



Installationsguide

Värmetillämpningar för inomhusuppvärmning och rörspårning **Mattor och kablar**



Innehållsförteckning

1	Inledning	2
1.1	Säkerhetsanvisningar	3
1.2	Riktlinjer för installation	4
1.3	Systemöversikt	4
2	Installation, steg för steg	5
2.1	Uträkning av rätt CC-avstånd för värmekablar	5
2.2	Planera installationen	5
2.3	Förebereidelse av installationsområdet	6
3	Installera enheter	6
3.1	Installation av värmeenheten	6
3.2	Installation av givaren	6
4	Inomhustillämpningar	7
4.1	Golvvärme i grunda inbäddningar (< 3 cm)	8
4.2	Golvvärme i golvbjälklagskonstruktioner	8
4.3	Golvvärme med Danfoss Reflect	9
4.4	Golvvärme i betonggolvet (> 3 cm)	10
4.5	Frostskydd av rörsystem	10
5	Valfria inställningar	12

1 Inledning

I den här installationsguiden refererar ordet "värmeenhet" till både värmekablar och värmemattor.

Om orden "värmekabel" eller "värmematta" används, gäller instruktionen endast för motsvarande typ av enhet.

Alla mått, val av produkter, installation och drifttagning av en given installation ska utföras av en behörig elinstallatör.

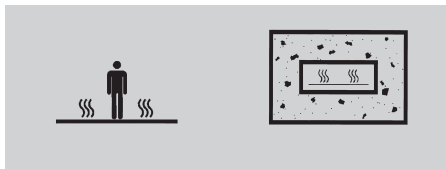
Alla tillämpningar som använder värmeenheten eller termostater som köpts av användaren måste godkännas av en auktoriserad elektriker innan idrifttagning.

- Inklusive typ, storlek, installation och anslutning av värmeenheten.

- Inklusive typ, storlek, anslutningar och inställningar för den termostat som styr värmeenheten.
- Barn ska inte leka med värmeenheten.
- Värmeenheten kan användas av barn från 8 år och personer med nedsatt rörelseförmåga, personer med funktionsnedsättning eller personer med bristande kunskaper om produkten, förutsatt att de får instruktioner om hur värmeenheten ska användas på ett säkert sätt och är medvetna om skaderiskerna.
- Rengöring och underhåll får inte utföras av barn.

Det avsedda användningsområdet för de värmeenheten som den här instruktionsguiden beskriver är endast golvvärme.

- Enligt IEC 60335 får inte mattorna installeras i metallgolv eller användas för lageruppvärmning.
- Mattorna ska vara helt inbäddade i minst 5 mm betong, gjutmassa, golvspackel eller liknande, inklusive klinkers.



1.1 Säkerhetsanvisningar

Kapa aldrig eller korta av värmeenheten

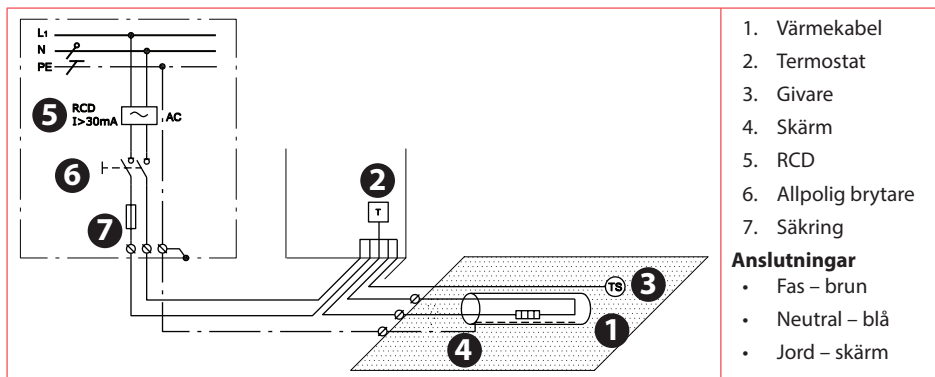
- Om värmeenheten kapas gäller inte garantin.
- Kalla ledningar kan kortas av för att passa dina behov.

Enheter måste alltid installeras enligt lokala byggnadsnormer och elsäkerhetsregler, samt enligt riktlinjerna i den här installationshandboken.

- Alla andra installationsmetoder kan utgöra en säkerhetsrisk. Dessutom blir garantin ogiltig.

Enheter måste alltid anslutas av en behörig elinstallatör.

- Stäng av all ström före installation och underhåll.
- Varje värmeenhetsskärm måste vara jordad i enlighet med lokala elsäkerhetsregler och ansluten till en jordfelsbrytare (RCD).
- RCD-tröskeln är max. 30 mA.
- Värmeenheter måste anslutas via en allpolig brytare.
- Enheten måste vara utrustad med säkring eller krets brytare av rätt storlek, i enlighet med lokala föreskrifter.



+När en värmematta används måste

- detta göras tydligt genom att fästa varningsskyltar eller markeringar på elanslutningarna och/eller frekvent längs elledningen på ett synligt sätt.

- Detta anges i den elektriska dokumentationen efter installationen.

Överskrid aldrig den maximala värmeintensiteten (W/m^2 eller W/m) för den aktuella tillämpningen.

1.2 Riktlinjer för installation

Förbered installationsplatsen ordentligt genom att ta bort vassa föremål, smuts, jord, osv.

Mät det ohmska motståndet och isoleringsmotståndet regelbundet före och efter installationen.

Lägg inte värmekablar under väggar eller fasta hinder. Min. 6 cm luft krävs.

Håll enheterna borta från isoleringsmaterial, andra värmekällor och expansionsskarvar.

Värmeenheterna får inte komma i kontakt med varandra eller korsa varandra, och måste vara jämnt fördelade över ytorna.

Värmeenheterna och i synnerhet anslutningarna måste skyddas från påfrestningar och förslitning.

Värmeenheterna och givarna ska installeras minst 30 mm från byggnadens andra ledande delar, till exempel VVS-stammar.

En golvgivare är obligatoriskt och måste vara ansluten till en termostat som begränsar den maximala golvtemperaturen till 35 °C.

Enheten bör temperaturreglaras och får inte användas i installationer utomhus där omgivningstemperaturen är högre än 10 °C.

- Obs! Använd inte M1-klassade enheter i områden som utsätts för hög mekanisk belastning eller stötar, se avsnitt 1.3 för klassificering.
- Förvaras torrt och varmt i temperaturer mellan +5 °C och +30 °C.

1.3 Systemöversikt

Standarder	ECcomfort (LXmat)	ECbasic (EFSIC)	ECflex (EFTPC)	ECheat (EFSM)	ECmat (EFTM)	ECaqua (EFTWC)
60800:2009 (kabel)	-	+ (M1)	+ (M2)	-	-	+ (M1)
60335-2-96 (matta)	+	-	-	+	+	-

M1

För användning i tillämpningar med låg risk för mekaniska skador, till exempel vid installation på jämna ytor och inbäddat i gjutmassa utan vassa föremål.

M2

För användning i tillämpningar med **hög risk för mekaniska skador**.

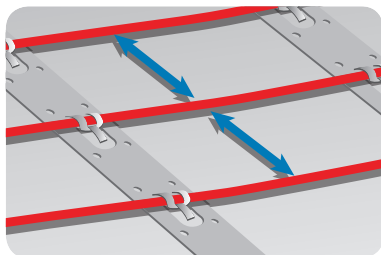
Golvvärme i:	ECcomfort (LXmat)	ECbasic (EFSIC)	ECflex (EFTPC)	DEVIheat™ (EFSM)	ECmat (EFTM)	ECaqua (EFTWC)
Grunda inbäddningar (< 3 cm)	+	+	-	+	+	-
golvbjälklagskonstruktioner	+	-	+	-	-	-
Danfoss Reflect	(+)	-	+	-	-	-
Betonggolv (> 3 cm)	(+)	+	+	(+)	(+)	-
Frostskydd av rör	-	(+)	+	-	-	+

2 Installation, steg för steg

2.1 Uträkning av rätt CC-avstånd för värmekablar

CC-avståndet är avståndet i centimeter från mitten av en kabel till mitten av nästa kabel.

För uppvärmning av rör, se antal kablar per meter, se avsnitt 4.5.



$$CC [cm] = \frac{\text{Area [m}^2\text{]}}{\text{Kabellängd [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

eller

$$CC [cm] = \frac{\text{Kabeleffekt [W/m]}}{\text{Värmedensitet [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

Max. CC-avstånd

Grunda inbäddningar (<3 cm)	10 cm
Golvbjälklagskonstruktioner	20 cm
Danfoss Reflect Torra	20 cm
Betonggolv (>3 cm)	15 cm

- Värmekabelns böjningsdiameter måste vara minst 6 gånger kabeldiametern.
- Den faktiska kabellängden kan variera med +/- 2 %.

230V/400V				
CC [cm]	W/m ² @ 6 W/m	W/m ² @ 10 W/m	W/m ² @ 18 W/m	W/m ² @ 20 W/m
5	120	200	-	-
7,5	80	133	-	-
10	60	100	180	200
12,5	48	80	144	160
15	40	67	120	133

2.2 Planera installationen

Gör en ritning av installationen som visar

- placering av enheten
- kalla ledningar och anslutningar
- kopplingsdosa/kabelinfästning (i förekommande fall)
- givare
- anslutningsbox
- termostad

Spara ritningen

- Felsökning och reparationer blir mycket enklare om man känner till exakt var de här komponenterna sitter.

Tänk även på följande:

- Följ alla riktlinjer – se avsnitt 1.2.
- Använd rätt CC-avstånd (endast värmekablar) – se avsnitt 2.1.
- Var uppmärksam på rätt installationsdjup och möjligt mekaniskt skydd av kalla ledningar i enlighet med lokala föreskrifter.
- Om du installerar fler än en värmeenhet får värmeenheter inte seriekopplas, utan alla kalla ledningar måste dras parallellt till kopplingsdosa.
- Två eller flera värmeenheter kan installeras i samma rum, men en enda

värmeenhet får inte installeras i två eller flera rum.

- Alla värmeenheter i samma rum måste ha samma värmedensitet (W/m^2) om de inte

är anslutna till separata golvgivare och termostater.

- För enskilda ledarkablar måste båda de kalla ledningarna anslutas till kopplingsdosan.

2.3 Förebereidelse av installationsområdet

- Ta bort alla spår av den gamla installationen, om det finns en sådan.
- Kontrollera att installationsytan är jämn, stabil, torr och ren.
- Fyll vid behov i sprickor runt rör, dränering och väggar.
- Det får inte förekomma vassa kanter, smuts eller främmande föremål.

3 Installera enheter

Vi rekommenderar att du inte installerar några värmeenheter om temperaturen understiger $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Vid låga temperaturer kan värmekablarna bli stela. När värmeenheten har rullats ut kan du ansluta den till nätanslutningen så att kablarna mjukas upp innan de fästs.

Mätning av motstånd

Mätning, verifiering och registrering av värmeenhetsmotstånd vid installation.

- Efter uppackning
- När värmeenheterna har fästs
- Efter att installationen har slutförts

Om ohm- och isoleringsmotståndet inte stämmer måste värmeenheten bytas ut.

- Ohmmotståndet vara inom -5 till $+10\%$ av det nominella värdet.
- Isoleringsmotståndet bör vara $> 20\text{ M}\Omega$ efter en minut på minst 500 V DC .

3.1 Installation av värmeenheter

Följ alla instruktioner och riktlinjer i avsnitt 1.1 och 1.2.

Värmeenheter

- Placera värmeenheten så att den befinner sig inom minst halva CC-avståndet från alla hinder.
- Enheterna måste alltid vara i god kontakt med värmefördelaren (t.ex. betong) se avsnitt 4 för mer detaljer.

Värmemattor

- Rulla alltid ut värmemattorna med värmekablarna uppåt.
- När värmemattan når områdets kanter skär du av nätet/fodret och vänder mattan innan du rullar ut den

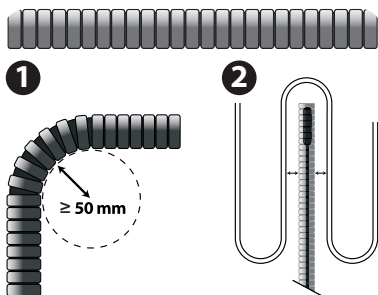
Förlänga kalla ledningar

- Undvik att förlänga kalla ledningar, om det är möjligt. Dra kalla ledningar till kopplingsdosor eller kabelinfästningar.
- Var medveten om kraftförluster i kabeln enligt lokala föreskrifter.

3.2 Installation av givaren

- Obligatoriskt under trägolv eller på undergolv av trä.
- Golvgivaren bör monteras i ett isolerande installationsrör som är förseglat på golvänden,
- för att underlätta ett eventuellt byte av givaren.
- Golvgivaren måste behandlas som en SPÄNNINGSFÖRÄNDRING kabel. Därför måste

eventuella förlängningar av givaren hanteras på samma sätt som en vanlig spänningsförande kabel.



- Givaren kan förlängas upp till 50 m med en 1,5 mm² installationskabel.
- Rörets lägsta böjradie är 50 mm (1).
- Givarkabeln måste placeras mellan två av värmekabelns öglor (2).
- Sätt inte på värmen förrän golvet har stelnat fullständigt för att undvika sprickor.
- Bör placeras på en lämplig plats där den varken är exponerad för solljus eller drag från dörröppningar.
- Kabelkanalen ska ligga jämnt med ytan på undergolvet.
- Dra installationsröret till kopplingsdosan.

4 Inomhustillämpningar

Undergolv	Grunda inbäddningar* (<3 cm)	Golvbjälklagskonstruktioner	Danfoss Reflect	Betonggolv* (>3 cm)
Trä	-	Max. 10 W/m och 80 W/m ²	Max. 10 W/m och 100 W/m ²	-
Betong	Max. 200 W/m ²	-	Max. 10 W/m och 100 W/m ²	Max. 20 W/m och 225 W/m ²
Golvtyp				
Trä, parkett, laminat	Max. 100 W/m ²	Max. 80 W/m ²	Max. 100 W/m ²	Max. 150 W/m ²
Matta, vinyl, linoleum, etc.	Max. 100 W/m ²	-	-	Max. 150 W/m ²
Klinkers i • badrum • drivhus • källare, osv.	100–200 W/m ²	-	-	100–200 W/m ²
Klinkers i • kök • vardagsrum • hallar, osv.	100–150 W/m ²	-	-	100–150 W/m ²

* Kan vara upp till 225 W/m² i randzoner, till exempel under stora fönster.

- Endast på betongundergolv och under klinker.

- Om ansluten till en separat golvgivare och termostat.

Ytgolv av trä

Trä krymper och sväller beroende på rummets relativa luftfuktighet (RH).

- Undvik bok och lönn i flerskiktsgolv om materialet inte är trycktorkat.
- Installera fuktskyddsmatta för undergolv < 95 % RM och en fuktspär > 95 %.
- Säkerställ 100 % kontakt mellan värmeenheten och inbäddningsmaterialet ovan (inga luftfickor).
- Installera värmesystemet i hela golvmrådet med 15 °C yttemperatur.
- Installera alltid en golvgivare som begränsar den högsta golvtemperaturen.

4.1 Golvvärme i grunda inbäddningar (< 3 cm)

Nya klinkers på befintliga klinkers, betonggolv eller trägolv

Se bild **1**

1. Nya klinkers.
2. Fix
3. Ångspärr.
4. Självnivellerande material.
5. Värmeenhet.
6. Primer (på betong) eller avjämningsmassa (på trä).
7. Befintligt golv i klinker, betong eller trä.

Ny golvbeläggning som täcker befintligt golv i klinker, betong eller trä.

Se bild **2**

1. Trägolv, laminat eller matta.
2. Bullerdämpande matta.
3. Ångspärr.
4. Självnivellerande material.
5. Värmematta eller värmekabel.
6. Primer (på betong) eller avjämningsmassa (på trä).
7. Befintligt golv i klinker, betong eller trä.

Undergolv av trä måste förankras ordentligt

- Applicera avjämningsmassa innan du lägger ut värmeenheten.

Ångspärr

- Används endast om det inte redan finns i det befintliga golvet.
- Applicera endast ovanför värmeenheterna i våtrum.

Kakellim eller självnivellerande material

- Förbered undergolvet enligt leverantörens rekommendationer.
- Värmeenheten ska fästas ordentligt innan golvet läggs.
- Värmeenheten måste vara helt inbäddad med minst 5 mm till godo.

Installationssummering

Skär ut ett spår och fäst kabelrännor och kopplingsdosa. Hugg ut en skåra för givarkanalen och kallkabeln. Fäst givarkanalen med limpistol eller liknande.

Rulla ut värmeenheten. Fäst den i undergolvet. Skär och vänd mattan när den möter vägg eller andra hinder. Skär INTE i värmeenheten.

Applicera självnivellerande material, ångspärr och kakellim, beroende på typ av golv.

4.2 Golvvärme i golvbjälklagskonstruktioner

Trägolv på golvbjälklagskonstruktioner

Se bild **3**

1. Golvbeläggning av trä.

2. Bjälklag.
3. Värmekabel.
4. Nät (armerat eller finmaskigt) eller aluminiumfolie.

5. Isolering.
6. Ångspärr.
7. Undergolv.

Undergolvet måste vara välisolerat.

- Isolera värmebryggor och mellanrum, till exempel mellan golvet och väggar/tak.

Värmekablarna får inte komma i kontakt med isoleringen eller träet.

- Finmaskigt nät eller aluminiumfolie kan läggas direkt på isoleringen. Armerat nät bör höjas upp 10 mm från isoleringen (t.ex. genom att använda en listplatta).
- Avståndet mellan värmekablarna och bjälkarna bör vara minst 30 mm.
- Det optimala avståndet mellan värmekablarna och golvbeläggningen är 3–5 cm.

- Värmekabeln måste fästas på nätet eller folien med max. 25 cm intervall.

Värmekablar kan löpa över en bjälke.

- Genom en 30 mm x 60 mm (h x b) skåra klädd med aluminiumtejp
- Kontrollera att kablarna inte kommer i kontakt med trä.
- Endast en kabel i varje skåra.

Installationssummering

Lägg nät eller liknande över isoleringen.

Skär en 30 mm x 60 mm skåra och täck över med aluminiumtejp där kablarna löper över en bjälke.

Fäst kabeln och givaren ordentligt.

4.3 Golvvärme med Danfoss Reflect

På betonggolv

Se bild **4**

1. Trägolv, parkett eller laminat.
2. Bullerdämpande matta/filt.
3. Värmekabel.
4. Danfoss Reflect.
5. Ångspärr.
6. Befintlig golvkonstruktion (t.ex. betong, gips, polystyrenplast)

På befintligt trägolv.

Se bild **5**

1. Linoleum, vinyl eller matta.
2. Tryckfördelningsskiva, minst 5 mm
3. Bullerdämpande matta/filt.
4. Värmekabel.
5. Danfoss Reflect.

6. Ångspärr.

7. Befintligt trägolv.

Installation under mattor, linoleum eller vinyl

- Måste separeras från kablar med minst 5 mm tryckfördelningsskiva.
- Var uppmärksam på den totala isoleringsförmågan ovanför tryckfördelningsskivan.
 - $R < 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ motsvarande 1 tog eller en tunn matta.

Installationssummering

Skär ut ett hål för anslutningen och golvgivarens kabelkanal, och fila ned eventuella vassa kanter. Fäst kanalen i undergolvet med t.ex. lim.

Installera värmekabeln. Kontrollera att kabeln, termineringen och anslutningen i kontakt med aluminiumplåten eller omgiven av aluminium.

Mer information finns i installationshandboken för Danfoss Reflect.

4.4 Golvvärme i betonggolv (> 3 cm)

Trägolv (exempel med betongplatta)

Se bild **6**

1. Golv.
2. Bullerdämpande matta/filt eller klinker beroende på typ av golv.
3. Ångspärr.
4. Cement.
5. Värmekabel.
6. Betongplatta eller armerat när.
7. Isolering.
8. Kapillärbrytande skikt, betong, osv ...

Andra kombinationer av ytgolv och befintlig golvkonstruktion är också möjliga.

Värmekablarna får inte vidröra isoleringen

- Värmekablarna måste skiljas åt med armerat nät eller en betongplatta.

Inbäddning i betong eller avjämningsmassa.

- Inbäddningen får inte innehålla vassa stenar.
- Måste vara tillräckligt våt, homogen och fri från luftbubblor.
- Häll på i måttlig hastighet så att enheten inte rör sig
- Undvik att skada kabeln med verktyg.
- Värmeenheten måste vara helt inbäddad med minst 5 mm till godo.
- Torktiden för betong är cirka 30 dagar och 7 dagar för gjutningsmaterial.

Installationssummering

Lägg armeringsnät eller en betongplatta på isoleringen.

Rulla ut kabeln och fäst den i undergolvet eller armeringsnätet med hjälp av Danfoss CLIP eller liknande fästverktyg.

Häll på i måttlig hastighet så att kabeln inte rör sig

4.5 Frostskydd av rörsystem.

Frostskydd av rör

Se bild **7**

1. Givare.
2. Värmekabel.
3. Isolering.
4. Montering.
5. Ventil.

Frostskydd i rör

Se bild **8**

1. Isolering.
2. Värmekabel.
3. Givare (visas ej).
4. Montering.

Rörspårning under ytan

Se bild **9**

1. Lättbetongblock (tillval) och/eller isolering (tillval).
2. Värmekabel.
3. Sandbädd.
4. Jord.
5. Givare (visas ej).

λ	W/mK	Termisk ledningsförmåga för isolering $\approx 0,04$, används i tabell
Δt	K	Temperaturskillnad mellan medium och omgivning
D	mm	Yttre isoleringsdiameter
d	mm	Yttre rördiameter

Antal kablar, n

- Relation mellan nödvändig uteffekt och kabeluteffekt.
- Antal kablar per meter i längdriktningen.
- Minst 2 för DN 125–200.
- Heltal = raka kablar (enklare installation).
- Decimal = lindat runt rör.

$$q_{\text{rör}} = 1,3 * \frac{2\pi * \lambda * \Delta t}{\ln \frac{D}{d}}$$

För plaströr:

- Kabeluteffekt max. 10 W/m.

- Fäst aluminiumtejp över och under kabeln längs hela kabellängden.

$$n = \frac{q_{\text{rör}}}{q_{\text{kabel}}}$$

Observera följande värmedensitetsvärden (W/m²) för den aktuella tillämpningen.

Installation i rör:

- Dra inte kabeln genom ventiler.
- Värmekabeln kan i extrema fall kapas med max. 10 % och omarbetas på utsidan av röret bredvid komprimeringspackningen.
- Sätt aldrig på strömmen innan röret är fyllt.

Δt [K]	Isolering [mm]	Rördiameter DN [mm]											
		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
20°	10	8	9	11	14	16	19	24	29	36	44	-	-
	20	5	6	7	8	9	11	14	16	19	24	28	36
	30	4	5	5	6	7	8	10	12	14	17	19	25
	40	4	4	5	5	6	7	8	9	11	13	15	19
	50	3	4	4	5	5	6	7	8	9	11	13	16
30°	10	12	14	17	20	24	29	37	44	-	-	-	-
	20	8	9	10	12	14	17	20	24	29	35	42	-
	30	6	7	8	9	11	12	15	18	21	25	29	37
	40	5	6	7	8	9	10	12	14	17	20	23	29
	50	5	6	6	7	8	9	11	12	14	17	19	24

Δt [K]	Isolering [mm]	Rördiameter DN [mm]											
		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
40°	10	15	19	22	27	32	39	49	-	-	-	-	-
	20	10	12	14	16	19	22	27	32	39	47	-	-
	30	8	9	11	12	14	17	20	23	28	33	39	50
	40	7	8	9	10	12	14	16	19	22	26	31	39
	50	6	7	8	9	10	12	14	16	19	22	26	32

Installationssummering

Kablar som är virade runt rör fästs med aluminiumtejp var 20:e till 30:e cm på rören. Raka kablar måste fästas enligt illustrationen klockan 5 eller 7. I-rör-kablar fästs direkt i röret med en komprimeringspackning.

Fäst aluminiumtejp under (obligatoriskt för plaströr) och över röret längs hela kabellängden.

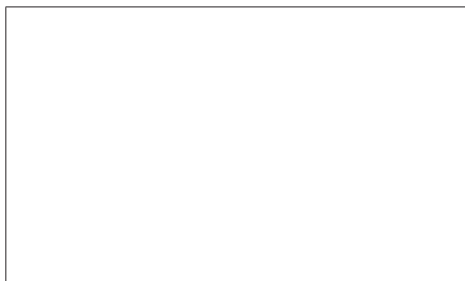
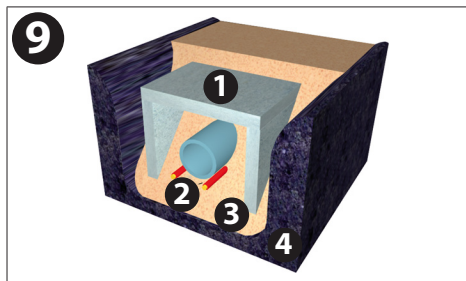
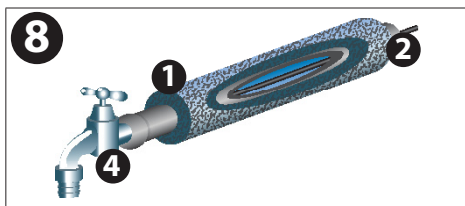
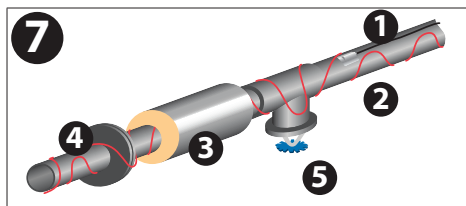
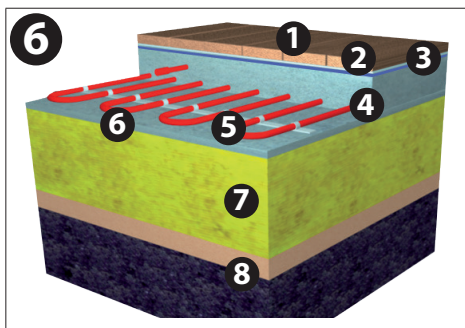
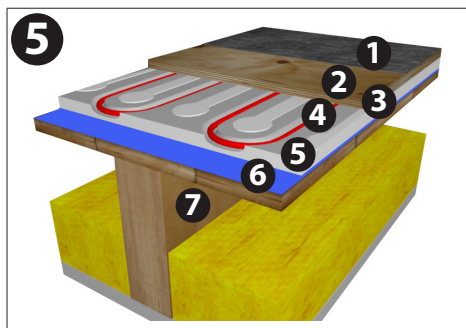
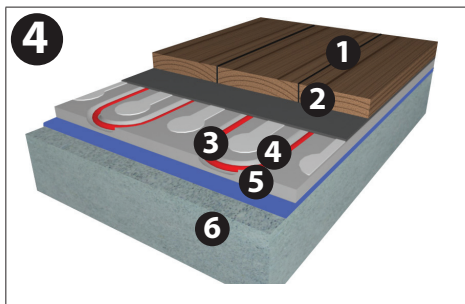
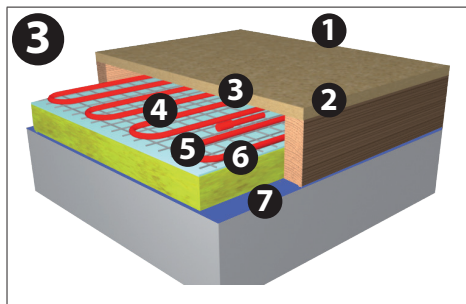
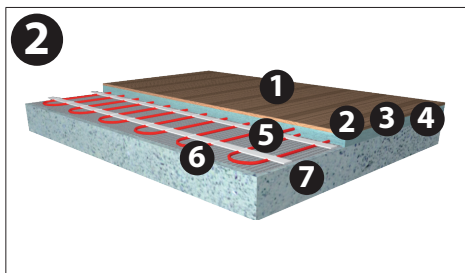
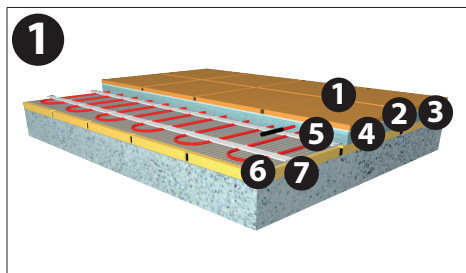
Förläng kalla ledningar/avslutningskablar och placera anslutningarna på en torr plats. Montera kopplingsdosan på eller nära röret, och installera termostaten bredvid röret.

5 Valfria inställningar

Om enheten är anslutet till en termostat, som till exempel ECtemp, kan basinställningarna konfigureras enligt tabellen nedan och beskrivningen i termostats installationshandbok.

Om det behövs justerar du temperaturgränsen i enlighet med tillverkarens rekommendationer. Annars kan rör eller golvet skadas.

Termostat	Maxbelastning	Golvvärme i allmänhet	Frostskydd av rörsystem
ECtemp 13x	16 A	Rumstemp. 20–22 °C.	-
ECtemp 330	16 A		På < +5 °C
ECtemp 53x	15 A		-
ECtemp 610	10 A		På < +5 °C
ECtemp Touch	16 A		-
Danfoss link CC	15 A (FT)		-



Danfoss A/S
Electric Heating Systems
Ulvehavevej 61
7100 Vejle
Denmark

Phone: +45 7488 8500
Fax: +45 7488 8501
E-mail: info@DEVI.com
Web: www.DEVI.com