

Asennusopas

Huoneilman lämmityssovellukset ja putkien seuranta

Matot ja kaapelit



Sisällysluettelo

1	Johdanto	2
1.1	Turvaohjeet	3
1.2	Asennusohjeet	4
1.3	Järjestelmän kuvaus	4
2	Asennus vaihe vaiheelta	5
2.1	C-C-asennusvälin laskeminen lämmityskaapeleille	5
2.2	Asennuksen suunnittelu	5
2.3	Asennusalueen valmistelu	6
3	Elementtien asennus	6
3.1	Lämmityselementtien asentaminen	6
3.2	Anturin asennus	7
4	Sisäsovellukset	7
4.1	Lattialämmitys ohuissa tasoiteasennuksissa (<3 cm)	8
4.2	Lattialämmitys palkkilattiarakenteille	9
4.3	Danfoss Reflect -lattialämmitys	9
4.4	Lattialämmitys betonilattioissa (>3 cm)	10
4.5	Putkien jäätymissuojaus	10
5	Vaihtoehtoiset asetukset	12

1 Johdanto

Tässä asennusohjeessa sanalla "elementti" tarkoitetaan sekä lämmityskaapeleita että -mattoja.

Jos käytetään sanaa "lämmityskaapeli" tai "lämmitysmatto", kyseinen ohje koskee ainoastaan mainittua elementtityyppiä.

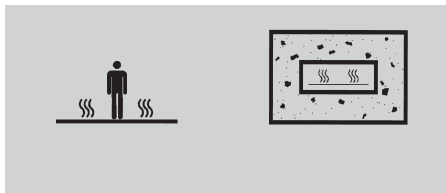
Kunkin sovelluksen mitoitus, tuotteiden valinta, asennus ja käyttöönotto ovat valtuutetun asentajan vastuulla.

Kaikki sovellukset, joissa käytetään loppukäyttäjän hankkimia lämmityselementtejä tai termostaatteja, on hyväksyttävä valtuutetulla sähköasentajalla ennen käyttöönottoa.

- Mukaan lukien lämmityselementin tyyppi, koko, asennus ja kytkentä.
- Mukaan lukien lämmityselementtiä säätelävän termostaatin tyyppi, koko, kytkentä ja asetukset.
- Lapset eivät saa leikkiä lämmityselementeillä.
- Yli 8-vuotiaat lapset tai fyysisiltä, sensorisilta tai henkisiltä kyvyiltään rajoittuneet henkilöt tai asiaan perehtymättömät saavat käyttää tätä lämmityselementtiä vain, jos he ovat saaneet opastusta tai ohjeet sen turvalliseen käyttöön ja ymmärtävät tähän liittyvät riskit.
- Lasten ei pidä puhdistaa laitetta tai tehdä laitteen ylläpitotoimia ilman valvontaa.

Tässä asennusohjeessa tarkoitettujen lämmityselementtien ainoa käyttötarkoitus on lattialämmitys.

- IEC 60335 -standardin mukaan mattoja ei saa asentaa metalliseen lattian tai varaston lämmitysjärjestelmään.
- Matot tulee upottaa kokonaan ja ainakin 5 mm:n syvyyteen betoniin, tasoituslaastiin, laatan kiinnityslaastiin tai vastaavaan, ml. laatat.



1.1 Turvaohjeet

Älä leikkaa tai lyhennä lämmityselementtiä.

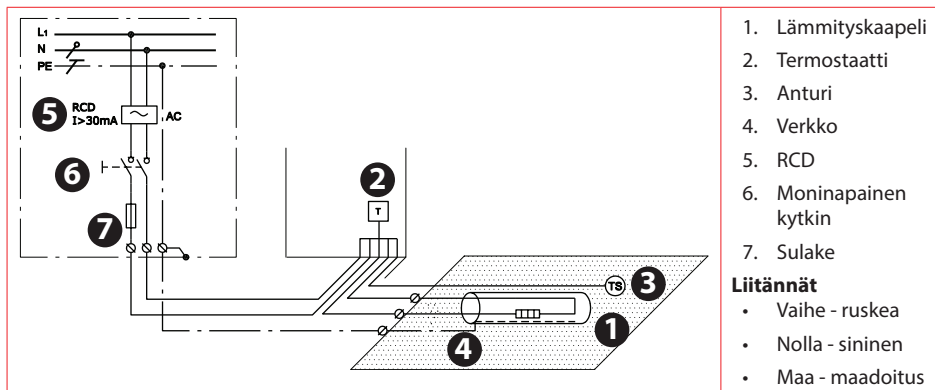
- Lämmityselementin leikkaaminen aiheuttaa takuun raukeamisen.
- Liitoskaapeleita voidaan lyhentää tarpeen mukaan.

Elementit on aina asennettava paikallisten sähkö- ja rakennusmääräysten sekä tämän asennusohjeen ohjeiden mukaisesti.

- Tästä poikkeava asennus saattaa heikentää elementtien toimintaa tai muodostaa turvallisuusriskin, jolloin takuu raukeaa.

Elementtien kytkentä on aina annettava valtuutetun sähköasentajan tehtäväksi.

- Kytke virta pois ennen asennus- ja huoltotöitä.
- Jokainen lämmityselementti on maadoitettava paikallisten sähkömääräysten mukaisesti ja kytkettävä vikavirtasuojaan (RCD).
- RCD:n laukaisuvirta on enintään 30 mA.
- Lämmityselementit on kytkettävä kytkimen kautta, joka mahdollistaa molempien napojen irtikytkemisen.
- Elementti on varustettava sopivan kokoisella sulakkeella tai katkaisimella paikallisten määräysten mukaisesti.



Lämmitysmatosta on

- ilmoitettava selkeästi varoitusmerkein tai kytkennän liitoskohtiin ja/tai säännöllisesti virtapiiriin linjaan sijoitetuin merkinnöin.

- ilmoitettava kaikissa asennukseen liittyvissä sähködokumenteissa.

Älä ylitä kulloisenkin sovelluksen maksimilämpötiheyttä (W/m^2 tai W/m).

1.2 Asennusohjeet

Valmistele asennuskohde asianmukaisesti poistamalla terävät esineet, lika jne.

Mittaa säännöllisesti ohminen vastus ja eristysvastus ennen asennusta ja sen aikana.

Älä asenna lämmityselementtejä seinien tai kiinteiden rakenteiden alle. Jätä vähintään 6 cm imatilaa.

Älä asenna elementtien päälle eristysmateriaaleja, muita lämmönlähteitä tai jatkoilioksia.

Elementit eivät saa koskea toisiaan tai mennä ristikkäin toisten elementtien kanssa, ja niiden on jakauduttava alueille tasaisesti.

Elementit ja erityisesti liitokset on suojattava vedolta ja rasitukselta.

Elementit ja anturit on asennettava vähintään 30 mm:n päähän rakennuksen johtavista osista, esim. vesiputkista.

Lattia-anturi on pakollinen ja se on kytkettävä termostaattiin, joka rajoittaa lattian lämpötilaksi enintään 35 °C.

Elementin lämpötilaa pitää valvoa, eikä sitä saa käyttää ulkosovelluksissa yli 10 °C:n lämpötilassa.

- Huomautus: Älä käytä M1-luokiteltuja elementtejä alueilla, joihin kohdistuu suurta mekaanista kuormitusta tai iskuja, lue kohta 1.3 luokituksesta.
- Säilytä kuivassa ja lämpimässä paikassa +5 ... +30 °C:n lämpötilassa.

1.3 Järjestelmän kuvaus

Standardit	ECcomfort (LXmat)	ECbasic (EFSIC)	ECflex (EFTPC)	EHeat (EFSM)	ECmat (EFTM)	ECaqua (EFTWC)
60800:2009 (kaapeli)	-	+ (M1)	+ (M2)	-	-	+ (M1)
60335-2-96 (matto)	+	-	-	+	+	-

M1

Käytettäväksi sovelluksissa, joissa on pieni mekaanisten vaurioiden riski, esim. asennuksiin tasaisille pinnoille ja upotuksiin tasoituslaasteihin, joissa ei ole teräviä esineitä.

M2

Käytettäväksi sovelluksissa, joissa on suurempi mekaanisten vaurioiden riski.

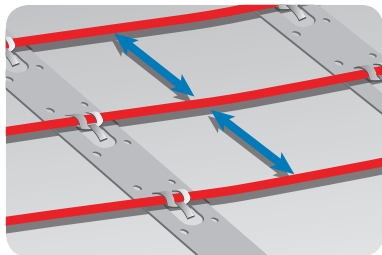
Lattialämmitys:	ECcomfort (LXmat)	ECbasic (EFSIC)	ECflex (EFTPC)	DEVIheat TM (EFSM)	ECmat (EFTM)	ECaqua (EFTWC)
Ohuet tasoteasennukset (< 3 cm)	+	+	-	+	+	-
Palkkilattiarakenteet	+	-	+	-	-	-
Danfoss Reflect	(+)	-	+	-	-	-
Betonilattiat (> 3 cm)	(+)	+	+	(+)	(+)	-
Putkien jäätymissuojaus	-	(+)	+	-	-	+

2 Asennus vaihe vaiheelta

2.1 C-C-asennusvälin laskeminen lämmityskaapeille

C-C-asennusväli on matka yhden kaapelin keskikohdasta toisen kaapelin keskikohtaan senttimetreinä.

Putkien lämmittämisessä käytetään kaapeleiden määrää metrillä, lue kohta 4.5



$$C - C \text{ (cm)} = \frac{\text{Alue (m}^2\text{)}}{\text{Kaapelin pituus (m)}} \times 100 \text{ cm}$$

tai

$$C - C \text{ (cm)} = \frac{\text{Kaapelin teho (W/m)}}{\text{Lämpötiheys (W/m}^2\text{)}} \times 100 \text{ cm}$$

Maks. C-C-asennusväli

Ohuet tasoteasennukset (< 3 cm)

10 cm

Palkkilattiarakenteet 20 cm

Danfoss Reflect 20 cm

Betonilattiat (> 3 cm) 15 cm

- Lämmityskaapelin taivutussäteen on oltava vähintään 6 kertaa kaapelin halkaisija.
- Kaapelin todellinen pituus voi vaihdella +/- 2 %.

230 V/400 V				
C-C-asennusväli (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 Asennuksen suunnittelu

Piirrä asennuksesta luonnos, josta käy ilmi

- elementtien sijoittelu
- liitoskaapelit ja kytkennät
- (mahdollinen) kytkentärasia
- anturi
- kytkentärasia
- termostaatti

Säästä luonnos.

- Kun näiden komponenttien tarkka sijainti on tiedossa, myöhempi vianmääritys ja viallisten elementtien korjaaminen sujuu helpommin.

Huomioi myös seuraavat seikat:

- Noudata kaikkia ohjeita, lue kohta 1.2.
- Määritä oikea C-C-asennusväli (vain lämmityskaapelit), lue kohta 2.1.
- Noudata vaadittua asennussyvyyttä ja huolehdi liitoskaapeleiden mahdollisesta mekaanisesta suojauksesta paikallisten määräysten mukaan.
- Jos asennat useamman kuin yhden elementin, älä koskaan kytke elementtejä sarjaan vaan reititä kaikki liitoskaapelit rinnakkain kytkentärasiaan.

- Samaan huoneeseen voidaan asentaa kaksi tai useampia elementtejä, mutta yhtä yksittäistä elementtiä ei saa jakaa kahden tai useamman huoneen kesken.
- Kaikilla samaan huoneeseen asennetuilla lämmityselementeillä on oltava sama lämpötiheys (W/m^2), ellei niitä ole kytketty erillisiin lattia-antureihin ja termostaatteihin.
- Yksijohtimisissa kaapeleissa molemmat liitoskaapelit on kytkettävä kytkentärasiaan.

2.3 Asennusalueen valmistelu

- Poista kaikki jäljet mahdollisista vanhoista asennuksista.
- Varmista, että asennuspinta on suora, tukeva, tasainen, kuiva ja puhdas.
- Täytä tarvittaessa putkien, viemäreiden tai seinien vieressä olevat raot.
- Asennusalueella ei saa olla teräviä reunoja, likaa tai vieraita esineitä.

3 Elementtien asennus

Emme suosittele asentamaan elementtejä alle -5 °C:n lämpötilassa.

Alhaisissa lämpötiloissa lämmityskaapelit jäykistyvät. Kun elementti on rullattu auki, kytke se hetkeksi sähköverkkoon notkistaaksesi sitä ennen kiinnitystä.

Vastuksen mittaus

Mittaa, tarkista ja kirjaa lämmityskaapelin vastusarvot.

- Pakkauksesta purkamisen jälkeen
- Elementtien kiinnityksen jälkeen
- Kun asennus on valmis

Jos kaapelin ohminen vastus ja eristysvastus poikkeavat merkinnöistä, elementti on vaihdettava.

- Ohminen vastus saa poiketa kaapeliin merkitystä arvosta -5 ... +10 %.
- Eristysvastuksen tulee olla >20 MΩ ja jännitteen vähintään 500 V DC yhden minuutin kuluttua.

3.1 Lämmityselementtien asentaminen

Noudata kaikkia kohdissa 1.1, ja 1.2 annettuja ohjeita.

Lämmityselementit

- Sijoita lämmityselementti siten, että etäisyyttä kiinteisiin rakenteisiin on vähintään puolet C-C-asennusvälistä.
- Elementtien on oltava aina asianmukaisessa kontaktissa lämpöä johtavaan materiaaliin (esim. betoniin), lue kohta 4.

Lämmitysmatot

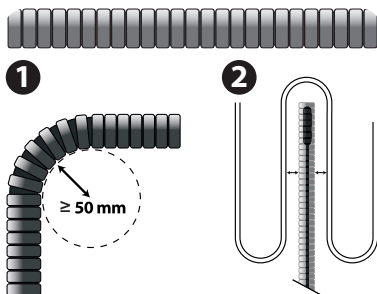
- Pura lämmitysmatot rullalta aina niin, että lämmityskaapelit jäävät yläpuolelle.
- Kun lämmitysmatto ulottuu alueen päähän, leikkaa verkko ja käännä matto ennen sen rullaamista takaisin.

Liitoskaapeleiden jatkaminen

- Vältä liitoskaapelien jatkamista mahdollisuuksien mukaan. Johda liitoskaapelit esim. kytkentärasioihin tai kaapelikaivoihin.
- Huomioi kaapelin virtakatkot paikallisten määräysten mukaan.

3.2 Anturin asennus

- Pakollisia puulattioiden alla tai puisissa aluslattioissa.
- Lattia-anturi on asennettava eristävään suojaputkeen, joka on suljettu lattian päästä. Tämä helpottaa anturin vaihtoa tarvittaessa.



- Lattia-anturia on pidettävä JÄNNITTEISENÄ kaapelina. Siksi anturin johdotuksen mahdollista jatkoa on käsiteltävä samaan tapaan kuin normaalia sähköverkko-kaapelia.
- Anturikaapelin voi jatkaa enintään 50 metrin pituiseksi 1,5 mm²:n asennuskaapelilla.
- Putken minimitaivutussäde on 50 mm (1).
- Anturikaapeli on asetettava lämmityskaapelin kahden silmukan väliin (2).
- Jotta betonilattian murtumat vältetään, älä kytke lämpöä päälle ennen kuin lattia on täysin kovettunut.
- Asetetaan sopivaan paikkaan, jossa se ei joudu alttiiksi auringonvalolle tai oviaukosta tulevalle vedolle.
- Suojaputken tulee olla aluslattian tasalla.
- Vie putki kytkentärasiaan.

4 Sisäsovellukset

Aluslattia	Ohuet tasoi-teasennukset* (< 3 cm)	Palkkilattiarakenteet	Danfoss Reflect	Betonilattiat* (> 3 cm)
Puu	-	Maks. 10 W/m ja 80 W/m ²	Maks. 10 W/m ja 100 W/m ²	-
Betoni	Maks. 200 W/m ²	-	Maks. 10 W/m ja 100 W/m ²	Maks. 20 W/m ja 225 W/m ²
Lattiatyypit				
Puu, parketti, laminaatti	Maks. 100 W/m ²	Maks. 80 W/m ²	Maks. 100 W/m ²	Maks. 150 W/m ²
Matto, vinyyli, linoleumi jne.	Maks. 100 W/m ²	-	-	Maks. 150 W/m ²
Laattalattiat - kylpyhuoneissa - kasvihuoneissa - kellareissa jne.	100 - 200 W/m ²	-	-	100 - 200 W/m ²
Laattalattiat - keittiöissä - olohuoneissa - eteistiloissa jne.	100 - 150 W/m ²	-	-	100 - 150 W/m ²

*Voi olla enintään 225 W/m² reuna-alueilla, esim. suurten ikkunoiden alla.

- Vain betonialuslattiaille ja laattojen alle.
- Jos kytketty erilliseen lattia-anturiin ja termostaattiin.

Puiset lattiatipinnat

Puu kutistuu ja turpoaa luonnostaan huoneen suhteellisesta kosteudesta johtuen.

- Vältä pyökkiä ja vaahteraa monikerroksisissa lattiatipinoissa, ellei niitä ole painekuivattu.

- Asenna höyrysulku aluslattioihin, joiden kosteus on <95 % ja vedenpitävä kalvo, jos kosteus on >95 %.
- Varmista 100 %:nen kontakti elementin ja edellä mainittujen upotusmateriaalien välille (ei ilmataskuja).
- Asenna lämmitysjärjestelmä koko lattian alueelle siten, ettei pinnan lämpötila mistään kohdista laske alle 15 °C.
- Asenna aina lattia-anturi lattian maksimilämpötilan rajoittamiseksi.

4.1 Lattialämmitys ohuissa tasoteasennuksissa (<3 cm)

Uudet laatat olemassa oleville laatoille, betonilattiat tai puulattiat

Katso kuva **1**

1. Uusi laatoitus
2. Laatan kiinnityslaasti
3. Höyrysulku
4. Itsetasoittuva tasotusyhdiste
5. Lämmityselementti
6. Pohjuste (betonille) tai tasotuslaasti (puulle)
7. Nykyinen laatta-, betoni- tai puulattia

Uusi lattiatipinta olemassa oleville laatoille, betonilattialle tai puulattialle

Katso kuva **2**

1. Puulattia, laminaatti tai matto
2. Äänenvaimennusmatto
3. Höyrysulku
4. Itsetasoittuva tasotusyhdiste
5. Lämmitysmatto tai lämmityskaapeli
6. Pohjuste (betonille) tai tasotuslaasti (puulle)
7. Nykyinen laatta-, betoni- tai puulattia

Puiset aluslattiat on kiinnitettävä asianmukaisesti.

- Levitä tasotuslaasti ennen lämmityselementin asettamista.

Höyrysulku

- Levitä ainoastaan, jos sitä ei ole jo asennettu nykyiseen lattiaan.
- Levitä märkätiloissa vain lämmityskaapeleiden yläpuolelle.

Laatan kiinnityslaasti tai itsetasoittuva tasotusyhdiste.

- Pohjusta aluslattia tavarantoimittajan ohjeiden mukaan.
- Lämmityselementti tulee kiinnittää tukevasti ennen käyttöä.
- Lämmityselementti on upotettava kokonaan vähintään 5 mm:n syvyyteen.

Asennusyhteenveto

Leikkaa seinään ura ja asenna kaapelikourut ja kytkentärasia. Kaiverra ura anturin suojaputkelle ja liitoskaapelille. Kiinnitä anturin suojaputki esim. liimapistoolilla.

Rullaa elementti auki. Kiinnitä se aluslattiaan. Leikkaa ja käännä mattoverkko kohdatessasi seinän tai esteen. ÄLÄ LEIKKAA lämmityselementtejä.

Levitä joustava, itsetasoittuva tasotusyhdiste, höyrysulku ja laatan kiinnityslaasti lattiatipäällysteestä riippuen.

4.2 Lattialämmitys palkkilattiarakenteille

Puulattia palkkilattiarakenteella

Katso kuva **3**

1. Puiset lattiapinnat
2. Lattian välipohjan palkit
3. Lämmityskaapeli
4. Verkko (vahvistettu tai hienojakoinen) tai alumiinifolio
5. Eristys
6. Höyrysulku
7. Aluslattiarakenne

Aluslattiarakenne on eristettävä hyvin.

- Eristä lämpösillat ja sulje ilmanottoaukot esim. lattiarakenteen ja seinien/kattojen välistä.

Lämmityskaapeli ei saa koskea eristeeseen tai puurakenteeseen

- Hienojakoinen verkko tai folio voidaan asentaa suoraan eristyksen päälle, vahvistettu verkko on nostettava 10 mm eristyksen yläpuolelle (käytä esim. seläkkeitä).

- Lämmityskaapelin ja välipohjan palkkien välisen etäisyyden tulee olla vähintään 30 mm.
- Lämmityskaapelien ja lattiapinnan alapuolen välinen optimaalinen etäisyys on 3 - 5 cm.
- Lämmityskaapeli on kiinnitettävä verkkoon tai folioon maks. 25 cm:n pituisin välein.

Lämmityskaapeli saa kulkea välipohjan palkin poikki.

- 30 mm x 60 mm (K x S) syvennyksen läpi, joka on peitetty alumiiniteipillä
- Varmista, ettei kaapeli koskaan osu paljaaseen puuhun.
- Vain yksi kaapeli per syvennys

Asennusyhteen veto

Asenna eristyksen päälle verkko tai vastaava.

Leikkaa 30 mm x 60 mm syvennys ja peitä alumiiniteipillä kohdasta, jossa kaapelit kulkevat välipohjan palkin poikki.

Kiinnitä kaapeli ja anturi kunnolla.

4.3 Danfoss Reflect -lattialämmitys

Betonilattiolla

Katso kuva **4**

1. Puulattia, parketti tai laminaatti
2. Äänenvaimennusmatto / trasseli
3. Lämmityskaapeli
4. Danfoss Reflect
5. Höyrysulku
6. Olemassa oleva lattiarakenne (esim. betoni, kipsi, polystyreeni)

3. Äänenvaimennusmatto / trasseli
4. Lämmityskaapeli
5. Danfoss Reflect
6. Höyrysulku
7. Olemassa oleva puinen lattiarakenne

Asennus maton, linoleumin tai vinyylin alle

- Erotettava kaapeleista vähintään 5 mm:n painoa jakavalla levyllä.
- Huomioi kokonaiseristysarvo painoa jakavan levyn päällä.
- $R < 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ vastaa 1 huopaa tai ohutta mattoa.

Olemassa olevalle puulattialle

Katso kuva **5**

1. Linoleumi, vinyyli tai matto
2. Painoa jakava levy, min. 5 mm.

Asennusyhteen veto

Leikkaa reikä kytkennälle ja lattia-anturin suojaputkelle ja poista mahdolliset terävät reunat. Kiinnitä suojaputki aluslattiaan esim. liimalla.

Asenna lämmityskaapeli. Varmista, että kaapeli, päätyliitos ja kytkentä ovat kontaktissa alumiini-levyyn tai että niitä ympäröi alumiini.

Katso lisätiedot Danfoss Reflect-asennusohjeesta.

4.4 Lattialämmitys betonilattioissa (>3 cm)

Puulattiat (esimerkissä betonilaatta)

Katso kuva **6**

1. Lattiapinnoite
2. Äänenvaimennusmatto / trasseli ja laatan kiinnityslaasti lattiapinnoitteen mukaan.
3. Höyrysulku
4. Betoni
5. Lämmityskaapeli
6. Betonilaatta tai vahvistettu verkko
7. Eristys
8. Kapillaarikerros, betoni jne.

Muut lattiapintayhdistelmät ja vanha lattiarakenne ovat myös mahdollisia.

Lämmityskaapelit eivät saa koskettaa eristykseen.

- Lämmityskaapeli on erotettava eristeestä vahvistetulla verkolla tai betonilaatalla.

Upottaminen betoniin tai tasoituslaastiin

- Upotusallustassa ei saa olla teräviä kiviä.
- Sen on oltava riittävän märkä ja tasalaatuinen eikä siinä saa olla ilmakuplia.
- Kaada kohtuullisella nopeudella, ettei elementti siirry.
- Vältä vaurioittamasta kaapelia millään työkalulla.
- Lämmityselementti on upotettava kokonaan vähintään 5 mm:n syvyyteen.
- Jätä kuivumisaikaa noin 30 päivää betonille ja 7 päivää valuyhdisteille.

Asennusyhteenvedo

Aseta eristeen päälle vahvistettu verkko tai betonilaatta.

Rullaa kaapeli auki ja kiinnitä se aluslattiaan tai verkkoon Danfoss CLIP-kiinnikkeillä tai vastaavilla.

Kaada kohtuullisella nopeudella, ettei elementti siirry.

4.5 Putkien jäätymisuojaus

Putkien seuranta

Katso kuva **7**

1. Anturi
2. Lämmityskaapeli
3. Eristys
4. Kiinnitys
5. Venttiili

Putken sisäinen jäätymisuojaus

Katso kuva **8**

1. Eristys

2. Lämmityskaapeli
3. Anturi (ei kuvassa)
4. Kiinnitys

Maanalainen putkien seuranta

Katso kuva **9**

1. Kevytharkko (valinnainen) ja/tai eristys (valinnainen).
2. Lämmityskaapeli
3. Hiekka-alusta
4. Maaperä
5. Anturi (ei kuvassa)

λ	W/mK	Lämmönjohtavuus eristeessä $\approx 0,04$ käytetty taulukossa
Δt	K	Lämpötilaero aineen/ympäristön välillä
D	mm	Ulkoisen eristeen halkaisija
d	mm	Putken ulkohalkaisija

Kaapeleiden määrä n

- Vaadittavan tehon ja kaapelin tehon välinen suhde
- Kaapelien lukumäärä per metri pituussuunnassa
- Min. 2 / DN125-200.
- Kokonaisluku = suorat kaapelit (helpompi asennus)
- Desimaaliluku = kierretty putken ympärille.

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

- Käytä alumiiniteippiä alla ja päällä kaapelin koko pituudelta.

$$n = \frac{q_{putki}}{q_{kaapeli}}$$

Noudata seuraavia lämpötiheyksiä (W/m2) käytännön sovelluksissa.

Putken sisään asennus:

- Älä vedä kaapelia venttiilien läpi.
- Poikkeustapauksessa lämmityskaapelia voidaan leikata enintään 10 % ja työstää putken ulkopuolella ja lähellä kiinnityssovitetta.
- Älä koskaan kytke virtaa päälle ennen kuin putki on täynnä.

Muoviputket:

- Kaapelin teho max. 10 W/m.

Δt [K]	Eristepaksuus (mm)	Putken halkaisija 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]	Eristepaksuus (mm)	Putken halkaisija 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

Asennusyhteenveto

Putkien ympäri kierrettävät kaapelit kiinnitetään kuvan mukaan 20 - 30 cm:n välein alumiiniteipillä. Suorat kaapelit kiinnitetään kuvan mukaan asentoon klo 17 tai 19. Putken sisällä olevat kaapelit kytketään putkeen kiinnitysovitteella.

Käytä alumiiniteippiä putken alla (pakollista muoviputkien kohdalla) ja päällä kaapelin koko pituudelta.

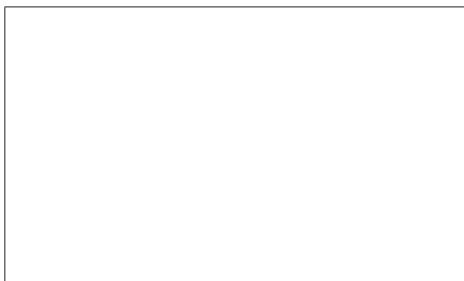
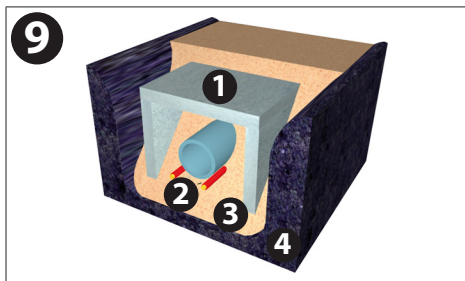
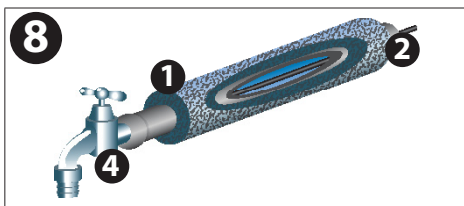
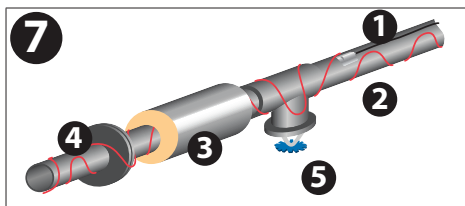
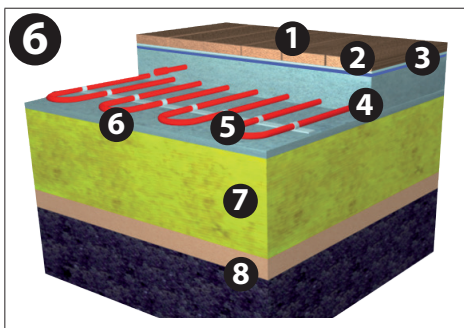
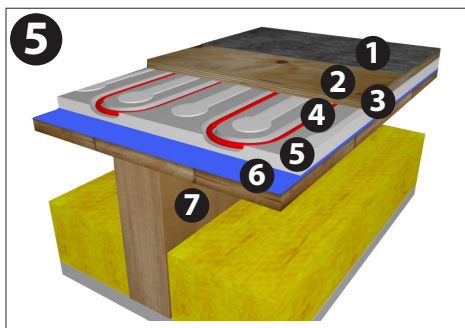
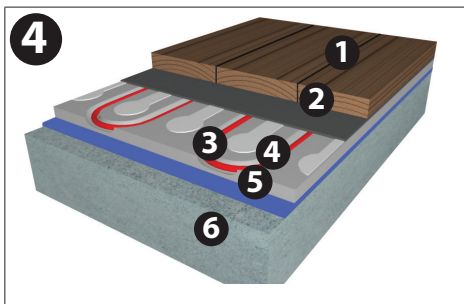
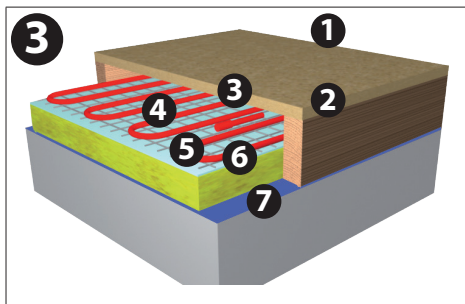
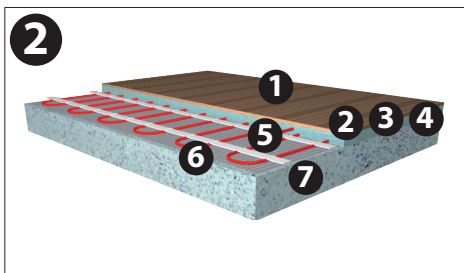
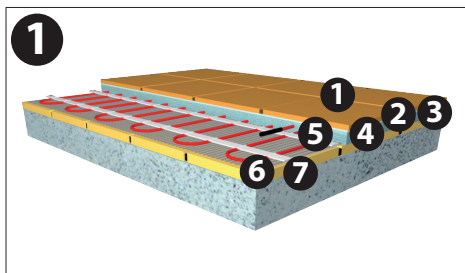
Jatka liitoskaapelit/päätoskaapelit ja aseta liitokset kuivaan paikkaan. Asenna kytkentärasia putken päälle tai lähelle sitä ja asenna termostaatti putken viereen.

5 Vaihtoehtoiset asetukset

Jos elementti on kytketty termostaattiin, kuten ECtemp, määritä perusasetukset alla olevan taulukon ja termostaatin asennusohjeen mukaan.

Jos mahdollista, säädä lämpötilaraja valmistajan suositusten mukaan esim. lattian tai putken vaurioitumisen välttämiseksi.

Termostaatti	Enimmäiskuormitus	Lattialämmitys yleensä	Putkien jäätymissuojaus
ECtemp 13x	16 A	Huoneen lämpötila 20 - 22 ° C.	-
ECtemp 330	16 A		< +5 °C
ECtemp 53x	15 A		-
ECtemp 610	10 A		< +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