

WinterGard Cable 230V

WinterGard Cable 400V

- EN Electrical heating cable for ramp & accessway heating
- DE Elektrisches Heizkabel für Eis- und Schneefreihaltung von Freiflächen
- FR Câble de traçage électrique pour rampes et voies d'accès
- PL Elektryczny przewód grzejny do ochrony przed oblodzeniem i zaleganiem śniegu na rampach i podjazdach
- CZ Elektrický topný kabel pro vyhřívání ramp a přístupových cest
- RU Электрообогрев пандусов и подъездных путей
- NL Elektrische verwarmingskabel voor opritten en toegangen
- SV Värmekabel för snösmältning av markytor
- NO Elektrisk varmekabel for snø/is smelting av oppkjørsel, adkomstveier, gangveier etc.
- FI Lämpökaapeli-elementti ulkoalueiden sulanapitoon



## ENGLISH

<b>WinterGard Cable</b> .....	<b>11</b>
General .....	11
WinterGard Cable Heating System (1) .....	11
Additional Items .....	11
Layout Considerations .....	12
Preparing sub-surface .....	13
Cable resistance and insulation resistance test .....	13
Heating cable installation.....	14
Slab preparation & reinforcement.....	15
Lay out and fixing of heating cable.....	16
Installing the temperature and moisture sensor.....	18
Check the installation .....	19
Embedding Works - Concrete Pouring.....	19
Top surface installation.....	20
Drain Tracing System with Self-Regulating Heating cable GM2-XT .....	20
Finishing .....	21
Operation.....	21
Trouble Shooting Guide.....	22

## DEUTSCH

<b>WINTERGARD-HEIZKABEL</b> .....	<b>23</b>
Allgemeines.....	23
Freiflächenheizung WinterGard-Heizkabel (1).....	23
Zubehör .....	23
Überlegungen zur Auslegung .....	24
Vorbereiten des Untergrundes .....	25
Widerstandsmessung .....	25
Installation des Heizkabels .....	26
Vorbereitung der Betonierung und Verstärkung .....	27
Auslegung und Befestigung des Heizkabels .....	28
Montage des Temperatur- und Feuchtefühlers.....	30
Überprüfung der Montage.....	31
Eingießerarbeiten – Betongießen .....	31
Installation der Oberseite .....	32
Rinnenbeheizungssystem mit selbstregelndem GM-2XT Heizband .....	32
Abschließen der Arbeiten .....	33
Betrieb .....	33
Fehlersuche .....	34

## FRANÇAIS

<b>Câble WINTERGARD</b> .....	<b>35</b>
Généralités .....	35
Système de câble de traçage WinterGard (1) .....	35
Accessoires.....	35
Configuration .....	36
Préparation du support .....	37



EN

DE

FR

PL

CZ

RU

NL

SV

NO

FI

Essai de résistance du câble et du calorifuge .....	37
Installation du câble chauffant .....	38
Préparation et renforcement de la chape .....	39
Configuration et fixation du câble chauffant .....	40
Installation de la sonde de température et d'humidité .....	42
Vérification de l'installation .....	43
Coulage de chape en béton .....	43
Pose du revêtement de surface .....	44
Système de traçage de caniveaux avec câble chauffant autorégulant GM2-XT .....	44
Finitions .....	45
Utilisation .....	45
Guide de dépannage .....	46

## POLSKI

<b>Informacje ogólne .....</b>	<b>47</b>
General .....	47
System grzewczy WinterGard (1) .....	47
Dodatkowe komponenty .....	47
Wskazówki dotyczące montażu .....	48
Przygotowanie podłoża .....	49
Pomiar rezystancji przewodu i rezystancji izolacji .....	49
Montaż przewodu grzejnego .....	50
Przygotowanie zbrojenia i wylewki .....	51
Ułożenie i montaż przewodów grzejnych .....	52
Montaż czujnika temperatury i wilgotności .....	54
Kontrola zamontowanego systemu .....	55
Wykonanie Nawierzchni - Wylewanie Betonu .....	55
Układanie nawierzchni z kostki betonowej .....	56
Ogrzewanie odwodnienia liniowego samoregulującym przewodem grzejnym GM-2XT .....	56
Prace końcowe .....	57
Obsługa systemu .....	58
Rozwiązywanie problemów .....	58

## ČESKY

<b>Kabel WINTERGARD .....</b>	<b>59</b>
Obecné .....	59
Kabelový topný systém WinterGard (1) .....	59
Další položky .....	59
Úvahy o uspořádání .....	60
Příprava podkladu .....	61
Zkouška odporu kabelu a izolačního odporu .....	61
Instalace topných kabelů .....	62
Příprava desky a výztuž .....	63
Rozložení a upevnění topného kabelu .....	64
Instalace čidla teploty a vlhkosti .....	66
Zkontrolujte instalaci .....	67
Montážní práce - betonování .....	67

Instalace vrchní vrstvy povrchu .....	68
System pro ochranu odtoku se samoregulačním topným kabelem GM2-XT .....	68
Dokončovací práce .....	69
Operace .....	69
Průvodce řešením problémů .....	70

## РУССКИЙ

<b>Греющий кабель WINTERGARD .....</b>	<b>71</b>
Общая информация .....	71
Система электрообогрева на основе кабеля WinterGard (1) .....	71
Дополнительное оборудование .....	72
Рекомендации по проектированию .....	72
Подготовка основания. ....	73
Замер сопротивления проводника и сопротивления изоляции .....	73
Монтаж греющего кабеля .....	74
Подготовка и закрепление кабеля на бетонном основании .....	75
Укладка и закрепление греющего кабеля .....	76
Установка датчика температуры/влаги .....	78
Контроль монтажа .....	79
Заливка бетона .....	79
Укладка финишного покрытия .....	80
Система подогрева дренажного желоба с помощью саморегулируемого греющего кабеля GM2-XT .....	80
Зевершение монтажа .....	81
Эксплуатация .....	81
Поиск и устранение неисправностей.....	82

## NEDERLANDS

<b>WINTERGARD Kabel .....</b>	<b>83</b>
Algemeen .....	83
WinterGard kabel verwarmingsysteem (1) .....	83
Bijkomende onderdelen .....	83
Overwegingen bij de installatie .....	84
Voorbereiding van de ondergrond .....	85
Weerstandtests .....	85
Installatie van de verwarmingskabel .....	86
Plaatvoorbereiding & versterking .....	87
Uitrollen en vasthechten van de verwarmingskabel.....	88
Installatie van de temperatuur- en vochtigheidssensor (4) .....	90
Controle van de installatie. Voor het aanbrengen van de afwerkingslaag.....	91
Inbedden – Gieten betonlaag .....	91
Installatie bovenlaag .....	92
Verwarmingsysteem met zelfregelende verwarmingskabel GM2-XT in afvoergoten .....	92
Afwerking .....	93
Werking .....	93
Oplossen van storingen .....	94

## SVENSKA

<b>WINTERGARD värmekabel</b> .....	<b>95</b>
Allmänt .....	95
WinterGard värmekabelsystem (1) .....	95
Tillbehör .....	95
Att tänka på före installation .....	96
lordningställande av underlaget .....	97
Mätning av kablarnas ledarresistans och isolationsresistans .....	97
Installation av värmekabel .....	98
Förberedelse av armering före betonggjutning` .....	99
Utläggning och fastsättning av värmekabeln .....	100
Installation av temperatur- och fuktgivare .....	102
Kontroll av installationen .....	103
Betonginjutning .....	103
Läggning av ytlager .....	104
Självbegränsande värmekabel GM2-XT för Aco Drain-rännor .....	104
Avslutande arbeten .....	105
Handhavande i drift .....	105
Felsökningsschema .....	106

## NORSK

<b>WINTERGARD-Varmekabel</b> .....	<b>107</b>
Generelt .....	107
WinterGard-Varmekabelsystem (1) .....	107
Tilleggsutstyr .....	107
Hensyn ved utlegging av kabelen .....	108
Klargjøring under overflaten .....	109
Kabelmotstands- og isolasjonsmotstandstest .....	109
Installasjon av varmekabelen .....	110
Klargjøring og forsterkning av betong .....	111
Legging og festing av varmekabelen .....	112
Installering av temperatur- og fuktighetsføler .....	114
Kontroller installasjonen .....	115
Innstøpingsarbeid – Betongstøping .....	115
Legging av topplag .....	116
Varmekabel for drenering med selvregulerende varmekabel GM-2XT.....	116
Ferdiggjøring .....	117
Drift .....	117
Feilsøkingssguide .....	118

## SUOMI

<b>WINTERGARD lämpökaapeli-elementti</b> .....	<b>119</b>
Yleistä .....	119
WinterGard lämpökaapeli-järjestelmä (1) .....	119
Muita tuotteita .....	119
Lämmitettävä alue .....	120



EN

DE

FR

PL

CZ

RU

NL

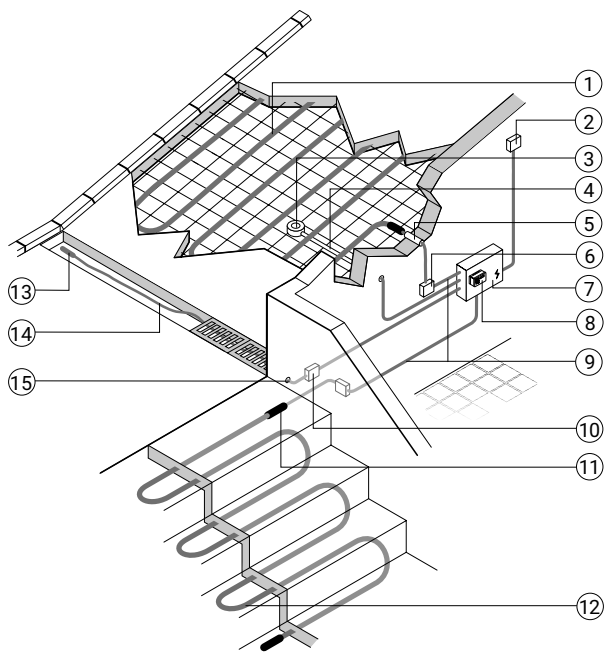
SV

NO

FI

☰
EN
DE
FR
PL
CZ
RU
NL
SV
NO
FI

Alustan valmistelu .....	121
Kaapelin resistanssin ja eristysvastuksen mittaus .....	121
Lämpökaapelin asennus .....	122
Laatan valmistelu ja vahvistus .....	123
Lämpökaapelin asennus ja kiinnitys .....	124
Lämpötila- ja kosteusanturin asennus .....	126
Asennuksen tarkistus .....	127
Asennustyöt - betonivalu .....	127
Päällysteen asennus .....	128
Sadevesiviemärin sulanapito itsesäätyvällä GM-2XT lämpökaapelilla .....	128
Viimeistely .....	129
Käyttö .....	129
Vian määrittäminen .....	130



**ENGLISH**

- ① Ramp heating cable
- ② Junction box
- ③ Temperature + moisture sensor
- ④ Sensor lead conduit
- ⑤ Cold cable conduit
- ⑥ Junction box
- ⑦ Control panel
- ⑧ Smart control unit
- ⑨ Supply lead
- ⑩ Junction box
- ⑪ Cold cable - heating cable connection
- ⑫ WinterGard heating cable

**Drain trace heating system**

- ⑬ End seal
- ⑭ GM2-XT heating cable
- ⑮ Connection kit

**DEUTSCH**

- ① Freiflächen-Heizkabel
- ② Anschlusskasten
- ③ Steuerungseinheit Temperatur- und Feuchtefühler
- ④ Fühlerkabelschutzrohr
- ⑤ Kaltleiterschutzhohr
- ⑥ Anschlusskasten
- ⑦ Schaltschrank
- ⑧ Steuerungseinheit

- ⑨ Versorgungsleitung
- ⑩ Anschlusskasten
- ⑪ Kaltleiter - Heizkabelanschluss
- ⑫ WinterGard Heizkabel

**Rinnenbeheizung**

- ⑬ Endabschluss
- ⑭ GM2-XT Heizkabel
- ⑮ Verbindungsgarnitur

**FRANÇAIS**

- ① Câble chauffant pour rampes d'accès
- ② Boîte de raccordement
- ③ Sonde de température et d'humidité
- ④ Tubage du câble de sonde
- ⑤ Tubage de sorties froides
- ⑥ Boîte de raccordement
- ⑦ Panneau de commande
- ⑧ Régulateur intelligent
- ⑨ Alimentation
- ⑩ Boîte de raccordement
- ⑪ Sortie froide - connexion de câbles chauffants
- ⑫ Câble chauffant WinterGard

**Système de traçage de caniveaux**

- ⑬ Terminaison
- ⑭ Câble chauffant GM2-XT
- ⑮ Kit de connexion



EN  
DE  
FR  
PL  
CZ  
RU  
NL  
SV  
NO  
FI

## POLSKI

- ① Przewód grzejny do ogrzewania podjazdów
- ② Skrzynka przyłączeniowa
- ③ Czujnik temperatury i wilgotności gruntu
- ④ Rurka ochronna przewodu czujnika
- ⑤ Rurka ochronna przewodu zasilającego
- ⑥ Skrzynka przyłączeniowa
- ⑦ Rozdzielnica sterująca
- ⑧ Sterownik
- ⑨ Przewód zasilający
- ⑩ Skrzynka przyłączeniowa
- ⑪ Połączenie przewodu grzejnego z przewodem zasilającym
- ⑫ Przewód grzejny WinterGard

### System ogrzewania odwodnienia liniowego

- ⑬ Zestaw zakończeniowy
- ⑭ Przewód grzejny GM2-XT
- ⑮ Zestaw przyłączeniowy

## ČESKY

- ① Topný kabel rampy
- ② Propojovací skříňka
- ③ Snímač teploty + vlhkosti
- ④ Přívodní kabel čidla
- ⑤ Vodič studeného kabelu
- ⑥ Spojovací krabice
- ⑦ Ovládací panel
- ⑧ Inteligentní řídicí jednotka
- ⑨ Přívodní kabel
- ⑩ Spojovací krabice
- ⑪ Připojení studeného kabelu - topného kabelu
- ⑫ Topný kabel WinterGard

### Odvodňovací stopa topného systému

- ⑬ Ukončení topného kabelu
- ⑭ Topný kabel GM2-XT
- ⑮ Připojovací sada

## РУССКИЙ

- ① Кабель для обогрева пандуса
- ② Соединительная коробка
- ③ Датчик температуры и влажности
- ④ Кабелепровод датчика
- ⑤ Кабелепровод холодного ввода
- ⑥ Соединительная коробка
- ⑦ Панель управления
- ⑧ Устройство управления
- ⑨ Подвод питания
- ⑩ Соединительная коробка
- ⑪ Соединительная муфта
- ⑫ Греющий кабель WinterGard

## Система обогрева дренажа

- ⑬ Концевая заделка
- ⑭ Греющий кабель GM2-XT
- ⑮ Подсоединительный набор

## NEDERLANDS

- ① Verwarmingskabel oprit
- ② Aansluitdoos
- ③ Controle-eenheid temperatuur-/ vochtigheidssensor
- ④ Buis aansluiting sensor
- ⑤ Buis aansluitkabel
- ⑥ Aansluitdoos
- ⑦ Schakelkast (bedieningspaneel)
- ⑧ Besturing (sturingseenheid)
- ⑨ Voedingskabel
- ⑩ Aansluitdoos
- ⑪ Aansluiting aansluitkabel – verwarmingskabel
- ⑫ WinterGard verwarmingskabel

### Verwarmingscircuit afvoergoot

- ⑬ Einddichting
- ⑭ GM2-XT verwarmingskabel
- ⑮ Aansluitkit

## SVENSKA

- ① Rampvärmekabel
- ② Kopplingsbox
- ③ Temperatur- och fukthaltsgivare
- ④ Rör för givarledning
- ⑤ Rör för kallkabel
- ⑥ Kopplingsbox
- ⑦ Automatikskåp
- ⑧ Smart reglerenhet
- ⑨ Matarkabel
- ⑩ Kopplingsbox
- ⑪ Anslutning mellan kallkabel och värmekabel
- ⑫ Värmekabel WinterGard

### Värmekabelsystem för dräneringsränna

- ⑬ Ändavslutning
- ⑭ Värmekabel GM2-XT
- ⑮ Anslutningsatts

## NORSK

- ① Värmekabel for ned/oppkjørsel
- ② Koblingsboks
- ③ Temperatur + fuktighetsføler
- ④ Rør for Følerledning
- ⑤ Rør for Kaldkabelledning
- ⑥ Koblingsboks
- ⑦ Betjeningspanel
- ⑧ Styreenhet
- ⑨ Tilførselsledning

- ⑩ Koblingsboks
- ⑪ Varmekabel/Kaldkabel skjöt
- ⑫ WinterGard varmekabel
- Varmesystem for drenering**
- ⑬ Endeforsegling
- ⑭ GM2-XT varmekabel
- ⑮ Tilkoblingssett CE20-01

#### **SUOMI**

- ① Ajoluiskan lämpökaapeli
- ② KytKentärasia
- ③ Lämpötila + kosteusanturi
- ④ Anturijohtimen suojaputki
- ⑤ Kylmäkaapelin suojaputki
- ⑥ KytKentärasia
- ⑦ Ohjauskeskus
- ⑧ Älykäs säätöyksikkö
- ⑨ Syöttökaapeli
- ⑩ KytKentärasia
- ⑪ Kylmäkaapeli – lämpökaapeli kytKentä
- ⑫ WinterGard lämpökaapeli
- Viemärin lämmitysjärjestelmä**
- ⑬ Loppupääte
- ⑭ Lämpökaapeli GM2-XT
- ⑮ KytKentäpakkaus



EN

DE

FR

PL

CZ

RU

NL

SV

NO

FI

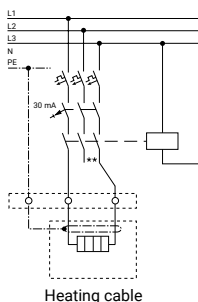
### WinterGard-Cable-400V

Type - Length Typ - Längde Type - Longueur Typ - Długość Typ - Déika Тип - Длина Type - Lengte Typ - Längd Type - Lengde Tuuyppi - pituus WinterGard-Cable-400V-xM	Conductor Resistance Heizleiterwiderstand Résistance du conducteur Rezystancja w omach Odpor vodiče Спротивление проводника Weerstand geleider Total resistans Ledermotstand Johtimen resistanssi	Rated Power Nennleistung Puissance nominale Moc nominalna Jmenovitý výkon Номинальная мощность Nominiaal vermogen Märkeffekt vid Nominell kraft Nimellisteho (400 Vac)	Circuit Breaker Absicherung Coupe-circuit Wyłącznik Velikost jističe nadmiarowy Автоматический выключатель Stroomonderbreker Brytarstorlek vid Kretsbyrer Johdonsuojaautomaatti (400 Vac)
WinterGard-Cable-400V-26 m	194.9/225.6 Ω	780 W	10 A
WinterGard-Cable-400V-35 m	144.8/167.6 Ω	1050 W	10 A
WinterGard-Cable-400V-62 m	81.7/94.6 Ω	1860 W	10 A
WinterGard-Cable-400V-121 m	41.9/48.5 Ω	3630 W	10 A
WinterGard-Cable-400V-172 m	29.5/34.1 Ω	5160 W	16 A
WinterGard-Cable-400V-210 m	24.1/27.9 Ω	6300 W	16 A
WinterGard-Cable-400V-250 m	20.3/23.5 Ω	7500 W	20 A

### WinterGard-Cable-230V

Type - Length Typ - Längde Type - Longueur Typ - Długość Typ - Déika Тип - Длина Type - Lengte Typ - Längd Type - Lengde Tuuyppi - pituus WinterGard-Cable-230V-xM	Length Längde Longueur Długość Déika Длина Lengte Längd Lengde Pituus (M)	Conductor Resistance Heizleiterwiderstand Résistance du conducteur Odpor vodiče Длина Спротивление проводника Weerstand geleider Total resistans Ledermotstand Johtimen resistanssi +/-10% (Min/Max)	Rated Power Nennleistung Puissance nominale Moc nominalna Jmenovitý výkon Номинальная мощность Nominiaal vermogen Märkeffekt vid Nominell kraft Nimellisteho (230 Vac)	Cold lead connection Prípojný vodič	Circuit Breaker Absicherung Coupe-circuit Wyłącznik Velikost jističe nadmiarowy Автоматический выключатель Stroomonderbreker Brytarstorlek vid Kretsbyrer Johdonsuojaautomaatti (230 Vac)
WinterGard-Cable-230V-20 m	20	83.8/97.0 Ω	600	3G x 1,5 mm <sup>2</sup>	10 A
WinterGard-Cable-230V-29 m	29	59.1/68.5 Ω	850	3G x 1,5 mm <sup>2</sup>	10 A
WinterGard-Cable-230V-38 m	38	45.7/52.9 Ω	1100	3G x 1,5 mm <sup>2</sup>	10 A
WinterGard-Cable-230V-47 m	47	35.9/41.6 Ω	1400	3G x 1,5 mm <sup>2</sup>	10 A
WinterGard-Cable-230V-57 m	57	29.6/34.2 Ω	1700	3G x 1,5 mm <sup>2</sup>	10 A
WinterGard-Cable-230V-67 m	67	25.1/29.1 Ω	2000	3G x 1,5 mm <sup>2</sup>	10 A
WinterGard-Cable-230V-75 m	75	22.3/25.9 Ω	2250	3G x 1,5 mm <sup>2</sup>	10 A
WinterGard-Cable-230V-84 m	84	20.1/23.3 Ω	2500	3G x 1,5 mm <sup>2</sup>	16 A
WinterGard-Cable-230V-94 m	94	17.9/20.8 Ω	2800	3G x 1,5 mm <sup>2</sup>	16 A
WinterGard-Cable-230V-112 m	112	15.0/17.4 Ω	3350	3G x 1,5 mm <sup>2</sup>	16 A
WinterGard-Cable-230V-134 m	134	12.6/14.5 Ω	4000	3G x 2,5 mm <sup>2</sup>	20 A
WinterGard-Cable-230V-150 m	150	11.2/12.9 Ω	4500	3G x 2,5 mm <sup>2</sup>	20 A
WinterGard-Cable-230V-168 m	168	10.1/11.6 Ω	5000	3G x 2,5 mm <sup>2</sup>	25 A

Circuit wiring diagram  
Schaltkreisdiagramm  
Schéma de câblage du circuit  
Schemat połączeniowy  
Schéma zapojení  
Электрическая схема  
Stroomkringschema  
Elkretsschema  
Diagram for kretsledningsnett  
KytKentäkaavio



Heizkabel  
Câble chauffant  
Przewód grzejny  
Topný kabel  
Греющий кабель  
Verwarmingkabel  
Värmekabel  
Varmekabel  
Lämpökaapeli

## General

**IMPORTANT:** All the instructions provided in this manual must be followed carefully to ensure that the heating system operates correctly. The installation must also be compliant with local electrical heating system requirements.

**⚠ WARNINGS:** The Raychem WinterGard Cable is an electrical device which must be designed and installed correctly. Follow all design, installation, test and operating instructions to ensure proper operation and to prevent electrical or fire hazard. De-energize all power circuits before installation or servicing.

- Keep ends of trace heaters and kit components dry before and during installation.
- The drain wire shall be connected to an earth terminal.
- The presence of a trace heating shall be made evident by the posting of caution signs or marking where clearly visible.

**SCOPE:** This manual focuses on the installation of the WinterGard Cable in screed and sand for long-term structural stability. Chemelex can supply a different series of suitable products for laying in screed/concrete, asphalt or other applications.

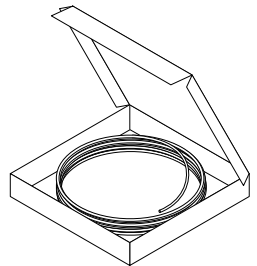
## WinterGard Cable Heating System (1)

The WinterGard heating cable is a constant wattage heating device for a permanent installation in concrete, screed or sand under paving slabs or in asphalt.

The WinterGard cable is used for mastic asphalt, laid in 2 asphalt layers: WinterGard cable must be embedded in the 1st asphalt layer. Asphalt must be laid manually, roll weight up to 1.5 tons. The use of heavy road pavers and road rollers must be avoided.

**IMPORTANT :** Only the Raychem EM2-MI heating cable is recommended for the mechanical processing of mastic asphalt and is especially suitable for road asphalt. It is a 230 VAC or 400 VAC system regulated by a control unit. (Control unit provided separately.)

WinterGard Cable is a pre-terminated and ready to install heating cable with 1 cold lead connection and a power output of 30 W/m of heating cable. The cold lead cable has a length of 5 m and should be installed in a conduit. The minimum cable spacing is 10 cm. With 10 cm spacing the power output will be approx. 300 W/m<sup>2</sup>.



## Spacer, junction box (6) and supply lead (9)

The plastics fixing strips (VIA-Strips-PL) maintain the correct spacing of 10–12 cm. For asphalt the metal spacer should be used.

Extension of the cold leads can be made via a junction box. The connection between the control panel and the junction box is made by a suitable supply lead.

For installation in asphalt the sensor cables must be protected by a suitable conduit pipe (suitable to 240°C short terms) or be laid under the asphalt layer in the substrate underneath. The conduit pipe is sealed at the end so the asphalt cannot seep in.

Ensure that the heating cable and cold lead cable connections (splice joint) are completely enveloped (Ø30 cm) by the asphalt (allow asphalt to cool to temperature of approx 100°C before pouring it over the splice joint and end seal) and without air pockets. This work needs to be done before the asphalt pouring of the entire surface will be executed.

## Controller (8)

Chemelex offers control units specially designed for ramp heating applications. They incorporate combined temperature and moisture sensors to ensure efficient operation of the system.

## Panels (7)

Chemelex offers a range of standard panels specifically designed for ramp heating applications. Each panel contains a built in control unit, plus circuit breakers and a residual current device (RCD).

## Additional Items

### Conduits (4, 5)

Conduits (not included) are required to protect the

- cold lead
- sensor connection lead.

**Electrical Control Equipment**

If Chemelex standard panels are not used, further items will be required to complete the system:

- Contactors
- Circuit breakers
- Residual current device (RCD) 30 mA.
- A controller

**Storage of the cable**

- Minimum installation temperature is  $-5^{\circ}\text{C}$
- Storage temperature range:  $-40^{\circ}\text{C}$  to  $+45^{\circ}\text{C}$
- Store product in a clean, dry place.

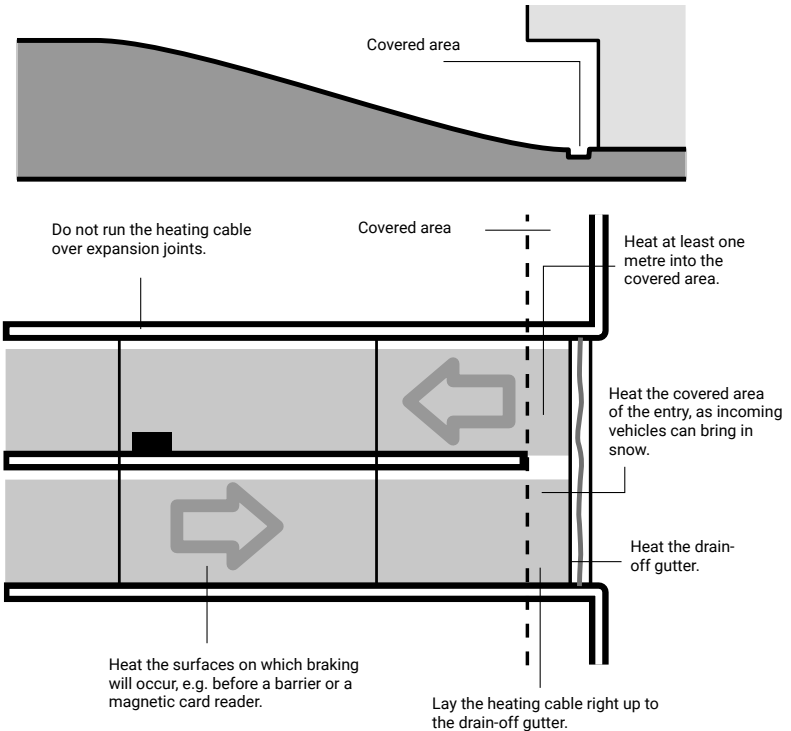
**Test Equipment**

- 2500 Vdc insulation resistance tester (min. 500 Vdc)
- Ohmmeter

**Layout Considerations**

**Area to be heated**

Determine the exact area to be heated, e.g. wheel tracks. Consider the following factors:



First make sure that the area to be heated complies with the data in the design instructions. Establish where the junction boxes are to be installed and check that the connection leads are long enough.

The length is 5 m.

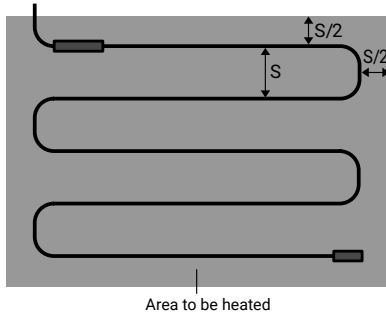
Thoroughly clean the substratum before starting to install the heating cable, as sharp objects can damage the heating cable.

The WinterGard Cable must not be shortened or spliced.

**Spacing**

Arrange the spacing (S) of the heating cable as shown:

For standard slab constructions:  $S = 10\text{--}12\text{ cm}$  for concrete



**Notes:**

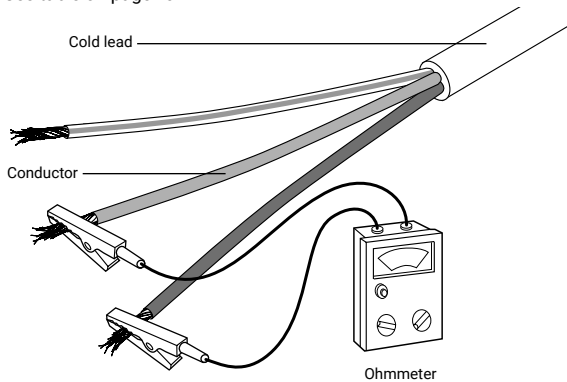
- Keep at least 5 cm away from obstructions
- Avoid the sites of future penetrations (such as drains)

**Preparing sub-surface**

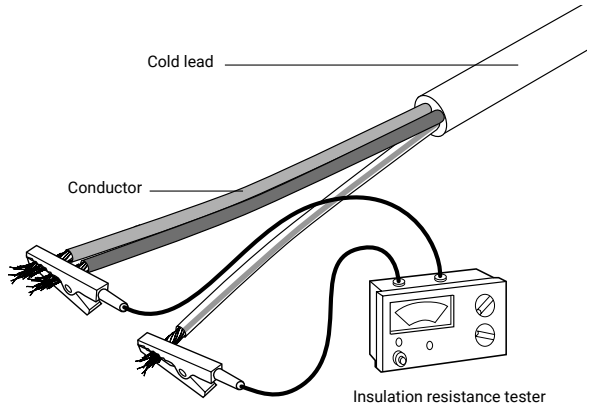
The heating cable should be installed on a stable subsurface. In suspended structures the substratum may consist of finished slabs, prestressed concrete or a suspended structure with poured concrete. The heating cable can be laid on all sub-surfaces. In the case of poured concrete, it should be ensured that the surface is smooth and all sharp objects are removed. Ramps on a solid substratum do not require any additional thermal insulation. Appropriate preparations should be made for installing the temperature and moisture sensor.

**Cable resistance and insulation resistance test**

Testing the heating cable involves the measuring of the conductor resistance and the cable electrical insulation resistance. The conductor resistance is measured with an ohmmeter. A deviation of up to 10% from the nominal resistance is permissible. See table on page 10.



Record all the measured values on the Installation Test Record provided.



The insulation resistance should be measured with the aid of a 2500 Vdc (500 Vdc minimum) insulation resistance tester. The reading should be more than 100 MΩ. Record all the measured values on the Installation Test Record provided.

**Heating cable installation**

Keep connection end of cable dry before and during installation. All connections and electrical testing should be carried out by a qualified electrician.

- The heating cable should be separated from other heat sources such as luminaries and chimneys.
- Minimum bending radius of the heating cable while laying shall not be less than about six times of the cable diameter.
- Allow sufficient drying or the curing period of the concrete/asphalt after installing the heating system and before energizing the heating system.
- Never alter the heating cable length in any circumstances
- Never provide power supply in reel form of the cable and roll form of the mat.
- Do not use excessive force to pull the cold leads otherwise it may damage the hot-cold splice.

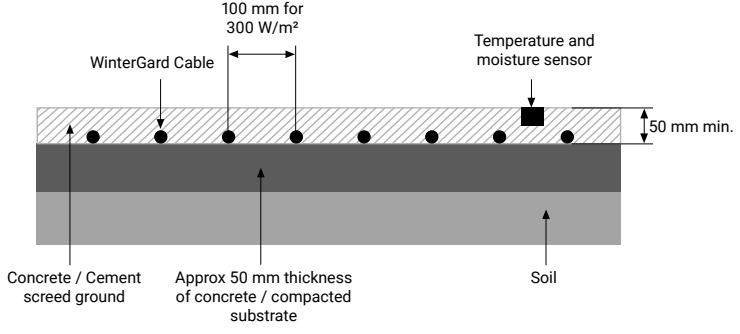
The heating cable should not be:

- cut or damaged,
- installed across expansion joints or separate concrete slabs.

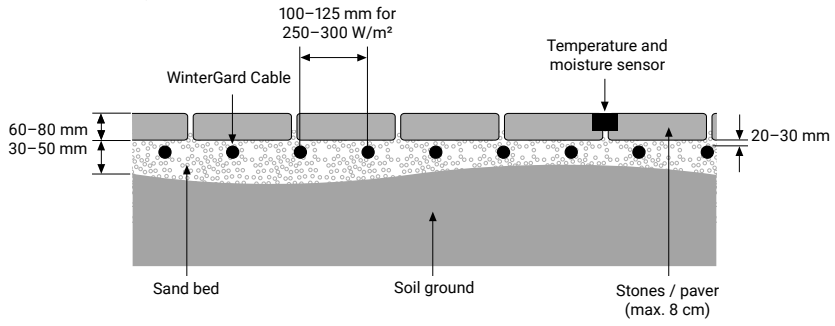
**Minimum cable spacing is 10 cm**

The heating cable must be secured to the underlying surface to prevent movement during the installation. The cold lead cable should be protected in a conduit. The entire length of heating cable should be covered by wet sand-cement mixture, screed, or dry sand or asphalt depending on the selected top surface.

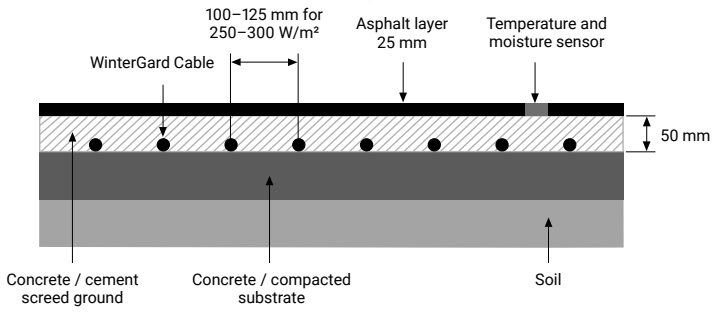
**Ramp heating embedded in concrete / cement screed / asphalt**



**Ramp heating with top layer of stone or paving slabs**



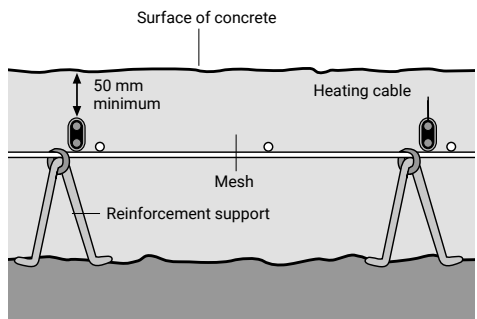
**Ramp heating embedded in concrete / cement screed Top layer asphalt**



If the heating cable can not be fixed to a reinforcement mesh, the installer should use the plastic spacer (for asphalt metal VIA-SPACER) or other fixing method to keep the cable spacing consistent.

**Slab preparation & reinforcement**

- In the case of a concrete slab, the mesh or reinforcement bar must be adequately supported so that it is not disturbed during the concrete pour.
- The reinforcement must be positioned so that the heating cable will be 50 mm below the surface of the concrete.
- The reinforcement must be positioned at the correct distance below the surface of the concrete to within  $\pm 1$  cm.
- Where mesh is used, it must be strong enough that it will not "droop" when walked on for the installation of the heating cable. Use a mesh grid of at least 50 mm. A grid spacing of 100 mm is most practical.
- Where a reinforcement bar is used, arrange its spacing to match the requirement of the heating cable spacing.

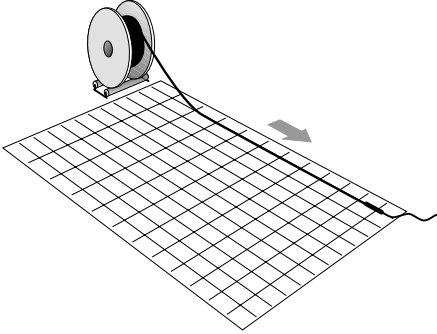


## Lay out and fixing of heating cable

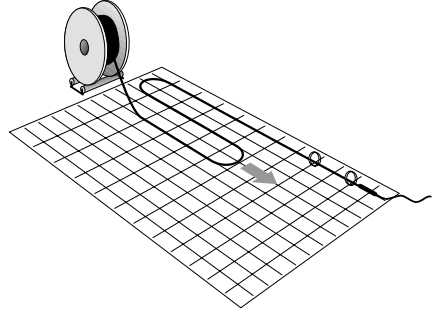
### Notes:

- maintain the design spacing to within  $\pm 1$  cm
- keep heating cable 5 cm from edges and obstructions
- do not cross expansion joints
- avoid sites of future ground work (kerbs, drains, etc.)

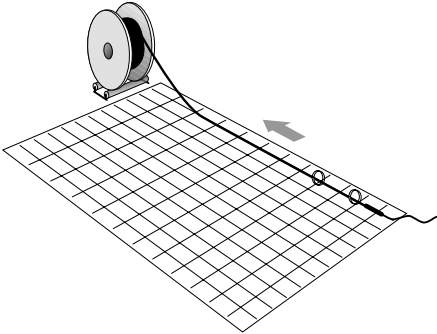
**1** Set the heating cable spool on a reel roller.



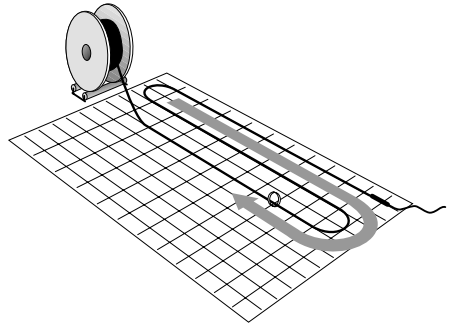
**3** Working from the cold lead connection, fix the heating cable to the reinforcing mesh at 100 mm intervals using cable ties (KBL-09).



**2** Position the heating cable (with cold lead connection installed) out to the point of the power connection.



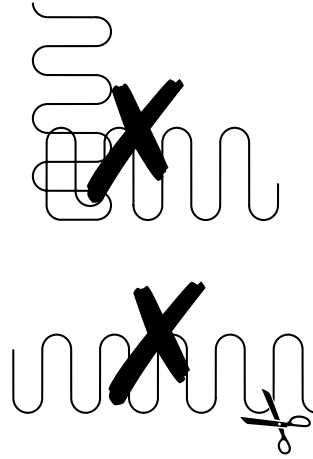
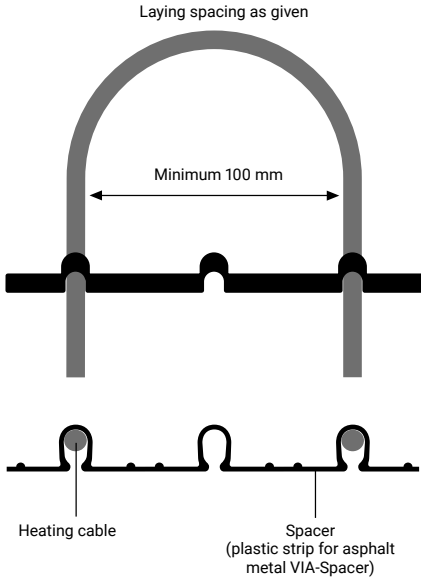
**4** At the end of a straight run, turn the cable 180 degrees and run the cable in the opposite at the desired spacing. Continue to fix the heating cable to the reinforcing mesh at 100 mm intervals, until the cable is completely attached and the desired surface is appropriately covered.



**⚠ WARNING:** Do not cross over or shorten the heating cable

**⚠ WARNING:** Do not cross or shorten the heating cable

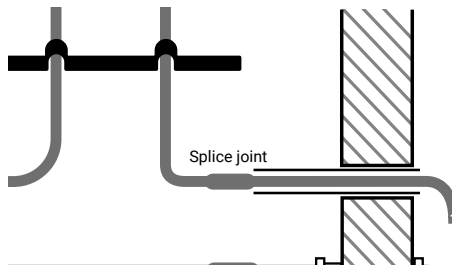
## Use a spacer to ensure constant spacing of the heating cable



## Installation of conduit for cold lead

The conduit for the cold lead should be arranged such that the connection between heating cable and cold cable is fully embedded in the slab.

In case of asphalt installation, the cold leads should be protected by a suitable conduit pipe (suitable to 240°C short terms) and its ends sealed so that asphalt does not seep in. Take the cold lead of the cable through conduit pipe into the junction box.





EN

DE

FR

PL

CZ

RU

NL

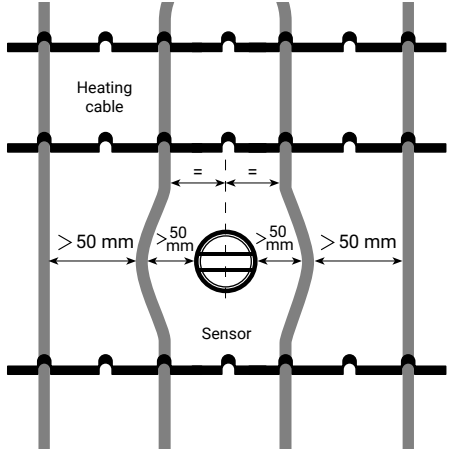
SV

NO

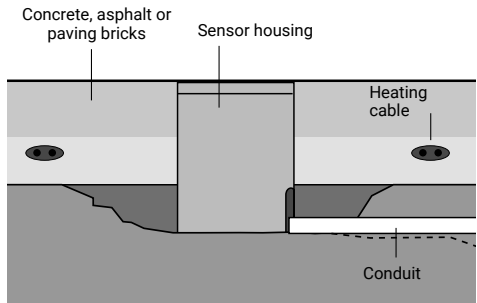
FI

### Installing the temperature and moisture sensor

Install the temperature and moisture sensor in accordance with the instructions supplied with the unit. Ensure that it is supported at the correct height.

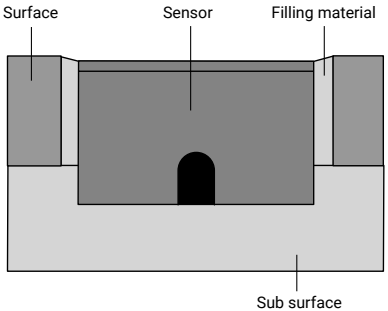


- The sensor lead should be routed under the layer with the heating cable.
- The sensor should be placed mid-way between heating cable runs.

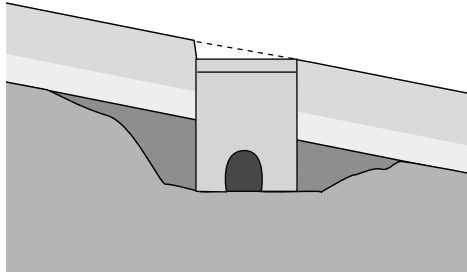


- The sensor lead should be protected by a conduit (4).

#### Sensor



- The sensor must be mounted vertically, even on inclined surfaces.



## Check the installation

### Check heating cable

- Visually check the heating cable for damage.
- Verify that the heating cable has been correctly fastened to the spacers.
- Verify that the desired spacing has been maintained and that the heating cable has been kept away from expansion joints, sharp edges, etc.
- Verify that the heating cable has been installed at the correct depth.
- Visually check the connection leads for correct installation.

### Make a layout sketch

Record the layout of each circuit, with particular reference to the position of the connection heating cable - cold cable and the heating cable end. (a photograph is also an acceptable reference of the layout.)

### Perform the resistance tests

Carry out the resistance tests on each circuit to detect any damage that may have occurred during or after installation. The insulation resistance reading must be greater than 100 MΩ.

If the insulation resistance is less than this, the cable may have been damaged. Where possible, locate the fault and rectify.

Record the values for each circuit on the Installation Test Record.

If concrete is to be poured straight away, go to section "Concrete Pouring" (overleaf).

### Protect the installation

Prevent pedestrian and vehicular traffic in the area where the heating cable has been installed.

Avoid disturbing the reinforcing steel or mesh.

## Embedding Works - Concrete Pouring

### Checks

Perform the following checks before the embedding works:

- check for signs of heating cable damage
- check the cable spacing
- check the height of the heating cable

### Resistance tests

Perform the resistance tests on each heating cable circuit to detect any damage which may have occurred after installation.

Record the results on the Installation Test Record.

When the concrete team arrives, have them verify the resistance results and sign the Installation Test Record.

**⚠ WARNING:** Precautions should be taken during the concrete pour to prevent the heating cable from being exposed to unnecessary abuse:

- Avoid excessive concrete drop heights.
- Take care when using shovels and rakes during the pour.



EN

DE

FR

PL

CZ

RU

NL

SV

NO

FI

### During the embedding

Monitor the insulation resistance continuously during the pour.

If the insulation resistance drops below 100 MΩ the heating cable may be damaged. Stop the pour immediately. Locate the damage and repair it.

### After the embedding

After completion of all concrete works, perform the resistance tests and record the values on the Installation Test Record.

### Supplementary work

Work such as drain installation, placement of anchor bolts and cutting of expansion joints is done after the initial concrete pour. Consult the drawing of the layout so that damage to the heating cable is avoided.

It is desirable to monitor the heating cable by insulation resistance testing during any activity which could lead to heating cable damage.

After all such work has been completed perform the resistance tests and record the results on the Installation Test Record.

## Top surface installation

### Checks

Perform the following checks before top layer installation, paving or applying the asphalt:


- Check for signs of heating cable damage.
- Check the spacing and below-surface depth of the heating cable, if applicable.

### Resistance tests

It is advisable to perform the resistance tests on all the heating circuits immediately before paving or asphalt pouring to detect any damage which may have occurred after installation. Record the resistances of each heating circuit on the Installation Test Record.

### After the paving or asphalt pour

After completion of all top surface works, perform the resistance tests and record the values on the Installation Test Record.

 **WARNING:** Asphalt installation: In order not to damage the cables, heavy machinery (Rollers or asphalt laying machines) should not be used on the cables

## Drain Tracing System with Self-Regulating Heating cable GM2-XT

### Purpose

The drain tracing system ensures that melt water can drain away.

**Note:** the drain tracing circuit should be controlled by the same control system as the other heating circuits.

### Install junction box (10)

Choose a position:

- close to the drain
- indoors if possible.

### Install connection kit (15)

Terminate the GM2-XT heating cable into the junction box in accordance with the instructions provided with the connection kit.

### Lay out the heating cable (14)

Protect the heating cable with conduit between the junction box and the drain. Trace the entire length of the drain to ensure that melt water will always have a drain-off path.

### Install the end seal (13)

GM2-XT can be cut to length. Install the end seal following the instructions provided with the End Seal kit.

### Perform an insulation resistance test

The insulation resistance test detects damage to the heating cable such as cuts or punctures. It should be carried out using a 2500 Vdc instrument. Lower voltage instruments are less sensitive and are not recommended. The instrument should have a test voltage of not less than 500 Vdc.

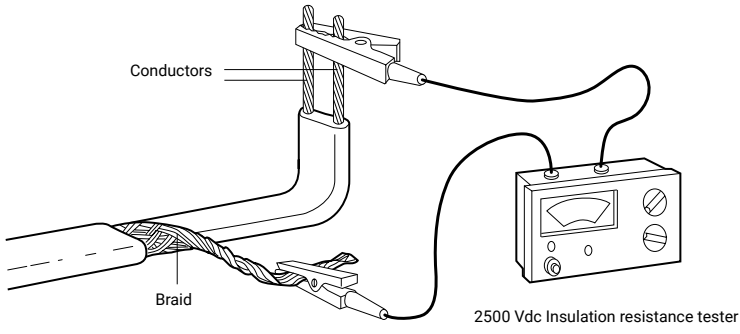
**Proceed as follows:**

- Connect one lead to the heater braid.
- Connect the other lead to both heater conductors together.
- Apply voltage. The resistance reading must be greater than 100 MΩ.
- If the insulation resistance is less than this, the heater may be damaged. Where possible, locate the fault and rectify. Record the insulation resistance value on the Installation Test Record.

**Finishing**

Install a grid over the drain to ensure that the heat strip is protected from damage.

**Note:** A 30 mA residual current device (RCD) is required for the drain tracing. Ensure that there are no more than 60 m of heating cable connected to each 30 mA rcd.



**Finishing**

**Complete Sensor**

Complete the installation of the sensor (where necessary).

**Install Panel and Controls**

Install the electrical panels according to the manufacturer’s instructions. Install control units, thermostats and manual control equipment in accordance with the manufacturers’ instructions.

**Complete Wiring and System**

Follow applicable local regulations.

**Operation**

**Initial start-up**

**Electrical requirements**

Complete all electrical testing following applicable local codes and practices. Inspect all wiring for conformance to design drawings. Check for correct rating on all protection devices.

**Controller checks**

Check controller in accordance with the instructions provided with the unit.

**Resistance tests**

Perform final resistance test to ensure that the connection lead and supply cable have not been damaged since installation.

**General operation and maintenance**

The system has no moving parts and therefore requires minimum maintenance. Local maintenance codes and requirements for electrical equipment should be complied with. Circuit breakers should be checked periodically. Residual current devices (RCD) should be tested at least annually. Periodically inspect the system controls. Operate the controls to ensure that they function correctly. Max. exposure temperature for heating cable: 65°C. Installer must supply operator/owner with the layout drawing.



## Trouble Shooting Guide

EN

**⚠ WARNING:** Isolate supply before working on any part of the electrical system.

DE

### Problem A : Over-current protection (circuit breaker) trips or blows

FR

Probable causes	Correction
Electrical fault at:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• connection lead</li> <li>• damaged heating cable</li> </ul>	Locate and rectify the fault and reset or replace protection.

PL

CZ

RU

NL

SV

Protection undersized	Re-establish what the current loads are going to be and install new protection (NB: if protection is replaced, ensure it is compatible with the supply cable).
Defective protection	Replace

NO

FI

### Problem B: residual current device trips

Probable causes	Correction
Excessive moisture in junction box	Dry out and check seal; replace if necessary. Perform an insulation resistance test.
Earth fault at:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• connection</li> <li>• damaged heating cable</li> </ul>	Locate and rectify the fault and reset or replace rcd.
Leakage current too high: power cable or heating cable too long	Correct problem and re-design.
Contactors bouncing	Replace with higher quality contactor
Voltage spikes in power supply network	Reset rcd. If condition persists, use clean power supply.
Defective rcd	Replace

### Problem C: Ice/snow not melting

Probable causes	Correction
Loss of supply current due to over-current or residual current device operating.	Follow procedures outlined in A and B above.
Loss of supply cable continuity	Locate and rectify fault.
Incorrect setting or operation of system controls	Repair system controls or set system controls correctly
Incorrect contactor sizing or damaged contactor	Rectify

### Problem D: Ice/snow begins to melt, but system turns off too soon

Probable causes	Correction
Incorrect setting or operation of system controls.	Repair system control unit or set system controls correctly.

## Allgemeines

**WICHTIG:** Um sicherzustellen, dass das Freiflächen-Heizsystem ordnungsgemäß funktioniert, müssen alle in diesem Handbuch enthaltenen Anweisungen genau eingehalten werden. Die Montage muss außerdem entsprechend den örtlich geltenden Bestimmungen für elektrische Beheizungssysteme erfolgen.

**⚠️ WARNUNG:** Das WinterGard-Heizkabel ist eine elektrische Einrichtung, die in geeigneter Weise ausgelegt und ordnungsgemäß montiert werden müssen. Zur Gewährleistung des ordnungsgemäßen Betriebs, zum Schutz vor elektrischer Gefährdung und zum Brandschutz müssen alle Anweisungen in Bezug auf Auslegung, Montage, Prüfung und Betrieb eingehalten werden.

- Alle Stromkreise vor der Montage und vor Wartungs- und Reparaturarbeiten spannungsfrei schalten. Die Enden der Heizleitungen und der Komponenten vor und während der Montage trocken halten.
- Das Schutzgeflecht an PE-Leiter anschließen und in Schutzmaßnahme einziehen.
- Beheizte Freiflächen sind mit deutlich sichtbaren Kennzeichnungen „Elektrisch beheizt“ zu versehen.

**UMFANG:** Dieses Handbuch beschreibt die Installation des WinterGard-Heizkabel in Estrich, Sand oder Beton für dauerhafte Beanspruchungen. Chemelex verfügt darüber hinaus über weitere Produkte, die für die Verlegung in Estrich/Beton, Asphalt oder anderen Materialien geeignet sind.

## Freiflächenheizung WinterGard-Heizkabel (1)

Das WinterGard-Heizkabel ist ein Heizsystem mit konstanter Leistungsabgabe zur dauerhaften Installation in Estrich, Beton, Sand unter Steinpflaster oder in Asphalt.

Das WinterGard-Heizkabel wird bei Gussasphalt verlegt in 2 Asphaltsschichten:

WinterGard-Heizkabel muss in die 1. Asphaltsschicht eingebettet werden. Asphalt muss manuell eingebaut werden, Rollengewicht bis 1,5 Tonnen. Die Verwendung von schweren Einbaufertigern und Strassenwalzen ist zu vermeiden.

**WICHTIG :** Nur das Heizkabel Raychem EM2-MI wird für die maschinelle Verarbeitung von Gussasphalt empfohlen und ist speziell für den Straßenasphalt geeignet.

Die Systeme mit 230 VAC oder 400 VAC werden von einem Regler geregelt.

(Regler separat erhältlich.)

Bei dem WinterGard-Heizkabel handelt es sich um ein vorkonfektioniertes und installationsfertiges Heizkabel mit einer Kaltleiterverbindung und einer Heizkabelleistung von 30 W/m des Heizkabels. Das Kaltleiterkabel mit einer Länge von 5 m sollte in einem Installationsrohr installiert werden. Der minimale Kabelabstand beträgt 10 cm, wobei die Leistungsabgabe dann bei bis zu ca. 300 W/m<sup>2</sup> liegt.

## Abstandhalter, Verbindungskasten (6) und Versorgungsleitung (9)

Die Abstandhalter (VIA-Spacer) sorgen dafür, dass der richtige Kabelabstand (10–12 cm) beibehalten wird. Für Asphalt muss der Metallabstandhalter verwendet werden.

Um das Kaltleiterkabel zu verlängern, muss es an einen Anschlusskasten angeschlossen werden. Die Verbindung zwischen Schaltschrank und Anschlusskasten wird durch eine geeignete Versorgungsleitung hergestellt.

Bei der Verlegung in Asphalt müssen die Sensor- und Kaltleiterkabel durch ein geeignetes Schutzrohr (kurzzeitig bis 240°C geeignet) geschützt oder unter der Asphaltsschicht im darunter liegenden Untergrund verlegt werden. Das Schutzrohr wird am Ende abgedichtet, damit der Asphalt nicht eindringen kann.

Es ist darauf zu achten, dass die Heizkabel- und Kaltkabelverbindungen (Spleißverbindung) vollständig (Ø30 cm) mit vom Asphalt abgedeckt sind (Asphalt auf ca. 100°C abkühlen lassen, bevor er über die Spleißverbindung und die Endabdichtung gegossen wird) und keine Luftfeinschlüsse aufweisen. Diese Arbeiten müssen durchgeführt werden, bevor die gesamte Fläche asphaltiert wird.

## Steuerungseinheit (8)

Chemelex bietet Steuerungseinheiten an, die speziell für die Rampen- und Auffahrtsbeheizung ausgelegt sind. Sie werden mit einem kombinierten Temperatur- und Feuchtefühler geliefert und sorgen für einen wirtschaftlichen Betrieb des Systems.

## Schaltschränke (7)

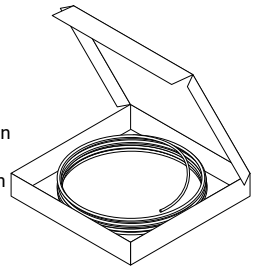
Chemelex bietet eine Reihe von Standard- Schaltschränken an, die speziell für die Rampen- und Auffahrtsbeheizung ausgelegt sind. Jeder Schaltschrank ist mit integriertem Regler sowie Sicherungsautomaten und Fehlerstromschutzschaltern ausgestattet.

## Zubehör

### Schutzrohre (4, 5)

Die Schutzrohre (nicht im Lieferumfang enthalten) dienen zum Schutz des

- Kaltleiterkabels,
- Anschlusskabels des Fühlers.





## Elektrische Anlagenteile

Falls keine Chemelex-Standard-Schaltschränke verwendet werden, sind zur Vervollständigung des Systems erforderlich:

- Leistungsschütze
- Sicherungsautomaten
- Fehlerstromschutzschalter (RCD) 30 mA
- Ein Regler

## Lagerung des Heizkabels

- Die minimale Installationstemperatur ist  $-5^{\circ}\text{C}$
- Zulässige Lagertemperatur:  $-40^{\circ}\text{C}$  bis  $+45^{\circ}\text{C}$
- Alle Systembestandteile an einem sauberen und trockenen Ort lagern.

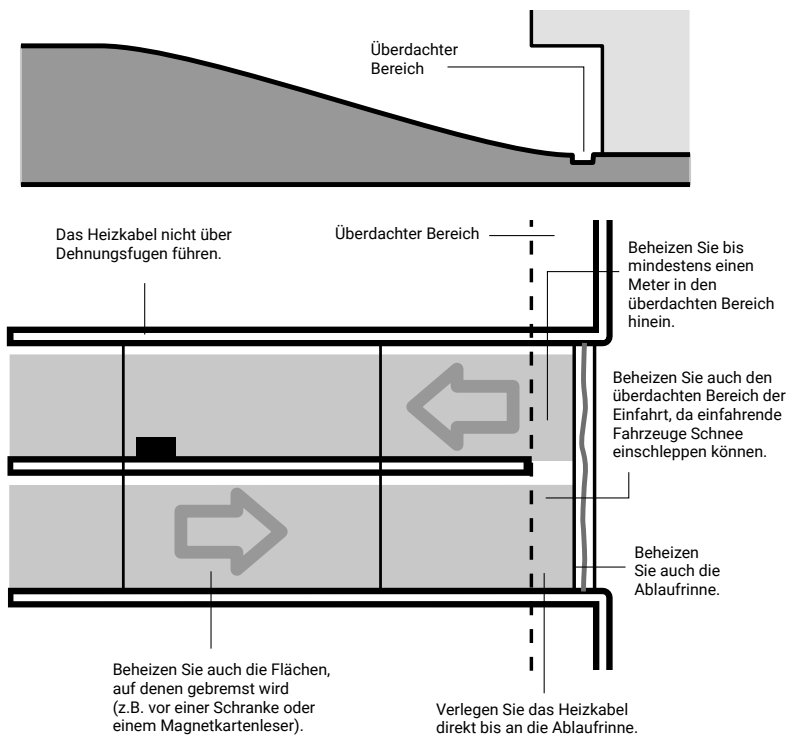
## Testgeräte

- 2500 VDC Isolationsprüfgerät (min. 500 V)
- Widerstandsmessgerät

## Überlegungen zur Auslegung

### Zu beheizende Fläche

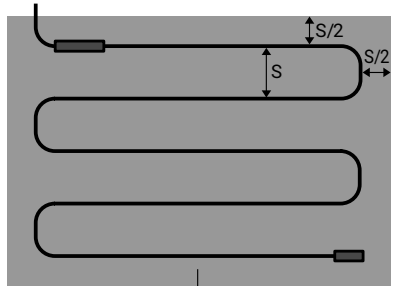
Bestimmen Sie die genaue Fläche, die zu beheizen ist. Berücksichtigen Sie folgende Faktoren.



Vergewissern Sie sich, dass die zu beheizende Fläche den Angaben in der Projektierungsanleitung entspricht. Stellen Sie fest, wo die Anschlusskästen montiert werden und prüfen Sie, ob die Anschlusskabel lang genug sind. Die Länge beträgt 5 m. Reinigen Sie den Untergrund gründlich, bevor Sie mit der Montage beginnen, da scharfkantige Gegenstände das Heizkabel beschädigen können. Das WinterGard-Heizkabel darf weder gekürzt noch verbunden werden.

**Verlegeabstand**

Der Verlegeabstand (S) der Heizkabel sollte folgendermaßen aussehen:  
Bei Standard-Plattenkonstruktionen:  $S = 10-12\text{ cm}$  für Beton



**Hinweise:**

- Lassen Sie mindestens 5 cm Abstand zu Hindernissen
- Vermeiden Sie Stellen, wo später gebohrt werden muss (z. B. für Abläufe)

**Vorbereiten des Untergrundes**

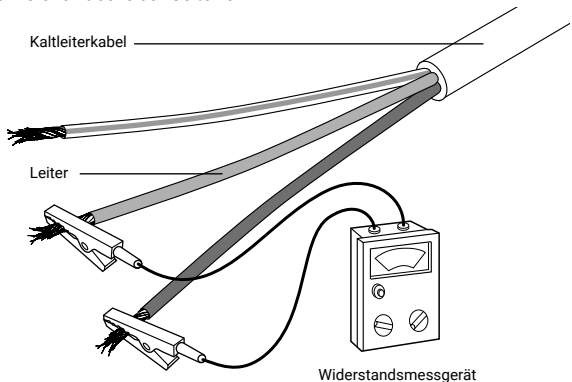
Das Heizkabel muss auf einem festen Untergrund installiert werden. Bei Hängekonstruktionen sollte der Untergrund aus Fertigplatten, Spannbeton oder einer Konstruktion aus Gussbeton bestehen. Das Heizkabel kann auf jedem Untergrund verlegt werden. Trotzdem sollte im Fall von Gussbeton sichergestellt werden, dass die Oberfläche glatt ist und alle scharfkantigen Teile entfernt wurden. Straßenbeläge auf einem festen Untergrund erfordern keine zusätzliche Wärmedämmung.

Für die Installation des Temperatur- und Feuchtefühlers müssen entsprechende Vorbereitungen getroffen werden.

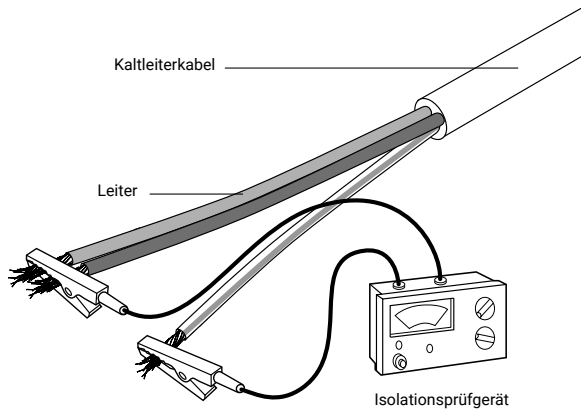
**Widerstandsmessung**

Das Heizkabel sollte vor der Montage mit einem Widerstandsmessgerät geprüft werden. Dazu werden der Ohmsche Widerstand des Leiters und der Isolationswiderstand am flexiblen Anschlusskabel gemessen.

Der Widerstand des Leiters wird mit einem Widerstandsmessgerät gemessen und sollte maximal 10 % vom Nennwiderstand abweichen. Siehe Tabelle auf Seite 10.



Tragen Sie alle Messwerte in das dafür vorgesehene Prüfprotokoll ein.



Der Isolationswiderstand sollte mit einem 2500 VDC (min. 500 VDC) Isolationsprüfgerät gemessen werden. Der Messwert muss  $\geq 100 \text{ M}\Omega$  sein. Tragen Sie alle Messwerte in das dafür vorgesehene Prüfprotokoll ein.

### Installation des Heizkabels

Die Anschlussstellen der Kabel sind vor und während der Installation trocken zu halten. Sämtliche Anschlüsse und elektrischen Prüfungen sind von einem qualifizierten Elektriker auszuführen.

- Das Heizkabel sollte von anderen Wärmequellen wie Leuchten und Schornsteinen getrennt sein.
- Der Mindestbiegeradius des Heizkabels bei der Verlegung darf nicht weniger als das Sechsfache des Kabeldurchmessers betragen.
- Nach der Verlegung der Heizungsanlage und vor der Inbetriebnahme der Heizungsanlage ist eine ausreichende Trocknungs- oder Aushärtungszeit des Betons/Asphalts vorzusehen.
- Verändern Sie unter keinen Umständen die Heizkabellänge
- Die Stromzufuhr darf niemals in Form von Kabeltrommeln und Mattenrollen erfolgen.
- Ziehen Sie nicht mit übermäßiger Kraft an den Kaltleitern, da dies die Heiß-Kalt-Verbindung beschädigen kann.

Das Heizkabel darf jedoch nicht:

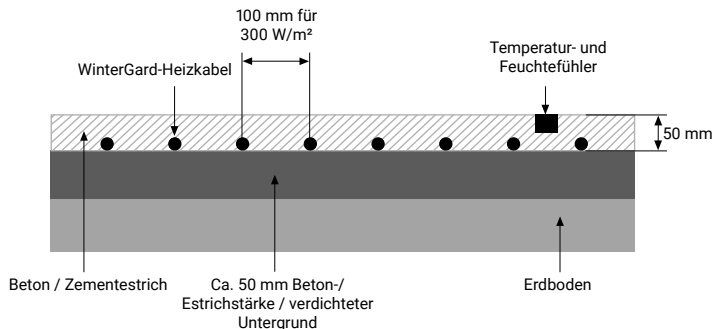
- geschnitten oder beschädigt werden,
- über Bauwerksfugen oder separate Betonplatten hinaus installiert werden.

### Der Heizkabelabstand beträgt mindestens 10 cm

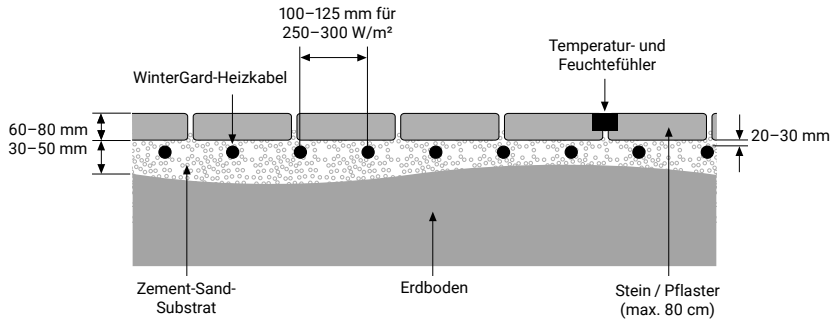
Die Heizkabel müssen auf dem Untergrund befestigt werden, damit sie sich während der Installation nicht verschieben können.

Das Kaltleiterkabel ist in einem Schutzrohr zu verlegen. Das Heizkabel und die Verbindungsstücke sind über die gesamte Länge abhängig von der gewählten Oberfläche mit einer Mischung aus feuchtem Sand und Zement, mit Estrich oder trockenem Sand oder Asphalt abzudecken. Bei Verwendung von Sand-/Zuschlag folgende Körnungen werden empfohlen: Kies/Rundkorn: max. 8–16 mm Körnung; Splitt/gebrochenes Korn: max. 4–8 mm Körnung.

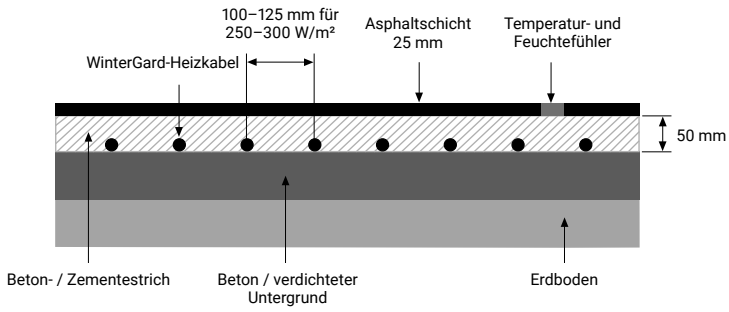
### Rampenbeheizung in Beton-/Zementestrich/Asphalt



**Rampenbeheizung unter Pflastersteinen**



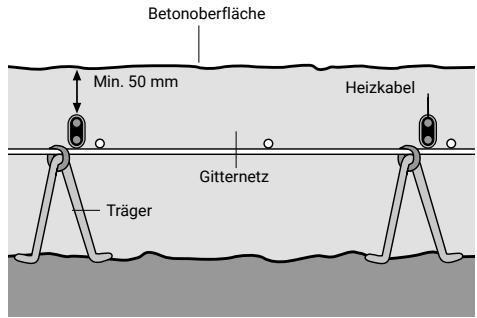
**Rampenbeheizung in Beton-/Zementstrich unter Asphaltoberflächen**



Wenn das Heizkabel nicht auf einer Bewehrungsmatte angebracht werden kann, sollte der Installateur Kabelabstandshalter (für Asphalt: Metall VIA-SPACER) anbringen, um gleichmäßige Heizkabelabstände zu gewährleisten.

**Vorbereitung der Betonierung und Verstärkung**

- Wenn betoniert werden soll, müssen das Gitter oder die Träger gut befestigt sein, damit sie während des Betongießens nicht verrutschen.
- Die Träger müssen so positioniert werden, dass das Heizkabel 50 mm unter der Betonoberfläche liegt.
- Die Träger müssen unter der Betonoberfläche im korrekten Abstand  $\pm 1$  cm angebracht sein.
- Wird ein Gitter verwendet, muss es fest genug sein, damit es nicht durchhängt, wenn während der Installation des Heizkabels darauf getreten wird. Verwenden Sie ein Gitternetz mit einer Maschengröße von mindestens 50 mm – am besten eignen sich 100 mm.
- Werden Träger verwendet, sollte ihr Abstand der gleiche sein, wie der Verlegeabstand der Heizkabel.

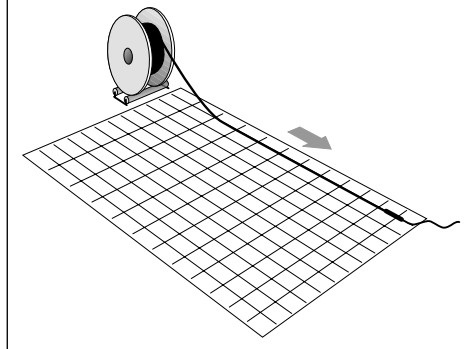


## Auslegung und Befestigung des Heizkabels

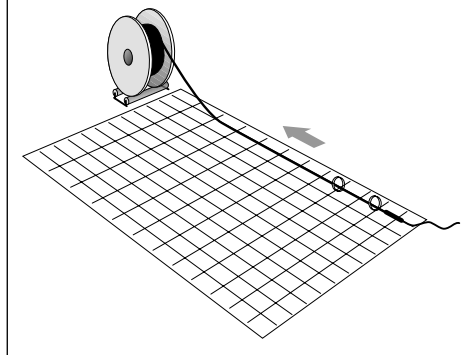
### Hinweise:

- Behalten Sie den Verlegeabstand mit  $\pm 1$  cm bei
- Lassen Sie 5 cm Abstand zwischen dem Heizkabel und Ecken oder Hindernissen
- Nicht über Bauwerksfugen hinüber verlegen
- Vermeiden Sie Stellen, an denen zukünftig Bodenarbeiten auftreten können (Rinnsteine, Abläufe usw.)

### 1 Setzen Sie die Heizkabelrolle auf einen Abroller

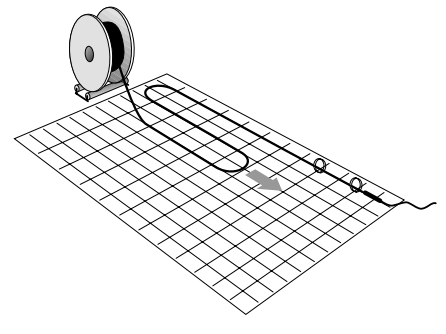


### 2 Ziehen Sie das Heizkabel (mit installiertem Kaltleiter) bis zur Verbindungsstelle an die Versorgungsleitung

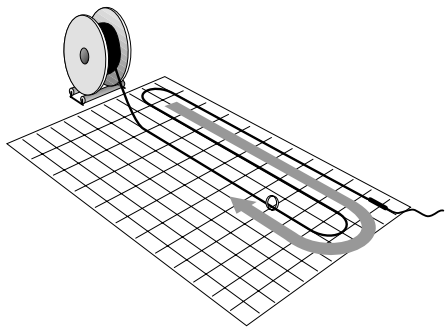


**⚠️ WARNUNG:** Kreuzen Sie das Heizkabel nicht und kürzen Sie es nicht.

### 3 Befestigen Sie das Heizkabel mit Kabelbindern (KBL-09) am Verstärkungsgitter, wobei Sie an der Verbindungsstelle mit dem Kaltleiter beginnen. Die Befestigungsabstände sollten 100 mm betragen.

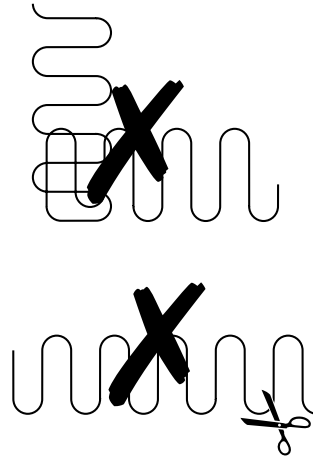
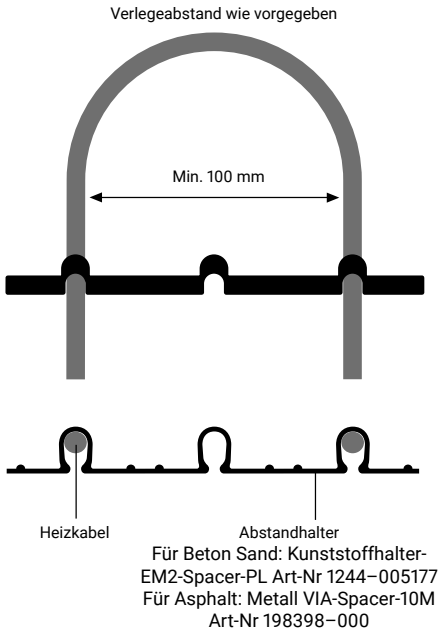


### 4 Drehen Sie das Kabel am Ende einer geraden Strecke um 180 Grad und verlegen Sie das Kabel im gewünschten Abstand in die entgegengesetzte Richtung. Befestigen Sie das Heizkabel weiterhin in Abständen von 100 mm an der Armierungsmatte, bis das Kabel vollständig befestigt ist und die gewünschte Fläche angemessen abgedeckt ist.



**⚠️ WARNUNG:** Kreuzen Sie das Heizkabel nicht und kürzen Sie es nicht.

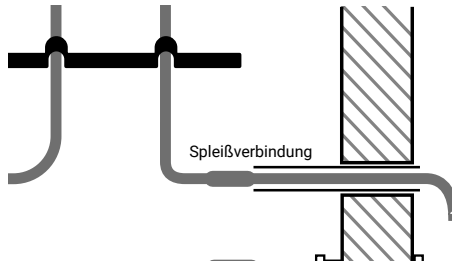
Verwenden Sie Abstandhalter, um einen konstanten Verlegeabstand des Heizkabels sicherzustellen.



#### Verlegung des Installationsrohres für den Kaltleiter

Das Schutzrohr für den Kaltleiter sollte so verlegt werden, dass die Verbindungsstelle von Heizkabel und Kaltleiter komplett im Bodenbelag eingebettet ist. Zum Schutz vor mechanischer Einwirkung sollte der Kaltleiter in einem entsprechenden Installationsrohr verlegt werden.

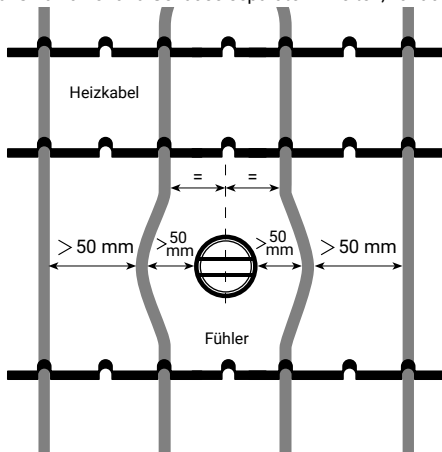
Im Falle einer Asphaltverlegung muss der Kaltleiter durch ein geeignetes Schutzrohr (kurzzeitig bis 240°C geeignet) geschützt und dessen Ende abgedichtet werden, damit kein Asphalt eindringen kann. Führen Sie die Kaltleitung des Kabels durch das Schutzrohr in die Anschlussdose.



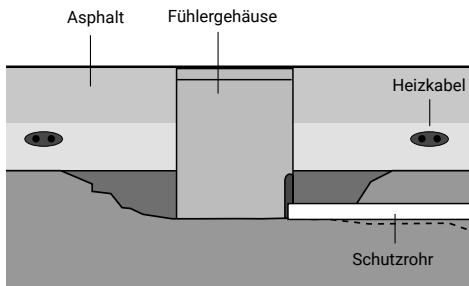
EN  
DE  
FR  
PL  
CZ  
RU  
NL  
SV  
NO  
FI

## Montage des Temperatur- und Feuchtefühlers

Montieren Sie den Temperatur- und Feuchtefühler gemäß der mitgelieferten Anleitung. Achten Sie darauf, dass er in der richtigen Höhe montiert wird. Sind Fühler und Gehäuse separate Einheiten, zunächst nur das Gehäuse montieren.

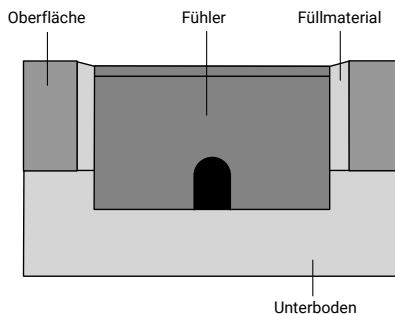


- Der Fühler ist in der Mitte einer Heizkabelschleife zu montieren.
- Das Anschlusskabel des Fühlers muss mit dem Heizkabel unter der Fahrbahndecke verlaufen.

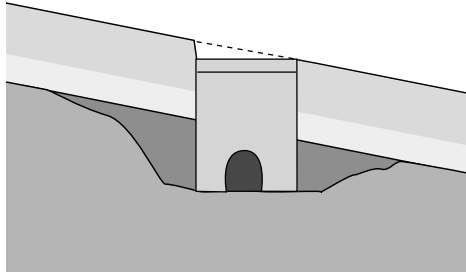


- Das Anschlusskabel des Fühlers ist durch ein Metallschutzrohr zu schützen (4).

### Fühler



- Der Fühler muß in senkrechter Position montiert werden, auch bei geneigten Flächen.



## Überprüfung der Montage

### Prüfung des Heizkabels

- Sichtprüfung des Heizkabels auf Beschädigungen.
- Vergewissern Sie sich, dass das Heizkabel befestigt wurde.
- Stellen Sie sicher, dass der Verlegeabstand eingehalten wurde und das Heizkabel nicht über Dehnungsfugen, scharfen Kanten usw. verlegt wurde.
- Stellen Sie sicher, dass das Heizkabel in der vorgeschriebenen Tiefe verlegt wurde.
- Durch Sichtprüfung sicherstellen, dass die Anschlusskabel vorschriftsmäßig montiert wurden.

### Anfertigen eines Verlegeplans

Der Verlauf der einzelnen Heizkreise ist in einem Plan festzuhalten. Darin ist insbesondere die Lage der Anschlusskabel zu vermerken – Kaltleiter und Heizkabelende.

### Durchführung einer Isolationsprüfung

Führen Sie für jeden Heizkreis eine Isolationsprüfung durch, um eventuelle Beschädigungen während oder nach der Montage festzustellen: Der angezeigte Widerstand muss mindestens 100 MΩ betragen.

Ist der Isolationswiderstand kleiner, kann das Kabel beschädigt sein. Orten Sie den Fehler und korrigieren Sie ihn, wenn möglich.

Der Isolationswiderstand der einzelnen Heizkreise ist auf dem Prüfprotokoll einzutragen.

Wenn sofort betoniert werden soll, gehen Sie zum Abschnitt „Betongießen“ (umseitig).

### Schutz der Installation

Nach der Verlegung des Heizkabels sind Fußgänger und Fahrzeugverkehr von diesem Bereich fernzuhalten.

Vermeiden Sie eine Belastung des Gitternetzes oder der Träger.

## Eingießerarbeiten – Betongießen

### Prüfungen

Vor dem Eingießen sind folgende Prüfungen auszuführen:

- Heizkabel auf Anzeichen von Beschädigung überprüfen.
- Verlegeabstand des Heizkabels überprüfen.
- Verlegetiefe des Heizkabels überprüfen.

### Isolationsprüfung

Nehmen Sie eine Isolationsprüfung für alle Heizkreise vor, um eventuell nach der Montage aufgetretene Beschädigungen festzustellen. Tragen Sie die Ergebnisse auf dem Prüfprotokoll ein.

Die Betongießer sollten vor Beginn der Arbeiten die Ergebnisse der Isolationsprüfung überprüfen und das Prüfprotokoll unterzeichnen.

**⚠️ WARNUNG:** Während des Betongießens sollten Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um zu verhindern, dass das Heizkabel unnötigen Belastungen ausgesetzt ist:

- Vermeiden Sie das Gießen von Beton aus hoher Höhe.
- Gehen Sie beim Einsatz von Schau feln und Harken während des Beto nierens vorsichtig vor.



EN

DE

FR

PL

CZ

RU

NL

SV

NO

FI

## Während der Gießarbeiten

Überwachen Sie den Isolationswiderstand während des Gießens ständig.

Fällt der Isolationswiderstand unter 100 M $\Omega$ , kann das Heizkabel beschädigt werden. Stoppen Sie in diesem Fall sofort die Gießarbeiten. Orten Sie die Beschädigung und reparieren Sie sie.

## Nach Abschluss der Gießarbeiten

Nach Abschluss der Gießarbeiten eine Isolationsprüfung durchführen und die Messergebnisse in das Prüfprotokoll eintragen.

## Ergänzende Arbeiten

Arbeiten wie das Installieren von Abläufen, Fundamentschrauben und Ziehen von Schutzfugen werden nach dem Gießen des Betons durchgeführt. Beachten Sie den Auslegungsplan, damit eine Beschädigung des Heizkabels vermieden wird. Das Heizkabel sollte möglichst bei allen Arbeiten, die zu Beschädigungen führen könnten durch eine Isolationsprüfung überwacht werden. Nach Abschluss aller Arbeiten eine Isolationsprüfung durchführen und die Messergebnisse in das Prüfprotokoll eintragen.

## Installation der Oberseite

### Prüfungen

Führen Sie vor dem Einbau der Deckschicht, dem Einbau oder der Aufbringung des Asphalts die folgenden Kontrollen durch:

- Prüfen Sie auf Anzeichen einer Beschädigung des Heizkabels.
- Prüfen Sie den Abstand und die Unterflurtiefe des Heizkabels, falls zutreffend

### Widerstandsprüfungen

Es ist zu empfehlen, die Widerstandsprüfungen an allen Heizkreisen unmittelbar vor dem Einbau bzw. der Asphaltierung durchzuführen, um eventuelle Schäden nach dem Einbau festzustellen. Halten Sie die Widerstände jedes Heizkreises im Installationsprüfprotokoll fest.

### Nach dem Einbau oder Asphalteinbau

Führen Sie nach Abschluss aller Oberbelagsarbeiten die Widerstandsprüfungen durch und tragen Sie die Werte in das Installationsprüfprotokoll ein.

**⚠ WARNUNG:** Einbau von Asphalt: Um die Kabel nicht zu beschädigen, sollten keine schweren Maschinen (Strassen-Walzen oder Asphaltiermaschinen) auf den Kabeln eingesetzt werden. Strassen-Rollwalzen bis ca. 2 to Gewicht sind möglich.

## Rinnenbeheizungssystem mit selbstregelndem GM-2XT Heizband

### Zweck

Das Rinnenbeheizungssystem sorgt dafür, dass entstehendes Schmelzwasser abläuft.

**Hinweis:** Der Heizkreis des Rinnenbeheizungssystems ist über dasselbe Reglersystem zu steuern wie die anderen Heizkreise.

### Werkzeuge

2500 V Isolationswiderstandsmeßgerät (min. 500 V)

### Montage des Anschlusskastens (10)

Die Montageposition des Anschlusskastens ist wie folgt zu wählen:

- in unmittelbarer Nähe der Ablaufrinne
- vorzugsweise im Inneren eines Gebäudes.

### Montage der Verbindungsgarnitur (15)

GM-2XT Heizband im Anschlusskasten anschließen. Beachten Sie hierbei die der Anschlussgarnitur beiliegende Anleitung.

### Verlegen des Heizbands (14)

Heizband zwischen Anschlusskasten und Ablaufrinne in einem Schutzrohr verlegen. Die Ablaufrinne muss in ihrer gesamten Länge beheizt werden, damit das Schmelzwasser jederzeit ungehindert abfließen kann.

### Montage des Endabschlusses (13)

Den Endabschluß gemäß der der Garnitur beiliegenden Anleitung montieren.

### Durchführung einer Isolationsprüfung

Bei der Isolationsprüfung wird festgestellt, ob das Heizband z. B. durch Schnitte oder Einstiche beschädigt wurde. Die Prüfung ist vorzugsweise mit einem Messgerät auszuführen, das mit 2500 VDC arbeitet.

Messgeräte, die mit niedrigerer Spannung arbeiten, weisen eine geringere Empfindlichkeit auf und werden nicht empfohlen. Das Messgerät muss mindestens eine Prüfspannung von 500 VDC haben.

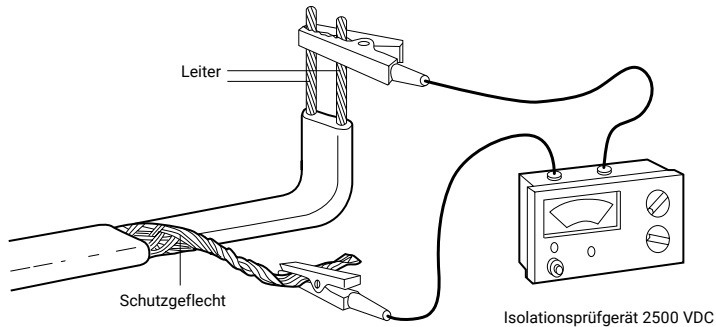
### Die Prüfung ist wie folgt auszuführen:

- Eine Leitung mit dem Schutzgeflecht des Heizbands verbinden.
- Die andere Leitung mit beiden Leitern des Heizbands verbinden.
- Spannung anlegen. Der angezeigte Widerstand muss größer als 10 M $\Omega$  sein.
- Liegt der Isolationswiderstand unter diesem Wert, kann das Heizband beschädigt werden. Soweit möglich, ist der Fehler zu lokalisieren und zu beheben. Der Isolationswiderstand ist auf dem Prüfprotokoll einzutragen.

### Abschließende Arbeiten

Installieren Sie ein Abdeck-Gitter über die Abflussrinne, um sicherzustellen, dass das Heizband vor Beschädigung geschützt ist.

**Hinweis:** Für die Rinnenbeheizung ist ein 30 mA-Fehlerstromschutzschalter (RCD) vorgeschrieben. Stellen Sie sicher, dass die Länge des an jeden 30 mA-Fehlerstromschutzschalter (FI) angeschlossenen Heizbands 60 m nicht übersteigt.



### Abschließen der Arbeiten

#### Abschließen der Fühlermontage

Gegebenenfalls Fühler montieren.

#### Montage des Schaltschranks und Steuerungseinheit

Schaltschränke gemäß Herstellerhinweisen montieren.

Steuerungseinheit, Thermostate und Bedienelemente gemäß Herstellerhinweisen montieren.

#### Abschließen der Leitungs- und Systemarbeiten

Örtlich geltende Regeln beachten.

### Betrieb

#### Erste Inbetriebnahme

##### Elektrische Bestimmungen

Alle elektrischen Prüfungen sind gemäß den örtlich geltenden Vorschriften auszuführen. Die Übereinstimmung zwischen der tatsächlichen und der in den Verlegeplänen angegebenen Leitungsverlegung ist zu überprüfen. Die Leistungswerte aller Schutzvorrichtungen sind zu kontrollieren.

##### Prüfung der Steuerungseinheit

Steuerungseinheit gemäß der mitgelieferten Anleitung prüfen.

##### Isolationsprüfung

Um sicherzustellen, dass die Anschlusskabel und die Zuleitung nach der Montage nicht beschädigt wurden, ist eine abschließende Isolationsprüfung durchzuführen.

**Allgemeiner Betrieb und Wartung**

Das System kommt ohne bewegliche Teile aus und erfordert deshalb nur minimale Wartung. Die örtlich geltenden Wartungsbestimmungen für elektrische Einrichtungen sind einzuhalten.

Die Sicherungsautomaten sind in regelmäßigen Abständen auf ordnungsgemäße Funktion zu prüfen. Die Fehlerstromschutzschalter sind einmal jährlich zu prüfen.

Die Bedienelemente sind ebenfalls in regelmäßigen Abständen auf ordnungsgemäße Funktion zu prüfen.

Max. Umgebungstemperatur für das WinterGard-Heizkabel 65°C. Der Installateur muss dem Betreiber/Besitzer einen Auslegungsplan zur Verfügung stellen.

**Fehlersuche**

**⚠️ WARNUNG:** Vor Arbeiten am elektrischen System Stromversorgung unterbrechen!

<b>Fehler A : Überstromschutzschalter löst aus</b>	
<b>Wahrscheinliche Ursachen</b>	<b>Abhilfe</b>
Elektrischer Fehler bei	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschlusskabel</li> <li>• beschädigtem Heizkabel</li> </ul>	Fehler lokalisieren und Schutzvorrichtung zurücksetzen oder austauschen.
Sicherung zu schwach	Zu erwartende Strombelastung neu ermitteln und neue Sicherung installieren (Achtung: Sicherung muss auf Zuleitung abgestimmt werden!).
Sicherung defekt	Austauschen

<b>Fehler B: Fehlerstromschutzschalter löst aus</b>	
<b>Wahrscheinliche Ursachen</b>	<b>Abhilfe</b>
Zu hohe Feuchtigkeit im	Trocknen lassen und Dichtung Anschlusskasten überprüfen und ggf. erneuern. Isolationsprüfung durchführen.
Erdschluss bei	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschluss</li> <li>• beschädigtem Heizkabel</li> </ul>	Fehler lokalisieren und beheben oder Schutzschalter zurücksetzen oder austauschen.
Fehlerstrom zu hoch: Anschlußkabel oder Heizkabel zu lang.	Problem beheben und Auslegung ändern.
Leistungsschütz prellt	Durch Leistungsschütz besserer Qualität ersetzen.
Spannungsspitzen im Versorgungsnetz	Fehlerstromschutzschalter zurücksetzen. Hält der Zustand an, Stromversorgung verbessern.
Fehlerstromschutzschalter defekt	Austauschen

<b>Fehler C: Eis/Schnee schmilzt nicht</b>	
<b>Wahrscheinliche Ursachen</b>	<b>Abhilfe</b>
Fehlende Netzspannung durch ausgelösten Überstromschutz oder Fehlerstromschutzschalter.	Verfahren wie unter A und B beschrieben.
Aderbruch in der Zuleitung.	Fehler lokalisieren und beheben.
Steuerungseinheit ist falsch eingestellt oder arbeitet nicht ordnungsgemäß.	Steuerungseinheit reparieren oder richtig einstellen.
Leistungsschütz nicht ordnungsgemäß dimensioniert oder beschädigt.	Leistungsschütz austauschen

<b>Fehler D: Eis/Schnee beginnt zu schmelzen, aber System schaltet zu früh aus</b>	
<b>Wahrscheinliche Ursachen</b>	<b>Abhilfe</b>
Steuerungseinheit ist falsch eingestellt oder arbeitet nicht ordnungsgemäß.	Steuerungseinheit reparieren oder richtig einstellen.

## Généralités

**IMPORTANT:** Respecter scrupuleusement les instructions contenues dans ce manuel pour garantir le bon fonctionnement du système de traçage. L'installation doit en outre être conforme aux normes et réglementations applicables aux équipements électriques.

**⚠ AVERTISSEMENT:** Veiller à concevoir et installer correctement les circuits intégrant le câble de traçage électrique WinterGard. Respecter les schémas, consignes d'installation, essais et instructions d'utilisation pour garantir le bon fonctionnement de l'équipement et éviter le risque d'incendie et d'électrocution. Mettre tous les circuits électriques hors tension avant les interventions d'installation ou de maintenance.

- Garder les extrémités des câbles et les éléments du kit au sec, tant avant que pendant l'installation
- Connecter le blindage à une borne de mise à la terre
- Apposer des signes ou panneaux indiquant clairement la présence d'un système de traçage

**DOMAINE D'APPLICATION:** Ce manuel décrit l'installation du câble de traçage WinterGard dans une chape et du sable pour garantir sa stabilité structurelle. Chemelex fournit différents produits adaptés aux chapes en béton, à l'asphalte ou à d'autres applications.

## Système de câble de traçage WinterGard (1)

Le câble WinterGard est un élément chauffant à puissance constante à installer de manière permanente dans une chape, dans du sable ou sous des pavés ou dans l'asphalte (petites installations, sans machinerie lourde).

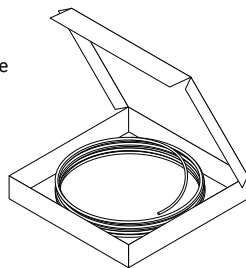
Le câble WinterGard est utilisé pour l'asphalte coulé, posé en 2 couches d'asphalte : Le câble WinterGard doit être noyé dans la première couche d'asphalte. L'asphalte doit être posé manuellement, le poids du rouleau pouvant atteindre 1,5 tonne. L'utilisation de finisseurs et de rouleaux compresseurs lourds doit être évitée.

**IMPORTANT :** Seul le câble chauffant Raychem EM2-MI est recommandé pour le traitement mécanique de l'asphalte coulé et convient particulièrement à l'asphalte routier.

Ce système 230 ou 400 V ca est contrôlé par un régulateur (à commander séparément).

Préterminé en usine, le câble WinterGard est prêt à poser à l'aide d'une connexion froide et d'un câble chauffant en sortie d'une puissance d'environ 30 W/m.

La connexion froide de 5 m de long doit être tubée. L'écartement minimum entre deux câbles est de 10 cm. Avec un écartement de 10 cm, la puissance de sortie est d'approx. 300 W/m<sup>2</sup>.



## Entretoise, boîte de raccordement (6) et alimentation (9)

Les bandes en plastique (VIA-Strips-PL) permettent de maintenir l'écartement correct (10–12 cm). Pour l'asphalte, il faut utiliser l'entretoise métallique. Les connexions froides peuvent être prolongées via une boîte de raccordement. Utiliser un câble d'alimentation approprié entre le panneau de commande et la boîte de raccordement.

Pour une installation dans l'asphalte, les câbles des capteurs doivent être protégés par un conduit approprié (adapté à 240°C à court terme) ou être posés sous la couche d'asphalte dans la sous-couche. Le conduit est scellé à l'extrémité afin que l'asphalte ne puisse pas s'infiltrer. Veillez à ce que les raccords du câble chauffant et du câble d'alimentation froide (joint d'épissure) soient complètement enveloppés par l'asphalte (Ø30) (laissez l'asphalte refroidir à une température d'environ 100°C avant de le verser sur le joint d'épissure et le joint d'extrémité) et sans poches d'air. Ce travail doit être effectué avant de procéder au coulage de l'asphalte sur toute la surface.

## Régulateur (8)

Chemelex propose des régulateurs spécialement conçus pour le traçage de rampes d'accès. Ils intègrent des sondes de température et d'humidité garantissant l'efficacité du système.

## Panneaux de commande (7)

Chemelex propose des panneaux de commande standards spécialement conçus pour le traçage de rampes d'accès. Chaque panneau intègre un régulateur, des coupe-circuits et un différentiel.

## Accessoires

### Tubage (4, 5)

Un tubage (non fourni) est requis pour

- les sorties froides
- la connexion de sonde.

- EN
- DE
- FR**
- PL
- CZ
- RU
- NL
- SV
- NO
- FI

### Équipement de régulation électrique

Lorsque le système n'est pas équipé de panneaux standards Chemelex, il doit être complété par les éléments suivants:

- contacteurs
- coupe-circuits
- différentiel 30 mA.
- un régulateur

### Conditions de conservation du câble

- La température minimale d'installation est de -5°C
- Température de stockage: -40°C à +45°C
- Conserver dans un endroit propre et sec.

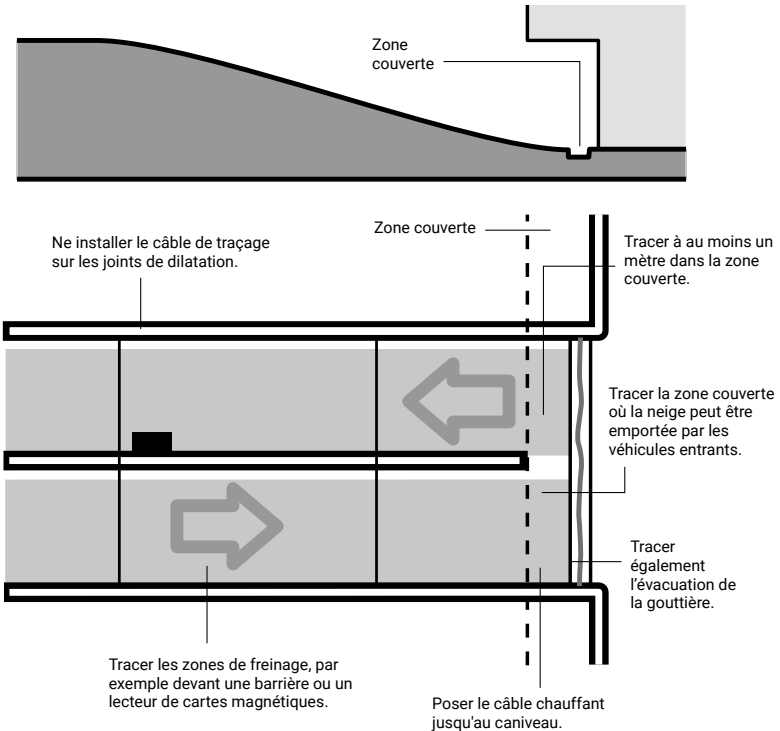
### Équipement d'essai

- Testeur de résistance du calorifuge 2500 V cc (min. 500 Vcc)
- Ohmmètre

### Configuration

#### Zone à tracer

Définir la zone exacte à tracer (par ex. les bandes de roulage). Prendre en considération les facteurs suivants:



S'assurer avant tout que la zone à tracer est conforme aux données de l'étude. Définir l'emplacement des boîtes de raccordement et vérifier que les câbles sont suffisamment longs.

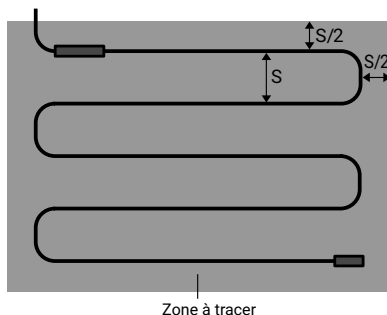
La longueur est de 5 mètres.

Nettoyer minutieusement le support avant de poser le câble de traçage; éliminer les objets tranchants.

Ne pas raccourcir ni prolonger le câble WinterGard.

## Écartement

Disposer le câble chauffant de manière à respecter l'écartement (S) comme illustré:  
Pour les chapes standards: S = 10–12 cm pour le béton



### Remarques:

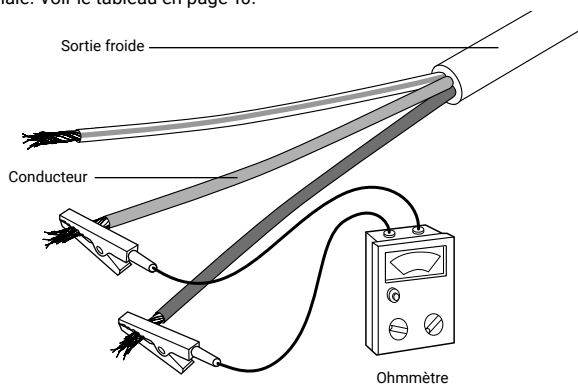
- Laisser au moins 5 cm par rapport aux obstacles
- Éviter les endroits appelés à être ouverts (pour la pose d'égoûts, par ex.)

## Préparation du support

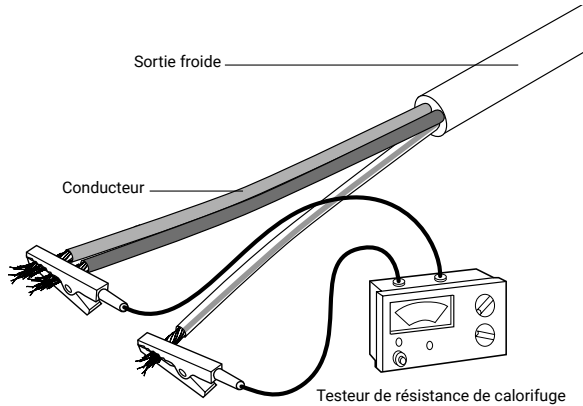
Installer le câble chauffant sur une surface stable. Dans les structures à étages, le support peut être en dalles, béton précontraint ou béton coulé. Le câble chauffant peut être posé sur tous les types de supports. Dans le cas de béton coulé, la surface doit être lisse et dépourvue d'objets tranchants. Les rampes posées sur des substrats massifs ne nécessitent pas d'isolation thermique supplémentaire. Veiller à préparer soigneusement l'installation des capteurs de température et d'humidité.

## Essai de résistance du câble et du calorifuge

Les essais de câble chauffant incluent la mesure de la résistance du conducteur et du calorifuge entourant le câblage électrique. La résistance du conducteur se mesure avec un ohmmètre. Une tolérance de 10% est admise pour la résistance nominale. Voir le tableau en page 10.



Les valeurs mesurées doivent être consignées dans le Procès-verbal de contrôle de l'installation.



La résistance du calorifuge se mesure à l'aide d'un testeur 2500 V cc (minimum 500 V cc) conçu à cet effet. La valeur relevée doit être de minimum 100 MΩ.

Les valeurs mesurées doivent être consignées dans le Procès-verbal de contrôle de l'installation.

### Installation du câble chauffant

Garder l'extrémité du câble au sec avant et pendant l'installation.

Les connexions et tests électriques doivent être effectués par un électricien agréé.

- Le câble chauffant doit être séparé des autres sources de chaleur telles que les luminaires et les cheminées.
- Le rayon de courbure minimum du câble chauffant lors de la pose ne doit pas être inférieur à environ six fois le diamètre du câble.
- Laissez sécher suffisamment le béton/asphalte après l'installation du système de chauffage et avant de le mettre sous tension.
- Ne modifiez en aucun cas la longueur du câble chauffant
- Ne jamais fournir une alimentation électrique sous forme de bobine de câble ou de rouleau de tapis.
- Ne pas utiliser une force excessive pour tirer les fils froids, sinon cela pourrait endommager la jonction chaud-froid.

Le câble chauffant ne peut pas:

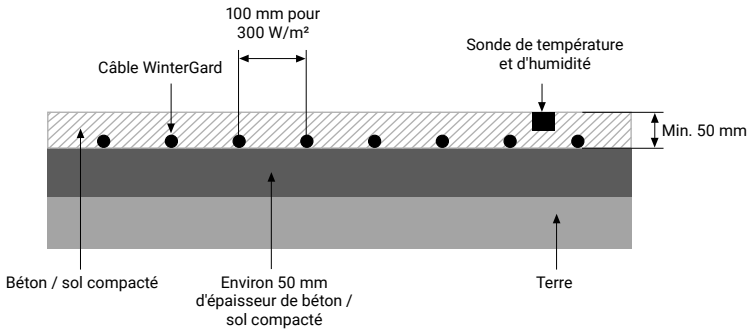
- être coupé ou endommagé,
- être installé sur des joints de dilatation ou sur des dalles en béton différentes.

### L'écartement minimum entre deux câbles est de 10 cm

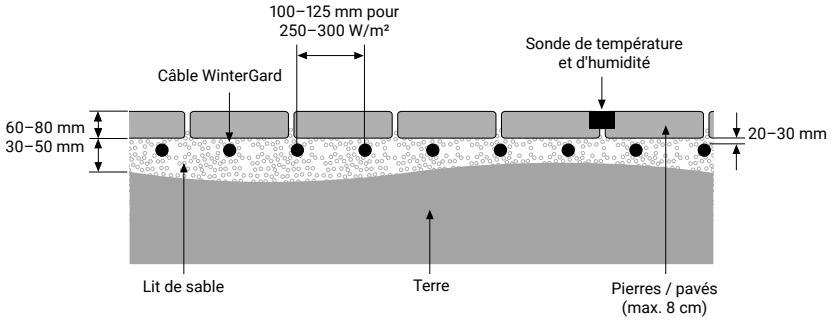
Fixer les câbles chauffants sur le support pour éviter qu'ils ne bougent pendant l'installation.

Protéger la sortie froide par un tubage. Recouvrir le câble chauffant sur toute sa longueur de sable stabilisé, de chape ou de sable sec, ou l'asphalte selon le revêtement de surface choisi.

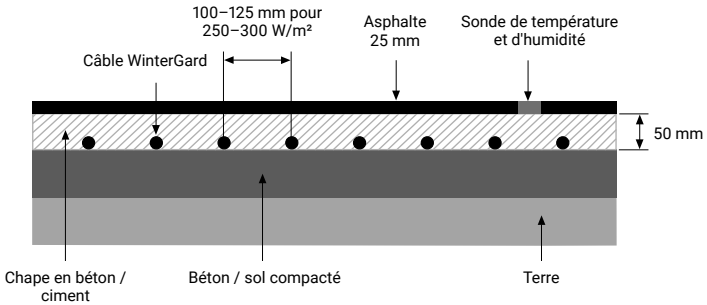
### Câble de traçage inclus dans une chape en béton / ciment / asphalte



**Traçage pour rampes d'accès revêtues de pierres ou pavés**



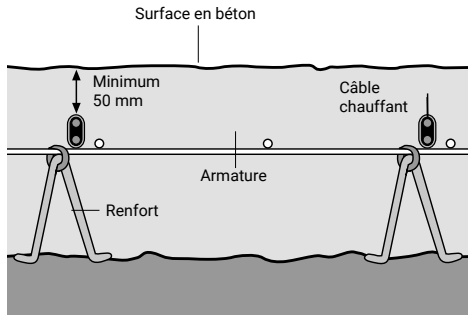
**Câble de traçage inclus dans une chape en béton / ciment Revêtement asphalté**



Lorsque le câble chauffant ne peut être fixé à une armature, utiliser les entretoises en plastique (pour l'asphalte VIA-SPACER métallique) ou une autre méthode de fixation pour maintenir l'écartement correct.

**Préparation et renforcement de la chape**

- La grille ou les fers à béton doivent être correctement soutenus pour ne pas bouger pendant le coulage de la chape en béton.
- Positionner le renfort de manière à ce que le câble chauffant soit enfoncé de 50 mm dans le béton.
- Positionner le renfort à la distance adéquate dans le béton, c'est-à-dire à  $\pm 1$  cm.
- En cas d'utilisation d'une armature, la choisir suffisamment résistante pour éviter qu'elle ne s'affaisse sous les pas de l'installateur du câble chauffant. Utiliser une armature à mailles d'au moins 50 mm. L'idéal est de choisir une armature à mailles de 100 mm.
- En cas d'utilisation d'une barre de renfort, disposer celle-ci de manière à permettre un bon agencement du câble chauffant.

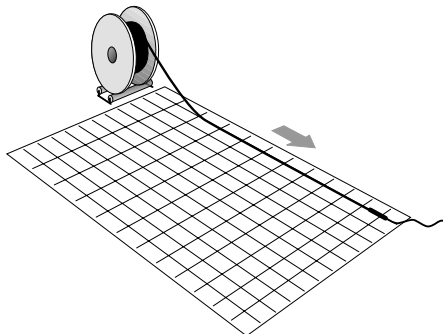


## Configuration et fixation du câble chauffant

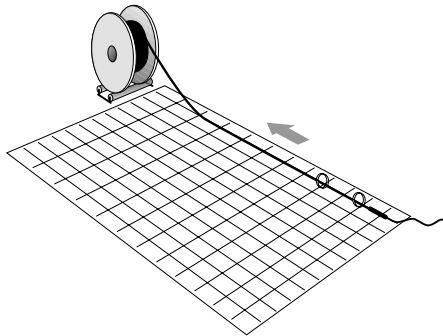
### Remarques:

- Ne pas dévier de plus de 1 cm de l'agencement prévu sur plan
- Garder une distance de 5 cm par rapport aux bords et obstacles
- Ne pas installer le câble au-dessus des joints de dilatation
- Éviter les lieux appelés à être creusés ultérieurement (pose de bordures, d'égouts, etc.)

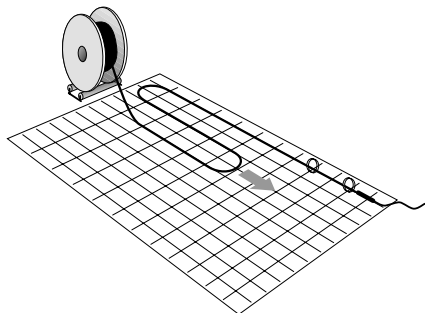
### 1 Installer la bobine de câble chauffant sur un dérouleur.



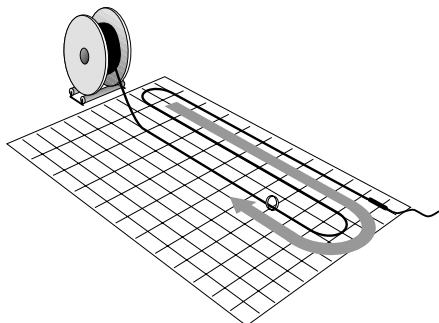
### 2 Positionner le câble chauffant (muni de la connexion froide) jusqu'au point de raccordement électrique.



### 3 En partant de la connexion froide, fixer le câble chauffant à l'armature à l'aide de liens (KBL-09) disposés tous les 100 mm.



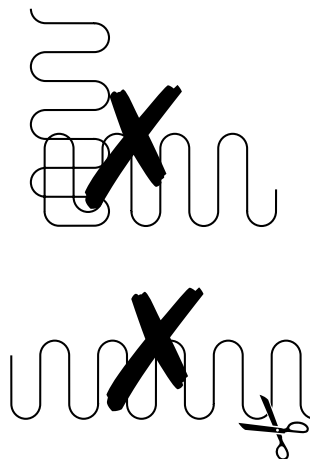
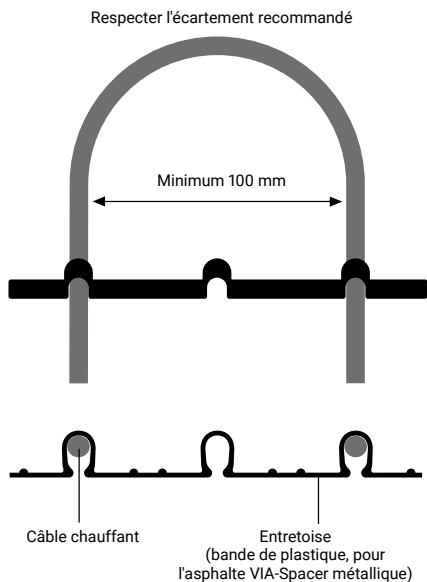
### 4 Au bout d'un segment rectiligne, tourner le câble à 180 et le tirer dans la direction opposée en respectant l'écartement. Continuer à le fixer à l'armature tous les 100 mm, jusqu'à ce qu'il soit complètement attaché et que la surface souhaitée soit couverte.



**⚠ ATTENTION:** Ne pas croiser ni raccourcir les câbles chauffants

**⚠ ATTENTION:** Ne pas croiser ni raccourcir les câbles chauffants

## Garder un espacement constant grâce aux entretoises

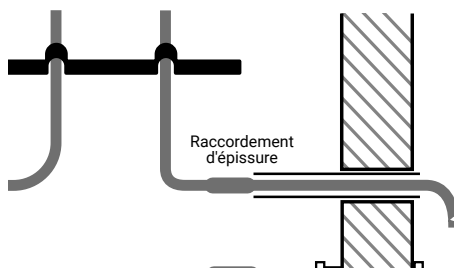


## Pose du tubage de la sortie froide

Disposer le tubage de la sortie froide de manière à ce que la connexion entre le câble chauffant et la sortie froide soit totalement noyée dans la chape.

Tuber la sortie froide de manière appropriée pour la protéger des risques d'ordre mécanique.

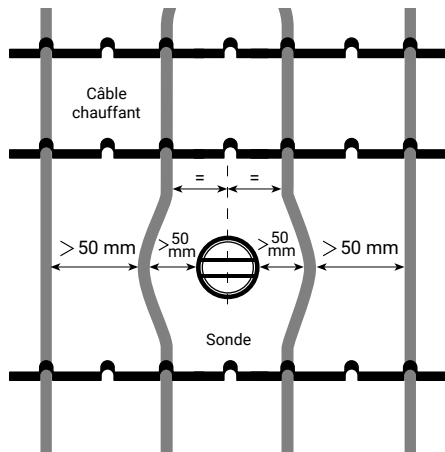
Dans le cas d'une installation en asphalte, les fils froids doivent être protégés par un conduit appropriée (adaptée à 240°C à court terme) et ses extrémités doivent être scellées afin que l'asphalte ne s'infilte pas. Faites passer le câble froid du câble par le conduit dans la boîte de jonction.



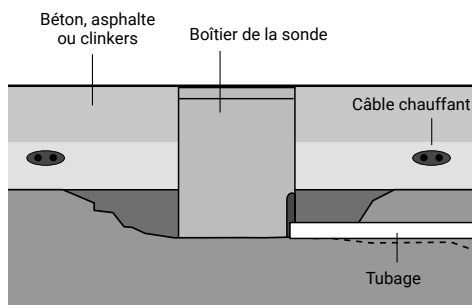


## Installation de la sonde de température et d'humidité

Installer la sonde de température et d'humidité conformément aux instructions fournies par le fabricant. Veiller à l'installer à la bonne hauteur.

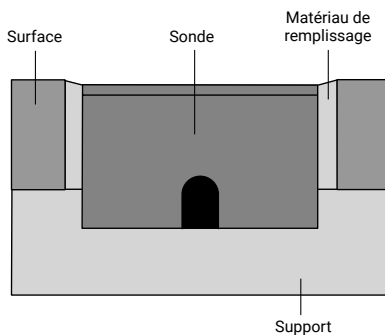


- Le câble de la sonde doit être disposé sous la couche contenant le câble chauffant.
- Installer la sonde à mi-chemin entre les passages de câble.

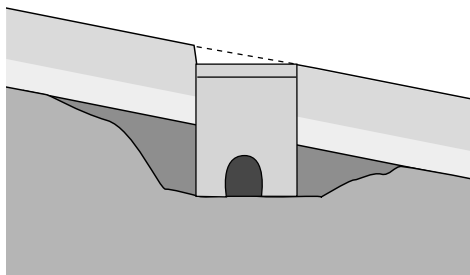


- Protéger la sortie froide par un tubage (4).

### Sonde



- Installer la sonde verticalement, même sur les surface inclinées.



## Vérification de l'installation

### Vérification du câble chauffant

- Vérifier l'état du câble par une inspection visuelle.
- Vérifier que le câble est correctement fixé aux entretoises.
- Vérifier que l'écartement est respecté partout et que le câble n'est pas posé sur des joints de dilatation, des bords tranchants, etc.
- Vérifier que le câble est installé à la bonne profondeur.
- Vérifier visuellement les connexions.

### Dessiner un plan de l'installation

Noter l'emplacement de chaque circuit, et plus particulièrement des connexions câble chauffant – sortie froide et de l'extrémité du câble (remplacer éventuellement par une photo de bonne qualité).

### Procéder aux essais de résistance

Procéder aux essais de résistance sur chaque circuit pour vérifier qu'il n'a pas été endommagé pendant ou après l'installation. La résistance du calorifuge doit être supérieure à 100 M $\Omega$ .

Si elle est inférieure, le câble est peut-être endommagé.

Dans ce cas, détecter le problème et y remédier. Consigner les valeurs mesurées pour chaque circuit dans le formulaire Rapport d'essais. Si le béton doit être coulé immédiatement, voir le chapitre « Coulage du béton ».

### Protection de l'installation

Pendant le chantier, empêcher tout passage de piétons ou de véhicules dans la zone d'installation du câble pour éviter de bouger l'armature du béton.

## Coulage de chape en béton

### Vérifications

Vérifier les points suivants avant de noyer le système dans la chape:

- Contrôler si le câble chauffant est intact
- Vérifier l'écartement des câbles
- Vérifier la hauteur du câble chauffant

### Essais de résistance

Tester la résistance de chaque circuit de câble chauffant pour s'assurer qu'ils sont intacts après l'installation. Consigner les résultats dans le Procès-verbal de contrôle de l'installation.

À l'arrivée des chapistes, faites-leur vérifier et contresigner le Procès-verbal de contrôle de l'installation.

**⚠ ATTENTION:** Prendre des précautions pour ne pas soumettre le câble chauffant à des contraintes inutiles pendant le coulage de la chape:

- Éviter de verser le béton d'une hauteur trop importante.
- Manipuler avec précautions les pelles et râteaux pendant l'égalisation de la chape.



## Pendant le coulage

Vérifier en permanence la résistance du calorifuge pendant le coulage.

Si elle descend sous 100 MΩ, le câble chauffant est peut-être endommagé. Interrompre immédiatement le coulage.

Localiser et réparer les dégâts.

EN

DE

FR

PL

CZ

RU

NL

SV

NO

FI

## Après le coulage

Une fois la chape coulée, procéder aux essais de résistance et consigner les valeurs dans le Procès-verbal de contrôle de l'installation.

## Travaux supplémentaires

L'installation de caniveaux, de boulons d'ancrage ou la découpe de joints de dilatation s'effectue après le coulage initial. Vérifier le plan pour éviter d'endommager le câble chauffant.

Il est recommandé de surveiller la résistance du calorifuge à chaque intervention susceptible d'endommager le câble chauffant.

Au terme de l'intervention, tester la résistance et consigner les résultats dans le Procès-verbal de contrôle de l'installation.

## Pose du revêtement de surface

### Vérifications

Vérifier les points suivants avant de poser le revêtement de surface (pavés, asphalte...).

- Contrôler si le câble chauffant est intact.
- Vérifier l'écart entre les passages de câble et, le cas échéant, la profondeur d'ensevelissement.

### Essais de résistance

Procéder à des essais de résistance de tous les circuits de traçage juste après la pose du revêtement de surface (pavés ou asphalte) afin de vérifier s'il n'a pas été endommagé par cette phase de travaux. Consigner les valeurs de résistance mesurées pour chaque circuit dans le Procès-verbal de contrôle de l'installation.

### Après la pose des pavés ou de l'asphalte

Une fois le revêtement de surface posé, procéder aux essais de résistance et consigner les valeurs dans le Procès-verbal de contrôle de l'installation.

**⚠ ATTENTION:** Pose d'asphalte : Afin de ne pas endommager les câbles, les machines lourdes (rouleaux ou machines à poser l'asphalte) ne doivent pas être utilisées sur les câbles.

## Système de traçage de caniveaux avec câble chauffant autorégulant GM2-XT

### Objectif

Le système de traçage de caniveaux garantit l'évacuation des eaux de fonte.

**Remarque:** le caniveau est régulé par le même système de commande que les autres circuits de traçage.

### Installation de la boîte de raccordement (10)

Choisir un emplacement:

- proche du caniveau
- à l'intérieur, si possible.

### Installation du kit de connexion (15)

Terminer le câble chauffant GM2-XT dans la boîte de raccordement conformément aux instructions fournies avec le kit de connexion.

### Configuration du câble chauffant (14)

Tuber le câble chauffant entre la boîte de raccordement et le caniveau.

Tracer toute la longueur de canalisation jusqu'au caniveau pour garantir l'évacuation des eaux de fonte.

### Terminaison (13)

Le câble GM2-XT peut être coupé à dimension sur site. Installer la terminaison conformément aux instructions fournies avec le kit.

### Contrôler la résistance du calorifuge

L'essai de résistance du calorifuge détecte les dégâts au câble chauffant (coupures et perforations). Il s'effectue à l'aide d'un instrument de 2500 V cc. Les instruments de tension inférieure sont déconseillés parce que moins sensibles. Ne pas utiliser d'instrument dont la tension d'essai est inférieure à 500 V cc.

**Procéder comme suit:**

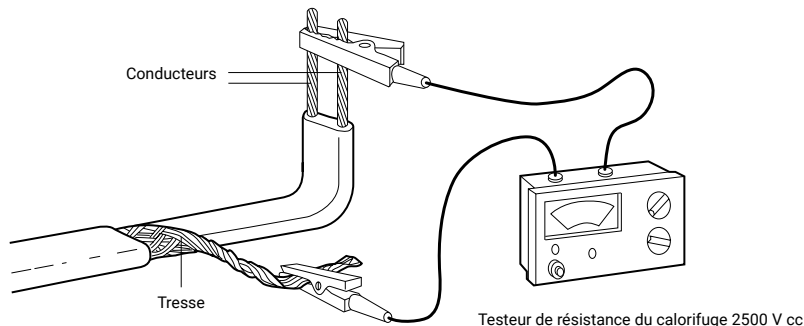
- Connecter un fil à la tresse de blindage du câble chauffant.
- Connecter l'autre fil aux deux conducteurs ensemble.
- Mettre sous tension. La résistance doit être supérieure à 100 MΩ.
- Si elle est inférieure, le câble est peut-être endommagé.

Dans ce cas, détecter le problème et y remédier. Consigner les valeurs de résistance du calorifuge dans le Procès-verbal de contrôle de l'installation.

**Finitions**

Poser une grille sur le caniveau pour protéger le câble chauffant.

**Remarque:** Prévoir obligatoirement un disjoncteur différentiel de 30 mA (RCD) pour le circuit de traçage du caniveau. Vérifier que la longueur de câble chauffant connectée à chaque différentiel 30 mA ne dépasse pas 60 m.



**Finitions**

**Sonde**

Terminer l'installation de la sonde (le cas échéant).

**Installation du panneau de commande et des régulateurs**

Installer les tableaux électriques conformément aux instructions du fabricant. Installer les régulateurs, thermostats et accessoires de régulation manuelle conformément aux instructions du fabricant.

**Câblage et système**

Respecter les normes et règlements en vigueur.

**Utilisation**

**Mise en route**

**Électricité**

Procéder aux tests électriques conformément aux normes et pratiques en vigueur. Vérifier que le câblage est conforme au schéma. Vérifier le calibre des dispositifs de protection.

**Vérification du régulateur**

Vérifier le régulateur conformément aux instructions fournies avec l'équipement.

**Essais de résistance**

Procéder à l'essai de résistance final pour vérifier que les connexions et le câble d'alimentation n'ont pas été endommagés pendant l'installation.

**Utilisation et maintenance**

Les systèmes, dépourvus de pièces mobiles, requièrent un minimum de maintenance

Respecter les normes et règlements en vigueur pour les équipements électriques.

Vérifier régulièrement les coupe-circuits. Tester les différentiels au moins une fois par an. Inspecter régulièrement les dispositifs de régulation.

Actionner les commandes pour vérifier leur fonctionnement. Température maximale d'exposition du câble chauffant: 65°C Il incombe à l'installateur de fournir un schéma technique à l'utilisateur/propriétaire.



## Guide de dépannage

**⚠ ATTENTION:** Avant toute intervention sur le système électrique, isoler l'alimentation.

### Problème A : La protection contre la surintensité (coupe-circuit) déclenche ou grille

Causes possibles	Remède
Problème électrique:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Câble de sortie froide</li> <li>• Câble chauffant endommagé</li> </ul>	Repérer le problème, y remédier et rétablir ou remplacer la protection.
Fusible trop faible	Vérifier l'intensité de service prévue et adapter le calibre des fusibles en conséquence (dans ce cas, vérifier leur compatibilité avec le câble d'alimentation).
Fusible défectueux	Remplacer

### Problème B: Le disjoncteur différentiel déclenche

Causes possibles	Remède
Excès d'humidité dans boîte de dérivation	Sécher et vérifier l'étanchéité; remplacer si nécessaire. Contrôler la résistance du calorifuge.
Problème de mise à la terre:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connexion</li> <li>• Câble chauffant endommagé</li> </ul>	Repérer le problème, y remédier et rétablir ou remplacer le différentiel.
Courant de fuite trop élevé: alimentation ou câble chauffant trop long	Corriger le problème en modifiant le circuit.
Rebondissement du contacteur	Remplacer par un contacteur de meilleure qualité
Pics de tension dans le réseau électrique problème d'alimentation	Réinitialiser le différentiel. Si le persiste, utiliser un type stable.
Différentiel défectueux	Remplacer

### Problème C: La neige ou la glace ne fond pas

Causes possibles	Remède
Coupure d'alimentation suite à un déclenchement de fusible ou de différentiel.	Voir les procédures A et B ci-dessus.
Câble d'alimentation interrompu	Repérer le problème et y remédier.
Problème de paramétrage ou de fonctionnement des régulateurs	Réparer les régulateurs ou rectifier les paramètres
Contacteur mal calibré ou endommagé	Rectifier

### Problème D: L'eau ou la glace commence à fondre, mais le système s'arrête trop tôt

Causes possibles	Remède
Problème de paramétrage ou de fonctionnement des régulateurs.	Réparer les régulateurs ou rectifier les paramètres.

## General

**WAŻNE!** W celu zapewnienia bezawaryjnego funkcjonowania systemu grzewczego należy postępować dokładnie według wskazówek znajdujących się w niniejszej instrukcji. Montaż systemu musi przebiegać zgodnie z obowiązującymi na danym terenie wytycznymi w zakresie elektrycznych systemów grzewczych.

**⚠ OSTRZEŻENIE!** Przewody grzejne WinterGard są częścią instalacji elektrycznej, która musi być poprawnie zaprojektowana i zamontowana. W celu zapewnienia właściwej pracy systemu oraz aby uniknąć ryzyka porażenia prądem lub spowodowania pożaru należy przestrzegać wszystkich wskazówek dotyczących projektowania, montażu, pomiarów i obsługi systemu. Przed przystąpieniem do montażu lub serwisu, odłączyć wszystkie obwody zasilające.

Obecność przewodów grzejnych należy zaznaczyć poprzez umieszczenie znaków ostrzegawczych lub oznaczeń w miejscach wyraźnie widocznych.

**ZAWARTOŚĆ INSTRUKCJI:** W niniejszej instrukcji opisano procedurę montażu przewodów WinterGard w wylewce i piasku, która zapewni długotrwałą stabilność konstrukcji. Firma Chemelex posiada w swojej ofercie również alternatywne systemy grzewcze do układania w asfalcie oraz przeznaczone do innych zastosowań.

## System grzewczy WinterGard (1)

Przewód grzejny WinterGard marki Raychem to urządzenie o stałej mocy do trwałego montażu w betonie, w wylewce lub w piasku pod płytami chodnikowymi lub kostką brukową, lub w asfalcie.

Przewód grzejny WinterGard może być stosowany przy asfalcie z masy bitumicznej, układanym w 2 warstwach: Przewód grzejny WinterGard musi być zatopiony w 1 warstwie asfaltu. Asfalt musi być układany ręcznie, waga rolki do 1,5 tony. Należy unikać stosowania ciężkich rozścielaczy i walców drogowych.

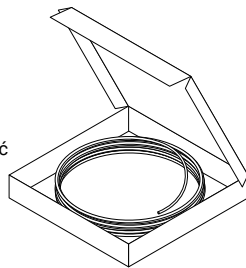
**Ważne:** Tylko kabel grzejny Raychem EM2-MI jest zalecany przy pracach związanych z mechaniczną obróbką asfaltu z masy bitumicznej i jest szczególnie odpowiedni do asfaltu drogowego.

Jest to system zasilany napięciem zmiennym 230 V lub 400 V, którego pracę kontroluje sterownik (sterownik oferowany jest oddzielnie.)

Zakończony fabrycznie, zasilany jednostronnie, przewód grzejny WinterGard wraz z przewodem zimnym jest gotowym do montażu zestawem o mocy około 30 W/m na metr przewodu grzewczego.

Przewód zasilający ma długość 5 m i powinien być układany w rurce ochronnej.

Minimalny odstęp między przewodami wynosi 10 cm. Przy zachowaniu odstępów 10 cm, moc grzewcza wynosi ok. 300 W/m<sup>2</sup>.



## Taśma dystansowa, puszka przyłączeniowa (6) i przewód zasilający (9)

Plastikowe paski (VIA-Strips-PL) pozwalają na uzyskanie odpowiedniej odległości (10–12 cm) między przewodami. W przypadku asfaltu należy zastosować metalową przekładkę.

Przedłużenie przewodu zimnego należy wykonać poprzez puszkę przyłączeniową. Połączenie rozdzielnic i puszek przyłączeniowych należy wykonać przewodem o odpowiednim przekroju poprzecznym żył zasilających.

W przypadku instalacji w asfalcie kable czujników muszą być zabezpieczone odpowiednią rurą przepustową (przystosowaną do 240°C w krótkim czasie) lub ułożone pod warstwą asfaltu w podłożu pod nią. Rura przepustowa jest uszczelniona na końcu, aby asfalt nie mógł wnikać do środka.

Należy upewnić się, że połączenia kabla grzewczego i kabla zimnego (złączek) są całkowicie pokryte asfaltem (Ø30) (przed wylaniem asfaltu na złączkę i uszczelkę końcową należy ostudzić go do temperatury ok. 100°C) i nie ma tam kieszeni powietrznych. Prace te należy wykonać przed rozpoczęciem wylewania asfaltu na całej powierzchni.

## Sterownik (8)

Raychem posiada w swojej ofercie sterowniki przeznaczone specjalnie dla aplikacji ochrony przed oblodzeniem i zaleganiem śniegu na rampach i podjazdach. Sterowniki te posiadają zintegrowany czujnik wilgotności i temperatury zapewniający efektywną pracę systemu.

## Rozdzielnica sterująca (7)

Standardowo, Chemelex oferuje gamę paneli sterowania, które zostały zaprojektowane jako część systemu ochrony przed oblodzeniem. Każdy panel zawiera wbudowany sterownik oraz wyłączniki nadmiarowe i różnicowo-prądowe.

## Dodatkowe komponenty

### Rurka ochronna (4,5)

Rurka ochronna (nie wchodzi w skład zestawu) służy zabezpieczeniu:

- przewodu zasilającego
- przewodu przyłączeniowego czujnika



## Elektryczne elementy systemu

W przypadku rezygnacji ze standardowych rozdzielnic Chemelex należy koniecznie zapewnić następujące elementy dla właściwej pracy systemu:

- styczniki
- wyłączniki nadmiarowe
- wyłączniki różnicowo-prądowe 30 mA
- sterownik

## Składowanie przewodów

- Minimalna temperatura instalacji wynosi  $-5^{\circ}\text{C}$
- Zakres dopuszczalnych temperatur przechowywania systemu: od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+45^{\circ}\text{C}$
- Wszystkie części systemu składować w czystym i suchym miejscu

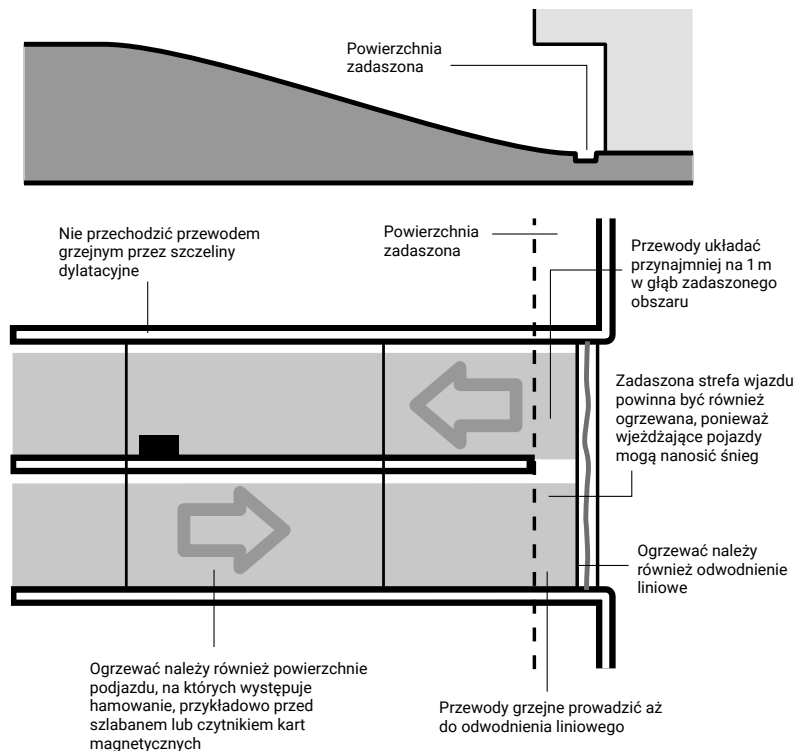
## Mierniki

- miernik rezystancji izolacji 2500 Vdc (min. 500 Vdc)
- omomierz

## Wskazówki dotyczące montażu

### Ogrzewana powierzchnia

Dokładnie określić powierzchnię, która wymaga ogrzewania, np. powierzchnie pod śladami kół. Wziąć pod uwagę następujące czynniki:



Na początku, należy dokładnie określić powierzchnię przeznaczoną do ogrzania i oznaczyć miejsca montażu puszek przyłączeniowych. Należy również sprawdzić, czy przewód przyłączeniowy jest wystarczająco długi.

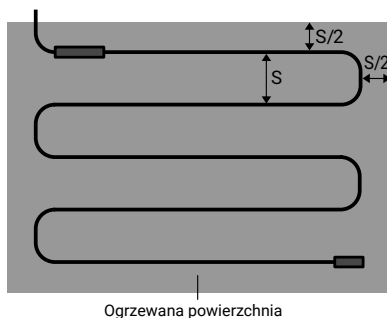
Długość przewodu przyłączeniowego wynosi 5 m. Przed rozpoczęciem robót instalacyjnych należy dokładnie oczyścić podłoże. Wszelkie ostre krawędzie mogą uszkodzić przewody grzejne.

Przewodów WinterGard nie wolno skracać, ani łączyć.

## Odstępy między przewodami

Należy przewidzieć odstępy między przewodami (S) zgodnie z rysunkiem:

Dla typowej konstrukcji wylewki:  $S = 10\text{--}12\text{ cm}$  dla betonu



### Uwagi:

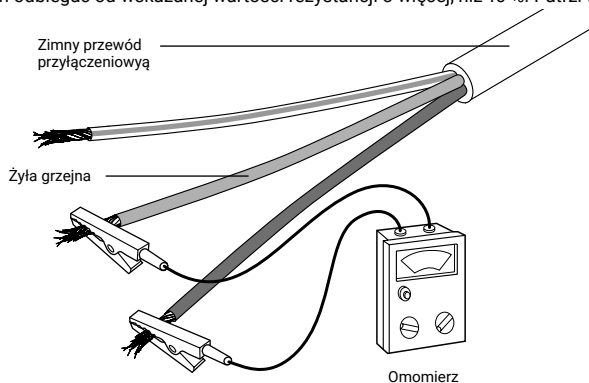
- Zachowaj odstępy co najmniej 5 cm od ścian i innych przeszkód
- Unikaj miejsc, w których z dużym prawdopodobieństwem będą wykonywane dalsze prace budowlane lub remontowe (takie jak odpływy)

## Przygotowanie podłoża

Przewód grzejny powinien być montowany na stabilnym podłożu. W przypadku konstrukcji wiszących podłóże może składać się z gotowych płyt, sprężonego betonu lub konstrukcja może zostać wylana z betonu. Przewody grzejne mogą być układane na każdym podłożu. W przypadku wylewanego betonu, należy upewnić się, że jego powierzchnia jest gładka a wszystkie ostre elementy zostały usunięte. Rampy na stałym podłożu nie wymagają dodatkowej izolacji termicznej. Należy przygotować się do montażu czujnika wilgotności i temperatury gruntu.

## Pomiar rezystancji przewodu i rezystancji izolacji

Przed montażem, za pomocą omomierza, należy dokonać pomiaru rezystancji żyły grzejnej oraz rezystancji izolacji na elastycznym odcinku przewodu przyłączeniowego. Wynik pomiaru rezystancji przewodu zmierzony przed montażem nie powinien odbiegać od wskazanej wartości rezystancji o więcej, niż 10 %. Patrz: tabela na str. 10.



Wszystkie wyniki pomiarów zanotuj w załączonym protokole pomiarowym.



EN

DE

FR

PL

CZ

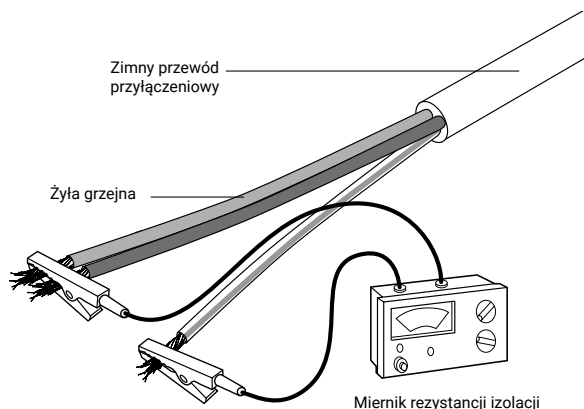
RU

NL

SV

NO

FI



Rezystancję izolacji należy mierzyć za pomocą miernika rezystancji izolacji 2500 V (min. 500 V). Wynik powinien wynosić  $\geq 100 \Omega$ . Wszystkie wyniki pomiarów zanotuj w załączonym protokole pomiarowym.

## Montaż przewodu grzejnego

Przed i podczas montażu koniec przewodu zasilającego należy chronić przed wilgocią. Wszystkie podłączenia i pomiary powinny być wykonane przez elektryka posiadającego stosowne uprawnienia.

- Przewód grzejny powinien być oddzielony od innych źródeł ciepła, takich jak oprawy i kominy.
- Minimalny promień gięcia kabla grzejnego podczas układania nie powinien być mniejszy, niż około sześciokrotna średnica kabla.
- Należy pozostawić wystarczający czas na wyschnięcie lub utwardzenie betonu/asfaltu po zainstalowaniu instalacji grzewczej i przed włączeniem instalacji grzewczej.
- Nie wolno w żadnym wypadku zmieniać długości kabla grzejnego
- Nigdy nie doprowadzać zasilania w postaci kabla w szpuli i maty w rolce.
- Nie należy używać nadmiernej siły do wyciągania przewodów zimnych, gdyż może to spowodować uszkodzenie złącza ciepło-zimno

Przewodu grzejnego nie wolno:

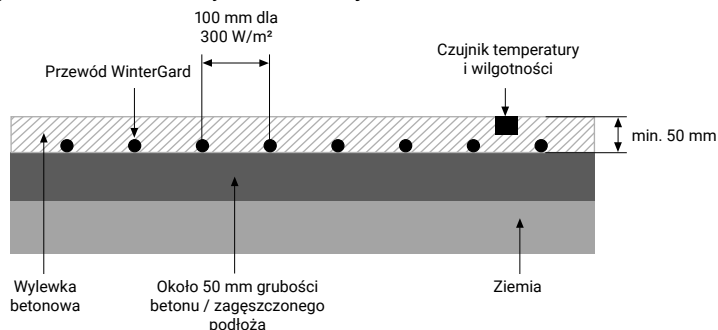
- przecinać lub uszkadzać
- układać na oddzielnych płytach betonowych lub prowadzić przez szczeliny dylatacyjne.

### Minimalny odstęp między przewodami wynosi 10 cm.

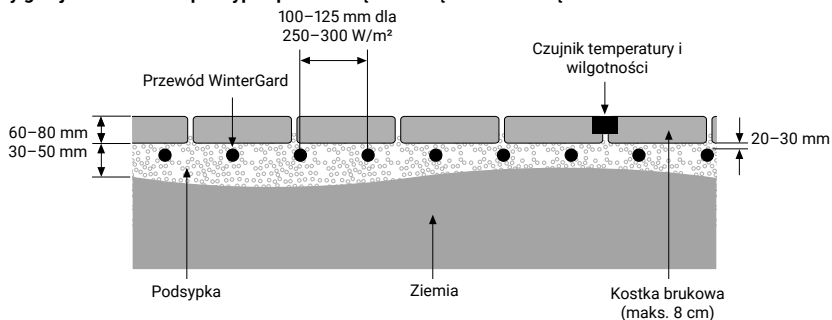
Przewody grzejne należy mocować do podłoża, aby nie przesuwały się podczas montażu.

Przewód zasilający należy prowadzić w rurce ochronnej. Przewody grzejne na całej długości powinny być przykryte mokrą zaprawą cementową z piaskiem, wylewką lub suchym piaskiem, lub asfaltem, w zależności od wybranego rodzaju warstwy wierzchniej.

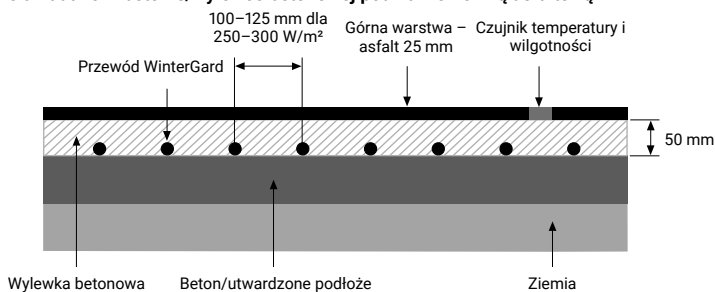
### Przewody grzejne układane w betonie/wylewce betonowej / asfalcie



## Przewody grzejne układane w podsypce pod kostką brukową lub kamienną



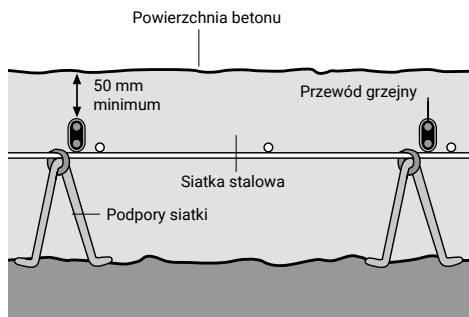
## Przewody grzejne układane w betonie/wylewce betonowej pod nawierzchnią asfaltową



Jeżeli przewód grzejny nie może być zamocowany do zbrojenia, to instalator winien skorzystać z taśmy dystansowej z tworzywa sztucznego (do asfaltu metalowy VIA-SPACER) w celu utrzymania równomiernych odstępów między przewodami.

## Przygotowanie zbrojenia i wylewki

- W przypadku płyty betonowej, siatka lub pręty zbrojeniowe muszą mieć odpowiednie podpory zapewniające utrzymanie całej konstrukcji na miejscu podczas wylewania betonu.
- Zbrojenie musi być ustawione w taki sposób, aby przewody grzejne znalazły się na głębokości 50 mm pod powierzchnią betonu.
- Zbrojenie musi być ustawione na odpowiedniej głębokości pod powierzchnią betonu z dokładnością do 1 cm.
- Jeśli stosowana jest siatka metalowa, to musi być ona na tyle wytrzymała, aby nie zapadła się podczas chodzenia po niej w trakcie montażu przewodów grzejnych. Należy stosować siatki o odstępach co najmniej 50 mm. Najbardziej praktyczne są siatki o odstępach 100 mm.
- Jeśli stosowane są pręty zbrojeniowe to należy je układać w takich samych odstępach jak wymagane są dla przewodów grzejnych.





EN

DE

FR

PL

CZ

RU

NL

SV

NO

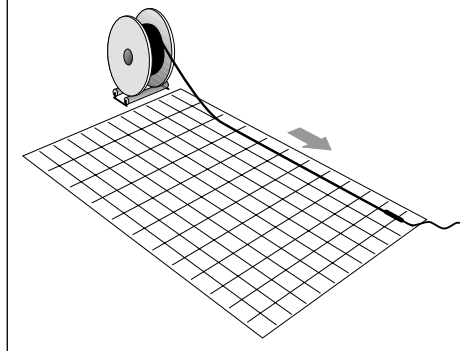
FI

## Ułożenie i montaż przewodów grzejnych

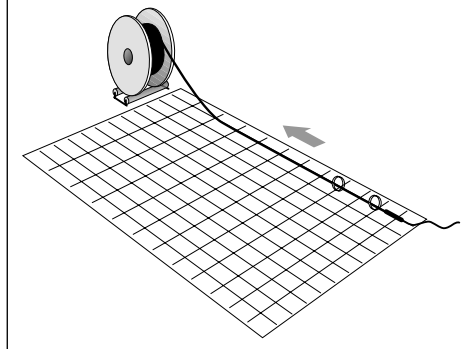
### Uwagi:

- zachować założoną w projekcie odległość między przewodami z dokładnością  $\pm 1$  cm
- przewody układać w odległości 5 cm od krawędzi i przeszkód
- nie prowadzić przewodów grzejnych przez szczeliny dylatacyjne
- unikać miejsc, gdzie mogą być prowadzone prace ziemne (np. w okolicach odwodnień liniowych, krawężników)

### 1 Ustawić szpulę z przewodem grzejnym na rolkach.



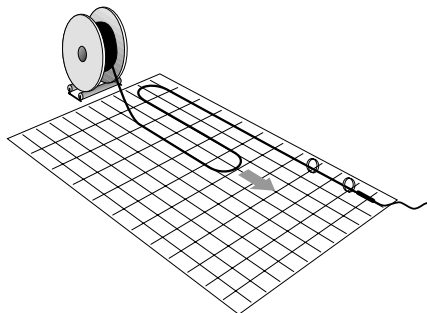
### 2 Koniec przewodu grzejnego (z przewodem zimnym) poprowadzić do punktu zasilania.



**⚠ OSTRZEŻENIE:** Przewodów grzejnych nie można skracać ani krzyżować.

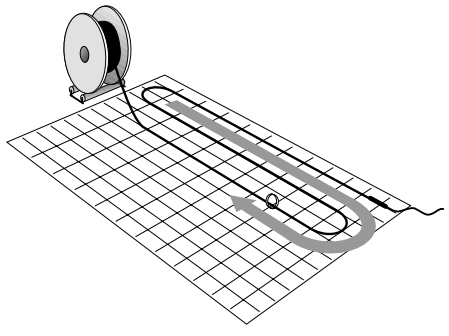
3

Zaczynając od strony przewodu zimnego przymocować przewód grzejny do metalowej siatki w odstępach 100 mm przy użyciu opasek kablowych (KBL-09).



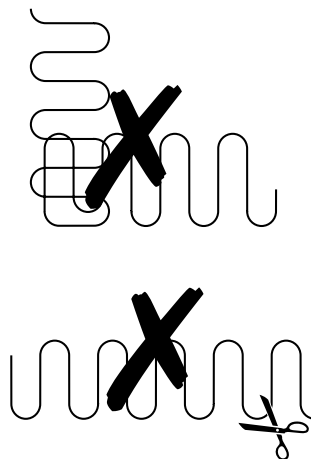
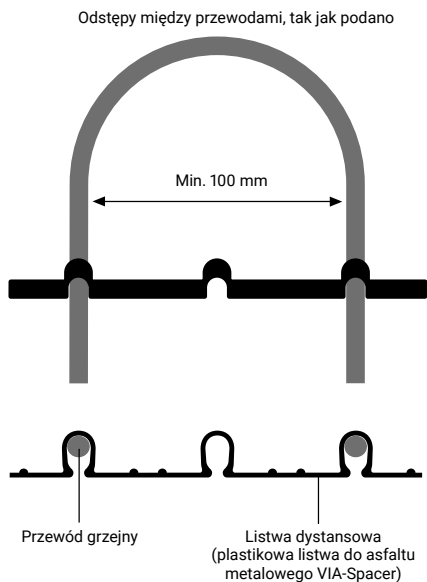
4

Na końcu prostego przebiegu obrócić kabel o 180 stopni i poprowadzić go w przeciwnym kierunku w pożądanym rozstawie. Kontynuować mocowanie kabla grzejnego do siatki wzmacniającej w odstępach co 100 mm, aż do całkowitego zamocowania kabla i odpowiedniego pokrycia żądanej powierzchni.



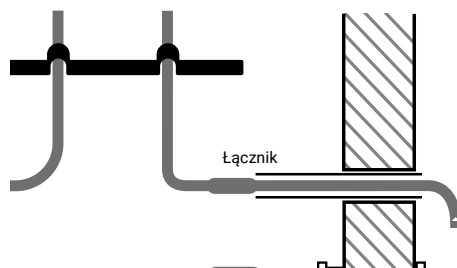
**⚠ OSTRZEŻENIE:** Przewodów grzejnych nie można skracać ani krzyżować.

## Przymocowanie przewodów grzejnych do podłoża z wykorzystaniem listew dystansowych



### Montaż rurki ochronnej dla zimnego przewodu

Połączenie przewodu zimnego z przewodem grzejnym musi znajdować się całkowicie w płycie betonowej. Aby zapewnić ochronę mechaniczną dla przewodu zimnego należy umieścić go w odpowiedniej rurce ochronnej. W przypadku instalacji asfaltowej przewody zimne powinny być zabezpieczone odpowiednią rurą przepustową (przystosowaną do temperatury 240°C w krótkim czasie), a jej końce uszczelnione tak, aby asfalt nie przedostawał się do środka. Zimną żyłę kabla wprowadzić przez rurę przepustową do puszkii przyłączeniowej.

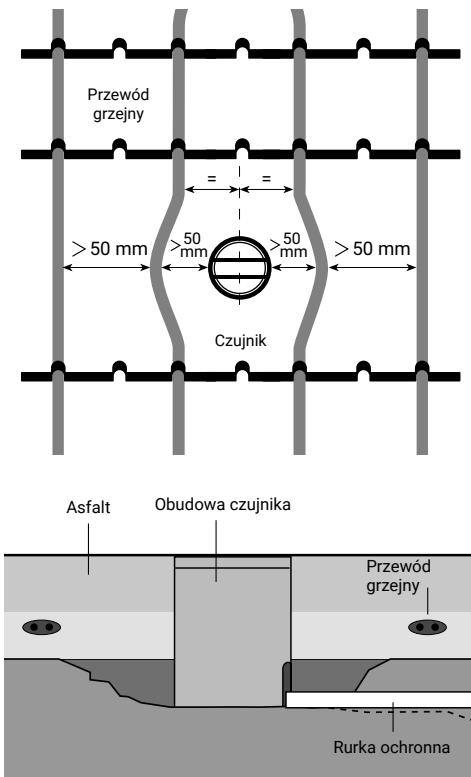


EN DE FR PL CZ RU NL SV NO FI

## Montaż czujnika temperatury i wilgotności

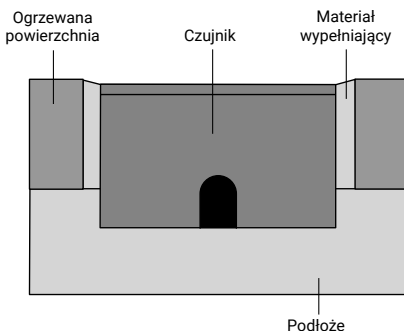
Czujnik temperatury i wilgotności należy zamontować zgodnie z podaną instrukcją. Należy zwrócić uwagę na to, by czujnik został zamontowany na odpowiedniej wysokości. Jeżeli obudowa czujnika jest demontowalna, najpierw należy zainstalować samą obudowę.

- Czujnik umieścić centralnie pomiędzy dwoma przewodami grzejnymi.

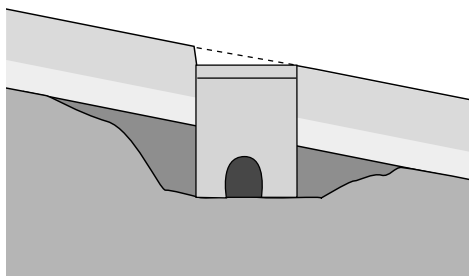


- Czujnik należy zamontować pośrodku pętli przewodu grzejnego.
- Przewód przyłączeniowy czujnika należy chronić za pomocą metalowej rurki ochronnej. (4)
- Nawet, jeśli ogrzewana powierzchnia jest pochyła, czujnik należy zamontować w pozycji pionowej.

### Czujnik



- Czujnik należy zamontować pośrodku pętli przewodu grzejnego.



## Kontrola zamontowanego systemu

### Kontrola zestawów grzejnych

- Obejrzeć przewód szukając widocznych uszkodzeń mechanicznych.
- Upewnić się, że przewód został przymocowany do listew dystansowych.
- Upewnić się, że została zachowana odpowiednia odległość między przewodami oraz, że przewód nie krzyżuje się z dylatacjami i nie ma styczności z ostrymi krawędziami.
- Zmierzyć, czy przewód został położony na odpowiedniej głębokości.
- Ponownie sprawdzić, czy przewody przyłączeniowe zostały zamocowane zgodnie ze wskazówkami w instrukcji.

### Sporządzenie planu ułożenia instalacji

Należy sporządzić plan ułożenia poszczególnych obwodów grzewczych, w szczególności zaś dokładne położenie połączenia przewodu zimnego z przewodem grzejnym oraz zakończenia przewodu grzejnego.

### Przeprowadzenie pomiaru rezystancji izolacji

Aby stwierdzić ewentualne uszkodzenia izolacji zaistniałe w trakcie lub po zakończeniu montażu, należy przeprowadzić pomiar rezystancji izolacji dla każdego obwodu grzejnego. Wynik pomiaru rezystancji izolacji powinien wynosić min. 100  $\Omega$ .

Jeśli wynik pomiaru rezystancji jest mniejszy od powyżej przedstawionego, to może to oznaczać uszkodzenie przewodu grzejnego. Jeśli jest to możliwe to uszkodzenie należy zlokalizować i naprawić.

Wszystkie wyniki pomiarów zanotować w protokole pomiarowym. Jeśli beton będzie wylewany bezpośrednio to należy zapoznać się z zawartością rozdziału "Wylewanie betonu" (poniżej).

### Zabezpieczenie instalacji

Przed ułożeniem nawierzchni miejsce montażu należy zabezpieczyć przed ruchem pieszym i kołowym. Unikać uszkodzeń stalowego zbrojenia lub siatki.

## Wykonanie Nawierzchni - Wylewanie Betonu

### Przygotowanie

Przed zalaniem przewodów wykonać następujące czynności:

- sprawdzić, czy przewody nie posiadają oznak uszkodzenia
- sprawdzić odstępy między przewodami
- sprawdzić na jakiej głębokości będą znajdować się przewody grzejne

### Pomiary rezystancji

Wykonać pomiar rezystancji izolacji dla każdego obwodu grzewczego, w celu wykrycia ewentualnych uszkodzeń, które mogły się pojawić po montażu przewodów. Zapisać wyniki pomiarów w protokole instalacyjnym.

Protokół instalacyjny wraz z wynikami pomiarów należy przedstawić do akceptacji i podpisania firmie wykonującej prace betonowe.

### Wylewanie betonu

Pomimo, że przewody WinterGard zostały zaprojektowane specjalnie do tego typu instalacji, nie są niezniszczalne.

**⚠ UWAGA:** Podczas wylewania betonu nie należy narażać przewodu grzejnego na niepotrzebne uszkodzenia:

- Unikać wylewania betonu ze znacznej wysokości.
- Zachować szczególną ostrożność jeśli podczas wylewania betonu stosowane są łopaty i grabie.



EN

DE

FR

PL

CZ

RU

NL

SV

NO

FI

## Podczas prac betonowych

Podczas betonowania należy sprawdzać kilkakrotnie rezystancję izolacji.

Jeśli rezystancja izolacji spadnie poniżej 100  $\Omega$  może to oznaczać uszkodzenie przewodu grzejnego. Należy wstrzymać prace, zlokalizować uszkodzenie i naprawić je.

## Po zakończeniu wylewania betonu

Po ukończeniu wszystkich prac betonowych, wykonać pomiary rezystancji żyły grzejnej i rezystancji izolacji, a wyniki pomiarów zapisać w protokole instalacyjnym.

## Prace dodatkowe

Prace takie jak montaż odwodnień liniowych, umiejscowienie śrub montażowych, nacinanie dylatacji, wykonywane są po wylewaniu betonu. Aby uniknąć uszkodzenia przewodów grzejnych podczas tych prac należy sprawdzić w dokumentacji ułożenie przewodów.

Podczas prac mogących prowadzić do uszkodzenia przewodów grzejnych wskazane jest wykonywanie pomiarów rezystancji izolacji.

Po ukończeniu wszystkich tego rodzaju prac wykonać pomiar rezystancji izolacji, a wyniki pomiarów zapisać w protokole instalacyjnym.

## Układanie nawierzchni z kostki betonowej

### Przygotowanie

Przed położeniem nawierzchni betonowej, kostki brukowej lub asfaltu:

- Należy sprawdzić przewód grzejny w celu wykrycia oznak uszkodzeń mechanicznych.
- Upewnić się, że przewody grzejne zostały ułożone w odpowiedniej odległości od siebie i na odpowiedniej głębokości.

### Sprawdzenie rezystancji izolacji

Bezpośrednio przed położeniem nawierzchni zaleca się sprawdzenie izolacji dla każdego obwodu grzewczego w celu wykrycia ewentualnych uszkodzeń zaistniałych po ukończeniu montażu.

Wynik pomiaru rezystancji izolacji należy nanieść na protokół pomiarowy. Osoby odpowiedzialne za prace nawierzchniowe powinny na początku prac zweryfikować pomiar rezystancji, zapisać wyniki i podpisać kontrolny protokół instalacyjny.

### Zakończenie prac nawierzchniowych

Po zakończeniu układania nawierzchni, należy przeprowadzić pomiar kontrolny rezystancji izolacji, a wyniki nanieść na protokół instalacyjny.

**⚠ UWAGA:** Instalacja asfaltowa: Aby nie uszkodzić przewodów, ciężkie maszyny (walce lub maszyny do układania asfaltu) nie powinny być używane na kablach.

## Ogrzewanie odwodnienia liniowego samoregulującym przewodem grzejnym GM-2XT

### Zastosowanie

System grzejny odwodnienia liniowego umożliwia odprowadzanie wód opadowych.

**Wskazówka:** obwód grzejny kanału odwodnienia liniowego powinien być sterowany za pomocą tego samego regulatora, co pozostałe obwody grzewcze.

### Montaż puszki przyłączeniowej (10)

Wybór miejsca montażu puszki jest następujący:

- w pobliżu odwodnienia liniowego.
- wewnątrz budynku, jeśli to możliwe.

### Montaż zestawu przyłączeniowego

Przewód grzejny GM-2XT podłączyć do puszki przyłączeniowej. W trakcie prac należy postępować zgodnie z zawartymi w instrukcji wskazówkami dotyczącymi montażu zestawu przyłączeniowego.

### Montaż przewodów grzejnych (14)

Przewód grzejny pomiędzy skrzynką przyłączeniową, a odwodnieniem liniowym powinien być osłonięty rurką ochronną. Aby wody roztopowe mogły swobodnie odpływać, odwodnienie liniowe musi być ogrzewane na całej swojej długości.

## Montaż zestawu zakończeniowego przewodu grzejnego (13)

Zestaw zakończeniowy przewodu grzejnego zamontować zgodnie ze wskazówkami w instrukcji dotyczącymi danego zestawu.

### Przeprowadzenie kontroli rezystancji izolacji

Kontrola rezystancji izolacji ma na celu stwierdzenie ewentualnych uszkodzeń przewodu grzejnego w postaci nacięć lub nakłuć. Kontrolę należy przeprowadzić za pomocą miernika o napięciu testowym 2500 Vdc. Mierniki pracujące na niższym napięciu wykazują mniejszą czułość i nie zaleca się ich używania. Miernik musi mieć napięcie probiercze minimum 500 Vdc.

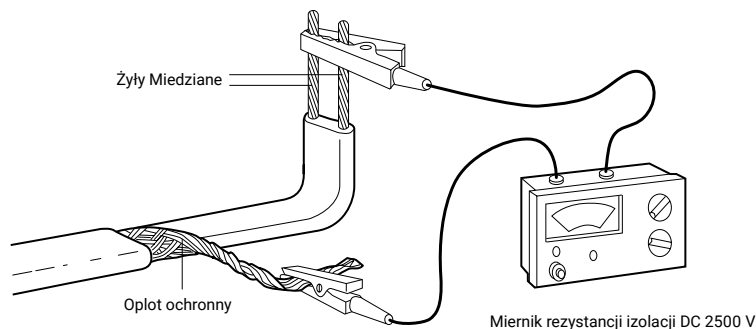
Pomiar należy przeprowadzić w następujący sposób:

- Do ekranu przewodu grzejnego podłączyć przewód miernika.
- Drugi przewód miernika podłączyć do obydwu żył grzejnych.
- Przyłożyć napięcie. Wskazana przez miernik rezystancja musi przekraczać 100  $\Omega$ .
- Jeżeli wynik nie przekracza 100  $\Omega$ , oznacza to uszkodzenie przewodu grzejnego. Na ile to możliwe, należy zlokalizować miejsce uszkodzenia i dokonać naprawy. Wynik pomiaru należy nanieść na protokół instalacyjny.

### Prace końcowe

Na odwodnienie liniowe należy zamontować kratkę ściekową, która ma za zadanie dodatkowo chronić przewód grzejny przed uszkodzeniami mechanicznymi.

**Wskazówka:** do systemu ogrzewania odwodnień liniowych należy stosować wyłącznik różnicowo-prądowy 30 mA (RCD). Należy się upewnić, że długość przewodu grzejnego podłączonego do jednego wyłącznika różnicowo-prądowego 30 mA nie przekracza 60 m.



### Prace końcowe

#### Montaż czujnika

Jeśli dotyczy, zamontować czujnik.

#### Montaż panelu sterowania

Panele sterowania należy zamontować zgodnie z zaleceniami producenta.

#### Montaż sterownika

Zgodnie z EN 60335-1:1994 punkt 7.2.12 wymagany jest co najmniej jeden wyłącznik nadmiarowy (do odłączenia zasilania) z minimalną szczeliną kontaktu 3 mm. Układy sterujące, termostaty i elementy obsługi należy montować zgodnie z zaleceniami wytwórców.

#### Zakończenie prac montażowych

Postępować zgodnie z wytycznymi normy VDE 0100 część 520 A3 i stosownymi przepisami lokalnymi dotyczącymi odbiorów instalacji elektrycznych.



## Obsługa systemu

### Rozruch

#### Wymagania elektryczne

Wszystkie pomiary elektryczne należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi na danym terenie przepisami. Należy sprawdzić, czy faktyczne rozłożenie instalacji pokrywa się z zapisem w planie ułożenia instalacji. Należy również sprawdzić wartości prądów znamionowych urządzeń zabezpieczających.

#### Kontrola układu sterującego

Należy skontrolować układ sterujący zgodnie z zaleceniami załączonej instrukcji.

#### Kontrola rezystancji izolacji

Celem upewnienia się, że ani przewody grzejne, ani przewody przyłączeniowe nie uległy uszkodzeniu podczas montażu systemu, należy przeprowadzić końcowy pomiar kontrolny rezystancji izolacji.

#### Działanie i obsługa systemu

System grzewczy nie zawiera części ruchomych, dzięki czemu wymaga tylko minimalnej obsługi. W trakcie obsługi należy kierować się lokalnie obowiązującymi zaleceniami obsługi urządzeń elektrycznych. Pracę urządzeń zabezpieczających pracę systemu należy sprawdzać w regularnych przedziałach czasowych. Raz na rok należy skontrolować wyłączniki różnicowo-prądowe.

Należy regularnie sprawdzać pracę elementów sterujących systemem, aby upewnić się, że działają poprawnie.

Plan ułożenia instalacji należy przekazać osobie obsługującej instalację grzejną.

## Rozwiązywanie problemów

**⚠ UWAGA!** Przed rozpoczęciem prac należy odłączyć dopływ prądu.

Problem A : Zadziałał wyłącznik nadmiarowy	
Możliwe przyczyny	Działania naprawcze
Problem na poziomie instalacji elektrycznej:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• uszkodzenie przewodu przyłączeniowego</li> <li>• uszkodzenie przewodu grzejnego</li> </ul>	Zlokalizować błąd montażu, lub uszkodzenie i wymienić uszkodzony przewód, ponownie uruchomić wyłącznik
Zbyt niski prąd znamionowy wyłącznika	Zamontować właściwy wyłącznik (Uwaga! Wybór zabezpieczenia jest zależny od długości obwodu grzewczego)
Uszkodzony wyłącznik nadmiarowy	Wymienić zabezpieczenie

Problem B: Uruchamia się wyłącznik różnicowo-prądowy	
Możliwe przyczyny	Działania naprawcze
Wilgoć w puszcze przyłączeniowej	Wysuszyć i sprawdzić szczelność. Przeprowadzić kontrolę rezystancji izolacji
Usterka uziemienia przy:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• połączeniu</li> <li>• uszkodzonym przewodzie grzejnym</li> </ul>	Zlokalizować i zlikwidować problem lub sprawdzić wyłącznik, uszkodzony wyłącznik wymienić
Zbyt wysoki prąd upływu: zbyt długi przewód przyłączeniowy lub przewód grzejny	Zmienić długości przewodów i usunąć problem
Uszkodzony stycznik	Wymienić stycznik
Skoki napięcia w sieci	Włączyć ponownie wyłącznik różnicowo-prądowy. Jeśli sytuacja się powtarza, należy skontaktować się z dostawcą energii elektrycznej
Uszkodzenie wyłącznika różnicowo-prądowego	Wymienić wyłącznik

Problem C: Lód/śnieg nie topi się	
Możliwe przyczyny	Działania naprawcze
Brak napięcia z powodu zadziałania wyłącznika namiarowego lub różnicowo-prądowego	Postępować tak, jak w przypadku problemów A i B
Przerwanie przewodu zasilającego	Zlokalizować uszkodzenie i usunąć problem
Sterownik jest nieprawidłowo nastawiony lub działa nieprawidłowo	Poprawnie nastawić sterownik lub naprawić, jeśli jest uszkodzony
Stycznik jest uszkodzony lub nieprawidłowy	Wymienić

Problem D: Lód/śnieg zaczyna się topić, ale system zbyt wcześnie się wyłącza	
Możliwe przyczyny	Działania naprawcze
Sterownik jest nieprawidłowo ustawiony lub działa nieprawidłowo	Poprawnie nastawić sterownik lub naprawić, jeśli jest uszkodzony

## Obecné

**DŮLEŽITÉ:** Pro správnou funkci topného systému je nutné pečlivě dodržovat všechny pokyny uvedené v tomto návodu. Instalace musí být rovněž v souladu s místními požadavky na elektrický topný systém.

**⚠ UPOZORNĚNÍ:** Kabel Raychem WinterGard je elektrické zařízení, které musí být správně navrženo a nainstalováno. Dodržujte všechny pokyny pro návrh, instalaci, zkoušku a provoz, abyste zajistili správnou funkci a zabránili nebezpečí úrazu elektrickým proudem nebo požáru. Před instalací nebo údržbou odpojte všechny napájecí obvody od napětí.

- Před instalací a během ní udržujte konce topného kabelu a součásti soupravy v suchu.
- Uzemňovací vodič musí být připojen k uzemňovací svorce.
- Přítomnost ohřevu musí být zřejmá umístěním výstražných značek nebo značením tam, kde je jasně viditelné.

**ROZSAH:** Tento návod se zaměřuje na pokládku kabelů WinterGard do potěru a písku pro dlouhodobou stabilitu konstrukce. Chemelex může dodat různé řady vhodných výrobků pro pokládku do potěru/betonu, asfaltu nebo jiných aplikací.

## Kabelový topný systém WinterGard (1)

Topný kabel WinterGard je topné zařízení s konstantním výkonem pro trvalou instalaci do betonu, mazaniny, nebo písku pod dlažební desky, nebo do asfaltu.

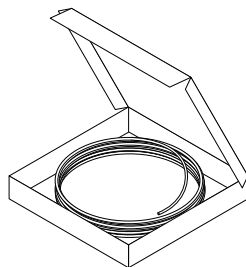
Topný kabel WinterGard se používá pro litý asfalt položený ve 2 asfaltových vrstvách: Topná kabel WinterGard musí být zapuštěn do 1. vrstvy asfaltu. Asfalt se musí pokládat ručně, váha malého válce do 1,5 tuny. Je třeba se vyvarovat použití těžkých silničních válců a válců.

**DŮLEŽITÉ:** Pro mechanické zpracování litého asfaltu se doporučuje pouze topný kabel Raychem EM2-MI, který je vhodný zejména pro silniční asfalt.

Jedná se o systém 230 V AC nebo 400 V AC regulovaný řídicí jednotkou. (Řídicí jednotka se dodává samostatně.)

Kabel WinterGard je předem zakončený topný kabel připravený k instalaci s jedním připojovacím vodičem a výkonem topného kabelu 30 W/m. Studený přívodní kabel má délku 5 m a měl by být instalován v instalační trubce. Minimální vzdálenost mezi smyčkami kabelu je 10 cm.

Při rozteči 10 cm bude instalovaný výkon 300 W/m<sup>2</sup>.



## Rozpěrka, propojovací krabice (6) a přívodní kabel (9)

Plastové upevňovací lišty (VIA-Strips-PL) udržují správnou vzdálenost 10 – 12 cm. Pro asfalt by se měl použít kovový distanční prvek.

Prodloužení studených přívodů lze provést pomocí rozbočovací krabice. Spojení mezi ovládacím panelem a rozvodnou skříní se provádí vhodným přívodním kabelem.

Při instalaci do asfaltu musí být kabely snímačů chráněny vhodnou trubkou (vhodnou do 240 °C krátkodobě), nebo musí být uloženy pod vrstvou asfaltu v podkladu pod ní. Trubka je na konci utěsněna, aby do ní nemohl prosakovat asfalt.

Ujistěte se, že přípojky topného kabelu a studeného vodiče (spojovací pára) jsou zcela obaleny (Ø30 cm) asfaltem (před zalitím spojovací spáry a koncového těsnění nechte asfalt vychladnout na teplotu cca 100 °C) a bez vzduchových kapes. Tyto práce je třeba provést před provedením zalití celé plochy asfaltem.

## Řídicí jednotka (8)

Společnost Chemelex nabízí řídicí jednotky speciálně navržené pro aplikace ochrana ramp před náledím. Obsahují kombinované snímače teploty a vlhkosti, které zajišťují efektivní provoz systému.

## Panely (7)

Chemelex nabízí řadu standardních rozvaděčů speciálně navržných pro aplikace ochrana ramp před náledím. Každý rozvaděč obsahuje vestavěnou řídicí jednotku, jističe a proudový chránič (RCD).

## Další položky

### Instalační trubky (4, 5)

K ochraně vodičů (nejsou součástí dodávky)

- přívodní napájecí vodič
- přívodní kabel senzoru vlhkosti a teploty.



## Elektrická řídicí zařízení

Pokud se nepoužijí standardní rozvaděče Chemelex, je třeba k dokončení systému použít další položky:

- Stykače
- Jističe
- Proudový chránič (RCD) 30 mA.
- Řídicí jednotka

## Uložení kabelu

- Minimální teplota při instalaci je  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Rozsah skladovacích teplot:  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Výrobek skladujte na čistém a suchém místě.

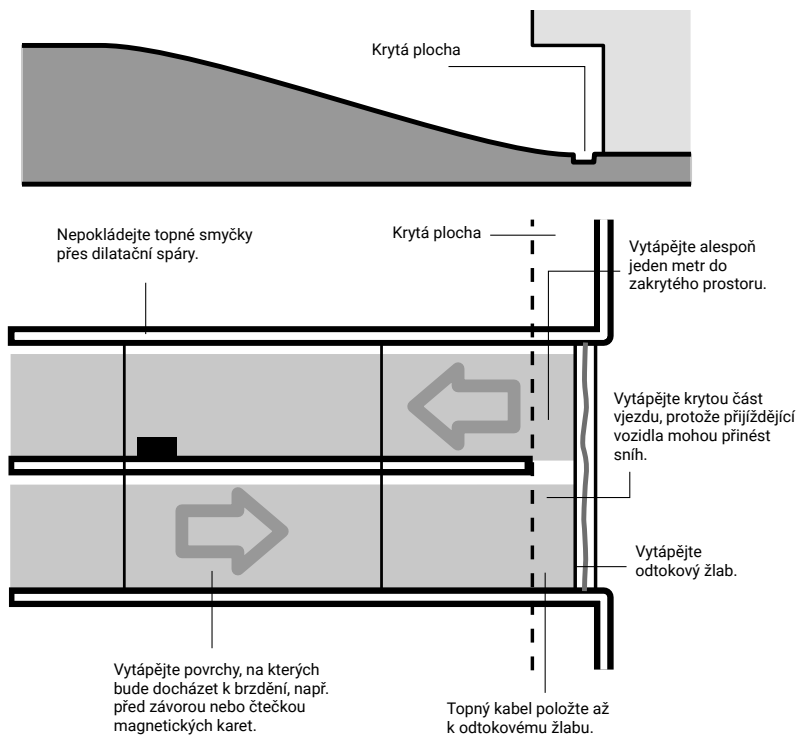
## Zkušební zařízení

- Zkoušečka izolačního odporu 2500 V DC (min. 500 V DC)
- Multiméter

## Úvahy o uspořádání

### Vytápěná plocha

Určete přesnou oblast, která má být vyhřívána, např. Pruhy pro kola. Zvažte následující faktory:



Nejprve se ujistěte, že vytápěná plocha odpovídá údajům uvedeným v návodu k projektování. Stanovte, kde mají být instalovány přípojovací krabice, a zkontrolujte, zda jsou přípojovací vodiče dostatečně dlouhé.

Délka je 5 m.

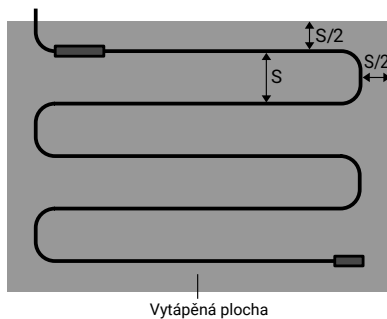
Před zahájením instalace topného kabelu důkladně očistěte podklad, protože ostré předměty mohou topný kabel poškodit.

Kabel WinterGard se nesmí zkracovat, dotýkat ani spojovat.

## Rozestupy smyček

Rozteč (S) topného kabelu uspořádejte podle obrázku:

Pro standardní deskové konstrukce:  $S = 10-12$  cm pro beton.



### Poznámky:

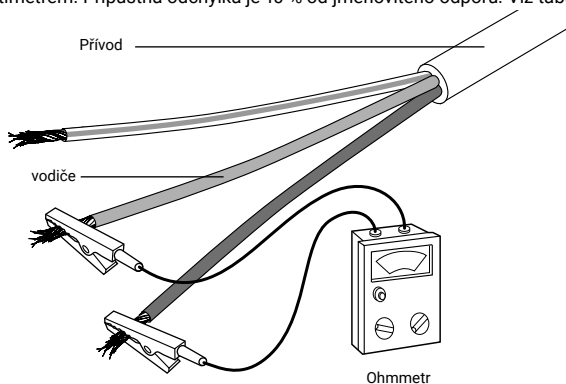
- Udržujte vzdálenost alespoň 5 cm od překážek.
- Vyhněte se místům budoucích průniků (např. kanalizace).

## Příprava podkladu

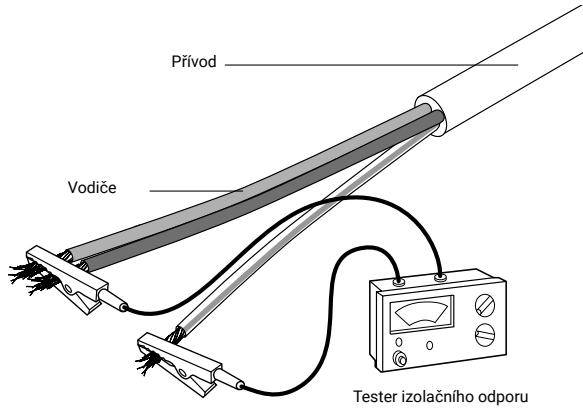
U zavěšených konstrukcí mohou podklad tvořit hotové desky, předpjatý beton nebo zavěšená konstrukce s litým betonem. Topný kabel lze položit na všechny podklady. V případě litého betonu je třeba zajistit, aby byl povrch hladký a byly odstraněny všechny ostré předměty. Rampsy na pevném podkladu nevyžadují žádnou dodatečnou tepelnou izolaci. Pro instalaci čidla teploty a vlhkosti je třeba provést odpovídající přípravu.

## Zkouška odporu kabelu a izolačního odporu

Zkouška topného kabelu zahrnuje měření odporu topného vodiče a izolačního odporu elektrické izolace kabelu. Odpor vodiče se měří multimetrem. Přípustná odchylka je 10 % od jmenovitého odporu. Viz tabulka na straně 10.



Všechny naměřené hodnoty zaznamenejte do dodaného „Záznamu o zkoušce instalace“.



Izolační odpor by se měl měřit pomocí zkoušečky izolačního odporu 2500 V DC (minimálně 500 V DC). Hodnota by měla být vyšší než 100 MΩ. Všechny naměřené hodnoty zaznamenejte do dodaného "Záznamu o zkoušce instalace".

**Instalace topných kabelů**

Před instalací a během ní udržujte připojovací konec kabelu suchý.  
Všecká připojení a elektrické zkoušky by měl provádět kvalifikovaný elektrikář.

- Topný kabel by měl být oddělen od jiných zdrojů tepla, jako jsou svítidla a komíny.
- Minimální poloměr ohybu topného kabelu při pokládce nesmí být menší než přibližně šestinásobek průměru kabelu.
- Po instalaci topného systému a před uvedením topného systému pod napětí nechte beton/asfalt dostatečně vyschnout nebo vytvrdnout.
- Nikdy a za žádných okolností neměňte délku topného kabelu
- Nikdy nepřipojujte napájení pokud je kabel stočený v roli.
- Při vytahování přípojných studených vodičů nepoužívejte příliš velkou sílu, jinak by mohlo dojít k poškození spoje na topný kabel.

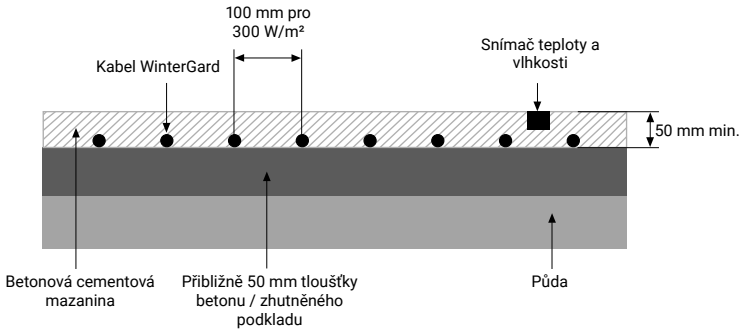
Topný kabel by neměl být:

- pořezaný nebo poškozený,
- instalovaný přes dilatační spáry, nebo samostatné betonové desky.

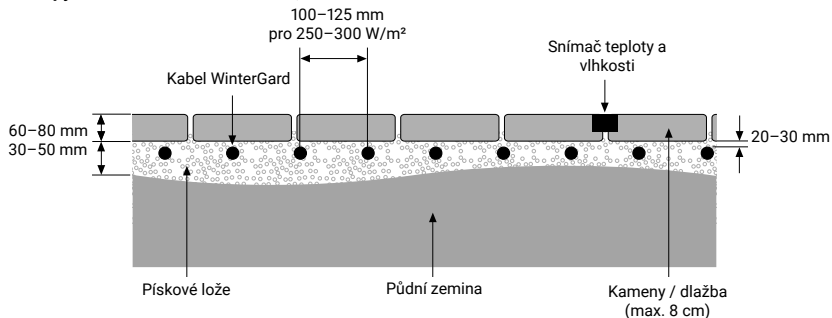
**Minimální vzdálenost kabelů je 10 cm**

Topný kabel musí být připevněn k podkladovému povrchu tak, aby se zabránilo jeho pohybu během instalace. Studený přívodní kabel by měl být chráněn v instalační trubce. Celá délka topného kabelu by měla být pokryta mokrou pískocementovou směsí, potěrem nebo suchým pískem či asfaltem v závislosti na zvoleném vrchním povrchu.

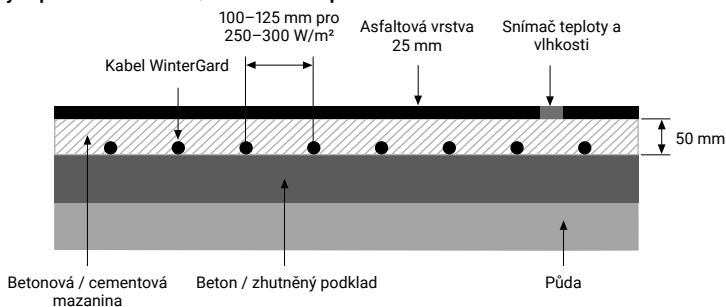
**Vyhřívání rampy zapuštěné do betonu / cementového potěru / asfaltu**



## Vyhřívání rampy s vrchní vrstvou z kamene, nebo dlažebních desek



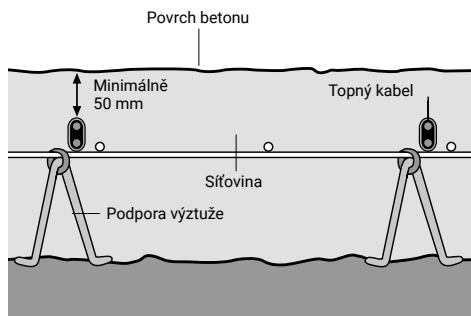
## Vyhřívání rampy zapuštěné do betonu / cementového potěru a vrchní asfaltová vrstva



Pokud nelze topný kabel připevnit k armovací síti, měl by montér použít plastovou distanční podložku (pro asfalt kovový VIA-SPACER) nebo jiný způsob upevnění, aby byla zachována jednotná vzdálenost kabelů.

## Příprava desky a výztuž

- V případě betonové desky musí být síť nebo výztužný prut dostatečně podepřen, aby nedošlo k jeho narušení během betonáže.
- Výztuž musí být umístěna tak, aby topný kabel byl 50 mm pod povrchem betonu.
- Výztuž musí být umístěna ve správné vzdálenosti pod povrchem betonu s přesností  $\pm 1$  cm.
- Pokud je použito pletivo, musí být dostatečně pevné, aby se při chůzi po něm pro instalaci topného kabelu "nepropadalo". Použijte pletivo o síle nejméně 50 mm. Nejpraktičtější rozteč mřížek je 100 mm.
- Pokud je použita výztužná tyč, uspořádejte její rozteč tak, aby odpovídala požadavku na rozteč topných kabelů.

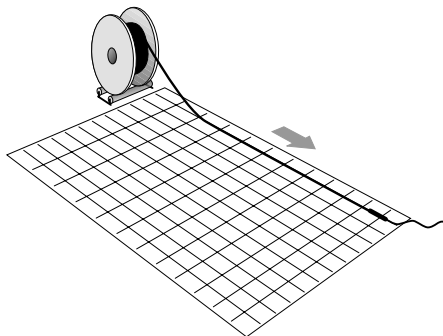


## Rozložení a upevnění topného kabelu

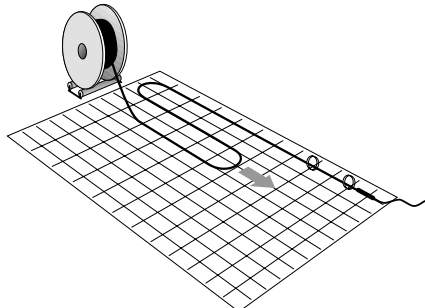
### Poznámky:

- dodržujte rozteč v rozmezí  $\pm 1$  cm
- udržujte topný kabel 5 cm od okrajů a překážek
- nepřekračujte dilatační spáry
- vyhněte se se místům budoucích zemních prací (obrubníky, kanalizace atd.)

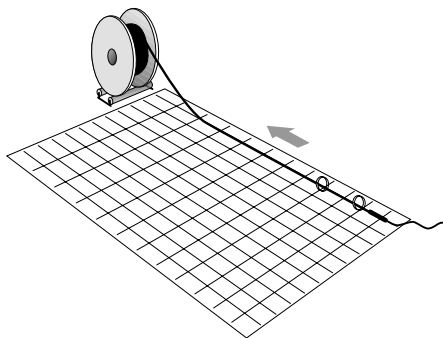
**1** Nastavte cívku topného kabelu na navíjecí válec.



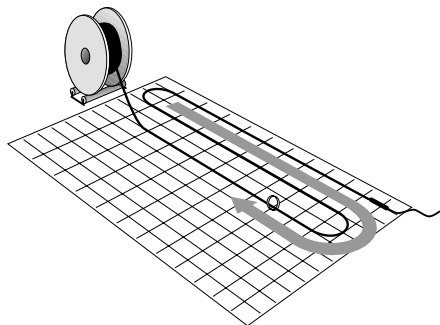
**3** Vycházejte z připojení studeného kabelu a připevněte topný kabel k výztužnému pletivu každých 100 mm pomocí kabelových stahovacích pásek (KBL-09).



**2** Umístěte topný kabel (s přívodním vodičem) do místa připojení napájecího přívodního kabelu.



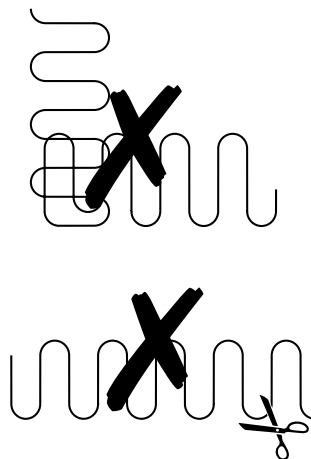
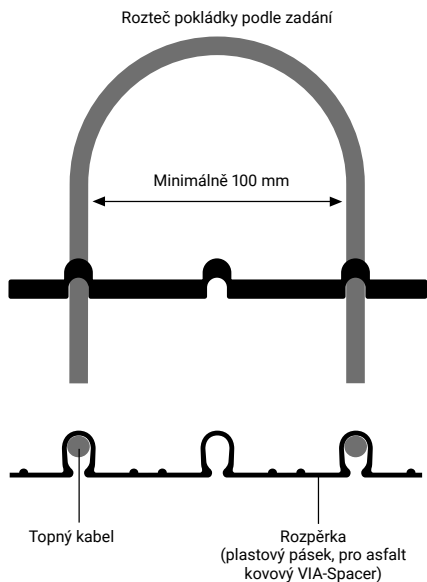
**4** Na konci přímého úseku otočte kabel o 180° stupňů a instalujte kabel v opačném směru v odstupu požadované rozteče. Pokračujte v upevňování topného kabelu k výztužnému pletivu v intervalech po 100 mm, dokud není kabel zcela připevněn a požadovaný povrch není vhodně pokryt.



**⚠ UPOZORNĚNÍ:** Nekřížte ani nezkracujte topný kabel.

**⚠ UPOZORNĚNÍ:** Nekřížte ani nezkracujte topný kabel.

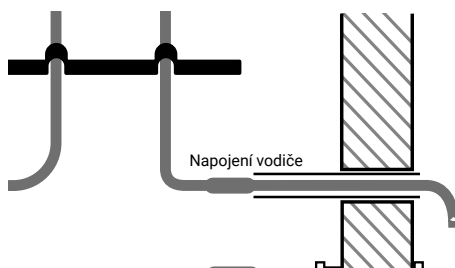
Pro zajištění konstantní vzdálenosti topného kabelu použijte distanční podložku.



### Instalace trubka pro přívodní vedení

Kanál pro studený kabel by měl být uspořádán tak, aby spojení mezi topným a studeným kabelem bylo zcela zapuštěno do desky.

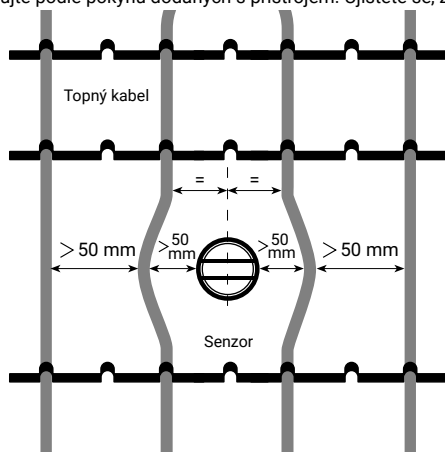
V případě instalace do asfaltu by měly být studené přívody chráněny vhodnou trubkou (vhodnou pro krátkodobé použití při teplotě 240 °C) a její konce utěsněny tak, aby do nich neprosakoval asfalt. Studený vodič kabelu vyvedete instalační trubkou do rozvodné skříně.



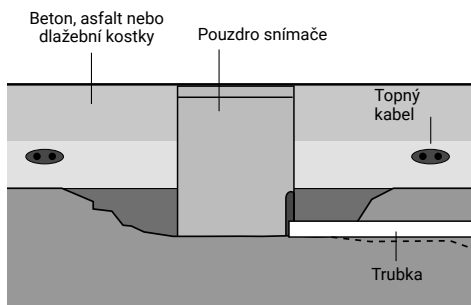


## Instalace čidla teploty a vlhkosti

Čidlo teploty a vlhkosti nainstalujte podle pokynů dodaných s přístrojem. Ujistěte se, že je podepřen ve správné výšce.

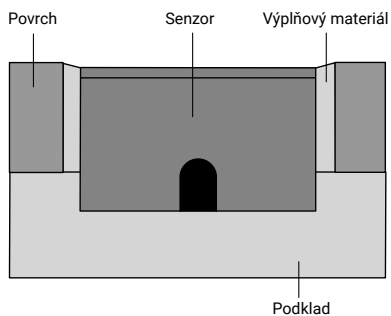


- Vedení senzoru by mělo být vedeno pod vrstvou s topným kabelem.
- Snímač by měl být umístěn uprostřed mezi topnými kabely.

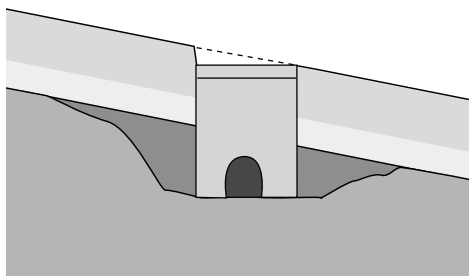


- Přívodní vedení senzoru musí být uloženo v instalační trubce (4).

### Senzor



- Snímač musí být namontován svisle i na šikmých plochách.



## Zkontrolujte instalaci

### Zkontrolujte topný kabel

- Vizuálně zkontrolujte, zda není topný kabel poškozen.
- Zkontrolujte, zda je topný kabel správně připevněn k distančním podložkám.
- Zkontrolujte, zda byly dodrženy požadované rozteče a zda se topný kabel nachází mimo dilatační spáry, ostré hrany apod.
- Zkontrolujte, zda je topný kabel nainstalován ve správné hloubce.
- Vizuálně zkontrolujte správnou instalaci připojovacích vodičů.

### Vytvoření náčrtu rozvržení

Zaznamenejte uspořádání každého okruhu, zejména s ohledem na polohu propojení topný kabel - studený kabel a konec topného kabelu. (příjatelny je také odkaz na fotografii rozvržení.)

### Proveďte testy odolnosti

Proveďte testy odporu na každém obvodu, abyste zjistili případné poškození, ke kterému mohlo dojít během instalace nebo po ní. Hodnota izolačního odporu musí být větší než 100 MΩ.

Pokud je izolační odpor menší než tato hodnota, může být kabel poškozen. Pokud je to možné, lokalizujte závadu a odstraňte ji.

Zaznamenejte hodnoty pro každý obvod do "Záznamu o zkoušce instalace".

Pokud se má betonovat ihned, přejděte k části "Betonování" (na druhé straně).

### Ochrana instalace

Zabraňte pěšímu a automobilovému provozu v oblasti, kde byl instalován topný kabel. Vyvarujte se narušení výztužné oceli nebo pletiva.

## Montážní práce - betonování

### Kontroly

Před vložením proveďte následující kontroly:

- kontrola známek poškození topného kabelu
- zkontrolujte rozteč kabelů
- zkontrolujte výšku topného kabelu

### Test před a po betonáži

Přeměřte izolační odpor na každém obvodu topného kabelu, abyste zjistili případné poškození, ke kterému mohlo dojít při instalaci a po betonáži. Výsledky zaznamenejte do "Záznamu o zkoušce instalace".

Při příjezdu betonářského týmu si nechte podepsat "Záznam o zkoušce instalace", kde je uvedeno, že topné kabely jsou v pořádku a informujte o následujícím měření po ukončení betonáže.

**⚠ UPOZORNĚNÍ:** Při betonáži je třeba dbát na to, aby topný kabel nebyl vystaven mechanickému namáhání:

- Vyhnete se nadměrné výšce pádu betonu.
- Při zalévání dbejte na opatrnost při používání lopat a jiného nářadí.



EN

DE

FR

PL

CZ

RU

NL

SV

NO

FI

## Během pokládky, betonáže

Během lití průběžně sledujte izolační odpor.

Pokud izolační odpor klesne pod 100 MΩ, může dojít k poškození topného kabelu. Zalévání okamžitě zastavte.

Vyhleďte poškození a opravte jej.

## Po betonáži

Po dokončení všech betonářských prací proveďte měření a hodnoty zaznamenejte do "Záznamu o zkoušce instalace".

## Doplňková práce

Jako je instalace drenáží, umístění kotevních šroubů a řezání dilatačních spár, které se provádějí po prvním vylití betonu. Aby nedošlo k poškození topného kabelu, nahlédněte do výkresu uspořádání.

Je žádoucí zkontrolovat topný kabel a přeměřit izolační odporu při jakékoli činnosti, která by mohla vést k poškození topného kabelu.

Po dokončení všech těchto prací proveďte opět měření a výsledky zaznamenejte do "Záznamu o zkoušce instalace".

## Instalace vrchní vrstvy povrchu

### Kontroly

Před pokládkou vrchní vrstvy, pokládkou dlažby nebo nanášením asfaltu proveďte následující kontroly:

- Zkontrolujte, zda nejsou známky poškození topného kabelu.
- Zkontrolujte rozteč a případnou hloubku topného kabelu pod povrchem.

### Měření topného kabelu před

Doporučuje se provést přeměření všech topných okruhů bezprostředně před pokládkou dlažby nebo litím asfaltu, aby se zjistilo případné poškození, ke kterému mohlo dojít po instalaci. Zaznamenejte naměřené hodnoty jednotlivých topných okruhů do "Záznamu o zkoušce instalace".

### Měření topného kabelu po položení dlažby nebo vylití asfaltu

Po dokončení všech prací na horním povrchu proveďte přeměření všech topných okruhů a zaznamenejte hodnoty do "Záznamu o zkoušce instalace".

**⚠ UPOZORNĚNÍ:** Pokládka asfaltu: Aby nedošlo k poškození kabelů, neměly by se na kabely používat těžké stroje (válce nebo stroje na pokládku asfaltu).

## Systém pro ochranu odtoku se samoregulačním topným kabelem GM2-XT

### Účel

Odtokový systém zajišťuje odtok roztáté vody.

**Poznámka:** odtokový okruh by měl být řízen stejným řídicím systémem jako ostatní topné okruhy.

### Instalace rozvodné skříně (10)

Vyberte si pozici:

- v blízkosti odtoku
- pokud možno v interiéru.

### Instalace přípojovací sady (15)

Ukončete topný kabel GM2-XT do rozvodné krabice podle pokynů dodaných s GM2-XT a přípojovací sady.

### Rozložení topného kabelu (14)

Chraňte topný kabel pomocí potrubí mezi rozvodnou skříní a odtokem. Vyznačte celou délku odtoku, abyste zajistili, že tající voda bude mít vždy odtokovou cestu.

### Nainstalujte koncové těsnění (13)

GM2-XT lze zkracovat na potřebnou délku. Zakončení topného kabelu nainstalujte podle instalačních pokynů dodaných se sadou – ukončení kabelu.

### Proveďte test izolačního odporu

Zkouška izolačního odporu odhalí poškození topného kabelu, jako je například proříznutí nebo propíchnutí. Mělo by se provádět pomocí přístroje s testovacím napětím 2500 V DC. Přístroje s nižším napětím jsou méně citlivé a nedoporučují se. Přístroj by měl mít zkušební napětí nejméně 500 V DC.

### Postupujte takto:

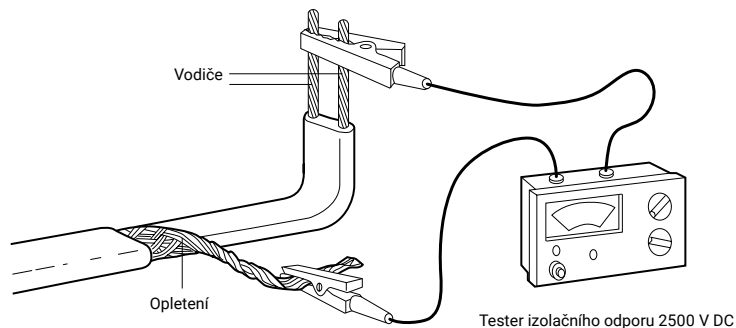
- Připojte jeden vodič na ochranné opletení.
- Druhý vodič připojte k oběma vodičům topného kabelu společně.
- Použijte testovací napětí 2500 V DC. Hodnota odporu musí být větší než 100 MΩ.
- Pokud je izolační odpor menší než tato hodnota, mohlo dojít k poškození. Pokud je to možné, lokalizujte závadu a opravte. Zaznamenejte hodnotu izolačního odporu do "Záznamu o zkoušce instalace".

### Dokončovací práce

Nainstalujte mřížku nad odtok, abyste zajistili ochranu samoregulačního topného kabelu před poškozením.

**Poznámka:** Pro topný kabel odtoku je vyžadován proudový chránič (RCD) 30 mA. Dbejte na to, aby svodové proudy nepřesahovaly 30 mA.

Na 60 m topného kabelu je jeden proudový chránič 30 mA (RCD).



### Dokončovací práce

#### Kompletace senzoru

Dokončete instalaci senzoru (pokud je to nutné).

#### Instalace rozvaděče a ovládacích prvků

Elektrické rozvaděče instalujte podle pokynů výrobce.

Instalujte řídicí jednotky, termostaty a ruční ovládací zařízení v souladu s pokyny výrobce.

#### Kompletní zapojení a systém

Dodržujte platné místní předpisy.

### Operace

#### Počáteční uvedení do provozu

##### Elektrické požadavky

Proveďte veškeré elektrické zkoušky podle platných místních předpisů a postupů. Zkontrolujte, zda veškerá elektroinstalace odpovídá projektovým výkresům. Zkontrolujte správnou jmenovitou hodnotu všech ochranných zařízení.

##### Kontroly řídicí jednotky

Zkontrolujte řídicí jednotku podle pokynů dodaných s jednotkou.

##### Test přívodních vodičů

Proveďte závěrečnou zkoušku - měření, že přípojovací kabely a přívodní kabely nebyly po instalaci poškozeny.

##### Provoz a údržba

Systém nemá žádné pohyblivé části, a proto vyžaduje minimální údržbu. Je třeba dodržovat místní předpisy a požadavky na údržbu elektrických zařízení.

Jističe by se měly pravidelně kontrolovat. Proudové chrániče (RCD) by se měly testovat alespoň jednou ročně. Pravidelně kontrolujte ovládací prvky systému. Zkontrolujte, zda ovládací prvky fungují správně.

Maximální okolní teplota pro topný kabel je 65 °C. Instalátor musí dodat provozovateli / majiteli výkres rozvržení.



EN

DE

FR

PL

CZ

RU

NL

SV

NO

FI

## Průvodce řešením problémů

**⚠ VAROVÁNÍ:** Před prací na jakékoli části elektrického systému odpojte napájení.

### Problém A : Nadproudová ochrana, zkrat - jistič se vypne.

Pravděpodobné příčiny	Oprava
Elektrická závada na: <ul style="list-style-type: none"> <li>• přírodním kabelu</li> <li>• poškozený topný kabel</li> </ul>	Vyhledejte a odstraňte závadu a resetujte nebo vyměňte ochranu.
Poddimenzovaná ochrana	Znovu zjistěte, jaké bude aktuální zatížení a nainstalujte novou ochranu (Poznámka: pokud je ochrana vyměněna, ujistěte se, že je kompatibilní s přírodním kabelem).
Vadná ochrana	Vyměňte za novou

### Problém B: vypnutí proudového chrániče RCD

Pravděpodobné příčiny	Oprava
Nadměrná vlhkost v rozvodné skříni	Vysušte a zkontrolujte těsnění; v případě potřeby jej vyměňte. Proveďte zkoušku izolačního odporu.
Zemní porucha na: <ul style="list-style-type: none"> <li>• přírodním kabelu</li> <li>• poškozený topný kabel</li> </ul>	Vyhledejte a odstraňte závadu a resetujte nebo vyměňte RCD.
Příliš vysoký svodový proud: příliš dlouhý napájecí nebo topný kabel	Oprava problému a změna návrhu.
Odsakování stykače	Vyměňte stykač za kvalitnější
Napěťové špičky v napájecí síti	Reset RCD. Pokud stav přetrvává, použijte čistý zdroj napájení.
Vadný proudový chránič RCD	Vyměňte za nový

### Problém C: Led/sníh neroztává

Pravděpodobné příčiny	Oprava
Ztráta napájecího proudu v důsledku nadproudu nebo činnosti proudového chrániče.	Postupujte podle postupů uvedených v bodech A a B výše.
Ztráta kontinuity přírodného kabelu	Vyhledejte a odstraňte závadu.
Nesprávné nastavení nebo činnost ovládacích prvků systému	Oprava ovládacích prvků systému nebo správné nastavení ovládacích prvků systému
Nesprávné dimenzování stykače nebo poškozený stykač	Vyměňte

### Problém D: Led/sníh začíná tát, ale systém se vypíná příliš brzy

Pravděpodobné příčiny	Oprava
Nesprávné nastavení nebo činnost ovládacích prvků systému.	Opravte řídicí jednotku systému nebo správně nastavte ovládací prvky systému.

## Общая информация

**ВАЖНО!** Необходимым условием надлежащей работы системы электрообогрева является точное выполнение всех инструкций, представленных в настоящем руководстве.

Монтаж системы должен выполняться в соответствии с местными нормативными требованиями.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Система электрообогрева на основе кабеля WinterGard должна быть корректно спроектирована и установлена.

Следует неукоснительно соблюдать все приведенные рекомендации по проектированию, монтажу, замерам и эксплуатации системы, чтобы обеспечить ее надлежащее функционирование, и исключить возможность поражения электрическим током или опасность возникновения пожара. Перед установкой или ремонтом системы электрообогрева обесточьте все электрические цепи.

**СОДЕРЖАНИЕ:** В настоящем руководстве основное внимание уделено процедуре установки греющего кабеля WinterGard на цементной стяжке и песчаных основаниях, обеспечивающей долговременную работоспособность конструкции. Для других типов покрытий (асфальт, бетон и проч.) компания Chemelex разрабатывает и поставляет различные типы греющих кабелей.

# EAC



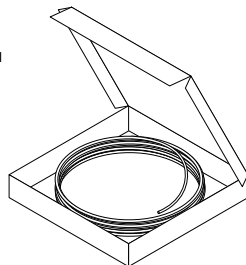
## Система электрообогрева на основе кабеля WinterGard (1)

Кабель WinterGard с постоянной мощностью обогрева предназначен для укладки в бетон, стяжку либо слой песка под тротуарную плитку или в асфальте.

Кабель WinterGard используются для мастичного асфальта, укладываемого в 2 слоя: кабель WinterGard должен быть уложен в первый слой асфальта. Асфальт должен укладываться вручную, вес рулона до 1,5 тонн. Следует избегать использования тяжелых асфальтоукладчиков и дорожных катков.

**Важная информация:** Только нагревательный кабель Raychem EM2-MI рекомендуется для механической обработки мастичного асфальта и особенно подходит для дорожного асфальта.

Система работает от трехфазной сети переменного тока напряжением 230 В или 400 В и регулируется с помощью устройства управления (поставляется отдельно). Удельная мощность предварительно разделанного двухжильного кабеля с подсоединенным холодным вводом (5 м) составляет 30 Вт на метр греющего кабеля. Кабель холодного ввода при монтаже должен пропускаться через кабелепровод (5). При минимально допустимом шаге укладки кабеля 10 см мощность обогрева системы составит примерно 300 Вт/м<sup>2</sup>.



## Монтажные элементы, соединительная коробка (6) и силовой кабель (9)

Правильный шаг укладки кабеля (10–12 см) обеспечивается с помощью монтажной ленты. Для асфальта рекомендовано использовать металлическую ленту. Кабели холодного ввода можно удлинить с помощью соединительных коробок (6). Панель управления подключается к соединительной коробке с помощью силового кабеля подходящего сечения.

## Устройство управления (8)

Chemelex поставляет устройства управления, специально разработанные для систем обогрева пандусов и подъездных путей.

Для обеспечения эффективной работы системы обогрева устройство управления поставляется в комплекте с комбинированным датчиком температуры/влаги (3).

При прокладке в асфальте кабель датчика должен быть защищен закладной трубой (пригодной для кратковременного использования при температуре +240°C) или проложены под черновым слоем перед укладкой горячего асфальта. Закладная трубка герметизируется на конце, чтобы асфальт не мог проникнуть внутрь.

Убедитесь, что муфта соединения нагревательного кабеля и кабеля холодного ввода полностью покрыты асфальтом (Ø30) (дайте асфальту остыть до температуры около 100°C, прежде чем заливать его на соединительный шов и концевую заделку) и не имеют воздушных карманов. Эта работа должна быть выполнена до начала заливки асфальтом всего покрытия.

## Панель управления (7)

Chemelex поставляет широкий ассортимент стандартных панелей, специально разработанных для систем подогрева пандусов и подъездных путей. В состав каждой панели входит встроенное устройство управления, автоматические выключатели и устройства защитного отключения (УЗО).



## Дополнительное оборудование

### Кабелепроводы (4, 5)

Кабелепроводы (приобретаются отдельно) необходимо использовать для предотвращения повреждения:

- кабеля холодного ввода
- кабеля комбинированного датчика температуры/влаги.

### Электрические устройства управления

В случаях, когда стандартная панель управления производства Chemelex не используется, необходимо подключать систему обогрева к устройству управления с помощью следующих электрических устройств:

- контакторы
- автоматические выключатели
- устройство защитного отключения (УЗО), 30 мА

### Хранение кабеля

- Минимальная температура монтажа  $-5^{\circ}\text{C}$
- Интервал допустимых температур хранения: от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+45^{\circ}\text{C}$
- Все детали системы следует хранить в чистом сухом месте

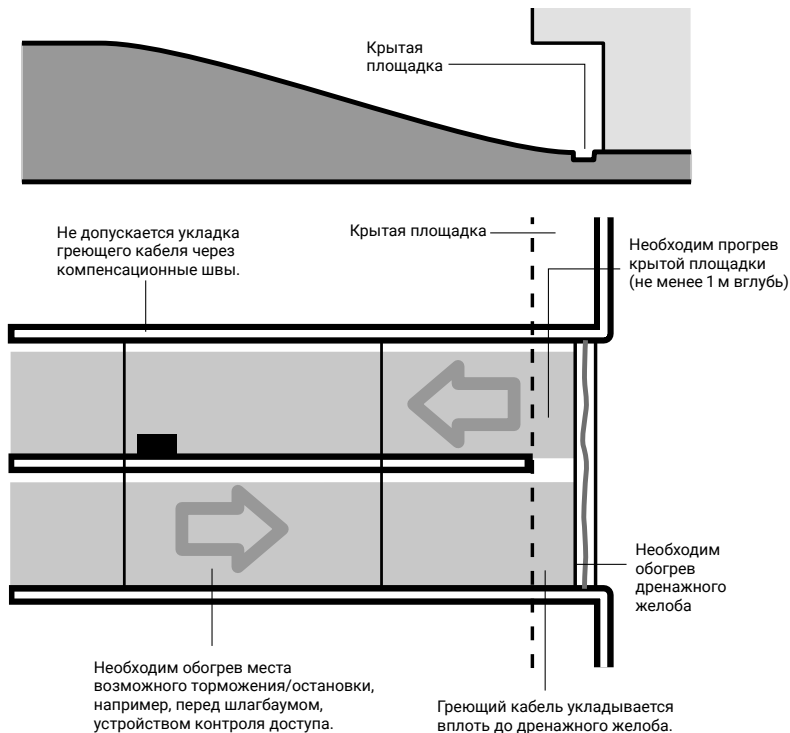
### Измерительное оборудование

- Для измерения сопротивления изоляции потребуется Мегаомметр, рассчитанный на диапазон 2500В (мин. 500 В) пост. тока
- Для измерения сопротивления цепи греющего кабеля потребуется омметр

## Рекомендации по проектированию

### Площадь, подлежащая обогреву

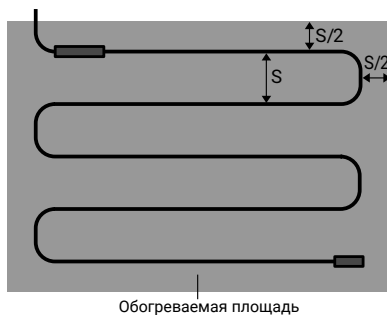
Определите точные размеры обогреваемой площадки, учитывая следующие рекомендации:



Перед укладкой кабеля убедитесь в том, что параметры обогреваемой площадки соответствуют расчетным данным. Определите места установок соединительных коробок и убедитесь, что длины кабелей холодного ввода (5 м) достаточно. Во избежание повреждения греющего кабеля острыми предметами, тщательно очистите основание. Помните, что кабель WinterGard нельзя укорачивать и наращивать.

Необходимо обеспечить следующие отступы при шаге укладки, равном  $S$ :

Для типовых покрытий:  $S = 10\text{--}12$  см при укладке в бетон



#### Примечания:

- Необходимо обеспечить отступ не менее 5 см от препятствий.
- Избегайте укладки возле участков возможного повреждения (например, около дренажных желобов)

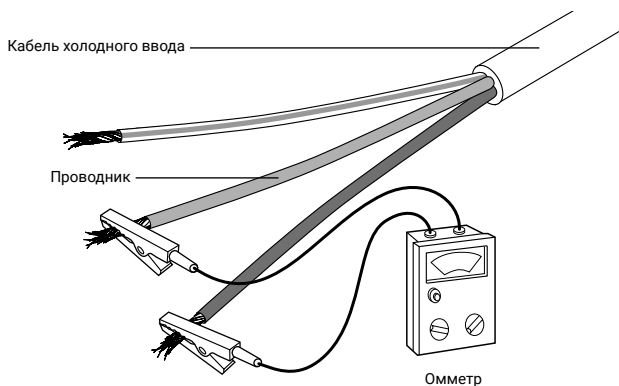
#### Подготовка основания.

Система электрообогрева устанавливается на прочную, неподвижную поверхность. При обогреве опорных конструкций основание может быть выполнено из бетонных плит, предварительно формованного либо литого бетона.

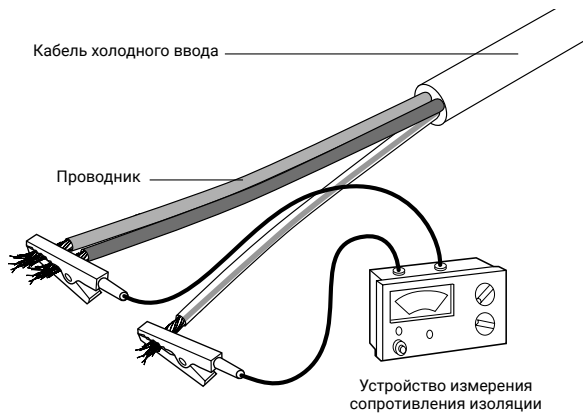
Греющий кабель укладывается на все типы оснований. При заливке бетоном необходимо обеспечить ровное основание и удалить острые предметы во избежание повреждения кабеля. Пандусы с твердым основанием не требуют какой-либо дополнительной изоляции. Для установки комбинированного датчика температуры/влаги необходимо заранее подготовить место.

#### Замер сопротивления проводника и сопротивления изоляции

Произведите замер сопротивления греющих жил (производится омметром) и сопротивление изоляции кабеля. Допускается отклонение до 10% от номинального сопротивления проводника, указанного в табл. на стр.10



Внесите показания прибора в прилагающийся Протокол испытаний.



Проверку сопротивления изоляции (мегаомметром) следует проводить на уровне напряжения 2500 В (минимум 500 В) постоянного тока. Показания сопротивления изоляции должны превышать 100 МОм. Внесите показания прибора в прилагающийся Протокол испытаний.

### Монтаж греющего кабеля

Концы кабеля до и в процессе монтажа должны оставаться сухими.

Все подключения и измерения должны проводиться квалифицированным электриком.

- Греющий кабель должен быть отделен от других источников тепла, таких как светильники и дымоходы.
- Минимальный радиус изгиба греющего кабеля при прокладке должен быть не менее шестикратного диаметра кабеля.
- После установки системы обогрева и перед включением системы обогрева дайте бетону/асфальту отвердеть.
- Никогда и ни при каких обстоятельствах не изменяйте длину греющего кабеля!
- Никогда не подавайте питание в виде кабеля в катушке и мата в рулоне.
- Не прилагайте чрезмерных усилий для протягивания холодных проводов, иначе это может привести к повреждению соединения "горячий-холодный".

Греющий кабель нельзя:

- укорачивать либо удлинять.
- прокладывать через компенсационные швы, либо места стыков бетонных плит.

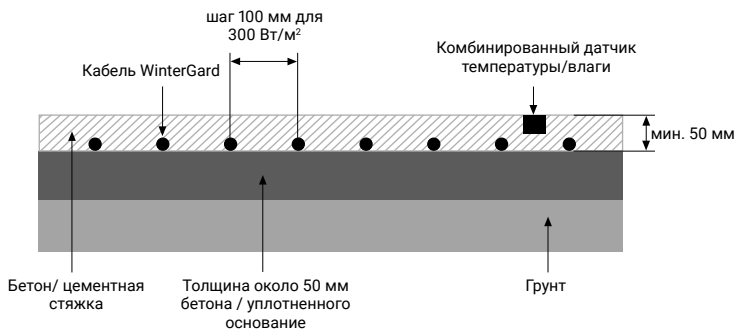
### Минимальный шаг укладки составляет 10 см.

Цепи греющего кабеля должны быть зафиксированы относительно основания во избежание смещения в процессе заливки.

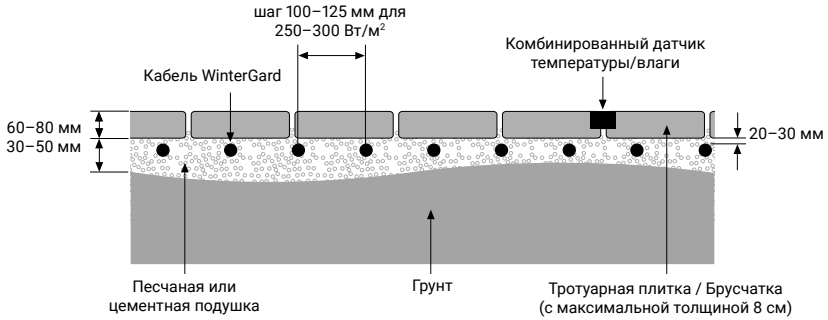
Для обеспечения надлежащей защиты кабель холодного ввода прокладывается в кабелепроводе.

Греющий кабель должен быть покрыт влажной цементно-песчаной смесью (стяжкой или песком - в зависимости от типа покрытия или асфальт) по всей длине.

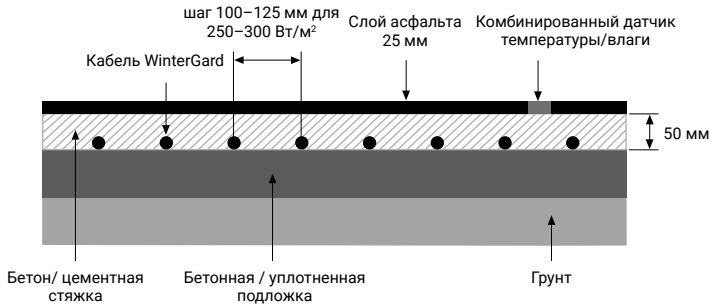
### Укладка в бетон/цементную стяжку / асфальт



## Укладка кабеля под тротуарную плитку/брусчатку



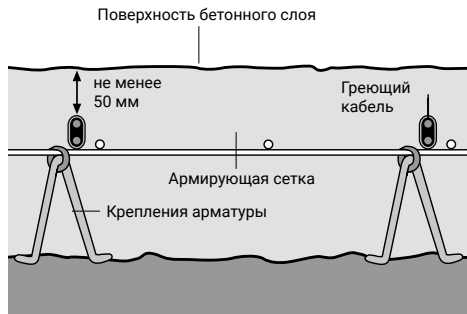
## Покрытие - асфальт



Если кабель не может быть закреплен на арматурной сетке, следует обеспечить шаг укладки при помощи монтажной ленты (для асфальта идеально подходит лента из металла VIA-SPACER) либо иным способом.

## Подготовка и закрепление кабеля на бетонном основании

- При монтаже греющего кабеля на бетонные плиты следует надежно зафиксировать армирующую сетку (арматурный пруток) во избежание смещения при заливке бетона
- Арматуру следует располагать таким образом, чтобы толщина бетонного слоя над греющим кабелем после заливки составила не менее 50 мм
- Необходимо закрепить арматуру таким образом, чтобы расстояние от поверхности бетонного слоя до кабеля в различных местах не отличалось более, чем на 1 см
- Если используется армирующая сетка, убедитесь, что она достаточно прочная и не продавливается под весом человека в процессе монтажа, что может привести к неровной укладке греющего кабеля. Используйте сетку с размером ячейки не менее 50 мм (оптимально - 100 мм).
- При использовании арматурных прутков размещайте их согласно требуемому шагу укладки греющего кабеля





EN

DE

FR

PL

CZ

RU

NL

SV

NO

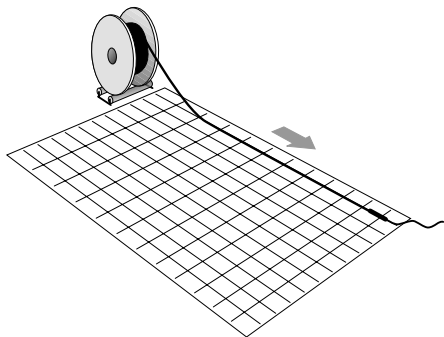
FI

## Укладка и закрепление греющего кабеля

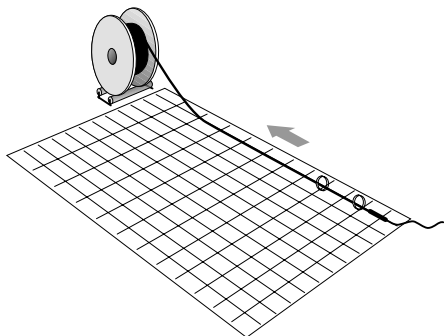
### Примечания

- не допускайте отклонения от рассчитанного шага укладки более, чем на  $\pm 1$  см
- расстояние от кабеля до края зоны обогрева либо препятствия должно составлять не менее 5 см
- запрещается укладка кабеля поверх компенсационных швов
- избегайте укладки кабеля в зонах последующих дорожных работ (непосредственно рядом с бордюрами, дренажными желобами)

- 1** Для удобного монтажа установите бобину с кабелем на ролики

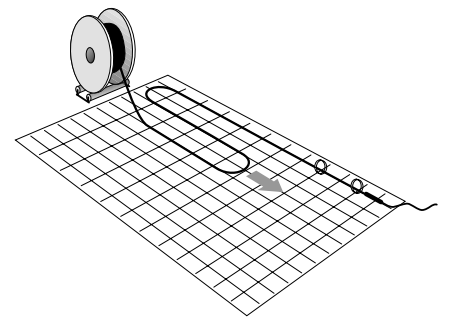


- 2** Потяните греющий кабель со стороны соединительной муфты в направлении подсоединения холодного ввода к электрической сети

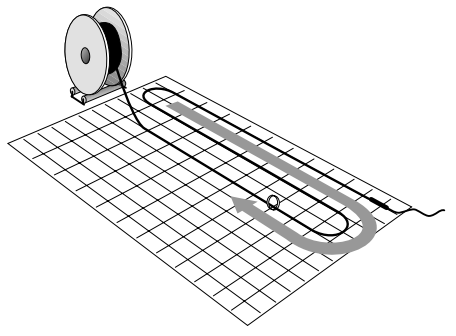


**⚠ ВНИМАНИЕ!** При укладке греющий кабель нельзя укорачивать и перекрещивать

- 3** Производите укладку, начиная от концевой заделки. Закрепляют кабель на арматурной сетке с интервалом 100 мм с помощью хомутов (KBL-09)

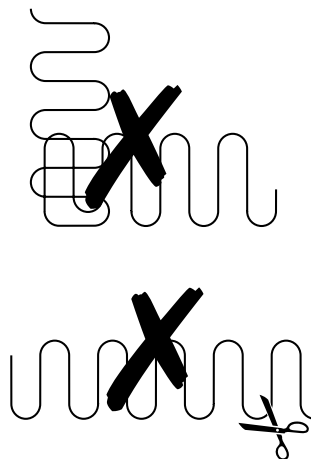
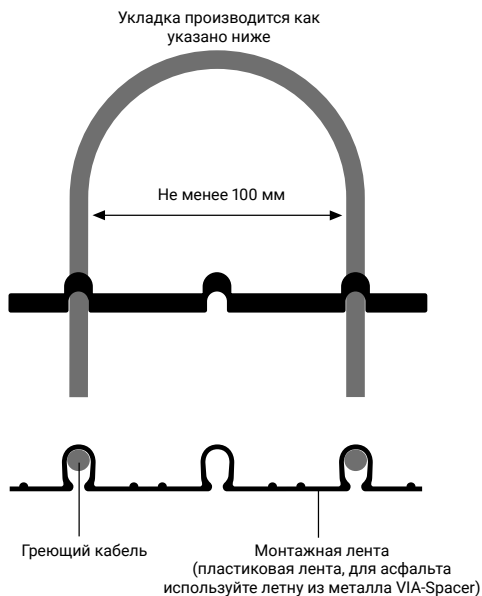


- 4** В конце прямого участка разверните кабель на 180 градусов и проложите его в обратном направлении с требуемым шагом. Продолжайте крепить нагревательный кабель к армирующей сетке с интервалом 100 мм, пока кабель не будет полностью закреплен и нужная поверхность не будет соответствующим образом покрыта.



**⚠ ВНИМАНИЕ!** При укладке греющий кабель нельзя укорачивать и перекрещивать

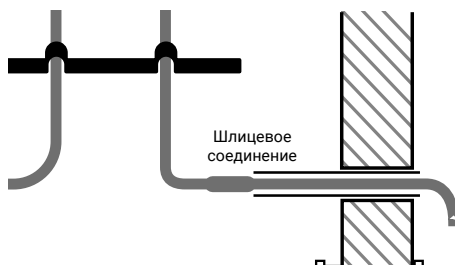
## Использование фиксирующей ленты для укладки кабеля



## Установка кабелепровода для холодного ввода

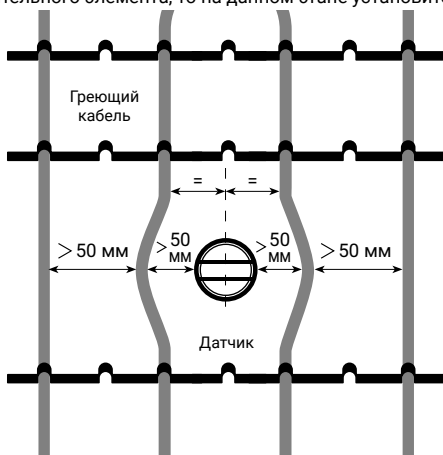
Для защиты от механического воздействия кабель холодного ввода помещают в кабелепровод подходящего размера. Кабелепровод холодного ввода следует разместить таким образом, чтобы соединительная муфта была целиком расположена в пределах обогреваемой площадки.

В случае укладки асфальта холодные провода должны быть защищены закладной трубкой (пригодной для +240°C в короткие сроки), а ее концы загерметизированы, чтобы асфальт не проник внутрь. Проведите холодный кабель по кабелепроводу в распределительную коробку.

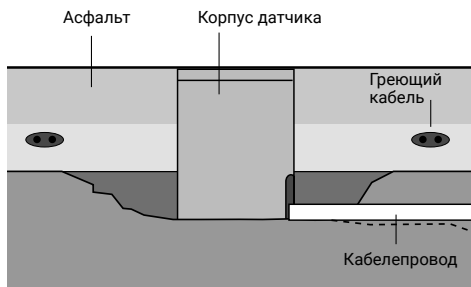


## Установка датчика температуры/влаги

Установите датчик температуры/влаги в соответствии с прилагаемой к нему инструкцией. Убедитесь, что датчик зафиксирован на требуемой высоте. Если предполагается использовать датчики, состоящие из отдельного корпуса и измерительного элемента, то на данном этапе установите только корпус датчика.

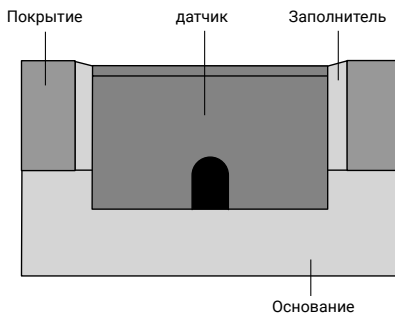


- Датчик должен быть установлен на равном удалении от нитей греющего кабеля.
- Соединительный провод датчика должен быть проложен под покрытием площадки и под греющим кабелем.

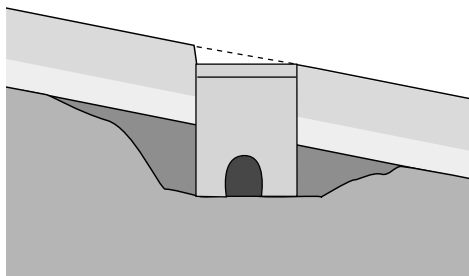


- Соединительный провод датчика должен быть защищен металлическим кабелепроводом (4).

### датчик



- Датчик должен быть установлен строго вертикально даже на наклонных поверхностях.



## Контроль монтажа

### Проверка греющего кабеля

- Осмотрите греющий кабель на предмет повреждений. Убедитесь, что кабель надлежащим образом закреплен на монтажной ленте (сетке)
- Убедитесь в том, что заданный шаг укладки был выдержан, и, что греющий кабель не проложен поверх компенсационных швов, острых кромок и т.п.
- Проверьте равномерность прилегания кабеля к основанию.
- Осмотрите кабели питания и убедитесь в правильности их установки.

### Составление схемы укладки

Составьте схему укладки каждой цепи греющего кабеля, особо выделив местонахождение соединительной муфты, кабеля холодного ввода и концевой заделки кабеля (фотографии также будут хорошим дополнением к схеме укладки).

### Контрольное испытание сопротивления

С целью выявления возможных повреждений в процессе монтажа, произведите замер сопротивления изоляции каждой цепи греющего кабеля. Помните, что значение сопротивления должно превышать 100 МОм. В ином случае кабель в процессе монтажа, вероятно, мог быть поврежден. По возможности, определите место повреждения и произведите ремонт. Внесите измеренные значения сопротивления изоляции для каждой цепи в Протокол испытаний.

Если заливка бетоном будет производиться непосредственно после завершения укладки кабеля, переходите к главе “Заливка бетона” (см. следующую страницу). В противном случае необходимо предпринять определенные меры предосторожности.

### Меры предосторожности.

В случаях, когда заливка бетона производится не сразу по завершении работ по укладке кабеля, следует предотвратить движение пешеходов и транспорта в рабочей зоне. Избегайте механического воздействия на арматурную сетку / прутки.

## Заливка бетона

### Осмотр

Непосредственно перед заливкой бетона проверьте:

- греющий кабель на предмет повреждения
- соблюдение шага укладки
- равномерность зазора между кабелем и основанием

### Замеры сопротивления

Произведите замеры сопротивления изоляции всех цепей с целью выявления повреждений кабеля, которые могли произойти после укладки. Внесите показания в Протокол испытаний.

Замеры должны быть произведены в присутствии лица, ответственного за заливку бетона, и подписаны им в Протоколе испытаний.

### Полезные советы

Хотя греющий кабель WinterGard разрабатывался для данной области применения, необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:



⚠ Производить заливку бетона с минимальной высоты. Работать лопатами и граблями с особой осторожностью.

EN

### **Заливка**

Контролируйте сопротивление изоляции в процессе заливки бетона.

DE

Снижение сопротивления изоляции ниже 100 МОм может свидетельствовать о повреждении кабеля. В этом случае следует немедленно прекратить заливку, локализовать повреждение и устранить его.

FR

PL

### **После заливки бетона.**

По завершении всех работ по заливке бетона, произведите замеры сопротивления и занесите показания в Протокол измерений.

CZ

RU

### **Дополнительно**

Работы по установке дренажа, анкерных болтов и прокладке компенсационных швов над местами стыков бетонных плит проводятся после первичной заливки. Во избежание повреждения кабеля сверяйтесь со схемой укладки.

NL

SV

При проведении любых работ желательнее постоянно контролировать сопротивление изоляции. По завершении всех работ произведите замеры сопротивления и занесите показания в Протокол испытаний.

NO

FI

## **Укладка финишного покрытия**

### **Осмотр**

Перед укладкой финишного покрытия (плитки, камня, асфальта) убедитесь в правильности монтажа:

- отсутствуют признаки повреждения кабеля.
- соблюдены шаг и высота укладки кабеля над основанием.

### **Испытания сопротивления изоляции**

Непосредственно перед укладкой финишного покрытия рекомендуется

произвести замер сопротивления всех греющих цепей с целью выявления возможных повреждений, возникших после монтажа кабеля. Внесите результаты измерений в Протокол испытаний.

### **После укладки финишного покрытия**

Произведите контрольные замеры сопротивления и внесите результаты в Протокол испытаний.

⚠ **ВНИМАНИЕ:** Укладка асфальта: Чтобы не повредить кабели, не следует использовать тяжелую технику (катки или асфальтоукладочные машины)

## **Система подогрева дренажного желоба с помощью саморегулируемого греющего кабеля GM2-XT**

### **Назначение**

Система подогрева дренажа обеспечивает постоянный отток талой воды из желоба.

**Примечание:** Управление цепью обогрева дренажного желоба должно осуществляться с помощью того же устройства управления, которое обслуживает все остальные греющие контуры.

### **Монтаж распределительной коробки (10)**

Рекомендуемое место для распределительной коробки:

- поблизости от дренажной системы
- по возможности, внутри помещения.

### **Установка подсоединительного набора (15)**

Подключите конец греющего кабеля GM2-XT к распределительной коробке в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к комплекту подсоединительного набора.

### **Укладка греющего кабеля (14)**

Используйте кабелепровод для защиты греющего кабеля на участке между распределительной коробкой и дренажным каналом. Проложите греющий кабель по всей длине дренажного желоба, чтобы обеспечить беспрепятственный отток талой воды.

### **Установка концевой заделки (13)**

Установите концевую заделку в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к комплекту.

## Испытания сопротивления изоляции

Замеры сопротивления изоляции позволяют выявить повреждения греющего кабеля, обрывы или проколы. Испытания следует проводить с использованием тестера (мегаомметра), рассчитанного на напряжение 2500 В постоянного тока. Приборы с меньшим напряжением применять не рекомендуется в силу их недостаточной чувствительности. Испытательное напряжение прибора должно составлять не менее 500 В постоянного тока.

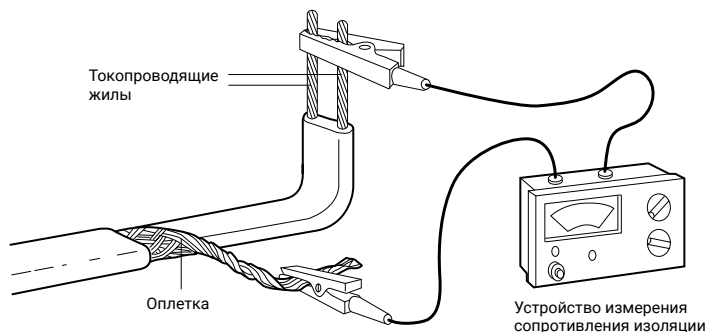
### Порядок проведения замера:

- Подсоедините один из проводов к оплетке кабеля.
- Подсоедините второй провод к обоим токопроводящим жилам греющего кабеля.
- Подайте напряжение. Прибор должен показывать сопротивление, превышающее 100 МОм.
- Если сопротивление изоляции ниже указанной величины, это указывает на повреждение греющего кабеля. По возможности постарайтесь выявить и устранить причину неисправности. Внесите измеренное значение сопротивления изоляции в Протокол испытаний.

### Завершение монтажа дренажной системы

Установите решетку поверх дренажного канала, чтобы защитить греющий кабель от возможных повреждений.

**Примечание:** В системе обогрева дренажного желоба следует использовать устройство защитного отключения (УЗО), рассчитанного на ток 30 мА.



## Завершение монтажа

### Установка датчика

Если необходимо, завершите сборку датчика температуры/влаги.

### Установка панели управления

Установите панель управления согласно инструкции производителя. Установите модули управления, термостаты и выключатели в соответствии с инструкциями производителей.

### Завершение

Следуйте местным требованиям и нормам по проведению монтажа и установке электрооборудования.

## Эксплуатация

### Первоначальное включение

#### Требования к электрической системе

Произведите все необходимые проверки в соответствии с местными требованиями и стандартами. Проверьте всю электропроводку на соответствие проектным чертежам. Также проверьте номинал всех защитных устройств.

### Проверка устройства управления

Выполните контрольную проверку устройства управления в соответствии с прилагаемыми к нему инструкциями.

### Испытания сопротивления изоляции

Проведите заключительные испытания сопротивления изоляции и убедитесь в том, что соединительная муфта и кабель питания не были повреждены в процессе монтажа.

## Общие правила эксплуатации и технического обслуживания

В системе отсутствуют движущиеся части, поэтому она требует минимального технического обслуживания. При выполнении технического обслуживания системы следует руководствоваться действующими в данном регионе стандартами и требованиями, установленными для электрооборудования.

Периодически необходимо проверять автоматические выключатели. Все УЗО должны проходить ежегодную проверку. Периодически следует проводить проверку контроллеров управления системой, чтобы убедиться в их правильном функционировании.

Максимальная температура окружающей среды для эксплуатации греющего кабеля составляет 65°C. Компоновочный чертеж системы электрообогрева монтажная организация предоставляет пользователю.

## Поиск и устранение неисправностей

**⚠ ВНИМАНИЕ:** обесточьте систему электрообогрева перед проведением любого сервисного обслуживания

### Неисправность А: Автоматический выключатель (АВ) выключается или не работает.

Возможные причины	Способ устранения
<ul style="list-style-type: none"> <li>Короткое замыкание (КЗ) ввиду повреждения силового кабеля</li> <li>КЗ ввиду повреждения нагревательного кабеля</li> </ul>	Локализовать причину КЗ, включить или сменить АВ
Защитная блокировка не соответствует токовой нагрузке	Перенастроить в соответствии с требуемыми токовыми нагрузками и установить новую защитную блокировку (ПРИМЕЧАНИЕ: При замене защитной блокировки убедитесь в том, что она совместима с силовым кабелем).
Неисправность защитной блокировки	Заменить АВ

### Неисправность В: Срабатывает устройство защитного отключения (УЗО)

Возможные причины	Способ устранения
Попадание влаги в распределительную коробку	Просушить и проверить уплотнение; в случае необходимости заменить. Провести контрольную проверку сопротивления изоляции.
Величина тока утечки на землю превышает номинал <ul style="list-style-type: none"> <li>в местах соединения</li> <li>в поврежденном греющем кабеле.</li> </ul>	Найти и устранить причину неисправности, включить УЗО
Величина тока утечки превышает номинал ввиду слишком большой длины силового/греющего кабелей.	Проверьте правильность расчетов длины греющей цепи.
“Дребезг” контактов контактора высокого качества.	Заменить контактор на исправный или подходящий по номиналу
Скачки напряжения в цепи питания	Включить УЗО. Если неисправность сохраняется, использовать более качественный источник питания.
Неисправность устройства защитного отключения	Заменить УЗО

### Неисправность С: Не происходит стаивания снега/ льда.

Возможные причины	Способ устранения
Отсутствие электропитания ввиду перегрузки или срабатывания УЗО.	Выполнить операции, рассмотренные выше в пунктах А и В.
Обрыв в цепи кабеля питания	Локализовать обрыв и устранить причину неисправности.
Неправильная настройка или функционирование устройства управления	Отремонтировать устройство управления или откорректировать настройки
Неправильный выбор номинала контактора или его повреждение	Заменить контактор на исправный или подходящий по номиналу.

### Неисправность D: Лед и снег начинают стлавить, однако система отключается слишком быстро

Возможные причины	Способ устранения
Неправильная настройка или нарушение режима работы контроллера управления.	Отремонтировать устройство управления или правильно настроить параметры включения системы

## Algemeen

**BELANGRIJK:** Voor een correcte werking van het verwarmingssysteem moeten alle instructies in deze handleiding nauwkeurig worden gevolgd. De installatie dient tegelijk in overeenstemming te zijn met de plaatselijke vereisten die van toepassing zijn op elektrische verwarmingssystemen.

**⚠ WAARSCHUWING:** De WinterGard kabel is een elektrische component die correct ontworpen en geïnstalleerd moet worden.

Volg alle instructies voor het ontwerp, de installatie, het testen en het in gebruik stellen op om een goede werking te verzekeren en elektrocutie of brandgevaar te voorkomen. Sluit alle stroomcircuits af vóór installatie of onderhoud.

**TOEPASSINGSGBIED:** Deze handleiding beschrijft de installatie en controle van WinterGard kabel in zand of beton voor een duurzame stabiliteit. Chemelex kan andere producten leveren die geschikt zijn voor installatie in beton, asfalt of andere toepassingen.

## WinterGard kabel verwarmingssysteem (1)

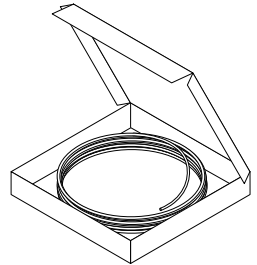
De WinterGard verwarmingskabel is een verwarmingselement met constant vermogen, voor permanente installatie in beton of zand onder straatstenen.

De WinterGard kabel wordt gebruikt voor mastiekasfalt, gelegd in 2 asfaltlagen: De WinterGard kabel moet worden ingebed in de 1e asfaltlaag. Asfalt moet handmatig worden gelegd, rolgewicht tot 1,5 ton. Het gebruik van zware asfaltermachines en walsen moet worden vermeden.

**BELANGRIJK:** Alleen de Raychem EM2-MI verwarmingskabel wordt aanbevolen voor de mechanische verwerking van mastiekasfalt en is speciaal geschikt voor wegasfalt.

De verwarmingskabel werkt op 230 of 400 VAC, bediend door een sturingseenheid. (De sturingseenheid wordt afzonderlijk geleverd). De WinterGard kabel is een verwarmingskabel die klaar is voor installatie, met 1 aansluitkabel.

De kabel heeft een vermogensafgifte van ca. 30 W/m. De aansluitkabel is 5 m lang en moet in een elektriciteitsbuis geplaatst worden. De minimale tussenafstand bij de installatie van de verwarmingskabel is 10 cm. Met een tussenafstand van 10 cm bedraagt het afgegeven vermogen tot ca. 300 W/m<sup>2</sup>.



## Afstandhouder, aansluitdoos (6) en voedingskabel (9)

De kunststof strips (VIA-Strips-PL) helpen om de correcte tussenafstand (10–12 cm) te bewaren. Voor asfalt moeten metalen afstandshouders gebruikt worden. Verlenging van de voedingskabel(s) moet gebeuren in een aansluitdoos. De verbinding tussen de schakelkast (bedieningspaneel) en de aansluitdoos wordt met bedradingen gemaakt, die daartoe geschikt zijn.

Voor installatie in asfalt moeten de sensorkabels worden beschermd door een geschikte doorvoerbuis (geschikt tot 240°C kortstondig) of onder de asfaltlaag in de ondergrond worden gelegd. De doorvoerbuis is aan het uiteinde afgedicht, zodat het asfalt niet kan binnensijpelen.

Zorg ervoor dat de aansluitingen van de verwarmingskabel en de koudeleidingskabel (splitsverbinding) volledig door het asfalt worden omhuld (Ø30) (laat het asfalt afkoelen tot een temperatuur van ongeveer 100°C alvorens het over de splitsverbinding en de eindafdichting te gieten) en zonder luchtzakken. Deze werkzaamheden moeten worden uitgevoerd voordat het gehele oppervlak wordt geasfalteerd.

## Besturing (8)

Chemelex heeft speciale sturingseenheden ontwikkeld voor de sturing van het verwarmingssysteem voor opritten. Hierbij zijn onder meer temperatuur- en vochtsensoren inbegrepen, die voor een efficiënte werking van het verwarmingssysteem zorgen.

## Schakelkasten (7)

Chemelex biedt een aantal standaard schakelkasten aan, speciaal ontworpen voor de verwarming van opritten. Elke schakelkast bevat een ingebouwde sturingseenheid, evenals zekeringen en een aardlekschakelaar.

## Bijkomende onderdelen

### Elektriciteitsbuizen (4, 5)

Elektriciteitsbuizen (niet inbegrepen) zijn vereist ter bescherming van:

- de aansluitkabel
- de sensor-aansluitkabel.



## Elektrische regelapparatuur

Indien er geen standaard Chemelex schakelkasten worden gebruikt, moet de installatie met de volgende onderdelen worden aangevuld:

- vermogensschakelaars
- zekeringen
- aardlekschakelaar 30 mA
- sturingseenheid

## Opslag van de kabel

- Minimum installatietemperatuur is  $-5^{\circ}\text{C}$
- Opslaan bij temperaturen tussen  $-40^{\circ}\text{C}$  en  $+45^{\circ}\text{C}$ .
- Sla alle systeemcomponenten op een propere, droge plaats op.

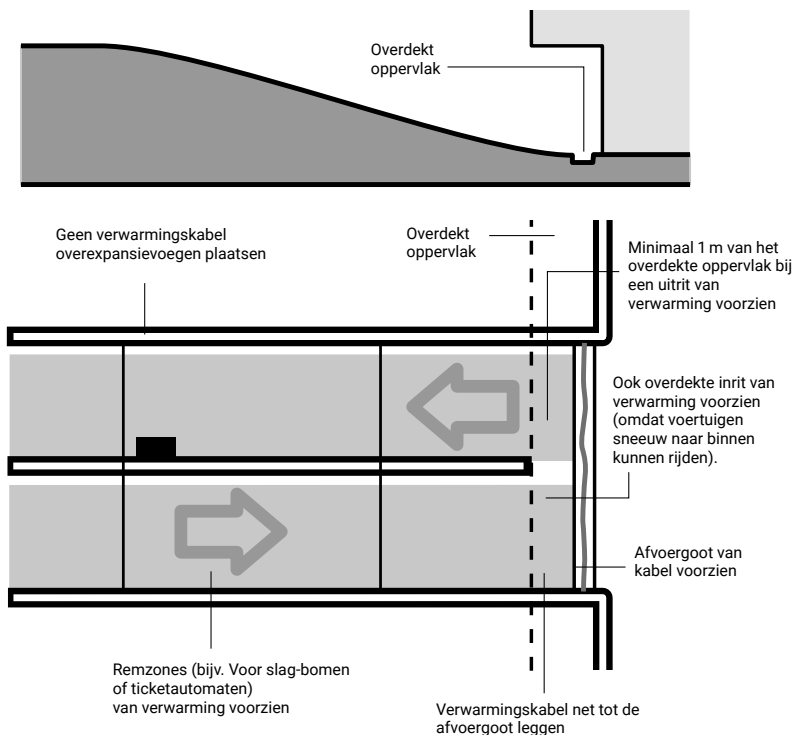
## Testgereedschap

- 2500 Vdc isolatie-weerstandtester
- Ohmmeter

## Overwegingen bij de installatie

### Te verwarmen oppervlak

Bereken exact het te verwarmen oppervlak, bijv. traject van de banden. Houd hierbij rekening met de volgende factoren:



Controleer eerst of het te verwarmen oppervlak overeenstemt met de gegevens van de ontwerp-instructies. Bepaal waar de aansluitdozen geplaatst moeten worden en controleer of de aansluitkabels lang genoeg zijn (5 m).

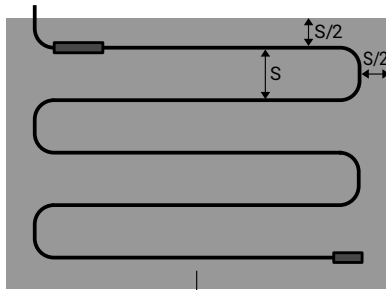
Reinig de ondergrond grondig voor de installatie van de verwarmingskabels. Scherpe voorwerpen kunnen de kabels beschadigen.

De WinterGard kabel mag niet worden ingekort of gesplitst.

**Tussenafstand**

De verwarmingskabel moet met de volgende tussenafstanden (S) geplaatst worden:

Voor standaard plaatconstructies: S = 10–12 cm voor beton



Te verwarmen oppervlakte

**Opmerkingen:**

- Zorg voor een afstand van minstens 5 cm met de rand en obstakels
- Leg de kabel niet op plaatsen die later nog doorboord zullen worden

**Vorbereiding van de ondergrond**

De verwarmingskabel moet geplaatst worden op een stevige ondergrond.

In zwevende structuren kan de ondergrond bestaan uit afwerkingsplaten, voorgespannen beton of een zwevende structuur met gegoten beton.

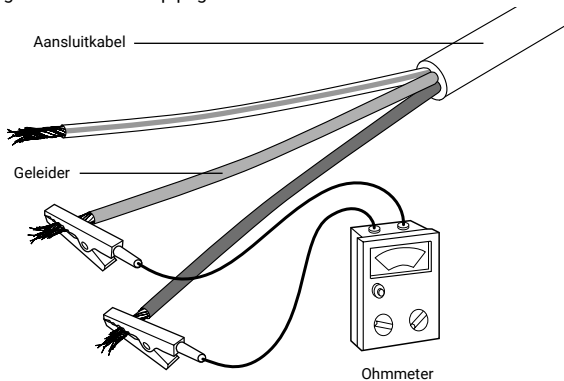
De verwarmingskabel kan op alle soorten ondergrond worden geplaatst.

Bij gegoten beton moet men ervoor zorgen dat het oppervlak glad is en dat alle scherpe voorwerpen verwijderd zijn. Rijbanen op een solide onderlaag vereisen geen bijkomende warmte-isolatie.

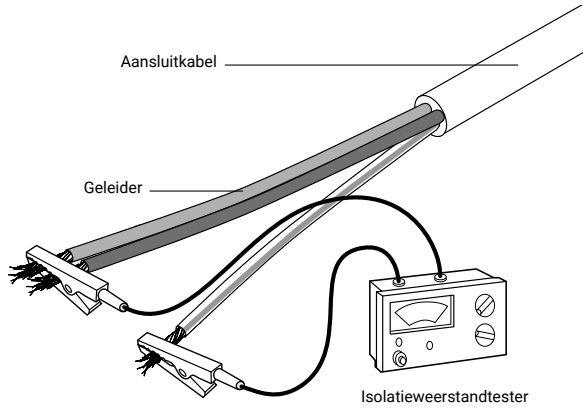
Voor het plaatsen van de temperatuur- en de vochtigheidssensor moeten de juiste voorbereidingen worden getroffen.

**Weerstandtests**

De test van de verwarmingskabel bestaat uit het meten van de weerstand van de geleider en van de isolatieweerstand. De geleiderweerstand wordt gemeten met een ohmmeter. Een afwijking van max. 10% van de nominale weerstand is toegelaten. Zie tabel op pagina 10.



Noteer alle gemeten waarden op het meegeleverde Installatie-testverslag.



De isolatieweerstand moet gemeten worden met behulp van een 2500 Vdc isolatieweerstandmeter. De afgelezen waarde moet meer dan 100 MΩ zijn.

Noteer alle gemeten waarden op het meegeleverde Installatie-testverslag.

### Installatie van de verwarmingskabel

De aansluiting van de kabel moet voor en tijdens de installatie droog worden gehouden. Alle aansluitingen en elektrische testen moeten uitgevoerd worden door een bevoegd elektricien.

- De verwarmingskabel moet worden gescheiden van andere warmtebronnen zoals lampen en schoorstenen.
- De minimale buigstraal van de verwarmingskabel tijdens het leggen mag niet kleiner zijn dan ongeveer zes keer de kabeldiameter.
- Laat het beton/asfalt voldoende drogen of uitharden nadat het verwarmingssysteem is geïnstalleerd en voordat het onder spanning wordt gezet.
- Wijzig in geen geval de lengte van de verwarmingskabel
- Voorzie de kabel nooit van stroom in de vorm van een rol of kabel.
- Gebruik niet te veel kracht om aan de koude kabels te trekken, anders kan dit de warm-koudsplitsing beschadigen.

Zorg ervoor dat u de verwarmingskabel:

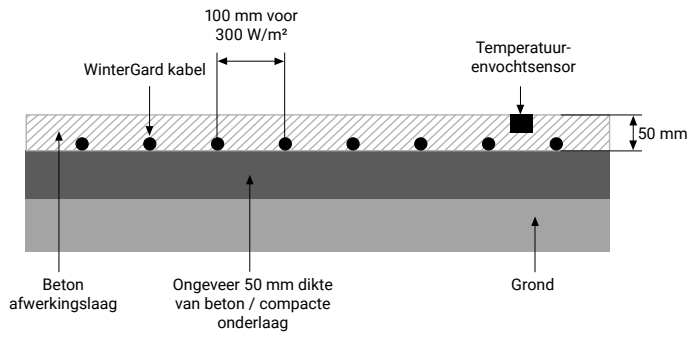
- Niet snijdt of beschadigt
- Niet installeert over uitzettingsvoegen of afzonderlijke betonvoegen.

### De minimale kabelafstand is 10 cm.

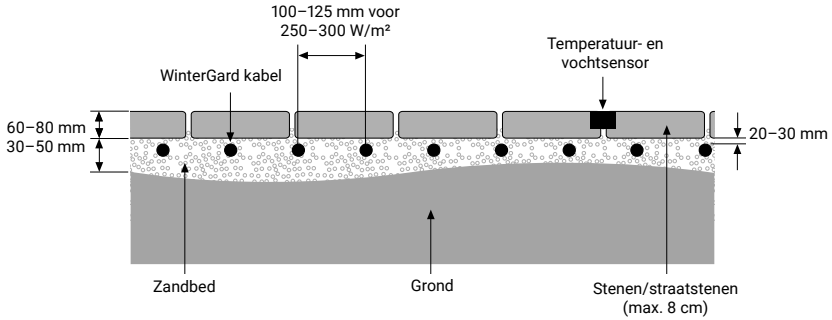
De verwarmingskabel moet vastgelegd worden aan het onderliggende oppervlak zodat ze bij installatie niet meer bewegen.

De aansluitkabel moet in een elektriciteitsbuis worden geplaatst. De volledige lengte van de verwarmingskabel (inclusief overgang van verwarmingskabel naar voedingskabel) moet bedekt worden door beton, een nat zand/cement-mengsel, droog zand of asfalt, afhankelijk van de gekozen bovenlaag.

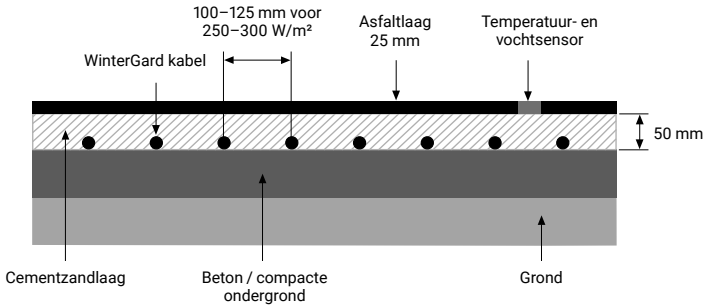
### Opritverwarming in beton/cement/asfalt



## Opritverwarming met bovenlaag van tegels of straatstenen



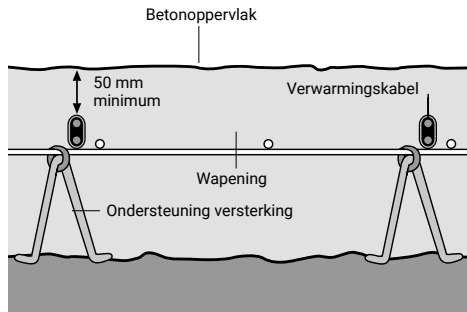
## Opritverwarming in beton / cementzand Toplaag asfalt



Als de verwarmingskabel niet kan worden vastgemaakt aan een wapeningsnet, moet de installateur de kunststof afstandhouders (voor asfalt metalen VIA-SPACER) gebruiken om de kabelafstand overal gelijk te houden.

## Plaatvoorbereiding & versterking

- Bij installatie in een betonplaat moeten de wapening of de versterkingsstaven voldoende ondersteund worden, opdat ze niet verschuiven tijdens het gieten van het beton.
- De versterking moet zo geplaatst worden dat de afstand tussen de verwarmingskabel en de bovenkant van de betonlaag minimaal 50 mm bedraagt.
- De versterking moet op de correcte afstand onder het betonoppervlak geplaatst worden, binnen  $\pm 1$  cm.
- Bij gebruik van een wapening moet ervoor gezorgd worden dat ze sterk genoeg is, zodat ze niet gaat “hangen” tijdens de installatie van de verwarmingskabel. Gebruik een wapeningsrooster van minstens 50 mm. Het handigst is een roosterafstand van 100 mm.
- Bij gebruik van versterkingsstaven moeten de staven zo geplaatst worden dat hun onderlinge afstand overeenkomt met de vereisten voor de tussenafstand van de verwarmingskabel.





EN

DE

FR

PL

CZ

RU

NL

SV

NO

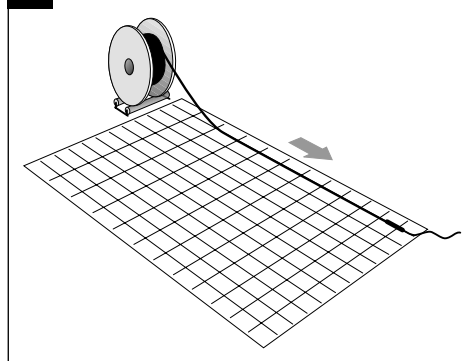
FI

## Uitrollen en vasthechten van de verwarmingskabel

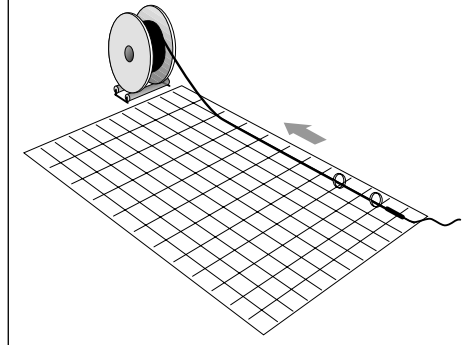
### Opmerkingen:

- Zorg ervoor dat de afwijking met de ontwerpafstanden binnen  $\pm 1$  cm blijft
- Bewaar minstens 5 cm afstand tussen de verwarmingskabel en de rand of obstakels
- Installeer de kabel niet over uitzettingsvoegen
- Leg de kabel niet op plaatsen waar nog grondwerken uitgevoerd zullen worden (zoals voor afvoerbuizen, stoepranden)

### 1 Plaats de verwarmingskabel op een haspel.

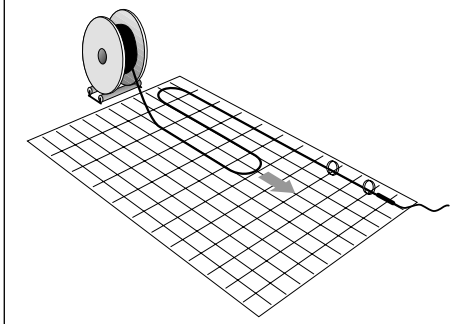


### 2 Rol de verwarmingskabel (met de aansluiting voor de aansluitkabel geïnstalleerd) uit tot de stroomaansluiting.

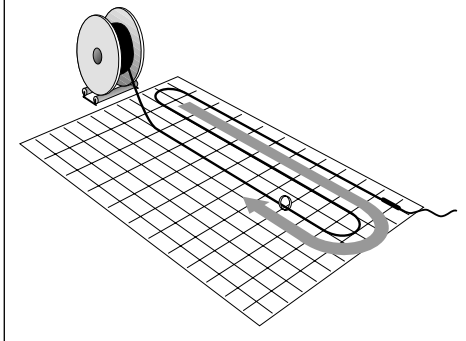


**⚠ OPGELET:** De verwarmingskabel mag niet kruisen en niet ingekort worden

### 3 Hecht de verwarmingskabel, vertrekkende vanaf de aansluiting voor de aansluitkabel, vast aan het wapeningsnet met kabelbinders (KBL-09), met een interval van 100 mm.

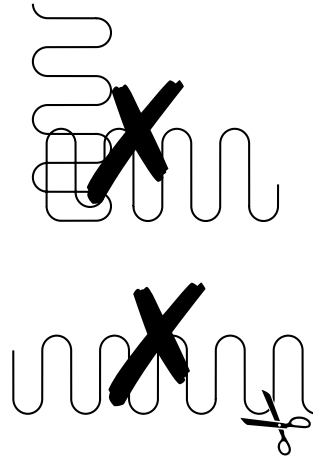
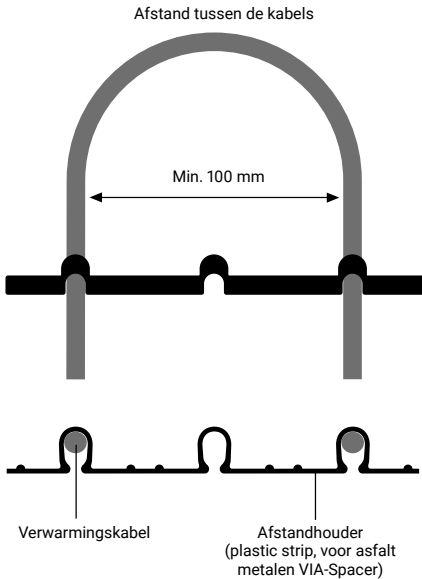


### 4 Draai de kabel aan het einde van een rechte lijn 180 graden en laat de kabel in tegenovergestelde richting lopen op de gewenste afstand. Ga door met het bevestigen van de verwarmingskabel aan het wapeningsnet met tussenafstanden van 100 mm, totdat de kabel volledig is bevestigd en het gewenste oppervlak naar behoren is bedekt.



**⚠ OPGELET:** De verwarmingskabel mag niet kruisen en niet ingekort worden

## Gebruik afstandhouders voor een gelijke afstand tussen de kabels

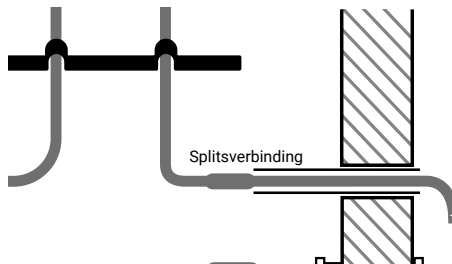


## Installatie van de elektriciteitsbuis voor koude leidingen

De buis voor de aansluitkabel moet zo geplaatst worden dat de aansluiting tussen de verwarmingskabel en de aansluitkabel volledig in de plaat is ingekapseld.

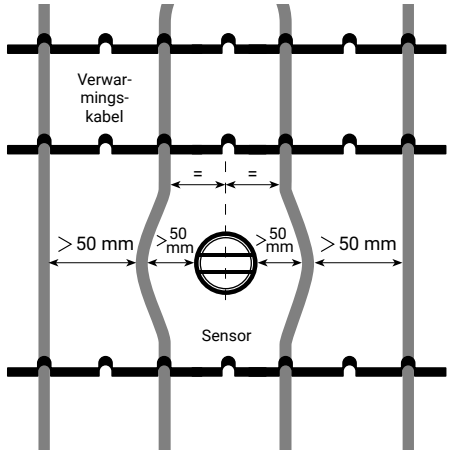
De aansluitkabel moet beschermd worden door een aangepaste buis voor bescherming tegen werktuigen.

In geval van asfaltinstallatie moeten de koude leidingen worden beschermd door een geschikte doorvoerbuisk (geschikt voor korte termijnen van 240°C) en de uiteinden ervan moeten worden afgedicht zodat er geen asfalt kan binnensijpelen. Breng de koude leiding van de kabel door de buis in de aansluitdoos.

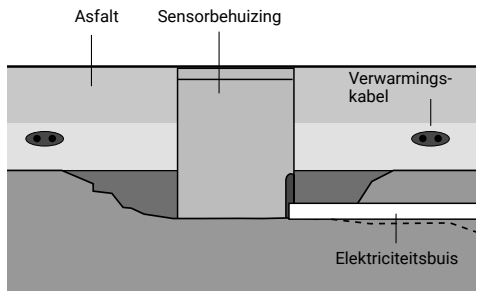


### Installatie van de temperatuur- en vochtigheidssensor (4)

Installeer de temperatuur- en vochtigheidssensor volgens de meegeleverde instructies, met bijzondere aandacht voor de juiste hoogte van de sensor. Voor sensoren die uit een aparte behuizing en een sensor bestaan, installeert u in deze fase enkel de behuizing. Denk er aan dat er nog kabels naar de sensor getrokken moeten worden.

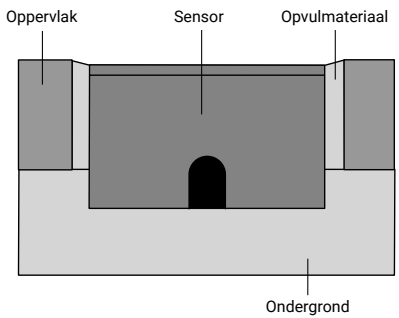


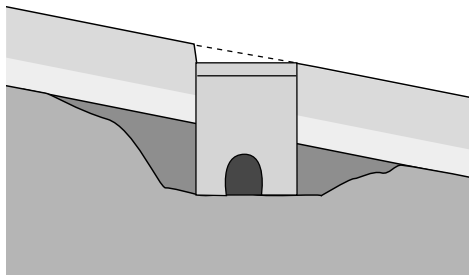
- De sensor moet in het midden tussen twee lengtes verwarmingskabel geplaatst worden.
- De sensorleiding moet onder de verwarmingskabel worden gelegd



- De sensorkabel moet ter bescherming in een metalen elektriciteitsbuis zitten (4)
- De sensor moet loodrecht geplaatst worden, zelfs in geval van een hellend oppervlak.

#### Sensor





## Controle van de installatie. Voor het aanbrengen van de afwerkingslaag.

### Controle van de verwarmingskabel

- Controleer de verwarmingskabel visueel op beschadigingen.
- Controleer of de verwarmingskabels bevestigd zijn aan de afstandhouders.
- Verifieer of de tussenruimte tussen de verwarmingskabels is gehandhaafd en de kabel uit de buurt van uitzettingsvoegen, scherpe randen, enz. blijft.
- Verifieer of de verwarmingskabel op de juiste diepte is gelegd.
- Controleer de aansluitingen visueel op correcte installatie.

### Maak een schets

Teken het ontwerp van elk circuit en duid duidelijk aan waar de aansluiting zich bevinden (in het bijzonder de positie van de aansluiting tussen verwarmingskabel en aansluitkabel en het uiteinde van de verwarmingskabel).

### Voer de weerstandtests uit

Voer op elk circuit de weerstandtests uit om te controleren of er geen beschadigingen zijn opgetreden tijdens of na de installatie. De af te lezen isolatieweerstand moet groter zijn dan 100 MΩ.

Als de isolatieweerstand kleiner is, is de kabel mogelijk beschadigd.

Probeer het defect te lokaliseren en te herstellen.

Noteer de gemeten waarden voor elk circuit op het Installatie-testverslag.

### Bescherm de installatie

Voetgangers en verkeer moeten uit de zone van installatie geweerd worden.

Voorom verschuiving van de versterking of de wapening.

## Inbedden – Gieten betonlaag

### Controles

Voer de volgende controles uit voordat de inbeddingswerken worden begonnen:

- Controleer de verwarmingskabels op tekenen van beschadiging.
- Controleer de tussenafstanden
- Controleer de diepte waarop de verwarmingskabel is geplaatst.

### Weerstandtests

Voer de weerstandtests uit voor elk verwarmingscircuit om mogelijke beschadigingen die na

de installatie ontstaan zijn op te sporen. Noteer de resultaten in het Installatie- testverslag.

Laat de 'betonploeg' de resultaten van de weerstandtests verifiëren en het Installatie-testverslag ondertekenen.

### Betontoepassing

De WinterGard kabels zijn speciaal voor deze toepassing ontworpen. Dat betekent echter niet dat ze onverwoestbaar zijn.

**⚠ OPGELET:** De volgende voorzorgen moeten in acht genomen worden tijdens het gieten van het beton:

- Giet het beton niet van al te grote hoogte
- Wees voorzichtig met schoppen en harken die gebruikt worden tijdens het gieten



EN

DE

FR

PL

CZ

RU

NL

SV

NO

FI

## Tijdens het inbedden

Controleer tijdens het gieten voortdurend de isolatieweerstand.

Als de isolatieweerstand kleiner dan 100 MΩ wordt, is de verwarmingskabel mogelijk beschadigd. Stop onmiddellijk met gieten. Zoek de plaats van beschadiging en herstel ze.

## Na het inbedden

Na voltooiing van alle betonwerkzaamheden, moeten de weerstandtests opnieuw uitgevoerd worden en de gemeten waarden op het Installatie-testverslag ingevuld worden.

## Bijkomende werkzaamheden

Bijkomende werkzaamheden, zoals de installatie van afvoerbuizen, worden uitgevoerd na het gieten van de betonlaag. Raadpleeg de ontwerpschets om beschadiging aan de verwarmingskabel te voorkomen.

Het wordt aangeraden de isolatieweerstand van de verwarmingskabel te controleren tijdens elke activiteit die tot beschadiging van de verwarmingskabel kan leiden.

Na voltooiing van dergelijke werkzaamheden moeten de weerstandtests uitgevoerd worden en de testresultaten ingevuld worden op het Installatie-testverslag.

## Installatie bovenlaag

### Controles

Voer de volgende controles uit vóór de bovenlaag, het asfalt of de straatstenen worden geplaatst:

- Controleer of de verwarmingskabel beschadigd is.
- Controleer de tussenafstanden en de diepteligging van de verwarmingskabel, indien van toepassing.

### Weerstandtests

Het wordt aangeraden de weerstandtests op alle verwarmingscircuits uit te voeren vlak voor het asfalt of de straatstenen worden aangebracht, om enige schade die na de installatie is aangebracht te detecteren. Noteer de weerstanden van elk verwarmingscircuit op het Installatie-testverslag.

### Na het aanbrengen van de straatstenen of de asfaltlaag

Na de voltooiing van alle werkzaamheden m.b.t. het aanbrengen van de bovenlaag, moeten de weerstandtests uitgevoerd worden en de testresultaten genoteerd worden op het Installatie-testverslag.

**⚠️ OPMERKING:** Asfaltinstallatie: Om de kabels niet te beschadigen, mogen geen zware machines (walsen of asfaltleggers) op de kabels worden gebruikt.

## Verwarmingssysteem met zelfregelende verwarmingskabel GM2-XT in afvoergoten

### Doel

Het verwarmingssysteem voor afvoer- goten zorgt ervoor dat smeltwater kan weglopen.

**Opmerking:** het verwarmingscircuit in de afvoergoot moet door dezelfde regeleenheid worden bestuurd als de andere verwarmingscircuits.

### Installatie van de aansluitdoos (10)

Kies een positie:

- dicht bij de afvoergoot
- binnen indien mogelijk

### Installatie van de aansluitkit (15)

Verbind de verwarmingskabel GM2-XT in de aansluitdoos volgens de instructies die bij de aansluitkit zitten.

### Plaatsing van de verwarmingskabel (14)

Bescherm de verwarmingskabel tussen de aansluitdoos en de afvoergoot met een elektriciteitsbuis. Leg de kabel over de gehele lengte van de afvoergoot om er zeker van te zijn dat het smeltwater altijd weg kan.

### Aanbrengen van de einddichting (13)

De kabel GM2-XT kan naar wens ingekort worden. Breng de einddichting aan volgens de instructies die bij de einddichtingskit zitten.

### Voer een isolatieweerstand-test uit

De isolatieweerstandtest detecteert beschadigingen van de verwarmingskabel, zoals sneetjes en perforaties. De test moet met een meetinstrument op 2500 Vdc uitgevoerd worden. Instrumenten met een lagere spanning zijn minder gevoelig en daarom niet aan te bevelen.

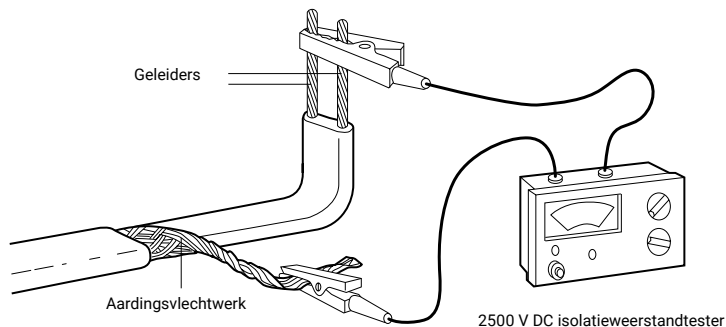
### Ga als volgt te werk:

- Verbind een kabel met het aardingsvlechtwerk van de verwarmingskabel.
- Verbind de andere kabel met de beide geleiders van de verwarmingskabel.
- Zet de kabel onder spanning. Er moet e-en weerstand van meer dan 100 MΩ af te lezen zijn.
- Licht de isolatiewaarde lager, dan is de kabel beschadigd. Spoor het defect indien mogelijk op en herstel het. Noteer de resultaten in het Installatie- testverslag.

### Afwerking

Plaats een rooster over de afvoer om te verzekeren dat de verwarmingskabel niet beschadigd kan worden.

**Opmerking:** Voor het verwarmingssysteem in de afvoergoten is er een aardlekschakelaar van 30 mA vereist (RCD). Zorg ervoor dat er niet meer dan 60 m verwarmingskabel aangesloten is op elke aardlekschakelaar van 30 mA.



### Afwerking

#### Voltooiing van de sensorinstallatie

Voltooi de installatie van de sensor (indien nodig).

#### Installatie van de schakelkast en de besturing

Installeer de schakelkasten volgens de instructies van de fabrikant.

Installeer de regelaars, thermostaten en bedienings- en sturingsmodules volgens de instructies van de fabrikant.

#### Voltooiing van de bedrading

Volg de toepasselijke plaatselijke voorschriften.

### Werking

#### De eerste keer opstarten

##### Elektrische vereisten

Voor alle elektrische tests uit volgens de plaatselijke voorschriften en gewoonten. Inspecteer alle kabels op conformiteit met de ontwerptekeningen. Controleer of alle veiligheidsvoorzieningen de juiste nominale waarde hebben.

#### Controle van de besturing

Controleer de besturing volgens de met de apparatuur meegeleverde instructies.

#### Weerstandtests

Voor een laatste weerstandtest uit om te verzekeren dat de aansluitkabel en de voedingskabel geen schade opgelopen hebben na de installatie.

#### Algemene werking en onderhoud

Het systeem heeft geen bewegende onderdelen en vereist daarom slechts een minimum aan onderhoud. De plaatselijke voorschriften en vereisten voor elektrische apparatuur moeten worden nageleefd.

Zekeringen moeten regelmatig gecontroleerd worden. Aardlekschakelaars moeten jaarlijks worden getest. Inspecteer regelmatig de bedieningselementen van het systeem. Controleer of de bedieningselementen correct functioneren.

Max. omgevingstemperatuur voor de WinterGard verwarmingskabel: 65°C. De installateur moet de gebruiker een ontwerptekening bezorgen.



## Oplossen van storingen

**⚠ OPGELET:** Isoleer de stroomtoevoer voor u aan enig onderdeel in het elektrisch circuit begint te werken.

### Probleem A : Overstroombeveiliging wordt geactiveerd.

Mogelijke oorzaken	Oplossing
Elektrisch defect aan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aansluiting</li> <li>• beschadigde verwarmingskabel</li> </ul>	Spoor het defect op en herstel het, of vervang de zekering.
Zekering te zwak	Herbereken de te verwachten stroombelasting en installeer een andere zekering (NB: zorg ervoor dat de nieuwe zekering geschikt is voor de gebruikte voedingskabel).
Zekering defect	Vervang de zekering.

### Probleem B: Aardlekschakelaar wordt geactiveerd.

Mogelijke oorzaken	Oplossing
Vocht in de aansluitdoos	Opdrogen en dichting controleren; opnieuw afdichten indien nodig. Voer een isolatieweerstandtest uit.
Aardingslek bij: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aansluiting</li> <li>• beschadigde verwarmingskabel</li> </ul>	Spoor het defect op en herstel het. Reset of vervang de aardlekschakelaar.
Lekstroom te groot: voedingskabel of verwarmingskabel te lang	Corrigeer het probleem en pas het ontwerp aan.
Vermogensrelais stuitert	Vervang door een exemplaar van betere kwaliteit.
Spanningspieken in voedingsnet	Reset aardlekschakelaar. Als de toestand aanhoudt de stroomvoorziening verbeteren.
Defecte aardlekschakelaar	Vervang de aardlekschakelaar.

### Probleem C: IJs/sneeuw smelt niet.

Mogelijke oorzaken	Oplossing
Stroom uitgevallen door activering overstroombeveiliging of aardlekschakelaar	Volg de instructies in A en B hierboven.
Voedingskabel onderbroken	Spoor het defect op en herstel het.
Incorrecte instelling of bediening	Herstel de besturing of stel de besturingselementen correct in.
Vermogensrelais niet aangepast of beschadigd	Corrigeer

### Probleem D: Sneeuw/ijs begint te smelten, maar systeem schakelt te snel uit.

Mogelijke oorzaken	Oplossing
Foute instelling of werking van de sturing	Herstel de besturing of stel de besturingselementen correct in.

## Allmänt

**VIKTIGT:** Alla anvisningar i denna handbok måste följas noggrant för att säkerställa korrekt funktion hos värmekabelsystemet. Installationen ska utföras enligt gällande nationella elföreskrifter.

**⚠️ WARNING:** WinterGard värmekabel är en elektrisk produkt. De system i vilka värmekabeln installeras måste vara korrekt konstruerade och installationsarbetet måste utföras korrekt. Följ alla anvisningar rörande systemutförning, installation, test och drift för att säkerställa korrekt funktion och minimera risken för olycksfall och brand. Gör alla elkretsar spänningslösa innan något installations- eller servicearbete påbörjas.

- Håll ändrar på värmekablar och anslutningsatsar etc. torra före och under installationsarbetet.
- Skärmflätan ska anslutas till en jordplint.
- Anläggningen ska förses med tydliga skyltar eller tydlig märkning som visar att värmekablar är installerade.

**HANDBOKENS OMFATTNING:** I den här handboken beskrivs hur värmekabel WinterGard ska installeras i betong och sand för att uppnå lång livslängd och strukturell stabilitet.

Chemelex erbjuder ett produktsortiment lämpliga för installation i betong och asfalt, såväl som för andra tillämpningar.

## WinterGard värmekabelsystem (1)

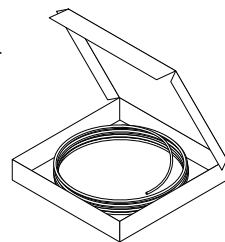
WinterGard är en serieresistiv värmekabel avsedd för fast installation i betong, sand under plattor eller i asfalt. Värmekabeln är avsedd för 230 eller 400 VAC och bör regleras av en separat styrning.

WinterGard värmekabel används för gjutasfalt, som läggs i 2 asfaltlager: WinterGard värmekabel bäddas in i det 1:a asfaltlagret. Asfalten skall beläggas för hand. Användning av tunga asfaltläggare och vägvältrar skall undvikas. Rullvikt upp till 1,5 ton.

**VIKTIGT:** Värmekabel Raychem EM2-MI rekommenderas för tung mekanisk bearbetning av gjutasfalt och är särskilt lämplig för vägasfalt.

WinterGard levereras som standardslingor med påmonterad kallkabel och är färdiga att installeras. Uteffekten är 30 W per meter värmekabel. Kallkabeln är

5 m lång och ska förläggas i skyddsror. Minsta cc-avstånd är 10 cm. Uteffekten är ca. 300 W/m<sup>2</sup> vid cc-avstånd 10 cm.



## Distans, anslutningsdosa (6) och matarkabel (9)

Fästband (VIA-Spacer) hjälper till att bibehålla rätt cc-avstånd (10–12 cm). För asfalt bör man använda ett fästband av metall. Eventuell förlängning av kallkabeln kan göras med hjälp av en anslutningsdosa. Anslutningen mellan automatikskåpet och anslutningsdosan ska utföras med lämplig anslutningskabel.

Vid installation i asfalt måste sensorablarna skyddas av ett lämpligt rör (lämpligt för 240°C kortvarigt) eller läggas i underlaget under asfaltskiktet. Ledningsröret skall vara förseglat i slutet så att asfalten inte kan tränga in.

Se till att värmekabelns och den kalla ledarkabelns anslutningar (skarvförbindelse) är helt omslutna av asfalten (låt asfalten svalna till en temperatur på ca 100°C innan den hålls över skarvförbindelsen och ändtätningen) undvik luftfickor. Detta arbete måste göras innan asfaltingen av hela ytan utförs.

## Reglerenhet (8)

Chemelex erbjuder reglerenheter speciellt avsedda för markvärmesystem. De har en kombinerad temperatur- och fuktgivare för att säkerställa effektiv drift av anläggningen.

## Automatikskåp (7)

Chemelex erbjuder ett sortiment standardautomatikskåp speciellt avsedda för markvärmesystem. I varje skåp finns en inbyggd reglerenhet, säkringar och jordfelsbrytare.

## Tillbehör

### Skyddsror (4, 5)

Skyddsror (medföljer ej) krävs för att skydda:

- kallkabeln
- givarkabeln



## Elektrisk reglerutrustning

Om Chemelex standardautomatikskåp inte ska användas, krävs ytterligare utrustning för att åstadkomma en komplett anläggning:

- kontaktorer
- säkringar
- jordfelsbrytare (30 mA)
- reglerenhet

## Förvaring av värmekabeln

- Minsta installationstemperatur är  $-5^{\circ}\text{C}$
- Förvaringstemperatur:  $-40$  till  $45^{\circ}\text{C}$
- Förvara all utrustning i en ren, torr miljö

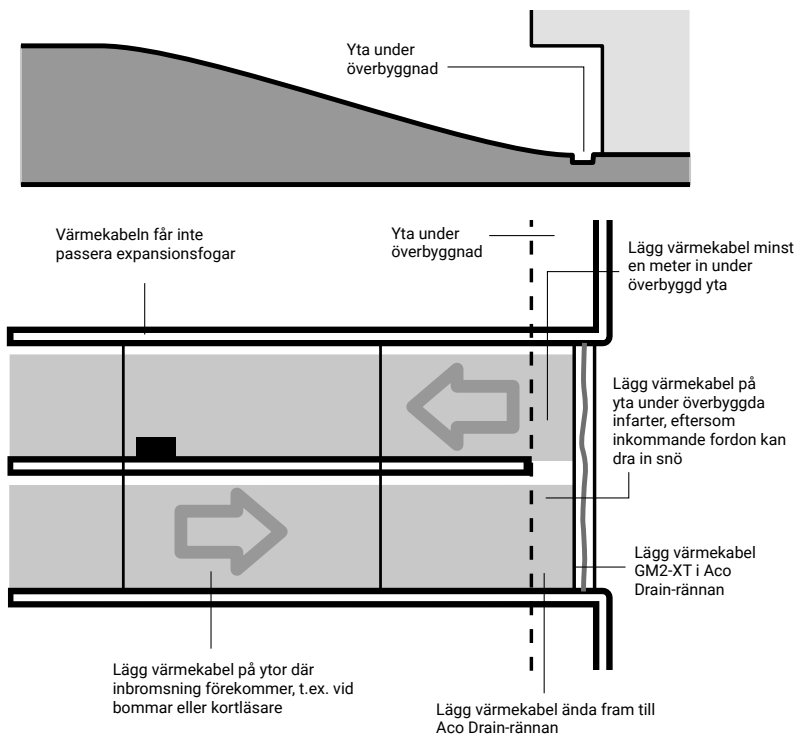
## Testutrustning

- Isolationsresistansmätare (megger) med provspänning minst 500 VDC, helst 2500 VDC.
- Ohmmeter.

## Att tänka på före installation

### Område som ska värmas

Fastställ exakt den yta som ska värmas upp, t.ex. hjulspår. Vid beräkningen ska nedanstående beaktas.



Se först till att den yta som ska värmas upp uppfyller alla relevanta krav. Fastställ var kopplingsboxarna ska installeras och kontrollera att anslutningskablarna är tillräckligt långa.

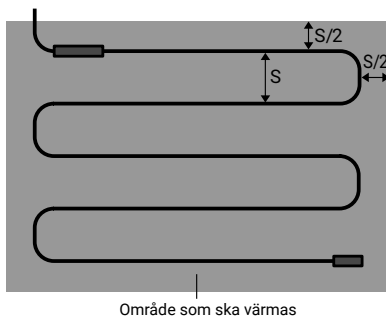
Kalkkabeln är 5 m.

Skarpkantade föremål kan skada värmekabeln – rengör därför underlaget noga innan du börjar lägga ut värmekabeln. WinterGard får inte kapas eller skarvas.

## CC-avstånd

Förlägg värmekabeln med cc-avstånd enligt bilden nedan.

För standardinstallation under plattor:  $S = 10-12$  cm för betong



### Anmärkning:

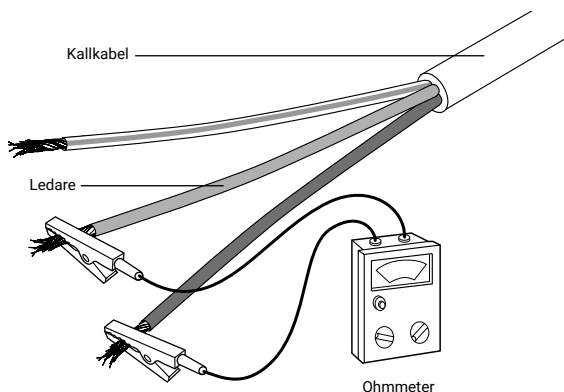
- Installera kabeln minst 5 cm från hinder.
- Förlägg inte kabeln på ställen där hål kan komma att tas upp i framtiden, till exempel där avloppsbrunnar ska installeras.

## lordningställande av underlaget

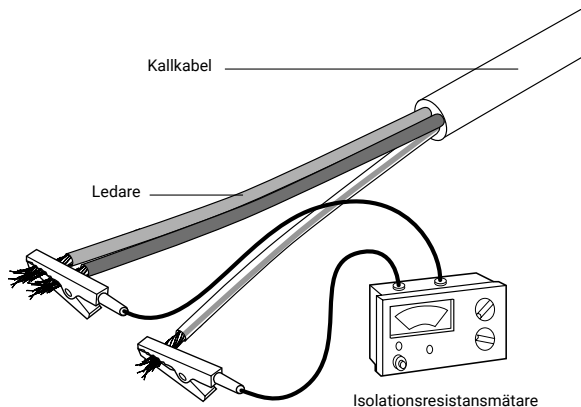
Underlaget eller bärlagret som värmekabeln installeras på måste vara stabilt. I byggnader och andra fribärande konstruktioner kan underlaget utgöras av prefabricerade betongelement eller platsgjuten betong. Värmekabeln kan läggas på alla underlag. Om underlaget är platsgjuten betong måste man först kontrollera att ytan är slät och avlägsna alla eventuella vassa ojämnheter. Ramper som vilar på fast underlag behöver ingen ytterligare värmeisolering. Installation av temperatur- och fuktgivare ska förberedas på lämpligt sätt.

## Mätning av kablarnas ledarresistans och isolationsresistans

I provningen av värmekabeln ingår mätning av ledarresistans och kablarnas isolationsresistans. Ledarresistansen mäts med ohmmeter. Uppmätt resistans får avvika upp till 10 % från nominell resistans. Se tabell på sidan 10.



Anteckna alla mätvärden i installationprotokollet som medföljer.



Isolationsresistansen mäts med en isolations-resistansmätare med minst 500 VDC provspänning, dock helst 2500 VDC provspänning. Uppmätt isolationsresistans ska vara minst 100 MΩ.

Anteckna alla mätvärden i installationprotokollet som medföljer.

### Installation av värmekabel

Håll kablarnas anslutningsändar torra före och under installationsarbetet.

Förläggning och inkoppling av värmekabeln ska utföras av behörig elektriker.

- Värmekabeln ska vara avskild från andra värmekällor, t.ex. armaturer och skorstenar.
- Värmekabelns minsta böjningsradie vid förläggning får inte vara mindre än cirka sex gånger kabeldiametern.
- Låt betongen/asfaltens torknings- eller härdningsperiod vara tillräcklig efter att installationen av värmesystemet slutförts och innan värmesystemet sätts i drift.
- Ändra aldrig värmekabelns längd under några omständigheter.
- Spänningsätt aldrig kabeln/mattan när den är ihoprullad.
- Använd inte överdriven kraft för att dra i kallkablar, det kan skada varm/kall skarven.

Värmekabeln får inte:

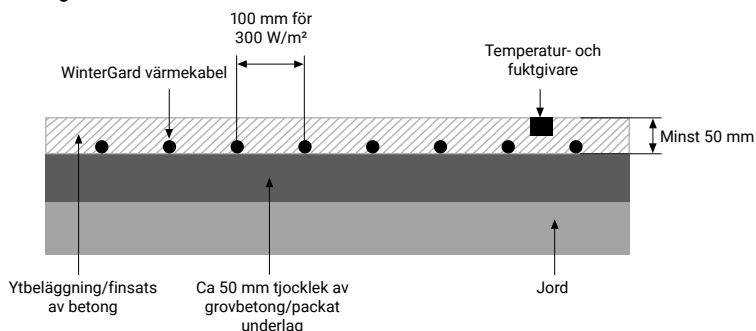
- ha skärskador eller andra skador
- installeras över expansionsfogar

### Minsta tillåtna cc-avstånd är 10 cm

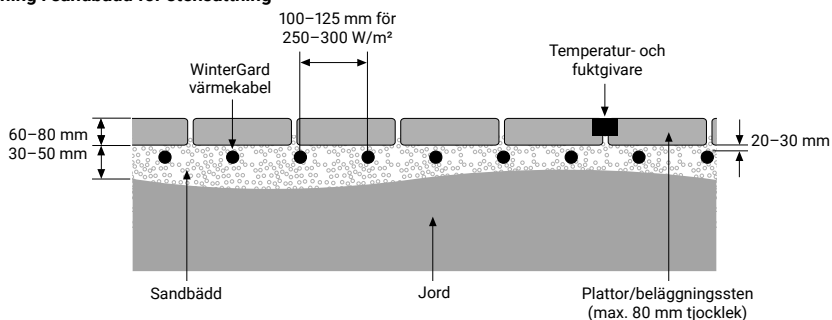
Värmekabeln ska förankras i underlaget så att den inte rör sig under installationsarbetet.

Kalkabeln ska förläggas i rör. Värmekabelns hela längd ska vara täckt med betong, torr sand eller asfalt. Torr sand eller asfalt, beroende på vad slitlagret/ytskiktet ska bestå av.

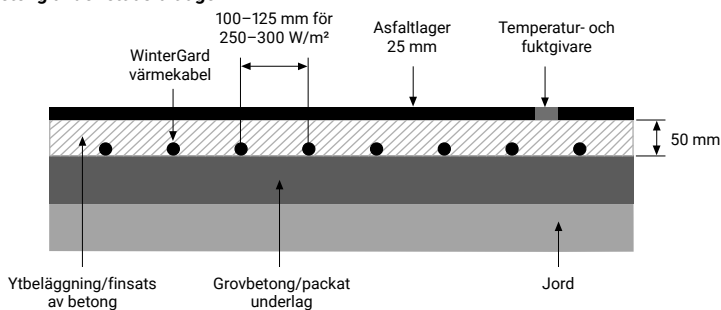
### Förläggning i betong



## Förläggning i sandbädd förstensättning



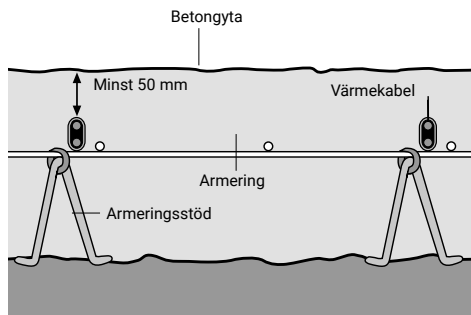
## Förläggning i betong under ett asfaltlager



Om det inte går att fästa kabeln i armeringen, ska fästband eller annan fixeringsmetod (för asfalt fästband av metall) användas för att hålla cc-avståndet konstant.

## Förberedelse av armering före betonggjutning

- Om betongpågjutning ska ske, måste armeringsnätet eller armeringsjärnen stödas på sådant sätt att de inte förskjuts när betongen hälls på.
- Armeringen ska placeras så att värmekabeln täcks av ett 50 mm tjockt betonglager.
- Armeringen ska placeras så att kabeln kommer att ligga inom  $\pm 1$  cm från färdigt ingjutningsdjup.
- Om armeringsnät används, måste det vara så starkt att ingen märkbar nedböjning sker när installatören går på nätet i samband med installation av värmekabeln. Armeringsnätets maskstorlek ska vara minst 50 mm. Maskstorlek 100 mm är mest praktiskt.
- Om armeringsjärn används, ska deras inbördes avstånd anpassas efter värmekabelparternas cc-avstånd (8–10 mm).

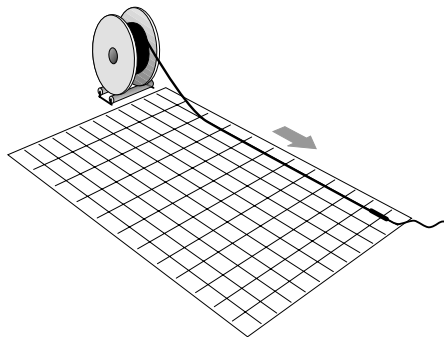


## Utläggning och fastsättning av värmekabel

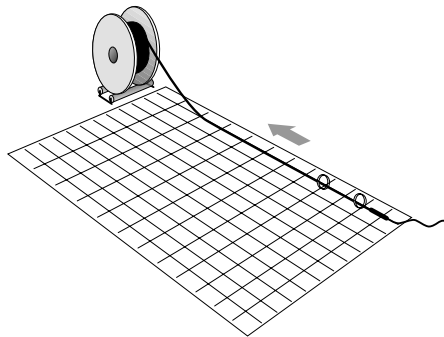
### Anmärkning:

- Håll rätt cc-avstånd inom  $\pm 1$  cm.
- Lägg kabeln minst 5 cm från kanter och hinder.
- Lägg inte kabeln över expansionsfogar.
- Lägg inte kabeln där framtida markarbeten för till exempel trottoarkanter och avloppsbrunnar kan förväntas.

### 1 Placera skarven mellan värmekabel och kallkabel på armeringen.

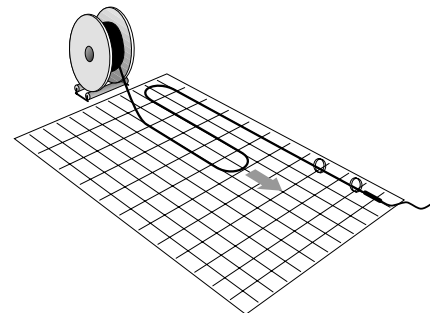


### 2 Placera värmekabeln, med kallkabeln ansluten, där elmatningen ska anslutas.

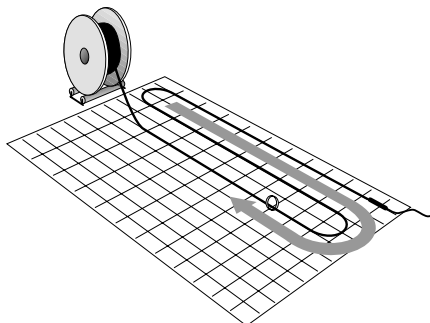


**⚠ Drag eller böj inte i skarven mellan värmekabeln och kallkabeln.**

### 3 Fäst, med början vid kallkabel-anslutningen, värmekabeln i armeringsnätet med hjälp ett kabelbuntband (KBL-09) var 100:e mm.

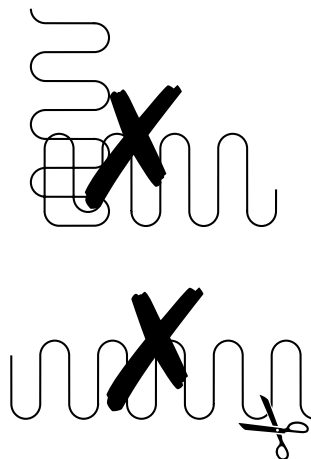
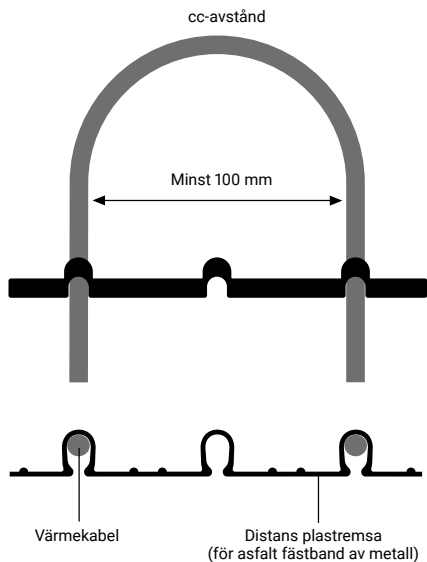


### 4 Vid slutet av varje rak kabelpart ska kabeln krökas 180 grader och nästa kabelpart läggas i motsatt riktning och med rätt cc-avstånd. Fortsätt att fästa värmekabeln var 100:e mm, tills hela kabeln är fast och hela ytan som ska värmas upp är försedd med kabel.



**⚠ VARNING! Kors eller kortslut inte värmekabeln.**

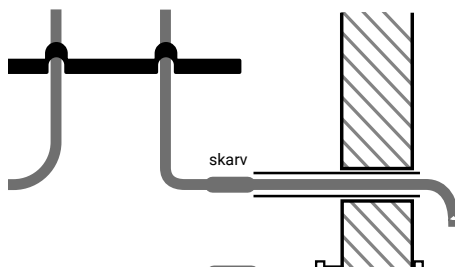
Använd fästband för att säkerställa konstant cc-avstånd mellan värmekabelslagen.



#### Installation av skyddsrör för kallkabel

Skyddsröret för kallkabeln ska förläggas så att anslutningen mellan värmekabeln och kallkabeln blir helt ingjuten. Kallkabeln ska förläggas i lämpligt skyddsrör för att vara skyddad mot mekanisk åverkan.

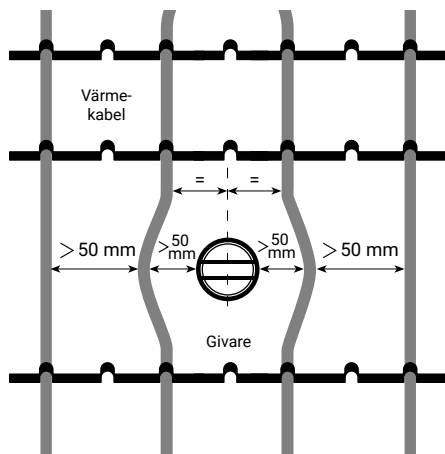
Vid asfaltsinstallation ska de kalla ledningarna skyddas av ett lämpligt rör (lämpligt för 240°C kortvarigt) och ändarna skall förseglas så att asfalt inte kan tränga in, förlägg skarven utanför röret. För in kabelns kallanslutning genom röret in i kopplingsdosan.



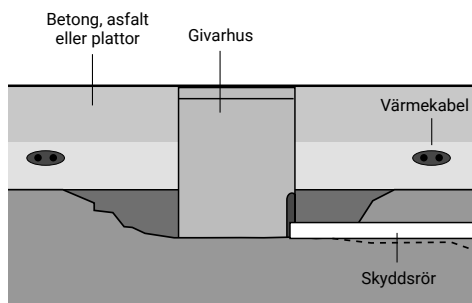


## Installation av temperatur- och fuktgivare

Installera temperatur- och fuktgivaren enligt de anvisningar som medföljer enheten. Se till att den ligger stadigt och på rätt höjd.

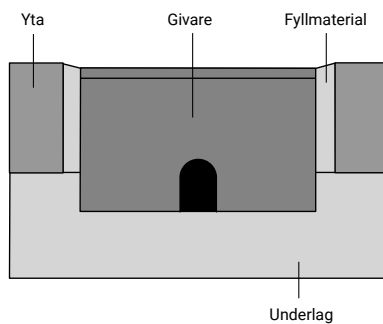


- Givarkabeln ska förläggas under det lager i vilket värmekabeln ligger.
- Givaren ska placeras mitt mellan två kabelslag.

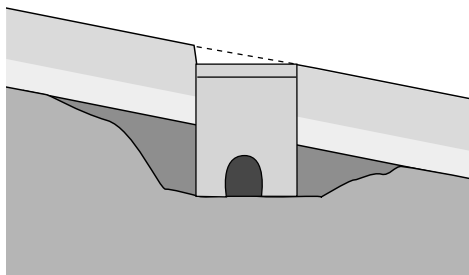


- Givarkabeln ska förläggas i ett skydds rör (4).

### Givare



- Givaren ska installeras vertikalt, även på lutande underlag.



## Kontroll av installationen

### Kontroll av värmekabeln

- Kontrollera att värmekabeln inte har några synliga skador.
- Kontrollera att eventuella losstagna värmekablar är korrekt fastsatta i fästbanden.
- Kontrollera att rätt cc-avstånd föreligger i hela installationen och att ingen del av värmekabeln ligger över expansionsfogar, skarpa kanter etc.
- Kontrollera att värmekabeln ligger på rätt djup.
- Kontrollera visuellt att matarkabelns ledare är korrekt anslutna.

### Installationsskiss

Gör en skiss av installationens layout, för varje enskild krets, och ange noggrant var anslutningen mellan kallkabel och värmekabel är belägen. Alternativt kan installationens layout dokumenteras genom fotografering.

### Isolations- och resistansmätning

Kontrollera isolationsresistansen för varje enskild krets, för att upptäcka skador som kan ha uppkommit under eller efter installationsarbetet. Isolationsresistansen ska vara minst 100 M $\Omega$ .

Lägre isolationsresistans än så är ett tecken på att värmekabeln är skadad.

Lokalisera och reparera skadan om så är möjligt. Anteckna de uppmätta värdena för varje krets i installationsprotokollet.

Om betongingjutningen ska ske genast, gå direkt till avsnittet Betongingjutning (nästa sida).

### Skydd av installationen

Spärra av området där värmekabeln installerats mot gång- och fordonstrafik.

Se till att inte förskjuta armeringsnätet eller armeringsstängerna.

## Betongingjutning

### Kontroll

Före betongingjutning, kontrollera:

- att värmekablarna inte är skadade
- att kabelslagen ligger med rätt cc-avstånd.
- att värmekabeln ligger på rätt djup under den blivande ytan.

### Isolations- och resistansmätning

Resistanskontrollmät samtliga värmekabelkretsar ännu en gång, för att upptäcka skador som kan ha uppkommit efter installationen.

Anteckna det uppmätta resistansvärdet i installationsprotokollet.

Be betonggjutarna, när de anländer, att verifiera resistansmätvärdena. Protokollför sedan mätvärdena och skriv under installationsprotokollet.

**⚠ WARNING!** Följ anvisningarna nedan för att skydda värmekabeln mot onödig mekanisk påfrestning under ingjutningsarbetet.

- Häll i betongen från minsta möjliga fallhöjd.
- lakttag, försiktighet vid användning av spadar och vibrostavar.



EN

DE

FR

PL

CZ

RU

NL

SV

NO

FI

### Isolations- och resistansmätning under ingjutning

Kontrollmät isolationsresistansen löpande medan betongen hålls på.

Om isolationsresistansen sjunker under 100 MΩ kan kabeln vara skadad. Avbryt i så fall ingjutningsarbetet omedelbart, lokalisera kabelskadan och reparera den.

### Isolations- och resistansmätning efter ingjutning

När betongarbetena är utförda, kontrollmät på nytt resistansen och för in mätvärdena i installationsprotokollet.

### Kompletterande arbeten

Kompletterande arbeten, till exempel dränering, installation av förankringsbultar och uppskärning av expansionsskarvar, görs efter att betongen hållts på. Kontrollera installationsritningen ofta, så du inte av misstag skadar värmekabeln.

Det är också lämpligt att fortlöpande kontrollmäta isolationsresistansen i samband med arbeten som kan skada värmekabeln.

När alla sådana arbeten är utförda, kontrollmät på nytt resistansen och för in mätvärdena i installationsprotokollet.

## Läggning av ytlager

### Kontroll

Innan ytlagret (asfalt, plattor eller liknande) läggs på, kontrollera:

- att värmekablarna inte är skadade
- att, där så är tillämpligt, installationsdjupet och cc-avstånden är korrekta.

### Isolationsresistansmätning

Vi rekommenderar att samtliga värmekretsar kontrollmäts omedelbart innan ytlagret läggs på, för att upptäcka skador som kan ha uppkommit efter installationen. Anteckna de uppmätta värdena för varje krets i installationsprotokollet.

### Isolations- och resistansmätning efter läggning av ytlager

När ytlagerarbetena är utförda, kontrollmät på nytt resistansen och för in mätvärdena i installationsprotokollet.

**⚠ WARNING:** Installation i asfalt: För att inte skada kablarna får tunga maskiner (rullar eller asfällägningsmaskiner) inte användas på kablarna.

## Självbegränsande värmekabel GM2-XT för Aco Drain-rännor

### Användningsområde

Värmekabelsystemet för Aco Drain-rännor är avsett att säkerställa smältvattenavrinning.

**OBS!** Aco Drain-rännornas värmekabelkrets ska regleras av samma reglerssystem som de andra värmekretsarna.

### Installation av kopplingsbox (10)

Välj en kopplingsboxplacering som uppfyller villkoren nedan.

- Nära avloppsbrunnen.
- Inomhus om möjligt.

### Installation av anslutningssats (15)

Anslut värmekabel GM2-XT till kopplingsboxen, enligt de anvisningar som medföljer anslutningssatsen.

### Installation av värmekabel (14)

Förlägg värmekabeln i skydds rör mellan kopplingsboxen och dräneringsrännan.

Lägg värmekabel i hela Aco Drain-rännans längd, så att smältvattnet alltid har fri avrinning.

### Installation av ändavslutning (13)

Värmekabel GM2-XT kan kapas till önskad längd. Installera ändavslutningen enligt anvisningarna som medföljer ändavslutningssatsen.

### Isolations- och resistansmätning

Mät isolationsresistansen för att avslöja skador på värmekabelns isolering, till exempel skärskador och hål.

Mätningen bör göras med ett instrument vars provspänning är 2 500 VDC. Vi avråder från instrument med lägre spänning, eftersom de inte är lika känsliga. Instrument med lägre provspänning än 500 VDC får inte användas.

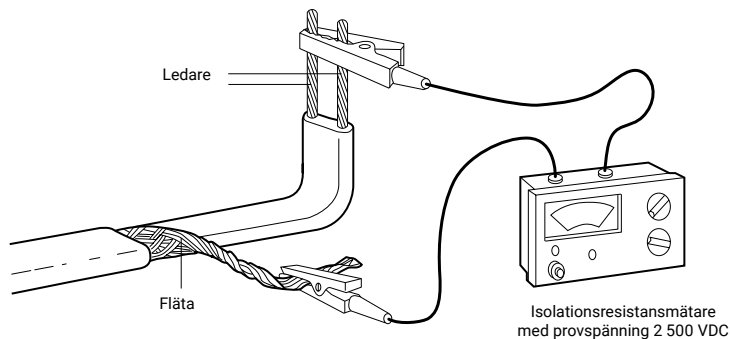
## Gör så här:

- Anslut instrumentets ena ledare till värmekabelns skärmfläta.
- Anslut instrumentets andra ledare till värmekabelns båda ledare.
- Lägg på provspänning. Isolationsresistansen ska vara minst 100 MΩ.
- Lägre isolationsresistans än så är ett tecken på att värmekabeln är skadad.
- Lokalisera och reparera skadan om så är möjligt. Anteckna det uppmätta isolationsresistansvärdet i installationsprotokollet.

## Avslutande arbeten

Installera ett skyddsgaller över Aco Drain-rännan, så att värmekabeln skyddas mot skador.

**OB!** Värmesystem för Aco Drain-rännan måste förses med jordfelsbrytare (30 mA) (RCD). Högst 60 m värmekabel får matas via varje 16 A säkring.



## Avslutande arbeten

### Givare

Färdigställ givarinstallationen (om tillämpligt).

### Manöverpaneler och automatikskåp

Installera manöverpaneler och automatikskåp enligt tillverkarens anvisningar. Installera reglerenheter, termostater och manuell styr- och manöverutrustning enligt tillverkarens anvisningar.

### Elsystem

Följ gällande nationella elföreskrifter.

## Handhavande i drift

### Första start

#### Elsystemkrav

Utför all elektrisk provning i enlighet med tillämpliga nationella föreskrifter. Kontrollera att allt kablage är installerat i överensstämmelse med installationsritningarna. Kontrollera att säkringar och skyddsutrustning har rätt märkström.

#### Kontroll av reglerenhet

Kontrollera reglerenheten enligt de anvisningar som medföljer enheten.

#### Isolations- och resistansmätning

Gör en avslutande isolations-resistansmätning för att kontrollera att varken anslutningsledarna eller matarkabeln blivit skadade sedan installationen slutfördes.

#### Drift och underhåll

Systemet saknar rörliga delar och dess underhållsbehov är därför mycket litet. Följ lokal praxis och nationella elföreskrifter för underhåll av elektrisk utrustning. Kontrollera brytare regelbundet. Jordfelsbrytare ska testas minst en gång om året. Kontrollera systemets reglerutrustning regelbundet.

Manövrera alla reglage och kontrollera att de fungerar korrekt. Värmekabeln får inte utsättas för högre omgivningstemperatur än 65°C. Installatören ska överlämna installationsritningen till anläggningsägaren/-operatören.



## Felsökningsschema

**⚠ OBS!** Slå från matningen innan arbete på någon som helst del av elsystemet påbörjas.

### Problem A : Säkring eller överströmsbrytare löser ut.

Möjlig orsak	Åtgärd
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elfel i anslutningskabel.</li> <li>• Elfel i skadad värmekabel.</li> </ul>	Lokalisera och åtgärda felet och byt säkringen/återställ brytaren.
Överströmsskyddet har för låg utlösningström.	Fastställ hur stor den korrekta driftströmmen är installera nya skydd med rätt utlösningström. OBS! Kontrollera att matarkabelns märkström är minst lika stor som de nya skyddens utlösningström.
Överströmsskyddet är defekt.	Byt ut.

### Problem B: Jordfelsbrytaren löser ut.

Möjlig orsak	Åtgärd
Fukt i kopplingsboxen.	Torka ur kopplingsboxen och kontrollera dess tätning. Byt ut tätningen om så behövs. Isolationsresistansmät systemet.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jordfel i anslutningen.</li> <li>• Jordfel i skadad värmekabel.</li> </ul>	Lokalisera och åtgärda felet och återställ eller byt jordfelsbrytaren.
För hög läckström på grund av för lång matarkabel eller värmekabel.	Åtgärda problemet och gör om anläggningens utformning.
Kontakorstuds.	Byt till en bättre kontaktor.
Spänningsspikar i matande elnät.	Återställ jordfelsbrytaren. Om problemet kvarstår, måste nätspänningskvaliteten förbättras eller ett annat elnät användas.
Jordfelsbrytaren är defekt.	Byt ut.

### Problem C: Is och snö smälter inte undan

Möjlig orsak	Åtgärd
Nätspänningsbortfall på grund av utlöst överströmsskydd eller jordfelsbrytare.	Samma som vid problem A och B ovan.
Ledaravbrott.	Lokalisera och reparera.
Funktionsfel i eller felaktig inställning av reglersystemet.	Reparera reglersystemet och/eller ställ in det korrekt.
Fel kontaktorstorlek eller skadad kontaktor.	Åtgärda.

### Problem D: Is- och snösmältning startar, men stängs av för tidigt.

Möjlig orsak	Åtgärd
Funktionsfel i eller felaktig inställning av reglersystemet.	Reparera reglerenheten och/eller ställ in den korrekt.

## Generelt

**VIKTIG:** Alle instruksjoner i denne manualen må følges nøye for å sikre at varmesystemet fungerer som det skal. Installasjonen må også være i samsvar med de lokale krav til elektriske varmesystemer.

**⚠ ADVARSEL:** WinterGard-kabelen er en elektrisk enhet som må legges ut og installeres riktig. Følg alle oppsett-, installasjons-, testings- og betjeningsinstruksjoner for å sikre riktig drift og forhindre elektrisk støt og brannfare. Slå av alle strømkretser før installasjon eller service.

- Hold endene på varmekabelene og tilslutningsanordningene tørre før og under installasjon.
- Fletningen skal være tilkople en jordkontakt.
- Det skal settes opp godt synlige varselskilt eller markeringer for å vise at det finnes varmekabelrør i nærheten.

**BRUKSOMRÅDE:** Denne manualen fokuserer på installasjon av WinterGard-kabel i betong og sand for varig strukturstabilitet. Chemelex leverer forskjellige serier av passende produkter for legging i betong/sement, asfalt eller annet.

## WinterGard-Varmekabelsystem (1)

WinterGard Er en serieresestiv varmekabel for permanent installasjon i betong, sement eller sand under brosteins-/hellebelegninger eller i asfalt.

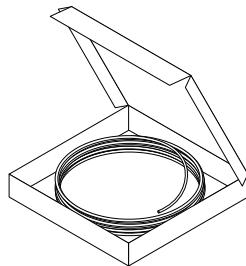
WinterGard kabel brukes til støpeasfalt, lagt i 2 asfaltlag: WinterGard kabel må legges inn i det første asfaltlaget. Asfalt må legges manuelt, rullevekt opp til 1,5 tonn. Bruk av tunge asfaltutleggere og veivalser må unngås.

**VIKTIG :** Kun Raychem EM2-MI varmekabel anbefales for mekanisk bearbeiding av støpeasfalt og er spesielt egnet for veiasfalt.

Det er et 230 eller 400 Vac-system som reguleres via en betjeningsenhet. (Betjeningsenhet leveres separat.)

WinterGard kabel er en forhåndsavgrenset og installasjonsklar varmekabel med en kaldledertilkopling og en angitt effekt på 30 W per meter varmekabel.

Kaldkabelen har en lengde på 5 m og skal installeres i et ledningsrør. Minimum ledningsavstand er 10 cm. Med 10 cm avstand vil utgangseffekten være ca. 300 W er kvadratmeter.



## Avstandsstykke, koplingsboks (6) og tilførselsledning (9)

Festebåndene i plast (VIA-Strips-PL) opprettholder riktig avstand på 10–12 cm. Asfaltilla på käytettävä metallista välikappaletta.

Forlenging av kaldlederne kan gjøres via en koplingsboks. Koplingen mellom betjeningspanelet og koplingsboksen lages med en passende tilførselsledning.

For installasjon i asfalt må sensorkablene beskyttes med et egnet rør (egnet til 240°C kort tid) eller legges under asfaltlaget i underlaget under. Rørrøret er forseglet i enden slik at asfalten ikke kan sive inn.

Sørg for at varmekabel- og kaldledningskabelforbindelsene (skjøteskjøt) er helt omsluttet av asfalten (Ø30) (la asfalten avkjøles til en temperatur på ca. 100°C før den helles over skjøteskjøten og endeforseglingen) og uten luftlommer. Dette arbeidet må gjøres før asfaltstøping av hele overflaten skal utføres.

## Betjening (8)

Chemelex tilbyr en betjeningsenhet som er spesialutviklet for varmeutstyr for ned/oppkjørslr. De har innebygd kombinerte temperatur- og fuktighetsmålere for å sikre effektiv funksjon på systemet.

## Paneler (7)

Chemelex tilbyr en rekke spesialdesignede standardpaneler for varmeutstyr for ned/oppkjørslr. Hvert panel inneholder en innebygd betjeningsenhet, samt kretsbytere og en jordfeilbryter.

## Tilleggsutstyr

### Ledningsrør (4, 5)

Ledningsrør (ikke inkludert) kreves for å beskytte

- kaldleder
- koplingsledning til sensorer



## Elektrisk betjeningsutstyr

Hvis Chemelex standardpaneler ikke brukes, kreves følgende anordninger for å komplettere systemet:

- kontaktorer
- kretsbytere
- jordfeilbryter 30 mA.
- regulator

EN

DE

FR

PL

CZ

RU

NL

SV

NO

FI

## Lagring av kabelen

- Minimum installasjonstemperatur er  $-5^{\circ}\text{C}$
- Temperaturspenn ved lagring:  $-40^{\circ}\text{C}$  til  $+45^{\circ}\text{C}$
- Lagre produktet på et rent, tørt sted.

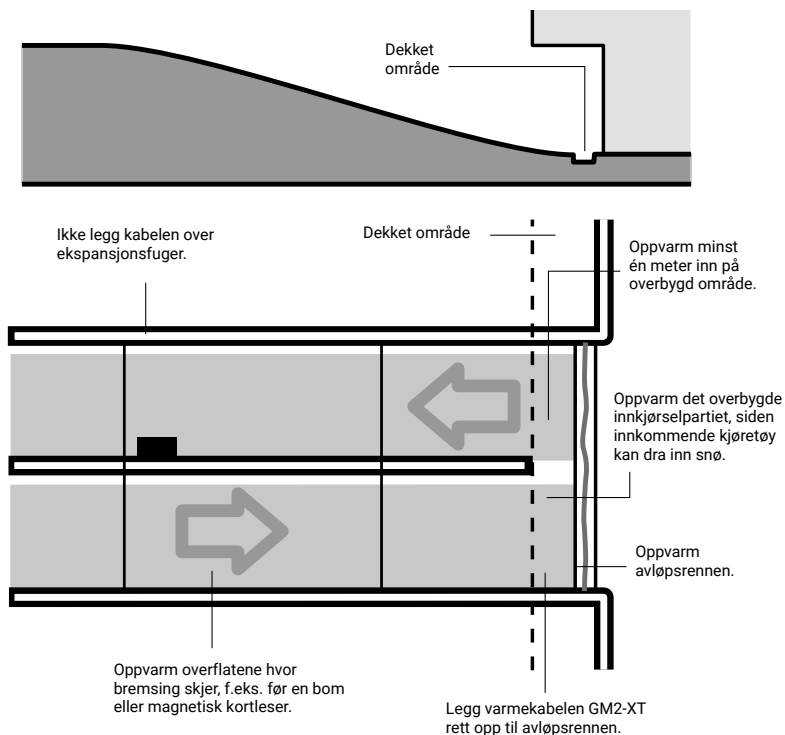
## Testutstyr

- 2500 Vdc isolasjonsmotstandstester (min 500 Vdc)
- Ohmmeter

## Hensyn ved utlegging av kabelen

### Område som skal oppvarmes

Fastslå det eksakte område som skal oppvarmes, f.eks. hjulspor. Ta hensyn til følgende:



Forsikre deg først om at området som skal snøsmeltes/tines, oppfyller alle krav. Bestem hvor koplingsboksene skal installeres, og sjekk at kaldenden er lange nok. Lengden er 5 m.

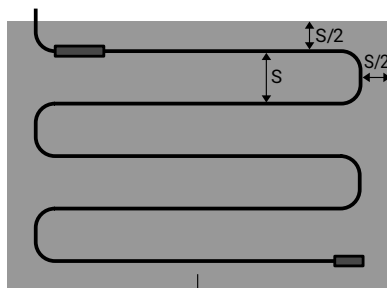
Kost underlaget nøye før du starter installasjonen, siden skarpe gjenstander kan skade varmekabelen.

WinterGard-kabelen må ikke avkortes eller skjøtes.

## Avstand

For å sikre riktig avstand (S), gjør følgende:

For standard betongkonstruksjoner:  $S = 10\text{--}12$  cm for betong



Område som skal varmes

## Merk:

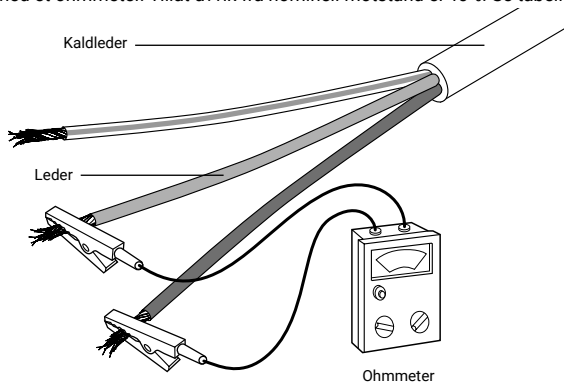
- Legg kabelen minst 5 cm unna hindringer
- Unngå steder hvor vann kan trenge igjennom (f.eks. utløpsrør)

## Klargjøring under overflaten

Varmekabelen skal installeres på en stabil flate. I utsatte strukturer kan underlaget bestå av ferdigstøpte heller, spennbetong eller ferdigstøpt struktur av betong. Varmekabelen kan legges på alle lag under et topplag. Når det gjelder betong, forsikre deg om at overflaten er jevn og at alle skarpe gjenstander er fjernet. Ned/oppkjørsler på et fast underlag krever ingen kuldeisolasjon i tillegg. Gjør de riktige forberedelsene for å installere temperatur- og fuktighetsmåleren.

## Kabelmotstands- og isolasjonsmotstandstest

Testing av varmekabelen innebærer måling av ledermotstanden og kabelens elektriske isolasjonsmotstand. Ledermotstanden måles med et ohmmeter. Tillat avvik fra nominell motstand er 10%. Se tabell på side 10.



Registrer alle målte verdier på det vedlagte skjemaet for installasjonstesting.



EN

DE

FR

PL

CZ

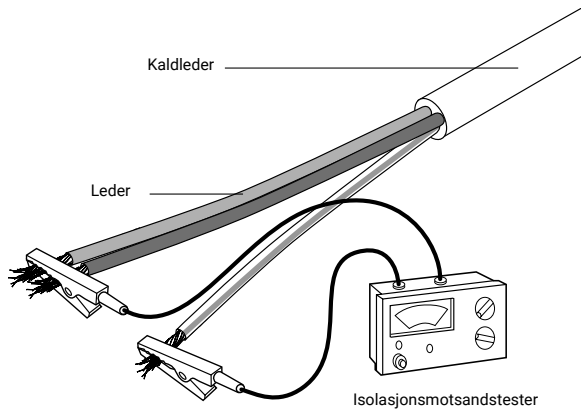
RU

NL

SV

**NO**

FI



Isolasjonsmotstanden skal måles med hjelp av en isolasjonsmotsands-tester på 2500 Vdc (500 Vdc minimum). Avlest tall skal være mer enn 100 MΩ. Registrer alle målte verdier på det vedlagte skjemaet for installasjonstesting.

### Installasjon av varmekabelen

Hold kabelens tilkoplingsende tørr før og under installering.

All kopling og elektrisk testing skal utføres av en kvalifisert elektriker.

- Varmekabelen bør skilles fra andre varmekilder.
- Minimum bøyeradius for varmekabelen under legging skal ikke være mindre enn ca. seks ganger kabeldiameteren.
- Tillat tilstrekkelig tørking eller herdeperioden for betongen/asfalten etter installasjon av varmesystemet og før energi til varmesystemet.
- Endre aldri lengden på varmekabelen under noen omstendigheter
- Sørg aldri for strømforsyning i spoleform av kabelen og rulleformen til matten.
- Ikke bruk overdreven kraft for å trekke de kalde ledningene, ellers kan det skade den varme-kalde skjøten.

Varmekabelen skal ikke:

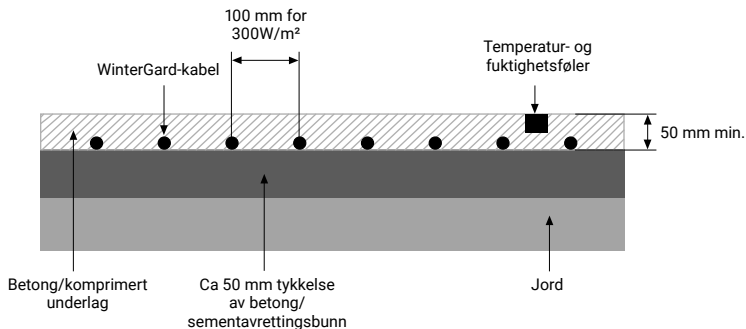
- deles eller skades,
- installeres over ekspansjonsfuger eller separate betongplater.

### Minste CC avstand er 10 cm

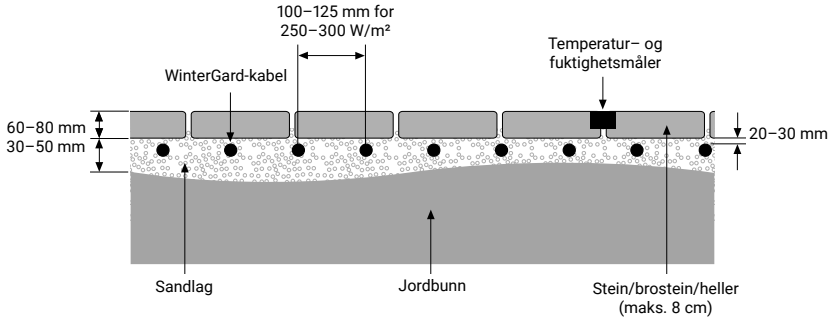
Varmekabelen skal sikres til underlaget for å hindre bevegelse under installeringen.

Kaldkabelen skal beskyttes av et ledningsrør. Hele lengden av varmekabelen skal dekkes av en våtsand – sementmiks, avretting, tørr sand, eller asfalt, avhengig av valgt overflatemateriale.

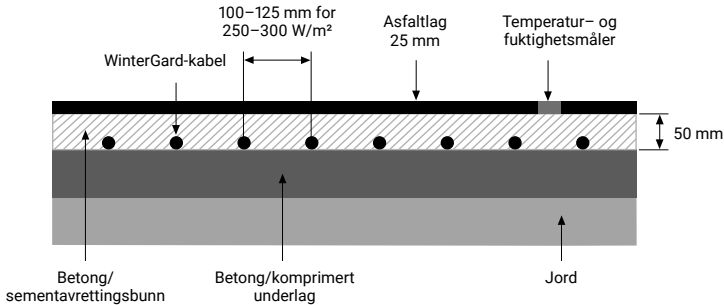
### Oppvarming av ned/oppkjørsel innstøpt i betong/sementavretting/asfalt



## Oppvarming av ned/oppkjørsel med topplag av stein eller brostein



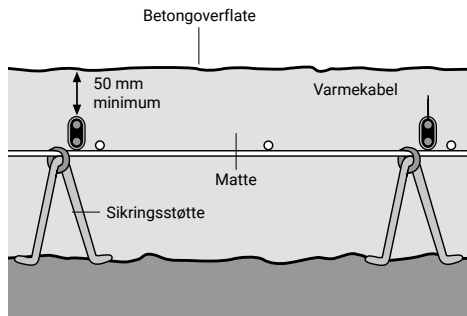
## Oppvarming av ned/oppkjørsel innstøpt i betong/semntavretting med topplag av asfalt



Hvis varmekabelen ikke kan festes til en armeringsmatte, skal installatøren bruke avstandsstykket av plast (for asfaltmetall VIA-SPACER) eller annen festemetode for å holde kabelavstanden konstant.

## Klargjøring og forsterkning av betong

- Hvis du har en betongplate, må armeringsmatten støttes slik at den ikke beveges under sementtømmingen.
- Armeringsmatten må plasseres slik at varmekabelen blir 50 mm under betongoverflaten.
- Armeringsmatten må plasseres i korrekt avstand under betongens overflate med  $\pm 1$  cm.
- Når matte brukes, må den være sterkt nok til at det ikke begynner å henge når det går på under installering av varmekabelen. Bruk en rutestørrelse på minst 50 mm. Ruteavstand på 100 mm er mest praktisk.
- Om armeringjern brukes skal deres innbyrdes avstand avpasses etter varmekabelens CC-avstand ( $\pm 10$  mm.)





EN

DE

FR

PL

CZ

RU

NL

SV

NO

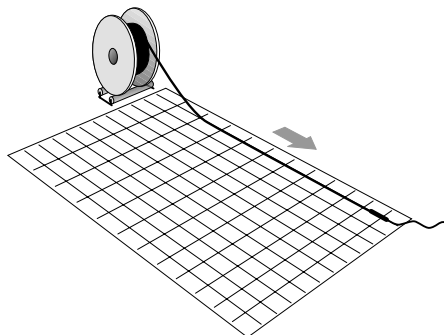
FI

## Legging og festing av varmekabelen

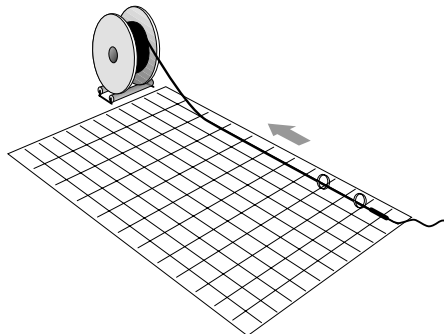
### Merk:

- Hold rett CC- avstand innenfor  $\pm 1$  cm
- Hold varmekabelen 5 cm fra kanter og hindringer
- Ikke kryss ekspansjonsfuger
- Unngå steder hvor senere grunnarbeid skal utføres (fortauskant, avløp, etc.)

### 1 Legg varmekabeltrommelen på et trommelstativ



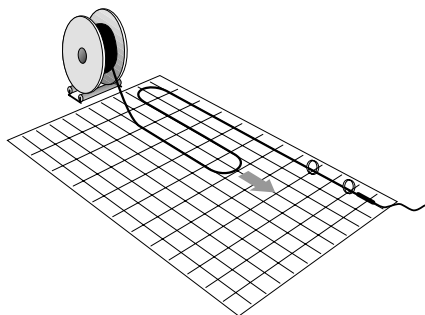
### 2 Plasser varmekabelen (med kaldledertilkoplingen installert) ut til punktet til strømtilkoplingen.



**⚠ ADVARSEL:** Ikke kryss eller kapp varmekabelen.

3

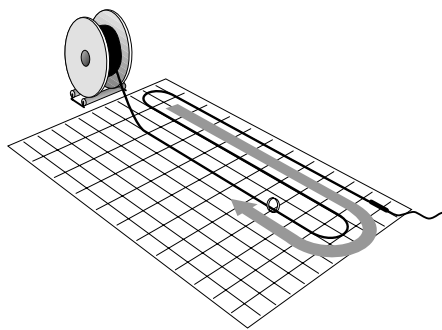
Arbeid deg fra kaldlederenden og fest varmekabelen til armeringsmatten med 100 mm-intervaller ved bruk av strips-buntband (KBL-09).



4

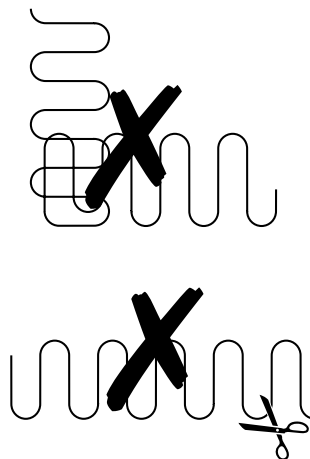
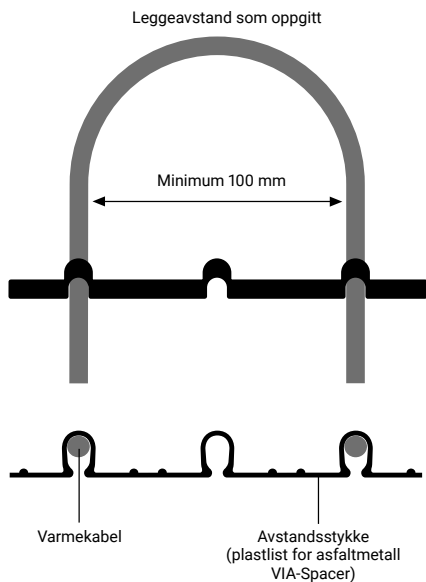
I enden av en rett lengde, snu kabelen 180 grader og legg kabelen i motsatt retning med ønsket avstand.

Fortsett å feste varmekabelen til armeringsmatten med intervaller på 100 mm, helt til kabelen er fullstendig festet og den ønskede overflaten er passende dekket.



**⚠ ADVARSEL:** Ikke kryss eller kapp varmekabelen

## Bruk et avstandsstykke for å sikre konstant avstand fra varmekabelen

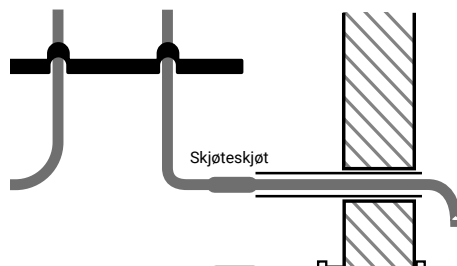


## Installering av ledningsrør for kaldkabel

Kaldkabelens ledningsrør skal legges slik at koplingen mellom varmekabel og kaldkabel er fullstendig nedstøpt i betongen.

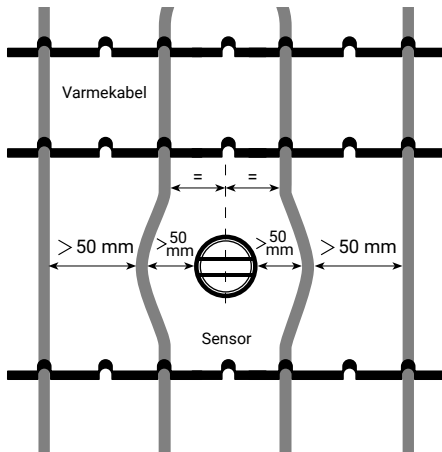
For mekanisk beskyttelse, skal kaldlederen beskyttes av et passende ledningsrør.

Ved asfaltinstallasjon bør de kalde ledningene beskyttes med et egnet ledningsrør (egnet til 240°C på kort sikt) og endene forsegles slik at asfalten ikke trenger inn. Ta kaldledningen til kabelen gjennom ledningsrøret inn i koblingsboks.

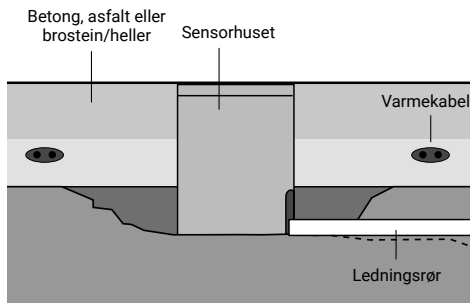


## Installering av temperatur- og fuktighetsføler

Installer temperatur- og fuktighetsføler i samsvar med de vedlagte instruksjonene. Vær sikker på at den er festet i riktig høyde.

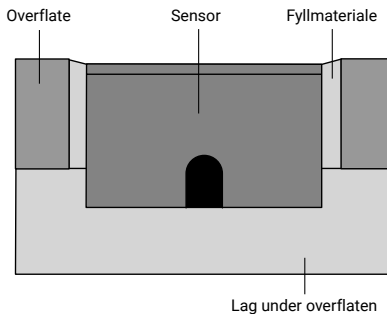


- Sensorlederen skal strekkes under laget sammen med varmekabelen.
- Sensoren skal plasseres i midten mellom varmekabel sløyfene.

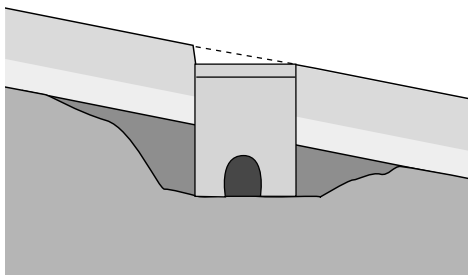


- Sensoren skal beskyttes av et ledningsrør (4).

### Sensor



- Sensoren skal monteres vertikalt, selv ved skrånende overflater.



## Kontroller installasjonen

### Kontroller varmekabelen

- Kontroller varmekabelen visuelt for skader.
- Kontroller at kabelen er korrekt festet til avstandsstykkene.
- Kontroller at ønsket CC-avstand er opprettholdt og at varmekabelen ikke ligger på ekspansjonsfuger, skarpe kanter, etc.
- Kontroller at varmekabelen er installert i korrekt dybde.
- Kontroller kopplingslederne visuelt for korrekt installering.

### Lag en plan over utleggingen

Lag en oversikt over hver krets, med tanke på plasseringen av den tilkoblede varmekabelen, kaldkabel og varmekabelengden. (Et bilde er også en akseptabel oversikt over utleggingen.)

### Utfør motstandstestene

Utfør motstandstester på hver krets for å finne eventuelle skader som har oppstått under eller etter installering. Det avleste isolasjonsmotstandstallet skal være større enn 100 MΩ.

Hvis isolasjonsmotstanden er mindre enn dette, kan kabelen ha blitt skadet.

Hvis det er mulig, finn feilen og reparer.

Registrer verdiene for hver krets på skjemaet for installasjonstesting.

Hvis betongen skal støpes med en gang, gå til avsnittet om "betongstøping" (på neste side).

### Beskytt installasjonen

Stopp fotgjengere og trafikk i området hvor varmekabelen har blitt installert. Pass på at armeringsmatten eller armeringsstålet ikke flytter på seg.

## Innstøpingsarbeid – Betongstøping

### Kontroller

Utfør følgende kontroller før innstøpingsarbeidet:

- se etter tegn til skader på varmekabelen
- sjekk avstanden til kabelen
- sjekk varmekabelens høyde

### Motstandstester

Utfør motstandstester på hver varmekabelkrets for å finne eventuell skade som kan ha oppstått etter installeringen. Registrer resultatene på skjemaet for installasjonstesting. Når betongmannskapet ankommer, la dem kontrollere motstandsresultatene og signere skjemaet for installasjonstesting.

**⚠ ADVARSEL:** Forholdsregler må tas under betongstøpingen for å forhindre at varmekabelen blir utsatt for unødvendige påkjenninger:

- Unngå å tømme betongen fra for stor høyde.
- Vær forsiktig når det brukes spader og river under støpingen.



EN

DE

FR

PL

CZ

RU

NL

SV

**NO**

FI



## Under innstøpingen

Overvåk isolasjonsmotstanden fortløpende under støpingen.

Hvis isolasjonsmotstanden synker under 100 MΩ, kan varmekabelen ha blitt skadet. Stopp støpingen umiddelbart.

Finn skaden og reparer den.



## Etter innstøpingen

Etter betongarbeidet er ferdig, utfør motstandstesten på nytt og registrer verdiene på skjemaet for installasjonstesting.



## Tilleggsarbeid

Arbeid som dreneringsinstallasjon, plassering av ankerbolter og skjæring av ekspansjonsfuger gjøres etter den første betongstøpingen. Se på tegningen over utleggingen slik at skade på kabelen unngås.

Det er fordelaktig å overvåke varmekabelen med testing av isolasjonsmotstanden under enhver aktivitet som kan skade kabelen.



Etter at slikt arbeid er utført, kjør motstandstester og registrer resultatene på skjemaet for installasjonstesting.



## Legging av topplag



### Kontroller

Utfør følgende kontroller før legging av topplaget:

- Se etter skader på varmekabelen.
- Kontroller avstanden og dybden under overflaten for varmekabelen, hvis nødvendig.

### Motstandstester

Det er tilrådelig å utføre motstandstestene på alle varmekretser like før topplaget legges for å finne eventuelle skader som kan ha oppstått etter installasjonen. Registrer motstanden på hver varmekrets på skjemaet for installasjonstesting.

### Etter at topplaget er lagt

Etter ferdigstilling av topplaget utføres motstandstester og verdiene registreres på skjemaet for installasjonstesting.

**⚠ ADVARSEL:** Asfaltinstallasjon: For ikke å skade kablene bør tunge maskiner (ruller eller asfaltleggmaskiner) ikke brukes på kablene

## Varmekabel for drenering med selvregulerende varmekabel GM-2XT

### Formål

Varmekabelsystemet for Aco Drain-renne sikrer at smeltevann kan renne bort.

**Merk:** Varmekabelen for Aco Drain-renne skal kontrolleres på samme måte som de andre varmekablene.

### Installer koplingsboks (10)

Velg plassering:

- nærme avløpet.
- innendørs hvis mulig.

### Installer tilslutningsutstyr (15)

Terminer GM-2XT varmekabelen i koplingsboksen i samsvar med instruksjonene vedlagt tilslutningsutstyret.

### Utlegging av varmekabel (14)

Beskytt varmekabelen med beskyttelse rør mellom koplingsboksen og avløpet.

Legg varmekabel i hele Aco Drain-rennens lengde, slik at smeltvannet alltid har fri dreneringsvei.

### Installering av endeforseglingen (13)

GM-2XT kan kuttet på lengden. Installer endeforseglingen i samsvar med instruksjonene vedlagt endeforseglingsutstyret.

### Utfør en isolasjonsmotstandstest

Isolasjonsmotstandstesten finner skader som kutt eller hull på varmekabelen. Den skal utføres med hjelp av et 2500 Vdc-instrument. Instrumenter med lavere spenning er mindre følsomme og anbefales ikke. Instrumentet skal ha en testspenning på minst 500 Vdc.

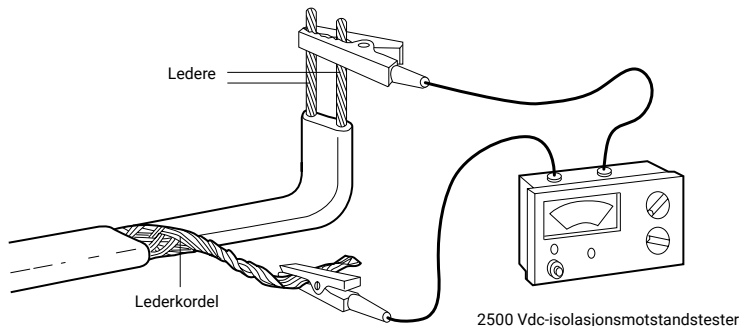
**Gå frem på følgende måte:**

- Koble instrumentets ene leder til skjerm/jord på varmekabelen.
- Koble den andre lederen til begge varmelederne.
- Tilfør spenning. Motstandsavlesningen å være større enn 100 MΩ.
- Hvis isolasjonsmotstanden er mindre enn dette, kan varmekabelen være skadet.
- Der det er mulig, finn feilen og reparer. Registrer isolasjonsmotstandsverdien på skjemaet for installasjonstesting.

**Ferdiggjøring**

Installer et gitter over avløpet for å sikre at varmekablene ikke skades.

**Merk:** En 30 mA-jordfeilbryter (RCD) er påkrevd for avløpskartleggings-systemet. Sikre at ikke mer enn 60 m varmekabel tilkoplest hver 16 A sikring.



**Ferdiggjøring**

**Fullfør sensor**

Fullfør installasjonen av sensoren (der det er nødvendig).

**Installer panel og kontroller**

Installer de elektriske panelene i samsvar med instruksjonene fra fabrikanten. Installer betjeningsenheter, termostater og styreenheter i samsvar med fabrikantens instruksjoner.

**Fullfør ledningsnett og system**

Følg gjeldende lokale forskrifter.

**Drift**

**Første oppstart  
Elektrisitetsskrav**

Fullfør all elektrisk testing, og følg gjeldende lokal praksis og lokalt regelverk. Kontroller at alle ledninger er lagt slik det er beskrevet på oversiktstegningene. Kontroller at alle beskyttelsesinnretninger og brytere har riktig dimensjonering.

**Kontrollersjekk**

Sjekk kontrolleren i samsvar med instruksjonene vedlagt enheten.

**Motstandstester**

Utfør en siste test for å sikre at tilslutningsledningen og tilførselskabelen ikke har blitt skadet siden installasjonen.

**Generell drift og vedlikehold**

Systemet har ingen bevegelige deler og krever lite vedlikehold.

Lokalt vedlikeholdsregelverk og andre krav til elektrisk utstyr skal overholdes.

Kretsbytere bør sjekkes periodisk. Jordfeilbrytere bør testes minimum en gang i året.

Foreta regelmessige inspeksjoner av systemkontroller. Prøv styreenhetene for å se at de fungerer som de skal.

Kabelen må ikke utsettes for temperaturer over 65°C. Installatør må gi operatør/eier oversiktstegningen over hvordan kabelen er lagt.



EN

DE

FR

PL

CZ

RU

NL

SV

NO

FI

## Feilsøkingssguide

**⚠ ADVARSEL:** Isoler strømtilførsel før du jobber med deler av det elektriske systemet.

### Problem A : Jordfeilautomaten eller overbelastningsbryteren slår ut (kretsbyter)

Sannsynlig årsak	Utbedring
Elektrisk feil i:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>tilslutningsleder</li> <li>skadet varmekabel</li> </ul>	Finn og rett opp feilen, og nullstill eller slå på jordfeilautomaten.
Underdimensjonert beskyttelse.	Fastslå igjen hva belastningen kommer til å være, og installer ny beskyttelse (NB: Hvis beskyttelsen blir erstattet, må du sikre at den er kompatibel med tilførselskabelen)
Defekt beskyttelse.	Erstatt.

### Problem B: jordfeilbryteren svikter

Sannsynlig årsak	Utbedring
For mye fukt i koplingsboksen.	Tørk av og sjekk forseglingen, erstatt om nødvendig. Utfør en isolasjonsmotstandstest.
Jordfeil i:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>koplingen</li> <li>skadet varmekabel</li> </ul>	Finn og rett opp feilen, og nullstill eller erstatt jordfeilbryteren.
Krypstrøm for høy: Strømkabel eller varmekabel for lang.	Rett opp problemet, og legg ut på nytt.
Kontaktorprelling.	Erstatt med en kontaktor av høyere kvalitet.
Spenningsspisser i strømforsyningsnettverket.	Nullstill jordfeilbryteren. Hvis tilstanden vedvarer, bruk ren strømforsyning.
Defekt jordfeilbryter.	Erstatt.

### Problem C: Is/snø smelter ikke

Sannsynlig årsak	Utbedring
Tap av matestrøm pga. overbelastning i jordfeilbryteren.	Følg prosedyrene beskrevet i A og B ovenfor.
Tap av kontinuitet i tilførselskabelen.	Finn og rett opp feilen.
Feil innstilling eller feil i driften av systemkontroller.	Reparer styresystemene eller still inn styresystemene/kontrolleren riktig.
Feil kontaktorstørrelse eller skadet kontaktor.	Rett opp.

### Problem D: Is/snø begynner å smelte men systemet slår seg av for raskt

Sannsynlig årsak	Utbedring
Feil innstilling eller feil i driften av styresystemene/kontrolleren.	Reparer styresystemene/kontrolleren eller still inn styresystemene/kontrolleren riktig.

## Yleistä

**TÄRKEÄ HUOMAUTUS:** Noudata tämän käyttöoppaan ohjeita tarkasti lämmitysjärjestelmän kunnollisen toiminnan varmistamiseksi. Huomioi asennuksessa myös sähkölämmitysjärjestelmiä koskevat paikalliset vaatimukset.

**VAROITUS:** WinterGard lämpökaapelielementti on sähkölaite, jonka käytön suunnittelu ja asennus on suoritettava oikein. Noudata suunnittelu-, asennus-, testaus- ja käyttöohjeita oikean käytön varmistamiseksi ja sähkövikojen ja tulipalon vaaran välttämiseksi. Poista jännite kaikista virtapiireistä ennen asennusta tai huoltoa.

- Pidä lämpökaapeliin päät ja asennuskomponentit kuivina ennen asennusta sekä asennuksen aikana.
- Kaapelin punos on kytkettävä maadoitusliittimeen.
- Kohteen sulanapito täytyy merkitä selkeästi näkyvillä varoituskilvillä ja merkinnöillä.

**PUITTEET:** Tässä käyttöoppaassa keskitytään WinterGard lämpökaapelielementin asennukseen betoniin ja hiekkaan pitkäaikaisen rakenteellisen kestävyuden saavuttamiseksi.

Chemelex tarjoaa erilaisia betoniin, asfalttiin ja muihin materiaaleihin sopivia tuotteita.

## WinterGard lämpökaapelijärjestelmä (1)

WinterGard lämpökaapelielementti on betoniin, hiekkaan laatoituksen tai asfaltin alle pysyvästi asennettava vakiovastuslämpökaapeli.

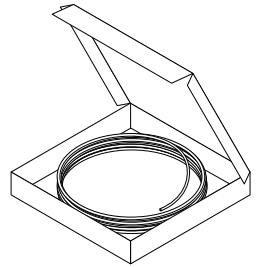
WinterGard lämpökaapelielementti käytetään mastiksiasiirtälmäin, matto asennetaan 2 asfalttikerroksen väliin: WinterGard lämpökaapelielementti on peitettävä alempaan asfalttikerrokseen. Asfaltti on levitettävä käsin, työkonoiden paino enintään 1,5 tonnia. Raskaiden tihöylien ja tiejyrän käyttöä on kielletty.

**TÄRKEÄÄ :** Vain Raychem EM2-MI -lämpökaapelia suositellaan valuasfaltin mekaaniseen käsittelyyn ja se soveltuu erityisesti tieasfaltille.

Järjestelmää (230 tai 400 V AC) ohjataan säätöyksiköllä. (Säätöyksikkö tilataan erikseen.)

WinterGard lämpökaapelielementti on valmiiksi päätetty, asennusvalmis lämpökaapeli. Yhdellä kylmäkaapelilla kytkettävän kaapelin metriteho on 30 W/m.

Suojaputkeen asennettavan kylmäkaapelin pituus on 5 metriä. Kaapelin minimi asennusväli on 10 cm. Tällä asennusvälillä neliotehoksi saadaan noin 300 W/m<sup>2</sup>.



## Kiinnitysnauha, kytkentärasia (6) ja syöttökaapeli (9)

Muovisten kiinnitysnauhujen (VIA-Strips-PL) avulla oikea 10–12 cm:n asennusväli säilyy. Asfaltissa on käytettävä metallista kiinnitysnauhaa.

Kylmäkaapelin jatkaminen voi tehdä kytkentärasialla. Ohjauskeskus ja kytkentärasia yhdistetään sopivalla syöttökaapelilla.

Asfalttiin asennettaessa anturikaapelit on suojattava sopivalla suojaputkella (joka kestää lyhytaikaisesti 240°C:n lämpötilaa) tai ne on asennettava asfalttikerroksen alla olevaan alustaan. Anturiputki tiivistetään päädyistä, jotta asfaltti ei pääse vuotamaan sisään.

Varmista, että lämpökaapelin ja kylmäkaapelin liitokset (jatkos) ovat täysin asfaltin peitossa (Ø30 cm) Huomaathan, että jatkosten päälle tulava asfaltti pitää jäähdyttää +100°C asteiseksi ennen asentamista. Tee kaikki nämä työvaiheet ennen lopullisen asfaltin asentamista. Tärkeä huomautus! Lämpökaapelin ympärille ei saa jäädä ilmataskuja, niissä on ylikuumenemisen vaara.

## Ohjausyksikkö (8)

Chemelex tarjoaa ajoluisien lämmitysratkaisuihin suunniteltuja ohjausyksiköitä. Niihin on yhdistetty lämpötila- ja kosteusanturit, jotka varmistavat järjestelmän tehokkaan toiminnan.

## Kesukset (7)

Chemelexilla on valikoima ulkoaluiden sulanapitoihin tarkoitettuja keskuksia. Kaikki kesukset sisältävät ohjausyksikön, johdonsuoja-automaatit ja vikavirtasuojakytkimet (RCD).

## Muita tuotteita

### Suojaputket (4, 5)

Suojaputket (eivät sisälly pakkaukseen) suojaavat

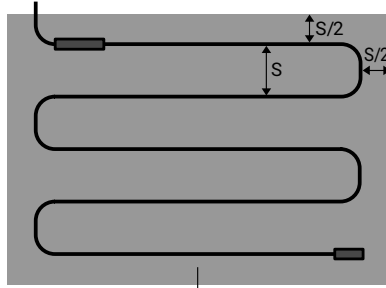
- kylmäkaapelia
- anturikaapelia



## Asennusväli

Noudata lämpökaapelin asennuksessa asennusväliä (S):

Normaali laattarakenne: S = 10–12 cm, betoni



## Huomautukset:

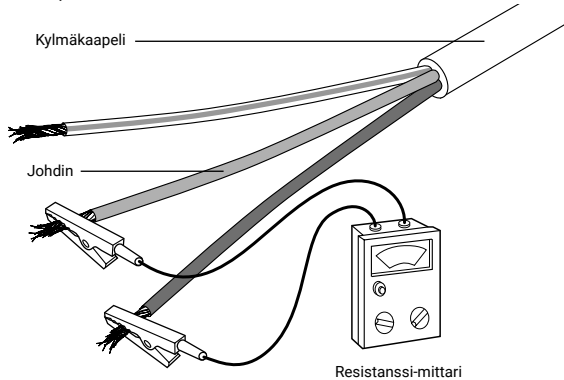
- Jätä vähintään 5 cm väli esteisiin
- Vältä paikkoja, joihin voidaan asentaa läpivientejä (kuten viemäreitä)

## Alustan valmistelu

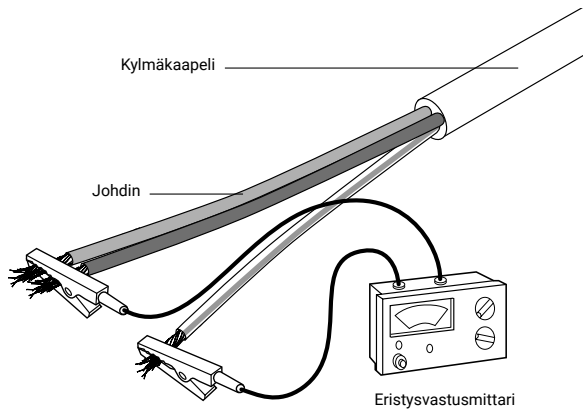
Lämpökaapeli asennetaan tasaiselle alustalle. Vapaasti tuetuissa rakenteissa alusta voi koostua viimeistellyistä laatoista, esijännitetystä betonista tai vapaasti tuetusta rakenteesta, jossa on valettua betonia. Lämpökaapeli voidaan asentaa mille tahansa näistä pinnoista. Valetulle betonille asennettaessa pitää varmistaa, että pinta on tasainen eikä siinä ole teräviä reunoja. Kiinteällä alustalla olevat ajotiet eivät vaadi ylimääräistä lämpöeristystä. Suorita tarvittavat valmistelut ennen lämpötila- ja kosteusanturin asennusta.

## Kaapelin resistanssin ja eristysvastuksen mittaus

Lämpökaapeli testataan mittaamalla johtimen resistanssi ja kaapelin eristysvastus. Johtimen resistanssi mitataan resistanssimittarilla. Lukema voi poiketa 10% nimellisresistanssista. Katso sivun 10 taulukko.



Kirjaa mitatut arvot toimitukseen sisältyvään mittauspöytäkirjaan.



Mittaa eristysvastus 2500 V DC:n (vähintään 500 V DC) eristysvastusmittarilla. Lukeman tulee olla yli 100 MΩ. Kirjaa mitatut arvot toimitukseen sisältyvään mittauspöytäkirjaan.

### Lämpökaapelin asennus

Pidä kaapelin kytkettävä pää kuivana ennen asennusta ja asennuksen aikana.

Asennuksen ja sähköisen testauksen saa suorittaa vain asennusoikeudet omaava sähköasentaja.

- Lämpökaapeli on erotettava muista lämmönlähteistä, kuten valaisimista ja savupiipuista.
- Lämpökaapelin minimi taivutussäde on 6 kertaa ulkohalkaisijaa.
- Betonille/asfaltille on annettava riittävästi aikaa kuivua tai kovettua lämmitysjärjestelmän asentamisen jälkeen ja ennen lämmitysjärjestelmän käynnistämistä.
- Lämpökaapelia ei saa lyhentää eikä jatkaa.
- Lämpökaapelia ei saa kytkeä päälle rullamuodossa.
- Käsittele kaapelia ja jatkosta erityisen varovasti. Älä vedä kylmäkaapelia, se voi vaurioittaa jatkoksen.

Lämpökaapelia ei saa:

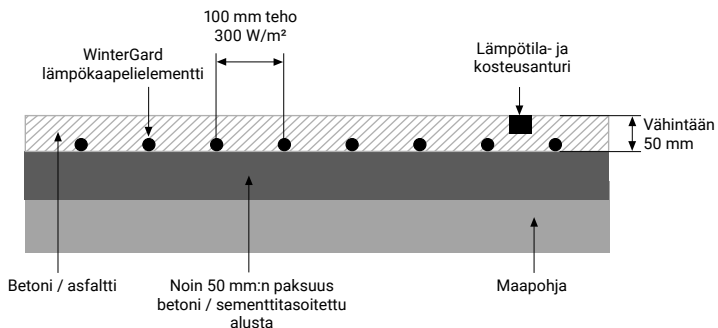
- leikata tai vahingoittaa,
- asentaa liikuntasauvojen yli.

### Pienin kaapelin asennusväli on 10 cm

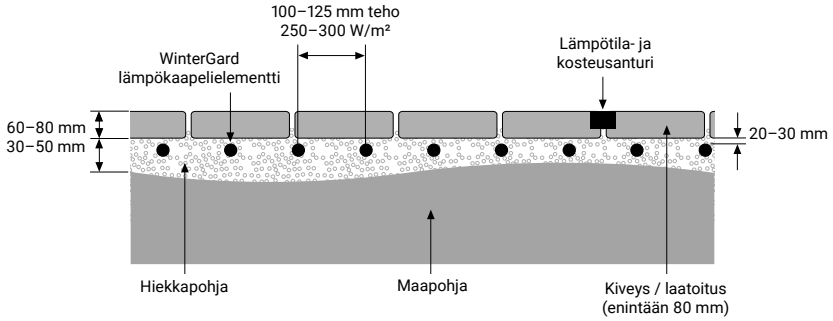
Lämpökaapeli tulee kiinnittää alla olevaan pintaan niin, että se ei pääse liikkumaan asennuksen aikana.

Suojaa kylmäkaapeli suojaputkella. Lämpökaapeli ja sekä lämpö/kylmäjatkos että loppupääte pitää peittää betonilla tai kuivalla hiekalla tai asfaltilla valitusta pintamateriaalista riippuen.

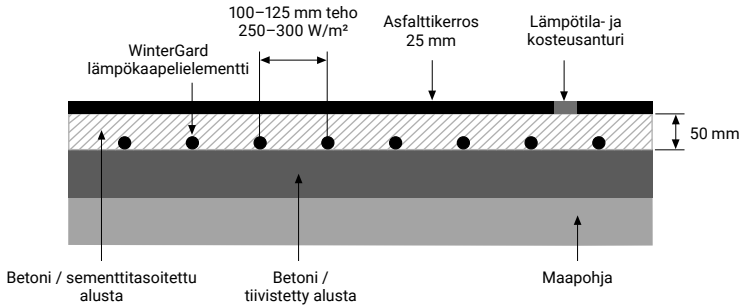
### Asennus betoniin / asfaltti



## Asennus hiekkaan kivetyksen alle



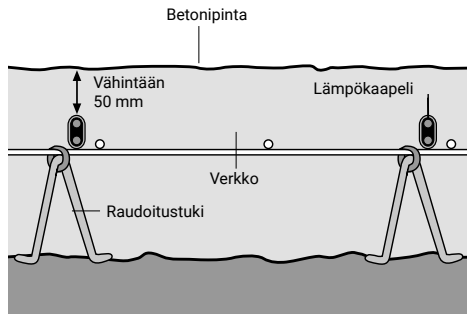
## Asennus betoniin asfaltin alle.



Jos lämpökaapelia ei voida asentaa rauditusverkkoon, asentajan pitää käyttää muovisia kiinnitysnauhjoja (asfalttia varten metallinen VIA-SPACER) tai muuta kiinnitysmenetelmää yhdenmukaisten asennusvälien säilyttämiseksi.

## Laatan valmistelu ja vahvistus

- Betonilaatan rauditusverkko tai -teräkset pitää tukea riittävästi, että ne eivät liiku valun aikana.
- Rauditus pitää sijoittaa niin, että lämpökaapeli voidaan asentaa 50 mm betonipinnan alapuolelle.
- Käytettävän rauditusverkon pitää olla riittävän tukevaa, ettei se taivu lämpökaapelin asennuksen aikana. Käytännöllisin asennusväli on 100 mm.
- Raudoitusterästä käytettäessä noudata jakoa, joka täsmää lämpökaapelin asennusvälin kanssa.





EN

DE

FR

PL

CZ

RU

NL

SV

NO

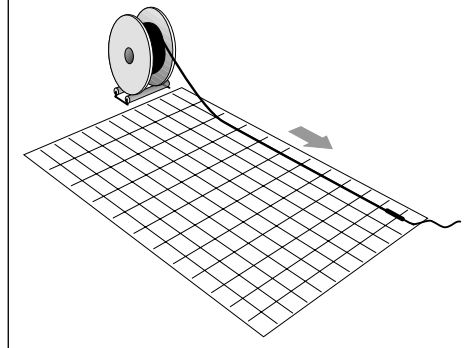
FI

## Lämpökaapelin asennus ja kiinnitys

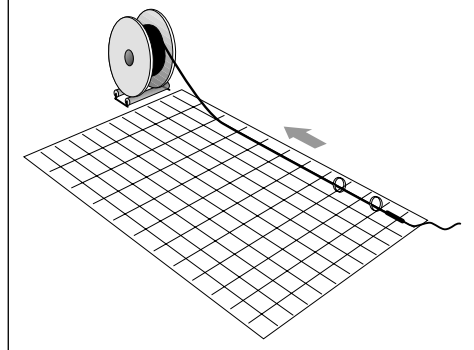
### Huomautukset:

- noudata suunniteltua asennusväliä  $\pm 1$  cm tarkkuudella
- jätä 5 cm väli reunoihin ja esteisiin
- älä ylitä liikuntasauvoja
- vältä paikkoja, joihin voidaan porata tai asentaa läpivientejä (reunakiviä, viemäreitä jne.)

### 1 Aseta lämpökaapelikela telineeseen.



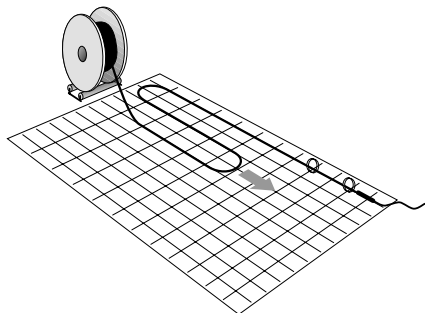
### 2 Älä rasita mekaanisesti jatkoskohtaa.



**VAROITUS:** Älä asenna lämpökaapelia ristiin tai lyhennä sitä

3

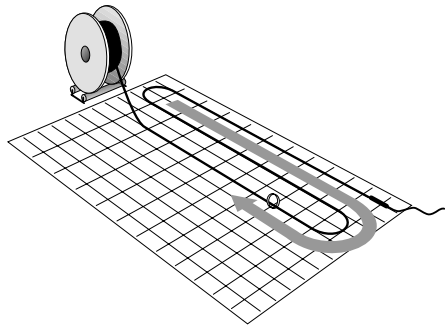
Kylmäkaapelin liittämästä eteenpäin, kiinnitä lämpökaapeli rauditusverkkoon 100 mm välein nippusiteillä (KBL-09).



4

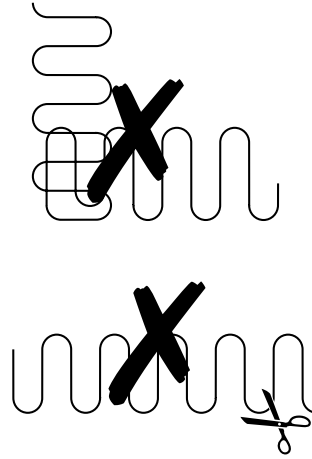
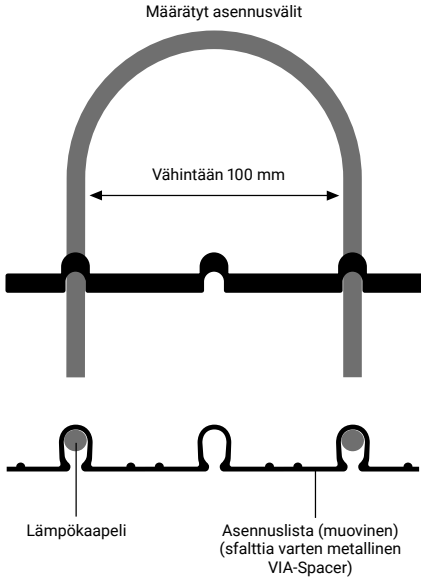
Suoran kaapelivedon lopussa, taivuta kaapelia 180 astetta ja jatka vastakkaiseen suuntaan halutulla asennusvälillä.

Jatka lämpökaapelin kiinnitystä rauditusverkkoon 100 mm välein, kunnes kaapeli on kokonaan kiinnitetty halutulle alueelle.



**VAROITUS:** Älä vaurioita kaapelin ulkovaippaa

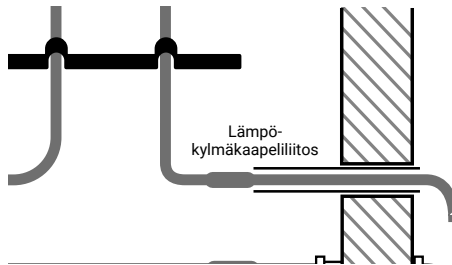
## Varmista tasainen asennusväli käyttämällä asennuslistaa



## Suojaputken asennus kylmäkaapelille

Asenna jatkos niin, että se ei ole suojaputkessa. Jatkoksen tulee olla betonissa tai asfaltissa joka jäädyttää sitä. Kylmäkaapeli pitää suojata mekaanisesti soveltuvalla suojaputkella.

Asfalttiasennuksessa kylmäkaapelit on suojattava sopivalla putkella (joka soveltuu 240°C:n lämpötilaan lyhytaikaisesti) ja sen päät on tiivistettävä, jotta asfaltti ei pääse vuotamaan sisään. Vie kaapelin kylmäkaapeli putken läpi liitäntärasiaan.





EN

DE

FR

PL

CZ

RU

NL

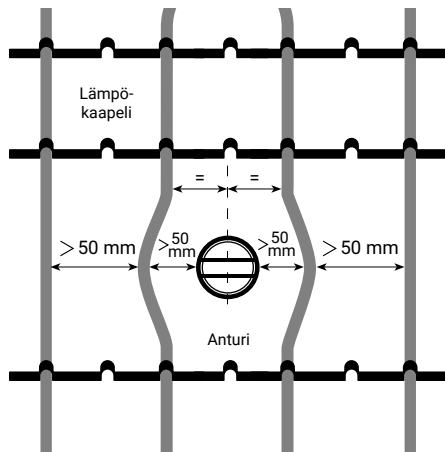
SV

NO

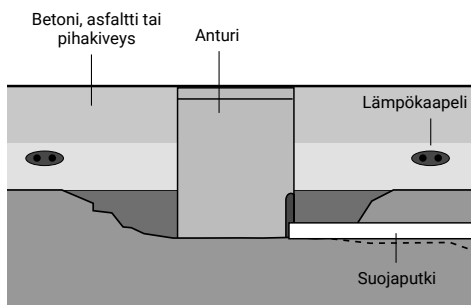
FI

## Lämpötila- ja kosteusanturin asennus

Asenna lämpötila- ja kosteusanturi yksikön mukana tulleiden ohjeiden mukaisesti. Varmista, että se on tuettuna oikealla korkeudella.

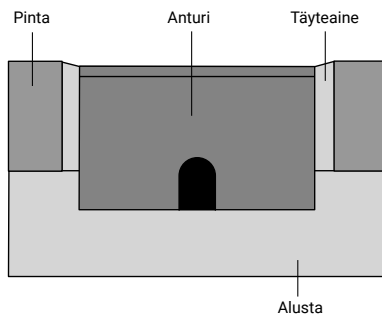


- Vie anturin johdin suojaputkessa kanssa pintakerroksen alle.
- Aseta anturi lämpökaapeleiden väliin.

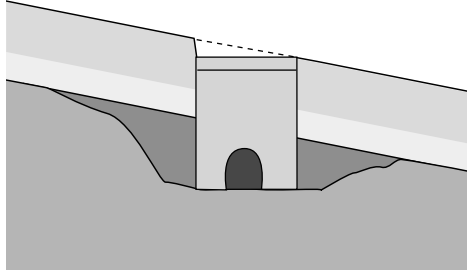


- Suojaa anturin johdin suojaputkella (4).

### Anturi



- Asenna anturi pystysuoraan, myös kaltevilla pinnoilla.



## Asennuksen tarkistus

### Lämpökaapelin tarkistus

- Tarkista silmämääräisesti, että lämpökaapeli on ehjä.
- Varmista, että lämpökaapeli on kiinnitetty asennuslistoihin.
- Varmista, että asennusväliit on säilytetty ja että lämpökaapeli ei osu liikuntasauvoihin, teräviin reunoihin tms.
- Varmista, että lämpökaapeli on asennettu oikeaan syvyyteen.
- Tarkista silmämääräisesti, että liitäntäjohtimet on asennettu oikein.

### Tee sijoittelusta luonnos

Kirjaa piirien asennukset, erityisesti lämpökaapelin/kylmäkaapelin liitäntäjohtimien paikat sekä lämpökaapelin loppupäätte. (Myös valokuva soveltuu sijoittelun viitteeksi.)

### Suorita resistanssitestit

Paljasta asennuksen aikana tai sen jälkeen mahdollisesti tulleet vauriot mittaamalla kaikkien piirien resistanssiarvot. Eristysvastuksen on oltava suurempi kuin 100 MΩ.

Jos eristysvastus on tätä pienempi, kaapeli on vaurioitunut.

Jos mahdollista, paikanna vika ja korjaa. Kirjaa kaikkien piirien arvot mittauspöytäkirjaan.

Jos betonivalu suoritetaan heti, siirry kohtaan "Betonivalu" (seuraavalla sivulla).

### Asennuksen suojaus

Estä jalankulku ja ajoneuvoliikenne alueella, johon on asennettu lämpökaapeleita.

Älä liikuta raudoitusta.

## Asennustyöt - betonivalu

### Tarkistukset

Tarkista seuraavat asiat ennen betonin levittämistä:

- tarkista, että lämpökaapeli on ehjä
- tarkista kaapelin asennusväliit
- tarkista lämpökaapelin asennussyvyys

### Resistanssitestit

Paljasta asennuksen aikana tai sen jälkeen mahdollisesti tulleet vauriot mittaamalla kaikkien piirien resistanssiarvot.

Kirjaa tulokset mittauspöytäkirjaan.

**⚠️ VAROITUS:** Betonivalun aikana on noudatettava varotoimia lämpökaapelin tarpeettoman rasituksen ehkäisemiseksi:

- Betonin pudottamista korkealta on vältettävä.
- Valun aikana lapioiden ja muiden terävien työkalujen käytössä on noudatettava varovaisuutta.



## Valun aikana

Tarkkaile eristysvastusta jatkuvasti valun aikana.

Jos eristysvastus tippuu alle 100 MΩ, lämpökaapeli on vaurioitunut. Keskeytä valu välittömästi. Etsi vaurio ja korjaa se.

EN

DE

## Valun jälkeen

Kun betonityöt on saatu päätökseen, tee resistanssitestit ja kirjaa arvot asennuspöytäkirjaan.

FR

PL

## Lisätyöt

Viemärin asennus, ankkuripulttien kiinnittäminen ja liikuntasauvojen leikkaus suoritetaan yleensä betonin levittämisen jälkeen. Tutustu asennuspiirrokseen lämpökaapelin vaurioitumisen välttämiseksi.

CZ

RU

Lämpökaapelin eristysvastus on aiheellista tarkistaa sellaisten töiden yhteydessä, jotka voivat vaurioittaa lämpökaapelia.

NL

SV

## Päällysteen asennus

NO

### Tarkistukset

Tarkista seuraavat asiat ennen kiveyksen tai pintakerroksen asennusta sekä ennen asfaltin levittämistä:

- Tarkista, että lämpökaapeli on ehjä.
- Tarkista tarvittaessa lämpökaapelin asennusvälit ja syvyys.

FI

## Resistanssitestit

On suositeltavaa suorittaa kaikkien lämmityspiirien resistanssitestit heti päällysteen tai asfaltin levittämisen jälkeen, jotta voidaan havaita asennuksen jälkeen mahdollisesti tulleet vauriot. Kirjaa kaikkien lämmityspiirien resistanssit mittauspöytäkirjaan.

## Päällysteen tai asfaltin levittämisen jälkeen

Kun päällystystyöt on saatu päätökseen, tee resistanssitestit ja kirjaa arvot mittauspöytäkirjaan.

**VAROITUS:** Asfalttiasennus: Jotta kaapelit eivät vahingoittuisi, raskaita koneita ei saa käyttää kaapeleiden päällä ä (käsiikäyttöisten koneiden maks. 1,5 - 2 t käyttö sallittu).

## Sadevesiviemärin sulanapito itsesäätävällä GM-2XT lämpökaapelilla

### Tarkoitus

Sadevesiviemärin sulanapitojärjestelmä varmistaa, että sulanut vesi pääsee valumaan pois.

**Huomaus:** Sadevesiviemärin lämmityspiiriä on ohjattava samalla ohjausjärjestelmällä kuin muitakin lämmityspiirejä.

### KytKentärasian (10) asennus

Valitse paikka:

- viemärin läheltä
- sisätiloista, jos mahdollista.

### KytKentäpakkauksen (15) asennus

Päätä GM-2XT lämpökaapeli kytKentärasiaan kytKentäpakkauksen ohjeiden mukaisesti.

### Lämpökaapelin (14) asennus

Suojaa lämpökaapeli suojaputkella kytKentärasian ja viemärin välissä. Lämmitä koko viemärin pituus, jotta vesi pääsee aina valumaan pois.

### Loppupäätteen (13) asennus

Lämpökaapeli voidaan katkaista. Asenna loppupäätteen (CCE-04-CT tai E-06) loppupäättepakkauksen ohjeiden mukaisesti.

### Eristysvastusmittauksen tekeminen

Eristysvastusmittaus paljastaa lämpökaapeliin tulleet vauriot, kuten viillot ja reiät. Se suositellaan tehtäväksi 2500 V DC mittarilla. Laitteet, joissa jännite on pienempi, eivät ole tarpeeksi herkkiä eivätkä siksi suositeltavia. Laitteen testijännitteen tulee olla vähintään 500 V DC.

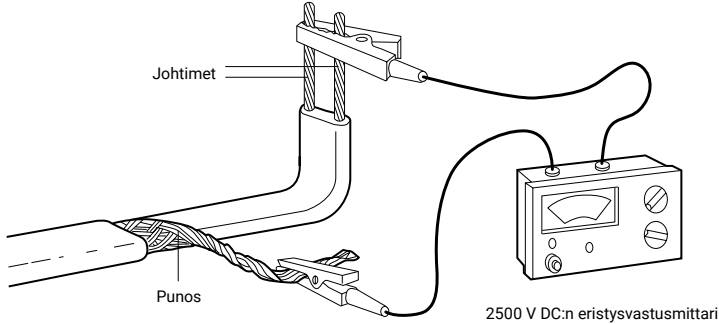
## Toimi seuraavasti:

- Kytke yksi mittausjohdin lämpökaapelin punokseen.
- Kytke toinen mittausjohdin lämpökaapelin molempiin johtimiin.
- Kytke jännite. Eristysvastuksen arvon on oltava suurempi kuin 100 MΩ.
- Jos eristysvastus on tätä pienempi, lämpökaapeli on vaurioitunut. Jos mahdollista, paikanna vika ja korjaa se eristysvastusarvo mittauspöytäkirjaan. Kirjaa eristysvastusarvo mittauspöytäkirjaan.

## Viimeistely

Asenna sadevesiviemärin päälle ritilä suojaamaan lämpökaapelia vaurioilta.

**Huomautus:** 30 mA:n vikavirtasuojakytkin (RCD) vaaditaan sadevesiviemärin sulanapidon yhteydessä. Varmista, että yhteen 16A:n johdonsuoja-automaattiin on kytketty korkeintaan 60 m lämpökaapelia.



## Viimeistely

### Anturin viimeistely

Viimeistele (tarvittaessa) anturin asennus.

### Keskuksen ja ohjausyksiköiden asennus

Asenna sähkökeskus valmistajan ohjeiden mukaisesti. Asenna ohjausyksiköt, termostaatit ja manuaaliset ohjauslaitteet valmistajan ohjeiden mukaisesti.

### Viimeistele kytkennät ja järjestelmä

Noudata paikallisia määräyksiä.

## Käyttö

### Ensimmäinen käynnistys

#### Sähkövaatimukset

Suorita kaikki sähkötestaukset paikallisten määräysten mukaisesti. Tee kytkennät suunnittelupiirrosten mukaisesti. Tarkista kaikkien suojalaitteiden oikea luokitus.

#### Säätimen tarkistukset

Tarkista säädinyksikön mukana toimitettujen ohjeiden mukaisesti.

#### Resistanssitestit

Tee viimeinen eristysvastusmittaus varmistaaksesi, että liitäntäjohdin ja syöttökaapeli eivät ole vaurioituneet asennuksen jälkeen.

#### Yleinen käyttö ja huolto

Järjestelmässä ei ole liikkuvia osia, minkä ansiosta sen huollontarve on erittäin vähäinen.

Noudata paikallisia sähkölaitteiden huoltomääräyksiä.

Tarkista johdonsuoja-automaatit säännöllisesti. Testaa

vikavirtasuojakytkimet (RCD) vähintään kerran vuodessa. Tarkista järjestelmän ohjausyksiköt säännöllisesti.

Varmista, että ohjausyksiköt toimivat oikein. Lämpökaapelin maksimi lämpötilan kesto on +65°C. Asentajan on toimitettava asennuspiirustus käyttäjälle/omistajalle.



## Vian määrittäminen

**VAROITUS:** Katkaise jännite luotettavasti, ennen kuin alat työskennellä sähköjärjestelmän parissa.

### Ongelma A : Johdonsuoja-automaatin laukeaminen

Mahdolliset syyt	Korjaava toimenpide
Sähkövika: <ul style="list-style-type: none"><li>• syöttö- tai kylmäkaapelissa</li><li>• vahingoittuneessa lämpökaapelissa</li></ul>	Paikanna ja korjaa vika. Vaihda tarvittaessa johdonsuoja-automaatti.
Liian pieni suojaus.	Määrittele nykyinen kuormitus ja asenna uusi suojaus. (Huomautus: jos vaihdat suojauksen, varmista että se sopii yhteen syöttökaapelin kanssa.)
Viallinen suojaus.	Vaihda johdonsuoja-automaatti.

### Ongelma B : Vikavirtasuojajykimen laukeaminen

Mahdolliset syyt	Korjaava toimenpide
Liikaa kosteutta kytkentärasiaissa.	Kuivaa rasia sekä vaihda viallinen tarvittaessa. Tee eristysvastusmittaus.
Maavuoto: <ul style="list-style-type: none"><li>• jatkoksessa</li><li>• vaurioituneessa lämpökaapelissa</li></ul>	Paikanna ja korjaa vika sekä nollaa tai vaihda vikavirtasuojajykkin.
Liian suuri vuotovirta: liian pitkä syöttö- tai lämpökaapeli.	Korjaa ongelma ja tee uusi suunnitelma.
Kontaktorin äkilliset iskut.	Vaihda parempaan kontaktoriin.
Jännitepiikit verkkovirrassa.	Nollaa vikavirtasuojajykkin. Jos tämä ei auta, käytä toista virtalähdettä.
Viallinen vikavirtasuojajykkin.	Vaihda vikavirtasuojajykkin.

### Ongelma C: Jää/lumi ei sula.

Mahdolliset syyt	Korjaava toimenpide
Ylivirrasta tai vikavirtasuojajykimen käytöstä johtuva syöttövirran menetys.	Noudata A- ja B-kohtien toimenpiteitä.
Syöttökaapeli poikki.	Paikanna ja korjaa vika.
Järjestelmän säätimien virheellinen asetus tai toiminta.	Korjaa järjestelmän säätimet tai muuta järjestelmän säätimien asetus oikeaksi.
Vääränkokoinen tai vaurioitunut kontaktori.	Korjaa vika.

### Ongelma D: Jää/lumi alkaa sulaa, mutta järjestelmä menee liian aikaisin pois päältä.

Mahdolliset syyt	Korjaava toimenpide
Järjestelmän säätimien virheellinen asetus tai toiminta.	Korjaa järjestelmän ohjauksikkö tai muuta järjestelmän säätimien asetus oikeaksi.



EN

DE

FR

PL

CZ

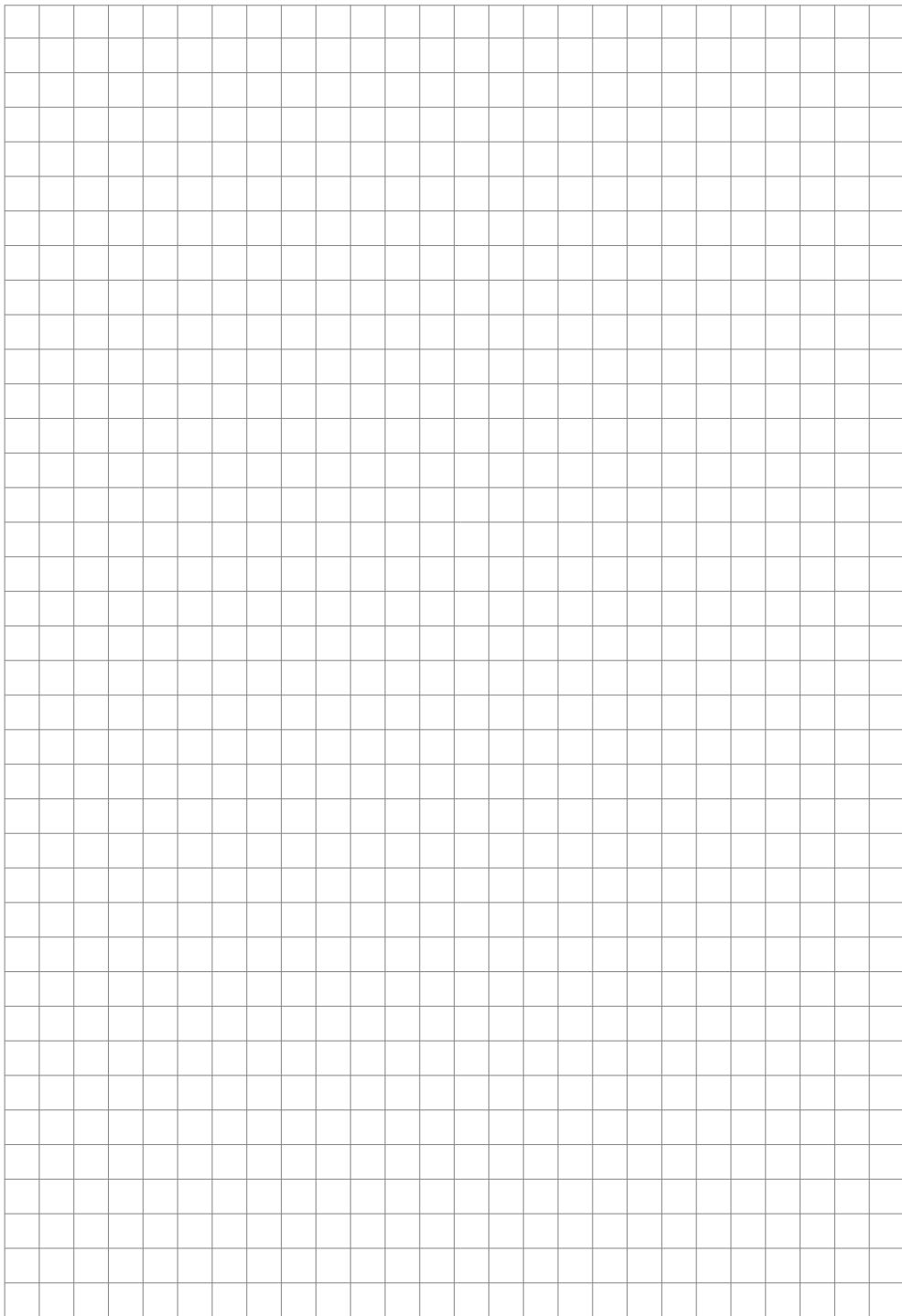
RU

NL

SV

NO

FI



## **België / Belgique**

Tel +32 16 21 35 02  
Fax +32 16 21 36 04  
SalesBELUX@chemelex.com

## **Bulgaria**

Tel +359 2 973 33 73  
SalesEE@chemelex.com

## **Česká Republika**

Tel +420 606 069 618 (Comm)  
+420 602 232 969 (Ind)  
infoCZ@chemelex.com

## **Danmark**

Tel +45 70 11 04 00  
SalesDK@chemelex.com

## **Deutschland**

Tel 0800 181 82 05  
SalesDE@chemelex.com

## **España**

Tel +34 911 59 30 60  
Fax +34 900 98 32 64  
SalesES@chemelex.com

## **France**

Tél 0800 90 60 45  
SalesFR@chemelex.com

## **Hrvatska**

Tel +385 51 225 073 (Comm)  
+385 1 605 01 88 (Ind)  
SalesEE@chemelex.com

## **Italia**

Tel +39 02 577 61 51  
Fax +39 02 577 61 55 28  
SalesIT@chemelex.com

## **Lietuva/Latvija/Eesti**

Tel +370 698 411 56  
SalesEE@chemelex.com

## **Magyarország**

Tel +36 1 253 76 17  
SalesHU@chemelex.com

## **Nederland**

Tel 0800 022 49 78  
SalesNL@chemelex.com

## **Norge**

Tel +47 66 81 79 90  
SalesNO@chemelex.com

## **Österreich**

Tel 0800 29 74 10  
SalesAT@chemelex.com

## **Polska**

Tel +48 22 331 29 50  
Fax +48 22 331 29 51  
SalesPL@chemelex.com

## **Қазақстан**

Tel +7 7112 31 67 03170  
SalesKZ@chemelex.com

## **Serbia / Montenegro**

Tel +386 41 665 634 (Comm)  
+381 230 439 519 (Ind)  
SalesEE@chemelex.com

## **Schweiz/Suisse/Svizzera**

Tel +41 (41) 766 30 80  
Fax +41 (41) 766 30 81  
infoCH@chemelex.com

## **Suomi**

Puh 0800 11 67 99  
SalesFI@chemelex.com

## **Sverige**

Tel +46 31 335 58 00  
SalesSE@chemelex.com

## **Türkiye**

Tel +90 545 284 09 05  
SalesEE@chemelex.com

## **UK/Ireland**

Tel 0800 969 013  
SalesUK@chemelex.com

---

**chemelex**  
excellence is everything

**Raychem Tracer Pyrotenax Nuheat**

©2025 Chemelex. All Chemelex marks and logos are owned or licensed by Chemelex Europe GmbH or its affiliates. All other trademarks are the property of their respective owners. Chemelex reserves the right to change specifications without notice.

RAYCHEM-IM-EU2079-WinterGardCable-ML-2504

**chemelex.com**