



**Raychem**

ViaGard System

System ViaGard

ViaGard System

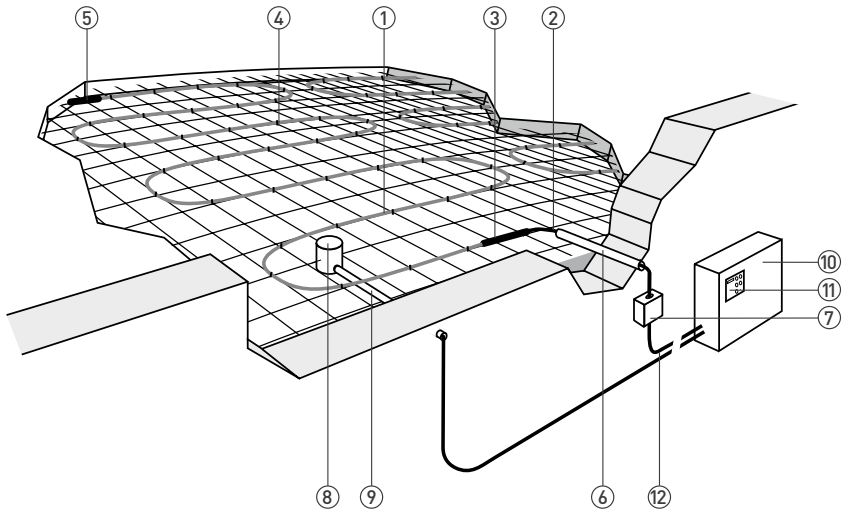
ViaGard-järjestelmä

---

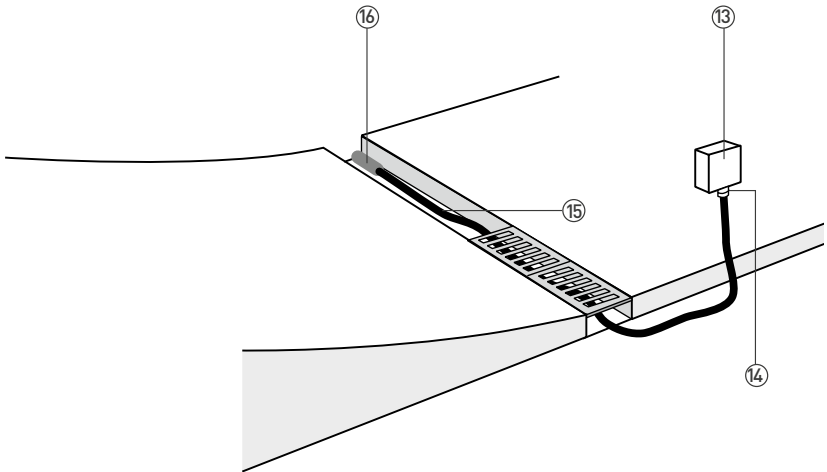
MONTERINGS- OCH DRIFTANVISNINGAR  
INSTALLASJONS- OG BRUKSANVISNING  
INSTALLATIONS- OG DRIFTSVEJLEDNING  
ASENNUS- JA KÄYTTÖOHJE

<b>ViaGard System</b>	
Monterings- och driftanvisningar	05
<b>System ViaGard</b>	
Installasjons- og bruksanvisning	21
<b>ViaGard System</b>	
Installations- og driftsvejledning	37
<b>ViaGard-järjestelmä</b>	
Asennus- ja käyttöohje	53

A



B



# ALLMÄNT

## Viktigt

För att säkerställa problemfri drift av anläggningen skall anvisningarna i denna manual, monteringsanvisningarna till komponenter och tillbehör samt all information om dimensionering nogra följas. Installationen skall utföras enligt gällande bestämmelser och föreskrifter för värmekabelanläggningar.

## Observera

EM2-XR värmekabeln samt komponenter och tillbehör i ViaGard systemet är elektriska delar och måste projekteras och installeras på ett korrekt sätt. Följ nogra alla projekterings-, installations- och testinstruktioner för att få korrekt funktion samt att förebygga fel.

## Omfattning

Denna manual omfattar installation av ViaGard värmekablar i betong:

- projekterad för lång livslängd
- förläggning minst 50 mm under betongytan (för att uppfylla kraven i DIN standard)

Ytterligare information finns för förläggning under plattor. För andra, mer speciella applikationer, erhålles anvisningar av Raychem.

# VIAGARD VÄRMEKABELSYSTEM

I ViaGard systemet ingår följande:

## Värmekabel (1)

ViaGard värmekabeln är självbegränsande. Den reagerar på betongens/sandens temperatur och ökar sin uteffekt när omgivningstemperaturen sjunker och reducerar uteffekten när temperaturen ökar. Eftersom kabeln är självbegränsande kan den inte överhettas eller bränna sönder - inte ens när den överlappar sig själv.

## Kalkkabel (2), kopplingsdosa (7) och matarkabel (12)

Kalkkabeln i grupper med avsäkring 32 A och därunder kan anslutas direkt i apparatskåpet (max längd 55 m). Kabeln skall förläggas i skyddsror för att undvika mekaniska skador.

I grupper med avsäkring större än 32 A är kalkkabelns längd begränsad till 5m (VDE krav). I dessa fall ansluts kabeln i kopplingsdosa. Anslutning till apparatskåp sker med matarkabel med rätt areastorlek.



## Komponenter och tillbehör (3-5)

För att få en säker och pålitlig anläggning skall Raychems komponenter och tillbehör användas.

## Kontrollenhet (11)

Raychem har kontrollenheter speciellt framtagna för markanläggningar. Dessa inkluderar kombinerade temperatur- och fuktgivare för att säkerställa en effektiv drift.

## Apparatskåp (10)

I Raychems sortiment ingår ett urval standardskåp för ViaGard markanläggningar. I varje skåp finns inbyggd kontrollenhet, säkringar och jordfelsbrytare.

## ÖVRIG UTRUSTNING

### Skyddsror (6,9)

Skyddsror krävs för att skydda:

- kallkabeln
- givarkabeln

### Elektrisk utrustning

Om Raychems skåp inte används måste apparatskåpet utrustas med:

- kontaktor
- säkring
- jordfelsbrytare - 30 mA. (Upptill 500 m värmekabel kan anslutas till en 30 mA jordfelsbrytare).

### Förvaring

- Förvaringstemperatur -40oC till +60oC.
- Förvara allt material i rent, torrt utrymme.

OBS! Skydda värmekabelns ändar från fukt. Avslutningssatser av krympslang kan användas som temporärt fuktskydd.

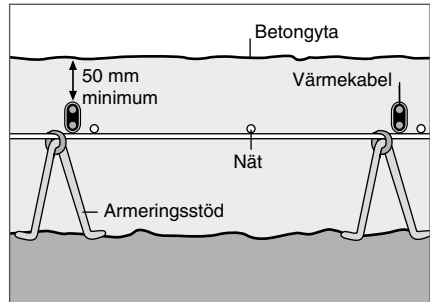
### Verktyg

- avbitare
- kniv
- pressverktyg
- plattång
- värmeverktyg
- isolationstestare (megger 2500 Vdc rekommenderas)
- kabelrullar
-

## MARKPREPARATION OCH ARMERING

- Armeringsnätet eller -järnen måste förankras så att dessa inte rubbas under gjutningen.
- Armeringen skall utföras så att värmekabeln kan förläggas 50 mm under betongytan.
- Armeringen skall utföras på korrekt avstånd från betongytan  $\pm 10$  mm.
- Om armeringsnät används måste detta vara tillräckligt starkt för att man skall kunna gå på det när värmekabeln installeras utan att nätet börjar hänga. Använd nät med minst 6 mm diameter. Rutnät av 150 mm rekommenderas.

- Om armeringsjärn användes välj om möjligt avståndet som projekterats för värmekabeln.



## FÖRE INSTALLATION

### Kontrollera armeringen:

- korrekt höjd
- korrekt fördelning för festsättning av värmekabel
- alla festsättningstråd nedböjda för att inte skada värmekabeln

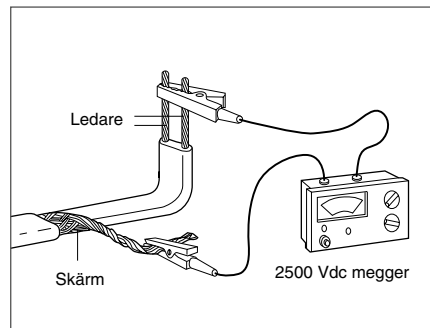
### Testa värmekabeln

Isolationstestet (meggning) upptäcker skador på kabeln, t ex snitt eller skador. Använd 2500 Vdc testinstrument. Instrument med lägre värden är inte tillräckligt känsliga och rekommenderas inte.

Utför testet så här:

- Anslut den svarta kabeln till värmekabelns skärm.
- Anslut den röda kabeln till värmekabelns båda ledare.
- Testvärdet måste vara högre än 20 m $\Omega$ .

Om isolationsvärdet är mindre än 20 m $\Omega$  är kabeln skadad. Om möjligt, lokalisera felstället och åtgärda. Notera testisolationsvärdet i testprotokollet. (Kopia finns i an- och avslutningsatsen).

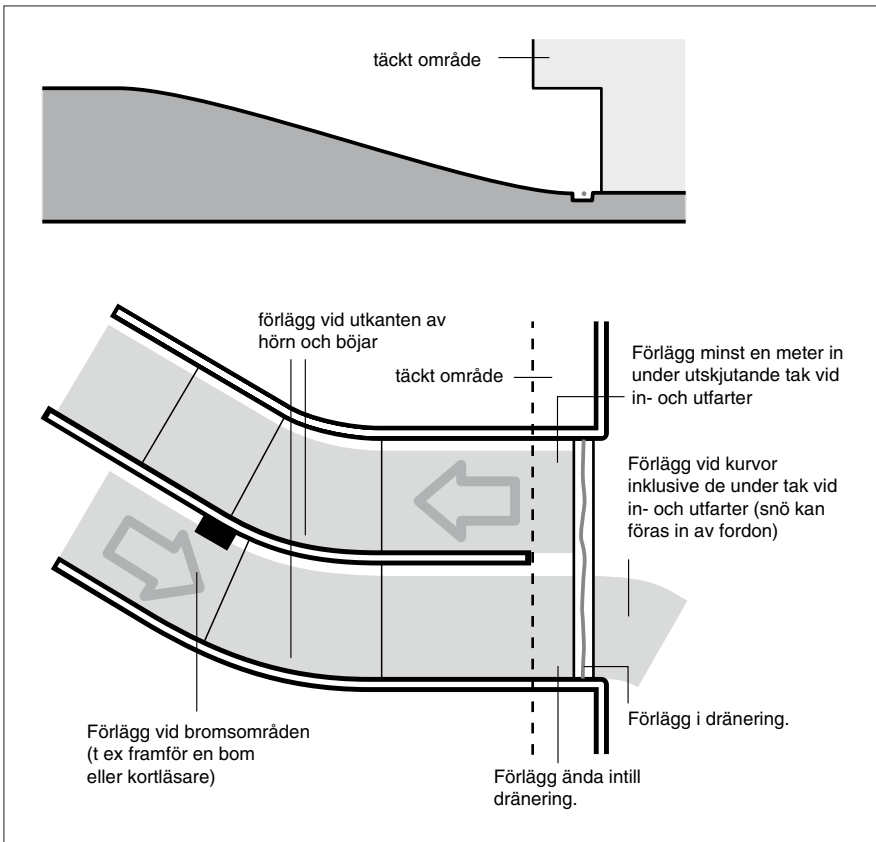


## VID PROJEKTERING

ViaGard systemet är gjort för maximal flexibilitet vid förläggning. Tid och arbete kan sparas med litet förplanering:

### Område som skall värmas

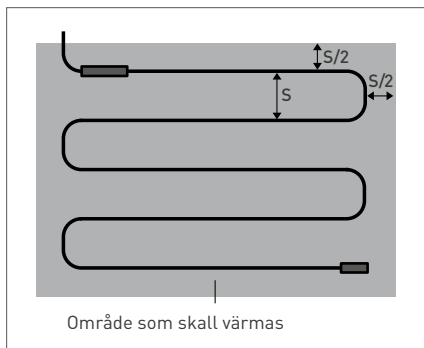
Fastställ exakt område som skall värmas.  
Ta hänsyn till följande faktorer:





## Värmekabelavstånd

Förlägg värmekabeln med avstånd (S) som bilden visar:



För standardkonstruktioner:

S = 0,3 m för betong

S = 0,25 m för plattor

Observera:

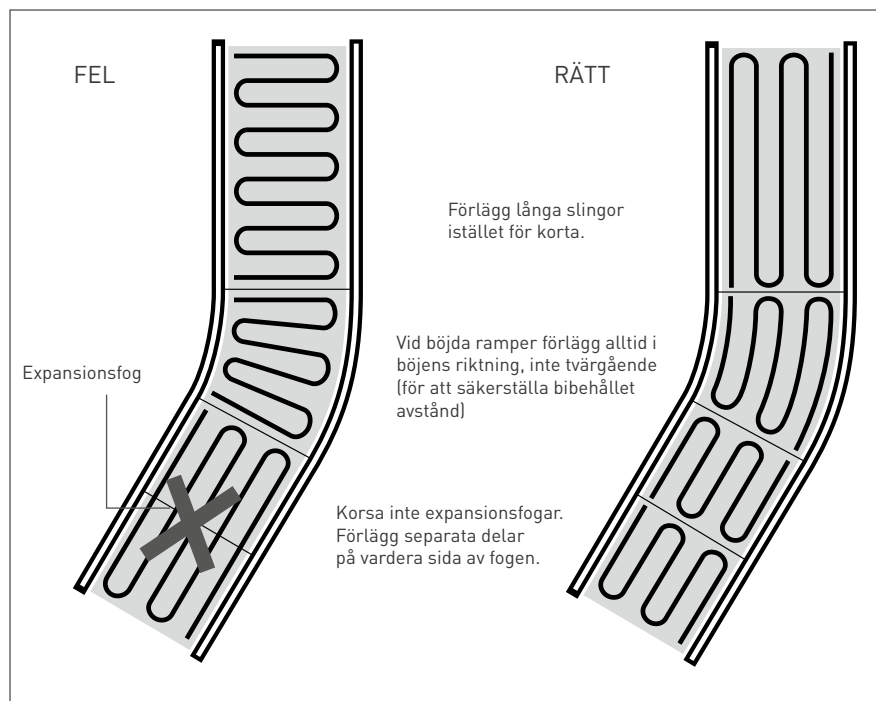
- Förlägg inte närmare än 100 mm från angränsande del.
- Undvik områden för framtida utbyggnader (t ex dräneringar)
- Korsa inte expansionsfogar

## Nätanslutning

För grupper med avsäkring över 32 A är varje kalkkabel längd begränsad till 5 m. Placera dosorna för inkoppling av kalkkablarna till matarkablarna på lämpligt ställe.

## Förläggning

Notera rätt förläggningssätt:



# VÄRMEKABELINSTALLATION

## Installera kallkabelanslutning (3)

Installera nu endast kallkabelanslutningen enligt i satsen medföljande instruktioner. Detta kan även göras på annan plats om det är lämpligare.

Observera: vardera kallkabel längd får inte överskrida:

- 55 m (kretsar upptill 32 A)
- 5 m (kretsar över 32 A)

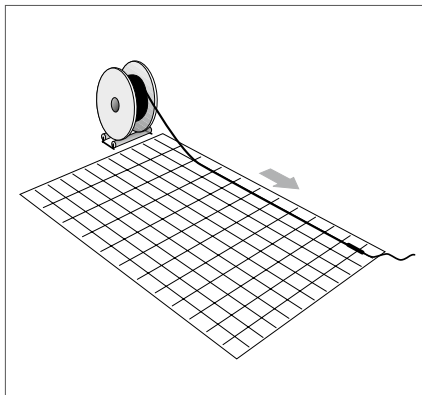
Varning: Skydda kallkabeländan från fukt.

## Förlägg och fäst värmekabeln

Notera:

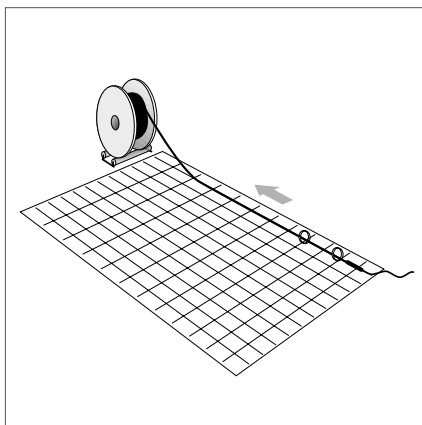
- bibehåll det projekterade avståndet inom  $\pm 20$  mm
- förlägg inte närmare kanter och hinder än 100 mm
- korsa inte expansionsfogar
- undvik områden för framtida utbyggnader
- (trottoarkanter, dräneringar etc).

- Placera värmekabeltrumman på rullar

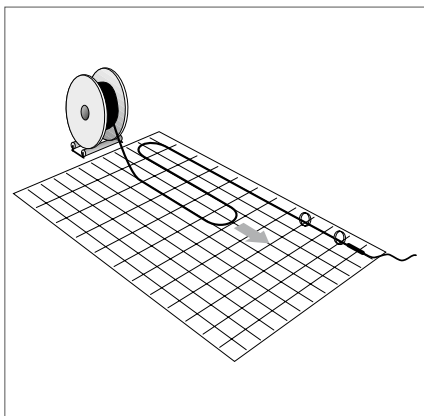


- Dra värmekabeln (med färdiginstallerad kallkabelanslutning) till nätanslutningen.

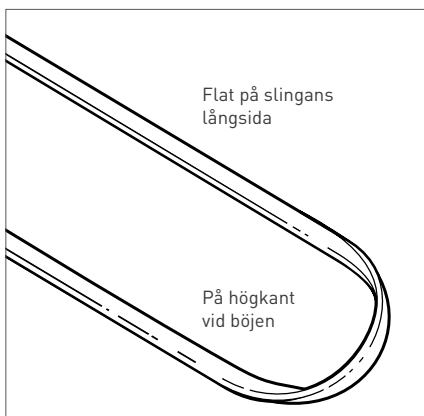
Observera: Dra inte i kallkabeln (detta kan skada anslutningen)



- Börja arbetet vid kallkabelanslutningen och sätt fast värmekabeln på armeringsnätet med 300 mm intervaller med buntband [4].

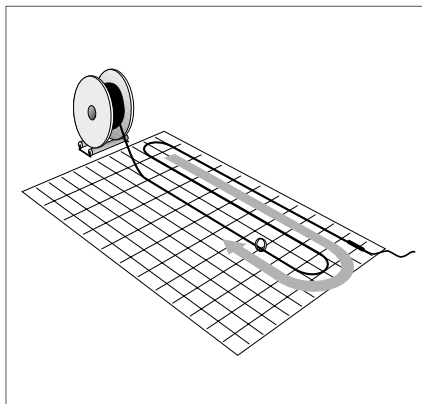


- Dra nästa värmekabellängd.



Notera: Vid böjen ställer sig värmekabeln på högkant. Detta är normalt och påverkar inte systemdriften.

- Montera dessa två "nya" värmekabellängder.
- Kapa kabeln till önskad längd.



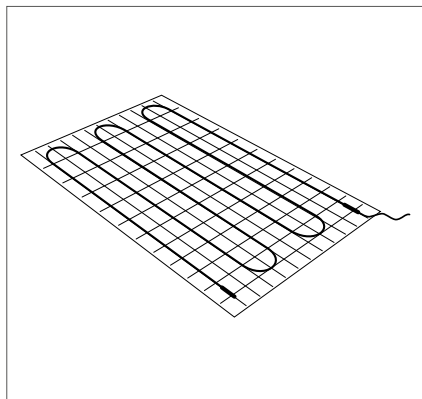
Observera: Överskrid inte värmekabelns maximala kretslängd.

### Installera ändavslutningen (5)

Installera ändavslutningen enligt anvisningarna i satsen.

Observera: Installera ändavslutningen omgående för att undvika ev. inträngande fukt i värmekabeln.

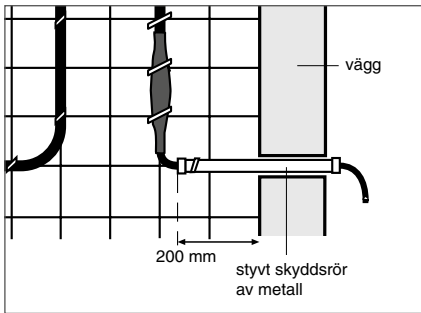
Sätt fast den färdiga ändavslutningen på armeringen med buntband.



## Installera skyddsörret (6)

Installera skyddsörret för att skydda kallkabeln vid utgången från betongen. Installera skyddsmuff i skyddsörrets båda ändrar för att skydda kallkabel från skarpa kanter.

Placera skyddsörret så att 200 mm finns i betongen. Sätt fast skyddsörret så att det inte rubbas vid betong-gjutningen.



## Anslut kallkabeln (2)

Anslut kallkabeln till apparatskåpet eller kopplingsdosa.

Observera: Anslut kallkabeln omgående så att fukt inte tränger in i kabeln. Om detta inte är möjligt, täta kabeln tillfälligt med krympslang eller motsvarande.

## Slutför förläggningen

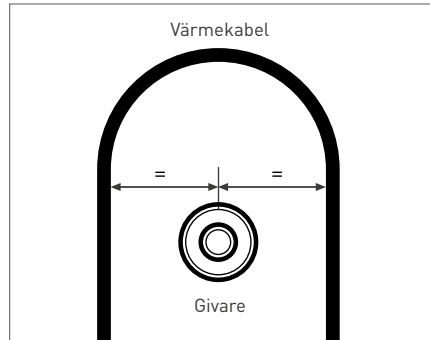
Upprepa samma arbetsgång för samtliga värmekabellängder.

Klipp av buntbandsändarna.

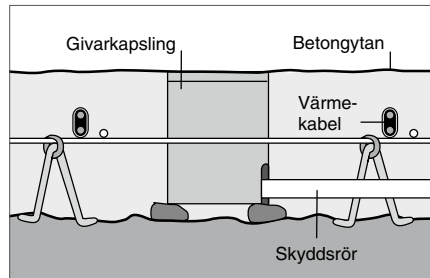
## Installera givaren (8)

Installera kontrollenhetens givare enligt medlevererad anvisning. Försäkra dig om att givaren fixerats på rätt höjd.

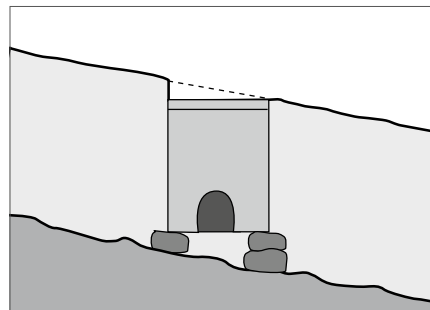
Om givaren och kapslingen är separat, installera endast kapslingen i detta skede.



- Givaren skall placeras mittemellan värmekablarna



- Givarkabeln skall dras under armeringsnätet (som en extra skyddsåtgärd)
- Givarkabeln skall skyddas av skyddsör av metall (9)



- Givaren skall installeras vertikalt, även på sluttande ytor

## Testa installationen

### Testa värmekabeln

- Undersök visuellt att värmekabeln inte har skadats
- Kontrollera att värmekabeln fastsatts med 300 mm intervaller
- Kontrollera att värmekabelavståndet bibehållits  $\pm 20$  mm och att värmekabeln inte korsar expansionsfogar, ligger intill kanter etc
- Kontrollera att värmekabeln förlagts på korrekt djup
- Kontrollera att alla buntbandsändar är avklippta
- Kontrollera visuellt att kallkabelanslutningarna och ändavslutningarna är korrekt installerade.

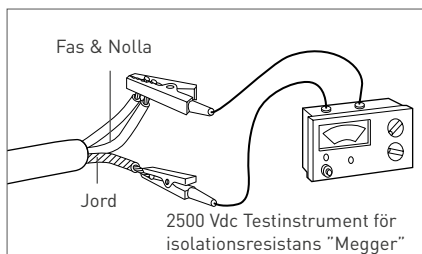
### Upprätta en skiss

Dokumentera alla kretsars layout, med speciell hänvisning till kallkabelanslutningarnas och ändavslutningarnas placering.

### Testa isolationsresistansen

Denna test upptäcker ev skador på kabeln/ kallkabelanslutningen. Använd 2500 Vdc testinstrument. Utför testet som följer:

- Anslut den svarta ledningen till skärmen
- Anslut den röda ledningen till båda ledarna
- Testvärdet måste vara större än 20 M $\Omega$ .



Om isolationsresistansen är mindre är kabeln skadad. Om möjligt, lokalisera felstället och åtgärda. I annat fall kontakta Raychem.

Notera värdet för varje krets i testprotokollet.

Om betonggjutning skall ske omgående, gå vidare till sektion "Betonggjutning" på nästa sida.

### Skydda installationen

Skydda installationen från fotgängare och fordonstrafik.

Rubba inte armeringsjärn och -nät.

# BETONGGJUTNING

## Kontroller

Kontrollera följande innan betongen anländer:

- kontrollera att kabeln inte skadats
- \* kontrollera kabelavståndet
- \* kontrollera höjden på värmekabeln

## Isolationsresistanstest

Isolationstesta varje värmekabelkrets så att skador inte uppstått efter installationen.

Notera testvärden i testprotokollet.

När betonggjutarna anländer låt dem bekräfta testvärden för isolationsresistansen samt signera i testprotokollet.

## Betonggjutning

Även om ViaGard kablar är tillverkade speciellt för denna applikation är de inte oförstörbara.

Observera:

Försiktighet krävs under gjutningen så att kabeln inte utsätts för onödig åverkan:

- Undvik överdrivna tiphöjder.
- Iaktta försiktighet när skyffel etc används vid gjutningen.
- Använd om möjligt platta vibratorer

## Under gjutningsarbeten

Övervaka isolationsresistansen kontinuerligt under gjutningen. Om värdet sjunker under 20 MΩ har kabeln skadats. Avbryt gjutningen omgående. Lokalisera skadan och reparera.

## Efter gjutningen

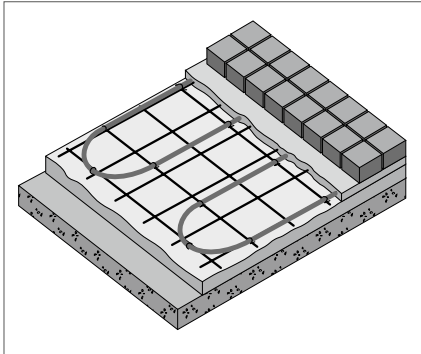
Efter avslutad betonggjutning kontrollera isolationsresistansen och notera testvärdet i testprotokollet.

## Efterarbeten

Jobb som installation av dränering, festsättning av ankarbultar och fräsning av fogar för att undvika sprickbildning görs efter gjutningen. Titta i layout ritningen så att skador på kabeln kan undvikas. Det är tillrådligt att övervaka isolationsresistansen vid alla jobb som kan leda till skador på kabeln.

Efter att alla sådana jobb gjorts kontrollera isolationsresistansen och notera testvärdet i testprotokollet.

## INSTALLATION UNDER PLATTOR



### Introduktion

Principen för platt- och betongkonstruktion är liknande men ordningen av flera arbetsmoment är olika. Nedanstående sammanfattning belyser de viktigaste skillnaderna:

### Lägg första sandbädd

### Förlägg armeringsnät eller fästband

I detta fall användes nätet enbart för att fästa värmekabeln och utgör inte något armeringsnät. Alternativt används fästband.

### Gör isolationsresistanstest

Se sid 7.

Notera testvärdet i testprotokollet.

### Installera kallkabelanslutning (3)

Följ anvisningarna i Kallkabel- och ändavslutningssatsen.

### Layout och fastsättning av värmekabel

Följ anvisningarna för layout. Värmekabelavståndet är 0.25 m.

### Installera ändavslutningen (5)

Installera enligt anvisningarna i Kallkabel- och ändavslutningssatsen.

**Varning:** Installera ändavslutningen omgående för att hindra ev. fukt att tränga in i kabeln.

### Installera skyddsörret (6)

För att skydda kallkabeln mellan plattorna och apparatskåp eller kopplingsdosa.

### Anslut kallkabeln (2)

Anslut kallkabeln till apparatskåp eller kopplingsdosa.

**Observera:** Anslut kallkabeln omgående för att hindra ev. fukt att tränga in i kabeln. Om detta av någon anledning inte är möjligt, installera temporär krympslangsavslutning e.dyl.

### Komplettera installationen

Upprepa arbetsgången för varje värmekabellängd.

### Installera givaren (8)

Installera givaren enligt medföljande anvisning.

## Kontrollera värmekabeln

Kontrollera att kabeln inte skadats och att layouten är korrekt etc.

## Upprätta en ritning

Dokumentera placeringen av varje värmekabellängd och av samtliga an- och avslutningar.

## Testa isolationsresistansen

Se sid 13.

Notera testvärdet i testprotokollet.

## Lägg andra sandskiktet

Säkerställ att sandskiktet ovanpå värmekabeln inte överskrider projekterat djup.

## Lägg plattorna

## Testa isolationsresistansen

Testa isolationsresistansen och notera testvärdet i testprotokollet.

# VÄRMEKABEL I DRÄNERING

## Syfte

Värmekabel i dränering säkerställer avrinning av smältvattnet. Ev. översvämning är eliminerad.

Notera: värmekabeln i dräneringen skall vara ansluten till samma kontrollenhet som huvudsystemets kretsar.

## Installera kopplingsdosa (13)

Välj lämplig placering:

- \* nära dräneringen
- \* inomhus om möjligt

## Installera anslutnings-satsen (14)

Anslut 8BTV2-CT värmekabeln enligt anvisningarna i anslutningssatsen.

## Förlägg värmekabeln (15)

Förlägg värmekabeln mellan kopplingsdosa och dränering i ett skyddsror. Förlägg värmekabeln längs hela rännan så att vattnet alltid kan evakueras.

## Installera ändavslutningen (16)

Installera ändavslutningen enligt anvisningarna i ändavslutningssatsen.

## Testa isolationsresistansen

Se sid 7.

## Färdigställande

Installera galler över dräneringen så att värmekabeln skyddas från skador.



## Färdigställande

### Komplettera givarinstallationen

Komplettera givarinstallationen (om nödvändigt).

### Installera apparatskåp (10)

Installera apparatskåp enl. tillverkarens instruktioner.

### Installera kontrollen-heterna (11)

Installera kontrollenheterna, termostaterna och manuell kontrollutrustning enligt tillverkarens instruktioner.

### Komplettera ledningsdragning (12)

Komplettera ledningsdragning enligt gällande standard.

Notera: Kontrollera att maximalt 500 m värmekabel installerats till varje jordfelsbrytare.

## Drift

### Uppstartning

#### Elektriska krav

Slutför alla elektriska tester enligt gällande standard. Kontrollera att ledningsdragning motsvarar ritningarna. Kontrollera att säkringar och jordfelsbrytare har rätt storlek.

#### Kontrollenhet

Kontrollera enligt medföljande monteringsanvisningar.

#### Isolationsresistanstest

Isolationstesta en sista gång så att värmekabeln och kallkabeln inte skadats efter installation.

### Drift och underhåll

ViaGard systemet har inga rörliga delar och behöver endast ett minimum av underhåll. Lokala underhållskrav för elektrisk utrustning skall följas.

Elektrisk utrustning såsom säkringar bör kontrolleras med jämna mellanrum. Jordfelsbrytare bör kontrolleras årligen. Kontrollera kontrollenheten med jämna mellanrum så att den fungerar korrekt.

## PROBLEMLÖSNING

Observera: Bryt spänningen innan jobb utförs i det elektriska systemet.

Symptom	Felorsaker	Åtgärd	
A. Säkring löser ut	Elektriskt fel på: <ul style="list-style-type: none"><li>• anslutningen</li><li>• avslutningen</li><li>• kallkabeln</li><li>• matarkabeln</li><li>• skadad värmekabel</li></ul>	Lokalisera och åtgärda felet och ersätt säkring	
	Säkring underdimensionerad	Ersätt med ny korrekt säkringsstorlek. (Kontrollera att matarkabelns area är rätt)	
	Uppstartning under projekttemperatur	Återställ kontrollenheten	
	Defekt säkring	Ersätt	
B. Jordfelsbrytaren	Fukt i <ul style="list-style-type: none"><li>• ändavslutning</li></ul> Jordfel i Åtgärda felet och	Torka och återslut eller löser ut • kopplingsdosa gör om omgående. <ul style="list-style-type: none"><li>• anslutning Testa isolationsresistansen</li></ul>	
	återinställ eller <ul style="list-style-type: none"><li>• anslutning</li><li>• ändavslutning</li></ul> ersätt jordfelsbrytare <ul style="list-style-type: none"><li>• skadad värmekabel</li></ul>		
	Åtgärda felet och <ul style="list-style-type: none"><li>• anslutning</li><li>• ändavslutning</li><li>• skadad värmekabel</li></ul>	Åtgärda felet och återinställ eller ersätt jordfelsbrytare värmekabel	
	För hög krypström: För lång matarkabel eller värmekabel		Byt till kontaktor med bättre kvalitet
	Kontaktorer skakar		Replace with higher quality unit
	Spänningsspikar i matande nät		
Defekt jordfelsbrytare		Ersätt	

Symptom	Felorsaker	Åtgärd
C. Is/snö smälter inte	Fel i strömmätningen p g a överströmmar eller utlöst jordfelsbrytare	Följ anvisningarna under A och B ovan
	Avbrott i matarkabel	Lokalisera och åtgärda felet
	Felaktig inställning eller drift av systemkontrollerna	Reparera system-kontrollerna eller ställ in kontrollerna korrekt
	Felaktig kontaktorstorlek eller fel på kontaktorn	Åtgärda
D. Is/snö börjar smälta	Felaktig inställning eller drift av systemkontrollerna	Reparera kontrollenheten eller ställ in kontrollerna korrekt



## ALLMENT

### Viktig

Retningslinjer gitt i denne bruksanvisningen, installasjonsanvisningene som leveres med komponenter og tilbehør og all konstruksjonsinformasjon må følges nøye for å sikre riktig funksjon. Installasjonen må også oppfylle lokale krav for elektriske varmesystemer.

### Advarsel

EM2-XR og EM2-LR varmekabler og de tilhørende komponenter og tilbehør i System ViaGard er elektriske komponenter som må behandles og installeres riktig. Følg alle konstruksjons-, installasjons-, monterings- og testanvisninger for å sikre riktig funksjon og for å unngå elektrisk sjokk eller brannfare.

### Målsetting

Denne bruksanvisning fokuserer på installasjon av SystemViaGard varmekabler i betong:

- konstruert for holdbar strukturstabilitet
- kablen installert 50 mm (minimum) under betongoverflaten (for å sikre overensstemmelse med DIN-standarder).

Tilleggsinformasjon er gitt for broleggingsinstallasjoner. For andre tillegninger er mer detaljert informasjon tilgjengelig fra Raychem.

## VIAGARD OPPVARMINGSSYSTEMET

System ViaGard består av de følgende deler:

### Varmekabel (1)

ViaGard varmekabel er selvregulerende. Den reagerer på lokal betong-/sandtemperatur, øker sin varmeavgivning når temperaturen synker og minker sin varmeavgivning når temperaturen stiger. Ettersom den er selvregulerende kan varmekabelen ikke overopphetes og ødelegge seg selv - selv ved overlapping - og den trenger ikke en temperaturbegrensende termostat.

### Kaldkabel (2), koblingsboks (7) og tilførselskabel (12)

For kretser på 32 A og mindre kan den kalde kablen trekkes direkte til panelet (maks lengde 55 m). Et rør bør brukes for å gi mekanisk beskyttelse. For kretser med mer enn 32 A skal lengden begrenses til 5 m (et VDE-krav). I dette tilfelle gjøres en mellomkobling til en koblingsboks. Forbindelsen til panelet trekkes så med en passende tilførselskabel.

## Komponenter og tilbehør (3 - 5)

Raychem komponenter og tilbehør må brukes for å garantere et sikkert og pålitelig system.

## Styringsenheter (11)

Raychem tilbyr styringsenheter spesialkonstruert for snøsmeltings-tillempninger. De inkluderer kombinerte temperatur- og fuktighetssensorer for å sikre effektiv funksjon.

## Paneler (10)

Raychem tilbyr et utvalg standardpaneler spesielt konstruert for ViaGard-tillempninger. Hvert panel inneholder en innbygd styringsenhet, pluss automatbrytere og overstrømsenheter.

## TILLEGGSDELER

### Rør (6, 9)

Rør trengs for å beskytte:

- den kalde kabelen
- sensorkabelen

### Elektrisk styringsutstyr

Hvis Raychems paneler ikke brukes trengs ytterligere deler for å fullføre systemet:

- kontaktor
- automatbrytere
- overstrømsenheter - 30 mA anbefales. (Multiple varmekabelkretser opp til en total lengde på 500 m kan beskyttes med en enkelt 30 mA overstrømsenhet.)

### Lagring

- Lagringstemperatur -40°C til +60°C.
- Lagre alle systemkomponenter på et rent og tørt sted.

**Advarsel:** Sørg for at fuktighet ikke kan trenge inn i kabelen i noe tilfelle. Hvis du er i tvil, bruk midlertidig endeforsegling (bruk krympeslange eller liknende).

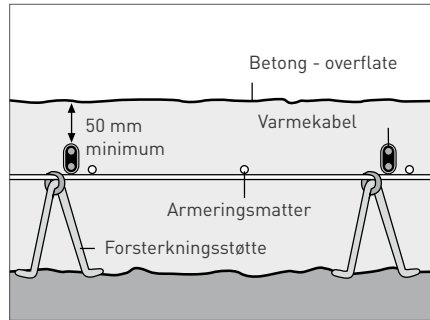
### Verktøy og utstyr

- avbitere
- kniv
- presstang
- flattang
- varmekilde, f.eks. varmluftspistol
- isolasjonsresistanstester (2500 VDC minimum)
- en spoleruller

## FORBEREDELSE OG FORSTERKNING

- Maskenettet eller støtter må være godt festet slik at det ikke forflyttes ved fylling av betong.
- Forsterkningen må posisjoneres slik at varmekabelen kommer 50 mm under betongens overflate.
- Forsterkningen må posisjoneres på riktig avstand under betongens overflate med en nøyaktighet på  $\pm 10$  mm.
- Hvor armeringsmatten brukes må det være så sterkt at det ikke synker når man går på det for å installere varmekabelen. Bruk en armeringsmatte med diameter minst 6 mm. Et mellomrom på 150 mm anbefales.

- Der støtter brukes, forsøk å arrangere mellomrommene slik det kreves for varmekabelen.



## KONTROLL FØR INSTALLASJON

### Kontroller forsterkningen:

- Riktig høyde
- Avstander passe for å feste varmekabel
- Ender på alle festetråder bøyd tilbake for å unngå skader på varmekabelen

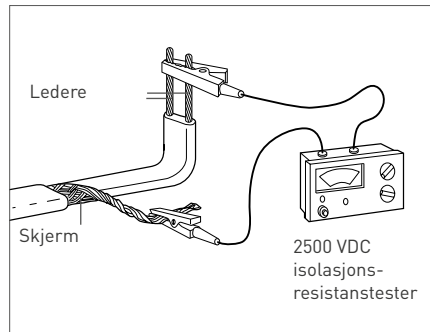
### Testing av varmekabelen

Test av isolasjonsresistansen avdekker feil på varmekabelen, så som kutt og punkteringer. Den skal utføres med et 2500 VDC instrument. Instrumenter med lavere spenninger er mindre følsomme og anbefales ikke.

Gå frem på følgende måte:

- Koble den svarte lederen til varmekabelens skjerm.
- Koble den røde lederen til begge varmekabellederne samtidig.
- Slå på spenningen. Resistansavlesningen skal være større enn 20 Mohm.

Hvis isolasjonsresistansen er mindre enn dette er kabelen skadet. Hvor mulig, lokaliser feilen og reparer den. Noter isolasjonsresistansens verdi på installasjonstrapperten. (Du vil finne en kopi i kaldkabeltilkoblings- og endetetningssettet.)



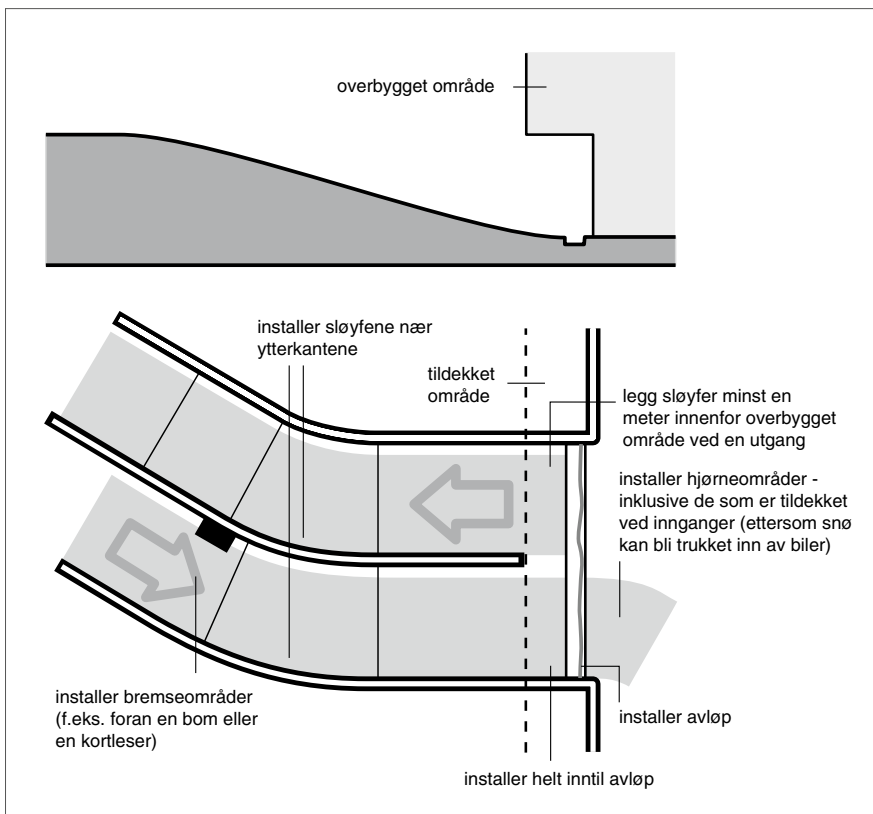
## UTLEGGSPANLEGGING

System ViaGard er konstruert for maksimal utleggsfleksibilitet. Tid og krefter kan spares ved litt forhåndsplanlegging:

### Område som skal oppvarmes

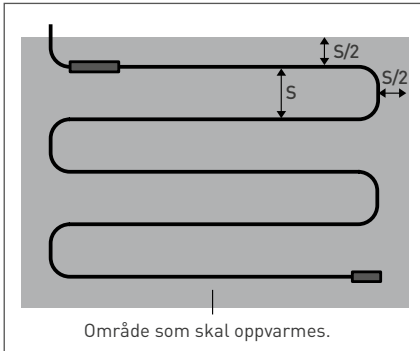
Bestem nøyaktig området som skal oppvarmes.

Ta hensyn til de følgende faktore:





Senteravstand  
Arranger senteravstand (S) for  
varmekabelen som vist:



Merknader:

- Hold minst 100 mm avstand fra hindringer
- Unngå steder for fremtidige gjennomslag (så som avløp)
- Kryss ikke over ekspansjons-områder

### Strømtilkobling

For kretser med mer enn 32 A er lengden av hver kald ledning begrenset til 5 m. Finn passende steder for posisjoneringen av koblingsbokser for å koble de kalde ledningene til tilførselskablene.

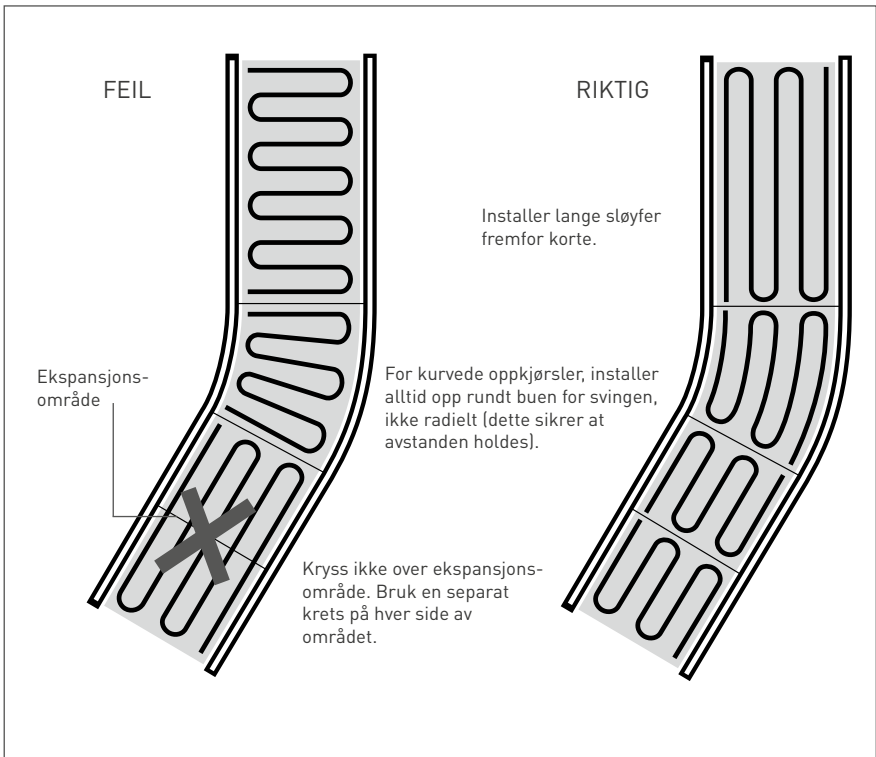
### Utleggsskjema

Noter følgende erfaringsknepp:

For standard konstruksjoner:

S = 0.3 m for betong

S = 0.25 for steinbro



# INSTALLASJON AV VARMEKABEL

## Installer tilkobling for kaldkabel (3)

Installer kaldkabel tilkoblingsdel fra kaldkabel tilkoblings- og endeavslutningssettet i overensstemmelse med anvisningene levert med settet. Denne jobben kan gjøres borte fra jobbstedet, hvis det er enklere.

**Merknad:** Lengden av hver kaldledning skal ikke overstige:

- 55 m (kretser < 32 A)
- 5 m (kretser > 32 A)Advarsel:

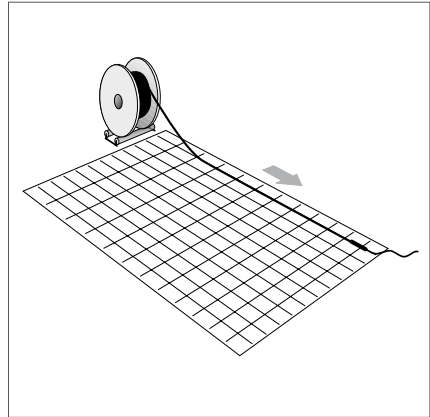
**Advarsel:** Beskytt enden av kaldkabel mot fuktighet.

## Legg ut og fest varmekabelen

**Merknader:**

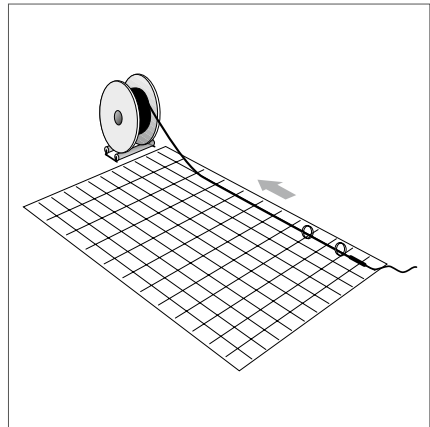
- behold konstruksjonsavstanden innenfor  $\pm 20$  mm
- hold varmekabelen 100 mm fra kanter og hindringer
- kryss ikke over ekspansjonsom-råde
- unngå steder for fremtidige gjennomslag (fortauskanter, avløp m.m.)

- Still varmekabelspolen på en spoleruller.

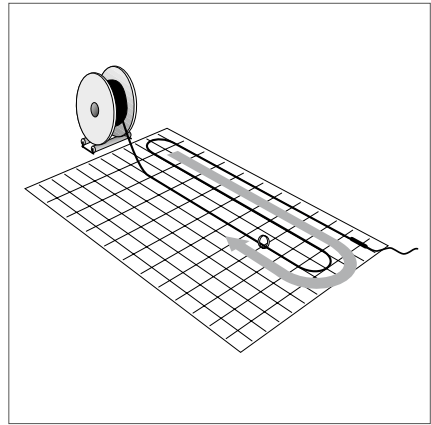
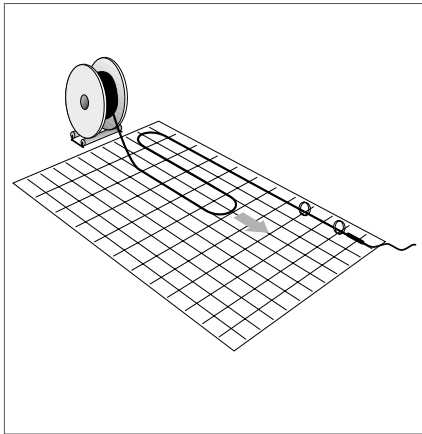


- Trekk varmekabelen (med kaldkabel tilkoblet) frem til koblingsboks.

**Advarsel:** Trekk ikke i kaldkabelen (ettersom det kan skade overgangskjøten).

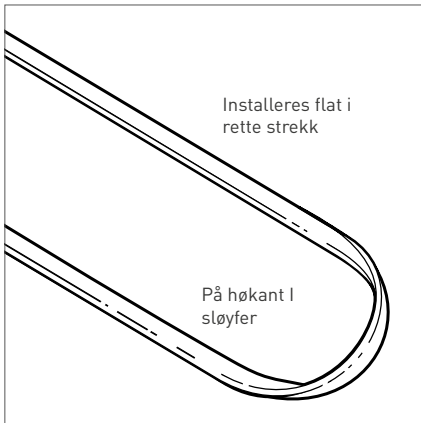


- Start arbeidet fra overgangskjøten, fest varmekabelen til armering med intervaller på 300 mm med hjelp av kabelbånd (4).



**Advarsel:** Overskrid ikke den maksimale kretslengden for varmekabelen.

- trekk ut en ny sløyfe med varmekabel.



**Merknad:** I svingen vil varmekabelen stå på høkkant. Dette er helt normalt og vil ikke påvirke systemets egenskaper.

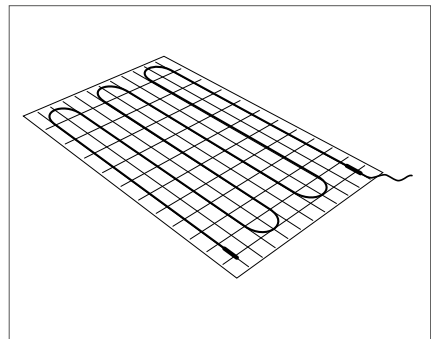
- Fest disse to nye lengder av varmekabelen.
- Kutt varmekabelen til ønsket lengde

## Installer endeavslutningen (5)

Installer endeavslutningen etter anvisningene som leveres med overgangsskjøt- og endeavslutningssettet.

**Advarsel:** Installer endeavslutningen umiddelbart for å hindre muligheten av fuktinntrengning i varmekabelen.

Fest den fullførte endeavslutningen godt til armeringsnett eller støtte med kabelbånd.

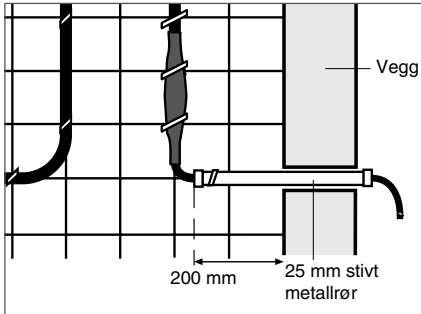


## Installer rør (6)

Kaldkabelen trekkes inn i rør gjennom betong.

Påse at røret har beskyttelse i begge ender, slik at kabelen ikke skades av skarpe kanter. Plasser røret slik at 200 mm vil ligge i betongen. Fest det på plass på en slik måte at det ikke vil komme ut av stilling når betongen tømmes over.

## Tilkobling av kaldkabel



Koble kaldkabelen til panelet eller koblingsboksen (etter som det passer).

**Advarsel:** Koble til kaldkabel umiddelbart for å unngå muligheten for fuktinntrengning. Hvis dette ikke er mulig av en eller annen grunn, installer en midlertidig tetning ved hjelp av krympestlange eller liknende.

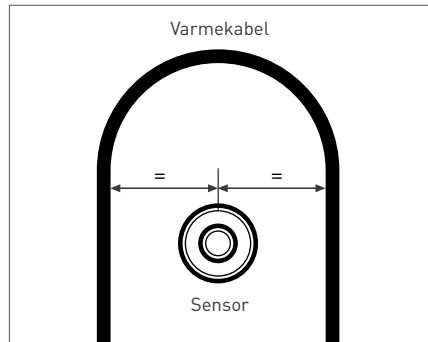
## Fullfør installasjonen

Gjenta sekvensen ovenfor for alle varmekabelkretsene. Kutt av endene på kabelbåndene.

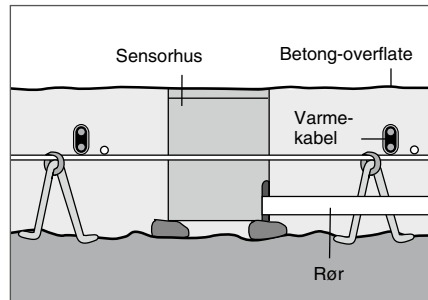
## Installer sensor for styreenhet (8)

Installer styreenhet sensor i overensstemmelse med anvisningene som leveres med enheten. Sørg for at den holdes oppe i riktig høyde.

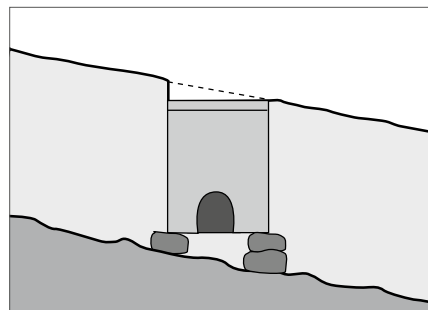
For sensorer som består av et separat hus og sensor skal bare huset installeres i dette stadiet.



- sensoren skal plasseres midt mellom varmekabelstrengene



- sensorkabelen skal legges under armeringsmatter (for ekstra beskyttelse)
- sensorkabelen skal beskyttes av et metallrør (9)



- sensoren må monteres vertikalt, også på hellende flater

# KONTROLLER INSTALLASJONEN

## Kontroller varmekabelen

- Kontroller varmekabelen visuelt for skader
- Kontroller at varmekabelen er festet for hver 300 mm
- Kontroller at varmekabelens mellomrom er bibeholdt innenfor  $\pm 20$  mm og at varmekabelen er holdt borte fra ekspansjonsområder, kanter m.m.
- Kontroller at varmekabelen er installert i riktig dybde.
- Kontroller at alle kabelbåndene er kappet
- Kontroller visuelt at overgangsskjøter og endeavslutninger er riktig installert.

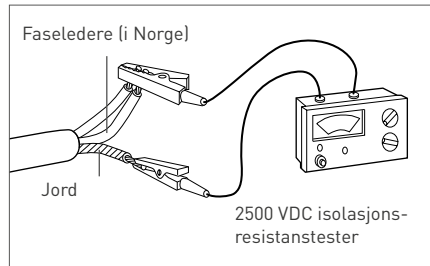
## Lag en skisse

Tegn opp utlegget av hver krets spesielt med hensyn til posisjonen av overgangsskjøter og endeavslutninger.

## Utfør en test av isolasjonsresistansen

Denne test avslører skader på varmekabelen-/ overgangsskjøt. Den skal utføres med bruk av et 2500 VDC instrument. Gå frem på følgende måte:

- Koble den svarte ledningen til jordlederen.
- Koble den røde ledningen til faseledningene samtidig.
- Tilfør spenning. Resistansavlesningen skal være større enn 20 Mohm.



Hvis isolasjonsresistansen er mindre enn 20 Mohm er kabelen skadet. Hvor mulig, lokaliser feil og reparer. Hvis feilen ikke er tilgjengelig, konsulter din Raychem-representant. Skriv ned verdien for hver krets på installasjonstrappen. Hvis betonglegger, gå til avsnittet "helling av betong" (på neste side).

## Beskytt installasjonen

Unngå fotgjenger- og kjøretøytrafikk i området hvor varmekabelen er blitt installert.

Unngå bevegelse av forsterkningsstøttene eller maskenettet.

# BETONGHELLING

## Kontroller

Utfør de følgende kontroller før betongen ankommer:

- kontroller om det finnes tegn til skader på varmekabelen
- kontroller mellomrommene
- kontroller at varmekabelen
- Ligger i riktig høyde

## Test av isolasjonsresistansen

Utfør en test av isolasjonsresistansen på hver varmekabelkrets for å avsløre enhver skade som kan ha oppstått etter installasjonen.

Noter resultatene på installasjonstestrapporten.

Når betongteamet ankommer, la dem verifisere isolasjonsresistansresultatene og signere installasjonstestrapporten.

## Bruk av betong

Selv om ViaGard-kablene er konstruert spesielt for dette bruk, kan de bli ødelagt.

### Advarsel:

Forsiktighet skal utvises under betonghelling for å unngå at varmekablene utsettes for unødvendige påkjenninger:

- Unngå for stor fallhøyde for betongen.
- Vær forsiktig ved bruk av spader og raker ved støpingen.
- Bruk vibrator av flat type og ikke sondetype.

## Under støpingen

Jakta isolasjonsresistansen kontinuerlig under støpingen.

Hvis isolasjonsresistansen faller under 20 Mohm er varmekabelen skadet. Stopp støpingen umiddelbart. Lokaliser skaden og reparer den.

## Efter støpingen

Etter å ha fullført alt betongarbeidet, utfør en test av isolasjonsresistansen og noter resultatene på installasjonstestrapporten.

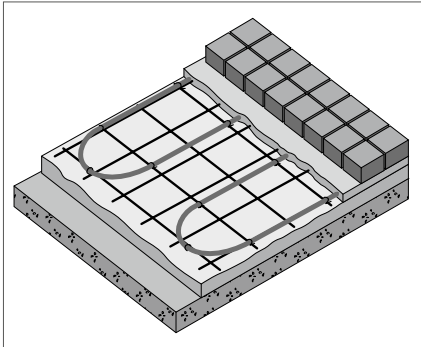
## Ytterligere betongarbeid

Arbeide som avløpsinstallasjon, plassering av forankringsbolter og skjæring av bruddkontrollforbindelser gjøres etter den første betong støpingen. Konsulter utleggstegetningen slik at skade på varmekabelen kan unngås.

Det er ønskelig å iaktta varmekabelen med testing av isolasjonsresistansen under all aktivitet som kan føre til skade på varmekabelen.

Etter at alt slikt arbeid er fullført utføres en test av isolasjonsresistansen og resultatet noteres i installasjonstestrapporten.

# BROLEGGINGSINSTALLASJON



## Introduksjon

Prinsippene for broleggingskonstruksjoner er liknende de som brukes for betonginstallasjonen, kanskje rekkefølgen av noen steg er annerledes. Sammendraget nedenfor belyser nøkkelforskjellene:

## Legg første sandlag

## Legg armeringsnett

I dette tilfellet tjener armeringsnettet kun som feste for varmekabelen. Det tjener ikke til noen forsterkningsfunksjon.

## Utfør en test av isolasjonsresistansen

Som detaljert på side 23. Resultatet noteres i installasjonstestrapporten.

## Installer overgangsskjøt kaldkabel (3)

Følg anvisningene overgangsskjøt og endeavslutningssett.

## Legg ut og fest varmekabelen

Følg retningslinjene for utlegg. Senteravstand er 0.25 m.

## Installer endeavslutning (5)

Installer i overensstemmelse med anvisningene levert med overgangsskjøt og

endeavslutningssettet.

**Advarsel:** Installer endeavslutningen umiddelbart for å hindre mulig fuktinntrengning i varmekabelen.

## Installer rør (6)

For å beskytte kaldkabelen mellom broleggingsområdet og panelet eller koblingsboksen.

## Koble til kaldkabelen (2)

Koble kaldkabelen til panel eller koblingsboks (hva som er aktuelt).

**Advarsel:** Koble til kaldkabelen umiddelbart for å unngå muligheten for fuktinntrengning. Hvis dette ikke er mulig av en eller annen grunn, installer en midlertidig tetning med hjelp av krympeslange eller liknende.

## Fullfør installasjonen

Gjenta ovenstående prosedyre for hver av varmekabelkretsene.

## Installer styringsenhetens sensor (8)

I overensstemmelse med produsentens anvisninger.

## Kontroller varmekabel

for tegn på skade, riktig layout, m.m.

## Gjør opp en skisse

som viser utlegget av hver krets og posisjoneringen av alle tilkoblinger og endeavslutninger.

## Utfør en test av isolasjonsresistansen

Som detaljert på side 23. Resultatet noteres i installasjonstestrapporten.

## Legg andre sandlag

Sikre at sandlaget over varmekabelen ikke overstiger konstruksjonsdybden.

## Legg brostein

## Utfør en test av isolasjonsresistansen

Resultatet noteres i installasjonstestrapporten.

# AVLØPSSYSTEM

## Formål

Avløpssystemet sikrer at smeltevann (på grunn av ViaGard-systemets innsats) kan renne bort. Muligheten for oversvømmelse er derved eliminert.

### Merknad:

Avløpskretsen skal styres av den samme styrekrets som for hoved ViaGard-kretsene.

## Installer koblingsboks (13)

Velg en plassering:

- nær ved avløpet
- innendørs hvis mulig

## Installer tilkoblingssettet (14)

Terminer 8BTV2-CT varmekabelen i koblingsboksen i overensstemmelse med anvisningene levert med tilkoblingssettet.

## Legg ut varmekabelen (15)

Beskytt varmekabelen med rør mellom koblingsboksen og avløpet. Installer opp hele avløpet for å sikre at smeltet vann alltid vil ha en avløpsvei.

## Installer endeavslutningen (16)

Installer endeavslutningen etter anvisningene levert med endeavslutningssettet.

## Utfør en test av isolasjonsresistansen

Se detaljer på side 23.

## Avslutning

Installer gitteret over avløpet for å sikre at varmekabelen beskyttes mot skade.



## AVSLUTNING

### Fullfør sensor

Fullfør sensorinstallasjonen (hvor nødvendig).

### Installer panel (10)

Installer det elektriske panelet i overensstemmelse med produsentens anvisninger.

### Installer styrings-systemet (11)

Installer styreenheter, termostater og manuelt styreutstyr i overensstemmelse med produsentenes anvisninger.

### Fullfør kablingen (12)

Fullfør all kabling i overensstemmelse med lokale forskrifter.

Merknad: Sikre at det ikke er mer enn 500 m varmekabel koblet til hver jordfeilbryter.

## BETJENING

### Første oppstart

#### Elektriske krav

Fullfør all elektrisk testing i overensstemmelse med gjeldende lokale forskrifter og praksis. Inspiser all kabling for overensstemmelse med konstruksjonstegninger. Kontroller at det er riktig merkestrøm på alle beskyttelsesenheter.

#### Kontroll av styreenhet

Kontroller i overensstemmelse med anvisninger levert med enheten.

#### Test av isolasjonsresistansen

Utfør en endelig test av isolasjonsresistansen for å sikre at varmekabelen, den kalde ledningen og tilførselskabelen ikke er blitt skadet under installasjonen.

### Allmenn betjening og vedlikehold

ViaGard-systemer har ingen bevegelige deler og fordrer derfor et minimalt vedlikehold. Lokale vedlikeholdsforskrifter og krav til elektrisk utstyr skal tilfredsstilles. Elektrisk utstyr så som automatbrytere skal kontrolleres regelmessig. Overstrømsenheten skal kontrolleres årlig. Inspiser systemstyreenheten regelmessig. Betjen styrefunksjonene for å sikre at de fungerer riktig.

## FEILSØKINGSVEILEDER

Advarsel: Slå av spenningen før du arbeider på noen del av det elektriske systemet.

Symptomer	Mulige årsaker	Tiltak
A. Sikningen løser ut	Elektrisk feil ved: <ul style="list-style-type: none"><li>• tilkobling</li><li>• endeavslutning</li><li>• kaldkabel</li><li>• tilførselskabel</li><li>• skadet varmekabel</li></ul>	Lokaliser og reparer feilen og nullstill eller skift beskyttelsen
	Beskyttelse underdimensjonert	Konstater hva strøm belastningen er og installer ny beskyttelse (NB! Hvis beskyttelsen skiftes, sikre at den stemmer overens med tilførselskabelen)
	Oppstart lavere enn konstruksjonstemperaturen	Nullstill systemstyringsenheten
	Feilaktig beskyttelse	Skift
B. Jordfeilvern løser ut	Excessive moisture in <ul style="list-style-type: none"><li>• junction box</li><li>• connection</li><li>• end seal</li></ul>	Dry out and re-seal or remake immediately. Perform an insulation resistance test
	Earth fault at <ul style="list-style-type: none"><li>• connection</li><li>• end seal</li><li>• damaged heating cable</li></ul>	Locate and rectify the fault and reset or replace rcd
	Leakage current too high: Power cable or heating cable too long	Correct problem and redesign
	Contactors bouncing	Replace with higher quality unit
	Voltage spikes in power supply network supply	Reset rcd. If condition persists, use clean power
	Defective rcd	Replace

<b>Symptomer</b>	<b>Mulige årsaker</b>	<b>Tiltak</b>
C. Sne/is smelter ikke	Loss of supply current due to over-current or residual current device operating	Follow procedures outlined in A and B above
	Brudd i tilførselskabelen	Lokaliser og reparer feilen
	Feilaktig innstilling av systemstyringer	Reparer systemstyringene eller still inn system styringene riktig
	Feilaktig kontaktorstørrelse eller skadet kontaktor	Rett opp
D. Sne/is begynner å smelte, men systemet slås av for snart	Feilaktig innstilling eller betjening av systemstyringer	Reparer systemstyringsenheten eller still inn systemstyringene riktig



## GENERELT

### Vigtigt

Vejledningerne i denne manual, montagevejledningerne i alle komponent- og tilbehørssæt samt projekt-oplysninger skal nøje følges for at sikre korrekt drift. Installationen skal også være i overensstemmelse med gældende krav til elektriske varmesystemer, og bestemmelserne i Stærkstrømsbekendtgørelsen skal overholdes.

### Advarsel

EM2-XR og EM2-LR varmekablerne og tilbehøret i ViaGard systemet er elektriske komponenter, som skal projekteres og installeres korrekt. Alle projekterings-, installations-, samlings- og testinstruktioner skal nøje følges for at sikre korrekt drift og forhindre brandfare. Kablet skal indstøbes i beton og tilsluttes som fast installation og må ikke stikkontakttilsluttes.

### Godkendelse

Godkendelse af kablet er betinget, af at det kun anvendes til køre- og læsseramper, større udvendige trapper og lignende arealer, samt at der i konstruktionen forefindes armeringsjern, der jordes forskriftsmæssigt.

## VIAGARD SYSTEMET

ViaGard systemet omfatter følgende dele:

### Varmekablet (1)

ViaGard varmekablet er selvregulerende. Det reagerer på betonens/sandets temperatur, dvs. øger effekten, når temperaturen falder, og mindsker effekten, når temperaturen stiger. Eftersom kablet er selvregulerende, kan det ikke overophedes og øde-lægge sig selv - ikke engang hvis det overlappes - og termostat er ikke nødvendig.

### Koldkabel (2), montagekasse (7) og forsyningskabel (12)

For kredse med 32 A eller derunder kan koldkablet føres direkte til panelet (max.

længde 55 m). Der kræves et installationsrør for at sikre mekanisk beskyttelse. For kredse med mere end 32 A, må koldkablets længde ikke overskride 5 m. I disse tilfælde laves der en tilslutning til en montagekasse. Forbindelsen til panelet sker herefter med et passende forsyningskabel.

## Komponenter og tilbehør (3 - 5)

Der skal anvendes Raychem komponenter og tilbehør for at opnå et sikkert og pålideligt system.

## Styringer (11)

Raychem tilbyder styringer, der er specielt udviklet til anvendelse i forbindelse med snemeltning.

Styringerne har kombinerede temperatur- og fugtighedsfølere, der sikrer effektiv drift.

## Paneler (10)

Raychem tilbyder forskellige standardpaneler specielt udviklet til ViaGard. Alle paneler har indbygget styring samt afbryder og fejlstrømsrelæ.

## ØVRIGT

### Installationsrør (6, 9)

Installationsrør kræves til:

- koldkabel
- følerkabel

### Elektrisk sikkerhed

Hvis der ikke anvendes Raychem paneler, kræves følgende til færdiggørelse af systemet:

- kontaktor
- afbrydere
- fejlstrømsrelæ - 30 mA. (Flere varmekabelkredse på op til 500 m ialt kan beskyttes af et enkelt 30 mA relæ).

### Opbevaring

- Opbevares ved temperaturer fra -40°C til +60°C
- Opbevar alle dele på et rent og tørt sted

Advarsel: Sørg for at der på intet tidspunkt kan trænge fugt ind i kablet. Monter evt. midlertidige endeaftlutninger (krumpeslanger eller lign.)

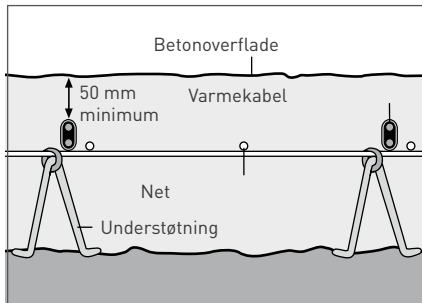
### Værktøj og udstyr

- knive
- pressetang
- kombinationstang
- varmekilde, f.eks. varmluftspistol
- isolationsmodstandsmåler (megger), 2500 Vdc min.
- spoleholder

## FORBEREDELSE OG ARMERING AF BETONFLADEN

- Net eller armeringsjern skal understøttes tilstrækkeligt til at undgå bevægelser, når cementen hældes ud.
- Armeringen skal anbringes således, at varmekablet vil være 50 mm under betonoverfladen.
- Armeringen skal anbringes i den korrekte afstand fra betonoverfladen  $\pm 10$  mm.
- Hvis der anvendes net, skal det være stærkt nok til, at man kan gå på det under monteringen af varmekablet, uden at det synker. Anvend net med min. 6 mm diameter og 150 mm gitterafstand.

- Hvis der anvendes armeringsjern skal det lægges med en afstand, der svarer til varmekabelafstanden.



## KONTROL FØR INSTALLATION

### Kontroller armeringen

- at højden er korrekt
- at den indbyrdes afstand passer med fastgørelsen af varmekabel
- at alle ender på fastgørelsestråde er bøjet ned, således at skader på varmekabel undgås

### Kontroller varmekablet

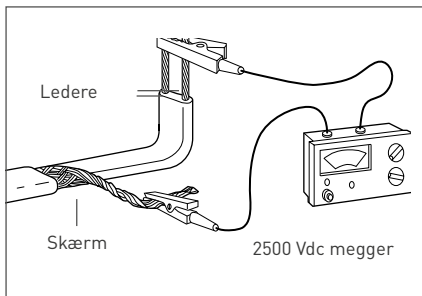
En megger test vil afsløre evt. beskadigelse af varmekablet, f.eks. snit. Testen foretages med et 2500 Vdc instrument. Instrumenter med mindre spænding vil ikke nødvendigvis afsløre fejl.

Gør følgende:

- Forbind den sorte ledning med varmekablets skærm
- Forbind den røde ledning med begge ledere i varmekablet
- Sæt spænding på. Modstanden skal være mere end 20 M $\Omega$ .

Hvis isolationsmodstanden er mindre, er kablet beskadiget. Skaden lokaliseres og udbedres.

Noter isolationsmodstanden på Installationstest skemaet. (Der er en kopi i koldkabel splejsesættet).

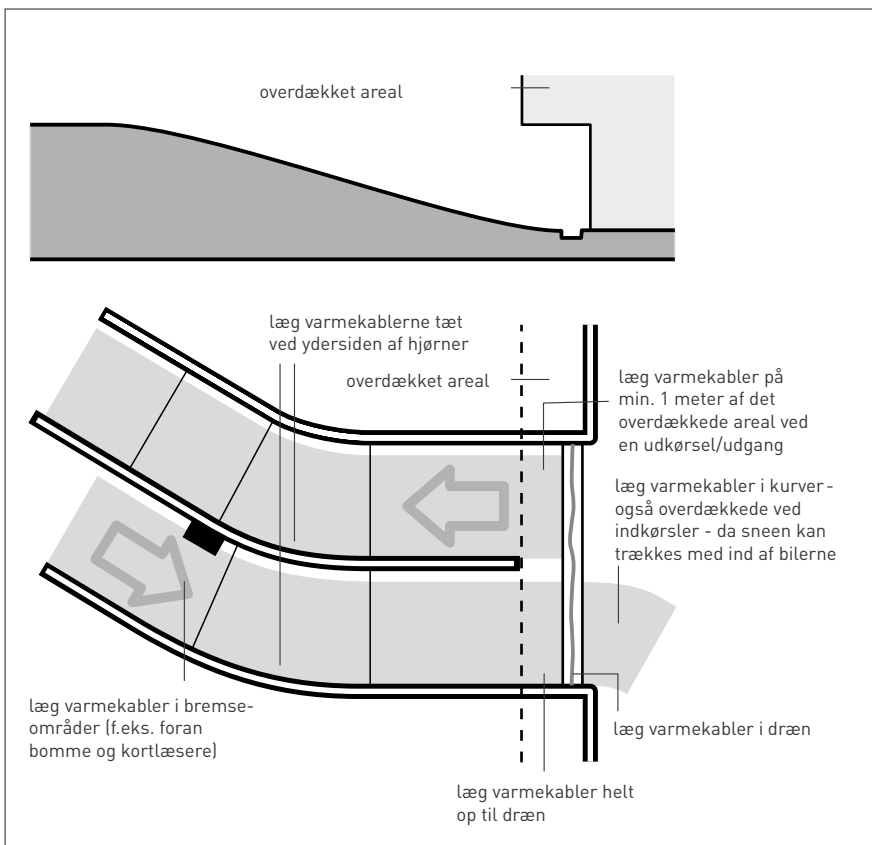


## ANVISNINGER I FORBINDELSE MED INSTALLATION AF VARMEKABLET

ViaGard systemet er udviklet med henblik på at opnå den størst mulige fleksibilitet. Spar tid og arbejde ved på forhånd at planlægge installationen.

### Arealet der skal opvarmes

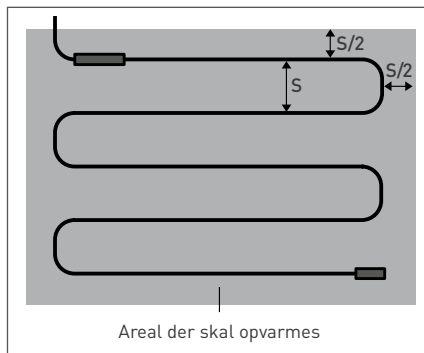
Beregn det nøjagtige areal, der skal opvarmes. Overvej følgende faktorer:





## Afstand

Læg varmekablerne med følgende afstand (S):



Bemærk:

- Undgå at lægge kablet, hvor betonen senere bearbejdes. F.eks. hvor der bores huller (dræn m.v.)
- Før ikke varmekablet hen over ekspansionsfuger

## Strømtilslutning

For kredse med mere end 32 A må koldkablets længde ikke overskride 5 m. Lokaliser egnede steder til montagekasser, hvor koldkabler og forsyningskabler kan forbindes.

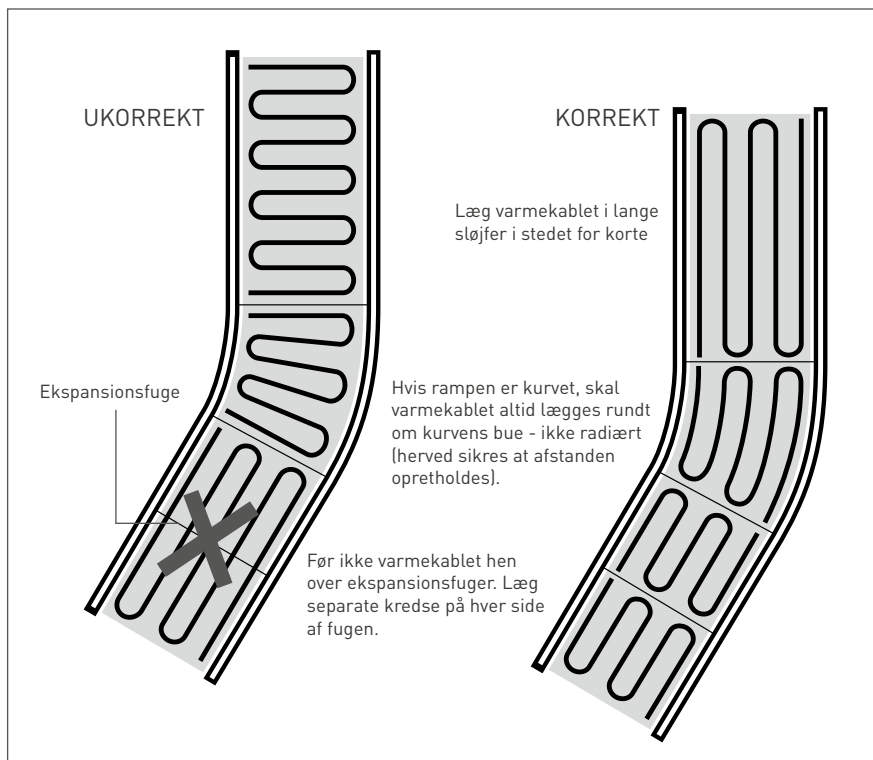
## Planlæg udlægningen

Bemærk følgende gode råd:

I standardkonstruktioner:

S = 0,3 m i beton

S = 0,25 under fliser



## VARMEKABELINSTALLATION

### Monter koldkabel splejsesæt (3)

Monter i første omgang kun tilslutningen i overensstemmelse med vejledningen, der ligger i sættet. Dette kan gøres væk fra arbejdsstedet, hvis det er lettere.

Bemærk: Længden på hvert koldkabel må ikke overstige:

- 55 m (kredse < 32 A)
- 5 m (kredse > 32 A)

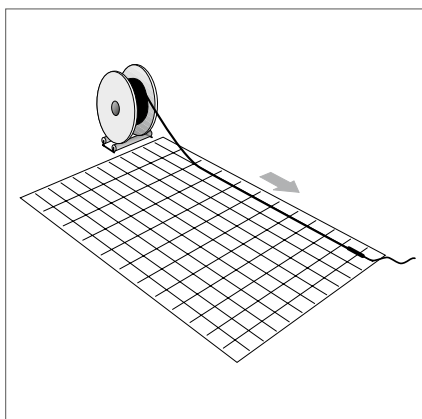
Advarsel: Beskyt koldkablets ende mod fugt.

### Udlægning og fastgørelse af varmekabel

Bemærk:

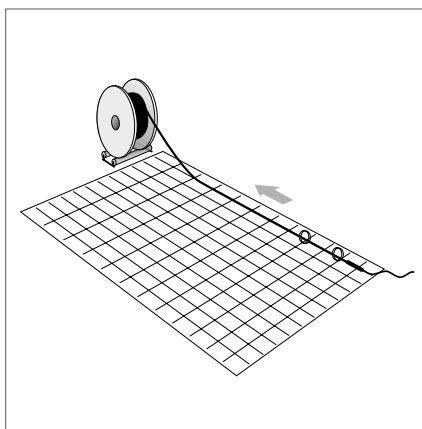
- Oprethold den projekterede afstand  $\pm 20$  mm
- Før ikke varmekablet over ekspansionsfuger
- Undgå steder, hvor betonen senere bearbejdes (kantsten, dræn m.v.)

- Sæt varmekabelspolen på en spoleholder

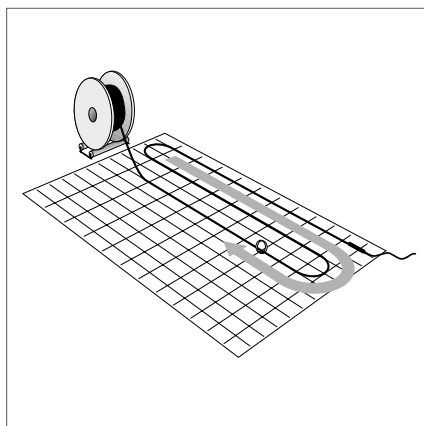
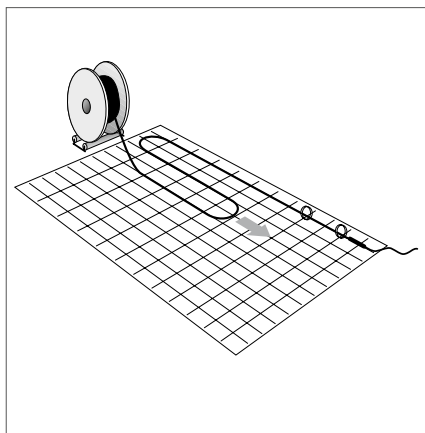


- Træk varmekablet (med det monterede koldkabel) ud til det sted, hvor strømtilslutningen skal ske.

Advarsel: Træk ikke i koldkablet, da dette kan beskadige splejsningen.

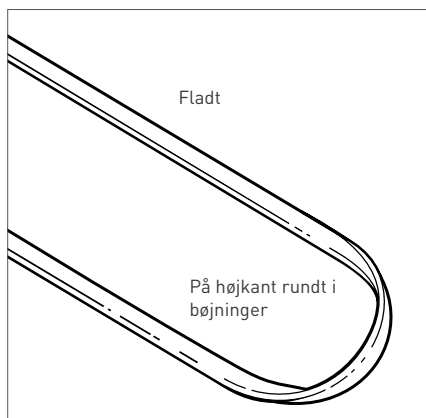


- Arbejd ud fra splejsningen og fastgør varmekablet med kabelbindere (4) til nettet med 300 mm afstand.



Advarsel: Overskrid ikke den maksimale kredslængde for varmekablet.

- Træk endnu et par længder varmekabel af.



Bemærk: Varmekablet vil ligge på højkant rundt i bøjningen. Dette er helt normalt og vil ikke påvirke systemets ydeevne.

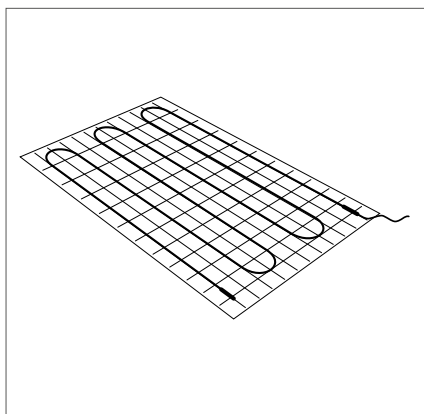
- Fastgør disse to nye "længder" varmekabel.
- Skær varmekablet af i den ønskede længde.

### Monter afslutningssettet (5)

Monter afslutningen jf. den medfølgende vejledning.

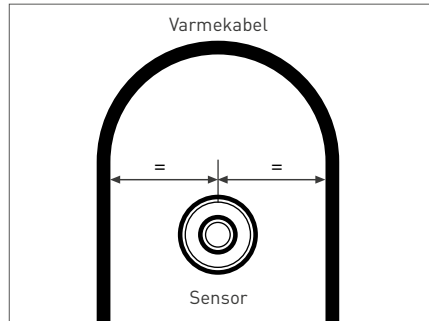
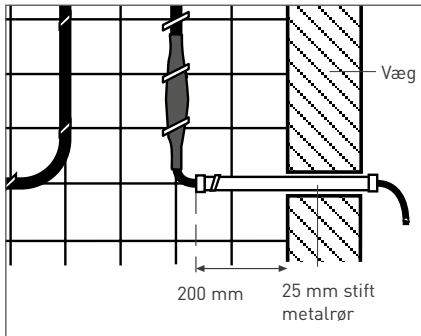
Advarsel: Monter afslutningen med det samme for at forhindre, at fugt trænger ind i varmekablet.

Fastgør den færdige afslutning forsvarligt til net eller armeringsjern med kabelbindere.



## Monter installationsrør (6)

Monter installationsrør til at beskytte kablet, hvor det kommer ud af betonen. Monter tilpasningsstykker i begge ender af installationsrøret for at beskytte kablet mod skarpe kanter. Anbring røret således, at 200 mm går ind i betonen. Fastgør det således, at det bliver på plads, når betonen hældes ud.

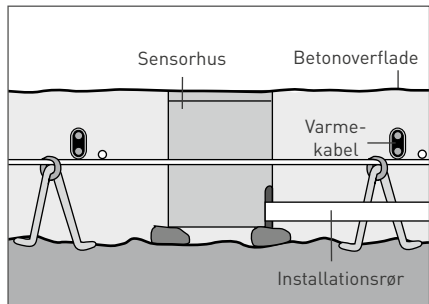


- sensoren anbringes midt imellem varmekablerne

## Tilslut koldkabel (2)

Tilslut koldkablet til panel eller montagekasse.

**Advarsel:** Tilslut koldkablet med det samme for at undgå, at fugt trænger ind i kablet. Hvis dette af en eller anden grund ikke er muligt, monteres en midlertidig forsegling ved hjælp af krympeslange eller lign.



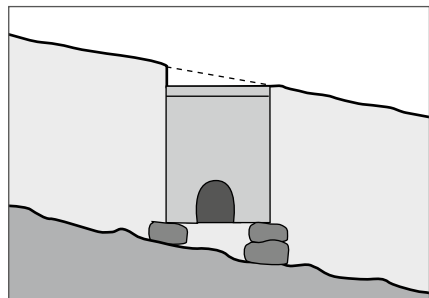
- sensorkablet lægges under nettet (ekstra beskyttelse)
- sensorkablet skal beskyttes af et metalrør (9)

## Færdiggør udlægningen

Gentag ovenstående trin for alle varmekabelredse. Tilpas enderne på kabelbinderne.

## Monter sensor fra styring (8)

Monter sensoren fra styring jf. den medfølgende vejledning. Sørg for, at den understøttes i den korrekte højde. Hvis sensoren består af separat hus og sensor, skal kun huset monteres på dette tidspunkt.



- sensoren skal monteres vertikalt - også på skrå overflader

## KONTROLLER INSTALLATIONEN

### Kontroller varmekablet

- Se efter, at varmekablet ikke er beskadiget
- Kontroller, at varmekablet er gjort fast med 300 mm afstand
- Kontroller, at varmekabelafstanden er opretholdt  $\pm 20$  mm, og at varmekablet ikke ligger i nærheden af ekspansionsfuger, kanter etc.
- Kontroller at varmekablet er monteret i den korrekte dybde
- Kontroller at alle ender på kabelbindere er tilpasset
- Se efter, at koldkabelsplejsning og afslutning er korrekt monteret

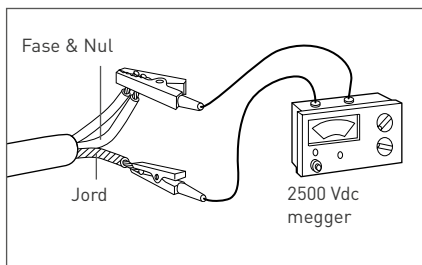
### Lav en tegning

Registrer udlægningen af hver kredsløb - især med hensyn til placeringen af koldkabelsplejsning og afslutning.

### Udfør en megger-test

Denne test afslører skader på varmekablet/koldkabelsplejsningen. Testen skal udføres med et 2500 Vdc instrument. Gør følgende:

- Forbind den sorte ledning med varmekablets skærm
- Forbind den røde ledning med begge ledere i varmekablet
- Sæt spænding på. Modstanden skal være mere end 20 M $\Omega$ .



Hvis isolationsmodstanden er mindre, er kablet beskadiget. Hvis det er muligt, lokaliseres og udbedres skaden.

Hvis fejlen ikke kan findes, kontakt Raychems kontor.

Noter resultatet for hver kredsløb på Installationstest skemaet.

Hvis betonen hældes på straks efter, gå til afsnittet "Betonudlægning" på næste side.

### Beskyt installationen

Undgå gående og kørende trafik på det område, hvor varmekablerne er installeret. Undgå at bevæge armeringsjernet eller nettet.

# BETONUDLÆGNING

## Kontrol

Kontroller følgende, før betonen kommer:

- at der ikke er tegn på skader på varmekablet
- at afstanden er i orden
- at varmekablet ligger i den korrekte dybde

## Meggertest

Udfør en meggertest for hver varmekabelkreds for at afsløre evt. beskadigelser efter at kablet er installeret.

Noter resultaterne på Installationstest skemaet.

Få betonarbejderne til at godkende resultaterne af meggertesten og signere på skemaet.

## Praksis

Selvom ViaGard kablerne er udviklet specielt til dette anvendelsesområde, er de ikke umulige at ødelægge.

Advarsel: Under betonudlægningen skal der tages forholdsregler mod at kablet udsættes for unødigt overlast:

- Undgå at hælde betonen fra stor højde
- Vær påpasselig, når der bruges skovle, river og vibratorer

## Under udlægningen

Check isolationsmodstanden kontinuerligt under betonudlægningen. Hvis modstanden falder til under 20 MΩ, er varmekablet beskadiget. Stop straks betonudlægningen. Lokaliser skaden og reparer den.

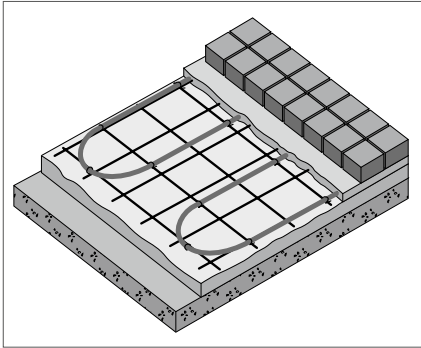
## Efter betonudlægningen

Når alt betonarbejdet er færdigt, udføres en meggertest. Resultatet noteres på Installationstest skemaet.

## Yderligere betonarbejde

Arbejde såsom forberedelse af dræn, placering af ankerbolte og fræsning af ekspansionsfuger udføres efter betonudlægningen. Se på tegningen af varmekabelplaceringen, således at skader på varmekablet undgås. Det er ønskeligt at kontrollere varmekablet ved hjælp af en meggertest, hver gang der er foretaget noget, der kan beskadige varmekablet. Når alt arbejdet er færdigt, udføres en meggertest og resultatet noteres på Installationstest skemaet.

## INSTALLATION UNDER FLISEBELÆGNING



### Indledning

Principperne for installation under flisebelægning er de samme som for installation under beton, selvom rækkefølgen af visse trin er anderledes. Nedenfor er en beskrivelse af de vigtigste forskelle.

### Udlægning af første lag sand

#### Udlæg net

I dette tilfælde tjener nettet kun som fastgørelse for varmekablet. Det har ingen armeringsfunktion.

#### Udfør meggertest

Jf. side 39.

Noter resultatet på Installationstest skemaet.

#### Monter koldkabel splejsesæt (3)

Følg vejledningen i sættet.

#### Udlæg og fastgør varmekablet

Følg retningslinierne for udlægning. Afstanden mellem varmekablets "sløjfer" er 0,25 m.

#### Monter afslutnings sæt (5)

Følg vejledningen i sættet.

**Advarsel:** Monter afslutningen straks for at undgå, at fugt trænger ind i kablet.

#### Monter installationsrør (6)

til at beskytte koldkablet i området mellem flisebelægning og panel eller montagekasse.

#### Tilslut koldkablet (2)

Tilslut koldkablet til panel eller montagekasse.

**Advarsel:** Tilslut koldkablet med det samme for at undgå, at fugt trænger ind i kablet. Hvis dette af en eller anden grund ikke er muligt, monteres en midlertidig forsegling ved hjælp af krympeslange eller lign.

#### Færdiggør udlægningen

Gentag ovenstående procedure for hver varmekabelkreds.

#### Monter sensor fra styring (8)

Jf. fabrikantens vejledning.

## Kontroller varmekablet

for tegn på skader, korrekt udlægning etc.

## Lav en tegning

der viser placeringen af hver kreds, og placeringen af alle tilslutninger og afslutninger.

## Udfør en meggertest

Jf. side 45.

Noter resultatet på Installationstest skemaet.

## Udlæg andet lag sand

Sørg for, at sandlaget oven på varmekablet ikke er tykkere end specificeret.

## Læg fliserne

## Udfør en meggertest

Noter resultatet på Installationstest skemaet

# FROSTSIKRING AF DRÆN

## Formål

Dræn frostsikres for at give smeltevandet (fra ViaGard systemet) frit afløb. Risikoen for oversvømmelse er hermed elimineret.

Bemærk: Varmekabelkredsen til frostsikring af dræn skal styres af samme styresystem som ViaGard kredsene.

## Monter montagekasse (13)

Vælg placering:

- nær ved drænet
- indendørs hvis muligt

## Monter tilslutningssæt (14)

Afslut 8BTV2-CT varmekablet i montagekassen jf. vejledningen i tilslutningssættet.

## Udlæg varmekablet (15)

Beskyt varmekablet med et installationsrør mellem montagekasse og dræn. Læg varmekabel i hele drænets længde for at sikre, at smeltevandet altid kan løbe væk.

## Monter afslutningssæt (16)

Monter afslutningssættet jf. vejledningen i sættet.

## Udfør meggertest

Se side 39.

## Færdiggørelse

Installer et gitter over drænet for at beskytte varmekablet mod beskadigelse.



## FÆRDIGGØRELSE

### Sensor

Færdiggør installationen af sensoren.

### Panel (10)

Installer de elektriske paneler jf. fabrikantens vejledning.

### Styringer (11)

Installer styringer, termostater og manuelt kontroludstyr jf. fabrikanternes vejledninger.

### Ledningsinstallationen (12)

Færdiggør alle ledningsinstallationer jf. gældende regulativer.

Bemærk: Sørg for at der aldrig er mere end 500 m varmekabel tilsluttet til et fejlstrømsrelæ.

## DRIFT

### Første opstart

#### Elektriske krav

Udfør alle elektriske tests jf. gældende normer og standarder. Kontroller at alt ledningsarbejde er i overensstemmelse med projekttegninger. Kontroller, at alle beskyttelsesanordninger er korrekt indstillet.

#### Kontrol af styringer

Kontroller jf. den vejledning, der leveres med enheden.

#### Meggertest

Udfør en sidste meggertest for at sikre, at varmekabel, koldkabel og forsyningskabel ikke er blevet beskadiget under installationen.

### Generel drift og vedligeholdelse

ViaGard systemerne har ingen bevægelige dele og kræver derfor et minimum af vedligeholdelse. Gældende normer for vedligeholdelse og krav til elektrisk udstyr skal overholdes.

Elektrisk udstyr såsom strømafbrydere skal kontrolleres jævnligt. Fejlstrømsrelæer skal testes en gang om året.

Kontroller jævnligt styringerne. Afprøv styringerne for at sikre, at de fungerer korrekt.

## FEJLFINDING

Advarsel: Isolér forsyningen, før der arbejdes med nogen del af det elektriske system.

Symptomer	Mulige årsager	Udbedring
A. Overstrømsbeskyttelsen udløses	Elektrisk fejl ved: <ul style="list-style-type: none"><li>• tilslutning</li><li>• afslutning</li><li>• koldkabel</li><li>• forsyningskabel</li><li>• beskadiget varmekabel</li></ul>	Fejlen findes og udbedres. Slå beskyttelsen til igen eller udskift den
	Beskyttelsen er underdimensioneret	Find ud af, hvad den aktuelle belastning bliver og installer ny beskyttelse (NB! Hvis der installeres ny beskyttelse skal denne passe til forsyningskablet)
	Opstart ved lavere temperatur end den projekterede	Genindstil styreenheden
	Defekt beskyttelse	Udskift
B. Fejlstrømsrelæet udløses	For megen fugt i: <ul style="list-style-type: none"><li>• montagekasse</li><li>• tilslutning</li><li>• afslutning</li></ul>	Tør og forsegl igen eller reparer straks. Udfør en meggertest
	Jordfejl ved: <ul style="list-style-type: none"><li>• tilslutning</li><li>• afslutning</li><li>• beskadiget varmekabel</li></ul>	Fejlen findes og udbedres. Slå relæet til igen eller udskift det
	Lækstrøm for høj: Forsyningskabel eller varmekabel er for langt	Ret fejlen og lav nyt design
	Kontaktoren preller	Erstat med et relæ af bedre kvalitet
	Netbårne forstyrrelser	Slå relæet til igen. Hvis forstyrrelserne bliver ved, må strømforsyningen forbedres.
	Defekt relæ	Udskift

<b>Symptomer</b>	<b>Mulige årsager</b>	<b>Udbedring</b>
C. Is/sne smelter ikke	Manglende strømforsyning fordi overstrøms- beskyttelse eller fejlstrømsrelæer udløst.	Følg procedurerne i A og B ovenfor
	Brud på forsyningskabel	Fejlen findes og udbedres
	Ukorrekt indstilling eller drift af styringer	Reparer styringer eller indstil dem korrekt
	Ukorrekt kontakorstørrelse eller beskadiget kontaktor	Udbedres
D. Sne/is begynder at tø, men systemet slukker for tidligt	Ukorrekt indstilling eller drift af styringer	Reparer styringer eller indstil dem korrekt



## YLEISTÄ

### Tärkeää

Tämän oppaan ohjeita, asennuspakkauksissa olevia ohjeita sekä suunnitteluohjeita tulee huolellisesti noudattaa, jotta varmistetaan järjestelmän oikea toiminta. Asentaminen tulee tehdä paikallisten sähkömääräysten mukaisesti.

### Varoitus

ViaGard-järjestelmä EM2-XR- ja EM2-LR -lämpökaapeleineen ja asennustarvikkeineen on sähkölaite ja se tulee suunnitella ja asentaa oikein. Noudata suunnittelu-, asennus- ja testausohjeita, jotta varmistat oikean toiminnan ja vältät sähkö- tai palovahingot.

### Käyttöoppaan tarkoitus

Tässä käyttöoppaassa oletetaan, että ViaGard-lämpökaapelit asennetaan betoniin:

- suunniteltu rakenneteknisesti kestäämään
- kaapeli asennettu 50 mm:n (minimi) syvyyteen betonin pinnasta DIN standardien mukaisesti.

Muissa asennuskohteissa lisätietoja saa Raychemiltä.

## VIAGARD-LÄMMITYSJÄRJESTELMÄ

ViaGard-järjestelmään kuuluvat seuraavat tuotteet:

### Lämpökaapeli (1)

Itsesäätyvä ViaGard-lämpökaapeli sopeuttaa tehonsa ympäristön lämpötilan mukaan joka kohdassa. Teho nousee lämpötilan laskiessa ja teho laskee lämpötilan noustessa. Itsesäätyvä lämpökaapeli ei ylikuumene ja pala puhki edes päällekkäin asennettaessa, ei myöskään vaadi termostaattia.

### Kylmäkaapeli (2), kytkentärasia

### (7) ja syöttökaapeli (12)

Alle 32 A:n suojalaitetta käytettäessä kylmäkaapeli voidaan viedä suoraan ryhmäkeskukseen (maks. pit. 55 m). Mekaanisena suojana on käytettävä suoja-putkea.

Yli 32 A:n suojalaitetta käytettäessä kylmäkaapelin pituus saa olla korkeintaan 5 m (VDE vaatimus). Tässä tapauksessa välilyöntä tehdään kytkentärasiaan. Kytkentä ryhmäkeskukseen tehdään sopivalla syöttökaapelilla.

## Komponentit ja asennustarvikkeet (3 - 5)

Käytä Raychemin komponentteja ja asennustarvikkeita, jotta varmistat järjestelmän turvallisuuden ja luotettavuuden.

## Ohjausyksiköt (11)

Raychemin ohjausyksiköt on suunniteltu erityisesti lumensulatuskohteisiin. Niissä on yhdistetty kosteus- ja lämpötilatunnistin. Näin varmistetaan järjestelmän tehokas toiminta.

## Ryhmäkeskukset (10)

Raychemillä on valikoima standardiryhmäkeskuksia suunniteltu erityisesti ViaGard-kohteisiin. Kukin ryhmäkeskus sisältää sisäänrakennetun ohjausyksikön, johdonsuoja-automaatit ja vikavirtasuojajykimet.

## MUUT TUOTTEET

### Suojaputki (6, 9)

Suojaputki tarvitaan suojaamaan:

- kylmäkaapelia
- tunnistimen kaapelia

### Sähköisen ohjauksen tarvikkeet

Mikäli Raychemin ryhmäkeskusta ei käytetä, tarvitaan seuraavia tarvikkeita täydentämään järjestelmää:

- kontaktori
- johdonsuojakatkaisjat
- vikavirtasuojajykkin (suosittelemme 30 mA, 30 ms).  
Useita lämpökaapelipiirejä (maks. 500 m) voidaan suojata yhdellä 30 mA:n vikavirtasuojajykimmellä.

### Varastointi

- Varastointilämpötila -40°C ... +60 °C.
- Varastoi kaikki järjestelmän osat puhtaassa, kuivassa paikassa.

Varoitus: varmista ettei kosteus missään vaiheessa pääse kaapelin sisään. Jos epäilet kosteuden pääsevän kaapelin sisään, asenna väliaikaiset päätteet kaapeliin (käyttämällä kutisteletkua tai vastaavaa).

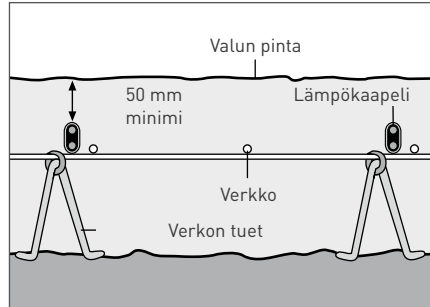
### Työkalut ja tarvikkeet

- katkaisupihdit
- veitsi
- puristustyökalu
- kärkipihdit
- kuumailmapuhallin tai vastaava
- eristysvastusmittari (minimi 2500Vdc)
- kelateline

## LAATAN VALMISTAMINEN JA RAUDOITUS

- Raudoitusverkko tai -tanko tuetaan niin, ettei se pääse liikkumaan betonivalun aikana.
- Raudoitus asennetaan siten, että lämpökaapelin päälle tulee 50 mm:n kerros betonia.
- Raudoitus täytyy asentaa oikealle etäisyydelle betonipinnan alapuolelle  $\pm 10$  mm.
- Käytettävän raudoitusverkon on oltava riittävän vahva, jotta se kestää sen päällä kävelemisen lämpökaapelia asennettaessa. Käytä vähintään 6 mm:n paksuista verkkoa. Verkon reikäkooksi suosittelemme 150 mm.

- Mikäli raudoitustankoa käytetään, pyri asentamaan tanko samalla asennusväylillä kuin lämpökaapeli



## ENNEN ASENNUSTA

### Tarkasta raudoitus:

- oikea korkeus
- asennusvälin sovelluttava lämpökaapelin asennusväliin
- kaikkien kiinnitysrautojen tulee olla taivutettu niin, ettei lämpökaapeli vaurioиду

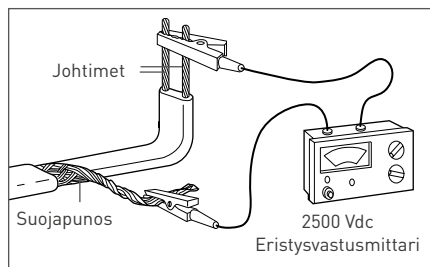
### Lämpökaapelin testaus

Eristysvastuksen mittaaminen ilmaisee mahdollisen viillon aiheuttaman vahingon lämpökaapelissa. Testaus suoritetaan 2500 Vdc:n laitteella. Emme suosittele pienempijännitteisiä laitteita, koska ne eivät ole tarpeeksi herkkiä.

Testaus suoritetaan seuraavasti:

- Kiinnitä musta johto lämpökaapelin suojaanokseen.
- Kiinnitä punainen johto yhtä aikaa lämpökaapelin molempiin johtimiin.
- Kytke jännite päälle. Eristysvastuslukeman täytyy olla yli 20 M $\Omega$ .

Jos eristysvastus on alhaisempi, lämpökaapeli on vaurioitunut. Paikallista vika ja korjaa se. Merkitse eristysvastusarvo asennuspöytäkirjaan (joka on syöttökaapelijatkos/ loppupäätepakkaus).

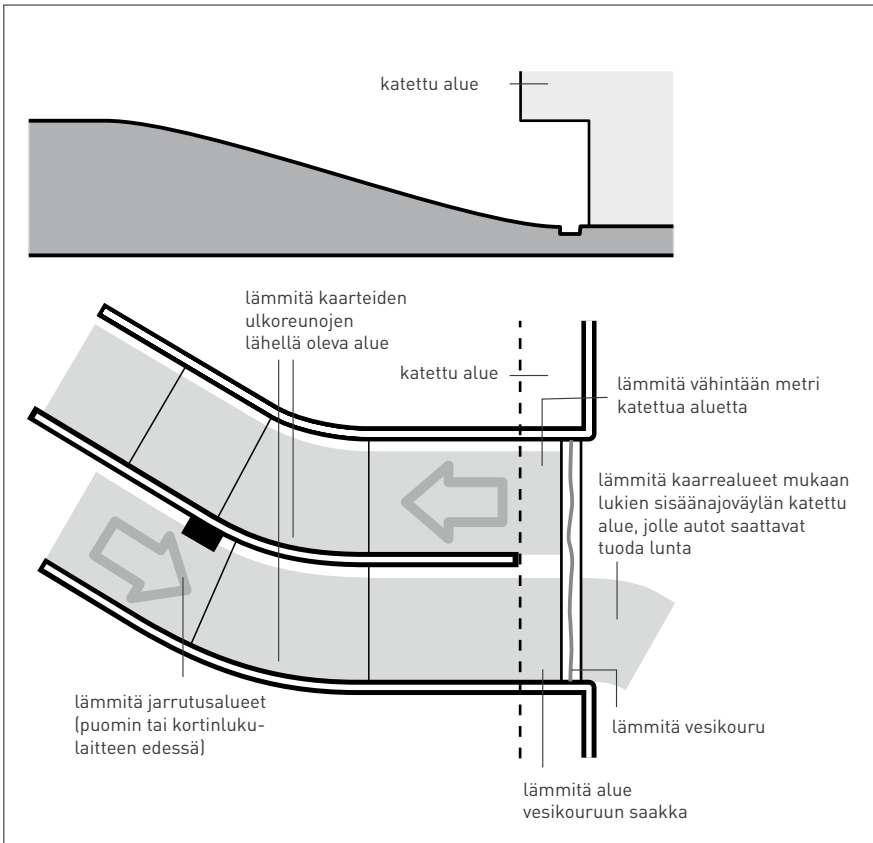


## SUUNNITTELUSSA HUOMIOITAVA

ViaGard-järjestelmä on joustava ja se on suunniteltu erilaisten pohjapiirrossuunnitelmien toteuttamiseksi. Aikaa ja työtä voi säästää pienellä esisuunnittelulla.

### Lämmitettävä alue

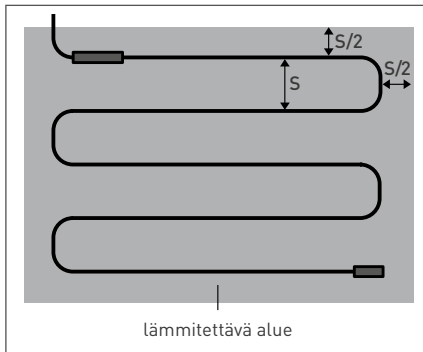
Määrittele lämmitettävä alue.  
Ota huomioon seuraavat seikat:





## Asennusväli

Suunnittele lämpökaapelin asennusväli (S) kuvan osoittamalla tavalla:



Normaalissa laattarakenteessa:

S = 30 cm (betonissa)

S = 25 cm (kivetyksessä)

Huom.

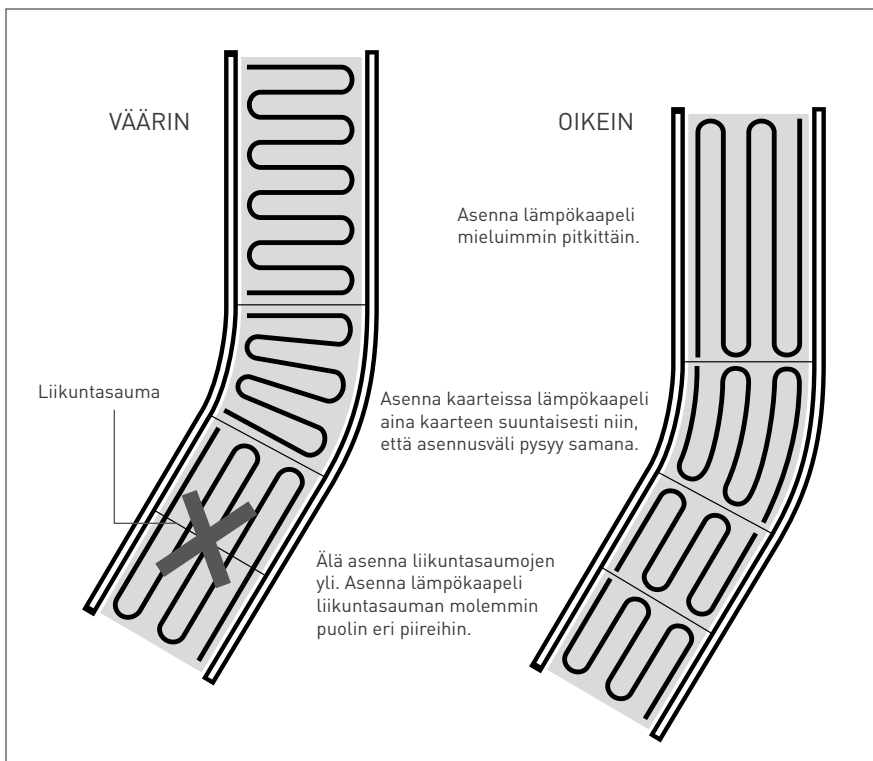
- jätä vähintään 10 cm väliä muihin rakenteisiin
- vältä paikkoja, jotka tulevaisuudessa saatetaan kaivaa auki (kuten viemärit)
- älä asenna lämpökaapelia liikuntasauvojen yli

## Kytkeä

Kylmäkaapeli saa olla enintään 5 m:n pituinen piireissä, joissa johdonsuojakatkaisija on yli 32 A. Asenna kytkentärasia sopivaan paikkaan kylmäkaapelin kytkemiseksi syöttökaapeliin.

## Asennussuunnitelma

Katso alla olevia asennusvinkkejä:



# LÄMPÖKAAPELIN ASENTAMINEN

## Asenna syöttökaapelijatkos (3)

Asenna ainoastaan kylmäkaapelijatkos Kylmäkaapelijatkos- ja loppupäätepakkauksesta pakkauksessa olevan ohjeen mukaisesti. Tämän työvaiheen voit tehdä etukäteen ennen työkohteeseen menoa.

Huom. Kylmäkaapelin pituus ei saa ylittää:

- 55 m (piirit  $\leq 32$  A)
- 5 m (piirit  $> 32$  A)

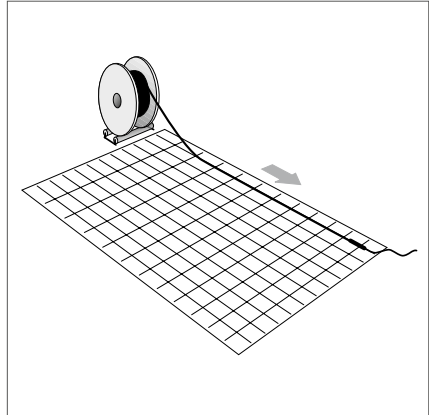
Varoitus: suojaa kylmäkaapelin loppupää kosteudelta.

## Suunnittelu ja lämpökaapelin asentaminen

Huom.

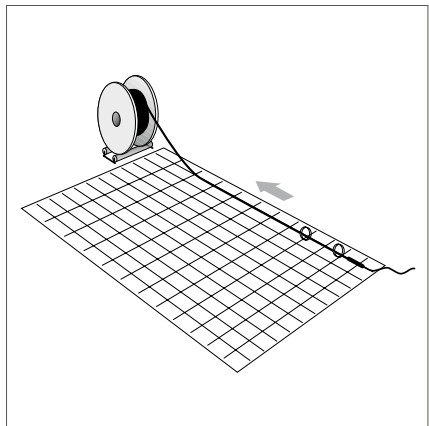
- pidä suunniteltu asennusväli +2 cm
- älä asenna lämpökaapelia 10 cm lähemmäksi reunoja ja muita rakenteita
- älä asenna liikuntasaumojen yli
- vältä kohteita, jotka tulevaisuudessa kaivetaan auki (reunakivetyt, viemärit yms.)

- Aseta lämpökaapelikela kelatelineeseen.

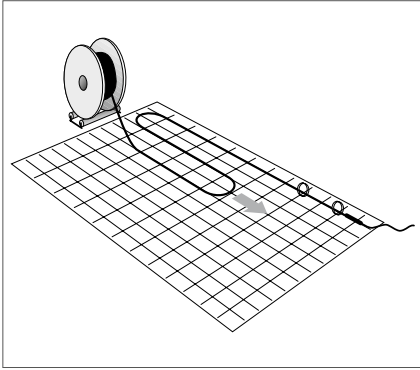


- Vedä lämpökaapeli (johon asennettu kylmäkaapeli) kytkentäpisteeseen.

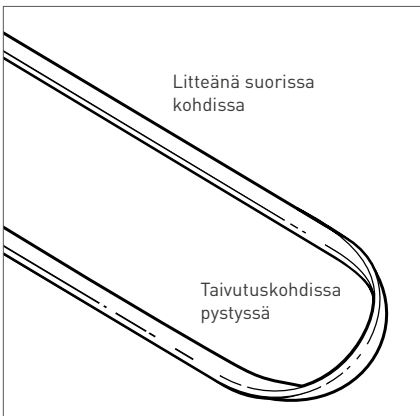
Varoitus: älä vedä kylmäkaapelista (jatlos saattaa vahingoittua).



- Kiinnitä lämpökaapeli jatkoksesta alkaen 30 cm:n välein nippusiteillä.

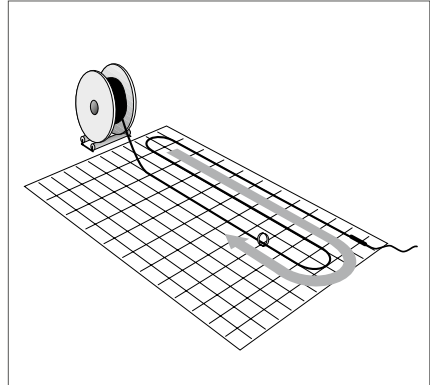


- Vedä kelalta seuraava lämpökaapelilenkki.



Huom. taivutuskohdissa lämpökaapeli on pystyssä. Tämä on aivan normaalia eikä vaikuta järjestelmän toimintaan.

- Kiinnitä vielä loput lämpökaapelilenkit.
- Katkaise lämpökaapeli halutun pituiseksi.



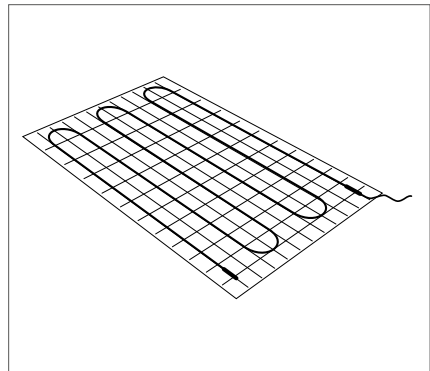
**Varoitus:** älä ylitä lämpökaapelipiirin maksimipituutta.

### Asenna loppupäätte (5)

Asenna loppupäätte Kylmäkaapeli- ja loppupäätepakkauksessa olevan asennusohjeen mukaan.

**Varoitus:** asenna loppupäätte välittömästi estääksesi kosteuden pääsyn lämpökaapelin sisään.

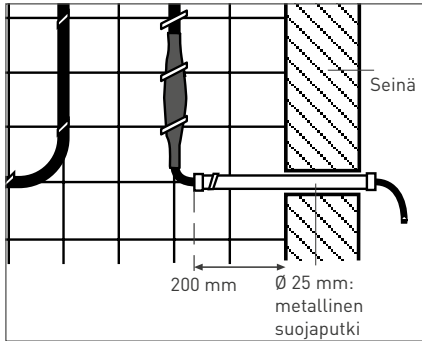
Kiinnitä valmis loppupäätte huolellisesti verkkoon käyttämällä nippusiteitä.



## Asenna suojaputki (6)

Asenna kylmäkaapeli suojaputkeen kohdissa, joissa se kulkee betonin läpi. Laita holkit suojaputken molempiin päihin suojaamaan kaapelia putken teräviltä reunoilta.

Sijoita suojaputki niin, että siitä on 20 cm betonissa. Asenna putki paikalleen niin, ettei se valun aikana siirry.



## Kytke kylmäkaapeli (2)

Kytke kylmäkaapeli ryhmäkeskukseen tai kytkentärasiaan.

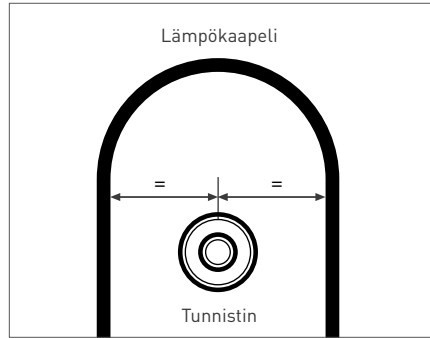
**Varoitus:** kytke kylmäkaapeli välittömästi estääksesi mahdollisen kosteuden pääsyn kaapelin sisään. Jos tämä ei ole mahdollista asenna väliaikainen suoja kutisteletkusta tai vastaavasta.

## Viimeistele asennusalue

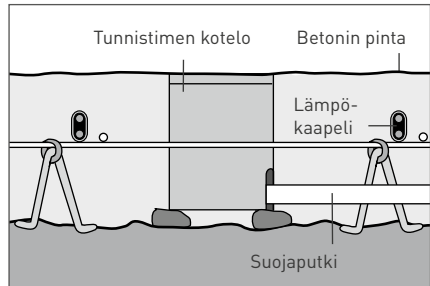
Toista yllä mainitut työvaiheet jokaisessa lämpökaapeliپییرissä. Katkaise nippusiteiden päät.

## Asenna ohjauksyksikön tunnistin (8)

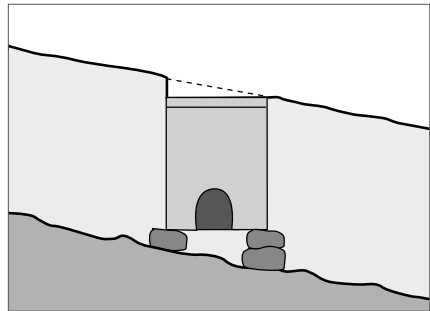
Asenna ohjauksyksikön tunnistin laitteen mukana toimitettavien ohjeiden mukaisesti. Varmista, että se tuetaan oikealle korkeudelle. Tunnistimet, joissa on erillinen kotelo ja tunnistin: asenna tässä vaiheessa vain kotelo.



- Tunnistin tulee asentaa kaapeleiden väliin.



- Tunnistimen kaapeli tulisi viedä rauditusverkon alitse (riittävän suojauksen varmistamiseksi).
- Tunnistimen kaapeli tulee suojata metallisella suojaputkella (9).



- Tunnistin tulee asentaa vaakasuoraan, vaikka betonin pinta on kalteva.

## TARKASTA ASENNUS

### Tarkasta lämpökaapeli

- Tarkasta, ettei lämpökaapelin ulkovaippa ole vaurioitunut.
- Varmista, että lämpökaapeli on kiinnitetty 30 cm:n välein.
- Varmista, että lämpökaapelin asennusväli ei vaihtele enempää kuin  $\pm 2$  cm ja ettei kaapeli ole liian lähellä muita rakenteita.
- Varmista, että lämpökaapeli on asennettu oikeaan syvyyteen.
- Tarkasta, että nippusiteitten päät on katkaistu.
- Tarkasta, että kylmäkaapelijatkokset ja loppupäätteet on asennettu oikein.

### Tee sijoituspiirros

Tee asennusalueesta sijoituspiirros, jossa näkyy kaikki lämpökaapelipiirit, kylmäkaapelijatkokset ja loppupäätteet.

### Mittaa eristysvastus

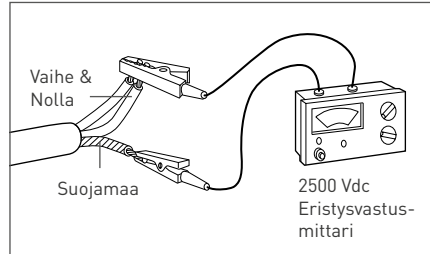
Tällä testillä tarkastetaan lämpökaapelin/syöttökaapelin vauriot. Mittaus tehdään 2500 Vdc:n laitteella seuraavasti:

- kiinnitä musta johto maadoitusjohtimeen
- kiinnitä punainen johto vaihe- ja nollajohtimeen
- kytke jännite. Eristysvastuslukeman tulee olla yli 20 M $\Omega$ .

Mikäli eristysvastus on alle 20 M $\Omega$ , kaapeli on vahingoittunut. Pyri paikallistamaan vaurio ja korjaa se, tai ota yhteys Raychemin edustajaan.

Kirjoita kunkin lämpökaapelipiirin arvot mittauspöytäkirjaan.

Mikäli betonivalu tehdään välittömästi siirry kohtaan "Betonivalu"



### Suojaa asennuspaikka

Suojaa asennusalue jalankulku- ja ajoneuvoliikenteeltä.

Älä koske raudoitukseen.

# BETONIVALU

## Tarkastukset

Käy läpi seuraavat tarkastukset ennen betonivalua:

- tarkasta, että lämpökaapeli on vahingoittumaton
- tarkasta asennusväli
- tarkasta lämpökaapelin asennuskorkeus

## Eristysvastusmittaus

Mittaa kunkin lämpökaapeliin eristysvastus varmistaaksesi ettei lämpökaapeli ole vaurioitunut asennuksen jälkeen.

Kirjoita lukemat mittauspöytäkirjaan. Kun rakennusurakoitsija tulee paikalle, pyydä häntä vahvistamaan nimikirjoituksellaan eristysvastyslukeman mittauspöytäkirjaan ennen betonivalua.

## Asennus betoniin

Vaikka ViaGard-lämpökaapelit on suunniteltu erityisesti asennettaviksi betoniin, ne eivät kestä ihan mitä tahansa.

### Varoitus:

Noudata varovaisuutta betonivalun yhteydessä, jotta lämpökaapeli ei joutuisi alttiiksi vaurioille.

- Vältä pudottamasta betonia kohtuuttoman korkealta.
- Ole varovainen käyttäessäsi lapioita tai haroja valun yhteydessä.
- Käytä tasotärytintä sauvatäryttimen sijasta.

## Valun aikana

Mittaa eristysvastus jatkuvasti betonivalun aikana.

Jos eristysvastus laskee alle 20 MΩ:n, lämpökaapeli on vaurioitunut. Keskeytä valu välittömästi. Paikallista vauriokohta ja korjaa se.

## Valun jälkeen

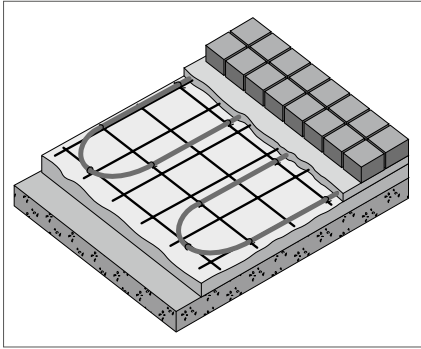
Betonivalun jälkeen mittaa eristysvastus ja kirjoita arvot mittauspöytäkirjaan.

## Lisätyöt betonissa

Työt, kuten vesikourujen asennus, kiinnityspulttien sijoittaminen ja murtoosauvojen leikkaus, tehdään varsinaisen valun jälkeen. Vältä lämpökaapelin vaurioituminen tarkastamalla pohjapiirroksesta kaapelin sijainti. On toivottavaa, että tarkastat lämpökaapelin kunnon jokaisen työvaiheen jälkeen mittaamalla eristysvastuksen.

Betonitöiden valmistuttua mittaa eristysvastus ja kirjoita arvo mittauspöytäkirjaan.

## ASENNUS KATUKIVETYKSEEN



### Ohje

Asennettaessa lämpökaapelia katukivetyksen alle pääperiaatteet ovat samat kuin betonivalussa, joskin jotkin työvaiheet ovat eri järjestyksessä. Alla olevasta yhteenvedosta selviää erilaisuudet:

### Levitä ensimmäinen hiekkakerros

### Levitä rauditusverkko

Tällaisessa asennuksessa rauditusverkko on ainoastaan lämpökaapelin kiinnittämistä varten.

### Suorita eristysvastusmittaus

Katso yksityiskohdat sivulta 55.  
Kirjoita arvo asennuspöytäkirjaan.

### Asenna kylmäkaapelijatkos (3)

Noudata Kylmäkaapelijatkos- ja loppupäätepakkauksessa olevaa asennusohjetta.

### Asettele ja kiinnitä lämpökaapeli

Seuraa suunnitelman ohjeita.  
Lämpökaapelin asennusväli on 25 cm.

### Asenna loppupäätte (5)

Noudata Kylmäkaapeli- ja loppupäätepakkauksessa olevaa asennusohjetta.

**Varoitus:** Asenna loppupäätte välittömästi, jotta mahdollinen kosteus ei pääse lämpökaapelin sisään.

### Asenna suojaputki (6)

Putki asennetaan kylmäkaapelin suojaamiseksi katukivetyksen ja ryhmäkeskuksen tai kytkentärasian välille.

### Kytke kylmäkaapeli (2)

Kytke kylmäkaapeli ryhmäkeskukseen tai kytkentärasiaan (kuten on sopivinta).

**Varoitus:** Kytke kylmäkaapeli välittömästi, jotta vältetään mahdollisen kosteuden pääsy kaapelin sisään. Jos tämä jostain syystä ei ole mahdollista, asenna väliaikainen suojaus käyttämällä kutisteletkua tai vastaavaa.

### Suorita asennus loppuun

Toista yllä mainitut työvaiheet kussakin lämpökaapelipiirissä.

### Asenna ohjauksyksikön tunnistin (8)

Asenna ohjauslaitteen tunnistin laitevalmistajan ohjeiden mukaan.

## Tarkasta lämpökaapeli

Tarkasta vauriot, asennusvirheet jne.

## Tee sijoituspiirros

Piirroksesta näkyy kunkin lämpökaapelipiirin sijainti, jatkokset ja loppupäätteet.

## Mittaa eristysvastus

Katso yksityiskohtaisesta ohjeesta sivulta 61.

Kirjoita tulos mittauspöytäkirjaan.

## Levitä toinen hiekkakerros

Varmista, että hiekkakerroksen paksuus lämpökaapelin päällä ei ylitä suunniteltua paksuutta.

## Asenna kivetyk

## Mittaa eristysvastus

Kirjoita tulos mittauspöytäkirjaan.

# VESIKOURULÄMMITYS-JÄRJESTELMÄ

## Tarkoitus

Vesikourulämmitysjärjestelmällä varmistetaan, että (ViaGard-järjestelmän ansiosta) sulanut vesi voi valua pois eikä aiheuta tulvaa.

Huom. Saman ohjausjärjestelmän tulee ohjata sekä vesikourulämmitys- että ViaGard-piirejä.

## Asenna kytkentärasia (13)

Valitse rasian paikka:

- lähellä vesiuraa
- sisätilassa, jos mahdollista

## Asenna kytkentäpää (14)

Asenna 8BTV2-CT -lämpökaapelin kytkentäpää KytKentäpakkauksessa olevan ohjeen mukaan.

## Laita lämpökaapeli (15) vesikouruun

Suojaa lämpökaapeli kytkentärasian ja vesikourun välillä suojaputkella. Lämmitä vesikourun koko pituus, jotta sulanut vesi pääsee aina valumaan pois.

## Asenna loppupääte (16)

Asenna loppupääte Loppupäätepakkauksessa olevan ohjeen mukaan.

## Mittaa eristysvastus

Katso yksityiskohtaisesta ohjeesta sivulta 55.

## Viimeistely

Asenna suojaritilä vesikourun päälle varmistaaksesi, että lämpökaapeli on suojattu ulkoisilta vaurioita.



## VIIMEISTELY

### Tunnistin

Suorita loppuun tunnistimen asennus.

### Ryhmäkeskus (10)

Asenna ryhmäkeskus valmistajan ohjeiden mukaan.

### Ohjausyksikkö (11)

Asenna ohjausyksiköt, termostaatit ja käsinohjauslaitteet valmistajan ohjeiden mukaan.

### Johdotus (12)

Suorita loppuun johdotus paikallisten standardien mukaisesti.

Huom. Varmista, ettei mihinkään vikavirtasuojakyttimeen ole kytketty yli 500 m lämpökaapelia.

## TOIMINTA

### Ensikytentä

#### Sähkövaatimukset

Suorita kaikki sähkötestit paikallisten määräysten ja käytännön mukaisesti. Tarkasta kaikki johdotukset, jotta ne vastaavat suunnittelupiirustuksia. Tarkasta, että kaikissa suojalaitteissa on oikea luokitus.

#### Ohjausyksikön tarkastaminen

Suorita tarkastus yksikön mukana toimitetun ohjeen mukaan.

#### Eristysvastusmittaus

Suorita viimeinen eristysvastusmittaus varmistaaksesi, että lämpökaapeli ja syöttökaapeli eivät ole vaurioituneet asentamisen jälkeen.

### Yleinen toiminta ja huolto

ViaGard-järjestelmässä ei ole liikkuvia osia, joten se vaatii erittäin vähän huoltoa. Paikallisia sähkölaitteille asetettuja huoltovaatimuksia tulee noudattaa. Sähkölaitteet, kuten johdonsuojakatkaisimet, tulee tarkastaa määräajoin. Vikavirtasuojakytin pitää testata vuosittain. Tarkasta määräajoin järjestelmän ohjaukset. Kokeile ohjauksia varmistaaksesi niiden asianmukaisen toiminnan.

## VIANETSINTÄ

Varoitus: Erotta virransyöttö ennen kuin alat työskentelyn missään järjestelmän osassa.

Vika	Mahdollinen aiheuttaja	Vian korjaus
A. Ylivirtasuojauksen laukeaa	Sähkövika: <ul style="list-style-type: none"><li>• kytkentä</li><li>• loppupääte</li><li>• kylmäkaapeli</li><li>• syöttökaapeli</li><li>• vahingoittunut lämpökaapeli</li></ul>	Paikallista ja korjaa vika, kytke päälle tai vaihda lämpökaapeli
	Alimitoitettu suojaus	Selvitä mikä virtakuormitus tulee olemaan ja asenna uusi suojaus. [Jos vaihdetaan uusi suojaus, varmista, että se sopii yhteen syöttökaapelin kanssa.]
	Kytkeä lämpötila alle suunnitellun lämpötilan	Nollaa järjestelmän ohjausyksikkö
	Viallinen suojauslaite	Vaihda uusi
B. Vikavirtasuojauksen kytkin laukeaa	Kosteutta <ul style="list-style-type: none"><li>• kytkentärasiasa</li><li>• kytkentäpäässä</li><li>• loppupäässä</li></ul>	Kuivata ja sulje tai asenna uusi. Mittaa eristysvastus.
	Maavuoto <ul style="list-style-type: none"><li>• kytkentäpäässä</li><li>• loppupäässä</li><li>• vaurioitunut lämpökaapeli</li></ul>	Paikallista ja korjaa vika, ja kytke tai vaihda uusi vikavirtasuojakytkin.
	Vuotovirta liian korkea: syöttö tai lämpökaapeli liian pitkä.	Poista ongelma ja suunnittele uudestaan.
	Kontaktori värähtelee	Vaihda parempilaatuinen
	Verkköjännitteessä jännitepiikkejä.	Kytke uudelleen vikavirtasuojakytkin, käytä häiriötöntä jännitelähdettä.
	Vioittunut vikavirtasuojakytkin	Vaihda uusi.

<b>Vika</b>	<b>Mahdollinen aiheuttaja</b>	<b>Vian korjaus</b>
C. Jää/lumi ei sula	Ylivirrasta tai vikavirta-suojakytkimen toiminnasta johtuvat syöttövirtahäiriö.	Katso kohdat A ja B.
	Syöttökaapeli poikki.	Paikallista ja korjaa vika.
	Järjestelmäohjauksen väärä asetus tai toiminta.	Korjaa järjestelmäohjaus tai aseta järjestelmäsäätö oikein.
	Väärä kontaktorimitoitus tai rikkoutunut kontaktori.	Korjaa.
D. Lumi/jää alkaa sulaa, mutta järjestelmä kytkeytyy pois päältä liian aikaisin.	Järjestelmäohjaus asetettu väärin tai se toimii väärin.	Korjaa järjestelmän säätöyksikkö tai aseta järjestelmäsäätö oikein.

**WORLDWIDE HEADQUARTERS**

Tel: 800-545-6258  
Tel: 650-216-1526  
Fax: 800-527-5703  
Fax: 650-474-7711  
thermal.info@pentair.com

**BELGIË / BELGIQUE**

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

**BULGARIA**

Tel./fax +359 56 86 68 86  
fax +359 56 86 68 86  
salessee@pentair.com

**ČESKÁ REPUBLIKA**

Tel. +420 241 009 215  
Fax +420 241 009 219  
czechinfo@pentair.com

**DANMARK**

Tel. +45 70 11 04 00  
Fax +45 70 11 04 01  
salesdk@pentair.com

**DEUTSCHLAND**

Tel. 0800 1818205  
Fax 0800 1818204  
salesde@pentair.com

**ESPAÑA**

Tel. +34 902 125 307  
Fax +34 91 640 29 90  
ptm-sales-es@pentair.com

**FRANCE**

Tél. 0800 906045  
Fax 0800 906003  
salesfr@pentair.com

**HRVATSKA**

Tel. +385 1 605 01 88  
Fax +385 1 605 01 88  
salessee@pentair.com

**ITALIA**

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

**LIETUVA/LATVIJA/EESTI**

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

**MAGYARORSZÁG**

Tel. +36 1 253 7617  
Fax +36 1 253 7618  
saleshu@pentair.com

**NEDERLAND**

Tel. 0800 0224978  
Fax 0800 0224993  
salesnl@pentair.com

**NORGE**

Tel. +47 66 81 79 90  
Fax +47 66 80 83 92  
salesno@pentair.com

**ÖSTERREICH**

Tel. 0800 297410  
Fax 0800 297409  
info-ptm-at@pentair.com

**POLSKA**

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

**REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

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

**РОССИЯ**

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

**SERBIA AND MONTENEGRO**

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

**SCHWEIZ / SUISSE**

Tel. 0800 551308  
Fax 0800 551309  
info-ptm-ch@pentair.com

**SUOMI**

Puh. 0800 11 67 99  
Telekopio 0800 11 86 74  
salesfi@pentair.com

**SVERIGE**

Tel. +46 31 335 58 00  
Fax +46 31 335 58 99  
salesse@pentair.com

**TÜRKIYE**

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

**UNITED KINGDOM**

Tel. 0800 969013  
Fax 0800 968624  
salesthermaluk@pentair.com



[WWW.THERMAL.PENTAIR.COM](http://WWW.THERMAL.PENTAIR.COM)

All Pentair trademarks and logos are owned by Pentair or its global affiliates. Pentair reserves the right to change specifications without prior notice.

© 2013 Pentair.