



Installation Guide

Outdoor Heating Applications

Mats and cables

Intelligent solutions
with lasting effect

Visit [devi.com](https://www.devi.com)

Installation Guide	GB
Ръководство за инсталация	BG
Instalační příručka	CZ
Installationsanleitung	DE
Installationsvejledning	DK
Paigaldusjuhend	EE
Guía de instalación	ES
Asennusopas	FI
Guide d'installation	FR
Vodič za postavljanje	HR
Telepítési útmutató	HU
Орнату нұсқаулығы	KK
Montavimo instrukcija	LT
Uzstādīšanas rokasgrāmata	LV
Installatiehandleiding	NL
Installasjonsveiledning	NO
Instrukcja obsługi	PL
Manual de instalação	PT
Ghid de instalare	RO
Руководство по установке	RU
Installationsguide	SE
Navodila za namestitev	SI
Návod na inštaláciu	SK
Vodič za instalaciju	SR
Kurulum Kılavuzu	TR
Інструкція з монтажу	UA

Table of Contents

- 1 Introduction 4**
 - 1.1 Safety Instructions 4
 - 1.2 Installation guidelines 6
 - 1.3 System overview. 6
 - 1.4 Calculating C-C distance for heating cables. 7
 - 1.5 Planning the installation. 7
 - 1.6 Preparing the installation area 8
- 2 Installing elements 8**
 - 2.1 Installing heating elements. 8
 - 2.2 Sensor installation. 9
- 3 Applications 9**
 - 3.1 Frost protection of roof and gutters. 9
 - 3.2 Snow melting on ground areas 10
 - 3.3 Field/seed bed heating. 12
- 4 Optional settings 14**

1 Introduction

In this installation manual, the word “element” refers to both heating cables and heating mats.

- If the words “heating cable” or “heating mat” are used, the instruction in question applies only to this type of element.

The intended uses of the heating elements covered by this installation manual are shown in the following.

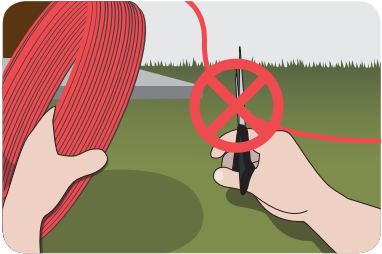
For other applications please contact your local sales office.

1.1 Safety Instructions

Never cut or shorten the heating element

- Cutting the heating element will void the warranty.

- Cold leads can be shortened to suit requirements.



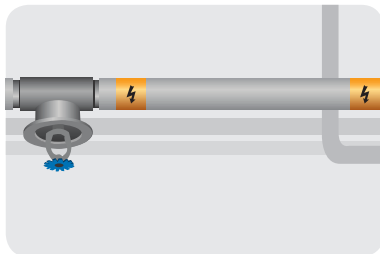
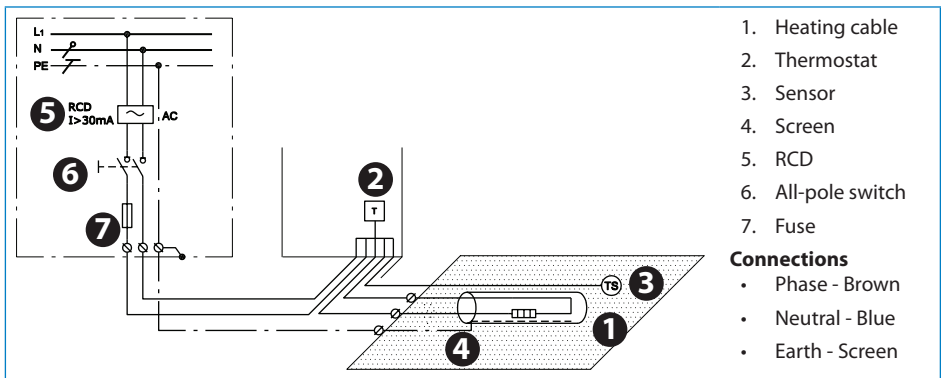
Elements must always be installed according to local building regulations and wiring rules as well as the guidelines in this installation manual.

- Any other installation may hamper element functionality or constitute a safety risk, and will void the warranty.

Elements must always be connected by an authorised electrician using a fixed connection.

- De-energize all power circuits before installation and service.

- Each heating element screen must be earthed in accordance with local electricity regulations and connected to a residual current device (RCD).
- RCD trip rating is max. 30 mA.
- Heating elements must be connected via a switch providing all pole disconnection.
- The element must be equipped with a correctly sized fuse or circuit breaker according to local regulations.



The presence of a heating element must

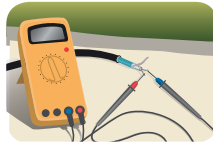
- be made evident by affixing caution signs or markings at the power connection fittings and/or frequently along the circuit line where clearly visible
- be stated in any electrical documentation following the installation.

Never exceed the maximum heat density (W/m² or W/m) for the actual application.

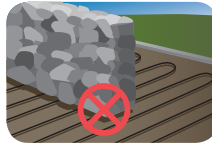
1.2 Installation guidelines



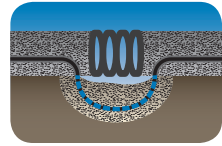
Prepare the installation site properly by removing sharp objects, dirt, etc.



Regularly measure ohmic resistance and insulation resistance before, during and after installation.



Do not lay heating elements under walls and fixed obstacles. Min. 6 cm space is required.



Keep elements clear of insulation material, other heating sources and expansion joints.



Elements may not touch or cross themselves or other elements and must be evenly distributed on areas.



The elements and especially the connection must be protected from stress and strain.



The element should be temperature controlled and not operate at ambient temperature higher than 10°C in outdoor applications.

- Store in a dry, warm place at temperatures between +5 °C to +30 °C.

1.3 System overview

Standards	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (cable)	M2	M2	M2	M2

M2

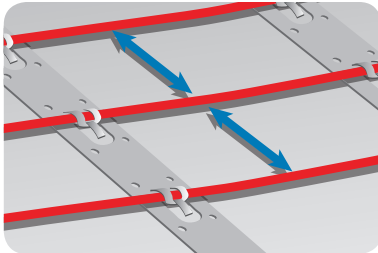
For use in applications with **high risk of mechanical damage**.

Product selection:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Frost protection of roof and gutter systems	+	+	-	-
Snow and ice melting on ground areas	(+)	+	+	+
Field / seed bed heating	-	+	-	+

1.4 Calculating C-C distance for heating cables

The C-C distance is the distance in centimetres from the centre of one cable to the centre of the next.

For heating of gutters, please refer to the number of cables per metre, see section 3.1.



$$C-C [cm] = \frac{\text{Area [m}^2\text{]}}{\text{Cable length [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

or

$$C-C [cm] = \frac{\text{Cable output [W/m]}}{\text{Heat density [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

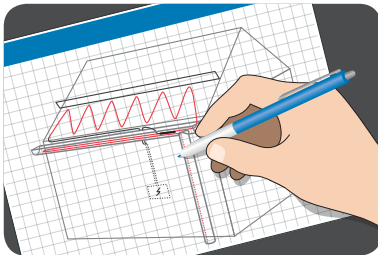
Max. C-C distance

Roof and gutter systems	10 cm
Ground areas	20 cm
Field / seed bed heating	25 cm

- Heating cable bending diameter must be at least 6 times cable diameter.
- The actual cable length may vary +/- 2 %.

230V/400V			
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 Planning the installation



Draw a sketch of the installation showing

- element layout
- cold leads and connections
- junction box/cable well (if applicable)
- sensor
- connection box
- thermostat

Save the sketch

- Knowing the exact location of these components makes subsequent troubleshooting and repair of faulty elements easier.

Please observe the following:

- Observe all guidelines - see section 1.2.
- Observe correct C-C distance (heating cables only) - see section 1.4.
- Observe required installation depth and possible mechanical protection of cold leads according to local regulations.
- When installing more than one element, never wire elements in series but route all cold leads in parallel to the connection box.
- For single conductor cables, both cold leads must be connected to the connection box.

1.6 Preparing the installation area



- Remove all traces of old installations, if applicable.
- Ensure that the installation surface is even, stable, smooth, dry and clean.
 - If necessary, fill out gaps around pipes, drains and walls.
- There must be no sharp edges, dirt or foreign objects.

2 Installing elements

It is not recommended to install elements at temperatures below $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

At low temperatures, heating cables can become rigid. After rolling out the element, briefly connect it to the mains supply to soften the cable before fastening.

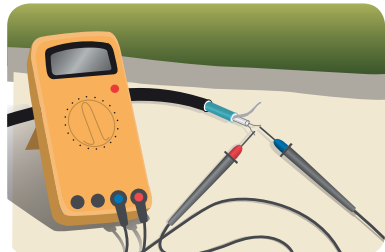
Measuring resistance

Measure, verify and record element resistance during installation.

- After unpacking
- After fastening the elements
- After the installation is finalized

If ohmic resistance and insulation resistance are not as labelled, the element must be replaced.

- The ohmic resistance must be within -5 to $+10\%$ of the value labelled.
- The insulation resistance should read $>20\text{ M}\Omega$ after one minute at min. 500V DC .

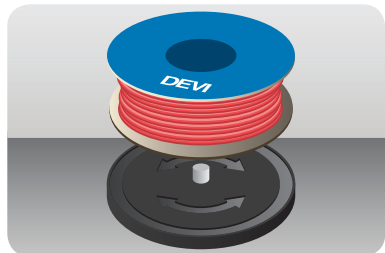


2.1 Installing heating elements

Observe all instructions and guidelines, see section 1.1 and see section 1.2.

Heating elements

- Position the heating element so that it is at least half the C-C distance from obstacles.
- Elements must always be in good contact with the heat distributor (e.g. concrete), see section 3 for details.



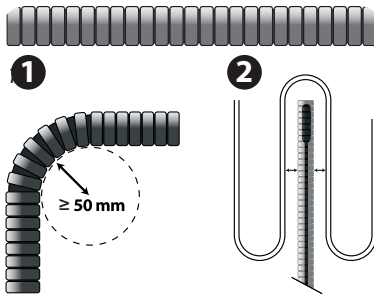
Heating mats

- Always roll out heating mats with the heating cables facing up.
- When the heating mat reaches the area boundary, cut the liner/net and turn the mat before rolling it back.

Extending cold leads

- Avoid extending cold leads if possible. Wire cold leads to e.g. junction boxes or cable wells.
- Be aware of power loss in the cable according to local regulations.

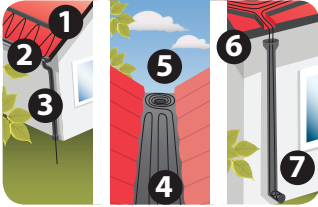
2.2 Sensor installation



- The sensor should be mounted in an insulating conduit, sealed at the end, for easy replacement of the sensor if required.
- The sensor must be considered a LIVE cable; therefore any extension made to the sensor wiring should be treated in the same way as normal mains voltage cabling.
- The sensor can be extended up to a total of 50 m using 1.5 mm² installation cable.
- The minimum bending radius for the pipe is 50 mm (1).
- The sensor cable must be placed between two loops of the heating cable (2).
- Route the conduit to the connection box.

3 Applications

3.1 Frost protection of roof and gutters



1. Roof Edge /Eave
2. Gutter
3. Downpipe to Frost-free Well
4. Gutter Valley
5. Flat Roof with Drain
6. Roof with Baffles
7. Downpipe with Open End

To provide sufficient heat in gutters and down pipes, the heat density and the number of cable lines [n] depends on:

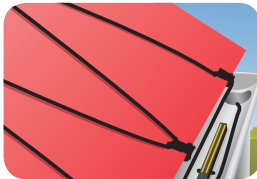
- design temperature
- the gutter/pipe diameter

Gutter/pipe diameter	No. of cable lines [n]
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

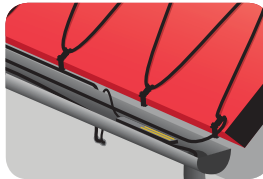
* Two lines of 30 W/m (60 W/m) require minimum Ø120 mm downpipe and a moisture sensitive controller, e.g. DEVIreg™ 850 .

Design temperature	Heat density	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe™ 20T (DTIP)	
		[n]	[C-C in cm]	[n]	[C-C in cm]	[n]	[C-C in cm]
0 to -5 [°C]	200 - 250 W/m ²	1	9	-	-	1	9
6 to -15	250 - 300	2	7 - 8	1	12	2	7 - 8
16 to -25	300 - 350	2	6	2*	10	2	6
26 to -35	350 - 400	3	5	2*	8	3	5

Installation summary



Install DEVireg™ 850 sensor, if any, in gutter according to sensor manual.



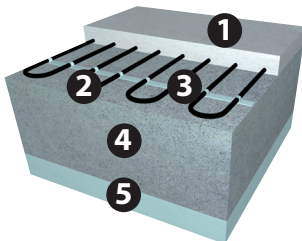
Extend sensor cables and cold leads, and place connections in a dry place. Seal all penetrations through e.g. roofs and walls.



Inform the end user to check for and remove sharp edges, leaves, and dirt from the heated roof and gutter systems every autumn.

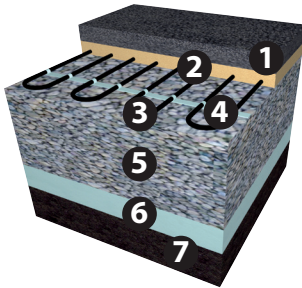
3.2 Snow melting on ground areas

Free constructions, e.g. platforms, steps, bridges, and terraces



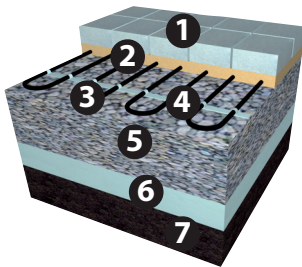
1. Top layer of concrete slab or mastic asphalt.
2. Heating cable.
3. DEVIclip™ fastening accessory or mesh reinforcement.
4. Underlying free construction.
5. Insulation (optional)

Ground areas, e.g. ramps and car parks



1. Top layer of concrete slab or asphalt concrete.
2. Sand bed or concrete or asphalt concrete.
3. Heating cable.
4. DEVIclip™ fastening accessory or mesh reinforcement.
5. Supporting layer of crushed stones/concrete /old asphalt.
6. Insulation (optional, ensure supporting layer is suitable).
7. Soil.

Ground areas, e.g. driveways, walkways, and pavements



1. Top layer of pavement blocks or concrete slab
2. Sand bed
3. Heating cable
4. DEVIclip™ fastening accessory or mesh reinforcement
5. Supporting layer of crushed stones
6. Insulation (optional, ensure supporting layer is suitable)
7. Soil

Ground thermostat is mandatory

- In sand bed: mat output from 250 W/m² and cable output from 25 W/m.
- In mastic asphalt or concrete bed: cable output from 30 W/m with a heat density > 500 W/m² (C-C < 6 cm) (DEVlaspalt™ (DTIK)).

Limited power supply

- Reduce the area to be heated, e.g. by heating tire tracks instead of the whole driveway.
- Divide and prioritise the area into 2 zones by means of DEVIreg™ 850 .
- Install less W/m² than recommended. Snow melting performance will be reduced. Do not install less W/m² than recommended in areas of drainage, e.g. in front of heated steps.

Do not install cables in sand only

- The heating cables must be protected by a hard top layer.

Embedding in concrete, mortar or screed

- The bedding must not contain sharp stones.
- Must be sufficiently wet, homogeneous, free of air voids:
 - Pour at a moderate delivery speed to avoid displacement of the element.
 - Avoid excessive use of rakes, shovels, vibrators, and rollers.
- Allow a drying time of approximately 30 days for concrete and 7 days for moulding compounds.

Embedding in mastic or asphalt concrete (road asphalt)

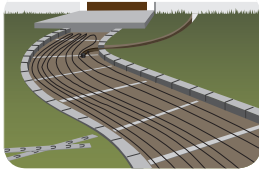
- Use DEVlaspalt™ (DTIK) only, fully embedded.
- Use mastic asphalt cooled down to max. 240°C or
- 3 cm hand rolled asphalt concrete (max. 8 mm. stone size), cooled down to max. 80°C

before applying a second layer with a max. 500 kg drum size (no vibrator).

- Apply ground sensor dummy Ø100 x H 100 mm, made from heat resistant material, e.g. cellular glass insulation.

- Apply Sensor conduit 5/8"-3/4" made from heat resistant material, e.g. metal.

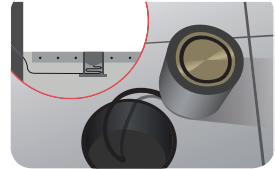
Installation summary



Prepare installation surface with DEVIclip™ fastening accessories and/or mesh reinforcement. Fix conduit for sensor cable and sensor tube/dummy for DEVIreg™ 850 sensor, if any.



Extend cold leads with connection sets and place connections in a dry place. Seal all penetrations through walls or similar structures. Apply caution tape above cold leads.



After laying blocks or pouring concrete/asphalt, install external sensor(s), and extend sensor cable(s) according to sensor manual.

3.3 Field/seed bed heating

A heated field is considered a workplace e.g.

- football pitches
- golf greens
- greenhouses

Safety instruction, see section 1.1.

The installation depth must always be considered carefully

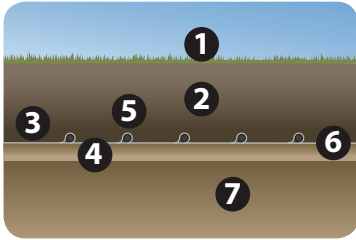
- Agree with local electrical and safety authorities before installing the cables.
- Observe local requirements for installation depth, possible mechanical protection for cold leads and markings.

- Observe insertion depth of objects like lawn aerators, vertidrain, spades, javelins, pegs, anchor bolts etc.
- For efficient heating the installation depth should be max. 25-30 cm.
- Any work in the soil after installation must be done by instructed personnel only.

Field/seed bed heating should be established with multiple zones, depending on field size, sun and shadow. Each zone must be provided with

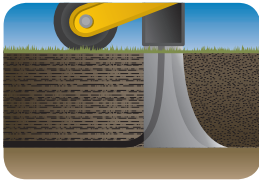
- 2 x sensors or 1 sensor probe for measuring average top soil temperature.
- Sealed junction box or cable well for connecting cold leads to power supply.
- Max distance to junction box or cable well 20 m from each zone.

Free constructions, e.g. platforms, steps, bridges, and terraces

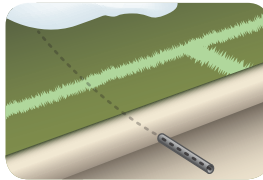


1. Grass.
2. Topsoil.
3. Sensor in steel conduit.
4. Sand/soil.
5. Heating cable.
6. Fitting band (for installation on new constructions).
7. Ground with drainage system.

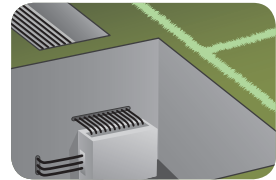
Installation summary



Roll out and fix elements on base construction. For retrofit installation cables can be plowed into the soil.



Fix conduit as high as possible for sensor cables or sensor probe in each zone.






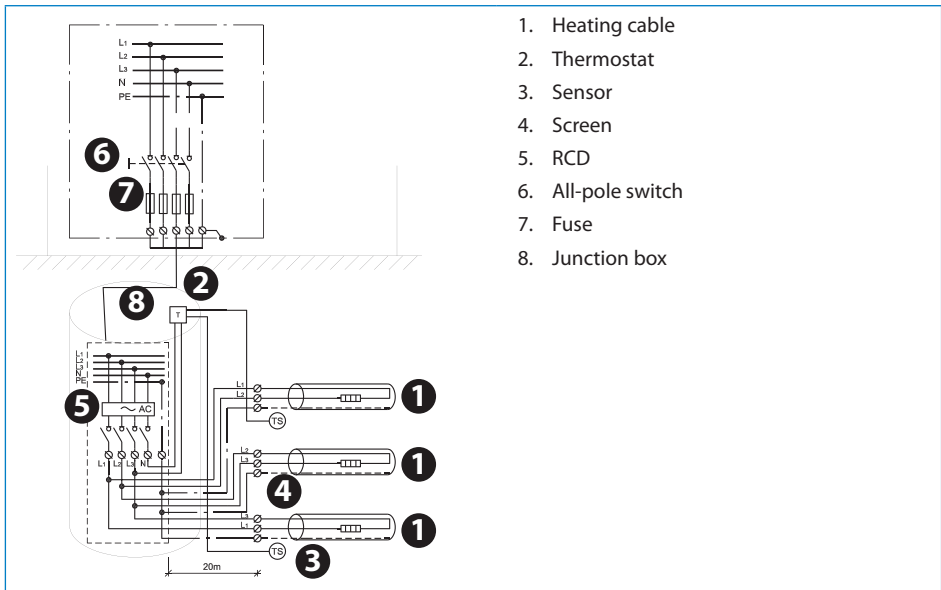
Wire cold leads in cable trench in 1 layer only (no bundling, no pipes). Apply caution tape above cold leads and cover with sand. Connect cold leads and sensors to sealed junction boxes or cable wells max. 20 m from each zone.

4 Optional settings

If the element is connected to a thermostat such as a DEVIreg™, configure basic settings according to the table below and as described in the thermostat installation manual.

If applicable, adjust the temperature limit in accordance with the manufacturer's recommendations in order to prevent damage.

				
Thermostat	Max. load	Frost protection of roof and gutter systems	Snow and ice melting on ground areas	Field/seed bed heating
DEVIreg™ 316	16A	-7° C < On < +3° C	-	
DEVIreg™ 330	16A	On < +3° C	On < +3° C	Defrosting +3° C Growing +7° C
DEVIreg™ 610	10A	On < +3° C	On < +3° C	
DEVIreg™ 850	2 x 15A	Melting < +3° C	Melting < +3° C Standby < -3° C	



1. Heating cable
2. Thermostat
3. Sensor
4. Screen
5. RCD
6. All-pole switch
7. Fuse
8. Junction box

Съдържание

1	Въведение	15
1.1	Инструкции за безопасност.	15
1.2	Указания за монтаж	16
1.3	Преглед на системата	17
1.4	Изчисляване на С-С разстоянието за нагревателни кабели.	17
1.5	Планиране на инсталацията	18
1.6	Подготвяне на площта за инсталация	18
2	Инсталиране на елементи.	18
2.1	Инсталиране на нагревателни елементи	19
2.2	Инсталация на сензора.	19
3	Приложения	20
3.1	Защита от замръзване на покриви и олуци	20
3.2	Топене на снега в земни площи	20
3.3	Отопление на зелени площи/разсадници	22
4	Допълнителни настройки.	23

1 Въведение

В това Ръководство за монтаж думата „елемент“ се използва както вместо нагревателен кабел, така и вместо нагревателна рогозка.

- Ако са използвани думите „нагревателен кабел“ или „нагревателна рогозка“, то въпросните инструкции важат само за този тип елемент.

Предназначенията на нагревателните елементи, за които се отнася това ръководство, са изброени по-долу.

За други приложения, моля, свържете се с местния дистрибуторски офис.

1.1 Инструкции за безопасност

Никога не режете и не скъсявайте нагревателния елемент

- Срязването на нагревателния елемент ще направи гаранцията невалидна.
- Студените краища могат да бъдат скъсявани, за да отговарят на изискванията.

Елементите трябва винаги да бъдат инсталирани според местните наредби в строителството и правилата за окабеляване, както и указанията в това ръководство за монтаж.

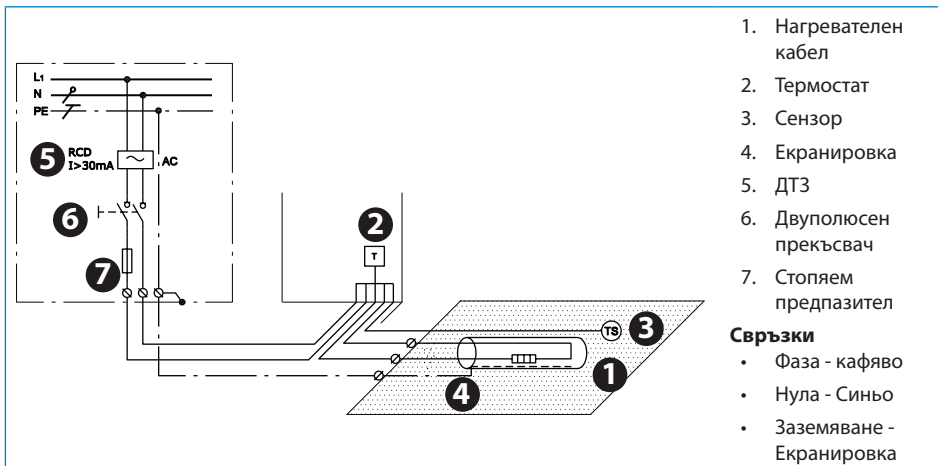
- Всяка друга инсталация може да възпрепятства функционалността на елементите или да представлява риск за безопасността и ще направи гаранцията невалидна.

Елементите трябва винаги да се свързват от правоспособен електротехник чрез постоянни муфи.

- Изключвайте всички захранващи вериги, преди да започнете инсталация или сервизни дейности.
- Екранировката на всеки нагревателен елемент трябва да бъде заземена в съответствие с местните норми за

вътрешни ел. инсталации и да е свързана към дефектнотокова защита (ДТЗ).

- Токът на утечка за ДТЗ е макс. 30 mA.
- Нагревателните елементи трябва да са свързани посредством реле, което да осигурява изключване на всички полюси.
- Елементът трябва да е оборудван с правилния размер стопяем или автоматичен предпазител, в съответствие с местното законодателство.



Наличието на нагревателен елемент трябва

- да е ясно обозначено с предупредителни знаци или маркировка на свързките и/или на къси разстояния по захранващата верига, където да са ясно видими;

- да се отрази във всички електрически документи след инсталацията.

Никога не превишавайте максималното разпределение на нагряването (W/m² или W/m) за конкретното приложение.

1.2 Указания за монтаж

Подгответе внимателно мястото за инсталацията, като премахнете остри обекти, мръсотия и т.н.

Не полагайте нагревателни елементи под стени и фиксирани препятствия. Необходима е мин. 6 cm междина.

Измервайте периодично съпротивлението на нагревателните елементи и изолационното им съпротивление преди, по време и след инсталацията.

Монтирайте нагревателните елементи далеч от изолационни материали, други източници на отопление и дилатационни фуги.

Нагревателните елементи не трябва да се допират или пресичат сами със себе си или с

други нагревателни елементи и трябва да са равномерно разпределени по цялата площ.

Нагревателните елементи и особено муфтите трябва да са защитени от натиск и опън.

Елементът трябва да бъде контролиран от температурата и да не работи при температура на околната среда, по-висока от 10 °C за външни приложения.

- Съхранявайте на сухо, топло място при температури между +5 °C и +30 °C.

1.3 Преглед на системата

Стандарти	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (кабел)	M2	M2	M2	M2

M2

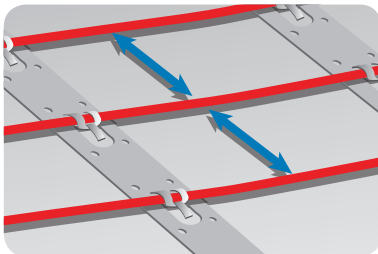
За използване в приложения с **висок риск от механични повреди**.

Продуктова гама:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Защита от замръзване на покривни системи и системи с олуци	+	+	-	-
Сняг и лед, топящ се в земни площи	(+)	+	+	+
Отопление на зелени площи/разсадници	-	+	-	+

1.4 Изчисляване на C-C разстоянието за нагревателни кабели

C-C представлява разстоянието в сантиметри от центъра на една кабелна дължина до центъра на съседната.

За отопляване на олуци, моля, за справка броя на кабели на метър, вижте раздел 3.1.



$$C-C [cm] = \frac{\text{Площ [m}^2\text{]}}{\text{Дължина на кабела [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

или

$$C-C [cm] = \frac{\text{Линейна мощност на кабелите [W/m]}}{\text{Разпределение на нагряването [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

Макс. C-C разстояние

Покривни системи и системи с олуци 10 cm
 Земни площи 20 cm
 Отопление на зелени площи/разсадници 25 cm

- Диаметърът на огъване на нагревателния кабел трябва да бъде поне 6 пъти диаметъра на кабела.
- Действителната дължина на кабела може да варира +/-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

230 V/400 V			
12,5	160	200	240
15	133	167	200
20	100	125	150
25	80	100	120

1.5 Планиране на инсталацията

Начертайте скица на инсталацията, която да показва

- разположението на нагревателните елементи
- студените краища и муфите
- електроразпределителна кутия/кабелна кутия (ако има такива)
- сензор
- електроразпределителна кутия
- термостат

Запазете скицата

- Ако знаете точното местоположение на тези компоненти, отстраняването на проблеми или поправянето на неизправни нагревателни елементи след това ще е по-лесно.

1.6 Подготвяне на площта за инсталация

- Премахнете всички стари инсталации, ако има такива.
- Проверете дали подът е равен, стабилен, гладък, сух и чист.

Моля, спазвайте следното:

- Спазвайте всички указания - вижте раздел 1.2.
- Спазвайте правилното C-C разстояние (само при нагревателни кабели) - вижте раздел 1.4.
- Спазвайте необходимата дълбочина за инсталация и възможната механична защита на студени краища, съгласно местното законодателство.
- Когато инсталирате повече от един елемент, никога не свързвайте последователно елементите. Свържете всички студени краища паралелно към разпределителната кутия.
- За еднопроводни нагревателни кабели и двата студени края трябва да се свържат към една и съща съединителната кутия.

- Ако е необходимо, запълнете дупките около тръбите, каналите и стените.
- Не бива да има остри ръбове, мръсотия или други предмети.

2 Инсталиране на елементи

Не се препоръчва инсталацията на нагревателни елементи при температури под -5 °C.

При ниски температури нагревателните кабели могат да станат непластични. След като разгънете елемента, свържете го за кратко към захранващата мрежа, за да омекне кабелът, преди да го фиксирате.

Измерване на съпротивлението

Измерете, проверете и запишете стойността на съпротивлението на нагревателния елемент по време на инсталацията.

- След разопаковане
- След закрепване на елементите
- След като инсталацията приключи

Ако омичното и изолационното съпротивление не са както е обозначено, елементът трябва да бъде подменен.

- Омичното съпротивление трябва да е между -5 и +10% от указаната стойност.
- Изолационното съпротивление трябва да е > 20 MΩ след една минута при мин. 500 V DC.

2.1 Инсталиране на нагревателни елементи

Спазвайте всички инструкции и указания, вижте раздел 1.1 и вижте раздел 1.2.

Нагревателни елементи

- Поставете нагревателния елемент, така че да е поне на половината на С-С разстоянието от възможни препятствия.
- Нагревателните елементи винаги трябва да са в добър контакт с топлопроводимия материал (напр. бетон), вижте раздел 3 за подробности.

Нагревателни рогозки

- Винаги полагайте нагревателните рогозки, така че нагревателните кабели да са от горната страна.

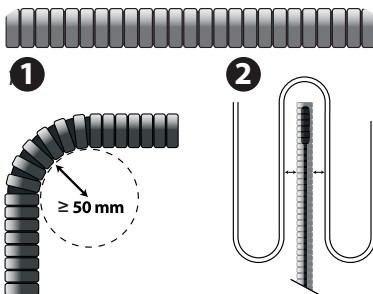
- Когато нагревателната рогозка достигне препятствие, срежете мрежата и завъртете рогозката, преди да я развие в обратна посока.

Удължаване на студените краища

- При възможност избягвайте удължаването на студените краища. Свързвайте студените краища към електроразпределителните кутии или електро конзоли.
- Имайте предвид загубата на мощност в кабела според местното законодателство.

2.2 Инсталация на сензора

- Сензорът трябва да бъде монтиран в изолиращ проводник, уплътнен в края, за лесна подмяна на сензора, ако е необходима.



- Сензорът трябва да се счита за кабел С ПРЕМИНАВАЩ ПО НЕГО ТОК; затова всякакви удължения на кабелите на сензора следва да се третират по същия начин, както нормалните кабели с електрическо напрежение.
- Сензорът може да бъде удължен до общо 50 m с 1,5 mm² инсталационен кабел.
- Минималният радиус на огъване на тръбата е 50 mm (1).
- Кабелът на сензора трябва да бъде поставен между две навивки на нагревателния кабел (2).
- Прекарайте гофрираната тръба до електро-разпределителната кутия.

3 Приложения

3.1 Защита от замръзване на покриви и олуци

Вижте фиг **1**

1. Ръб на покрива/корниз
2. Олук
3. Водосточна тръба към незамръзваща кутия
4. Водоотводна канавка
5. Плосък покрив с канал
6. Покрив с гредови отвори
7. Водосточна тръба с отворен край

За да се осигури достатъчно топлина в олуците и водосточните тръби, разпределението на нагряването и броят на кабелните редове [n] зависи от:

- работната температура
- диаметъра на олука/тръбата

Диаметър на олука/тръбата	Брой редове кабели [n]
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

* Два реда 30 W/m (60 W/m) изискват мин. Ø120 mm водосточна тръба и чувствителен на влага контролер, напр. DEVIreg™ 850.

Работна температура	Разпределение на нагряването	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVI safe 20T (DTIP)	
		[n]	[C-C in cm]	[n]	[C-C in cm]	[n]	[C-C in cm]
[°C]	W/m²						
от 0 до -5	200 - 250	1	9	-	-	1	9
от 6 до -15	250 - 300	2	7 - 8	1	12	2	7 - 8
от 16 до -25	300 - 350	2	6	2*	10	2	6
от 26 до -35	350 - 400	3	5	2*	8	3	5

Обобщение на инсталацията

Инсталирайте сензора DEVIreg™ 850, ако има такъв, в олука, съответстващ на ръководството за сензора.

Удължете сензорните кабели и студени свързващи проводници и поставете връзките

на сухо място. Уплътнете всички прониквания през покриви и стени.

Информирайте крайния потребител да проверява за остри ръбове, листа и мръсотия от отоплявания покрив и системите с олуци всяка есен и да премахва евентуални такива.

3.2 Топене на снега в земни площи

Свободни конструкции, напр. платформи, стълби, мостове и тераси

Вижте фиг **2**

1. Горен слой от бетонна плоча или асфалт тип мастик.

2. Нагревателен кабел.
3. Пристягащ елемент DEVIclip™ или мрежеста арматура.
4. Основна свободна конструкция.
5. Изолация (по избор)

Земни площи, напр. рампи и паркингиВижте фиг **3**

1. Горен слой от бетонна плоча или асфалтиран бетон.
2. Пясъчно легло или бетон или асфалтиран бетон.
3. Нагревателен кабел.
4. Пристягащ елемент DEVIclip™ или мрежеста арматура.
5. Поддържащ слой от чакъл/бетон/стар асфалт.
6. Изолация (по избор, проверете дали поддържащият слой е подходящ).
7. Почва.

Земни площи, напр. улици, тротоари и павирани настилкиВижте фиг **4**

1. Горен слой от павирана настилка или бетонна плоча
2. Пясъчно легло
3. Нагревателен кабел
4. Пристягащ елемент DEVIclip™ или мрежеста арматура
5. Поддържащ слой от чакъл
6. Изолация (по избор, проверете дали поддържащият слой е подходящ)
7. Почва

Наземният термостат е задължителен

- В пясъчно легло: ток на постелката от 250 W/m² и мощност на кабела от 25 W/m.
- В асфалт тип мастик или бетонно легло: мощност на кабела от 30 W/m с разпределение на нагряването > 500 W/m² (C-C < 6 cm) (DEVlaspfalt™ (DTIK)).

Ограничено захранване

- Намалете отопляемата площ напр. като отоплявате следите от гуми вместо цялата улица.
- Разделете и приоритизирайте областта на 2 зони с помощта на DEVIreg™ 850.

- Инсталирайте по-малко W/m² от препоръчаното. Производителността при топене на сняг ще бъде намалена. Не инсталирайте по-малко W/m² от препоръчителното в дренажни площи, напр. пред отоплявани стълби.

Не инсталирайте кабели само в пясък

- Нагревателните кабели трябва да са защитени от твърд горен слой.

Вграждане в бетон, строителни разтвори или замазка

- Основата не бива да съдържа остри камъни.
- Трябва да е достатъчно влажна, хомогенна и без въздушни джобове:
 - Изливайте бавно, за да избегнете разместване на нагревателните елементи.
 - Избягвайте прекомерната употреба на гребла, лопати, вибратори и валяци.
- Оставете време за съхнене около 30 дни за бетон и 7 дни за формовъчни смеси.

Вграждане в асфалт тип мастик или асфалтов бетон (пътна настилка)

- Използвайте само DEVlaspfalt™ (DTIK), изцяло вграден.
- Използвайте асфалт тип мастик, охладен до макс. 240 °C или
- 3 cm ръчно навит асфалтиран бетон (макс. 8 mm размер на чакъла), охладен до мин. 80 °C преди полагане на втори слой с макс. 500 kg размер на барабана (без вибратор).
- Поставете наземен сензорен модел Ø100 x H 100 mm, направен от топлоустойчив материал, напр. изолация от пеностъкло.
- Поставете канал за сензорни кабели 5/8" - 3/4", направен от топлоустойчив материал, напр. метал.

Обобщение на инсталацията

Подгответе инсталационната площ с пристягащи елементи DEVIclip™ и/или мрежеста арматура. Фиксирайте проводника за сензорния кабел и сензорната тръба/модел за сензор DEVIreg™ 850, ако изобщо има такъв.

Удължете комплектите студени свързващи проводници и поставете връзките на сухо място. Уплътнете всички прониквания през стени или подобни структури. Поставете предупредителна сигнална лента над студените свързващи проводници.

3.3 Отопление на зелени площи/разсадници

Отопляемата зелена площ се счита за работно място, напр.

- футболни игрища
- игрища за голф
- оранжерии

Инструкции за безопасност, вижте раздел 1.1.

Дълбочината на инсталацията трябва винаги да бъде внимателно преценявана

- Трябва да имате разрешение от местните органи за електричество и безопасност, преди да инсталирате кабелите.
- Спазвайте местните изисквания за дълбочина за инсталация, възможната механична защита за студени свързващи проводници и маркировка.
- Спазвайте дълбочината на вмъкване за предмети като аератори, вертидрени, леяри, копия, клинове, анкерни болтове и т. н.
- За ефикасно отопление дълбочината на инсталацията трябва да бъде макс. 25 - 30 см.
- Всякава работа по почвата след инсталация следва да бъде извършвана само от обучен персонал.

Отоплението на зелени площи/разсадници

трябва да се извършва в много зони, в зависимост от размера на зелената площ, слънчевите и сенчести области. Всяка зона трябва да бъде оборудвана с

- 2 x сензора или 1 сензорна проба за измерване на средната температура на горния почвен слой.

След като положите блоковете или излеете бетона/асфалта, инсталирайте външния сензор(и) и удължете сензорния кабел (или кабели) според ръководството за сензора.

- Уплътнена съединителна кутия или кабелна кутия за свързване на студени свързващи проводници към захранването.
- Макс. разстояние до съединителната кутия или кабелната кутия 20 m.

Свободни конструкции, напр. платформи, стълби, мостове и тераси

Вижте фиг **5**

1. Трева.
2. Горен почвен слой.
3. Сензор в стоманени проводници.
4. Пясък/почва.
5. Нагревателен кабел.
6. Лента (за инсталация в нови конструкции).
7. Заземен с канализационната система.

Обобщение на инсталацията

Развийте и фиксирайте елементите на базовата конструкция. За модернизираща инсталация кабелите могат да бъдат втъкнати в почвата.

Фиксирайте проводника възможно най-високо за сензорните кабели или сензорната проба във всяка зона.

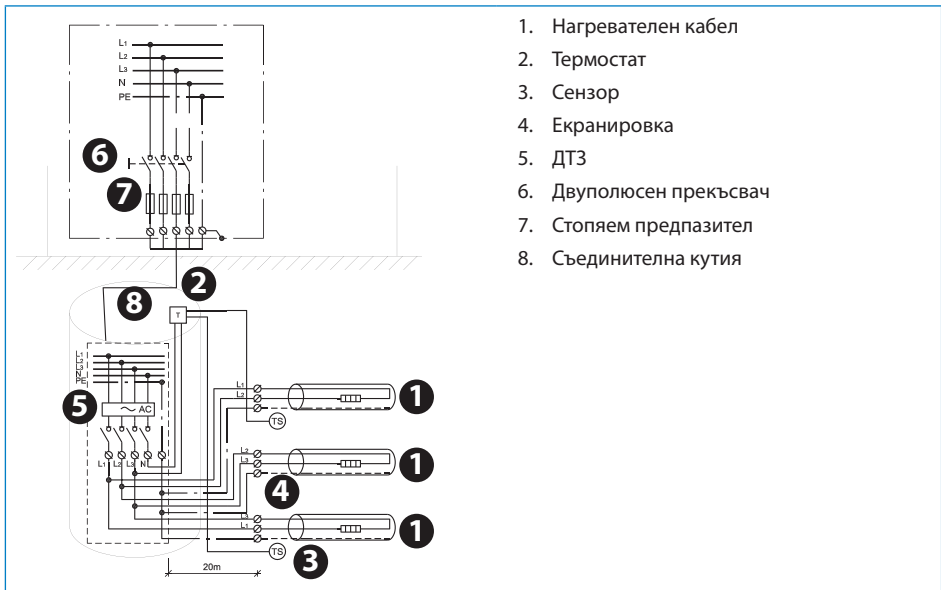
Прекарайте студените свързващи проводници в канала за кабели само в 1 слой (без скупчване и без тръби). Поставете предупредителна сигнална лента над студените свързващи проводници и покрийте с пясък. Свържете студените свързващи проводници и сензорите към уплътнените съединителни кутии или кабелни кутии на макс. 20 m от всяка зона.

4 Допълнителни настройки

Ако елементът е свързан към термостат, като DEVIreg™, направете основните настройки в съответствие с табличката по-долу и както е описано в Ръководството за монтаж на термостата.

Ако е възможно, регулирайте максималната температура в съответствие с препоръките на производителя, за да предотвратите щети.

Термостат	Макс. товар	Защита от замръзване на покривни системи и системи с олуци	Сняг и лед, топящ се в земни плочи	Отопление на зелени плочи/ разсадници
DEVIreg™ 316	16 A	-7 °C < Вкл. < +3 °C	-	
DEVIreg™ 330	16 A	Вкл. < +3 °C	Вкл. < +3 °C	Размразяване +3 °C Растеж +7 °C
DEVIreg™ 610	10 A	Вкл. < +3 °C	Вкл. < +3 °C	
DEVIreg™ 850	2 x 15 A	Топене < +3 °C	Топене < +3 °C Готовност < -3 °C	



1. Нагревателен кабел
2. Термостат
3. Сензор
4. Екранировка
5. ДТЗ
6. Двуполусен прекъсвач
7. Стопяем предпазител
8. Съединителна кутия

Obsah

1	Úvod	24
1.1	Bezpečnostní pokyny	24
1.2	Pokyny k instalaci	25
1.3	Přehled systému	26
1.4	Výpočet vzdálenosti mezi topnými kabely	26
1.5	Plánování instalace	27
1.6	Příprava prostoru instalace	27
2	Instalace topných prvků	27
2.1	Instalace topných prvků	27
2.2	Instalace čidla	28
3	Použití	28
3.1	Ochrana proti zamrznutí střech a žlabů	28
3.2	Rozpouštění sněhu na zemi	29
3.3	Vytápění šlechtěných terénů a záhonů	30
4	Volitelná nastavení	31

1 Úvod

V této instalační příručce se slovo „topný prvek“ používá jak pro topné kabely, tak pro topné rohože.

- Pokud jsou použita slova „topný kabel“ nebo „topná rohož“, příslušné informace se týkají pouze uvedeného typu topného prvku.

V této instalační příručce je popsáno pouze použití uvedených topných prvků.

Informace ohledně dalších aplikací získáte u vaší místní pobočky.

1.1 Bezpečnostní pokyny

Topný prvek nikdy neřežte ani nezkracujte.

- Přeříznutím topného prvku je zrušena záruka.
- Zkrátit lze v případě potřeby pouze studené vedení.

Instalace prvků musí být vždy provedena ve shodě s místními stavebními předpisy a s pravidly pro elektroinstalace, a také musí být dodrženy pokyny uvedené v této příručce.

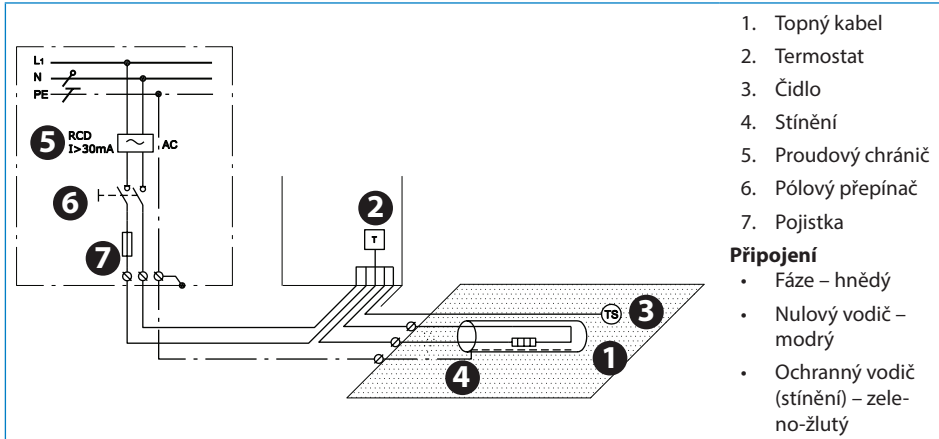
- Jakýkoli jiný způsob instalace může narušit funkčnost topného prvku nebo může dojít ke vzniku bezpečnostního rizika a zneplatnění záruky.

Topné prvky musí vždy zapojovat autorizovaný elektrikář s pomocí pevného připojení.

- Před instalací a prováděním servisu musí být odpojeno napájení všech el. obvodů.
- Veškerá stínění topných prvků musí být uzemněna ve shodě s místními předpisy pro elektroinstalace a připojena k proudovému chrániči.
- Lze použít proudový chránič max. 30 mA.
- Topné prvky musí být připojeny prostřednictvím spínače, který odpojuje všechny póly.

Instalační příručka Venkovní aplikace vytápění

- Topný prvek musí být vybaven správně dimenzovanou pojistkou nebo jističem podle místních předpisů.



Přítomnost topného prvku musí být

- označena připevněním výstražných nápisů nebo označení u el. spojů nebo často a zřetelně podél vedení;

- po instalaci uvedena ve veškeré dokumentaci k elektroinstalaci.

Nikdy nepřekračujte maximální tepelnou hustotu (W/m² nebo W/m) pro danou aplikaci.

1.2 Pokyny k instalaci

Pečlivě připravte místo instalace, tj. odstraňte ostré předměty, nečistoty a podobně.

Pravidelně měřte ohmický odpor a izolační odpor před instalací, během instalace a po ní.

Neukládejte topné prvky pod zdi a pevné překážky. Min. vyžadovaná vzdálenost je 6 cm.

Na topné prvky nepokládejte izolační materiál, jiné zdroje tepla a dilatační spoje.

Topné prvky se nesmí vzájemně dotýkat a křížit a nesmí se dotýkat a křížit s jinými topnými prvky. Musí být po ploše rozmístěny rovnoměrně.

Topné prvky – a zejména jejich připojení – musí být chráněny před namáháním a příslušným napnutím.

Je třeba kontrolovat teplotu topného prvku a prvek ve venkovních aplikacích neprovazovat při teplotě okolí vyšší než 10 °C.

- Skladujte na suchém, teplém místě při teplotách v rozmezí +5 °C až +30 °C.

1.3 Přehled systému

Normy	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (kabel)	M2	M2	M2	M2

M2

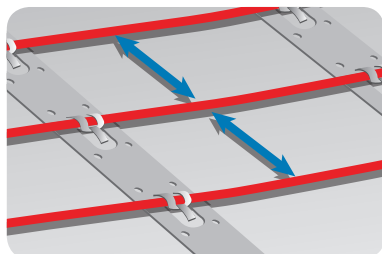
Pro aplikace s **vyšším rizikem mechanického poškození**.

Výběr výrobku:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Ochrana střešních a žlabových systémů proti zamrznutí	+	+	-	-
Rozpouštění sněhu a ledu na zemi	(+)	+	+	+
Vytápění šlechtěných terénů a záhonů	-	+	-	+

1.4 Výpočet vzdálenosti mezi topnými kabely

Vzdálenost mezi kabely je vzdálenost v centimetrech od středu jednoho kabelu ke středu dalšího kabelu.

U vytápění žlabů se podívejte na počet kabelů na metr, viz část 3.1.



$$C-C [cm] = \frac{\text{Plocha [m}^2\text{]}}{\text{Délka kabelů [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

nebo

$$C-C [cm] = \frac{\text{Výkon kabelů [W/m]}}{\text{Tepelná hustota [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

Max. vzdálenost mezi kabely

Střešní a žlabové systémy	10 cm
Povrch země	20 cm
Vytápění šlechtěných terénů a záhonů	25 cm

- Průměr ohybu topného kabelu musí činit alespoň šestinásobek průměru kabelu.
- Skutečná délka kabelu se může lišit o +/-2 %.

230 V/400 V			
C-C [cm]	W/m ² při 20 W/m	W/m ² při 25 W/m	W/m ² při 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

Instalační příručka Venkovní aplikace vytápění

1.5 Plánování instalace

Nakreslete si náčrtek instalace s následujícími položkami:

- rozmístění topných prvků
- studené vedení a připojení
- rozvodná krabice/kabelová spojka (je-li použita)
- čidlo
- spojovací krabice
- termostat

Náčrtek si uložte.

- Znalost přesné polohy těchto komponent usnadní následné odstraňování potíží a opravy vadných prvků.

Dodržujte následující pravidla:

- Dodržujte všechna pravidla – viz část 1.2.
- Dodržujte správnou vzdálenost mezi kabely (platí pouze pro topné kabely) – viz část 1.4.
- Dodržujte požadovanou hloubku instalace a nezapomeňte na případnou mechanickou ochranu studeného vedení podle místních předpisů.
- Pokud instalujete více topných prvků, nikdy nezapojujte vodiče do série, ale vedte veškerá studená vedení do spojovací krabice paralelně.
- U jednovodičových kabelů musí být obě studená vedení zapojena do spojovací krabice.

1.6 Příprava prostoru instalace

- Pokud je to zapotřebí, odstraňte veškeré pozůstatky po starých instalacích.
- Zajistěte, aby byl instalační povrch rovný, stabilní, hladký, suchý a čistý.
- V případě potřeby vyplňte mezery kolem trubek, odtoků a stěn.
- Nesmí být přítomny žádné ostré hrany, nečistoty nebo cizí předměty.

2 Instalace topných prvků

Nedoporučujeme provádět instalaci topných prvků při teplotách pod $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Při nízkých teplotách mohou topné kabely ztuhnout. Po rozbalení topného prvku ho krátce připojte k síťovému napájení, aby kabel před připevněním změknul.

Měření odporu

Během instalace měřte, kontrolujte a zaznamenávejte odpor topného prvku.

- po vybalení
- po připevnění topných prvků
- po dokončení instalace

Pokud ohmický odpor nebo izolační odpor neodpovídá uvedeným hodnotám, topný prvek je nutno vyměnit.

- Ohmický odpor musí být z intervalu -5 až $+10\%$ uvedené hodnoty.
- Izolační odpor musí být $> 20\text{ M}\Omega$ po jedné minutě při min. 500 V DC .

2.1 Instalace topných prvků

Dodržujte všechny pokyny a pravidla, viz část 1.1 a viz část 1.2.

Topné prvky

- Umístěte topný prvek do vzdálenosti minimálně poloviny vzdálenosti mezi kabely od překážek.

- Topné prvky musí být vždy v dobrém kontaktu se zalévací hmotou (např. betonem). Podrobné informace naleznete v viz část 3.

Topné rohože

- Topné rohože vždy rozbalujte tak, aby topné kabely byly otočené směrem nahoru.

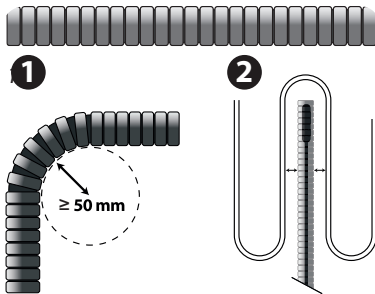
Instalační příručka Venkovní aplikace vytápění

- Když topná rohož dosáhne k hranici oblasti, uřízněte síťovinu a rohož otočte předtím, než ji rozvinete zpět.

Prodloužení studeného vedení

- Pokud je to možné, studené vedení neprodělužujte. Zapojte studené vedení do rozvodné krabice nebo kabelové spojky.
- Nezapomeňte na ztráty výkonu v kabelech podle místních předpisů.

2.2 Instalace čidla



- Čidlo musí být nainstalováno do izolačního potrubí, na konci utěsněného, aby bylo

možné v případě potřeby čidlo snadno vyměnit.

- Čidlo je nutno považovat za kabel POD NAPĚTÍM. Proto je třeba postupovat při jakémkoli prodloužení vodičů čidla stejně jako u normálních kabelů se síťovým napětím.
- Kabel čidla lze prodloužit až do vzdálenosti 50 m pomocí 1,5 mm² instalačního kabelu.
- Poloměr ohybu trubky musí být min. 50 mm (1).
- Kabel čidla musí být umístěn mezi dvě smyčky topného kabelu (2).
- Dotáhněte vedení do spojovací krabice.

3 Použití

3.1 Ochrana proti zamrznutí střech a žlabů

Viz obr. **1**

1. Okraj střechy s okapem
2. Žlab
3. Dešťový svod do nezamrzajícího sudu
4. Úžlabí střechy
5. Plochá střecha s odvodněním
6. Střecha s krycími plechy
7. Dešťový svod s otevřeným koncem

Aby bylo zajištěno dostatečné teplo ve žlabech a dešťových svodech, musí se při stanovení tepelné hustoty a počtu kabelů [n] vzít v úvahu:

- projektovaná teplota
- průměr žlabu či potrubí

Průměr žlabu či potrubí	Počet kabelových vedení [n]
75–120 mm	1
120–150 mm	2*
150–200 mm	3

* Dvě vedení o výkonu 30 W/m (60 W/m) vyžadují dešťový svod o průměru min. 120 mm a termostat citlivý na vlhkost, např. DEVIreg™ 850.

Projektovaná teplota	Tepelná hustota	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe 20T (DTIP)	
[°C]	W/m ²	[n]	[C-C v cm]	[n]	[C-C v cm]	[n]	[C-C v cm]
0 až -5	200–250	1	9	-	-	1	9
6 až -15	250–300	2	7–8	1	12	2	7–8
16 až -25	300–350	2	6	2*	10	2	6
26 až -35	350–400	3	5	2*	8	3	5

Postup instalace

Nainstalujte termostat DEVIreg™ 850, je-li potřeba, do žlabu, podle návodu k použití.

Roztáhněte kabely čidla a studené vedení a konektory umístěte na suché místo. Utěsněte veškeré průniky skrze střechu a zdi.

Poučte koncového uživatele o tom, aby každý podzim zkontroloval a případně odstranil z vyhřívané střechy a žlabového systému ostré hrany, listy a nečistoty.

3.2 Rozpouštění sněhu na zemi

Volné konstrukce, např. plošiny, schody, můstky a terasy

Viz obr. **2**

- Horní vrstva betonové desky nebo asfaltový tmel.
- Topný kabel.
- Upevňovací příslušenství DEVIclip™ nebo vyztužená síťovina.
- Spodní volné konstrukce.
- Izolace (nepovinná)

Oblasti na zemi, např. rampy a parkoviště

Viz obr. **3**

- Horní vrstva betonové desky nebo asfaltový beton.
- Pískové lože nebo beton nebo asfaltový beton.
- Topný kabel.
- Upevňovací příslušenství DEVIclip™ nebo vyztužená síťovina.

- Podkladová vrstva ze šterku/betonu/starého asfaltu.
- Izolace (nepovinná, zajišťující stabilní podkladovou vrstvu).
- Půda.

Oblasti na zemi, např. příjezdové cesty, pěšiny a chodníky

Viz obr. **4**

- Horní vrstva chodníku nebo betonové desky
- Pískové lože
- Topný kabel
- Upevňovací příslušenství DEVIclip™ nebo vyztužená síťovina
- Podkladová vrstva ze šterku
- Izolace (nepovinná, zajišťující stabilní podkladovou vrstvu)
- Půda

Pozemní termostat je povinný

- V pískovém loži: výkon rohože od 250 W/m² a výkon kabelů od 25 W/m.

Instalační příručka Venkovní aplikace vytápění

- V asfaltovém tmelu nebo v betonovém základu: výkon kabelů od 30 W/m s tepelnou hustotou > 500 W/m² (C–C < 6 cm) (DEVlasphalt™ (DTIK)).

Omezený zdroj napájení

- Zmenšíte vyhřívanou oblast, např. vyhříváním pouze dráhy pneumatik místo celé příjezdové cesty.
- Rozdělte oblast na 2 zóny a přidejte jim priority pomocí termostatu DEVreg™ 850.
- Nainstalujte menší výkon v W/m² než doporučený. Výkon rozpouštění sněhu se sníží. Menší výkon v W/m² než doporučený nainstalujte v oblastech odtoku vody, např. před vyhříváními schody.

Neinstalujte kabely pouze do písku

- Topné kabely musí být chráněny tvrdou vrchní vrstvou.

Zabudování do betonu, malty nebo omítky

- Podklad nesmí obsahovat ostré kameny.
- Musí být dostatečně vlhký, homogenní a nesmí obsahovat vzduchové kapsy:
 - Zalévejte středně rychle, aby nedošlo k přemístění topného prvku.
 - Pokud možno nepoužívejte hrábě, lopaty, vibrátory a válce.
- Nechte schnout v případě betonu přibližně 30 dní a u lisovacích směsí přibližně 7 dní.

Zabudování do asfaltového tmelu nebo do asfaltového betonu (silničního asfaltu)

- Použijte výhradně DEVlasphalt™ (DTIK), zcela zapuštěný.
- Použijte asfaltový tmel ochlazený max. na 240 °C nebo
- 3 cm ručně míchaného asfaltového betonu (max. velikost kamenů 8 mm), ochlazeného na teplotu max. 80 °C před nanesením druhé vrstvy a max. hmotnost válce 500 kg (bez vibrací).
- Použijte pouzdro pozemního čidla o Ø 100 x V 100 mm, vyrobeného z tepelně odolného materiálu, např. izolaci z pěnového skla.
- Použijte kanál čidla 5/8"–3/4" z tepelně odolného materiálu, např. kovu.

Postup instalace

Připravte si povrch instalace s upevňovacím příslušenstvím DEVclip™ nebo vyztuženou síťovinou. Upevněte trubku pro kabel čidla a trubku nebo pouzdro čidla pro čidlo DEVreg™ 850 (bude-li použito).

Protáhněte studená vedení spojovacími sadami a umístěte konektory na suché místo. Utěsněte veškeré průniky skrze zdi a podobné stavební prvky. Nad studené vedení umístěte pásku.

Po položení dlažebních kostek nebo zalití betonem či asfaltem nainstalujte externí čidla a prodlužte kabely čidel dle návodu k použití.

3.3 Vytápění šlechtěných terénů a záhonů

Za šlechtěné terény jsou považovány např.

- fotbalová hřiště
- golfová hřiště
- skleníky

Bezpečnostní pokyny, viz část 1.1.

Je potřeba pečlivě zvážit hloubku instalace.

- Před instalací kabelů se domluvte s příslušnými místními úřady odpovídajícími za bezpečnost a elektroinstalace.

- Dodržujte místní předpisy pro hloubku instalace, případnou mechanickou ochranu studeného vedení a označení.
- Dodržujte hloubku instalace při použití provzdušňovačů trávníku, drenáží, práci s rýči, házení oštěpy, zatloukání kolíků, kotevních šroubů a podobně.
- Aby bylo dosaženo účinného vytápění, musí být instalační hloubka max. 25–30 cm.
- Jakékoli práce na půdě smí po instalaci provádět pouze proškolené osoby.

Instalační příručka Venkovní aplikace vytápění

Vytápění šlechtěných terénů a záhonů je potřeba provést ve více zónách, v závislosti na velikosti plochy a pohybu slunce a stínu. Každá zóna musí být vybavena

- 2 čidla nebo 1 sondou pro měření průměrné teploty svrchní půdy;
- utěsněnou rozvodnou krabicí nebo kabelovou spojkou pro připojení studeného vedení ke zdroji napájení.
 - Max. vzdálenost od každé zóny k rozvodné krabici nebo kabelové spojce je 20 m.

Volné konstrukce, např. plošiny, schody, můstky a terasy

Viz obr. **5**

1. Tráva
2. Svrchní vrstva půdy.

3. Čidlo v ocelovém pouzdře.
4. Písek nebo zemina.
5. Topný kabel.
6. Upevňovací páska (pro instalace na nových stavbách).
7. Půda s drenážním systémem.

Postup instalace

Rozvíňte a upevněte topné prvky na základní konstrukci. U dodatečných instalací je možné kabely zahrýt do půdy.

V jednotlivých zónách upevněte co nejvýše trubky pro kabely čidel nebo sondy.

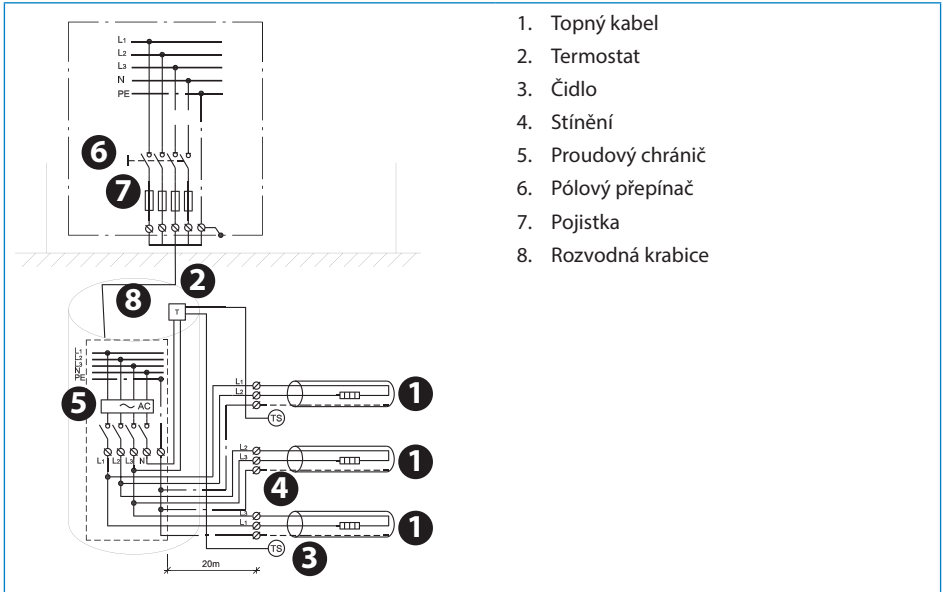
Studené vedení vedte pouze v 1 vrstvě (žádné obaly, žádné trubky). Nad studené vedení umístěte pásku a zahrňte pískem. Zapojte studená vedení a čidla do utěsněné rozvodné krabice nebo kabelové spojky max. 20 m od jednotlivých zón.

4 Volitelná nastavení

Pokud je topný prvek připojen k termostatu, např. DEVIreg™, nakonfigurujte základní nastavení podle následující tabulky a podle popisu v návodu k instalaci termostatu.

Pokud je to váš případ, nastavte mezní hodnotu teploty podle doporučení výrobce, aby nedošlo k poškození.

Termostat	Max. zatížení	Ochrana střešních a žlabových systémů proti zamrznutí	Rozpouštění sněhu a ledu na zemi	Vytápění šlechtěných terénů a záhonů
DEVIreg™ 316	16 A	-7 °C < Zapnuto < +3 °C	-	
DEVIreg™ 330	16 A	Zapnuto < +3 °C	Zapnuto < +3 °C	Rozmrazování +3 °C Pěstování +7 °C
DEVIreg™ 610	10 A	Zapnuto < +3 °C	Zapnuto < +3 °C	
DEVIreg™ 850	2 x 15 A	Rozpouštění < +3 °C	Rozpouštění < +3 °C Pohotovostní režim < -3 °C	



1. Topný kabel
2. Termostat
3. Čidlo
4. Stínění
5. Proudový chránič
6. Pólový přepínač
7. Pojistka
8. Rozvodná krabice

Inhalt

1	Einführung	32
1.1	Sicherheitshinweise.	32
1.2	Installationsrichtlinien	33
1.3	Systemüberblick	34
1.4	Berechnen Sie den korrekten C-C-Abstand für Heizleitungen	34
1.5	Planen der Installation	35
1.6	Vorbereiten der Installationsfläche	35
2	Installieren von Elementen	35
2.1	Installieren von Hezelementen	35
2.2	Fühlerinstallation	36
3	Anwendungen	36
3.1	Frostschutz für Dächer und Ablaufrinnen	36
3.2	Abtauen von Schnee in Bodenbereichen	37
3.3	Feld-/Saatbeet-Heizung	38
4	Optionale Einstellungen	39

DE

1 Einführung

In dieser Installationsanleitung bezieht sich das Wort „Element“ sowohl auf Heizleitungen als auch auf Heizmatten.

- Wenn die Begriffe „Heizleitung“ oder „Heizmatte“ verwendet werden, gilt die betreffende Anweisung nur für diese Art von Element.

Die bestimmungsgemäßen Verwendungszwecke der Hezelemente, die in dieser Installationsanleitung beschrieben werden, sind im Folgenden aufgeführt.

Über weitere Anwendungen informiert Sie Ihr örtlicher Vertriebspartner.

1.1 Sicherheitshinweise

Hezelement niemals zuschneiden oder kürzen.

- Bei Zuschneiden des Hezelements erlischt die Garantie.
- Nur Kaltleiter können entsprechend gekürzt werden.

ein Sicherheitsrisiko darstellen und führt zu einem Erlöschen der Garantie.

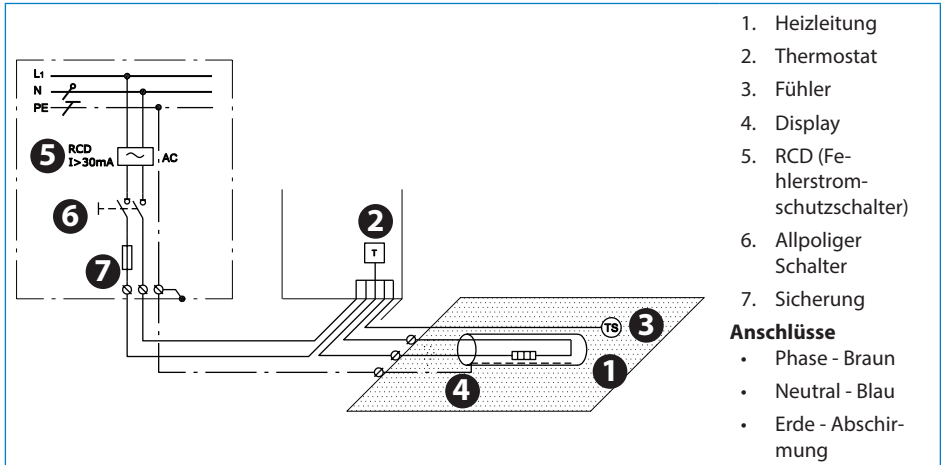
Elemente müssen immer gemäß lokalen Bauvorschriften und Elektroinstallationsrichtlinien sowie den Richtlinien in dieser Installationsanleitung installiert werden.

- Jede andere Installation kann die Funktionalität des Hezelements beeinträchtigen oder

Hezelemente müssen stets von einem autorisierten Elektriker unter Verwendung eines festen Anschlusses angeschlossen werden.

- Alle Stromkreise vor Installation und Wartung abschalten.
- Jedes Hezelementgeflecht muss unter Einhaltung der örtlichen Elektrizitätsvorschriften geerdet und mit einem Fehlerstromschutzschalter (RCD) verbunden sein.
- Die RCD-Auslöseleistung beträgt max. 30 mA.

- Heizelemente müssen über einen Schalter angeschlossen werden, der ein allpoliges Abschalten ermöglicht.
- Das Heizelement muss gemäß lokaler Vorschriften mit einer korrekt ausgelegten Sicherung oder einem Leistungsschalter versehen sein.



Das Vorhandensein eines Heizelements muss

- nach der Verlegung durch Warnschilder oder Zeichen an den Stromanschlüssen und/oder mehrfach entlang der Stromleitung kenntlich gemacht werden

- in jeder elektrischen Dokumentation, die zur Installation gehört, angegeben werden.

Überschreiten Sie niemals die maximale Wärmedichte (W/m^2 oder W/m) für die tatsächliche Anwendung.

1.2 Installationsrichtlinien

Den Einbauort sorgfältig vorbereiten und scharfe Gegenstände, Schmutz usw. entfernen.

Heizelemente dürfen sich oder andere Heizelemente nicht berühren oder kreuzen und müssen gleichmäßig auf Flächen verteilt sein.

Regelmäßig den ohmschen Widerstand und den Isolationswiderstand vor, während und nach der Installation messen.

Die Heizelemente und vor allem der Anschluss müssen vor mechanischen Beanspruchungen und Belastungen geschützt werden.

Heizelemente nicht unter Wände und feste Hindernisse verlegen. Min. 6 cm Abstand ist erforderlich.

Das Heizelement sollte temperaturgesteuert sein und im Außenbereich nicht bei Umgebungstemperaturen über 10 °C betrieben werden.

Heizelemente frei von Dämmungsmaterial, anderen Heizquellen und Dehnungsfugen halten.

- An einem trockenen, warmen Ort bei Temperaturen zwischen +5 °C und +30 °C aufbewahren.

1.3 Systemüberblick

Standards	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsasphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (Kabel)	M2	M2	M2	M2

M2

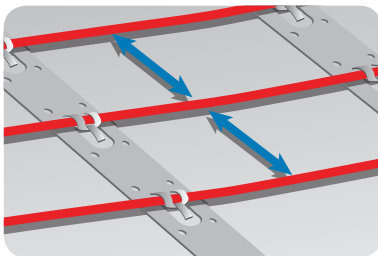
Zum Einsatz in Anwendungen mit **hoher Gefahr mechanischer Beschädigung**.

Produktauswahl:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsasphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Frostschutz für Dächer und Ablaufrinnensysteme	+	+	-	-
Abtauen von Schnee und Eis in Bodenbereichen	(+)	+	+	+
Feld-/Saatbeet-Heizung	-	+	-	+

1.4 Berechnen Sie den korrekten C-C-Abstand für Heizleitungen

Der C-C-Abstand ist der Abstand in Zentimetern von der Mitte einer Leitung bis zur Mitte der nächsten.

Beziehen Sie sich zum Beheizen von Ablaufrinnen auf die Anzahl von Leitungen pro Meter, siehe Abschnitt 3.1



$$C-C [cm] = \frac{\text{Fläche [m}^2\text{]}}{\text{Leitungslänge [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

oder

$$C-C [cm] = \frac{\text{Leitungsleistung [W/m]}}{\text{Wärmedichte [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

Max. C-C-Abstand

Dach- und Ablaufrinnensysteme	10 cm
Bodenbereiche	20 cm
Feld-/Saatbeet-Heizung	25 cm

- Der Biegedurchmesser der Heizleitung muss mindestens dem 6-fachen Leitungsdurchmesser entsprechen.
- Die tatsächliche Leitungslänge darf +/- 2 % abweichen.

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 Planen der Installation

Fertigen Sie eine Zeichnung der Installation an, die Folgendes zeigt:

- Verlegung des Heizelements
- Kaltleiter und Anschlüsse
- Verteilerdose/Kabelschacht (wenn zutreffend)
- Fühler
- Anschlussdose
- Thermostat

Speichern Sie die Zeichnung.

- Eine Kenntnis über die exakte Platzierung dieser Komponenten erleichtert eine spätere Fehlersuche und die Reparatur von eventuell defekten Elementen.

Bitte beachten Sie Folgendes:

- Beachten Sie alle Richtlinien - siehe Abschnitt 1.2.
- Beachten Sie den korrekten C-C-Abstand (nur Heizleitungen) - siehe Abschnitt 1.4.
- Beachten Sie die erforderliche Installationstiefe und den möglichen mechanischen Schutz von Kaltleitern gemäß lokaler Vorschriften.
- Wenn Sie mehrere Heizelemente installieren, verdrahten Sie diese niemals in Reihe, sondern führen Sie alle Kaltleiter parallel zur Anschlussdose.
- Bei Einleiterkabeln müssen beide Kaltleiter an der Anschlussdose angeschlossen werden.

1.6 Vorbereiten der Installationsfläche

- Entfernen Sie gegebenenfalls alle Spuren alter Installationen.
- Sorgen Sie dafür, dass die Installationsoberfläche eben, stabil, glatt, trocken und sauber ist.
- Falls notwendig, füllen Sie Löcher im Rohre, Abflüsse oder Wände.
- Es dürfen keine scharfen Kanten, Schmutz oder fremde Objekte vorhanden sein.

2 Installieren von Elementen

Heizelemente nicht bei Temperaturen unter $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ installieren.

Bei niedrigen Temperaturen können Heizleitungen starr werden. Schließen Sie das Element nach dem Ausrollen kurz an das Netz an, um die Leitung vor dem Befestigen weich zu machen.

Messen von Widerstand

Messen und überprüfen Sie den Widerstand des Elements während der Installation und zeichnen Sie diesen auf.

- Nach dem Auspacken

- Nach dem Befestigen der Elemente
- Nach dem Abschluss der Installation

Wenn der ohmsche Widerstand und der Isolationswiderstand nicht den angegebenen Werten entsprechen, muss das Heizelement ausgetauscht werden.

- Der ohmsche Widerstand muss im Bereich von -5 bis $+10\%$ vom angegebenen Wert liegen.
- Der Isolationswiderstand sollte $>20\text{ M}\Omega$ bei min. 500 V DC .

2.1 Installieren von Heizelementen

Alle Anweisungen und Richtlinien beachten, siehe Abschnitt 1.1 und siehe Abschnitt 1.2.

Heizelemente

- Das Heizelement so anbringen, dass es mindestens den halben C-C-Abstand von Hindernissen entfernt ist.

- Heizelemente müssen immer guten Kontakt zum Wärmeverteiler (z. B. Beton) haben, für Details siehe Abschnitt 3.

Heizmatten

- Rollen Sie Heizmatten immer so aus, dass die Heizleitungen nach oben zeigen.
- Wenn die Heizmatte den Rand der Fläche erreicht, schneiden Sie die Befestigungsstreifen/

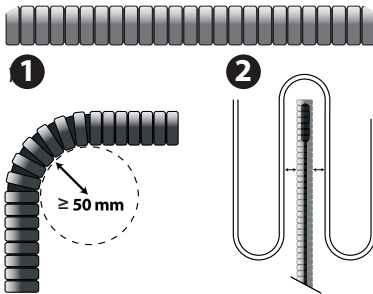
den/das Netz ab und drehen Sie die Matte vor dem Zurückrollen um.

Verlängern von Kaltleitern

- Vermeiden Sie es, wenn möglich, Kaltleiter zu verlängern. Schließen Sie Kaltleiter z. B. an Verteilerdosen oder Kabelschächte an.
- Beachten Sie den Spannungsverlust im Kabel laut lokaler Vorschriften.

2.2 Fühlerinstallation

- Der Fühler sollte sich in einem isolierten Leerrohr befinden und am Ende versiegelt sein, sodass ein einfacher Austausch bei Bedarf möglich ist.



- Der Fühler ist wie eine unter Spannung stehende Leitung zu betrachten; jegliche Verlängerung der Fühlerverdrahtung muss in der gleichen Art und Weise erfolgen wie eine normale Netzspannungsverkabelung.
- Der Fühler kann mithilfe des Installationskabels (Durchmesser 1,5 mm²) auf bis zu 50 m verlängert werden.
- Der Mindestbiegeradius für das Rohr beträgt 50 mm (1).
- Der Fühler muss zwischen zwei Schleifen an der Heizleitung (2) positioniert werden.
- Führen Sie das Leerrohr bis zur Anschlussdose.

3 Anwendungen

3.1 Frostschutz für Dächer und Ablaufrinnen

Siehe Abbildung **1**

1. Dachkante/Traufrinne
2. Ablaufrinne
3. Fallrohr zum frostfreien Schacht
4. Ablaufrinnenkehle
5. Flachdach mit Abfluss
6. Dach mit Dampfsperren
7. Fallrohr mit offenem Ende

Um genügend Wärme in Ablaufrinnen und Fallrohren zu haben, ist die Wärmedichte und die Anzahl der Kabelstränge (n) abhängig von:

- Auslegungstemperatur
- Durchmesser von Ablaufrinne/Rohr

Ablaufrinnen-/Rohrdurchmesser	Anzahl der Kabelstränge [n]
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

* Bei 2 Leitungen mit 30 W/m (60 W/m) ist ein Fallrohr mit einem Mindestdurchmesser von 120 mm und einer feuchtigkeitssensiblen Regelung, z. B. DEVIreg™ 850, erforderlich.

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

Installationszusammenfassung

Installieren Sie den Fühler DEVireg™ 850, sofern vorhanden, gemäß dem Handbuch für den Fühler in der Ablaufrinne.

Verlängern Sie Fühlerkabel und Kaltleiter und platzieren Sie die Anschlüsse an einem trockenen

Ort. Versiegeln Sie alle Durchgänge durch z. B. Dächer und Wände.

Informieren Sie den Endbenutzer darüber, scharfe Kanten, Blätter und Schmutz jeden Herbst vom beheizten Dach und aus Ablaufrinnensystemen zu entfernen.

3.2 Abtauen von Schnee in Bodenbereichen

Freie Konstruktionen, z. B. Plattformen, Stufen, Brücken und Terrassen

Siehe Abbildung **2**

1. Oberschicht der Betonplatte oder des Gussasphalts.
2. Heizleitung.
3. DEVIclip™ Befestigungszubehör oder Bewehrungsmatten.
4. Unterliegende freie Konstruktion.
5. Dämmung (optional)

Bodenbereiche, z. B. Rampen und Parkplätze

Siehe Abbildung **3**

1. Oberschicht der Betonplatte oder des Asphaltbetons.
2. Sandbett oder Beton oder Asphaltbeton.
3. Heizleitung.
4. DEVIclip™ Befestigungszubehör oder Bewehrungsmatten.
5. Stüttschicht aus Splitt/Beton/altem Asphalt.
6. Dämmung (optional, Eignung der Stüttschicht prüfen).
7. Erdreich

Bodenbereiche, z. B. Fahr- und Gehwege

Siehe Abbildung **4**

1. Oberschicht von Bordsteinen oder Betonplatten
2. Sandbett
3. Heizleitung
4. DEVIclip™ Befestigungszubehör oder Bewehrungsmatten
5. Stüttschicht aus Splitt
6. Dämmung (optional, Eignung der Stüttschicht prüfen)
7. Erdreich

Bodenthermostat ist obligatorisch

- Im Sandbett: Mattenleistung ab 250 W/m² und Leitungsleistung ab 25 W/m.
- In Gussasphalt oder Betonbett: Leistungsleistung ab 30 W/m mit einer Wärmedichte >500 W/m² (C-C <6 cm) (DEVLasphalt™ (DTIK)).

Begrenzte Spannungsversorgung

- Reduzieren Sie den zu beheizenden Bereich, z. B. durch Beheizen der Reifenspuren anstatt der gesamten Fahrbahn.

- Teilen Sie den Bereich mithilfe des DEVIreg™ 850 in 2 Zonen auf und nehmen Sie eine Priorisierung vor.
- Installieren Sie weniger W/m² als empfohlen. Die Abtauleistung wird sich verringern. Installieren Sie in den Ablaufbereichen nicht weniger W/m² als empfohlen, z. B. vor beheizten Stufen.

Verlegen Sie Leitungen nicht nur in Sand.

- Die Heizleitungen müssen durch eine harte Deckschicht geschützt werden.

Eingelassen in Beton, Mörtel oder Estrich

- Das Verlegebett darf keine scharfen Steine enthalten.
- Muss ausreichend feucht, homogen und frei von Luftporen sein:
 - Mit moderater Geschwindigkeit eingießen, um ein Verschieben des Elements zu vermeiden.
 - Übermäßigen Einsatz von Rechen, Schaufeln, Rüttlern und Walzen vermeiden.
- Die Trocknungszeit beträgt etwa 30 Tage bei Beton und 7 Tage bei Formmassen.

Einbetten in Gussasphalt oder Walzasphalt (Straßenasphalt)

- Verwenden Sie nur DEVIasphalt™ (DTIK) , voll vergossen.

- Verwenden Sie Gussasphalt, der auf max. 240 °C oder
- 3 cm handgerollten Walzasphalt (Körnungsgröße max. 8 mm), auf max. 80 °C abgekühlt, ehe eine zweite Schicht mit einer Trommelgröße von max. 500 kg (kein Rüttler) aufgetragen wird.
- Blindelement für Bodenfühler Ø100 x H 100 mm aus hitzebeständigem Material einbringen, z. B. Schaumglasdämmung.
- Fühlerleerrohr 5/8"-3/4" aus hitzebeständigem Material einbringen, z. B. Metall.

Installationszusammenfassung

Bereiten Sie die Installationsfläche mit DEVIclip™ Befestigungszubehör und/oder Bewehrungsmatten vor. Befestigen Sie das Kabelrohr für das Fühlerkabel und das Fühlerrohr/-blindelement für den DEVIreg™ 850 -Fühler, wenn vorhanden.

Verlängern Sie Kaltleiter mit Anschlusssets und platzieren Sie die Anschlüsse an einem trockenen Ort. Versiegeln Sie alle Durchgänge durch Wände oder ähnliche Strukturen. Verlegen Sie „Achtung!“-Bänder über Kaltleitern.

Installieren Sie nach dem Verlegen von Platten oder dem Einbringen von Beton/Asphalt externe Fühler und verlängern Sie Fühlerkabel gemäß dem Fühlerhandbuch.

3.3 Feld-/Saatbeet-Heizung

Ein beheiztes Feld wird als Arbeitsplatz betrachtet, z. B.

- Fußballfelder
- Golfplätze
- Gewächshäuser

Sicherheitsanweisung, siehe Abschnitt 1.1.

Die Verlegetiefe muss immer sorgfältig abgestimmt werden

- Halten Sie vor dem Verlegen der Leitungen Rücksprache mit der lokalen Elektrizitäts- und Sicherheitsbehörde.

- Beachten Sie lokale Anforderungen an die Verlegetiefe und etwaige mechanische Abschirmungen für Kaltleiter und Markierungen.
- Eindringtiefe von Objekten wie Vertikutierern, Vertidrainen, Spaten, Speeren, Erdnägeln, Fundamentankern usw. beachten.
- Für eine effiziente Heizung sollte die Verlegetiefe max. 25-30 cm betragen.
- Jegliche Arbeiten im Erdreich dürfen nach der Verlegung nur von eingewiesenem Personal durchgeführt werden.

Feld-/Saatbeet-Heizung sollte mit Mehrfachzonen eingerichtet werden, und zwar abhängig von Feldgröße, Sonne und Schatten. Jede Zone benötigt

- 1 oder 2 Fühler zum Messen der durchschnittlichen Erdreichtemperatur.
- Versiegelte Verteilerdose oder Kabelschacht zum Anschluss von Kaltleitern an die Spannungsversorgung.
 - Der max. Abstand zur Verteilerdose oder zum Kabelschacht beträgt 20 m von jeder Zone aus.

Freie Konstruktionen, z. B. Plattformen, Stufen, Brücken und Terrassen

5

Siehe Abbildung

1. Gras.
2. Oberboden.
3. Fühler in Stahlschutzrohr.

4. Sand/Erdreich.
5. Heizleitung.
6. Befestigungsband (zur Verlegung auf neuen Konstruktionen).
7. Erdboden mit Drainagesystem.

Installationszusammenfassung

Elemente auf der Grundkonstruktion ausrollen und befestigen. Zur nachträglichen Installation können Leitungen in das Erdreich gepflügt werden.

Das Schutzrohr für Fühlerleitungen bzw. Fühler muss in jeder Zone so hoch wie möglich sein.

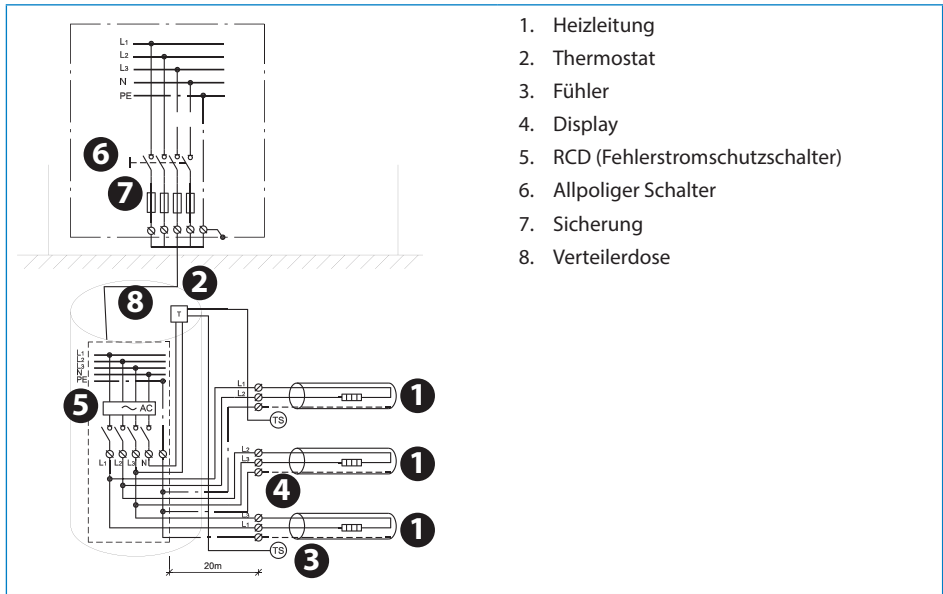
Kaltleiter in Kabelgräben in nur 1 Schicht verdrachten (kein Bündeln, keine Rohre). "Achtung!"-Band auf Kaltleiter legen und mit Sand abdecken. Kaltleiter und Fühler an versiegelte Verteilerdosen oder Kabelschächte max. 20 m von jeder Zone anschließen.

4 Optionale Einstellungen

Wenn das Element an einen Thermostat wie DEVIreg™ angeschlossen ist, müssen die Grundeinstellungen gemäß unten stehender Tabelle und wie in der Installationsanleitung für den Thermostat beschrieben konfiguriert werden.

Gegebenenfalls muss der Temperaturgrenzwert gemäß den Empfehlungen des Herstellers eingestellt werden, um eine Beschädigung zu vermeiden.

Thermostat	Max. Last	Frostschutz für Dächer und Ablaufrinnensysteme	Abtauen von Schnee und Eis in Bodenbereichen	Feld-/Saatbeet-Heizung
DEVIreg™ 316	16A	-7 °C < On < +3 °C	-	
DEVIreg™ 330	16A	On < +3 °C	On < +3 °C	Schmelzen +3 °C Wachstum +7 °C
DEVIreg™ 610	10A	On < +3 °C	On < +3 °C	
DEVIreg™ 850	2 x 15A	Schmelzen < +3 °C	Schmelzen < +3 °C Standby < -3 °C	



DE

Indholdsfortegnelse

1	Introduktion	41
1.1	Sikkerhedsinstruktioner	41
1.2	Installationsvejledning	42
1.3	Systemoversigt	42
1.4	Beregning af den indbyrdes kabelafstand for varmekabler	43
1.5	Planlægning af installationen	43
1.6	Klargøring af installationsstedet	44
2	Installation af elementer	44
2.1	Installation af varmeelementer	44
2.2	Følerinstallation	45
3	Anvendelser	45
3.1	Frostsikring af tage og tagrender	45
3.2	Smeltning af sne på jordarealer	46
3.3	Opvarmning af jord/vækstbede	47
4	Valgfrie indstillinger	48

1 Introduktion

I denne installationsmanual dækker ordet "element" både varmekabler og varmemåtter.

- Hvis ordene "varmekabel" eller "varmemåtte" anvendes, gælder den pågældende anvisning kun for denne elementtype.

De forventede anvendelsesformål for de varmeelementer, som denne installationsmanual omhandler, fremgår af følgende.

Kontakt det lokale salgskontor i tilfælde af andre anvendelsesformål.

1.1 Sikkerhedsinstruktioner

Varmeelementet må aldrig skæres over eller afkortes

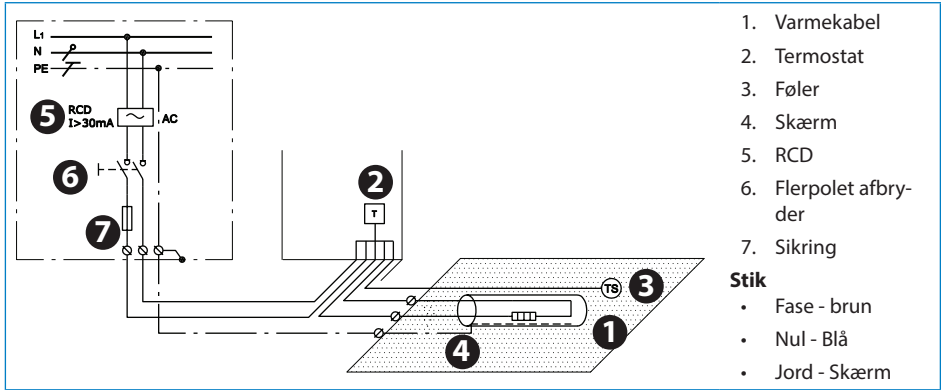
- Hvis varmeelementet skæres over, bortfalder garantien.
- Kolde tilledninger kan afkortes for at opfylde kravene.

Elementerne skal altid installeres i henhold til de lokale bygningsregulativer og regler om kabelføring samt retningslinjerne i denne installationsmanual.

- Enhver anden form for installation kan forringe elementets funktionsdygtighed eller udgøre en sikkerhedsrisiko, hvorved garantien bortfalder.

Elementerne skal altid tilsluttes af en autoriseret elektriker vha. et fast stik.

- Frakobl alle strømkredse før installation og service.
- Hver varmeelements skærm skal jordes i henhold til de lokale regler på elområdet og forbindes til en fejlstrømsafbryder (RCD).
- RCD trip-klassificering er maks. 30 mA.
- Varmeelementerne skal forbindes ved hjælp af en flerpolet afbryder.
- Elementet skal forsynes med en korrekt dimensioneret sikring eller strømafbryder i henhold til lokale regulativer.



DK

Tilstedeværelsen af et varmeelement

- skal synliggøres ved hjælp af skiltning eller markeringer ved strømtilslutningsfittings og/eller løbende langs med kredsløsets ledning på let synlige steder

- skal fremgå i al elektrisk dokumentation efter installationen.

Den maksimale varmeeffekt (W/m² eller W/m) for den faktiske anvendelse må ikke overskrides.

1.2 Installationsvejledning

Forbered installationsstedet på passende vis ved at fjerne skarpe genstande, snavs osv.

Elementerne må ikke berøre eller krydse hinanden eller andre elementer, og de skal være jævnt distribueret over områderne.

Mål ohmmodstanden og isolationsmodstanden regelmæssigt før, under og efter installation.

Elementerne og især stikket skal beskyttes mod belastning.

Anbring ikke varmeelementer under vægge og faste forhindringer. Mindst 6 cm plads er påkrævet.

Elementet skal have temperaturstyring og må ikke kunne fungere ved en omgivelsestemperatur på over 10 °C ved udendørs anvendelser.

Hold elementerne væk fra isoleringsmateriale, andre varmekilder og ekspansionsfuger.

- Skal opbevares på et tørt, varmt sted ved temperaturer på mellem +5 °C og +30 °C.

1.3 Systemoversigt

Standarder	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsasphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (kabel)	M2	M2	M2	M2

M2

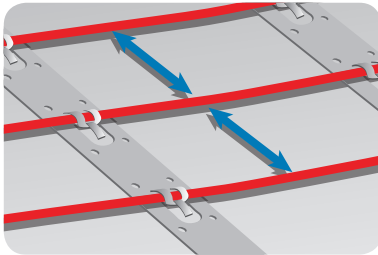
Til anvendelse i systemer med **høj risiko for mekaniske skader.**

Produktvalg:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIasphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Frostsikring af tage og tagrendesystemer	+	+	-	-
Smeltning af sne og is på jordarealer	(+)	+	+	+
Opvarmning af jord/vækstbede	-	+	-	+

1.4 Beregning af den indbyrdes kabelafstand for varmekabler

Den indbyrdes kabelafstand (C-C) er lig med afstanden i centimeter fra midten af et kabel til midten af det næste.

Ved opvarmning af tagrender henvises til antallet af kabler pr. meter, se afsnit 3.1.



$$C - C [\text{cm}] = \frac{\text{Område [m}^2\text{]}}{\text{Kabellængde [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

eller

$$C - C [\text{cm}] = \frac{\text{Kabeleffekt [W/m]}}{\text{Varmeeffekt [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

Maks. indbyrdes kabelafstand

Tage og tagrendesystemer	10 cm
Jordarealer	20 cm
Opvarmning af jord/vækstbede	25 cm

- Varmekablets bukkediameter skal være mindst 6 gange kablets diameter.
- Den faktiske kabellængde kan variere +/- 2 %.

230V/400V			
C-C [cm]	W/m ² ved 20 W/m	W/m ² ved 25 W/m	W/m ² ved 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 Planlægning af installationen

Tegn en skitse af installationen, som viser

- elementlayout
- kolde tilledninger og stik
- forgreningsdåse/kabelkasse (hvis aktuelt)
- føler
- tilslutningsboks
- termostat

Gem skitsen

- Hvis man kender den præcise placering af disse komponenter, lettes senere fejlfinding og udbedring af defekte elementer.

Følg disse retningslinjer:

- Følg alle retningslinjer - se afsnit 1.2.
- Overhold den korrekte indbyrdes kabelafstand (kun varmekabler) - se afsnit 1.4.
- Overhold den påkrævede installationsdybde og mulige mekaniske beskyttelse af kolde tilledninger i henhold til lokale regulativer.

- Når der installeres mere end ét element, må elementerne under ingen omstændigheder serieforbindes, men alle kolde tilledninger skal føres parallelt til tilslutningsboksen.
- Ved enlederkabler skal begge kolde tilledninger forbindes til tilslutningsboksen.

1.6 Klargøring af installationsstedet

- Fjern alle rester af gamle installationer, hvis dette er aktuelt.
- Sørg for, at installationens overflade er jævn, stabil, glat, tør og ren.
- Fyld om nødvendigt mellemrum rundt om slanger, afløb og vægge.
- Der må ikke være nogen skarpe kanter, blade, snavs eller fremmedlegemer.

2 Installation af elementer

Det frarådes at installere elementer ved temperaturer på under -5°C .

Varmekablerne kan blive stive ved lave temperaturer. Efter udrulning af elementet forbindes det til netstrømmen i kort tid for at blødgøre kablet, før det fastgøres.

Måling af modstand

Mål, kontrollér og notér elementets modstand under installationen.

- Efter udpakning
- Efter fastgørelse af elementerne
- Efter afslutning af installationen

Hvis ohmmodstanden og isolationsmodstanden ikke svarer til mærkningen, skal elementet udskiftes.

- Ohmmodstanden skal ligge mellem -5 og $+10\%$ af den angivne værdi.
- Isolationsmodstanden skal udgøre $>20\text{ M}\Omega$ efter et minut ved min. 500 V DC

2.1 Installation af varmeelementer

Overhold alle anvisninger og retningslinjer, se afsnit 1.1 og se afsnit 1.2.

Varmeelementer

- Placer varmeelementet således, at det befinder sig mindst halvdelen af den indbyrdes kabelafstand fra forhindringer.
- Elementerne skal altid være i god kontakt med varmelederen (f.eks. beton), se afsnit 3 for oplysninger.

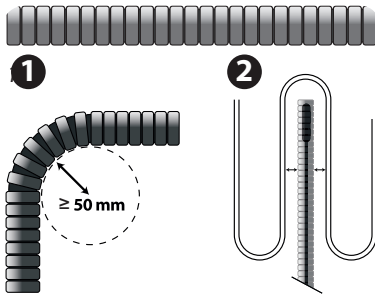
Varmemåtter

- Ved udrulning af varmemåtterne skal varmekablerne altid vende opad.
- Når varmemåtten når områdets grænse, skal beklædningen/nettet skæres over og måtten vendes, før den rulles.

Forlængelse af kolde tilledninger

- Undgå forlængelse af kolde tilledninger, hvis det er muligt. Forbind f.eks. kolde tilledninger til forgreningsdåser eller kabelkasser.
- Vær opmærksom på effekttab i kablet i henhold til lokale regulativer.

2.2 Følerinstallation



- Føleren bør monteres i et isolerende rør og lukkes tæt i enden til nem udskiftning af føleren, hvis det påkræves.
- Føleren skal behandles som et STRØM-FØRENDE kabel. Derfor skal alle forlængelser af følerens kabelføring behandles på samme måde, som man behandler et almindeligt kabel med netstrøm.
- Føleren kan forlænges op til i alt 50 m med et 1,5 mm² installationskabel.
- Slangens mindste bukkeradius er 50 mm (1).
- Følerkablet skal placeres mellem to sløjfer af varmekablet (2).
- Røret føres til tilslutningsboksen.

3 Anvendelser

3.1 Frostsikring af tage og tagrender

Se fig. **1**

1. Tagkant/tagudhæng
2. Tagrende
3. Nedløbsrør til frostfri brønd
4. Skotrende
5. Fladt tag med afløb
6. Tag med skærme
7. Nedløbsrør med åben ende

- designtemperatur
- tagrendens/slangens diameter

Tagrendens/slangens diameter	Antal kableddninger [n]
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

Med henblik på at sikre tilstrækkelig varme i tagrender og nedløbsrør afhænger varmeeffekten og antallet af kableddninger [n] af:

* To ledninger på 30 W/m (60 W/m) kræver et nedløbsrør på mindst Ø120 mm samt fugtstyring, f.eks. DEVIreg™ 850

Designtemperatur	Varmeeffekt	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe™ 20T (DTIP)	
		[n]	[C-C i cm]	[n]	[C-C i cm]	[n]	[C-C i cm]
0 til -5	200 - 250	1	9	-	-	1	9
6 til -15	250 - 300	2	7 - 8	1	12	2	7 - 8
16 til -25	300 - 350	2	6	2*	10	2	6
26 til -35	350 - 400	3	5	2*	8	3	5

Installationsgennemgang

Installer DEVIreg™ 850-føleren (om nogen) i tagrenden i henhold til vejledningen.

Forlæng følerkablerne og de kolde tilledninger, og anbring samlingerne på et tørt sted. Tæt alle gennemgange i f.eks. tage og vægge.

Informer slutbrugeren om at se efter og fjerne skarpe kanter, blade og snavs fra de opvarmede tag- og tagrendesystemer om efteråret.

3.2 Smeltning af sne på jordarealer**Fritstående konstruktioner, f.eks. platforme, trapper, broer og terrasser**

Se fig. **2**

1. Øverste lag af betonelement eller støbeasfalt.
2. varmekabel.
3. DEVIclip™-fastgørelsesudstyr eller netforstærkning.
4. Underliggende fri konstruktion.
5. Isolering (valgfrit)

Jordarealer, f.eks. ramper og parkeringspladser

Se fig. **3**

1. Øverste lag af betonelementer eller asfaltbeton.
2. Sandunderlag eller beton eller asfaltbeton.
3. varmekabel.
4. DEVIclip™-fastgørelsesudstyr eller netforstærkning.
5. Understøttende lag af knust sten/beton/ gammel asfalt.
6. Isolering (valgfrit, sørg for, at det underliggende lag er egnet).
7. Jordbund.

Jordarealer, f.eks. indkørsler, gangbroer og fortove

Se fig. **4**

1. Øverste lag af fortovsfliser eller betonelementer
2. Sandlag
3. Varmekabel
4. DEVIclip™-fastgørelsesudstyr eller netforstærkning
5. Understøttende lag af knust sten
6. Isolering (valgfrit, sørg for, at det underliggende lag er egnet)
7. Jordbund

Jordtermostat er obligatorisk

- I sandlag: maks. effekt fra 250 W/m² og kabel-effekt fra 25 W/m.
- I støbeasfalt eller betonunderlag: kabeleffekt fra 30 W/m med en varmeeffekt > 500 W/m² (indbyrdes kabelafstand < 6 cm) (DEVIlas-phalt™ (DTIK)).

Begrænset strømforstyrning

- opvarme et mindre område, f.eks. hjulspor i stedet for hele indkørslen.
- Opdel og prioriter arealet i 2 zoner ved hjælp af DEVIreg™ 850.
- Installér færre W/m² end anbefalet. Snesmeltningsevnen vil blive nedsat. Undlad at installere færre W/m² end anbefalet i områder med afløb, eksempelvis foran opvarmede trin.

Undlad at installere kabler i sand alene

- Varmekablerne skal beskyttes med et hårdt øverste lag.

Indstøbning i beton, mørtel eller afretningslag

- Indstøbningen må ikke indeholde skarpe sten.
- Skal være tilstrækkeligt våd, ensartet, fri for luftindeslutninger:
 - Hæld med en moderat hastighed for at undgå, at elementet forskydes.
 - Undgå overdreven brug af river, skovle, vibratorer og tromler.
- Beton skal have lov at tørre i ca. 30 dage, mens støbemasser skal tørre i 7 dage.

Indstøbning i kit eller asfaltbeton (vejasfalt)

- Brug kun DEVlasphalt™ (DTIK) fuldstændigt indstøbt.
- Anvend støbeasfalt kølet ned til maks. 240°C eller
- 3 cm håndrullet asfaltbeton (stenstørrelse maks. 8 mm), kølet ned til maks. 80 °C før

påføring af et andet lag med tromle på maks. 500 kg (brug ikke vibrator).

- Anvend jordfølerdummy Ø100 x H 100 mm, lavet af varmebestandigt materiale, f.eks. opdelt glasisolering.
- Anvend følerkreds 5/8"-3/4" lavet af varmebestandigt materiale, f.eks. metal.

Installationsgennemgang

Forbered installationsoverfladen med DEVclip™-fastgørelsesudstyr og/eller netforstærkning. Fastgør rør til følerkabel og følerør/dummy til DEVIreg™ 850-føler, om nogen.

Forlæng kolde tilledninger med krympflex, og anbring samlingerne på et tørt sted. Tætn alle gennemgange i vægge eller lignende konstruktioner. Påfør sikkerhedstape over kolde tilledninger.

Efter nedlægning af sten eller udlægning af beton/asfalt installeres den eller de udvendige føler(e) i henhold til vejledningen.

3.3 Opvarmning af jord/vækstbede

Et opvarmet arbejdsområde betragtes som et arbejdssted, f.eks.

- fodboldbaner
- golf greens
- drivhuse

Sikkerhedsanvisninger, se afsnit 1.1.

Installationsdybden skal altid overvejes omhyggeligt

- Træf aftaler med de lokale myndigheder på el- og sikkerhedsområdet, før kablerne installeres.
- Overhold den lokalt krævede installationsdybde og eventuelle mekaniske beskyttelser af kolde tilledninger og markeringer.
- Overhold indsætningsdybden for genstande såsom plæneluftere, dybdeluftning, spader, spyd, pløkker, forankringsbolte osv.

- Af hensyn til en effektiv opvarmning bør installationsdybden højst være 25-30 cm.
- Alt arbejde i jordbunden efter installationsarbejdet må kun udføres af oplært personale.

Opvarmning af jord/vækstbede skal fastlægges med flere zoner afhængigt af arbejdsområdets størrelse, sol og skygge. Hver zone skal være forsynet med

- 2 følere eller 1 følersonde til måling af gennemsnitstemperaturen øverst i jordbunden.
- Forsejlet forgreningsdåse eller kabelkasse til tilslutning af kolde tilledninger til strømforstyringen.
- Maks. afstand til forgreningsdåse eller kabelkasse: godt 20 m fra hver zone.

Fritstående konstruktioner, f.eks. platforme, trapper, broer og terrasser

Se fig. **5**

1. Græs.
2. Øverste jordbund.
3. Føler i stålør.
4. Sand/jordbund.
5. varmekabel.
6. Montagebånd (til installation på nye konstruktioner).
7. Jord med dræningssystem.

Installationsgennemgang

Udrul elementerne, og fastgør dem på basiskonstruktionen. Ved eftermontering kan installationsskablerne pløjes ned i jordbunden.

Fastgør røret så højt som muligt til følerkabler eller følerprobe i hver enkelt zone.

Før kun kolde tilledninger i kabelkanaler i 1 lag (ingen bundter, ingen slanger). Påfør sikkerhedstape over kolde tilledninger, og dæk dem til med sand. Forbind kolde tilledninger og følere til forseglede forgreningsdåser eller kabelkasser maks. 20 m fra hver enkelt zone.

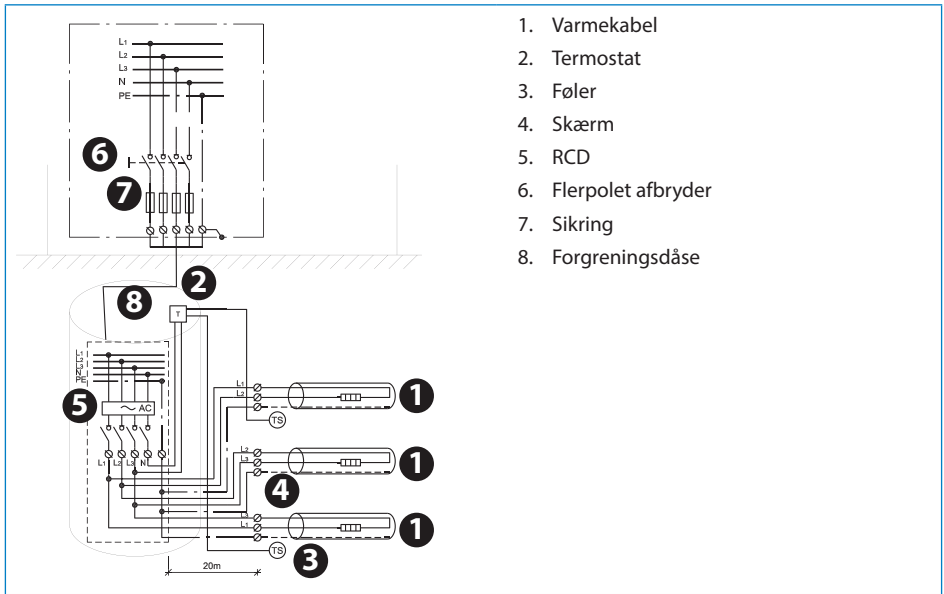
DK

4 Valgfrie indstillinger

Hvis elementet forbindes til en termostat som f.eks. en DEVireg™, skal de grundlæggende indstillinger konfigureres ifølge den nedenstående tabel og som beskrevet i termostats installationsmanual.

Hvis det er relevant, indstilles temperaturgrænsen i henhold til producentens anbefalinger for at undgå beskadigelse.

Termostat	Maks. belastning	Frostsikring af tage og tagrendesystemer	Smeltning af sne og is på jordarealer	Opvarmning af jord/vækstbede
DEVireg™ 316	16 A	-7 °C < på < +3 °C	-	
DEVireg™ 330	16 A	På < +3 °C	På < +3 °C	Afisning +3 °C Øgede +7 °C
DEVireg™ 610	10 A	På < +3 °C	På < +3 °C	
DEVireg™ 850	2 x 15 A	Smeltning < +3 °C	Smeltning < +3 °C Standby < -3 °C	



1. Varmekabel
2. Termostat
3. Føler
4. Skærm
5. RCD
6. Flerpolet afbryder
7. Sikring
8. Forgreningsdåse

Sisukord

1	Sissejuhatus	51
1.1	Ohutusjuhised	51
1.2	Paigaldusjuhised.	52
1.3	Süsteemi ülevaade	52
1.4	Küttegaablite loogete vahekauguse arvutamine	53
1.5	Paigalduse planeerimine	53
1.6	Paigalduspiirkonna ettevalmistamine	54
2	Elementide paigaldamine.	54
2.1	Kütteelementide paigaldamine	54
2.2	Anduri paigaldus	54
3	Rakendused	55
3.1	Katuste ja vihmaveetorude külmumiskaitse	55
3.2	Lume sulatamine maapinnalt	56
3.3	Väljaku-/peenrasoajendus	57
4	Valikulised seaded	58

EE

1 Sissejuhatus

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

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

Selles paigaldusjuhendis kirjeldatud kütteelemendi otstarve on näidatud järgnevalt.

Muude kasutusvalade osas pöörduge oma kohaliku müügiesindaja poole.

1.1 Ohutusjuhised

Ärge lõigake ega lühendage kütteelementi

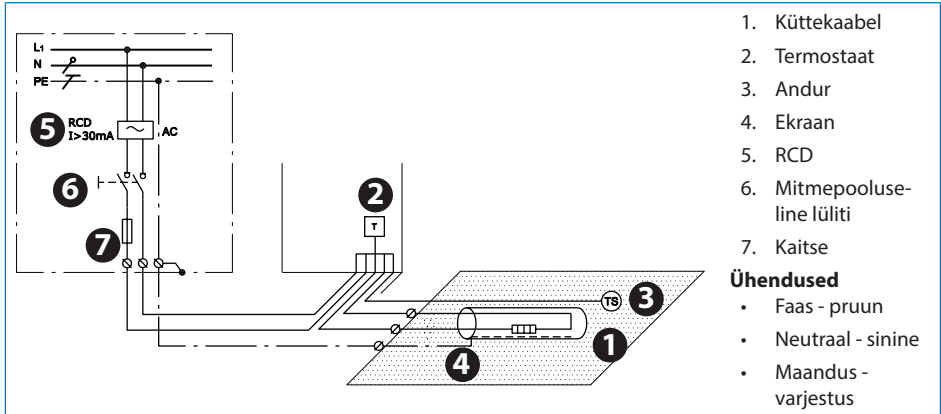
- Kütteelemendi lõikamine muudab garantii kehtetuks.
- Toitekaableid võib lühendada, kui selleks tekib vajadus.

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.
- Kütteelemendi varjestus tuleb maandada vastavalt kohalikele elektrieeskirjadele ning ühendada rikkevoolukaitsesega (RCD).
- Rikkevoolukaitses maksimaalne rakendamisvool on 30 mA.
- Kütteelemendid tuleb ühendada lüliti abil, millel saab välja lülitada kõik poolused.
- Element peab olema varustatud õige suurusega kaitsme või kaitselülitiga vastavalt kohalikele eeskirjadele.



1. Küttekabel
2. Termostaat
3. Andur
4. Ekraan
5. RCD
6. Mitmepooluse-line lüliti
7. Kaitse

Ühendused

- Faas - pruun
- Neutraal - sinine
- Maandus - varjestus

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 elementid isolatsioonimaterjalist, muudest kütteallikatest ja paisuvuukidest eemal.

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

1.3 Süsteemi ülevaade

Standardid	DEVI safe™	DEVI snow™ (DTCE)	DEVI asphalt™ (DTIK)	DEVI sport™ (DSM3)
60800:2009 (kaabel)	M2	M2	M2	M2

M2

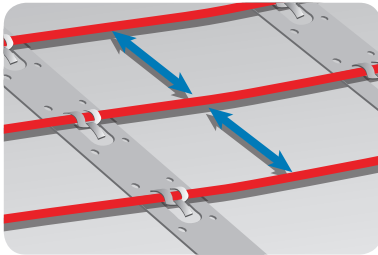
Kasutamiseks rakendustes, kus on suur mehaanilise kahjustuse risk.

Toote valimine:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Katuse- ja vihmaveesüsteemide külmumiskaitse	+	+	-	-
Maapinnalt lume ja jää sulatamine	(+)	+	+	+
Väljaku-/peenrasoojendus	-	+	-	+

1.4 Küttegaablite 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.



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

või

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

Maks loogetevaheline kaugus

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

- Küttegaabli 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 küttegaablid) - 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.

dusena, vaid ühendage kõik toitejuhtmed harutoosis paralleelselt.

- Ühesooneliste küttekaablite korral peavad mõlemad toitekaablid jõudma ühenduskarpini.

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 küttejaooriga (nt betoon), üksikasju vt jaotist 3.

Küttematid

- Rullige küttematid alati nii lahti, et küttekaablid on üleval.
- Kui küttematt jõuab ala servani, lõigake mativõrk lahti ja pöörake matt õigesse suunda enne selle tagasi kerimist.

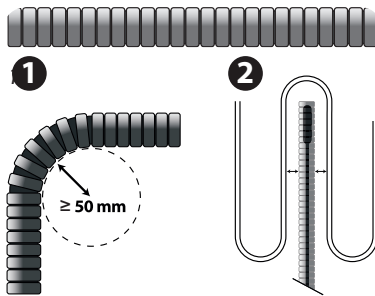
Toitekaablite pikendamine

- 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.

EE

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

- 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 juhtimisasetet, nt DEVIreg™ 850

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

Projekttemperatuur	Soojustihedus	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe™ 20T (DTIP)	
		[n]	[C-C cm]	[n]	[C-C cm]	[n]	[C-C cm]
0 kuni -5	200 - 250	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 DEVIreg™ 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. DEVIclip™-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. DEVIclip™-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. DEVIclip™-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) (DEVlasphalt™ (DTIK)).

Piiratud elektritoide

- Vähendage soojendatavat ala, nt soojendades rattarööpaid, mitte kogu sissesõiduteed.
- Jagage ja prioriseerige ala 2 tsooniks, kasutades termostaati DEVreg™ 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, õhumullideta.
- Valage mõõdukal kiirusel, et vältida elementide paigast nihkumist.
- Vältige kühlite, vibraatorite ja rullide liigset kasutamist.
- Laske betoonil kuivada umbes 30 päeva ja valusegudel 7 päeva.

Mastiks- või asfaltbetooni (teeasfalt) paigaldamine

- Kasutage DEVlasphalt™-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 paigaldada-

kse 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 DEVIClip™-i kinnitustarvikuid ja/või armatuurvõrku. Kinnitage anduritoru andurikaabli jaoks ja

anduritoru/imitatsioon DEVIreg™ 850 anduri jaoks (kui on olemas).

Pikendage vajadusel toitejuhtmeid ühenduskomplektide abil ja paigutage ühendused 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-/peenrasojoendus

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 muruõhutatjad, vertikaaldreenid, labidad, odad, vaiad, ankurpoldid jne.
- Tõhusateks kütetulemusteks peaks paigaldussügavus olema max 25–30 cm.
- Pärast paigaldamist tohib pinnases tööd teha üksnes instrueeritud personal.

Väljaku-/peenrasojoendus 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 harukarbi või kaablisõlmest on 20 m.

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

Vt joon. **5**

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

Paigalduse kokkuvõte

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

Kinnitage andurikaablite või andurisondi ümbristoru igas tsoonis võimalikult kõrgele.

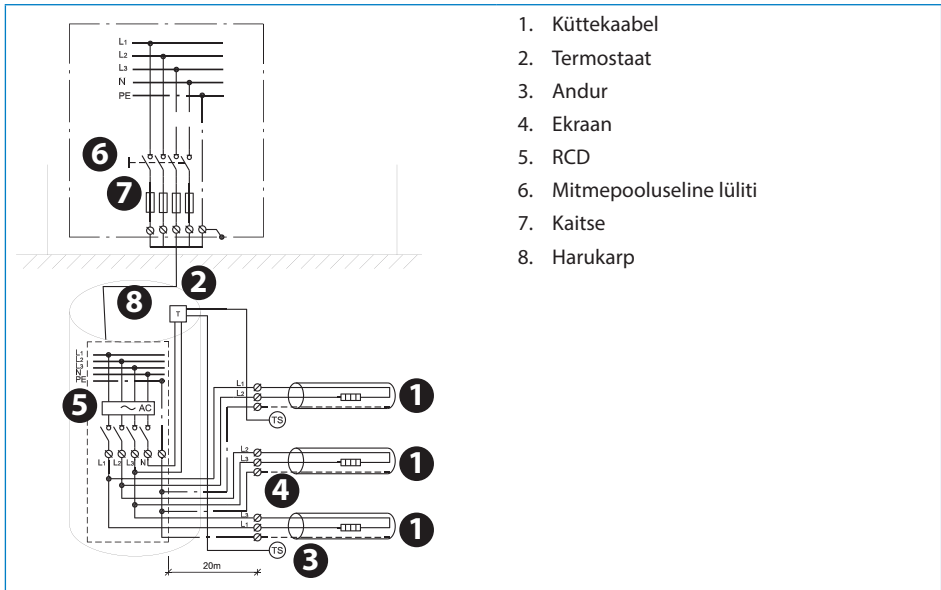
Paigaldage toitekaablid kaablirenni ainult 1 kihis (ilma kimpude ja torudeta). Paigaldage toitejuhtmete kohale märgistuslint ja katke liivaga. Ühendage toitejuhtmed ja andurid isoleeritud harukarpide või kaablisõlmmedega maksimaalselt 20 m kaugusel tsoonist.

4 Valikulised seaded

Kui elemendid on ühendatud termostaadiga, nt DEVIreg™-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
DEVIreg™ 316	16 A	-7 °C < Sees < +3 °C	-	
DEVIreg™ 330	16 A	Sees < +3 °C	Sees < +3 °C	Jääemaldus +3 °C Kasvamine +7 °C
DEVIreg™ 610	10 A	Sees < +3 °C	Sees < +3 °C	
DEVIreg™ 850	2 x 15 A	Sulatamine < +3 °C	Sulatamine < +3 °C Ooterežiim < -3 °C	



Índice

1	Introducción	50
1.1	Instrucciones de seguridad	50
1.2	Directrices de instalación	51
1.3	Vista general del sistema	52
1.4	Cálculo de la distancia entre centros para hilos calefactores	52
1.5	Planificación de la instalación	53
1.6	Preparación de la zona de instalación	53
2	Elementos de instalación	53
2.1	Instalación de los elementos calefactores	53
2.2	Instalación del sensor	54
3	Aplicaciones	54
3.1	Protección antiescarcha de tejados y canalones	54
3.2	Fusión de la nieve en terrenos	55
3.3	Calefacción de campos / producción de semillas	56
4	Configuraciones opcionales	58

ES

1 Introducción

En este manual de instalación, el término «elemento» hace referencia tanto a los hilos calefactores como a las mallas calefactoras.

Los usos previstos de los elementos calefactores cubiertos por este manual de instalación se muestran a continuación.

- Cuando se utilizan los términos «hilo calefactor» o «malla calefactora», la instrucción en cuestión solo se aplica a este tipo de elemento.

Para otras aplicaciones, póngase en contacto con su oficina de ventas local.

1.1 Instrucciones de seguridad

Nunca corte o acorte el elemento calefactor

- Si corta el elemento calefactor se anulará la garantía.
- Los cables fríos pueden acortarse en función de las necesidades.

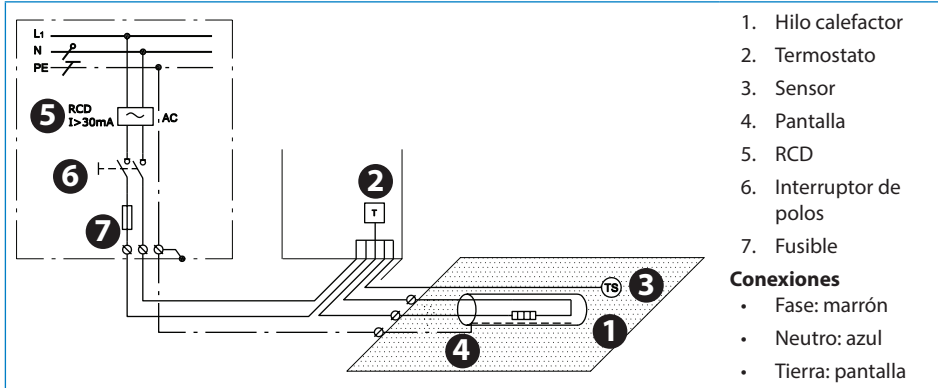
Los elementos siempre debe conectarlos un electricista autorizado con una conexión fija.

- Desenchufe todos los circuitos de potencia antes de la instalación y el servicio.
- Todas las pantallas de los elementos calefactores deben conectarse a tierra de acuerdo con las normas eléctricas locales y conectarse a un dispositivo de corriente residual (RCD).
- La clasificación máxima del disparo del RCD es de 30 mA.

Los elementos deben instalarse siempre de acuerdo con las normas locales de construcción y con las normas de cableado, así como con las directrices de este manual de instalación.

- Cualquier otra instalación puede perjudicar la funcionalidad del elemento o constituir un riesgo de seguridad y anulará la garantía.

- Los elementos calefactores deben conectarse a través de un interruptor que proporcione la desconexión de todos los polos.
- El elemento debe estar equipado con un fusible del tamaño adecuado o con un disyuntor, conforme a la normativa local.



La presencia de un elemento calefactor debe:

- indicarse mediante la colocación de carteles o señales de precaución en los racores de conexión eléctrica y frecuentemente a lo largo de la línea del circuito, donde sea claramente visible

- indicarse en cualquier documentación eléctrica después de la instalación.

No superar nunca la densidad calorífica máxima (W/m² o W/m) de la aplicación real.

1.2 Directrices de instalación

Prepare el lugar de la instalación correctamente extrayendo los objetos afilados, suciedad, etcétera.

Los elementos no pueden tocarse o cruzarse entre sí o con otros elementos y deben estar homogéneamente distribuidos en el área.

Mida periódicamente la resistencia de aislamiento y la resistencia óhmica antes, durante y tras la instalación.

Los elementos, y especialmente la conexión, deben protegerse de presiones y tensiones.

No tienda elementos calefactores debajo de paredes y obstáculos fijos. Es necesario un mínimo de 6 cm de separación.

Debe controlarse la temperatura de funcionamiento del elemento y este no debe funcionar a una temperatura ambiente superior a los 10 °C en aplicaciones exteriores.

Mantenga los elementos alejados del material de aislamiento, otras fuentes caloríficas y juntas de expansión.

- Guárdese en un lugar seco y cálido, a temperaturas entre +5 y +30 °C.

1.3 Vista general del sistema

Normativas	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (hilo)	M2	M2	M2	M2

M2

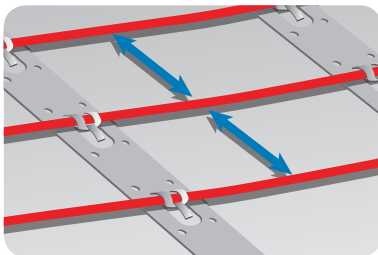
Para uso en aplicaciones con **alto riesgo de daño mecánico**.

Selección de productos:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Protección antiescarcha de los sistemas de tejados y canalones	+	+	-	-
Fusión de hielo y nieve en terrenos	(+)	+	+	+
Calefacción de campos / producción de semillas	-	+	-	+

1.4 Cálculo de la distancia entre centros para hilos calefactores

La distancia entre centros (C-C) es la distancia en centímetros desde el centro de un cable hasta el centro del siguiente.

Para el calentamiento de canalones, consulte el número de cables por metro, consulte el apartado 3.1.



$$C-C [cm] = \frac{\text{área [m}^2\text{]}}{\text{Longitud del cable [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

o

$$C-C [cm] = \frac{\text{Salida del cable [W/m]}}{\text{Densidad calorífica [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

Distancia máxima entre centros

Sistemas de techos y canalones	10 cm
Terrenos	20 cm
Calefacción de campos / producción de semillas	25 cm

- El diámetro de curvatura del hilo calefactor debe ser al menos seis veces superior al diámetro del hilo.
- La longitud del cable real puede variar un +/- 2 %.

230 V / 400 V			
C-C [cm]	W/m ² a 20 W/m	W/m ² a 25 W/m	W/m ² a 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 Planificación de la instalación

Elabore un esbozo de la instalación que muestre:

- Disposición de elementos
- Cables fríos y conexiones
- Caja de conexión / caja de cadenas (cuando corresponda)
- Sensor
- Caja de conexión
- Termostato

Guardé el boceto

- El conocimiento de la ubicación exacta de dichos componentes facilita la posterior solución de problemas y reparación de elementos defectuosos.

Respete las siguientes instrucciones:

- Respete todas las directrices - consulte el apartado 1.2.
- Respete la distancia correcta entre centros (solo hilos calefactores) - consulte el apartado 1.4.
- Respete la profundidad de instalación requerida y la posible protección mecánica de los cables fríos conforme a la normativa local.
- Cuando instale más de un elemento, no conecte nunca elementos en serie; en su lugar, tienda todos los cables fríos en paralelo hasta la caja de conexión.
- En el caso de los cables conductores, ambos cables fríos deben conectarse a la caja de conexión.

1.6 Preparación de la zona de instalación

- Retire todos los restos de instalaciones antiguas, cuando las haya.
- Asegúrese de que la superficie de instalación sea uniforme, estable y lisa y esté seca y limpia.
- Si fuera necesario, rellene las grietas de las tuberías, desagües y muros.
- No debe haber ningún borde afilado, suciedad u objetos extraños.

2 Elementos de instalación

No se recomienda instalar elementos a temperaturas inferiores a -5 °C.

A bajas temperaturas, los hilos calefactores pueden presentar rigidez. Una vez desenrollado el elemento, conéctelo brevemente a la red eléctrica principal para ablandarlo antes de ajustarlo.

Medición de la resistencia

Mida, verifique y registre la resistencia del elemento durante la instalación.

- Después de desembalar

- Después de fijar los elementos
- Una vez terminada la instalación

Si la resistencia de aislamiento y la resistencia óhmica no son las mismas que las indicadas en la etiqueta, debe sustituirse el elemento.

- La resistencia óhmica debe ser de un -5 a un +10 % del valor etiquetado.
- La resistencia de aislamiento debe ser > 20 MΩ tras un minuto a 500 V CC como mínimo.

2.1 Instalación de los elementos calefactores

Respete todas las instrucciones y directrices, consulte el apartado 1.1 y consulte el apartado 1.2.

Elementos calefactores

- Coloque el elemento calefactor de forma que quede al menos a la mitad de distancia de centro a centro de cualquier obstáculo.

- Los elementos deben estar siempre en contacto con el distribuidor calorífico (por ejemplo, hormigón), consulte el apartado 3 para más información.

Mallas calefactoras

- Desenrolle siempre las mallas calefactoras con los hilos calefactores hacia arriba.

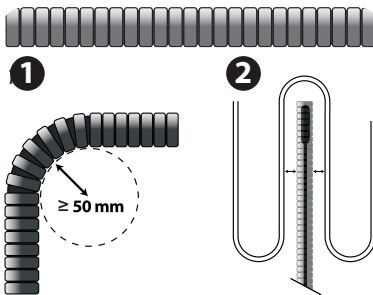
- Cuando la malla calefactora alcance el límite de la zona, corte el revestimiento / red y gire la malla antes de volver a enrollarla.

Extensión de los cables fríos

- Evite extender los cables fríos siempre que sea posible. Conecte los cables fríos a cajas de conexión o cajas de cadenas, por ejemplo.
- Tenga en cuenta la pérdida de potencia en el cable conforme a la normativa local.

2.2 Instalación del sensor

- El sensor se debe montar en un conducto aislante, sellado por el extremo, para poder sustituirlo fácilmente si es necesario.



- El sensor debe considerarse un cable con tensión; por lo tanto, las extensiones que se hagan en el cableado del sensor se deben tratar de la misma forma que si se tratase de cableado con tensión de red.
- El sensor se puede prolongar hasta un total de 50 m usando cable de instalación de 1,5 mm².
- El radio de curvatura mínimo del tubo es de 50 mm (1).
- El cable del sensor se debe colocar entre dos bucles del hilo calefactor (2).
- Lleve el conducto hasta la caja de conexión.

3 Aplicaciones

3.1 Protección antiescarba de tejados y canalones

1. Véase la fig. **1**
1. Ventilación / borde de tejado
2. Canalón
3. Tubo de bajada de aguas libre de hielo
4. Caja del canalón
5. Tejado plano con desagüe
6. Tejado con deflectores
7. Tubo de bajada de aguas con extremo abierto

Para proporcionar calor suficiente en los canalones y tubos de bajada de aguas, la densidad calorífica y el número de sistemas de cables [n] depende de:

- la temperatura de diseño
- el diámetro del canalón / tubería

Diámetro del canalón / tubería	N.º de sistemas de cable [n]
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

* Dos líneas de 30 W/m (60 W/m) requieren un tubo de bajada de aguas de Ø 120 mm como

mínimo y un controlador de detección de humedad, p. ej. DEVIreg™ 850 .

Temperatura de diseño	Densidad calorífica	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe™ 20T (DTIP)	
		[n]	[C-C en cm]	[n]	[C-C en cm]	[n]	[C-C en cm]
0 a -5	200 - 250	1	9	-	-	1	9
6 a -15	250 - 300	2	7 - 8	1	12	2	7 - 8
16 a -25	300 - 350	2	6	2*	10	2	6
26 a -35	350 - 400	3	5	2*	8	3	5

Resumen de instalación

Instale el sensor DEVIreg™ 850, si procede, en el canalón siguiendo el manual del sensor.

Extienda los cables del sensor y los cables fríos, y coloque las conexiones en un lugar seco. Selle las

penetraciones existentes en tejados y paredes, entre otros.

Informe al usuario final de que se deben retirar los objetos afilados, las hojas y la suciedad del tejado calefactado y los sistemas de canalones cada otoño.

3.2 Fusión de la nieve en terrenos

Para construcciones libres, como plataformas, escalones, puentes y terrazas

Véase la fig. **2**

1. Capa superior de baldosas de cemento o asfalto de masilla.
2. Hilo calefactor.
3. Accesorio de fijación o malla de refuerzo DEVIclip™.
4. Construcción subyacente libre.
5. Aislamiento (opcional)

Terrenos, como rampas y aparcamientos de coche

Véase la fig. **3**

1. Capa superior de baldosas de cemento u hormigón asfáltico.
2. Lecho de arena, hormigón u hormigón asfáltico.
3. Hilo calefactor.

4. Accesorio de fijación o malla de refuerzo DEVIclip™.
5. Capa de refuerzo de piedras trituradas / hormigón / asfalto antiguo.
6. Aislamiento (opcional, garantiza que la capa de refuerzo es adecuada).
7. Tierra.

Terrenos como caminos, pasillos y pavimentos

Véase la fig. **4**

1. Capa superior de adoquines o baldosas de cemento
2. Lecho de arena
3. Hilo calefactor
4. Accesorio de fijación o malla de refuerzo DEVIclip™
5. Capa de refuerzo de piedras trituradas
6. Aislamiento (opcional, garantiza que la capa de refuerzo es adecuada)
7. Tierra

El termostato de suelo es obligatorio

- En lecho de arena: salida de malla desde 250 W/m² y salida de cable desde 25 W/m.
- En asfalto de masilla o lecho de hormigón: salida de cable desde 30 W/m con una densidad calorífica > 500 W/m² (distancia entre centros < 6 cm) (DEVlasphalt™ (DTIK)).

Suministro eléctrico limitado

- Reduzca la zona que debe calentarse, por ejemplo calentando las marcas de rueda en lugar de todo el camino.
- Divida y dé prioridad a la zona en 2 partes utilizando DEVIreg™ 850.
- Instale menos W/m² de lo recomendado. El rendimiento de la fusión de nieve se reducirá. No instale menos W/m² de lo recomendado en zonas de desgüe, como p. ej., delante de escalones calefactados.

No instale cables en arena únicamente

- Los hilos calefactores deben protegerse con una capa superior resistente.

Integración en hormigón, mortero o pedregal

- El lecho no debe contener piedras afiladas.
- Debe estar lo suficientemente húmedo, lo suficientemente liso y libre de vacíos de aire:
 - Vierta a una velocidad moderada para evitar el desplazamiento del elemento.
 - Evite el uso excesivo de rastrillos, palas, vibradores y rodillos.
- Deje un tiempo de secado de aproximadamente 30 días para el hormigón y 7 días para los compuestos de moldeo.

3.3 Calefacción de campos / producción de semillas

Un campo calefactado se considera un lugar de trabajo, como:

- campos de fútbol
- campos de golf
- invernaderos

Instrucciones de seguridad, consulte el apartado 1.1.

Integración en masilla u hormigón asfáltico (asfalto de carretera)

- Use DEVlasphalt™ (DTIK) solamente, completamente integrado.
- Utilice asfalto de masilla enfriado a un máx. de 240 °C o
 - de 3 cm de hormigón asfáltico laminado en caliente (tamaño máx. de piedra 8 mm), enfriado a un máx. de 80 °C, antes de aplicar una segunda capa con un tamaño de tambor máx. de 500 kg (sin vibrador).
- Coloque una prueba de sensor de tierra de Ø 100 x Al. 100 mm, fabricado con material resistente al calor, como p. ej., aislamiento de vidrio celular.
- Coloque un conducto de sensor de 5/8 in - 3/4 in fabricado con material resistente al calor, p. ej. metal.

Resumen de instalación

Prepare la superficie de instalación con accesorios de fijación y / o malla de refuerzo DEVIclip™. Fije el conducto para el cable del sensor y el tubo de sensor / prueba del sensor para el sensor DEVIreg™ 850, si procede.

Extienda los cables fríos con juegos de conexión y coloque las conexiones en un lugar seco. Selle todas las penetraciones en las paredes o estructuras similares. Aplique cinta de precaución encima de los cables fríos.

Después de colocar adoquines o verter el hormigón / asfalto, coloque el sensor o los sensores externos y extienda el cable o los cables del sensor siguiendo las instrucciones del manual del sensor.

La profundidad de instalación siempre debe tenerse en cuenta.

- Consulte a las autoridades locales sobre seguridad y electricidad antes de instalar los cables.
- Respete la normativa local sobre la profundidad de instalación requerida, la posible protección mecánica de los cables fríos y la señalización.

- Compruebe la profundidad de inserción de objetos como aireadores de césped, pinchadoras Verti-Drain, palas, jabalinas, estacas, bulones de anclaje, etc.
- Para lograr una calefacción eficiente, la profundidad de instalación máx. debe ser de 25 - 30 cm.
- Cualquier trabajo en la tierra posterior a la instalación debe ser realizado por personal cualificado.

La calefacción de campos / producción de semillas debe establecerse con diversas zonas, dependiendo del tamaño del campo, el sol y la sombra. Cada zona debe contar con

- 2 sensores o 1 sonda del sensor para medir la temperatura media de la capa arable.
- Caja de conexión sellada o caja de cadenas para conectar los cables fríos a la fuente de alimentación.
 - La distancia máx. hasta la caja de conexión o caja de cadenas es de 20 m desde cada zona.

Para construcciones libres, como plataformas, escalones, puentes y terrazas

Véase la fig. **5**

1. Hierba.
2. Capa arable.
3. Sensor en conducto de acero.
4. Arena / tierra.
5. Hilo calefactor.
6. Banda de fijación (para instalación en nuevas construcciones).
7. Terreno con sistema de drenaje.

Resumen de instalación

Extienda y fije los elementos en la construcción base. En las instalaciones de reacondicionamiento, los cables se pueden enterrar en la tierra.

Monte el conducto lo más alto posible para los cables del sensor o la sonda del sensor en cada zona.

Cablee los cables fríos en la zanja para cables solo 1 capa (sin agrupaciones ni conductos). Aplique cinta de precaución encima de los cables fríos y cúbralos con arena. Conecte los cables fríos y los sensores a cajas de conexión o cajas de cadenas selladas a una distancia máx. de 20 m desde cada zona.

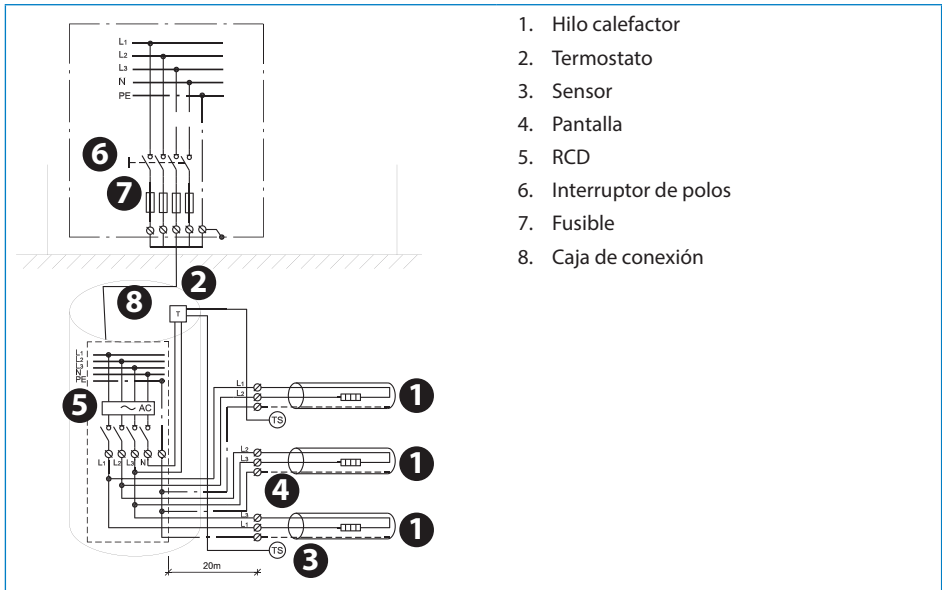
4 Configuraciones opcionales

Si el elemento está conectado a un termostato como DEVIreg™, configure los ajustes básicos de acuerdo con la siguiente tabla y como se describe en el manual de instalación del termostato.

Cuando corresponda, ajuste el límite de temperatura de acuerdo con las indicaciones del fabricante, a fin de evitar daños.

Termostato	Carga máx.	Protección antiescarcha de los sistemas de tejados y canalones	Fusión de hielo y nieve en terrenos	Calefacción de campos / producción de semillas
DEVIreg™ 316	16 A	-7 °C < Encendido < +3 °C	-	
DEVIreg™ 330	16 A	Encendido < +3 °C	Encendido < +3 °C	Deshielo +3 °C Crecimiento +7 °C
DEVIreg™ 610	10 A	Encendido < +3 °C	Encendido < +3 °C	
DEVIreg™ 850	2 x 15 A	Fusión < +3 °C	Fusión < +3 °C En espera < -3 °C	

ES



1. Hilo calefactor
2. Termostato
3. Sensor
4. Pantalla
5. RCD
6. Interruptor de polos
7. Fusible
8. Caja de conexión

Asennusopas Ulkoalueiden sulanapitojärjestelmä

Sisällysluettelo

1	Johdanto	68
1.1	Turvaohjeet	68
1.2	Asennusohjeet	69
1.3	Järjestelmän kuvaus	69
1.4	C-C-asennusvälin laskeminen lämmityskaapeleille	70
1.5	Asennuksen suunnittelu	70
1.6	Asennusalueen valmistelu	71
2	Elementtien asennus	71
2.1	Lämmityselementtien asentaminen	71
2.2	Anturin asennus	72
3	Käyttökohteet	72
3.1	Kattojen ja räystäskourujen jäätymissuojaus	72
3.2	Maa-alueiden sulanapito	73
3.3	Kenttäalueiden/kasvualustojen/taimilavojen lämmitys	74
4	Vaihtoehtoiset asetukset	75

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.

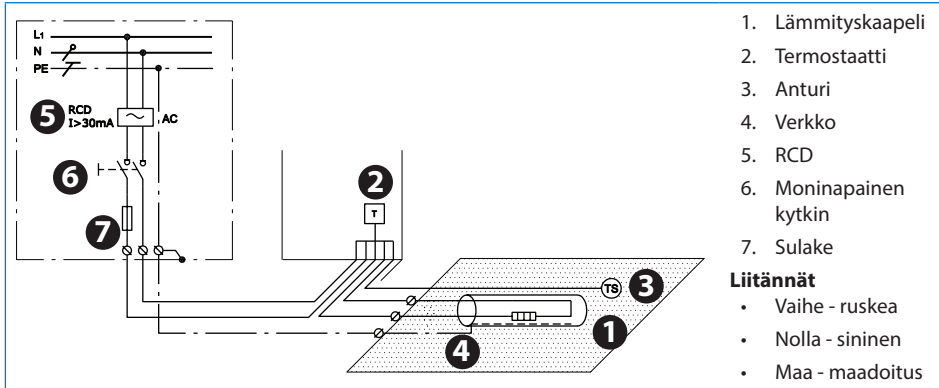
Elementit on aina asennettava paikallisten sähkö- ja rakennusmääräysten sekä tämän asennusohjeen ohjeiden mukaisesti.

- 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



Lämmityselementistä 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.

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

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

Elementit ja erityisesti liitokset on suojattava vedolta ja rasitukselta.

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

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

Älä asenna elementtien päälle eristysmateriaaleja, muita lämmönlähteitä tai jatkoliitoksia.

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

1.3 Järjestelmän kuvaus

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

M2

Käytettäväksi sovelluksissa, joissa on suuri mekaanisten vaurioiden riski.

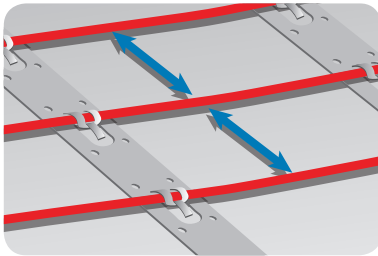
Asennusopas Ulkoalueiden sulanapitojärjestelmä

Tuotteen valinta:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Kattojen ja räystäskourujen jäätymissuojaus	+	+	-	-
Lumen ja jään sulatus maa-alueilta	(+)	+	+	+
Kenttäalueiden/kasvualustojen/taimilajojen 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/taimilajojen lämmitys	25 cm

- Lämmityskaapelin taivutusasteen 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 $-5 \dots +10 \%$.
- Eristysvastuksen tulee olla $>20 \text{ M}\Omega$ 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.

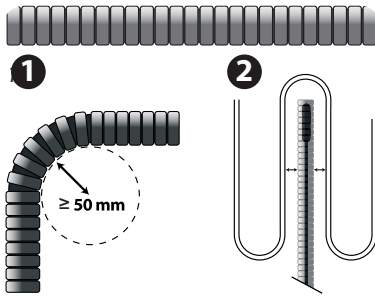
- Kun lämmitysmatto ulottuu alueen päähän, leikkaa verkko ja käännä matto ennen sen rullaamista takaisin.

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 sähköverkkokaapelia.
- 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 jäätymissuojaus

Katso kuva **1**

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

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

- 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.

Lämpötila-alue	Lämpötiheys	DEVl snow™ 20T (DTCE)		DEVl snow™ 30T (DTCE)		DEVl safe™ 20T (DTIP)	
		(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) (DEVlaspfalt™ (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 viemärointialueille, 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

Uptottaminen betoniin, laastiin tai tasoituslaastiin

- Uputusalustassa 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, täräy tai jyrää.
- 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.

Unk 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.

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

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

4 Vaihtoehtoiset asetukset

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

Jos mahdollista, säädä lämpötilaraja valmistajan suositusten mukaan vaurioiden välttämiseksi.

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

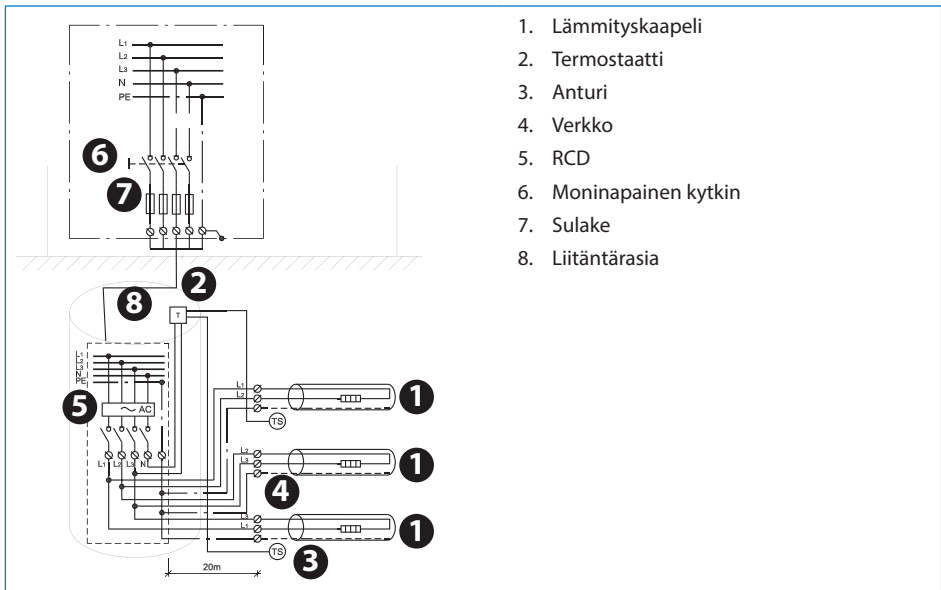


Table des matières

1	Introduction	76
1.1	Instructions de sécurité	76
1.2	Directives d'installation	77
1.3	Présentation du système.	78
1.4	Calcul de la distance C-C pour les câbles chauffants	78
1.5	Planification de l'installation	79
1.6	Préparation de la zone d'installation	79
2	Installation des éléments	79
2.1	Installation des éléments chauffants	79
2.2	Installation de la sonde	80
3	Applications	80
3.1	Mise hors gel des toits et des gouttières.	80
3.2	Déneigement des sols	81
3.3	Chauffage de terrains/cultures.	82
4	Réglages facultatifs.	84

1 Introduction

Dans ce manuel d'installation, le mot « élément » fait référence aux câbles chauffants, mais également aux trames chauffantes.

- Si les mots « câble chauffant » ou « trame chauffante » sont utilisés, l'instruction s'applique seulement à ce type d'élément.

Les utilisations prévues pour ces éléments chauffants par ce manuel d'installation sont indiquées ci-après.

Pour d'autres applications, veuillez contacter le distributeur local.

1.1 Instructions de sécurité
Ne découpez et ne raccourcissez jamais l'élément chauffant.

- Toute découpe de l'élément chauffant annule la garantie.
- Les fils de la liaison froide peuvent être raccourcis en fonction des besoins.

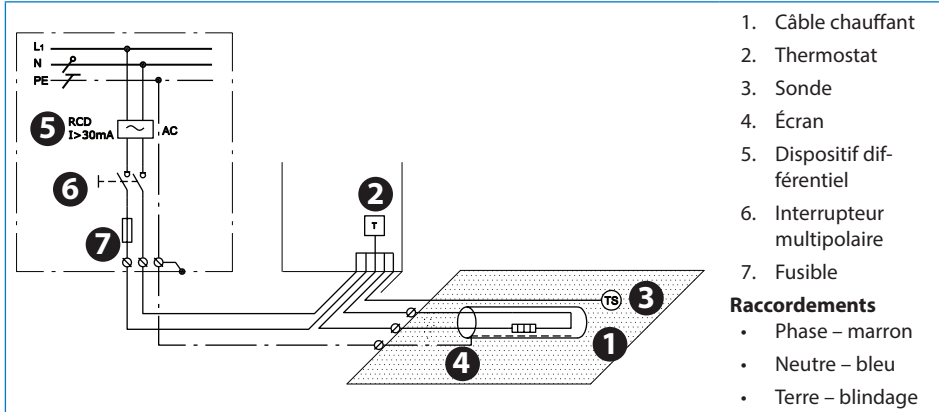
Les éléments doivent toujours être installés conformément aux règles locales de construction et aux règles de câblage ainsi qu'aux directives du présent manuel d'installation.

- Toute autre manière de procéder peut entraver le bon fonctionnement de l'élément ou créer un risque et annule la garantie.

Les éléments doivent toujours être raccordés par un électricien agréé à partir d'un raccordement fixe.

- Mettez hors tension tous les circuits d'alimentation avant l'installation et toute opération de maintenance.
- Chaque blindage d'élément chauffant doit être mis à la terre conformément aux règlements locaux en matière d'électricité et doit être raccordé à un dispositif différentiel.
- Le seuil de déclenchement du dispositif différentiel doit être de max. 30 mA.

- Les éléments chauffants doivent être raccordés via un interrupteur permettant de déconnecter tous les pôles.
- L'élément doit être muni d'un fusible ou d'un disjoncteur de taille adaptée conformément aux règlements locaux.



FR

La présence d'un élément chauffant doit :

- être mise en évidence par des panneaux ou des mentions d'avertissement au niveau des raccords d'alimentation et/ou, très souvent, à l'endroit le plus visible le long du circuit de chauffage ;

- être déclarée dans toute documentation électrique à la suite de l'installation.

Ne dépassez jamais la densité thermique maximale (W/m² ou W/m) pour l'application correspondante.

1.2 Directives d'installation

Préparez correctement le site d'installation en éliminant les objets tranchants, la poussière, etc.

ni se croiser ou croiser d'autres éléments. Ils doivent être répartis de manière homogène sur les surfaces.

Mesurez régulièrement la résistance ohmique et la résistance d'isolation avant, pendant et après l'installation.

Les éléments et en particulier le raccordement doivent être protégés contre toute contrainte ou déformation.

Ne disposez pas les éléments chauffants sous des murs ou sous des éléments posés au sol. Un espace de 6 cm minimum est requis.

L'élément doit être régulé en température et ne doit pas fonctionner à une température ambiante supérieure à 10 °C pour des applications extérieures.

Éloignez les éléments de tout matériau isolant, des autres sources de chaleur et des joints de dilatation.

- Stockez le produit à l'abri du froid et de l'humidité à des températures comprises entre +5 °C et +30 °C.

Les éléments ne doivent ni être en contact les uns avec les autres ou avec d'autres éléments,

1.3 Présentation du système

Normes	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsasphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (câble)	M2	M2	M2	M2

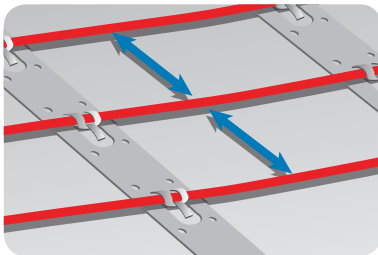
M2: Pour une utilisation dans des applications présentant **un risque élevé de dégradation mécanique**.

Sélection du produit :	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsasphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Protection des systèmes de toitures et gouttières contre le gel	+	+	-	-
Dégivrage et déneigement des sols	(+)	+	+	+
Chauffage pour terrains/cultures	-	+	-	+

1.4 Calcul de la distance C-C pour les câbles chauffants

La distance C-C est la distance en centimètres entre le centre d'un câble et le centre du câble suivant.

Pour le chauffage de gouttières, veuillez vous référer au nombre de câbles par mètre, voir section 3.1.



$$C - C [cm] = \frac{\text{Surface [m}^2\text{]}}{\text{Longueur de câble [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

ou

$$C - C [cm] = \frac{\text{Puissance de câble [W/m]}}{\text{Densité thermique [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

Distance C-C max.

Systèmes de toitures et gouttières	10 cm
Surfaces au sol	20 cm
Chauffage pour terrains/cultures	25 cm

- Le diamètre de courbure du câble chauffant doit être d'au moins 6 fois le diamètre du câble.
- La longueur réelle du câble peut varier de +/- 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 Planification de l'installation

Dessinez un schéma de l'installation indiquant :

- la disposition de l'élément ;
- les liaisons froides et les raccordements ;
- le boîtier de raccordement/chemin de câbles (le cas échéant) ;
- la sonde ;
- le boîtier de raccordement ;
- le thermostat.

Conservez le schéma.

- Si vous connaissez l'emplacement exact de ces composants, il sera plus simple pour vous d'effectuer les dépannages et réparations des éléments défectueux par la suite.

Respectez les consignes suivantes :

- Respectez toutes les directives – voir section 1.2.
- Respectez scrupuleusement la distance C-C (câbles chauffants uniquement) – voir section 1.4.
- Respectez la profondeur d'installation requise et l'éventuelle protection mécanique des liaisons froides conformément aux règlements locaux.
- En cas d'installation de plusieurs éléments, ne câblez jamais des éléments en série, mais connectez en parallèle toutes les liaisons froides au boîtier de raccordement
- Pour les câbles monoconducteurs, les deux fils de la liaison froide doivent être connectés au boîtier de raccordement.

1.6 Préparation de la zone d'installation

- Éliminez toute trace d'anciennes installations, le cas échéant.
- Assurez-vous que la surface d'installation est plane, ferme, lisse, sèche et propre.
- Si nécessaire, comblez les trous autour des canalisations, des évacuations et des murs.
- Il ne doit pas rester de bords tranchants, de poussières ou de corps étrangers.

2 Installation des éléments

Il n'est pas recommandé d'installer les éléments à des températures inférieures à -5 °C.

À basses températures, les câbles chauffants deviennent rigides. Après avoir déroulé l'élément, branchez-le brièvement sur l'alimentation secteur afin d'assouplir le câble avant de le fixer.

Mesure de la résistance

Mesurez, vérifiez et notez la résistance de l'élément pendant l'installation :

- après l'avoir déballé ;

- après avoir fixé les éléments ;
- après avoir achevé l'installation.

Si la résistance ohmique et la résistance d'isolation ne correspondent pas à ce qui est indiqué sur les étiquettes, il faut remplacer l'élément.

- La résistance ohmique doit être comprise entre -5 et +10 % de la valeur indiquée sur l'étiquette.
- La résistance d'isolation doit être > 20 MΩ après 1 minute à 500 Vcc minimum.

2.1 Installation des éléments chauffants

Respectez toutes les instructions et directives, voir section 1.1 et voir section 1.2.

Éléments chauffants

- Placez l'élément chauffant de sorte que la distance jusqu'aux obstacles soit au moins égale à la moitié de la distance C-C.

- Les éléments doivent toujours être en contact parfait avec le diffuseur de chaleur (p. ex. béton), voir section 3 pour plus de détails.

Trames chauffantes

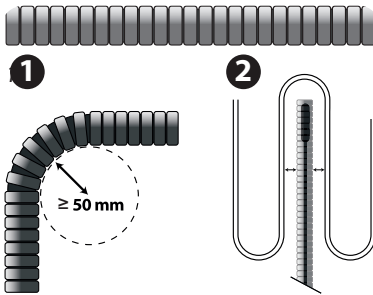
- Déroulez toujours les trames chauffantes avec les câbles chauffants orientés vers le haut.
- Lorsque la trame chauffante atteint une limite, coupez le support/le treillis et tournez la trame avant de la dérouler dans l'autre sens.

Rallongement de la liaison froide.

- Évitez si possible de rallonger la liaison froide. Raccordez les fils de la liaison froide aux boîtiers de raccordement ou aux chambres de câbles.
- Vérifiez que les pertes de puissance dans le câble restent conformes aux règlements locaux.

2.2 Installation de la sonde

- La sonde doit être montée dans un conduit isolant, obturé à son extrémité, afin de faciliter son remplacement si nécessaire.



- La sonde doit être considérée comme un câble sous tension. C'est pourquoi toute extension du câblage de la sonde doit être effectuée de la même façon que pour un câble normal de tension secteur.
- Le câble de la sonde peut être rallongé jusqu'à 50 m au total avec le câble d'installation de 1,5 mm² de section.
- Le rayon de courbure du conduit doit être d'au moins 50 mm (1).
- Le câble de la sonde doit être placé entre deux boucles du câble chauffant (2).
- Acheminez le conduit jusqu'au boîtier de raccordement.

3 Applications

3.1 Mise hors gel des toits et des gouttières

Voir fig. **1**

- Corniches/Avant-toit
- Gouttières
- Descente de gouttière jusqu'à un puits hors gel
- Chéneaux
- Toit plat avec évacuation
- Toit avec chicanes
- Descente de gouttière à extrémité ouverte

Pour fournir une chaleur suffisante dans les gouttières et les descentes de gouttières, la densité thermique et le nombre de lignes de câble [n] dépendent des éléments suivants :

- température prévue
- diamètre des gouttières/tuyaux de descente

Diamètre des gouttières/tuyaux de descente	Nombre de lignes de câble [n]
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

* Deux lignes de 30 W/m (60 W/m) nécessitent une descente de gouttière de minimum Ø120

mm et un contrôleur sensible à l'humidité, p. ex. DEVIreg™ 850.

Température prévue [°C]	Densité thermique W/m ²	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe™ 20T (DTIP)	
		[n]	[C-C in cm]	[n]	[C-C in cm]	[n]	[C-C in cm]
0 à -5	200 - 250	1	9	-	-	1	9
6 à -15	250 - 300	2	7 - 8	1	12	2	7 - 8
16 à -25	300 - 350	2	6	2*	10	2	6
26 à -35	350 - 400	3	5	2*	8	3	5

Résumé d'installation

Installez la sonde DEVIreg™ 850 dans la gouttière en suivant les instructions du manuel de la sonde.

Étendez les câbles de la sonde et les liaisons froides et placez les raccordements dans un en-

droit sec. Étanchez toutes les ouvertures dans les murs ou les toits par exemple.

Rappelez à l'utilisateur final qu'il devra chaque automne retirer tous les objets à bords tranchants, les feuilles et autres saletés éventuellement présents sur les toits et dans les gouttières.

FR

3.2 Dénéigement des sols

Constructions libres, p. ex. plates-formes, marches, ponts ou terrasses

Voir fig. **2**

1. Couche supérieure en dalle de béton ou en mastic-asphalte.
2. Câble chauffant.
3. Accessoire de fixation DEVIclip™ ou armature en treillis.
4. Construction sous-jacente libre
5. Isolation (facultative)

Surfaces au sol, p. ex. rampes d'accès ou aires de stationnement

Voir fig. **3**

1. Couche supérieure en dalle de béton ou en béton d'asphalte
2. Couche de sable, béton ou béton d'asphalte.
3. Câble chauffant.
4. Accessoire de fixation DEVIclip™ ou armature en treillis.

5. Couche de support en pierres concassées/béton/asphalte ancien

6. Isolation (facultative, assurez-vous que la couche de support est appropriée)

7. Sol

Surfaces au sol, p. ex. allées pour voitures, allées piétonnes et trottoirs

Voir fig. **4**

1. Couche supérieure en pavés ou dalle de béton
2. Couche de sable
3. Câble chauffant
4. Accessoire de fixation DEVIclip™ ou armature en treillis
5. Couche de support en pierres concassées
6. Isolation (facultative, assurez-vous que la couche de support est appropriée)
7. Sol

Le thermostat de sol est obligatoire.

- Dans la couche de sable : puissance de la trame chauffante à partir de 250 W/m² et puissance du câble à partir de 25 W/m.

- Dans le mastic-asphalte ou la couche de béton : puissance du câble à partir de 30 W/m avec une densité thermique > 500 W/m² (C-C < 6 cm) (DEViasphalt™ (DTIK)).

Tension d'alimentation limitée

- Diminuez la surface à chauffer, par exemple en chauffant le chemin des pneus au lieu de l'allée toute entière.
- Divisez la surface en 2 zones classées par ordre de priorité à l'aide du DEVireg™ 850.
- Installez moins de W/m² que recommandé. Les performances de déneigement seront moindres. N'installez pas moins de W/m² que recommandé dans les surfaces d'écoulement, par exemple devant des marches chauffées.

N'installez pas de câbles dans du sable uniquement.

- Les câbles chauffants doivent être protégés par une couche supérieure dure.

Intégration dans du béton, du ciment ou une chape

- La couche ne doit pas comporter de pierres tranchantes.
- Elle doit être suffisamment humide, homogène et exempte de bulles d'air.
- Versez avec un débit moyen afin d'éviter de déplacer l'élément.
- Évitez toute utilisation excessive de râtaeux, pelles, vibrateurs à béton ou rouleaux compacteurs.
- Laissez sécher pendant environ 30 jours pour du béton et 7 jours pour des mélanges à mouler.

3.3 Chauffage de terrains/cultures

Un terrain chauffé est considéré comme un lieu de travail, par exemple :

- terrains de football
- parcours de golf
- serres

Instructions de sécurité, voir section 1.1.

Encastrement dans du mastic-asphalte ou du béton d'asphalte (asphalte routier)

- Utilisez uniquement le modèle DEViasphalt™ (DTIK), qui sera totalement encastéré.
- Utilisez du mastic-asphalte refroidi à max. 240 °C ou
- du béton d'asphalte roulé à la main de 3 cm d'épaisseur (taille des gravillons max. 8 mm), refroidi à max. 80 °C avant d'appliquer une seconde couche avec une taille de tambour de max. 500 kg (pas de vibreur).
- Placez une sonde de sol factice Ø100 x H 100 mm, fabriquée en un matériau résistant à la chaleur, par exemple en isolation de verre cellulaire.
- Placez un conduit de sonde 5/8"-3/4" fabriqué en un matériau résistant à la chaleur, par exemple en métal.

Résumé d'installation

Préparez la surface d'installation avec des accessoires de fixation DEVIclip™ et/ou une armature en treillis. Fixez le conduit du câble de sonde et le tube/élément factice de sonde pour la sonde DEVireg™ 850, le cas échéant.

Rallongez les liaisons froides avec des jeux de raccords et placez les raccordements à un endroit sec. Étanchez toutes les ouvertures dans les murs ou dans les structures similaires. Appliquez du ruban d'avertissement sur les liaisons froides.

Après avoir disposé des pavés ou versé du béton/ de l'asphalte, installez une ou plusieurs sondes externes et étendez les câbles de sonde en suivant les instructions du manuel de la sonde.

La profondeur d'installation doit toujours être soigneusement étudiée.

- Demandez l'accord des autorités locales en matière d'électricité et de sécurité avant d'installer les câbles.
- Respectez les exigences locales pour la profondeur d'installation, l'éventuelle protection mécanique des liaisons froides et les mentions obligatoires.

- Respectez la profondeur d'insertion dans le sol de divers objets tels que aérateurs de gazon, décompacteurs Vertidrain, bèches, javelots, piquets, boulons d'ancrage, etc.
- Pour un chauffage efficace, la profondeur d'installation doit être de 25-30 cm maximum.
- Toute intervention dans le sol après installation ne doit être réalisée que par un personnel qualifié.

Le chauffage de terrains/cultures doit être configuré en plusieurs zones en fonction de la taille du terrain, de l'ensoleillement et des zones d'ombre. Chaque zone doit être équipée de :

- 2 x sondes ou 1 capteur sonde pour mesurer la température moyenne de la terre végétale.
- Boîtier de raccordement ou chemin de câbles étanche pour raccorder les liaisons froides à l'alimentation électrique.
 - Distance maximum de 20 m jusqu'au boîtier de raccordement ou au chemin de câbles à partir de chaque zone.

Constructions libres, p. ex. plates-formes, marches, ponts ou terrasses

Voir fig. **5**

1. Herbe.
2. Terre végétale.
3. Sonde dans un conduit en acier.
4. Sable/terre.
5. Câble chauffant.
6. Bande de fixation (pour installation sur constructions neuves).
7. Sol avec système de drainage.

Résumé d'installation

Déroulez et fixez les éléments sur la construction de base. Pour une installation de rénovation, les câbles peuvent être enfouis dans le sol.

Fixez le conduit aussi haut que possible pour les câbles de sonde ou le capteur sonde dans chaque zone.

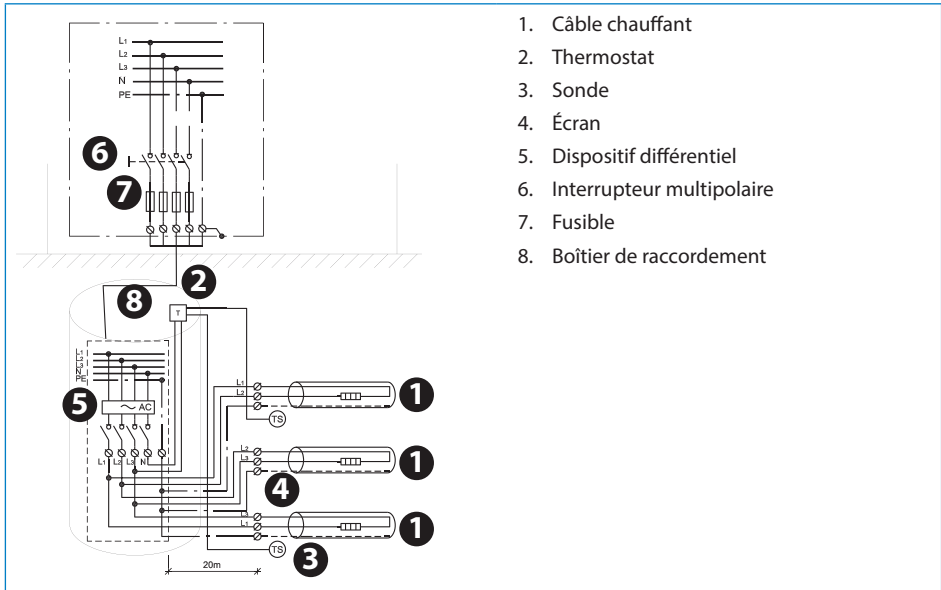
Raccordez les liaisons froides dans le chemin de câbles sur 1 seule couche (pas de regroupement, pas de gaines). Appliquez du ruban d'avertissement sur les liaisons froides et recouvrez-les de sable. Raccordez les fils de la liaison froide et les sondes aux boîtiers de raccordement ou aux chambres de câbles étanches à une distance max. de 20 m de chaque zone.

4 Réglages facultatifs

Si l'élément est raccordé à un thermostat tel que le DEVIreg™, configurez les réglages de base d'après le tableau ci-dessous et comme décrit dans le manuel d'installation du thermostat.

Le cas échéant, adaptez la limite de température conformément aux recommandations du fabricant afin de ne pas provoquer des dommages.

Thermostat	Charge max.	Protection des systèmes de toitures et gouttières contre le gel	Dégivrage et déneigement des sols	Chauffage de terrains/cultures
DEVIreg™ 316	16 A	-7 °C < Actif < +3 °C	-	
DEVIreg™ 330	16 A	Actif < +3 °C	Actif < +3 °C	Dégivrage +3 °C Croissance +7 °C
DEVIreg™ 610	10 A	Actif < +3 °C	Actif < +3 °C	
DEVIreg™ 850	2 x 15 A	Fonte < +3 °C	Fonte < +3 °C Veille < -3 °C	



Prikaz sadržaja

1	Uvod	85
1.1	Sigurnosne upute	85
1.2	Smjernice za instalaciju	86
1.3	Pregled sustava	86
1.4	Izračun C-C udaljenosti za grijaće kabele	87
1.5	Planiranje instalacije	87
1.6	Priprema područja za instalaciju	88
2	Instalacija elemenata	88
2.1	Instalacija grijaćih elemenata	88
2.2	Instalacija osjetnika	88
3	Primjene	89
3.1	Zaštita od smrzavanja za krovne i olučne sustave	89
3.2	Topljenje snijega na podnim površinama	90
3.3	Grijanje polja/trave	91
4	Izborne postavke	92

HR

1 Uvod

U ovim uputama za montažu riječ "element" odnosi se na grijaće kabele i grijaće mreže.

- Ako se upotrebljavaju riječi "grijaći kabel" ili "grijaća mreža", dotična uputa odnosi se samo na tu vrstu elementa.

Predviđena uporaba grijaćih elemenata obuhvaćena ovim uputama za montažu prikazana je u sljedećem.

Za druge uporabe kontaktirajte lokalno prodajno mjesto.

1.1 Sigurnosne upute

Nikada nemojte rezati ili skraćivati grijaći element

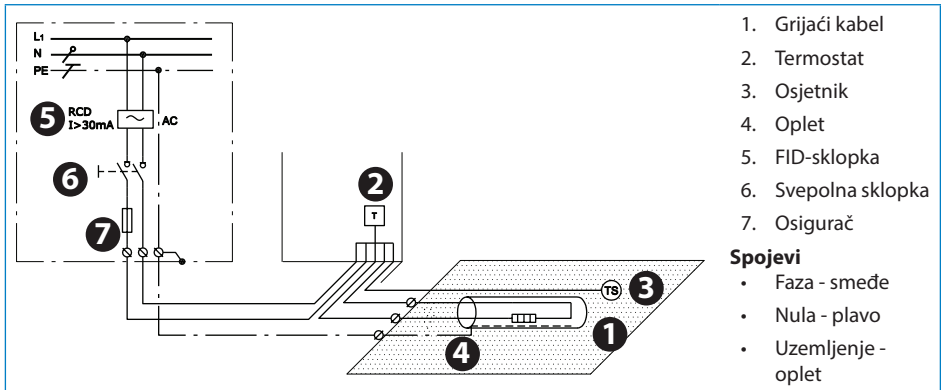
- Rezanjem grijaćeg elementa ukida se jamstvo.
- Hladni vodovi mogu se skratiti prema potrebi.

Elemente treba uvijek montirati u skladu s lokalnim građevinskim propisima i pravilima ožičenja, kao i sa smjericama u ovim uputama za montažu.

- Bilo kakva druga montaža može ugroziti funkcionalnost elementa ili predstavljati sigurnosni rizik te će poništiti jamstvo.

Elemente uvijek mora priključivati ovlašteni električar uz primjenu trajnog spoja.

- Uklonite napon sa svih strujnih krugova prije instalacije i servisiranja.
- Oplet svakog grijaćeg elementa mora biti uzemljen u skladu s lokalnim električnim odredbama i priključen na diferencijalnu sklopku (RCD).
- Vrijednost okidanja FID sklopke maksimalno je 30 mA.
- Grijaće elemente treba spojiti putem sklopke koja razdvaja sve kontakte.
- Element mora biti opremljen s pravilno dimenzioniranim osiguračem ili prekidačem u skladu s lokalnim propisima.



Prisutnost grijaćeg elementa mora biti

- označena znakovima upozorenja ili oznakama na spojevima napajanja i/ili često uzduž linije strujnog kruga na mjestima na kojima će to biti jasno vidljivo.

- navedena u svakoj dokumentaciji za elektroinstalacije nakon instalacije.

Nikada nemojte premašiti maksimalnu toplinsku vodljivost (W/m² ili W/m) za stvarnu primjenu.

1.2 Smjernice za instalaciju

Pravilno pripremite mjesto za instalaciju uklanjanjem oštarih predmeta, prljavštine itd.

Elementi se ne smiju dodirivati ili križati međusobno ili s drugim elementima i moraju biti jednakomjerno raspodijeljeni u području.

Redovito mjerite omski otpor i otpor izolacije prije, tijekom i nakon instalacije.

Elementi, a osobito spojevi, moraju biti zaštićeni od opterećenja i povlačenja.

Nemojte polagati grijaće elemente ispod zidova i fiksnih prepreka. Potrebno je min. 6 cm prostora.

Element mora biti toplinski reguliran i ne smije raditi na temperaturi okoline višoj od 10 °C u vanjskim primjenama.

Držite elemente podalje od izolacijskih materijala, drugih izvora topline i ekspanzijskih spojeva.

- Spremajte na suhom, toplom mjestu pri temperaturama između +5 °C i +30 °C.

1.3 Pregled sustava

Standardi	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsasphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (kabel)	M2	M2	M2	M2

M2

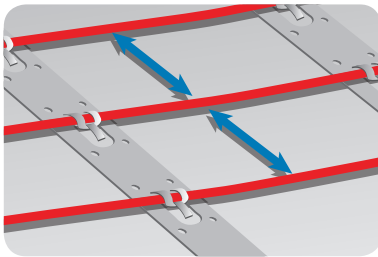
Za primjene s visokim rizikom od mehaničkog oštećenja.

Odabir proizvoda:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Zaštita od smrzavanja krovnih i olučnih sustava	+	+	-	-
Topljenje snijega i leda na podnim površinama	(+)	+	+	+
Grijanje polja/trave	-	+	-	+

1.4 Izračun C-C udaljenosti za grijaće kabele

C-C udaljenost je udaljenost u centimetrima od središta jednog kabela do središta drugog.

Za grijanje oluka pogledajte broj kabela po metru, vidi odjeljak 3.1.



$$C - C [cm] = \frac{\text{Površina [m}^2]}{\text{Duljina kabela [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

ili

$$C - C [cm] = \frac{\text{Snaga kabela [W/m]}}{\text{Toplinska vodljivost [W/m}^2]} \times 100 \text{ cm}$$

Maks. C-C udaljenost

Krovni i olučni sustavi	10 cm
Podne površine	20 cm
Grijanje polja/trave	25 cm

- Polumjer savijanja grijaćeg kabela mora iznositi najmanje promjer kabela puta 6.
- Stvarna duljina kabela može varirati za +/- 2 %.

HR

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 Planiranje instalacije

Nacrtajte skicu instalacije koja prikazuje

- raspored elemenata
- hladnih vodova i spojeva
- razvodne kutije/provrta za kabele (ako je primjenjivo)
- osjetnik
- spojna kutija
- termostat

Pohranite skicu

- Poznavanje točne lokacije ovih komponenti olakšava naknadno rješavanje problema i popravak neispravnih elemenata.

Uzmite u obzir sljedeće:

- Pridržavajte se svih smjernica - vidi odjeljak 1.2.
- Pripazite na ispravnu C-C udaljenost (samo grijaći kabele) - vidi odjeljak 1.4.

- Pripazite na potrebnu dubinu za instalaciju i moguće mehaničke zaštite hladnih vodova u skladu s lokalnim propisima.
- Prilikom instalacije više od jednog elementa, nikada nemojte ožičiti elemente serijski,

već spojite sve hladne vodove paralelno sa spojnom kutijom.

- Za kabele s jednim vodičem oba hladna voda moraju biti spojena u spojnu kutiju.

1.6 Priprema područja za instalaciju

- Uklonite sve tragove starih instalacija ako je moguće.
- Pobrinite se da površina za instalaciju bude ravna, stabilna, glatka, suha i čista.

- Po potrebi, ispunite praznine oko cijevi, odvoda i zidova.
- Ne smije biti oštih rubova, prljavštine ili stranih predmeta.

2 Instalacija elemenata

Ne preporučuje se montiranje elemenata na temperaturama ispod $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Grijači kabele mogu postati kruti na nižim temperaturama. Nakon razmotavanja elementa, kratko ga spojite na mrežno napajanje za omekšavanje kabela prije pričvršćivanja.

Mjerenje otpora

Mjerite, potvrđujte i bilježite otpor elementa tijekom instalacije.

- Nakon raspakiranja
- Nakon pričvršćivanja elemenata
- Nakon završetka instalacije

Ako omski otpor i otpor izolacije nisu u skladu s propisanim, element treba zamijeniti.

- Omski otpor mora biti unutar -5 i $+10\%$ označene vrijednosti.
- Otpor izolacije bi trebao biti $>20\text{ M}\Omega$ nakon jedne minute pri min. 500 V DC .

2.1 Instalacija grijaćih elemenata

Poštujte sve upute i smjernice, vidi odjeljak 1.1 i vidi odjeljak 1.2.

Grijaći elementi

- Postavite grijaći element tako da se nalazi na najmanje pola C-C razmaka od prepreka.
- Elementi moraju uvijek biti u dobrom kontaktu s razvodnikom topline (npr. beton), vidi odjeljak 3 za pojedinosti.

- Kada grijaća mreža dosegne granicu područja, odrežite oblogu/mrežu i okrenite mrežu prije nego što se zarola natrag.

Produživanje hladnih vodova

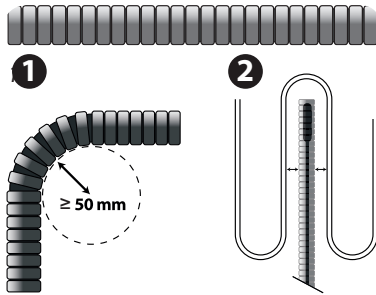
- Ako je moguće, izbjegavajte produljivanje hladnih vodova. Ožičite hladne vodove npr. prema razvodnoj kutiji ili provrtima za kabele.
- Imajte na umu gubitak napajanja u kabelu u skladu s lokalnim propisima.

Grijaće mreže

- Grijaće mreže uvijek razmotajte s grijaćim kabelima prema gore.

2.2 Instalacija osjetnika

- Osjetnik mora biti montiran na izoliranu instalacijsku cijev, zabrtvljen na kraju, kako bi se osjetnik lako zamijenio ako je potrebno.



- Osjetnik mora biti uzet u obzir kao kabel POD NAPONOM; stoga svako produljenje ožičenja osjetnika treba biti provedeno jednako kao i za uobičajene kabele napona mreže.
- Kabel osjetnika može se produljiti ukupno 50 m pomoću instalacijskog kabela od 1,5 mm².
- Minimalni radijus savijanja za cijev jest 50 mm (1).
- Kabel osjetnika mora biti postavljen između dviju petlji grijaćeg kabela (2).
- Instalacijsku cijev položite u smjeru prema spojnoj kutiji.

3 Primjene

3.1 Zaštita od smrzavanja za krovne i olučne sustave

Pogledajte sliku **1**

1. Rub krova
2. Oluk
3. Odvod oborinske vode do zdenca bez mraza
4. Oluk, žljebasti
5. Ravni krov s odvodom
6. Krov s odbojnim limovima
7. Odvod oborinske vode s otvorenim krajem

- nazivnoj temperaturi
- promjeru oluka/cijevi

Promjer oluka/cijevi	Br. kabelskih vodova [n]
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

* Dva voda od 30 W/n (60 W/m) zahtijevaju minimalno Ø120 mm odvoda oborinskih voda i regulator osjetljiv na vlagu, npr. DEVIreg™ 850.

Za osiguravanje dovoljno topline u olucima i odvodima oborinskih voda, toplinska vodljivost i broj kabelskih vodova [n] ovise o:

Nazivna temperatura	Toplinska vodljivost	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe™ 20T (DTIP)	
		[n]	[C-C u cm]	[n]	[C-C u cm]	[n]	[C-C u cm]
[°C]	W/m ²	[n]	[C-C u cm]	[n]	[C-C u cm]	[n]	[C-C u cm]
od 0 do -5	200 - 250	1	9	-	-	1	9
od 6 do -15	250 - 300	2	7 - 8	1	12	2	7 - 8
od 16 do -25	300 - 350	2	6	2*	10	2	6
od 26 do -35	350 - 400	3	5	2*	8	3	5

Sažetak instalacije

Instalirajte DEVIreg™ 850 osjetnik, ako postoji, u oluk u skladu s priručnikom za osjetnik.

Produljite kabele osjetnika i hladne vodove i položite spojeve na suho mjesto. Zabrtvite sve prodore kroz npr. krovove i zidove.

Obavijestite krajnjeg korisnika da mora provjeriti i ukloniti oštre rubove, lišće i nečistoću iz zagrijanih krovnih i olučnih sustava svake jeseni.

3.2 Topljenje snijega na podnim površinama

Slobodne konstrukcije, npr. platforme, stepenice, mostovi i terase

Pogledajte sliku **2**

1. Gornji sloj betonskih ploča ili tekući asfalt.
2. Grijači kabel.
3. DEVIclip™ pribor za učvršćivanje ili mrežasta armatura.
4. Podložna slobodna konstrukcija.
5. Izolacija (izborno)

Podne površine, npr. rampe i parkirališta

Pogledajte sliku **3**

1. Gornji sloj betonskih ploča ili asfaltni beton.
2. Pješčana posteljica ili beton ili asfaltni beton.
3. Grijači kabel.
4. DEVIclip™ pribor za učvršćivanje ili mrežasta armatura.
5. Noseći sloj usitnjenog kamenja/betona/starog asfalta.
6. Izolacija (izborno, osiguravanje nosećeg sloja je prikladno).
7. Tlo.

Podne površine, npr. prilazi, staze i popločane površine

Pogledajte sliku **4**

1. Gornji sloj blokova popločanih površina ili betonskih ploča
2. Pješčana posteljica
3. Grijači kabel
4. DEVIclip™ pribor za učvršćivanje ili mrežasta armatura

5. Noseći sloj od usitnjenog kamenja
6. Izolacija (izborno, osiguravanje nosećeg sloja je prikladno).
7. Tlo

Termostat na tlu je obavezan

- U pješčanoj posteljici: snaga mreže od 250 W/m² i snaga kabela od 25 W/m.
- U tekućem asfaltu ili betonskom sloju: snaga kabela od 30 W/m s toplinskom vodljivošću > 500 W/m² (C-C < 6 cm) (DEVlaspalt™ (DTIK)).

Ograničeno napajanje

- Smanjiti područje koje se zagrijava, npr. pomoću zagrijavanja tragova guma umjesto čitavog prilaza.
- Razdijeliti i prioritizirati područje na 2 zone pomoću DEVlreg™ 850 .
- Instalirajte manje W/m² nego što je preporučeno. Smanjit će se učinak topljenja snijega. Nemojte instalirati manje W/m² nego što je preporučeno u područjima odvodnjavanja, npr. ispred grijanih stepenica.

Nemojte postavljati kabele samo u pijesak

- Grijači kabeli moraju biti zaštićeni tvrdim gornjim slojem.

Polaganje u beton, žbuku ili estrih

- Smjesa ne smije sadržavati oštro kamenje.
- Mora biti dovoljno vlažna, homogena i bez mjehurića zraka:
 - Nanosite umjerenom brzinom radi izbjegavanja pomicanja elementa.
 - Izbjegavajte prekomjernu uporabu grablji, lopata, vibratora i valjaka.
- Pričekajte da se osuši otprilike 30 dana za beton, odnosno 7 dana za spojeve u kalupima.

Polaganje u tekući ili asfaltni beton (asfalt za ceste)

- Upotrebljavajte samo DEVIasphalt™ (DTIK), potpuno okružen.
- Upotrebljavajte tekući asfalt ohlađen na maks. 240 °C ili
- 3 cm ručno valjanog asfaltnog betona (veličina kamena maks. 8 mm), ohlađenog na maks. 80 °C prije primjene drugog sloja s maks. 500 kg veličine valjka (bez vibratora).
- Primijenite zamjenski uložak podnog osjetnika Ø100 x H 100 mm, napravljen od materijala otpornog na toplinu, npr. stakleni izolacijski materijal.
- Primijenite kanalicu za osjetnik 5/8"-3/4" napravljenju od materijala otpornog na toplinu, npr. metala.

Sažetak instalacije

Pripremite instalacijsku površinu s priborom za učvršćivanje DEVIclip™ ili mrežastom armaturom. Učvrstite kanalicu za kabel osjetnika i zamjenski uložak osjetnika za osjetnik DEVIreg™ 850 ako postoji.

Produljite hladne vodove pomoću pomoću spojnih sklopova i postavite spojeve na suho mjesto. Zabrtvite sve prodore kroz zidove ili slične strukture. Postavite traku s upozorenjem iznad hladnih vodova.

Nakon polaganja blokova ili nanošenja betona/asfalta, postavite vanjski osjetnik(e) i produljite kabel(e) osjetnika u skladu s priručnikom za osjetnik.

3.3 Grijanje polja/trave

Grijanim poljem smatra se radno mjesto npr.

- nogometna igrališta
- igrališta za golf
- staklenici

Sigurnosne upute, vidi odjeljak 1.1.

Dubina instalacije mora se uvijek pažljivo razmotriti

- Dogovorite se s lokalnim nadležnim tijelom za električnu i sigurnost prije postavljanja kabela.
- Pripazite na lokalne zahtjeve za dubinu instalacije, moguću mehaničku zaštitu za hladne vodove i oznake.
- Pripazite na dubinu umetanja predmeta kao što su prozračivači travnjaka, vertidrain strojevi, kopači, koplja, zatici, sidreni svornjaci itd.
- Za učinkovito grijanje dubina instalacije mora biti maks. 25-30 cm.
- Sve radove na tlu nakon instalacije mora provoditi samo obučeno osoblje.

Grijanje polja/trave mora biti postavljeno u više zona, ovisno o veličini polja, suncu i sjeni. Svaka zona mora biti opremljena

- s 2 osjetnika ili 1 sondom osjetnika za mjerenje prosječne gornje temperature tla.
- Zabrtvljena razvodna kutija ili provrt za kabele za spajanje hladnih vodova na napajanje.
- Maks. udaljenost do razvodne kutije ili provrta za kabele 20 mm od svake zone.

Slobodne konstrukcije, npr. platforme, stepenice, mostovi i terase

Pogledajte sliku **5**

1. Trava.
2. Gornji sloj zemlje.
3. Osjetnik u čeličnoj kanalici.
4. Pijesak/tlo.
5. Grijaći kabel.
6. Instalacijska traka (za instalaciju na nove konstrukcije).
7. Tlo sa sustavom za odvodnjavanje.

Sažetak instalacije

Odmotajte i učvrstite elemente na temeljnu konstrukciju. Za naknadnu instalaciju kabele se mogu ukopati u tlo.

Učvrstite kanalice što je više moguće za kabele osjetnika ili sondu osjetnika u svakoj zoni.

Ožičite hladne vodove u kanalu za kabele u samo 1 sloju (bez vezanja, bez cijevi). Postavite traku

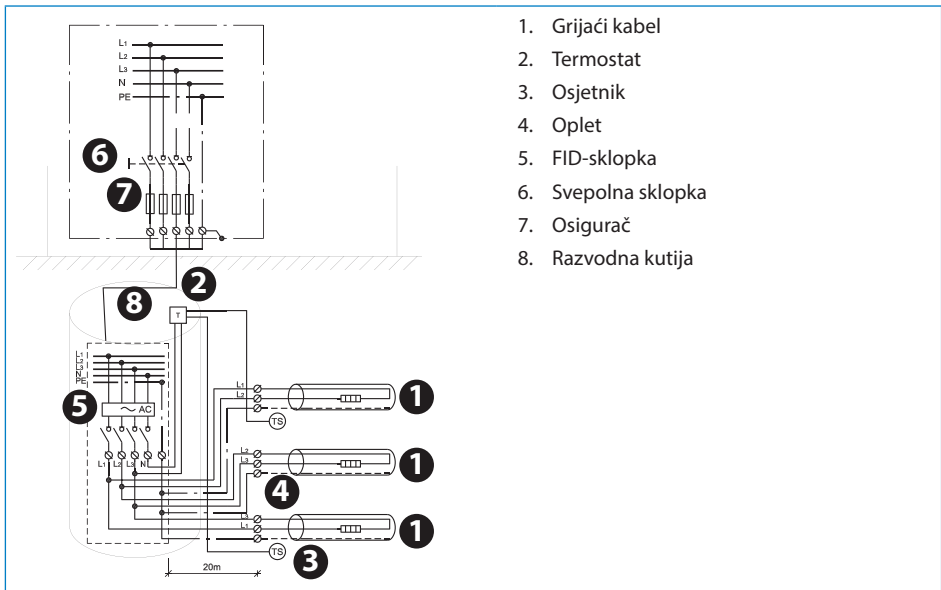
s upozorenjem iznad hladnih vodova i pokrijte pijeskom. Spojite hladne vodove i osjetnike na zatvorene razvodne kutije ili provrte za kabele maks.20 m od svake zone.

4 Izborne postavke

Ako je element priključen na termostat kao što je DEVIreg™, konfigurirajte osnovne postavke u skladu s tablicom dolje i kao što je opisano u uputama za montažu termostata.

Ako je moguće, prilagodite ograničenje temperature prema preporukama proizvođača kako biste spriječili oštećenja.

Termostat	Maks. opterećenje	Zaštita od smrzavanja krovnih i olučnih sustava	Topljenje snijega i leda na podnim površinama	Grijanje polja/trave
DEVIreg™ 316	16 A	-7 °C < na < +3 °C	-	
DEVIreg™ 330	16 A	Na < +3 °C	Na < +3 °C	Odmrzavanje +3 °C Rast +7 °C
DEVIreg™ 610	10 A	Na < +3 °C	Na < +3 °C	
DEVIreg™ 850	2 x 15 A	Topljenje < +3 °C	Topljenje < +3 °C Pripravnost < -3 °C	



1. Grijaći kabel
2. Termostat
3. Osjetnik
4. Oplet
5. FID-sklopka
6. Svepolna sklopka
7. Osigurač
8. Razvodna kutija

Tartalomjegyzék

1	Bevezetés	93
1.1	Biztonsági utasítások	93
1.2	Útmutatás a telepítéshez	94
1.3	A rendszer áttekintése	94
1.4	C-C távolság kiszámítása fűtőkábeleknél	95
1.5	A telepítés megtervezése	95
1.6	A telepítési terület előkészítése	96
2	Az elemek telepítése	96
2.1	A fűtőelemek telepítése	96
2.2	Az érzékelő telepítése	97
3	Alkalmazások	97
3.1	Tető és ereszcatorna fagyvédelme	97
3.2	Hó olvasztása talajterületeken	98
3.3	Terep/melegágó fűtése.	99
4	Opcionális beállítások	100

1 Bevezetés

A jelen telepítési útmutatóban az „elem” kifejezés egyaránt vonatkozik a fűtőkábelekre és a fűtőszőnyegekre.

- Ha a „fűtőkábel” vagy „fűtőszőnyeg” kifejezés szerepel a leírásban, akkor az adott utasítás csak a megjelölt típusú elemre vonatkozik.

A jelen telepítési útmutatóban bemutatott fűtőelemek rendeltetési célját a következőkben mutatjuk be.

A további alkalmazásokat illetően forduljon a helyi értékesítési irodához.

1.1 Biztonsági utasítások

Soha ne vágja vagy rövidítse le a fűtőelemet

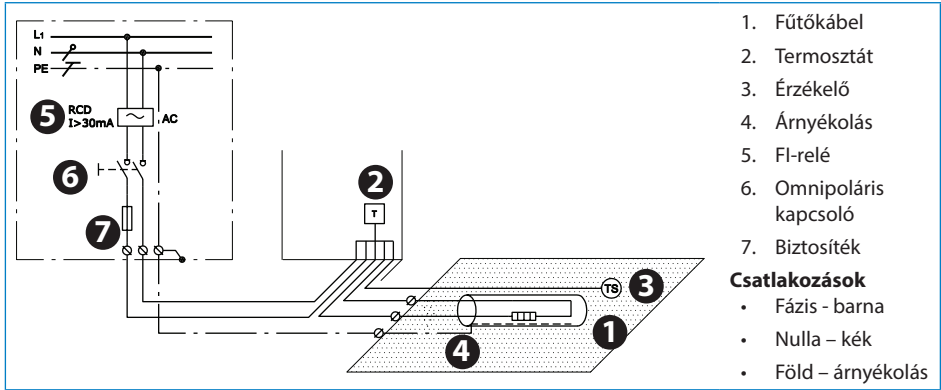
- A fűtőelem elvágása esetén a garancia érvénytelenné válik.
- A hidegvezetők szükség esetén rövidíthetők.

Az elemeket mindig a helyi építési előírásoknak és huzalozási szabályoknak, valamint a jelen telepítési útmutató előírásainak megfelelően kell telepíteni.

- Az ezeknek nem megfelelő telepítés akadályozhatja az elem működését, vagy biztonsági kockázatot jelenthet, és érvénytelenné teszi a garanciát.

Az elemeket csak hivatásos villanszerelő kötheti be, fix csatlakoztatással.

- Telepítés és szervizelés előtt minden áramkör ellátását kapcsolja le.
- Minden fűtőelem-árnyékolást földelni kell a helyi villamossági előírásoknak megfelelően, és FI-reléhez (RCD) kell őket csatlakoztatni.
- A FI-relé lekapsolási áram max. 30 mA.
- A fűtőelemeket olyan kapcsolón keresztül kell csatlakoztatni, amely valamennyi pólusán lehetővé teszi a lekapsolást.
- Az elemet megfelelő értékű biztosítékkal vagy megszakítóval kell ellátni a helyi szabályozásoknak megfelelően.



A fűtőelem jelenlétét

- egyértelművé kell tenni figyelmeztető jelzések elhelyezésével a tápcsatlakozó szerelvényeinél és/vagy az áramkör nyomvonalán mentén.

- a telepítés valamennyi villamossági dokumentációjában fel kell tüntetni.

Soha ne lépje túl az adott alkalmazás maximális hősrűségét (W/m² vagy W/m).

1.2 Útmutatás a telepítéshez

Megfelelően készítse elő a telepítési helyet az éles tárgyak, szennyeződés stb. eltávolításával.

Az elemek nem érinthetik vagy keresztezhetik önmagukat vagy más elemeket, és egyenletesen kell őket elrendezni a területen.

A telepítés előtt és közben rendszeresen mérje meg az ohmos és a szigetelési ellenállást.

Az elemeket, és különösen a csatlakozásokat óvni kell a feszüléstől és a deformációtól.

Ne fektesse a fűtőelemeket falak vagy rögzített tárgyak alá. Legalább 6 cm-es légrés szükséges.

Biztosítani kell az elemek hőmérséklet-szabályozását és azt, hogy ne működjön 10°C-nál magasabb hőmérsékleten kültéri alkalmazásokban.

Az elemek ne kerüljenek kapcsolatba szigetelőanyaggal, egyéb hőforrásokkal és kompenzátorokkal.

- Száraz, meleg helyen tartandó, + 5 °C és +30 °C közötti hőmérsékleten.

1.3 A rendszer áttekintése

Standardok	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (kábel)	M2	M2	M2	M2

M2

Nagyobb **mechanikai sérülésveszélyt jelentő alkalmazásokhoz.**

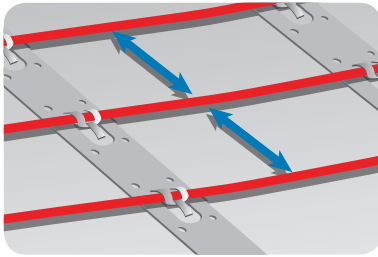
Telepítési útmutató Kültéri fűtési alkalmazások

Termékválaszték:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Tető- és ereszcatorna-rendszerek fagyvédelem	+	+	-	-
Hó és jég olvasztása talajterületeken	(+)	+	+	+
Terep/melegágó fűtése	-	+	-	+

1.4 C-C távolság kiszámítása fűtőkábeleknél

A C-C távolság az egyik kábel közepétől a másik közepéig számított távolság, centiméterben megadva.

Csatornák fűtéséhez állapítsa meg a kábelek számát méter szerint lásd 3.1.



$$C - C [cm] = \frac{\text{Terület [m}^2\text{]}}{\text{Kábelhossz [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

vagy

$$C - C [cm] = \frac{\text{Kábelteljesítmény [W/m]}}{\text{Hőszűrűség [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

Maximális C-C távolság

Tető- és ereszcatorna-rendszerek	10 cm
Talajterületek	20 cm
Terep/melegágó fűtése	25 cm

- A fűtőkábel hajlítási átmérője nem lehet kisebb a kábelátmérő 6-szorosánál.
- A kábel tényleges hossza +/- 2%-kal eltérhet.

230V/400V			
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

HU

1.5 A telepítés megtervezése

Készítse el a telepítés rajzát úgy, hogy azon szerepeljenek a következők:

- az elemek elrendezése
- hidegvezetők és csatlakozások
- elágazódoboz/kábelakna (ha van)
- érzékelő
- csatlakozódoboz
- termosztát

Őrizze meg a rajzot

- A komponensek helyének pontos ismerete megkönnyíti a későbbi hibaelhárítást és a hibás egységek javítását.

Kérjűk, tartsa be a következőket:

- Tartsa be az összes előírást - lásd 1.2.
- Ügyeljen a megfelelő C-C távolságra (csak a fűtőkábeleknél) - lásd 1.4.
- Biztosítsa a hidegvezetők szükséges telepítési mélységét és az esetleges mechanikai védelmüket.

- Több elem telepítése esetén soha ne kapcsolja azokat sorba, hanem minden hidegvezetőt párhuzamosan vezessen a csatlakozódobozba.
- Egyeres kábel esetén mindkét hidegvezetőt csatlakoztatni kell a csatlakozódobozhoz.

1.6 A telepítési terület előkészítése

- Távolítsa el a régebbi telepítések nyomait, ha vannak ilyenek.
- Gondoskodjon róla, hogy a telepítési felület egyenes, stabil, sima, száraz és tiszta legyen.
- Szükség esetén töltsse ki a réseket a csövek, elvezetések és falak mellett.
- A területen nem maradhatnak éles szélek, szennyeződés és idegen tárgyak.

2 Az elemek telepítése

Nem ajánlott az elemeket -5 °C -nál alacsonyabb hőmérsékleten telepíteni.

Hidegben a fűtőkábelek merevvé válhatnak. Miután kigöngyölte az elemet, csatlakoztassa azt rövid időre a hálózati tápra, hogy rögzítéskor ne legyenek merevek a kábelek.

Ellenállás mérése

A telepítés során mérje meg, ellenőrizze és jegyezze fel az elem ellenállását.

- Kicsomagolás után
- Az elemek rögzítését követően
- A telepítés végén

Ha az ohmos vagy a szigetelési ellenállás nem felel meg a címkén szereplő értéknek, akkor ki kell cserélni az elemet.

- Az ohmos ellenállás $-5 - +10\%$ -kal térhet el a címkén szereplő értéktől.
- A szigetelési ellenállásnak $20\text{ M}\Omega$ felett kell lennie minimum 500 V DC mellett.

2.1 A fűtőelemek telepítése

Tartson be minden utasítást és előírást, lásd 1.1 és lásd 1.2.

Fűtőelemek

- Úgy helyezze el a fűtőelemeket, hogy legalább a C-C távolság felének megfelelő távolságra kerüljenek az akadályoktól.
- Az elemeknek mindig jól kell érintkezniük a hőleadóval (pl. beton), lásd 3 a részletekért.

Fűtőszőnyegek

- Mindig úgy göngyölje szét a fűtőszőnyegeket, hogy a fűtőkábelek felfelé nézzenek.

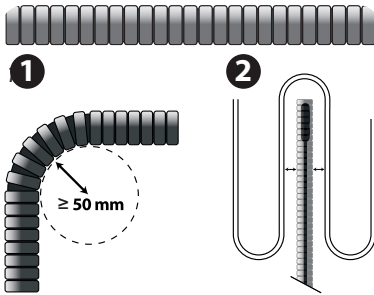
- Amikor a fűtőszőnyeg eléri a fűtendő terület végét, vágja el az anyagot/hálót, és fordítsa meg a szőnyeget, mielőtt visszafelé göngyölné azt.

Hidegvezetők toldása

- Lehetőleg kerülje a hidegvezetők toldását. Vezesse a hidegvezetőket pl. kötődobozba vagy kábelaknába.
- Vegye figyelembe a kábel teljesítményvesztését a helyi szabályozások szerint.

2.2 Az érzékelő telepítése

- Az érzékelőt szigetelő védőcsőbe kell helyezni, mindkét végén lezárva, az érzékelő könnyű cseréjéhez, ha szükséges.



- Az érzékelőt FESZÜLTÉG ALATT LÉVŐ kábelnek kell tekinteni; ezért az érzékelőkábel meghosszabbítását a normál tápkábelelhez hasonlóan kell kezelni.
- Az érzékelő kábele 50 méterig hosszabbítható 1,5 mm² keresztmetszetű kábellel.
- A védőcső hajlítási sugarának legalább 50 mm-nek kell lennie (1).
- Az érzékelőkábelt a fűtőkábel két hurka közé kell elhelyezni (2).
- Vezesse a védőcsövet a csatlakozódobozba.

3 Alkalmazások

3.1 Tető és ereszcatorna fagyvédelme

Lásd a **1** ábrát.

1. Tetőperem/eresz
2. Ereszcatorna
3. Lefolyócső a fagymentes aknába
4. Vápacsatorna
5. Lapos tető elvezetéssel
6. Gerinces tető
7. Nyitott végű lefolyócső

A hősrűség és a kábelvezetékek száma (n) a kellő hő biztosításához az ereszcatornában és a lefolyócsövekben:

- tervezett hőmérséklet
- az ereszcatorna/cső átmérője

Ereszcatorna/cső átmérője	Kábelvezetékek száma, [n]
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

* Két 30 W/m-es vezeték (60 W/m) legalább Ø120 mm-es lefolyócsövet és egy nedvességérzékeny vezérlőt, pl. DEVIreg™ 850-et igényel.

Tervezett hőmérséklet	Hősrűség	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe™ 20T (DTIP)	
[°C]	W/m ²	[n]	[C-C cm-ben]	[n]	[C-C cm-ben]	[n]	[C-C cm-ben]
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

A telepítés összefoglalása

Szerelje a DEVIreg™ 850 érzékelőt (ha van) az ereszcatornába az érzékelő útmutatója alapján.

Hosszabbítsa meg az érzékelő kábeleit és a hidegvezetékeket, és száraz környezetbe helyezze a csatlakozásokat. Töltsen minden áthatolási helyet (pl. tetőn, falon keresztül).

Kérje meg a végfelhasználót, hogy ősszel mindig távolítsa el a leveleket és szennyeződések a fűtött tetőperem- és ereszcatorna-rendszerekből.

3.2 Hó olvasztása talajterületeken

Szabad szerkezetek, pl. peronok, lépcsők, hidak és teraszok

Lásd a **2** ábrát.

1. Felső réteg – betonlemez vagy masztixaszfalt.
2. Fűtőkábel.
3. DEVIclip™ rögzítőelemek vagy betonacélháló.
4. Alapot képező szabad konstrukció.
5. Szigetelés (nem kötelező)

Talajterületek, pl. rámpák és parkolók

Lásd a **3** ábrát.

1. Felső réteg – betonlemez vagy aszfaltbeton.
2. Homokágy vagy beton vagy aszfaltbeton.
3. Fűtőkábel.
4. DEVIclip™ rögzítőelemek vagy betonacélháló.
5. Zúzott kő/beton/régi aszfalt támrétege.
6. Szigetelés (opcionális, biztosítani kell a megfelelő támréteget)
7. Talaj.

Talajterületek, pl. bekötőutak, járdák, útburkolatok

Lásd a **4** ábrát.

1. Felső réteg – járdalapok vagy betonlemez
2. Homokágy
3. Fűtőkábel
4. DEVIclip™ rögzítőelemek vagy betonacélháló.
5. Támréteg – zúzottkő
6. Szigetelés (opcionális, biztosítani kell a megfelelő támréteget)
7. Talaj

Kötelező a talajtermosztát

- Homokágyban: szőnyegteljesítmény 250 W/m²-től és kábelteljesítmény 25 W/m-től.
- Beágyazás masztixba vagy aszfaltbetonba: kábelteljesítmény 30 W/m-től 500 W/m feletti hőszűrőséggel² (C-C < 6 cm) (DEVlasphalt™ (DTIK)).

Korlátozott elektromos betáplálás

- Csökkentse a fűtendő terület méretét, pl. a teljes bekötőút helyett csak a keréknyomvonalakat fűtse.
- Ossa fel a területet 2 zónára és határozza meg ezek prioritását a DEVIreg™ 850-el.
- Telepítsen a javasoltnál kevesebb W/m²-t. Így kisebb lesz a hőolvasztási teljesítmény. Az elvezetési területekre, pl. fűtött lépcső aljába ne telepítsen a javasoltnál kevesebb W/m²-t.

Ne telepítse a kábeleket csupán a homokba

- A fűtőkábeleket kemény felső réteg kell, hogy védje.

Beágyazás (esztrich) betonba vagy vakolatba

- Az ágyazat nem tartalmazhat éles, hegyes köveket.
- Kellően nedves, homogén, légbuborékmentes legyen:
- Mérsékelt sebességgel kell önteni, hogy az elem ne mozduljon el a helyéről.
- Tartózkodjon a lapát, vibrátor, tömörítőhenger és hasonló eszközök intenzív használatától.
- Várja ki a kb. 30 napos száradási időt beton, illetve a 7 naposat formázómassza esetén.

Beágyazás masztixba vagy aszfaltbetonba (útburkoló aszfaltba)

- Csak DEVlasphalt™ (DTIK)-t használjon teljesen beágyazva.
- Használjon max. 240°C-ra lehűtött masztix-aszfaltot vagy

- 3 cm-es kézzel hengerelt aszfaltbetont (max. 8 mm-es kavicsmérettel), melynek min. 80 °C-ra kell hűlnie egy második réteg felvitele előtt max. 500 kg dobmérettel (vibrátor nélkül).
- Hőálló anyagból, pl. habüveg szigetelőből készült, Ø100 x H 100 mm méretű talajérzékelő-helyfenntartót használjon.
- Hőálló anyagból, pl. fémből készült, 16–19 mm (5/8"–3/4") méretű érzékelő-védőcsövet használjon.

A telepítés összefoglalása

Készítse elő a szerelőfelületet DEVIClip™ rögzítőszerelvény, illetve betonacélháló segítség-

gével. Ha használni fog DEVIreg™ 850 érzékelőt, akkor rögzítse az érzékelő kábelének védőcsövet és egy alagútsövet vagy helyfenntartót az érzékelő számára.

Hosszabbítsa meg a hidegvezetékeket csatlakozókkal, és száraz környezetbe helyezze a csatlakozásokat. Tömítsen minden áthatolási helyet a falakon és hasonló szerkezeteken. A hidegvezetékek területét kerítse körül figyelmeztető szalaggal.

Blokkok lehelyezése vagy beton/aszfalt öntése után szerelje be az érzékelő(ke)t, és hosszabbítsa meg az érzékelőkábel(eke)t az érzékelő kézikönyve alapján.

3.3 Terep/melegágó fűtése

Fűtött terep alatt olyan munkahelyet kell érteni, mint pl.

- futballpályák
- golfpályák
- üvegházak

Biztonsági utasítások, lásd 1.1.

A telepítés mélységét mindig alaposan meg kell fontolni

- A kábelek telepítése előtt egyeztessen a helyi villamossági és biztonsági hatóságokkal.
- Biztosítsa a hidegvezetők szükséges telepítési mélységét és az esetleges mechanikai védelmüket a helyi jogszabályok szerint.
- Vegye figyelembe a tárgyak behelyezési mélységét, mint például a gyeplevegőztetők, talajlazítók, ásók, oszlopok, karók, horgonycsavarok stb.
- A hatékony fűtéshez a telepítési mélység ne legyen nagyobb 25-30 cm-nél.
- A talajon a beszerelés után csak a megfelelő oktatásban részesült személyek végezhetnek munkát.

A terep/melegágó fűtését több zónára osztva kell létrehozni a mezőmérettől, naptól és árnyéktól függően. Minden zónába kerüljön

- 2 érzékelő vagy érzékelőtapintó a talaj felső része átlaghőmérsékletének mérésére.
- Szigetelt kötődoboz vagy kábelakna a hidegvezetőknek a tápellátáshoz való csatlakoztatására.
 - A maximális távolság az elágazódoboztól vagy kábelaknától 20 m legyen.

Szabad szerkezetek, pl. peronok, lépcsők, hidak és teraszok

Lásd a **5** ábrát.

1. Fű.
2. Termőtalajréteg.
3. Érzékelő acél védőcsőben.
4. Homok/talaj.
5. Fűtőkábel.
6. Rögzítőpánt (új szerkezeten történő telepítéskor).
7. Talaj vízelvezető rendszerrel.

A telepítés összefoglalása

Göngyölje szét az elemeket, és rögzítse őket az alapszerkezeten. Felújításkor a kábelek beleszánthatók a talajba.

Az egyes zónák érzékelőkábeleinek vagy szondájának védőcsövet minél magasabban rögzítse.

A hidegvezetőket kábelcsatornában vezetesse, csak egy rétegben (kötegelés és csövek nélkül). A hidegvezetők területét kerítse körül figyelmeztető szalaggal, és borítsa be homokkal.

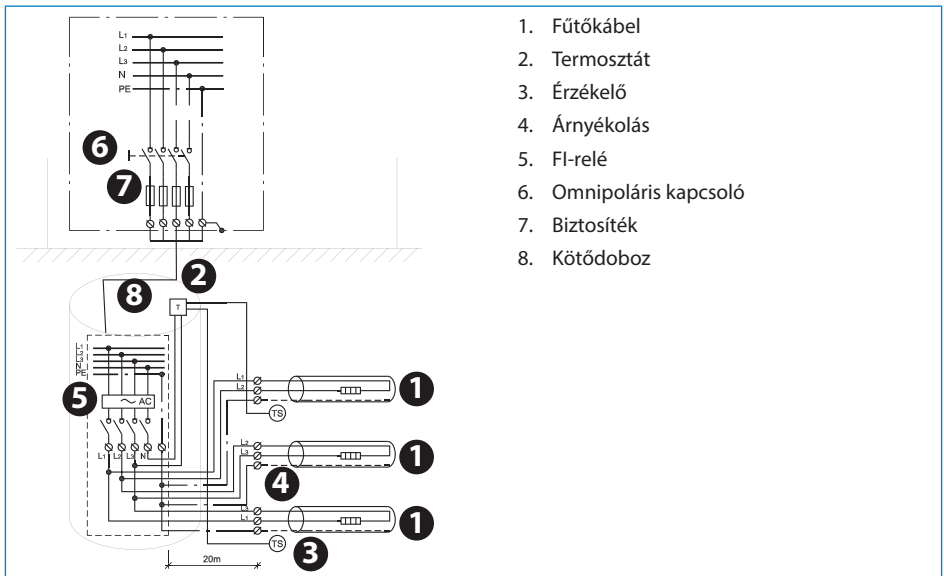
Csatlakoztassa a hidegvezetőket és az érzékelőket a tömített elágazódobozokban vagy kábelaknában max. 20 m-re az egyes zónáktól.

4 Opcionális beállítások

Ha az elem termosztáthoz (pl. DEVIreg™) csatlakozik, akkor adja meg az alapvető beállításokat az alábbi táblázat alapján, a termosztát telepítési útmutatójában foglaltaknak megfelelően.

Szükség esetén állítsa be a termosztát korlátját a gyártó ajánlásainak megfelelően, hogy megelőzze a károsodást.

Termosztát	Max. terhelés	Tető- és ereszcatorna-rendszerek fagyvédelme	Hó és jég olvasztása talajterületeken	Terep/melegágó fűtése
DEVIreg™ 316	16A	-7° C < Be < +3° C	-	
DEVIreg™ 330	16A	Be < +3° C	Be < +3° C	Fagymentesítés +3° C Növekedés +7° C
DEVIreg™ 610	10A	Be < +3° C	Be < +3° C	
DEVIreg™ 850	2 x 15A	Olvadás < +3° C	Olvadás < +3° C Készletlét < -3° C	



1. Fűtőkábel
2. Termosztát
3. Érzékelő
4. Árnyékolás
5. FI-relé
6. Omnipoláris kapcsoló
7. Biztosíték
8. Kötődoboz

Мазмұны

1	Кіріспе	101
1.1	Қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқаулар.	101
1.2	Орнату бойынша нұсқаулық	102
1.3	Жүйені шолу	103
1.4	Жылытқыш кабельдер үшін алшақтықты есептеу.	103
1.5	Орнатуды жоспарлау	104
1.6	Орнату алаңын дайындау.	104
2	Элементтерді орнату	104
2.1	Жылыту элементтерін орнату	105
2.2	Қадағаны орнату	105
3	Құрылғылар	106
3.1	Шатыр мен суағардың қатуға қарсы қорғанысы	106
3.2	Жерде қардың еруі	107
3.3	Егістік жерлерді/алаңдарды жылыту	108
4	Опциялы реттеулер	109

КК

1 Кіріспе

Осы орнату нұсқаулығында, «элемент» сөзі жылыту шоғырсымы және жылыту жабынына қатысты.

- Егер «жылыту шоғырсымы» немесе «жылыту жабыны» сөздері қолданылса, ағымдағы нұсқаулық тек қана элементтің осы түріне арналады.

Осы орнату бойынша нұсқаулықта көрсетілген жылыту шоғырсымдарын өз мақсатында қолдану келесімен айғақталады.

Басқа құрылғылар бойынша ақпарат үшін жергілікті сату бөліміне хабарласыңыз.

1.1 Қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқаулар

Жылыту элементін ешқашан кесуге немесе қысқартуға болмайды

- Жылыту элементін кесу кепілдіктің күшін жойдырады.
- Салқын ұштарды тек қана талаптарға сай болу үшін кесуге немесе қысқартуға болады.

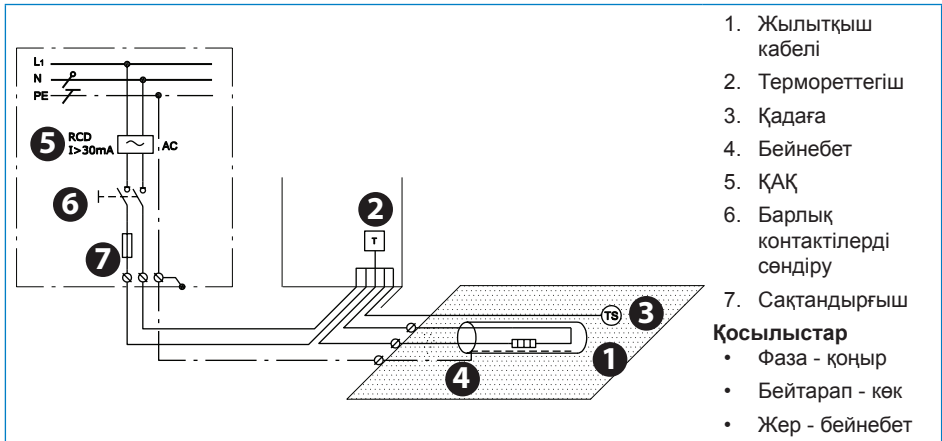
Элементтерді әрқашанда электр қауіпсіздігі бойынша нормалар мен ережелер, ЗОЕ және қолданылатын ҚНЖЕ құрылыс нормаларына сәйкес, сондай ақ осы орнату нұсқаулығындағы ережелерге сай орнату қажет.

- Басқа орнатулар элемент жұмысына кедергі жасап, қауіптілік төндіріп, кепілдіктің күшін жойдыруы ықтимал.

Элементтерді тек дұрыс қосылысты орната білетін мамандырылған электрик жалғауы керек.

- Барлық қуат тізбектерін орнату және қызмет көрсету алдында сөндіріңіз.
- Әр жылытқыш элементінің экраны жергілікті электр ережелеріне сай жерге қосылуы керек және ажыратқыш қорғау құрылғысына (ҚАҚ) жалғануы керек.

- ҚАҚ қосылу деңгейі — ең көбі 30 мА.
- Жылыту элементтерін ауыстырып-қосқыш арқылы барлық контактілерді сақтай отырып жалғау керек.
- Элемент жергілікті ережелерге сай өлшемі дұрыс сақтандырғышпен немесе ажыратқышпен жабдықталуы керек.



Жылыту элементінің орналасқанын

- қуат көзін жалғау фитингілерінде және/немесе науа бойымен көрінетін жерлерде ескерту белгілері мен таңбаларын қою арқылы білдіру керек.

- орнату алдында кез келген электр құжаттарында көрсетілуі керек.

Сол қондырғы үшін барынша көп жылытқышдығын ешқашанда асырмаңыз (Вт/м² немесе Вт/м).

1.2 Орнату бойынша нұсқаулық

Өткір заттарды, лас жерлерді тазартып, орнату нысанын дайындаңыз.

Элементтерді оқшау материалдарынан, басқа жылыту көздерінен және кеңейту жалғауынан алыс ұстаңыз.

Ом қарсыласуын және оқшаулаудың төзімділігін орнату алдында және орнатудан кейін үнемі өлшеңіз.

Элементтер бір-біріне немесе басқа элементтермен жанаспай, қиыспауы мүмкін және жерлерде біркелкі таратылып орнатылуы керек.

Жылыту элементтерін жар астына және бекітілген заттар астына тастамаңыз. Кемінде 6 см бос орын қажет.

Элементтер және әсіресе қосылыс қысылмауы және тартылмауы керек.

Элементтің температурасын қадағалап, сыртқы құрылғыларда 10°C артық қоршаған орта температурасы кезінде пайдалануға болмайды.

- Құрғақ, температурасы +5 °C тен +30 °C дейінгі жылы жерлерде сақтаңыз.

1.3 Жүйені шолу

Стандарттар	DEVI-safe™	DEVI-snow™ (DTCE)	DEVI-asphalt™ (DTIK)	DEVI-sport™ (DSM3)
60800:2009 (кабель)	M2	M2	M2	M2

M2

Механикалық ақаудың жоғарырақ қаупі сақталған қондырғыларда пайдалану үшін.

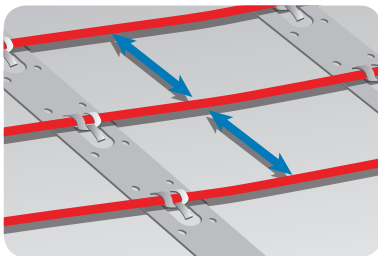
Өнімді таңдау:	DEVI-safe™	DEVI-snow™ (DTCE)	DEVI-asphalt™ (DTIK)	DEVI-sport™ (DSM3)
Шатырлар мен суағар қатуға қарсы қорғанысы	+	+	-	-
Жерде қар мен мұздың еруі	(+)	+	+	+
Егістік жерлерді/алаңдарды жылыту	-	+	-	+

KK

1.4 Жылытқыш кабельдер үшін алшақтықты есептеу

Алшақтық — бір шоғырсым ортасынан келесі шоғырсымның ортасына дейінгі сантиметрдегі аралық.

Су ағатын арықтарды жылыту үшін әр метрдегі шоғырсым нөмірін қараңыз, бөлімін қараңыз 3.1.



$$\text{Алшақтық [см]} = \frac{\text{Аудан [м}^2\text{]}}{\text{Шоғырсым ұзындығы [м]}} \times 100 \text{ см}$$

немесе

$$\text{Алшақтық [см]} = \frac{\text{Шоғырсым өнімділігі [Вт/м]}}{\text{Жылу тығыздығы [Вт/м}^2\text{]}} \times 100 \text{ см}$$

Ең үлкен алшақтық

Шатыр және суағар жүйелері	10 см
Жер аумақтары	20 см
Егістік жерлерді/алаңдарды жылыту	25 см

- Жылытқыш кабельінің иілу диаметрі кем дегенде кабельдің диаметрінен 6 еселенген болуы керек.
- Кабельдің нақты ұзындығы +/- 2 % әркелкі болуы мүмкін.

230В/400В			
Алшақтық [см]	Вт/м ² @ 20 Вт/м	Вт/м ² @ 25 Вт/м	Вт/м ² @ 30 Вт/м
5	400	500	-
7,5	267	333	400
10	200	250	300

230В/400В			
12,5	160	200	240
15	133	167	200
20	100	125	150
25	80	100	120

1.5 Орнатуды жоспарлау

Келесі элементтердің жоспарын көрсететін орнату нобайының суретін салыңыз

- элементтер схемасы
- салқын ұштар мен қосылыстар
- тарату қорабы/шоғырсым құдығы (қолданылатын болса)
- қадаға
- жанастыру қорабы
- термореттегіш

Нобайды сақтап қойыңыз

- Осы құрамдас бөліктердің қай жерде орналасқанын дәл білу ақауларды қолға алып, бұзылған элементтерді оңай жөндеуге мүмкіндік береді.

Мыналарды орындаңыз:

- бөлімін қараңыз 1.2 бөліміндегі барлық ережелерді сақтаңыз.
- Тиісті алшақтығын сақтаңыз (тек қана жылытқыш кабельдері) -бөлімін қараңыз 1.4.
- Жергілікті ережелерге сай салқын ұштардың орнату тереңдігі мен мүмкін механикалық қорғанысын қадағалаңыз.
- Бірден аса элементті орнату барысында, элементтерді сериялары бойынша емес, барлық салқын ұштарды жанастыру қорабына қатарлас жинаңыз.
- Бір желілі өткізгіш кабельдері үшін, салқын ұштардың екеуі де жанастыру қорабына жалғанып тұруы қажет.

1.6 Орнату алаңын дайындау

- Кене орнатудың барлық сызбаларын, қолданылатын болса, алып тастаңыз.
- Орнату беті тегіс, тұрақты, бүтін, құрғақ және таза болуын қадағалаңыз.

- Қажет болса, құбырлар, көріз және қабырғалар айналасындағы саңылауларды бітеңіз.
- Үшкір жиектер, шаң немесе бөгде заттар болмауы тиіс.

2 Элементтерді орнату

Элементтерді -5 °С төмен температурада орнату ұсынылмайды.

Төмен температура жағдайларында, жылытқыш кабельдері иілмей қалуы мүмкін. Элементті тарқатқаннан кейін, кабельді жұмсарту үшін айнымалы ток көзіне жалғаңыз.

Тежеу кедергісін өлшеу

Орнату барысында элемент тежеу кедергісін өлшеп, растап, жазып қойыңыз.

- Қаптаманы ашқаннан кейін
- Элементтерді бекіткеннен кейін
- Орнатып болған соң

Егер Ом қарсыласуы және оқшаулаудың төзімділігі дұрыс таңбаланбаса, элементті ауыстырыңыз.

- Ом қарсыласу таңбаланған шамадан -5 пен +10 % аралықта болуы керек.

- Кемінде 500В тұрақты токтың бір минутынан кейін оқшаулаудың төзімділігі кемінде >20 MΩ көрсетуі керек.

2.1 Жылыту элементтерін орнату

Барлық нұсқаулар мен ережелерді орындаңыз, бөлімін қараңыз 1.1 және бөлімін қараңыз 1.2.

Жылыту элементтері

- Жылыту элементін кедергілерден кем дегенде алшақтықтың жартысын сақтай отырып орналастырыңыз.
- Элементтер әрқашанда жылу таратқышпен жақсы жанасып тұру керек (мысалы, бетон), мөлiметтердi бөлiмiн қараңыз 3 бөлiмiнен қараңыз.

Жылытқыш жабындары

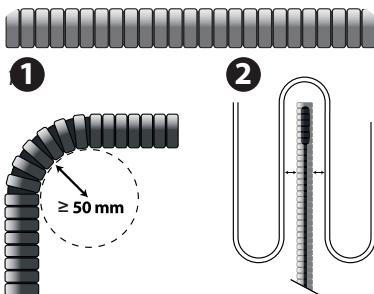
- Жылытқыш жабындарын шығарғанда жылытқыш кабельдері бет жағымен шығуы керек.
- Жылытқыш жабыны шетке жеткенде, қаптама/торды кесіп, жабынды қайта орау алдында аударыңыз.

Салқын ұштарды ұзарту

- Мүмкіндікке қарай, салқын ұштарды ұзартпаңыз. Салқын ұштарды тарату қорабына немесе кабель құдығына жинаңыз.
- Жергілікті ережелерге сай кабельдегі қуаттың жоғалуын біліңіз.

2.2 Қадағаны орнату

- Қадағаны қажет болса оңай ауыстыру үшін соңы тығыздалған оқшаулағыш өткізгіште орнату керек.



- Қадағаны TIPI кабель ретінде қарастыру керек; сондықтан қадаға сымдарын кез келген ұзартуды қалыпты кернеу кабельдері сияқты қарастыру керек.
- Қадағаны 1,5 мм² орнату кабелін пайдаланып жалпы 50 м дейін ұзартуға болады.
- Құбырдың ең аз майысу радиусы — 50 мм (1).
- Қадаға кабелін жылытқыш кабельдің (2) екі түйіндерінің арасына орналастыру керек.
- Науаны жанастыру қорабына дейін апарыңыз.

3 Құрылғылар

3.1 Шатыр мен суағардың қатуға қарсы қорғанысы

Суретті қараңыз. **1**

1. Шатыр шеті/құламасы
2. Суағар
3. Қатуға қарсы қорғанысы бар құдықтың құбыры
4. Суағар құбырдың ойпаты
5. Көрізі бар жазық шатыр
6. Қалқалары бар шатыр
7. Ұшы ашық суағар құбыры

- Есеп температурасы
- Суағар/құбыр диаметрі

Суағар/құбыр диаметрі	Шоғырсым жолының саны [n]
75 - 120 мм	1
120 - 150 мм	2*
150 - 200 мм	3

30 Вт/м (60 Вт/м) екі жолы кем дегенде Ø120 мм суағар құбырын және ылғалға сезімталдығы бар бақылаушыны, мысалы "DEVlreg™ 850" талап етеді.

Суағар мен құбырларда жылылық барынша көп сақталу үшін, жылу тығыздығы мен шоғырсым нөмірі (n) мынаған байланысты:

Есеп температурасы	Жылу қуаты	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe™ 20T (DTIP)	
		[n]	[см түріндегі алшақтық]	[n]	[см түріндегі алшақтық]	[n]	[см түріндегі алшақтық]
0 және - 5 арасында	200 - 250	1	9	-	-	1	9
6 және -15 арасында	250 - 300	2	7 - 8	1	12	2	7 - 8
16 және -25 арасында	300 - 350	2	6	2*	10	2	6
26 және -35 арасында	350 - 400	3	5	2*	8	3	5

Орнату туралы қысқаша ақпарат

DEVlreg™ 850 қадағасын, бар болса, суағарға қадаға нұсқаулығына сай орнатыңыз.

Қадаға шоғырсымын және қызбайтын сымдарды ұзартыңыз және құрғақ жерлерге

қойыңыз. Шатыр мен жарлар арасындағы ойық жерлерді бітеңіз.

Пайдаланушыға әр күз сайын жылытылатын шатыр мен суағар жүйесін үшкір заттардан, жапырақтардан, лас заттардан тазалап тұруын ескертіңіз.

3.2 Жерде қардың еруі

Бос құрылыстар, мысалы, платформалар, баспалдақтар, көпірлер және террасалар.

Суретті қараңыз. **2**

1. Бетон тақтасының немесе асфальтты мастиканың үстіңгі беті
2. Жылыту шоғырсымы.
3. DEVIclip™ бекіту аспаптары немесе торлы арматурасы.
4. Бос құрылымдар астында.
5. Оқшаулау (қосымша)

Жер алаңы, мысалы, еңістер және автотұрақ

Суретті қараңыз. **3**

1. Бетон тақтасының немесе асфальтты бетонның үстіңгі беті
2. Құм қабаты немесе бетон немесе асфальтты бетон.
3. Жылыту шоғырсымы.
4. DEVIclip™ бекіту аспаптары немесе торлы арматурасы.
5. Қиыршық тас/бетон/көне асфальттың демеуші қабаты.
6. Тежеу (опциялы, демеуші қабат жарамды екенін тексеріңіз).
7. Жер.

Жер алаңы, мысалы, машина жүру бөліктері, адам жүретін жолдар және тротуар

Суретті қараңыз. **4**

1. Бетон тақтасының немесе тротуар блоктарының үстіңгі қабаты
2. Құм қабаты
3. Жылытқыш кабелі
4. DEVIclip™ бекіту аспаптары немесе торлы арматурасы
5. Қиыршық тастардың демеуші қабаты

6. Тежеу (опциялы, демеуші қабат жарамды екенін тексеріңіз).

7. Жер

Жерге арналған термореттегішті міндетті түрде қондыру керек

- Құм қабатында: Жабын өнімділігі 250 Вт/м² және шоғырсым өнімділігі 25 Вт/м бастап.
- Асфальт мастикасы немесе бетонды қабатта: Шоғырсым өнімділігі 30 Вт/м жылу тығыздығымен > 500 Вт/м² (C-C < 6 см) (DEVlaspahlt™ (DTIK)).

Шектелген қуат көзі

- Жылытылатын аймақты барынша азайтыңыз, мысалы, барлық жүретін жолды жылытқанша мәшине доңғалақтарын жылыту.
- DEVIreg™ 850 аймақты 2 бөлікке бөліп, кезектілігін анықтаңыз.
- Вт/м² ұсынылсаннан азырақ орнатысыз. Қар тез азаймайды. Кәріз аймақтарында, мысалы, жылытылатын баспалдақтар алдында ұсынылғаннан аз Вт/м² орнатыңыз.

Шоғырсымды тек қана құмда орнатпаңыз.

- Жылыту шоғырсымдары қатты беткі қабатпен қорғалуы керек.

Бетонда, құрылыс ерітіндісінде немесе тегіс жабында орнату

- Енгізу барысында тастар болмау керек.
- Жеткілікті түрде ылғал, біркелкі, ауа көпіріктерінен бос болу керек.
- Элементтің жылжып кетуін болдырмас үшін жай жылдамдықпен құйыңыз.
- Тырмалар, күрек, дірілдеткіш және роликтерді тым аса көп қолданудан аулақ болыңыз.
- Бетон кебу үшін шамамен 30 күн және формалық құрам үшін 7 күн күтіңіз.

Мастикада немесе асфальт бетонда (жол асфальты) енгізу

- Тек толығымен енгізілген DEVIasphalt™ (DTIK) пайдаланыңыз.
- Ең көбі 240°C дейін суытылған асфальт мастикасын пайдаланыңыз немесе
- 3 см асфальт бетон прокатын (ең көбі 8 мм тас өлшемі), ең көбі 80°C суытылған екінші қабатты басар алдында барынша көп 500 кг барабан өлшемі (дірілдетішсіз).
- Ыстыққа тгізді материалдан жасалған жер қадағасын R100 x H 100 мм макетін салыңыз, мысалы, ұялы шыныны тежеулеу.
- Ыстыққа төзімді материалдан жасалған 5/8"-3/4" қадаға науасын, мысалы, метал орнатыңыз.

Орнату туралы қысқаша ақпарат

DEVIClip™ бекіту аспаптары және/немесе торлы арматура көмегімен орнату бетін дайындаңыз. Қадаға шоғырсымы мен қадаға түтігі/макетіне DEVIreg™ 850 қадағасы үшін науа орнатыңыз.

Қызбайтын сымдарды қосылым жинақтарының көмегімен ұзартып, құрғақ жерлерге қойыңыз. Қабырға және соған ұқсас құрылымдар бойындағы барлық жолдарды бітеңіз. Қызбайтын сымдар үстінен ескерту бауларын жапсырыңыз.

Тақталарды орнатып, бетон/асфальт құйып болған соң, сыртқы қадағаларды орнатыңыз және қадаға шоғырсымын(дарын) қадаға нұсқаулығына сай созыңыз.

3.3 Егістік жерлерді/алаңдарды жылыту

Жылытылатын аумақ өндірістік аймақ болып табылады, мысалы:

- футбол алаңдары
- гольф ойнау алаңдары
- жылыжайлар

Қауіпсіздік техникасының ережелері, бөлімін қараңыз 1.1.

Орнатылатын тереңдікті мұқият таңдау керек.

- Шоғырсымды орнатудан бұрын жергілікті электр және қауіпсіздік бойынша органдардан рұқсат алыңыз.
- Қызбайтын сымдар үшін орнатылатын тереңдік, мүмкін механикалық қорғаныс бойынша жергілікті талаптарды орындаңыз.
- Жер қопсытқыш, күрек, лақтыратын найза, ілмектер, анкер болттары және т.б. сияқты заттарды енгізу тереңдігін қадағалаңыз.

- Дұрыстап жылыту үшін орнатылу тереңдігі барынша көп 25-30 см болу керек.
- Орнатып болғаннан кейін сол жерде тек қана уәкілетті персонал ғана жұмыс жасай алады.

Егістік жер/алқапты жылыту алқап өлшемі, күн және жауын мөлшеріне байланысты бірнеше аймаққа орнатылу керек. Әр аймақта мыналарды қамтамасыз ету керек

- орташа үстіңгі жер қабаты температурасын өлшеу үшін 2 x қадаға немесе 1 қадаға сынамасы болу керек.
- Бітелген тарату жәшігі немесе шоғырсым ұясы қызбайтын сымдарды қуат көзіне жалғауға арналған.
- Тарату жәшігі немесе шоғырсымға дейінгі барынша көп аралық әр аймақтан 20 м болуы керек.

Бос құрылыстар, мысалы, платформалар, баспалдақтар, көпірлер және террасалар.

5

Суретті қараңыз.

1. Шөп.
2. Егістік жер.
3. Темір науадағы қадаға.
4. Құм/жер.
5. Жылыту шоғырсымы.
6. Фитинг бекіткіштері (жаңа құрылыстарда орнатуға арналған).
7. Кәріз жүйесі бар жер.

Орнату туралы қысқаша ақпарат

Элементтерді негізгі құрылымға шығарып, орнатыңыз. Жетілдіріп орналастыру үшін шоғырсымын жер астына енгізуге болады.

Қадаға шоғырсымы мен әр аймақтағы қадаға сынамасы үшін науаны мүмкіндігінше жоғарырақ орналастырыңыз.

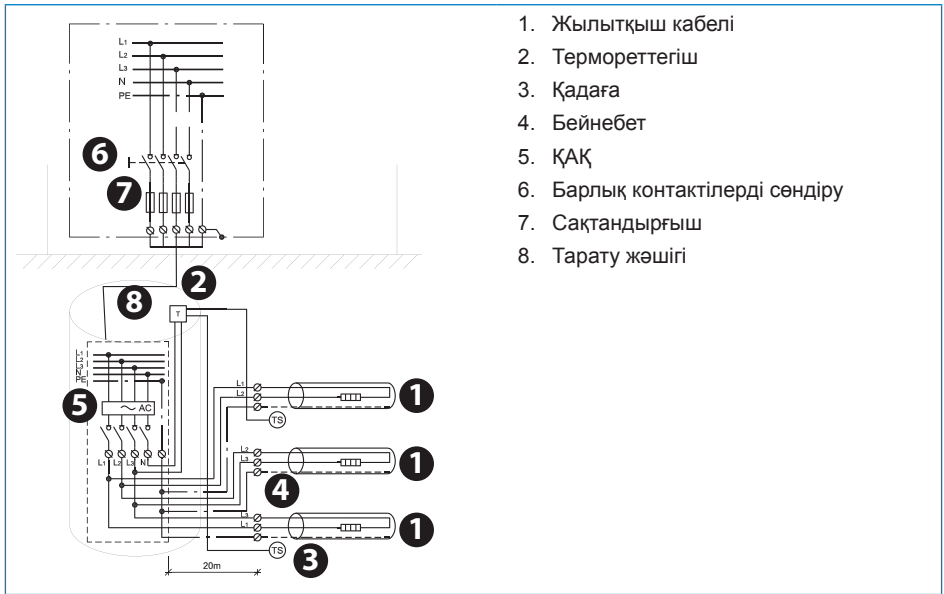
Қорек беретін сымдарды шоғырсым орына бір қабатпен ғана жатқызыңыз (ешқандай ілмектер мен құбырлар болмауы тиіс). Қорек беретін сымдар үстіне ескерту бауларын жапсырып, құммен көміңіз. Қорек беретін сымдар мен қадағаларды бітелген тарату жәшігіне немесе шоғырсым ұясына әр аймақ ара қашықтығы 20 м болатындай етіп жалғаңыз.

4 Опциялы реттеулер

Егер элемент DEVIreg™ сияқты термореттегішке жалғанса, негізгі баптауларды төмендегі кестеге сәйкес және термореттегішті орнату нұсқаулығына сай конфигурациялаңыз.

Мүмкін болса, зақым келмеу үшін температура шегін өндіруші ұсыныстарына сәйкес реттеңіз.

Термореттегіш	Барынша көп жүктеме	Шатырлар мен суағар қатуға қарсы қорғанысы	Жерде қар мен мұздың өруі	Егістік жерлерді/ алаңдарды жылыту
DEVIreg™ 316	16A	-7° C < Қосулы < +3° C	-	
DEVIreg™ 330	16A	Қосулы < +3° C	Қосулы < +3° C	Еріту +3° C Өсетін +7° C
DEVIreg™ 610	10A	Қосулы < +3° C	Қосулы < +3° C	
DEVIreg™ 850	2 x 15A	Еріту < +3° C	Еріту < +3° C Құту режимі < -3° C	



1. Жылытқыш кабелі
2. Термореттегіш
3. Қадаға
4. Бейнебет
5. ҚАҚ
6. Барлық контактілерді сөндіру
7. Сақтандырғыш
8. Тарату жәшігі

Turinys

1	Ižanga	111
1.1	Saugumo instrukcijos	111
1.2	Montavimo nurodymai.	112
1.3	Sistemos apžvalga.	112
1.4	C-C atstumo apskaičiavimas šildymo kabeliams.	113
1.5	Montavimo planavimas	113
1.6	Montavimo vietos paruošimas	114
2	Elementų montavimas	114
2.1	Šildymo elementų montavimas	114
2.2	Jutiklių montavimas	115
3	Panaudojimas	115
3.1	Stogo ir lietavamzdžių apsauga nuo šalčio	115
3.2	Sniego tirpimas ant žemės	116
3.3	Lauko / pasėlių šildymas	117
4	Papildomi nustatymai	118

1 Ižanga

Šioje montavimo instrukcijoje terminas „elementas“ reiškia tiek šildymo kabelius, tiek šildymo kilimėlius.

- Jei naudojami terminai „šildymo kabelis“ arba „šildymo kilimėlis“, pateikti nurodymai taikomi tik tai to tipo elementui.

Šioje montavimo instrukcijoje aptariamų šildymo elementų paskirtis yra pateikiama žemiau.

Dėl panaudojimo kitais tikslais susisiekite su savo vietiniu pardavimų biuru.

1.1 Saugumo instrukcijos

Niekuomet nenupjaukite ir netrumpinkite šildymo elemento

- Nupjovus šildymo elementą garantija nebegalios.
- Elektros maitinimo kabelius galima sutrumpinti, kad jie atitiktų reikalavimus.

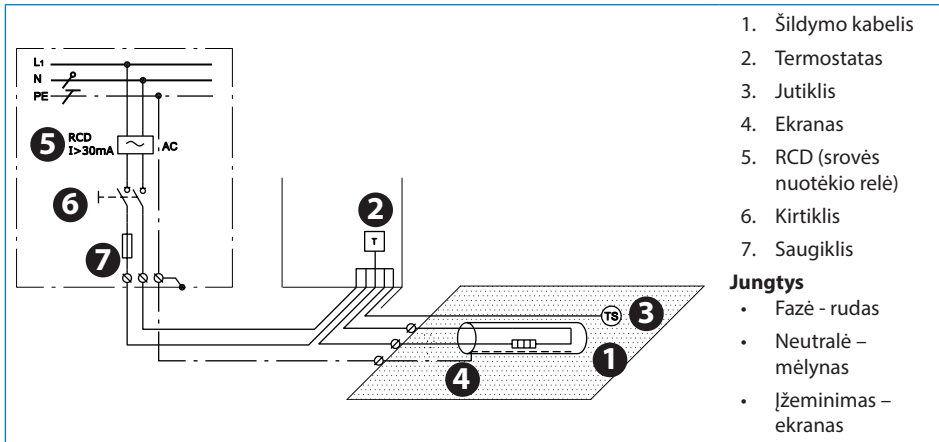
Elementai visuomet turi būti montuojami pagal vietinius statybos įstatymus ir laidų vedžiojimo taisykles bei atsižvelgiant į šioje instrukcijoje pateikiamus nurodymus.

- Naudojant elementus kitais tikslais galima pakenkti jų funkcionalumui, sukelti pavojų saugumui bei prarasti garantiją.

Elementų sujungimą, naudojant jungtis, visuomet turi vykdyti įgaliotasis elektrikas.

- Prieš montavimą ir aptarnavimą išjunkite visas elektros grandines.
- Kiekvieno šildymo elemento ekranas turi būti įžemintas, laikantis vietinių elektros taisyklių ir prijungtas prie nuotekio relės (RCD).
- Srovės nuotėkio relės aktyvinimo maks. slenkstis 30 mA.
- Šildymo elementai turi būti sujungti kirtikliu, galinčiu atjungti visus polius.
- Elementuose turi būti tinkamo dydžio pagal vietinius įstatymus saugikliai arba automatiniai išjungikliai.

Montavimo vadovas Lauko šildymo prietaisai



Apie sumontuotą šildymo elementą būtina

- informuoti aplinkinius, prie elektros jungčių tvirtinimų ir (arba) palei grandinę pritvirtintą įspėjamuosius ženklus ar žymėjimus taip, kad ženklai būtų aiškiai matomi.

- informuoti vartotojus, apie tai nurodant bet kokiąje elektrinės dalies dokumentacijoje.

Niekuomet esamoje sistemoje neviršykite didžiausios leistinos šilumos galios (W/m² arba W/m).

1.2 Montavimo nurodymai

Tinkamai paruoškite montavimo vietą, pašalinkite aštirus daiktus, purvą ir t. t.

Elementai turi nesiliesti ir nepersidengti vienas per kitą ar per kitus elementus, jie turi būti paskirstyti tolygiai.

Prieš ir po montavimo bei jo metu reguliariai matuokite elemento ir izoliacijos varžas.

Elementai ir ypač jungtys turi būti gerai apsaugoti nuo tempimo ir spaudimo.

Neklokite šildymo elementų po sienomis ar stacionaria įranga. Reikalingas mažiausiai 6 cm tarpas.

Elementų temperatūra turi būti kontroliuojama, jie negali veikti lauko įrenginiuose, jei aplinkos temperatūra yra aukštesnė nei 10°C.

Elementus laikykite atokiau nuo izoliacinių medžiagų, kitų šildymo šaltinių ir temperatūrinių siūlių.

- Laikykite sausoje šiltoje vietoje, nuo +5 iki +30 °C temperatūroje.

1.3 Sistemos apžvalga

Standartai	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIasphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (kabelis)	M2	M2	M2	M2

M2

Naudoti ten, kur didelė mechaninio pavojaus rizika.

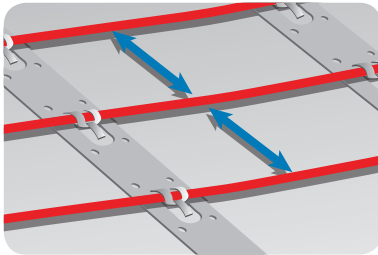
Montavimo vadovas Lauko šildymo prietaisai

Produkto pasirinkimas:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIasphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Stogo ir lietvamzdžių sistemų apsauga nuo šalčio	+	+	-	-
Sniego ir ledo tirpdymas žemės plotuose	(+)	+	+	+
Lauko / pasėlių šildymas	-	+	-	+

1.4 C-C atstumo apskaičiavimas šildymo kabeliams

C-C atstumas yra centimetrais nurodomas atstumas nuo vieno kabelio centro iki kito.

Lietvamzdžių šildymui žr. laidų skaičių metrui, žr. skyrių 3.1.



$$C - C [cm] = \frac{\text{Plotas (m}^2\text{)}}{\text{Kabelio ilgis (m)}} \times 100 \text{ cm}$$

arba

$$C - C [cm] = \frac{\text{Kabelio galia (W/m)}}{\text{Šilumos galia (W / m}^2\text{)}} \times 100 \text{ cm}$$

Didžiausias C-C atstumas

Stogo ir lietvamzdžių sistemos žemės plotai	10 cm 20 cm
Lauko / pasėlių šildymas	25 cm

- Šildymo kabelio lenkimo skersmuo turi būti bent 6 kartus didesnis už kabelio skersmenį.
- Tikrasis kabelio ilgis gali kisti + / - 2 %.

230V/400V			
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 Montavimo planavimas

Nusibraizykite brėžinį, kuriame būtų pažymėta

- elementų išdėstymas
- elektros maitinimo kabeliai ir jungtys
- montavimo dėžutės / kabelių vamzdeliai (jei yra)
- jutiklis
- jungčių dėžutė
- termostatas

Išsaugokite brėžinį

- Jei žinosite tikslias šių elementų vietas, galėsite lengvai nustatyti jų gedimus ir juos suremontuoti.

Laikykitės šių instrukcijų:

- Laikykitės visų nurodymų žr. skyrių 1.2.
- Išlaikykite tinkamą C-C atstumą (tik šildymo laidams) žr. skyrių 1.4.
- Laikykitės reikiamo montavimo gylio ir elektros maitinimo kabelių apsaugos reikalavimų pagal vietinius įstatymus.

Montavimo vadovas Lauko šildymo prietaisai

- Montuodami daugiau nei vieną elementą, niekuomet nejunkite elementų nuosekliai, visus elektros maitinimo kabelius junkite lygiagrečiai jungčių dėžutei.
- Jungiant vieno laidininko kabelius, prie jungčių dėžutės reikia prijungti abu elektros maitinimo kabelius.

1.6 Montavimo vietos paruošimas

- Pašalinkite visus senos sistemos likučius, jei tokie yra.
- Įsitinkinkite, kad montavimo paviršius būtų lygus, stabilus, švelnus, sausas ir švarus.
- Jei reikia, užpildykite tarpus aplink vamzdžius, drenažo kanalus ar sienose.
- Neturi būti aštrių kampų, purvo ar pašalinių daiktų.

2 Elementų montavimas

Elementų montuoti nerekomenduojama, jei temperatūra yra žemesnė nei -5°C .

Žemose temperatūrose šildymo kabeliai gali sukietėti. Išvynioję elementą, trumpam jį įjunkite į maitinimo šaltinį, kad prieš tvirtinimą atšildytumėte kabelį.

Varžos matavimas

Montavimo metu pamatuokite, sutikrinkite ir užrašykite elemento varžą.

- Išpakavus
- Pritvirtinus elementus
- Baigus montavimą

Jei elemento ir izoliacijos varžos nėra tokios, kokioms nurodytos etiketėje, elementą reikia pakeisti.

- Elemento varža turi būti nuo -5 iki $+10\%$ nuo etiketėje nurodytos reikšmės.
- Izoliacijos varža turi būti $>20\text{ M}\Omega$ po 1 min. esant mažiausiai 500 V NS .

2.1 Šildymo elementų montavimas

Laikykitės visų nurodymų ir patarimų, žr. skyrių 1.1 ir žr. skyrių 1.2.

Šildymo elementai

- Šildymo elementą padėkite taip, kad jis būtų bent pusės C-C atstumu nuo kliūčių.
- Visuomet būtina užtikrinti gerą kontaktą tarp šildymo elementų ir šilumą paskirstančios medžiagos (pvz. betono), išsamesnė informacija - žr. skyrių 3

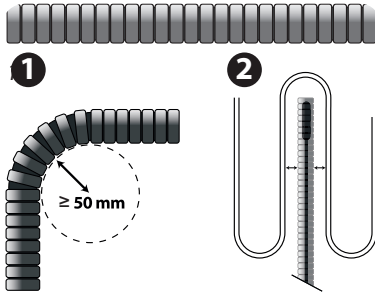
Šildymo kilimėliai

- Šildymo kilimėlius išvyniokite taip, kad šildymo kabeliai būtų nukreipti aukštyn.
- Šildymo kilimėliui pasiekus šildomo ploto ribą, kirpkite tinklę ir prieš vyniojant kilimėlį, jį apsukite.

Elektros maitinimo kabelių ilginimas

- Jei įmanoma, stenkitės išvengti kabelių ilginimo. Elektros maitinimo kabelius klokite iki montavimo dėžučių ar kabelių kanalų.
- Atsižvelkite į galios nuostolius kabeliuose pagal vietinius įstatymus.

2.2 Jutiklių montavimas



- Jutiklis turi būti laikomas KABELIU SU ĮTAMPA; todėl bet kokie jutiklio laidų

prailginimai turi būti laikomi įprasto elektros maitinimo kabelio prailginimais.

- Jutiklių galima prailginti iki 50 m naudojant 1.5 mm² montavimo kabelį.
- Mažiausias vamzdžio lenkimo spindulys yra 50 mm (1).
- Jutiklio kabelis turi būti dedamas tarp dviejų šildymo kabelio kilpų (2).
- Praveskite izoliacinį vamzdelį į jungčių dėžutę.
- Jutiklis turi būti tvirtinamas apšiltintame vamzdyje su sandariu galu, kad esant reikalui jutiklį būtų galima lengvai pakeisti.

3 Panaudojimas

3.1 Stogo ir lietvamzdžių apsauga nuo šalčio

Žr. pav. 1

- Stogo kraštas / kraigas
- Lietvamzdis
- Stogvamzdis į neužšalantį šulinį
- Latakas
- Plokščias stovas su nubėgimu
- Stogas su gegnių ventilacija
- Stogvamzdis atviru galu

- projektinės temperatūros
- lietvamzdžio / vamzdžio skersmens

Lietvamzdžio / vamzdžio skersmuo	Kabelių linijų skaičius [n]
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

* Dviems 30 W/m (60 W/m) linijoms reikia mažiausiai Ø120 mm stogvamzdžio ir drėgmei jautraus valdiklio, pvz., „DEVlreg™ 850.

Kad lietvamzdžių ir stogvamzdžių šildymas būtų pakankamas, šilumos galia ir kabelių linijų skaičius [n] priklauso nuo:

Projektinė temperatūra	Šilumos tankis	DEVl snow™ 20T (DTCE)		DEVl snow™ 30T (DTCE)		DEVl safe™ 20T (DTIP)	
		[n]	[C-C cm]	[n]	[C-C cm]	[n]	[C-C cm]
Nuo 0 iki -5	200 - 250	1	9	-	-	1	9
Nuo 6 iki -15	250 - 300	2	7 - 8	1	12	2	7 - 8
Nuo 16 iki -25	300 - 350	2	6	2*	10	2	6
Nuo 26 iki -35	350 - 400	3	5	2*	8	3	5

Montavimo vadovas Lauko šildymo prietaisai

Montavimo apžvalga

Jutikli „DEVlreg“[™] 850 (jei toks yra) sumontuokite lietvamzdyje vadovaudamiesi jutiklio instrukcija.

Ištempkite laidus, jungtis sujunkite sausoje vietoje. Užsandarinkite visus prasiskverbimo taškus, pvz., stogus ir sienas.

Praneškite galutiniam vartotojui, kad šis kiekvieną rudenį patikrintų ir pašalintų aštirus kampus, lapus ir purvą nuo šildomo stogo ir lietvamzdžių sistemos.

3.2 Sniego tirpimas ant žemės

Laisvos konstrukcijos, pvz., platformos, laiptai, tiltai ir terasos

Žr. pav. **2**

1. Viršutinis betono plokštės ar asfalto sluoksnis.
2. Šildymo kabelis.
3. „DEVlclip“[™] tvirtinimo detalė arba tinklo sutvirtinimas.
4. Apatinė laisva konstrukcija.
5. Apšiltinimas (nebūtinai)

Žemės plotai, pvz., rampos ir automobilių aikštelės

Žr. pav. **3**

1. Viršutinis betono plokštės ar asfaltbetonio sluoksnis.
2. Smėlio pagrindas, betonas arba asfaltbetonis.
3. Šildymo kabelis.
4. „DEVlclip“[™] tvirtinimo detalė arba tinklo sutvirtinimas.
5. Atraminis skaldos/betono/seno asfalto sluoksnis.
6. Apšiltinimas (nebūtinai, jei tinkamas atraminis sluoksnis).
7. Dirvožemis.

Žemė, pvz., įvažiavimai, praėjimai ir šaligatviai

Žr. pav. **4**

1. Viršutinis šaligatvio trinkelų ar betono plokštės sluoksnis
2. Smėlio sluoksnis
3. Šildymo kabelis

4. „DEVlclip“[™] tvirtinimo detalė arba tinklo sutvirtinimas.
5. Atraminis skaldos sluoksnis
6. Apšiltinimas (nebūtinai, jei tinkamas atraminis sluoksnis).
7. Dirvožemis

Privalomas žemės termostatas

- Smėlio sluoksnyje: didžiausia 250 W/m² galia ir 25 W/m kabelio galia.
- Asfalto ar betono sluoksnyje: kabelio galia nuo 30 W/m, o šildymo galia > 500 W/m² (C-C < 6 cm) („DEVlaspalt“[™] (DTIK)).

Ribotas energijos tiekimas

- Sumažinkite šildomą plotą, pvz., šildant vėžes, o ne visą pravažiamą.
- Plotą suskirstykite į 2 zonas ir suteikite joms prioritetus su „DEVlreg“[™] 850.
- Montuokite mažiau W/m² nei rekomenduojama. Sumažės sniego tirpimo charakteristikos. Nubėgimo vietose, pvz., prieš šildomus laiptus nemontuokite mažiau W/m² nei rekomenduojama.

Nemontuokite laidų vien smėlyje

- Šildymo kabeliai turi būti apsaugoti kietu viršutiniu sluoksniu.

Montavimas į betoną, skiedinį ar mišinį

- Pagrindė neturi būti aštrių akmenų.
- Turi būti pakankamai drėgnas, homogeniškas, be oro tarpų:
 - Pilkite vidutiniu greičiu, kad nepasislinktų elementas.
 - Venkite grėblių, kastuvų, velenų ir pan. naudojimo.

Montavimo vadovas Lauko šildymo prietaisai

- Leiskite betono sluoksniui džiūti maždaug 30 dienų, o lipdinių mišiniams – 7 dienas.

Įdėjimas į mastiką ar asfaltbetonį (kelio asfaltą)

- Naudokite tik „DEVlasphalt“™ (DTIK), pilnai įmontuojamą.
- Naudokite iki daugiausiai 240°C atvėsintą asfaltą arba
- 3 cm rankomis suktą asfaltbetonį (akmenukų dydis daugiausiai 8 mm), atvėsintą iki 80°C, tuomet užpilkite antrąjį sluoksnį, kurio būgno dydis daugiausiai 500 kg (be vibratoriaus).
- Įstatykite įžeminimo jutiklio maketą Ø100 x H 100 mm, padarytą iš karščiui atsparios medžiagos, pvz., akyto stiklo.

- Įstatykite jutiklio vamzdelį 5/8" – 3/4", pagamintą iš karščiui atsparios medžiagos, pvz., metalo.

Montavimo apžvalga

Montavimo paviršius paruoškite naudodami „DEVclip“™ tvirtinimo priedus ir / arba tinklo sutvirtinimus. Pritvirtinkite vamzdelį jutiklio laidui ir jutiklio vamzdelį / maketą „DEVreg“™ 850 jutikliui (jei toks yra).

Ištempkite laidus su jungtimis, jungtis sujunkite sausoje Užsandarinkite visus prasiskverbimo taškus sienose ar panašiose vietose. Ant laidų užklijuokite apsauginę juostą.

Uždėję blokus ar užpylę betono/asfalto sumontuokite išorinius jutiklius ir jų laidus vadovaudamiesi jutiklių instrukcija.

3.3 Lauko / pasėlių šildymas

Šildomas laukas yra laikomas darbo vieta, pvz.,

- futbolo aikštė
- golfo aikštynai
- šiltnamiai

Saugumo instrukcija, žr. skyrių 1.1.

- 2 x jutiklius arba 1 zondą, skirtą matuoti vidutinę dirvožemio paviršiaus temperatūrą.
- Sandarią jungčių dėžutę arba kabelių vamzdelį laidų prijungimui prie maitinimo šaltinio.
- Didžiausias atstumas iki jungčių dėžutės ar kabelių šulinuko kiekvienai zonai yra 20 m.

Montavimo gylis turi būti gerai pamatuotas

- Prieš kabelių montavimą viską suderinkite su elektros ir už saugą atsakingomis įmonėmis
- Laikykitės vietinių įstatymų dėl montavimo gylio, elektros maitinimo kabelių apsaugos reikalavimų ir žymėjimų.
- Stebėkite tokių elementų, kaip vejos aeratorių, vertikalių latakų, kastuvų, iečių, vėliavėlių, tvirtinimų ir t.t. montavimo gylį.
- Norint užtikrinti efektyvų šildymą montavimo gylis turi būti daugiausiai 25 – 30 cm.
- Dirvožemio darbus po montavimo turi atlikti tik apmokyti asmenys.

Lauko/pasėlių šildymas g turi būti įdiegiamas naudojant kelias zonas, priklausomai nuo lauko dydžio, saulės ir šešėlio. Kiekvienai zonai reikia skirti

Laisvos konstrukcijos, pvz., platformos, laiptai, tiltai ir terasos

Žr. pav. **5**

- Žolė.
- Dirvos paviršius.
- Jutiklis plieniniame vamzdelyje.
- Smėlis / dirvožemis.
- Šildymo kabelis.
- Tvirtinimo juosta (montavimui ar naujoms konstrukcijoms).
- Žemė su drenažo sistema.

Montavimo apžvalga

Išvyniokite ir prie konstrukcijos pagrindo pritvirtinkite elementus. Modifikavimai atveju laidai gali būti užkasami dirvožemyje.

Montavimo vadovas Lauko šildymo prietaisai

Vamzdelį jutiklių laidams ar jutikliniam zondui kiekvienoje zonoje pritvirtinkite kiekvienoje zonoje.

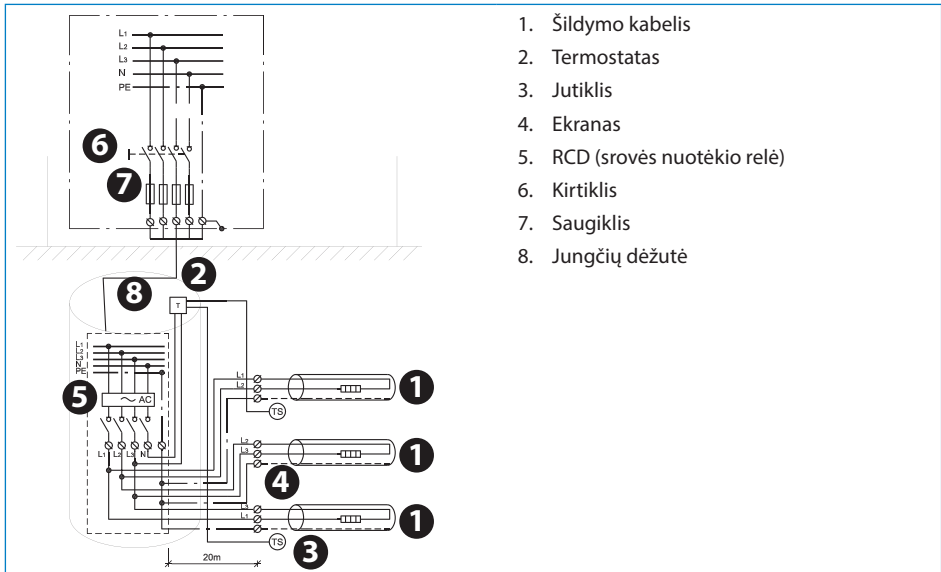
Laidus kanale praveskite tik vienu sluoksniu (nesuriškite, nenaudokite vamzdžių). Ant laidų užklijuokite apsauginę juostą ir užpilkite smėliu. Laidus ir jutiklius prijunkite prie jungčių dėžėjų ar laidų šulinukų daugiausiai 20 m nuo kiekvienos zonos.

4 Papildomi nustatymai

Jei elementas prijungtas prie termostato, pvz., „DEVireg™“, pagrindinius nustatymus sukonfigūruokite pagal žemiau pateikiamą lentelę ir termostato montavimo instrukcijoje pateikiamus aprašymus.

Jei reikia, temperatūros ribas sureguliuokite pagal gamintojo rekomendacijas, kad apsisaugotumėte nuo pažeidimų.

Termostatas	Maksimali leistina apkrova	Stogo ir lietvamzdžių sistemų apsauga nuo šalčio	Sniego ir ledo tirpdymas žemės plotuose	Lauko / pasėlių šildymas
DEVireg™316	16A	-7° C < ljungta < +3° C	-	
DEVireg™330	16A	ljungta < +3° C	ljungta < +3° C	Atšildymas +3° C Augimas +7° C
DEVireg™610	10A	ljungta < +3° C	ljungta < +3° C	
DEVireg™850	2 x 15A	Tirpdymas < +3° C	Tirpdymas < +3° C Budėjimas < -3° C	



1. Šildymo kabelis
2. Termostatas
3. Jutiklis
4. Ekranas
5. RCD (srovės nuotėkio relė)
6. Kirtiklis
7. Saugiklis
8. Jungčių dėžutė

Satura rādītājs

1	Ievads	119
1.1	Drošības instrukcijas	119
1.2	Uzstādīšanas norādes	120
1.3	Sistēmas pārskats	120
1.4	Aprēķina C-C attālumu apkures kabeļiem	121
1.5	Instalācijas plānošana	121
1.6	Instalācijas vietas sagatavošana	122
2	Elementu instalācija	122
2.1	Sildelementu uzstādīšana	122
2.2	Sensora instalācija.	122
3	Lietojumi	123
3.1	Jumta un noteku sala aizsardzība	123
3.2	Sniega kausēšana uz zemes.	124
3.3	Lauka/dēstu dobju apkure	125
4	Izvēles iestatījumi.	126

1 Ievads

Šajā uzstādīšanas rokasgrāmatā termins "elements" attiecas gan uz apkures kabeļiem, gan apsildāmajiem paklājiem.

- Ja izmanto terminus "apkures kabelis" vai "apsildāmais paklājs", attiecīgās norādes attiecas tikai uz šo elementa tipu.

Šajā uzstādīšanas rokasgrāmatā aprakstīto sildelementu paredzētais lietojums ir turpmāk norādīts.

Par citiem lietojuma veidiem sazinieties ar vietējo tirdzniecības pārstāvi.

1.1 Drošības instrukcijas

Nekad negrieziet un nesaisiniet sildelementu.

- Sildelementa pārgriešanas gadījumā garantija zaudēs spēku.
- Aukstos vadus drikst saīsīnāt, ja tas nepieciešams.

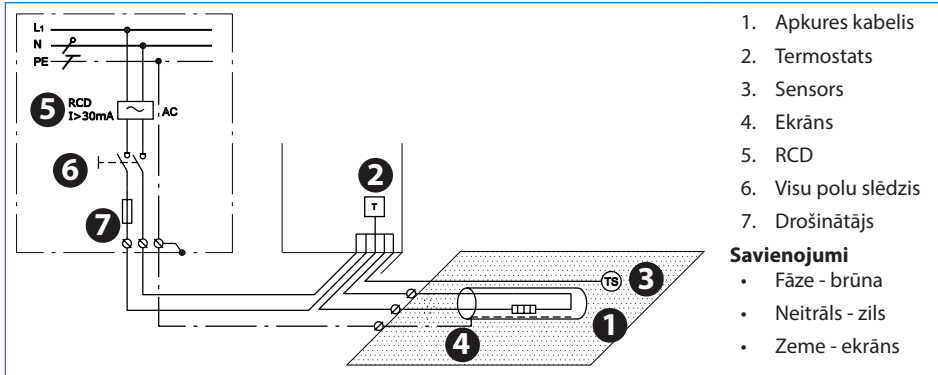
Elementi vienmēr ir jāuzstāda saskaņā ar vietējiem būvniecības normatīviem un elektroinstalācijas noteikumiem, kā arī šīs rokasgrāmatas instrukcijām.

- Jebkura cita veida instalācija var radīt elementa darbības traucējumus un risku drošībai. Šādā gadījumā garantija zaudēs spēku.

Elementus drikst saslēgt tikai pilnvarots elektriķis, izmantojot fiksētu pieslēgumu.

- Pirms instalācijas un apkopes atslēdziet visus strāvas kontūrus no barošanas avota.
- Katrs sildelementa ekrāns ir jāiezemē saskaņā ar vietējiem elektroinstalāciju noteikumiem un jāpieslēdz atlikuma strāvas ierīcei (RCD).
- RCD iedarbošanās nomināls ir maks. 30 mA.
- Sildelementi ir jāsaslēdz caur slēdzi, kas sniedz iespēju atslēgt visus polus.
- Elements ir jāapriko ar pareiza izmēra drošinātāju vai slēdzi saskaņā ar vietējiem noteikumiem.

LV



1. Apkures kabelis
2. Termostats
3. Sensors
4. Ekrāns
5. RCD
6. Visu polu slēdzis
7. Drošinātājs

- Savienojumi**
- Fāze - brūna
 - Neitrāls - zils
 - Zeme - ekrāns

Sildelementa klātesamība ir

- jānorāda, brīdinājuma zīmes vai norādes piestiprinot pie strāvas savienojumiem un/ vai gar kontūra līniju skaidri redzamā vietā;

- pēc instalācijas jānorāda visos ar elektroinstalāciju saistītos dokumentos.

Nekādā gadījumā nepārsniedziet faktiskās lietotnes maksimālo siltuma blīvumu (W/m² vai W/m).

1.2 Uzstādīšanas norādes

Pareizi sagatavojiet instalācijas vietu, aizvācot asus priekšmetus, netīrumus utt.

Elementi nedrīkst saskarties vai pārklāties ne paši ar sevi, ne citiem elementiem, un tie ir vienmērīgi jāizvieto.

Regulāri izmēriet omisko un izolācijas pretestību pirms uzstādīšanas, tās laikā un pēc tam.

Elementi un jo īpaši savienojums ir jāaizsargā pret slodzi un spriedzi.

Neuzstādiē sildelementus zem sienām vai fiksētiem šķēršļiem. Nepieciešams min. 6 cm vietas.

Elementiem jādarbojas atbilstoši temperatūrai, un tie nedrīkst darboties, kad āra temperatūra ir augstāka par 10°C.

Neļaujiet elementiem saskarties ar izolācijas materiālu, citiem siltuma avotiem un deformācijas šuvēm.

- Glabājiet sausā, siltā vietā pie temperatūras no +5°C līdz +30°C.

1.3 Sistēmas pārskats

Standarti	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (kabelis)	M2	M2	M2	M2

M2

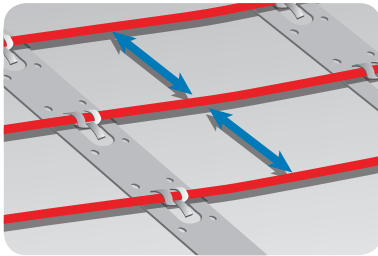
Izmantošanai lietotnēs ar augstu mehānisko bojājumu risku.

Izstrādājuma izvēle	DEVIsafe™	DEVISnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Jumta un noteku sistēmu sala aizsardzība	+	+	-	-
Sniega un ledus kausēšana uz zemes	(+)	+	+	+
Lauka/dēstu dobru apkure	-	+	-	+

1.4 Aprēķina C-C attālumus apkures kabeļiem

C-C attālums centimetros ir no viena kabeļa centra līdz nākamā kabeļa centram.

Informācijai par noteku sildīšanu skatiet kabeļu skaitu uz metru, skatīt sadaļu 3.1.



$$C - C [cm] = \frac{\text{Laukums [m}^2\text{]}}{\text{Kabeļa garums [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

vai

$$C - C [cm] = \frac{\text{Kabeļa jauda [W/m]}}{\text{Siltuma blīvums [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

Maks. C-C attālums

Jumta un notekcauruļu sistēmas	10 cm
Uz zemes	20 cm
Lauka/dēstu dobru apkure	25 cm

- Apkures kabeļa liekuma diametram jābūt vismaz 6 reizes lielākam nekā kabeļa diametram.
- Faktiskais kabeļa garums var svārstīties +/- 2 % robežās.

230V/400V			
C-C [cm]	W/m ² pie 20 W/m	W/m ² pie 25 W/m	W/m ² pie 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 Instalācijas plānošana

Izveidojiet instalācijas skici, kurā ir norādīts:

- elementu izvietojums;
- aukstie vadi un savienojumi;
- sadales dēlis/kabeļu aka (ja aprīkota);
- sensors;
- savienotājīkārbā;
- termostats.

Noglabājiet skici drošā vietā.

- Ja zina precīzu šo komponentu atrašanās vietu, bojāto elementu traucējumus iespējams ātrāk atklāt un novērst.

Nemiet vērā turpmākās norādes.

- Ņemiet vērā visas instrukcijas - skatīt sadaļu 1.2.
- Ņemiet vērā precīzu C-C attālumu (tikai apkures kabeļiem) - skatīt sadaļu 1.4.
- Ņemiet vērā nepieciešamo instalācijas dziļumu un auksto vadu mehānisko

- aizsardzību saskaņā ar vietējiem noteikumiem.
- Ja uzstāda vairāk nekā vienu elementu, neizmantojiet virknes slēgumu, bet pieslēdziet aukstos vadus paralēli pie savienotājkārbas.

- Viena vadītāja kabeļu gadījumā abi aukstie vadi ir jāpieslēdz pie savienotājkārbas.

1.6 Instalācijas vietas sagatavošana

- Likvidējiet visus iepriekšējo instalāciju pārpalikumus, ja tādi ir.
- Pārliecinieties, vai instalācijas vieta ir līdzena, stabila, gluda, sausa un tīra.
- Ja nepieciešams, aizpildiet atstarpes ap caurulēm, notekām un sienām.
- Nedrīkst būt asu malu, netīrumu vai citu svešķermeņu.

2 Elementu instalācija

Elementus nav ieteicams uzstādīt pie temperatūras, kas ir zemāka par -5°C .

Pie zemām temperatūrām apkures kabeli kļūst neelastīgi. Pēc elementu attīšanas uz neilgu brīdi pieslēdziet tos pie barošanas avota, lai pirms nostiprināšanas kabelis kļūtu elastīgāks.

Pretestības mērīšana

Instalācijas laikā mēriet, pārbaudiet un pierakstiet elementu pretestību.

- Pēc izsaiņošanas
- Pēc elementu nostiprināšanas
- Pēc instalācijas pabeigšanas

Ja elementa omiskā un izolācijas pretestība neatbilst norādītajai, tas ir jāmaina.

- Omiskai pretestībai ir jābūt diapazonā no -5 līdz $+10\%$ no norādītās vērtības.
- Izolācijas pretestībai pēc vienas minūtes ir jābūt $>20\text{ M}\Omega$ pie min. 500 V DC .

2.1 Sildelementu uzstādīšana

Ievērojiet visas instrukcijas un norādes, skatīt sadaļu 1.1 un skatīt sadaļu 1.2.

Sildelementi

- Novietojiet sildelementus tā, lai līdz tuvākajiem šķēršļiem ir vismaz puse no C-C attāluma.
- Elementiem vienmēr ir jābūt labi savienotiem ar siltuma sadalītāju (piemēram, betonu); skatiet skatīt sadaļu 3.

- Kad apsildāmais paklājs ir izklāts līdz apsildāmā laukuma robežai, pirms atritināšanas pārgrieziet ieliktni/tiklu un pagrieziet paklāju.

Aukstā vada pagarināšana

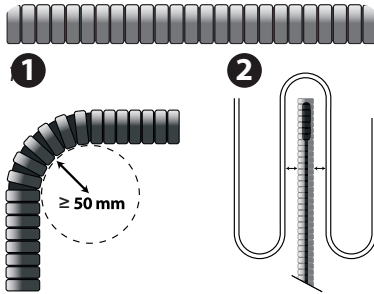
- Ja iespējams, izvairieties no auksto vadu pagarināšanas. Izvelciet aukstos vadus līdz sadales dēļiem vai kabeļu akām.
- Uzmanieties no strāvas pārtraukuma kabeli saskaņā ar vietējiem noteikumiem.

Apsildāmie paklāji

- Vienmēr izritiniet apsildāmos paklājus tā, lai apkures kabeli būtu vērsti uz augšu.

2.2 Sensora instalācija

- Sensors ir jāpiemontē izolācijas kanālā un, lai vajadzības gadījumā to varētu viegli nomainīt, noblīvējiet abus galus.



- Sensors ir jāuztver kā spriegumam pieslēgts kabelis, tāpēc jebkurš sensora vadojuma pagarinājums ir jāapstrādā tāpat kā normāls sprieguma vads.
- Sensoru var pagarināt līdz kopā 50 m, izmantojot 1,5 mm² instalācijas kabeli.
- Cauruļvada minimālais saliekšanas rādiuss ir 50 mm (1).
- Sensora kabelis ir jānovieto starp apkures kabeļa (2) diviem kontūriem.
- Izritiniet izolācijas vadu līdz savienojuma kārbai.

3 Lietojumi

3.1 Jumta un noteku sala aizsardzība

Skatiet attēlu **1**

1. Jumta mala/dzega
2. Noteka
3. Notekcaurule uz neaizsalstošu aku
4. Notekas satekne
5. Plakans jumts ar drenāžu
6. Jumts ar izliecēm
7. Notekcaurule ar atvērtu galu

- aplēses temperatūras;
- notekas/caurules diametra.

Notekas/caurules diametrs	Kabeļa līniju skaits (n)
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

* Divām 30 W/m (60 W/m) līnijām ir nepieciešama vismaz Ø120 mm notekcaurule un mitruma jutīgs regulators, piem., DEVIreg™ 850.

Lai nodrošinātu pietiekamu siltumu notekās un notekcaurulēs, siltuma blīvums un kabeļa līniju (n) skaits ir atkarīgs no:

Aplēses temperatūra (°C)	Siltuma blīvums W/m ²	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe™ 20T (DTIP)	
		(n)	(C-C, cm)	(n)	(C-C, cm)	(n)	(C-C, cm)
No 0 līdz 5	200 - 250	1	9	-	-	1	9
No 6 līdz -15	250 - 300	2	7 - 8	1	12	2	7 - 8
No 16 līdz -25	300 - 350	2	6	2*	10	2	6
No 26 līdz -35	350 - 400	3	5	2*	8	3	5

Instalācijas kopsavilkums

Instalējiet DEVIreg™ 850 sensoru, ja tas ir pieejams, notekā saskaņā ar sensora rokasgrāmata.

Pagariniet sensora kabelus un aukstos vadītājus. Savienojumiem jāatrodas sausā vietā. Noblīvējiet visas jumta un sienas spraugas.

Informējiet galalietotāju, lai tas katru rudenī pārbauda un vajadzības gadījumā notīra

apsildāmos jumtus un noteku sistēmas, lai uz tām nebūtu asas malas, lapas un netīrumi.

3.2 Sniega kausēšana uz zemes

Brīvi stāvošas konstrukcijas, piemēram, platformas, kāpnes, tilti un terases.

Skatiet attēlu **2**

1. Betona paneļu vai mastikas asfalta augšējais slānis.
2. Apkures kabelis.
3. DEVIclip™ nostiprināšanas piederums vai armatūras siets.
4. Pamatā esošā brīvā konstrukcija.
5. Izolācija (izvēles)

Zemes zonas, piemēram, rampas un autostāvvietas

Skatiet attēlu **3**

1. Betona paneļu vai asfaltbetona augšējais slānis.
2. Smiltis pamatne vai betons, vai asfaltbetons.
3. Apkures kabelis.
4. DEVIclip™ nostiprināšanas piederums vai armatūras siets.
5. Balsta slānis no akmens šķembām/betona/veca asfalta.
6. Izolācija (izvēles, nodrošiniet piemērotu balsta slāni).
7. Augsne.

Zemes zonas, piemēram, piebraucamie ceļi, gājēju ceļi un bruģis

Skatiet attēlu **4**

1. Kalto akmeņu bruģa vai betona paneļu augšējais slānis
2. Augsnes pamatne
3. Apkures kabelis

4. DEVIclip™ nostiprināšanas piederums vai armatūras siets
5. Balsta slānis no akmens šķembām
6. Izolācija (izvēles, nodrošiniet piemērotu balsta slāni)
7. Augsne

Zemes termostats ir obligāts

- Augsnes pamatnē: paklāja jauda no 250 W/m² un kabeļa jauda no 25 W/m.
- Mastikā vai betona panelī: kabeļa jauda no 30 W/m ar siltuma blīvumu > 500 W/m² (C-C < 6 cm) (DEVlasphalt™ (DTIK)).

Ierobežota strāvas padeve

- Samaziniet apsildāmo laukumu, piemēram, apsildot tikai braucamo daļu, nevis visu piebraucamo celiņu.
- Sadaliet divās atšķirīga svarīguma zonās, izmantojot DEVIreg™ 850 .
- Ierīkojiet mazāku jaudu (W/m²) nekā ieteicams. Ņemiet vērā, ka sniegs kūsīs lēnāk. Neierīkojiet mazāku jaudu W/m² nekā ieteicams drenāžas vietās, piemēram, apsildāmo pakāpienu priekšā.

Neuzstādiet kabeļus tikai smiltis.

- Apkures kabeļi ir jāaizsargā ar stingru augšējo slāni.

Iedarināšana betonā, javā vai cementa grīdā

- Noslāņojums nedrīkst saturēt asas šķembas.
- Jābūt pietiekami mitrai, viendabīgai, gaisa kabatas nesaturīgai.
- Nelejiet pārāk strauji, lai novērstu elementa pārvietošanos.
- Centieties neizmantot grābekļus, lāpstas, vibratorus un veltņus.
- Ļaujiet betonam žūt apmēram 30 dienas, bet formēšanas maisījumam - 7 dienas.

Iedarināšana mastikā vai asfaltbetonā (ceļa asfaltā)

- Izmantojiet tikai pilnīgi iedarinātu DEVlas-phalt™ (DTIK).
- Izmantojiet mastikas asfaltu, kas atdzesēts līdz maks. 240°C vai
- 3 cm ar roku uzklāts asfaltbetons (maks. daļiņu izmērs 8 mm), kas atdzesēts līdz 80°C, pirms otra slāņa uzklāšanas ar maks. 500 kg lielu cilindru (bez vibratoru).
- Izmantojiet zemes sensora ieliktni (Ø100 x H 100 mm), kas izgatavots no siltumizturīga materiāla (piem., šūnu stikla izolāciju).
- Izmantojiet zemes sensora kanālu (5/8"-3/4"), kas izgatavots no siltumizturīga materiāla (piem., metāla).

Instalācijas kopsavilkums

Sagatavojiet instalācijas virsmu ar DEVclip™ nostiprināšanas pieredumiem un/vai armatūras sietu. Nofiksējiet sensora kabeļa un sensora caurules/ieliktna vadu, kas paredzēts DEVIreg™ 850 sensoram, ja tāds ir.

Pagariniet aukstos vadus ar savienojuma komplektiem un nodrošiniet, lai savienojumi atrastos sausā vietā. Noblīvējiet visas spraugas pie sienām vai tamlīdzīgām konstrukcijām. Uzstādiet virs aukstajiem vadītājiem brīdinājuma lenti.

Pēc bloku novietošanas vai betona/asfalta liešanas uzstādiet ārējos sensorus un pagariniet sensora kabeļus saskaņā ar sensora rokasgrāmata.

3.3 Lauka/dēstu dobju apkure

Apkurināts lauks tiek uzskatīts par darbavietu, piem.:

- futbola laukumi;
- golfa laukumi;
- siltumnīcas.

- 2 x sensoru vai 1 sensora zonde, kas mēra vidējo augsnes virskārtas temperatūru.
- Blīvēts sadales dēlis vai kabeļa aka auksto vadītāju pieslēgšanai pie strāvas padeves.
 - Maks. attālums līdz sadales dēlim vai kabeļu akai no katras zonas 20 m.

Drošības instrukcijas, skatīt sadaļu 1.1.

Vienmēr rūpīgi pārdomājiet instalācijas dziļumu.

- Saskaņojiet ar elektroenerģijas drošības iestādēm, pirms veicat kabeļu uzstādīšanu.
- Ņemiet vērā nepieciešamo instalācijas dziļumu un auksto vadu un marķējumu mehānisko aizsardzību.
- Ņemiet vērā tādu priekšmetu ievietošanas dziļumu kā zāliena aeratori, drenāžas ierīces, lāpstas, laužņi, mietiņi, enkuru skrūves utt.
- Lai būtu efektīva apkure, instalācijas dziļums nedrīkst pārsniegt 25-30 cm.
- Jebkurus darbus ar augsni pēc instalācijas drīkst veikt tikai atbilstoši apmācīts personāls.

Lauka/dēstu dobju apkure ir jāizveido ar vairākām zonām, kas ir atkarīgas no lauka lieluma, saules gaismas un ēnojuma. Katra zona jānodrošina ar turpmāk minēto.

Brīvi stāvošas konstrukcijas, piemēram, platformas, kāpnes, tilti un terases.

Skatiet attēlu **5**

1. Zāliens.
2. Augsnes virskārta.
3. Sensora ar tērauda izolācijas vadu.
4. Smilts/augzne.
5. Apkures kabelis.
6. Montāžas josla (instalācijai uz jaunām konstrukcijām).
7. Zeme ar drenāžas sistēmu.

Instalācijas kopsavilkums

Atritiniet un nofiksējiet elementus uz pamatnes konstrukcijas. Pārbūves instalācijai kabeļus var ierakt augsnē.

Katras zonas sensora kabeļiem vai sensora zondei nostipriniet izolācijas vadu pēc iespējas augstāk.

levietojiet aukstos vadītājus kabeļa tranšējā tikai vienā slānī (ne saišķos vai caurulēs). Uzstādiert virs aukstajiem vadītājiem brīdinājuma lenti un pārklājiet tos ar smilti. Pieslēdziet aukstos

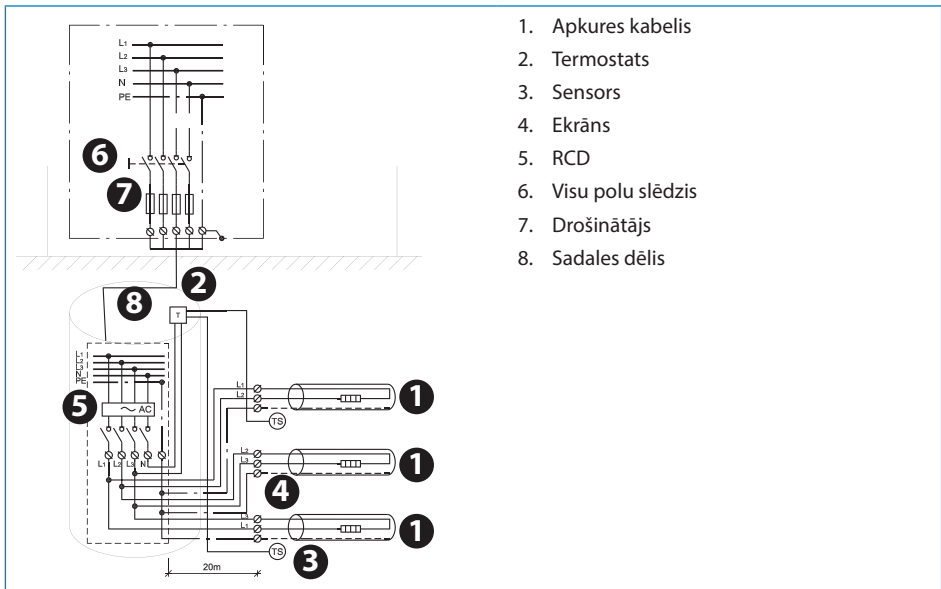
vadītājus un sensorus pie noblīvētajiem sadales dēļiem vai kabeļu akām maks. 20 m attālumā no zonām.

4 Izvēles iestatījumi

Ja elements ir pieslēgts termostatom (piemēram, DEVIreg™), konfigurējiet pamatiestatījumus saskaņā ar turpmāk redzamo tabulu un termostata instalācijas rokasgrāmātu.

Ja nepieciešams, pielāgojiet temperatūras robežu saskaņā ar ražotāja ieteikumiem, lai novērstu bojājumus.

Termostats	Maks. slodze	Jumta un noteku sistēmu sala aizsardzība	Sniega un ledus kausēšana uz zemes	Lauka/dēstu dobju apkure
DEVIreg™ 316	16A	-7° C < leslēgts < +3° C	-	
DEVIreg™ 330	16A	leslēgts < +3° C	leslēgts < +3° C	Atkausēšana +3° C Audzēšana +7° C
DEVIreg™ 610	10A	leslēgts < +3° C	leslēgts < +3° C	
DEVIreg™ 850	2 x 15A	Kušana < +3° C	Kušana < +3° C Gaidstāve < -3° C	



1. Apkures kabelis
2. Termostats
3. Sensors
4. Ekrāns
5. RCD
6. Visu polu slēdzis
7. Drošinātājs
8. Sadales dēlis

Inhoudsopgave

1	Inleiding	59
1.1	Veiligheidsinstructies	59
1.2	Installatierichtlijnen	60
1.3	Systeemoverzicht	61
1.4	De HoH-afstand voor verwarmingskabels berekenen	61
1.5	De installatie plannen	62
1.6	Het installatieoppervlak voorbereiden	62
2	Elementen installeren	62
2.1	Verwarmingselementen installeren	62
2.2	De sensor installeren	63
3	Toepassingen	63
3.1	Vorstbescherming voor daken en goten	63
3.2	Het sneeuwvrij houden van grondoppervlakken	64
3.3	Veld-/zaai-bedverwarming	65
4	Optionele instellingen	66

1 Inleiding

In deze installatiehandleiding verwijst het woord "element" zowel naar verwarmingskabels als naar verwarmingsmatten.

- Als het woord "verwarmingkabel" of "verwarmingmat" wordt gebruikt, dan is de betreffende instructie alleen op dit type element van toepassing.

De in deze installatiehandleiding beschreven verwarmingselementen zijn bedoeld voor gebruik als volgt.

Neem voor andere toepassingen contact op met een verkoopkantoor bij u in de buurt.

1.1 Veiligheidsinstructies

U mag het verwarmingselement nooit doorsnijden of inkorten.

- Als het verwarmingselement wordt doorgesneden, vervalt de garantie.
- Uitlopers mogen op basis van de vereisten worden verkort.

een veiligheidsrisico vormen, waardoor de garantie vervalt.

De elementen moeten altijd worden geïnstalleerd conform de lokale bouwvoorschriften en bedradingsvoorschriften, en de richtlijnen in deze installatiehandleiding.

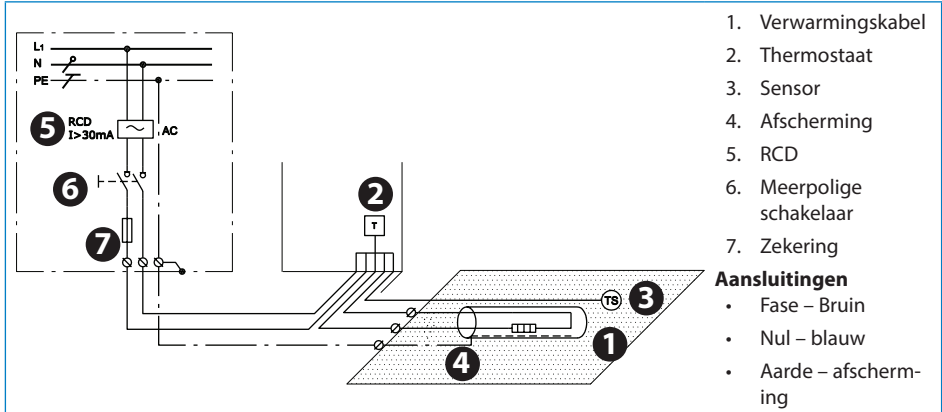
- Installatie op enige andere wijze kan de werking van het element belemmeren of

Een element moet altijd met een vaste aansluiting worden aangesloten door een erkend elektricien.

- Onderbreek alle stroomkringen voordat u start met installatie en onderhoud.
- De afscherming van elk verwarmingselement moet worden geaard conform de plaatselijke elektriciteitsrichtlijnen en worden aangesloten op een aardlekschakelaar (RCD).
- RCD-uitschakelvermogen is max. 30 mA.

- Verwarmingselementen moeten worden aangesloten via een schakelaar die alle polen loskoppelt.

- Het element moet zijn voorzien van de juiste maat zekering of stroomonderbreker volgens de lokale voorschriften.



De aanwezigheid van een verwarmingselement moet

- duidelijk worden aangegeven door het bevestigen van waarschuwingstekens of -markeringen op de aansluitfittingen en/of op regelmatige afstand langs de stroomleiding, waar ze duidelijk zichtbaar zijn

- en na installatie worden vermeld in alle documenten met elektrische gegevens.

Overschrijd nooit de maximale warmtedichtheid (W/m² of W/m) voor de betreffende toepassing.

1.2 Installatierichtlijnen

Bereid de installatielocatie goed voor door scherpe voorwerpen, vuil enz. te verwijderen.

Elementen mogen zichzelf of andere elementen niet raken of kruisen; ze moeten gelijkmatig verdeeld worden over de zones.

Meet vóór, tijdens en na de installatie regelmatig de ohmse weerstand en de isolatieweerstand.

De elementen, en met name de aansluiting hiervan, moeten worden beschermd tegen mechanische belastingen en spanningen.

Plaats geen verwarmingselementen onder muren en vaste obstakels. Er is minstens 6 cm ruimte nodig.

Het element moet worden geregeld op basis van temperatuur en mag niet werken bij een omgevingstemperatuur hoger dan 10 °C bij toepassingen buitenshuis.

Houd elementen uit de buurt van isolatiemateriaal, andere verwarmingsbronnen en uitzetvoegen.

- Bewaren op een droge, warme plaats bij temperaturen tussen +5 °C en +30 °C.

1.3 Systemoverzicht

Normen	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (kabel)	M2	M2	M2	M2

M2

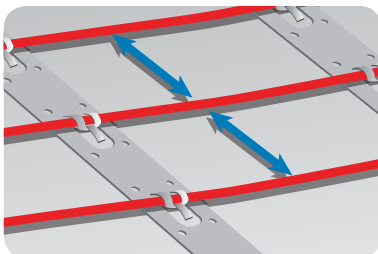
Voor gebruik in toepassingen met een **hoog risico op mechanische schade**.

Productkeuze:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Vorstbescherming voor dak- en gootsystemen	+	+	-	-
Het sneeuw- en ijsvrij houden van grondoppervlakken	(+)	+	+	+
Veld-/zaaibedverwarming	-	+	-	+

1.4 De HoH-afstand voor verwarmingskabels berekenen

De HoH-afstand is de afstand in centimeters van het midden van de ene kabel naar het midden van de volgende.

Voor het verwarmen van goten wordt verwezen naar het aantal kabels per meter, zie hoofdstuk 3.1.



$$\text{HoH [cm]} = \frac{\text{Oppervlak [m}^2\text{]}}{\text{Kabellengte [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

of

$$\text{HoH [cm]} = \frac{\text{Kabelvermogen [W/m]}}{\text{Warmtedichtheid [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

Max. HoH-afstand

Dak- en gootsystemen	10 cm
Grondoppervlakken	20 cm
Veld-/zaaibedverwarming	25 cm

- De buigdiameter voor een verwarmingskabel is minstens zes keer de kabeldoorsnede.
- De werkelijke kabellengte kan $\pm 2\%$ variëren.

230 V/400 V			
HoH [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 De installatie plannen

Maak een tekening van de installatie met de

- elementindeling
- uitlopers en aansluitingen
- aftakdoos/kabelput (indien van toepassing)
- sensor
- aansluitdoos
- thermostaat

Bewaar de tekening

- Wanneer de exacte locatie van de onderdelen bekend is, is het een stuk eenvoudiger om problemen te verhelpen en defecte elementen te herstellen.

Houd u aan het volgende:

- Neem alle richtlijnen in acht – zie hoofdstuk 1.2.
- Houd een correcte HoH-afstand in acht (alleen verwarmingskabels) – zie hoofdstuk 1.4.
- Neem de vereiste installatiediepte en mogelijke mechanische bescherming van uitlopers volgens lokale voorschriften in acht.
- Wanneer u meer dan één element installeert, mag u de elementen nooit in serie bekabelen. Alle uitlopers moeten parallel op de aansluitdoos worden aangesloten.
- Voor enkele stroomkabels moeten beide uitlopers op de aansluitdoos worden aangesloten.

1.6 Het installatieoppervlak voorbereiden

- Verwijder alle resten van oude installaties, indien van toepassing.
- Zorg ervoor dat het installatieoppervlak waterpas, stabiel, glad, droog en schoon is.
- Vul waar nodig tussenruimten rondom buizen, afvoerpipen of muren op.
- Er mogen geen scherpe randen, vuil of vreemde voorwerpen aanwezig zijn.

2 Elementen installeren

Het wordt afgeraden elementen te installeren bij temperaturen onder de -5 °C.

Bij lage temperaturen kunnen de verwarmingskabels stijf worden. Nadat u het element uitgerold hebt, sluit u het kort aan op de netvoeding om de kabel zachter te maken alvorens hem vast te zetten.

De weerstand meten

Meet, controleer en noteer de weerstand van het element tijdens de installatie.

- Na het uitpakken
- Na het vastzetten van de elementen
- Na afronding van de installatie

Als de ohmse weerstand en de isolatieweerstand niet overeenstemmen met de informatie op het label, moet het element worden vervangen.

- De ohmse weerstand moet liggen tussen -5 en +10% van de waarde op het label.
- De isolatieweerstand moet gedurende 1 minuut >20 MΩ bedragen bij min. 500 V DC.

2.1 Verwarmingselementen installeren

Volg alle instructies en richtlijnen, zie hoofdstuk 1.1 en zie hoofdstuk 1.2.

Verwarmingselementen

- Plaats het verwarmingselement zodanig dat de afstand tot obstakels minstens de helft van de HoH-afstand bedraagt.

- De elementen moeten altijd goed contact maken met de warmteverspreider (bijvoorbeeld beton), zie hoofdstuk 3 voor meer informatie.

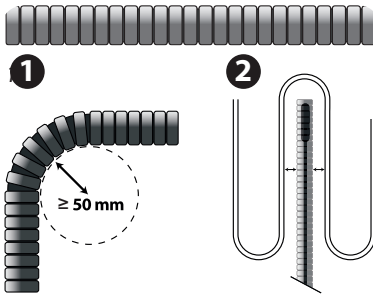
Verwarmingsmatten

- Rol de verwarmingsmatten altijd uit met de verwarmingskabels aan de bovenkant.
- Wanneer de verwarmingsmat de rand van de zone bereikt, snijdt u de voering/het net af en keert u de mat om voordat u hem terugrolt.

Verlenging van uitlopers

- Vermijd indien mogelijk het verlengen van uitlopers. Sluit uitlopers aan op bijvoorbeeld aftakdozen of kabelputten.
- Let op vermogensverliezen in de kabel en volg daarbij de lokale voorschriften.

2.2 De sensor installeren



- De sensor moet worden gemonteerd in een isolatiedoorvoerbuis, afgedicht aan

het uiteinde, zodat de sensor waar nodig eenvoudig kan worden vervangen.

- De sensor moet worden behandeld als een onderdeel dat onder spanning staat; een eventuele verlenging van de sensorbedrading moet daarom worden behandeld als een normale netspanningskabel.
- De sensor kan worden verlengd tot in totaal 50 m met behulp van installatiekabel van 1,5 mm².
- De minimale buigradius voor de buis is 50 mm (1).
- De sensorkabel moet tussen de twee lussen van de verwarmingskabel (2) worden gelegd.
- Leid de buis naar de aansluitdoos.

3 Toepassingen

3.1 Vorstbescherming voor daken en goten

Zie afb. **1**

1. Dakrand/-overstek
2. Goot
3. Afvoerpijp naar vorstvrije put
4. Kilgoot
5. Plat dak met afvoer
6. Dak met isolatieplaten
7. Afvoerpijp met open uiteinde

- de ontwerptemperatuur;
- de diameter van de goot/afvoerpijp.

Diameter goot/afvoerpijp	Aantal kabellijnen [n]
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

* Voor twee lijnen van 30 W/m (60 W/m) hebt u een afvoerpijp van minstens Ø 120 mm nodig en een vochtgevoelige regelaar, zoals de DEVIreg™ 850.

De warmtedichtheid en het aantal kabellijnen [n] zijn voor voldoende warmte in goten en afvoerpijpen afhankelijk van:

Ontwerp-temperatuur	Warmtedichtheid	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 tot -5	200 - 250	1	9	-	-	1	9
6 tot -15	250 - 300	2	7 - 8	1	12	2	7 - 8
16 tot -25	300 - 350	2	6	2*	10	2	6
26 tot -35	350 - 400	3	5	2*	8	3	5

Installatieoverzicht

Monteer de DEVIreg™ 850-sensor, waar van toepassing, in de dakgoot aan de hand van de handleiding voor de sensor.

Verleng sensorkabels en uitlopers, en leg de aansluitingen op een droge plaats. Dicht alle doorvoeringen door bijvoorbeeld daken en muren af.

Informeer de eindgebruiker dat hij of zij de verwarmde dak- en gootsystemen elk najaar moet controleren op scherpe randen, bladeren en vuil.

3.2 Het sneeuwvrij houden van grondoppervlakken
Vrije constructies, zoals platforms, trappen, bruggen en terrassen

Zie afb. **2**

1. Bovenlaag van betonplaat of gietasfalt.
2. Verwarmingkabel.
3. DEVIclip™ bevestigingsaccessoire of netwapening.
4. Onderliggende vrije constructie.
5. Isolatie (optioneel)

Grondoppervlakken zoals hellingen en parkeerterreinen

Zie afb. **3**

1. Bovenlaag van betonplaat of asfaltbeton.
2. Zandbed of beton of asfaltbeton.
3. Verwarmingkabel.
4. DEVIclip™ bevestigingsaccessoire of netwapening.
5. Draaglaag van steenslag/beton/gebruikt asfalt.
6. Isolatie (optioneel, zorg voor geschikte draaglaag).
7. Aarde.

Grondoppervlakken zoals opritten, voetpaden en bestrating

Zie afb. **4**

1. Bovenlaag van straatstenen of betonplaat
2. Zandbed
3. Verwarmingkabel
4. DEVIclip™ bevestigingsaccessoire of netwapening
5. Draaglaag van steenslag
6. Isolatie (optioneel, zorg dat de draaglaag geschikt is)
7. Aarde

Bodemthermostaat is verplicht

- In zandbed: matvermogen vanaf 250 W/m² en kabelvermogen vanaf 25 W/m.
- In gietasfalt of betonbed: kabelvermogen vanaf 30 W/m met een warmtedichtheid > 500 W/m² (C-C < 6 cm) (DEVIsasphalt™ (DTIK)).

Beperkt vermogen

- Verklein het te verwarmen oppervlak, bijvoorbeeld door alleen de bandensporen te verwarmen in plaats van de hele oprit.

- Verdeel en prioriteer het gebied in 2 zones met DEVIreg™ 850.
- Installeer minder W/m² dan aanbevolen. De prestaties voor het sneeuwvrij houden nemen af. Installeer niet minder W/m² dan aanbevolen in waterafvoergebieden, bijvoorbeeld vóór verwarmde trappen.

Installeer geen kabels in alleen zand

- De verwarmingskabels moeten met een harde bovenlaag worden beschermd.

Inbedden in beton, mortel of dekvloer.

- De bedding mag geen scherpe stenen bevatten.
- Moet voldoende vochtig, homogeen en vrij van luchtbellens zijn:
 - Giet met een matige snelheid om te voorkomen dat het element verschuift.
 - Vermijd overmatig gebruik van harken, spaden, trilstampers en walsen.
- Laat beton ongeveer 30 dagen drogen, gietmortel 7 dagen.

Inbedden in mastiek of asfaltbeton (wegenasfalt)

- Gebruik alleen DEVIasphalt™ (DTIK), volledig ingebed.
- Gebruik gietasfalt dat is afgekoeld tot max. 240 °C of

- 3 cm met de hand gerold asfaltbeton (steengrootte van max. 8 mm), dat tot max 80 °C is afgekoeld voordat u een tweede laag met een trommelgrootte van max. 500 kg (geen trilstamper) aanbrengt.
- Breng een bodemsensordummy Ø 100 x H 100 mm aan, gemaakt van hittebestendig materiaal, zoals cellulaire glasisolatie.
- Breng een sensorbuis van 5/8"-3/4" aan, gemaakt van hittebestendig materiaal, zoals metaal.

Installatieoverzicht

Bereid het installatieoppervlak voor met DEVI-clip™ bevestigingsaccessoires en/of netwapening. Bevestig de buis voor de sensorbuis en de sensorbuis/-dummy voor de DEVIreg™ 850-sensor, waar van toepassing.

Verleng de uitlopers met aansluitsets en leg de aansluitingen op een droge plaats. Dicht alle doorvoeringen door muren of vergelijkbare constructies af. Breng waarschuwingstint aan boven uitlopers.

Installeer de externe sensor(s) na het leggen van de stenen of het gieten van het beton/asfalt, installeer de externe sensor(en) en verleng de sensorbuis(s) volgens de instructies in de sensorhandleiding.

3.3 Veld-/zaaibedverwarming

Een verwarmd veld wordt beschouwd als een werklocatie, bijvoorbeeld

- voetbalvelden
- golfterreinen
- serres

Veiligheidsinstructies, zie hoofdstuk 1.1.

De installatiediepte moet altijd zorgvuldig worden bepaald

- Vraag toestemming aan de lokale elektriciteits- en veiligheidsinstanties voordat u de kabels legt.

- Houd u aan de lokale vereisten voor de installatiediepte en mogelijke mechanische bescherming van uitlopers en markeringen.
- Houd rekening met de insteekdiepte van voorwerpen zoals gazonbeluchters, verticuteermachines, spaden, spiesen, paaltjes en ankerbouten.
- Voor voldoende verwarming moet de installatiediepte max. 25-30 cm zijn.
- Werkzaamheden in de grond na de installatie mogen uitsluitend door opgeleid personeel worden uitgevoerd.

Veld-/zaaibedverwarming moet met meerdere zones worden aangelegd, afhankelijk van de

grootte van en de hoeveelheid zon en schaduw op het veld. Elke zone moet worden voorzien van

- 2 sensoren of 1 sensorsonde voor het meten van de gemiddelde temperatuur van de bovenlaag van de grond.
- Afgedichte aftakdoos of kabelput voor het aansluiten van uitlopers op de voeding.
 - Max. afstand tot de aftakdoos of kabelput 20 m vanaf elke zone.

4. Zand/aarde.
5. Verwarmingkabel.
6. Bevestigingsstrip (voor installatie op nieuwe constructies).
7. Bodem met afwateringssysteem.

Installatieoverzicht

Rol de elementen uit en bevestig ze op de basisconstructie. Bij installatie achteraf moeten de kabels in de grond worden gefreesd.

Vrije constructies, zoals platforms, trappen, bruggen en terrassen

Zie afb. **5**

1. Gras.
2. Teellaag.
3. Sensor in stalen buis.

Bevestig de buis zo hoog mogelijk voor de sensorkabels of sensorsonde in elke zone.

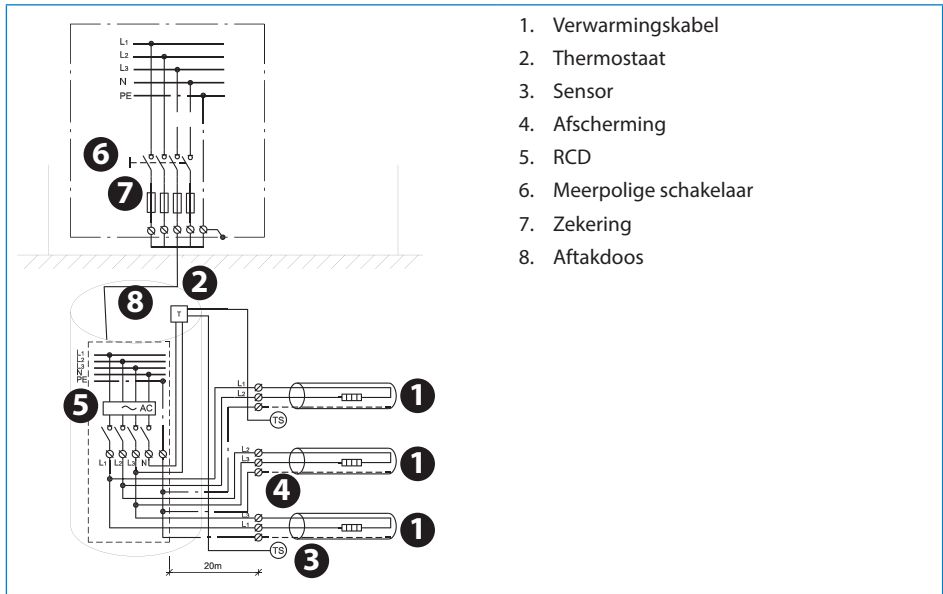
Leg uitlopers in een kabelgeul uitsluitend in 1 laag (geen bundels, geen leidingen). Breng waarschuwingsslint aan boven uitlopers en bedek ze met zand. Sluit uitlopers en sensoren aan op afgedichte aftakdozen of kabelputten, max. 20 m vanaf elke zone.

4 Optionele instellingen

Als het element aangesloten is op een thermostaat zoals een DEVIreg™, configureert u de basisinstellingen volgens de tabel hieronder en zoals beschreven in de installatiehandleiding van de thermostaat.

Pas de temperatuurlimiet waar nodig aan volgens de aanbevelingen van de fabrikant om schade te voorkomen.

Thermostaat	Max. belasting	Vorstbescherming voor dak- en gootsystemen	Het sneeuw- en ijsvrij houden van grondoppervlakken	Veld-/zaaibedverwarming
DEVIreg™ 316	16 A	-7 °C < Aan < +3 °C	-	
DEVIreg™ 330	16 A	Aan < +3 °C	Aan < +3 °C	Ontdooien +3 °C Toenemend +7 °C
DEVIreg™ 610	10 A	Aan < +3 °C	Aan < +3 °C	
DEVIreg™ 850	2 x 15 A	Smelten < +3 °C	Smelten < +3 °C Stand-by < -3 °C	



1. Verwarmingkabel
2. Thermostaat
3. Sensor
4. Afscherming
5. RCD
6. Meerpolige schakelaar
7. Zekering
8. Aftakdoos

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	136
1.1	Sikkerhetsinstruksjoner	136
1.2	Installasjonsretningslinjer	137
1.3	Systemoversikt	137
1.4	Beregne C/C-avstand for varmekabler	138
1.5	Planlegge installasjonen	138
1.6	Klargjøre installasjonsområdet	139
2	Installere elementene	139
2.1	Installere varmeelementene	139
2.2	Sensorinstallasjon	139
3	Anvendelser	140
3.1	Frostbeskyttelse av tak og takrenner	140
3.2	Snøsmelting på bakkeområder	141
3.3	Oppvarming av plantefelt, frøbed	142
4	Valgfrie innstillinger	143

1 Innledning

I denne installasjonsanvisningen er ordet "element" brukt om både varmekabler og varmematter.

- Hvis ordene "varmekabel" eller "varmematte" blir brukt, gjelder den aktuelle instruksjonen kun for denne elementtypen.

Tiltenkt bruk av varmeelementene som dekkes av denne installasjonsanvisningen, er beskrevet i dette dokumentet.

Kontakt den lokale forhandleren for andre applikasjoner.

1.1 Sikkerhetsinstruksjoner

Varmeelementet må aldri kappes eller forkortes

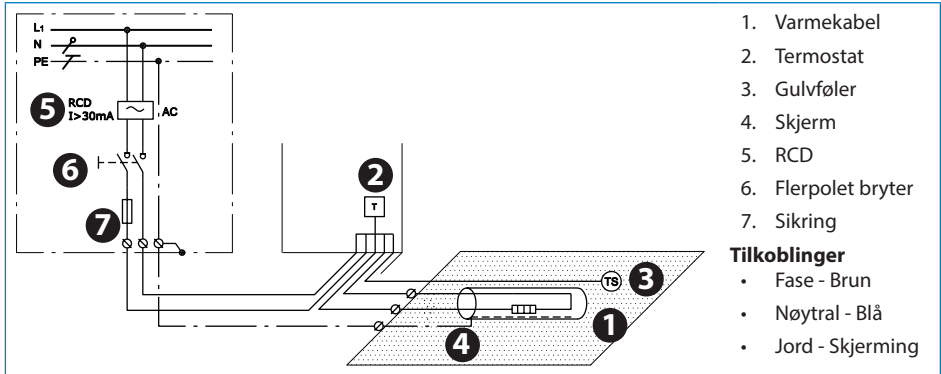
- Kapping av varmeelementet fører til at garantien blir ugyldig.
- Kaldkabler kan forkortes etter behov.

Elementene må alltid installeres i samsvar med lokale byggeforskrifter og bestemmelser for legging av kabler samt veiledningen i denne installasjonshåndboken.

- Alle andre installasjoner kan skade elementfunksjonen eller utgjøre en sikkerhetsrisiko og fører til at garantien blir ugyldig.

Tilkoblingen av elementene må alltid utføres av en autorisert elektriker med en fast forbindelse.

- Koble ut alle strømkretser før installasjon og service.
- Hver varmekabelsløyfe må jordes i samsvar med de lokale elektrisitetsforskriftene og kobles til en egensikker enhet (RCD).
- RCD-trippstyrke er maks. 30 mA.
- Varmeelementene må kobles til via en bryter med frakobling av alle polene.
- Elementet må være utstyrt med en sikring eller en kretsbytter av riktig størrelse i henhold til lokale forskrifter.



1. Varmekabel
2. Termostat
3. Gulvføler
4. Skjerm
5. RCD
6. Flerpolet bryter
7. Sikring

Tilkoblinger

- Fase - Brun
- Nøytral - Blå
- Jord - Skjerming

Det installerte varmeelementet må

- gjøres tydelig ved å feste varselkilt eller -merker på strømtilkoblingsutstyret og/eller flere steder langs kretsen, hvor de er godt synlige.

- oppgis i eventuell elektrisk dokumentasjon etter installasjonen.

Aldri overskride maksimal varmetetthet (W/m²) for den aktuelle installasjonen.

1.2 Installasjonsretningslinjer

Klargjør installasjonsstedet grundig ved å fjerne skarpe gjenstander, smuss osv.

Elementene må ikke berøre eller krysse seg selv eller andre elementer og må fordeles jevnt over områdene.

Mål Ohm-motstanden og isolasjonsmotstanden regelmessig før, under og etter installasjonen.

Elementene og spesielt tilkoblingene må beskyttes mot belastninger og spenninger.

Legg ikke varmeelementer under vegger eller faste hindringer. Min. 6 cm avstand kreves.

Hold elementene borte fra isolasjonsmateriale, andre varmekilder og ekspansjonsfuger.

Elementet skal være temperaturstyrt og ikke brukes ved omgivelsestemperaturer høyere enn 10 °C ved utendørs bruk.

- Lagres på et tørt, varmt sted ved temperaturer mellom +5 °C og +30 °C.

1.3 Systemoversikt

Standarder	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsasphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (kabel)	M2	M2	M2	M2

M2

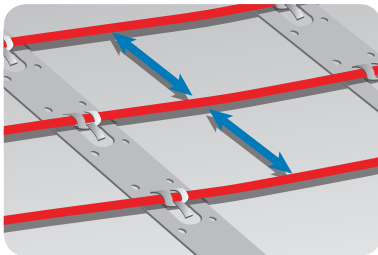
For bruk i systemer med **høy risiko for mekanisk skade**.

Produktvalg:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIasphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Frostbeskyttelse av tak og takrennesystemer	+	+	-	-
Snø- og ismelting på bakken	(+)	+	+	+
Oppvarming av plantefelt, frøbed	-	+	-	+

1.4 Beregne C/C-avstand for varmekabler

C/C-avstanden er avstanden i centimeter fra midten av den ene kablen til midten av den neste.

For oppvarming av takrenner, se antall kabler per meter, zie hoofdstuk 3.1.



$$C/C \text{ [cm]} = \frac{\text{Flate [m}^2\text{]}}{\text{Kabellengde [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

eller

$$C/C \text{ [cm]} = \frac{\text{Kabelens effekt [W/m]}}{\text{Varmetetthet [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

Maks c/c-avstand

Tak- og takrennesystemer	10 cm
Bakkeområder	20 cm
Oppvarming av plantefelt/frøbed	25 cm

- Bøydiameteren til varmekablene må være minst 6 ganger kabelens diameter.
- Den faktiske kabellengden kan variere +/- 2 %.

230 V / 400 V			
c/c-avstand [cm]	W/m ² ved 20 W/m	W/m ² ved 25 W/m	W/m ² ved 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 Planlegge installasjonen

Tegn en skisse over installasjonen, som viser

- elementenes layout
- kaldkabler og tilkoblinger
- koblingsboks/kabelbrønn (hvis aktuelt)
- gulvføler
- koblingsboks
- termostat

Lagre skissen

- Hvis du kjenner til plasseringen av disse komponentene, blir det lettere å foreta

eventuell feilsøking og reparasjon av defekte elementer senere.

Vær oppmerksom på følgende:

- Følg alle retningslinjer - zie hoofdstuk 1.2.
- Overhold riktig C/C-avstand (kun varmekabler) - zie hoofdstuk 1.4.
- Overhold riktig installasjonsdybde og eventuelt mekanisk beskyttelse av kaldkabler ifølge lokale forskrifter.

- Hvis du installerer mer enn ett element, må elementene ikke seriekobles, men alle kaldkabler må føres parallelt til koblingsboksen.

- For kabler med enledere må begge kaldkabler kobles til koblingsboksen.

1.6 Klargjøre installasjonsområdet

- Fjern alle rester av gamle installasjoner, hvis det er aktuelt.
- Sørg for at installasjonsflaten er jevn, stabil, glatt, tørr og ren.

- Ved behov fylles åpninger rundt rør, avløp eller vegger.
- Det må ikke være noen skarpe kanter, smuss eller fremmedelemerter.

2 Installere elementene

Det anbefales ikke å installere elementene ved temperaturer under -5 C.

Varmekablene kan bli stive ved lavere temperaturer. Etter at elementet er rullet ut, kobles det til strømforsyningen en liten stund, for å gjøre kablene myke før installasjon.

Måling av motstand

Mål, kontroller og registrer motstanden i elementet under installasjonen.

- Etter utpakking
- Etter montering av elementene
- Etter at installasjonen er fullført

Hvis motstanden i ohm og isolasjonsmotstanden ikke er som angitt, må elementene skiftes ut.

- Ohm-motstanden må være innenfor -5 til +10 % av den angitte verdien.
- Isolasjonsmotstanden skal være > 20 MΩ etter ett minutt ved min. 500 V.

2.1 Installere varmeelementene

Følg alle instruksjoner og retningslinjer, zie hoofdstuk 1.1 og zie hoofdstuk 1.2.

Varmeelementer

- Plasser varmeelementet slik at det er minst en halv c/c-avstand fra hindringer.
- Elementene må ha god kontakt med varmfordelingsmaterialet (f.eks. betong), zie hoofdstuk 3 for detaljer.

- Når varmematten når områdets yttergrense, kappes nettingen og matten snus før den rulles tilbake.

Forlengelse kaldkabler

- Unngå om mulig å forlengelse kaldkabler. Trekk kaldkabler til f.eks. koblingsbokser eller kabelbrønner.
- Vær oppmerksom på effekttap i kabelen ifølge lokale forskrifter.

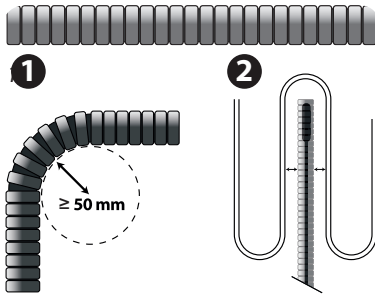
Varmematter

- Rull alltid ut varmematter med varmekablene vendt opp.

2.2 Sensorinstallasjon

- Sensoren skal monteres i et isolasjonsrør, forsegle i enden, for enkel utskifting av sensoren ved behov.

- Gulvsensoren skal regnes som en STRØMFØRENDE kabel, og eventuell forlengelse av sensorledningen skal derfor behandles på samme måte som vanlige nettstrømledninger.



- Sensoren kan forlenges til opptil totalt 50 m med 1,5 mm² installasjonskabel.
- Minste bøyeradius for røret er 50 mm (1).
- Sensorkabelen må plasseres mellom to sløyfer i varmekabelen (2).
- Før kabelrøret til tilkoblingsboksen.

3 Anvendelser

3.1 Frostbeskyttelse av tak og takrenner

Se fig. **1**

1. Takskjegg
2. Takrenne
3. Fallrør til frostfritt avløp
4. Taksløys
5. Flatt tak med avløp
6. Tak med raffeåpning
7. Fallrør med åpent utløp

- konstruksjonstemperatur
- takrennens/rørets diameter

Takrenne-/rørdiameter	Antall kabler [n]
75-120 mm	1
120-150 mm	2*
150-200 mm	3

* To kabler på 30 W/m (60 W/m) krever minst Ø120 mm fallrør og en fuktsensitiv styreenhet, f.eks. DEVIreg™ 850 .

For å gi tilstrekkelig varme i takrenner og fallrør avhenger varmetettheten og antall kabler [n] av:

Konstruksjons-temperatur	Varmetetthet	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe™ 20T (DTIP)	
		[n]	[C/C i cm]	[n]	[C/C i cm]	[n]	[C/C i cm]
0 til -5	200-250	1	9	-	-	1	9
6 til -15	250-300	2	7-8	1	12	2	7-8
16 til -25	300-350	2	6	2*	10	2	6
26 til -35	350-400	3	5	2*	8	3	5

Oppsummering av installasjon

Installer eventuell DEVIreg™ 850-sensor i takrennen ifølge monteringsanvisningen for sensoren.

Forleng sensorkabler og kaldkabler, og plasser koblingene på et tørt sted.

Tett alle gjennomføringer gjennom f.eks. tak eller vegger.

Informer sluttbrukeren om at han må kontrollere og fjerne skarpe kanter, løv og smuss fra det oppvarmede tak- og takrennesystemet hver høst.

3.2 Snøsmelting på bakkeområder

Frie konstruksjoner, f.eks. plattformer, trappe-trinn, broer og terrasser

Se fig. **2**

1. Øverste lag av påstøp eller mastikkasfalt.
2. Varmekabel.
3. DEVIclip™ festetilbehør eller armeringsnett.
4. Underliggende fri konstruksjon.
5. Isolasjon (valgfritt)

Bakkeområder, f.eks. innkjørsler og parkeringsplasser

Se fig. **3**

1. Øverste lag av påstøp eller asfaltbetong.
2. Sandunderlag eller betong eller asfaltbetong.
3. Varmekabel.
4. DEVIclip™ festetilbehør eller armeringsnett.
5. Støttelag av grus/betong/gammel asfalt.
6. Isolasjon (valgfritt, kontroller at støttelaget er egnet).
7. Jord.

Bakkeområder, f.eks. innkjørsler, gangveier og fortau

Se fig. **4**

1. Øverste lag av belegningsstein eller betongplate
2. Sandunderlag
3. varmekabel
4. DEVIclip™ festetilbehør eller armeringsnett
5. Støttelag av grus
6. Isolasjon (valgfritt, kontroller at støttelaget er egnet)
7. Jord

Bakketernostat er obligatorisk

- I sandunderlag: matteeffekt fra 250 W/m² og kabeleffekt fra 25 W/m.
- I mastikkasfalt eller betongunderlag: kabeleffekt fra 30 W/m med varmetetthet > 500 W/m² (C/C < 6 cm) (DEVLasphalt™ (DTIK)).

Begrenset strømforsyning

- Reduser området som skal varmes opp, for eksempel ved å varme opp hjulsporene i stedet for hele innkjørselen.
- Del opp og prioriter området i 2 soner ved hjelp av DEVIreg™ 850 .
- Installer lavere W/m² enn anbefalt. Snøsmeltingskapasiteten reduseres. Ikke installer lavere W/m² enn anbefalt i områder med avløp, f.eks. foran oppvarmede trapper.

Ikke installer kablene bare i sand

- Varmekablene må være beskyttet av et hardt øvre lag.

Innstøping i betong, mørtel eller murpuss

- Underlaget må ikke inneholde skarpe steiner.
- Underlaget må være tilstrekkelig vått, ensartet, uten luftlommer:
 - Støp med moderat hastighet for å unngå at elementene forskyves.
 - Unngå overdreven bruk av raker, spader, vibreringsutstyr eller valser.
- Nødvendig tørketid er ca. 30 dager for betong og 7 dager for støpemasser.

Innstøping i mastikk eller asfaltbetong (veiasfalt)

- Bruk kun DEVLasphalt™ (DTIK), helt innstøpt.
- Bruk mastikkasfalt nedkjølt til maks. 240 °C eller
- 3 cm håndvalset asfaltbetong (maks. 8 mm. steinstørrelse), nedkjølt til maks. 80 °C før det legges på et andre lag med en valsestørrelse på maks. 500 kg (ikke vibrasjon).

- Bruk en bakkesensor-dummy Ø100 x H 100 mm, laget av et varmebestandig materiale, f.eks. skumglassisolasjon.
- Bruk et sensorrør på 5/8"-3/4" laget av et varmebestandig materiale, f.eks. metall.

Oppsummering av installasjon

Klargjør installasjonsflaten med DEVIClip™ festetilbehør og/eller armeringsmatte. Fest røret til sensorkabelen og sensorslangen/dummyen for DEVIreg™ 850-sensoren, hvis den brukes.

3.3 Oppvarming av plantefelt, frøbed

Et oppvarmet felt regnes som et arbeidssted, f.eks.

- fotballbaner
- green på golfbane
- drivhus

Sikkerhetsinstruksjon, zie hoofdstuk 1.1.

Installasjonsdybden må alltid beregnes nøye

- Kontakt lokale el- og sikkerhetsmyndigheter før kablene installeres.
- Overhold lokale krav til installasjonsdybde og eventuelt mekanisk beskyttelse av kaldkabler og markering.
- Ta hensyn til stikkdybden til utstyr som plenlufte, mosejernere, spader, påler, plugges,
- For effektiv oppvarming skal installasjonsdybden være maks. 25-30 cm.
- Eventuelt arbeid i jorden etter installasjon må utføres av personer som har fått instruksjoner.

Oppvarming av plantefelt/frøbed installeres med flere soner, avhengig av feltstørrelse, sol og skygge. Hver sone må være utstyrt med

- 2 x sensorer eller 1 sensorprobe for måling av gjennomsnittstemperaturen i jordens øvre lag.
- Forseglet koblingsboks eller kabelbrønn for kobling av kaldkabler til strømforsyning.

Forleng kaldkabler med koblingssett, og plasser koblingene på et tørt sted. Tett alle gjennomføringer gjennom vegger eller lignende. Legg varselbånd over kaldkablene.

Etter at belegningsstein eller betong/asfalt er lagt på, installeres eksterne sensorer, og sensorkablene forlenges ifølge monteringsanvisningen for sensoren.

- Maks. avstand til koblingsboks eller kabelbrønn 20 m fra hver sone.

Frie konstruksjoner, f.eks. plattformer, trappe-trinn, broer og terrasser

Se fig. **5**

1. Gress.
2. Overjord
3. Sensor i stålkanal.
4. Sand/jord
5. Varmekabel.
6. Monteringsbånd (for installasjon på nye konstruksjoner).
7. Bakke med avløpssystem.

Oppsummering av installasjon

Rull ut og fest elementene i underlagskonstruksjonen. Ved ettermontering kan kabler pløyes ned i jorden.

Fest kanalen til sensorkablene eller sensorproben så høyt som mulig i hver sone.

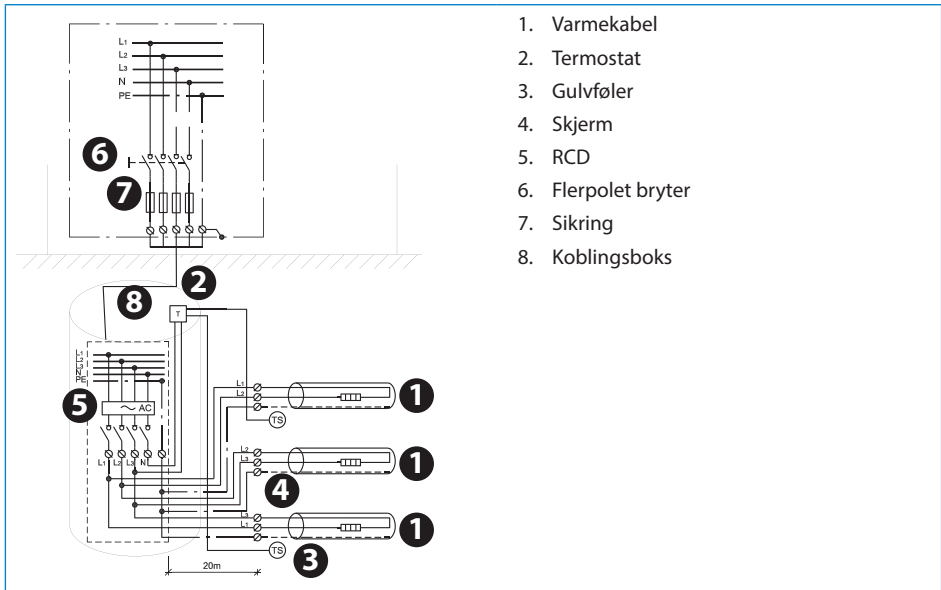
Trekk kaldkabler i kabelgrøft i kun 1 lag (ingen bunting, ingen rør). Legg varselbånd over kaldkablene og dekk til med sand. Koble kaldkablene og sensorene til forseglede koblingsbokser eller kabelbrønner maks. 20 m fra hver sone.

4 Valgfrie innstillinger

Hvis elementet er koblet til en termostat som f.eks. en DEVIreg™, må grunninnstillingene konfigureres i samsvar med tabellen nedenfor og som beskrevet i installasjonshåndboken til termostaten.

Eventuelt justerer du temperaturen i samsvar med produsentens anbefalinger, for å unngå skade.

Termostat	Maks. belastning	Frostbeskyttelse av tak og takrennesystemer	Snø- og issmelting på bakken	Oppvarming av plantefelt, frøbed
DEVIreg™ 316	16 A	-7° C < På < +3° C	-	
DEVIreg™ 330	16 A	På < +3° C	På < +3° C	Avriming +3° C Vekst +7° C
DEVIreg™ 610	10 A	På < +3° C	På < +3° C	
DEVIreg™ 850	2 x 15 A	Smelting < +3° C	Smelting < +3° C Standby < -3° C	



NO

Spis treści

1	Wstęp	68
1.1	Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa	68
1.2	Wytyczne dotyczące instalacji	69
1.3	Omówienie systemu	70
1.4	Obliczanie poprawnego modułu C-C dla kabli grzejnych	70
1.5	Projektowanie układu instalacji	71
1.6	Przygotowanie miejsca instalacji	71
2	Montaż elementów	71
2.1	Instalacja elementów grzejnych	71
2.2	Montaż czujnika	72
3	Zastosowania	72
3.1	Ochrona przeciwołodziennowa dachów i rynien	72
3.2	Topienie śniegu na powierzchniach gruntowych	73
3.3	Ogrzewanie upraw rolniczych/szklarni	75
4	Ustawienia opcjonalne	75

1 Wstęp

W niniejszym podręczniku obsługi słowem „element” określa się zarówno kable grzejne, jak i maty grzejne.

- Jeżeli użyto nazwy „kabel grzejny” lub „mata grzejna”, instrukcja dotyczy wyłącznie elementu tego rodzaju.

W niniejszym podręczniku obsługi przedstawiono zamierzone przeznaczenie omawianych elementów grzejnych.

W przypadku innych zastosowań zalecamy kontakt z najbliższym przedstawicielem handlowym.

1.1 Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa

Nie należy przecinać ani skracać elementów grzejnych.

- Cięcie elementu grzejnego unieważnia gwarancję.
- Przewody doprowadzające można skracać niezależnie od wymagań.

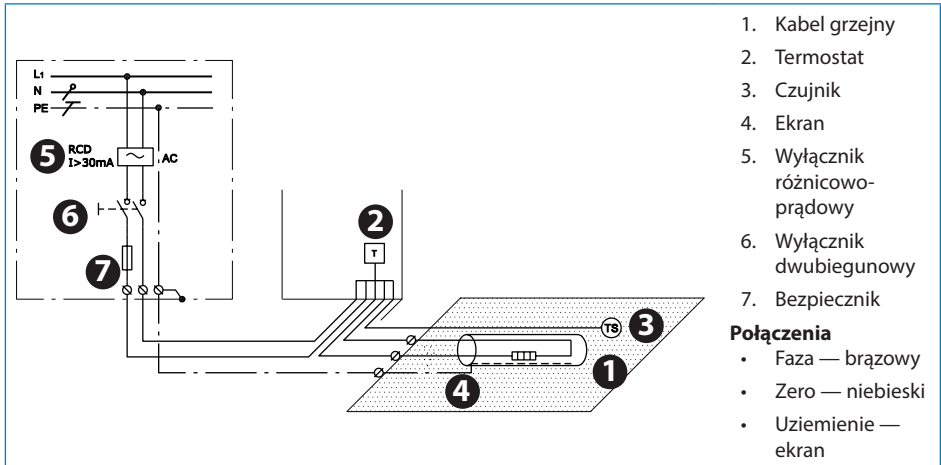
Elementy należy zawsze instalować zgodnie z lokalnymi przepisami budowlanymi i elektrycznymi, a także zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w tym podręczniku obsługi.

- Wykonanie instalacji w jakikolwiek inny sposób ograniczy działanie elementu lub grozi niebezpieczeństwem, a także unieważnia gwarancję.

Połączenia elektryczne elementów mogą być wykonywane wyłącznie na stałe przez uprawnionego elektryka.

- Przed przystąpieniem do montażu lub obsługi należy odłączyć zasilanie od wszystkich obwodów.
- Ekran każdego elementu grzejnego należy uziemić zgodnie z przepisami dotyczącymi instalacji elektrycznych i zastosować w obwodzie zasilającym wyłącznik różnicowo-prądowy (RCD).
- Maksymalny prąd zadziałania wyłącznika różnicowo-prądowego to 30 mA.

- Elementy grzejne należy podłączyć do wyłącznika rozłączającego oba bieguny zasilania.
- Element grzejny należy podłączyć do bezpiecznika lub wyłącznika różnicowego zgodnie z obowiązującymi przepisami.



Należy oznaczyć położenie elementu grzejnego:

- za pomocą oznaczeń ostrzegawczych lub znaków na złączkach zasilania i/lub w krótkich odstępach na długości obwodu w wyraźny sposób;
- w każdej dokumentacji elektrycznej po wykonaniu instalacji.

Nie wolno przekraczać maksymalnej gęstości cieplnej (W/m² lub W/m) dla danej aplikacji.

1.2 Wytyczne dotyczące instalacji

Przygotuj miejsce instalacji, usuwając ostre przedmioty, brud itp.

Regularnie mierz rezystancję elementu grzejnego i izolacji przed wykonaniem instalacji, w jej trakcie i po niej.

Nie układaj elementów grzejnych pod ścianami i stałymi przeszkodami. Wymagają one co najmniej 6 cm miejsca.

Unikaj izolowania elementów grzejnych, sąsiedztwa innych źródeł ciepła oraz spoin dylatacyjnych.

Elementy nie mogą dotykać się wzajemnie ani krzyżować, a także muszą być równomiernie rozprowadzone.

Elementy, a zwłaszcza ich połączenia, należy chronić przed obciążeniami i naprężeniami mechanicznymi.

Temperatura elementu musi być kontrolowana, zaś element nie może pracować w temperaturze otoczenia powyżej 10°C w przypadku zastosowań zewnętrznych.

- Produkt należy przechowywać w suchym i ciepłym miejscu w temperaturze od +5°C do +30°C.

1.3 Omówienie systemu

Standardy	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (kabel)	M2	M2	M2	M2

M2

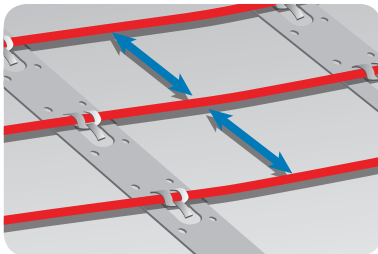
Do stosowania w warunkach **wysokiego ryzyka wystąpienia uszkodzeń mechanicznych**.

Wybór produktu:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Ochrona przeciwoblodzeniowa dachów i rynien	+	+	-	-
Ochrona przeciwoblodzeniowa powierzchni gruntowych	(+)	+	+	+
Ogrzewanie upraw rolniczych/szklarni	-	+	-	+

1.4 Obliczanie poprawnego modułu C-C dla kabli grzejnych

Moduł C-C oznacza odległość w centymetrach między środkami sąsiadujących kabli grzejnych.

W przypadku ogrzewania rynien należy brać pod uwagę liczbę kabli na metr (patrz sekcja 3.1).



$$C-C \text{ [cm]} = \frac{\text{Powierzchnia [m}^2\text{]}}{\text{Długość kabla [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

lub

$$C-C \text{ [cm]} = \frac{\text{Moc liniowa kabla [W/m]}}{\text{Gęstość cieplna [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

Maksymalny moduł C-C

Systemy dachowe i rynnowe	10 cm
Powierzchnie gruntowe	20 cm
Ogrzewanie upraw rolniczych/szklarni	25 cm

- Średnica gięcia kabla grzejnego powinna wynosić co najmniej sześciokrotność jego średnicy.
- Rzeczywista długość kabla może różnić się o +/- 2%.

230 V/400 V			
Moduł C-C [cm]	W/m ² przy 20 W/m	W/m ² przy 25 W/m	W/m ² przy 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 Projektowanie układu instalacji

Sporządź szkic poglądowy instalacji przedstawiający:

- rozplanowanie elementów,
- przewody doprowadzające i połączenia,
- skrzynkę przyłączową/rozdzielnicę (jeżeli występuje),
- czujnik,
- skrzynkę rozdzielczą,
- termostat.

Zachowaj szkic.

- Znajomość dokładnego położenia tych podzespołów ułatwia wykrycie i naprawę uszkodzonych elementów.

Należy pamiętać, aby:

- Przestrzegać wszystkich zaleceń — patrz sekcja 1.2.

- Zachowywać poprawny moduł C-C (dotyczy wyłącznie kabli grzejnych) — patrz sekcja 1.4.
- Przestrzegać wymaganej głębokości instalacji i stosować wymagane zabezpieczenia mechaniczne przewodów doprowadzających zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- W przypadku montażu więcej niż jednego elementu nie można łączyć ich szeregowo — wszystkie przewody doprowadzające należy podłączyć równolegle do skrzynki rozdzielczej.
- W przypadku pojedynczych kabli przewodzących (jednożyłowych) oba przewody doprowadzające należy podłączyć do skrzynki rozdzielczej.

1.6 Przygotowanie miejsca instalacji

- Usuń wszystkie pozostałości po starej instalacji (jeżeli są).
- Upewnij się, że powierzchnia montażu jest równa, stabilna, gładka, sucha i czysta.
- W razie potrzeby uszczelnij szczeliny wokół rur, spustów i ścian.
- Na powierzchni nie mogą znajdować się ostre krawędzie, brud ani ciała obce.

2 Montaż elementów

Nie zaleca się montażu elementów w temperaturze poniżej -5°C .

Kable grzejne mogą sżytywnieć w niskiej temperaturze. Po rozwinięciu elementu należy podłączyć go na chwilę do zasilania, aby nieco zmiękł przed montażem.

Pomiar rezystancji

Podczas montażu rezystancję elementu należy mierzyć, weryfikować i notować:

- Po rozpakowaniu

- Po przymocowaniu elementów
- Po ukończeniu instalacji

Jeżeli wartości rezystancji elementu i izolacji różnią się od podanych na etykiecie, element należy wymienić.

- Rezystancja musi zawierać się w granicach -5% – $+10\%$ wartości podanej na etykiecie.
- Rezystancja izolacji musi wynosić ponad $20\text{ M}\Omega$ dla minutowego pomiaru przy co najmniej 500 V DC .

2.1 Instalacja elementów grzejnych

Należy przestrzegać wszystkich instrukcji i wytycznych, patrz sekcja 1.1 i patrz sekcja 1.2.

Elementy grzejne

- Elementy grzejne należy ułożyć w taki sposób, aby jego odległość od przeszkód wynosiła co najmniej połowę modułu C-C.
- Elementy muszą zawsze przylegać do powierzchni przekazującej ciepło (np. betonu), patrz sekcja 3 w celu uzyskania szczegółowych informacji.

Maty grzejne

- Maty grzejne należy rozwijać tak, aby kable grzejne znajdowały się na górze.

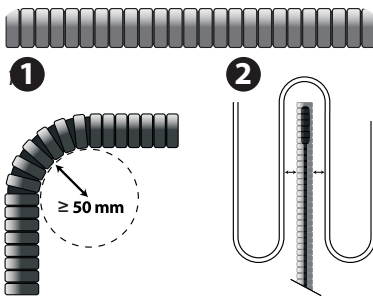
- Kiedy mata grzejna zostanie rozwinięta do końca powierzchni montażu, należy przeciąć siatkę i obrócić matę przed zwinięciem.

Przedłużanie przewodów doprowadzających

- Należy unikać przedłużania przewodów doprowadzających, jeżeli to tylko możliwe. Przedłużenie przewodów doprowadzających należy wykonać w postaci skrzynki przyłączeniowej lub rozdzielnic.
- Nie wolno zapominać o utracie mocy w przewodzie (zgodnie z obowiązującymi przepisami).

2.2 Montaż czujnika

- Czujnik należy zamontować w rurce izolującej zaślepionej na końcu, aby można go było w razie potrzeby łatwo wymienić.



- Czujnik należy traktować jako przewód POD NAPIĘCIEM, dlatego każde przedłużenie okablowania czujnika musi być obsługiwane jak normalne okablowanie z zasilaniem sieciowym.
- Okablowanie czujnika można przedłużyć do maksymalnie 50 m, używając przewodu 1,5 mm².
- Minimalny promień gięcia rurki to 50 mm (1).
- Przewód czujnika musi zostać umieszczony między dwiema pętlami kabla grzejnego (2).
- Rurkę należy doprowadzić do puszkii połączeniowej.

3 Zastosowania

3.1 Ochrona przeciwbłodzeniowa dachów i rynien

Patrz rys. **1**

1. Krawędź/okap dachu
2. Rynna
3. Rura spustowa odprowadzająca wodę do kanalizacji deszczowej
4. Rynna dachowa
5. Dach płaski z odwodnieniem
6. Dach z płotkiem przeciwnieogowym
7. Rura spustowa odprowadzająca wodę na powierzchnię gruntu

Aby zapewnić odpowiednią ilość ciepła w rynnach i rurach spustowych, gęstość cieplna i liczba linii kablowych [n] zależy od:

- temperatury obliczeniowej
- średnicy rynny/rury

Średnica rynny/rury	Liczba linii kablowych [n]
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

* Dwie linie kabla grzejnego 30 W/m (60 W/m łącznie) wymagają rury spustowej o średnicy co najmniej Ø120 mm oraz regulatora z czujnikiem wilgoci, np. DEVIreg™ 850.

Temperatura otoczenia	Gęstość cieplna	DEVIsnow™ 20T (DTCE)	DEVIsnow™ 30T (DTCE)	DEVIsafe™ 20T (DTIP)
[°C]	W/m ²	[n] [C-C w cm]	[n] [C-C w cm]	[n] [C-C w cm]
Od 0 do -5	200 - 250	1 9	- -	1 9
Od -6 do -15	250 - 300	2 7 - 8	1 12	2 7 - 8
Od -16 do -25	300 - 350	2 6	2* 10	2 6
Od -26 do -35	350 - 400	3 5	2* 8	3 5

Opis instalacji

Zainstaluj czujnik DEVIreg™ 850, jeżeli jest zastosowany, w rynnie, zgodnie z instrukcją dla czujników.

Przedłuż przewody czujników i przewody doprowadzające, umieszczając połączenia w su-

chym miejscu. Uszczelnij wszystkie przejścia przez np. dachy i ściany.

Poinformuj użytkownika końcowego o konieczności sprawdzenia i usunięcia ostrych krawędzi, liści i brudu z ogrzewanego dachu i rynien każdej jesieni.

3.2 Topienie śniegu na powierzchniach gruntowych

Konstrukcje wolnostojące, np. pomosty, schody, mosty i tarasy



Patrz rys.

1. Warstwa wierzchnia płyty betonowej lub asfaltobeton.
2. Kabel grzejny.
3. Taśma montażowa DEVIclip™ lub siatka zbrojeniowa.
4. Podbudowa.
5. Izolacja (opcjonalnie).

Powierzchnie gruntowe, np. rampy i parkingi



Patrz rys.

1. Warstwa wierzchnia płyty betonowej lub asfaltobetonu.
2. Podsyпка piaskowa, beton lub asfaltobeton.
3. Kabel grzejny.
4. Taśma montażowa DEVIclip™ lub siatka zbrojeniowa.
5. Warstwa nośna z tłucznia kamiennego/betonu/starego asfaltu.
6. Izolacja (opcjonalna, należy upewnić się, czy warstwa nośna jest odpowiednia).
7. Grunt rodzimy.

Powierzchnie gruntowe, np. drogi, chodniki i ścieżkiPatrz rys. **4**

1. Warstwa wierzchnia z kostki brukowej lub płyty betonowej.
2. Podsypka piaskowa.
3. Kabel grzejny
4. Taśma montażowa DEVIclip™ lub siatka zbrojeniowa.
5. Warstwa nośna z tłuczni kamiennego.
6. Izolacja (opcjonalna, należy upewnić się, czy warstwa nośna jest odpowiednia).
7. Grunt rodzimy.

Termostat gruntowy jest bezwzględnie wymagany:

- Dla podsypki piaskowej: w przypadku mocy maty od 250 W/m² lub mocy kabla od 25 W/m.
- Dla asfaltu lub betonu: w przypadku mocy kabla od 30 W/m z gęstością cieplną powyżej 500 W/m² (C-C < 6 cm) (DEVlasphalt™ (DTIK)).

Ograniczone zasilanie

- Ogranicz powierzchnię ogrzewaną, np. ogrzewając wyłącznie pasy przebiegu kół zamiast całej powierzchni drogi.
- Podziel obszar na 2 strefy za pomocą termostatu DEVIreg™ 850.
- Zainstaluj mniej W/m² niż jest to zalecane. Zmniejszy się sprawność instalacji (topienia śniegu). Nie wolno instalować mniej W/m² niż jest to zalecane w pobliżu powierzchni odwadnianych, np. przed ogrzewanymi schodami.

Nie wolno instalować kabli w samym piasku.

- Kable grzejne należy zabezpieczyć twardą warstwą wierzchnią.

Montaż w betonie, zaprawie lub w cienkiej „zacierze”

- Materiał, w którym kabel będzie zatopiony, nie może zawierać kamieni o ostrych krawędziach.

- Materiał musi być wystarczająco płynny, jednolity i pozbawiony pęcherzy powietrza:
 - Wylewkę należy wylewać powoli, aby nie dopuścić do przesunięcia kabla grzejnego.
 - Należy ograniczyć prace z użyciem grabi, łopat, wibratorów i walców.
- Czas stabilizacji powinien wynosić co najmniej 30 dni w przypadku betonu i 7 dni w przypadku wylewki samopoziomującej.

Zalewanie w asfalcie lub betonie asfaltowym (drogowym)

- Należy używać wyłącznie całkowicie zalanych elementów DEVlasphalt™ (DTIK).
- Należy zatapiać w asfalcie schłodzonym do maks. 240°C lub
- w 3 centymetrowej warstwie wylewanego betonu asfaltowego (o maksymalnej ziarnistości kamieni 8 mm), schłodzonego do maks. 80°C przed nałożeniem drugiej warstwy za pomocą walca o masie maksymalnej 500 kg (bez wibratora).
- Należy zastosować osłonę czujnika gruntowego o wymiarach Ø100 mm i wys. 100 mm, wykonaną z materiału termoodpornego, np. izolacji ze szkła komórkowego.
- Należy zastosować rurkę czujnika o wymiarach 5/8"-3/4" wykonaną z materiału termoodpornego, np. metalu.

Opis instalacji

Przygotuj powierzchnię instalacji za pomocą taśmy montażowej DEVIclip™ i/lub siatki zbrojeniowej. Zamocuj rurkę przewodu czujnika i rurkę/osłonę czujnika DEVIreg™ 850, jeżeli jest instalowany.

Przedłuż przewody doprowadzające przy użyciu zestawów połączeniowych, a połączenia umieścić w suchym miejscu. Uszczelnij wszystkie przejścia przez ściany i inne konstrukcje. Załóż taśmę ostrzegawczą na przewody doprowadzające.

Po ułożeniu kostki bądź wylaniu betonu/asfaltu załóż zewnętrzne czujniki i ułóż przewody czujników zgodnie z instrukcją dla czujników.

3.3 Ogrzewanie upraw rolniczych/szklarni

Ogrzewane mogą być:

- murawy piłkarskie
- pola golfowe
- szklarnie

Instrukcje bezpieczeństwa — patrz sekcja 1.1.

Należy zawsze starannie zaplanować głębokość instalacji

- Należy dokonać odpowiednich uzgodnień z lokalnymi dostawcami energii i organami BHP przed przystąpieniem do instalacji kabli.
- Należy przestrzegać lokalnych wymagań dotyczących głębokości instalacji oraz stosować wymagane zabezpieczenia mechaniczne i oznaczenia przewodów doprowadzających.
- Należy uwzględnić głębokość wbijania w grunt takich przedmiotów, jak napowietrzacze trawy, odprowadzenia pionowe, szpadle, oszczepy, kołki, śruby kotwowe itp.
- W celu uzyskania wydajnego ogrzewania głębokość instalacji nie może być większa niż 25-30 cm.
- Wszelkie prace ziemne po wykonaniu instalacji wolno przeprowadzać wyłącznie odpowiednio przeszkolonym osobom.

Ogrzewanie pól/rozsadników należy podzielić na wiele stref w zależności od powierzchni pola, jego nasłonecznienia i zacienienia. Każda strefa powinna być wyposażona w

- 2 czujniki lub 1 sondę czujnikową do pomiaru średniej temperatury wierzchniej warstwy gleby.

- Hermeticzną skrzynkę przyłączową lub rozdzielnicę do podłączania przewodów doprowadzających łączących ze źródłem zasilania.
- Maksymalna odległość od skrzynki przyłączowej lub rozdzielniczy wynosi 20 m dla każdej strefy.

Konstrukcje wolnostojące, np. pomosty, schody, mosty i tarasy

Patrz rys. **5**

1. Trawa.
2. Wierzchnia warstwa gleby.
3. Czujnik w rurce stalowej.
4. Piasek/gleba.
5. Kabel grzejny.
6. Opaska mocująca (do instalacji na nowych konstrukcjach).
7. Gleba z systemem odwadniającym.

Opis instalacji

Rozwiń elementy i przymocuj je do konstrukcji nośnej. W przypadku instalacji modernizacyjnej kable można umieścić w glebie.

Zamocuj rurkę w jak najwyższym punkcie — dotyczy przewodów czujnika lub sondy czujnikowej w każdej ze stref.

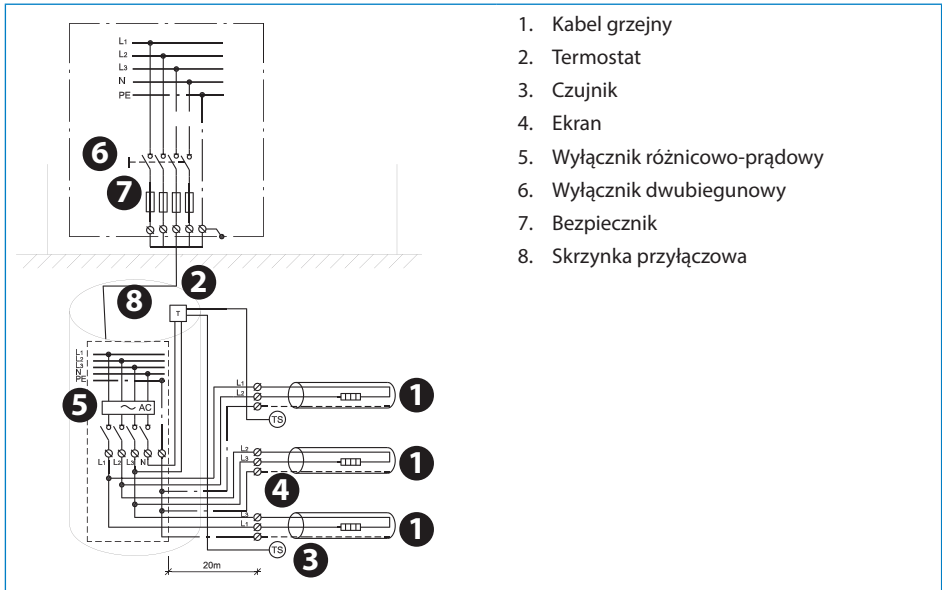
Przewody doprowadzające poprowadź w korycie kablowym jedną warstwą (bez zwojów i rur). Załóż taśmę ostrzegawczą na przewody doprowadzające i zasyp piaskiem. Podłącz przewody doprowadzające do hermeticznych skrzynek przyłączowych lub rozdzielnic w odległości maks. 20 m od każdej strefy.

4 Ustawienia opcjonalne

Jeżeli element grzejny podłączono do termostatu (np. DEVReg™), należy skonfigurować ustawienia podstawowe zgodnie z poniższą tabelą i podrecznikiem obsługi termostatu.

Jeżeli to możliwe, należy ustawić temperaturę dopuszczalną zgodnie z zaleceniami producenta, aby zapobiec uszkodzeniom.

Termostat	Maksymalne obciążenie	Ochrona przeciwooblodzeniowa dachów i rynien	Ochrona przeciwooblodzeniowa powierzchni gruntowych	Ogrzewanie upraw rolniczych/szklarni
DEVireg™ 316	16 A	-7°C < Wł. < +3°C	-	
DEVireg™ 330	16 A	Wł. < +3°C	Wł. < +3°C	Odmrażanie +3°C Uprawa +7°C
DEVireg™ 610	10 A	Wł. < +3°C	Wł. < +3°C	
DEVireg™ 850	2 x 15 A	Topienie < +3°C	Topienie < +3°C Gotowość < -3°C	



1. Kabel grzejny
2. Termostat
3. Czujnik
4. Ekran
5. Wyłącznik różnicowo-prądowy
6. Wyłącznik dwubiegunowy
7. Bezpiecznik
8. Skrzynka przyłączowa

Índice

1	Introdução	77
1.1	Instruções de segurança	77
1.2	Diretivas de instalação	78
1.3	Vista geral do sistema	79
1.4	Calcular a distância C-C para os cabos de aquecimento	79
1.5	Planear a instalação	80
1.6	Preparar a área de instalação	80
2	Instalar elementos	80
2.1	Instalar os elementos de aquecimento	80
2.2	Instalação do sensor	81
3	Aplicações	81
3.1	Proteção contra congelamento do teto e das caleiras	81
3.2	Neve derretida em zonas do pavimento	82
3.3	Aquecimento de viveiros	84
4	Definições opcionais	84

1 Introdução

Neste manual de instalação, a palavra "elemento" refere-se aos cabos de aquecimento e aos tapetes de aquecimento.

- Se forem usadas as palavras "cabo de aquecimento" ou "tapete de aquecimento", as instruções em questão aplicam-se apenas a este tipo de elemento.

A finalidade das utilizações dos elementos de aquecimento coberta neste manual de instalação é apresentada de seguida.

Para outras aplicações, contacte o seu escritório de vendas local.

1.1 Instruções de segurança

Nunca corte nem encurte o elemento de aquecimento

- Cortar o elemento de aquecimento anula a garantia.
- Os condutores de frio podem ser encurtados para preencher necessidades.

Os elementos têm de ser sempre instalados de acordo com os regulamentos de construção locais e as normas de cablagem, bem como as diretivas neste manual de instalação.

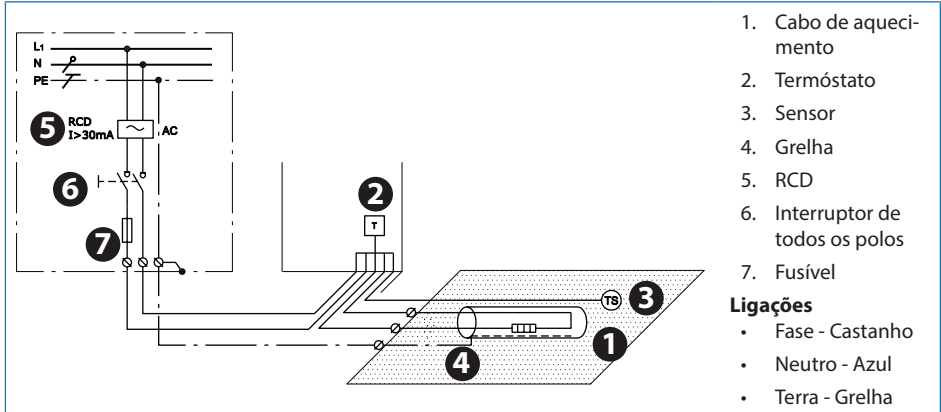
- Qualquer outra instalação pode prejudicar a funcionalidade dos elementos ou constituir um risco de segurança e anula a garantia.

Os elementos devem ser sempre ligados por um electricista autorizado usando uma ligação fixa.

- Desative todos os circuitos de corrente antes da instalação e da manutenção.
- Cada grelha de elemento de aquecimento deve ser ligada à terra de acordo com os regulamentos elétricos locais e ligada a um dispositivo diferencial (RCD).
- A classificação de disparo RCD é no máximo de 30 mA.

- Os elementos de aquecimento devem ser ligados através de um interruptor que permita a desativação de todos os polos.

- O elemento tem de ser equipado com um fusível ou disjuntor de dimensão adequada de acordo com os regulamentos locais.



A presença de um elemento de aquecimento tem de

- ser feita evidente afixando sinais ou marcas de atenção nos conetores de eletricidade e/ou frequentemente ao longo da linha de circuito onde for claramente visível

- se declarado em qualquer documentação elétrica após a instalação

Nunca exceda a densidade máxima de calor (W/m²) para a aplicação atual.

1.2 Diretivas de instalação

Prepare o local de instalação adequadamente removendo objetos afiados, sujidade, etc.

Os elementos não deve tocar-se nem cruzar-se entre si ou com outros elementos e devem ser distribuídos uniformemente nas áreas.

Meça regularmente a resistência óhmica e a resistência de isolamento antes, durante e depois da instalação.

Os elementos e especialmente a ligação devem ser protegidos de tensão e esforço.

Não coloque elementos de aquecimento debaixo de paredes ou obstáculos fixos. É necessário um mínimo de 6 cm de espaço.

O elemento deve ser controlado pela temperatura e não deve funcionar a uma temperatura ambiente superior a 10°C em aplicações no exterior.

Mantenha os elementos afastados de material de isolamento, outras fontes de calor e juntas de dilatação.

- Armazene num local seco e quente a temperaturas entre +5 °C e +30 °C.

1.3 Vista geral do sistema

Normas	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (cabo)	M2	M2	M2	M2

M2

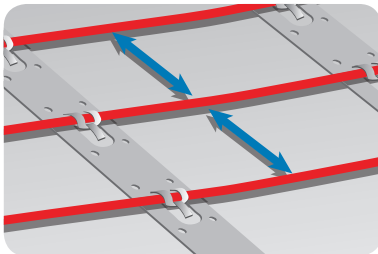
Para utilizar em aplicações com **risco elevado de danos mecânicos**.

Seleção de produto:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Proteção contra congelamento dos sistemas do teto e caleira	+	+	-	-
Neve e gelo derretidos em zonas do pavimento	(+)	+	+	+
Aquecimento de viveiros	-	+	-	+

1.4 Calcular a distância C-C para os cabos de aquecimento

A distância C-C é a distância em centímetros do centro de um cabo ao centro do seguinte.

Para o aquecimento de caleiras, consulte o número de cabos por metro, consulte a secção 3.1.



Distância máx. C-C

Sistemas de teto e caleiras	10 cm
Áreas	20 cm
Aquecimento de viveiros	25 cm

- O diâmetro de dobra do cabo de aquecimento deve ser pelo menos 6 vezes o diâmetro do cabo.
- O comprimento real do cabo pode variar +/- 2 %.

$$C-C \text{ [cm]} = \frac{\text{Área [m}^2\text{]}}{\text{Comprimento do cabo [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

ou

$$C-C \text{ [cm]} = \frac{\text{Potência do cabo [W/m]}}{\text{Densidade de calor [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

230V/400V

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 Planear a instalação

Desenhe um esboço da instalação que mostre

- a disposição dos elementos
- condutores de frio e ligações
- caixa de junção/poço de cabos (se aplicável)
- sensor
- caixa de ligação
- termóstato

Guarde o desenho

- Saber a localização exata destes componentes torna a subsequente solução de problemas e a reparação de elementos avariados mais fácil.

Tenha em atenção o seguinte:

- Cumpra todas as diretivas - consulte a secção 1.2.
- Respeite a distância C-C correta (apenas cabos de aquecimento) - consulte a secção 1.4.
- Respeite a profundidade de instalação requerida e a possível proteção mecânica dos condutores de frio de acordo com os regulamentos locais.
- Ao instalar mais do que um elemento, nunca ligue os elementos em série; encaminhe todos os condutores de frio em paralelo para a caixa de ligação.
- Para cabos condutores simples, ambos os condutores de frio têm de ser ligados à caixa de ligação.

1.6 Preparar a área de instalação

- Remova todos os vestígios de instalações antigas, se aplicável.
- Garanta que a superfície de instalação está plana, estável, suave, seca e limpa.
- Se necessário, preencha todas as lacunas em redor de tubos, drenos e paredes.
- Não podem haver margens afiadas, sujidade ou objetos estranhos.

2 Instalar elementos

Não se recomenda a instalação de elementos a temperaturas inferiores a -5 °C.

A baixas temperaturas, os cabos de aquecimento tornam-se rígidos. Depois de desenrolar o elemento, ligue-o brevemente à eletricidade para amaciar o cabo antes de o fixar.

Medição da resistência

Meça, verifique e registre a resistência dos elementos durante a instalação.

- Depois de desembalar

- Depois de fixar os elementos
- Depois de concluir a instalação

Se a resistência óhmica e a resistência de isolamento não forem conforme a etiquetada, o elemento tem de ser substituído.

- A resistência óhmica deve estar entre -5 a +10 % do valor etiquetado.
- A resistência de isolamento deve ser >20 MΩ depois de um minuto a uma mínimo de 500 DC.

2.1 Instalar os elementos de aquecimento

Cumpra todas as instruções e diretivas, consulte a secção 1.1 e consulte a secção 1.2.

Elementos de aquecimento

- Posicione o elemento de aquecimento de modo a que esteja pelo menos a metade da distância C-C dos obstáculos.

- Os elementos devem estar sempre em contacto com o distribuidor de calor (por exemplo, betão), consulte a secção 3 para obter detalhes.

Tapetes de aquecimento

- Desenrole sempre os tapetes de aquecimento com os cabos de aquecimento voltados para cima.

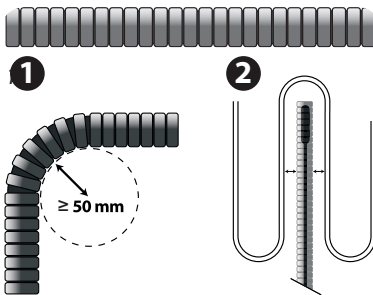
- Quando o tapete de aquecimento chegar ao limite da área, corte o revestimento/rede e vire o tapete antes de o enrolar.

Estender os condutores de frio

- Evite estender os condutores de frio, se possível. Ligue os condutores de frio a caixas de junção ou a poços de cabos.
- Tenha presente a perda de potência no cabo de acordo com os regulamentos locais.

2.2 Instalação do sensor

- O sensor deve ser montado numa conduta de isolamento, selada na extremidade, para ser substituído facilmente se for necessário.



- O sensor deve ser considerado como um cabo COM CORRENTE; deste modo, qualquer extensão efetuada aos fios do sensor deve ser tratada do mesmo modo que os cabos de alimentação de rede elétrica.
- O sensor pode ser prolongado até um total de 50 m usando o cabo de instalação de 1,5 mm².
- O raio de curvatura mínimo do tubo é de 50 mm(1).
- O cabo do sensor deve ser colocado entre dois loops no cabo de aquecimento (2).
- Encaminhe a conduta para a caixa de ligação.

3 Aplicações

3.1 Proteção contra congelamento do teto e das caldeiras

Consulte a fig. **2**

- Extremidade e beiral do telhado
- Caleira
- Tubo descendente até ao poço anti-congelamento
- Caleira intermédia
- Telhado plano com drenagem
- Telhado com defletores
- Tubo descendente com abertura

Para fornecer o calor suficiente nas caldeiras e tubos descendentes, a densidade do calor e o número de linhas de cabo [n] depende de:

- temperatura de desenho
- diâmetro da caleira/tubo

Diâmetro da caleira/ tubo	Nº de linhas de cabo [n]
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

* Duas linhas de 30 W/m (60 W/m) necessitam de um tubo descendente de Ø120 mm e um con-

trolador sensível à humidade como, por exemplo, DEVIreg™850 .

Temperatura de desenho [°C]	Densidade de calor W/m ²	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe™ 20T (DTIP)	
		[n]	[C-C em cm]	[n]	[C-C em cm]	[n]	[C-C em cm]
0 a -5	200 - 250	1	9	-	-	1	9
6 a -15	250 - 300	2	7 - 8	1	12	2	7 - 8
16 a -25	300 - 350	2	6	2*	10	2	6
26 a -35	350 - 400	3	5	2*	8	3	5

Resumo da instalação

Instale o sensor DEVIreg™ 850, se existir, na caleira de acordo com o manual do sensor.

Estenda os cabos do sensor e as pontas frias, e coloque as ligações num local seco. Vede todas

as penetrações através de, por exemplo, tetos e paredes.

Informe o utilizador que deve verificar e remover extremidades aguçadas, folhas e sujidade dos sistemas do telhado e da caleira aquecidos no outono.

3.2 Neve derretida em zonas do pavimento

Construções livres, por exemplo, plataformas, degraus, pontes e terraços

Consulte a fig. **2**

1. Camada superior de laje de betão ou mástico asfáltico.
2. Cabo de aquecimento.
3. DEVIclip™ acessório de fixação ou malha de reforço.
4. Subjacente à construção livre.
5. Isolamento (opcional)

Áreas do solo, por exemplo, rampas e parques de estacionamento

Consulte a fig. **2**

1. Camada superior de laje de betão ou asfalto.
2. Base de areia ou cimento ou betão asfáltico.
3. Cabo de aquecimento.
4. DEVIclip™ acessório de fixação ou malha de reforço.
5. Camada de suporte de gravilha/cimento/asfalto antigo.
6. Isolamento (opcional, é adequado assegurar uma camada de suporte).
7. Solo.

Áreas do chão, por exemplo, ruas, passeios e pavimentos

 Consulte a fig. **2**

1. Camada superior de blocos de pavimento ou laje de betão
2. Base de areia
3. Cabo de aquecimento
4. DEVIclip™ acessório de fixação ou malha de reforço
5. Camada de suporte de gravilha
6. Isolamento (opcional, é adequado assegurar uma camada de suporte)
7. Solo

O termóstato de pavimento é obrigatório

- Em base de areia: saída de tapete a partir de 250 W/m² e saída de cabo a partir de 25 W/m.
- Em base de mástique asfáltico ou betão: saída de cabo a partir de 30 W/m com uma densidade de calor > 500 W/m² (C-C < 6 cm) (DEVlaspalt™).

Alimentação elétrica limitada

- Reduza a área a aquecer, por exemplo, aquecendo os sulcos dos pneus em vez de todo o caminho.
- Divida e atribua prioridades à área em 2 zonas através de DEVIreg™850.
- Instale menos W/m² do que o recomendado. O desempenho do derretimento de neve será reduzido. Não instale menos² do que o recomendado em áreas de drenagem, por exemplo, em frente de degraus aquecidos.

Não instale cabos apenas em areia

- Os cabos de aquecimento devem ser protegidos por uma camada superior dura.

Embutir em betão, argamassa ou mestra

- A calha não pode conter pedras aguçadas.

- Deve ser suficientemente molhada, homogénea, sem vazios de ar
- Coloque a uma velocidade moderada para evitar o deslocamento do elemento.
- Evite a utilização excessiva de ancinhos, pás, vibradores e rolos.
- Deixe passar um tempo de secagem de aproximadamente 30 dias para o betão e 7 dias para compostos de moldagem.

Embutir em mástique ou betão asfáltico (asfalto das estradas)

- Use apenas DEVlaspalt™(DTIK), totalmente embutido.
- Use mástique asfáltico arrefecido até um máximo de 240 °C ou
- 3 cm de betão asfáltico aplicado manualmente (máx. 8 mm. tamanho da pedra), arrefecido até um máximo de 80°C antes de aplicar uma segunda camada com um máximo de 500 kg de tambor (sem vibrador).
- Aplique o sensor do pavimento Ø100 x H 100 mm, feito de material resistente ao calor como, por exemplo, isolamento de vidro celular.
- Aplique a conduta do sensor se 5/8"-3/4" feita de material resistente ao calor como, por exemplo, metal.

Resumo da instalação

Prepare a superfície de instalação com acessórios de fixação DEVIclip™e/ou malha de reforço. Fixe a conduta para o cabo e o tubo do sensor DEVIreg™850, se existir.

Estenda as pontas frias com conjuntos de ligação e coloque as ligações num local seco. Vede todas as penetrações nas paredes ou estruturas semelhantes. Aplique fita isoladora sobre as pontas frias.

Depois das camadas de blocos ou depois de encher com betão/asfalto, instale o(s) sensor(es) externo(s) e estenda os cabos do sensor de acordo com o manual do sensor.

PT

3.3 Aquecimento de viveiros

Um campo aquecido é considerado como um local de trabalho como, por exemplo

- campos de futebol
- campos de golfe
- estufas

Instrução de segurança, consulte a secção 1.1.

A profundidade da instalação deve ser sempre considerada cuidadosamente.

- Acorde com as autoridades elétricas e de segurança locais antes de instalar os cabos.
- Respeite os requisitos locais em termos de profundidade de instalação, possível proteção mecânica para pontas frias e marcações.
- Respeite a profundidade de inserção de objetos como ventiladores de relvado, drenagens, lâminas, dardos, pinos, porcas de fixação, etc.
- Para conseguir o aquecimento eficiente, a profundidade da instalação deve ser, no máximo, de 25-30 cm.
- Qualquer trabalho no solo depois do isolamento deve ser efetuado apenas por pessoal treinado.

O aquecimento de viveiros deve ser estabelecido com várias zonas, dependendo do tamanho do campo, do sol e da sombra. Cada zona deve estar equipada com

- 2 x sensores ou 1 sonda de sensor para medir a temperatura média da superfície do solo.

- Caixa de junção selada ou poço de cabos para ligar pontas frias à alimentação elétrica.
- A distância máxima até a caixa de junção ou poço de cabos deve ser de 20 m a partir de cada zona.

Construções livres, por exemplo, plataformas, degraus, pontes e terraços

Consulte a fig. **2**

1. Relva.
2. Terra vegetal.
3. Sensor em conduta de aço.
4. Areia/terra.
5. Cabo de aquecimento.
6. Banda de instalação (para instalação em construções novas)
7. Pavimento com sistema de drenagem.

Resumo da instalação

Aplique e fixe elementos na construção de base. Para readaptações, os cabos de instalação podem ser enterrados no solo.

Fixe a conduta o mais alto possível para os cabos do sensor ou sonda do sensor em cada zona.

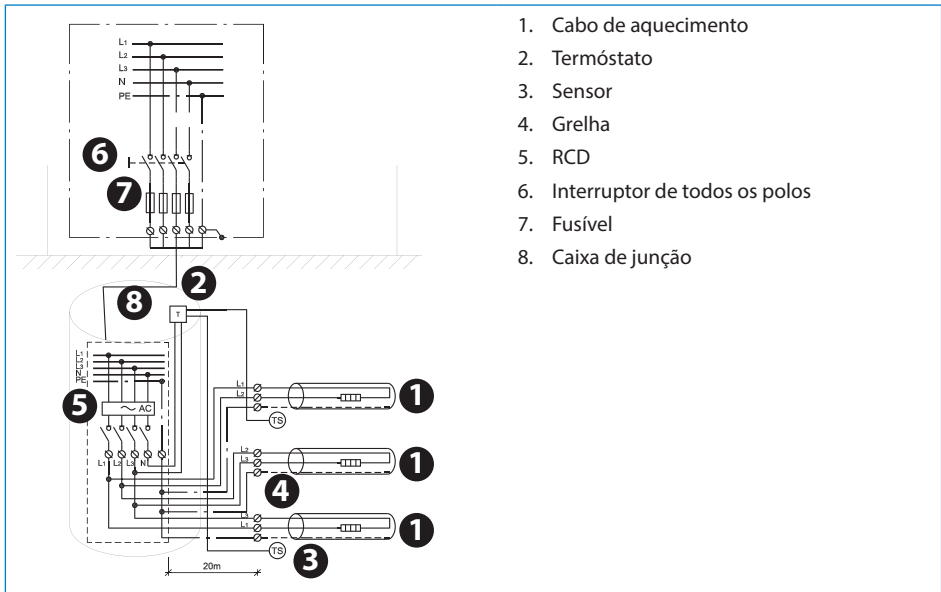
Ligue as pontas frias na secção do cabo em apenas 1 camada (sem agrupas, sem tubos). Aplique fita isoladora sobre as pontas frias e cubra com areia. Ligue as pontas frias e o sensores às caixas de junção seladas ou poços de cabos no máximo a 20 m de cada zona.

4 Definições opcionais

Se o elemento estiver ligado a um termóstato, tal como um DEVIreg™, configure as definições básicas de acordo com a tabela abaixo e conforme descrito no manual de instalação do termóstato.

Se for aplicável, ajuste o limite de temperatura de acordo com as recomendações do fabricante para evitar danos.

Termóstato	Carga máx.	Proteção contra congelamento dos sistemas do teto e caleira	Neve e gelo derretidos em zonas do pavimento	Aquecimento de viveiros
DEVreg™ 316	16A	-7° C < On < +3° C	-	
DEVreg™ 330	16A	On < +3° C	On < +3° C	Descongelamento +3° C Crescimento +7° C
DEVreg™ 610	10A	On < +3° C	On < +3° C	
DEVreg™ 850	2 x 15A	Fusão < +3° C	Fusão < +3° C Espera < -3° C	



PT

Consultați secțiunea

1	Introducere	86
1.1	Instrucțiuni de siguranță	86
1.2	Instrucțiuni de instalare	87
1.3	Prezentare generală a sistemului	88
1.4	Calcularea distanței C-C corecte pentru cablurile de încălzire	88
1.5	Planificarea instalării	89
1.6	Pregătirea zonei de instalare	89
2	Instalarea elementelor	89
2.1	Instalarea elementelor de încălzire	89
2.2	Instalarea senzorului	90
3	Aplicații	90
3.1	Protecție la îngheț a acoperișului și a jgheaburilor	90
3.2	Topirea zăpezii pe zonele de sol	91
3.3	Încălzire a terenului/a răzoarelor de sămânță	92
4	Setări opționale	93

1 Introducere

În acest Manual de instalare, cuvântul „element” se referă atât la cablurile de încălzire, cât și la covoarele de încălzire.

- Dacă se utilizează cuvintele „cablu de încălzire” sau „covor de încălzire”, instrucțiunile respective se aplică numai acestui tip de element.

Utilizările elementelor de încălzire prezentate de acest Manual de instalare sunt indicate în cele ce urmează.

Pentru alte aplicații, contactați biroul local de vânzări.

1.1 Instrucțiuni de siguranță

Nu tăiați și nu scurtați niciodată elementul de încălzire

- Tăierea elementului de încălzire va duce la anularea garanției.
- Cablurile reci pot fi scurtate pentru a se potrivi necesităților.

Elementele trebuie să fie instalate întotdeauna conform normelor locale din construcții și reglementărilor privind circuitele, precum și a instrucțiunilor din acest Manual de instalare.

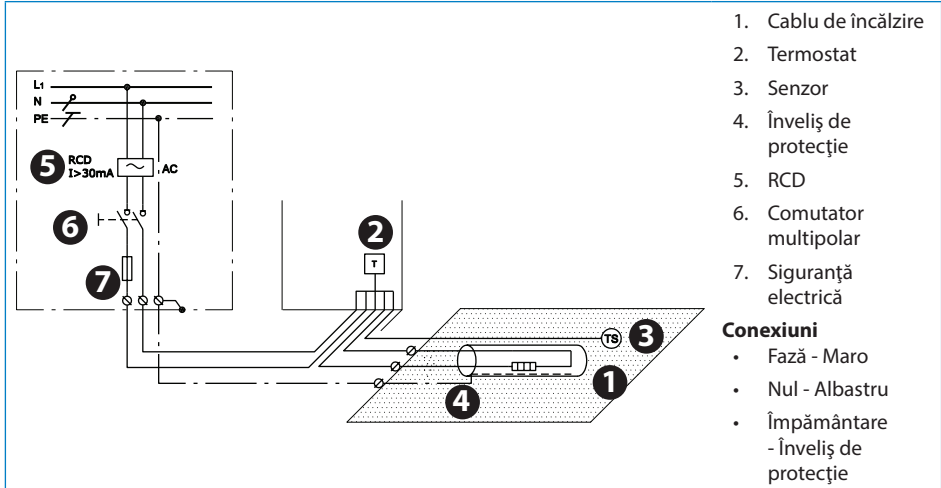
- Orice altă instalare ar putea împiedica funcționalitatea elementului sau ar putea

constitui un pericol de siguranță, conducând la anularea garanției.

Elementele trebuie să fie conectate întotdeauna de un electrician autorizat, utilizând o conexiune fixă.

- Deconectați toate circuitele electrice înainte de instalare și înainte de a efectua lucrări de service.
- Învelișul de protecție al fiecărui element de încălzire trebuie să fie împământat în conformitate cu reglementările locale privind electricitatea și trebuie să fie conectat la un dispozitiv de curent rezidual (RCD).

- Evaluarea decuplării dispozitivului RCD este de maximum 30 mA.
- Elementele de încălzire trebuie să fie conectate printr-un comutator care furnizează o deconectare a tuturor polilor.
- Elementul trebuie să fie dotat cu o siguranță electrică sau cu un întrerupător de circuit dimensionat corect, care respectă reglementările locale.



Prezența unui element de încălzire trebuie

- să fie semnalizată prin evidențierea cu semne sau marcaje de avertizare la fitingurile de conectare la energie și/sau, frecvent, de-a lungul liniei circuitului, unde pot fi văzute clar;

- să fie menționată în orice documentație electrică după instalare.

Nu depășiți niciodată densitatea termică maximă (W/m² sau W/m) pentru aplicația actuală.

1.2 Instrucțiuni de instalare

Pregătiți corespunzător locul de instalare, îndepărtând obiectele ascuțite, murdăria etc.

Măsurăți regulat rezistența ohmică și rezistența izolației înainte, în timpul și după instalare.

Nu amplasați elementele de încălzire sub pereți și sub obstacole fixe. Este necesar un spațiu de min. 6 cm.

Păstrați elementele departe de materialele de izolație, de alte surse de încălzire și de manșoane de dilatație.

Elementele nu trebuie să se atingă sau să se intersecteze între ele sau cu alte elemente și trebuie să fie distribuite uniform pe zone.

Elementele și, în special, conexiunea trebuie să fie protejate împotriva presiunii și a deformării.

Elementul trebuie să fie controlat termic și nu trebuie acționat la o temperatură ambientă mai mare de 10 °C în aplicațiile pentru exterior.

- Depozitați într-un loc uscat și cald la temperaturi cuprinse între +5 °C și +30 °C.

1.3 Prezentare generală a sistemului

Standarde	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (cablu)	M2	M2	M2	M2

M2

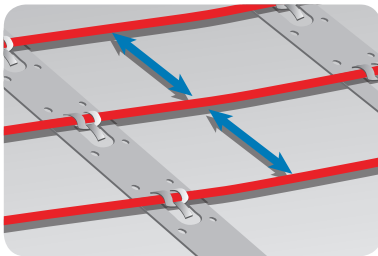
Pentru utilizarea în aplicații cu **risc ridicat de avariere mecanică**.

Gamă de produse:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Protecție la îngheț a sistemelor de pe acoperiș și a sistemelor de jgheaburi	+	+	-	-
Topirea zăpezii și a gheții pe zone de sol	(+)	+	+	+
Încălzirea terenului/a răzoarelor de sămânță	-	+	-	+

1.4 Calcularea distanței C-C corecte pentru cablurile de încălzire

Distanța C-C este distanța în centimetri de la mijlocul unui cablu până la mijlocul cablului următor.

Pentru încălzirea jgheburilor, verificați numărul de cabluri pe metru, consultați secțiunea 3.1.



$$C-C \text{ [cm]} = \frac{\text{Aria [m}^2\text{]}}{\text{Lungimea cablului [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

sau

$$C-C \text{ [cm]} = \frac{\text{Puterea cablului [W/m]}}{\text{Densitatea termică [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

Distanța C-C max.

Sisteme pentru acoperiș și sisteme de jgheaburi	10 cm
Zone de sol	20 cm
Încălzire a terenului/ a răzoarelor de sămânță	25 cm

- Diametrul de indoire a cablului de încălzire trebuie să fie de cel puțin 6 ori diametrul cablului.
- Lungimea reală a cablului poate varia cu +/-2%.

230V/400V			
C-C [cm]	W/m ² la 20 W/m	W/m ² la 25 W/m	W/m ² la 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 Planificarea instalării

Desenați o schiță a instalării care să includă

- dispunerea elementului
- cablurile reci și conexiunile
- cutia de racord/organizatorul de cabluri (dacă există)
- senzorul
- cutia de legături
- termostatul

Salvați schița

- Cunoașterea locului exact al acestor componente facilitează lucrările ulterioare de depănare și de reparații ale elementelor defecte.

Respectați următoarele:

- Respectați toate instrucțiunile - consultați secțiunea 1.2.
- Respectați distanța C-C corectă (numai pentru cabluri de încălzire) - consultați secțiunea 1.4.
- Respectați adâncimea de instalare necesară și posibila protecție mecanică a cablurilor reci conform reglementărilor locale.
- La instalarea mai multor elemente, nu legați niciodată elementele în serie, ci direcționați toate cablurile reci în paralel la cutia de legături.
- Pentru cablurile separate ale conductorului, ambele cabluri reci trebuie să fie conectate la cutia de legături.

1.6 Pregătirea zonei de instalare

- Îndepărtați toate urmele vechilor instalații dacă există.
- Asigurați-vă că suprafața de instalare este netedă, stabilă, plană, uscată și curată.
- Dacă este necesar, umpleți orificiile din jurul conductelor, a scurgerilor și a pereților.
- Nu trebuie să existe muchii ascuțite, murdărie sau obiecte străine.

2 Instalarea elementelor

Nu se recomandă să se instaleze elemente la temperaturi mai scăzute de -5°C .

La temperaturi scăzute, cablurile de încălzire pot deveni rigide. După desfășurarea elementului, conectați-l pentru un moment la rețeaua de alimentare pentru a înmuia cablul înainte de fixare.

Măsurarea rezistenței

Măsurati, verificați și înregistrați rezistența elementului în timpul instalării.

- După despachetare
- După fixarea elementelor
- După finalizarea instalării

Dacă rezistența ohmică și rezistența izolației nu au valorile de pe etichetă, elementul trebuie înlocuit.

- Rezistența ohmică trebuie să fie cuprinsă între -5 și $+10\%$ din valoarea de pe etichetă.
- Rezistența izolației trebuie să afișeze > 20 M Ω după un minut la min. 500 V c.c.

2.1 Instalarea elementelor de încălzire

Respectați toate instrucțiunile și recomandările, consultați secțiunea 1.1 și consultați secțiunea 1.2.

Elementele de încălzire

- Poziționați elementul de încălzire, astfel încât acesta să fie cel puțin la jumătatea distanței C-C față de obstacole.
- Elementele trebuie să fie întotdeauna în contact cu distribuitorul de căldură (de

ex., betonul), consultați secțiunea 3 pentru detalii.

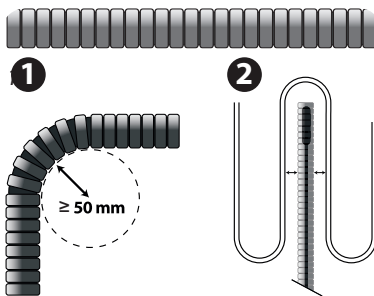
Covoarele de încălzire

- Desfășurați întotdeauna covoarele de încălzire cu cablurile de încălzire orientate în sus.
- Când covorul de încălzire atinge limita zonei, tăiați plasa și întoarceți covorul înainte de a-l rula din nou.

Prelungirea cablurilor reci

- Evitați prelungirea cablurilor reci dacă este posibil. Conectați cablurile reci la cutiile de racord sau la organizatoarele de cabluri.
- Aveți în vedere pierderea de putere din cablu conform reglementărilor locale.

2.2 Instalarea senzorului



- Senzorul trebuie montat într-un tub izolator, etanșeizat la capăt, pentru a se înlocui ușor senzorul dacă este necesar.

- Senzorul trebuie să fie tratat ca un cablu sub tensiune; așadar, toate extinderile efectuate la circuitele senzorului trebuie tratate în același mod ca în cazul circuitelor normale alimentate de la rețea.
- Senzorul poate fi extins până la 50 m utilizând un cablu de instalare de 1,5 mm².
- Raza minimă de îndoire a conductei este de 50 mm (1).
- Cablul senzorului trebuie amplasat între două bucle ale cablului de încălzire (2).
- Direcționați tubul către cutia de legături.

3 Aplicații

3.1 Protecție la îngheț a acoperișului și a jgheaburilor

Vedeți fig. 1

1. Margine acoperiș/Streașină
2. Jgheab
3. Conductă descendentă către organizatorul dezghețat
4. Adâncitură a jgheabului
5. Acoperiș plan cu scurgere
6. Acoperiș cu deflectoare
7. Conductă descendentă cu capăt deschis

- temperatura nominală
- diametrul jgheabului/conductei

Diametru jgheab/ conductă	Nr. de conducte de cabluri [n]
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

* Două cabluri de 30 W/m (60 W/m) necesită o conductă descendentă cu un diametru minim de Ø120 mm și un controler sensibil la umiditate, de exemplu DEVIreg™ 850.

Pentru a furniza căldură suficientă în jgheaburi și în conductele descendente, densitatea termică și numărul de conducte de cabluri [n] depinde de:

Temperatură nominală	Densitate termică	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe™ 20T (DTIP)	
[°C]	W/m ²	[n]	[C-C în cm]	[n]	[C-C în cm]	[n]	[C-C în cm]
De la 0 la 5	200 - 250	1	9	-	-	1	9
De la 6 la 15	250 - 300	2	7 - 8	1	12	2	7 - 8
De la 16 la 25	300 - 350	2	6	2*	10	2	6
De la 26 la 35	350 - 400	3	5	2*	8	3	5

Rezumatul instalării

Instalați senzorul DEVIreg™ 850, dacă există, în jgheab, conform manualului.

Prelungați cablurile senzorilor și cablurile reci și amplasați conexiunile într-un loc uscat. Etanșați

toate orificiile de pătrundere, de ex., prin acoperișuri și prin pereți.

Informați utilizatorul final că trebuie să caute și să înlăture muchiile ascuțite, frunzele și murdăria de pe sistemele de încălzire a acoperișului și jgheaburilor în fiecare toamnă.

3.2 Topirea zăpezii pe zonele de sol

Construcții fără acoperiș, de ex., platforme, trepte, poduri și terase

Vedeți fig. **2**

1. Strat superior de plăci de beton sau mastic bituminos.
2. Cablu încălzire.
3. Accesoriu de fixare DEVIclip™.sau armătură din plasă metalică.
4. Fără construcții subterane.
5. Izolație (opțional)

Zone de sol, de ex., rampe și parcări auto

Vedeți fig. **3**

1. Strat superior de plăci de beton sau beton asfaltic.
2. Strat de nisip, beton sau beton asfaltic.
3. Cablu încălzire.
4. Accesoriu de fixare DEVIclip™.sau armătură din plasă metalică.
5. Strat de susținere din piatră spartă/beton/asfalt vechi.

6. Izolație (opțional, asigurați-vă că stratul de susținere este adecvat).
7. Sol.

Zone de sol, de ex., străzi, alei și trotuare

Vedeți fig. **4**

1. Strat superior din plăci de pavaj sau plăci de beton
2. Strat de nisip
3. Cablu de încălzire
4. Accesorii de fixare DEVIclip™ sau armătură din rețea metalică
5. Strat de susținere din piatră spartă
6. Izolație (opțional, asigurați-vă că stratul de susținere este adecvat)
7. Sol

Termostatul de sol este obligatoriu

- În stratul de nisip: putere covor de la 250 W/m² și putere cablu de la 25 W/m.
- În strat de mastic bituminos sau de beton: putere cablu de la 30 W/m cu o densitate termică > 500 W/m² (C-C < 6 cm) (DEVIsphalt™ (DTIK)).

Putere de alimentare limitată

- Restrângeți zona care urmează să fie încălzită, de ex., prin încălzirea urmelor de cauciuc și nu a întregii străzi.
- Împărțiți zona în 2 părți și acordați grade de prioritate cu ajutorul produsului DEVIreg™ 850.
- Instalați o valoare mai mică a W/m^2 decât cea recomandată. Se va reduce performanța de topire a zăpezii. Nu instalați valoare mai mică decât cea recomandată a W/m^2 în zonele de scurgere, de ex., în fața treptelor încălzite.

Nu instalați cabluri numai în nisip

- Cablurile de încălzire trebuie să fie protejate de un strat superior dur.

Încorporarea în beton sau mortar

- Stratul nu trebuie să conțină pietre ascuțite.
- Trebuie să fie suficient de umed, de omogen și fără goluri de aer:
 - Turnați la viteză moderată pentru a evita deplasarea elementului.
 - Evitați utilizarea excesivă a greblelor, a lopeților, a vibratoarelor și a roloanelor.
- Lăsați un timp de uscare de aproximativ 30 de zile pentru beton și de 7 zile pentru componentele turnate.

Încorporarea în beton mastic sau în beton de asfalt (asfalt rutier)

- Utilizați numai produsul DEVIasphalt™ (DTIK), complet încorporat.

3.3 Încălzire a terenului/a răzoarelor de sămânță

Un teren încălzit este considerat a fi un loc de muncă, de ex.,

- terenurile de fotbal
- terenurile de golf
- serele

Instrucțiuni de siguranță, consultați secțiunea 1.1.

- Utilizați mastic bituminos răcit la temperatura max. de 240 °C sau
- 3 cm de beton de asfalt netezit manual (dimensiune maximă a pietrei de 8 mm), răcit până la max. 80 °C înainte de aplicarea unui al doilea strat cu o dimensiune maximă a tamburului de 500 kg (fără vibrator).
- Aplicați o machetă de senzori de sol cu $\varnothing 100 \times 100$ mm, alcătuită din material rezistent la căldură, de ex., izolație din sticlă celulară.
- Aplicați tubul senzorului de 5/8" - 3/4" alcătuit din material rezistent la căldură, de ex., metal.

Rezumatul instalării

Pregătiți suprafața de instalare cu accesorii de fixare DEVIclip™ și/sau armătură din plasă metalică. Fixați tubul pentru cablul senzorului și tubul/macheta de senzori pentru senzorul DEVIreg™ 850 dacă există.

Prelungiți cablurile reci cu seturile de conexiuni și amplasați conexiunile într-un loc uscat. Etanșați toate orificiile de pătrundere prin pereți sau prin structuri similare. Aplicați bandă de avertizare deasupra cablurilor reci.

După amplasarea blocurilor sau după turnarea betonului/asfaltului, instalați senzori externi și prelungiți cablurile senzorilor conform Manualului pentru senzori.

Adâncimea de instalare trebuie să fie întotdeauna calculată cu atenție

- Respectați cerințele de electricitate și siguranță ale autorităților locale înainte de instalarea cablurilor.
- Respectați cerințele locale privind adâncimea de instalare și posibila protecție mecanică a cablurilor reci și marcajelor.
- Respectați adâncimea de introducere a obiectelor, precum aeratoare de gazon, dispozitive de prelucrare automată

- a gazonului,cazmale, sulite, pene, bolțuri de ancorare etc.
- Pentru o încălzire eficientă, adâncimea de instalare trebuie să fie de max. 25 - 30 cm.
- Orice lucrare în sol după instalare trebuie să fie efectuată numai de personal instruit.

Încălzirea terenului/a răzoarelor de sămânță

trebuie să fie stabilită pe mai multe zone, în funcție de dimensiunea terenului, de soare și de umbră. Fiecare zonă trebuie să fie dotată cu

- 2 senzori sau 1 sondă cu senzor pentru măsurarea temperaturii medii a stratului superior de sol.
- Cutie de racord sau organizator de cabluri etanșate pentru conectarea cablurilor reci la alimentarea electrică.
 - Distanța max. la cutia de racord sau la organizatorul de cabluri este de 20 m pentru fiecare zonă.

Construcții fără acoperiș, de ex., platforme, trepte, poduri și terase

Vedeți fig. **5**

1. Larbă.
2. Strat superior de sol.
3. Senzor în tub de oțel.
4. Nisip/sol.
5. Cablu încălzire.
6. Bandă de fixare (pentru instalarea pe construcții noi).
7. Sol cu sistem de drenare.

Rezumatul instalării

Desfaceți și fixați elementele pe construcția de bază. Pentru adaptarea echipamentului nou pe vechile instalații, cablurile pot fi introduse în sol.

Fixați tubul cât mai sus pentru cablurile senzorului sau pentru sonda cu senzori din fiecare zonă.

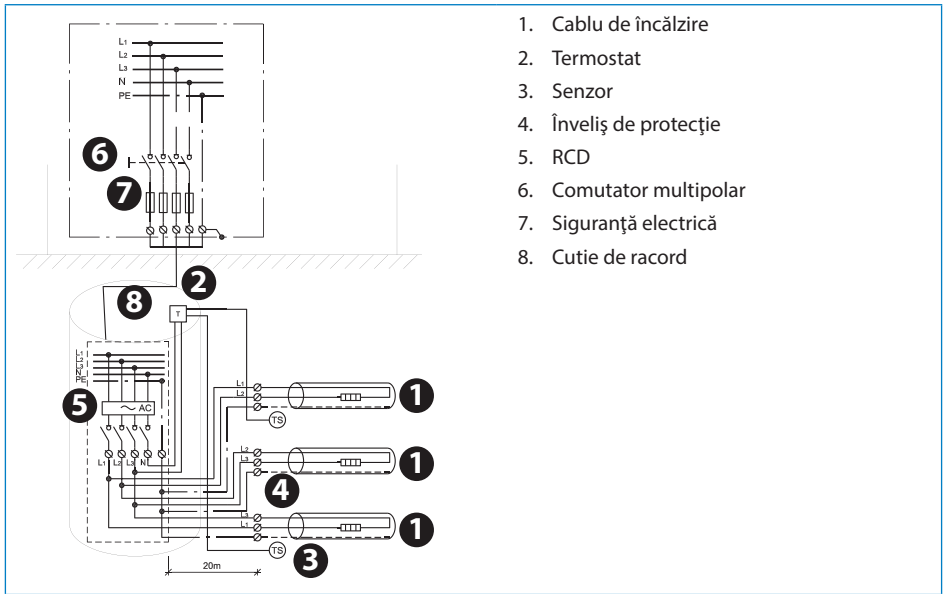
Leगाți cablurile reci în canalul pentru cabluri numai dintr-un strat (fără îmbinări, fără conducte). Aplicați bandă de avertizare deasupra cablurilor reci și acoperiți-le cu nisip. Conectați cablurile reci și senzorii la cutiile de racord și la organizatoarele de cabluri etanșate la max. 20 m față de fiecare zonă.

4 Setări opționale

Dacă elementul este conectat la un termostat, cum ar fi DEVIreg™, configurați setările de bază conform tabelului de mai jos, așa cum este descris în Manualul de instalare a termostatului.

Dacă este posibil, reglați limita temperaturii conform recomandărilor producătorului pentru a evita daunele.

Termostat	Sarcină max.	Protecție la îngheț a sistemelor de pe acoperiș și a sistemelor de jgheaburi	Topirea zăpezii și a gheții pe zone de sol	Încălzire a terenului/a răzoarelor de sămânță
DEVIreg™ 316	16 A	-7 °C < la < +3 °C	-	
DEVIreg™ 330	16 A	La < +3 °C	La < +3 °C	Dezgheț +3 °C În creștere +7 °C
DEVIreg™ 610	10 A	La < +3 °C	La < +3 °C	
DEVIreg™ 850	2 x 15 A	Topire < +3 °C	Topire < +3 °C Staționare < -3 °C	



Содержание

1	Введение	171
1.1	Инструкции по технике безопасности.	171
1.2	Руководство по установке.	172
1.3	Обзор системы	173
1.4	Расчет шага укладки для нагревательных кабелей	173
1.5	Планирование монтажа	174
1.6	Подготовка монтажного участка	174
2	Установка элементов	175
2.1	Установка нагревательных элементов.	175
2.2	Установка датчика	175
3	Условия применения	176
3.1	Защита кровли и водостоков от замерзания.	176
3.2	Системы снеготаяния на открытых площадках	177
3.3	Обогрев газона/рассадной грядки	178
4	Дополнительные параметры	179

1 Введение

В настоящем руководстве по установке слово «элемент» относится как к нагревательным кабелям, так и к нагревательным матам.

- Если в инструкции используется термин «нагревательный кабель» или «нагревательный мат», то данное указание относится исключительно к указанному типу элемента.

Применение нагревательных элементов, описываемых в настоящем руководстве по установке, должно соответствовать их предполагаемому назначению.

В отношении других условий применения обращайтесь за консультацией в местные торговые представительства.

1.1 Инструкции по технике безопасности

Категорически запрещается отрезать или укорачивать нагревательный элемент.

- Разрезание нагревательного элемента ведет к прекращению действия гарантии.
- Питающие провода можно укорачивать по необходимости.

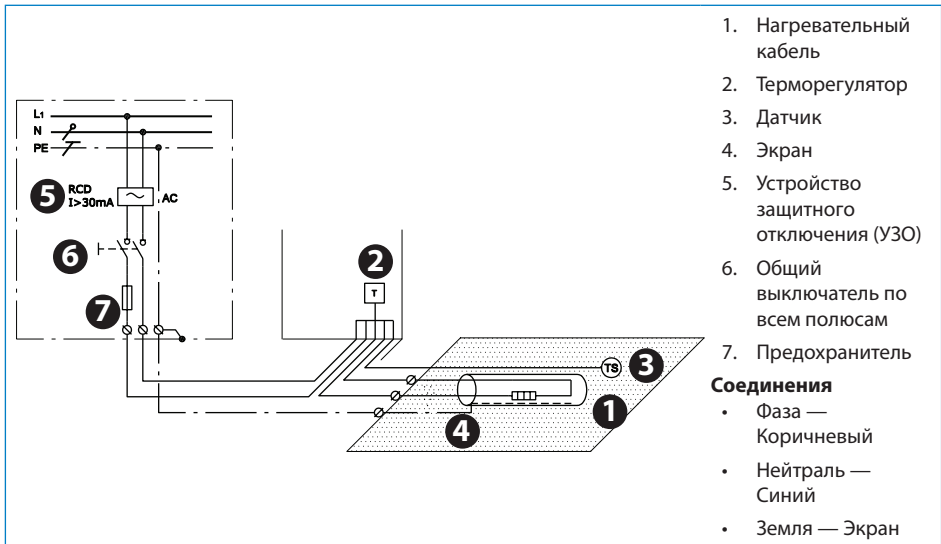
Установку элементов следует производить в соответствии с местными строительными правилами и правилами монтажа электрических схем, а также указаниями, приведенными в настоящем руководстве.

- Все другие способы установки могут воспрепятствовать надлежащей работе элементов, создать угрозу безопасности и привести к прекращению действия гарантии.

Подсоединение нагревательных элементов должно выполняться авторизованным электриком с использованием стационарного соединения.

- Отключите электропитание во всех цепях перед установкой и техническим обслуживанием.
- Экран каждого нагревательного элемента должен быть заземлен в соответствии с местными правилами электромонтажа и подсоединен к устройству защитного отключения (УЗО).

- Номинальный ток срабатывания УЗО - 30 мА макс.
- Нагревательные элементы следует подключать через выключатель, обеспечивающий отключение всех полюсов.
- Элемент должен быть снабжен плавким предохранителем, рассчитанным на соответствующий ток, или автоматическим выключателем в соответствии с местными правилами.



Наличие нагревательного элемента должно быть

- обозначено посредством прикрепленных предупредительных табличек или маркировки на контактах питания и/или вдоль линии цепи в пределах четкой видимости;

- отражено в любой электрической документации, сопровождающей установку.

Категорически запрещается превышать максимальную плотность теплового потока (Вт/м² или Вт/м) при установке системы отопления.

1.2 Руководство по установке

Подготовьте надлежащим образом место установки, удалив острые предметы, мусор и т.д.

Регулярно измеряйте электрическое сопротивление и сопротивление изоляции перед началом, в ходе и после монтажа.

Руководство по установке Применение для наружного обогрева

Не прокладывайте нагревательные элементы под стенами и стационарными препятствиями. Требуется зазор минимум 6 см.

Элементы, особенно соединения, должны быть защищены от сдавливающих и растягивающих нагрузок.

Держите элементы вдали от изоляционных материалов, других источников тепла и компенсационных швов.

Элемент должен быть снабжен устройством регулирования температуры и не должен эксплуатироваться вне помещений при окружающей температуре выше 10°C.

Элементы не должны касаться или пересекаться друг с другом или другими элементами. Распределение элементов по площади должно быть равномерным.

- Хранить следует в сухом, обогреваемом помещении при температуре от +5 °C до +30 °C.

1.3 Обзор системы

Стандарты	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (кабель)	M2	M2	M2	M2

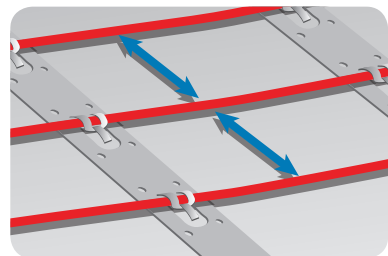
M2: При установке системы отопления в условиях **высокой опасности механических повреждений**.

Выбор продукта:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Защита кровли и системы стоков от замерзания	+	+	-	-
Системы снеготаяния на открытых площадках	(+)	+	+	+
Обогрев газона/рассадной грядки	-	+	-	+

1.4 Расчет шага укладки для нагревательных кабелей

Шаг укладки — это расстояние от центра одной кабельной петли до центра следующей, выраженное в сантиметрах.

Для систем подогрева водосточных желобов количество витков кабеля на метр трубы см. в раздел 3.1.



Руководство по установке Применение для наружного обогрева

$$\text{Шаг укладки [см]} = \frac{\text{Площадь [м}^2\text{]}}{\text{Длина кабеля [м]}} \times 100 \text{ см}$$

или

$$\text{Шаг укладки [см]} = \frac{\text{Удельная мощность кабеля [Вт/м]}}{\text{Плотность теплового потока [Вт/м}^2\text{]}} \times 100 \text{ см}$$

Макс. шаг укладки

Системы кровли и водостоков	10 см
Наземные площадки	20 см
Обогрев газона/рассадной грядки	25 см

- Диаметр изгиба нагревательного кабеля должен быть равен по меньшей мере 6 диаметрам кабеля.

- Фактическая длина кабеля может изменяться в пределах +/- 2%.

230В/400В			
Шаг укладки [см]	Вт/м ² при 20 Вт/м	Вт/м ² при 25 Вт/м	Вт/м ² при 30 Вт/м
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 Планирование монтажа

Нарисуйте монтажный эскиз, на котором укажите

- расположение элементов
- питающие провода нагревательных кабелей и соединения
- соединительные муфты/коробки (если применяется)
- датчик
- распределительную коробку
- терморегулятор

Сохраните эскиз

- Знание о месте расположения этих компонентов облегчает поиск и ремонт неисправных элементов.

Соблюдайте следующие указания:

- Соблюдайте все инструкции - см. раздел 1.2.

- Соблюдайте шаг укладки (только для нагревательных кабелей) - см. раздел 1.4.
- Соблюдайте требуемую глубину установки и обеспечивайте механическую защиту питающих проводов нагревательных кабелей при необходимости в соответствии с местными нормами.
- При установке нескольких элементов категорически запрещается соединять их последовательно, все питающие провода нагревательных кабелей должны быть подключены к распределительной коробке параллельно.
- Для одножильных питающих кабелей оба питающих провода нагревательного кабеля должны быть подсоединены к распределительной коробке.

1.6 Подготовка монтажного участка

- Удалите все части ранее установленных систем, если таковые имеются.
- Удостоверьтесь, что поверхность, на которую будет выполняться установка, ровная, прочная, сухая и чистая.
- При необходимости уберите зазоры около труб, дренажных сливов и стен.
- Убедитесь в отсутствии заостренных кромок, грязи или посторонних предметов.

2 Установка элементов

Не рекомендуется устанавливать элементы при температуре ниже -5°C .

При низких температурах нагревательные кабели могут стать жесткими. После размотки элемента следует ненадолго подсоединить его к источнику питания для размягчения кабеля перед закреплением.

Измерение сопротивления

Измеряйте, проверяйте и записывайте сопротивление элементов во время установки.

- После распаковки

- После закрепления элементов
- После завершения работ по установке

Если значения электрического сопротивления и сопротивления изоляции не совпадают с указанными на этикетке, элемент подлежит замене.

- Электрическое сопротивление должно находиться в пределах от -5 до $+10$ % от значения, указанного на этикетке.
- Сопротивление изоляции должно быть более 20 МОм по истечении одной минуты при напряжении минимум 500 В пост. т.

2.1 Установка нагревательных элементов

Соблюдайте все инструкции и указания, см. раздел 1.1 и см. раздел 1.2.

Нагревательные элементы

- Установите нагревательный элемент таким образом, чтобы он находился, по крайней мере, на расстоянии половины шага укладки от препятствий.
- Необходимо обеспечить хороший контакт элементов с распределителем тепла (бетон), см. раздел 3.

Нагревательные маты

- Установку нагревательных матов всегда следует производить нагревательными кабелями вверх.

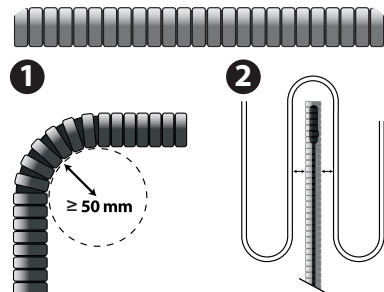
- При укладке, как только нагревательный мат достигнет границы участка, отрежьте основу/сетку и поверните мат, прежде чем продолжить его укладку.

Удлинение питающих проводов нагревательных кабелей

- Не следует удлинять питающие провода нагревательных кабелей без необходимости. Удлинение питающих проводов нагревательных кабелей можно выполнять, например, с помощью соединительных коробок или герметичных необслуживаемых муфт.
- Следует помнить о потере мощности в кабеле с учетом местных правил.

2.2 Установка датчика

- Датчик должен устанавливаться в изолирующей трубке, герметично закрытой с одного конца, для быстрой замены датчика в случае необходимости.
- Датчик следует рассматривать как кабель ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ; поэтому к удлинению проводки кабеля следует относиться также, как к обычному сетевому питающему кабелю.



Руководство по установке Применение для наружного обогрева

- Кабель датчика можно наращивать до 50 м с помощью монтажного кабеля 1,5 мм².
- Минимальный радиус изгиба трубки составляет 50 мм (1).
- Кабель датчика должен располагаться между двумя витками нагревательного кабеля (2).
- Подведите трубку датчика к распределительной коробке.

3 Условия применения

3.1 Защита кровли и водостоков от замерзания

См. рис. **1**

1. Ограждение крыши/карниз
2. Водосток
3. Водосточная труба к незамерзающему колодцу
4. Водосточный желоб
5. Плоская кровля с дренажем
6. Кровля с отводами
7. Водосточная труба с открытым концом

Чтобы обеспечить достаточный обогрев в водостоках и водосточных трубах, плотность теплового потока и количество кабельных линий (n) зависит от:

- расчетной температуры
- диаметра водостока/трубы

Диаметр водостока/трубы	Количество кабельных линий, n
75 - 120 мм	1
120 - 150 мм	2*
150 - 200 мм	3

* При минимальном диаметре водосточной трубы Ø120 мм требуются две линии удельной мощностью 30 Вт/м (60 Вт/м) и терморегулятор, например, DEVIreg™ 850.

Расчетная температура	Плотность теплового потока	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe™ 20T DTIP	
		[n]	[шаг укладки в см]	[n]	[шаг укладки в см]	[n]	[шаг укладки в см]
[°C]	Вт/м ²						
от 0 до -5	200 - 250	1	9	-	-	1	9
от -6 до -15	250 - 300	2	7 - 8	1	12	2	7 - 8
от -16 до -25	300 - 350	2	6	2*	10	2	6
от -26 до -35	350 - 400	3	5	2*	8	3	5

Краткое описание установки

Установите датчик DEVIreg™ 850, если таковой используется, в водосток в соответствии с его инструкцией.

Удлините кабели датчика и ненагреваемые кабели и поместите соединения в сухое место.

Загерметизируйте все сквозные отверстия, например, в кровле и стенах.

Проинформируйте конечного пользователя о необходимости проверять обогреваемую крышу и водосток каждую осень и удалять острые кромки, листья и грязь.

3.2 Системы снеготаяния на открытых площадках

Свободные конструкции, например, лестничные площадки, ступеньки, мостики и террасы

См. рис. **2**

1. Верхний слой — бетонная плита или битумная мастика.
2. Нагревательный кабель.
3. Крепежные принадлежности или арматурная сетка DEVclip™.
4. Незакрепленная конструкция
5. Изоляция (опционально)

Открытые площадки, например, пандусы и автостоянки

См. рис. **3**

1. Верхний слой — бетонная плита или асфальтобетон.
2. Песчаная подушка, бетон или асфальтобетон.
3. Нагревательный кабель.
4. Крепежные принадлежности или арматурная сетка DEVclip™.
5. Несущий слой из щебня/бетона/существующего слоя асфальта.
6. Изоляция (опционально, улучшает тепловые характеристики несущего слоя).
7. Грунт.

Открытые площадки, например, проезды, пешеходные дорожки и тротуары

См. рис. **4**

1. Верхний слой — плиты для дорожного покрытия или бетонная стяжка.
2. Песчаная подушка
3. Нагревательный кабель
4. Крепежные принадлежности или арматурная сетка DEVclip™.
5. Несущий слой щебня

6. Изоляция (опционально, улучшает тепловые характеристики несущего слоя).
7. Грунт

Термостат для регулирования температуры грунта обязателен.

- В песчаной заделке: удельная мощность мата от 250 Вт/м² и удельная мощность кабеля от 25 Вт/м.
- В заделке из битумной мастики или бетона: удельная мощность кабеля от 30 Вт/м с плотностью теплового потока более 500 Вт/м² (шаг укладки < 6 см) (DEVI-asphalt™ (DTIK)).

Ограниченная мощность питания

- Уменьшите зону, подлежащую обогреву, например, обогрев колесной колеи вместо всего проезда.
- Разделите участок на 2 зоны и установите приоритет каждой из них с помощью DEVireg™ 850.
- Установите меньший удельный тепловой поток (Вт/м²), чем рекомендовано. Производительность стаивания снега будет снижена. Не устанавливайте меньший удельный тепловой поток Вт/м² ниже рекомендованных значений в дренажных зонах, например, перед обогреваемыми ступеньками.

Не следует прокладывать кабели только в песке.

- Нагревательные кабели должны быть защищены сверху твердым слоем.

Заделка в бетон, цементный раствор или стяжку

- Основание не должно содержать острых камней.
- Основание должно быть достаточно влажным, однородным, свободным от воздушных полостей:
- Подачу бетона следует выполнять с умеренной скоростью, чтобы избежать смещения элементов.

Руководство по установке Применение для наружного обогрева

- Не злоупотребляйте скребками, лопатами, вибрационными уплотнителями и валиками.
- Период сушки составляет приблизительно 30 дней для бетона и 7 дней для формочной массы для заливки пола.

Заделка в мастику или асфальтобетон (дорожный асфальт)

- Используйте только DEVAsphalt™ (DTIK) с полной заделкой.
- Используйте битумную мастику, охлажденную до макс. 240°C или
- укатанный вручную асфальтобетон толщиной 3 см (макс. размер щебня 8 мм), охлажденный до макс. 80°C перед нанесением второго слоя, макс. размер катка 500 кг (без использования вибратора).
- Установите футляр датчика грунта Ø100 x H 100 мм, изготовленный из термостойкого материала, например, из пеностекла.

- Установите трубу под датчик диаметром 5/8 дюйма — 3/4 дюйма, сделанную из термостойкого материала, например, из металла.

Краткое описание установки

Подготовьте монтажную поверхность при помощи крепежных принадлежностей DEVI-clip™ и (или) арматурной сетки. Прикрепите трубку для кабеля датчика и гильзу для самого датчика DEVIreg™ 850 при необходимости.

Удлините питающие кабели с комплектами соединений и уложите соединения в сухом месте. Загерметизируйте все сквозные отверстия, проходящие сквозь стены или подобные конструкции. Наклейте защитную ленту на ненагреваемые кабели.

После укладки блоков или заливки бетона/асфальта установите наружный датчик (датчики) и удлините кабель (кабели) датчика в соответствии с инструкцией для датчика.

3.3 Обогрев газона/рассадной грядки

Обогреваемый газон считается рабочим местом, например,

- футбольные поля
- покрытия для гольфа
- теплицы

Инструкция по технике безопасности, см. раздел 1.1.

дренажных труб, лопат, пик, кольев, анкерных болтов и т.п.

- Чтобы обогрев был эффективным, глубина установки системы не должна превышать 25–30 см.
- Любая работа с почвой после установки системы обогрева должна выполняться предварительно проинструктированным персоналом.

Глубину установки следует тщательно рассчитать.

- Перед прокладкой кабелей согласуйте порядок установки с местными надзорными органами по электробезопасности.
- Соблюдайте требуемую глубину установки и обеспечивайте механическую защиту питающих проводов нагревательных кабелей и маркировок.
- Учитывайте величину заглубления аэраторов газонов, вертикальных

Система обогрева полей/рассадочных грядок должна состоять их нескольких зон с учетом размера поля, распределения солнечного освещения и тени. Для каждой зоны следует установить

- 2 датчика или 1 термометр для измерения средней температуры верхнего слоя почвы.
- Герметичная соединительная коробка или кабельный колодец для подсоединения ненагреваемых кабелей к источнику электропитания.

- Максимальное расстояние до соединительной коробки или кабельного колодца должно составлять 20 м от каждой зоны.

Свободные конструкции, например, лестничные площадки, ступеньки, мостики и террасы

См. рис. **5**

1. Дёрн.
2. Верхний слой почвы.
3. Датчик в стальной трубе.
4. Песок/почва.
5. Нагревательный кабель.
6. Крепежная лента (для установки на новые конструкции).

7. Грунт с дренажной системой.

Краткое описание установки

Разверните и прикрепите нагревательные элементы к основной конструкции. При модернизации системы кабели можно проложить в почве.

Прикрепите трубу для кабелей датчика или сенсорного датчика как можно выше в каждой зоне.

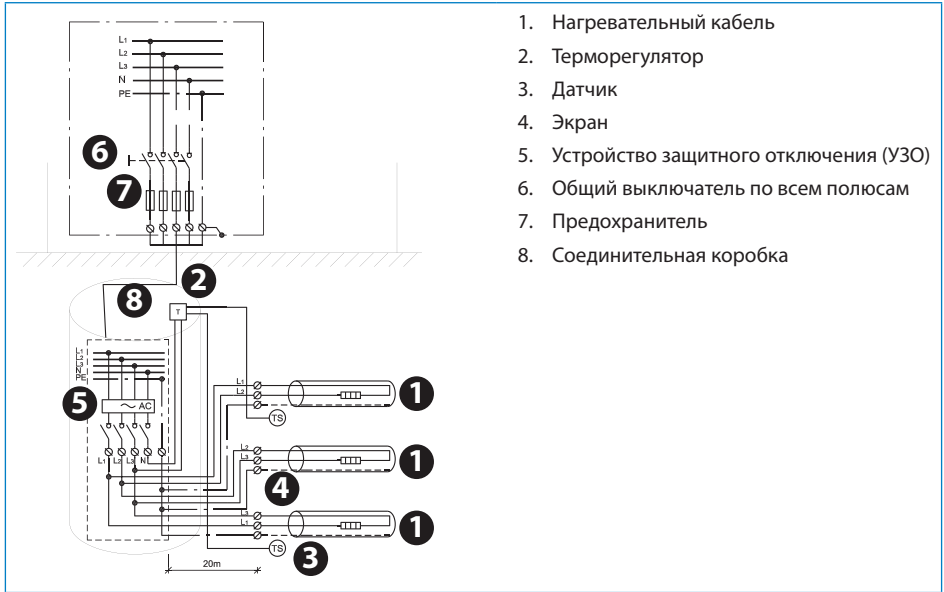
Проложите ненагреваемые кабели в кабельном канале в 1 слой (не пучком, без труб). Наклейте защитную ленту на ненагреваемые кабели и прикройте слоем песка. Подсоедините ненагреваемые кабели и датчики к соединительным коробкам или кабельным колодцам на расстоянии не более 20 м от каждой зоны.

4 Дополнительные параметры

При подключении элемента к терморегулятору, такому как DEVIreg™, выполните конфигурирование основных параметров терморегулятора в соответствии с таблицей, приведенной ниже, и как указано в руководстве по установке терморегулятора.

При необходимости установите максимальную температуру по датчику температуры пола в соответствии с рекомендациями производителя, чтобы предотвратить повреждение материалов пола.

Терморегулятор	Максимальная нагрузка	Защита кровли и системы стоков от замерзания	Системы снеготаяния на открытых площадках	Обогрев газона/рассадной грядки
DEVIreg™ 316	16A	-7° C < Вкл < +3° C	-	
DEVIreg™ 330	16A	Вкл < +3° C	Вкл < +3° C	Размораживание +3° C Проращивание +7° C
DEVIreg™ 610	10A	Вкл < +3° C	Вкл < +3° C	
DEVIreg™ 850	2 x 15A	Оттаивание < +3° C	Оттаивание < +3° C Режим ожидания < -3° C	



Innehållsförteckning

1	Inledning	181
1.1	Säkerhetsanvisningar.	181
1.2	Riktlinjer för installation	182
1.3	Systemöversikt	182
1.4	Räkna ut CC-avstånd för värmekablar	183
1.5	Planera installationen	183
1.6	Förebereidelse av installationsområdet.	184
2	Installera enheter	184
2.1	Installation av värmeenheter.	184
2.2	Installation av givaren	184
3	Användningsområden	185
3.1	Frostskydd av tak och hängrännor	185
3.2	Snö som smälter på markområden	186
3.3	Uppvärmning av fält/fröbädd	187
4	Valfria inställningar	188

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.

Det avsedda användningsområdet för värmeenheterna i den här instruktionen visas nedan.

Kontakta din lokala leverantör om du har frågor kring andra tillämpningar.

1.1 Säkerhetsanvisningar

Kapa aldrig eller korta av värmeenheten

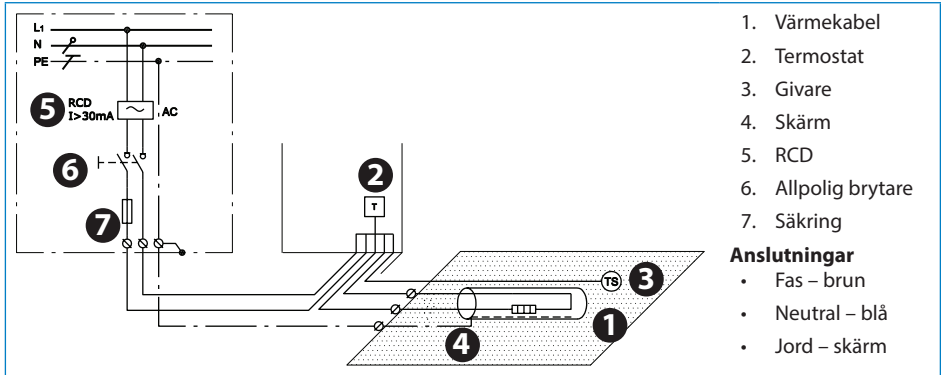
- Om värmeenheten kapas gäller inte garantin.
- Kalla ledningar kan kortas av för att passa dina behov.

Enheterna 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.

Enheterna 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 allpolar brytare.
- Enheten måste vara utrustad med säkring eller krets brytare av rätt storlek, i enlighet med lokala föreskrifter.



När en värmeenhet används måste

- detta görs 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 värmedensitet (W/m² eller W/m) som gäller för den aktuella tillämpningen.

1.2 Riktlinjer för installation

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

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

Lägg inte värmekablar under väggar eller fasta hinder. Minst 6 cm utrymme krävs.

Håll värmekablarna borta från isoleringsmaterial, andra värmekällor och expansionsskarvar.

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

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

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

- Förvaras torrt och varmt i temperaturer mellan +5 °C och +30 °C.

1.3 Systemöversikt

Standarder	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsasphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (kabel)	M2	M2	M2	M2

M2

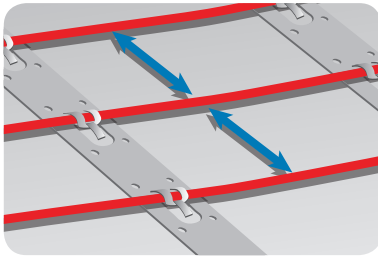
För användning i tillämpningar med **hög risk för mekaniska skador**.

Produktutbud:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Frostskydd av tak- och hängrännesystem	+	+	-	-
Snö- och ismältning på markområden	(+)	+	+	+
Uppvärmning av fält/fröbädd	-	+	-	+

1.4 Räkna ut CC-avstånd för värmekablar

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

För uppvärmning av hängrännor, se antal kablar per meter, se avsnitt 3.1.



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

eller

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

Max. CC-avstånd

Tak och hängrännesystem	10 cm
Markområden	20 cm
Uppvärmning av fält/fröbädd	25 cm

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

230 V/400 V			
CC [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 Planera installationen

Gör en ritning av installationen som visar

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

Spara ritningen

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

Observera följande:

- Följ alla riktlinjer – se avsnitt 1.2.
- Använd rätt CC-avstånd (endast värmekablar) – se avsnitt 1.4.
- 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 värmeenheterna inte seriekopplas, utan alla kalla ledningar måste dras parallellt till kopplingsdosan.
- För enskilda ledarkablar måste båda de kalla ledningarna anslutas till kopplingsdosan.

1.6 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.

2 Installera enheter

Vi rekommenderar att du inte installerar några värmeenheter om temperaturen understiger -5°C .

Värmekablarna kan bli stela vid låga temperaturer. 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 uppäckning
- När värmeenheterna har fästs
- Efter att installationen har slutförts

Om ohm- och isoleringsmotstånden inte överensstämmer med etiketterna måste enheten bytas ut.

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

2.1 Installation av värmeenheter

Följ alla instruktioner och riktlinjer, se avsnitt 1.1 och se avsnitt 1.2.

Värmeenheter

- Placera värmeenheten så att den befinner sig inom minst halva CC-avståndet från alla hinder.
- Enheter måste alltid vara i god kontakt med värmefördelaren (t.ex. betong), se avsnitt 3 för detaljer.

Värmemattor

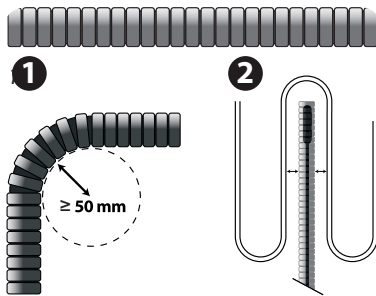
- Rulla alltid ut värmemattorna med värmekablarna uppåt.
- När värmemattan når områdets kanter skär du av nätet/fodret och vänder mattan innan du rullar ut den

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.

2.2 Installation av givaren

- Givaren bör monteras inuti ett isolerande rör som är förseglat på ändarna, för att underlätta ett eventuellt byte av givaren.



- Givaren måste behandlas som en SPÄNNINGSFÖRÄNDE kabel. Därför måste eventuella förlängningar till givarens kablar hanteras på samma sätt som vanliga spänningsförande kablar.
- Givarkabeln kan förlängas upp till 50 m med hjälp av en 1,5 mm² installationskabel.
- Rørets lägsta böjradie är 50 mm (1).
- Givarkabeln måste placeras mellan två av värmekabelns öglor (2).
- Dra installationsrøret till kopplingsdosan.

3 Användningsområden

3.1 Frostskydd av tak och hängrännor

Se bild **1**

1. Takkant/överhäng
2. Hängränna
3. Stuprør till frostfri fördjupning
4. Ränna
5. Platt tak med dränering
6. Tak med skvalpskott
7. Stuprør med öppet avslut

- designtemperatur
- ränna-/rördiameter

Ränna-/rördiameter	Antal kabelrader [n]
75–120 mm	1
120–150 mm	2*
150–200 mm	3

* Två rader med 30 W/m (60 W/m) kräver minst Ø120 mm-stuprør och en fukt känslig termostat, t.ex. en DEVIreg™ 850.

För att uppnå tillräcklig värme i rännor och stuprør beror värmedensiteten och antal kabelrader [n] som kan användas på:

Designtemperatur	Värmedensitet	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe™ 20T (DTIP)	
		[n]	[CC i cm]	[n]	[CC i cm]	[n]	[CC i cm]
0 till -5	200–250	1	9	-	-	1	9
6 till -15	250–300	2	7–8	1	12	2	7–8
16 till -25	300–350	2	6	2*	10	2	6
26 till -35	350–400	3	5	2*	8	3	5

Installationssummering

Följ den bifogade manualen om du installerar en DEVIreg™ 850-givare.

Förläng givarkablarna och de kalla ledningarna, och placera anslutningarna torrt. Täta alla hål genom väggar och tak.

Be användaren att varje höst kontrollera och avlägsna vassa kanter, löv och smuts från det uppvärmda tak- och hängrännesystemet.

3.2 Snö som smälter på markområden

Fristående konstruktioner som plattformar, stegar, broar och terrasser

Se bild **2**

1. Översta lagret på en betongplatta eller gjutasfalt.
2. Värmekabel.
3. DEVIclip™-fästtillbehör eller armeringsnät.
4. Underliggande fri konstruktion.
5. Isolering (valfritt)

Markområden, till exempel ramper och parkeringar

Se bild **3**

1. Översta lagret på en betongplatta eller asfaltsbetong.
2. Sandbädd, betong eller asfaltsbetong.
3. Värmekabel.
4. DEVIclip™-fästtillbehör eller armeringsnät.
5. Stödlager av makadam/betong/gammal asfalt.
6. Isolering (valfritt, se till att stödlaget är lämpligt).
7. Jord.

Markområden som till exempel gator, gångvägar och trottoarer

Se bild **4**

1. Översta lagret av cementplattor eller betongplatta
2. Sandbädd
3. Värmekabel
4. DEVIclip™-fästtillbehör eller armeringsnät.

5. Stödlager av makadam
6. Isolering (valfritt, se till att stödlaget är lämpligt)
7. Jord

En marktermostat är obligatorisk

- I sandbäddar: matteffekt från 250 W/m² och kabeleffekt från 25 W/m.
- I gjutasfalt eller en betongplatta: kabeleffekt från 30 W/m med värmedensitet > 500 W/m² (CC < 6 cm) (DEVlasphalt™ (DTIK)).

Begränsad strömförsörjning

- Minska det område som ska värmas upp, till exempel genom att värma upp endast hjulspåren i stället för att värma upp hela uppfarten.
- Dela upp och prioritera området i 2 zoner med hjälp av DEVIreg™ 850.
- Installera lägre W/m² än rekommenderat. Snösmältningseffekten minskar. Installera inte lägre W/m² än vad som rekommenderas i dräneringsområden, till exempel framför uppvärmda trappor.

Installera inte kablar i enbart sand.

- Värmekablarna måste skyddas av ett hårt ytterhölje.

Inbäddning i betong, murbruk eller puts

- 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
 - Använd inte rakor, spadar, vibratorer och valsar mer än nödvändigt.
- Torktiden för betong är cirka 30 dagar och 7 dagar för gjutningsmaterial.

Inbäddning i gjutasfalt eller asfaltsbetong (vägasfalt)

- Använd endast DEVIasphalt™ (DTIK), helt inbäddad.
- Använd gjutasfalt, nedkyld till max. 240 °C, eller
- 3 cm handrullad asfaltsbetong (max. 8 mm stenstorlek), nedkyld till max. 80 °C innan du applicerar ett andra lager från en trumma med en storlek på max 500 kg (utan vibrator).
- Applicera en grundgivartrapp Ø100 x H 100 mm, gjord av värmetåligt material, till exempel cellglasisolering.
- Applicera givarkanalen 5/8 tum–3/4 tum, gjord av ett värmetåligt material, till exempel metall.

3.3 Uppvärmning av fält/fröbädd

Ett uppvärmt fält betraktas som en arbetsplats. Det kan till exempel röra sig om

- fotbollsplaner
- golfgreener
- växthus

Säkerhetsinstruktioner, se avsnitt 1.1.

Installationsdjupet måste alltid övervägas noggrant.

- Kontrollera med lokala elektricitets- och tillsynsmyndigheter innan du installerar kablarna.
- Följ lokala föreskrifter vad gäller installationsdjup och eventuellt mekaniskt skydd av kalla ledningar och markeringar.
- Kontrollera installationsdjupet för objekt som gräsmatteluftare, spadar, spjut, peggår, ankare osv.
- För att uppnå effektiv uppvärmning bör installationsdjupet vara max. 25–30 cm.
- Eventuellt arbete i jorden efter installationen måste utföras av behörig personal.

Uppvärmning av fält/fröbädd måste ske i flera zoner beroende på fältets storlek, mängd solsken och mängd skugga. Varje zon måste utrustas med

Installationssummering

Förbered installationsytan med DEVIclip™-fästtillbehör och/eller armeringsnät. Fäst givarkabelkanalen och givartuben/givartrappen för DEVIreg™ 850-givaren, om en sådan används.

Förläng kalla ledningar med anslutningssatser och placera anslutningarna på en torr plats. Täta alla genomföringar i väggar och liknande strukturer. Fäst tejp med texten "Varning" ovanför kalla ledningar.

Efter att du har lagt ut plattor och hållt ut cement/asfalt ska givare och externa givarkablar installeras enligt givarhandboken.

- 2 x givare och 1 givarprob för mätning av medeltemperaturen i det översta jordlagret.
- Kopplingsdosa eller kabelinfästning för anslutning av kalla ledningar till strömförsörjning.
- Kopplingslådan eller kabelinfästningen får max. vara 20 m från varje zon.

Fristående konstruktioner som plattformar, stegar, broar och terrasser

Se bild **5**

1. Gräs.
2. Matjord.
3. Givare i stålör.
4. Sand/jord.
5. Värmekabel.
6. Fästband (för installationer av nya konstruktioner).
7. Mark med dräneringssystem.

Installationssummering

Rulla ut och fäst enheterna på baskonstruktionen. Vid renoveringar går det att plöja ned kablarna i jorden.

Placera ledaren så högt upp som möjligt för varje zons givarkabel eller givarprob.

"varning" ovanför kalla ledningar och täck med sand. Anslut kalla ledningar och givare till täta kopplingslådor eller kabelinfästningar, max. 20 m från varje zon.

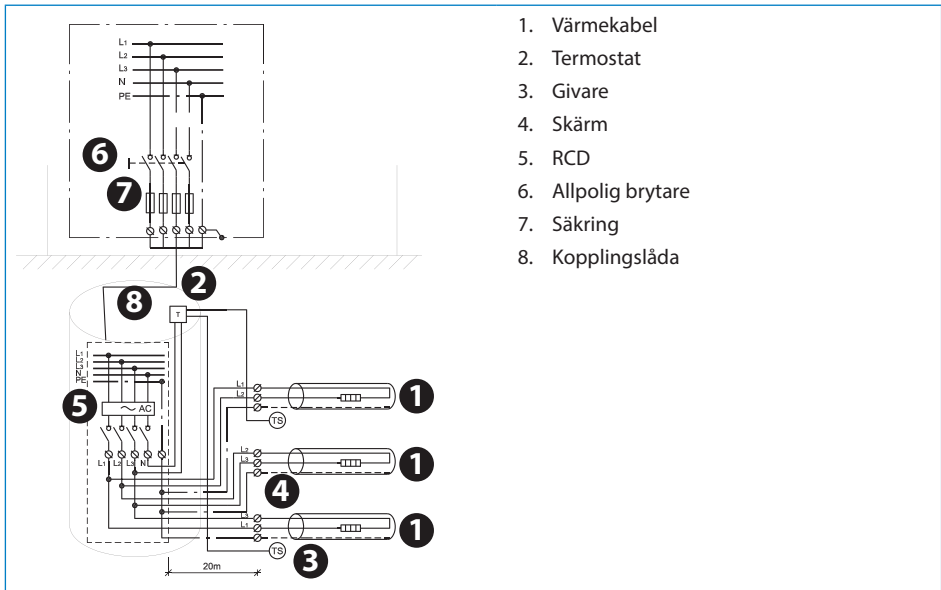
Dra kalla ledningar i kabelrännor i enbart ett lager (inga buntar, inga rör). Fäst tejp med texten

4 Valfria inställningar

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

Justera, om möjligt, temperaturgränserna i enligt tillverkarens rekommendationer, för att förhindra skador.

Termostat	Max-belastning	Frostskydd av tak- och hänggrännesystem	Snö- och issmältning på markområden	Uppvärmning av fält/fröbädd
DEVireg™ 316	16A	-7° C < På < +3° C	-	
DEVireg™ 330	16A	På < +3° C	På < +3° C	Avfrostning +3° C Stigande +7° C
DEVireg™ 610	10 A	På < +3° C	På < +3° C	
DEVireg™ 850	2 x 15 A	Smältning < +3° C	Smältning < +3° C Vänteläge < -3° C	



1. Värmekabel
2. Termostat
3. Givare
4. Skärm
5. RCD
6. Allpolig brytare
7. Säkring
8. Kopplingslåda

Kazalo vsebine

1	Uvod	193
1.1	Varnostna navodila	193
1.2	Navodila za namestitvev	194
1.3	Pregled sistema	194
1.4	Izračun C-C razdalje za grelnne kable	195
1.5	Načrtovanje namestitvev	195
1.6	Priprava namestitvenega območja	196
2	Nameščanje elementov	196
2.1	Montaža grelnnih elementov	196
2.2	Namestitvev tipala	196
3	Možnosti uporabe	197
3.1	Zaščita strehe in žlebov pred zamrzovanjem	197
3.2	Taljenje snega na talnih površinah	198
3.3	Ogrevanje polja/semenske grede	199
4	Opcijske nastavitve	200

1 Uvod

V teh navodilih za namestitvev se beseda "element" nanaša na grelnne kable in grelnne preproge.

- Če so uporabljene besede "grelnni kabel" ali "grelnna preproga", se navodila nanašajo samo na to vrsto elementa.

Namembnost grelnnih elementov, ki jo obravnavajo ta navodila za namestitvev, je prikazana v nadaljevanju.

Za ostale aplikacije se obrnite na lokalno prodajno službo.

1.1 Varnostna navodila

Nikoli ne režite ali krajšajte grelnnega elementa.

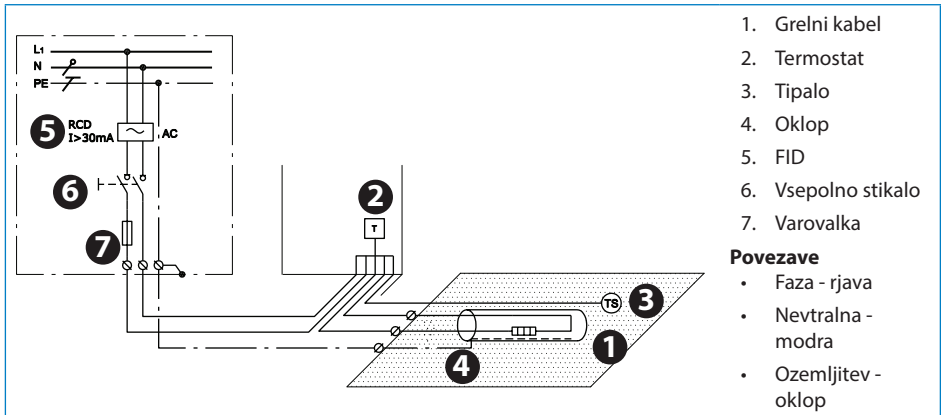
- Rezanje grelnnega elementa bo razveljavilo garancijo.
- Samo hladni vodi se lahko krajšajo skladno s potrebami.

Elementi morajo vedno biti nameščeni v skladu z lokalnimi gradbenimi predpisi in pravili za napeljavo ter tudi s smernicami v teh navodilih za namestitvev.

- Vse druge montaže lahko ovirajo delovanje elementa in predstavljajo varnostno tveganje ter razveljavijo garancijo.

Priklop elementov mora vedno opraviti pooblaščen električar z uporabo fiksne povezave.

- Pred montažo in servisiranjem izklopite vsa napajalna omrežja.
- Vsak oklop grelnnega elementa mora biti ozemljen v skladu z lokalnimi električnimi predpisi in priklapljen na zaščitno tokovno stikalo (FID).
- FID mora izključiti pri največ 30 mA.
- Grelnni elementi morajo biti priključeni preko stikala, ki omogoča odklop vseh polov.
- Element mora biti opremljen z varovalko pravilne velikosti ali prekinjalom tokokroga v skladu z lokalnimi predpisi.



Prisotnost grelnega elementa mora

- biti označena s pritrditvijo opozorilnih znakov ali označb pri napajalnih priključkih in/ali pogosto ob liniji tokokroga, kar mora biti jasno

- označeno v električni dokumentaciji, ki sledi montaži.

Nikoli ne presežite največje gostote toplote (W/m² ali W/m) za dejansko uporabo.

1.2 Navodila za namestitvev

Primerno pripravite namestitveno mesto z odstranitvijo ostrih predmetov, umazanije itd.

Elementi se ne smejo dotikati ali križati med seboj ali z drugimi elementi in morajo biti enakomerno porazdeljeni po območjih.

Redno merite ohmsko upornost in izolativna upornost pred in med montažo.

Elementi, in še posebej povezave, morajo biti zaščiteni pred obremenitvijo in napetostjo.

Ne polagajte grelnih elementov pod zidove ali fiksne ovire. Potrebno je min. 6 cm razmaka.

Element mora biti ustrezno krmiljen in pri zunanjih aplikacijah ne sme delovati pri temperaturi okolja, ki je višja od 10 °C.

Hranite elemente stran od izolacijskega materiala, drugih grelnih virov in razširitvenih spojev.

- Shranjujte na suhem, toplem mestu pri temperaturah med +5 °C in +30 °C.

1.3 Pregled sistema

Standardi	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIasphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (kabel)	M2	M2	M2	M2

M2

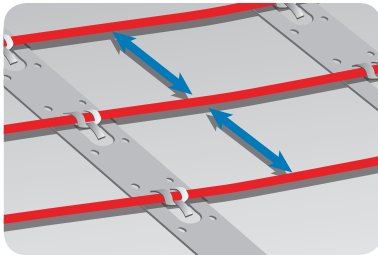
Za uporabo pri visokem tveganju mehanskih poškodb.

Izbira izdelka:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Zaščita strehe in sistemov žlebov pred zamrzovanjem	+	+	-	-
Taljenje snega in ledu na talnih površinah	(+)	+	+	+
Ogrevanje polja/semenske grede	-	+	-	+

1.4 Izračun C-C razdalje za grelne kable

C-C razdalja je razdalja v centimetrih od sredine enega kabla do sredine naslednjega.

Za ogrevanje žlebov, glejte število kablov na meter, glejte poglavje 3.1.



$$C - C [cm] = \frac{\text{Območje [m}^2\text{]}}{\text{Dolžina kabla [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

ali

$$C - C [cm] = \frac{\text{Izhod kabla [W/m]}}{\text{Gostota toplote [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

Največja C-C razdalja

Streha in sistemi žlebov	10 cm
Območja na tleh	20 cm
Ogrevanje polja/semenske grede	25 cm

- Upogibni premer grelnega kabla mora biti vsaj 6-krat večji od premera kabla.
- Dejanska dolžina kabla lahko odstopa +/- 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 Načrtovanje namestitvev

Narišite skico namestitvev, ki prikazuje

- postavitev elementov,
- hladne vode in priključke,
- priključno omarico/jašek za kable (če obstaja),
- tipalo,
- priključno omarico,
- termostat.

Shranite skico

- Poznavanje natančne lokacije teh komponent olajša naknadno odpravljanje težav in popraviljanje pokvarjenih elementov.

Upoštevajte:

- Upoštevajte vse smernice - glejte poglavje 1.2.
- Upoštevajte pravilno C-C razdaljo (samo grelni kable) - glejte poglavje 1.4.
- Upoštevajte zahtevano namestitveno globino in morebitno mehansko zaščito hladnih vodov v skladu z lokalnimi predpisi.

- Pri namestitvi več kot enega elementa nikoli ne ožičite elementov v zaporedju, ampak napeljite vse hladne vode vzporedno.

- Pri enožilnih kablji morata biti oba hladna voda priključena na priključno omarico.

1.6 Priprava namestitvenega območja

- Po potrebi odstranite vse sledi morebitnih starih namestitev.
- Prepričajte se, da je namestitvena površina ravna, stabilna, gladka, suha in čista.
- Če je potrebno, zapolnite vrzeli okoli cevi, odtokov in zidov.
- Ne sme biti ostrih robov, umazanije ali tujkov.

2 Nameščanje elementov

Nameščanje elementov pri temperaturah, nižjih od -5 °C, ni priporočljivo.

Pri nizkih temperaturah lahko grelni kabli postanejo togi. Po odvitju element na hitro priključite na napajanje, da se pred pritrditvijo kabel zmehta.

Merjenje upornosti

Med montažo izmerite, preverite in zabeležite upornost elementa.

- Po odpakiranju
- Po pritrditvi elementov
- Ko je montaža končana

Če ohmska in izolativna upornost nista taki, kot je označeno, je element potrebno zamenjati.

- Ohmska upornost mora biti med -5 in +10 % navedene vrednosti.
- Izolativna upornost mora biti po eni minuti >20 MΩ pri min. 500 V istosmernega toka.

2.1 Montaža grelnih elementov

Upoštevajte vsa navodila in smernice, glejte poglavje 1.1 in glejte poglavje 1.2.

Grelni elementi

- Postavite grelni element tako, da je vsaj za polovico C-C razdalje od ovir.
- Elementi morajo vedno biti v dobrem stiku z razdelilnikom toplote (npr. betonom), za podrobnosti glejte poglavje 3.

Grelne preproge

- Grelne preproge vedno odvijte tako, da so grelni kabli zgoraj.

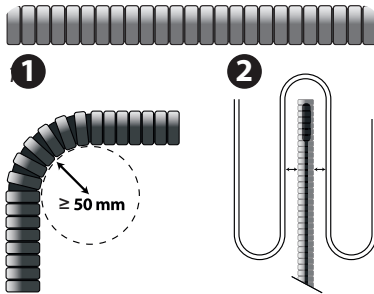
- Ko grelna preproga doseže mejo območja, odrežite podlogo/mrežo in obrnite preprogo, preden jo polagate v drugo smer.

Podaljševanje hladnih vodov

- Če je le možno, ne podaljšujte hladnih vodov. Ožičite hladne vode na npr. priključne omarice ali jaške za kable.
- Pazite, da bo izguba energije v kablu v skladu z lokalnimi predpisi.

2.2 Namestitev tipala

- Tipalo temperature tal mora biti nameščeno v vodniku, ki je za enostavno morebitno zamenjavo senzorja pritrjen na rob poda.
- Tipalo temperature tal se mora šteti kot ŽIV kabel; tako da se mora vsak podaljšek ožičenja senzorja obravnavati na isti način kot normalno ožičenje napajalne napetosti.



- Kabel tipala se lahko podaljša do 50 m z² inštalacijskima kabloma dolžine 1,5 mm.
- Radij krivine cevi mora biti najmanj 50 mm (1).
- Kabel tipala morate položiti na sredino med dvema zavojema grelnega kabla (2).
- Speljite vodnik do priključne omare.

3 Možnosti uporabe

3.1 Zaščita strehe in žlebov pred zamrzovanjem

Glejte sl. **1**

1. Rob strehe /nadstrešek
2. Žleb
3. Žleb do jaška, zaščitenega proti zmrzovanju
4. Žleb v stičišču dveh poševnih streh
5. Ravna streha z odvodnim kanalom
6. Streha z loputami
7. Žleb z odprtim koncem

- načrtovana temperatura
- premer žleba/cevi

Premer žleba/cevi	Št. kablinskih linij [n]
75–120 mm	1
120–150 mm	2*
150–200 mm	3

* Dve liniji 30 W/m (60 W/m) zahtevata vsaj Ø120 mm žleb in regulator, občutljiv na vlago, npr. DEVIreg™ 850

Za omogočanje zadostne toplote v žlebovih in odtočnih ceveh, sta gostota toplote in število kablinskih linij [n] odvisna od:

Načrtovana temperatura	Gostota toplote	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe™ 20T (DTIP)	
		[n]	[C-C v cm]	[n]	[C-C v cm]	[n]	[C-C v cm]
[°C]	W/m ²						
0 do -5	200–250	1	9	-	-	1	9
6 do -15	250–300	2	7–8	1	12	2	7–8
16 do -25	300–350	2	6	2*	10	2	6
26 do -35	350–400	3	5	2*	8	3	5

Povzetek montaže

V skladu s priročnikom namestite tipalo DEVIreg™ 850 v žleb, če je možno.

Podaljšajte kable tipal in hladnih vodov ter postavite povezave na suho mesto. Zatesnite vsa pronicanja skozi npr. strehe in zidove.

Opozorite uporabnika, naj vsako jesen preveri in odstrani vse ostre robove, listje in umazanijo z ogrevane strehe in sistema žlebov.

3.2 Taljenje snega na talnih površinah

Konstrukcije na prostem, npr. ploščadi, stopnice, mostovi in terase

Glejte sl. **2**

1. Zgornji sloj betonske plošče ali liti asfalt.
2. Grelni kabel.
3. DEVIclip™ dodatek za pritrjevanje ali armaturna mreža.
4. Osnovna konstrukcija na prostem.
5. Izolacija (opcijsko)

Talne površine, npr. nakladalne rampe in parkirišča

Glejte sl. **3**

1. Zgornji sloj betonske plošče ali asfaltni beton.
2. Peščena podlaga ali beton ali asfaltni beton.
3. Grelni kabel.
4. DEVIclip™ dodatek za pritrjevanje ali armaturna mreža.
5. Nosilna plast iz zdrobljenega kamenja/betona/starega asfalta.
6. Izolacija (opcijsko, zagotavlja primeren nosilni sloj).
7. Zemlja.

Talne površine, npr. dovozi, pešpoti in pločniki

Glejte sl. **4**

1. Zgornji sloj iz tlakovcev ali betonske plošče
2. Peščena podlaga
3. Grelni kabel
4. DEVIclip™ dodatek za pritrjevanje ali armaturna mreža

5. Nosilna plast iz zdrobljenega kamenja
6. Izolacija (opcijsko, zagotavlja primeren nosilni sloj)
7. Zemlja

Talni termostat je obvezen

- Na peščeni podlagi: moč preproge 250 W/m² in moč kabla od 25 W/m.
- Na podlagi iz litega asfalta ali betona: moč kabla od 30 W/m s toplostno gostoto > 500 W/m² (C-C < 6 cm) (DEVLasphalt™ (DTIK)).

Omejena priključna moč

- Zmanjšajte ogrevano območje, npr. z ogrevanjem kolesnic namesto celotne površine.
- Z DEVIreg™ 850 razdelite območje na dve coni in določite, katera ima prednost.
- Namestite manj W/m², kot je priporočeno. Učinkovitost taljenja snega bo zmanjšana. Ne namestite manj W/m², kot je priporočeno v drenažnih področjih, npr. pred ogrevanimi stopnicami.

Ne nameščajte kablov samo v pesek

- Grelni kabli morajo biti zaščiteni s trdnim zgornjim slojem.

Vgradnja v beton, malto ali estrih

- Pokrivna plast ne sme vsebovati ostrih kamnov.
- Mora biti zadostno vlažna, homogena, brez zračnih praznin.
 - Uljite pri zmerni hitrosti, da preprečite zamik elementa.
 - Izogibajte se pretirani uporabi grabelj, lopat, vibratorjev in valjarjev.
- Čas sušenja naj bo približno 30 dni za beton in 7 dni za ulitke.

Vgradnja v liti asfalt ali asfaltni beton (cestni asfalt)

- DEVlasphalt™ (DTIK) naj bo vedno popolnoma vgrajen v pokrovno plast.
- Liti asfalt ulivajte, ko se ohladi na 240 °C ali
- 3 cm ročno valjan asfaltni beton (maks. velikost kamnov 8 mm), ohlajen na 80° C, preden nanesete drugo plast z največ 500 kg težkim valjarjem (brez vibratorja).
- Namestite nastavek talnega tipala Ø100 x H 100 mm, izdelan iz materiala, odpornega na toploto, npr. izolacije iz penjenega stekla.
- Namestite vodnik tipala 5/8"-3/4", narejen iz materiala, odpornega na toploto, npr. kovine.

3.3 Ogrevanje polja/semenske grede

Ogrevano polje se obravnava kot delovno mesto, npr.

- nogometna igrišča,
- zelenice za golf,
- rastlinjaki.

Varnostna navodila, glejte poglavje 1.1.

Montažna globina se mora vedno skrbno upoštevati

- Pred namestitvijo kablov dosežite soglasje lokalnih elektroenergetskih in varnostnih organov.
- Upoštevajte lokalne zahteve glede namestitvene globine in morebitne mehanske zaščite hladnih vodov in oznak.
- Upoštevajte vbdno globino predmetov, kot so prezračevalniki trate, vertidraini, lopate, kopja, kljukice, sidrni klini itd.
- Za učinkovito ogrevanje mora biti montažna globina največ 25–30 cm.
- Vsa dela na zemljišču sme po montaži opravljati samo usposobljeno osebje.

Ogrevanje polja/semenske grede se mora vzpostaviti v več conah, glede na velikosti polja, sonca in sence. Vsaka cona mora biti opremljena z

- 2 tipaloma ali 1 tipalno sondo za merjenje povprečne temperature površine zemlje.

Povzetek montaže

Pripravite namestitveno površino z DEVclip™ dodatki za pritrditev in/ali armaturno mrežo. Pritrdite vodnik kabla tipala in nastavek samega tipala za tipalo DEVreg™ 850, če je potrebno.

Podaljšajte hladne kable s priključnimi kompleti in postavite priključke na suho mesto. Zatesnite vsa pronicanja skozi zidove ali podobne strukture. Postavite opozorilni trak nad hladne vode.

Ko ste namestili bloke ali ulili beton/asfalt, namestite zunanje(-a) tipalo(-a) in podaljšajte kable tipal v skladu s priročnikom za tipala.

- Zatesnjeno priključno omarico ali kabelskim jaškom za povezovanje hladnih vodov na napajanje.
- Največja razdalja od priključne omarice ali jaška za kable je 20 m do vsake cone.

Konstrukcije na prostem, npr. ploščadi, stolpnice, mostovi in terase

Glejte sl. **5**

1. Trava.
2. Površina zemlje.
3. Tipalo v jeklenem vodniku.
4. Pesek/zemlja.
5. Grelni kabel.
6. Pritrdilni trak (za namestitev na nove konstrukcije).
7. Tla z odvodnim sistemom.

Povzetek montaže

Odvijte in popravite elemente na osnovni konstrukciji. Pri dodatni namestitvi se kabli lahko zakopljejo v zemljo.

V vsaki coni namestite vodnik za kable tipala ali sonde tipal, kolikor se da visoko.

Ozičite hladne vode v jarku za kable samo v 1 sloju (brez zamotavanja, brez cevi). Postavite opo-

zorilni trak nad hladne vode in pokrijte s peskom.
Povežite hladne vode in tipala na zatesnjene

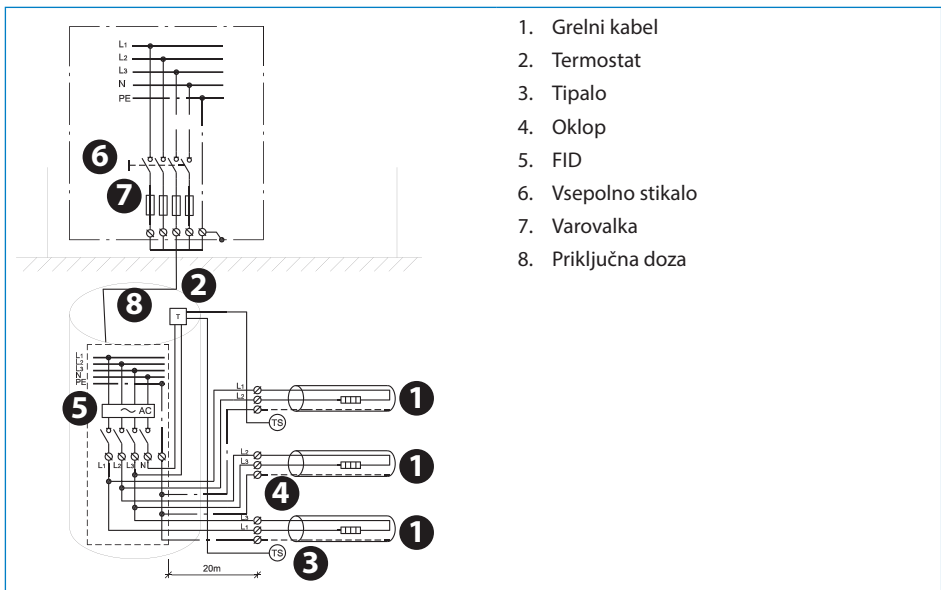
priključne omarice ali jaške za kable največ 20 metrov od vsake cone.

4 Opcijske nastavitve

Če je element priključen na termostat, kot je DEVIreg™, nastavitve osnovne nastavitve v skladu s spodnjo tabelo in kot je opisano v navodilih za namestitev termostata.

Če je možno, nastavitve omejitev temperature v skladu s priporočili proizvajalca, da preprečite poškodbe.

Termostat	Maks. obremenitev	Zaščita strehe in sistemov žlebov pred zamrzovanjem	Taljenje snega in ledu na talnih površinah	Ogrevanje polja/semenske grede
DEVIreg™ 316	16 A	-7 °C < Vklop < +3 °C	-	
DEVIreg™ 330	16 A	Vklop < +3 °C	Vklop < +3 °C	Odmrzovanje +3 °C Za rast +7 °C
DEVIreg™ 610	10 A	Vklop < +3 °C	Vklop < +3 °C	
DEVIreg™ 850	2 x 15 A	Odtajanje < +3 °C	Odtajanje < +3 °C V pripravljenosti < -3 °C	



Obsah

1	Úvod	201
1.1	Bezpečnostné pokyny	201
1.2	Návod na inštaláciu	202
1.3	Prehľad systému	203
1.4	Výpočet vzdialeností medzi káblami pre vykurovacie káble	203
1.5	Plánovanie inštalácie	204
1.6	Príprava montážnej plochy	204
2	Inštalácia výhrevných článkov	204
2.1	Inštalácia vykurovacích článkov	204
2.2	Inštalácia snímača	205
3	Použitie	205
3.1	Ochrana striech a odkvapov proti mrazu	205
3.2	Rozpúšťanie snehu na pozemných plochách	206
3.3	Vyhrievanie polí/záhonov	207
4	Voliteľné nastavenia	208

1 Úvod

Výraz „článok“ v tomto návode na inštaláciu označuje vykurovacie káble aj vykurovacie rohože.

- Ak sú použité slová „vykurovací kábel“ alebo „vykurovacia rohož“, daný pokyn platí iba pre tento typ článku.

Zamýšľané použitie výhrevných článkov uvedené v tomto návode na inštaláciu je uvedené v nasledovnom.

Informácie o inom použití získate od vášho miestneho predajcu.

1.1 Bezpečnostné pokyny

Nikdy neprezerávajte ani neskracujte vykurovací článok.

- Pri prezeraní vykurovacieho článku sa ruší záruka.
- Studené vedenia sa môžu skracovať podľa požiadaviek.

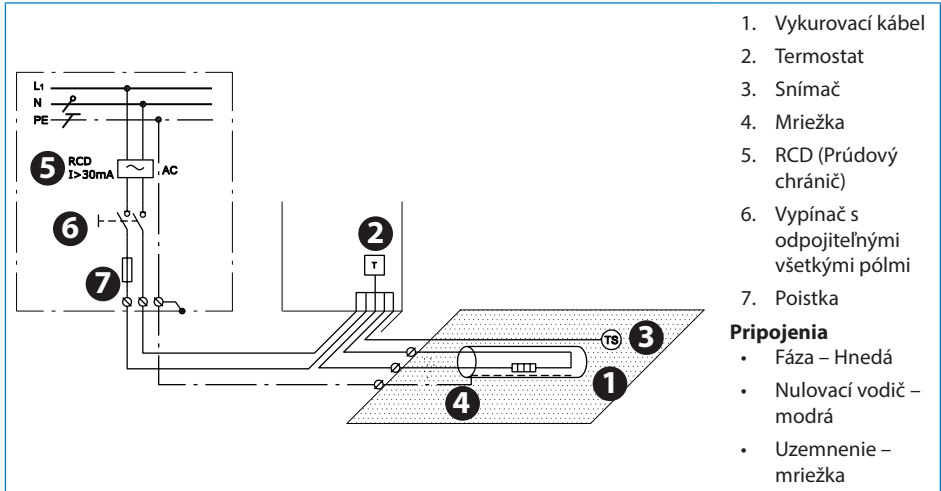
Výhrevné články sa musia vždy inštalovať v súlade s miestnymi stavebnými predpismi a predpismi na zapojenie elektroinštalácie, ako aj v súlade s pokynmi v tomto návode na inštaláciu.

- Akákoľvek iná inštalácia môže obmedziť funkčnosť vykurovacieho článku alebo predstavovať bezpečnostné riziko a bude mať za následok zrušenie záruky.

Vykurovacie články musí vždy zapojiť len autorizovaný elektrikár s použitím pevného pripojenia.

- Pred inštaláciou a servisom odpojte všetky elektrické okruhy.
- Tienenie každého vykurovacieho článku musí byť uzemnené v súlade s miestnymi predpismi pre elektroinštaláciu a pripojené k prúdovému chrániču (RCD).
- Hodnota zopnutia RCD je max. 30 mA.
- Vykurovacie články musia byť pripojené pomocou vypínača, ktorý umožňuje odpojenie všetkých pólov.

- Vykurovací článok musí byť vybavený správnou poistkou alebo ističom v súlade s miestnymi predpismi.



Prítomnosť vykurovacieho článku musí

- byť evidentná upevnením výstražných symbolov alebo značiek na inštalácii pripojenia k elektrickej sieti a/alebo opakovane pozdĺž obvodovej línie na jasne viditeľných miestach,

- byť uvedená v akejkoľvek dokumentácii o elektroinštalácii po skončení inštalácie.

Nikdy neprekráčajte maximálnu tepelnú hustotu (W/m² alebo W/m) pre konkrétne použitie.

1.2 Návod na inštaláciu

Miesto inštalácie vhodne upravte odstránením ostrých kameňov, nečistôt, atď.

Pravidelne merajte ohmický odpor a izolačný odpor pred, počas a po inštalácii.

Nepokladajte vykurovacie články pod steny a pevné prekážky. Vyžaduje sa medzera minimálne 6 cm.

Udržiavajte vykurovacie články v bezpečnej vzdialenosti od izolačných materiálov, iných zdrojov tepla a dilatačných spojov.

Vykurovacie články sa nesmú dotýkať ani krížiť navzájom alebo s inými vykurovacími článkami a musia byť rovnomerne rozmiestnené na ploche.

Vykurovacie články a hlavne pripojenie musia byť chránené pred namáhaním a napínaním.

Pri vonkajšom použití musí byť výhrevný článok vybavený reguláciou teploty a nesmie byť v prevádzke pri teplote okolia viac ako 10 °C.

- Skladujte na suchom, teplom mieste pri teplotách +5 °C až +30 °C.

1.3 Prehľad systému

Normy	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (kábel)	M2	M2	M2	M2

M2

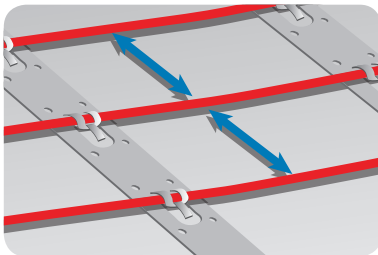
Na použitie v aplikáciách s **veľkým rizikom mechanického poškodenia**.

Výber produktu:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Ochrana striech a odkvapových systémov proti mrazu	+	+	-	-
Rozpúšťanie snehu a ľadu na pozemných plochách	(+)	+	+	+
Vyhrievanie poľí / záhonov	-	+	-	+

1.4 Výpočet vzdialenosti medzi káblami pre vykurovacie káble

Vzdialenosť medzi káblami je vzdialenosť v centimetroch od stredy jedného kábla k stredy ďalšieho kábla (C-C).

Na vyhrievanie odkvapov si pozrite počet káblov na meter, pozrite časť 3.1.



$$C-C [cm] = \frac{\text{Plocha [m}^2\text{]}}{\text{Dĺžka kábla [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

alebo

$$C-C [cm] = \frac{\text{Výstup kábla [W/m]}}{\text{Teplná hustota [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

Max. vzdialenosť medzi káblami

Strechy a odkvapové systémy	10 cm
Pozemné plochy	20 cm
Vyhrievanie poľí / záhonov	25 cm

- Priemer ohnutia vykurovacieho kábla musí byť minimálne 6-násobok priemeru kábla.
- Skutočná dĺžka kábla sa môže pohybovať v rozmedzí +/- 2 %.

230 V / 400 V			
C-C [cm]	W/m ² pri 20 W/m	W/m ² pri 25 W/m	W/m ² pri 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 Plánovanie inštalácie

Nakreslite si náčrt inštalácie, na ktorom bude zobrazené

- usporiadanie vykurovacích článkov
- studené konce a pripojenia
- spojovacia skriňa/káblová šachta (v prípade použitia)
- snímač
- rozvodná skriňa
- termostat

Uložte si náčrt.

- Ak poznáte presnú polohu týchto komponentov, uľahčí vám to následné riešenie problémov a opravu poškodených článkov.

Dodržiavajte nasledujúce zásady:

- Dodržiavajte všetky pokyny – pozrite časť 1.2.
- Dodržiavajte správnu vzdialenosť medzi káblami (len pre vykurovacie káble) – pozrite časť 1.4.
- Dodržiavajte požadovanú montážnu hĺbku a prípadnú mechanickú ochranu studených koncov podľa miestnych predpisov.
- Pri montáži viacerých vykurovacích článkov nikdy nepripájajte články do série, ale pripojte všetky studené konce paralelne k rozvodnej skriňi.
- Pri samostatných kábloch sa musia oba studené konce pripojiť k rozvodnej skriňi.

1.6 Príprava montážnej plochy

- V prípade potreby odstráňte všetky zvyšky starých inštalácií.
- Uistite sa, že montážny povrch je rovný, stabilný, hladký, suchý a čistý.
- V prípade potreby vyplňte medzery okolo potrubí, odtokov a stien.
- Nesmú sa tu nachádzať žiadne ostré hrany, nečistoty alebo cudzie predmety.

2 Inštalácia výhrevných článkov

Neodporúčame inštalovať vykurovacie články pri teplotách pod $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Pri nízkych teplotách môžu vykurovacie káble stuhnúť. Po rozvinutí vykurovací článok na chvíľu pripojte k elektrickej sieti, aby pred upevnením káble zmäkli.

Meranie odporu

Počas inštalácie merajte, overujte a zaznamenávajú odpor vykurovacieho článku.

- Po rozbalení
- Po upevnení vykurovacích článkov
- Po dokončení inštalácie

Ak sa ohmický odpor a izolačný odpor nezhodujú s uvedenými hodnotami, musí sa vykurovací článok vymeniť.

- Ohmický odpor musí byť v rozmedzí -5 až $+10\%$ z vyznačenej hodnoty.
- Izolačný odpor musí byť $> 20\text{ M}\Omega$ po jednej minúte pri min. 500 V DC .

2.1 Inštalácia vykurovacích článkov

Dodržiavajte všetky pokyny a pravidiel, pozrite časť 1.1 a pozrite časť 1.2.

Vykurovacie články

- Umiestnite vykurovací článok tak, aby bola vzdialenosť od prekážok minimálne polovica vzdialenosti medzi káblami.

- Vykurovacie články musia byť vždy v dobrom kontakte so zaliatym materiálom (napr. betón), pozrite časť 3 ohľadne podrobností.

Vykurovacie rohože

- Vykurovacie rohože vždy rozviňte tak, aby vykurovacie káble smerovali nahor.

- Keď vykurovacia rohož dosiahne hranicu plochy, odstrihnite výstelku/sieťku a otočte rohož predtým, ako ju stočíte späť.

Predĺženie studených koncov

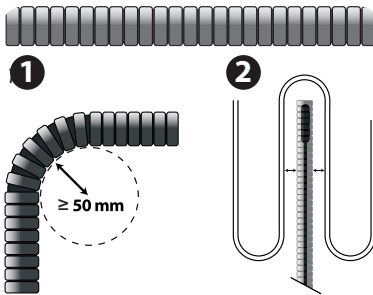
- Pokiaľ možno, vyhýbajte sa predĺženiu studených koncov. Studené konce pridrôtujte

napr. k spojovacím skriniam alebo káblovým šachtám.

- Nezabúdajte na stratu výkonu v kábli podľa miestnych predpisov.

2.2 Inštalácia snímača

- Snímač by mal byť namontovaný v izolačnej rúrke utesenenej na jednom konci, aby sa v prípade potreby dala ľahko vykonať výmena snímača.



- Snímač musí byť považovaný za kábel POD NAPÄTÍM, preto pri akomkoľvek predĺžovaní kabeláže snímača treba postupovať rovnako ako pri normálnej kabeláži so sieťovým napätím.
- Snímač sa dá celkovo predĺžiť až do vzdialenosti 50 m s použitím 1,5 mm² inštaláčného kábla.
- Minimálny polomer ohýbania pre potrubie je 50 mm (1).
- Kábel snímača musí byť umiestnený medzi dve slučky vykurovacieho kábla (2).
- Privedte inštaláčnú rúrku do rozvodnej skrine.

3 Použitie

3.1 Ochrana striech a odkvapov proti mrazu

Pozrite obr. 1

1. Okraj strechy/Odkvap
2. Odkvap
3. Odpadové potrubie do nemrznúcej šachty
4. Žľab
5. Rovná strecha s odtokom
6. Strecha s priečkami
7. Odpadové potrubie s otvoreným koncom

- konštrukčnej teploty
- priemeru odkvapu/potrubia

Priemer odkvapu/potrubia	Počet káblových vedení [n]
75 – 120 mm	1
120 – 150 mm	2*
150 – 200 mm	3

* Dve vedenia 30 W/m (60 W/m) vyžadujú odpadové potrubie minimálne Ø120 mm a ovládač citlivý na vlhkosť, napr. DEVIreg™ 850.

Aby bolo zabezpečené dostatočné teplo v odkvapoch a odpadových potrubiach, tepelná hustota a počet káblových vedení [n] závisí od:

Konštrukčná teplota	Tepelná hustota	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe™ 20T (DTIP)	
		[n]	C-C [cm]	[n]	C-C [cm]	[n]	C-C [cm]
0 až -5	200 – 250	1	9	-	-	1	9
6 až -15	250 – 300	2	7 – 8	1	12	2	7 – 8
16 až -25	300 – 350	2	6	2*	10	2	6
26 až -35	350 – 400	3	5	2*	8	3	5

Zhrnutie inštalácie

Ak je to aktuálne, nainštalujte snímač DEVIreg™ 850 do odkvapu podľa návodu k snímaču.

Roztiahnite káble snímača a studené vedenie a položte pripojenia na suché miesto. Utesnite všetky priechody cez napr. strechy a steny.

Informujte koncového používateľa, aby každú jeseň vyhladal a odstránil ostré hrany, listie a nečistoty z vyhrievanej strechy a odkvapových systémov.

3.2 Rozpúšťanie snehu na pozemných plochách

Voľné konštrukcie, napr. plošiny, schodíky, mostíky a terasy

Pozrite obr. **2**

1. Vrchná vrstva z betónovej platne alebo asfaltového tmelu.
2. Vykurovací kábel.
3. Upínacie príslušenstvo DEVIclip™ alebo sieťová výstuž.
4. Podkladová voľná konštrukcia.
5. Izolácia (voliteľná)

Pozemné plochy, napríklad nájazdy a parkoviská

Pozrite obr. **3**

1. Vrchná vrstva z betónovej platne alebo asfaltového betónu.
2. Pieskové lôžko alebo betón alebo asfaltový betón.
3. Vykurovací kábel.
4. Upínacie príslušenstvo DEVIclip™ alebo sieťová výstuž.
5. Oporná vrstva z drveného kameňa/betónu/ starého asfaltu.

6. Izolácia (voliteľne, uistite sa, že je oporná vrstva vhodná).
7. Pôda.

Pozemné plochy, napríklad príjazdové cesty a chodníky

Pozrite obr. **4**

1. Vrchná vrstva z dlažbových kociek alebo betónovej dosky
2. Pieskové lôžko
3. Vykurovací kábel
4. Upínacie príslušenstvo DEVIclip™ alebo sieťová výstuž
5. Oporná vrstva z drveného kameňa
6. Izolácia (voliteľne, uistite sa, že je oporná vrstva vhodná)
7. Pôda

Zemný termostat je povinný

- V pieskovom lôžku: výstup rohože od 250 W/m² a výstup kábla od 25 W/m.
- V asfaltovom tmele alebo betónovom lôžku: výstup kábla od 30 W/m s tepelnou hustotou > 500 W/m² (vzdialenosť medzi káblami < 6 cm) (DEVlaspalt™ (DTIK)).

Obmedzené napájanie

- Zmenšíte vyhrievanú plochu, napríklad iba vyhrievaním pásov pre pneumatiky namiesto vyhrievania celej príjazdovej cesty.
- Pomocou zariadenia DEVIreg™ 850 rozdeľte oblasť podľa priority na 2 zóny.
- Nainštalujte menšiu W/m². Výkon rozpúšťania snehu sa zníži. Neinštalujte menšiu W/m², ako sa odporúča, na plochách pre odtekanie, napr. pred vyhrievanými schodmi.

Neinštalujte káble len do samotného piesku.

- Vykurovacie káble musia byť chránené tvrdou vrchnou vrstvou.

Zapustenie do betónu, malty alebo poteru

- Podkladová vrstva nesmie obsahovať ostré kamene.
- Musí byť dostatočne vlhká, homogénna a bez vzdušných pórov:
 - Nalievajte strednou intenzitou, aby ste predišli posunutiu vykurovacieho článku.
 - Vyhýbajte sa nadmernému používaniu hrablí, lopát, vibračných zariadení a valcov.
- Betón nechajte vyschnúť približne 30 dní a formovacie zmesi približne 7 dní.

Zapustenie v tmele alebo asfaltovom betóne (cestný asfalt)

- Používajte iba DEVlasphalt™ (DTIK), plne zapustené.

3.3 Vyhrievanie poľí/záhonov

Vyhrievané pole sa považuje za pracovisko, napr.

- futbalové ihriská
- golfové ihriská
- skleníky

Bezpečnostný pokyn, pozrite časť 1.1.

Hĺbka inštalácie sa vždy musí dôkladne zvážiť

- Pred inštaláciou káblov musíte mať súhlas miestnych elektrární a bezpečnostných orgánov.

- Používajte asfaltový tmel ochladený na max. 240 °C alebo
- 3 cm ručne rolovaný asfaltový betón (veľkosť kameňa max. 8 mm), ochladený na max. 80 °C pred aplikovaním druhej vrstvy s veľkosťou bubna max. 500 kg (bez vibračného zariadenia).
- Použite atrapu pozemného snímača Ø100 x V 100 mm vyrobenú z materiálu odolného voči vysokej teplote, napr. bunková sklenená izolácia.
- Použite inštaláciu rúrku snímača 5/8" – 3/4" vyrobenú z materiálu odolného voči vysokej teplote, napr. kovu.

Zhrnutie inštalácie

Prípravte montážny povrch pomocou upínacieho príslušenstva DEVIclip™ a/alebo sieťovej výstuže. Upevnite inštaláciu rúrku pre kábel snímača a v prípade potreby trubicu/atrapu snímača pre snímač DEVIreg™ 850.

Roztiahnite studené vedenia so súpravami na spájanie a umiestnite pripojenia na suché miesto. Utesnite všetky priechody cez steny alebo podobné konštrukcie. Nad studené vedenia umiestnite výstražnú pásku.

Po uložení kociek alebo naliatí betónu/asfaltu nainštalujte externý snímač(e) a roztiahnite kábel(e) snímača podľa príručky pre snímač.

- Dodržiavajte miestne požiadavky na montážnu hĺbku, prípadnú mechanickú ochranu studených koncov a označenia.
- Dodržiavajte hĺbku zasúvania predmetov ako napr. prevzdušňovačov trávnikov, prevzdušňovačov Vertidrain, rýľov, oštepov, kolíkov, kotviacich skrutiek atď.
- Pre účinné vyhrievanie by hĺbka inštalácie mala byť max. 25 – 30 cm.
- Akékoľvek práce v pôde po inštalácii smú vykonávať iba poučení pracovníci.

Vyhrievanie poľí/záhonov by malo byť realizované pomocou niekoľkých zón, v závislosti od

veľkosti poľa, slnka a tieňa. Každá zóna musí byť vybavená

- 2 snímačmi alebo 1 snímacou sondou na meranie priemernej teploty vrchnej pôdy.
- Utesnite spojovaciu skriňu alebo káblovú šachtu na pripojenie studených vedení k napájaciemu zdroju.
 - Max. vzdialenosť k spojovacej skrinii alebo káblovej šachte 20 m od každej zóny.

Volné konštrukcie, napr. plošiny, schodíky, mostíky a terasy

Pozrite obr. **5**

1. Tráva.
2. Vrchná vrstva pôdy.
3. Snímač v oceľovej inštaláčnej rúrke.

4. Piesok/pôda.
5. Vykurovací kábel.
6. Upevňovací pás (pre inštalovanie na nových konštrukciách).
7. Pôda s drenážnym systémom.

Zhrnutie inštalácie

Rozviňte a upevnite články na základnej konštrukcii. Pri inštalácii na existujúcich štruktúrach môžu byť káble zaorané do pôdy.

Inštaláciu rúrku pre káble snímača alebo snímaciu sondu upevnite v každej zóne čo najvyššie.

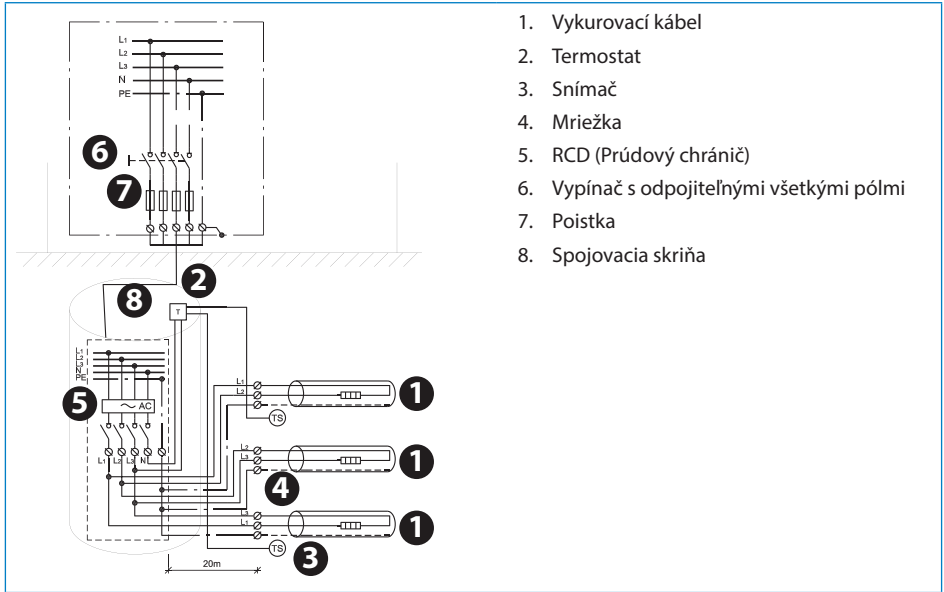
Studené konce pridrôžte v drážke pre kábel iba v 1 vrstve (žiadne zväzovanie, žiadne potrubia). Nad studené vedenia umiestnite výstražnú pásku a prikryte ich pieskom. Pripojte studené vedenia a snímače k uteseným spojovacím skriniam alebo káblovým šachtám max. 20 m od každej zóny.

4 Voliteľné nastavenia

Ak je článok pripojený k termostatu, ako je napr. DEVIreg™, nastavte základné nastavenia podľa nižšie uvedenej tabuľky a podľa opisu v návode na inštaláciu termostatu.

Ak je to relevantné, nastavte teplotný limit v súlade s odporúčaniami výrobcu, aby ste predišli poškodeniu.

Termostat	Max. zaťaženie	Ochrana striech a od-kvapových systémov proti mrazu	Rozpúšťanie snehu a ľadu na pozemných plochách	Vyhrievanie poľí/záhonov
DEVIreg™ 316	16 A	-7 °C < Zapnuté < +3 °C	-	
DEVIreg™ 330	16 A	Zapnuté < +3 °C	Zapnuté < +3 °C	Rozmrazovanie +3 °C Rast +7 °C
DEVIreg™ 610	10 A	Zapnuté < +3 °C	Zapnuté < +3 °C	
DEVIreg™ 850	2 x 15 A	Roztápanie < +3 °C	Roztápanie < +3 °C Pohotovostný režim < -3 °C	



1. Vykurovací kábel
2. Termostat
3. Snímač
4. Mriežka
5. RCD (Prúdový chránič)
6. Vypínač s odpojiteľnými všetkými pólmi
7. Poistka
8. Spojovacia skriňa

Sadržaj

1	Uvod	3
1.1	Bezbednosna uputstva	3
1.2	Smernice za instaliranje	4
1.3	Pregled sistema	4
1.4	Izračunavanje C-C udaljenosti za grejne kablove	5
1.5	Planiranje instaliranja	5
1.6	Priprema oblasti instaliranja	6
2	Instaliranje elemenata	6
2.1	Instaliranje grejnih elemenata	6
2.2	Instaliranje senzora	7
3	Primene	7
3.1	Zaštita od zamrzavanja krova i oluka	7
3.2	Topljenje snega na površinama na zemlji	8
3.3	Grejanje terena/zasadnih leja	9
4	Opciona podešavanja	10

1 Uvod

U ovom priručniku za instaliranje reč „element“ se odnosi i na grejne kablove i na grejne mrežice.

- Ako se koristi izraz „grejni kabl“ ili „grejna mrežica“, data smernica se odnosi samo na navedeni tip elementa.

Namene grejnih elemenata opisanih u ovom priručniku za instaliranje navedene su u nastavku.

Za ostale primene molimo vas da se obratite lokalnom prodajnom predstavništvu.

1.1 Bezbednosna uputstva

Nikada nemojte seći niti skraćivati grejni element

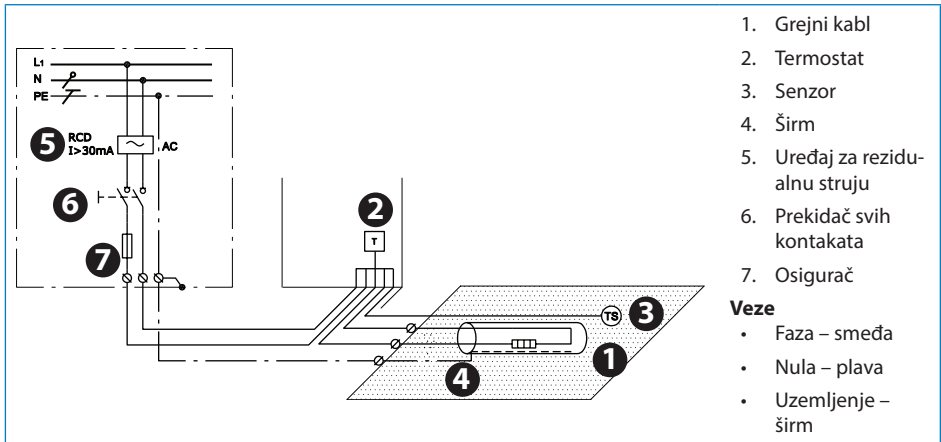
- Sečenje grejnog elementa će poništiti garanciju.
- Hladni provodnici se mogu skraćivati da bi se prilagodili zahtevima.

Elementi se uvek moraju ugrađivati u skladu sa lokalnim propisima vezanim za gradnju i sa pravilima ožičenja, kao i sa smernicama navedenim u ovom priručniku za instaliranje.

- Svako drugačije instaliranje može ometati funkcionisanje elementa ili predstavljati bezbednosni rizik i poništiti garanciju.

Elemente uvek mora povezati ovlašćeni električar korišćenjem stalnog priključka.

- Prekinite napajanje svih strujnih kola pre instaliranja i servisiranja.
- Širm svakog grejnog elementa mora biti uzemljen u skladu sa lokalnim propisima o električnoj energiji i povezan na uređaj za rezidualnu struju (RCD).
- Nominalno okidanje RCD iznosi maks. 30 mA.
- Grejni elementi se moraju povezati preko prekidača koji obezbeđuje razdvajanje svih kontakata.
- Element mora biti opremljen osiguračem ili prekidačem kola odgovarajuće jačine, u skladu sa lokalnim propisima.



1. Grejni kabl
2. Termostat
3. Senzor
4. Širm
5. Uređaj za rezidualnu struju
6. Prekidač svih kontakata
7. Osigurač

Veze

- Faza – smeđa
- Nula – plava
- Uzemljenje – širm

Prisustvo grejnog elementa mora

- biti naznačeno pričvršćivanjem znakova upozorenja ili oznaka na strujne priključke i/ili na više mesta duž linije kola na kojima su jasno vidljivi

- biti navedeno u svakoj dokumentaciji o električnim instalacijama nakon instaliranja.

Nikada nemojte premašiti maksimalnu gustinu toplote (W/m² ili W/m) za datu primenu.

1.2 Smernice za instaliranje

Propisno pripremite mesto za instaliranje uklanjanjem oštarih predmeta, prljavštine i sl.

Redovno merite omsku otpornost i otpornost izolacije pre, za vreme i nakon instaliranja.

Nemojte polagati grejne elemente ispod zidova i nepomičnih prepreka. Potrebno je najmanje 6 cm slobodnog prostora.

Elemente držite podalje od izolacionog materijala, drugih izvora toplote i ekspanzionih spojeva.

Elementi se ne smeju dodirivati niti ukrštati međusobno niti sa drugim elementima i moraju biti ravnomerno raspoređeni na datoj površini.

Elementi, a posebno njihove veze, moraju biti zaštićeni od naprezanja i zatezanja.

Element se mora kontrolisati u pogledu temperature i ne sme se uključivati pri temperaturi okoline višoj od 10 °C u spoljnim primenama.

- Čuvajte ga na suvom, toplom mestu, na temperaturi od +5 °C do +30 °C.

1.3 Pregled sistema

Standardi	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (kabl)	M2	M2	M2	M2

M2

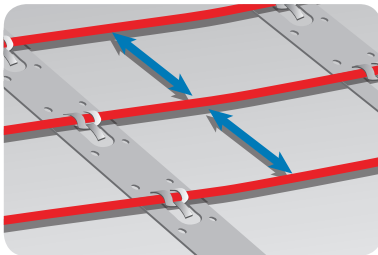
Za upotrebu u instalacijama sa **velikom opasnošću od mehaničkog oštećenja.**

Izbor proizvoda:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Zaštita od mraza za krovne i sisteme oluka	+	+	-	-
Topljenje snega i leda na površinama na zemlji	(+)	+	+	+
Grejanje terena/zasadnih leja	-	+	-	+

1.4 Izračunavanje C-C udaljenosti za grejne kablove

C-C udaljenost je udaljenost u centimetrima od sredine jednog kabla do sredine drugog kabla.

Kod grejanja oluka, pogledajte broj kablova po metru, videti odeljak 3.1



$$C - C [cm] = \frac{\text{Površina [m}^2\text{]}}{\text{Dužina kabla [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

ili

$$C - C [cm] = \frac{\text{Jedinična snaga [W/m]}}{\text{Gustina toplote [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

Maks. C-C udaljenost

Krovni i sistemi oluka	100 cm
Površine na zemlji	200 cm
Grejanje terena/zasadnih leja	250 cm

- Prečnik savijanja grejnog kabla mora biti najmanje 6 puta veći od prečnika kabla.
- Stvarna dužina kabla može varirati za +/- 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 Planiranje instaliranja

Nacrtajte skicu instalacije koja prikazuje

- raspored elemenata
- hladne provodnike i veze
- razvodnu kutiju/doznu za kablove (ako je primenljivo)
- senzor
- razvodnu kutiju
- termostat

Sačuvajte skicu

- Poznavanje tačne lokacije ovih komponenta olakšava kasnije otklanjanje problema i popravku neispravnih elemenata.

Molimo pridržavajte se sledećeg:

- Poštujte sve smernice - videti odeljak 1.2.
- Poštujte pravilnu C-C udaljenost (samo za grejne kablove) – videti odeljak 1.4.
- Poštujte neophodnu dubinu instalacije i eventualnu mehaničku zaštitu hladnih provodnika u skladu sa lokalnim propisima.

- Prilikom ugradnje više elemenata nikada nemojte serijski ožičavati elemente, već sprovedite sve hladne provodnike paralelno do razvodne kutije.

- Za pojedinačne kablove provodnika oba hladna provodnika moraju biti povezana na razvodnu kutiju.

1.6 Priprema oblasti instaliranja

- Uklonite sve tragove starih instalacija, ako je primenljivo.
- Osigurajte da površina za instaliranje bude ravna, stabilna, glatka, suva i čista.
- Po potrebi popunite praznine oko cevi, odvoda i zidova.
- Ne sme biti oštih ivica, prljavštine niti stranih predmeta.

2 Instaliranje elemenata

Ne preporučuje se instalacija elemenata na temperaturi nižoj od -5 °C.

Na niskim temperaturama grejni kablovi mogu postati kruti. Nakon odmotavanja elementa na kratko ga povežite na izvor napajanja kako bi kabl omekšao pre pričvršćivanja.

Merenje otpornosti

Izmerite, proverite i zabeležite otpornost elementa prilikom instalacije.

- Nakon otpakivanja

- Nakon pričvršćivanja elemenata
- Nakon završetka instalacije

Ako omska otpornost i otpornost izolacije ne odgovaraju vrednostima navedenim na nalepnici, element se mora zameniti.

- Omska otpornost mora biti u granicama od -5 do +10 % vrednosti naznačene na nalepnici.
- Otpornost izolacije mora biti >20 MΩ nakon jednog minuta pri min. 500 V jednosmerne struje.

2.1 Instaliranje grejnih elemenata

Poštujte sva uputstva i smernice, videti odeljak 1.1 i videti odeljak 1.2.

Grejni elementi

- Grejni element postavite tako da od prepreka bude udaljen najmanje polovinu C-C udaljenosti.
- Elementi moraju uvek biti u dobrom kontaktu sa razvodnikom toplote (npr. betonom), videti odeljak 3 za detalje.

Grejne mrežice

- Uvek odmotavajte grejne mrežice tako da grejni kablovi budu usmereni nagore.

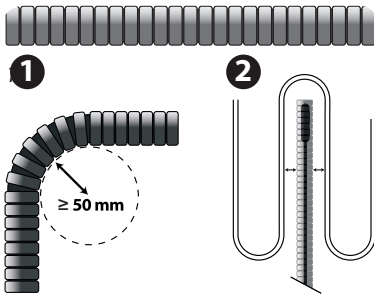
- Kada grejna mrežica dođe do granice površine, isecite osnovu i okrenite mrežicu pre nego što je ponovo razmotate.

Produžavanje hladnih provodnika

- Po mogućstvu izbegavajte produžavanje hladnih provodnika. Sprovedite hladne provodnike do npr. razvodnih kutija ili doznici za kablove.
- Budite upoznati sa gubitkom struje u kablovima u skladu sa lokalnim propisima.

2.2 Instaliranje senzora

- Senzor mora biti postavljen u izolacioni bužir, zaptiven na kraju, u cilju lake zamene senzora po potrebi.



- Senzor se mora smatrati kablom POD NAPONOM; stoga se sa svakim produženjem koje se napravi na ožičenju senzora mora postupati na isti način kao i sa uobičajenim kablom pod naponom.
- Kabel senzora može da se produži do 50 m korišćenjem instalacionog kabla od 1,5 mm².
- Minimalni poluprečnik savijanja za cev iznosi 50 mm (1).
- Kabel senzora se mora postaviti između dve petlje grejnog kabla (2).
- Sprovedite bužir do razvodne kutije.

3 Primene

3.1 Zaštita od zamrzavanja krova i oluka

Videti sl. **1**

1. Ivica/venčanica krova
2. Oluk
3. Silazna olučna cev do sabirnika koji se ne zamrzava
4. Olučno korito
5. Ravan krov sa odvodom
6. Krov sa žlebovima
7. Silazna olučna cev sa otvorenim krajem

i silaznih olučnih cevi, gustina toplote i broj kablovskih linija [n] zavise od:

- predviđene temperature
- prečnika oluka/cevi

Prečnik oluka/cevi	Broj kablovskih linija [n]
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

Da bi se obezbedilo dovoljno zagrevanje oluka

* Dve linije od 30 W/m (60 W/m) zahtevaju silaznu olučnu cev od najmanje Ø120 mm i regulator osetljiv na vlagu, npr. DEVIreg™ 850.

Predviđena temperatura	Gustina toplote	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe 20T (DTIP)	
		[n]	[C-C u cm]	[n]	[C-C u cm]	[n]	[C-C u cm]
0 do -5	200 - 250	1	9	-	-	1	9
6 do -15	250 - 300	2	7 - 8	1	12	2	7 - 8
16 do -25	300 - 350	2	6	2*	10	2	6
26 do -35	350 - 400	3	5	2*	8	3	5

Kratki pregled postupka instaliranja

Instalirajte DEVIreg™ 850 senzor, ako je to predviđeno, u oluk u skladu sa priručnikom za senzor.

Produžite kablove senzora i hladne provodnike i postavite veze na suvo mesto. Zaptijte sve prolaze kroz npr. krov i zidove.

Obavestite krajnjeg korisnika da proveri eventualno prisustvo oštiri ivica, lišča i prljavštine i ukloni ih sa grejanog krovnog i sistema oluka svake jeseni.

3.2 Topljenje snega na površinama na zemlji**Slobodne konstrukcije, npr. platforme, stepenice, mostovi i terase**

Videti sl. **2**

1. Gornji sloj betonske košuljice ili mastiks asfalt.
2. Grejni kabl.
3. DEVIclip™ pribor za pričvršćivanje ili ojačanje mrežice.
4. Ispod slobodne konstrukcije.
5. Izolacija (opciono)

Površine na zemlji, npr. kosine i parkirališta

Videti sl. **3**

1. Gornji sloj betonske košuljice ili asfaltni beton.
2. Sloj peska ili betona ili asfaltnog betona.
3. Grejni kabl.
4. DEVIclip™ pribor za pričvršćivanje ili ojačanje mrežice.
5. Potporni sloj od sitnih komada kamena/betona/starog asfalta.
6. Izolacija (opciono, uverite se da je potporni sloj odgovarajući).
7. Zemlja.

Površine na zemlji, npr. kolni prilazi, pločnici i staze

Videti sl. **4**

1. Gornji sloj od blokova za popločavanje ili betonska košuljica
2. Sloj peska
3. Grejni kabl

4. DEVIclip™ pribor za pričvršćivanje ili ojačanje mrežice
5. Potporni sloj od sitnih komada kamena
6. Izolacija (opciono, uverite se da je potporni sloj odgovarajući)
7. Zemlja

Termostat za tlo je obavezan

- U sloju peska: snaga mrežice od 250 W/m², a snaga kabla od 25 W/m.
- U mastiks asfaltu ili sloju betona: snaga kabla od 30 W/m sa gustinom toplote > 500 W/m² (C-C < 6 cm) (DEVLasphalt™ (DTIK)).

Ograničeno napajanje električnom energijom

- Smanjite površinu koja će se zagrevati, npr. zagrevajte samo staze za točkove umesto čitavog kolnog prilaza.
- Podelite i odredite prioritete oblasti u 2 zone pomoću DEVIreg™ 850.
- Ugradite manju W/m² od preporučene. Efekat topljenja snega će biti smanjen. Nemojte ugrađivati manju W/m² od preporučene u oblastima odvoda, npr. ispred zagrevanih stepenica.

Nemojte instalirati kablove samo u pesak

- Grejni kablovi moraju biti zaštićeni tvrdim gornjim slojem.

Ugradnja u beton, malter ili betonsku košuljicu

- Sloj za ugradnju ne sme sadržati oštro kamenje.
- Mora biti dovoljno vlažan, homogen, bez vazdušnih džepova:
 - Nalivajte umerenom brzinom kako biste izbegli pomeranje elementa.

- Izbegavajte preteranu upotrebu grabulja, lopata, nabijača i valjaka.
- Ostavite da se suši oko 30 dana (beton) ili 7 dana (nalivene smese).

Ugradnja u mastiks ili asfaltni beton (asfalt za puteve)

- Koristite samo DEVlasphalt™ (DTIK), u celosti utisnut.
- Koristite mastiks asfalt ohlađen na maks. 240 °C ili
- ručnim valjkom utaban asfaltni beton debljine 3 cm (maks. veličina kamena 8 mm), ohlađen na maks. 80 °C pre nanošenja drugog sloja korišćenjem valjka od maks. 500 kg (bez nabijača).
- Postavite simulator senzora za tlo Ø100 x V 100 mm, napravljen od materijala otpornog na toplotu, npr. od staklene vune za izolaciju.

- Postavite bužir za senzor prečnika 5/8"-3/4", napravljen od materijala otpornog na toplotu, npr. metala.

Kratki pregled postupka instaliranja

Pripremite površinu za ugradnju pomoću DEVclip™ pribora za pričvršćivanje i/ili ojačanja mrežice. Pričvrstite bužir za kabl senzora i cev/ simulator senzora za DEVreg™ 850 senzor, ako je predviđen.

Produžite hladne provodnike kompletima za povezivanje i postavite veze na suvo mesto. Zaptijte sve prolaze kroz zidove ili slične strukture. Zalepite traku za upozorenje iznad hladnih provodnika.

Nakon polaganja blokova ili nalivanja betona/ asfalta, instalirajte spoljni(e) senzor(e) i produžite kabl(ove) senzora u skladu sa priručnikom za senzor.

3.3 Grejanje terena/zasadnih leja

Grejani teren se smatra radnim mestom, npr.

- fudbalski tereni
- tereni za golf
- staklenici

Bezbednosno uputstvo, videti odeljak 1.1.

Dubina ugradnje se mora uvek pažljivo razmotriti

- Pribavite saglasnost lokalne elektrodis-tribucije i organa bezbednosti pre instaliranja kablova.
- Poštujte lokalne zahteve u pogledu dubine ugradnje i eventualne mehaničke zaštite hladnih provodnika i oznaka.

- Poštujte dubinu umetanja predmeta kao što su aeratori za travnjake, vertikalni odvođi, ašovi, koplja, klinovi, anker vijci itd.
- Za efikasno grejanje dubina ugradnje mora iznositi maks. 25-30 cm.
- Svaki rad u tlu nakon ugradnje sme da obavlja samo obučeno osoblje.

Grejanje terena/zasadnih leja mora biti izvedeno u više zona, u zavisnosti od veličine terena, sunca i senke. Svaka zona mora imati

- 2 senzora ili 1 senzorsku sondu za merenje prosečne temperature gornjeg sloja tla.
- zaptivenu razvodnu kutiju ili doznu za kablove za povezivanje hladnih provodnika na napajanje električnom energijom.
- Maks. udaljenost od razvodne kutije ili dozne za kablove – 20 m za svaku zonu.

Slobodne konstrukcije, npr. platforme, stepenice, mostovi i terase

 Videti sl. **5**

1. Trava.
2. Gornji sloj tla.
3. Senzor u čeličnom bužiru.
4. Pesak/zemlja.
5. Grejni kabl.
6. Priključni opseg (za ugradnju na nove konstrukcije).
7. Tlo sa odvodnim sistemom.

Kratki pregled postupka instaliranja

Odmotajte i pričvrstite elemente na osnovnu konstrukciju. Pri naknadnom instaliranju kablovi se mogu uložiti u tlo.

Pričvrstite bužir što je moguće više za senzorske kablove ili senzorsku sondu u svakoj zoni.

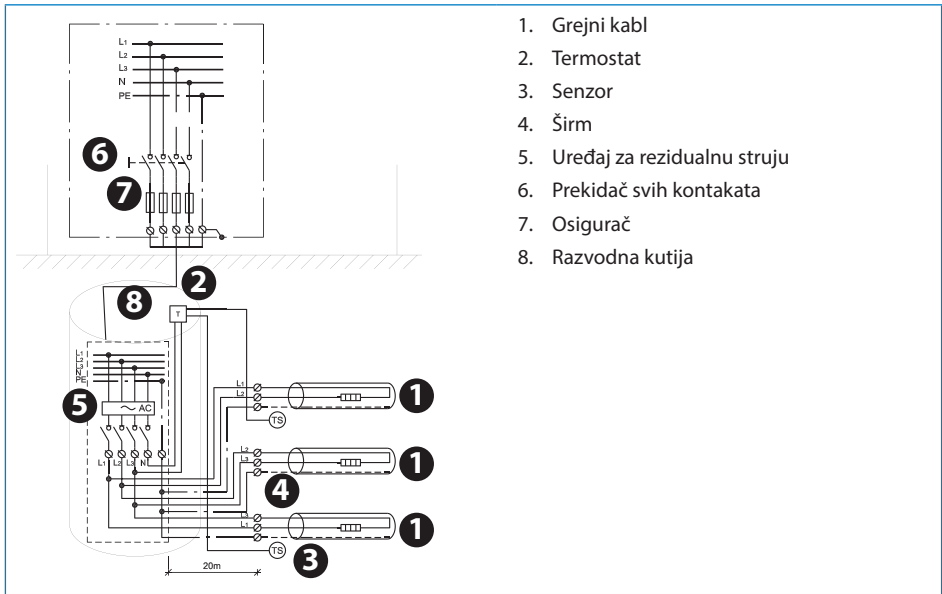
Položite hladne provodnike u šanac za kablove u samo jednom sloju (bez grupisanja u snop, bez cevi). Zalepite traku za upozorenje iznad hladnih provodnika i prekrijte ih peskom. Povežite hladne provodnike i senzore na zaptivene razvodne kutije ili dozne za kablove maks. 20 m od svake zone.

4 Opciona podešavanja

Ako je element povezan na termostat kao što je DEVIreg™, osnovna podešavanja konfigurirate u skladu sa donjom tabelom i na način opisan u priručniku za instaliranje termostata.

Ako je primenljivo, prilagodite ograničenje temperature u skladu sa preporukama proizvođača kako biste sprečili oštećenja.

Termostat	Maks. opterećenje	Zaštita od mraza za krovne i sisteme oluka	Topljenje snega i leda na površinama na zemlji	Grejanje terena/ zasadnih leja
DEVIreg™ 316	16 A	-7 °C < Uklj. < +3 °C	-	
DEVIreg™ 330	16 A	Uklj. < +3 °C	Uklj. < +3 °C	Odmrzavanje +3 °C Rast +7 °C
DEVIreg™ 610	10 A	Uklj. < +3 °C	Uklj. < +3 °C	
DEVIreg™ 850	2 x 15 A	Topljenje < +3 °C	Topljenje < +3 °C Pripravnost < -3 °C	



1. Grejni kabl
2. Termostat
3. Senzor
4. Širm
5. Uređaj za rezidualnu struju
6. Prekidač svih kontakata
7. Osigurač
8. Razvodna kutija

İçindekiler

1	Giriş	215
1.1	Güvenlik Talimatları	215
1.2	Kurulum yönergeleri	216
1.3	Sisteme genel bakış	216
1.4	Isıtma kabloları için C-C mesafesini hesaplama	217
1.5	Kurulum planlaması	217
1.6	Kurulum alanının hazırlanması	218
2	Elemanların kurulumu	218
2.1	Isıtma elemanlarının kurulumu	218
2.2	Sensör kurulumu	219
3	Uygulamalar	219
3.1	Çatı ve olukların donmadan korunması	219
3.2	Yer alanlarında karın eritilmesi	220
3.3	Saha/tohum yatağı ısıtma	221
4	İsteğe bağlı ayarlar	222

1 Giriş

Bu kurulum kılavuzunda geçen "eleman" sözcüğü hem ısıtma kablolarını hem de ısıtma şiltelerini ifade eder.

- "Isıtma kablosu" veya "ısıtma şiltesi" sözcükleri kullanıldığında, söz konusu talimat yalnızca bu eleman türü için geçerlidir.

Bu kurulum kılavuzunun kapsamındaki ısıtma elemanlarının planlanan kullanımları aşağıda gösterilmiştir.

Diğer uygulamalar için yerel satış ofisinizle iletişime geçin.

1.1 Güvenlik Talimatları

Isıtma elemanını kesinlikle kesmeyin veya kısaltmayın

- Isıtma elemanının kesilmesi garantiyi geçersiz hale getirir.
- Soğuk uçlar ihtiyaçlara uygun olarak kısaltılabilir.

Elemanlar her zaman lokal bina yönetmeliklerine ve elektrik tesisatı kuralları ile bu kurulum kılavuzundaki yönergelerle göre döşenmelidir.

- Başka şekillerde yapılacak her türlü kurulum eleman işlevselliğini bozabilir veya güvenlik riski oluşturabilir ve garantiyi geçersizleştirir.

Elemanlar mutlaka yetkili bir elektrikçi tarafından sabit bağlantı kullanılarak bağlanmalıdır.

- Kurulum ve bakım öncesinde tüm güç kablolarındaki enerjiyi boşaltın.
- Her ısıtma elemanının blendajı, lokal elektrik yönetmeliklerine uygun şekilde topraklanmalı ve bir artık akım cihazına (RCD) bağlanmalıdır.
- RCD kesme akımı maksimum 30 mA'dır.
- Isıtma elemanları tüm kutupların bağlantısını kesen bir anahtar aracıyla bağlanmalıdır.

M2

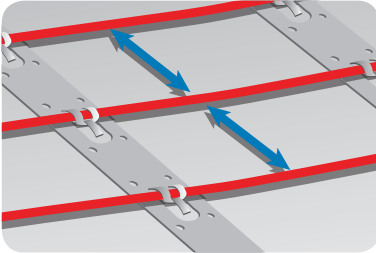
Mekanik hasar riskinin yüksek olduğu uygulamalarda kullanıma uygundur.

Ürün seçimi:	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Çatı ve oluk sistemlerinin donmadan korunması	+	+	-	-
Yer alanlarında kar ve buzun eritilmesi	(+)	+	+	+
Saha / tohum yatağı ısıtma	-	+	-	+

1.4 Isıtma kabloları için C-C mesafesini hesaplama

C-C mesafesi bir kablonun ortası ile sıradaki kablonun ortası arasındaki, santimetre cinsinden ifade edilen mesafedir.

Olukların ısıtılması için, metre başına kablo sayısına başvurun, bkz. bölüm 3.1.



$$C - C [cm] = \frac{\text{Alan [m}^2\text{]}}{\text{Kablo uzunluğu [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

veya

$$C - C [cm] = \frac{\text{Kablo çıkışı [W/m]}}{\text{Isı yoğunluğu [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

Maks. C-C mesafesi

Çatı ve oluk sistemleri	10 cm
Zemin alanları	20 cm
Saha / tohum yatağı ısıtma	25 cm

- Isıtma kablosu bükme çapı, kablo çapının en az 6 katı olmalıdır.
- Gerçek kablo uzunluğu +/- % 2 değişiklik gösterebilir.

230V/400V			
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 Kurulum planlaması

Şunların gösterildiği bir kurulum taslağı çizin

- eleman düzeni
- soğuk uç ve bağlantılar
- dağıtım kutusu/kablo yuvası (uygun durumlarda)
- sensör

- bağlantı kutusu
- termostat

Taslağı saklayın

- Bu bileşenlerin tam yerinin bilinmesi daha sonraki sorun giderme işlemlerini ve arızalı elemanların tamirini kolaylaştırır.

Lütfen aşağıdakilere uyun:

- Tüm yönergelere uyun - bkz. bölüm 1.2.
- Doğru C-C mesafesini koruyun (yalnızca ısıtma kabloları) - bkz. bölüm 1.4.
- Yerel yönetmeliklere göre gerekli kurulum derinliğine uyun ve soğuk uçları mekanik olarak koruyun.

- Birden fazla eleman kurulumu yaparken, tel elemanlarını kesinlikle seri bağlamayın ve tüm soğuk uçları bağlantı kutusuna paralel döşeyin.
- Tek iletkenli kablolar için, her iki soğuk uç bağlantı kutusuna bağlanmalıdır.

1.6 Kurulum alanının hazırlanması

- Uygun durumlarda, eski kurulumlara ait tüm izleri ortadan kaldırın.
- Kurulum yüzeyinin düz, sabit, pürüzsüz, kuru ve temiz olmasını sağlayın.

- Gerekirse, boru, drenaj ve duvarların çevresindeki boşlukları doldurun.
- Keskin kenarlar, kir veya yabancı nesnelere bulunmamalıdır.

2 Elemanların kurulumu

Elemanların -5 °C'nin altındaki sıcaklıklarda kurulması tavsiye edilmez.

Düşük sıcaklıklarda, ısıtma kabloları sertleşebilir. Elemanı döşedikten sonra, sabitlemeden önce kabloyu yumuşatmak için kısa süreyle enerji kaynağına bağlayın.

Direnç ölçümü

Kurulum sırasında eleman direncini ölçün, doğrulayın ve kaydedin.

- Paket açıldıktan sonra
- Elemanları sabitledikten sonra
- Kurulum tamamlandıktan sonra

Om direncinin ve yalıtım direncinin etiketteki değerlere uymaması halinde, eleman değiştirilmelidir.

- Om direnci, etiketlenen değerlerin % -5 ile +10'u arasında olmalıdır.
- Yalıtım direnci minimum 500 V DC'de bir dakikanın ardından >20 MΩ olmalıdır.

2.1 Isıtma elemanlarının kurulumu

Tüm talimat ve yönergeleri uygulayın, bkz. bölüm 1.1 ve bkz. bölüm 1.2.

Isıtma elemanları

- Isıtma elemanını, engellerden C-C mesafesinin en az yarısı kadar uzakta olacak şekilde yerleştirin.
- Elemanlar her zaman ısı dağıtıcı (örneğin beton) ile yeterli temas halinde olmalıdır; ayrıntılar için bkz. bölüm 3.

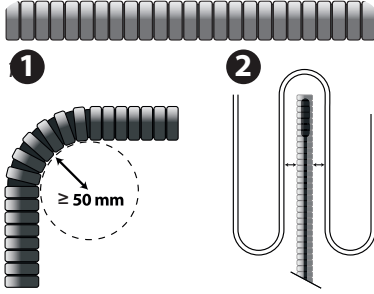
Isıtma şilteleri

- Isıtma şiltelerini her zaman ısıtma kabloları yukarı dönük olacak şekilde döşeyin.
- Isıtma şiltesi alanının sınırına ulaştığında, astarı/ağı kesin ve şilteyi geri toplamadan önce çevirin.

Soğuk uçları uzatma

- Mümkünse soğuk uçları uzatmaktan kaçının. Soğuk uçları örneğin dağıtım kutularına veya kablo yuvalarına döşeyin.
- Yerel yönetmeliklere göre kabloda güç kaybının farkında olun.

2.2 Sensör kurulumu



- Sensör ELEKTRİKLİ bir kablo olarak kabul edilmelidir; dolayısıyla, sensör elektrik tesisatında yapılan her türlü uzatma normal şebeke voltaj kablolarıyla aynı şekilde ele alınmalıdır. Sensör kablosu 1,5 mm² kurulum kablosu kullanılarak en fazla toplam 50 m'ye kadar uzatılabilir.
- Borunun minimum bükme yarıçapı 50 mm'dir (1).
- Sensör kablosu, ısıtma kablosunun iki döngüsünün arasına yerleştirilmelidir (2).
- Kanalı bağlantı kutusuna yönlendirin.
- Gerekliğinde sensörün kolay değiştirilebilmesi için, sensör ucu kapatılmış, yalıtıcı bir kanala monte edilmelidir.

3 Uygulamalar

3.1 Çatı ve olukların donmadan korunması

Bkz. şekil **1**

1. Çatı Kenarı/Saçak
2. Çatı oluğu
3. Donmaz Yuvaya İniş Borusu
4. Oluk Yuvası
5. Drenajlı Düz Çatı
6. Siperli Çatı
7. Açık Uçlu İniş Borusu

- tasarım sıcaklığı
- oluk/boru çapı

Oluk/boru çapı	Kablo hattı sayısı [n]
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

* 30 W/m (60 W/m) değerindeki iki hat için minimum Ø120 mm iniş borusu ve bir neme duyarlı kontrol ünitesi (örn. DEVIreg™ 850) gerekir.

Çatı olukları ve iniş borularında yeterli ısı sağlamak için, ısı yoğunluğu ve kablo hattı sayısı [n] şunlara bağlıdır:

Tasarım sıcaklığı	Isı yoğunluğu	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe 20T (DTIP)	
		[n]	[cm cinsinden C-C]	[n]	[cm cinsinden C-C]	[n]	[cm cinsinden C-C]
0 ila -5	200 - 250	1	9	-	-	1	9
6 ila -15	250 - 300	2	7 - 8	1	12	2	7 - 8
16 ila -25	300 - 350	2	6	2*	10	2	6
26 ila -35	350 - 400	3	5	2*	8	3	5

Kurulum özeti

Varsa DEVIreg™ 850 sensörü, sensör kılavuzuna uygun olarak çatı oluğuna monte edin.

Sensör kablolarını ve soğuk uçları uzatın ve bağlantıları kuru bir yere yerleştirin. Tüm penetrasyonları keçeleyiniz, örn. çatı ve duvarlar.

Son kullanıcıya, her sonbaharda ısıtılan çatı ve oluk sistemlerindeki keskin kenarları, yaprakları ve kiri kontrol edip gidermesi gerektiğini bildirin.

3.2 Yer alanlarında karın eritilmesi**Serbest yapılar, örn. platformlar, merdivenler, köprüler ve teraslar**

Bkz. şekil **2**

1. Beton plakanın veya mastik asfaltın üst tabakası.
2. Isıtma kablosu.
3. DEVIclip™ bağlama aksesuarı veya hasır donatı.
4. Alttaki serbest yapı.
5. Yalıtım (isteğe bağlı)

4. DEVIclip™ bağlama aksesuarı veya hasır donatı
5. Ögütülmüş taşlardan destekleme katmanı
6. Yalıtım (opsiyonel, destekleme katmanının uygun olduğundan emin olun).
7. Toprak

Zemin termostatı zorunludur

- Kum yatağında: hasır çıkışı 250 W/m²'den itibaren ve kablo çıkışı 25 W/m²'den itibaren.
- Mastik asfaltta veya beton yatakta: > 500 W/m² ısı yoğunluğu ile 30 W/m²'den itibaren kablo çıkışı (C-C < 6 cm) (DEVlasphalt™ (DTIK)).

Yer alanları, örn. rampalar ve otoparklar

Bkz. şekil **3**

1. Beton plakanın veya asfalt betonun üst tabakası.
2. Kum yatağı veya beton veya asfalt beton.
3. Isıtma kablosu.
4. DEVIclip™ bağlama aksesuarı veya hasır donatı.
5. Ögütülmüş taş/beton/eski asfalt destekleme katmanı.
6. Yalıtım (opsiyonel, destekleme katmanının uygun olduğundan emin olun).
7. Toprak.

Sınırlı güç kaynağı

- Isıtılacak alanı azaltınız, örn. tüm araba yolu yerine lastik izlerini ısıtmak.
- DEVIreg™ 850 aracılığıyla alanı 2 bölgeye bölün ve öncelik tanıyın.
- Tavsiye edilenden daha az W/m² kurun. Kar eritme performansı düşecektir. Drenaj alanlarında, örn. merdiven önlerinde, tavsiye edilenden daha az W/m² kurmayın.

Kablolari sadece kumun içine kurmayın.

- Isıtma kabloları sert üst katman ile korunmalıdır.

Yer alanlar, örn. araba yolları, yürüyüş yolları ve kaldırımlar

Bkz. şekil **4**

1. Kaldırım bloklarının üst katmanı veya beton plaka
2. Kum yatağı
3. Isıtma kablosu

Beton, harç veya sıva içine gömme

- Yataklama keskin taşlar içermemelidir.
- Yeterince ıslak, homojen, boşluksuz olmalıdır.
- Elemanın yer değiştirmemesi için orta uygulama hızında dökün.
- Tırmık, kürek, titreştirici ve merdanelerin aşırı kullanımından kaçının.

- Beton için yaklaşık 30 günlük, kalıplama bileşimleri için ise 7 günlük kuruma süresi uygulayın.

Mastik veya asfalt beton (yol asfaltı) içine gömme

- Sadece DEVlasphalt™ (DTIK) ürününü, tamamen gömülü olarak kullanın.
- Maksimum 500 kg silindirik boyutu (vibratör değil) ile
- ikinci bir katman uygulamadan önce maksimum 240°C'ye kadar soğutulmuş mastik asfalt veya maksimum 80°C'ye kadar soğutulmuş 3 cm elle uygulanan asfalt beton (maksimum 8 mm taş boyutu) kullanın.
- Hücresel cam yalıtımı gibi ısıya dirençli malzemeden yapılmış bir zemin sensörü maketi (Ø100 x Y 100 mm) kullanın.

3.3 Saha/tohum yatağı ısıtma

Isıtılan sahalara iş yeri olarak kabul edilir, örn:

- futbol sahaları
- golf sahaları
- seralar

Güvenlik talimatı, bkz. bölüm 1.1.

Kurulum derinliği her zaman dikkatle değerlendirilmelidir

- Kabloları döşemeden önce yerel elektrik ve güvenlik kurumları ile görüşüp anlaşın.
- Kurulum derinliği, soğuk uç ve işaretlere ait olası mekanik korumalar için yerel kurallara uyun.
- Çim havalandırmaları, vertidrain, kürek, kargı, kazık, ankraj civatası gibi nesnelerin yerleşme derinliklerine uyun.
- Verimli ısıtma için kurulum derinliği maksimum 25-30 cm olmalıdır.
- Kurulum sonrasında toprakta yapılacak her türlü çalışma sadece eğitimli personel tarafından gerçekleştirilmelidir.

Saha/tohum yatağı ısıtma saha büyüklüğüne, güneşe ve gölgeye bağlı olarak belirlenmelidir. Her bölgede, şunlar sağlanmalıdır

- Metal gibi ısıya dirençli malzemeden yapılmış Sensör kanalını (5/8"-3/4") uygulayın.

Kurulum özeti

Kurulum yüzeyini DEVclip™ bağlama aksesuarları ve/veya hasır donatı ile hazırlayın. Sensör kablosuna ait kanalı ve varsa DEVreg™ 850 sensörüne ait sensör borusunu/maketini sabitleyin.

Soğuk uçları bağlantı setleri ile uzatın ve bağlantıları kuru bir yere yerleştirin. Duvarlardan ve benzeri yapılardaki tüm penetrasyonları keçeleyin. Soğuk uçların üzerine uyarı bandı uygulayın.

Blokları koyduktan ve beton/asfalt döktükten sonra, dış sensörü(leri) kurun, ve sensör kılavuzuna göre sensör kablosunu(larını) uzatın.

- ortalama üst toprak sıcaklığını ölçmek için 2 adet sensör ve 1 adet sensör probu.
- Soğuk uçların güç kaynağına bağlanması için yalıtımlı dağıtım kutusu veya kablo yuvası.
 - Her bölgeden itibaren dağıtım kutusuna veya kablo yuvasına maksimum 20 m uzaklık.

Serbest yapılar, örn. platformlar, merdivenler, köprüler ve teraslar

Bkz. şekil **5**

1. Çim.
2. Üst toprak.
3. Çelik kanal içinde sensör.
4. Kum/toprak.
5. Isıtma kablosu.
6. Bağlantı bandı (yeni yapılardaki kurulumlar için).
7. Drenaj sistemine sahip zemin.

Kurulum özeti

Elemanları açın ve temel yapının üzerine sabitleyin. Tadilat kurulumu için, kablolar toprağa sürülerek yerleştirilebilir.

Kanalı, sensör kabloları veya her bölgedeki sensör probu için mümkün olduğunca yükseğe sabitleyin.

Soğuk uçları kablo hendeğine sadece 1 kat halinde döşeyin (desteleme yapılmamalı, boru

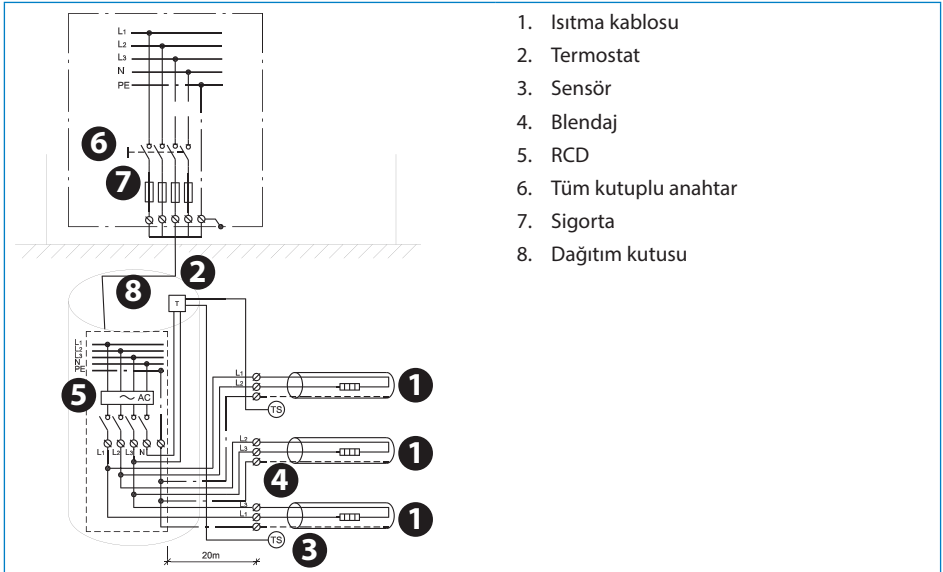
kullanılmamalıdır). Soğuk uçların üzerine uyarı bandı uygulayın ve kumla kaplayın. Soğuk uçları ve sensörleri yalıtımlı dağıtım kutularına veya kablo yuvalarına her bölgeden itibaren maksimum 20 m mesafede bağlayın.

4 İsteğe bağlı ayarlar

Eleman DEVlreg™ gibi bir termostata bağlıysa, temel ayarları aşağıdaki tabloya göre ve termostat kurulum kılavuzunda açıklanan şekilde yapılandırın.

Uygun durumlarda, hasarı engellemek için sıcaklık limitini üreticinin tavsiyeleri doğrultusunda değiştirin.

Termostat	Maks. yük	Çatı ve oluk sistemlerinin donmadan korunması	Yer alanlarında kar ve buzun eritilmesi	Saha/tohum yatağı ısıtma
DEVlreg™ 316	16A	-7° C < Açık < +3° C	-	
DEVlreg™ 330	16A	Açık < +3° C	Açık < +3° C	Buz çözme +3° C Büyüme +7° C
DEVlreg™ 610	10A	Açık < +3° C	Açık < +3° C	
DEVlreg™ 850	2 x 15A	Eritme < +3° C	Eritme < +3° C Bekleme < -3° C	



Зміст

1	Вступ	223
1.1	Правила безпеки	223
1.2	Вказівки з монтажу	224
1.3	Огляд системи	225
1.4	Розрахунок кроку монтажу С–С для нагрівальних кабелів	226
1.5	Планування монтажу	227
1.6	Підготовка зони монтажу	227
2	Монтаж елементів	227
2.1	Монтаж нагрівальних елементів	228
2.2	Монтаж датчика	228
3	Варіанти застосування	229
3.1	Захист від замерзання дахів і водостічних жолобів	229
3.2	Розтоплення льоду на земельній ділянці	230
3.3	Обігрів поля/засіяної ділянки	231
4	Додаткові настройки	232

1 Вступ

У цій інструкції з монтажу термін "нагрівальний елемент" стосується як нагрівальних кабелів, так і нагрівальних матів.

- Якщо використовується поняття "нагрівальний кабель" або "нагрівальний мат", відповідна вказівка стосується лише цього типу елемента.

Згідно з цією інструкцією по монтажу нагрівальні елементи використовуються за призначенням, яке зазначене нижче.

Щодо можливості інших застосувань звертайтеся до місцевого комерційного відділу.

1.1 Правила безпеки

Ніколи не обрізайте і не вкорочуйте нагрівальний елемент.

- Обрізання нагрівального елемента призведе до втрати гарантії.
- Холодні кабелі можна вкорочувати для того, щоб вони відповідали вимогам.

становити загрозу безпеці та призвести до втрати гарантії.

Монтаж елементів має здійснюватися відповідно до будівельних норм і правил, правил будови електроустановок, а також відповідно до інструкцій цього посібника з монтажу.

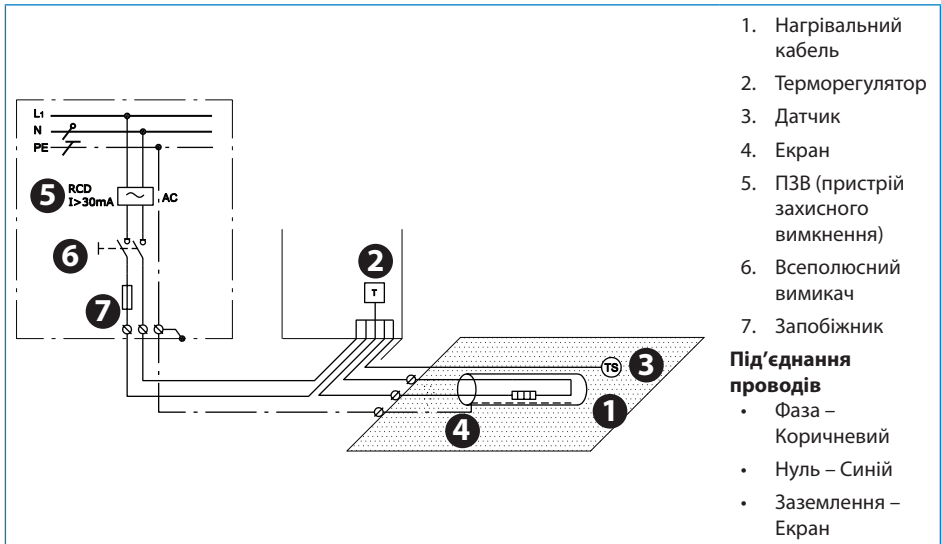
- Неправильний монтаж може обмежувати функціональність нагрівального елемента,

Нагрівальні елементи повинні мати стаціонарне підключення до мережі живлення, яке має зробити кваліфікований електрик.

- Перед початком робіт з монтажу або обслуговування відключіть всі схеми живлення.
- Відповідно до місцевих норм і правил стосовно електрики, кожен екран нагрівального елемента заземлено

- та кабель під'єднано через пристрій захисного вимкнення (ПЗВ).
- Номінал струму спрацьовування ПЗВ не більше 30 мА.

- Нагрівальні елементи необхідно під'єднувати через вимикач, який забезпечує відключення всіх полюсів.
- Елемент має бути обладнаний запобіжником або автоматичним вимикачем відповідного номіналу згідно з місцевими нормами.



Про наявність нагрівального елемента необхідно

- наочно повідомляти попереджувальними знаками й маркуванням на муфтах підключення до живлення та/або на коротких проміжках уздовж контуру живлення, де це чітко видно;

- повідомляти в будь-якій документації щодо електрообладнання.

Ніколи не перевищуйте максимальну питому теплову потужність (Вт/м² або Вт/м) для даного використання.

1.2 Вказівки з монтажу

Належно підготуйте місце для монтажу: приберіть гострі предмети, бруд тощо.

Регулярно вимірюйте омичний опір та опір ізоляції перед початком, під час і після монтажу.

Не прокладайте нагрівальні елементи під стінами й нерухомими перешкодами. Необхідний зазор становить не менше 6 см.

Розташовуйте елементи подалі від ізоляційного матеріалу, інших джерел опалення та термокомпенсуючих швів.

Нагрівальні елементи не повинні торкатися один одного або перетинатися між собою та з іншими елементами; їх слід розміщувати рівномірно.

Елементи, а особливо з'єднання, необхідно захищати від тиску й натягування.

при температурі середовища вище 10 °С для використання поза приміщенням.

Необхідний температурний контроль елемента; не можна допускати його роботи

- Зберігати в сухому теплому місці при температурі від +5 °С до +30 °С.

1.3 Огляд системи

Стандарти	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsasphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (кабель)	M2	M2	M2	M2

M2

Для використання в системах з **підвищеним ризиком механічного пошкодження**.

Вибір продукту	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsasphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
Захист від замерзання систем дахів і водостічних жолобів	+	+	-	-
Розтоплення снігу й льоду на земельних ділянках	(+)	+	+	+
Обігрів поля / засіяної ділянки	-	+	-	+

1.4 Розрахунок кроку монтажу С–С для нагрівальних кабелів

С–С – це відстань у сантиметрах від центра одного кабелю до центра сусіднього кабелю, тобто крок кабелю.

$$C-C [cm] = \frac{\text{Зона обігріву [m}^2\text{]}}{\text{Довжина кабелю [m]}} \times 100 \text{ см}$$

або

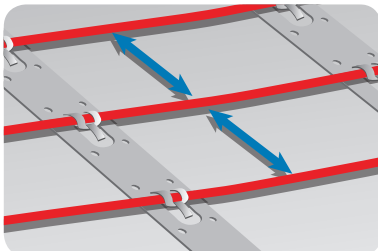
$$C-C [cm] = \frac{\text{Потужність кабелю [Вт/м]}}{\text{Питома потужність [Вт/м}^2\text{]}} \times 100 \text{ см}$$

Для обігріву водостічних жолобів застосовуйте потрібну кількість ліній кабелю на метр труби, se afsnit 3.1.

Макс. відстань С–С

Системи дахів і водостічних жолобів	10 см
Земельні ділянки	20 см
Обігрів поля / засіяної ділянки	25 см

- Мінімальний діаметр вигину нагрівального кабелю дорівнює 6 діаметрам кабелю.
- Фактична довжина кабелю може різнитися на +/-2 %.



230 В/400 В			
C-C [см]	Вт/м ² @ 20 Вт/м	Вт/м ² @ 25 Вт/м	Вт/м ² @ 30 Вт/м
5	400	500	-
7,5	267	333	400
10	200	250	300

230 В/400 В			
12,5	160	200	240
15	133	167	200
20	100	125	150
25	80	100	120

1.5 Планування монтажу

Накресліть схему монтажу, зобразивши:

- розміщення елементів
- холодні під'єднувальні кабелі та з'єднання
- розподільну коробку/кабельний колодязь(якщо застосовується)
- датчик
- з'єднувальну коробку
- терморегулятор

Збережіть схему

- Знання точного розташування цих компонентів полегшить подальше виявлення несправностей та ремонт дефектних елементів.

Дотримуйтеся наведених нижче інструкцій.

- Виконуйте всі рекомендації – se afsnit 1.2.
- Дотримуйтеся потрібного кроку монтажу C-C (лише для нагрівальних кабелів) – se afsnit 1.4.
- Дотримуйтеся місцевих норм щодо глибини монтажу та можливого механічного захисту холодних під'єднувальних кабелів.
- Під'єднуючи два або більше елементів, ніколи не підключайте їх послідовно; усі холодні під'єднувальні кабелі слід підключати до з'єднуючої коробки паралельно.
- За використання одножильних кабелів до з'єднуючої коробки слід підводити обидва холодні під'єднувальні кабелі.

1.6 Підготовка зони монтажу

- За необхідності, приберіть усі сліди раніше встановленого обладнання.
- Переконайтеся, що поверхня монтажу рівна, міцна, однорідна, суха й чиста.
- За необхідності заповніть проміжки навколо труб, водовідводів та стін.
- Слід усунути бруд, всі гострі і сторонні предмети.

2 Монтаж елементів

Не рекомендовано монтувати елементи при температурі нижче -5 °С.

При низькій температурі нагрівальні кабелі можуть втратити гнучкість. Після розгортання елемента на короткий час підключіть його до мережі живлення, щоб пом'якшити кабель перед кріпленням.

Вимірювання опору

Під час монтажу вимірюйте, перевіряйте й записуйте опір елементу.

- Після розпакування
- Після закріплення елементів
- Після завершення монтажу

Якщо рівень омичного опору та опір ізоляції відрізняються від зазначених, елемент слід замінити.

- Омичний опір має бути в діапазоні -5 ... +10 % зазначеного на етикетці.
- Опір ізоляції має становити > 20 Мом при нарузі після однієї хвилини вимірювання не менше 500 В постійного струму.

2.1 Монтаж нагрівальних елементів

Дотримуйтеся всіх вказівок і рекомендацій, se afsnit 1.1 та se afsnit 1.2.

Нагрівальні елементи

- Нагрівальний елемент треба розміщати від перешкод на відстані принаймні половини відстані C–C.
- Елементи повинні надійно контактувати з теплорозподільним шаром (наприклад, цементною стяжкою). Докладну інформацію се afsnit 3.

Нагрівальні мати

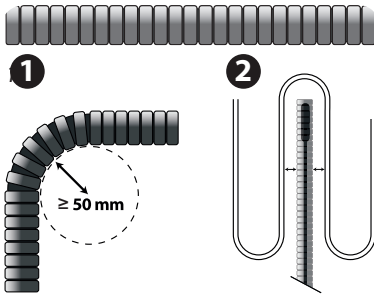
- Завжди розгортайте нагрівальні мати нагрівальними кабелями догори.

- Коли нагрівальний мат сягне межі зони обігріву, розріжте сітку/підкладку та поверніть мат, перш ніж розгортати його у протилежному напрямку.

Подовження холодних під'єднувальних кабелів

- По можливості уникайте подовження холодних під'єднувальних кабелів. Під'єднуйте холодні кабелі, наприклад, до розподільних коробок або кабельних колодязів.
- Пам'ятайте про втрати потужності в кабелі згідно з місцевими нормами.

2.2 Монтаж датчика



заміни датчика, якщо потрібно буде це зробити.

- Датчик необхідно встановлювати в ізоляційну трубу, герметично закриту з одного боку. Це необхідно для полегшення

- Датчик має встановлюватися на кабелі ПІД НАПРУГОЮ, тому подовження електропроводки датчика слід виконувати так само, як укладення звичайного кабелю мережевої напруги.
- Кабель датчика можна продовжити всього на 50 м за допомогою монтажного кабелю 1,5 мм².
- Мінімальний радіус вигину трубки датчика має бути не менше 50 мм (1).
- Кабель датчика слід розміщувати між двома петлями нагрівального кабелю (2).
- Підведіть трубку датчика до з'єднуючої коробки.

3 Варіанти застосування

3.1 Захист від замерзання дахів і водостічних жолобів

Див. мал. **1**

1. Край/карниз даху
2. Водостічний жолоб
3. Водостічна труба до безморозного колодязя
4. Борозна водостічного жолоба
5. Плаский дах із дренажем
6. Дах із перегородками
7. Водостічна труба з відкритим кінцем

Питома теплова потужність і кількість кабельних ліній [n], необхідні для достатнього обігріву водостічних труб і жолобів, залежать від:

- розрахункової температури
- діаметра водостічної труби/жолоба

Діаметр водостічної труби/жолоба	Кількість кабельних ліній [n]
75–120 мм	1
120–150 мм	2*
150–200 мм	3

* Для двох ліній з питомою тепловою потужністю 30 Вт/м (60 Вт/м) потрібна водостічна труба діаметром принаймні 120 мм і чутливий до вологи регулятор, наприклад DEVIreg™ 850.

Розрахункова температура	Питома теплова потужність	DEVIsnow™ 20T (DTCE)		DEVIsnow™ 30T (DTCE)		DEVIsafe™ 20T (DTIP)	
		[n]	[C–C в см]	[n]	[C–C в см]	[n]	[C–C в см]
[°C]	Вт/м ²						
від 0 до -5	200–250	1	9	-	-	1	9
від 6 до -15	250–300	2	7–8	1	12	2	7–8
від 16 до -25	300–350	2	6	2*	10	2	6
від 26 до -35	350–400	3	5	2*	8	3	5

Огляд монтажу

За необхідності встановіть датчик Install DEVIreg™ 850 у водостічний жолоб згідно з інструкціями по монтажу датчика.

Подовжте кабелі датчика та холоді під'єднувальні кабелі; розташуйте з'єднання у

сухому місці. Ізолюйте всі проходи (наприклад, крізь дахи й стіни).

Поінформуйте користувача про необхідність щосені очищати системи обігріву дахів і водостічних жолобів від гострих предметів, листя й бруду.

3.2 Розтоплення льоду на земельній ділянці

Вільні конструкції на зразок платформ, сходів, мостів і терас

Див. мал. **2**

1. Верхній шар бетонного покриття або асфальтової мастики.
2. Нагрівальний кабель.
3. Кріплення DEVlclip™ або арматурна сітка.
4. Вільна конструкція.
5. Ізоляція (додатково)

Земельні ділянки на зразок рамп і автостоянок

Див. мал. **3**

1. Верхній шар бетонного покриття або асфальтобетон.
2. Піщаний пласт, бетон або асфальтобетон.
3. Нагрівальний кабель.
4. Кріплення DEVlclip™ або арматурна сітка.
5. Опорний шар щебеню/бетону/старого асфальту.
6. Ізоляція (додатково, для забезпечення відповідності опорного шару).
7. Грунт

Земельні ділянки, наприклад в'їзди, пішохідні доріжки, тротуари

Див. мал. **4**

1. Верхній шар бруківки або бетонного покриття
2. Піщаний прошарок
3. Нагрівальний кабель
4. Кріплення DEVlclip™ або арматурна сітка
5. Опорний шар щебеню
6. Ізоляція (додатково, для забезпечення відповідності опорного шару)
7. Грунт

Необхідно застосовувати регулятор для ґрунту

- У піщаному прошарку: потужність мату від 250 Вт/м² і потужність кабелю від 25 Вт/м.
- У асфальтовій мастиці або бетонній основі: потужність кабелю від 30 Вт/м з питомою тепловою потужністю > 500 Вт/м² (C-C < 6 см) (DEVlaspalt™ (DTIK)).

Обмежена потужність електромережі

- Зменште площу обігріву, наприклад, нагрівайте не весь в'їзд, а лише колію для шин.
- Розділіть область нагрівання навпіл і встановлюйте пріоритет включення за допомогою програмування DEVlreg™ 850.
- Монтуйте менше Вт/м², ніж рекомендовано. Ефективність танення снігу знизиться. Не встановлюйте менше Вт/м² ніж рекомендовано, в областях дренажу, наприклад, перед підігрітими східцями.

Не монтуйте кабелі просто в піску

- Нагрівальні кабелі необхідно захистити жорстким верхнім шаром.

Прокладання в бетоні, вапняному розчині або стяжці

- Основу необхідно очистити від гострого каміння.
- Основа має бути достатньо волога, однорідна, без повітряних порожнин:
 - Заливайте речовину на середній швидкості, щоб елемент не змістився.
 - Уникайте надмірного використання граблів, лопат, вібраторів та котків.
- Залиште для висихання: приблизно на 30 днів для цементних розчинів і на 7 днів для спеціальних клеїв/сумішей.

Прокладання в мастиці або асфальтобетоні (дорожньому асфальті)

- Використовуйте тільки DEVlaspalt™ (DTIK), повністю вбудований.

- Використовуйте асфальтову мастику, охолоджену щонайменше до 240 °С або
- 3 см розкатоного вручну асфальтобетону (макс. розмір каменю – 8 мм), охолодженого щонайменше до 80 °С, перед тим як застосовувати другий шар з максимальною вагою валу 500 кг (без вібратора).
- Застосуйте макет ґрунтового датчика Ø100 x B 100 мм, виготовленого з термостійкого матеріалу на зразок ізоляційного піноскла.
- Застосуйте кабелепровід датчика 5/8–3/4 дюйма, виготовленого з термостійкого матеріалу на зразок металу.

Огляд монтажу

За допомогою кріпильних аксесуарів DE-Vclip™ та/або арматурної сітки підготуйте

3.3 Обігрів поля/засіяної ділянки

Обігріте поле вважається робочим місцем. Наприклад:

- футбольні поля
- поля для гри у гольф
- теплиці

вказівки з техніки безпеки, se afsnit 1.1.

Вибирати глибину монтажу необхідно дуже ретельно

- Перед монтажем кабелів узгодьте всі питання з місцевими електрослужбами та органами безпеки.
- Дотримуйтесь місцевих норм щодо глибини монтажу та можливого механічного захисту холодних під'єднувальних кабелів та маркіровок.
- Враховуйте глибину занурення об'єктів на зразок газонних аераторів, садової дренажної техніки, лопат, кілочків, анкерних болтів тощо.
- Для ефективного обігріву глибина монтажу не може перевищувати 25–30 см.
- Після монтажу будь-які земляні роботи може виконувати лише проінструктований персонал.

поверхню для монтажу. Закріпіть кабелепровід для кабелю датчика й трубу/макет датчика DEVIreg™ 850 (якщо потрібно).

Подовжте холодні під'єднувальні кабелі за допомогою наборів для з'єднання і розташуйте з'єднання в сухому місті. Ізольуйте всі проходи крізь стіни й подібні об'єкти. Натягніть над холодними під'єднувальними кабелями застережну стрічку.

Після прокладання блоків або заливання бетону/асфальту встановіть зовнішній датчик(и) і подовжте кабель(кабелі) датчика згідно з інструкціями для встановлення датчика.

Обігрів поля/засіяної ділянки слід облаштувати на кількох зонах залежно від розміру поля, сонця й тіні. У кожній зоні має бути

- 2 датчики або 1 зонд датчика для вимірювання середньої температури верхнього ґрунту.
- Ізольуйте розподільну коробку або кабельний колодязь для підключення холодних під'єднувальних кабелів до блоку живлення.
- Максимальна відстань до розподільної коробки або кабельного колодязя становить 20 м від кожної зони.

Вільні конструкції на зразок платформ, сходів, мостів і терас

Див. мал. **5**

1. Трава.
2. Верхній шар ґрунту.
3. Датчик у сталевому кабелепроводі.
4. Пісок/ґрунт.
5. Нагрівальний кабель.
6. Монтажна стрічка (для монтажу на нових конструкціях).
7. Ділянка з дренажною системою.

Огляд монтажу

Розгорніть і закріпіть елементи на основі конструкції. Якщо монтаж виконується за допомогою модернізованого устаткування кабелі можна вкласти кабелепрокладним механізмом.

Якомога вище закріпіть кабелепровід для кабелів датчика або зонду датчика у кожній зоні.

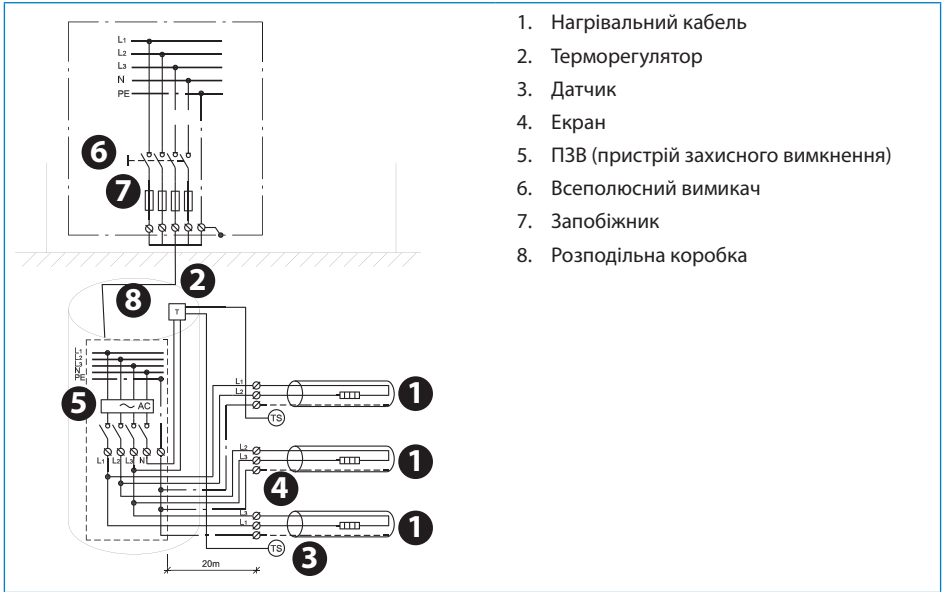
Проведіть холодні під'єднувальні кабелі у траншею для кабелю лише в 1 шар (без зв'язування, без труб). Натягніть над холодними під'єднувальними кабелями застережну стрічку і засипте їх піском. Під'єднайте холодні під'єднувальні кабелі й датчики до розподільних коробок або кабельних колодязів на відстані не більш ніж 20 м від кожної зони.

4 Додаткові настройки

Якщо елемент під'єднано до терморегулятора, наприклад DEVIreg™, налаштуйте основні настройки відповідно до наведеної нижче таблиці та інструкції з монтажу терморегулятора.

За потреби встановіть обмеження температури відповідно до рекомендацій виробника, щоб запобігти пошкодженням.

Терморегулятор	Макс. навантаження	Захист від замерзання систем дахів і водостічних жолобів	Розтоплення снігу й льоду на земельних ділянках	Обігрів поля/засіяної ділянки
DEVIreg™ 316	16 A	-7 °C < Увімк. < +3 °C	-	
DEVIreg™ 330	16 A	Увімк. < +3 °C	Увімк. < +3 °C	Розморожування +3 °C Пророщення +7 °C
DEVIreg™ 610	10 A	Увімк. < +3 °C	Увімк. < +3 °C	
DEVIreg™ 850	2 x 15 A	Розтоплення < +3 °C	Розтоплення < +3 °C Очікування < -3 °C	



1. Нагрівальний кабель
2. Терморегулятор
3. Датчик
4. Екран
5. ПЗВ (пристрій захисного вимкнення)
6. Всеполюсний вимикач
7. Запобіжник
8. Розподільна коробка

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

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed or electronically published material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.
