

Paigaldusjuhend

Kütterakendused välistingimustes Matid ja kaablid



Sisukord

1	Sissejuhatus	2
1.1	Ohutusjuhised	2
1.2	Paigaldusjuhised.	3
1.3	Süsteemi ülevaade	3
1.4	Küttekaablite loogete vahekauguse arvutamine	4
1.5	Paigalduse planeerimine	4
1.6	Paigalduspiirkonna ettevalmistamine	5
2	Elementide paigaldamine.	5
2.1	Kütteelementide paigaldamine	5
2.2	Anduri paigaldus	5
3	Rakendused	6
3.1	Katuste ja vihmaveetorude külmumiskaitse	6
3.2	Lume sulatamine maapinnalt	7
3.3	Väljaku-/peenrasoojendus	8
4	Valikulised seaded	9

1 Sissejuhatus

Selles paigaldusjuhendis tähistab sõna „element“ nii küttekaableid kui ka küttematte.

- Üksnes sõna „küttekaabel“ või „küttematt“ kasutamisel puudub juhis ainult nimetatud elemenditüüpi.

Selles paigaldusjuhendis kirjeldatud kütteelementide otstarve on näidatud järgnevalt.

Muude kasutusvalade osas pöörduge oma kohaliku müügiesindaja poole.

1.1 Ohutusjuhised

Ärge löigake ega lühendage kütteelementi

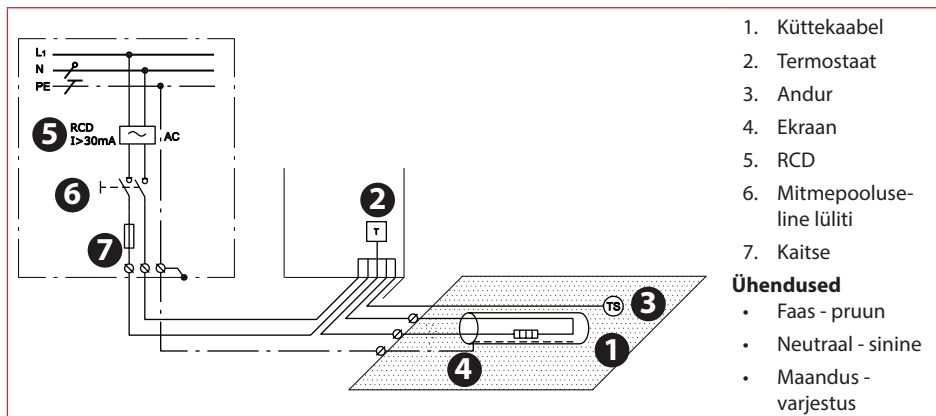
- Kütteelementi löikamine muudab garantii kehtetuks.
- Toitekaableid võib lühendada, kui selleks tekib vajadus.

Elementid tuleb alati paigaldada vastavalt kohalikele ehitus- ja kaabelduseeskirjadele ning vastavalt käesolevale paigaldusjuhendile.

- Igasugune muu paigaldusviis võib kujutada endast ohutusrisi ja tühistab garantii.

Elementid peab alati ühendama vastavat pädevust omav elektrik, kasutades fikseeritud ühendust.

- Enne paigaldus- ja hooldustöid tuleb kõik toiteahelad pingelt vabastada.
- Kütteelementi varjestus tuleb maandada vastavalt kohalikele elektrieeskirjadele ning ühendada rikkevoolukaitsesega (RCD).
- Rikkevoolukaitses maksimaalne rakendamisvool on 30 mA.
- Kütteelementid tuleb ühendada lüliti abil, millel saab välja lülitada kõik poolused.
- Element peab olema varustatud õige suurusega kaitsme või kaitselülitiga vastavalt kohalikele eeskirjadele.



Kütteelementide olemasolu tuleb

- teha selgelt arusaadavaks, paigaldades toiteühendustarvikutele ja/või piki ahelat hästinähtavatesse kohtadesse hoiatussildid või märgistused

- märkida pärast paigaldamist kõigisse elektri-dokumentidesse.

Ärge ületage olemasoleva rakenduse maksimaalset erivõimsust (W/m² või W/m).

1.2 Paigaldusjuhised

Valmistage paigalduskoht korralikult ette, eemaldades teravad esemed, mustuse jne.

Elementid ei tohi kokku puutuda üksteise ega muude elementidega ning peavad olema küttega alal ühtlaselt jaotunud.

Mõõtkte aktiivtakistust ja isolatsioonitakistust regulaarselt enne ja pärast paigaldust ning paigalduse ajal.

Elemente ja eriti ühenduskohti tuleb kaitsta mehaanilise koormuse ja mehaanilise pinge eest.

Ärge asetage kütteelemente seinte ja põrandale tihedalt toetuvate takistuste alla Vajalik on min 6 cm õhuvaha.

Element peab olema juhitud vastavalt temperatuurile ning välialade korral ei tohi sisse lülituda üle 10 °C välistemperatuuri korral.

Hoidke elemendid isolatsioonimaterjalist, muudest kütteallikatest ja paisuvuukidest eemal.

- Hoida kuivas, soojas kohas temperatuuril +5 °C kuni +30 °C.

1.3 Süsteemi ülevaade

Standardid	ECsafe	ECsnow (EFTCC)	ECasphalt (DTIK)	ECsport (DSM3)
60800:2009 (kaabel)	M2	M2	M2	M2

M2

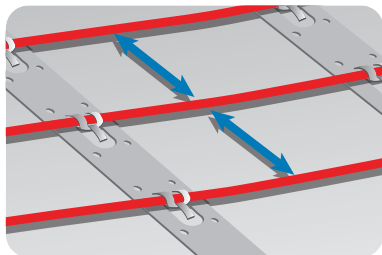
Kasutamiseks rakendustes, kus on suur mehaanilise kahjustuse risk.

Toote valimine:	ECsafe	ECsnow (EFTCC)	ECasphalt (DTIK)	ECsport (DSM3)
Katuse- ja vihmaveesüsteemide külmumiskaitse	+	+	-	-
Maapinnalt lume ja jää sulatamine	(+)	+	+	+
Väljaku-/peenrasoojendus	-	+	-	+

1.4 Küttekaablite loogete vahekauguse arvutamine

Loogetevaheline kaugus sentimeetrites ühe kaabli keskosast kuni järgmise kaabli keskosani.

Vihmaveerennide kütmisel tuleb lähtuda kaablite arvust meetri kohta, vt jaotist 3.1.



$$\text{Loogete vahe } C-C [\text{cm}] = \frac{\text{Kõetava ala pindala } [\text{m}^2]}{\text{Kaabli pikkus } [\text{m}]} \times 100 \text{ cm}$$

või

$$\text{Loogete vahe } C-C [\text{cm}] = \frac{\text{Kaabli võimsus } [\text{W/m}]}{\text{Soojustihedus } [\text{W/m}^2]} \times 100 \text{ cm}$$

Maks loogetevaheline kaugus

Katuse- ja vihmaveetorude süsteemid	10 cm
Maapinna alad	20 cm
Väljaku-/peenrasoojendus	25 cm

- Küttekaabli painutusläbimõõt peab olema vähemalt kuuekordne kaabli läbimõõt.
- Kaabli tegelik pikkus võib kõikuda +/- 2 %.

230 V / 400 V			
C-C [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 Paigalduse planeerimine

Koostage paigaldusjoonis, millel on näha

- kütteelementide paigutus
- toitekaablid ja ühendused
- harutoos (kui on olemas)
- andur
- ühenduskarp
- termostaat

Salvestage paigaldusjoonis

- Nende komponentide täpse asukoha teadmine muudab vigaste kütteelementide veaotsingu ja remondi lihtsamaks.

Järgige alltoodud juhiseid.

- Järgige kõiki juhiseid - vt jaotist 1.2..
- Järgige õiget loogete vahekaugust (ainult küttekaablid) - vt jaotist 1.4.

- Järgige toitekaablite nõutavat paigaldussügavust ja võimalikku mehaanilist kaitset vastavalt kohalikele eeskirjadele.
- Rohkem kui ühe kütteelemendi paigaldamisel ärge ühendage neid kunagi jadapaigaldusena, vaid ühendage kõik toitejuhtmed harutoosis paralleelselt.
- Ühesooneliste küttekaablite korral peavad mõlemad toitekaablid jõudma ühenduskarpri.

1.6 Paigalduspiirkonna ettevalmistamine

- Eemaldage vajadusel vanade paigaldiste jäägid.
- Jälgige, et paigaldise pind on ühtlane, stabiilne, sile, kuiv ja puhas.
- Vajadusel täitke torude, äravoolude või seinte ümber olevad õõnsused.
- Teravaid servi, mustust ega võõrkehi ei tohi olla.

2 Elementide paigaldamine

Kütteelemente pole soovitatav paigaldada temperatuuridel alla -5 °C.

Madalatel temperatuuridel võivad küttekaablid muutuda jäigaks. Pärast kütteelemendi lahtirullimist ühendage see veidikeseks ajaks toitevõrku, et kaabel muutuks enne kinnitamist pehmeks.

Takistuse mõõtmine

Paigaldamise ajal mõõtke, kontrollige ja salvestage kütteelemendi takistus.

- Pärast lahtipakkimist
- Pärast elementide kinnitamist
- Pärast paigalduse lõpetamist

Kui aktiivtakistus ega isolatsioonitakistus ei vasta sildil märgitule, tuleb element välja vahetada.

- Aktiivtakistus peab olema vahemikus -5 kuni +10% märgitud väärtusest.
- Isolatsioonitakistus peab olema ühe minuti pärast >20 MΩ pingel vähemalt 500 V.

2.1 Kütteelementide paigaldamine

Järgige kõiki juhiseid ja suuniseid vt jaotist 1.1 ja vt jaotist 1.2.

Kütteelemendid

- Asetage kütteelement selliselt, et see on takistustest vähemalt poolel loogetevahelisel kaugusel.
- Kütteelemendid peavad alati olema heas kontaktis küttejooturiga (nt betoon), üksikasju vt jaotist 3.

Küttematid

- Rullige küttematid nii lahti, et küttekaablid on üleval. Kui tegemist on asfalkattega, siis

rullige küttematid koos plastvõrguga üle küttekaablite.

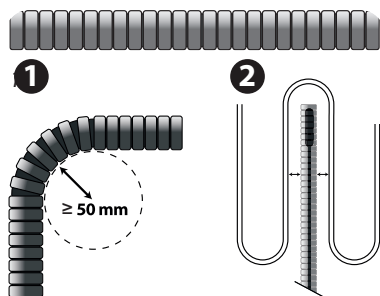
- Kui küttematt jõuab ala servani, löigake mativõrk lahti ja pöörake matt õigesse suunda enne selle tagasi kerimist.

Toitekaablite pikendamine

- Vältige võimalusel toitekaablite pikendamist. Juhtige toitekaablid nt harutooside või kaablikarpideni.
- Arvestage kaabli võimsuskaoga vastavalt kohalikele eeskirjadele.

2.2 Anduri paigaldus

- Andur tuleb vahetamise hõlbustamiseks paigaldada vajadusel isolatsioonikarbisusse ja otsast isoleerida.
- Andur on pingestatud kaabel; seetõttu tuleb andurijuhtme pikendamisel toimida samamoodi nagu tavaliste elektrijuhtmetega.



- Andurit saab pikendada 1.5 mm² paigalduskaabliga kuni 50 m.
- Toru minimaalne painutusraadius on 50 mm (1).
- Andurikaabel tuleb asetada küttekaabli (2) kahe ahela vahele
- Anduritoru peab jõudma ühenduskarpi.

3 Rakendused

3.1 Katuste ja vihmaveetorude külmumiskaitse

Vt joon. **1**

1. Katuseserv/räästas
2. Vihmaveetoru
3. Äravoolutoru külmumisvaba kaevuni
4. Vihmaveetoru neel
5. Lamekatus koos äravooluga
6. Katus koos vaheseintega
7. Avatud otsaga vihmaveetoru

Piisava kütte tagamiseks vihmaveerennides ja -torudes sõltub soojustihedus ning kaablite arv [n] järgmistest teguritest:

- projekttemperatuur
- vihmaveerenni/toru läbimõõt

Vihmaveerenni/toru läbimõõt	Kaablite arv [n]
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

* Kaks kaablit 30 W/m (60 W/m) nõuavad vähemalt Ø120 mm vihmaveetoru ja niiskustundlikku juhtimiseadet, nt ECTemp 850

Projekttemperatuur	Soojustihedus	ECsnow 20T (EFTCC)		ECsnow 30T (EFTCC)		ECsafe 20T (EFTPC)	
		[n]	[C-C cm]	[n]	[C-C cm]	[n]	[C-C cm]
0 kuni -5 [°C]	200 - 250 W/m ²	1	9	-	-	1	9
6 kuni -15	250 - 300	2	7 - 8	1	12	2	7 - 8
16 kuni -25	300 - 350	2	6	2*	10	2	6
26 kuni -35	350 - 400	3	5	2*	8	3	5

Paigalduse kokkuvõte

Paigaldage ECTemp 850 andur (kui on) vihmaveerenni vastavalt anduri juhendile.

Pikendage vajadusel andurikaablid ja toitejuhtmed ning paigaldage ühendused kuiva kohta. Isoleerige kõik läbiviigid, nt katustel ja seintel.

Teavitage lõppkasutajat vajadusest kontrollida ja eemaldada küttega katuselt ja vihmaveeren-

nisüsteemidest igal sügisel teravad servad, lehed ja mustus.

3.2 Lume sulatamine maapinnalt

Altpoolt avatud konstruktsioonid, nt platvormid, astmed, sillad ja terrassid

Vt joon. **2**

1. Betoonplaadist või mastiksfaldist pealiskiht.
2. Küttekaabel.
3. Danfoss CLIP-i kinnitustarvik või armatuurvõrk.
4. Vaba aluskonstruktsioon.
5. Isolatsioon (soovi korral)

Maapind, nt rambid ja autoparklad

Vt joon. **3**

1. Betoonplaadist või asfaltbetoonist pealiskiht.
2. Liivaalus või betoon või asfaltbetoon.
3. Küttekaabel.
4. Danfoss CLIP-i kinnitustarvik või armatuurvõrk.
5. Killustikust/betoonist/vanast asfaldist aluskiht.
6. Isolatsioon (valikuline, kontrollige aluskihi sobivust).
7. Pinnas.

Maapind, nt sissesõiduteed, kõnniteed ja silutised

Vt joon. **4**

1. Teekatteplaatidest või betoonplaadist pealiskiht
2. Liivaalus
3. Küttekaabel
4. Danfoss CLIP-i kinnitustarvik või armatuurvõrk
5. Killustikust aluskiht
6. Isolatsioon (valikuline, kontrollige aluskihi sobivust)

7. Pinnas

Pinnaseanduriga termostaat on kohustuslik

- Liivaalusel: mati võimsus alates 250 W/m² ja kaabli võimsus alates 25 W/m.
- Mastiksfaldil või betoonalusel: kaabli võimsus alates 30 W/m soojustihedusega >500 W/m² (loogetevaheline kaugus < 6 cm) (ECasphalt (DTIK)).

Piiratud elektritoide

- Vähendage soojendatavat ala, nt soojendades rattarööpaid, mitte kogu sissesõiduteed.
- Jagage ja prioriseerige ala 2 tsooniks, kasutades termostaati ECTemp 850.
- Paigaldage soovitatust vähem W/m². Lume sulatamise kiirus väheneb. Ärge paigaldage äravoolualadele, nt soojendusega treppide ette soovitatust vähem W/m².

Ärge paigaldage kaableid üksnes liiva

- Küttekaablid tuleb kaitsta kõva pealiskihiga.

Betooni, mörti või põrandasegusse paigaldamine

- Segu ei tohi sisaldada teravaid kive.
- Peab olema ühtlaselt märg, ühtlane, õhumulideta.
- Valage mõõdukal kiirusel, et vältida elementide paigast nihkumist.
- Vältige kühlvite, vibraatorite ja rullide liigset kasutamist.
- Laske betoonil kuivada umbes 30 päeva ja valusegudel 7 päeva.

Mastiks- või asfaltbetooni (teeasfalt) paigaldamine

- Kasutage ECasphalt-it (DTIK) ainult täielikult kaetuna.
- Kasutage mastiksfaltit, mis on jahutatud 240 °C-ni või
- 3 cm käsitsi rullitud asfalt-betooni (kivi suurus max 8 mm), mis tuleb jahutada min

80 °C temperatuurini, enne kui paigaldakse teine kiht max 500 kg trumliuurusega (vibraatorita).

- Paigaldage maa-anduri imitatsioon Ø100 x H 100 mm, mis on valmistatud kuumuskindlast materjalist, nt vahtklaas-isolatsioon.
- Paigaldage 5/8-3/4-tolline anduritoru, mis on valmistatud kuumuskindlast materjalist, nt metallist.

Paigalduse kokkuvõte

Valmistage paigalduspind ette, kasutades Danfoss CLIP-i kinnitustarvikuid ja/või armatuurvõrku. Kinnitage anduritoru andurikaabli jaoks ja anduri-

toru/imitatsioon ECTemp 850 anduri jaoks (kui on olemas).

Pikendage vajadusel toitejuhtmeid ühenduskomplektide abil ja paigutage ühendid kuiva kohta. Isoleerige kõik seinte või muude konstruktsioonide läbiviigid. Paigaldage toitejuhtmetele märgistuslint.

Pärast plaatide ladumist või betooni/asfaldi valamist paigaldage väline(-sed) andur(id) ja pikendage andurikaabel (-kaablid) vastavalt anduri juhendile.

3.3 Väljaku-/peenrasoojendus

Soojendusega väljak on töökoht, nt

- jalgpalliväljak
- golfväljak
- kasvuhooned

Ohutusjuhised, vt jaotist 1.1.

Paigaldussügavust tuleb alati hoolikalt jälgida

- Kooskõlastage enne kaablite paigaldamist kohalike elektri- ja ohutusametitega
- Järgige kohalike eeskirjade nõutavat toitekaablite paigaldussügavust ja võimalikku mehaanilist kaitset.
- Arvestage selliste objektide sisestussügavust, nagu muruõhutajad, vertikaaldreenid, labidad, odad, vaiad, ankurpolidid jne.
- Tõhusateks kütetulemusteks peaks paigaldussügavus olema max 25–30 cm.
- Pärast paigaldamist tohib pinnases tööd teha üksnes instrueeritud personal.

Väljaku-/peenrasoojendus tuleks rajada mitmete tsoonidena, olenevalt väljaku mõõtmetest, päikesest ja varjust. Igal tsoonil peab olema

- 2x andurit või 1 andurisond keskmise pinnasetemperatuuri mõõtmiseks.
- Isoleeritud harukarp või kaablisõlm toitejuhtmete ühendamiseks toiteallikaga.

- Maksimaalne kaugus iga tsooni harukarbit või kaablisõlmest on 20 m.

Altpoolt avatud konstruktsioonid, nt platvormid, astmed, sillad ja terrassid

Vt joon. **5**

1. Muru.
2. Pinnase ülaikiht.
3. Andur terastorus.
4. Liiv/pinnas.
5. Küttekaabel.
6. Paigalduslint (uutesse konstruktsioonidesse paigaldamiseks).
7. Drenaazisüsteemiga maa

Paigalduse kokkuvõte

Kerige lahti ja kinnitage elemendid aluskonstruktsioonile. Modifitseeritud paigalduse kaablid saab pinnasesse künda.

Kinnitage andurikaablite või andurisondi ümbristoru igas tsoonis võimalikult kõrgele.

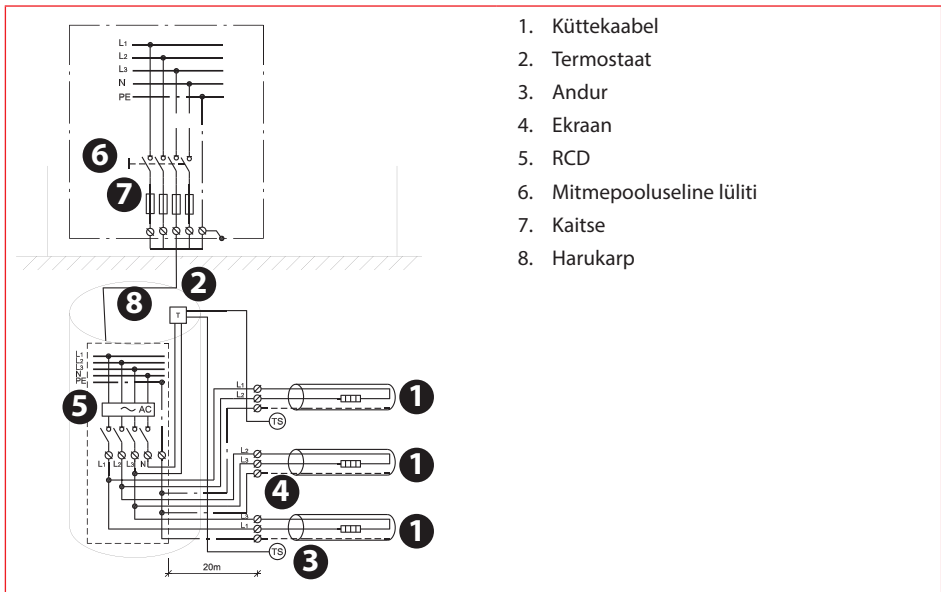
Paigaldage toitekaablid kaablirenni ainult 1 kihis (ilma kimpude ja torudeta). Paigaldage toitejuhtmete kohale märgistuslint ja katke liivaga. Ühendage toitejuhtmed ja andurid isoleeritud harukarpide või kaablisõlmedega maksimaalselt 20 m kaugusel tsoonist.

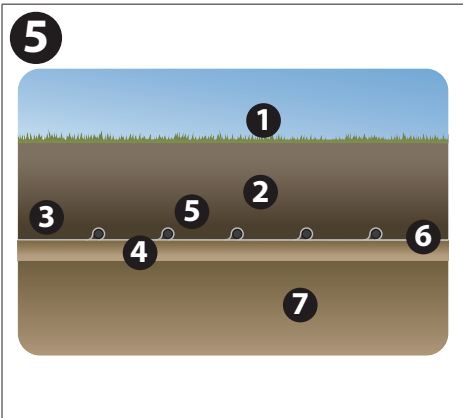
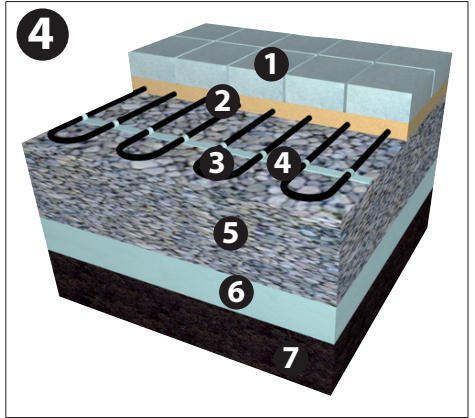
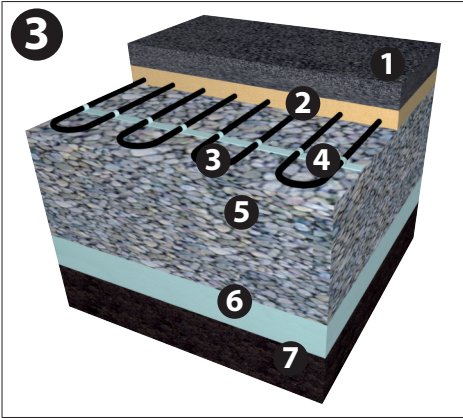
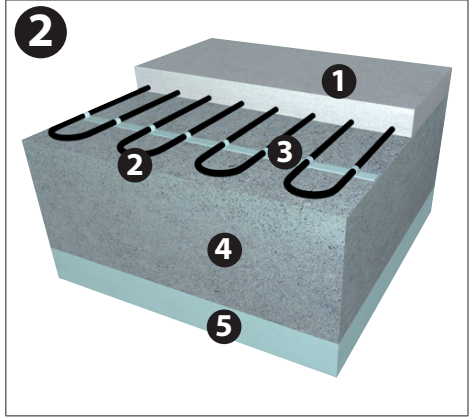
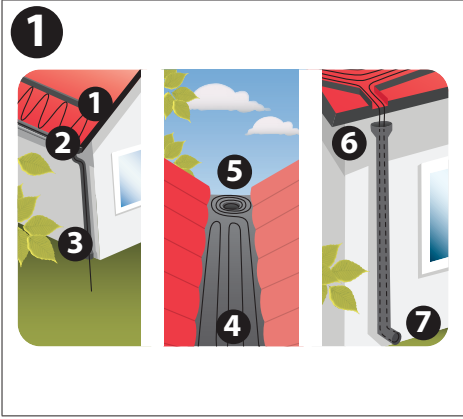
4 Valikulised seaded

Kui elemendid on ühendatud termostaadiga, nt ECtemp-iga, konfigureerige põhiseaded vastavalt allolevale tabelile ja nagu on kirjeldatud termostaadi paigaldusjuhendis.

Vajadusel reguleerige temperatuuripiiri vastavalt tootja soovitudele, et vältida kahjustusi.

Termostaat	Max koormus	Katuse- ja vihmaveesüsteemide külmumiskaitse	Maapinnalt lume ja jää sulatamine	Väljaku-/peenra-soojendus
ECtemp 316	16 A	-7 °C < Sees < +3 °C	-	
ECtemp 330	16 A	Sees < +3 °C	Sees < +3 °C	Jäaeemaldus +3 °C Kasvamise +7 °C
ECtemp 610	10 A	Sees < +3 °C	Sees < +3 °C	
ECtemp 850	2 x 15 A	Sulatamine < +3 °C	Sulatamine < +3 °C Ooterežiim < -3 °C	





Danfoss A/S

Nordborgvej 81
6430 Nordborg, Syddanmark
Denmark

Danfoss AS

Climate Solutions • danfoss.ee • +372 659 3300 • klienditeenindus.ee@danfoss.com

Mistahes teave, sealhulgas, kuid mitte ainult, teave toote valimise, selle rakendamise või kasutamise, toote kujunduse, kaalu, mõõtmete, võimsuse kohta või mistahes muud tehnilised andmed toote kasutusjuhendites, kataloogide kirjeldustes, reklaamides jms, olenemata sellest, kas need on tehtud kättesaadavaks kirjalikult, suuliselt, elektrooniliselt, veebis või allalaadimise kaudu, on informatiivse tähendusega ja on siduvad ainult sellel juhul ja määral, mis on selgesõnaliselt toodud hinnapakkumises või tellimuse kinnituses. Danfoss ei vastuta võimalike esinevate vigade eest kataloogides, reklaamprospektides, videotest ja muudes materjalides. Danfoss jätab endale õiguse ette teatamata teha toodetes muudatusi. See kehtib ka tellitud, kuid mitte veel tarnitud toodetele, eeldusel, et muudatusi saab teha ilma toote vormi, sobivust ja funktsiooni muutmata. Kõik selles materjalis esinevad kaubamärgid kuuluvad ettevõttele Danfoss A/S või Danfossi kontserni ettevõtetele. Danfoss ja Danfossi logotüüp on ettevõtte Danfoss A/S kaubamärgid. Kõik õigused kaitstud.
