



Asennusopas

Ulkoalueiden sulanapitojärjestelmä

Matot ja kaapelit

Intelligent solutions
with lasting effect

Visit devi.fi

DEVI®

Asennusopas Ulkoalueiden sulanapitojärjestelmä

Sisällysluettelo

1	Johdanto	2
1.1	Turvaohjeet	2
1.2	Asennusohjeet	3
1.3	Järjestelmän kuvaus	3
1.4	C-C-asennusvälin laskeminen lämmityskaapeleille	4
1.5	Asennuksen suunnittelu	4
1.6	Asennusalueen valmistelu	5
2	Elementtien asennus	5
2.1	Lämmityselementtien asentaminen	5
2.2	Anturin asennus	6
3	Käyttökohteet	6
3.1	Kattojen ja räystäskourujen jäätymissuojaus	6
3.2	Maa-alueiden sulanapito	7
3.3	Kenttäalueiden/kasvualustojen/taimilavojen lämmitys	8
4	Vaihtoehtoiset asetukset	9

1 Johdanto

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

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

Tässä asennusohjeessa tarkoitettujen lämmityselementtien käyttötarkoitukset esitellään seuraavassa.

Muiden sovellusten kohdalla pyydämme otamaan yhteyttä paikalliseen myyjään.

1.1 Turvaohjeet

Älä leikkaa tai lyhennä lämmityselementtiä.

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

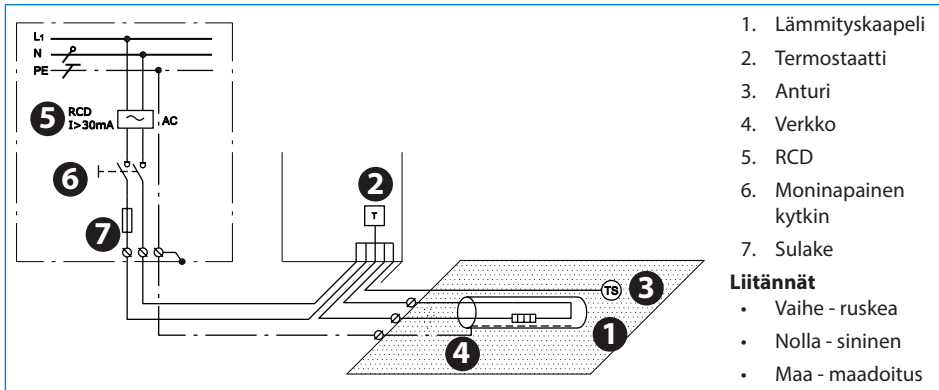
Elementit on aina asennettava paikallisten sähkö- ja rakennusmääräysten sekä tämän asennusohjeen ohjeiden mukaisesti.

- 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.

Asennusopas Ulkoalueiden sulanapitojärjestelmä



Lämmityselementeistä on

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

- ilmoitettava kaikissa asennukseen liittyvissä sähködokumenteissa.

Älä ylitä kulloisenkin sovelluksen maksimilämpöiheyttä (W/m^2 tai W/m) todellisessa käyttökohteessa.

1.2 Asennusohjeet

Valmistele asennuskohde asianmukaisesti poistamalla terävät esineet, lika jne.

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

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

Älä asenna elementtien päälle eristysmateriaaleja, muita lämmönlähteitä tai jatkoliitoksia.

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.

Elementin lämpötilaa pitää valvoa, eikä sitä saa käyttää ulkosovelluksissa yli $10\text{ }^{\circ}\text{C}$:n lämpötilassa.

- Säilytä kuivassa ja lämpimässä paikassa $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$... $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$:n lämpötilassa.

1.3 Järjestelmän kuvaus

Standardit	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsasphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (kaapeli)	M2	M2	M2	M2

M2

Käytettäväksi sovelluksissa, joissa on suuri mekaanisten vaurioiden riski.

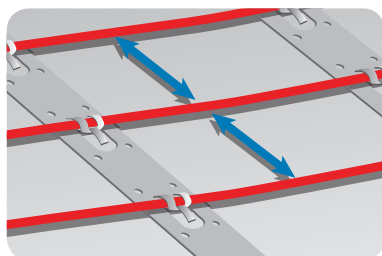
Asennusopas Ulkoalueiden sulanapitojärjestelmä

Tuotteen valinta:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Kattojen ja räystäskourujen jäätymissuojaus	+	+	-	-
Lumen ja jään sulatus maa-alueilta	(+)	+	+	+
Kenttäalueiden/kasvualustojen/taimilavojen lämmitys	-	+	-	+

1.4 C-C-asennusvälin laskeminen lämmityskaapeleille

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

Räystäskourujen lämmittämisessä käytetään kaapeleiden määrää metrillä, lue kohta 3.1



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

tai

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

Maks. C-C-asennusväli

Katto- ja räystäskourujärjestelmät	10 cm
Maa-alueet	20 cm
Kenttäalueiden/kasvualustojen/taimilavojen lämmitys	25 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 @ 20 W/m	W/m ² @ 25 W/m	W/m ² @ 30 W/m
5	400	500	-
7,5	267	333	400
10	200	250	300
12,5	160	200	240
15	133	167	200
20	100	125	150
25	80	100	120

1.5 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 seuraavat seikat:

- Noudata kaikkia ohjeita, lue kohta 1.2.
- Määritä oikea C-C-asennusväli (vain lämmityskaapelit), lue kohta 1.4.
- Noudata vaadittua asennussyvyyttä ja huolehdi liitoskaapeleiden mahdollisesta

Asennusopas Ulkoalueiden sulanapitojärjestelmä

mekaanisesta suojauksesta paikallisten määräysten mukaan.

- Jos asennat useamman kuin yhden elementin, älä koskaan kytke elementtejä sarjaan

vaan reititä kaikki liitoskaapelit rinnakkain kytkentärasiaan.

- Yksijohtimisissa kaapeleissa molemmat liitoskaapelit on kytkettävä kytkentärasiaan.

1.6 Asennusalueen valmistelu

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

2 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.

2.1 Lämmityselementtien asentaminen

Noudata kaikkia ohjeita, lue kohta 1.1 ja lue kohta 1.2.

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 3.

Lämmitysmatot

- Pura lämmitysmatot rullalta aina niin, että lämmityskaapelit jäävät yläpuolelle.

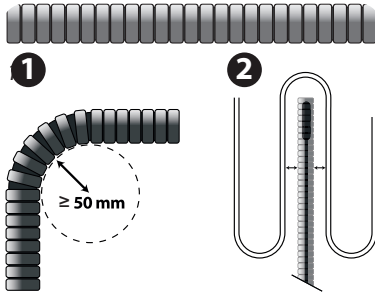
- Kun lämmitysmatto ulottuu alueen päähän, leikkaa verkko ja käännä matto ennen sen rullaamista takaisin.

Liitoskaapeleiden jatkaminen

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

Asennusopas Ulkoalueiden sulanapitojärjestelmä

2.2 Anturin asennus



- Anturi on asennettava eristävään suojaputkeen, joka on suljettu päästään. Tämä helpottaa anturin vaihtoa tarvittaessa.
- 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 asennuskaapelilla.
- Putken minimitaivutussäde on 50 mm (1).
- Anturikaapeli on asetettava lämmityskaapelin kahden silmukan väliin (2).
- Vie putki kytkentärasiaan.

3 Käyttökohteet

3.1 Kattojen ja räystäskourujen jäätyssuojaus

Katso kuva **1**

1. Katon reuna/räystä
2. Räystäskouru
3. Syöksytorvi sulaan kaivoon
4. Räystäskourun syväne
5. Tasakatto laskuputkella
6. Katto vedenohjaimella
7. Syöksytorvi, avoin pää

- lämpötila-alue
- räystäskourun/putken halkaisija

Räystäskourun/putken halkaisija	Kaapelijohtojen määrä [n]
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

*Kaksi 30 W/m:n (60 W/m) lämmityskaapelijohto edellyttää vähintään Ø 120 mm:n syöksytorvea ja kosteussäädintä, esim. DEVlreg™ 850.

Jotta lämpö riittää räystäskouruille ja syöksyputkille, lämpötiheys ja kaapelijohtojen lukumäärä (n) riippuu seuraavista:

Lämpötila-alue	Lämpötiheys	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe™ 20T (DTIP)	
(°C)	W/m ²	(n)	(C-C in cm)	(n)	(C-C in cm)	(n)	(C-C in cm)
0 ... -5	200 - 250	1	9	-	-	1	9
6 ... -15	250 - 300	2	7 - 8	1	12	2	7 - 8
16 ... -25	300 - 350	2	6	2*	10	2	6
26 ... -35	350 - 400	3	5	2*	8	3	5

Asennusopas Ulkoalueiden sulanapitojärjestelmä

Asennusyhteenveto

Asenna DEVIreg™ 850 -anturi (jos käytössä) räystäskouruun anturin asennusohjeen mukaisesti.

Jatka anturin kaapelit ja liitoskaapelit tarvittaessa ja sijoita liitännät kuivaan paikkaan. Tiivistä kaikki läpiviennit esim. katoilla ja seinissä.

Kerro loppukäyttäjälle, että tämän on poistettava terävät reunat, lehdet ja lika lämmitetyltä katolta ja räystäskouruista joka syksy.

3.2 Maa-alueiden sulanapito

Vapaat rakenteet, kuten portaat, sillat, lavat ja terassit

Katso kuva **2**

1. Pintakerros (betonilaatta tai piki)
2. Lämmityskaapeli
3. DEVIclip™-kiinnike tai betoniverkko
4. Alapuolinen vapaa rakenne
5. Eristys (valinnainen)

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.
- Piki- tai betonialusta: kaapelin teho alkaen 30 W/m, lämpötiheys > 500 W/m² (C-C < 6 cm) (DEVlasphalt™ (DTIK)).

Maa-alueet, esim. rampit ja pysäköintialueet

Katso kuva **3**

1. Betonilaatan tai asfalttibetonin pintakerros
2. Hiekka-alusta, betoni tai asfalttibetoni
3. Lämmityskaapeli
4. DEVIclip™-kiinnike tai betoniverkko
5. Kantava kerros, murske/betoni/vanha asfaltti
6. Eristys (valinnainen, varmista kantavan kerroksen sopivuus).
7. Maaperä

Rajoitettu tehonsyöttö

- Pienennä lämmitettävää aluetta esim. lämmittämällä vain rengasurat koko tien asemesta.
- Jaa ja priorisoi alue kahteen vyöhykkeeseen DEVIreg™ 850:lla.
- Käytä asennuksessa suositusta pienempää W/m²-arvoa. Lumensulatusteho laskee. Älä asenna suositeltua pienempää W/m²-arvoa viemäröintialueille, esim. lämmitettyjen portaiden eteen.

Älä asenna kaapeleita pelkkään hiekkaan.

- Lämmityskaapelit on suojattava kovalla pintakerroksella.

Maa-alueet kuten ajoväylät, jalkakäytävät ja kävelytiet

Katso kuva **4**

1. Jalkakäytävän kiveyksen tai betonilaatan pintakerros
2. Hiekka-alusta
3. Lämmityskaapeli
4. DEVIclip™-kiinnike tai betoniverkko
5. Kantava kerros, murske

Upottaminen betoniin, laastiin tai tasoituslaastiin

- Upotuslujassa ei saa olla teräviä kiviä.
- Sen on oltava riittävän märkä ja tasalaatuinen eikä siinä saa olla ilmakuplia.
- Kaada kohtuullisella nopeudella, ettei elementti siirry.
- Vältä käyttämästä liikaa haravaa, lapiota, täryä tai jyrrää.
- Jätä kuivumisaikaa noin 30 päivää betonille ja 7 päivää valuyhdisteille.

Asennusopas Ulkoalueiden sulanapitojärjestelmä

Upotus pikeen tai asfalttibetoniin (tieasfalttiin)

- Käytä ainoastaan DEVlasphalt™ (DTIK), täysin upotettuna.
- Käytä pikeä, joka on jäähdytetty maks. 240 °C:een tai
- 3 cm:n käärittyä asfalttibetonia (raekoko max. 8 mm), joka on jäähtynyt maks. 80 °C:een ennen kuin toinen kerros levitetään (maks. 500 kg:n rumpukoko, ei täryä).
- Käytä kuumuutta kestävää puu- tai metallilieriötä (Ø100 x K 100 mm), esim. solulasieristettä.
- Levitä anturin suojaputki (5/8" - 3/4"), joka on valmistettu kuumuutta kestävästä materiaalista, esim. metallista.

Asennusyhteenvedo

Valmistele asennuspinta DEVclip™-kiinnitystarvikkeilla ja/tai betoniverkolla. Kiinnitä anturikaapelin suojaputki ja DEVreg™ 850 -anturin putki/lieriö (jos käytössä).

Jatka liitoskaapelit kytkentäsarjoilla ja sijoita kytkennät kuivaan paikkaan. Tiivistä kaikki seinämien läpiviennit ja vastaavat rakenteet. Käytä huomionauhaa liitoskaapeleiden yläpuolella.

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

3.3 Kenttäalueiden/kasvualustojen/taimilavojen lämmitys

Kenttäalueiden lämmitys voi tulla kyseeseen esim. seuraavissa:

- jalkapallokentät
- golf-viheriöt
- kasvihuoneet

Turvaohjeet, lue kohta 1.1.

Asennussyvyys on aina harkittava huolellisesti.

- Sovi asiasta paikallisen sähkölaitoksen ja viranomaisten kanssa ennen kaapelien asentamista.
- Noudata paikallisesti vaadittua asennussyvyyttä ja huolehdi liitoskaapeleiden mahdollisesta mekaanisesta suojauksesta ja tarvittavista merkinnöistä.
- Ota huomioon sellaisten laitteiden, kuten nurmen ilmaajien, nurmenhoitokoneiden, lapioiden, keihäiden, tolppien ja ankkuripulttien työntösyvyys.
- Tehokkaassa lämmityksessä asennussyvyys on yleensä enintään 25 - 30 cm.
- Mahdollinen maaperään kohdistuva työ asennuksen jälkeen on annettava vain koulutetun henkilöstön tehtäväksi.

Kenttäalueiden/kasvualustojen/taimilavojen lämmitys on toteutettava vyöhykkeittäin kentän

koosta sekä auringon ja varjon määrästä riippuen. Jokaisella vyöhykkeellä on oltava

- 2 anturia tai 1 tunnistin maanpinnan keskimääräisen lämmön mittaamiseksi.
- Tiivistetty liitántärasia tai kaapelikaivo liitoskaapeleiden kytkemiseksi sähkövirtaan.
- Enimmäisetäisyys liitántärasialle tai kaapelikaivoon on 20 m kultakin vyöhykkeeltä.

Vapaat rakenteet, kuten portaat, sillat, lavat ja terassit

Katso kuva **5**

1. Ruoho
2. Pintamulta
3. Anturi teräsputkessa.
4. Hiekka/multa/maapohja
5. Lämmityskaapeli
6. Kiinnityspanta (uudisrakennuksiin)
7. Maaperä ja viemärintiijärjestelmä

Asennusyhteenvedo

Rullaa auki ja kiinnitä elementit perusrakenteeseen. Jälkiasennuksessa kaapelit voidaan upottaa maahan.

Asennusopas Ulkoalueiden sulanapitojärjestelmä

Kiinnitä suojaputki mahdollisimman korkealle jokaisen anturikaapelin ja tunnistimen kohdalla kullakin vyöhykkeellä.

Vedä liitoskaapelit kaapelikouruun vain yhteen (1) kerrokseen (ei nippuja, ei putkia).

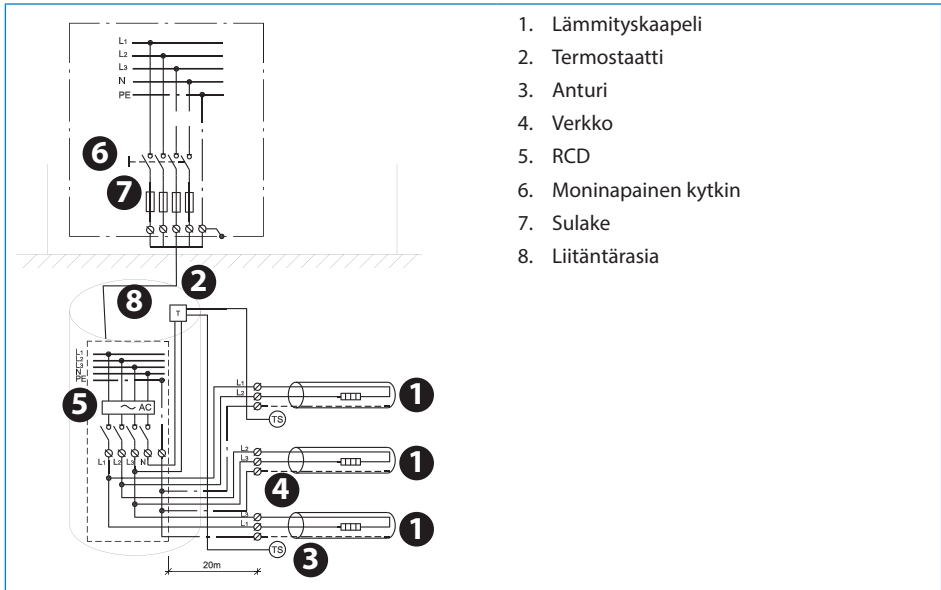
Käytä huomionauhaa liitoskaapeleiden yläpuolella, peitä hiekalla. Kytke liitoskaapelit ja anturit tiivistettyihin liitäntärasioihin tai kaapelikaivoihin maks. 20 metrin päähän kultakin vyöhykkeeltä.

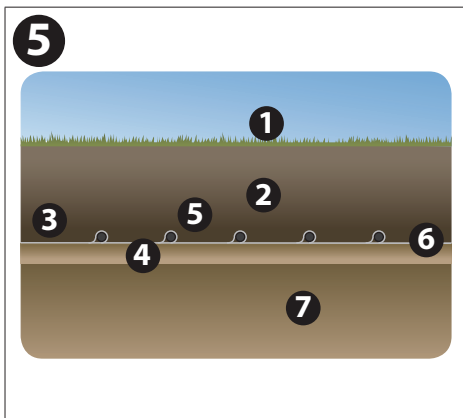
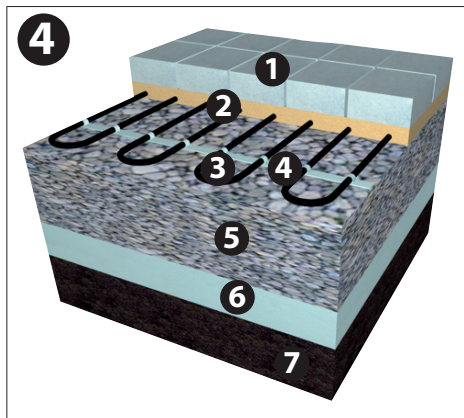
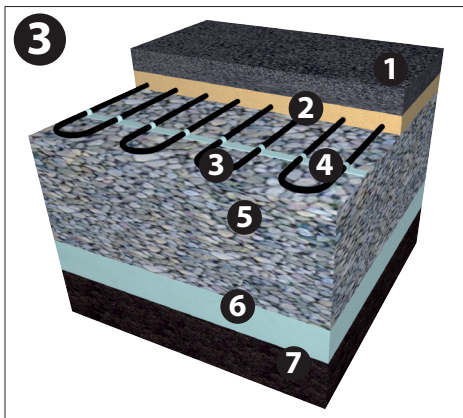
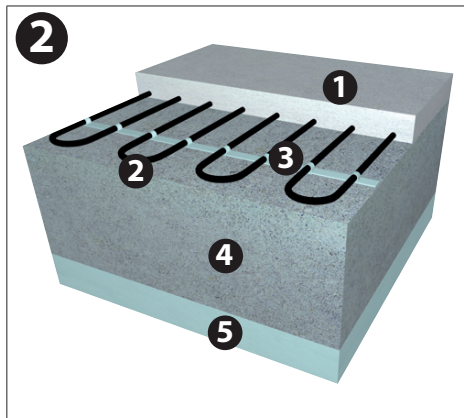
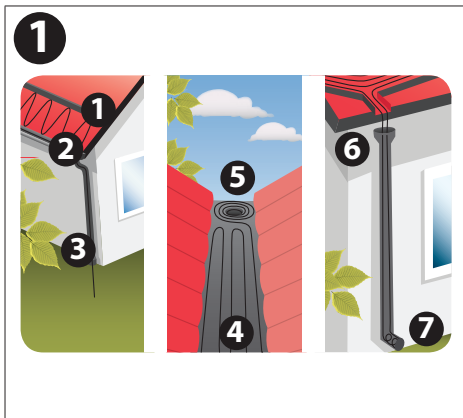
4 Vaihtoehtoiset asetukset

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

Jos mahdollista, säädä lämpötilaraja valmistajan suositusten mukaan vaurioiden välttämiseksi.

Termostaatti	Enim-mäiskuormitus	Kattojen ja räystäskourujen jäätymis-suojaus	Lumen ja jään sulatus maa-alueilta	Kenttäalueiden/kasvualustojen/taimilavojen lämmitys
DEVlreg™ 316	16 A	-7 °C / < +3 °C	-	
DEVlreg™ 330	16 A	< +3 °C	< +3 °C	Sulanapito +3 °C Kasvatus +7 °C
DEVlreg™ 610	10 A	< +3 °C	< +3 °C	
DEVlreg™ 850	2 x 15 A	Sulatus < +3 °C	Sulatus < +3 °C Valmiustila < -3 °C	





Asennusopas Ulkoalueiden sulanapitojärjestelmä

Danfoss A/S
Electric Heating Systems
Ulvehavevej 61
7100 Vejle
Tanska
Puhelin: +45 7488 8500
Faksi: +45 7488 8501
Sähköposti: EH@DEVI.com
www.DEVI.com