



DEVI Varmekabel kompendium, del 2:

Is- og snesmeltning

2006



Generel information om is- og snesmeltning

Is- og snesmeltning af færdselsarealer

Installation i parkeringsanlæg

Installation i indkørsler

Installation i fortove og udendørs trapper

Installation i læssemperer og broer

Generel installation i færdselsarealer

Is- og snesmeltning af taganlæg

Installation af taganlæg

Generel teknik

Med dette DEVI varmekabel kompendium 2. del om is- og snesmeltning håber vi at have skabt et effektivt stykke værktøj, der kan understøtte vore samarbejdspartneres bestræbelser på at markedsføre og installere deviflex™ varmekabler, devireg™ termostater og devifast installationsmateriale.

Kompendiet er bygget op som en kort introduktion til varmesystemet

med beskrivelse af de væsentligste salgsargumenter samt en udførlig teknisk beskrivelse af systemet, dets anvendelse og installation. Kompendiet indskrænker sig til at beskrive en række standardinstallationer, som afspejler vor mangeårige erfaring. Følges disse beskrivelser kan vi garantere en vellykket installation med meget lang levetid.

Vi er naturligvis altid åbne for forslag og forbedringer, således at vore mange samarbejdspartnere kan have størst mulig glæde af dette materiale.

Automatisk og effektiv is- og snesmeltning.

Et effektivt is- og snesmeltningssystem er karakteriseret ved en række faktorer:

Det er fleksibelt.

Det skaber øget sikkerhed.

Det giver en fornuftig totaløkonomi.

Det er skånsomt mod miljøet.

Et DEVI is- og snesmeltningssystem opfylder disse faktorer.

Systemer til is- og snesmeltning er fleksible...

Et DEVI is- og snesmeltningssystem består af deviflex™ varmekabler og devireg™ termostatstyringer.

Der er i praksis to hovedanvendelsesformer, når DEVI systemerne bruges til is- og snesmeltning:

Rydning af udearealer samt is- og snesmeltning i forbindelse med taganlæg.

Rydning af udearealer:

Systemet kan anvendes til at holde så godt som alle typer udendørs arealer fri for is og sne:

parkeringsanlæg, indkørsler, fortove, udendørs trapper, læssemønstre, broer m.m.

Systemerne er lige anvendelige til de fleste typer overfladebelægningsmaterialer så som asfalt, beton eller fliser.

Smeltning ved taganlæg:

DEVI is- og snesmeltningssystemer kan fjerne is og sne fra praktisk talt alle typer tagkonstruktioner, tagrender, nedløbsrør og skotrender.

Under alle omstændigheder kan et is- og snesmeltningssystem tilpasses hver enkelt installation 100% individuelt, afhængigt af anvendelsesformål, specifikke krav, lokale vejrforhold osv.

DEVI systemer til is- og snesmeltning giver sikkerhed...

Is- og snesmeltningssystemer er konstrueret til at skabe sikkerhed. Sikkerhed for risikofri færdsel i vintermånederne og sikkerhed for, at man kan komme igennem vinteren uden skader på bygninger.

Systemet klarer problemerne inden de opstår, og skaber således tryk og sikkerhed.

DEVI is- og snesmeltningssystemer kan installeres i nye projekter, eller i forbindelse med renovering af eksisterende arealer.

Et DEVI is- og snesmeltningssystem er fuldautomatisk. Det starter selv overvågning af området når risiko for is og sne er til stede. Det registrerer automatisk når der er behov for smeltning, og slår automatisk fra igen så snart det er fornuftigt.





DEVI systemer skåner miljøet.

Rydning for is og sne samt saltning og grusning er ofte en hård belastning for nærmiljøet, både for anlæg, installationer og natur. Is- og snesmeltning er en effektiv og skånsom måde at løse denne opgave på.

Der er derudover mange argumenter der taler for el-energi som en miljømæssig fornuftig løsning på mange områder.

Energien leveres via det eksisterende ledningsnet til alle områder. Der skal ikke anvendes ressourcer på at skabe et nyt energiforsyningsnet. El-energi er den mest effektive måde at distribuere energi på og el-energi forurener ikke mens det bliver transporteret, eller hos forbrugeren.

Samtidig er el-energi den energiform, hvor miljøpåvirkningen ved fremstillingen er lettest at kontrollere, da el-energi produceres i større centralt styrede enheder. Der gøres fra elværkernes side en stor og succesfuld indsats for at begrænse denne påvirkning fra kraftværkerne.

Der er således rigtig mange gode argumenter, for at anbefale Deres kunder et DEVI is- og snesmeltningssystem.

Området holdes til enhver tid fri for is og sne uden de praktiske problemer som dette normalt indebærer i form af saltning, rydning og/eller frostskafer. Dette giver fordelen af et område, hvor der kan færdes risikofrit uden unødvendige skader, for personer og køretøjer.

DEVI systemerne har en god totaløkonomi.

Installations- og driftsomkostninger ved et automatisk is og snesmeltningssystem med elektriske varme-

kabler fra DEVI, er ofte en god investering, når de komfortable fordele systemet tilbyder tages i betragtning og sammenholdt med de ofte betydelige udgifter der skal afholdes til snerydning og saltning. Hertil skal endvidere lægges udgifter til evt. reparationer af skader forårsaget af is, sne og salt m.m.

DEVI is- og snesmeltningssystemer med deviflex™ varmekabler er i praksis vedligeholdelsesfrit, og har en meget lang levetid.

Systembeskrivelse:

Is og snesmeltningssystemer fra DEVI kan installeres praktisk talt alle steder hvor der er behov for et sne- og isfrit område. De højteknologiske elektroniske devireg™ termostater og følere sikrer et optimalt resultat med et minimalt energiforbrug. For at opnå disse fine resultater er der udviklet en kombination af føler og termostat, der er i stand til at registrere temperatur, fugtighed og nedbør med stor nøjagtighed, og automatisk tænde og slukke for varmen på det helt rigtige tidspunkt. Is- og snesmeltningssystemet er enkelt at installere blot ved at følge installationsvejledningen.

Anvendelsesområder:

Is- og snesmeltningssystemer kan selvsagt anvendes på en række af udendørs anlæg såsom:

- Parkeringsanlæg
- Indkørsler
- Fortove
- Udendørs trapper
- Læsseramper
- Broer
- Køramerper

Produktfordele:

- Sikre færdselsarealer for både fodgængere og køretøjer.
- Sikre arbejdsområder.
- Tid og penge til snerydning spares.
- Området og miljøet beskyttes mod salt og grus til bekæmpelse af is og sne.
- Bl.a. beton og stålkonstruktioner beskyttes mod ødelæggelse fra salt.

Dimensionering af effektbehov:

For at beregne den nødvendige effekt (W/m^2) af et is- og snesmeltningssystem, er en række faktorer afgørende. Området hvor det

skal installeres, hvordan det skal installeres, og omfanget af de krav det forventes at skulle opfylde. Den installerede effekt i Danmark vil typisk være $175 - 250 W/m^2$ afhængig af hvor kablet skal installeres og hvor hurtigt det forventes at kunne smelte is og sne.

Undtagelsen fra ovenstående er steder som broer og læsseramper hvor kablerne er påvirket af kulde og vind både ovenfra og nedenfra.

På sådanne steder skal den installerede effekt forøges med op til 50% for at kompensere for den ekstra kuldepåvirkning. Det kan derfor anbefales at isolere konstruktionen hvori varmekablerne er indstøbt. Hvor det ikke er muligt at isolere under varmekablerne anbefaler vi en installeret effekt på min. $300 W/m^2$.

Typisk installeret effekt ved forskellige anvendelsesområder:

Område	Effekt / m^2
Parkeringsanlæg	$175 - 250 W/m^2$
Indkørsler	$175 - 250 W/m^2$
Fortove	$175 - 250 W/m^2$
Udendørs trapper, isoleret	$200 - 250 W/m^2$
Læsseramper, isoleret	$200 - 250 W/m^2$
Broer, isoleret	$200 - 250 W/m^2$
Udendørs trapper, uisoleret	$250 - 300 W/m^2$
Læsseramper, uisoleret	$250 - 300 W/m^2$
Broer, uisoleret	$250 - 300 W/m^2$



Parkeringsanlæg:

Generelt må man antage at et parkeringsanlæg er et stort område hvor friholdelse for is og sne er et krav, specielt på opkørsler og ramper. Her er der flere gode grunde til at vælge et automatisk is- og snesmeltningssystem med deviflex™ varmekabler. Det giver en hurtigt og effektiv indsats mod snefald og hindrer isdannelser. Der opstår ingen problemer med effektiv sne-rydning p.g.a. parkerede biler, hvilket samtidig sikrer en fuldstændig udnyttelse af pladsen til enhver tid.

Det vil her være passende at vælge et is- og snesmeltningssystem, som består af devireg™ 850 sammen med deviflex™ DTIP-15, DSIG-20 varmekabel eller DSIA-300 varmemåtter

Eksempel:

Vi ved at deviflex™ DSIG-20 varmekabel har en effekt på 20 W/m og vi ønsker at installere en effekt på 250 W/m² (se afsnit om effektbehov på side 17).

Herudfra kan vi beregne en C-C afstand på:

$$\frac{20 \text{ W/m} \times 100}{250 \text{ W/m}^2} = 8 \text{ cm.}$$

Området er på 150 m². Det betyder at der ialt skal installeres:

$$150 \text{ m}^2 \times 250 \text{ W/m}^2 = 37,5 \text{ KW.}$$

Der skal således bruges:

- 12 stk. 158 m / 3175 W deviflex™ DSIG-20 varmekabler (se tabel side 22).

For installering af varmekablet se venligst det aktuelle afsnit på side 11.

For regulering og placering af føler, se afsnit på side 18-21.



Læsseramper:

Læsseramper skal være sikre at arbejde på, og skal derfor holdes fri for is og sne. Et DEVI is- og snesmeltningssystem med deviflex™ varmekabler reducerer risikoen for arbejdsskader, og sikrer at arbejdet kan foregå uhindret til enhver tid.

Vi anbefaler at installere deviflex™ DSIG-20 eller DTIP-15 med en installeret effekt på 200 W/m² for isolerede arealer og 350 W/m² for uisolerede arealer, styret af en devireg™ 850/610/330 eller 316.

Eksempel:

En uisoleret rampe på 2,5 m x 15 m ønskes frostsikret. Til det formål installerer vi 300 W/m² v.h.a. deviflex™ DSIG-20.

Det samlede areal er
2,5 m x 15 m = 37,5 m², hvilket giver en installeret effekt på
37,5 m² x 300 W/m² = 11250 W.

Der skal ialt bruges:
11250 W / 20 W/m = 563 m.
Der vælges derfor 3 stk.
182 m / 3850 W
deviflex™ DSIG-20 varmekabel.

563 m varmekabel, som skal installeres med en C-C afstand på:
37,5 m² x 100 / 687 m = 6,5 cm.

For installering af varmekablet se det aktuelle afsnit på side 11.

Da der ofte er åbent under læsseramper, er de i høj grad påvirket af vejret, hvilket kan reducere effekten af varmekabler væsentligt. Vi anbefaler derfor at alle læsseramper og læssearealer isoleres effektivt for at modvirke dette varmetab. Når dette ikke er muligt skal den installerede effekt pr. m² for varmekabler øges tilsvarende til 250-300 W/m².

Broer:

Broer er i endnu højere grad end læssearealer udsat for underafkøling ved koldt vejr, da de stort set altid er fuldstændigt åbne på undersiden. Og det er af mange forskellige årsager ofte ikke muligt at isolere under en bro. Kan det lade sig gøre vil vi dog anbefale det.

Uden isolering under en bro reduceres effekten af varmekablerne væsentligt, og den installerede effekt pr. m² må derfor øges tilsvarende, som for ramper til 250-300 W/m² for at opveje varmetabet.

devireg™ 850 med stjerne/trekant funktion og deviflex™ 400 volt varmekabel vil i de fleste tilfælde være det bedste valg til et DEVI is- og snesmeltningssystem for broer. Se iøvrigt afsnit om regulering på side 18-21.

Varmekablerne bør aldrig krydse de enkelte sektioner af broen.

For installering af varmekablet se det aktuelle afsnit på side 11.





Indkørsler:

Der er åbenlyse fordele ved et is- og snemeltningssystem, der automatisk kan holde indkørslen farbar. Specielt hvor f.eks. ambulancer og andet kørende materiel SKAL kunne komme til og fra til enhver tid. Det sparer tid og besvær på de tidspunkter hvor det traditionelt er mest generende med is og sne i indkørslen, særligt hvor denne evt. skråner noget.

Indkørsler kan naturligvis variere meget i størrelse, men ved beregning af kabelforbrug er det vigtigt at huske på, at det ikke nødvendigvis er hele indkørslen der behøver varmekabler installeret, men muligvis blot hjulsporene.

I dette tilfælde skal man dog være opmærksom på, at det i så fald kan blive aktuelt på anden vis at rydde for sne mellem hjulsporene.

Et passende varmekabel for indkørsler er deviflex™ DTIP-15 eller DSIG-20 med en installeret effekt på 200 - 250 W/m², styret af devireg™ 330, devireg™ 316 eller devireg™ 850 for større arealer. Se iverigt afsnit om regulering på side 18-21.

Eksempel:

Vi har her valgt en indkørsel på 10 meters længde, hvor vi ønsker at installere varmekabler i to hjulspor á 0,4 meters bredde. Vi ønsker at installere 200 W/m² v.h.a. deviflex™ DTIP-15.

Arealet udgør 8 m² - (2 x 10 m x 0,4 m), hvilket giver en total effekt på 1600 W - (8 m² x 200 W/m²).

Der skal således bruges, 2 stk. 56 m / 865 W deviflex™ DTIP-15 varmekabler. Disse udlægges med en C-C afstand på 7,5 cm - (15 W/m x 100 / 200 W/m²). For installation af varmekablet se venligst det aktuelle afsnit på side 11.

Ved installation af et is- og snemeltningssystem på et stærkt skrånende terræn, kan det være nødvendigt at sørge for dræning af smeltevandet på det lavest liggende niveau. Et sådan drænsystem skal evt. også frostsikres.

Hvis der i forbindelse med devireg™ 316/330 benyttes en ledningsføler, skal denne placeres i et rillerør (ved asfalt dog stålør), lidt over og midt mellem to kabelstrengene. Røret skal lukkes i enden for at forhindre sand, beton eller lignende i at trænge ind i røret.

Fortove:

Sikker færdsel på fortove og andre arealer for fodgængere er et krav de fleste steder idag, især hvor der evt. færdes ældre mennesker. Og da sådanne arealer ofte ikke er så store som arealer til trafik med biler og andre køretøjer, er det ofte nemt, hurtigt og billigt at installere et automatisk DEVI is- og snesmeltningssystem med deviflex varmekabler.

Til installation i fortove kan vi anbefale at benytte deviflex™ DTIP-15 eller DSIG-20 med en installeret effekt på 200 - 250 W/m², styret af en devireg™ 850/610/330 eller 316.

For installation af varmekablet se det aktuelle afsnit på side 11.

Udendørs trapper:

En effektiv sikring mod glatte og dermed farlige trapper er om muligt endnu mere interessant.

deviflex™ DTIP-15 med en installeret effekt på 200 W/m² kan anbefales til is- og snesmeltning af udendørs trapper. Som termostat kan benyttes devireg™ 850/610/330 eller 316.

Husk ved beregning af kabellængde, at tage hensyn til det ekstra kabel der trækkes på forsiden af trinnene.

Eksempel:

En typisk trappe kan f.eks. have 12 trin á 32 cm dybde. Højden på trinene er 17 cm, og bredden på trappen 100 cm.

Ved 200 W/m² og deviflex™ DTIP-15 skal C-C afstanden være:

$$C-C = \frac{15 \text{ W/m} \times 100}{200 \text{ W/m}^2} = 7,5 \text{ cm.}$$

Det betyder at der kan lægges fire kabelstrengene på hvert trin, hvilket igen svarer til 4 m kabel pr. trin.

4 m kabel pr. trin giver ialt: 12 x 4 m = 48 m kabel. Dertil skal lægges det kabel der trækkes på forsiden af trinnene: 12 x 0,17 m = 2 m.

Der skal således ialt bruges minimum 50 m varmekabel, hvorved et 56 m / 865 W kabel vælges.

Trappens samlede areal udgør: 12 x 1 m x 0,32 m = 3,84 m², og den installerede effekt bliver:

$$\text{Effekt} = \frac{56 \text{ m} \times 15 \text{ W/m}}{3,84 \text{ m}^2} = 219 \text{ W/m}^2$$

Overskydende kabel installeres neden for trappen.

For installation af varmekablet se det aktuelle afsnit på side 11.

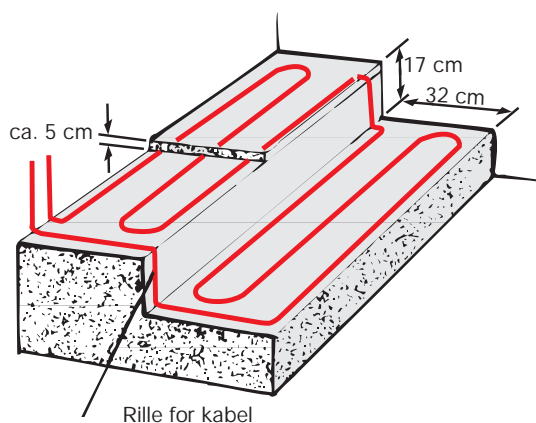
Se endvidere afsnit om regulering på side 18-21.

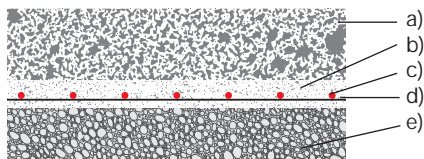
Ved »åbne« trapper hvor der er mulighed for underafkøling, anbefaler vi at isolere trinene, f.eks. med 5 - 10 cm rockwool. Hvis trappen derimod er helstøbt er isolering normalt ikke nødvendigt.

Sørg i øvrigt altid for at der er installeret en større effekt/m² i trappe-trinene, end der er installeret i arealet foran trappen. I modsat fald kan der under uheldige omstændigheder opstå en situation hvor afsatsen er isfri, hvorimod der er is på trappen.

Varmekablet lægges i et ensartet mønster frem og tilbage på den del af trinene der trædes på. Da varmekablet ikke installeres på den lodrette flade af trinene, skal det placeres så tæt på kanten af hvert trin som muligt, for at sikre en effektiv smeltning af is og sne. Undgå at belægningen på trinene går ud over trinenes forkant, da der herved opstår mulighed for isdannelser på trinenes foreste del.

Kablet skal lægges direkte på et betonlag, hvor skarpe sten og genstande er fjernet, og dækkes af et ca. 3-5 cm tykt lag beton.

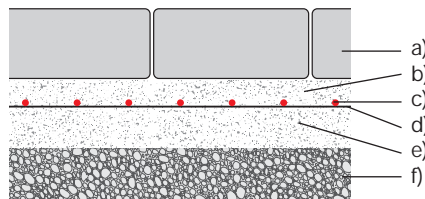




Asfalt:

Varmekabler installeret i asfalt:

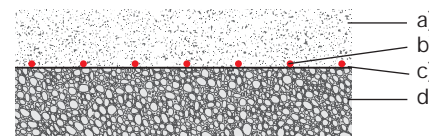
- a) Asfalt, et af flere lag, min. 5 cm.
- b) Sand, min. 3 cm
- c) deviflex™ varmekabel.
- d) devifast™.
- e) Grund.



Fliser:

Varmekabler under fliser:

- a) Betonfliser på 6 - 8 cm.
- b) Sand 2 - 3 cm.
- c) deviflex™ varmekabel.
- d) devifast™.
- e) Sand.
- f) Grund.



Beton:

Varmekabler installeret i beton:

- a) Betonlag på minimum 5 cm.
- b) deviflex™ varmekabel.
- c) devifast™.
- d) Sand/grus el. lign.

Asfalt:

Laget af asfalt oven på deviflex™ varmekablerne skal have en minimum højde af 5 cm.

Før asfalten udlægges bør varmekablerne dækkes af et tyndt lag sand/grus for at beskytte dem mod den varme asfalt.

Lad asfalten afkøle til ca. 130 - 140°C før udlægning.

Varmekablerne kan modstå denne temperatur over en kortere periode.

Asfalten må ikke indeholde skarpe sten, der kan forrette skade på varmekablet.

løvrigt anbefaler vi at der benyttes DSIG-20 varmekabel eller DSIA-300 varmemåtte ved installering under asfalt.

Varmekablets ohm- og isolationsværdi skal kontrolleres både før og efter udlægning af asfalt.

Fliser:

Der skal udvises særlig forsigtighed ved udlægning af deviflex™ varmekabler under fliser for ikke at skade varmekablet.

Varmekablet placeres så tæt på fliserne som det er forsvarligt / muligt, typisk med 2-3 cm sand op til fliserne.

Området skal være helt frit for skarpe sten og andre skarpe genstande, og huller skal være fyldt ud.

Vi anbefaler at der ved udlægning benyttes devifast, hvilket sikrer en nem udlægning, sikker fastgørelse, samt at afstanden mellem kabelstrengene fastholdes.

Varmekablets ohm- og isolationsværdi skal kontrolleres både før og efter udlægning af fliserne.

Beton:

Udlægning af deviflex™ varmekabler i beton adskiller sig ikke væsentligt fra asfalt/fliser.

For ikke at forskubbe sig under udlægning af betonen skal varmekablet være sikkert fastgjort, f.eks. ved hjælp af devifast™ som kan fæstnes til evt. armeringsjern, eller kablerne kan fastgøres direkte til armeringsjernet.

Betonen skal totalt omslutte varmekablerne, så der ikke opstår luftlommer omkring disse.

Betonblandingen må ikke indeholde skarpe sten der kan forrette skade på varmekablet.

Varmekablets ohm- og isolationsværdi skal kontrolleres både før og efter udlægning af betonen.

På steder hvor varmekablet skal krydse dilatationsfuger, skal det tilsikres at kablet ikke lider mekanisk overlast i forbindelse med evt. bevægelser i konstruktionen.

Det er til enhver tid anbefalelsesværdigt at isolere under konstruktionen, hvori varmekablerne er monteret, når dette er muligt. Kablerne må aldrig ligge direkte på isolationen!

Generel installation af anlæg:

deviflex™ varmekabler og devireg™ termostater skal installeres i henhold til bestemmelserne i »Stærkstrømsbekendtgørelsen for elektriske installationer«.

Kabel og termostat skal tilsluttes af en autoriseret el-installatør.

De tre mest almindelige installationer af varmekabler i udendørsanlæg er i asfalt, beton eller under fliser.

Før nedlægning af kablet skal det sikres at der ikke er skarpe sten og genstande på området som kan forårsage uoprettelig skade på varmekablet. Af samme årsag bør det undgås at træde på varmekablet, samt sikre at underlaget er plant. Kablet skal til enhver tid behandles forsigtigt.

Når kablet udlægges placeres det i et ensartet mønster frem og tilbage over arealet og fastgøres. Bukke-diameteren for varmekablet må ikke være mindre end 6 x kablets diameter. Vi anbefaler at der ved udlægning benyttes devifast™, hvilket sikrer en nem udlægning og sikker fastgørelse. devifast montageskinner giver mulighed for fastgørelse for hver 2,5 cm, således at afstanden mellem strengene bliver henholdsvis 5 - 7,5 - 10 - 12,5 - 15 cm osv.

Varmekablet må ikke afkortes eller udsættes for træk større end 25 kg.

Ved lave temperaturer bliver varmekablet stift og vanskeligt at udlægge. Dette kan løses ved at sætte spænding på kablet i kort tid.

DETTE MÅ DOG KUN GØRES NÅR KABLET ER HELT UDRULLET !

Spændingen skal afbrydes når kablet har opnået den ønskede smidighed. Det anbefales ikke at udlægge varmekabler ved temperaturer lavere end -5°C.

Ledningsfølere til devireg™ termostater skal monteres i et rør (ved asfalt stålør) med en indvendig diameter på minimum 12 mm. Røret placeres midt mellem to kabelstrengene ca. 10 mm under jordoverfladen. I forbindelse med rørets overgang fra jord til væg må bukeradius ikke være mindre end 6 cm. Følerrøret skal lukkes i enden således at der ikke trænger sand/beton/asfalt ind i røret.

Fugtfølernes kabel skal ligeledes beskyttes af et rør (ved asfalt stålør), men ikke selve føleren. For placering af følere, se afsnit om devireg™ følere på side 19.

Lufttemperaturføleren placeres 2 m over jorden på et sted med skygge. Det skal sikres at både varmekablet og muffen er helt omstøbt af asfalt/beton, og at der ikke er nogen luftlommer.

Før asfalten udlægges bør varmekablerne dækkes af et tyndt lag sand/grus, for at beskytte dem mod den varme asfalt. **Endvidere bør asfalt afkøles til ca. 130 - 140°C før udlægning.** Varmekablerne kan modstå denne temperatur over en kortere periode.

Varmekablet må ikke trykkes ned i en evt. isolering eller på anden måde blive omsluttet af denne, da kablets overfladetemperatur herved kan blive for høj, hvilket i uheldigste fald kan medføre en defekt på kablet.

DERFOR:

VÆR OMHYGGELIG NÅR KABLET NEDLÆGGES!

Ved støbning med beton må denne ikke indeholde skarpe sten. Ved udlægningen af beton/asfalt m.m. skal det påses at kablet ikke bliver beskadiget, f.eks. af de anvendte redskaber.

Da det hænder at kablet under udlægningen eller senere under byggeriet alligevel bliver beskadiget, er det til stor nytte ved fejlfindingen at kunne lokalisere henholdsvis slut- og samlemuffen. Vi anbefaler derfor at der, også af hensyn til evt. fremtidig brug, udfærdiges en tegning over følerens og varmekablets placering med angivelse af samle- og slutmuffe.

Varmesystemet må ikke tilsluttes før betonen/asfalten er udhærdet, for beton regnes med ca. 30 dage.

Varmekablets modstand- og isolationsmodstand skal kontrolleres både før og efter udstøbning/-tildækning.

Kablets modstandsværdi skal være som angivet på muffeskilt.

Varmekablet skal jordforbindes forskriftsmæssigt.

Systembeskrivelse:

DEVI is- og snesmeltningssystemer til tag, tagrender og nedløb, kan installeres i forbindelse med praktisk talt alle typer tagkonstruktioner. Is- og snesmeltningssystemer til tagkonstruktioner installeres hvor der er behov for effektiv bortledning af smeltevand ved at holde tagrender og nedløb fri for tilfrysning, samt for at undgå skader på bygning og tagkonstruktion p.g.a. isdannelser.

På taget installeres et is- og snesmeltningssystem på den nederste del langs med kanten, på steder hvor der er risiko for skader som følge af isdannelser og kraftige sneansamlinger. I tagrender og nedløb kan der ligeledes forhindres skader samt sikres en effektiv og fri bortledning af smeltevand, hvilket naturligvis er en forudsætning for at hele is- og snesmeltesystemet kan fungere efter hensigten.

De højteknologiske elektroniske devireg™ termostater og følere sikrer et optimalt resultat, med et minimum energiforbrug. For at opnå disse fine resultater er der udviklet en kombination af føler og termostat der er i stand til at registrere temperatur, fugtighed og nedbør med stor nøjagtighed, og automatisk tænde og slukke for varmen på det helt rigtige tidspunkt.

DEVI is- og snesmeltningssystemer er enkle at installere blot ved at følge installationsvejledningen.

Anvendelsesområder:

Tagkonstruktioner
 Tagrender
 Nedløbsrør
 Skotrender

Produktfordele:

Tagrender og nedløb fri for is og sne.
 Fri bortledning af smeltevand.
 Ingen farlige isdannelser eller sneansamlinger på tagkonstruktionen.
 Ingen risiko for at is (istapper) og sne falder ned på forbipasserende.
 Ingen skader på bygning og tagkonstruktion som følge af is og sne.
 Ingen bekostelige reparationer når vinteren er forbi.

Dimensionering af effektbehov for taganlæg:

For at fastlægge den nødvendige effekt (W/m²) for et is og snesmeltningssystem til taganlæg, er det nødvendigt at se på hvilken type tagkonstruktion der er tale om, samt de lokale vejrforhold.

Tagkonstruktioner kan groft deles i to typer: kolde tage og varme tage. Et koldt tag er velisoleret, og tillader derfor kun en lille varmemængde at slippe ud, hvorimod varme tage er dårligt isoleret, og derfor har et stort varmetab.

Et varmt tag vil i sig selv smelte en del sne, hvorefter smeltevandet løber ned til tagkanten og tagrenden, hvor det igen afkøles. Dette kan forårsage isdannelser med deraf følgende problemer. Der skal derfor her installeres en større effekt i

tagrenden, for at sikre at systemet virker, selv ved meget lave temperaturer.

Et koldt tag vil typisk forårsage isdannelser i perioder hvor solen smelter sneansamlinger på taget.

Når varmekablet udlægges på taget, vil et kabel på 15-20 W/m samt en installeret effekt på ca. 200 W/m² typisk være passende, for at smelte is og sne, således at en tilfredsstillende bortledning kan foregå. Når varmekablet udlægges på en tagkonstruktion med brandbar belægning såsom tagpap el.lign. må varmekablets effekt ikke overstige 20 W/m.

I tagrender langs med et koldt tag skal der normalt installeres 30 - 40 W pr. meter tagrende, hvorimod langs med et varmt tag bør der installeres 40 - 50 W pr. meter tagrende.

Dog skal der tages hensyn til det materiale hvoraf tagrenden er lavet. For metaltagrender er den maksimale effekt der må installeres ca. 50 W pr. meter tagrende. For tagrender af træ må der maksimalt installeres ca. 35 W pr. meter og for plasttagrender maksimalt ca. 40 W pr. meter.

Se i øvrigt skema.

Område	Normal effekt		Max. effekt	Kabel effekt
	Koldt tag	Varmt tag		
Tagflader, skotrender	150 - 250 W/m ² tag/skotrende	150 - 250 W/m ² tag/skotrende	300 W/m ² tag/skotrende	15 - 20 W/m
Plast tagrender, nedløbsrør	30 - 40 W/m tagrende/rør	40 W/m tagrende/rør	40 W/m tagrende/rør	15 - 20 W/m
Metal tagrender, nedløbsrør	30 - 40 W/m tagrende/rør	40 - 50 W/m tagrende/rør	50 W/m tagrende/rør	15 - 20 W/m
Træ tagrender, nedløbsrør	35 W/m tagrende/rør	35 W/m tagrende/rør	35 W/m tagrende/rør	15 - 20 W/m

Valget af et DEVI is- og snesmeltningssystem til tag og tagrende afhænger naturligvis af de krav og forventninger der stilles til anlægget.

Der findes et bredt udvalg af deviflex™ varmekabler som er velegnet til at løse is- og sneproblemer på tagkonstruktioner.

deviflex™ DTIP-15 (to-leder, 15 W/m - 230 V) og deviflex™ DSIG-20 (én-leder, 20 W/m - 400 V) varmekabler, er de mest almindeligt benyttede kabler til is- og snesmeltning på tagkonstruktioner.

devi-iceguard er et selvbegrænsende varmekabel der ligeledes er velegnet til frostsikring af tagrender og nedløbsrør. Kablet fås med en nominel effekt på 18 W pr. meter kabel ved 0°C.

DEVI is- og snesmeltningssystemer styres meget præcist af devireg™ termostaterne. Også til deviguard.

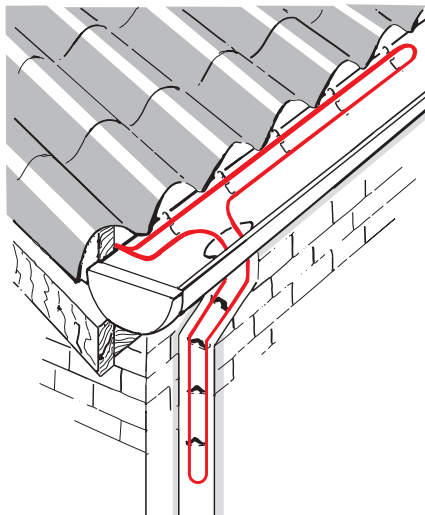
De termostater der sikrer den helt rigtige kontrol og regulering af is- og snesmeltningssystemer er devireg™ 316/330/610/850.

Installation i tagrender og nedløb:

Varmekabler i tagrender placeres i tagrendens længderetning, frem og tilbage det antal gange der er nødvendige for at opnå den ønskede effekt. 2 længder kabel (én gang frem og tilbage) er typisk passende. Varmekabler kan naturligvis installeres på forskellig vis i tagrender og nedløbsrør, men i de fleste tilfælde er det dog samme kabel der bruges til både tagrenden og nedløbet.

Varmekablet i tagrenden fastholdes i den korrekte position (korrekt C-C afstand) v.h.a. devifast™ afstandsholdere.

Varmekablet i nedløbsrøret fastholdes ligeledes af afstandsholdere, som er fastgjort til en metalkæde der hænger ned fra toppen af nedløbsrøret. Er kabellængden i nedløbsrøret under ca. 50 cm, behøves ingen sikringskæde (se skitse).



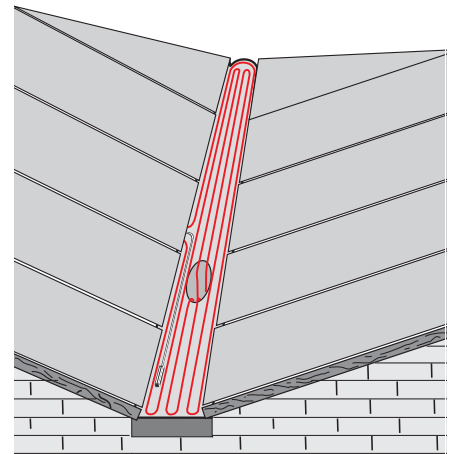
Installation i skotrender:

Installation af varmekabler i skotrender vil typisk være på større bygninger såsom haller og fabrikker. Varmekablet placeres typisk i skotrendens længderetning, frem og tilbage det antal gange der er nødvendige for at opnå den ønskede effekt.

Vi anbefaler at der benyttes devifast plast montageskinner til at fastholde kablet i skotrenden, og devifast afstandsholdere til at fastholde kablet i nedløbsrørene.

Ofte er der placeret nedløbsrør flere steder midt i skotrenden. Skal kablet kun gå et mindre stykke ned i nedløbsrøret, kan man nøjes med at montere devifast afstandsholdere for at kablet ikke skal krydse eller ligge op ad sig selv.

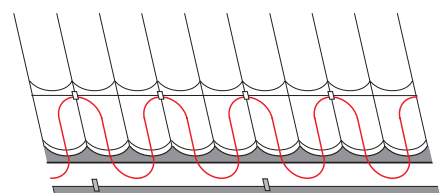
Når varmekablet går hele vejen ned i røret, skal det aflastes v.h.a. afstandsholdere som fastgøres til en metalkæde der hænger ned fra toppen af nedløbsrøret. Krog eller tværstang for metalkæden må ikke hvile oven på varmekablerne i skotrenden (se skitse).



Installation på tag:

Når varmekablet skal udlægges på taget, placeres det i løkker op og ned fra kanten og ca. 50 cm op ad taget. Det er vigtigt at kablet løber op og ned ad taget og ikke på langs med taget. Endvidere skal det sikres at kablet er solidt fæstnet med rimelige intervaller, da installationen vil blive udsat for kraftige påvirkninger fra vejr og vind.

Installation af varmekabler på tag er ofte kombineret med et sne-stop på taget, for at standse evt. sneskred. Dette sne-stop er typisk installeret ca. 50 cm oppe på taget hvor varmekablerne dækker til. For at fastgøre kablet anbefaler vi at der benyttes devifast tagholdere (se skitse).



Produktvalg:

Valg af kabel samt termostat og følere afhænger i nogen grad af tagets størrelse samt type og konstruktion af tag og tagrender, plus naturligvis kravene til installationen. devireg™ 316 med ledningsføler vil for eksempel ofte være passende til mindre taganlæg, hvor større tag og tagrendesystemer fortjener en devireg™ 850 med fugtføler.

De følertyper der benyttes til taganlæg er udendørs temperaturfølere, fugtfølere for tagrende og ledningsføler, alt afhængig af den enkelte installation.

De følgende eksempler er beskrevet for at give hjælp til valg af et passende DEVI is- og snesmeltnings-system.

Eksempel: Installation i tagrende

Det følgende eksempel er for en plasttagrende på 13 m, med 2,5 m nedløbsrør i den ene ende.

$$2 \times (13 + 2,5) = 31 \text{ m}$$

Vælges et 32 m / 485 W deviflex™ DTIP-15 varmekabel, kan det samme kabel, ved at ligge dobbelt, dække både tagrende og nedløb, med en effekt på 30 W/m.

En devireg™ 316 med ledningsføler vil være et passende valg til regulering af installationen.

Se iøvrigt afsnit om regulering på side 18-21.

Ved installationen benyttes devifast afstandsholdere for tagrender og nedløbsrør. Kablet i nedløbsrøret skal aflastes med kæde.

Eksempel: Installation i skotrende

Det følgende eksempel er for en skotrende på 10 m x 30 cm med 3 m nedløbsrør for enden.

Vi har valgt et deviflex™ DTIP-15 varmekabel, og ønsker en installeret effekt på 250 W/m².

Området hvor kablet skal installeres er:

$$10 \text{ m} \times 30 \text{ cm} = 3 \text{ m}^2$$

Det giver en effekt på:

$$250 \text{ W/m}^2 \times 3 \text{ m}^2 = 750 \text{ W}$$

plus varmekabel til nedløbsrøret:

$$2 \times 3 \text{ m} = 6 \text{ m}$$

$$6 \text{ m} \times 15 \text{ W/m} = 90 \text{ W}$$

Hermed får vi en total effekt på:

$$750 \text{ W} + 90 \text{ W} = 840 \text{ W}$$

I DEVI's produktprogram for varmekabler finder vi at det færdigt-konfektionerede varmekabel som er nærmest på dette resultat, er et kabel på 56 m med en total effekt på 865 W.

Afstanden mellem kabelstrengene bliver følgende :

$$C-C = \frac{\text{Effekt pr. m kabel} \times 100}{\text{Installeret effekt pr. m}^2}$$

$$C-C = \frac{15 \text{ W/m} \times 100}{250 \text{ W/m}^2} = 6 \text{ cm.}$$

Det betyder at der kan udlægges 5 kabelstreng i skotrenden, og to i nedløbsrøret. For at fastholde varmekablet i korrekt position i tagrende og nedløbsrør, skal der benyttes devifast™ afstandsholdere og montageskinner.

Til dette anlæg ønskes en fugtføler placeret i skotrenden til at registrere is og sne, og derfor er valget af termostat devireg™ 850 med føle for taganlæg.

Eksempel: Installation på tag

Det følgende eksempel er for et koldt tag. Den installerede effekt på taget skal være 250 W/m².

Taget er 8 meter langt og kablet skal udlægges i løkker fra kanten og ca. 50 cm op ad taget.

Tagareal for varmekabel udgør:

$$8 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} = 4 \text{ m}^2.$$

Vælges deviflex™ DTIP-15 bliver kabellængden således:

$$250 \text{ W/m}^2 / 15 \text{ W/m} = 16,7 \text{ m/m}^2$$

$$16,7 \text{ m/m}^2 \times 4 \text{ m}^2 = 66,7 \text{ m.}$$

Hvilket giver en installeret effekt på:

$$66,7 \text{ m} \times 15 \text{ W/m} = 1000 \text{ W.}$$

I dette eksempel kan installationen udføres med et 73 m / 1135 W deviflex™ DTIP-15 varmekabel og devireg™ 316 med ledningsføler. Ved større installationer bør der benyttes devireg™ 850 følere der registrerer både fugt og temperatur. Se iøvrigt afsnit om regulering på side 18-19.

C-C afstanden mellem kabel-løkkerne på taget bliver således:

$$C-C = \frac{4 \text{ m}^2 \times 100}{73 \text{ m}} = 5,5 \text{ cm}$$

Generel installation af taganlæg:

deviflex™ varmekabler og devireg™ termostater skal installeres i henhold til bestemmelserne i »Stærkstrømsbekendtgørelsen for elektriske installationer«. Kabel og termostat skal tilsluttes af en autoriseret el-installatør.

Før udlægning af kablet skal det sikres at der ikke er skarpe kanter og genstande på taget som kan forårsage uoprettelig skade på varmekablet. Af samme årsag bør anden fysisk belastning af varmekablet undgås. Kablet skal til enhver tid behandles forsigtigt.

Bukkediameteren for varmekablet må ikke være mindre end 6 x kablets diameter.

Kabelstrengene må ikke ligge op ad hinanden og de må ikke krydse hinanden.
(Dog undtaget devi-iceguard).

For at fastgøre kablet anbefaler vi at der benyttes devifast montage-skiner og/eller devifast afstandsholdere.

Fastgørelse af varmekablet til underlaget skal ske på en sådan måde, at kablet ikke beskadiges.

Varmekablet må ikke afkortes eller udsættes for træk ved til- og afslutningsmufferne, og må ikke udsættes for træk større end 25 kg.

Ved lave temperaturer kan kablet blive stift og vanskeligt at udlægge. Dette kan løses ved at sætte spænding på kablet i kort tid. **DETTE MÅ DOG KUN GØRES NÅR KABLET ER HELT UDRULLET !** Spændingen skal afbrydes når kablet har opnået den ønskede smidighed. Det anbefales ikke at udlægge varmekabler ved temperaturer lavere end -5°C.

Varmekablet skal jordforbindes forskriftsmæssigt.

Varmekablets modstand og isolationsmodstand skal kontrolleres efter udlægning. Kablets modstandsværdi skal være som angivet på muffeskilt.



	Brugsområde	Effektvalg		Kabelvalg				devireg™ med:
		Normal effekt/m ²	Max effekt/m ²	DTIP 15	DSIG 20	DMIH	devi-iceguard	
Snesmelting	Parkeringsanlæg	175-250 W/m ²	300 W/m ²	X	X	X		is-sne
	Indkørsler	175-250 W/m ²	300 W/m ²	X	X	X		is-sne
	Fortove	175-250 W/m ²	300 W/m ²	X	X	X		is-sne
	Trapper, isoleret	200-250 W/m ²	300 W/m ²	X	X	X		Ledn./is-sne
	Ramper, isoleret	200-250 W/m ²	300 W/m ²	X	X	X		is-sne
	Broer, isoleret	200-250 W/m ²	300 W/m ²	X	X	X		is-sne
	Trapper, uisoleret	250-300 W/m ²	300 W/m ²	X	X	X		Ledn./is-sne
	Ramper, uisoleret	250-300 W/m ²	300 W/m ²	X	X	X		is-sne
	Broer, uisoleret	250-300 W/m ²	300 W/m ²	X	X	X		is-sne
	Tag, tagsten	150-250 W/m ²	300 W/m ²	X	X	X		Ledn./is-sne
	Tag, tagpap	150-200 W/m ²	200 W/m ²	X	X	X		Ledn./is-sne
	Tagrender, nedløb koldt tag:							
	Metal	30 - 40 W/m	50 W/m	X	X		X	Ledn./is-sne
	Plast	30 - 40 W/m	40 W/m	X	X		X	Ledn./is-sne
Træ	30 - 35 W/m	35 W/m	X	X		X	Ledn./is-sne	
Tagrender, nedløb varmt tag:								
Metal	40 - 50 W/m	50 W/m	X	X		X	Ledn./is-sne	
Plast	40 W/m	40 W/m	X	X		X	Ledn./is-sne	
Træ	35 W/m	35 W/m	X	X		X	Ledn./is-sne	

For at løse de forskellige is- og snesmeltningsopgaver som måtte forekomme, har DEVI udviklet et bredt program af højt avancerede elektriske varmesystemer. Hvert af disse systemer bliver styret af en devireg™ termostat.

Problemer med is og sne varierer meget, hvilket stiller specifikke krav til de termostater der benyttes til is- og snesmeltningssystemer. devireg™ termostater og følere har en omfattende række af funktioner og kombinationer med jord-, fugt- og luftfølere, som altid sikrer en effektiv og økonomisk løsning.

Elektroniske termostater regulerer temperaturen hurtigt og præcist, og nedenstående devireg™ termostater er specielt konstrueret til brug ved DEVI is- og snesmeltningssystemer.

Uanset om et is- og snesmeltningssystem er installeret ud fra komfort, nødvendighed eller økonomi, så opnåes den bedste styring med en elektronisk devireg™ termostat.

devireg™ termostater:

Is- og snesmeltningssystemet fra DEVI består af følgende termostater: devireg™ 316, devireg™ 330, devireg™ 610 og devireg™ 850.

Valget af system varierer naturligvis afhængig af krav og betingelser for installationen.

Når der skal installeres is- og snesmeltningssystem på et større område, kan det være en fordel at bruge devireg™ 850 i forbindelse med stjerne/trekant omskifter. Det giver mulighed for at systemet kan fungere på to niveauer (høj og lav effekt), hvilket er den bedste måde at sikre en hurtig og effektiv is- og snerydning. Og det er samtidig den mest energirigtige løsning.

devireg™ 850 arbejder med en meget høj nøjagtighed ved måling af fugt- og temperaturforhold for både vejr og jordbund. devireg™ 850 modtager information fra tre tilsluttede følere. Ud fra informationer fra disse følere, skiftes der mellem henholdsvis høj og lav effekt (eller slukket) afhængig af vejrforholdene.

Endvidere sikrer devireg™ 850 at anlægget kun er i drift indenfor et justerbart temperaturområde (f.eks. mellem -10°C og +5°C) hvor risikoen for nedbør i form af is/sne er tilstede.

Til mindre arealer som f.eks. indkørsler eller taganlæg kan man benytte devireg™ 330, 316 eller 610 med ledningsføler, evt. en kombination med to termostater.

Ved at koble to devireg™ 330 i serie, med henholdsvis lufttemperaturføler og jordtemperaturføler, opnås en regulering som kun tænder for varmen når der er risiko for is og sne, f.eks. mellem -10°C og +4°C (se skitse side 20).

Styring med stjerne/trekant omskiftning kan endvidere opnås v.h.a. 2 stk. devireg™ 316 termostater, hvor den første kobles som differens-termostat (se skitse side 20). Denne kombination giver gode muligheder for indstilling tilpasset de lokale temperaturforhold.

Disse løsninger vil opfylde de krav der normalt stilles til et is og snesmeltningssystem.

Termostaterne leveres for montage på DIN skinne (undtaget devireg™ 610, som er for udvendig montage på væg).

Ved valg af termostat er det vigtigt at overveje hvilke betingelser termostaten skal opfylde.

Serien af devireg™ termostater er udstyret med et relæ, og kan derfor styre en ekstern kontaktor.

devireg™ TERMOSTATER

devireg™ 316 for DIN-skinne montage. Leveres uden føler.

Best. nr.	El nr.	Type	Temp. område	Føler A	Føler B	Natsænkning	Farve	Temp. begr.
19113166	7224211995	316	-10°C - +50°C				grå	

devireg™ 330 for DIN-skinne montage. Leveres med ledningsføler.

Best. nr.	El nr.	Type	Temp. område	Føler A	Føler B	Natsænkning	Farve	Temp. begr.
19113554	7224211762	330	-10°C - +10°C	ledning			grå	

devireg™ 610 for udvendig montage på væg. Indbygget to-polet afbryder. Leveres med ledningsføler. Stænktæt.

Best. nr.	El nr.	Type	Temp. område	Føler A	Føler B	Natsænkning	Farve	Temp. begr.
19116128	7224211610	610	-10°C - +50°C	ledning			grå	

devireg™ 850 for DIN-skinne montage.

Best. nr.	El nr.	Type
19150605	72 24 213 511	devireg™ 850 til ramper o.lign compl. med regulering og 2 følere
19150705	72 24 213 537	devireg™ 850 til tagcompl. med regulering og 1 føler
19150730	72 24 212 553	devireg™ 850 styreenhed
19121800	72 24 213 579	følørsæt devireg™ 850 til jordanlæg - 2 følere
19121820	72 24 213 618	føler devireg™ 850 til taganlæg

Følere til devireg™ termostater:

Følerne anvendes for at sikre en effektiv is- og snesmeltning i forbindelse med indkørsler, parkeringsarealer, fortove, udendørs trapper, læsseramper og til taganlæg etc.

Færdselsareal:

I forbindelse med større færdselsanlæg anvendes devireg™ 850 sammen med 1-4 følere.

Følerne placeres min. 1,0 mtr. indenfor kanten af det opvarmede areal. Følerdåsen **skal altid** installeres med den øvre messingflade vandret, så den flugter med det omkringliggende terræn. Underlaget skal være trykfast, så følerne ikke kan trykkes ned i jordlaget hvis en lastbil kører over dem.

Det grundlæggende princip er at man placerer en føler hvor sne/is først vil ramme, indenfor det areal man ønsker friholdt for sne/is, og en føler hvor den sidste sne/is vil smelte.

devireg™ 850 fungerer fuldautomatisk og digitalt ved hjælp af de intelligente følere. Hver føler måler både temperatur og fugtighed, og systemet kan ud fra disse målinger henholdsvis til- og frakoble de i følerne indbyggede varmelegemer.

Anvendelse af følere i forbindelse med mindre færdselsarealer og trapper:

Ved anvendelse af ledningsfølere i beton, jord eller sand skal de placeres i beskyttelsesrør som lukkes i enden. Beskyttelsesrøret placeres mellem 2 kabelstrengene, så tæt på overfladen som muligt, for at systemet hurtigt kan reagere.

Is- og snesmeltningssystemer med kun én temperaturføler, nedlagt i beton, sand eller jord, vil reagere langsomt på vejret.

Taganlæg:

Ved is- og snesmeltning af tagarealer kan der anvendes 1-4 følere.

Placeringen af føleren har afgørende betydning for systemets virkemåde. Føleren skal placeres der, hvor det forventes at den første sne eller vand vil ramme taget, tag- eller skotrende. F.eks. midt i området, og ikke dækket af træer, andre bygninger og anden form for afskærmning. Gerne hvor is og sne normalt vil forårsage problemer.

Igen er det gældende, at jo flere følere desto bedre resultat.

devireg™ 850:

devireg™ 850 er en elektronisk detektor for is- og snesmeltningssystemer.

Termostaten benyttes til styring af udendørs varmeanlæg i veje, parkeringsanlæg, ramper, opkørsler, fortov, vaskepladser og i forbindelse med taganlæg, tagrender, skotrender og nedløb.

Den er forsynet med display, som kontinuerligt viser anlæggets aktuelle position. Den er enkel at betjene og indstille. Der er indbygget alarmfunktion ved driftsforstyrrelser, og kan automatisk tilkoble en indkodet eftervarme på op til 10 timer.

Data for devireg™ 850:

Spænding	230 VAC +10%/20%
Effekt forbrug • devireg™ 850 • Følerne	Max. 3W Jord: max. 13W, Tag: max. 8W
Relæer (alle incl. alarm) • Ohmsk belastning: • Induktiv belastning:	250V ~ 16A 1A (power factor 0,3)
Kapslingsklasse (IP klasse) • devireg™ 850 • Følerne:	IP 20 IP 67
Omgivelsestemperatur: • devireg™ 850 • Føler - jord • Føler - tag	-10°C til +40°C -30°C til +70°C -30°C til +70°C
Følertype:	devibus tilkoblede fugtfølere
Følerkabel:	15 m 4x1 mm ² (kan forlænges i henhold til tabel i tillæg A)
Indikering:	2 x 16 karakter display med baggrundslys.
Størrelse • devireg™ 850 (DIN skinne) • Føler - jord • Føler dåse • Føler - tag	Dybde x højde x bredde 53 mm x 86 mm x 105 mm Ø = 87 mm; højde = 74 mm Ø = 93 mm; højde = 98 mm 15 mm x 23,5 mm x 216 mm

Fabriksindstillinger -jord

Indstillinger		
Funktion	Fabriksindstillinger	Indstillingsmuligheder
Fugt-niveau	50	5 til 95 (5 er den mest følsomme overfor fugt)
Grund temperatur	-3,0°C	-20°C til -0°C
Smelte temperatur	4,0°C	1,0°C til 9,9°C
Eftervarme periode	1 time	1 til 9 timer
Tilstoppet afløb	Off	On/off
System mode	Automatisk	Automatisk Konstant on (manuel timer) Manuelt slukket

Fabriksindstillinger -jord

Indstillinger		
Funktion	Fabriksindstillinger	Indstillingsmuligheder
Fugt-niveau	50	5 til 95 (5 er den mest følsomme overfor fugt)
Smelte temperatur	1,5°C	0,0°C til 9,9°C
Eftervarme periode	1 time	1 til 9 timer
Stoppet afløb	Off	On/off
System mode	Automatisk	Automatisk Konstant on (manuel timer) Manuelt slukket

Systembeskrivelse for jordanlæg

devireg 850 fungerer ud fra en kombination af temperatur og fugtighed. Temperatur og fugtighed måles af den/de følere, som er placeret i arealet. Hvis man ændrer i fabriksindstillingen er det vigtigt at være opmærksom på følgende forhold:

Smeltemperatur

Ændring af "smelte temperaturen" vil påvirke, hvornår systemet vil tænde ved fugt og lave temperaturer. Fabriksindstillingen er sat til 4°C. Det betyder at systemet tænder når temperaturen er under 4°C og der samtidig måles fugt.

Grund temperatur

Ændring af "grund temperatur" vil påvirke, hvornår systemet tænder ved lav temperatur, men hvor fugtniveauet ikke er nået sit indstillingsniveau. Systemet påbegynder opvarmning ved lave temperaturer da det dermed undgås at arealet bliver glat i forbindelse med pludselig nedbør. Fabriksindstillingen er sat til -3°C.

Fugt-niveauet

Ændring af "fugt-niveauet" vil påvirke, hvornår systemet måler tilstrækkeligt fugt til, at det påbegynder opvarmning ved temperaturer under grund temperatur. Jo lavere indstilling, jo mere følsom er systemet overfor fugt. Fabriksindstillingen er sat til 50.

Eftervarme periode

Endelig kan man ændre "eftervarmen", som er den periode systemet fastholder opvarmningen, efter at arealet er konstateret tørt. Fabriksindstillingen er sat til 1 time.

Systembeskrivelse for taganlæg

devireg 850 fungerer ud fra en kombination af temperatur og fugtighed. Hvis man ændrer i fabriksindstillingen er det vigtigt at være opmærksom på følgende forhold:

Smeltemperatur

Ændring af "smelte temperaturen" vil påvirke, hvornår systemet vil tænde ved fugt og lave temperaturer. Fabriksindstillingen er sat til 1,5°C. Det betyder at systemet tænder når temperaturen er under 1,5°C og der samtidig måles fugt.

Fugt-niveauet

Ændring af "fugt-niveauet" vil påvirke, hvornår systemet måler "konstant fugt" eller "føler er tør". Jo lavere indstilling, jo mere følsom er systemet overfor fugt. Fabriksindstillingen er sat til 50.

Eftervarme periode

Endelig kan man ændre "eftervarmen", som er den periode systemet fastholder opvarmningen, efter at arealet er konstateret tørt. Fabriksindstillingen er sat til 1 time.

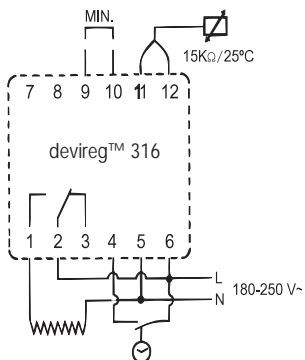
Høj sikkerhed

Hvis man ønsker sikkerhed for et is- og snefrit areal, vil man indstille en høj grund temperatur (tæt på 0°C) og en høj smelte temperatur. Samtidig vil man indstille fugt-niveauet til en høj følsomhed. D.v.s. tæt på indstillingen 5. Endelig vil man indstille eftervarmen til en lang periode. At sætte grundindstillingerne til disse værdier vil give en høj sikkerhed for tørt areal, men også et relativt højt energiforbrug.

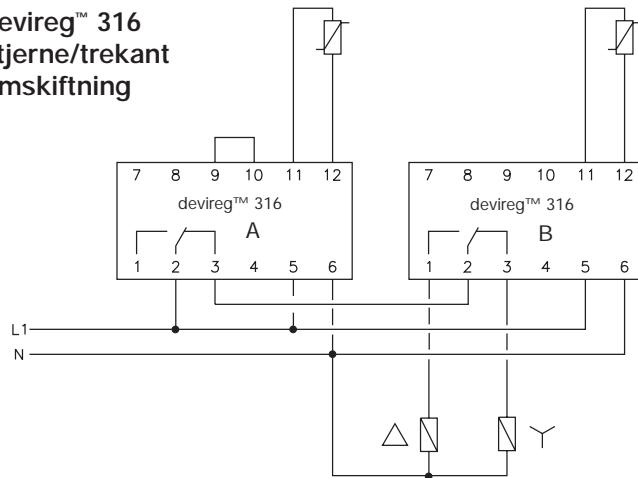
Lav sikkerhed

Omvendt har man ønske om et lavt energiforbrug og en moderat sikkerhed for et is- og snefrit areal. Så vil man køre med en lav "grund temperatur", en lav "smelte temperatur", et højt "fugt-niveau" og en kort "eftervarme" periode. Resultatet vil være et lavt energiforbrug men også fugt- og isproblemer i kortere perioder. Fabriksindstillingen er cirka værdier med et relativt højt sikkerhedsniveau.

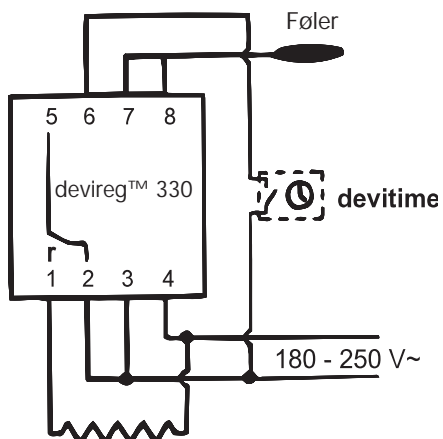
devireg™ 316



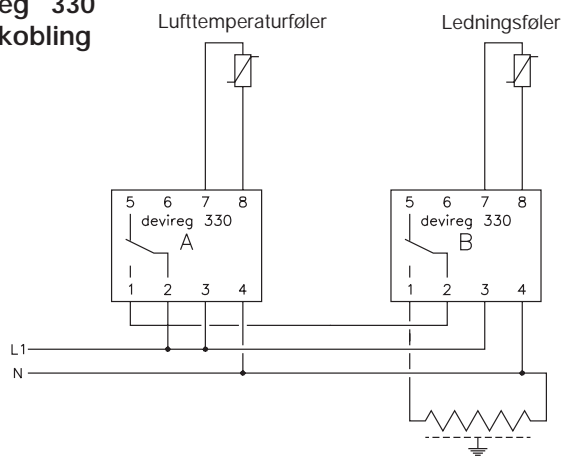
devireg™ 316
stjerne/trekant
omskiftning



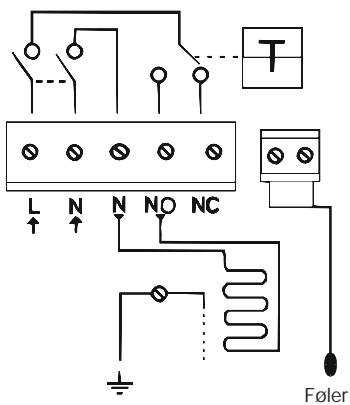
devireg™ 330

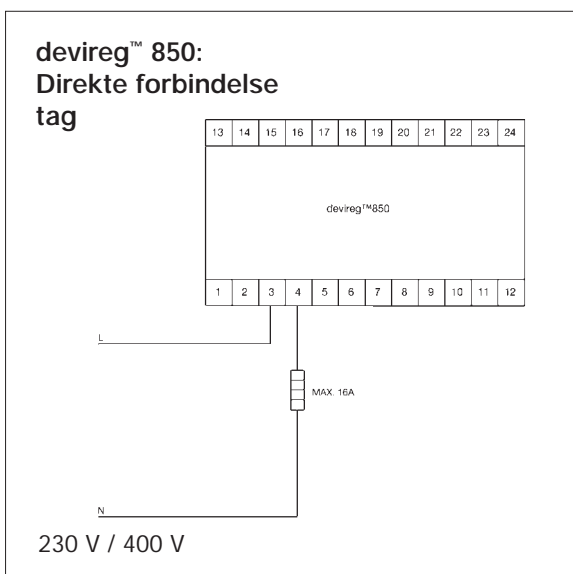
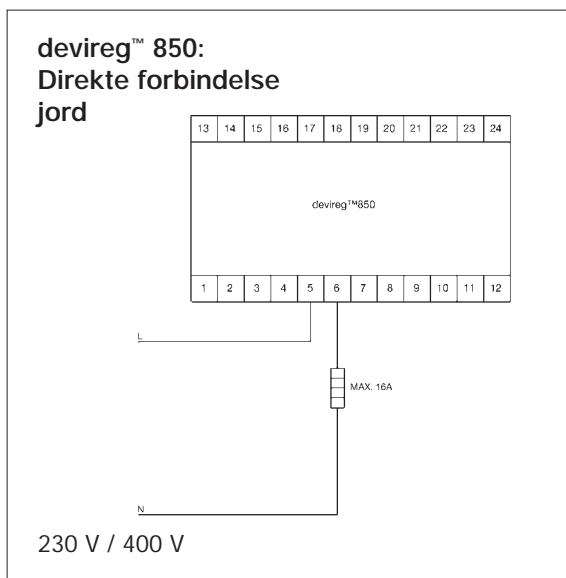
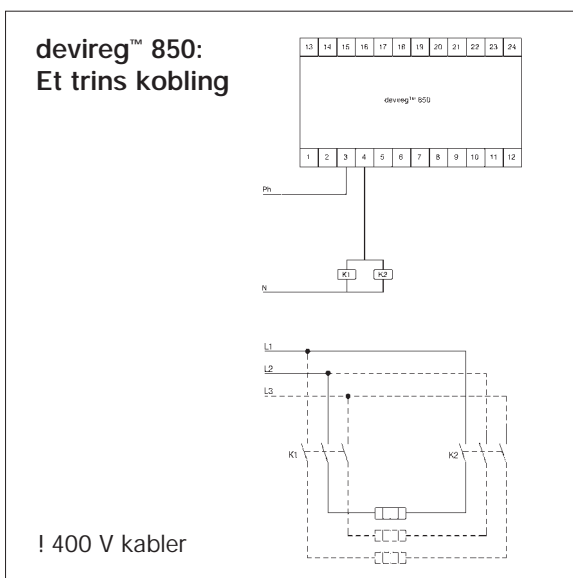
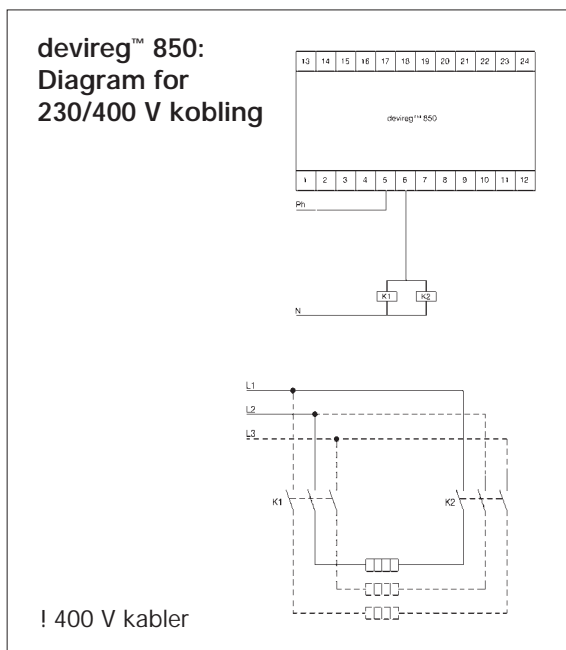
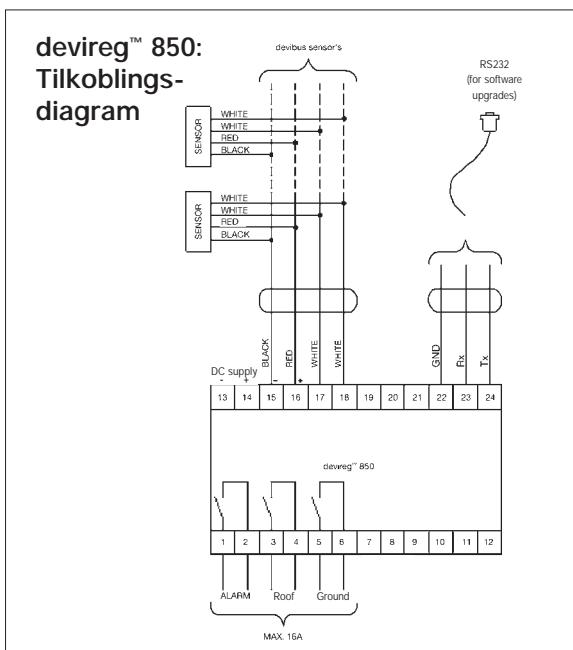


devireg™ 330
seriekobling



devireg™ 610





Følgende skal udføres i forbindelse med opstart af devireg 850:
 Vælg sprog.
 Vælg jordanlæg eller taganlæg.
 Accepter.
 Reset: Tryk & i 8 sekunder.

deviflex™ varmekabler

deviflex™ varmekabler type DTIP-15 (230 V~) er velegnet til frostsikring af tagrender og nedløbsrør samt is- og snesmeltning af trapper, ramper, indkørsler m.m.

Best. nr.	El nr.	Effekt, Watt	Længde, meter
89832307	72 35 861 606	120	8
89832315	72 35 861 619	255	16
89832323	72 35 861 622	360	24
89832331	72 35 861 635	485	32
89832349	72 35 861 648	630	40
89832356	72 35 861 651	740	47
89832364	72 35 861 664	865	56
89832372	72 35 861 677	1135	73
89832398	72 35 861 693	1370	89
89832414	72 35 861 716	1745	113
89832430	72 35 861 732	1985	127
89832448	72 35 861 745	2215	143

deviflex™ varmekabler type DSIG-20 (400 V~) er velegnet til frostsikring af tagkonstruktioner samt til is- og snesmeltning af ramper, indkørsler, fortove, trapper, parkeringsarealer m.m.

Best. nr.	El nr.	Effekt, Watt	Længde, meter
84008010	72 35 861 826	1100	56
84008036	72 35 861 842	1375	69
84008051	72 35 861 868	1850	93
84008077	72 35 861 884	2550	126
84008093	72 35 861 907	3175	158
84008119	72 35 861 923	3850	192
84008135	72 35 861 936	4575	229

devimat™ DSIA-300 Kabelmätte med skærm beregnet for indstøbning i beton og lignende. Typisk anvendelsesområde for devimat™ DSIA-300, vil være sne- og ismeltning af ramper, opkørsler, fortove og parkeringsarealer.

Best. nr.	El nr.	Bredde	Længde	m²	Spænding	Effekt W
83901120	72 35 862 207	1,0 m	2,70 m	2,7	400 V	770
83901122	72 35 862 210	1,0 m	4,05 m	4,05	400 V	1190
83901124	72 35 862 223	1,0 m	5,10 m	5,1	400 V	1530
83901126	72 35 862 236	1,0 m	6,75 m	6,75	400 V	2020
83901128	72 35 862 249	1,0 m	7,95 m	7,95	400 V	2380
83901130	72 35 862 252	1,0 m	9,00 m	9,0	400 V	2750
83901132	72 35 862 265	1,0 m	10,95 m	10,95	400 V	3300
83901134	72 35 862 278	1,0 m	13,95 m	13,95	400 V	4200

deviflex™ varmekabler type DMIH (4-leder, 500 V~) er velegnet til is- og snesmeltning af færdselsarealer, trapper, ramper m.m. DMIH - har yderkappe af PVC, hvilket gør kablet mere fleksibelt.

Best. nr.	El nr.	Ohm / m	Materiale
89999140	72 35 861 389	4 x 2,5000	Konstantan
89999142	72 35 861 392	4 x 0,2200	Messing
89999144	72 35 861 402	4 x 0,0270	Kobber

devi-iceguard er selvbegrænsende varmekabler (230 V~). Typiske anvendelsesområder er frostsikring af metal og plastrør, tagrender og nedløbsrør m.m.

Best. nr.	El nr.	Data	Effekt	Anvendelse
98300809	72 35 860 364	iceguard-18	18 W/m v. 0°C	tagrender m.m.

Koblingsdiagrammer for DMIH, se side 27.

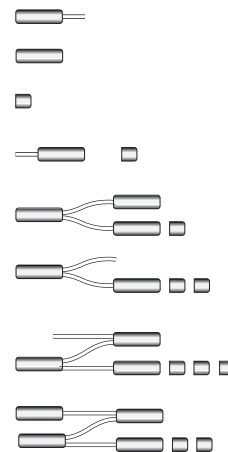
Tilbehør til deviflex™

19808187	72 39 105 300	devifast montageskinne 5 m. Metal-skinne til montering af kabler, varmgalvaniseret stålband, DIN 17162, C-C afstand 25 mm.
19808195	72 39 105 313	devifast montageskinne 25 m. Metal-skinne til montering af kabler, varmgalvaniseret stålband, DIN 17162, C-C afstand 25 mm.
19805266	72 39 105 151	Montageskinne plast
19805076	72 39 802 072	Aluminium tape 38 mm x 50 m med advarselstekst.
19805191	72 39 105 216	devifast kabelholder til tagrende, 25 stk.
19805258	72 39 105 229	devifast kabelholder til nedløbsrør, 25 stk.
19805241	72 39 105 245	devifast metal aflastningskæde til nedløbsrør, leveres i længder op til 30 m.
19805704	72 11 909 003	Reparationssæt til brug i beton o.lign.
18055350	72 39 105 698	devicrimp CS 2B rep/ konfektioneringssæt for 2-leder varmekabler.
19805712	72 39 105 711	devicrimp CS 4 konfektioneringssæt for 4-leder varmekabler.



Tilbehør for selvbegrænsende varmekabler:

19805753	72 39 105 630	Tilslutningssæt til dåse.
19805761	72 39 105 643	Tilslutningssæt for koldkabel.
19805779	72 39 105 656	Samlesæt for 2 varmekabler
19805787	72 39 105 669	Fladhulspakning PG 16
19805746	72 39 105 685	Afstandsholdere.
19808360	72 39 105 339	Twisto A tilslutningssæt til kabel
19808361	72 39 105 342	Twisto C samlesæt til 2 kabler
19808362	72 39 105 355	Twisto E Endeafslutning
19808363	72 39 105 368	Twisto S tilslutningssæt til kabel
19808364	72 39 105 371	Twisto T T-afgrening med 1 endeafslutning
19808365	72 39 105 384	Twisto TE-2 T-afgrening med 2 endeafslutninger
19808366	72 39 105 397	Twisto TE-3 T-afgrening med 3 endeafslutninger
19808367	72 39 105 407	Twisto X X-afgrening med 2 endeafslutninger



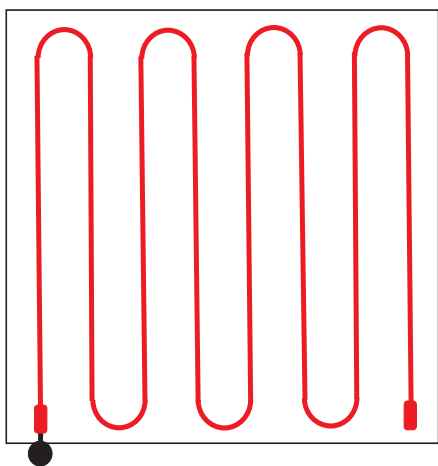


Fig. 1 1 stk 2-leder kabel

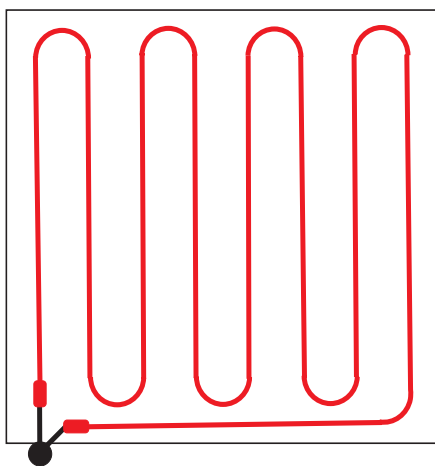


Fig. 2 1 stk 1-leder kabel

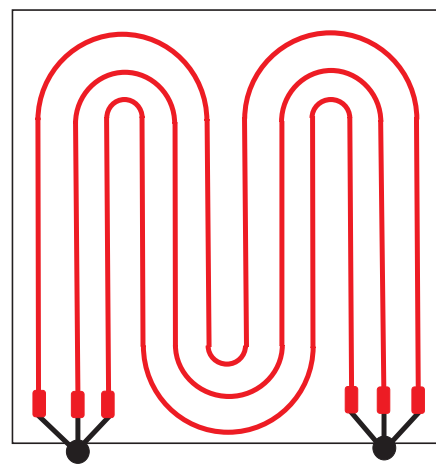


Fig. 3 3 stk 1-leder kabel

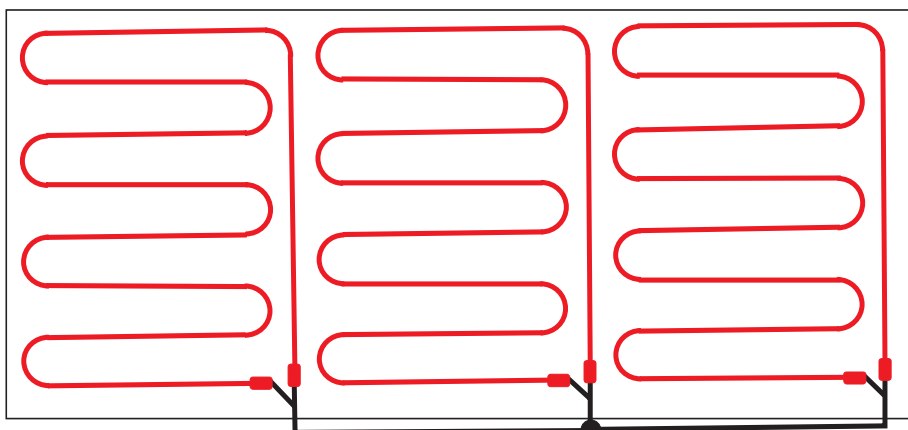


Fig. 4 3 stk 1-leder kabel

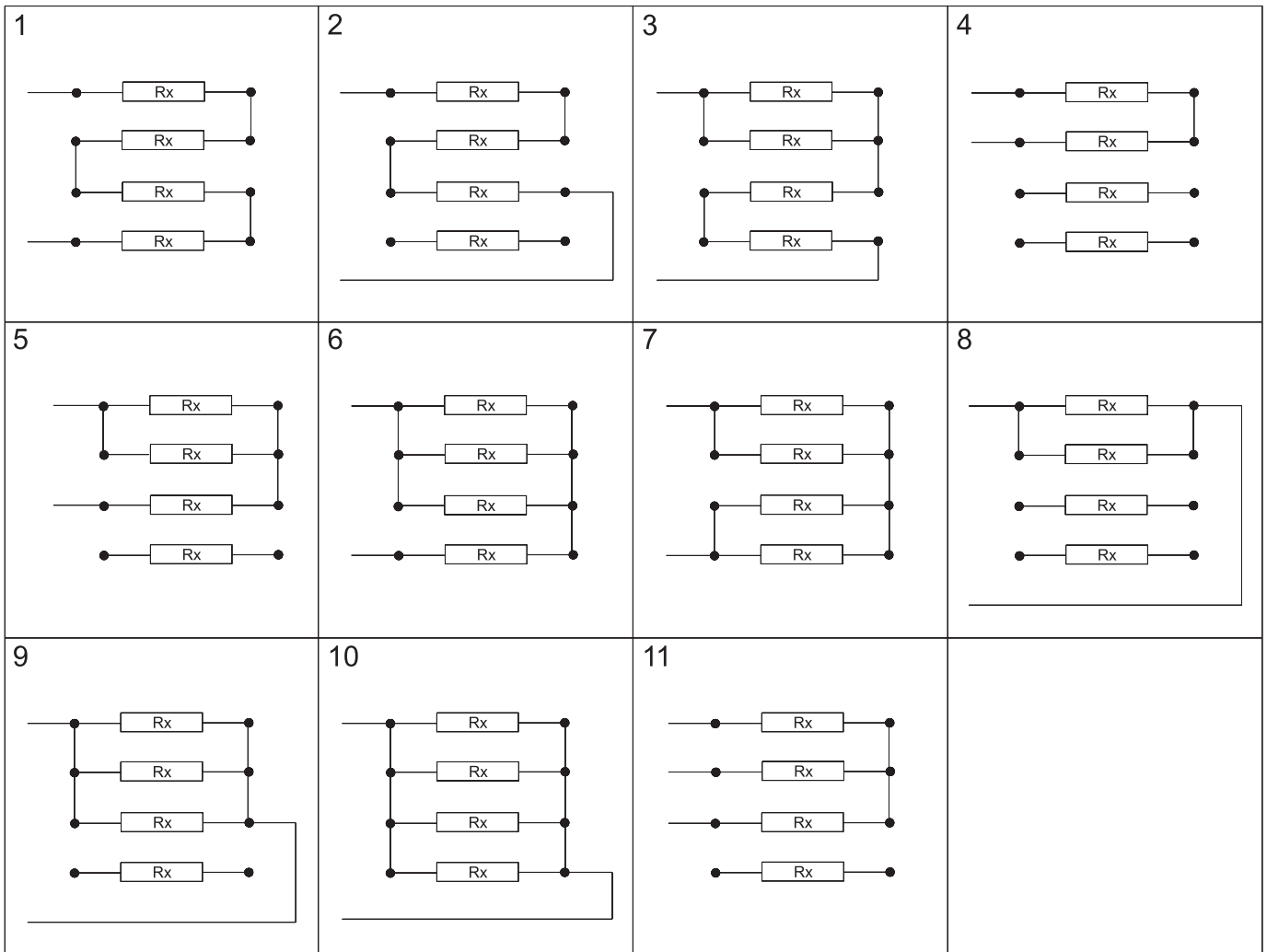
Fig. 1 og 2
Typisk installationsmetode ved udlægning af 1- og 2-leder varmekabler.

Fig. 3
Installationsmetode der benyttes i forbindelse med større arealer, hvor

effekten ønskes fordelt på 3 faser. Anlægget styres med devireg™ termostater i forbindelse med kontakter. Der kan anvendes stjerne/trekant omskifter i forbindelse med reguleringen.

Kablerne, hvor det drejer sig om 400 volts anlæg, designes for 400 V.

Fig. 4
Som fig. 3.



Kobling	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Konstantan	10,0	7,5	6,25	5,0	3,75	3,333	2,500	1,250	0,833	0,625
Messing	0,88	0,66	0,55	0,44	0,33	0,29	0,22	0,11	0,073	0,055
Kobber	0,108	0,081	0,068	0,054	0,041	0,036	0,027	0,014	0,010	0,007

Beregning af effekter:

Når området der ønskes holdt fri for is og sne kendes, samt ønsker og forventninger der stilles til anlægget er defineret, må det vurderes hvor stor en varmeeffekt der skal installeres. Her må erfaring tages til hjælp i den udstrækning det er muligt, omkring vejrforhold, anlægstype, installeret effekt m.m. Områdets areal udregnes, hvorefter den totale effekt kan findes ved:

$$\text{Areal} \times \text{Ønsket effekt/m}^2 = \text{Installeret total effekt}$$

Kabellængden der skal benyttes er bestemt ud fra kabeltypen, f.eks. DTIP-15 eller DSIG-20.

Herefter findes:

$$\frac{\text{Installeret total effekt}}{\text{Kablets effekt/m}} = \text{Kabellængde}$$

Der skal her tages hensyn til at der ved nogle anlæg evt. skal beregnes ekstra kabel for at kompensere nødvendigt tillægskabel, f.eks. det ekstra kabel der trækkes på forsidens af trappetrin.

Eksempel:

En indkørsel på 7,5 meters længde og 2,4 meters bredde ønskes automatisk holdt fri for is og sne.

Der skal installeres en varmeeffekt på 200 W/m, og benyttes deviflex™ DTIP-15 varmekabel.

Den installerede total effekt blive da:

$$\text{Areal: } 7,5 \text{ m} \times 2,4 \text{ m} = 18 \text{ m}^2$$

Effekt:

$$18 \text{ m} \times 200 \text{ W/m} = 3600 \text{ W/m}^2$$

og kabellængden:

$$\frac{3600 \text{ W}}{15 \text{ W/m}} = 240 \text{ m}$$

Der kan således vælges ét stk. DTIP-15 varmekabel á 127 m og ét stk. á 113 m, ialt 240 m.

Beregning af C-C afstande:

De efterfølgende eksempler på beregning af C-C afstande mellem kabelstrengene, skal ses som en hjælp til metoden. Da det ikke er fuldstændig nøjagtigt, må man være forberedt på at skulle foretage mindre tilpasninger undervejs som kablet udlægges.

Eksempel 1:

Installeret på parkeringsanlæg:

Vi ved at effekten for deviflex™ DSIG-20 varmekabel er 20 W/m, og vi ønsker at installere en høj effekt pr. m², lad os sige 250 W/m².

Vi har således behov for at beregne afstanden mellem de enkelte kabelstrengene, for at opnå den ønskede effekt. Formlen der benyttes er flg.:

$$\frac{\text{Effekt pr. meter kabel} \times 100}{\text{Effekten pr. m}^2 \text{ areal}} = \text{C-C}$$

$$\frac{20 \text{ W/m} \times 100}{250 \text{ W/m}^2} = 8 \text{ cm}$$

Afstanden mellem kabelstrengene skal altså være 8 cm.

Tabel der viser C-C afstanden ved forskellige effekter pr. m² for deviflex™ DSIG-20.

Effekt / m ²	C-C afstand
100 W	20,0 cm
150 W	13,3 cm
200 W	10,0 cm
250 W	8,0 cm
300 W	6,7 cm

Eksempel 2:

Installeret i indkørsler:

En indkørsel er 10 meter lang og hjulsporene dækker ca. 2 x 50 cm. Kabeltypen vi ønsker at benytte er deviflex™ DTIP-15 og den installerede effekt skal være 300 W/m².

$$\text{C-C} = \frac{15 \text{ W/m} \cdot 100}{300 \text{ W/m}^2} = 5 \text{ cm.}$$

Afstanden mellem kabelstrengene skal derfor være 5 cm.

Alternativ beregnings metode

$$\frac{\text{Areal i m}^2 \cdot 100}{\text{Kabellængde i m}} = \text{C-C i cm}$$

Tabel der viser C-C afstanden ved forskellige effekter pr. m² for deviflex™ DTIP-15.

Effekt / m ²	C-C afstand
100 W	15,0 cm
150 W	10,0 cm
200 W	7,5 cm
250 W	6,0 cm
300 W	5,0 cm

Varmekabelanlæg

Gyldighedsområde.

De særlige bestemmelser i dette kapitel gælder for elektriske opvarmingsanlæg, der har varmekabler (herunder varmebændler) som varmekilde.

Ud over nærværende bestemmelser skal fabrikantens monteringsanvisninger følges.

Beskyttelse mod brand

Varmekabler skal anbringes således, at de ikke kan bevirke skadelig opvarmning af nærliggende brændbart materiale. Kablerne må under normal drift ikke foranledige højere

temperatur på tilstødende brændbare dele med 80°C.

Varmekablernes placering skal være sådan, at kablerne ikke forhindrer den nødvendige køling af nærliggende elektriske ledninger, belysningsarmaturer o.l.

Beskyttelse mod indirekte berøring.

Hvis beskyttelse mod indirekte berøring udføres ved automatisk afbrydelse af forsyningen, skal beskyttelseslederen forbindes til en ledende skærm eller kappe i varm-

kablet eller, hvis en sådan ikke forefindes, til eventuelle metaliske dele (rør, beholdere o.l.), som kablet slutter sig til.

Ydre forhold.

Ved valg og udlægning af varmekabler skal der sørges for, at kablerne kan modstå de mekaniske, kemiske og termiske påvirkninger, som de kan blive udsat for.

Isolationsmodstand.

Varmekabelanlæggets isolationsmodstand skal måles, før anlægget tages i brug, og opfylde bestemmelserne i 612.3.



DEVI  TM
Member of the Danfoss Group

DEVI A/S • 7100 Vejle • Tlf. 75 85 85 85 • Fax 75 85 71 10

www.devi.dk