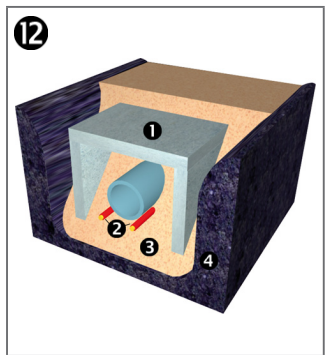
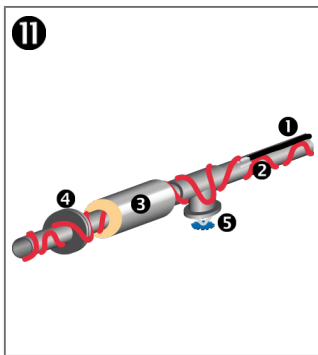
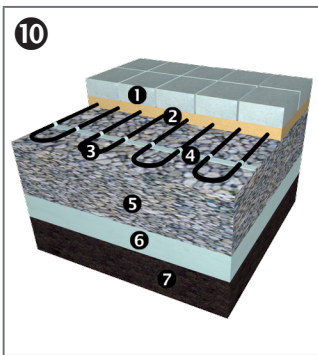
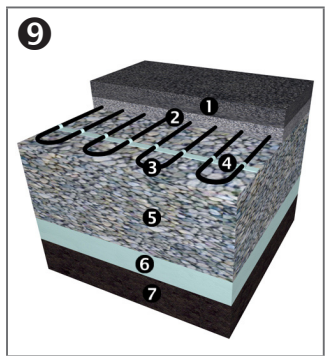
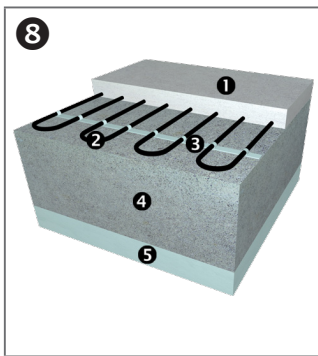
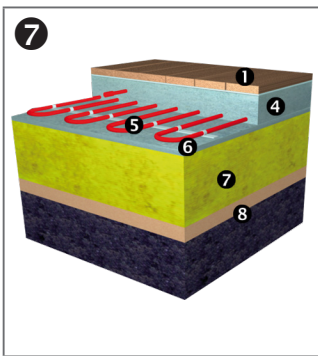
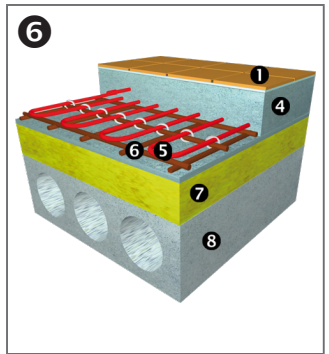
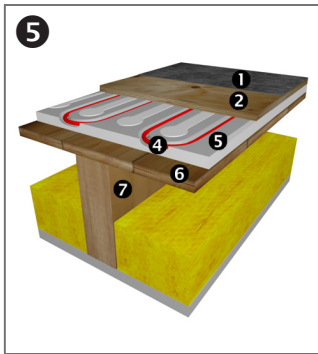
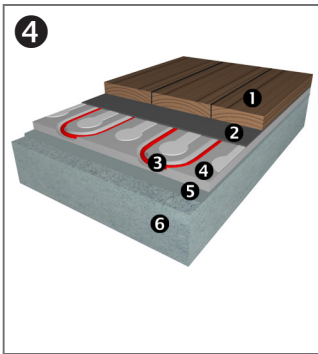
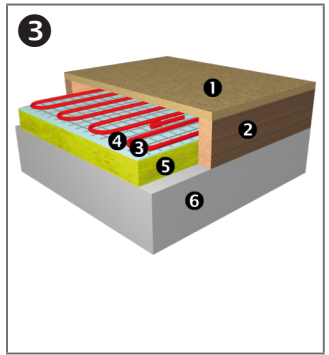
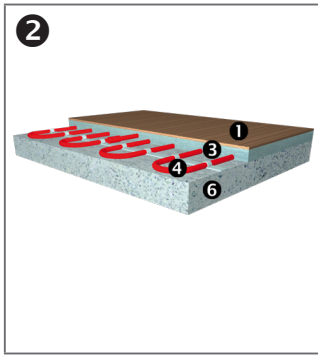
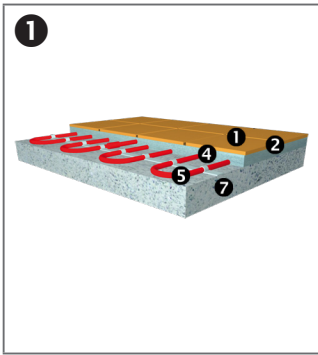




DEVIflex Lämmitys- sovellukset

DSIG DTIP



Asennusohje

DEVIflex Lämmitys- sovellukset

0 Sisällys

1	Johdanto	3
1.1	Turvaohjeet	3
1.2	Asennusohjeet	4
1.3	Järjestelmän kuvaus	5
1.4	Toiminnan yleiskuvaus	5
2	Asennus vaihe vaiheelta	6
2.1	Kiinnitystavat	6
2.2	Asennusvälin laskeminen	6
2.3	Asennuksen suunnittelu	7
2.4	Asennusalueen valmistelu	8
3	Elementtien asennus	8
3.1	Lämmityselementtien asentaminen	8
4	Käyttö sisätiloissa	9
4.1	Lattialämmitys ohuissa upotusalustoissa	10
4.2	Lattialämmitys palkkilattiarakenteissa	11
4.3	Lattialämmitys ja DEVlcell Dry	11
4.4	Lattialämmitys betonilattioissa	12
5	Käyttö ulkoalueilla	12
5.1	Maa-alueiden sulanapito	13
5.2	Putkien sulanapito	14
6	Asennuksen viimeistely	15
7	Vaihtoehtoiset asetukset	16
7.1	Lattian lämpötila-asetukset	16

1 Johdanto

Tässä asennusohjeessa elementillä tarkoitetaan lämmitys- kaapeleita.

Muiden sovellusten kohdalla pyydämme ottamaan yhteyttä paikalliseen myyjään.

Tässä ohjeessa käsiteltyjen lämmityselementtien käyttötarkoitukset on esitetty seuraavassa.

1.1 Turvaohjeet

Älä leikkaa tai lyhennä lämmityselementtiä.

- Lämmityselementin leikkaaminen aiheuttaa takuun raukeamisen.
- Vain liitoskaapelit voidaan leikata tai lyhentää.

Asennusohje

DEViflex Lämmitys- sovellukset

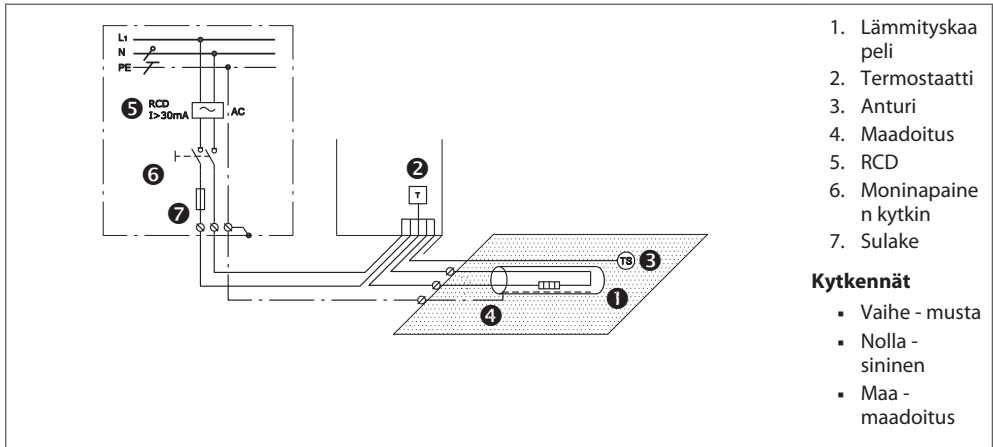
Elementit on asennettava paikallisten rakennusmääräysten ja näiden asennusohjeiden mukaan.

- Muussa tapauksessa elementin toiminta saattaa vaarantua tai väärä asennus saattaa muodostaa turvallisuusriskin, jolloin takuu raukeaa.
- Varmista että elementit, liitoskaapelit, kytkentärasiat ja muut sähköiset komponentit eivät ole kosketuksissa kemikaaleihin tai syttyviin materiaaleihin asennuksen aikana tai sen jälkeen.

Elementtien kytkentä on aina annettava valtuutetun sähköasentajan tehtäväksi kiinteää kytkentää käyttäen.

- Kytke kaikki virtapiirit pois käytöstä ennen asennus- ja huoltotöitä.
- Loppukäyttäjällä ei saa olla suoraa pääsyä sähköliitäntään.

- Jokainen lämmityskaapeli on maadoitettava paikallisten sähkömääräysten mukaisesti ja kytkettävä vikavirtasuojaan.
- Suositeltu vikavirtasuojan laukaisuvirta on 30 mA, mutta se saa olla jopa 300 mA jos kapasitiivinen vuoto aiheuttaa häiritsevää laukeamista.
- Lämmityselementit on kytkettävä kytkimen kautta, joka mahdollistaa molempien napojen irti kytkemisen.
- Elementti on varustettava oikean kokoisella sulakkeella, esim. 10 A 1,5 mm:n liitoskaapeille² tai 16 A 2,5 mm:n² liitoskaapeille.



Lämmityselementin käytöstä on

- ilmoitettava selvästi varoitusmerkein tai merkinnöillä virtaliittimissä ja/tai useassa kohdassa sähköjohdotusta, josta ne käyvät selvästi ilmi.

- ilmoitettava kaikissa asennukseen liittyvissä sähködokumenteissa.

Sovelluksen² maksimitehoa ei saa ylittää.

1.2 Asennusohjeet

- Varoitus! Älä käytä M1-luokiteltuja elementtejä alueilla, joihin kohdistuu suuri mekaaninen

kuormitus tai iskuja. Katso luokittelu kohdasta 1.3.

- Tuote ei sisällä haitallisia aineita.

Asennusohje

DEVIflex Lämmitys- sovellukset

- Säilytä kuivassa ja lämpimässä lämpötilan ollessa välillä +5 ... +30 °C.

Valmistele asennuskohde asianmukaisesti poistamalla terävät esineet, lika yms.

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

Älä asenna lämmityselementtejä seinien tai kiinteiden rakenteiden alle. Asennus edellyttää vähintään 6 cm ilmarakoa.

Älä jätä elementtien päälle eristysmateriaaleja, muita lämmönlähteitä tai jatkoliitoksia.

Elementit eivät saa koskea toisiaan tai mennä ristikkäin toisten elementtien kanssa. Ne on sijoitettava alueelle tasaisesti.

Elementit ja erityisesti liitokset on suojattava vedolta ja rasitukselta.

Elementin lämpötilaa pitää valvoa, eikä sitä saa käyttää 10 °C korkeammassa ulkolämpötilassa.

Suosittelemme lattia-anturia kaikkiin lattialämmityksiin. Se **on pakollinen** puulattia-asennuksissa.

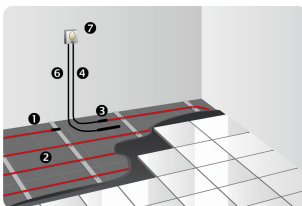
1.3 Järjestelmän kuvaus

DEVIflex™	DSIG	DTIP
Standardi (IEC 60800)	M2	C (IEC60800: 1992)
Lattialämmitys ohuille upotusaluustoille (<3 cm)	D	D
Lattialämmitys palkkilattiarakenteille	-	P
Lattialämmitys ja DEVlcell™ Dry	-	P
Lattialämmitys betonilattioille (>3 cm)	D	P
Lumen ja jään sulatus maa-alueilta	D	A
Putkien sulanapito	A	P

- M2, C Käytettäväksi sovelluksissa, joissa on **suurempi mekaanisten vaurioiden riski**.
- P Ensisijainen suositus tässä käytössä.
- D Suunniteltu ja hyväksytty tätä käyttötarkoitusta varten.

- A On mahdollinen, mutta ei paras vaihtoehto.
- Ei mahdollinen! Ei saa käyttää!

1.4 Toiminnan yleiskuvaus



- Elementti
- C-C-asennusväli
- Liitoskaapelin kytkentä
- Liitoskaapeli
- Kytkentärasia (jos on)
- Anturi
- Termostaatti

2 Asennus vaihe vaiheelta

2.1 Kiinnitystavat

DEVIClip™ Twist

Betonirauditusverkkoon tapahtuvaan kiinnitykseen.

DEVIClip™ CC

Asennusrima tasaisille pinnoille (1 cm jaolla), UV-suojattu.

DEVIfast™

Asennusrima tasaisille pinnoille (2,5 cm jaolla).

Teippi tai kuumassa sulava liima

Elementtien kiinnittämiseen kovalle, kuivalle ja tasaiselle pinnalle.

Nippusiteet

Betonirauditusverkkoon tapahtuvaan kiinnitykseen. ÄLÄ kiinnitä silmukkaa. Kaapelin pitää päästä liikkumaan.

DEVI -alumiiniteippi

Tehokkaasti lämmönsiirron varmistamiseksi.

2.2 Asennusvälin laskeminen

Maa- ja kattoalueilla sekä kenttä- ja kasvualustoilla C-C-väli on etäisyys senttimetreinä yhden kaapelin keskikohdasta toisen kaapelin keskikohtaan.

Putkien lämmittämisessä käytetään kaapeleiden määrää metrillä

Katso putkien lämmittämistä varten kaapelien määrä metriä kohden - lue kohta 5.2.

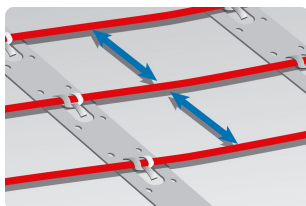
$$C-C \text{ (cm)} = \frac{\text{Alue (m}^2\text{)}^2}{\text{Kaapelin pituus (m)}} \times 100 \text{ cm}$$

tai

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

Maks. C-C väliä

Ohut upotusala (< 3 cm)	10 cm
Palkkilattiarakenteet	20 cm
DEVICell™ Dry	20 cm
Betonilattiat (> 3 cm)	15 cm
Maa-alueet	15 cm



Asennusohje

DEVIflex Lämmitys- sovellukset

W/m ² , 220V/380V						
C-C [cm]	6 W/m	10 W/m	15 W/m	17 W/m	18 W/m	20 W/m
5	110	183	274	311	-	-
7,5	73	122	183	207	220	244
10	55	91	137	156	165	183
12,5	44	73	110	124	132	146
15	37	61	91	104	110	122

W/m ² , 230V/400V						
C-C [cm]	6 W/m	10 W/m	15 W/m	17 W/m	18 W/m	20 W/m
5	120	200	300	340	-	-
7,5	80	133	200	227	240	267
10	60	100	150	170	180	200
12,5	48	80	120	136	144	160
15	40	67	100	113	120	133

W/m ² , 240V/415V						
C-C [cm]	6 W/m	10 W/m	15 W/m	17 W/m	18 W/m	20 W/m
5	131	218	327	370	-	-
7,5	87	145	218	247	261	290
10	65	109	163	185	196	218
12,5	52	87	131	148	157	174
15	44	73	109	123	131	145

2.3 Asennuksen suunnittelu

Piirrä asennuksesta luonnos, josta käyvät ilmi

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

Säästä luonnos.

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

Huomioi seuraavat seikat:

- Noudata kaikkia ohjeita, jotka on annettu kohdassa 1.1.
- Noudata oikeaa C-C-väliä (vain lämmityskaapelit) - lue kohta 2.2.
- Noudata vaadittua asennussyvyyttä ja huolehdi liitoskaapeleiden mahdollisesta mekaanisesta suojauksesta.
- 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

Asennusohje

DEVIflex Lämmitys- sovellukset

yksittäistä elementtiä ei saa jakaa kahden tai useamman huoneen kesken.

- Kaikilla samaan huoneeseen asennetuilla lämmityselementeillä on oltava sama neliöteho (W/m^2), ellei niitä ole kytketty

erillisiin lattia-antureihin ja termostaatteihin.

- Yksijohtimisissa kaapeleissa molemmat liitoskaapelit on kytkettävä kytkentärasiaan.

2.4 Asennusalueen valmistelu

- Poista vanha asennus.
- Varmista, että asennusalue on suora, tukeva, tasainen, kuiva ja puhdas.
 - Täytä tarvittaessa putkien, viemäreiden tai seinien vieressä olevat raot tai peitä kalvolla.

- Asennuskohdassa ei saa olla teräviä reunoja, lehtiä, muuta 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.

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

- Ohminen vastus saa poiketa kaapeliin merkitystä arvosta $-5 \dots +10\%$.
- Eristysvastuksen tulee olla $>20\text{ M}\Omega$ ja jännitteen vähintään 500 V , mieluiten $2,5\text{ kV}$.

Vastuksen mittaus

Mittaa, tarkista ja kirjaa lämmityskaapelin vastusarvot.

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

3.1 Lämmityselementtien asentaminen

Noudata kaikkia kohdissa 1.1 ja 1.2 annettuja ohjeita.

Lämmityskaapelit

- Sijoita lämmityselementit kiinteistä rakenteista vähintään puoleen C-C-asennusvälistä.
- Elementtien on oltava aina asianmukaisessa kontaktissa lämpöä jakavaan materiaaliin (katto, hiekka, multa, betoni, putki jne.) - katso tarkempia tietoja kohdista 4 ja 5.
- Noudata oikeaa C-C-väliä - lue kohta 2.2.
- Sijoita lämmityskaapeli kiinteistä rakenteista vähintään puoleen C-C-asennusvälistä.
- Lämmityskaapelin taivutus- halkaisijan on oltava vähintään 6 kertaa kaapelin halkaisija.

- Lämmityskaapeleissa on metri- merkintä asennuksen helpottamiseksi
- Kaapelin todellinen pituus voi vaihdella $\pm 2\%$.

Liitoskaapeleiden jatkaminen

- Vältä liitoskaapeleiden jatkamista, jos mahdollista. Johda liitoskaapelit esim. kytkentärasioihin tai kaapelikaivoihin.
- Enintään 5% häviö maksimivirrasta liitoskaapelin koko matkalta.
- Liitoskaapelin lisäpituus lisää kapasitiivista vuotovirtaa, minkä vuoksi vikavirtasuojan laukaisuarvoa saatetaan joutua nostamaan.

Asennusohje

DEVIflex Lämmitys- sovellukset

Anturit

- Anturit ovat jännitteellisiä (230 V) komponentteja, ja ne on asennettava muovijohtimien sisään.
- Antureita voidaan jatkaa asennuskaapelia käyttämällä.
- KytKentäperiaatteista on annettu lisää tietoa kappaleessa 4.

- Ei saa altistaa auringonvalolle tai oviaukoissa tulevalle vedolle
- Yli 2 cm:n väli kahden lämmityskaapelin väliin
- Kaapelijohdon on kuljettava tasapinnassa lattian pintaan nähden.
 - Joskus saattaa olla tarpeen kuoria kaapelijohtoa.

Lattia-anturit (vain sisäkäyttöön)

- Pakolliset puulattian alla tai puulattian alla olevissa rakenteissa.
- Sijoitettava asianmukaiseen kohtaan.

- Ohjaa kaapelijohto kytKentärasiaan.

4 Käyttö sisätiloissa

Aluslattia-	Ohut upotuslusta* (< 3 cm)	Palkkilattiarakenteet	DEVicell™ Dry	Betonilattiat (> 3 cm)
Puu	Enintään 10 W/m ja 100 W/m ²			
Betoni	Enintään 20 W/m ja 225 W/m ²			
Lattiatyyppi				
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

* Jopa 225 W/m² reuna-alueilla kuten suurten ikkunoiden alla

- Betonirakenteilla lattiapinnoitteen ja laatoituksen alla
- Edellyttää erillisen lattia-anturin ja termostaatin asentamista

Puulattiat

Puu kutistuu ja laajenee luonnostaan huoneen suhteellisen kosteuden (RH) mukaan. Paras kosteusprosentti on 30-60% RH.

- Käytä pyökistä ja vaahterasta valmistettuja monikerroksisia lattiapinnoitteita vain kuivapuristettuina.
- Asenna höyrysulku pinnoitteen alle, kun ilman suhteellinen kosteus on alle 95 % ja vedenpitävä kalvo, kun kosteus on yli 95 %.
- Varmista, että elementti ja sen päällä oleva lattiamateriaali ovat kauttaaltaan kiinni toisissaan (ei ilmataskuja).
- Asenna lämmitysjärjestelmä koko lattian alueelle 15 °C:n pintalämpötilassa.
- Asenna aina lattia-anturi lattian lämpötilan rajoittamiseksi. Lisätietoja on kohdassa 7.1.

4.1 Lattialämmitys ohuissa upotusalustoissa

Uusi laattalattia märkätiloissa

Katso kuva ①

1. Uusi laatoitus
2. Muurauslaasti
3. Vedenpitävä kalvo (märkätilat)
4. Itsestään tasoittuva massa
5. DEVIflex™ -lämmityskaapeli
6. Pohjuste
7. Vanha laatoitus betonilattialla

Uusi lattiapinnoite kuivissa tiloissa

Katso kuva ②

1. Uusi laatoitus, puulattia, laminaatti tai matto
2. Höyrysulku ja melua vaimentava matto (puulattia/laminaatti)
3. Lateksipohjainen massa/muurauslaasti
4. DEVIflex™ -lämmityskaapeli
5. Pohjuste
6. Vanha betoni- tai puulattia

Puiset aluslattiat on ankuroitava kunnolla.

- Levitä tarvittaessa lattian tasoite ennen lämmityselementin levittämistä.

Lisäeriste (laatan taustalevy)

- Voidaan käyttää vanhan aluslattian ja lämmityselementin välissä.
 - Polystyreeni (XPS), jonka puristuslujuus on yli 300 kN/m².
 - Betoni tai kalvo ilman halkeamia.
- Asennettava valmistajan ohjeiden mukaan.
- Lattia-anturi on asennettava eristeen päälle.
- Maksimiteho 10 W/m ja 150 W/m².

Vedenpitävä kalvo

- Käytetään märkätiloissa lämmityskaapeleiden päällä.
- Käytä vain, jos vanha lattia on tehty ilman vedenpitävää kalvoa.

Muurauslaasti tai itsestään tasoittuva massa

- Pohjusta aluslattia valmistajan ohjeiden mukaan.
- Lämmityselementti on kiinnitettävä kunnolla ennen käyttöä.
- Lämmityselementti pitää upottaa kokonaan vähintään 5 mm:n syvyyteen.

Tarvittavat työkalut

- Vasara
- Taltta
- Liimapistooli

Asennusyhteenvedo

Tee seinään ura ja kiinnitä kaapelikourut kytkentärasiaan. Talttaa ura anturin suojaputkea ja liitoskaapelia varten. Kiinnitä anturin suojaputki esim. liimapistoolilla.

Rullaa kaapeli auki ja kiinnitä se aluslattiaan käyttämällä DEVIflex™ -kiinnitystarvikkeita tai vastaavaa.

Asenna itsestään tasoittuva massa, vedenpitävä kalvo ja/tai muurauslaasti lattiapäällysteestä riippuen.

4.2 Lattialämmitys palkkilattiarakenteissa

Katso kuva **3**

1. Puulattiapinnoite
2. Palkkilattiat
3. DEVIflex™ Lämmityskaapeli.
4. Verkko ja/tai alumiinikalvo
5. Eristys
6. Aluslattia- rakenne

Aluslattiarakenne on eristettävä hyvin

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

Lämmityskaapeli ei saa koskea eristeeseen tai puurakenteeseen

- Lämmityskaapelin sekä lankkujen ja palkkien välisen etäisyyden tulee olla vähintään 30 mm.
- Lämmityskaapeleiden ja lattiapinnan optimaalinen väli on 3 - 5 cm.
- Lämmityskaapeli pitää kiinnittää verkkoon tai kalvoon 30 cm:n välein.

Lämmityskaapeli saa kulkea vasan poikki

- 50 mm syvennyksessä, joka on vuorattu alumiiniteipillä
- Varmista, ettei kaapeli osu missään vaiheessa vasaan
- Vain yksi kaapeli syvennystä kohden

Tarvittavat työkalut

- Pistosaha
- Alumiiniteippiä
- DEVIclip™ Twist tai vastaava

Asennusyhteenveto

Asenna eristyksen päälle kanaverkko tai vastaava.

Leikkaa 50 mm:n syvennys ja peitä alumiiniteipillä kohdasta, jossa kaapelit ylittävät vasan.

Kiinnitä kaapeli ja anturi kunnolla DEVIclip™ Twistillä, nippusiteillä tai lämmönkestävällä teipillä.

4.3 Lattialämmitys ja DEVICell Dry

Katso kuva **4**

1. Puu/parkettilaminaatti
2. Ääntäeristävä matto/huopa
3. DEVIflex™ DTIP .
4. DEVICell™ Dry .
5. Vedenpitävä kalvo
6. Vanha lattia- rakenne (esim. betoni, kipsi, polystyreeni)

Katso kuva **5**

1. Linoleumi/vinyyli, matto
2. Painoa jakava levy (esim. vaneri)
3. Ääntäeristävä matto/huopa
4. DEVIflex™ DTIP .
5. DEVICell™ Dry .
6. Vedenpitävä kalvo
7. Vanha puinen lattiarakenne

Asennus maton, linoleumin tai vinyylin alle

- Erotettava kaapeleista vähintään 5 mm:n painoa jakavalla levyllä.
- Noudata eristysarvoa painoa jakavan levyn päällä.
 - $R < 0.10 \text{ m}^2\text{K/W}$ vastaa 1 huopaa tai ohutta mattoa.

Tarvittavat työkalut

- Pistosaha
- Viila
- Liimapistooli
- Alumiiniteippiä

Asennusyhteenveto

Leikkaa reikä kaapelille/liitoskaapelille ja lattia-anturin suojaputkelle ja viilaa terävät reunat. Kiinnitä suojaputki aluslattiaan liimalla tai ruuveilla.

Asenna DEVIflex™ -lämmityskaapeli Varmista, että kaapelin pää ja kaapeliliitos on koko ajan kiinnitetty alumiiniteipillä tai alumiiniteipillä.

Lisätietoja saa DEVIcell™ -asennusohjeesta.

4.4 Lattialämmitys betonilattioissa

Laattalattioiden lämmitys kylpyhuoneissa

Katso kuva **6**

1. Uusi laatoitus
2. Muurauslaasti
3. Vedenpitävä kalvo
4. Betoni
5. DEVIflex™ -lämmityskaapeli
6. Verkko
7. XPS-eriste
8. Betonilaatta

Uusi lattia kuiviin tiloihin

Katso kuva **7**

1. Puulattia, laminaatti tai matto.
2. Ääntäeristävä matto/huopa (puun alle)
3. Höyrysulku
4. Betoni
5. DEVIflex™ -lämmityskaapeli
6. Betonilaatta tai kalvo
7. XPS-eriste
8. Hiekka ja multa

Muut lattiatpinnoiteyhdistelmät ja vanha lattiarakenne ovat myös mahdollisia.

Lämmityskaapelit eivät saa koskettaa eristettä

- Lämmityskaapelin pitää olla erillään verkosta, betonilaatasta tai kalvosta.

Upottaminen betoniin, laastiin tai tasoituslaastiin

- Upotusalustassa ei saa olla teräviä kiviä.
- Sen on oltava riittävän märkää, tasalaatuista ja ilman ilmakuplia:
 - Kaada rauhallisella nopeudella, ettei elementti siirry.
 - Vältä käyttämästä haravaa, lapiota, täryä tai jyrää.
- Lämmityselementti pitää upottaa kokonaan vähintään 5 mm:n syvyyteen.
- Kaapelit voidaan kytkeä, kun betonivalu on saavuttanut lopullisen kovuuden (noin 30 päivää betoni- ja 7 päivää valuyhdisteet).

Asennusyhteenveto

Asenna eristeen päälle verkkoa, betonilaattoja tai kalvo.

Rullaa kaapeli auki ja kiinnitä se aluslattiaan tai verkkoon DEVIclip™ -kiinnitystarvikkeilla tai vastaavilla.

Kaada rauhallisella nopeudella, ettei elementti siirry.

5 Käyttö ulkoalueilla

Noudata seuraavia neliötehoja (W/m²) käytännön sovelluksissa.

Lämpötila-alue (°C)	Lumen ja jään sulatus maa-alueilta (W/m ²)	Putkien sulanapito- järjestelmät (W/m ²)
0...-5	200	Katso alla oleva taulukko.
-6 ... -15	300	
-16 ... -25	400	
-26 ... -35	500	

Asennusohje

DEVIflex Lämmitys- sovellukset

Putkien sulanapito (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
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

5.1 Maa-alueiden sulanapito

Portaat, sillat, lavat, terrassit ja muut rakenteet

Katso kuva **8**

1. Betonilaatan pintakerros
2. DEVIflex™-lämmityskaapeli
3. DEVIclip™-kiinnike tai betoniverkko
4. Alapuolinen vapaa rakenne
5. Eristys

Maa-alueet, esim. rampit ja pysäköintialueet

Katso kuva **9**

1. Betonilaatan pintakerros tai asfalttibetoni
2. Hiekka-alusta tai betoni
3. DEVIflex™-lämmityskaapeli
4. DEVIclip™-kiinnike tai betoniverkko
5. Kantava kerros murskeelle/betonille/vanhalle asfaltille.
6. Eristys (valinnainen, varmista kantavan kerroksen sopivuus).
7. Maaperä

Maa-alueet kuten ajoväylät, jalkakäytävät ja kävelytiet

Katso kuva **10**

1. Jalkakäytävän pintakerros tiilet tai betonilaatat
2. Hiekka-alusta
3. DEVIflex™-lämmityskaapeli
4. DEVIclip™-kiinnike tai betoniverkko
5. Kantava kerros murske
6. Eristys (valinnainen, varmista kantavan kerroksen sopivuus).
7. Maapohja

Termostaatti on pakollinen

- hiekka-alustassa: maton teho alkaen 250 W/m² ja kaapelin teho alkaen 25 W/m.
- Betonialustassa: kaapelin teho alkaen 30 W/m neliötehon ollessa > 500 W/m² (C-C < 6 cm²)

Rajoitettu tehonsyöttö

- Pienennä lämmitettävää aluetta esim. lämmittämällä vain rengasurat koko tien asemesta.
- Jaa ja priorisoi alue kahteen (2) osaan käyttämällä DEVIreg™ 850 -säädintä.
- Käytä asennuksessa suositusta pienempää W/m^2 -arvoa. Lუმensulatusteho laskee. Älä käytä suositusta pienempää W/m^2 -arvoa viemäröintialueilla, esim. lämmitettyjen portaiden edessä.

Älä asenna kaapeleita pelkkään hiekkaan.

- Lämmityskaapelit pitää suojata kovalla pintakerroksella.
- Lisätietoa saa paikalliselta myyjältä.

Upottaminen betoniin, laastiin tai tasoituslaastiin

- Upotusallustassa ei saa olla teräviä kiviä.
- Sen on oltava riittävän märkää, tasalaatuista ja ilman ilmakuplia:
 - Kaada rauhallisella nopeudella, ettei elementti siirry.
 - Vältä käyttämästä haravaa, lapiota, täryä tai jyrrää.

- Lämmityselementti pitää upottaa kokonaan vähintään 5 mm:n syvyyteen.
- Kaapelit voidaan kytkeä, kun betonivalu on saavuttanut lopullisen kovuuden (noin 30 päivää betoni- ja 7 päivää valuyhdisteet).

Asennusyhteenvedo

Valmistelee asennuspinta käyttämällä DEVIclip™ -kiinnitystarvikkeita ja/tai verkkoa. Kiinnitä anturin liitoskaapeli ja anturin putki DEVIreg™ 850 -anturiin, jos käytössä.

Jatka liitoskaapelit kutistemuoviliitoksilla tai rasioilla, jotka on sijoitettu kuivaan tilaan. Tiivistä kaikki seinämien läpiviennit ja vastaavat rakenteet. Käytä huomio- nauhaa liitoskaapeleiden yläpuolella.

Kun kivetys on asetettu paikalleen tai betoni/asfaltti valettu, asenna ulkoiset anturit ja jatka anturikaapelia anturin käyttöohjeen mukaan.

5.2 Putkien sulanapito

Ulkopuolinen asennus

Katso kuva 11

1. Anturi
2. DEVIflex™ -lämmityskaapeli
3. Eristys
4. Kiinnitys
5. Venttiili

Vaadittava teho $[W/m]$ on esitetty taulukossa sivuilla 13 ja ja riippuu seuraavista tekijöistä:

λ	W/mK	Lämmönjohtavuus eristeessä ≈ 0.04 käytössä taulukossa
Δt	K	Lämpötilaero aineen/ympäristön välillä
D	mm	Ulkopuolisen eristeen halkaisija
d	mm	Putken ulkohalkaisija

Maanalaiset putket, ulkopuolinen asennus

Katso kuva 12

1. Kevytharkko (valinnainen) ja/tai XPS-eriste (valinnainen).
2. DEVIflex™ -lämmityskaapeli
3. Hiekka-alusta
4. Maaperä
5. Anturi (ei kuvassa)

$$q_{pipe} = 1.3 \cdot \frac{2\pi \cdot \lambda \cdot \Delta t}{\ln \frac{D}{d}}$$

Kaapeleiden määrä n

- Suhde vaaditun kokonaistehon ja kaapelin tehon välillä
- Kaapeleiden määrä metrillä pituussuuntaan
- Min. 2/DN125-200
- Kokonaisluku = suorat kaapelit (helpompi asennus)
- Desimaaliluku = kierretty putken ympärille

$$n = \frac{q_{pipe}}{q_{cable}}$$

Asennusyhteenveto

Putkien ympäri kierrettävät putket kiinnitetään kuvan mukaan 20 - 30 cm:n välein alumiiniteipillä. Suorat kaapelit kiinnitetään kuvan mukaan asentoon kello 5 tai 7. Putken sisällä olevat kaapelit kytketään putkeen kiinnityssovitteella.

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

Jatka kylmäjohdot/päätöskaapelit ja aseta liitokset kuivaan tilaan. Asenna kytkentärasia putken päälle tai lähelle sitä ja asenna termostaatti putken viereen.

Muoviputket:

- Kaapelin teho max. 10 W/m vakiovastuskaapelilla.
- Käytä alla ja päällä alumiiniteippiä koko kaapelin pituudelta.

6 Asennuksen viimeistely

Kaapeleiden kytkentä

Kytke kaikki liitoskaapelit ja anturit kytkentärasiaan.

- Lue termostaatin asennusohje.
- Katso kytkentäkaavio ja muita tärkeitä tietojakappaleesta 1.1.
- Varmista, ettei kokonaisampeerimäärä ylitä termostaatin kapasiteettia. Muussa tapauksessa on asennettava erillinen kontaktori.

Lopullinen tarkistus ja dokumentointi

- Varmista, että lämpöä jakava materiaali (esim. katto, putki) kestää elementin luovuttaman lämmön. Tämä on erittäin tärkeää, jos elementti kytketään termostaattiin, joka ei mahdollista maksimilämpötilan määrittämistä. Tarkempia tietoja saa kappaleesta 4.
 - Se on erityisen tärkeää, jos elementti kytketään termostaattiin, joka ei mahdollista maksimilämpötilan säätöä.
- Kirjaa seuraavat tiedot tekstein, piirroksin tai valokuvin:

- kaapelin tyyppi, väli, syvyys, sijainti, lämmitysryhmän tunnistet, anturit.
- liitoskaapeleiden ja lämmityselementin liitäntöjen sijainti
- tulppien sijainti (vain kaksoisjohtimet).
- pidennysliitosten sijainti, jos niitä on.
- Täytä takuu- lomake.
- Ohjeista loppukäyttäjää tai työnjohtajaa lämmitysjärjestelmän käytössä ja huollossa.
- Ennen jokaista jatkuvaa käyttökäyttöä on tarkistettava mahdolliset viat jakokeskuksessa, termostaatissa ja antureissa.
 - Tarkista vielä kerran eristysvastus ja vertaa nimellistehoa ohmeina.

7 Vaihtoehtoiset asetukset

Jos elementti kytketään termostaattiin, esim. DEVlreg™-termostaattiin, tee perusasetukset alla olevan taulukon mukaan ja termostaatin asennusohjetta noudattaen.

Termostaatti	Enimmäiskuoormitus	Lattialämmitys	Lumen ja jään sulatus maa-alueilta	Putkien sulanapito
DEVlreg™ 13x	16 A	Huonelämpötila 20-22 °C Lattian lämpötila: lue kappale 7.1	-	-
DEVlreg™ 330/610	16/10 A		päällä < +3 °C	päällä < +5 °C
DEVlreg™ 53x	15A		-	-
DEVlreg™ 550	16A		-	-
DEVlink™	15A (FT)		-	-
DEVlreg™ 850	2 x 15A	-	Sulatus < +3 °C, Valmiustila < -3 °C	-

Sääda mahdollinen lämpötilaraja valmistajan suositusten mukaan estääksesi lattian tai putkien vaurioitumisen.

- Useimpien puulattioille tarkoitettujen tuotteiden lämpötila on yleensä noin 27 °C.

7.1 Lattian lämpötila-asetukset

ISO 13732-2-standardin mukaan miellyttävä lattian lämpötila riippuu lattian pintamateriaalista.

Betonilattia (laatat)	26 - 28,5 °C
Pehmeä puu (mänty)	22,5 - 28 °C
Kova puu (tammi)	24,5 - 28 °C
Tekstiili (huopa, matto)	21 - 28 °C

Kaikkien lattian lämpötila-asetusten on oltava muutaman asteen korkeampia, jotta voidaan kompensoida lattiapinnan aiheuttama lämmöneristävyys.

Asennusohje

DEVIflex Lämmitys- sovellukset

Lämpöresistanssi (m ² K/W)	Lattiatpinnoite-esimerkki	Lisätietoja	Likimääräinen asetus 25 °C:n lattia- lämpötilalle
0.02	15 mm:n laatta	Kivi tai keramiikka	26 °C
0.05	8 mm:n HDF-pohjainen laminaatti	> 800 kg/m ³	28 °C
0.10	14 mm:n pyökkiparketti	650 - 800 kg/m ³	31 °C
0.13	22 mm:n tammilankku	> 800 kg/m ³	32 °C
<0.17	Lattialämmitykseen soveltuvan maton maksimipaksuus	EN 1307:n mukaan	34 °C
0.18	22 mm:n kuusilankku	650 - 800 kg/m ³	35 °C

Lattian lämpötilaa saa nostaa vain hitaasti ensimmäisten viikkojen aikana, jotta uusi lattia ehtii asettua. Suosittelemme toimimaan näin myös lämmityskauden alussa.

Danfoss A/S
Electric Heating Systems
Ulvehavevej 61
7100 Vejle
Denmark
Phone: +45 7488 8500
Fax: +45 7488 8501
E-mail: EH@devi.com
devi.com