



Kurulum Kılavuzu

## Dış Mekan Isıtma Uygulamaları

Şilte ve kablolar

Intelligent solutions  
with lasting effect

Visit [devi.com.tr](http://devi.com.tr)

## İçindekiler

<b>1</b>	<b>Giriş</b> . . . . .	<b>2</b>
1.1	Güvenlik Talimatları . . . . .	2
1.2	Kurulum yönergeleri . . . . .	3
1.3	Sisteme genel bakış . . . . .	3
1.4	Isıtma kabloları için C-C mesafesini hesaplama . . . . .	4
1.5	Kurulum planlaması . . . . .	4
1.6	Kurulum alanının hazırlanması . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Elemanların kurulumu</b> . . . . .	<b>5</b>
2.1	Isıtma elemanlarının kurulumu . . . . .	5
2.2	Sensör kurulumu . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Uygulamalar</b> . . . . .	<b>6</b>
3.1	Çatı ve olukların donmadan korunması . . . . .	6
3.2	Yer alanlarında karın eritilmesi . . . . .	7
3.3	Saha/tohum yatağı ısıtma . . . . .	8
<b>4</b>	<b>İsteğe bağlı ayarlar</b> . . . . .	<b>9</b>

## 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.

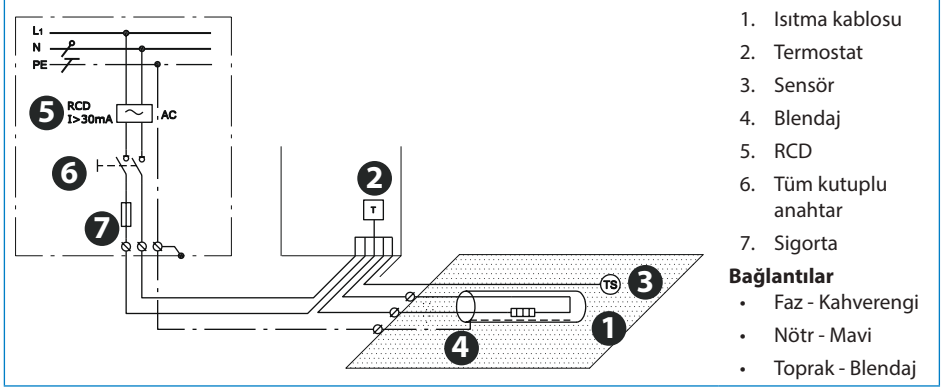
**Elemanlar her zaman lokal bina yönetmeliklerine ve elektrik tesisatı kuralları ile bu kurulum kılavuzundaki yönergelerle göre döşenmelidir.**

- 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 aracılığıyla bağlanmalıdır.

- Eleman, yerel yönetmeliklere göre doğru boyutta bir sigorta veya devre anahtarı ile donatılmalıdır.



1. Isıtma kablosu
2. Termostat
3. Sensör
4. Blendaj
5. RCD
6. Tüm kutuplu anahtar
7. Sigorta

### Bağlantılar

- Faz - Kahverengi
- Nötr - Mavi
- Toprak - Blendaj

### Isıtma elemanının varlığı, güç bağlantı

- parçalarına ve/veya devre hattının açıkça görülen noktalarına sık aralıklarla ikaz göstergeleri veya işaretleri koyularak belirtilmelidir

- kurulumun ardından tüm elektrik dokümanlarında belirtilmelidir.

### Gerçek uygulamaya ait maksimum ısı yoğunluğunu ( $W/m^2$ veya $W/m$ ) kesinlikle aşmayın.

## 1.2 Kurulum yönergeleri

Kurulum alanını, keskin nesnelere, kiri, vb. gidererek uygun şekilde hazırlayın.

Kurulum öncesinde, sırasında ve sonrasında om direncini ve yalıtım direncini düzenli olarak ölçün.

Isıtma elemanlarını duvar veya sabit engellerin altına döşemeyin. En az 6 cm alan gerekir.

Elemanları yalıtım malzemesi, diğer ısı kaynakları ve genişleme bağlantılarından uzakta tutun.

Elemanlar birbirlerine veya diğer elemanlara temas etmemeli veya üzerinden geçmemeli ve alanlar üzerine düz şekilde dağıtılmalıdır.

Elemanlar ve özellikle bağlantı baskı ve gerilmeye karşı korunmalıdır.

Eleman sıcaklık kontrollü olmalı ve dış mekan uygulamalarında  $10^{\circ}C$ 'den daha yüksek ortam sıcaklıklarında çalışmamalıdır.

- $+5^{\circ}C$  ile  $+30^{\circ}C$  arasındaki sıcaklıklarda kuru, sıcak bir ortamda saklayın.

## 1.3 Sisteme genel bakış

Standartlar	DEVIsafe™	DEVIsnow™ (DTCE)	DEVIsphalt™ (DTIK)	DEVIsport™ (DSM3)
60800:2009 (kablo)	M2	M2	M2	M2

### M2

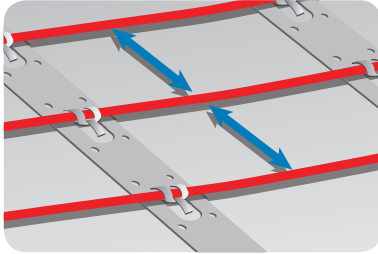
**Mekanik hasar riskinin yüksek** olduğu uygulamalarda kullanıma uygundur.

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 kablunun ortası ile sıradaki kablunun 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 <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 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.

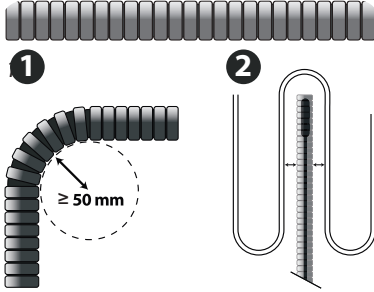
**Isıtma şilteleri**

- 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



- Gerektiğinde sensörün kolay değiştirilebilmesi için, sensör ucu kapatılmış, yalıtıcı bir kanala monte edilmelidir.

- 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 mm<sup>2</sup> 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.

## 3 Uygulamalar

### 3.1 Çatı ve olukların donmadan korunması

Bkz. şekil **1**

1. Çatı Kenarı/Saçak
2. Çatı oluğu
3. Donmaz Yuvaya İnış Borusu
4. Oluk Yuvası
5. Drenajlı Düz Çatı
6. Siperli Çatı
7. Açık Uçlu İnış 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)	
[°C]	W/m <sup>2</sup>	[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/m<sup>2</sup>'den itibaren ve kablo çıkışı 25 W/m<sup>2</sup>'den itibaren.
- Mastik asfaltta veya beton yatakta: > 500 W/m<sup>2</sup> ısı yoğunluğu ile 30 W/m<sup>2</sup>'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/m<sup>2</sup> kurun. Kar eritme performansı düşecektir. Drenaj alanlarında, örn. merdiven önlerinde, tavsiye edilenden daha az W/m<sup>2</sup> 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 sahalaları
- golf sahalaları
- 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 geçeyin. 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

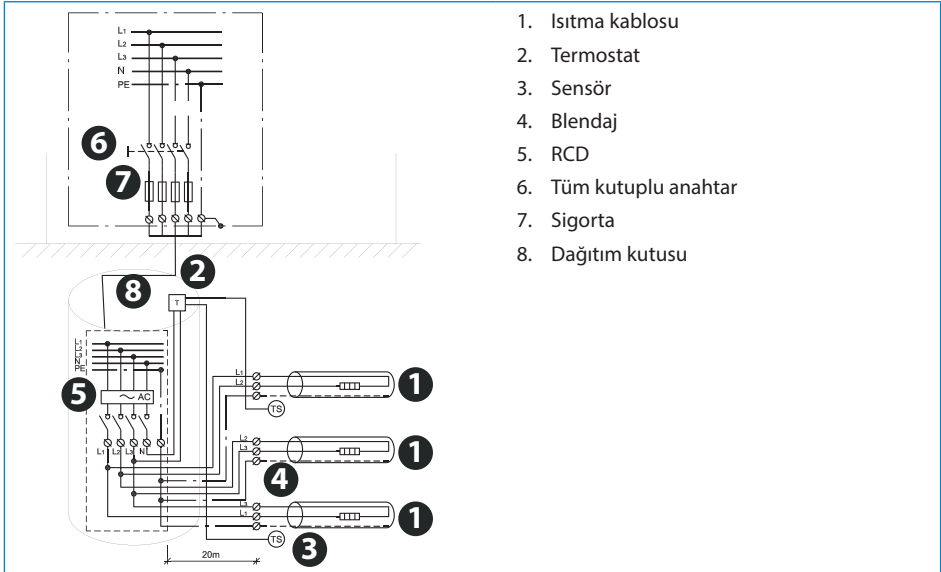
kullanılmamalıdır). Soğuk uçların üzerine uyarı bandı uygulayın ve kumla kaplayın. Soğuk uçları ve sensörleri yalıtımlı dağıtım kutularına veya kablo yuvalarına her bölgeden itibaren maksimum 20 m mesafede bağlayın.

## 4 İsteğe bağlı ayarlar

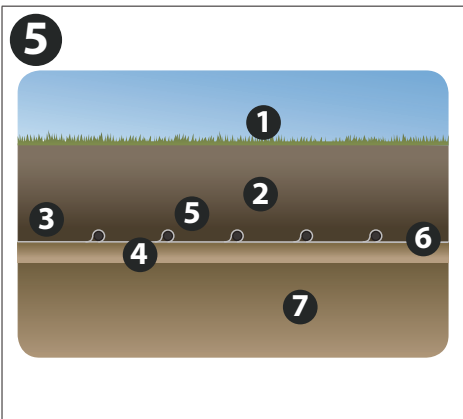
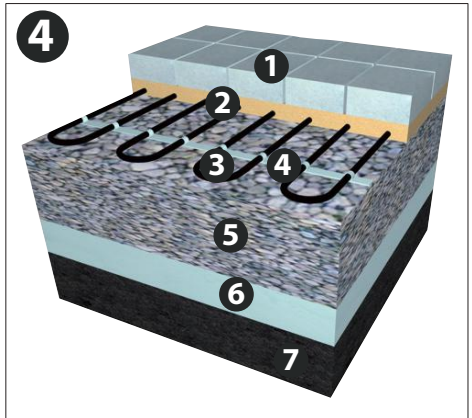
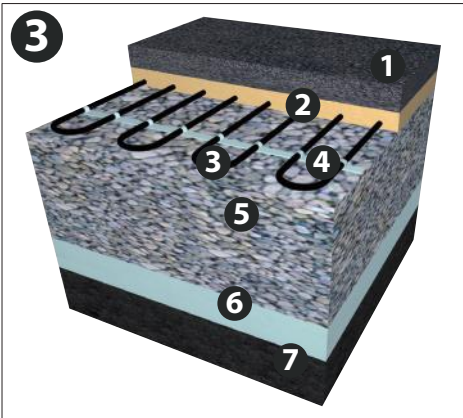
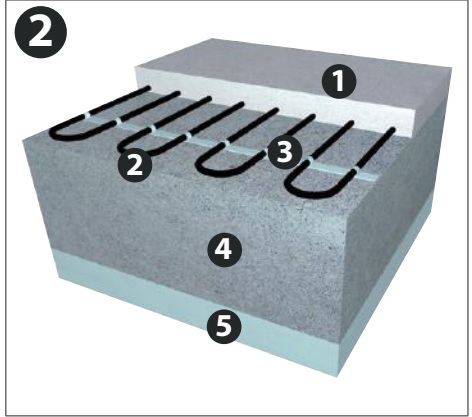
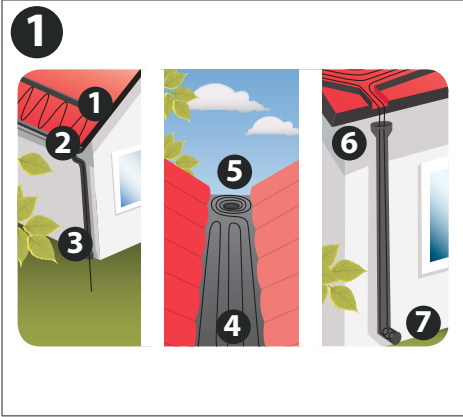
Eleman DEVIreg™ gibi bir termostata bağlıysa, temel ayarları aşağıdaki tabloya göre ve termostat kurulum kılavuzunda açıklanan şekilde yapılandırın.

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
DEVIreg™ 316	16A	-7° C < Açık < +3° C	-	
DEVIreg™ 330	16A	Açık < +3° C	Açık < +3° C	Buz çözme +3° C Büyüme +7° C
DEVIreg™ 610	10A	Açık < +3° C	Açık < +3° C	
DEVIreg™ 850	2 x 15A	Eritme < +3° C	Eritme < +3° C Bekleme < -3° C	



1. Isıtma kablosu
2. Termostat
3. Sensör
4. Blendaj
5. RCD
6. Tüm kutuplu anahtar
7. Sigorta
8. Dağıtım kutusu





Danfoss A/S  
Elektrikli Isıtma Sistemleri  
Ulvehavevej 61  
7100 Vejle  
Danimarka  
Telefon: +45 7488 8500  
Faks: +45 7488 8501  
E-posta: EH@DEVI.com  
www.DEVI.com