

Installatiehandleiding

# Buitenverwarmingstoepassingen Matten en kabels



## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> . . . . .	<b>2</b>
1.1	Veiligheidsinstructies. . . . .	2
1.2	Installatierichtlijnen. . . . .	3
1.3	Systeemoverzicht . . . . .	4
1.4	De HoH-afstand voor verwarmingskabels berekenen . . . . .	4
1.5	De installatie plannen . . . . .	5
1.6	Het installatieoppervlak voorbereiden. . . . .	5
<b>2</b>	<b>Elementen installeren</b> . . . . .	<b>5</b>
2.1	Verwarmingselementen installeren. . . . .	5
2.2	De sensor installeren . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Toepassingen</b> . . . . .	<b>6</b>
3.1	Vorstbescherming voor daken en goten. . . . .	6
3.2	Het sneeuwvrij houden van grondoppervlakken . . . . .	7
3.3	Veld-/zaai-bedverwarming. . . . .	8
<b>4</b>	<b>Optionele instellingen</b> . . . . .	<b>9</b>

## 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.

**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

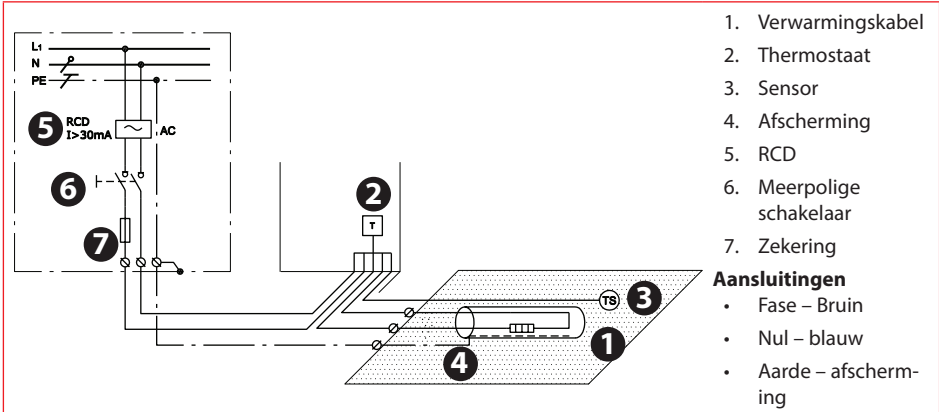
een veiligheidsrisico vormen, waardoor de garantie vervalt.

**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/m<sup>2</sup> 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 Systeemoverzicht

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

### M2

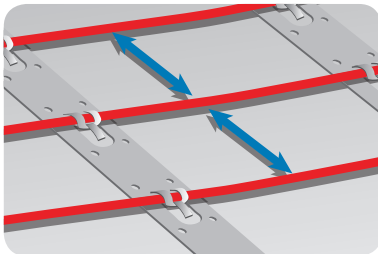
Voor gebruik in toepassingen met een **hoog risico op mechanische schade**.

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 ± 2% variëren.

230 V/400 V			
HoH [cm]	W/m <sup>2</sup> @ 20 W/m	W/m <sup>2</sup> @ 25 W/m	W/m <sup>2</sup> @ 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, afvoerpijpen 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.

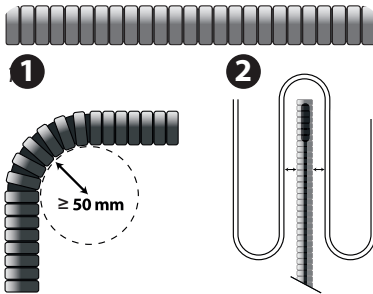
## Verwarmingsmatten

- 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 mm<sup>2</sup>.
- 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)	
		[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 DEVreg™ 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. DEVlclip™ 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. DEVlclip™ 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. DEVlclip™ 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/m<sup>2</sup> en kabelvermogen vanaf 25 W/m.
- In gietasfalt of betonbed: kabelvermogen vanaf 30 W/m met een warmtedichtheid > 500 W/m<sup>2</sup> (C-C < 6 cm) (DEVlaspalt™ (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/m<sup>2</sup> dan aanbevolen. De prestaties voor het sneeuwvrij houden nemen af. Installeer niet minder W/m<sup>2</sup> 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 (steengroote 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 sensorkabel 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 waarschuwingsslint 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 sensorkabel(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.

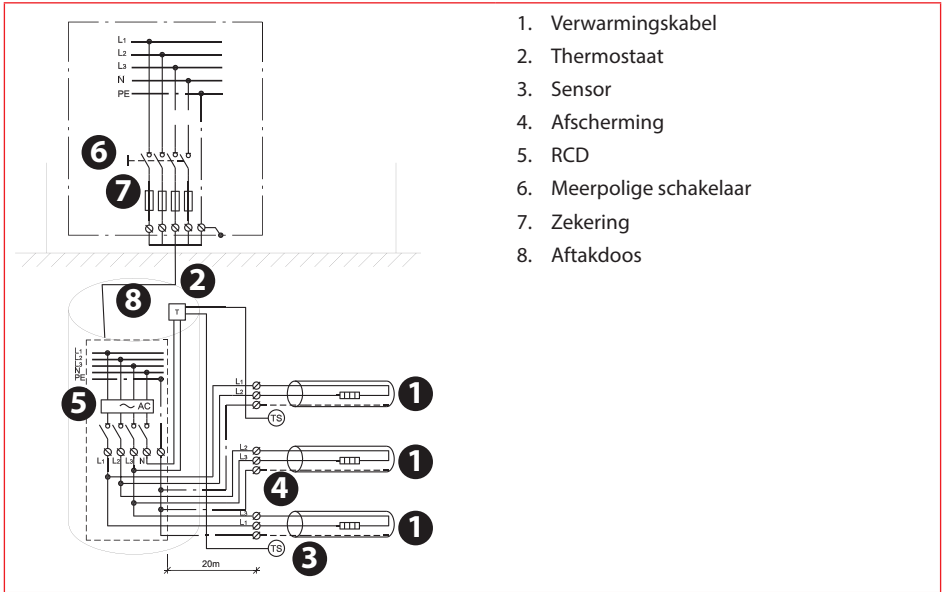
Leg uitlopers in een kabelgeul uitsluitend in 1 laag (geen bundels, geen leidingen). Breng waarschuwingsslint aan boven uitlopers en bedek ze met zand. Sluit uitlopers en sensoren aan op afgedichte aftakdozen of kabelputten, max. 20 m vanaf elke zone.

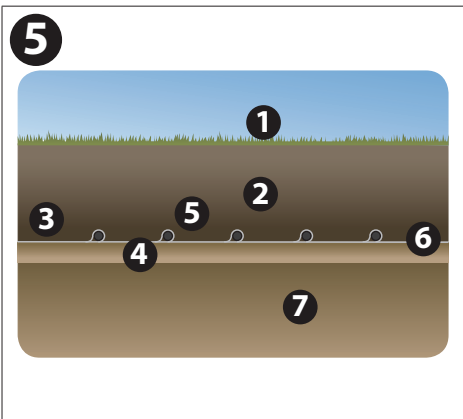
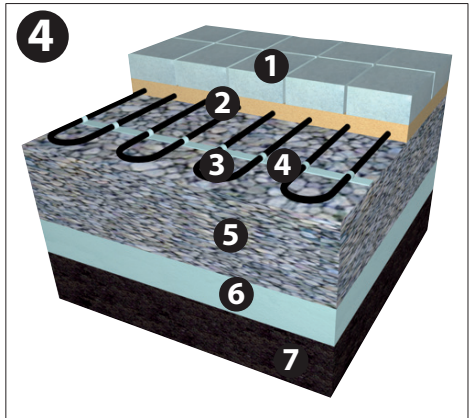
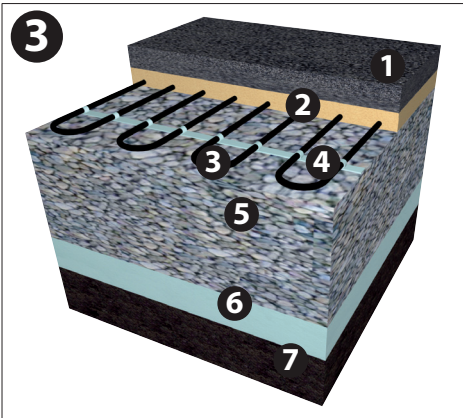
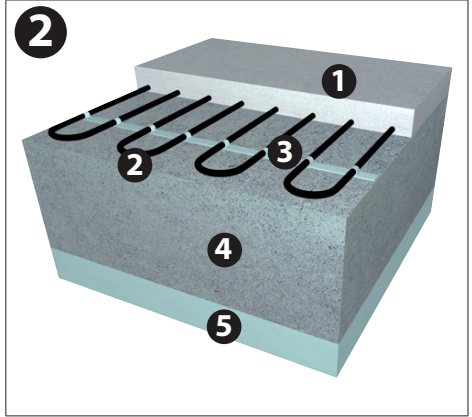
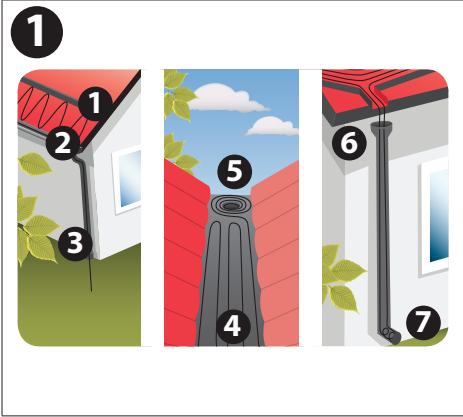
## 4 Optionele instellingen

Als het element aangesloten is op een thermostaat zoals een DEVreg™, 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-/zaai bedverwarming
DEVreg™ 316	16 A	-7 °C < Aan < +3 °C	-	
DEVreg™ 330	16 A	Aan < +3 °C	Aan < +3 °C	Ontdooien +3 °C Toenemend +7 °C
DEVreg™ 610	10 A	Aan < +3 °C	Aan < +3 °C	
DEVreg™ 850	2 x 15 A	Smelten < +3 °C	Smelten < +3 °C Stand-by < -3 °C	





Danfoss A/S  
Elektrische verwarmingssystemen  
Ulvehavevej 61  
7100 Vejle  
Denemarken  
Telefoon: +45 7488 8500  
Fax: +45 7488 8501  
E-mail: [EH@DEVI.com](mailto:EH@DEVI.com)  
[www.DEVI.com](http://www.DEVI.com)