



## SPECIFICATIES ALGEMEEN



**OPAL SYSTEMS**  
Your reactive floor heating

[www.opal-systems.be](http://www.opal-systems.be)

# 1. TECHNISCHE SPECIFICATIES – LICHTE VLOERVERWARMING OP WATER

---

## 1.1. INLEIDING

Om de verwarmingselementen te laten werken met zo koud mogelijk water (indien de verwarmingsmodus aan staat) en reactiever te maken, wordt het verwarmingssysteem ontworpen met een lagere thermische weerstand tussen de waterleidingen en het vloeroppervlak en wordt ook de thermische traagheid van de hele verwarmingsinstallatie verlaagd. Dat moet voor meer warmtecomfort zorgen en het verwarmingssysteem in het algemeen energie-efficiënter maken.

## 1.2. SOORTEN VLOERBEKLEDING

Op de verwarmingselementen kunnen verschillende soorten vloerbekleding worden gelegd. Die bekleding wordt:

- verlijmd (tegels, natuursteen, parket...);
- vastgeschroefd of vernageld (houten parket...);
- zwevend geplaatst (houten parket met of zonder dempende ondervloer); of
- gegoten (decoratief beton...).

## 1.3. ALGEMENE STRUCTUUR VAN DE VERWARMING

Aangezien het oppervlak van de verwarmingselementen de vloerbekleding is, moet die zo dicht mogelijk tegen de waterleidingen worden geplaatst. De maximale afstand tussen het midden van de leidingen en de basis van de vloerbekleding bedraagt 11 mm voor verlijmde vloerbekleding, 9 mm voor vastgeschroefde, vernagelde of zwevende vloerbekleding en 8 mm voor gegoten vloerbekleding.

- Bij verlijmde (of gegoten) vloerbekleding zorgt de gebruikte lijm (of gietvloer) ervoor dat de bekleding perfect aansluit op de verwarmingselementen en dat het geheel samenhangt. Die samenhang wordt vervolledigd door een wapening in de lijm (of de gietvloer). Aangezien er weinig afstand is tussen de warmtegeleidende vloeistof en het vloeroppervlak, wordt de kwaliteit van het warmtetransport verbeterd door een zeer warmtegeleidend element in de

## 1. TECHNISCHE SPECIFICATIES – LICHTE VLOERVERWARMING OP WATER

---

lijm (of de gietvloer) te verwerken. Dat warmtegeleidende element is roestvrij en kan het verlijmde geheel versterken.

- Bij vernagelde, vastgeschroefde of zwevende vloerbekleding moet de leiding zichtbaar blijven voor de vloerbekleder, zodat de kans kleiner is dat hij de leiding tijdens de plaatsing beschadigt. Om de warmteoverdracht te optimaliseren, is het aangewezen om het thermische contact tussen de leidingen met een ronde doorsnede en de vlakke vloerbekleding te verbeteren en het raakvlak tussen de twee te maximaliseren door warmteverdelers te plaatsen.

Om ervoor te zorgen dat de temperatuur van de vloer overal zo gelijk mogelijk is, worden de leidingen in een dubbele spiraal gelegd. Als meer dan één leiding nodig is om grote oppervlakken in eenzelfde warmtezone te bedekken, moeten verschillende spiralen door elkaar lopen. In dat geval moet het water in aanliggende leidingen in tegenovergestelde richting stromen en moeten de leidingen die door elkaar lopen, allemaal ongeveer even lang zijn op  $\approx 2$  meter nauwkeurig.

Om de temperatuur van het water minder sterk te laten dalen tussen het vertrekpunt en het punt waarop het terug aankomt, zodat het systeem kan werken met minder warm toevoerwater, moet het waterdebiet gemaximaliseerd en de lengte van de leidingen beperkt worden.

- Om het waterdebiet in de leidingen te verhogen zonder het geluid of het energieverbruik van de circulatiepompen te laten toenemen, hebben de leidingen een minimale binnendiameter van 13 mm;
- De leidinglussen mogen maximaal 110 m lang zijn en de leidingen mogen maximaal 15 cm uit elkaar liggen.

Het verwarmingssysteem zelf is gemaakt om warmteverlies langs onder te beperken en de warmtestroom naar boven te stimuleren.

Er wordt ook op gelet dat er geen mechanische spanning op de leiding wordt uitgeoefend door verticale druk op de vloer, door daaronder een vrije ruimte te laten. Die vrije ruimte vermindert ook de warmteafgifte naar beneden en het gewicht van het verwarmingssysteem.

Boven die vrije ruimte wordt de leiding ondersteund en stevig bevestigd over alle rechthoekige elementen. Het bevestigingssysteem van de leiding heeft een lage emissiviteit ( $< 0,2$ ) om warmteverlies via straling naar beneden, doorheen de vrije ruimte, te beperken. De verwarmingselementen nemen minder dan 21 mm in (qua dikte) en wegen in totaal niet meer dan 13 kg/m<sup>2</sup>.

## 1.4. LEIDING

- De leidingen (PEX-a) moeten voldoen aan de normen DIN 16892, DIN 4726 en DIN 4729.  
Thermische geleidbaarheid [W/(m·K)] 0,35
- Ruwheid van de buis [mm] 0,007
- Bedrijfsdruk (max.) [bar] 6
- Bedrijfstemperatuur (max.) [°C] 90
- Maximumtemperatuur voor korte duur (defect) [°C] 110
- Zuurstofdiffusie (volgens DIN 4726) – zuurstofdicht
- Minimumtemperatuur voor de plaatsing: 0 °C
- De rollen worden individueel beschermd tegen slijtage door licht (uv) en eventuele schade tijdens de opslag.
- Indien nodig zorgt de aannemer voor de bescherming van de verwarmingselementen tussen de plaatsing ervan en die van de vloerbekleding.
- Het is niet toegestaan om eender welke assemblage uit te voeren onder de vloerbekleding, tenzij reparaties nodig zijn na de plaatsing van de verwarmingselementen.

## 1.5. DRAGENDE ONDERDELEN

- Waterafstotende mdf.
- Dichtheid: 640 kg/m<sup>3</sup>
- Treksterkte EN 319: 0,45 N/mm<sup>2</sup>
- Buigsterkte EN 310: 18 N/mm<sup>2</sup>
- Elasticiteitsmodulus EN 310: 1600 N/mm<sup>2</sup>
- Ponsweerstand (cilinder met een diameter van 35,6 mm voor uitfrezing van > 0,2 mm diep: 4770 N

## 1.6. LIJM

De lijm moet goedgekeurd zijn voor dit soort toepassing.

## 1. TECHNISCHE SPECIFICATIES – LICHTE VLOERVERWARMING OP WATER

---

### 1.7. WARMTEBRONNEN

De verwarmingselementen kunnen op eender welk warmteproductiesysteem worden aangesloten.

### 1.8. VRIJ TE HOUDEN RUIMTE

De vrij te houden ruimte wordt bevestigd in een schema, waarbij rekening wordt gehouden met het type, de dikte en de plaatsingsmethode van de vloerbekleding.

### 1.9. DRAGENDE EN ISOLERENDE ONDERGROND

De ondergrond moet stabiel, vlak en geïsoleerd zijn tegen warmte en geluid conform de geldende wetgeving. De verwarmingselementen kunnen er ofwel los op worden geplaatst, ofwel erop worden gelijmd, geniet of geschroefd afhankelijk van het geval.

### 1.10. WERKINGSTEMPERATUUR

De vloerverwarming wordt zo gemaakt en geïnstalleerd dat – onder de basisvoorwaarden – de temperatuur van het afgewerkte vloeroppervlak niet boven 29 °C kan stijgen op eender welk punt in het midden van de verwarmde zones. In overeenstemming met de aanbevelingen in norm EN 15377 kan de vloerverwarming in perifere zones 35 °C bereiken.

## 1.11. BEREKENINGSMETHODE

De warmteafgifte moet worden berekend op basis van technische voorlichting nr. 170 van het WTCB.

Warmteafgifte ( $W/m^2$ ):

- via de vloer:
    - $8,92 (T_{O,m} - T_{kamer})$  1,1 in verwarmingsmodus;
    - $7 (T_{O,m} - T_{kamer})$  in koelmodus;
  - via het plafond:
    - $8,92 (T_{O,m} - T_{kamer})$  1,1 in koelmodus;
    - $6 (T_{O,m} - T_{kamer})$  in verwarmingsmodus;
- via de verticale muren:  $8 (T_{O,m} - T_{kamer})$

- Waarbij
  - $T_{O,m}$  = de gemiddelde temperatuur van het vloeroppervlak;
  - $T_{kamer}$  = de operationele kamertemperatuur van de ruimte;

De waarde van de warmteafgifte, de tussenruimte en de lengte van de spiraalvormige verwarmingsleidingen worden vastgelegd door de leverancier van het vloerverwarmingssysteem, op basis van de gegevens over het totale warmteverlies van de ruimtes die de aannemer hem verschaft.



**OPAL-Systems - BELGIQUE**

127, Avenue de Mersch,  
B-6700 Arlon

**OPAL-Systems - SUISSE**

20 a, Chemin de la Poudrière,  
CH-1950 Sion

**OPAL-Systems - LUXEMBOURG**

6, Jos Seyler Strooss,  
L-8522 Beckerich

**OPAL-Systems - FRANCE**

5, rue Traversière,  
F-94470 Boissy-Saint-Léger