

## Installasjonsveiledning til Ø6 mm varmekabel.

NO / 02000088\_3

### Produktidentifikasjon

Hvilke produkter passer denne veiledningen til?

- Ø6 mm rød varmekabel på 10, 14, 18 eller 20 watt pr. meter(W/m). Skjermet kald tilledning i sort PVC.
- Bruksområder innendørs gulvvarme
- Ø6 mm 10 W/m kabler, i tregulv på bjelkelag. Gulvvarmen plasseres på et trådnnett mellom isoleringen og tregulvet. Installasjonen utgjør min. 50 mm.
- Ø6 mm 10 og 14 W/m er primært til lavbyggede gulvvarme. Gulvvarmen bygges opp i et min. 10 mm støpelag, på et eksisterende stabilt gulv.
- Ø6 mm 18 og 20 W/m er til innstøping i selvbærende betonglag eller betongdekk med eller uten armering, i et min. 30 mm tykt støpelag.

### Viktig generell informasjon!

- Varmekabelen må ikke kortes av eller krysse seg selv.
- Samlingene må ikke utsettes for trekk- og trykkelastninger. F.eks. må kabelbindere ikke stramme rundt samlinger eller kabel.
- Samlingene på varmekabelen må ikke bøyes og minimum 20 cm ledning på hver side av en samling skal plasseres i en rett linje uten å bli bøyd. Samlingen og enden skal betraktes som varmekabel.
- Betong / støpemasse skal ha en tørr massefylle på betong: min. 2200 Kg/m<sup>3</sup> / støpemasse min. 1500 kg/m<sup>3</sup>. Det må ikke være lufthull eller isolerende emner i betongen / støpemassen. Varmekabel og samlinger skal være fullt omstøpt.
- Varmekabelen skal kunne slippe ut varmen, og må derfor ikke legges under skillerom, vegger og inventar som ikke er løftet minst 6 cm fra gulvet. Kabelen må ikke komme i kontakt med isolering.
- Det må ikke plasseres varmekabler nærmere enn 30 mm fra varme gjenstander som f.eks. varmtvannsrør eller andre deler av varmekabelen da det kan medføre overoppheting av kabelen.
- Kabelen må ikke legges nærmere enn 10 cm fra avløp og tilsvarende steder med forhøyet risiko for fukt og vann rundt kabelen.
- Plasser ikke samlingen eller enden av varmekabelen tett på et avløp.
- Varmekabelen må ikke kobles til lysnettet direkte. Det skal styres med en termostat.
- Varmekabler må ikke serie-forbindes. Alle kalde tilledninger skal føres parallelt til tilkoblingsboksen. To eller flere varmekabler kan installeres i det samme rommet, men det kan ikke installeres en enkel varmekabel i to eller flere rom. Alle varmekablene i et rom skal ha samme varmeeffekt (W/m<sup>2</sup>), med mindre de forbindes til spesielle gulvfløere og termostater.
- Husk ev. dampspørre.
- Mål motstanden mellom varmetrådene og isolasjonsmotstanden til jord. Mål på kabelen minst tre ganger. Derved sikrer man at man ikke jobber videre med en åpenlyst skadet kabel. Noter måleresultatet og oppbevar dette sammen med den øvrige dokumentasjonen. Isolasjonsmotstanden skal utgjøre >20 MΩ etter et minutt ved min. 500 VDC. Hvis ohm-motstanden og isolasjonsmotstanden ikke svarer til merkingen på produktet, skal elementet skiftes.
  - Mål motstand og isolasjonsmotstand før kabelinstallasjonen begynner.
  - Mål motstand og isolasjonsmotstand etter kabelen er lagt ut.
  - Mål motstand og isolasjonsmotstand etter installasjonen er ferdig.
- Unngå termisk blokkering. Termisk motstand (gulvbelegg +ev. tepper og lign.) mellom varmekabler og rommet må være maksimalt ca. 0,125 m<sup>2</sup>K/W. Typiske isoleringsverdier:
  - Tynne gulvbelegninger i klinker eller vinyl: 0,035 m<sup>2</sup>K/W
  - Medium tykke gulvbelegg i f.eks. linoleum, vinyl: 0,040 m<sup>2</sup>K/W
  - Tre og parkettgulv: 0,125 m<sup>2</sup>K/W
  - Tykke gulv av trefløer og tepper 0,175 m<sup>2</sup>K/W Installasjon - Lavbyggede under tregulv.
- Tilkobling og godkjenning av installasjonen skal foretas av en autorisert el-installatør.
- Kalde tilledninger kan godt kortes av eller fortenges hvis det er behov for det. En ev. fortløpende skal foretas av en autorisert el-installatør.
- Lokale krav, regler og denne veiledningen skal overholdes.
- Installasjonen skal kobles til jord og et 30 mA feilstrømsrele som HFI eller PHFI.

- Det skal på et synlig sted, ved f.eks. strømtavlen, opplyses at det er installert el-varme.

#### Tekniske data

Spenning	230 V ~ 50 Hz
Ytre kappe	PVC
Kabelltype	2 ledere + jordskjerm
Skjerm	Fortinnet kobber
Isolering innerledere	Teifon(varmeleder), FEP(returleder)
Kabelldiameter	Ø6 – Ø6,3 mm
Kabelhengde toleranse	+/- 2%
Motstand toleranse	-5% / +10 %
Max. tillatt temp. på kabel	90 °C
Min. byggehøyde	10 mm for 10 og 14 W/m 30 mm for 18 og 20 W/m
Min. bøyeradius	6 x kabelldiameter = 36 mm
Kabel temp. ved installasjon.	Min. 5 °C
Garanti	10 år
Norm	EN60335-2-96 / EN60800 M1
Godkjenning	CE

#### Generelle forberedelser

Velg riktig kabel

1. Fastlegg det arealet som skal ha gulvarme.
2. Fastlegg effektbehovet. Se evt. fig. 1.
  - Finn det samlede effektbehovet ved å gange arealet med det fastlagte effektbehovet W/m<sup>2</sup> for å få den totale effekten.
3. Velg watt per meter på kabelen. Se Bruksområder innendørs gulvvarme på første side.
4. I produktoversikten for valgte 10, 14, 18 eller 20 W/m kabel, velger man nå kabel med en effekt som kommer nærmest det samlede effektbehovet.

Fig. 1. Eksempler på Bruksområder og effektbehov i vanlige nyere gjennomsnitsbygg

Bruksområde	Kabel	Normalt effektbehov *)	Max. effekt
I tregulv på bjelkelegg	10 W/m	60-80 W/m <sup>2</sup>	80 W/m <sup>2</sup>
Lavbyggende under tregulv	10, 14 W/m	80-100 W/m <sup>2</sup>	150 W/m <sup>2</sup>
Lavbyggende under fliser eller tilsvarende	10, 14 W/m	100-150 W/m <sup>2</sup>	200 W/m <sup>2</sup>
Innstøpt i betong	10, 14, 18, 20 W/m	100-150 W/m <sup>2</sup>	225 W/m <sup>2</sup>
Innstøpt i betong, varmelagning	10, 14, 18, 20 W/m	150-200 W/m <sup>2</sup>	225 W/m <sup>2</sup>

\*) Bygg og lokalers effektbehov kan variere fra det normale. Vær oppmerksom på faktorer som gir avgjørende utslag i effektbehovet. Disse faktorene er bl.a.: uvanlig høyt eller lavt isoleringsnivå. Store vindusarealer. Stor lofthøyde. Hus utsatt for mye vind. Er husets energiforbruk kjent fra før, så bruk det som referanse til å finne effektbehovet. Husk at hvis man har valgt for lav effekt, vil gulvet ikke kunne varme lokaliet opp tilstrekkelig.

#### Planlegg, dokumenter og kontroller

1. Fastlegg følgende og tegn gjerne en skisse med vesentlige detaljer.
  - Areal med gulvarme.
  - Tilkoblingssted for termostat og plassering av gulvføler.
  - Varmekilder som f.eks. varmtvannsrør.
    - o Det må ikke plasseres varmekabler nærmere enn 30 mm fra varme gjenstander som f.eks. varmtvannsrør da det medfører overoppheting av kabelen.
  - Tegn inn de faste gjenstandene som skal plasseres i lokaliet
    - o Det må ikke være gulvarme under faste gjenstander som tetsluttende skap, skillevegger og lign., da de isolerer gulvet, og det medfører risiko for overoppheting av kabelen. Løftes en gjenstand min. 6 cm fra gulvet, kan den plasseres på gulvet.
  - Tegn inn avløp og lignende.
  - Kabelen må ikke legges nærmere enn 10 cm fra avløp og tilsvarende steder med forhøyet risiko for fukt og vann rundt kabelen.
  - Kabler som er plassert i øverste del av det støpte laget medfører en kortere reaksjonstid, og gulvet varmer dermed raskere.
  - Ta stilling til om det skal installeres dampspørre, og hvor den skal plasseres.
  - Planlegg varmekabellens plassering i detaljer og regn ut C-C avstanden. Se fig. 2.

Oppbevar skissen sammen med ev. bilder tatt ved installasjonen og opplysninger om molsstands målinger. Dokumentasjonen gir en oversikt ved en ev. senere endring av rommets anvendelse eller innredning, og er også nyttig ved et ev. feilsøk på anlegget.

Hvis du ikke er installatør selv, så ta en samtale om installasjonen med den autoriserte installatør som skal koble til varmekabelen.

Fig. 2 Utregning av C-C avstanden. (C-C er senteravstanden mellom de enkelte kabelslyngningene)

#### Metode 1:

$$C - C = \frac{\text{Areal med gulvvarme}}{\text{Kabelhengde}}$$

Eks. Metode 1: Areal med gulvvarme = 7,9 m<sup>2</sup>.  
Kabelhengde = 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>

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

### Installasjonsveiledninger

#### **Installasjon – i tregulv på bjelkelag.** (10 W/m kabel og Max. 80 W/m<sup>2</sup>)

Varmekabelen plasseres på et «hønsenetting» i et hulrom i gulvet. «Hønsenettingen» henger i luften, over isoleringen og under gulvbelegget.

Les punktet Viktig generell informasjon!

Les punktet Forberedelser generell

#### Installasjonen

1. Planlegg installasjonen.
2. Regn ut C-C avstand.
3. Foreta en motstandsmåling på varmekabelen.
4. Klargjøring av installasjonsstedet
  - Fjern alle rester av gamle installasjoner hvis dette er aktuelt.
  - Sørg for at installasjonen er jevn, stabil, glatt, tørr og ren.
  - Det må ikke være skarpe kanter, blad, smuss eller fremmedlegemer.
5. Fres ut i vegggen så den kalde tilledningen kan komme opp til termostaten. Kabelkanal kan også benyttes.
6. Varmekabelen monteres på et «hønsenetting», eller tilsvarende ikke brennbart materiale som er spent ut mellom bjelkelegene.
7. «Hønsenettingen» skal plasseres min. 30 mm under gulvets underside, og minst 10 mm over isoleringen.
  - Varmekabelen må ikke komme i berøring med isoleringen eller brennbart materiale.
8. De stedene hvor varmekabelen skal krysse et bjelkeleg, skjæres det et spor i bjelkelegget. Sporet kles med et stykke metall silk at varmekabelen ikke kommer i kontakt med brennbart materiale. Metalltet skal være beskyttet mot korrosjon.
9. Fikser varmekabelen på «hønsenettingen» med kabelbindere. Kabelbindere skal forhindre kabelen i å flytte seg da kablene aldri må berøre eller krysse hverandre.
  - Kabelbindere må ikke stramme rundt kabelen da det på lengre sikt kan deformere og ødelegge kabelen. Benytt derfor mange løst-monterte kabelbindere til å holde kabelen på plass.
  - Samlingene på varmekabelen må ikke bøyes og minimum 20 cm ledning på hver side av en samling skal plasseres i en rett linje uten å bli bøyd. Samlingene må ikke utsettes for trekk- og trykklaster.
10. Installer gulvfløter mellom to varmekabler, og ca. 0,5 m ute på varmeflaten. Fikser gulvfløteren med kabelbindere. Det er enden av gulvfløteren som er sensoren, ikke ledningen.

#### Montering av gulv over kablene

11. Foreta en motstandsmåling.
12. Monter det avsluttende gulv.
  - Pas på ikke at skade varmekabler, gulvfløter og lign., når gulvplatene skal fastgjøres.
  - Legges der et tregulv på bjelkelegene, følg tregulvfabrikantens anvisninger.

#### Tilkobling og styring

13. Foreta en motstandsmåling
  - Benytt alltid en termostat med temperaturbegrensning som er innstilt til maks. 27°C ved tregulv som avsluttende gulvbelegg.
14. Tilkobling og godkjennelse.
  - Installasjonen skal foretas av en autorisert el-installatør.
  - Lokale krav, regler og denne veiledningen skal overholdes.
  - Varmekabelen skal kobles til jord og et 30 mA feilstrømsrelé som HFI eller PHFI.
  - Varmekabelen må ikke kobles til lysnettet direkte. Det skal styres med en termostat.
  - Som skal på et synlig sted, ved f.eks. strømtavlen, opplyses om at det er installert el-varme.

**Installasjon – Lavtbyggende i støbemasse min. 1500kg/m<sup>3</sup>.** (10 eller 14 W/m kabel. Max. 150 W/m<sup>2</sup> under tregulv. Max. 200 W/m<sup>2</sup> under fliser)

Varmekabelen plasseres på et eksisterende gulv. Kabelen fikses til gulvet, og helles over med flytspærkel.

Les punktet Viktig generell informasjon!

Les punktet Forberedelser generell

#### Installasjonen

1. Planlegg installasjonen
2. Regn ut C-C avstand.
3. Foreta en motstandsmåling på varmekabelen.
4. Klargjøring av installasjonsstedet
  - Fjern alle rester av gamle installasjoner, hvis dette er aktuelt.
  - Sørg for at installasjonen er jevn, stabil, glatt, tørr og ren.
  - Fyll om nødvendig mellomrom rundt slanger, avløp og vegger.
  - Det må ikke være noen skarpe kanter, blad, smuss eller fremmedlegemer.
5. Kabelen fikses til et stabilt gulv så det ikke løfter seg når det blir støpt ut over kabelen. Kabelen og samlingene skal være dekket, og støpelaget skal være min. 10 mm.
  - Gulvet skal være stabilt. Skal det støpes opp på et tregulv, skal tregulvet muligvis forsterkes eller støttes så støpemassen med varmekablene ikke senere knekker fordi gulvet under jobber. Knekker støpemassen, vil revnene «klippe» i kabelen, og på lengre sikt ødelegge kabelen.
  - Støtting av et tregulv kan skje ved å halvere avstanden mellom bjelkelegene fra f.eks. 60 cm til 30 cm, eller ved å sku eller lime en forsterkningsplate på det eksisterende gulv. Alternativt kan støpelaget lages tykkere så det i seg selv blir «selvbærende».
6. Fres ut i vegggen slik at den kalde tilledningen kan komme opp til termostaten. Kabelkanal kan også benyttes.
7. Fres en rille min. 0,5 m lang, til gulvfløter og/eller følerlørrør hvis det er nødvendig av hensyn til den samlede byggehøyden.
8. Fres også riller til samlinger på kabelen hvis det er nødvendig av hensyn til den samlede byggehøyde.
  - Ta høyde for at kabelen ikke må bøyes i, eller rett ved samlingene. Samlinger og varmekabel skal kunne støpes helt om.
9. Påfør primer på gulvet og la den tørke.
10. Legg ut gulvfløteren og ev. også følerlørrør. Fest den ikke endelige tør følerens plassering kan bestemmes i forhold til varmekablenes plassering. (Det er kun enden av føleren som er sensitiv)
11. Rull ut og fikser kabelen med f.eks. dobbeltklebende tape eller leggebånd.
  - Legg ut tape eller leggebånd med en avstand på maks. 40 cm, vinkelrett på kabeiretningen.
  - Fikser kabelen endelig med malertape. Trykk tapen godt rundt kabelen så det ikke oppstår luftlommer ved innstøping. Ved bruk av leggebånd, låses kabelen med leggebåndet.
12. Foreta en motstandsmåling.
13. Hell støpemasse over varmekabelen.
  - Støpingen kan ikke inneholde skarpe gjenstander.
  - Støpemassen skal være tilstrekkelig våt, jevn og fri for luft hull.
  - Hell med en moderat hastighet for å unngå at varmekabelen flytter seg.
  - Unngå å skade kabelen med verktøy.
  - Varmelementet skal støpes inn fullstendig og dekkes med minst 5 mm støpemasse.
  - La støpemassen herde i 28 dager innen det settes strøm på kabelen.

#### Tilkobling og styring

14. Foreta en motstandsmåling.
  - Benytt alltid en termostat med temperaturbegrensning innstilt til maks. 27°C ved tregulv som avsluttende gulvbelegg.
15. Tilkobling og godkjennelse.
  - Installasjonen skal foretas av en autorisert el-installatør.
  - Lokale krav, regler og denne veiledningen skal overholdes.
  - Varmekabelen skal kobles til jord og et 30 mA feilstrømsrelé som HFI eller PHFI.
  - Varmekabelen må ikke kobles til lysnettet direkte. Det skal styres med en termostat.
  - Som skal på et synlig sted, ved f.eks. strømtavlen, opplyses om at det er installert el-varme.



**Installasjon – innstøpt i betong. Betong min. 2200 kg/m<sup>3</sup>.** (10, 14, 18 eller 20 W/m kabel. Max. 150 W/m<sup>2</sup> under tregulv. Max. 225 W/m<sup>2</sup> under fliser)

Varmekabelen plasseres i et selvbærende betonglag, f.eks. ved fiksering til armeringen eller fiksering med leggebånd. Kabelen dekkes samtidig med at betongen støpes.

Les punktet Viktig generell informasjon!

Les punktet Forberedelser generelt

#### Installasjonen

1. Planlegg installasjonen
2. Regn ut C-C avstand
3. Foreta en moilstandsmåling på varmekabelen.
4. Klargjøring av installasjonsstedet
  - Fjern alle rester av gamle installasjoner, hvis dette er aktuelt.
  - Sørg for at installasjonen er jevn, stabil, glatt, tørr og ren.
  - Fyll ved behov mellomrom rundt slanger, avløp og vegger.
  - Det må ikke være noen skarpe kanter, blad, smuss eller fremmedlegemer.
5. Fres ut i veggen slik at tilledningen kan komme opp i termostaten. Kabelkanal kan også benyttes.
6. Rull ut og fikser varmekablene.
  - Ta høyde for at kabelen ikke må bøyes i, eller ikke ved samlingene. Samlinger og varmekabel skal kunne støpes om totalt.
  - Samlingene må ikke utsettes for trekk- og trykklasteringer.
  - Minimum 20 cm ledning på hver side av en samling skal plasseres i en rett linje, uten å bli bøyd.
  - Varmekabelen må ikke komme i berøring med isolering eller brennbart materiale.
  - Plasser ikke kablene mot isoleringsmaterialer, men løft kabelen bort fra isoleringen.
  - Kabelbinderne skal forhindre kabelen i å flytte seg da kablene aldri må berøre eller krysse hverandre.
  - Kabelbinderne må ikke stramme rundt kabelen da det på lengre sikt kan deformere og ødelegge kabelen. Benytt derfor mange løst monterte kabelbinder til å holde kabelen på plass.
7. Legg ut gulvfløter og ev. også følerør. Fest den ikke endelig før følerens plassering kan bestemmes i forhold til varmekablenes plassering. (Det er kun enden av føleren som er sensitiv)
  - Installer gulvfløter mellom to varmekabler, og ca. 0,5 m ute på varmeplaten. Fikser gulvfløteren med kabelbinder så den er godt fiksert. Det er enden av gulvfløteren som er sensoren, ikke ledningen.
8. Foreta en moilstandsmåling.
9. Støp inn kabelen.
  - Innstøpingen må ikke inneholde skarpe gjenstander.
  - Betongmassen skal være tilstrekkelig våt, jevn og uten luft hull.
  - Hell med en moderat hastighet for å unngå at varmekabelen flytter seg.
  - Unngå å skade kabelen med verktøy.
  - Varmeelementet skal støpes inn fullstendig og dekkes med minst 5 mm støpemasse.
  - La betongmassen herde i 28 dager før det settes strøm på kabelen.

#### Tilkobling og styring

10. Foreta en moilstandsmåling.
  - Benytt alltid en termostat med temperaturbegrensninger innsatt til maks. 27 °C ved tregulv som avsluttende gulvbelegg.
11. Tilkobling og godkjenning.
  - Installasjonen skal foretas av en autorisert el-instaløter.
  - Lokale krav, regler og denne veiledningen skal overholdes.
  - Varmekabelen skal kobles til jord og et 30 mA feilstrømsrelé som HFI eller PHFI.
  - Varmekabelen må ikke kobles til lysnettet direkte. Det skal styres med en termostat.
  - Det skal på et synlig sted, ved f.eks. strømtavlen, opplyses om at det er installert el-varme.