

## Installationsvejledning til Ø7 mm varmekabel i beton, eller tilsvarende støbemasse. DK / 02000106\_1

### Produkt identifikation

Hvilke produkter passer denne vejledning til?

- Ø7 mm sort varmekabel på 20, 25 eller 30 watt pr. meter(W/m). Skærmet kold tilledning i sort PVC eller H07RN-F.

### Anvendelsesområder gulvvarme eller frostsikring af beton og lign.

- Ø7 mm er til indstøbning i selvbærende betonlag eller betondæk med eller uden armering, i et min. 5 cm tykt støbelag.

### Vigtigt generel information!

- Læs hele vejledningen.
- Varmekablet må ikke afkortes eller krydse sig selv.
- Samlingerne må kun udsættes for moderate træk- og trykbelastninger.
- Kabelbindere ikke stramme omkring samlinger eller kabel.
- Samlingerne på varmekablet må ikke bøjes og minimum 20 cm ledning på hver side af en samling skal placeres i en ret linje, uden at blive bøjet. Samlingen og enden, skal betragtes som varmekabel.
- Beton / støbemasse skal have en tør massefylde på **beton min.: 2200 Kg/m<sup>3</sup>**. Der må ikke være lufthuller, eller isolerende emner i beton / støbemassen. Varmekabel og samlinger skal være fuldt omstøbt.
- Varmekablet skal kunne slippe af med varmen.
- Kablet må ikke komme i kontakt med isolering.
- Der må ikke placeres varmekabler tættere end 10 cm fra varme genstande som f.eks. varmtvandsrør eller andre dele af varmekablet, idet det kan medføre overophedning af kablet.
- Kablet må ikke lægges tættere end 10 cm fra afløb og tilsvarende steder med forhøjet risiko for fugt og vand omkring kablet.
- Placer ikke samlingen eller enden af varmekablet tæt på et afløb.
- Varmekablet må ikke tilsluttes lysnettet direkte. Det skal styres med en termostat.
- Varmekabler må ikke serieforbindes. Alle kolde tilledninger skal føres parallelt til tilslutningsboksen. To eller flere varmekabler kan installeres i det samme areal, men der må ikke installeres et enkelt varmekabel i to eller flere arealer, der har forskellige varmeafledningsforhold. I et areal, skal der placeres samme varmeeffekt (W/m<sup>2</sup>), medmindre de forbindes til særskilte følere og termostater.
- Mål modstanden imellem varmetrådene og isolationsmodstanden til jord. Mål på kablet mindst tre gange. Derved sikrer man sig, ikke at arbejder videre med et åbenlyst skadet kabel. Noter måleresultatet og gem det sammen med den øvrige dokumentation. Isolationsmodstanden skal udgøre >20 MΩ efter et minut ved min. 500 VDC. Hvis ohmmodstanden og isolationsmodstanden ikke svarer til mærkningen på produktet, skal elementet udskiftes.
  - **Mål modstand og isolationsmodstand før kabelinstallationen begynder.**
  - **Mål modstand og isolationsmodstand efter kablet er lagt ud.**
  - **Mål modstand og isolationsmodstand efter installationen er færdig.**
- Undgå termisk blokering
- Tilslutning og godkendelse af installationen skal foretages af en autoriseret elinstallatør.
- Kolde tilledninger må gerne afkortes eller forlænges hvis der er behov for det. En evt. forlængelse skal foretages af en autoriseret el-installatør.
- Lokale krav, regler og denne vejledning skal overholdes.
- Installationen skal tilsluttes jord og et 30 mA fejlstrømsrelæ som HFI eller PHFI.
- Der skal på et synligt sted, ved f.eks. styre/eltavle, oplyses om at der er installeret elektriske installationer.

## Tekniske data

Spænding	230 V ~ 50 Hz
Ydre kappe	PVC
Kabeltype	2 ledere + jordskærm
Skærm	Fortinnet kobber
Isolering inderledere	Silikone (varmeleder), PVC (returleder)
Kabeldiameter	Ø7 – Ø7,5 mm
Kabellængde tolerance	+/- 2%
Modstand tolerance	- 5% / +10 %
Max. tilladt temp. på kabel	70 °C / kortvarigt 90°C
Min. byggehøjde	5 cm
Min. bøjradius	6 x kabeldiameter = 42 mm. Min. bøjediameter er 84 mm.
Kabel temp. ved installation	Min. 5 °C
Norm	IEC60800 M1
Godkendelse	CE

## Forberedelser generelt

Vælg det rigtige kabel

1. Fastlæg det areal der skal have varme.
2. Fastlæg effektbehovet.
  - Find det samlede effektbehov ved at gange arealet med det fastlagte effektbehov W/m<sup>2</sup> for at få den totale effekt.
3. Vælg watt pr. meter på kablet.

Planlæg, dokumenter og kontroller

1. Fastlæg følgende og tegn gerne en skitse med væsentlige detaljer på.
  - Areal med varme.
  - Tilslutningssted for termostat og placering af føler(e).
  - Varmekilder som f.eks. varmtvandsrør.
    - Der må ikke placeres varmekabler tættere end 10 cm fra varme genstande som f.eks. varmtvandsrør, idet det medfører overophedning af kablet.
  - Indtegn afløbsrør og lignende.
  - Kablet må ikke lægges tættere end 10 cm fra afløbsrør og tilsvarende steder med forhøjet risiko for fugt, vand og øget temperatur omkring kablet.
  - Placer varmekablet centralt i støbelaget, for at sikre optimal varmfordeling.
  - Planlæg varmekablets placering i detaljer og udregn C-C afstanden. Se fig. 1.

Gem skitsen sammen med evt. billeder taget ved installationen og oplysninger om modstandsmålinger.

Hvis du ikke selv er installatør, så tag evt. en samtale om installationen, med den autoriserede installatør der skal tilslutte installationen.

Fig.: 1 Udregning af C-C afstanden. (C-C er centerafstanden imellem de enkelte kabelslyngninger)

---

### Metode 1:

$$C - C = \frac{\text{Areal med varme}}{\text{Kabellængde}}$$

Eks. Metode 1: Areal med varme = 7,9 m<sup>2</sup>.  
Kabellængde = 84 m

$$C - C = \frac{7,9}{84} = 0,094 \text{ m}$$

---

#### Metode 2:

$$C - C = \frac{W/\text{m kabel}}{W/\text{kvadratmeter}}$$

Eks. Metode 2: W/m kabel = 14 W/m.  
W/kvadratmeter = 150 W/m<sup>2</sup>

$$C - C = \frac{14}{150} = 0,093 \text{ m}$$

---

### Installationsvejledninger

#### **Installation – indstøbt i beton (min. 2200 kg/m<sup>3</sup>).**

Varmekablet placeres i et selvbærende betonlag, f.eks. ved fiksering til armeringen eller fiksering med læggebånd. Kablet dækkes samtidig med, at betonen støbes.

#### Installationen

1. Planlæg installationen
2. Udregn C-C afstand.
3. Foretag en modstandsmåling på varmekablet.
4. Klargøring af installationsstedet
  - Fjern alle rester af gamle installationer, hvis dette er aktuelt.
  - Sørg for, at installationen er stabil, glat, tør og ren.
  - Fyld om nødvendigt mellemrum rundt om slanger, afløb og vægge.
5. Udrul og fikser varmekablerne.
  - Tag højde for, at kablet ikke må bøjes i, eller tæt på samlingerne. Samlinger og varmekabel skal også omstøbes fulstændigt.
  - Samlingerne må kun udsættes for moderat træk- og trykbelastninger.
  - Minimum 20 cm ledning på hver side af en samling skal placeres i en ret linje, uden at blive bøjet.
  - Varmekablet må ikke komme i berøring med isolering, brændbart materiale eller andet der kan forhindre varmen i at slippe bort fra kablet.
  - Placer ikke kablerne imod evt. isoleringsmaterialer, men løft kablet fri af isoleringen.
  - Kabelbinderne skal forhindre kablet i at flytte sig, idet kablerne aldrig må røre ved, eller krydse hinanden.
  - Kabelbinderne må ikke stramme omkring kablet, idet det på længere sigt kan deformere og ødelægge kablet. Benyt derfor mange løst monterede kabelbindere til at holde kablet på plads.
6. Beslut placeringen af fugtsensoren, så den placeres der, hvor det forventes at sne og/eller is vil placere sig. Her er faktorer som bl.a. vind og sol væsentlige.
7. Placer evt. følerør.
  - Installer fugtsensoren imellem to varmekabler, med mindre betonlaget er så tykt, at varmen fra kablerne udlignes helt af betonen. (se også vejledning for termostat of sensorer, for korrekt placering og anvendelse)
8. Foretag en modstandsmåling på varmekablet efter løs fiksering og inden støbning.
9. Indstøb kablet.
  - Betonen må ikke indeholde skarpe genstande.
  - Betonen skal være tilstrækkeligt våd, ensartet, fri for lufthuller.

- Hæld med en moderat hastighed for at undgå, at varmekablet flytter sig.
- Undgå at beskadige kablet med værktøj.
- Udvis forsigtighed ved brug af river, skovle, vibratorer, tromler osv. Med dette menes bl.a., at direkte berøring af varmekablet bør begrænses mest muligt, ved udvisning af forsigtighed og omhu under installation og støbearbejde
- Kablet er godkendt til klasse M1(IEC60800), hvilket vil sige en trykstyrke på 60kg, med en Ø6mm prøvepind. Dette er moderat mekanisk påvirkning.
- Varmeelementet skal indstøbes fuldstændigt og dækkes med mindst 5cm støbemasse.
- Lad betonen hærde i 28 dage, inden der sættes strøm på kablet.

#### Tilslutning og styring

##### 10. Foretag en modstandsmåling.

- Benyt altid en termostatstyring.

##### 11. Tilslutning og godkendelse.

- Installationen skal foretages af en autoriseret elinstallatør.
- Lokale krav, regler og denne vejledning skal overholdes.
- Varmekablet skal tilsluttes jord og et 30 mA fejlstrømsrelæ som HFI eller PHFI.
- Varmekablet må ikke tilsluttes lysnettet direkte. Det skal styres med en termostat.
- Der skal på et synligt sted, ved f.eks. eltavlen, oplyses om at der er elvarme installeret.