



RAYCHEM

EM4-CW-Cable

EM4-CW-CABLE

Electrical heating cable for ramp & accessway heating

SYSTEM EM4-CW-HEIZKABEL

Elektrisches Heizkabel für Eis- und Schneefreihaltung von Freiflächen

CÂBLE EM4-CW

Câble de traçage électrique pour rampes et voies d'accès

SYSTEM EM4-CW

Elektryczny przewód grzejny do ochrony przed oblodzeniem i zaleganiem śniegu na rampach i podjazdach

КАБЕЛЬ EM4-CW

Электрообогрев пандусов и подъездных путей

EM4-CW-CABLE

Elektrische verwarmingskabel voor opritten en toegangen

EM4-CW VÄRMEKABEL

Värmekabel (400 V) för snösmältning av markytor

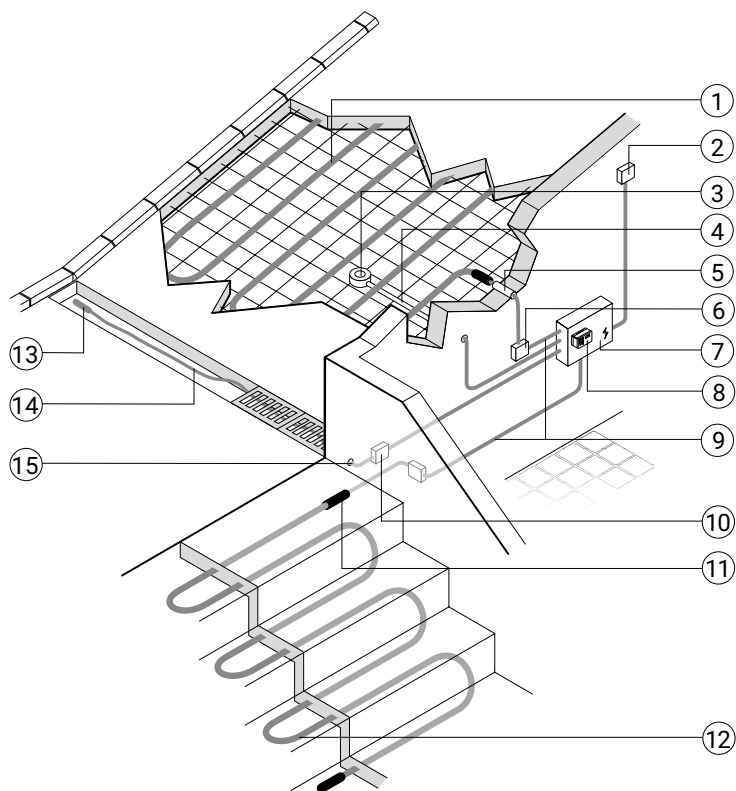
EM4-CW-KABEL

Elektrisk varmekabel (400 V) for varming av ned/oppkjørsel og adkomststvei

EM4-CW LÄMPÖKAAPELIELEMENTTI

400 V:n lämpökaapeliementti ulkoalueiden sulanapitoon

EM4-CW-Cable Installation Manual	5
System EM4-CW-Heizkabel Installations- und Betriebshandbuch	22
Câble EM4-CW Manuel d'installation	37
System EM4-CW Instrukcja montażu i obsługi	52
EM4-CW-Cable Руководство по установке и эксплуатации	69
EM4-CW-Cable Installatiehandleiding	86
EM4-CW värmekabel Installationshandbok	101
EM4-CW-kabel Installasjonsmanual	116
EM4-CW lämpökaapeli-elementti Asennusohje	131



- 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 EM4-CW heating cable
- Drain trace heating system**
- ⑬ End seal
- ⑭ 8BTV2-CT heating cable
- ⑮ Connection kit

- 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 EM-CW-Heizkabel
- Rinnenbeheizung**
- ⑬ Endabschluss
- ⑭ 8BTV2-CT Heizkabel
- ⑮ Verbindungsgarnitur

- 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 EM4-CW
- Système de traçage de caniveaux**
- ⑬ Terminaison
 - ⑭ Câble chauffant 8BTv2-CT
 - ⑮ Kit de connexion

- 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 EM-CW

System ogrzewania odwodnienia liniowego

- ⑬ Zestaw zakończeniowy
- ⑭ Przewód grzejny 8BTv2-CT
- ⑮ Zestaw przyłączeniowy

- 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 EM4-CW
- Система обогрева дренажа**
- ⑬ Концевая заделка
 - ⑭ Греющий кабель 8BTv2-CT
 - ⑮ Подсоединительный набор

- 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 EM-CW verwarmingskabel
- Verwarmingscircuit afvoergoot**
- ⑬ Einddichting
 - ⑭ 8BTv2-CT verwarmingskabel
 - ⑮ Aansluitkit

- ① Rampvärmekabel
- ② Kopplingsbox
- ③ Temperatur- och fukthaltsgivare
- ④ Rör för givarledning
- ⑤ Rör för kallkabel
- ⑥ Kopplingsbox
- ⑦ Automatiskskåp
- ⑧ Smart reglerenhet
- ⑨ Matarkabel
- ⑩ Kopplingsbox
- ⑪ Anslutning mellan kallkabel och värmekabel
- ⑫ Värmekabel EM4-CW

Värmekabelsystem för dräneringsränna

- ⑬ Ändavslutning
- ⑭ Värmekabel 8BTV2-CT
- ⑮ Anslutningssats

- ① Varmekabel for ned/oppkjørsel
- ② Kopplingsboks
- ③ Temperatur + fuktighetsføler
- ④ Følerledning
- ⑤ Kaldkabelledning
- ⑥ Kopplingsboks
- ⑦ Betjeningspanel
- ⑧ Smartkontrollenhet
- ⑨ Tilførselsledning
- ⑩ Kopplingsboks
- ⑪ Kaldkabel - varmekabelforbindelse
- ⑫ EM4-CW-varmekabel

Varmesystem for drenering

- ⑬ Endeforsegling
- ⑭ 8BTV2-CT-varmekabel
- ⑮ Tilslutningsanordning

- ① Ajoluiskan lämpökaapeli
- ② KytKentärasia
- ③ Lämpötila + kosteusanhuri
- ④ Anturijohtimen suojaPutki
- ⑤ Kylmäkaapelin suojaPutki
- ⑥ KytKentärasia
- ⑦ Ohjauskeskus
- ⑧ Älykäs säätöyksikkö
- ⑨ Syöttökaapeli
- ⑩ KytKentärasia
- ⑪ Kylmäkaapeli – lämpökaapeli kytKentä
- ⑫ EM4-CW-lämpökaapeli

Viemärin lämmitysjärjestelmä

- ⑬ Loppupäätē
- ⑭ Lämpökaapeli 8BTV2-CT
- ⑮ KytKentäpakkaus

EM4-CW - 400 Vac			
Type - Length Typ - Längde Type - Longueur Typ - Długość Тип - Длина Type - Lengte Typ - Längd Type - Lengde Тyyppi - pituus EM4-CW-xM	Conductor Resistance Heizleiterwiderstand Résistance du conducteur Rezystancja w omach Сопротивление проводника Weerstand geleider Total resistans Ledermotstand Johtimen resistanssi +/-10%	Rated Power Nennleistung Puissance nominale Мощ номинална Номинальная мощность Nominaal vermogen Märkeffekt vid Nominell kraft Nimellisteho (400 Vac)	Circuit Breaker Absicherung Coupe-circuit Wylłącznik nadmiarowy Автоматический выключатель Stroomonderbreker Brytarstorlek vid Kretsbyrter Johdonsuoja- automaatti (400 Vac)
EM4-CW - 26 m	246 Ω	650 W	10 A
EM4-CW - 35 m	183 Ω	875 W	10 A
EM4-CW - 61 m	105 Ω	1525 W	10 A
EM4-CW - 122 m	52 Ω	3050 W	10 A
EM4-CW - 173 m	37 Ω	4325 W	16 A
EM4-CW - 211 m	30 Ω	5275 W	20 A
EM4-CW - 250 m	26 Ω	6250 W	20 A

De-energize all power circuits before installation or servicing.

Alle Stromkreise vor der Montage und vor Wartungs- und Reparaturarbeiten spannungsfrei schalten.

Mettre tous les circuits électriques hors tension avant les interventions d'installation ou de maintenance.

Przed przystąpieniem do montażu lub serwisu, odłączyć wszystkie obwody zasilające.

Перед установкой или ремонтом системы электрообогрева обесточьте все силовые цепи.

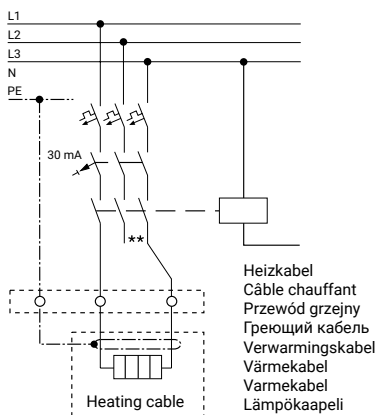
Schakel alle stroomcircuits uit vóór installatie of onderhoud.

Gör alla effektkretsar spänningslösa innan något installations- eller servicearbete påbörjas.

Slå av alle strømkretser før installasjon eller service.

Poista jännite kaikkista virtapiireistä ennen asennusta tai huoltoa.

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



EM4-CW-CABLE

Installation Manual

General	7
EM4-CW-Cable heating system	8
Additional items	8
Layout considerations	9
Preparing subsurface	9
Cable resistance and insulation resistance test	10
Heating cable installation	11
Slab Preparation & Reinforcement	12
Installing the Temperature and Moisture Sensor	15
Check the installation	16
Embedding Works - Concrete Pouring	17
Top surface installation	18
Drain tracing system with self-regulating heating cable (8BTV2-CT)	18
Finishing	19
Operating	20
Trouble shooting	20

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.

- The braid 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 EM4-CW-Cable in screed and sand for long-term structural stability. nVent can supply a different series of suitable products for laying in screed/concrete, asphalt or other applications.

Warning

The nVent RAYCHEM EM4-CW-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.

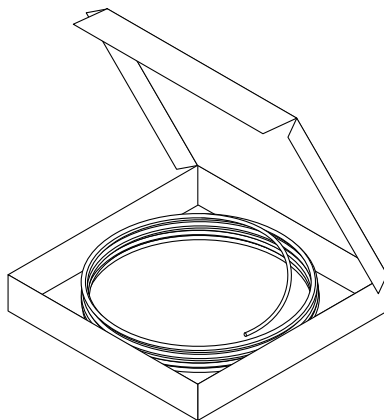
EM4-CW-CABLE HEATING SYSTEM (1)

The heating cable “EM4-CW-Cable” is a constant wattage heating device for a permanent installation in concrete, screed or sand under paving slabs.

It is a 400 Vac system regulated by a control unit. (Control unit provided separately.)

EM4-CW-Cable is a pre-terminated and ready to install heating cable with 1 cold lead connection and a power output of 25 W/m of heating cable. The cold lead cable has a length of 4 m and should be installed in a conduit.

The minimum cable spacing is 8 cm. With 8 cm spacing the power output will be 300 W/m².



Spacer, junction box (4) and supply lead (9)

The plastics fixing strips (VIA-Strips-PL) maintain the correct spacing of 8-10 cm.

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.

Controller (8)

nVent 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)

nVent 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 (5, 6)

Conduits (not included) are required to protect the

- cold lead
- sensor connection lead.

Electrical Control Equipment

If nVent 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

- Storage temperature range: -40°C to +45°C
- Store product in a clean, dry place.

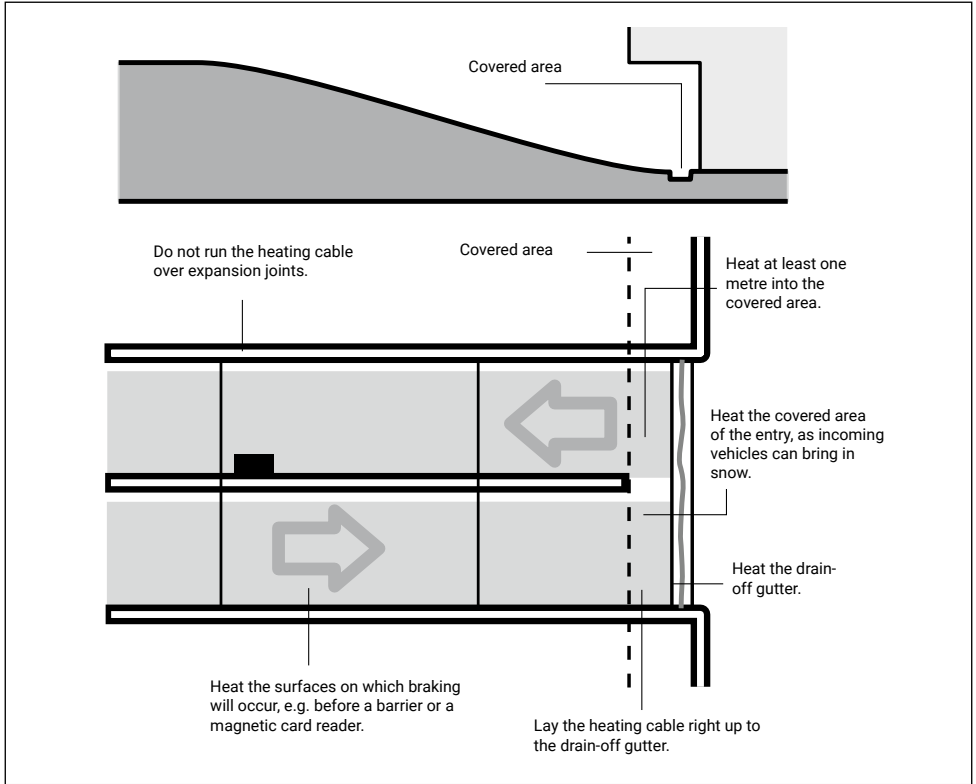
Test Equipment

- 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:



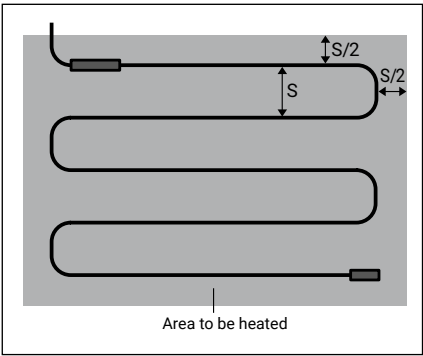
First make sure that the area to be heated complies with the data in the design instructions. Establish where the junction boxes are to be installed and check that the connection leads are long enough.

The length is 4 m. Thoroughly clean the substratum before starting to install the heating mat, as sharp objects can damage the heating cable. The EM4-CW-Cable must not be shortened or spliced.

Spacing

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

For standard slab constructions:
 $S = 8\text{--}10\text{ cm}$ for concrete



Notes:

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

PREPARING SUB-SURFACE

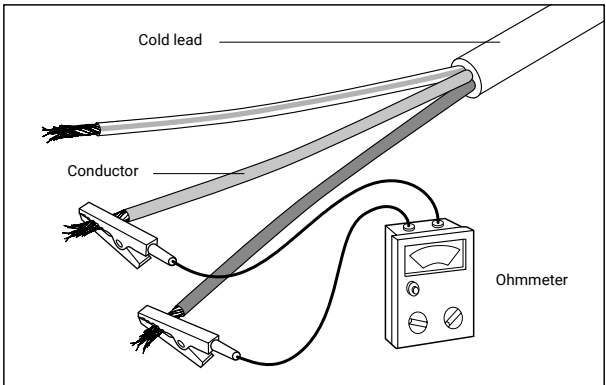
The heating cable should be installed on a stable subsurface. In suspended structures the substratum may consist of finished slabs, prestressed concrete or a suspended structure with poured concrete. The heating cable can be laid on all sub-surfaces. In the case of poured

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.

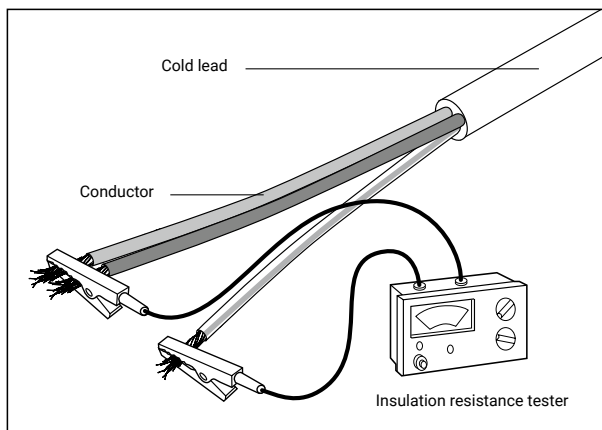
CABLE RESISTANCE AND INSULATION RESISTANCE TEST

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 6.



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 not be:

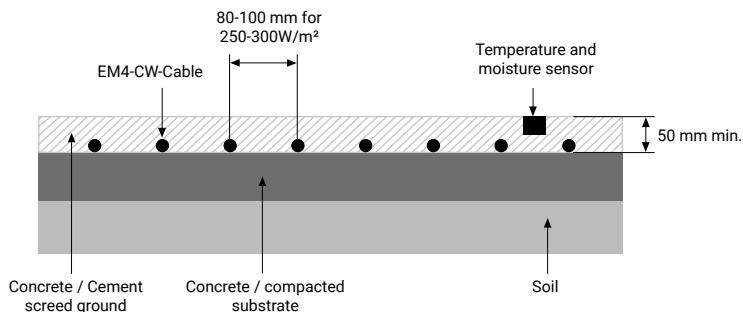
- cut or damaged,
- installed across expansion joints or separate concrete slabs.

Minimum cable spacing is 8 cm

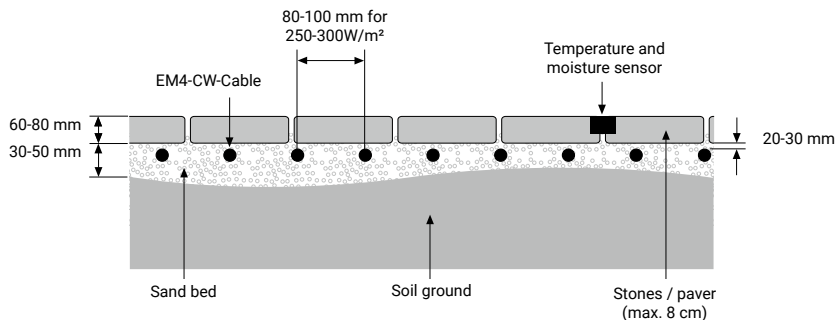
The heating cable must be secured to the underlying surface to prevent movement during the installation.

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 depending on the selected top surface.

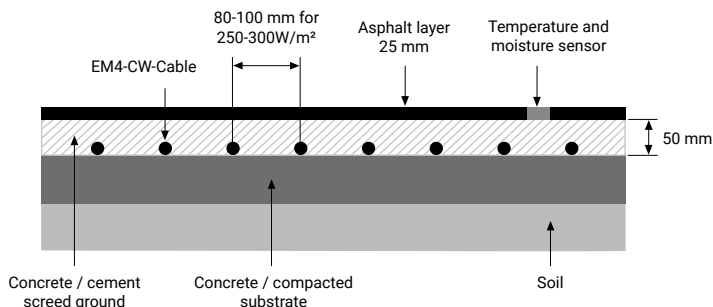
Ramp heating embedded in concrete / cement screed



Ramp heating with top layer of stone or paving slabs



Ramp heating embedded in concrete / cement screed Top layer asphalt

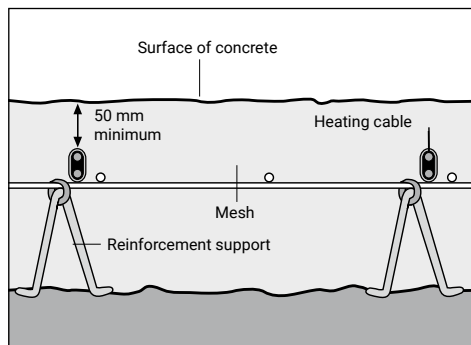


If the heating cable can not be fixed to a reinforcement mesh, the installer should use the plastic spacer or other fixing method to keep the cable spacing consistent.

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 ± 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.

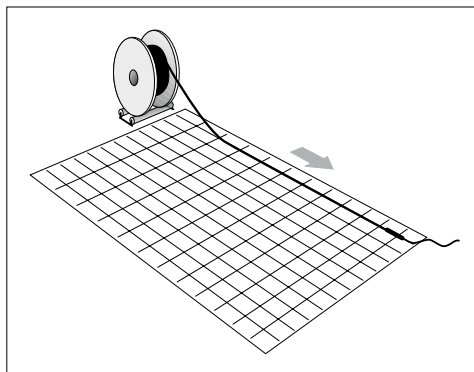


LAY OUT AND FIXING OF HEATING CABLE

Notes:

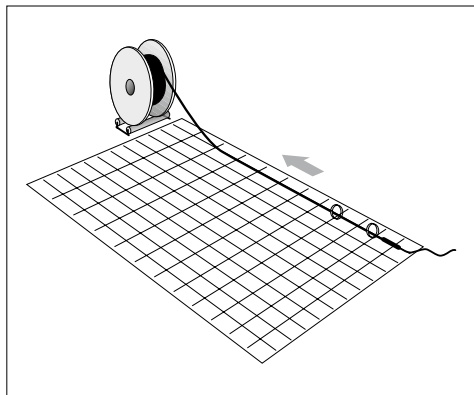
- maintain the design spacing to within ± 1 cm
- keep heating cable 5 cm from edges and obstructions
- do not cross expansion joints
- avoid sites of future ground work (kerbs, drains, etc.)

- Set the heating cable spool on a reel roller.

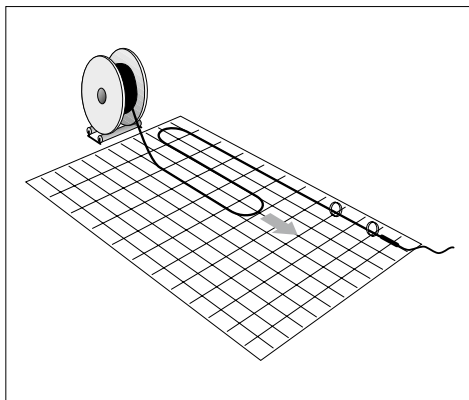


- Position the heating cable (with cold lead connection installed) out to the point of the power connection.

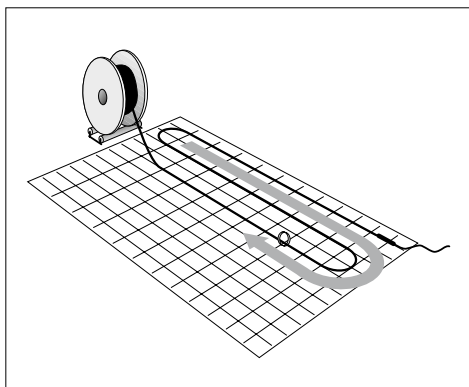
Warning: Do not cross over or shorten the heating cable



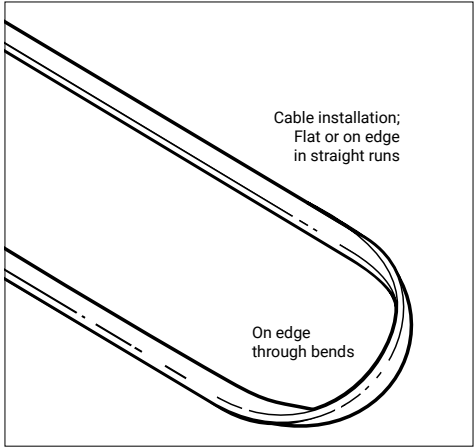
- Working from the cold lead connection, fix the heating cable to the reinforcing mesh at 300 mm intervals using cable ties (KBL-09).



- 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 300 mm intervals, until the cable is completely attached and the desired surface is appropriately covered.

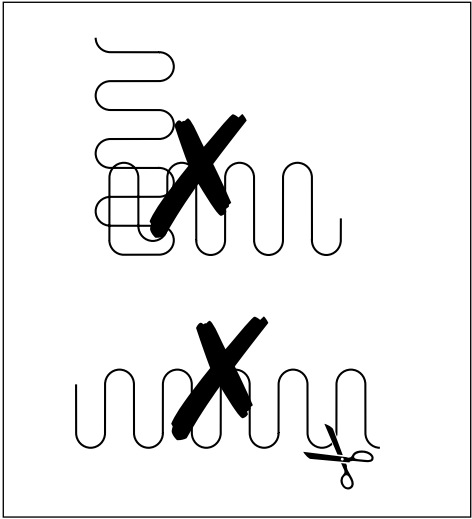
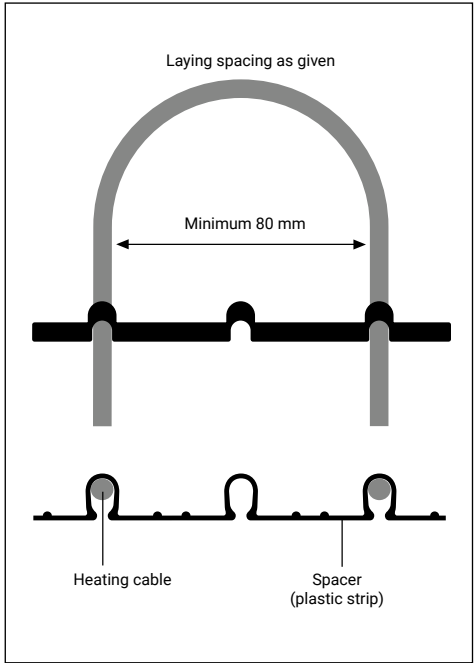


Warning: Do not cross or shorten the heating cable



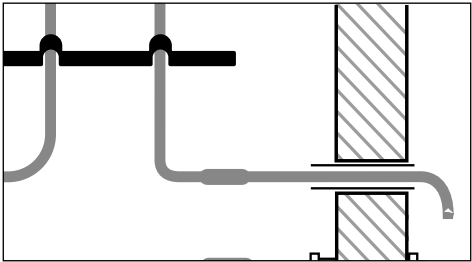
Note: At the bend, the heating cable will stand on its edge. This is perfectly normal and will not effect the performance of the system.

Use a spacer to ensure constant spacing of the heating cable



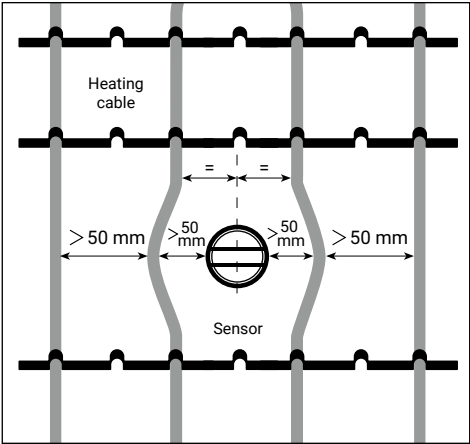
Installation of conduit

The conduit for the cold cable should be arranged such that the connection between heating cable and cold cable is fully embedded in the slab. For mechanical protection, the cold lead should be protected by an appropriate conduit.

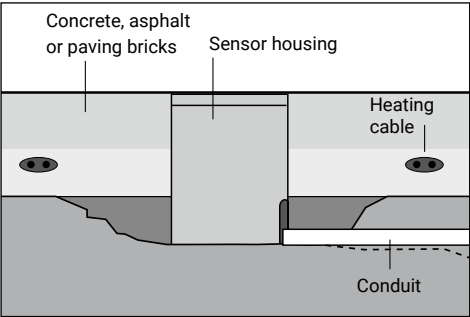


INSTALLING THE TEMPERATURE AND MOISTURE SENSOR

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

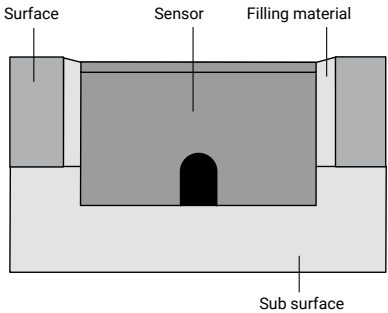


- The sensor lead should be routed under the layer with the heating cable.
- The sensor should be placed mid-way between heating cable runs.

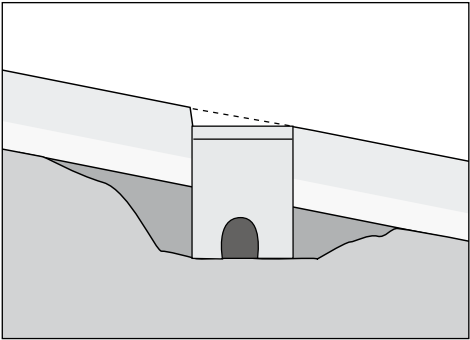


- The sensor lead should be protected by a conduit (4).

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 mat has been kept away from expansion joints, sharp edges, etc.
- Verify that the heating mat 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.

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.

DRAIN TRACING SYSTEM WITH SELF-REGULATING HEATING CABLE 8BTV2-CT

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 8BTV2-CT 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 (14)

8BTV2-CT 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.

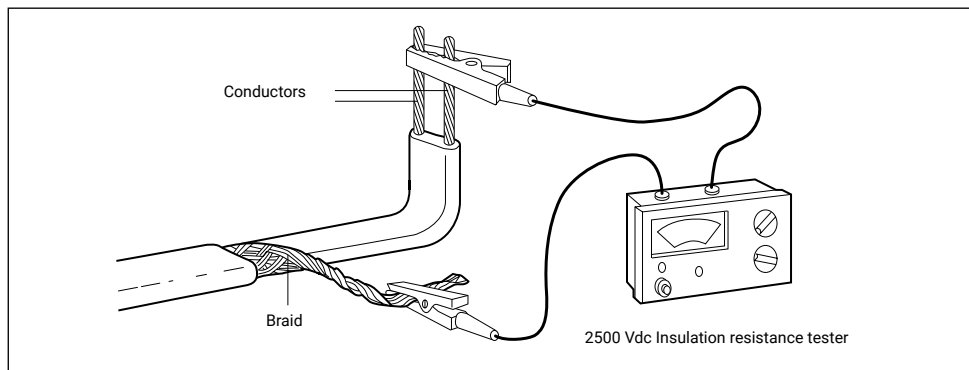
Proceed as follows:

- 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).

Complete Wiring and System

Follow applicable local regulations.

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.

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

Warning: Isolate supply before working on any part of the electrical system.

Problem A : Over-current protection (circuit breaker) trips or blows	
Probable causes	Correction
Electrical fault at: • connection lead • damaged heating cable	Locate and rectify the fault and reset or replace protection.
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

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: • connection • damaged heating cable	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.

Installationshandbuch

Allgemeines 21

Freiflächen-EM4-CW-Heizkabel 22

Zubehör 22

Überlegungen zur Auslegung 23

Vorbereiten des Untergrundes 24

Widerstandsmessung 24

Installation des Heizkabels 25

Installation des Temperatur- und Feuchtefühlers 27

Überprüfung der Montage 29

Eingießerarbeiten – Betongießen 31

Ablaufinnen-Begleitheizungssystem mit selbstregelndem Heizband (BTV-2CT) 32

Abschließen der Arbeiten 33

Betrieb 34

Fehlersuche 34

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.

- 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 einbeziehen.
- Beheizte Freiflächen sind mit deutlich sichtbaren Kennzeichnungen „Elektrisch beheizt“ zu versehen.

Warnung

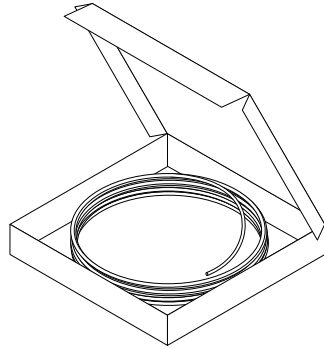
Das EM4-CW-Heizkabel ist eine elektrische Einrichtung, die in geeigneter Weise ausgelegt und ordnungsgemäß montiert werden müssen. Zur Gewährleistung des ordnungsgemäßen Betriebs, zum Schutz vor elektrischer Gefährdung und zum Brandschutz müssen alle Anweisungen in Bezug auf Auslegung, Montage, Prüfung und Betrieb eingehalten werden.

Umfang

Dieses Handbuch beschreibt die Installation des EM4-CW-Heizkabel in Estrich, Sand oder Beton für dauerhafte Beanspruchungen. nVent verfügt darüber hinaus über weitere Produkte, die für die Verlegung in Estrich/Beton, Asphalt oder anderen Materialien geeignet sind.

FREIFLÄCHENHEIZUNG EM4-CW-HEIZKABEL (1)

Das Heizkabel „EM4-CW-Heizkabel“ ist ein Heizsystem mit konstanter Leistungsabgabe zur dauerhaften Installation in Estrich, Beton oder Sand unter Steinpflaster. Die Systeme mit 400 VAC werden von einem Regler geregelt. (Regler separat erhältlich.) Bei dem EM4-CW-Heizkabel handelt es sich um ein vorkonfektioniertes und installationsfertiges Heizkabel mit einer Kaltleiterverbindung und einer Heizkabelleistung von 25 W/m des Heizkabels. Das Kaltleiterkabel mit einer Länge von 4 m sollte in einem Installationsrohr installiert werden. Der minimale Kabelabstand beträgt 8 cm, wobei die Leistungsabgabe dann bei bis zu 300 W/m² liegt.



Abstandhalter, Verbindungskasten (6) und Versorgungsleitung (9)

Die Abstandhalter (VIA-Spacer) sorgen dafür, dass der richtige Kabelabstand (8-10 cm) beibehalten wird.

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

Steuerungseinheit (8)

nVent 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)

nVent 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 (5, 6)

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

- Kaltleiterkabels,
- Anschlusskabels des Fühlers.

Elektrische Anlagenteile

Falls keine nVent-Standardschaltschränke verwendet werden, sind zur Vervollständigung des Systems erforderlich:

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

Lagerung des Heizkabels

- Zulässige Lagertemperatur:
–40°C bis +45°C
- Alle Systembestandteile an einem sauberen und trockenen Ort lagern.

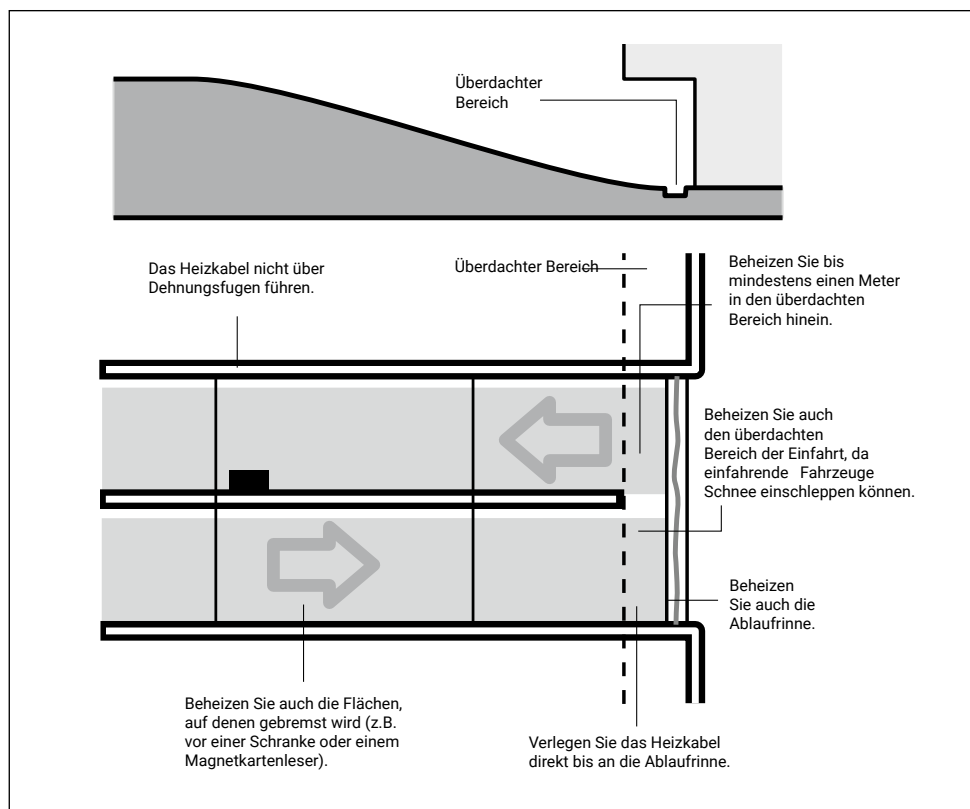
Testgeräte

- 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.

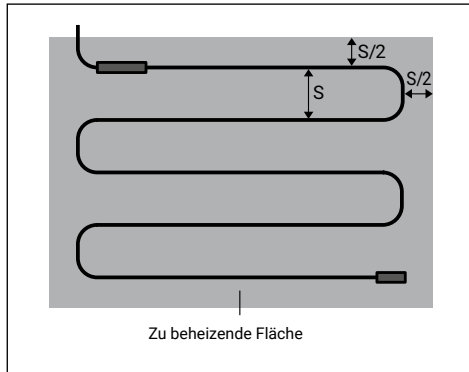


Vergewissern Sie sich, dass die zu beheizende Fläche den Angaben in der Projektierungsanleitung entspricht. Stellen Sie fest, wo die Anschlusskästen montiert werden und prüfen Sie, ob die Anschlusskabel lang genug sind. Die Länge beträgt 4 m. Reinigen Sie den

Untergrund gründlich, bevor Sie mit der Montage beginnen, da scharfkantige Gegenstände das Heizkabel beschädigen können. Das EM4-CW-Heizkabel darf weder gekürzt noch verbunden werden.

Verlegeabstand

Der Verlegeabstand (S) der Heizkabel sollte folgendermaßen aussehen:



Bei Standard-Plattenkonstruktionen:
 $S = 8\text{--}10\text{ cm}$ 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

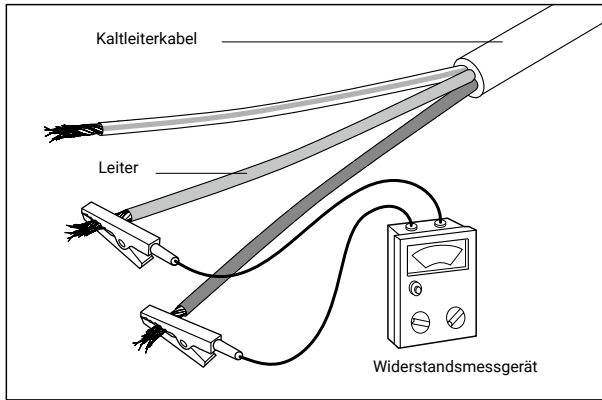
Das Heizkabel muss auf einem festen Untergrund installiert werden. Bei Hängekonstruktionen sollte der Untergrund aus Fertigplatten, Spannbeton oder einer Konstruktion aus Gussbeton bestehen. Das Heizkabel kann auf jedem Untergrund verlegt werden. Trotzdem sollte im Fall von Gussbeton sichergestellt werden, 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.

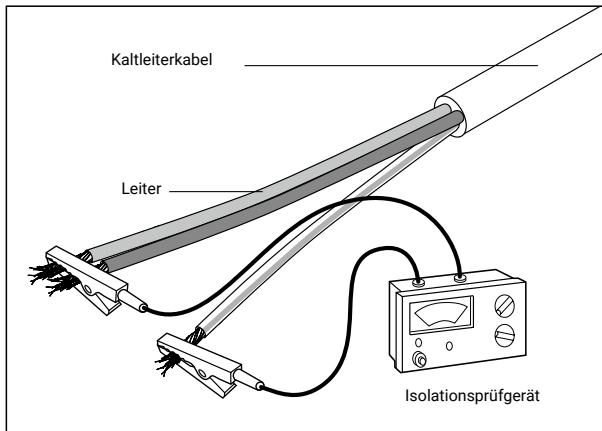
WIDERSTANDSMESSUNG

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 6.



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 darf jedoch nicht:

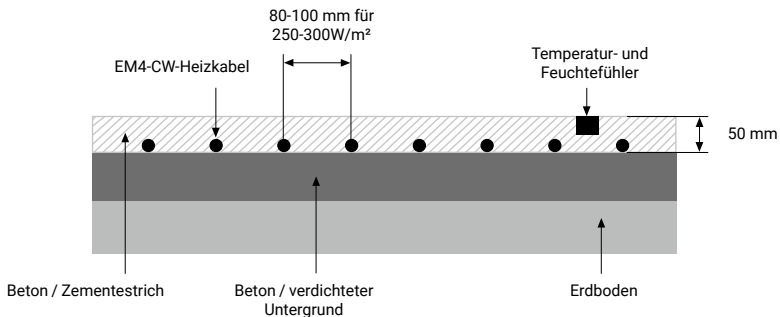
- geschnitten oder beschädigt werden,
- über Bauwerksfugen oder separate Betonplatten hinaus installiert werden.

Der Heizkabelabstand beträgt mindestens 8 cm

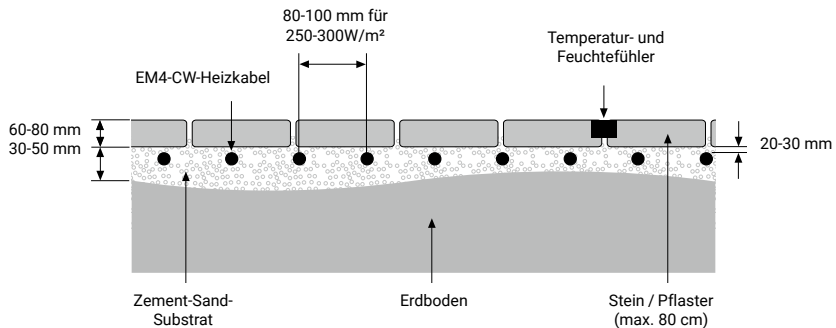
Die Heizkabel müssen auf dem Untergrund befestigt werden, damit sie sich während der Installation nicht verschieben können.

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 abzudecken.

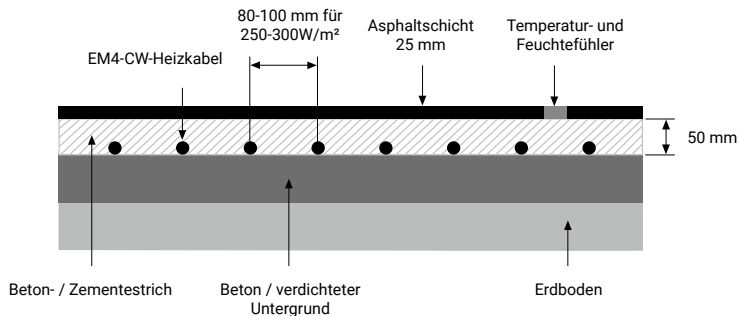
Rampenbeheizung in Beton-/Zementestrich



Rampenbeheizung unter Pflastersteinen



Rampenbeheizung in Beton-/Zementestrich unter Asphaltoberflächen

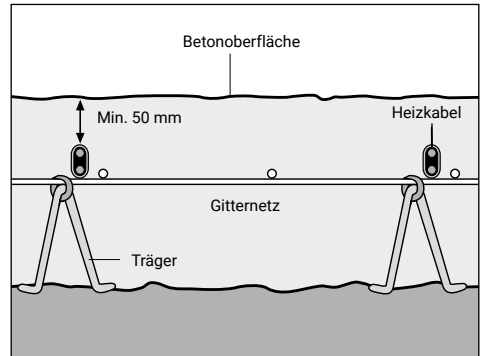


Wenn das Heizkabel nicht auf einer Bewehrungsmatte angebracht werden kann, sollte der Installateur Kabelabstandshalter anbringen, um gleichmäßige Heizkabelabstände zu gewährleisten.

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 ± 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.



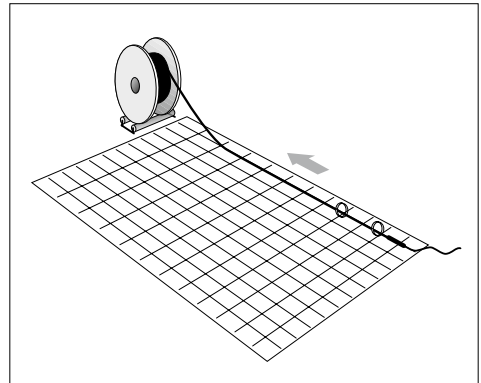
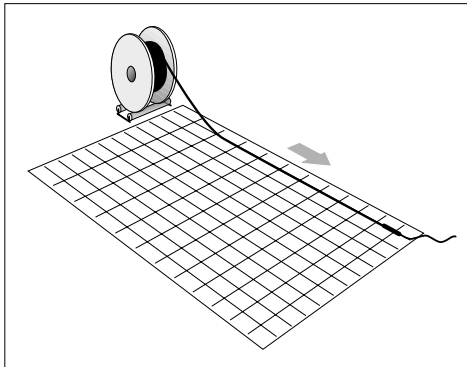
AUSLEGUNG UND BEFESTIGUNG DES HEIZKABELS

Hinweise:

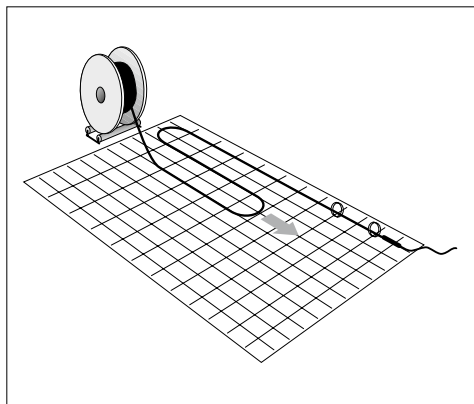
- Behalten Sie den Verlegeabstand mit ± 1 cm bei
 - Lassen Sie 5 cm Abstand zwischen dem Heizkabel und Ecken oder Hindernissen
 - Nicht über Bauwerksfugen hinüber verlegen
 - Vermeiden Sie Stellen, an denen zukünftig Bodenarbeiten auftreten können (Rinnsteine, Abläufe usw.)
- Setzen Sie die Heizkabelrolle auf einen Abroller

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

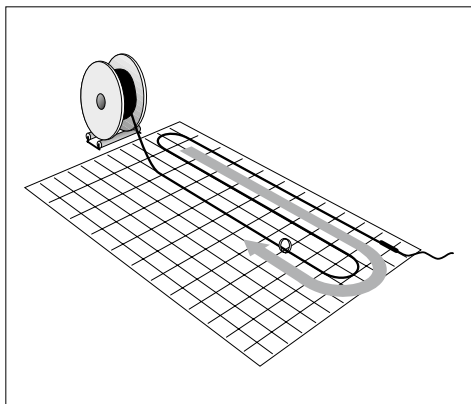
Warnung: Kreuzen Sie das Heizkabel nicht und kürzen Sie es nicht.



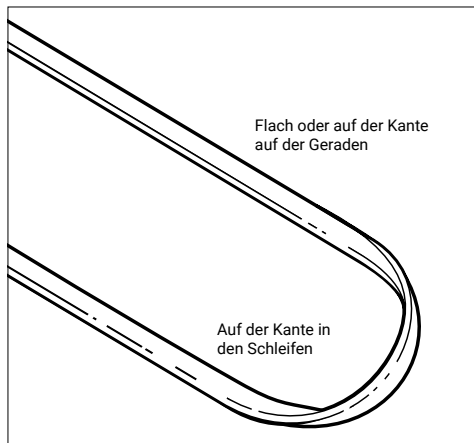
- Befestigen Sie das Heizkabel mit Kabelbindern (KBL-09) am Verstärkungsgitter, wobei Sie an der Verbindungsstelle mit dem Kaltleiter beginnen. Die Befestigungsabstände sollten 300 mm betragen.



- Ziehen Sie eine neue Schleife des Heizkabels von der Rolle.
- Befestigen Sie diese beiden neuen Heizkabelnlinien.

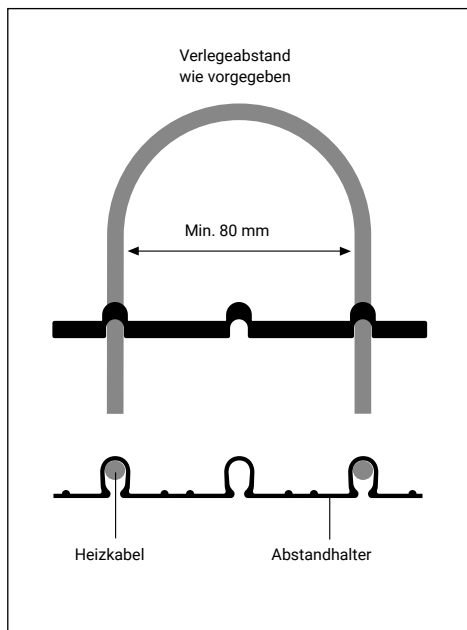


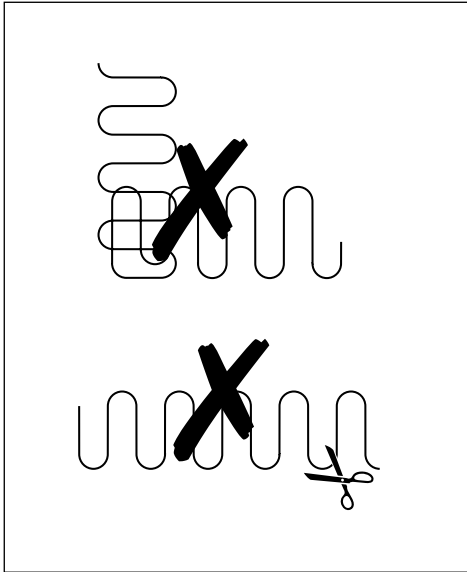
Warnung: Kreuzen Sie das Heizkabel nicht und kürzen Sie es nicht.



Hinweis: In den Schleifen liegt das Heizkabel auf seiner Kante. Das ist richtig so und wirkt sich nicht auf die Heizleistung des Systems aus.

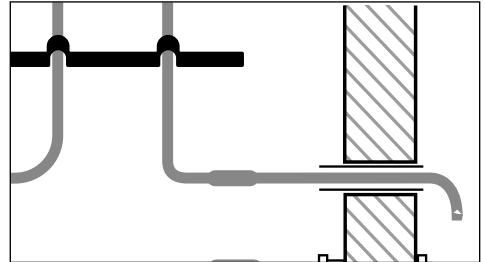
Verwenden Sie Abstandhalter, um einen konstanten Verlegeabstand des Heizkabels sicherzustellen.





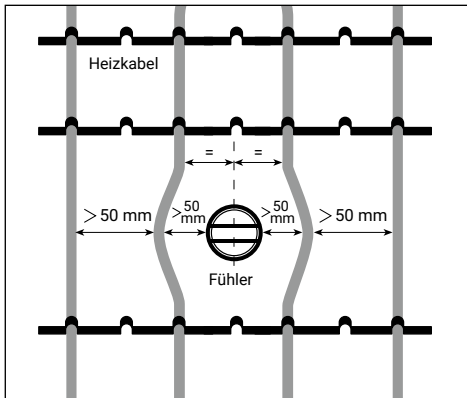
Verlegung des Installationsrohres

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.

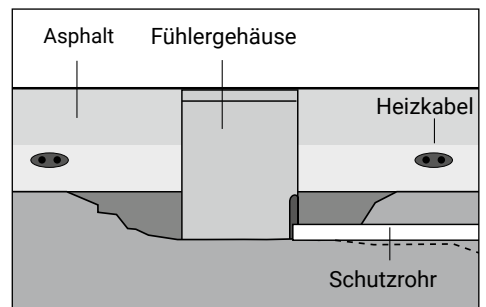
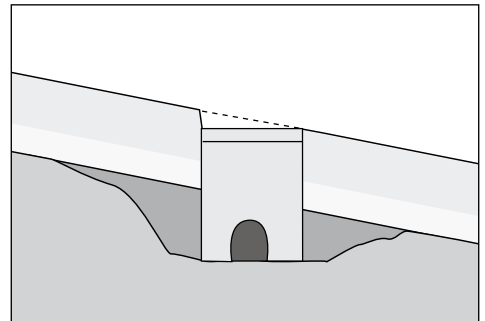


MONTAGE DES TEMPERATUR- UND FEUCHTEFÜHLERS

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.

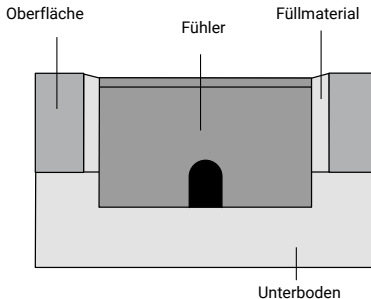


- Der Fühler ist in der Mitte einer Heizkabelschleife zu montieren.
- Das Anschlusskabel des Fühlers muss mit dem Heizkabel unter der Fahrbahndecke verlaufen.



- 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.

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.

Betonieren

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 Schaufeln und Harken während des Betonierens vorsichtig vor.

Während der Gießarbeiten

Überwachen Sie den Isolationswiderstand während des Gießens ständig.

Fällt der Isolationswiderstand unter 100 M Ω , 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.

RINNENBEHEIZUNGSSYSTEM MIT SELBSTREGELNDEM HEIZBAND 8BTV2-CT

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)

8BTV-2-CT 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 (14)

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.

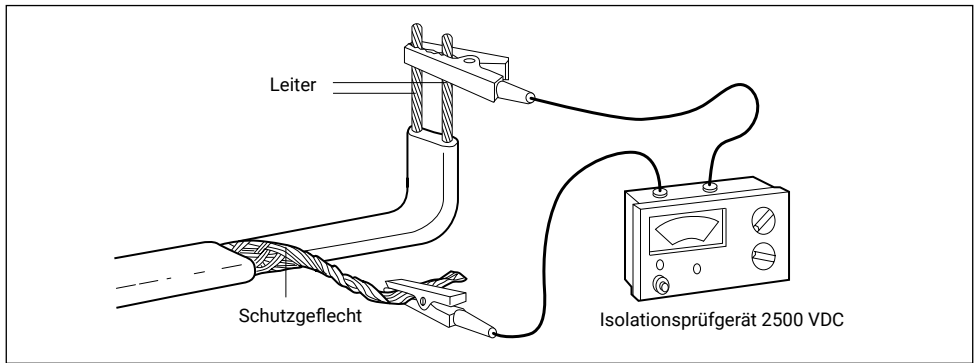
Die Prüfung ist wie folgt auszuführen:

- 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 MΩ 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

Bringen Sie ein Gitter über der Ablaufrinne an, damit das Heizband vor Beschädigungen geschützt ist.

Hinweis: Für die Rinnenbeheizung ist ein 30 mA-Fehlerstromschutzschalter 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 EM-CW-Heizkabel: 65°C. Der Installateur muss dem Betreiber/Besitzer einen Auslegungsplan zur Verfügung stellen.

FEHLERSUCHE

Warnung: Vor Arbeiten am elektrischen System Stromversorgung unterbrechen!

Problem A : Überstromschutzschalter löst aus	
Wahrscheinliche Ursachen	Abhilfe
Elektrischer Fehler bei • Anschlusskabel • beschädigtem Heizkabel	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

Fehler B: Fehlerstromschutzschalter löst aus

Wahrscheinliche Ursachen	Abhilfe
Zu hohe Feuchtigkeit im	Trocknen lassen und Dichtung Anschlusskasten überprüfen und ggf. erneuern. Isolationsprüfung durchführen.
Erdschluss bei • Anschluss • beschädigtem Heizkabel	Fehler lokalisieren und beheben oder Schutzschalter zurücksetzen oder austauschen.
Fehlerstrom zu hoch: Anschlußkabel oder Heizkabel zu lang.	Problem beheben und Auslegung ändern.
Leistungsschutz prellt	Durch Leistungsschutz besserer Qualität ersetzen.
Spannungsspitzen im Versorgungsnetz	Fehlerstromschutzschalter zurücksetzen. Hält der Zustand an, Stromversorgung verbessern.
Fehlerstromschutzschalter defekt	Austauschen

Fehler C: Eis/Schnee schmilzt nicht

Wahrscheinliche Ursachen	Abhilfe
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.
Leistungsschutz nicht ordnungsgemäß dimensioniert oder beschädigt.	Leistungsschutz austauschen

Fehler D: Eis/Schnee beginnt zu schmelzen, aber System schaltet zu früh aus

Wahrscheinliche Ursachen	Abhilfe
Steuerungseinheit ist falsch eingestellt oder arbeitet nicht ordnungsgemäß.	Steuerungseinheit reparieren oder richtig einstellen.

Manuel d'installation

Généralités	37
Système de câble de traçage électrique EM4-CW	38
Accessoires	38
Configuration	39
Préparation de la surface	40
Essai de résistance du câble et du calorifuge	40
Installation du câble chauffant	41
Préparation et renforcement de la chape.....	42
Installation de la sonde de température et d'humidité	45
Vérification de l'installation	46
Coulage de chape en béton	47
Pose du revêtement de surface	48
Système de traçage de caniveaux avec câble chauffant autorégulant (8BTV2-CT)	48
Finitions	49
Mise en service	50
Dépannage	50

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.

- 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.

Avertissement

Veiller à concevoir et installer correctement les circuits intégrant le câble de traçage électrique EM4-CW. 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.

Domaine d'application

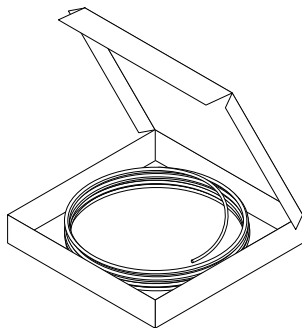
Ce manuel décrit l'installation du câble de traçage EM4-CW dans une chape et du sable pour garantir sa stabilité structurelle. nVent fournit différents produits adaptés aux chapes en béton, à l'asphalte ou à d'autres applications.

SYSTÈME DE CÂBLE DE TRAÇAGE EM4-CW (1)

Le câble « EM4-CW-Cable » est un élément chauffant à puissance constante à installer de manière permanente dans une chape, dans du sable ou sous des pavés.

Ce système 400 V ca est contrôlé par un régulateur (à commander séparément). Préterminé en usine, le câble EM4-CW est prêt à poser à l'aide d'une connexion froide et d'un câble chauffant en sortie d'une puissance d'environ 25 W/m.

La connexion froide de 4 m de long doit être tubée. L'écartement minimum entre deux câbles est de 8 cm. Avec un écartement de 8 cm, la puissance de sortie est de 300 W/m².



Entretoise, boîte de raccordement (4) et alimentation (9)

Les bandes en plastique (VIA-Strips-PL) permettent de maintenir l'écartement correct (8-10 cm). 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.

Régulateur (8)

nVent 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)

nVent 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 (5, 6)

Un tubage (non fourni) est requis pour

- les sorties froides
- la connexion de sonde.

Équipement de régulation électrique

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

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

Conditions de conservation du câble

- Température de stockage: -40°C à +45°C
- Conserver dans un endroit propre et sec.

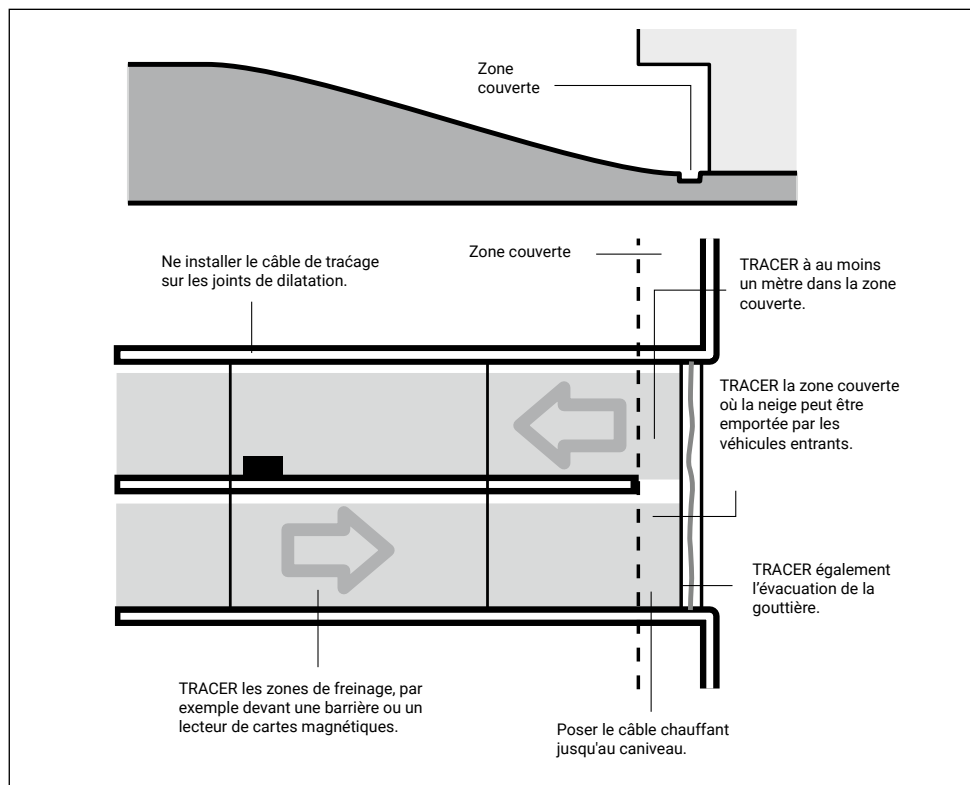
Équipement d'essai

- 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.

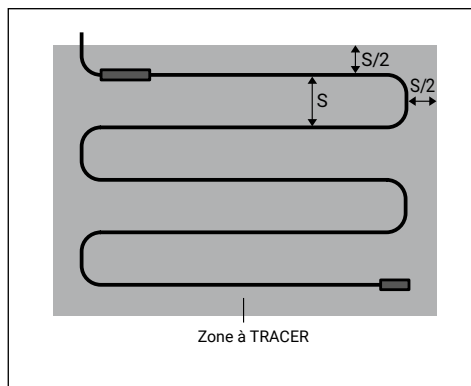
La longueur est de 4 mètres.

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

Ne pas raccourcir ni prolonger le câble EM4-CW.

Écartement

Disposer le câble chauffant de manière à respecter l'écartement (S) comme illustré:



Pour les chapes standards: $S = 8-10$ 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'égouts, par ex.)

PRÉPARATION DU SUPPORT

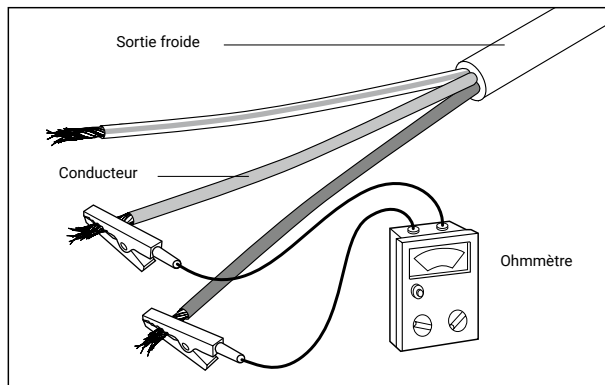
Installer le câble chauffant sur une surface stable. Dans les structures à étages, le support peut être en dalles, béton précontraint ou béton coulé. Le câble chauffant peut être posé sur tous les types de supports. Dans le cas de béton coulé, la surface doit être lisse et dépourvue

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.

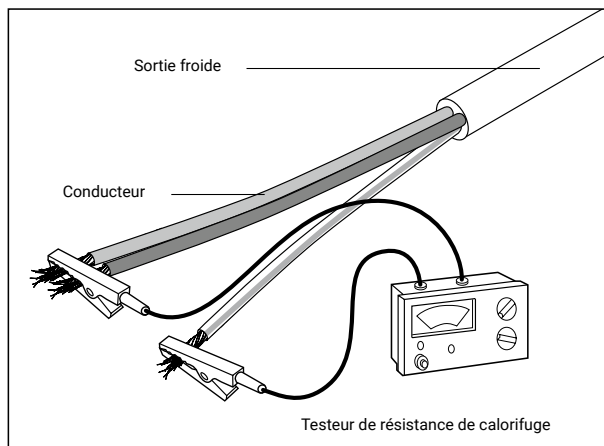
ESSAI DE RÉSISTANCE DU CÂBLE ET DU CALORIFUGE

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 6.



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 ne peut pas:

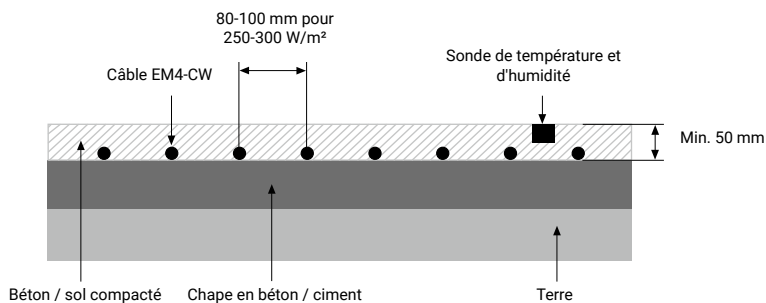
- être coupé ou endommagé,
- être installé sur des joints de dilatation ou sur des dalles en béton différentes.

L'écartement minimum entre deux câbles est de 8 cm

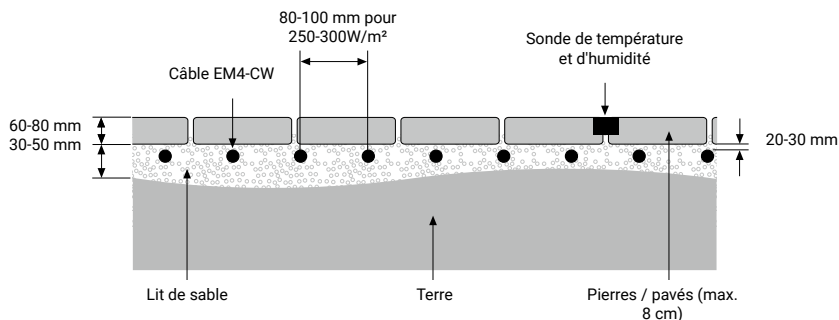
Fixer les câbles chauffants sur le support pour éviter qu'ils ne bougent pendant l'installation.

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

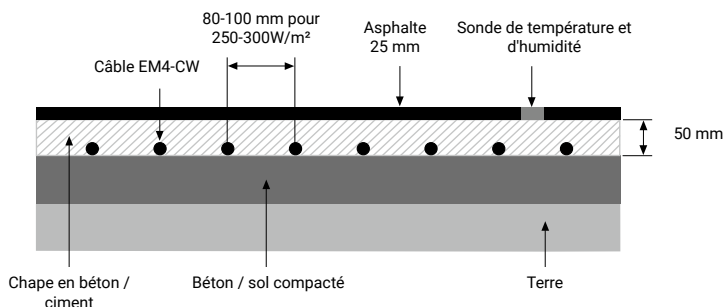
Câble de traçage inclus dans une chape en béton / ciment



Tracé pour rampes d'accès revêtues de pierres ou pavés



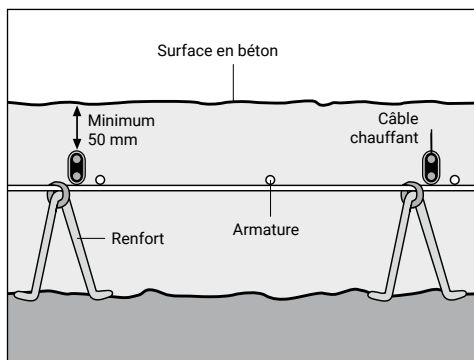
Câble de tracé inclus dans une chape en béton / ciment Revêtement asphalté



Lorsque le câble chauffant ne peut être fixé à une armature, utiliser les entretoises en plastique 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 ± 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.

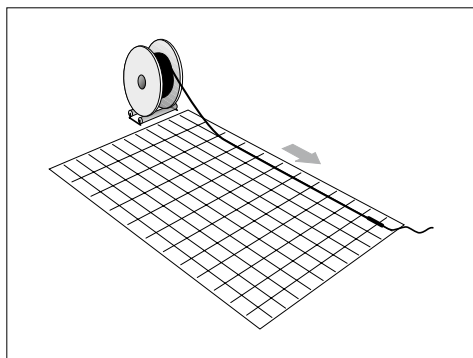


CONFIGURATION ET FIXATION DU CÂBLE CHAUFFANT

Remarques:

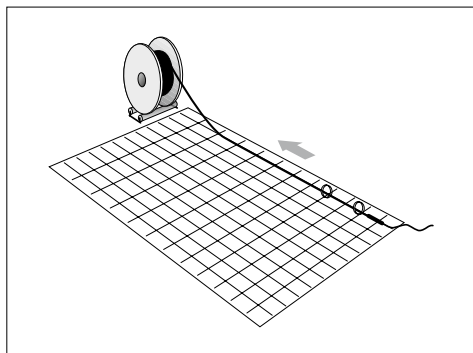
- Ne pas dévier de plus de 1 cm de l'agencement prévu sur plan
- Garder une distance de 5 cm par rapport aux bords et obstacles
- Ne pas installer le câble au-dessus des joints de dilatation
- Éviter les lieux appelés à être creusés ultérieurement (pose de bordures, d'égouts, etc.)

- Installer la bobine de câble chauffant sur un dérouleur.

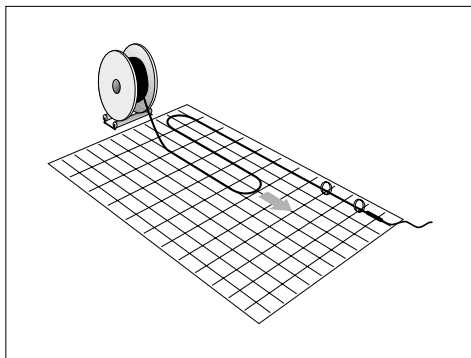


- Positionner le câble chauffant (muni de la connexion froide) jusqu'au point de raccordement électrique.

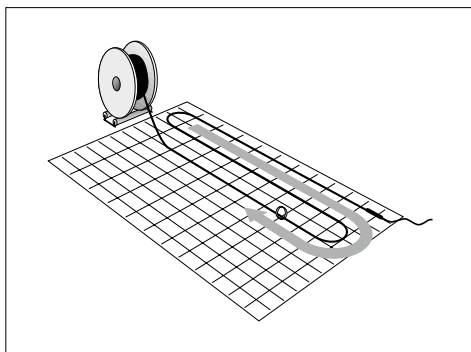
Attention: Ne pas croiser ni raccourcir les câbles chauffants



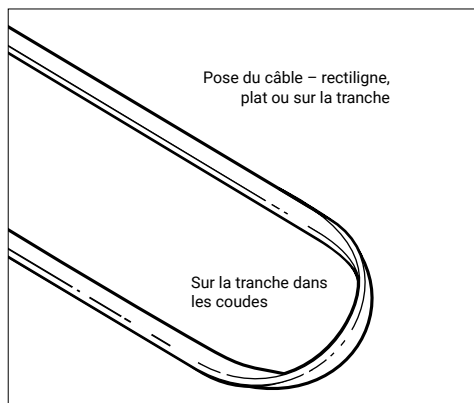
- En partant de la connexion froide, fixer le câble chauffant à l'armature à l'aide de liens (KBL-09) disposés tous les 300 mm.



- 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 300 mm, jusqu'à ce qu'il soit complètement attaché et que la surface souhaitée soit couverte.

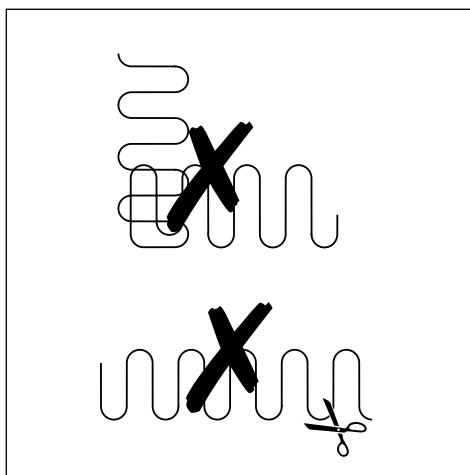
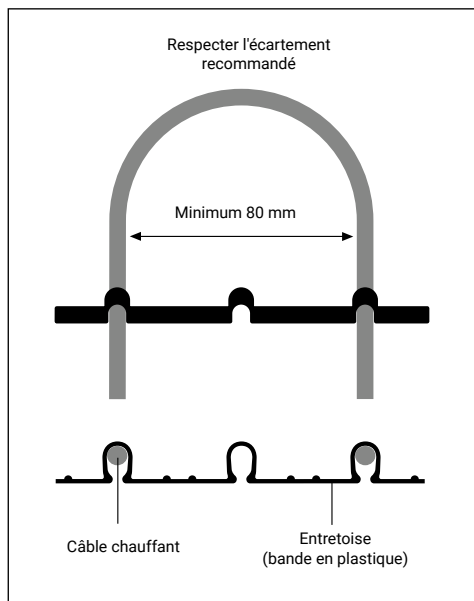


Attention: Ne pas croiser ni raccourcir les câbles chauffants



Remarque: Au niveau des coudes, le câble reposera sur sa tranche. C'est tout à fait normal et n'affectera pas les performances du système.

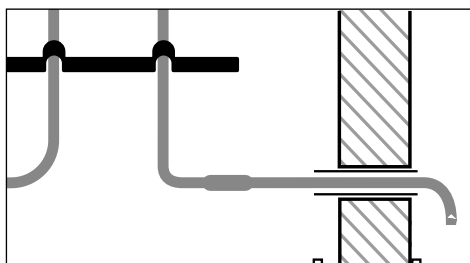
Garder un espacement constant grâce aux entretoises



Pose du tubage

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.

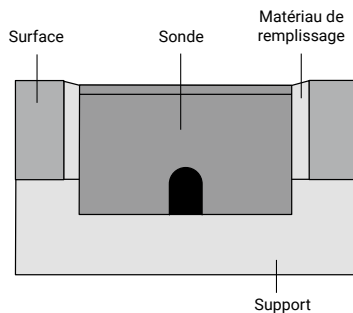
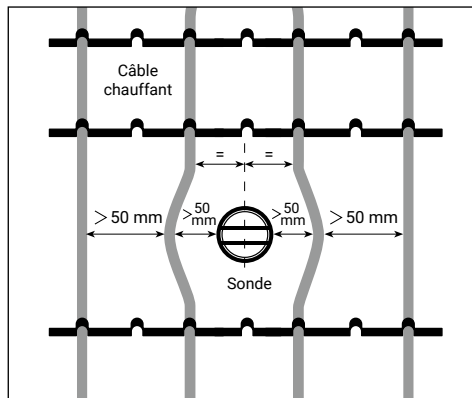


INSTALLATION DE LA SONDE DE TEMPÉRATURE ET D'HUMIDITÉ

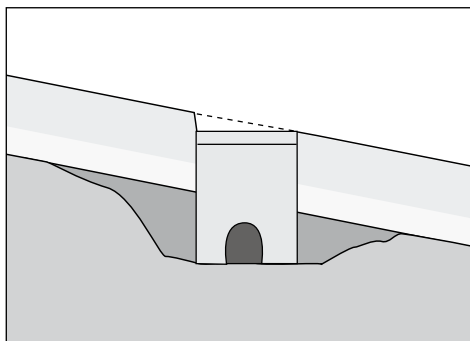
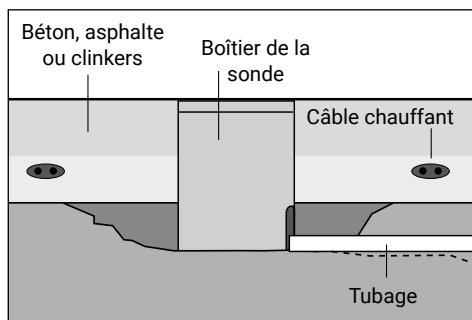
Installer la sonde de température et d'humidité conformément aux instructions fournies par le fabricant. Veiller à l'installer à la bonne hauteur.

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

Sonde



- 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.



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 MΩ.

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'égallisation 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.

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.

SYSTÈME DE TRAÇAGE DE CANIVEAUX AVEC CÂBLE CHAUFFANT AUTORÉGULANT 8BTV2-CT

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 8BTV2-CT 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 (14)

Le câble 8BTV2-CT 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:

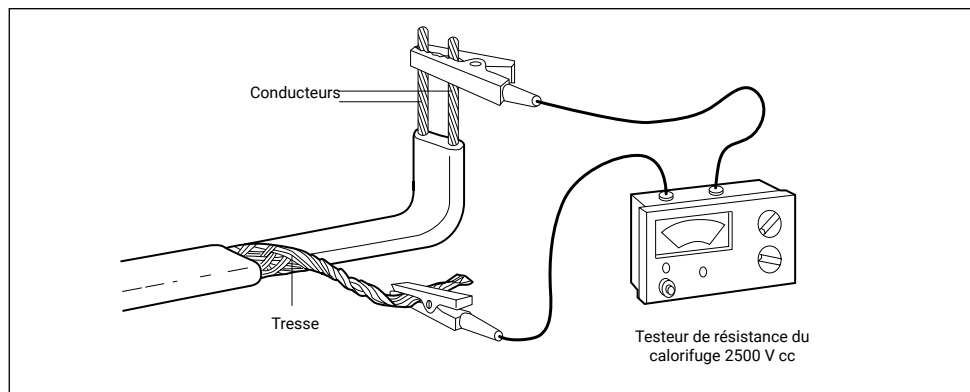
- Connecter un fil à la tresse de blindage du câble chauffant.
- Connecter l'autre fil aux deux conducteurs ensemble.
- Mettre sous tension. La résistance doit être supérieure à 100 MΩ.
- Si elle est inférieure, le câble est peut-être endommagé.

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 pour le circuit de tracé 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).

Câblage et système

Respecter les normes et règlements en vigueur.

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.

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: • Câble de sortie froide • Câble chauffant endommagé	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: • Connexion • Câble chauffant endommagé	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.

Instrukcja montażu i obsługi

Informacje ogólne	52
System grzewczy EM4-CW	53
Dodatkowe komponenty	54
Wskazówki dotyczące montażu	55
Przygotowanie podłoża	56
Pomiar rezystancji przewodu i rezystancji izolacji	56
Montaż przewodu grzejnego	57
Przygotowanie zbrojenia i wylewki	58
Montaż czujnika temperatury i wilgotności	61
Kontrola zamontowanego systemu	62
Prace betonowe - zalewanie nawierzchni	63
Układanie warstwy wierzchniej	64
Ogrzewanie odwodnienia liniowego samoregulującym przewodem grzejmym 8BTV2-CT	64
Prace końcowe	66
Obsługa systemu	66
Rozwiązywanie problemów	67

INFORMACJE OGÓLNE

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 EM4-CW 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.

Zawartość instrukcji

W niniejszej instrukcji opisano procedurę montażu przewodów EM4-CW w wylewce i piasku, która zapewnia długotrwałą stabilność konstrukcji. Firma nVent posiada w swojej ofercie również alternatywne systemy grzewcze do układania w asfalcie oraz przeznaczone do innych zastosowań.

SYSTEM GRZEWczy EM4-CW (1)

Przewód grzejny EM4-CW marki

RAYCHEM to urządzenie o stałej mocy do trwałego montażu w betonie, w wylewce lub w piasku pod płytami chodnikowymi lub kostką brukową.

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

Zakończony fabrycznie, zasilany jednostronnie, przewód grzejny EM4-CW-Cable wraz z przewodem zimnym jest gotowym do montażu zestawem o mocy około 25 W/m na metr przewodu grzejnego.

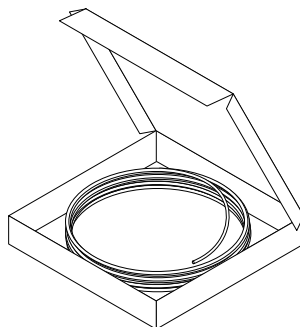
Przewód zasilający ma długość 4 m i powinien być układany w rurce ochronnej.

Minimalny odstęp między przewodami wynosi 8 cm. Przy zachowaniu odstępów 8 cm, moc grzewcza wynosi 300 W/m².

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

Plastikowe paski (VIA-Strips-PL) pozwalają na uzyskanie odpowiedniej odległości (8-10 cm) między przewodami.

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



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, nVent 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 nVent należy koniecznie zapewnić następujące elementy dla właściwej pracy systemu:

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

Składowanie przewodów

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

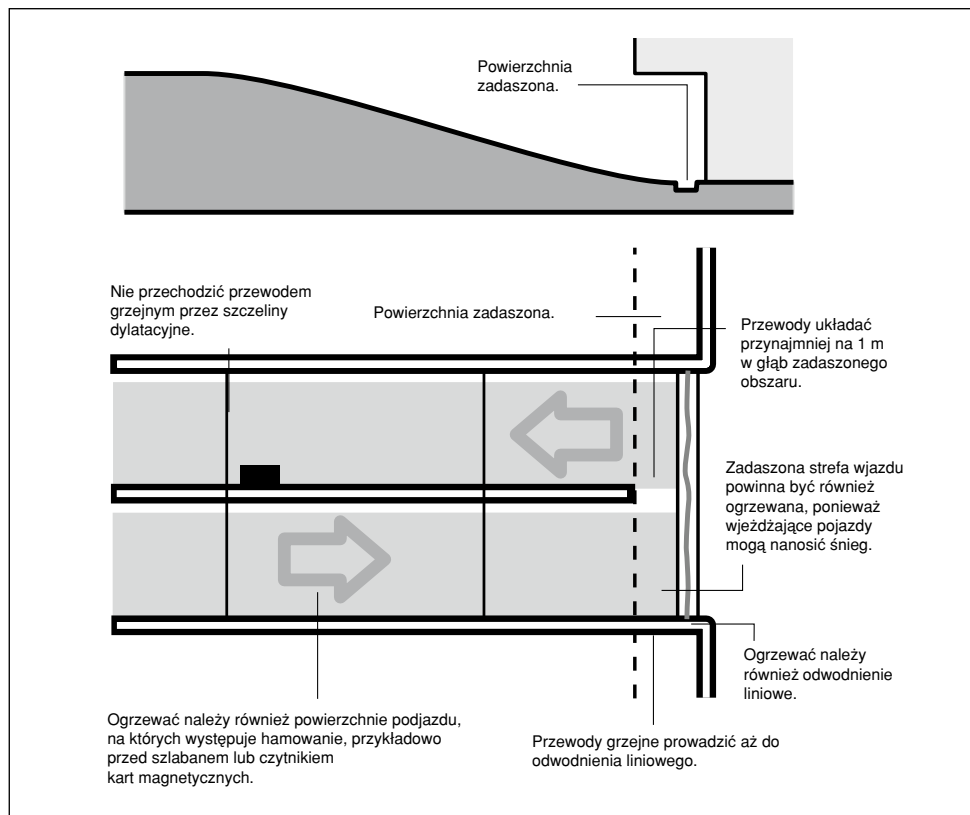
Mierniki

- 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:



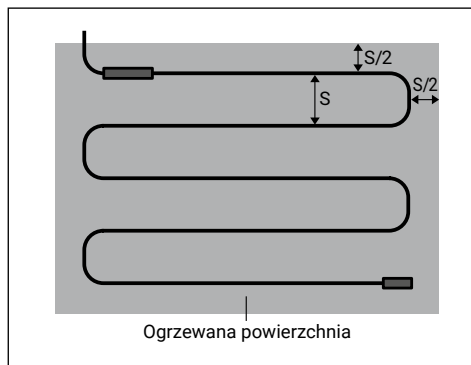
Na początku, należy dokładnie określić powierzchnię przeznaczoną do ogrzania i oznaczyć miejsca montażu puszek przyłączeniowych. Należy również sprawdzić, czy przewód przyłączeniowy jest wystarczająco długi.

Długość przewodu przyłączeniowego wynosi 4 m. Przed rozpoczęciem robót instalacyjnych należy dokładnie oczyścić podłoże. Wszelkie ostre krawędzie mogą uszkodzić przewody grzejne. Przewodów EM4-CW nie wolno skracać, ani łączyć.

Odstępy między przewodami

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

Dla typowej konstrukcji wylewki:
 $S = 8-10 \text{ cm}$ 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

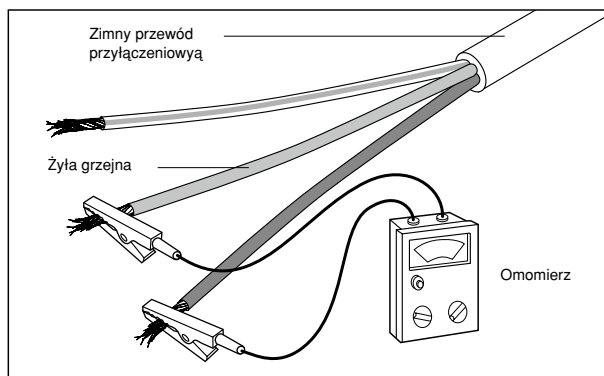
Przewód grzejny powinien być montowany na stabilnym podłożu. W przypadku konstrukcji wiszących podłóża może składać się z gotowych płyt, sprężonego betonu lub konstrukcja może zostać wylana z betonu. Przewody grzejne mogą być układane na każdym podłożu. W przypadku

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.

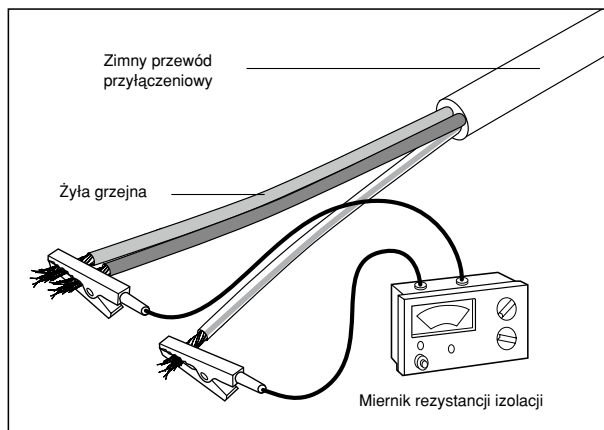
POMIAR REZYSTANCJI PRZEWODU I REZYSTANCJI IZOLACJI

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. 6.



Wszystkie wyniki pomiarów zanotuj w załączonym protokole pomiarowym.



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

MONTAŻ PRZEWODU GRZEJNEGO

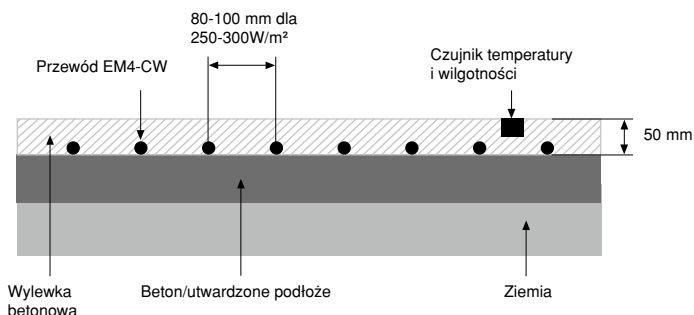
Przed i podczas montażu koniec przewodu zasilającego należy chronić przed wilgocią. Wszystkie podłączenia i pomiary powinny być wykonane przez elektryka posiadającego stosowne uprawnienia. Przewodu grzejnego nie wolno:

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

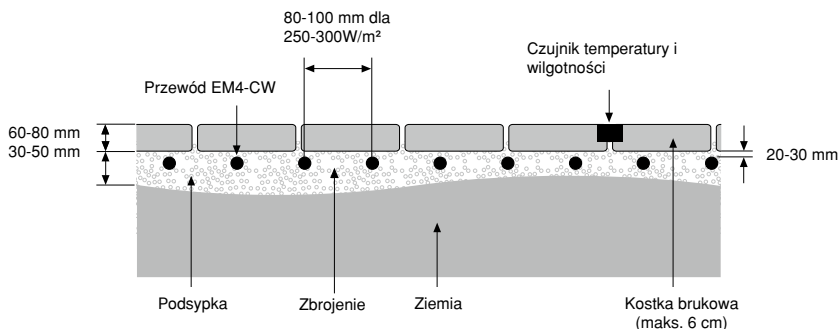
Minimalny odstęp między przewodami wynosi 8 cm.

Przewody grzejne należy mocować do podłoża, aby nie przesunęły 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 w zależności od wybranego rodzaju warstwy wierzchniej.

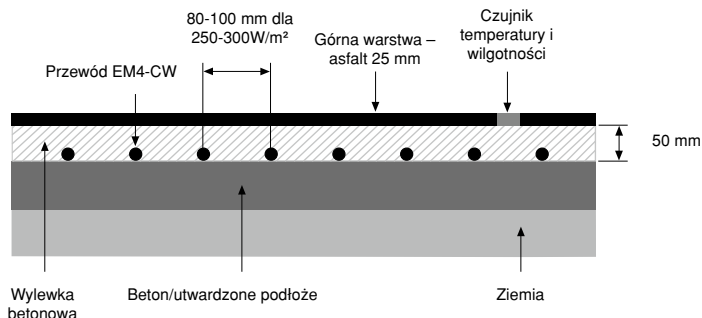
Przewody grzejne układane w betonie/wylewce betonowej



Przewody grzejne układane w podsypce pod kostką brukową lub kamienną



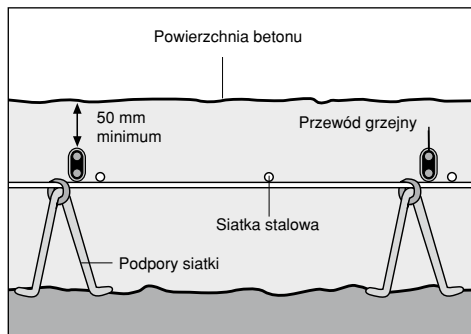
Przewody grzejne układane w betonie/wylewce betonowej pod nawierzchnią asfaltową



Jeżeli przewód grzejny nie może być zamocowany do zbrojenia, to instalator winien skorzystać z taśmy dystansowej z tworzywa sztucznego 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.

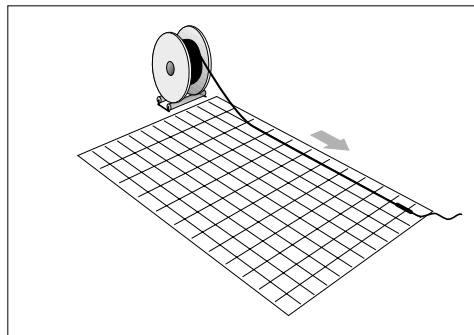


Ułożenie i montaż przewodów grzejnych

Uwagi

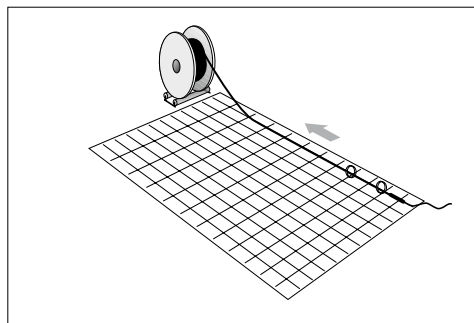
- zachować założoną w projekcie odległość między przewodami z dokładnością ± 1 cm
- przewody układać w odległości 5 cm od krawędzi i przeszkód
- nie prowadzić przewodów grzejnych przez szczeliny dylatacyjne
- unikać miejsc, gdzie mogą być prowadzone prace ziemne (np. w okolicach odwodnień liniowych,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

- Ustawić szpulę z przewodem grzejnym na rolkach.

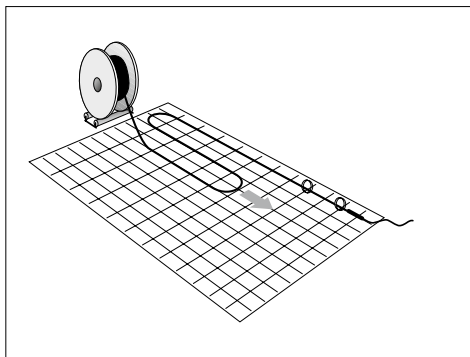


- Koniec przewodu grzejnego (z przewodem zimnym) poprowadzić do punktu zasilania.

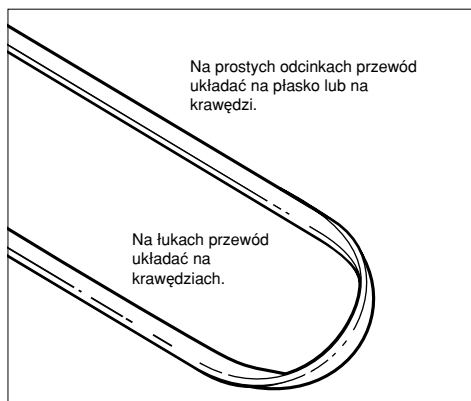
Ostrzeżenie: Przewodów grzejnych nie można skracać ani krzyżować.



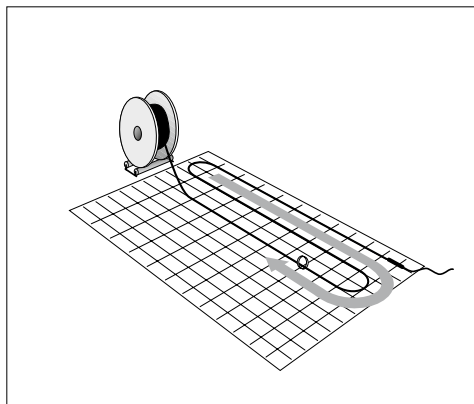
- Zaczynając od strony przewodu zimnego przymocować przewód grzejny do metalowej siatki w odstępach 300 mm przy użyciu opasek kablowych (KBL-09).



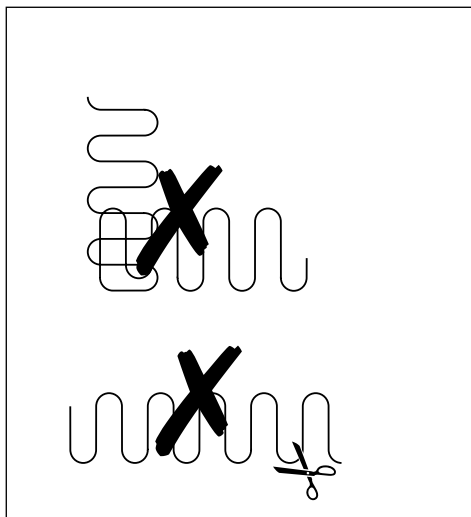
- Ułożyć następną pętlę przewodu grzejnego.
- Przymocować ułożony przewód.



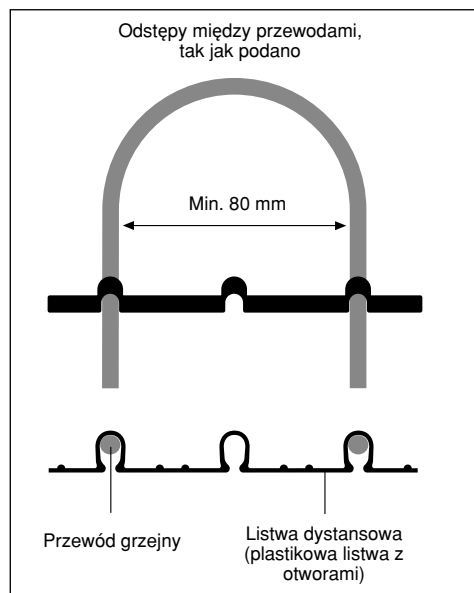
Uwaga: Na łukach przewód grzejny układany jest na krawędzi. Jest to normalne ułożenie, które nie wpływa na pracę systemu.



Ostrzeżenie: Przewodów grzejnych nie można skracać ani krzyżować.



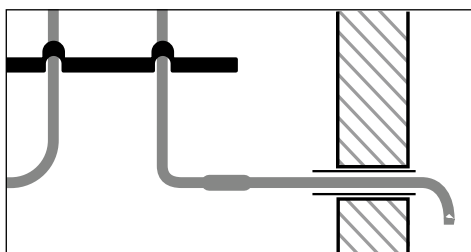
Przymocowanie przewodów grzejnych do podłoża z wykorzystaniem listew dystansowych



Montaż rurki ochronnej

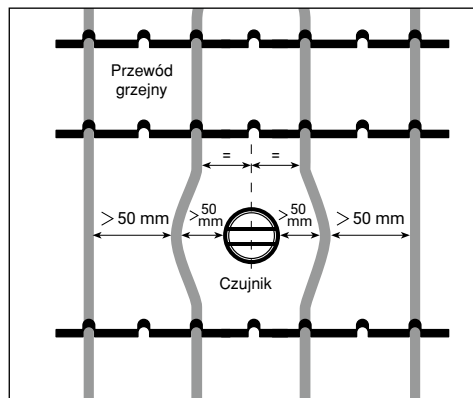
Połączenie przewodu zimnego z przewodem grzejnym musi znajdować się całkowicie w płycie betonowej.

Aby zapewnić ochronę mechaniczną dla przewodu zimnego należy umieścić go w odpowiedniej rurce ochronnej.

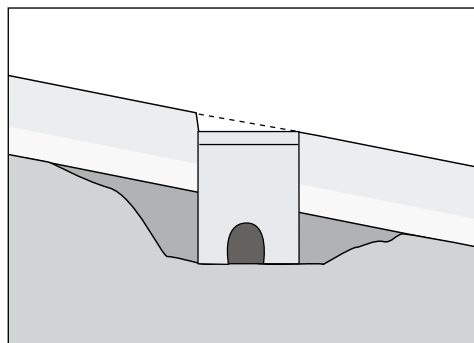


Montaż czujnika temperatury i wilgotności

Czujnik temperatury i wilgotności należy zamontować zgodnie z podaną instrukcją. Należy zwrócić uwagę na to, by czujnik został zamontowany na odpowiedniej wysokości. Jeżeli

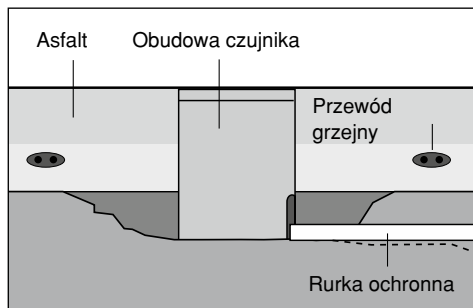


- Czujnik należy zamontować pośrodku pętli przewodu grzejnego.



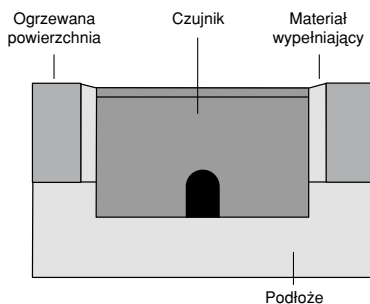
obudowa czujnika jest demontowalna, najpierw należy zainstalować samą obudowę.

- Czujnik umieścić centralnie pomiędzy dwoma przewodami grzejnymi.



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

Czujnik



Kontrola zestawów grzejnych

- Obejrzeć przewód szukając widocznych uszkodzeń mechanicznych.
- Upewnić się, że przewód został przy-mocowany 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 Ω . 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" (na następnej stronie).

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 EM-CW 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.

Podczas prac betonowych

Podczas betonowania należy sprawdzać kilkakrotnie rezystancję izolacji.

Jeśli rezystancja izolacji spadnie poniżej 100 Ω 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.

OGRZEWANIE ODWODNIENIA LINIOWEGO SAMOREGULUJĄCYM PRZEWODEM GRZEJNYM 8BTV2-CT

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 8BTV2-CT 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

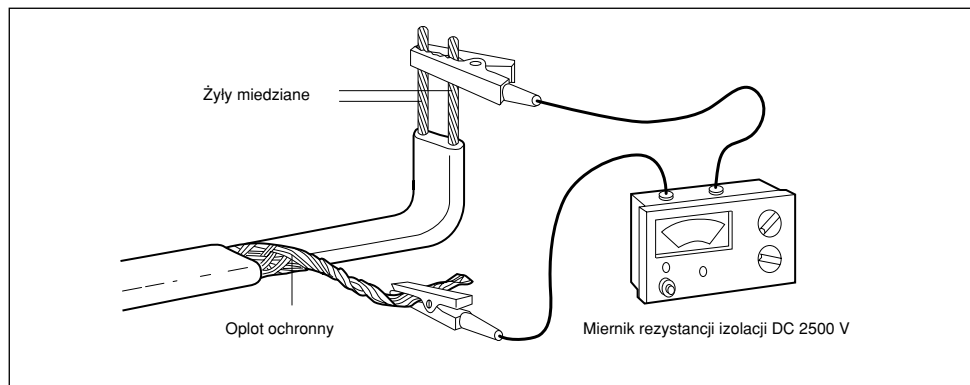
Kontrola rezystancji izolacji ma na celu stwierdzenie ewentualnych uszkodzeń przewodu grzejnego w postaci nacięć lub nakłuć. Kontrolę należy przeprowadzić za pomocą miernika o napięciu testowym 2500 Vdc. Mierniki pracujące na niższym napięciu wykazują mniejszą czułość i nie zaleca się ich używania. Miernik 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 obwodu żył grzejnych.
- Przyłożyć napięcie. Wskazana przez miernik rezystancja musi przekraczać 100 Ω .
- Jeżeli wynik nie przekracza 100 Ω , 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 ściękową, która ma za zadanie dodatkowo chronić przewód grzejny przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Wskazówka: do systemu ogrzewania odwodnień liniowych należy stosować wyłącznik różnicowo-prądowy 30 mA. 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: • uszkodzenie przewodu przyłączeniowego • uszkodzenie przewodu grzejnego	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
Zbyt wysoki prąd upływu: zbyt długi przewód przyłączeniowy lub przewód grzejny	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 ustawiony 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

ГРЕЮЩИЙ КАБЕЛЬ EM4-CW

Руководство по установке и эксплуатации

Общая информация	69
Система электрообогрева на основе кабеля EM4-CW	70
Дополнительное оборудование	71
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	76
Установка датчика температуры и влаги	78
Контроль монтажа	79
Заливка бетона	80
Укладка верхнего покрытия	81
Система подогрева дренажного желоба с помощью саморегулируемого греющего кабеля 8BTV2-CT	81
Заключительные работы	83
Эксплуатация	83
Поиск и устранение неисправностей	84

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 EM4-CW 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

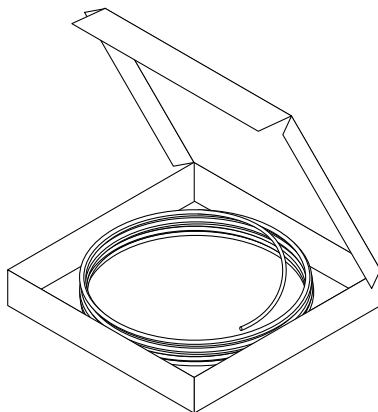
В настоящем руководстве основное внимание уделено процедуре установки греющего кабеля EM4-CW на цементной стяжке и песчаных основаниях, обеспечивающей долговременную работоспособность конструкции. Для других типов покрытий (асфальт, бетон и проч.) компания nVent разрабатывает и поставляет различные типы греющих кабелей.



СИСТЕМА ЭЛЕКТРООБОГРЕВА НА ОСНОВЕ КАБЕЛЯ EM4-CW (1)

Кабель EM4-CW с постоянной мощностью обогрева предназначен для укладки в бетон, стяжку либо слой песка под тротуарную плитку.

Система работает от трехфазной сети переменного тока напряжением 400В и регулируется с помощью устройства управления (поставляется отдельно). Удельная мощность предварительно разделанного двухжильного кабеля с подсоединенным холодным вводом (4м) составляет 25Вт на метр греющего кабеля. Кабель холодного ввода при монтаже должен пропускаться через кабелепровод (5). При минимально допустимом шаге укладки кабеля 8 см мощность обогрева системы составит 300Вт/м².



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

Правильный шаг укладки кабеля (8-10см) обеспечивается с помощью монтажной ленты. 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)

nVent предоставляет 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).

Панель управления (7)

nVent предоставляет 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 nVent не используется, необходимо подключить систему обогрева к устройству управления с помощью следующих электрических устройств:

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

Хранение кабеля

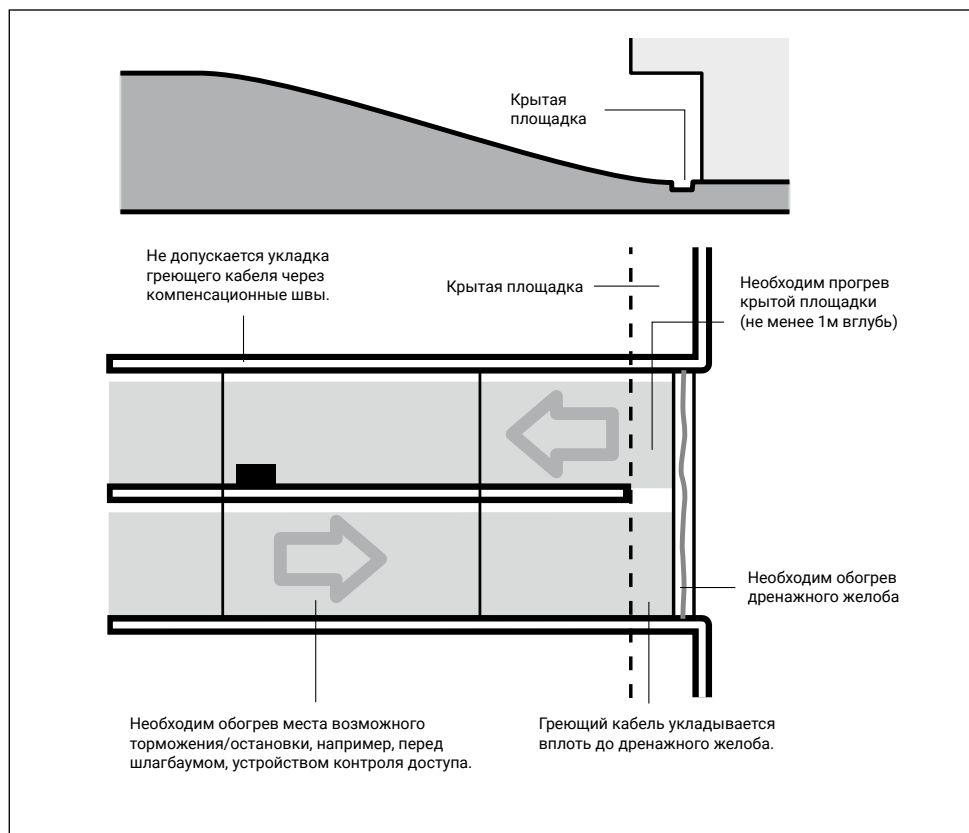
- Интервал допустимых температур хранения: от -40°C до $+45^{\circ}\text{C}$
- Все детали системы следует хранить в чистом сухом месте.

Измерительное оборудование

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

Площадь, подлежащая обогреву

Определите точные размеры обогреваемой площадки, учитывая следующие рекомендации:

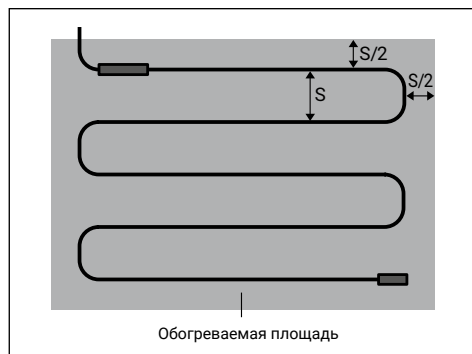


Перед укладкой кабеля убедитесь в том, что параметры обогреваемой площадки соответствуют расчетным данным. Определите места установок соединительных коробок и убедитесь, что длины кабелей

холодного ввода (4м) достаточно. Во избежание повреждения греющего кабеля острыми предметами, тщательно очистите основание. Помните, что кабель EM4-CW нельзя укорачивать и наращивать.

Необходимо обеспечить следующие отступы при шаге укладки, равном S :

Для типовых плит:
 $S = 8-10$ 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.

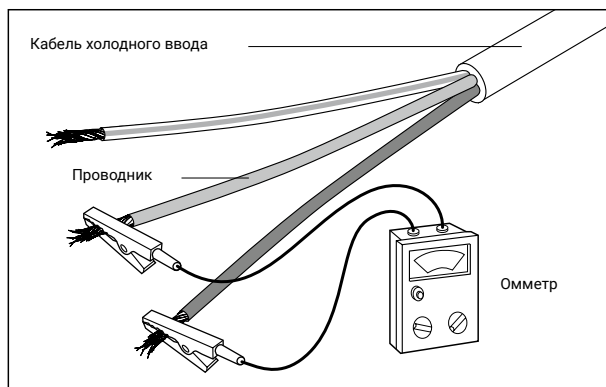
Система электрообогрева устанавливается на прочную, неподвижную поверхность. При обогреве опорных конструкций основание может быть выполнено из бетонных плит, предварительно напряженного либо литого бетона.

Греющий кабель укладывается на все типы оснований. При заливке бетоном необходимо

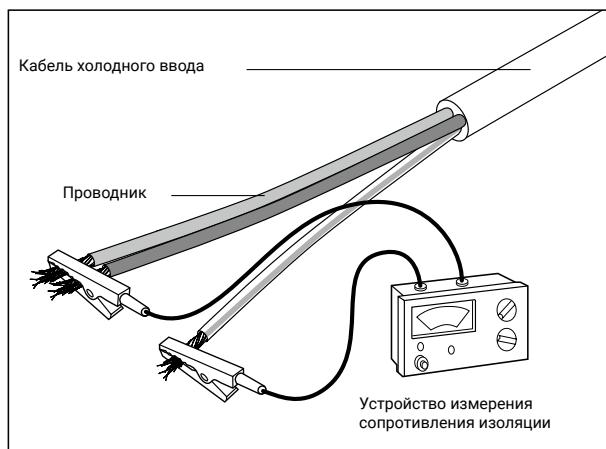
обеспечить ровное основание и удалить острые предметы во избежание повреждения кабеля. Пандусы с твердым основанием не требуют какой-либо дополнительной термоизоляции. Для установки комбинированного датчика температуры/влаги необходимо заранее подготовить место.

ЗАМЕР СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОВОДНИКА И СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

Произведите замер сопротивления проводника (производится омметром) и сопротивление изоляции кабеля. Допускается отклонение до 10% от номинального сопротивления проводника, указанного в табл. на стр.6



Внесите показания прибора в прилагающийся Протокол испытаний.



Проверку сопротивления изоляции (мегаомметром) следует проводить на уровне напряжения 2500В (минимум 500В) 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 нельзя:

- разрезать или повреждать.
- прокладывать через компенсационные швы, либо места стыков бетонных плит.

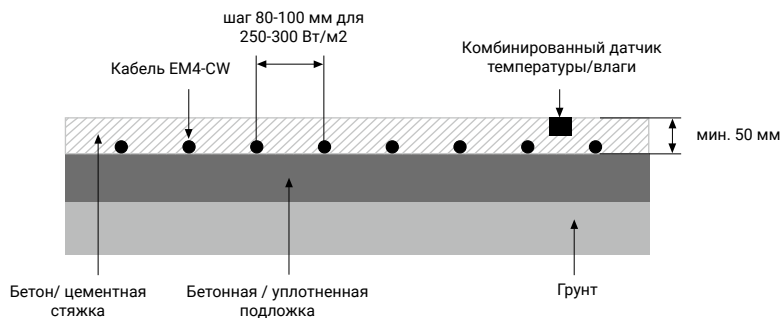
Минимальный шаг укладки составляет 8 см.

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

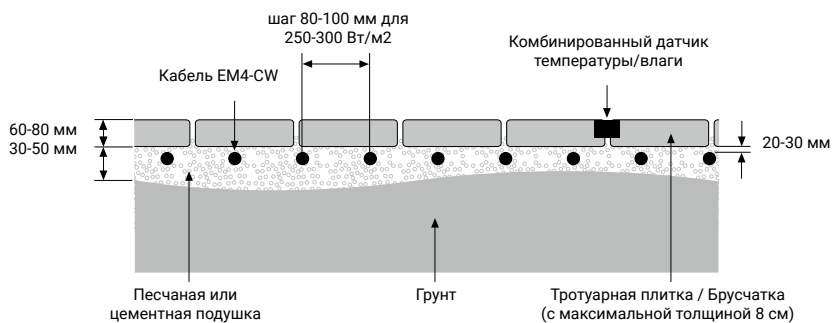
Для обеспечения надлежащей защиты кабель холодного ввода прокладывается в кабелепроводе.

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

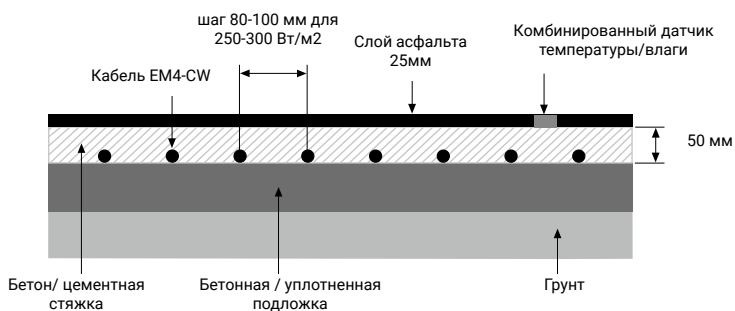
Укладка в бетон/цементную стяжку



Укладка кабеля под тротуарную плитку/брусчатку



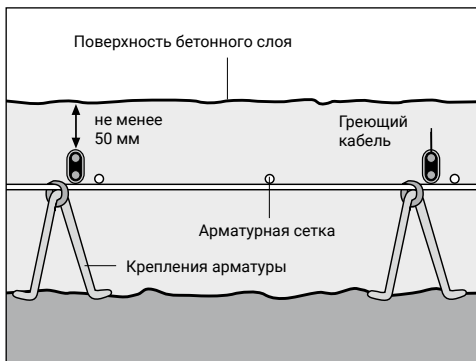
Покрытие - асфальт



Если кабель не может быть закреплен на арматурной сетке, следует обеспечить шаг укладки при помощи пластиковой монтажной ленты либо иным способом.

ПОДГОТОВКА И ЗАКРЕПЛЕНИЕ КАБЕЛЯ НА БЕТОННОМ ОСНОВАНИИ

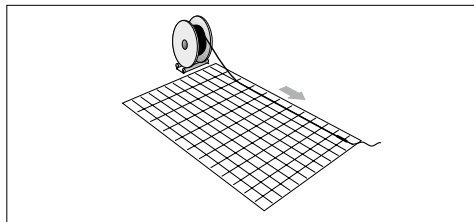
- При монтаже греющего кабеля на бетонные плиты следует надежно зафиксировать арматурную сетку (арматурный пруток) во избежание смещения при заливке бетона
- Арматуру следует располагать таким образом, чтобы толщина бетонного слоя над греющим кабелем после заливки составила не менее 50 мм
- Необходимо закрепить арматуру таким образом, чтобы расстояние от поверхности бетонного слоя до кабеля в различных местах не отличалось более, чем на 1 см
- Если используется арматурная 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



УКЛАДКА И ЗАКРЕПЛЕНИЕ ГРЕЮЩЕГО КАБЕЛЯ

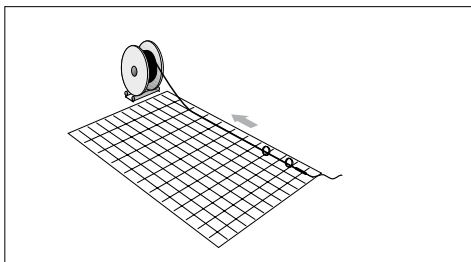
Примечания

- не допускайте отклонения от рассчитанного шага укладки более, чем на ± 1 см
- расстояние от кабеля до края зоны обогрева либо препятствия должно составлять 5 см
- запрещается укладка кабеля поверх компенсационных швов
- избегайте укладки кабеля в зонах последующих дорожных работ (непосредственно рядом с бордюрами, дренажными желобами)
- Для удобного монтажа установите бобину с кабелем на ролики

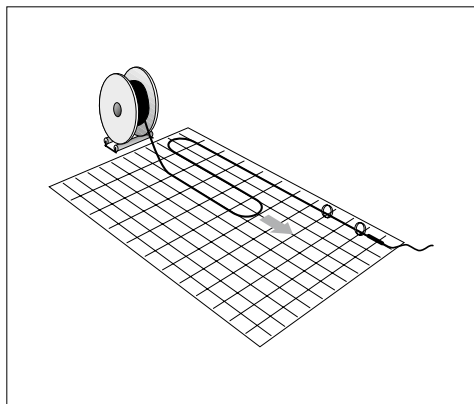


- Потяните греющий кабель со стороны соединительной муфты в направлении подсоединения холодного ввода к электрической цепи

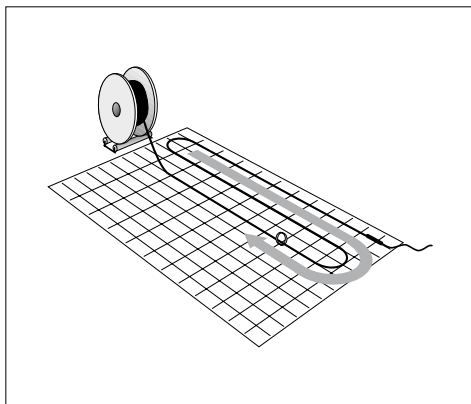
ВНИМАНИЕ! При укладке греющий кабель нельзя укорачивать и перекрещивать



- Производите укладку, начиная от соединительной муфты. Закрепляйте кабель на арматурной сетке с интервалом 300 мм с помощью хомутов (KBL-09)



- отмотайте с бобины очередную петлю кабеля
- закрепите эти два "пролета" кабеля на сетке хомутами

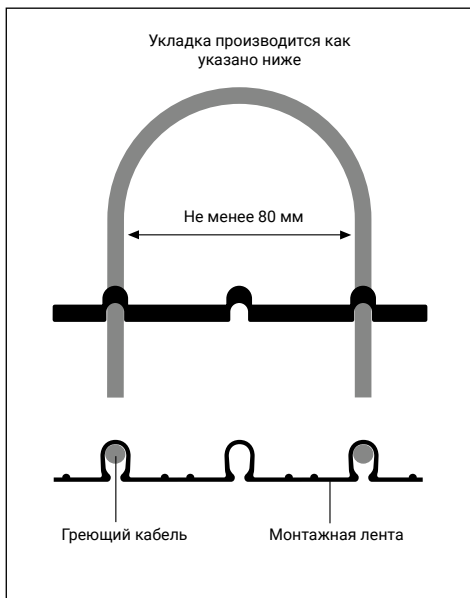


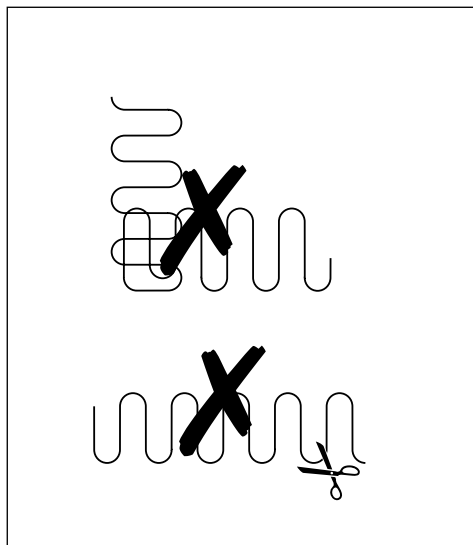
ВНИМАНИЕ! При укладке греющий кабель нельзя укорачивать и перекрещивать



Внимание: на изгибах греющий кабель укладывается на ребро, что является абсолютно нормальным и не влияет на работу системы обогрева.

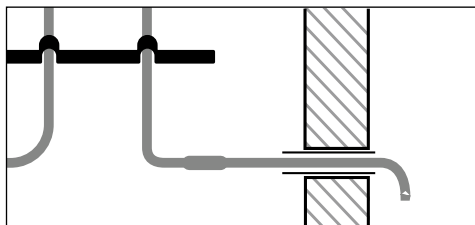
Использование фиксирующей ленты для укладки кабеля





Установка кабелепровода

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.

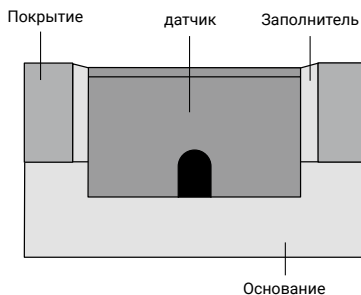
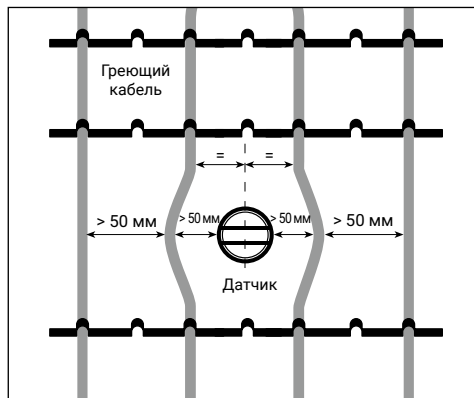


УСТАНОВКА ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ/ВЛАГИ

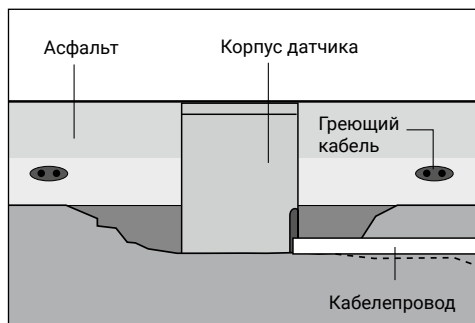
Установите датчик температуры/влаги в соответствии с прилагаемой к нему инструкцией. Убедитесь, что датчик зафиксирован на требуемой высоте. Если предполагается использовать датчики, состоящие из отдельного корпуса и измерительного элемента, то на данном этапе установите только корпус датчика.

- Соединительный провод датчика должен быть проложен под покрытием площадки и под греющим кабелем.

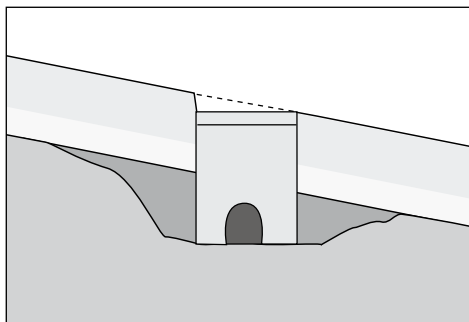
датчик



- Датчик должен быть установлен на равном расстоянии от нитей греющего кабеля.



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



- 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 интервал 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.

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.

Составление схемы укладки

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

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.

Контрольное испытание сопротивления

С целью выявления возможных повреждений в процессе монтажа, произведите замер сопротивления изоляции каждой цепи

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 EM-CW разрабатывался для данной области применения, необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

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

Заливка

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

После заливки бетона.

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

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.

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

УКЛАДКА ВЕРХНЕГО ПОКРЫТИЯ

Осмотр

Перед укладкой верхнего 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 верхнего 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 верхнего покрытия

Произведите контрольные замеры сопротивления и внесите результаты в Протокол испытаний.

СИСТЕМА ПОДОГРЕВА ДРЕНАЖНОГО ЖЕЛОБА С ПОМОЩЬЮ САМОРЕГУЛИРУЕМОГО ГРЕЮЩЕГО КАБЕЛЯ 8BTV2-CT

Назначение

Система подогрева дренажа обеспечивает постоянный отток талой воды из желоба.

Примечание: Управление контуром подогрева 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 8BTV2-CT 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 2500В 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:

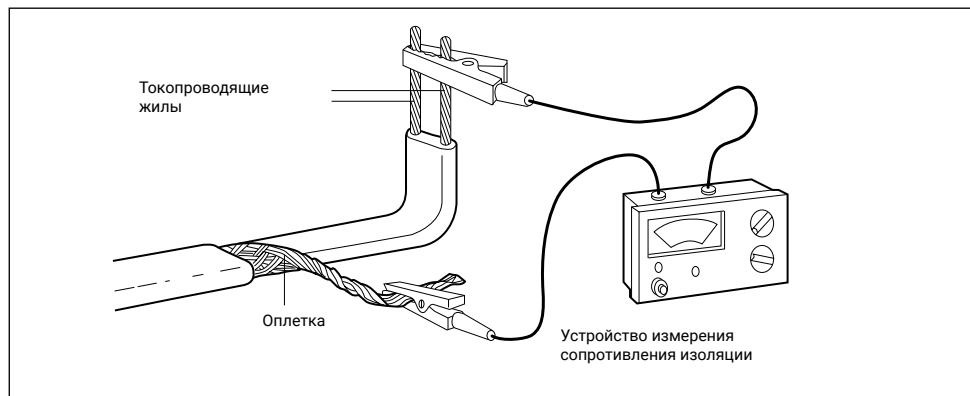
- Подсоедините один из проводов к оплетке греющей матрицы кабеля.
- Подсоедините второй провод к обоим токопроводящим жилам греющего кабеля.
- Подайте напряжение. Прибор должен показывать сопротивление, превышающее 100 МОм.

- 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

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. Убедитесь в том, что к каждому УЗО подсоединен отрезок греющего саморегулируемого кабеля длиной не более 60 м.



ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ МОНТАЖ

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 органов управления системой, чтобы убедиться в их правильном функционировании. Максимальная температура окружающей среды для эксплуатации греющего кабеля составляет 65°C. Компонентный 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
• Короткое замыкание (КЗ) ввиду повреждения силового кабеля • КЗ ввиду повреждения нагревательного кабеля	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 • в местах соединения • в поврежденном греющем кабеле.	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 на контактор более
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 стаивать, однако система отключается слишком быстро

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

Installatie-handleiding

Algemeen	86
EM4-CW-Cable verwarmingssysteem	87
Bijkomende onderdelen	87
Overwegingen bij de installatie	88
Vorbereiding van de ondergrond	89
Weerstandtests	89
Installatie van de verwarmingskabel	90
Installatie van de temperatuur- en vochtigheidssensor	94
Controle van de installatie	95
Inbedden – Gieten betonlaag	96
Installatie bovenlaag	97
Verwarmingssysteem met zelfregelende verwarmingskabel (BTV-2CT) in de afvoergoten	97
Afwerking	98
Werking	99
Oplossen van storingen	99

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.

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.

Toepassingsgebied

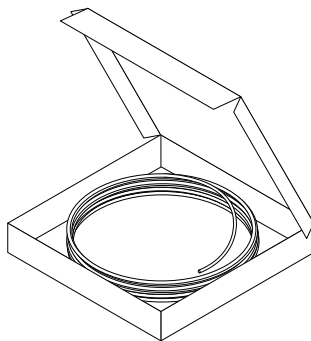
Deze handleiding beschrijft de installatie en controle van EM4-CW-Cable in zand of beton voor een duurzame stabiliteit. nVent kan andere producten leveren die geschikt zijn voor installatie in beton, asfalt of andere toepassingen.

Waarschuwing

De EM4-CW-Cable is een elektrische component die correct ontworpen en geïnstalleerd moet worden.

EM4-CW-CABLE VERWARMINGSSYSTEEM (1)

De verwarmingskabel "EM4-CW-Cable" is een verwarmingselement met constant vermogen, voor permanente installatie in beton of zand onder straatstenen. De verwarmingskabel werkt op 400 VAC, bediend door een sturingseenheid. (De sturingseenheid wordt afzonderlijk geleverd). De EM4-CW-Cable is een verwarmingskabel die klaar is voor installatie, met 1 aansluitkabel. De kabel heeft een vermogensafgifte van ca. 25 W/m. De aansluitkabel is 4 m lang en moet in een elektriciteitsbuis geplaatst worden. De minimale tussenafstand bij de installatie van de verwarmingskabel is 8 cm. Met een tussenafstand van 8 cm bedraagt het afgegeven vermogen tot 300 W/m².



Afstandhouder, aansluitdoos (6) en voedingskabel (9)

De kunststof strips (VIA-Strips-PL) helpen om de correcte tussenafstand (8-10 cm) te bewaren. 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.

Besturing (8)

nVent 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)

nVent 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 (6,7)

Elektriciteitsbuizen (niet inbegrepen) zijn vereist ter bescherming van:

- de aansluitkabel
- de sensor-aansluitkabel.

Opslag van de kabel

- Opslaan bij temperaturen tussen -40°C en +45°C.
- Sla alle systeemcomponenten op een propere, droge plaats op.

Elektrische regelapparatuur

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

- vermogensschakelaars
- zekeringen
- aardlekschakelaar 30 mA
- sturingseenheid

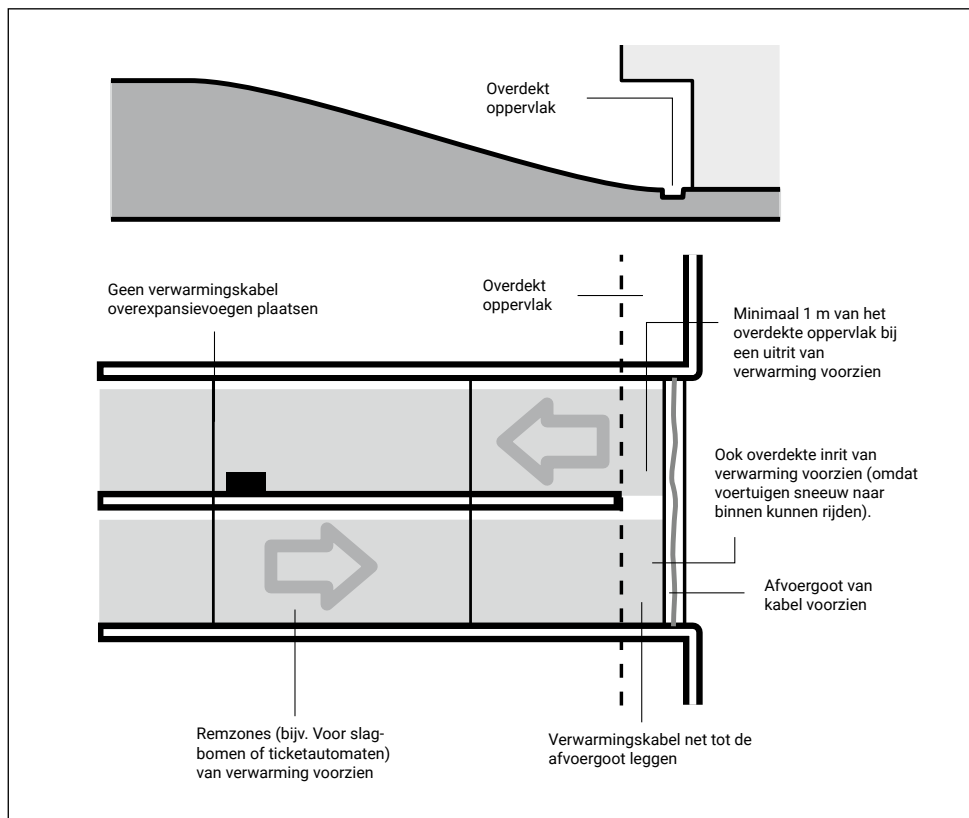
Testgereedschap

- 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:

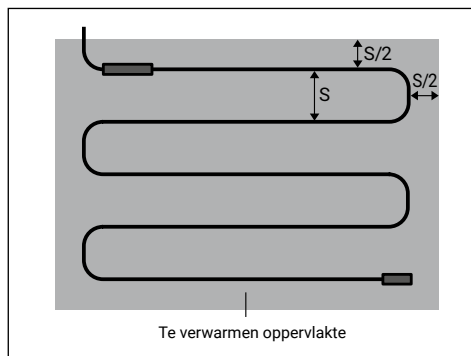


Controleer eerst of het te verwarmen oppervlak overeenstemt met de gegevens van de ontwerpinstructies. Bepaal waar de aansluitdozen geplaatst moeten worden en controleer of de aansluitkabels lang genoeg zijn (4 m).

Reinig de ondergrond grondig voor de installatie van de verwarmingskabels. Scherpe voorwerpen kunnen de kabels beschadigen. De EM4-CW-Cable mag niet worden ingekort of gesplitst.

Tussenafstand

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



Voor standaard plaatconstructies:

$S = 8-10$ cm voor beton

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

VOORBEREIDING 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.

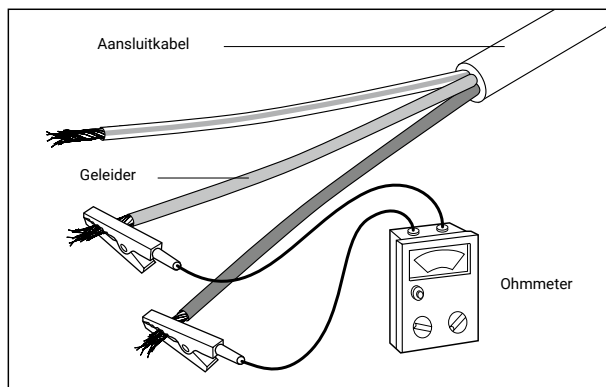
Voor het plaatsen van de temperatuur- en de vochtigheidssensor moeten de juiste voorbereidingen worden getroffen.

WEERSTANDTESTS

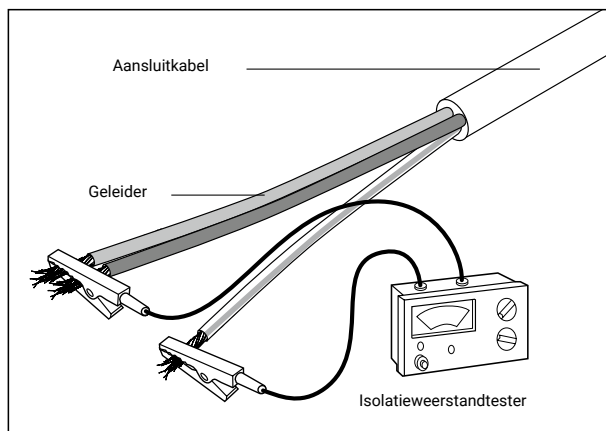
De test van de verwarmingskabel bestaat uit het meten van de weerstand van de geleider en van de isolatieweerstand.

De geleiderweerstand wordt gemeten

met een ohmmeter. Een afwijking van max. 10% van de nominale weerstand is toegelaten. Zie tabel op pagina 6.



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. Zorg ervoor dat u de verwarmingskabel:

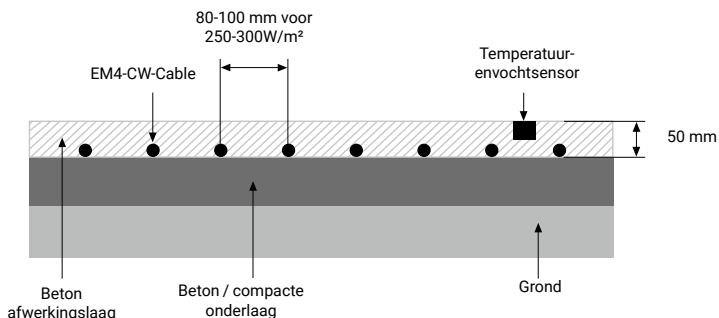
- Niet snijdt of beschadigt
- Niet installeert over uitzettingsvoegen of afzonderlijke betonvoegen.

De minimale kabelafstand is 8 cm.

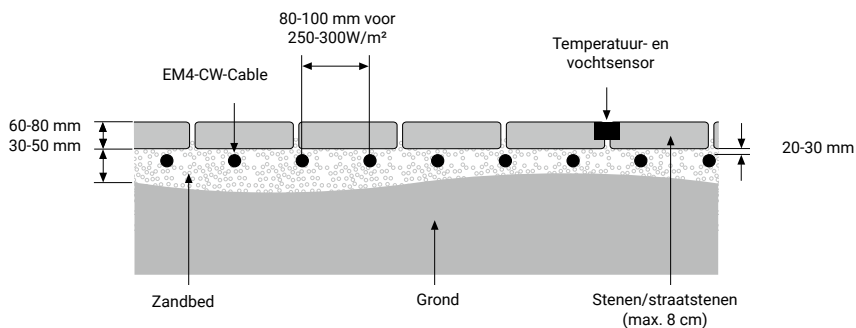
De verwarmingskabel moet vastgelegd worden aan het onderliggende oppervlak zodat ze bij installatie niet meer bewegen.

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 of droog zand, afhankelijk van de gekozen bovenlaag.

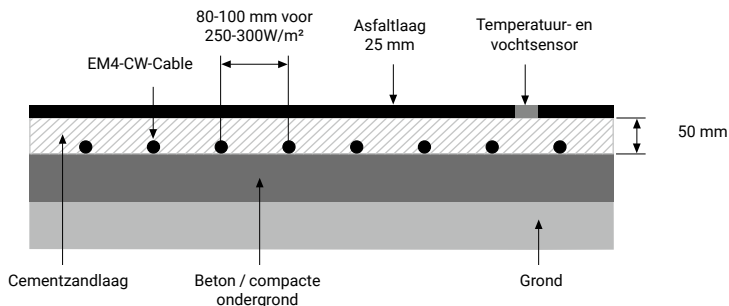
Opritverwarming in beton/cement



Opritverwarming met bovenlaag van tegels of straatstenen



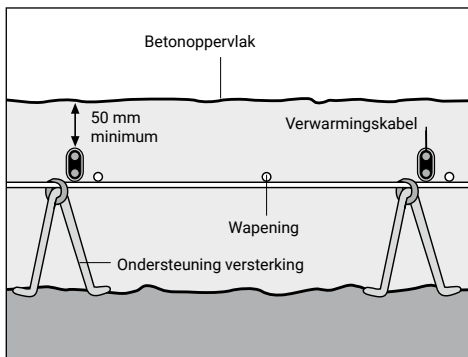
Opritverwarming in beton / cementzand Toplaag asfalt



Als de verwarmingskabel niet kan worden vastgemaakt aan een wapeningsnet, moet de installateur de kunststof afstandhouders gebruiken om de kabelafstand overal gelijk te houden.

VOORBEREIDING & VERSTERKING BETONPLAAT

- 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 ± 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.

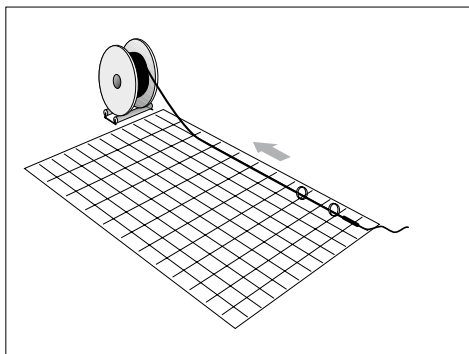
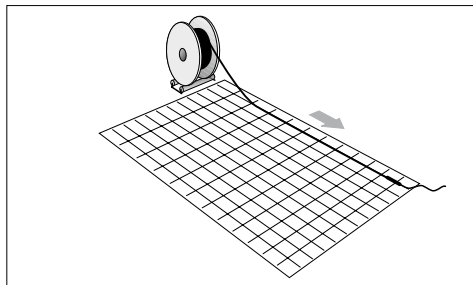


Uitrollen en vasthechten van de verwarmingskabel

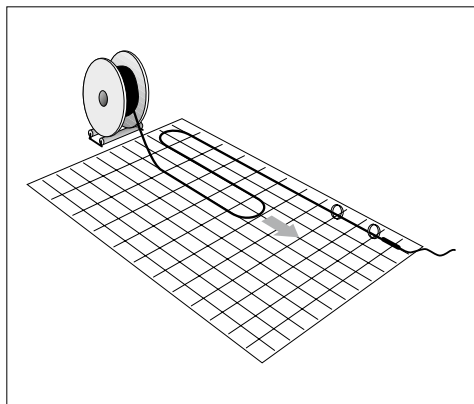
Opmerkingen:

- Zorg ervoor dat de afwijking met de ontwerpafstanden binnen ± 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)
- Plaats de verwarmingskabel op een haspel.

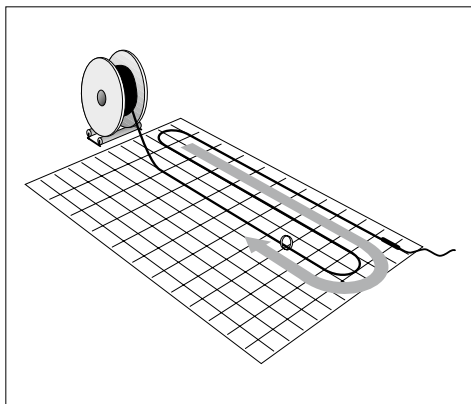
Opgelet: De verwarmingskabel mag niet kruisen en niet ingekort worden



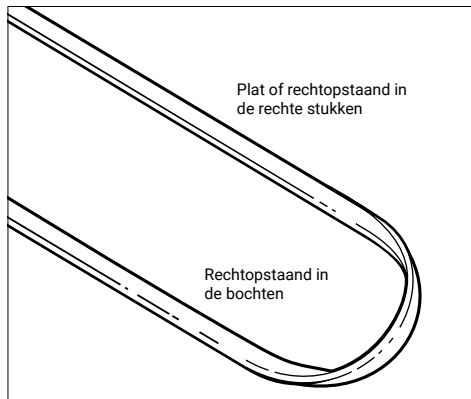
- Hecht de verwarmingskabel, vertrekkende vanaf de aansluiting voor de aansluitkabel, vast aan het wapeningsnet met kabelbinders (KBL-09), met een interval van 300 mm.



- Rol een nieuwe lus van de verwarmingskabel uit.
- Hecht deze twee nieuwe 'stukken' verwarmingskabel vast.

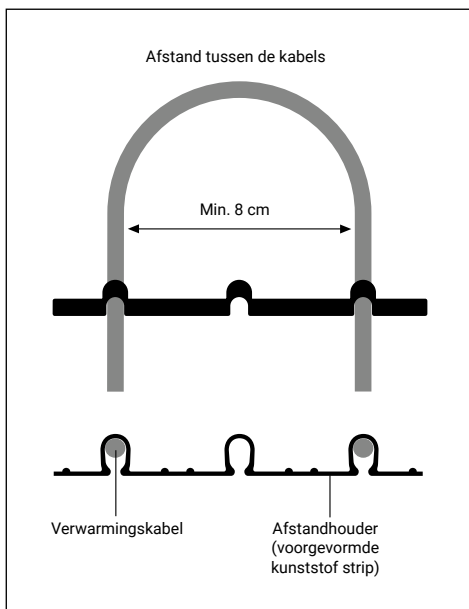


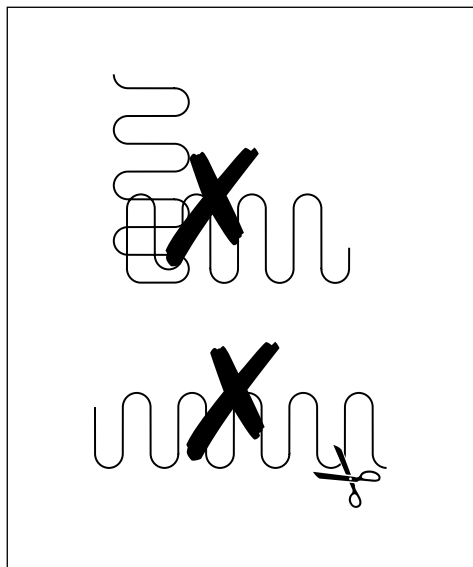
Opgelet: De verwarmingskabel mag niet kruisen en niet ingekort worden



Opmerking: De verwarmingskabel zal in de bochten rechtop staan. Dat is volledig normaal en heeft geen impact op de prestaties van het systeem.

Gebruik afstandhouders voor een gelijke afstand tussen de kabels

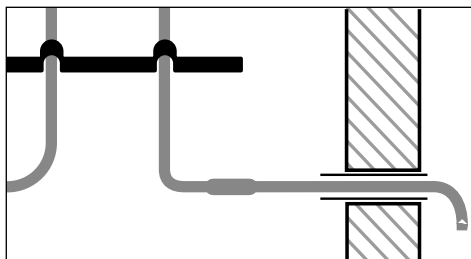




Installatie van de elektriciteitsbuis

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

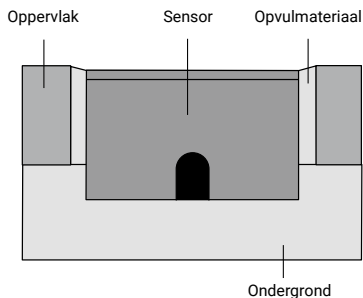
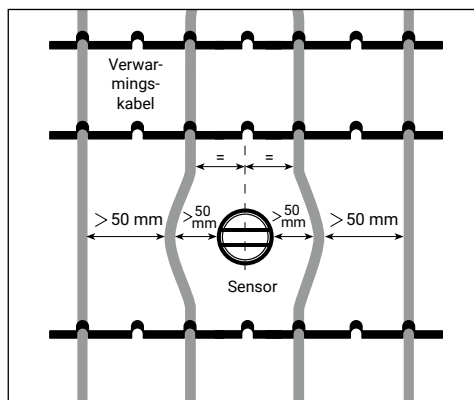
De aansluitkabel moet beschermd worden door een aangepaste buis voor bescherming tegen werktuigen.

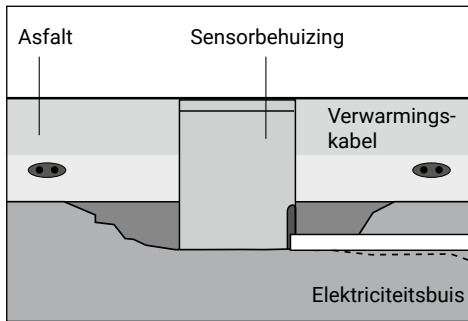


INSTALLATIE VAN DE TEMPERatuur- EN VOCHTIGHEIDSSENSOR (4)

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.

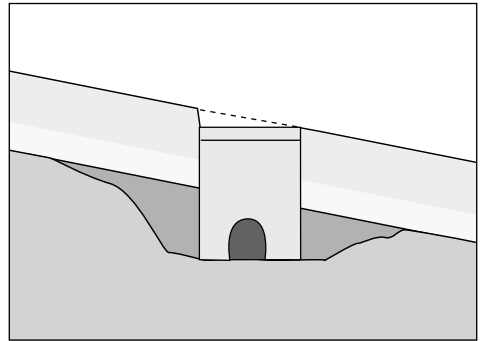
- De sensor moet in het midden tussen twee lengtes verwarmingskabel geplaatst worden.
- De sensorleiding moet onder de verwarmingskabel worden gelegd





- 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 aansluitingen 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.

Voorkom verschuiving van de versterking of de wapening.

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 EM-CW 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

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.

VERWARMINGSSYSTEEM MET ZELFREGELENDE VERWARMINGSKABEL 8BTV-2-CT IN AFVOERGOTEN

Doel

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

Opmerking: het verwarmingscircuit in de afvoergoot moet door dezelfde regelenheid 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 8BTV-2-CT 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 (14)

De kabel 8BTV-CT 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.

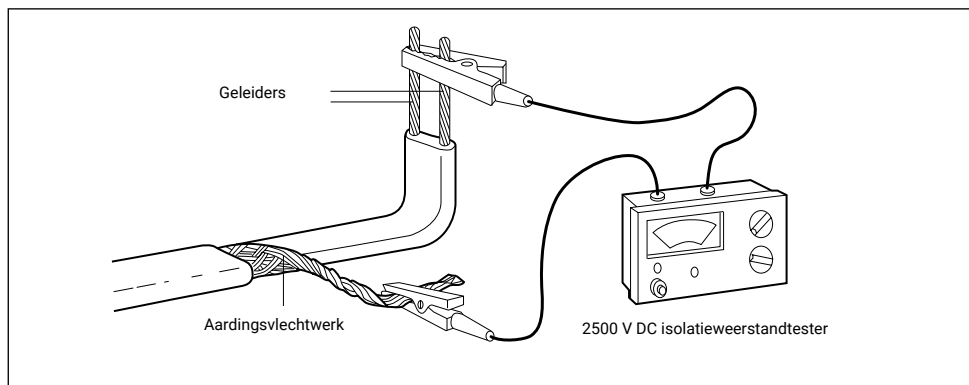
Ga als volgt te werk:

- 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. Zorg ervoor dat er niet meer dan 60 m verwarmings- kabel 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

Voer 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

Voer 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 bedienings- elementen correct functioneren.

Max. omgevingstemperatuur voor de EM-CW 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: • aansluiting • beschadigde verwarmingskabel	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: • aansluiting • beschadigde verwarmingskabel	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.

Installationshandbok

Allmänt	101
EM4-CW värmekabelsystem	102
Tillbehör	102
Att tänka på före installation	103
Ordningställande av underlaget	104
Mätning av kablarnas ledarresistans och isolationsresistans	104
Installation av värmekabel	105
Förberedelse av armering före betonggjutning	106
Installation av temperatur- och fukthaltsgivare	109
Kontroll av installationen	110
Betonggjutning	111
Läggning av ytlager	112
Självbegränsande värmekabel 8BTV2-CT för Aco Drain-rännor	112
Avslutande arbeten	113
Handhavande i drift	114
Felsökning	114

ALLMÄNT

Viktigt

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

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

Varning

EM4-CW värmekabel är en elektrisk produkt. De system i vilka värmekabeln installeras måste vara korrekt konstruerade och installationsarbetet måste utföras korrekt. Följ alla anvisningar rörande systemutformning, installation, test och drift för att säkerställa korrekt funktion och minimera risken för elolycksfall och brand. Gör alla elkretsar spänningslösa innan något installations- eller servicearbete påbörjas.

Handbokens omfattning

I den här handboken beskrivs hur värmekabel EM4-CW ska installeras i betong och sand för att uppnå lång livslängd och strukturell stabilitet. nVent erbjuder ett produktsortiment lämpliga för installation i betong och asfalt, såväl som för andra tillämpningar.

EM4-CW VÄRMEKABELSYSTEM (1)

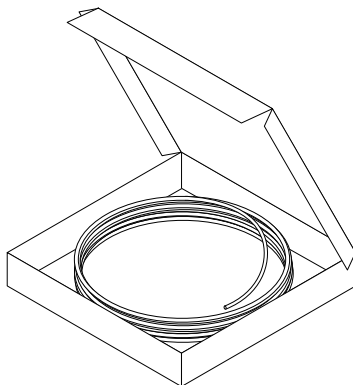
EM4-CW är en serieresistiv värmekabel avsedd för fast installation i betong eller sand under plattor. Värmekabeln är avsedd för 400 VAC och bör regleras av en separat styrning. EM4-CW levereras som standardslingor med påmonterad kallkabel och är färdiga att installeras. Uteffekten är 25 W per meter värmekabel. Kallkabeln är 4 m lång och ska förläggas i skyddsror. Minsta cc-avstånd är 8 cm. Uteffekten 300 W/m² gäller vid cc-avstånd 8 cm.

Distans, kopplingsbox (4) och matarkabel (9)

Fästband (VIA-Spacer) hjälper till att bibehålla rätt cc-avstånd (8–10 cm). Eventuell förlängning av kallkabeln kan göras med hjälp av en kopplingsbox. Anslutningen mellan automatikskåpet och kopplingsboxen ska utföras med lämplig matarkabel.

Reglerenhet (8)

nVent erbjuder reglerenheter speciellt avsedda för markvärmesystem. De har en kombinerad



temperatur- och fuktgivare för att säkerställa effektiv drift av anläggningen.

Automatikskåp (7)

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

TILLBEHÖR

Skyddsror (5, 6)

Skyddsror (medföljer ej) krävs för att skydda:

- kallkabeln
- givarkabeln.

Elektrisk reglerutrustning

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

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

Förvaring av värmekabeln

- Förvaringstemperatur: –40 till 4 °C.
- Förvara all utrustning i en ren, torr miljö.

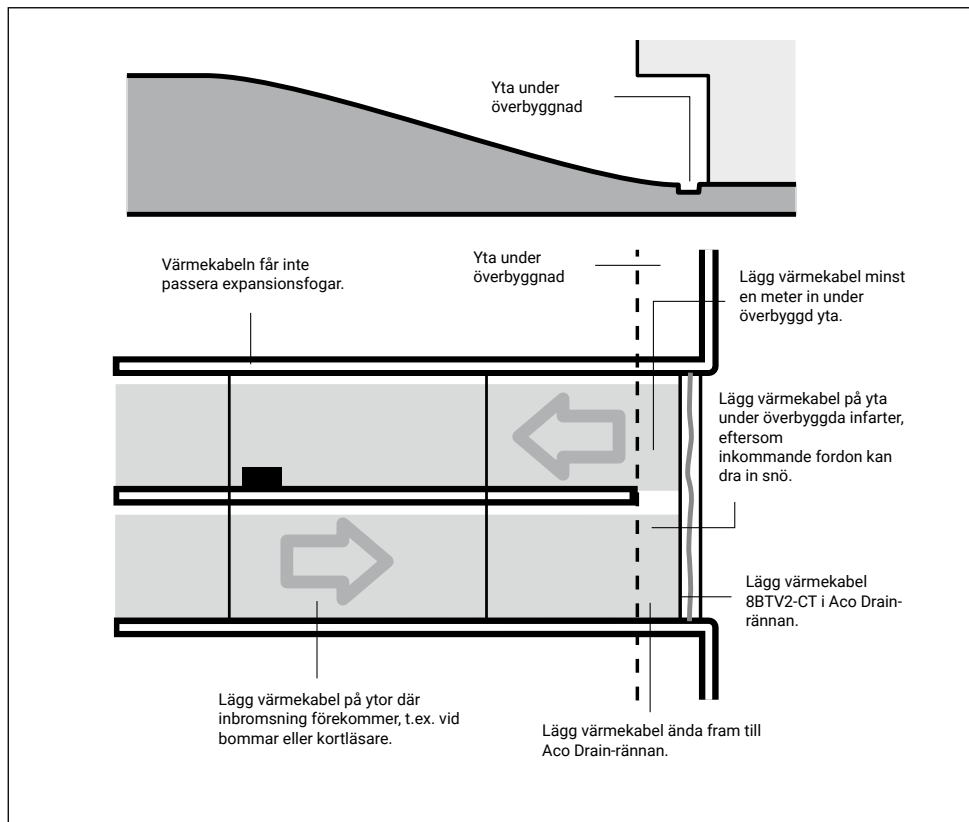
Testutrustning

- 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.

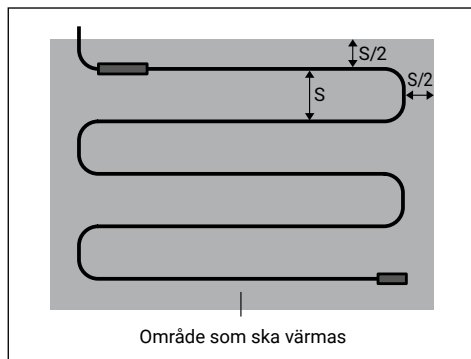


Se först till att den yta som ska värmas upp uppfyller alla relevanta krav. Fastställ var kopplingsboxarna ska installeras och kontrollera att anslutningskablar är tillräckligt långa.

Kalkkabeln är 4 m.
Skarpkantade föremål kan skada värmekabeln – rengör därför underlaget nogga innan du börjar lägga ut värmekabeln.
EM4-CW får inte kapas eller skarvas.

CC-avstånd

Förlägg värmekabeln med cc-avstånd enligt bilden nedan.



För standardinstallation under plattor:
 $S = 8-10$ 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.

ORDNINGSTÄLLANDE AV UNDERLAGET

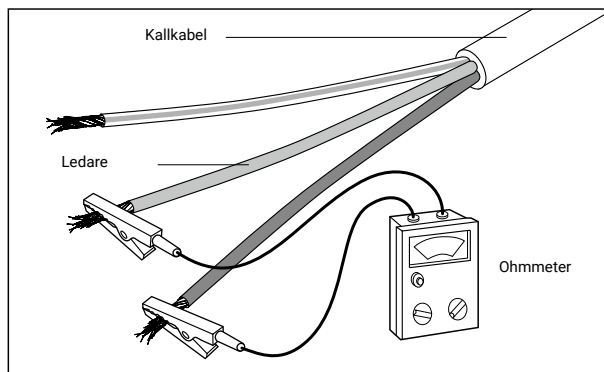
Underlaget eller bärlagret som värmekabeln installeras på måste vara stabilt. I byggnader och andra fribärande konstruktioner kan underlaget utgöras av prefabricerade betongelement eller platsgjuten betong. Värmekabeln kan läggas på alla underlag. Om underlaget är platsgjuten

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.

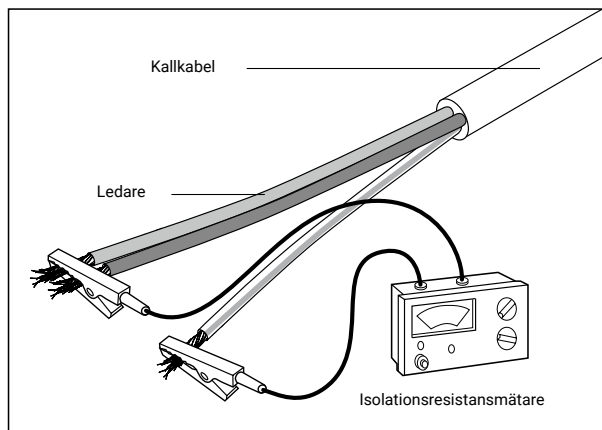
MÄTNING AV KABLARNAS LEDARRESISTANS OCH ISOLATIONSRESISTANS

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 6.



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

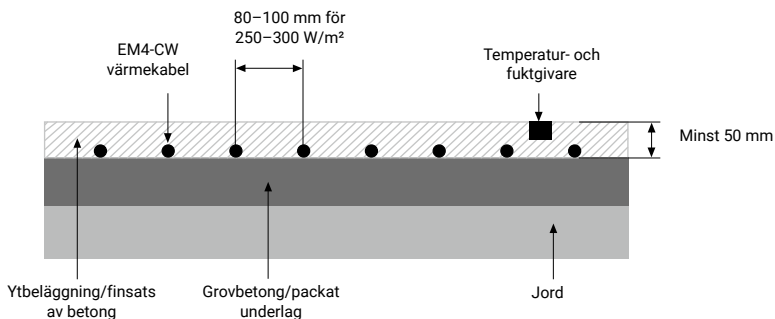
Håll kablarnas anslutningsändar torra före och under installationsarbetet. Förläggning och inkoppling av värmekabeln ska utföras av behörig elektriker. Värmekabeln får inte:

- ha skärskador eller andra skador
- installeras över expansionsfogar.

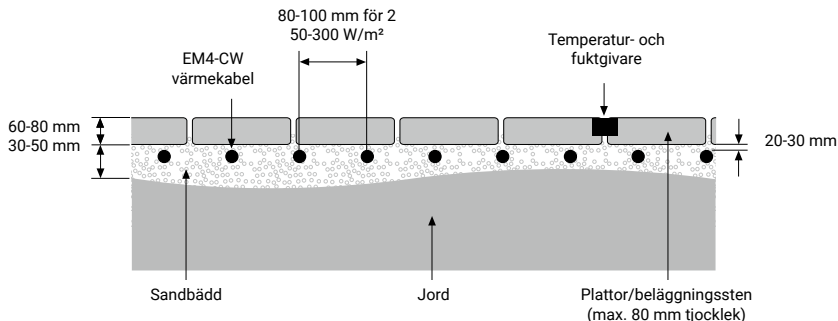
Minsta tillåtna cc-avstånd är 8 cm

Värmekabeln ska förankras i underlaget så att den inte rör sig under installationsarbetet. Kallkabeln ska förläggas i rör. Värmekabelns hela längd ska vara täckt med betong eller torr sand, beroende på vad slitlagret/ytskiktet ska bestå av.

Förläggning i betong

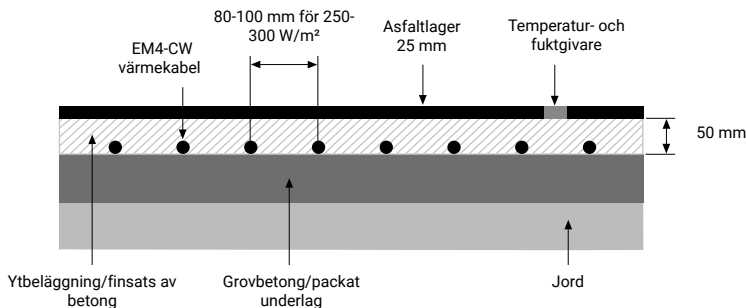


Förläggning i sandbädd för stensättning



Förläggning i betong under ett asfaltlager

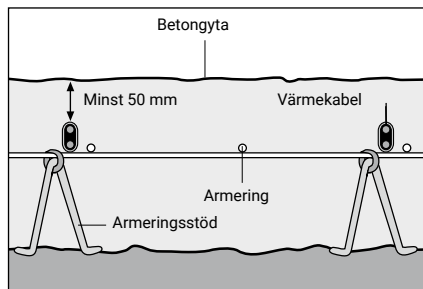
OBS! Denna produkt kan inte användas direkt under asfalt.



Om det inte går att fästa kabeln i armeringen, ska fästband eller annan fixeringsmetod 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 hålls på.
- Armeringen ska placeras så att värmekabeln täcks av ett 50 mm tjockt betonglager.
- Armeringen ska placeras så att kabeln kommer att ligga inom ± 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 värmekabelparernas cc-avstånd (8-10 mm).

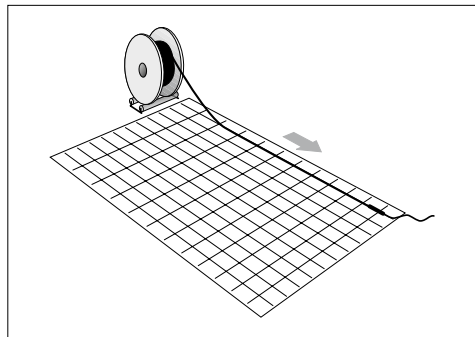


Utläggning och fastsättning av värmekabeln

Anmärkning:

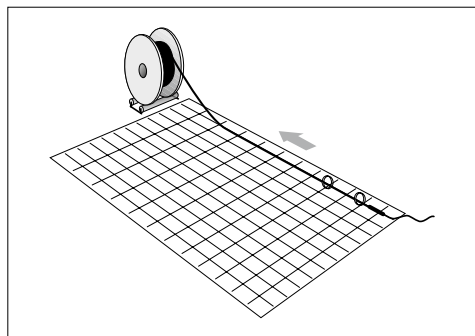
- Håll rätt cc-avstånd inom ± 1 cm.
- Lägg kabeln minst 5 cm från kanter och hinder.
- Lägg inte kabeln över expansionsfogar.
- Lägg inte kabeln där framtida markarbeten för till exempel trottoarkanter och avloppsbrunnar kan förväntas.

- Placera skarven mellan värmekabel och kallkabel på armeringen.

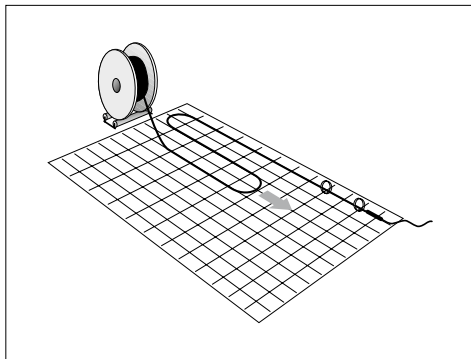


- Placera värmekabeln, med kallkabeln ansluten, där elmatningen ska anslutas.

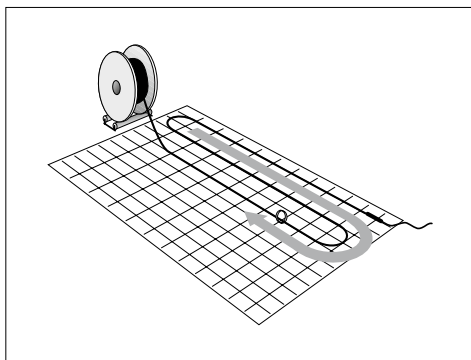
Drag eller böj inte i skarven mellan värmekabeln och kallkabeln.



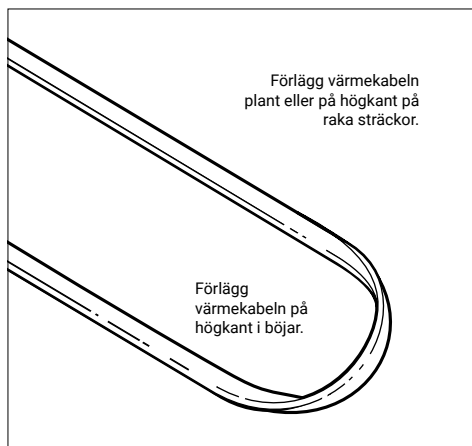
- Fäst, med början vid kallkabel-anslutningen, värmekabeln i armeringsnätet med hjälp ett kabelbuntband (KBL-09) var 300:e mm.



- 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 300:e mm, tills hela kabeln är fast och hela ytan som ska värmas upp är försedd med kabel.

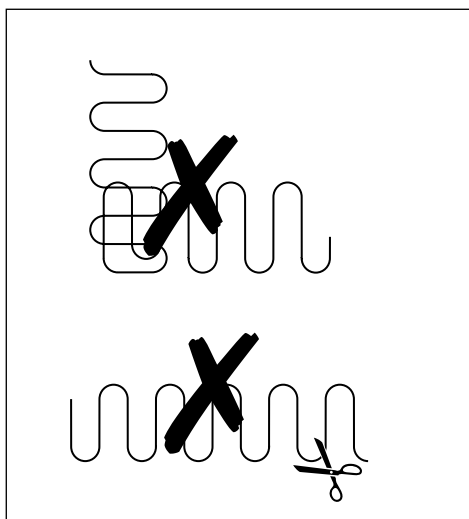
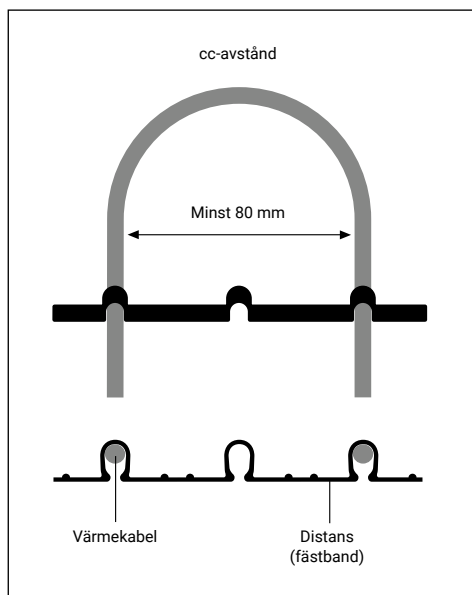


Varning! Korsa eller kortslut inte värmekabeln.



OBS! I krökta partier kommer värmekabeln att stå på högkant. Detta är helt normalt och påverkar inte systemets prestanda.

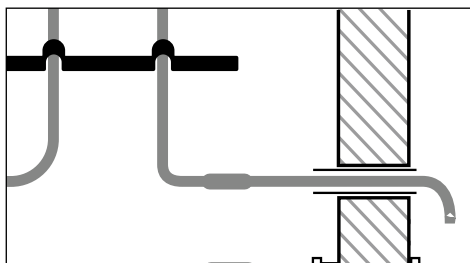
Använd fästband för att säkerställa konstant cc-avstånd mellan värmekabelslagen.



Installation av skydds rör

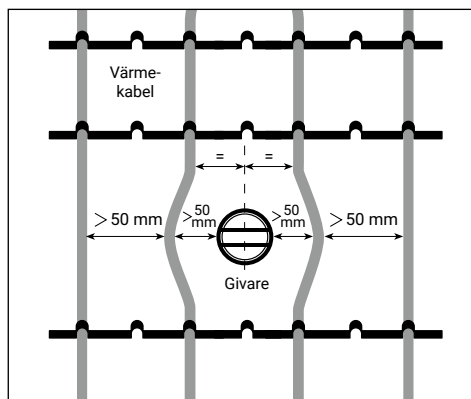
Skyddsörret för kallkabeln ska förläggas så att anslutningen mellan värmekabeln och kallkabeln blir helt ingjuten.

Kallkabeln ska förläggas i lämpligt skydds rör för att vara skyddad mot mekanisk åverkan.

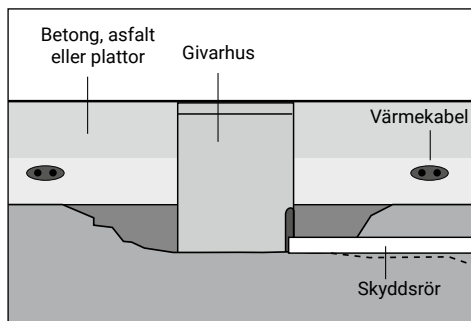


INSTALLATION AV TEMPERATUR- OCH FUKTGIVARE

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

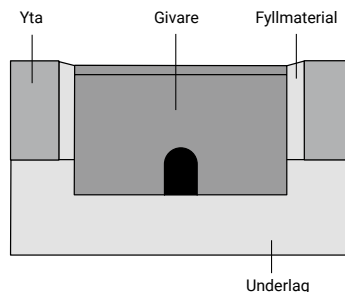


- Givarkabeln ska förläggas under det lager i vilket värmekabeln ligger.
- Givaren ska placeras mitt mellan två kabelslag.

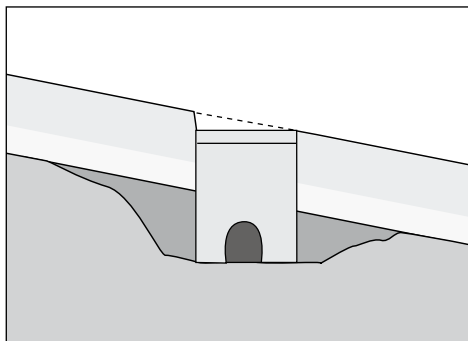


- Givarkabeln ska förläggas i ett skydds rör (4).

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 MΩ. 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.

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.

Varning!

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.

Isolations- och resistansmätning under ingjutning

Kontrollmät isolationsresistansen löpande medan betongen hälls 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 uppskärnning av expansionsskarvar, görs efter att betongen hällts på. Kontrollera installationsritningen ofta, så du inte av misstag skadar värmekabeln.

Det är också lämpligt att fortlöpande kontrollmätta 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 kontrollmätas 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 efterläggning av ytlager

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

SJÄLVBEGRÄNSANDE VÄRMEKABEL 8BTV2-CT FÖR ACO DRAIN-RÄNNOR

Användningsområde

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

OBS! Aco Drain-rännornas värmekabelkrets ska regleras av samma regelsystem 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 8BTV2-CT till kopplingsboxen, enligt de anvisningar som medföljer anslutningssatsen.

Installation av värmekabel (14)

Förlägg värmekabeln i skyddsror mellan kopplingsboxen och dräneringsrännan. Lägg värmekabel i hela Aco Drain-rännans längd, så att smältvattnet alltid har fri avrinning.

Installation av ändavslutning (14)

Värmekabel 8BTV2-CT 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.

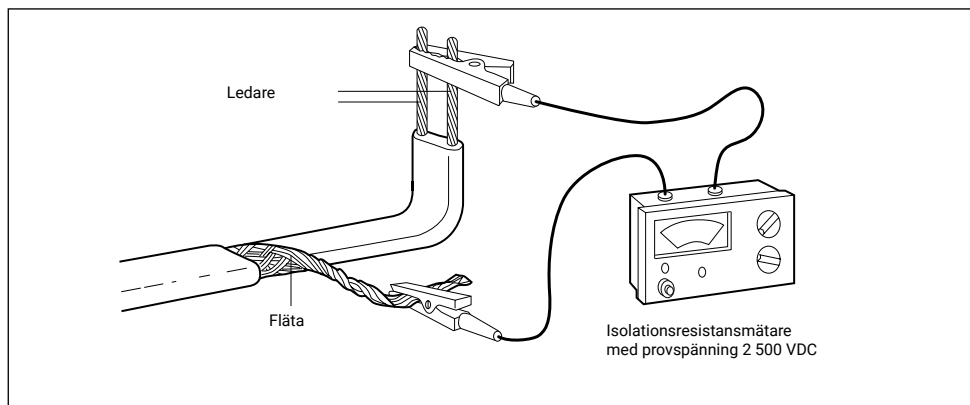
Gör så här:

- Anslut instrumentets ena ledare till värmekabelns skärmfläta.
- Anslut instrumentets andra ledare till värmekabelns båda ledare.
- Lagg 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.

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



AVSLUTANDE ARBETEN

Givare

Färdigställ givarinstallationen (om tillämpligt).

Elsystem

Följ gällande nationella elföreskrifter.

Manöverpaneler och automatikskåp

Installera manöverpaneler och automatikskåp enligt tillverkarens anvisningar. Installera reglerenheter, termostater och manuell styr- och manöverutrustning enligt tillverkarens anvisningar.

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
• Elfel i anslutningskabel. • Elfel i skadad värmekabel.	Lokalisera och åtgärda felet och byt säkringen/återställ brytaren.
Överströmsskyddet har för låg utlösningsström.	Fastställ hur stor den korrekta driftströmmen är installera nya skydd med rätt utlösningsström. OBS! Kontrollera att matarkabelns märkström är minst lika stor som de nya skyddens utlösningsström.
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.
• Jordfel i anslutningen. • Jordfel i skadad värmekabel.	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.
Kontaktorstuds.	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.

Installasjonsmanual

Generelt	116
EM4-CW-kabelvarmingssystem	117
Tilleggskomponenter	117
Plasseringshensyn	118
Klargjøring under overflaten	119
Kabelmotstands- og isolasjonsmotstandstest	119
Varmekabelinstallasjon	120
Klargjøring og forsterkning av betongplate	121
Installasjon av temperatur- og fuktighetsføler	124
Kontroller installasjonen	125
Innstøpningsarbeid – betongsstøping	126
Legging av topplag	127
Varmesystem for drenering med selvregulerende varmekabel (8BTV2-CT)	127
Ferdiggjøring	128
Drift	129
Feilsøking	129

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.

- 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 EM4-CW-kabel i betong og sand for varig strukturstabilitet. nVent leverer forskjellige serier av passende produkter for legging i betong/sement, asfalt eller annet.

Advarsel

EM4-CW-kabelen er en elektrisk enhet som må legges ut og installeres riktig. Følg alle oppsett-, installasjons-, testings- og betjeningsinstrukser for å sikre riktig drift og forhindre elektrisk støt og brannfare. Slå av alle strømkretser før installasjon eller service.

- Hold endene på varmekabelrørene og tilslutningsanordningene tørre før og under installasjon.
- Fletningen skal være tilkopleet en jordkontakt.

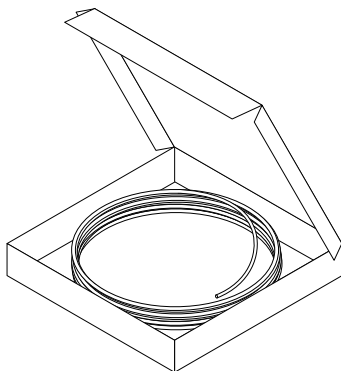
EM4-CW-VARMEKABELSYSTEM (1)

Varmekabelen "EM4-CW-Cable" er en konstant strømførende varmeutstyr for permanent installasjon i betong, sement eller sand under brosteins-/hellebelegninger.

Det er et 400 Vac-system som reguleres via en betjeningsenhet. (Betjeningsenhet leveres separat.)

EM4-CW-Cable er en forhåndsavgrenset og installasjonsklar varmekabel med en kaldledertilkopling og en angitt effekt på 25 W per meter varmekabel.

Kaldkabelen har en lengde på 4 m og skal installeres i et ledningsrør. Minimum ledningsavstand er 8 cm. Med 8 cm avstand vil utgangseffekten være 300 W er kvadratmeter.



Avstandsstykke, koplingsboks (4) og tilførselsledning (9)

Festebåndene i plast (VIA-Strips-PL) opprettholder riktig avstand på 8–10 cm.

Forlenging av kaldlederne kan gjøres via en koplingsboks. Koplingen mellom betjeningspanelet og koplingsboksen lages med en passende tilførselsledning.

Betjening (8)

nVent tilbyr en betjeningsenhet som er spesialutviklet for varmeutstyr for ned/oppkjørslar. De har innebygd kombinerte temperatur- og fuktighetsmålere for å sikre effektiv funksjon på systemet.

Paneler (7)

nVent tilbyr en rekke spesialdesignede standardpaneler for varmeutstyr for ned/oppkjørslar. Hvert panel inneholder en innebygd betjeningsenhet, samt kretsbytere og en jordfeilbryter.

TILLEGGSUTSTYR

Ledningsrør (5, 6)

Ledningsrør (ikke inkludert) kreves for å beskytte

- kaldleder
- koplingsledning til sensorer

Elektrisk betjeningsutstyr

Hvis nVent standardpaneler ikke brukes, kreves følgende anordninger for å komplettere systemet:

- kontaktorer
- kretsbytere
- jordfeilbryter 30 mA.
- regulator

Lagring av kabelen

- Temperaturspenn ved lagring: –40°C til +45°C
- Lagre produktet på et rent, tørt sted.

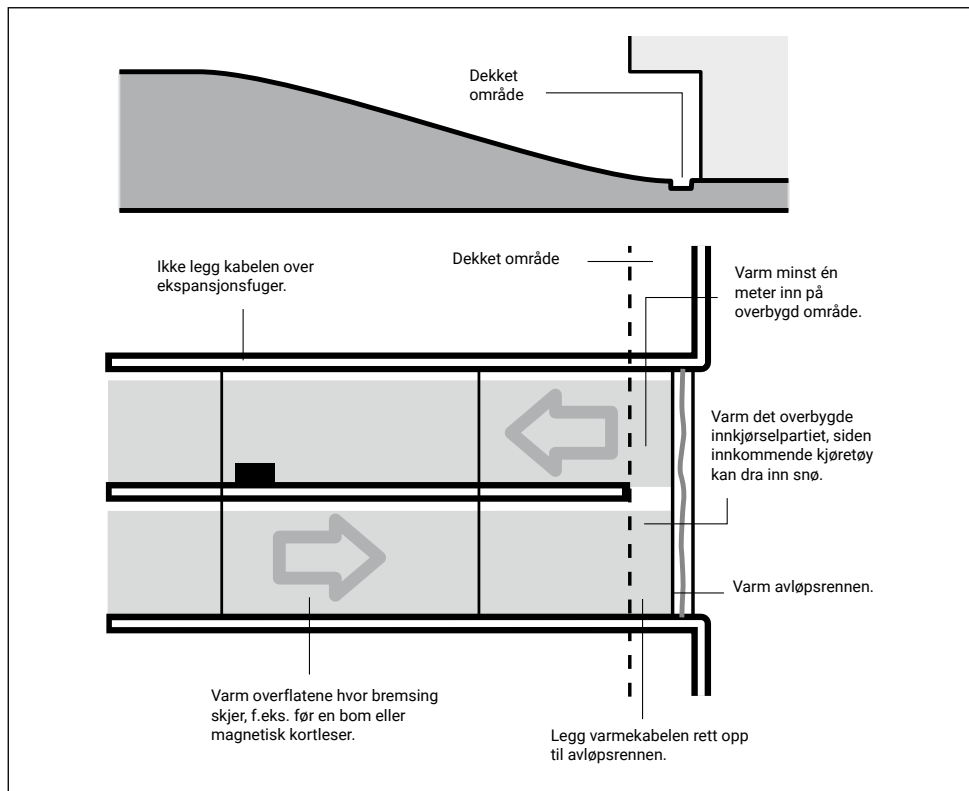
Testutstyr

- 2500 Vdc isolasjonsmotstandstester (min 500 Vdc)
- Ohmmeter

HENSYN VED UTLEGGING AV KABELN

Område som skal varmes

Fastslå det eksakte område som skal varmes, f.eks. hjulspor. Ta hensyn til følgende:



Forsikre deg først om at området som skal varmes, er i samsvar med opplysningene i oppsettinstruksjonene. Bestem hvor koplingsboksene skal installeres, og sjekk at forbindelseslederne er lange nok.

Lengden er 4 m.

Vask underlaget nøye før du starter installasjonen av varmematte, siden skarpe gjenstander kan skade varmekabelen.

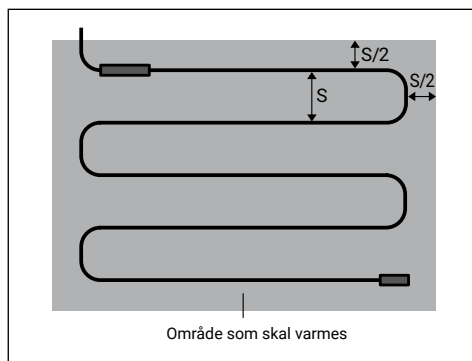
EM4-CW-kabelen må ikke avkortes eller skjøtes.

Avstand

For å sikre riktig avstand (S), gjør følgende:

For standard betongkonstruksjoner:

S = 8–10 cm for betong



Merk:

- Legg kablen minst 5 cm unna hindringer
- Unngå steder hvor vann kan trenge igjennom (f.eks. utløpsrør)

KLARGJØRING UNDER OVERFLATEN

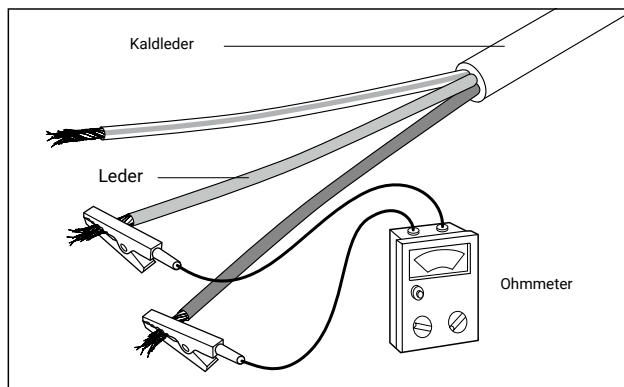
Varmekabelen skal installeres på en stabil flate. I utsatte strukturer kan underlaget bestå av ferdigstøpte heller, spennbetong eller ferdigstøpt struktur av betong. Varmekabelen kan legges på alle lag under et topplag. Når det gjelder betong,

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.

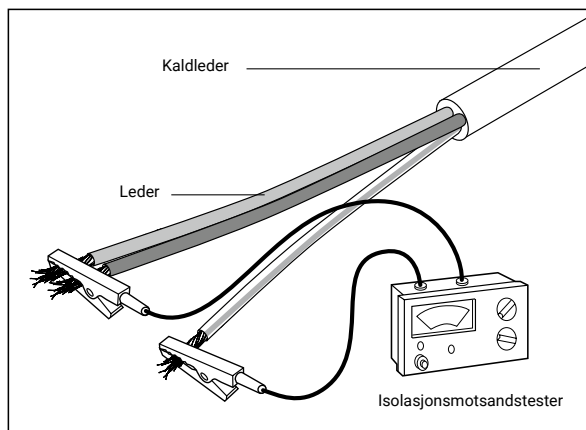
KABELMOTSTANDS- OG ISOLASJONSMOTSTANDSTEST

Testing av varmekabelen innebærer måling av ledertmotstanden og kabelens elektriske isolasjonsmotstand. Ledertmotstanden måles

med et ohmmeter. Tillat avvik fra nominell motstand er 10%. Se tabell på side 6.



Registrer alle målte verdier på det vedlagte skjemaet for installasjonstesting.



Isolasjonsmotstanden skal måles med hjelp av en isolasjonsmotstands-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

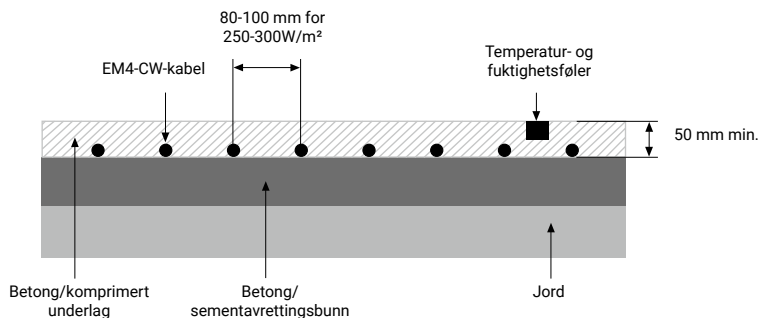
Hold kabelens tilkoplingsende tørr før og under installering. All kopling og elektrisk testing skal utføres av en kvalifisert elektriker. Varmekabelen skal ikke:

- deles eller skades,
- installeres over ekspansjonsfuger eller separate betongplater.

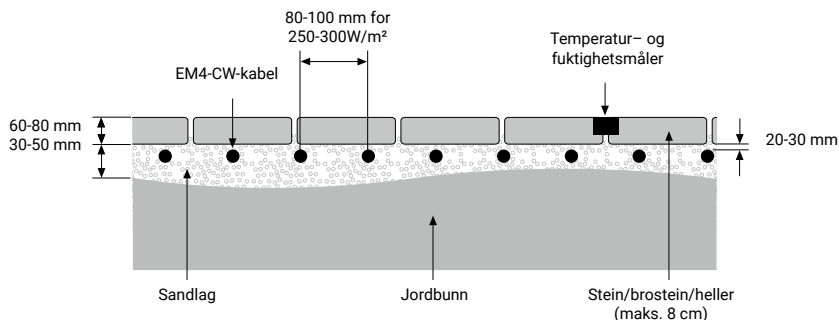
Minimum kabelavstand er 8 cm

Varmekabelen skal sikres til underlaget for å hindre bevegelse under installeringen. Kaldkabelen skal beskyttes av et ledningsrør. Hele lengden av varmekabelen skal dekkles av en våtsand – sementmiks, avretting, eller tørr sand, avhengig av valgt overflatemateriale.

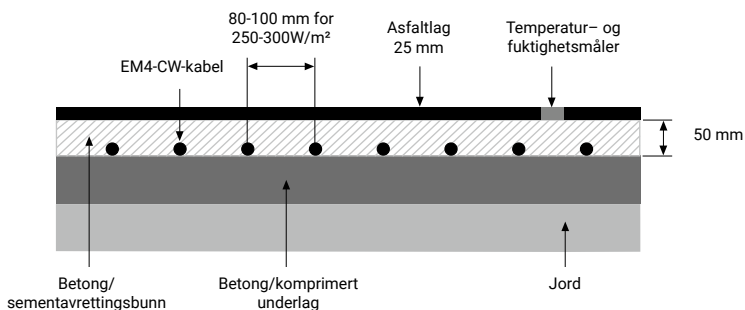
Oppvarming av ned/oppkjørsel innstøpt i betong/sementavretting



Oppvarming av ned/oppkjørsel med topplag av stein eller brostein



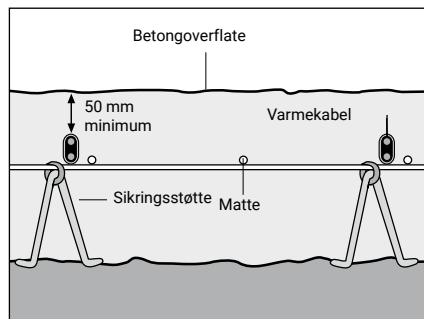
Oppvarming av ned/oppkjørsel innstøpt i betong/semestavretting med topplag av asfalt



Hvis varmekabelen ikke kan festes til en armeringsmatte, skal installatøren bruke avstandsstykket av plast 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 ± 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 rute størrelse på minst 50 mm. Ruteavstand på 100 mm er mest praktisk.
- Når forsterkingstang brukes, sørg for at avstanden er i samsvar med avstandskravene for varmekabelen.

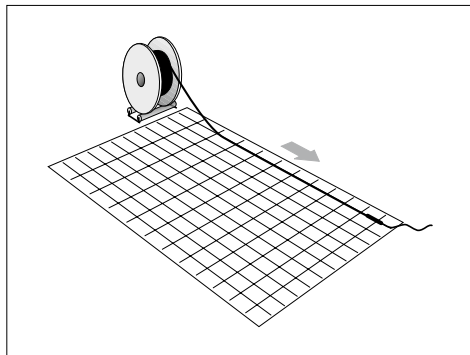


Legging og festing av varmekabelen

Merk:

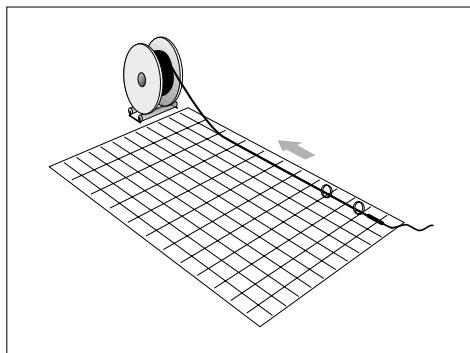
- Hold nominell avstand innenfor ± 1 cm
- Hold varmekabelen 5 cm fra kanter og hindringer
- Ikke kryss ekspansjonsfuger
- Unngå steder hvor senere grunnarbeid skal utføres (fortauskant, avløp, etc.)

- Legg varmekabelrullen på en kabelvinde.

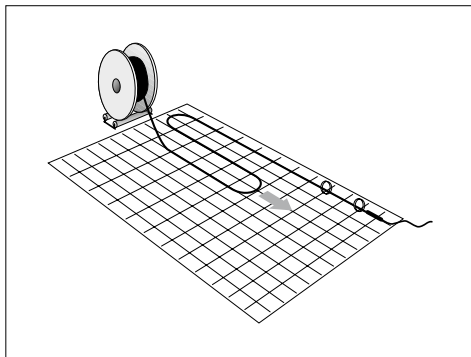


- Plasser varmekabelen (med kaldledertilkoplingen installert) ut til punktet til strømtilkoplingen.

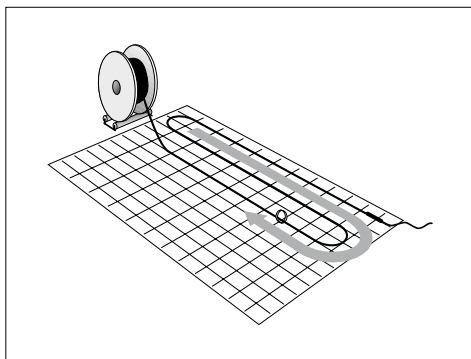
Advarsel: Ikke kryss eller avkort varmekabelen.



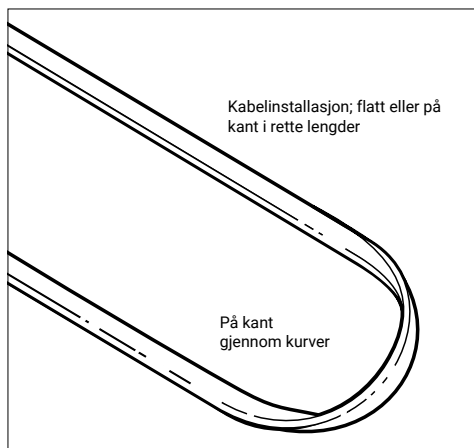
- Arbeid deg fra kaldledertilkoplingen, og fest varmekabelen til armeringsmatten med 300 mm-intervaller ved bruk av kabelstropper (KBL-09).



- 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 300 mm, helt til kabelen er fullstendig festet og den ønskede overflaten er passende dekket.

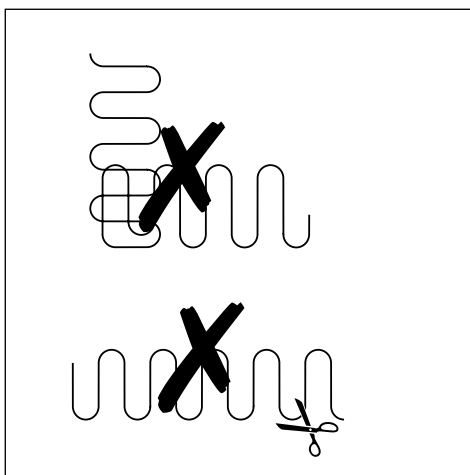
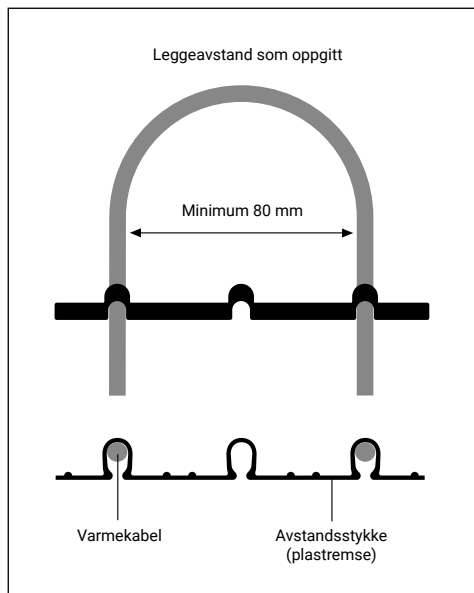


Advarsel: Ikke kryss eller avkort varmekabelen



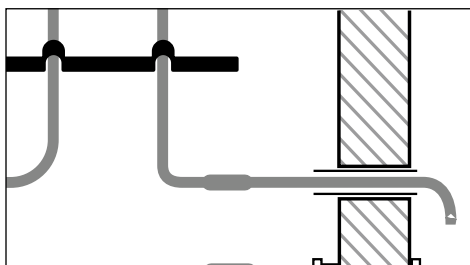
Merk: I kurven vil varmekabelen stå på kant. Dette er helt normalt og vil ikke påvirke systemets ytelse.

Bruk et avstandsstykke for å sikre konstant avstand fra varmekabelen



Installering av ledningsrør

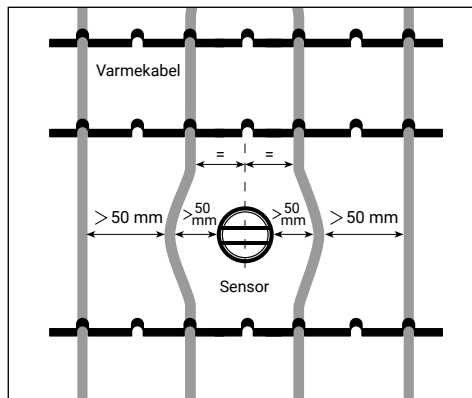
Kaldkabelens ledningsrør skal legges slik at koplingen mellom varmekabel og kaldkabel er fullstendig nedstøpt i betongen. For mekanisk beskyttelse, skal kaldlederen beskyttes av et passende ledningsrør.



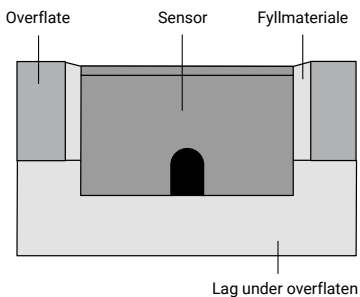
INSTALLERING AV TEMPERATUR- OG FUKTIGHETSFØLER

Installer temperatur- og fuktighetsføler i samsvar med de vedlagte instruksjonene. Vær sikker på at den er festet i riktig høyde.

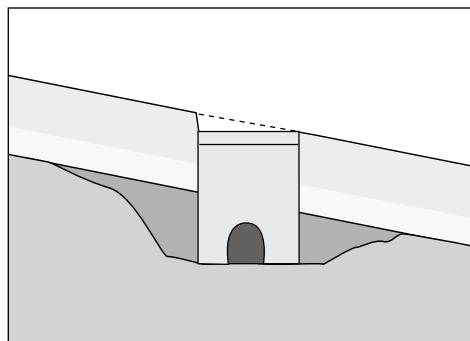
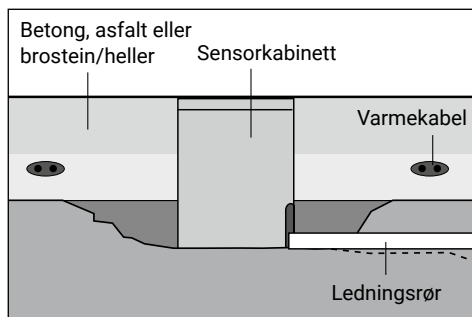
- Sensoren skal beskyttes av et ledningsrør (4).



Sensor



- Sensorlederen skal strekkes under laget sammen med varmekabelen.
- Sensoren skal plasseres i midten mellom varmekabellegningene.



- 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 avstand er opprettholdt og at varmekabelen er lagt vekk fra ekspansjonsfuger, skarpe kanter, etc.
- Kontroller at varmekabelen er installert i korrekt dybde.
- Kontroller koplingslederne 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 varmekabelenden. (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.

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.

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 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.

VARMESYSTEM FOR DRENERING MED SELVREGULERENDE VARMEKABEL 8BTV2-CT

Formål

Varmesystemet for drenering sikrer at smeltevann kan renne bort.

Merk: Kretsen for drenerings-varmingen skal kontrolleres av samme kontrollsystem som de andre varmekretsene.

Installer koplingsboks (10)

Velg plassering:

- nært avløpet.
- innendørs hvis mulig.

Inninstaller tilslutningsutstyr (15)

Terminer 8BTV2-CT-varmekabelen i koplingsboksen i samsvar med instruksjonene vedlagt tilslutningsutstyret.

Utlekking av varmekabel (14)

Beskytt varmekabelen med ledningsrør mellom koplingsboksen og avløpet.

Spor hele lengden av dreneringen for å sikre at smeltevann alltid har en dreneringsvei.

Installering av endeforseglingen (14)

8BTV2-CT kan kuttes 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.

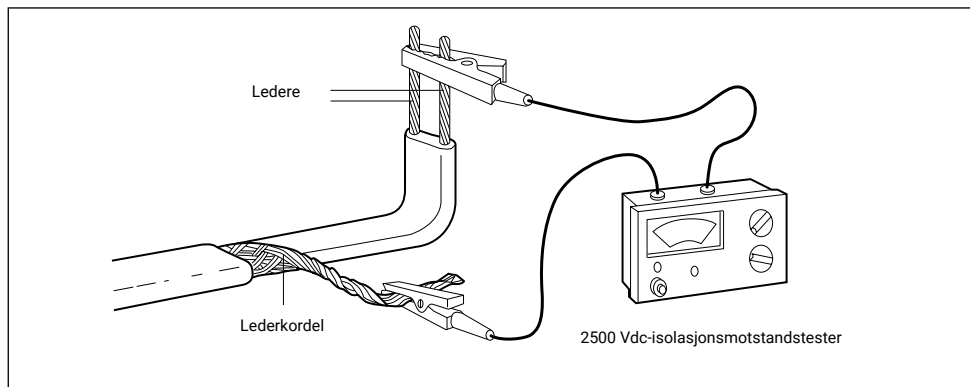
Gå frem på følgende måte:

- Kople en leder til varmelederkordelen.
- Kople den andre lederen til begge varmelederne.
- Tilfør spenning. Motstandsavlesningen å være større enn 100 MΩ.
- Hvis isolasjonsmotstanden er mindre enn dette, kan varmeren 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 varmeremseene ikke skades.

Merk: En 30 mA-jordfeilbryter 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).

Fullfør ledningsnett og system

Følg gjeldende lokale forskrifter.

Installer panel og kontroller

Installer de elektriske panelene i samsvar med instruksjonene fra fabrikanten. Installer betjeningsenheter, termostater og håndstyringsutstyr i samsvar med fabrikantens instruksjoner.

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 kontrolløren 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 kontrollene 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.

FEILSØKINGSGUIDE

Advarsel: Isoler strømtilførsel før du jobber med deler av det elektriske systemet.

Problem A : Overbelastningsbeskyttelsen (kretsbyter) aktiveres eller kortslutter

Sannsynlig årsak	Utbedring
Elektrisk feil i: • tilslutningsleder • skadet varmekabel	Finn og rett opp feilen, og nullstill eller erstatt beskyttelsen.
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

Sannsynlige årsaker	Utbedring
For mye fukt i koplingsboksen.	Tørk av og sjekk forseglingen, erstatt om nødvendig. Utfør en isolasjonsmotstandstest.
Jordfeil i: • koplingen • skadet varmekabel	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

Sannsynlige årsaker	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 systemkontrollene eller still inn systemkontrollene riktig.
Feil kontaktorstørrelse eller skadet kontaktor.	Rett opp.

Problem D: Is/snø begynner å smelte men systemet slår seg av for raskt

Sannsynlige årsaker	Utbedring
Feil innstilling eller feil i driften av systemkontroller.	Reparer systemkontrollene eller still inn systemkontrollene riktig.

EM4-CW LÄMPÖKAAPELIELEMENTTI

Asennusohje

Yleistä	131
EM4-CW 400 V:n lämpökaapelijärjestelmä	132
Asennustarvikkeet	132
Lämmitettävä alue	133
Alustan valmistelu	134
Kaapelin resistanssin ja eristysvastuksen mittaus	135
Lämpökaapelin asennus	136
Laatan valmistelu ja vahvistus	139
Lämpötila- ja kosteusanturin asennus	139
Asennuksen tarkistus	140
Asennustyöt - betonivalu	141
Päällysteen asennus	142
Sadevesiviemärin sulanapito itsesäätyvällä lämpökaapelilla (8BTV2-CT)	142
Viimeistely	143
Käyttö	144
Vianmääritys	144

YLEISTÄ

Tärkeä huomautus

Noudata tämän käyttöoppaan ohjeita tarkasti lämmitysjärjestelmän kunnollisen toiminnan varmistamiseksi. Huomioi asennuksessa myös sähkölämmitysjärjestelmiä koskevat paikalliset vaatimukset.

Varoitus

EM4-CW 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 lämpökaapelien päät ja asennuskomponentit kuivina ennen asennusta sekä asennuksen aikana.

- Kaapelin punos on kytkettävä maadoitusliittimeen.
- Kohteen sulanapito täytyy merkitä selkeästi näkyvillä varoituskilvillä ja merkinnöillä.

Puitteet

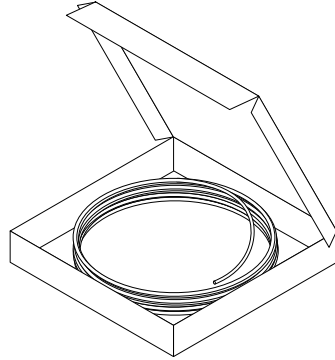
Tässä käyttöoppaassa keskitytään EM4-CW lämpökaapelielementin asennukseen tasoitekerrokseen ja hiekkaan pitkäaikaisen rakenteellisen kestävyys saavuttamiseksi. nVent tarjoaa erilaisia tasoitekerrokseen/ betoniin, asfalttiin ja muihin materiaaleihin sopivia tuotteita.

EM4-CW 400 V:N LÄMPÖKAAPELIJÄRJESTELMÄ (1)

EM4-CW lämpökaapelielementti on betoniin, tasoitekerrokseen tai soraan laatoituksen alle pysyvästi asennettava vakiovastuslämpökaapeli. Järjestelmää (400 V AC) ohjataan säätöyksiköllä. (Säätöyksikkö toimitetaan erikseen.)

EM4-CW lämpökaapelielementti on valmiiksi päätetty, asennusvalmis lämpökaapeli. Yhdellä kylmäkaapelilla kytkettävän kaapelin metriteho on 25 W/m.

Suojaputkeen asennettavan kylmäkaapelin pituus on 4 metriä. Kaapelin minimi asennusväli on 8 cm. Tällä asennusväliillä neliötehoksi saadaan 300 W/m².



Kiinnitysnauha, kytkentärasia (4) ja syöttökaapeli (9)

Muovisten kiinnitysnauhojen (VIA-Strips-PL) avulla oikea 8-10 cm:n asennusväli säilyy. Kylmäkaapelin jatkoksen voi tehdä kytkentärasiaista. Ohjauskeskus ja kytkentärasia yhdistetään sopivalla syöttökaapelilla.

Ohjausyksikkö (8)

nVent tarjoaa erityisesti ajoluiskien lämmitysratkaisuihin suunniteltuja ohjausyksiköitä. Niihin on yhdistetty lämpötila- ja kosteusanturit, jotka varmistavat järjestelmän tehokkaan toiminnan.

Keskukset (7)

nVentilla on valikoima erityisesti ulkoalueiden sulanapitoihin tarkoitettuja keskuksia. Kaikki keskukset sisältävät ohjausyksikön, johdonsuoja-automaatit ja vikavirtasuojakytkimet (RCD).

MUITA TUOTTEITA

Suojaputket (5, 6)

Suojaputket (eivät sisälly pakkaukseen) suojaavat

- kylmäkaapelia
- anturin liitäntäjohdinta.

Sähköiset ohjauslaitteet

Jos asennuksessa ei käytetä nVentin keskuksia, järjestelmän viimeistelyyn tarvitaan seuraavia tarvikkeita:

- kontaktorit
- johdonsuoja-automaatit

- vikavirtasuojakytkimet (RCD) 30 mA.
- ohjausyksikkö

Kaapelin säilytys

- Säilytyslämpötila: -40°C – +45°C
- Säilytä tuotetta puhtaassa ja kuivassa paikassa.

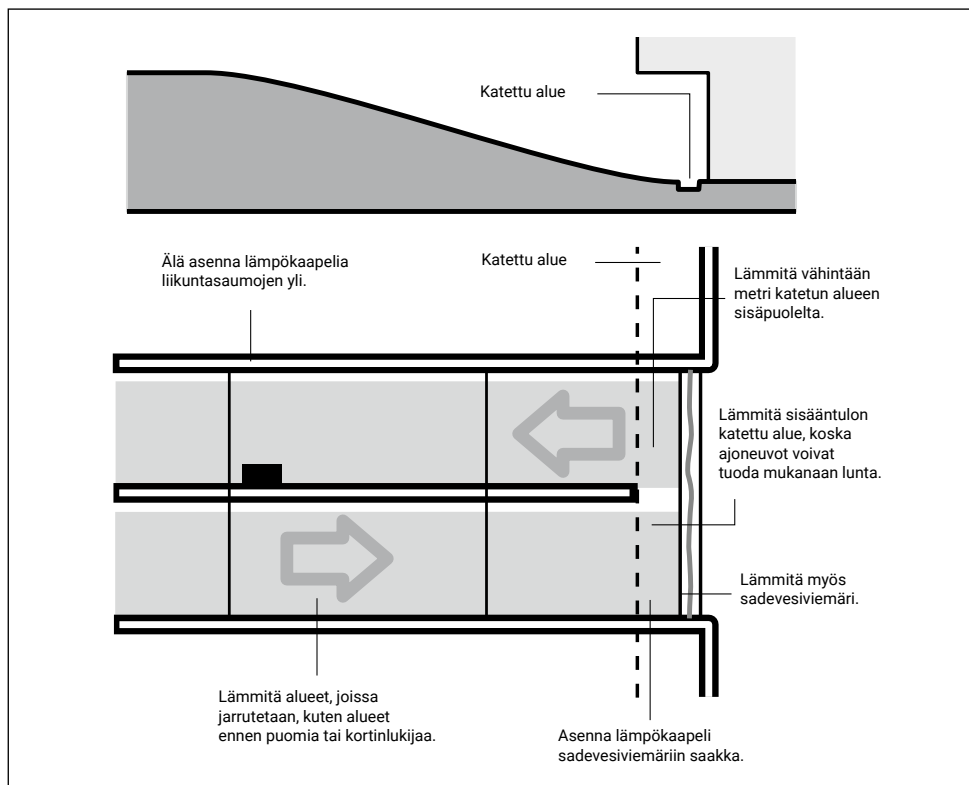
Testauslaitteisto

2500 V DC:n eristysvastusmittari (vähintään 500 V DC)

- Resistanssimittari

LÄMMITETTÄVÄ ALUE

Määrittele lämmitettävä alue, esimerkiksi ajourat. Ota huomioon seuraavat asiat:



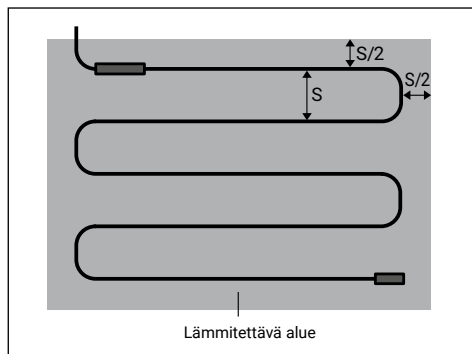
Varmista ensin, että lämmitettävä alue vastaa suunnitteluohjeita. Merkitse kytkentärasioiden paikat ja varmista, että liitäntäjohtimet ovat tarpeeksi pitkiä.

Kylmäkaapelin pituus on 4 m. Puhdista alusta kunnolla ennen asennuksen aloittamista, sillä terävät esineet voivat vaurioittaa lämpökaapelia. Älä lyhennä tai jatka EM4-CW lämpökaapeli-elementtiä.

Asennusväli

Noudata lämpökaapelin asennuksessa asennusväliä (S):

Normaali laattarakenne: $S = 8-10$ cm, betoni



Huomautukset:

- Jätä vähintään 5 cm väli esteisiin
- Vältä paikkoja, joihin voidaan asentaa läpivientejä (kuten viemäreitä)

ALUSTAN VALMISTELU

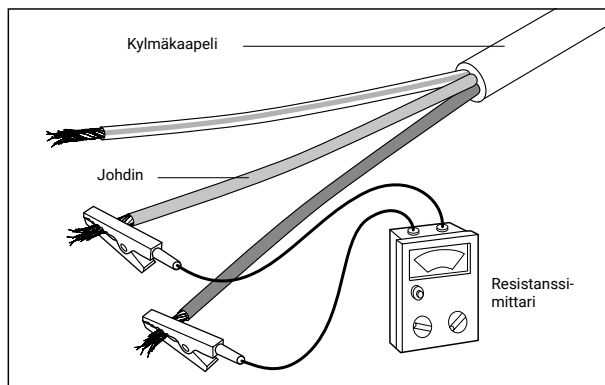
Lämpökaapeli asennetaan tasaiselle alustalle. Vapaasti tuetuissa rakenteissa alusta voi koostua viimeistellyistä laatoista, esijännitetyistä betonista tai vapaasti tuetusta rakenteesta, jossa on valettua betonia. Lämpökaapeli voidaan asentaa mille tahansa näistä pinnoista. Valetulle betonille

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.

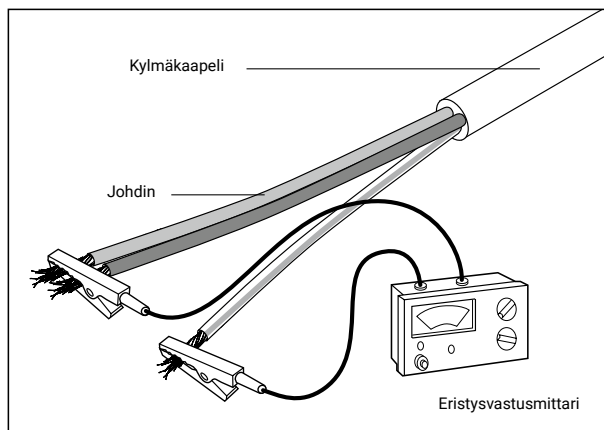
KAAPELIN RESISTANSSIN JA ERISTYSVASTUKSEN MITTAUS

Lämpökaapeli testataan mittaamalla johtimen resistanssi ja kaapelin eristysvastus. Johtimen resistanssi mitataan

resistanssimittarilla. Lukema voi poiketa 10% nimellisresistanssista. Katso sivun 6 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.

Lämpökaapelia ei saa:

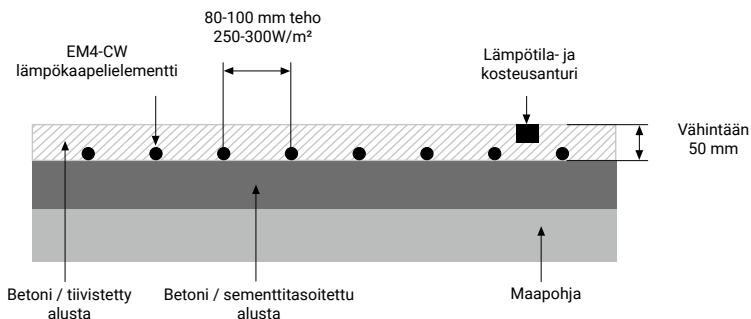
- leikata tai vahingoittaa,
- asentaa liikuntasauvojen tai betonilaattojen saumojen päälle.

Pienen kaapelin asennusväli on 8 cm

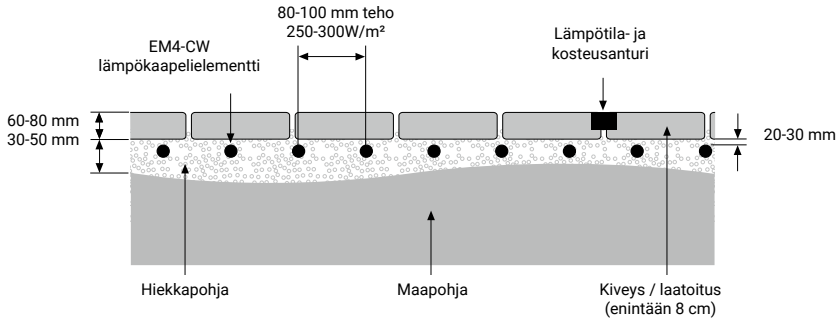
Lämpökaapeli tulee kiinnittää alla olevaan pintaan niin, että se ei pääse liikkumaan asennuksen aikana.

Suojaa kylmäkaapeli suojaputkella. Lämpökaapeli pitää peittää märällä hiekkabetonilla, tasoituslaastilla tai kuivalla hiekalla valitusta pintamateriaalista riippuen.

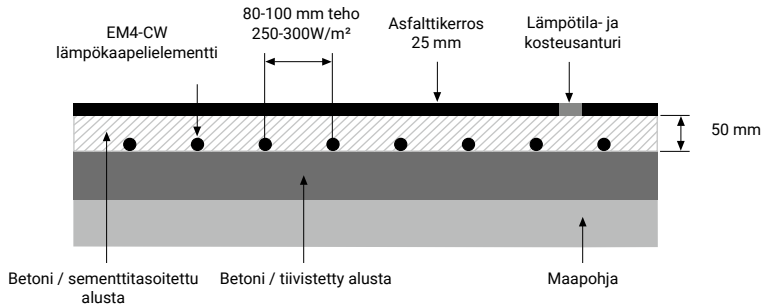
Betoniin / sementtitasoitteeseen upotettu ajoluiskan lämmitys



Kivettyjen tai laattapintaisten ajoluiskien lämmitys



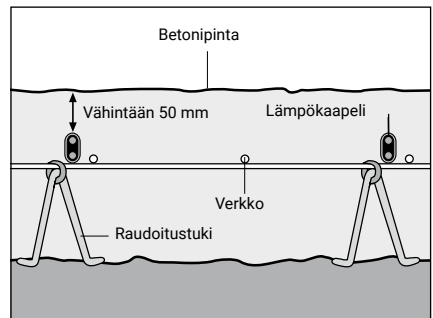
Betoniin / sementtitasoitteeseen upotettu ajoluiskan lämmitys Pintakerros asfalttia



Jos lämpökaapelia ei voida asentaa rauditusverkkoon, asentajan pitää käyttää muovisia kiinnitysnauhoja tai muuta kiinnitysmenetelmää yhdenmukaisten asennusvälien säilyttämiseksi.

LAATAN VALMISTELU JA VAHVISTUS

- Betoni- ja rauditusverkot 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 silmäväli on 100 mm.
- Rauditusterästä käytettäessä noudata jakoa, joka täsmää lämpökaapelin asennusvälin kanssa.

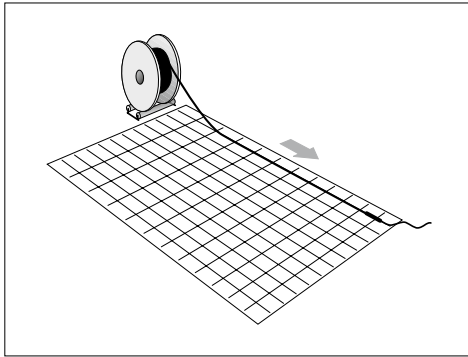


Lämpökaapelin asennus ja kiinnitys

Huomautukset:

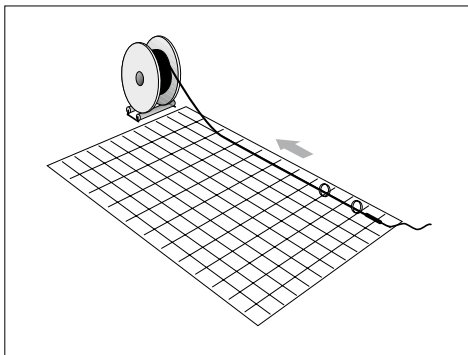
- noudata suunniteltua asennusväliä ± 1 cm tarkkuudella
- jätä 5 cm väli reunoihin ja esteisiin
- älä ylitä liikuntasuomuja
- vältä paikkoja, joihin voidaan porata tai asentaa läpivientejä (reunakiviä, viemäreitä jne.)

- Aseta lämpökaapelikela telineeseen.

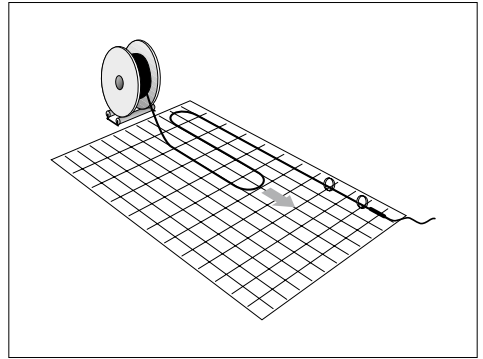


- Älä rasita mekaanisesti jatkoskohtaa.

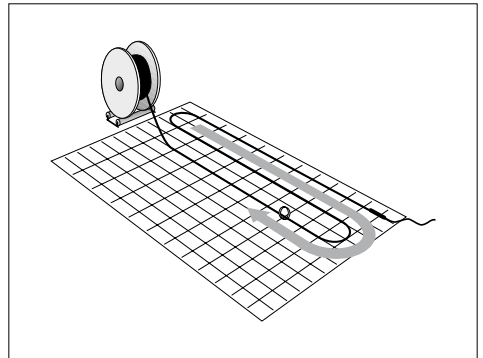
Varoitus: Älä asenna lämpökaapelia ristiin tai lyhennä sitä



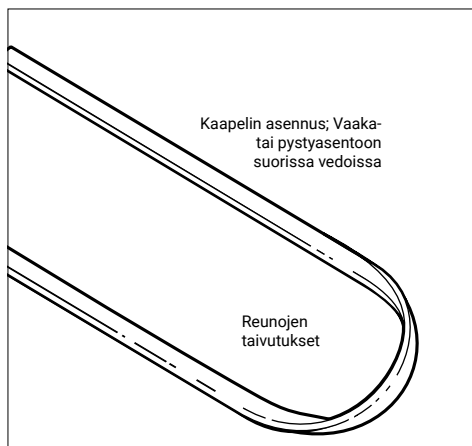
- Kylmäkaapelin liitännästä eteenpäin, kiinnitä lämpökaapeli rauditusverkkoon 300 mm välein nippusiteillä (KBL-09).



- Suoran kaapelivedon lopussa, taivuta kaapelia 180 astetta ja jatka vastakkaiseen suuntaan halutulla asennusvälillä.
- Jatka lämpökaapelin kiinnitystä rauditusverkkoon 300 mm välein, kunnes kaapeli on kokonaan kiinnitetty halutulle alueelle.

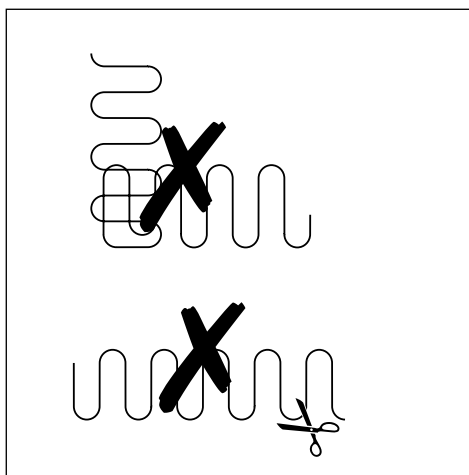
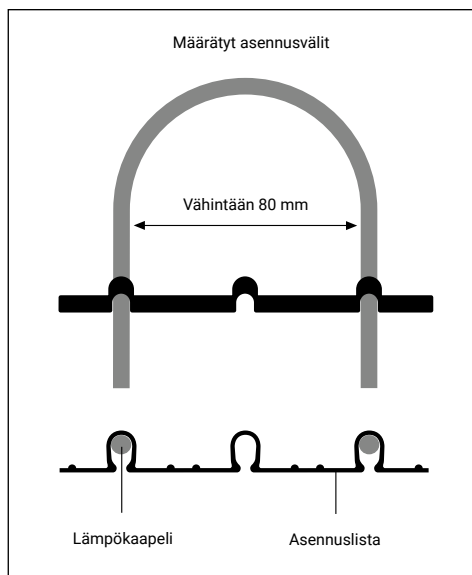


Varoitus: Älä vaurioita kaapelin ulkovaippaa



Huomautus: Taivutettaessa lämpökaapeli nousee pystyasentoon. Tämä on normaalia eikä vaikuta järjestelmän suorituskykyyn.

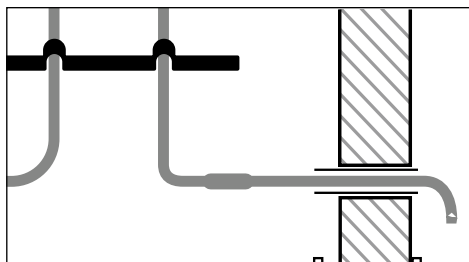
Varmista tasainen asennusväli käyttämällä asennuslistaa



Suojaputken asennus

Kylmäkaapelin suojaputki pitää asentaa niin, että lämpö- ja kylmäkaapelin liitos on täysin upotettu laattaan.

Kylmäkaapeli pitää suojata mekaanisesti soveltuvalla suojaputkella.

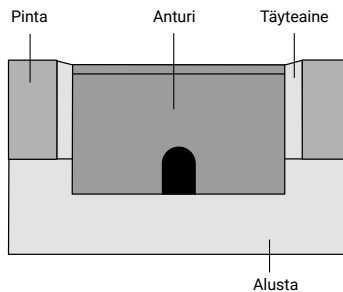
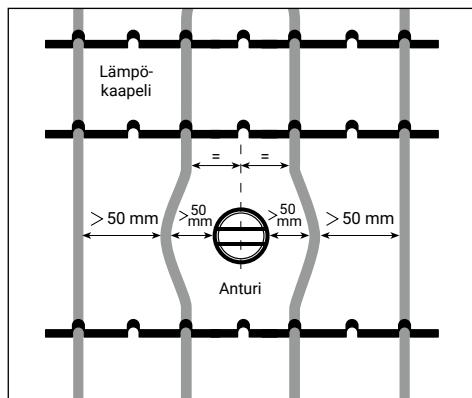


LÄMPÖTILA- JA KOSTEUSANTURIN ASENNUS

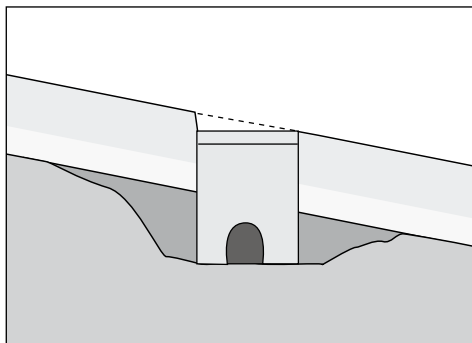
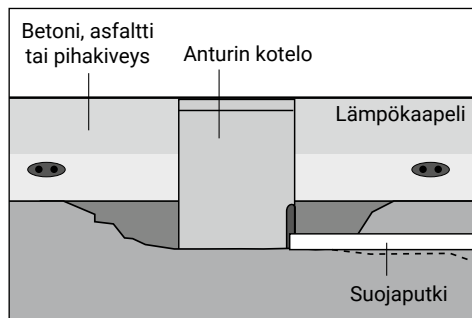
Asenna lämpötila- ja kosteusanturi yksikön mukana tulleiden ohjeiden mukaisesti. Varmista, että se on tuettuna oikealla korkeudella.

- Suojaa anturin johdin suojaputkella (4).

Anturi



- Vie anturin johdin suojaputkessa lämpökaapelin kanssa pintakerroksen alle.
- Aseta anturi lämpökaapeleiden väliin.



ASENNUKSEN TARKISTUS

Lämpökaapelin tarkistus

- Tarkista silmämääräisesti, että lämpökaapeli on ehjä.
- Varmista, että lämpökaapeli on kiinnitetty asennuslistoihin.
- Varmista, että asennusvälit on säilytetty ja että lämpökaapeli ei osu liikuntasaumoihin, 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 loppupääte. (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 se tai vaihda se uuteen. Kirjaa kaikkien piirien arvot mittauspöytäkirjaan.

Jos betonivalu suoritetaan heti, siirry kohtaan "Betonivalu" (seuraavalla sivulla).

Asennuksen suojaus

Estä jalankulku ja ajoneuvoliikenne alueella, johon on asennettu lämmityskaapeleita.

Vältä rauditusrakenteiden kuormittamista.

Tarkistukset

Tarkista seuraavat asiat ennen betonin levittämistä:

- tarkista, että lämpökaapeli on ehjä
- tarkista kaapelin asennusväli
- tarkista lämpökaapelin asennussyvyys

Resistanssitestit

Paljasta asennuksen aikana tai sen jälkeen mahdollisesti tulleet vauriot mittaamalla kaikkien piirien resistanssiarvot.

Kirjaa tulokset mittauspöytäkirjaan.

Varoitukset:

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.

Valun jälkeen

Kun betonityöt on saatu päätökseen, tee resistanssitestit ja kirjaa arvot asennuspöytäkirjaan.

Lisätyöt

Viemärin asennus, ankkuripulttien kiinnittäminen ja liikuntasauvojen leikkaus suoritetaan yleensä betonin levittämisen jälkeen.

Tutustu asennuspiirrokseen lämpökaapelin vaurioitumisen välttämiseksi.

Lämpökaapelin eristysvastus on aiheellista tarkistaa sellaisten töiden yhteydessä, jotka voivat vaurioittaa lämpökaapelia.

Kun kaikki tällaiset työt on saatu päätökseen, suorita resistanssitestit ja kirjaa tulokset mittauspöytäkirjaan.

PÄÄLLYSTEEN ASENNUS

Tarkistukset

Tarkista seuraavat asiat ennen kiveyksen tai pintakerroksen asennusta sekä ennen asfaltin levittämistä:

- Tarkista, että lämpökaapeli on ehjä.
- Tarkista tarvittaessa lämpökaapelin asennusväli ja syvyys.

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.

SADEVESIVIEMÄRIN SULANAPITO ITSESÄÄTYVÄLLÄ 8BTV2-CT LÄMPÖKAAPELILLA

Tarkoitus

Sadevesiviemärin sulanapitojärjestelmä varmistaa, että sulanut vesi pääsee valumaan pois.

Huomautus: Sadevesiviemärin lämmityspiiriä on ohjattava samalla ohjausjärjestelmällä kuin muitakin lämmityspiirejä.

KytKentärasian (10) asennus

Valitse paikka:

- viemärin läheltä
- sisätiloista, jos mahdollista.

KytKentäpakkauksen (15) asennus

Päätä 8BTV2-CT-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 (14) asennus

Lämpökaapeli voidaan katkaista. Asenna loppupääte (CCE-04-CT tai E-06) loppupäätepakkauksen 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.

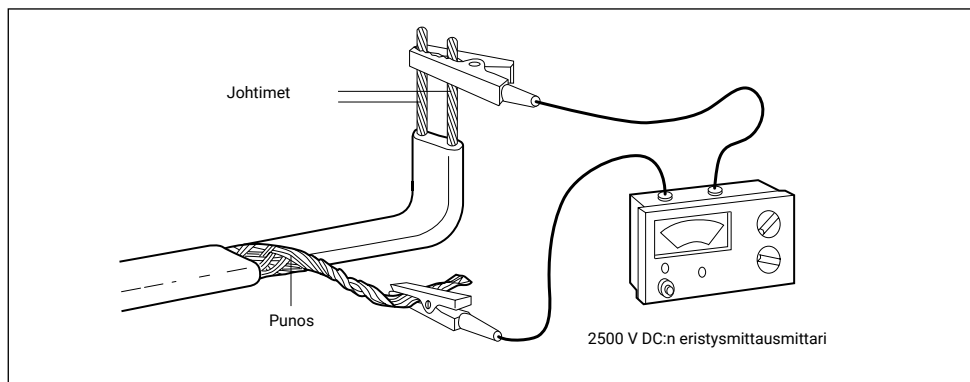
Toimi seuraavasti:

- 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

Viimeistelet (tarvittaessa) anturin asennus.

Viimeistelet kytkennot ja järjestelmä

Noudatetaan paikallisia määräyksiä.

Keskuksen ja ohjausyksiköiden asennus

Asenna sähkökeskus valmistajan ohjeiden mukaisesti. Asenna ohjausyksiköt, termostaatit ja manuaaliset ohjauslaitteet valmistajan ohjeiden mukaisesti.

KÄYTTÖ

Ensimmäinen käynnistys

Sähkövaatimukset

Suorita kaikki sähkötestaukset paikallisten määräysten mukaisesti. Tee kytkennät suunnittelupiirrosten mukaisesti. Tarkista kaikkien suojalaitteiden oikea luokitus.

Säätimen tarkistukset

Tarkista säädin yksikön mukana toimitettujen ohjeiden mukaisesti.

Resistanssitestit

Tee viimeinen eristysresistanssitesti varmistaaksesi, että liitäntäjohtojen ja syöttökaapeli eivät ole vaurioituneet asennuksen jälkeen.

VIAN MÄÄRITYS

Varoitus: Katkaise jännite luotettavasti, ennen kuin alat työskennellä sähköjärjestelmän parissa.

Ongelma A : Johdonsuoja-automaatin laukeaminen	
Mahdolliset syyt	Korjaava toimenpide
Sähkövika: • liitäntäjohtimessa • viallisessa lämpökaapelissa	Paikanna ja korjaa vika sekä nollaa tai vaihda suojaus.
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.

Yleinen käyttö ja huolto

Järjestelmässä ei ole liikkuvia osia, minkä ansiosta sen huollontarve on erittäin vähäinen.
Noudata paikallisia sähkölaitteiden huoltomääräyksiä.
Tarkista johdonsuoja-automaatin säännöllisesti. Testaa vikavirtasuojakytkimet (RCD) vähintään kerran vuodessa. Tarkista järjestelmän ohjausyksiköt säännöllisesti.
Varmista ohjausyksiköitä käyttämällä, että ne toimivat oikein. Maksimi lämpötilan kesto on +65°C. Asentajan on toimitettava asennuspiirustus käyttäjälle/omistajalle.

Ongelma B: vikavirtasuojakytkimen laukeaminen

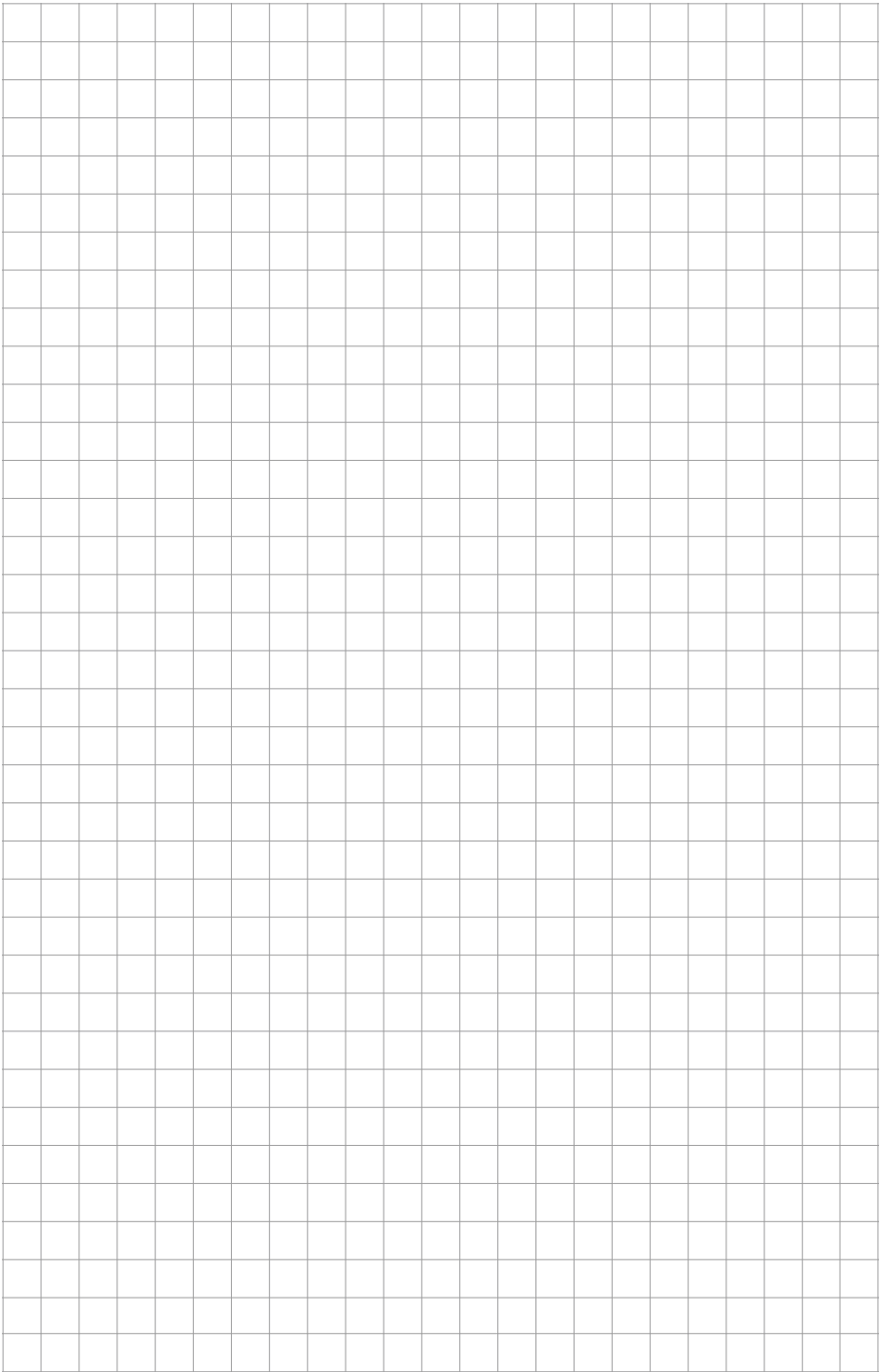
Mahdolliset syyt	Korjaava toimenpide
Liikaa kosteutta kytkentärasiasa.	Kuivaa rasia sekä vaihda viallinen tarvittaessa. Tee eristysvastusmittaus.
Maavuoto: • jatkoksessa • viallisessa lämpökaapelissa	Paikanna ja korjaa vika sekä nollaa tai vaihda vikavirtasuojakytkin.
Liian suuri vuotovirta: liian pitkä virta- tai lämpökaapeli.	Korjaa ongelma ja tee uusi suunnitelma.
Kontaktorin äkilliset iskut.	Vaihda parempaan kontaktoriin.
Jännitepiikit verkkovirrassa.	Nollaa vikavirtasuojakytkin. Jos tämä ei auta, käytä toista virtalähdettä.
Viallinen vikavirtasuojakytkin.	Vaihda vikavirtasuojakytkin.

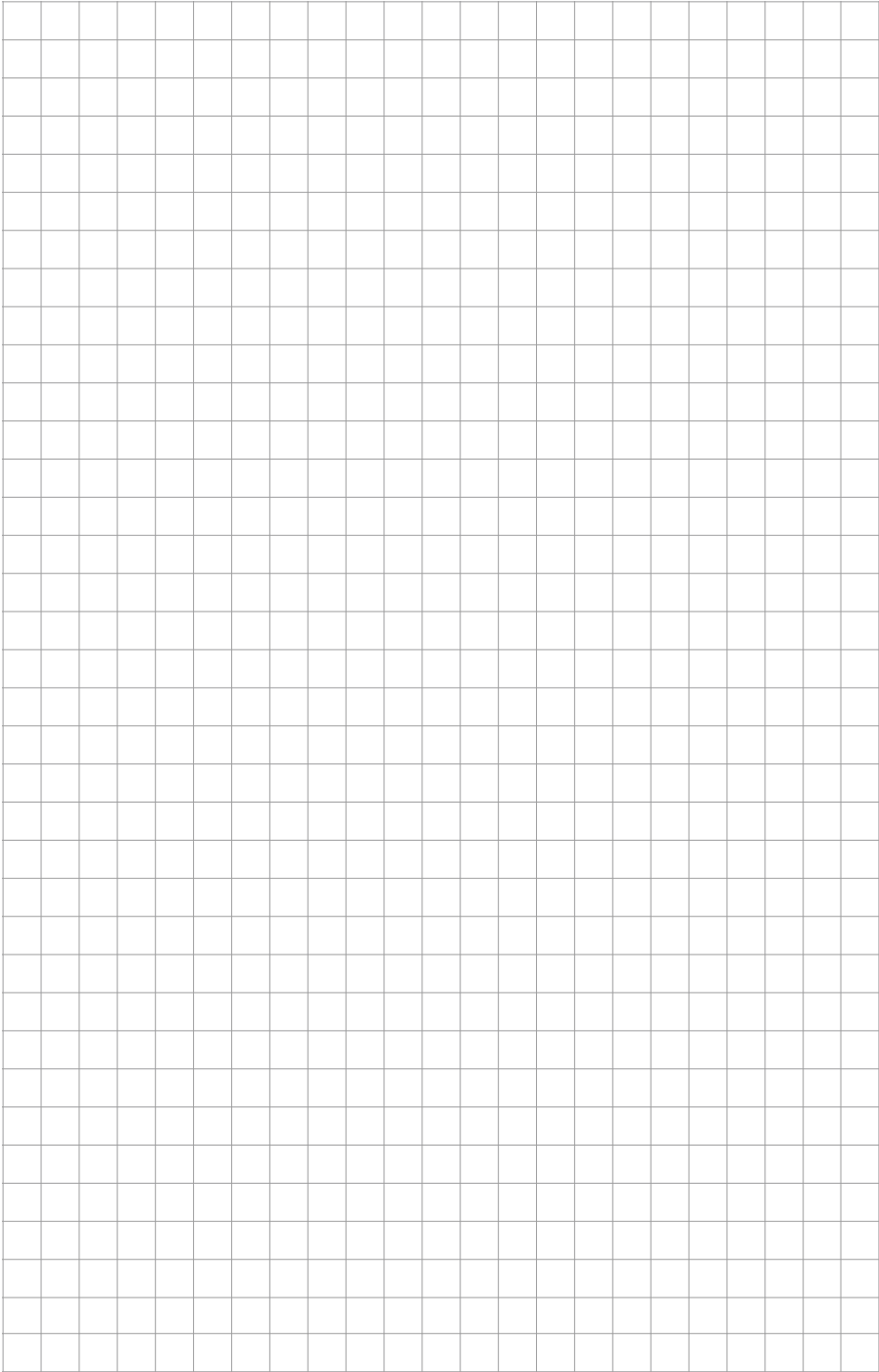
Ongelma C: Jää/lumi ei sula.

Mahdolliset syyt	Korjaava toimenpide
Ylivirrasta tai vikavirtasuojakytkimen 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 ohjausyksikkö tai muuta järjestelmän säätimien asetus oikeaksi.





België / Belgique

Tel +32 16 21 35 02
Fax +32 16 21 36 04
salesbelux@nvent.com

Bulgaria

Tel +359 5686 6886
Fax +359 5686 6886
salessee@nvent.com

Česká Republika

Tel +420 602 232 969
czechinfo@nvent.com

Danmark

Tel +45 70 11 04 00
salesdk@nvent.com

Deutschland

Tel 0800 1818205
Fax 0800 1818204
salesde@nvent.com

España

Tel +34 911 59 30 60
Fax +34 900 98 32 64
ntm-sales-es@nvent.com

France

Tél 0800 906045
Fax 0800 906003
salesfr@nvent.com

Hrvatska

Tel +385 1 605 01 88
Tel +385 1 605 01 88
salessee@nvent.com

Italia

Tel +39 02 577 61 51
Fax +39 02 577 61 55 28
salesit@nvent.com

Lietuva/Latvija/Eesti

Tel +370 5 2136633
Fax +370 5 2330084
info.baltic@nvent.com

Magyarország

Tel +36 1 253 4617
Fax +36 1 253 7618
saleshu@nvent.com

Nederland

Tel 0800 0224978
Fax 0800 0224993
salesnl@nvent.com

Norge

Tel +47 66 81 79 90
salesno@nvent.com

Österreich

Tel +43 (2236) 860077
Fax +43 (2236) 860077-5
info-ntm-at@nvent.com

Polska

Tel +48 22 331 29 50
Fax +48 22 331 29 51
salespl@nvent.com

Republic of Kazakhstan

Tel +7 495 926 18 85
Fax +7 495 926 18 86
saleskz@nvent.com

РОССИЯ

Тел +7 495 926 18 85
Факс +7 495 926 18 86
salesru@nvent.com

Serbia and Montenegro

Tel +381 230 401 770
Fax +381 230 401 770
salessee@nvent.com

Schweiz / Suisse

Tel 0800 551308
Fax 0800 551309
info-ntm-ch@nvent.com

Suomi

Puh 0800 11 67 99
salesfi@nvent.com

Sverige

Tel +46 31 335 58 00
salesse@nvent.com

Türkiye

Tel +90 530 977 64 67
Fax +32 16 21 36 04
ntm-sales-tr@nvent.com

United Kingdom

Tel 0800 969013
Fax 0800 968624
salesthermalUK@nvent.com



nVent.com