende trillingen en werkverkeer. Om trilling in de leidingwaterinstallatie te voorkomen moeten trillingdempers worden toegepast.