

Produkt identifikation

Hvilke produkter passer denne vejledning til?

- Ø6 mm rødt varmekabel på 10, 14, 18 eller 20 watt pr. meter(W/m). Skærmet kold tilledning i sort PVC.

Anvendelsesområder indendørs gulvvarme

- Ø6 mm 10 W/m kabler, i trægulve på strøer. Gulvvarmen placeres på et trådnæt imellem isoleringen og trægulvet. Installationen fylder min. 50 mm.
- Ø6 mm 10 og 14 W/m, er primært til lavtbyggende gulvvarme. Gulvvarmen opbygges i et min. 10 mm støbelag, på et eksisterende stabilt gulv.
- Ø6mm 18 og 20 W/m er til indstøbning i selvbærende betonlag eller betondæk med eller uden armering, i et min. 30 mm tykt støbelag.

Vigtigt generel information!

- Varmekablet må ikke afkortes eller krydse sig selv.
- Samlingerne må ikke udsættes for træk- og trykbelastninger. F.eks. må 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 min. beton: 2200 Kg/m³/ støbemasse: 1500 Kg/m³. 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, og må derfor ikke lægges under skillerum, vægge og inventar der ikke er løftet mindst 6 cm fra gulvet. Kablet må ikke komme i kontakt med isolering.
- Der må ikke placeres varmekabler tættere end 30 mm 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 rum, men der må ikke installeres et enkelt varmekabel i to eller flere rum. Alle varmekablerne i et rum skal have samme varmeeffekt (W/m²), medmindre de forbindes til særskilte gulvfølere og termostater.
- Husk evt. dampspærre.
- 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. Termisk modstand(gulvbelægningen+evt. tæpper og lign.) imellem varmekabler og rummet må være maksimalt ca. 0,125 m²K/W.

Typiske isoleringsværdier:

 - Tynde gulvbelægninger af klinker eller vinyl:_____0,035 m²K/W
 - Medium tykke gulvbelægninger af f.eks. linoleum, vinyl:___0,040 m²K/W
 - Træ og parketgulve:_____0,125 m²K/W
 - Tykke gulve af træfibre og tæpper 0,175 m²K/W Installation - Lavtbyggende under trægulv.
- 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. eltavlen, oplyses om at der er elvarme installeret.

Tekniske data

Spænding	230 V ~ 50 Hz
Ydre kappe	PVC
Kabeltype	2 ledere + jordskærm
Skærm	Fortinnet kobber
Isolering inderledere	Teflon(varmeleder), FEP(returleder)
Kabeldiameter	Ø6 – Ø6,3 mm
Kabellængde tolerance	+/- 2%
Modstand tolerance	- 5% / +10 %
Max. tilladt temp. på kabel	90°C
Min. byggehøjde	10 mm for 10 og 14 W/m 30 mm for 18 og 20 W/m
Min. bøjeradius	6 x kabeldiameter = 36 mm
Kabel temp. ved installation.	Min. 5 °C
Garanti	10 år
Norm	EN60335-2-96 / EN60800 M1
Godkendelse	CE

Forberedelser generelt

Vælg det rigtige kabel

- Fastlæg det areal der skal have gulvvarme.
- Fastlæg effektbehovet. Se evt. fig. 1.
 - Find det samlede effektbehov ved at gange arealet med det fastlagte effektbehov W/m² for at få den totale effekt.
- Vælg watt pr. meter på kablet. Se Anvendelsesområder indendørs gulvvarme på første side.
- I produktoversigten, for det valgte: 10, 14, 18 eller 20 W/m kabel, vælges nu kabel med en effekt der kommer tættest på det samlede effektbehov.

Fig. 1. Eksempler på anvendelsesområder og effektbehov i alm. nyere gennemsnitsbyggeri.

Anvendelsesområde		Kabel	Normalt effektbehov *)	Max. effekt
Gulvvarme	I trægulve på strøer	10 W/m	60-80 W/m ²	80 W/m ²
	Lavtbyggende under trægulv	10, 14 W/m	80-100 W/m ²	150 W/m ²
	Lavtbyggende under fliser eller tilsvarende	10, 14 W/m	100-150 W/m ²	200 W/m ²
	Indstøbt i beton	10, 14, 18, 20 W/m	100-150 W/m ²	225 W/m ²
	Indstøbt i beton, varmelagring	10, 14, 18, 20 W/m	150-200 W/m ²	225 W/m ²

*) Byggerier og lokalers effektbehov kan variere fra det normale.

Vær opmærksom på faktorer som giver afgørende udslag i effektbehovet.

Disse faktorer er bl.a.: Usædvanligt højt eller lavt isoleringsniveau. Store vinduesarealer. Stor loftshøjde. Huse udsat for meget vind. Er husets energiforbrug i forvejen kendt, så benyt det som reference til at finde effektbehovet.

Husk, at hvis effekten er valgt for lille, vil gulvet ikke kunne varme lokalet tilstrækkeligt op.

Planlæg, dokumenter og kontroller

1. Fastlæg følgende og tegn gerne en skitse med væsentlige detaljer på.
 - Areal med gulvvarme.
 - Tilslutningssted for termostat og placering af gulvføler.
 - Varmekilder som f.eks. varmtvandsrør.
 - Der må ikke placeres varmekabler tættere end 30mm fra varme genstande som f.eks. varmtvandsrør, idet det medfører overophedning af kablet.
 - Indtegn de faste genstande der skal placeres i lokalet
 - Der må ikke være gulvvarme under faste genstande som tætsluttende skabe, skillevægge og lign., idet de isolerer gulvet, og det medfører risiko for overophedning af kablet. Løftes en genstand min. 6cm fra gulvet, må den godt placeres på gulvet.
 - Indtegn afløb og lignende.
 - Kablet må ikke lægges tættere end 10cm fra afløb og tilsvarende steder med forhøjet risiko for fugt og vand omkring kablet.
 - Kabler der er placeret i den øverste del af støbelaget, medfører en kortere reaktionstid, og gulvet varmer derved hurtigere.
 - Tag stilling til om der skal installeres dampspærre, og hvor den skal placeres.
 - Planlæg varmekablets placering i detaljer og udregn C-C afstanden. Se fig. 2.

Gem skitsen sammen med evt. billeder taget ved installationen og oplysninger om modstandsmålinger. Dokumentation giver overblik ved en evt. senere ændring af rummets anvendelse eller indretning, og er også nyttig ved en evt. fejlsøgning på anlægget.

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

Fig.: 2 Udregning af C-C afstanden. (C-C er centerafstanden imellem de enkelte kabelslyngninger)

Metode 1:

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

Eks. Metode 1: Areal med gulvvarme = 7,9 m².
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/m²

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

Installationsvejledninger

Installation – I trægulve på strøer. (10 W/m kabel og Max. 80 W/m²)

Varmekablet placeres på et "hønsenet" i et hulrum i gulvet. "Hønsenettet" hænger i luften, over isoleringen og under gulbelægningen.

Læs punktet Vigtigt generel information!

Læs punktet Forberedelser generelt

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 jævn, stabil, glat, tør og ren.
 - Der må ikke være nogen skarpe kanter, blade, snavs eller fremmedlegemer.
5. Fræs ud i væggen, så den kolde tilledning kan komme op til termostaten. Kabelbakke kan også benyttes.
6. Varmekablet monteres på et "hønsenet", eller tilsvarende ikke brændbart materiale, der er spændt ud imellem strøerne.
7. "Hønsenettet" skal placeres min. 30 mm under gulvets underside, og mindst 10 mm over isoleringen.
 - Varmekablet må ikke komme i berøring med isoleringen eller brændbart materiale.
8. De steder hvor varmekablet skal krydse en strø, skæres et spor i strøen. Sporet beklædes med et stykke metal, så varmekablet ikke kommer i kontakt med brændbart materiale. Metallet skal være beskyttet imod korrosion.
9. Fikser varmekablet på "hønsenettet" med kabelbindere. Kabelbinderne skal forhindre kablet i at flytte sig, idet kablerne aldrig må røre 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.
 - 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. Samlingerne må ikke udsættes for træk- og trykbelastninger.
10. Installer gulvføler imellem to varmekabler, og ca. 0,5 m ude på varmepladen. Fikser gulvføleren med kabelbindere. Det er enden af gulvføleren, der er sensoren, ikke ledningen.

Montage af gulvet over kablerne.

11. Foretag en modstandsmåling.
12. Monter det afsluttende gulv.
 - Pas på ikke at skade varmekabler, gulvføler og lign., når gulvpladerne skal fastgøres.
 - Lægges der et trægulv på strøerne, følg trægulvfabrikantens anvisninger.

Tilslutning og styring

13. Foretag en modstandsmåling.
 - Benyt altid en termostat med temperaturbegrænser indstillet til maks. 27 °C ved trægulv som afsluttende gulvbelægning.
14. 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.

Installation – Lavtbyggende i flydespartel/støbemasse min. 1500 kg/m³. (10 eller 14 W/m kabel. Max. 150 W/m² under trægulv. Max. 200 W/m² under fliser)

Varmekablet placeres på et eksisterende gulv. Kablet fikseres til gulvet, og overhældes med flydespartel

Læs punktet Vigtigt generel information!

Læs punktet Forberedelser generelt

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 jævn, stabil, glat, tør og ren.
 - Fyld om nødvendigt mellemrum rundt om slanger, afløb og vægge.
 - Der må ikke være nogen skarpe kanter, blade, snavs eller fremmedlegemer.
5. Kablet fikseres til et stabilt gulv, så det ikke løfter sig når der bliver støbt ud over kablet. Kablet og samlingerne skal være dækket, og støbelaget skal være min. 10 mm.
 - Gulvet skal være stabilt. Skal der støbes oven på et trægulv, skal trægulvet muligvis forstærkes eller understøttes, således at støbemassen med varmekablerne i, ikke senere knækker fordi gulvet neden under arbejder. Knækker støbemassen, vil revnerne "klippe" i kablet, og på sigt ødelægge kablet. Understøtning af et trægulv kan ske ved at halvere afstanden imellem strøerne fra f.eks. 60 cm til 30 cm, eller ved at skrue eller lime en forstærkningsplade på det eksisterende gulv. Alternativt kan støbelaget laves tykkere, så det i sig selv bliver "selvbærende".
6. Fræs ud i væggen, så en kolde tilledningen kan komme op til termostaten. Kabelbakke kan også benyttes.
7. Fræs en rille min. 0,5 m lang, til gulvføler og/eller følerør, hvis det er nødvendigt af hensyn til den samlede byggehøjde.
8. Fræs også riller til samlinger på kablet, hvis det er nødvendigt af hensyn til den samlede byggehøjde.
 - Tag højde for, at kablet ikke må bøjes i, eller tæt på samlingerne. Samlinger og varmekabel skal kunne omstøbes fuldstændigt.
9. Påfør primer på gulvet og lad den tørre.
10. Udlæg gulvføleren og evt. også følerør. Fastgør den ikke endeligt, før end følerens placering kan bestemmes i forhold til varmekablernes placering. (Det er kun enden af føleren, der er sensitiv)
11. Udrul og fikser kablet med f.eks. dobbeltklæbende tape eller læggeband.
 - Læg tape eller læggeband ud med en afstand på maks. 40 cm, vinkelret på kabelretningen.
 - Fikser kablet endeligt, med malertape. Tryk tapen godt rundt om kablet, så der ikke opstår luftlommer ved indstøbning. Ved brug af læggeband, låses kablet med læggebandet.
12. Foretag en modstandsmåling.
13. Overhæld varmekablet med støbemassen.
 - Indstøbningen må ikke indeholde skarpe genstande.
 - Støbemassen 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.
 - Varmeelementet skal indstøbes fuldstændigt og dækkes med mindst 5mm støbemasse.
 - Lad støbemassen hærde i 28 dage, inden der sættes strøm på kablet.

Tilslutning og styring

14. Foretag en modstandsmåling.
 - Benyt altid en termostat med temperaturbegrænser indstillet til maks. 27 °C ved trægulv som afsluttende gulvbelægning.
15. 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.

Installation – indstøbt i beton (min. 2200 kg/m³). (10, 14, 18 eller 20 W/m kabel. Max. 150 W/m² under trægulv. Max. 225 W/m² under fliser)

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

Læs punktet Vigtigt generel information!

Læs punktet Forberedelser generelt

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 jævn, stabil, glat, tør og ren.
 - Fyld om nødvendigt mellemrum rundt om slanger, afløb og vægge.
 - Der må ikke være nogen skarpe kanter, blade, snavs eller fremmedlegemer.
5. Fræs ud i væggen, så tilledningen kan komme op i termostaten. Kabelbakke kan også benyttes.
6. Udrul og fikser varmekablerne.
 - Tag højde for, at kablet ikke må bøjes i, eller tæt på samlingerne. Samlinger og varmekabel skal kunne omstøbes fuldstændigt.
 - Samlingerne må ikke udsættes for 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 eller brændbart materiale.
 - Placer ikke kablerne imod 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.
7. Udlæg gulvføleren og evt. også følerør. Fastgør den ikke endeligt, før end følerens placering kan bestemmes i forhold til varmekablernes placering. (Det er kun enden af føleren, der er sensitiv)
 - Installer gulvføler imellem to varmekabler, og ca. 0,5 m ude på varmefloden. Fikser gulvføleren med kabelbindere, så den er rimeligt fikseret. Det er enden af gulvføleren, der er sensoren, ikke ledningen.
8. Foretag en modstandsmåling.
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.
 - Varmeelementet skal indstøbes fuldstændigt og dækkes med mindst 5mm støbemasse.
 - Lad betonen hærde i 28 dage, inden der sættes strøm på kablet.

Tilslutning og styring

10. Foretag en modstandsmåling.
 - Benyt altid en termostat med temperaturbegrænser indstillet til maks. 27 °C ved trægulv som afsluttende gulvbelægning.
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.