



Frostsikring af vinmarker

Applikationsvejledning



Indeks

1. Applikationsoversigt	4
2. Systembeskrivelse	5
3. Systemspecifikation	6
3.1 Beregning af varmetab	6
3.2 Systemeffekt	6
3.3 Produktvalg	7
3.3.1 Valg af varmekabel	7
3.3.2 Termostater/regulatorer	9
3.3.3 Tilbehør	11
3.4 Installationsvejledning	12
4. Sikkerhedsanvisninger	13
4.1 DO's	13
4.2 DON'Ts	13
5. Casestories	14
6. Teknisk support	14

Vi løser vinavlernes udfordringer med et elektrisk varmesystem

Electric Heating fra Danfoss er en symbiose med en lang historie, der er dannet af de to brands DEVI og Danfoss og samlet under én virksomhedsparaply.

Det stammer fra DEVI-brandet, der blev etableret i København i 1942. Den 1. januar 2003 blev DEVI en del af Danfoss-koncernen – Danmarks største industrikoncern.

Danfoss er en af verdens førende virksomheder inden for varme, køling og airconditioning. Danfoss-koncernen har over 23.000 ansatte og har aktiviteter i over 100 lande. Udviklingen af elektriske varmesystemer finder sted i Danmark, hvor hovedkontoret ligger, mens varmeelementer (kabler og måtter) produceres af Danfoss i EU.

Elopvarmning er et energieffektivt system, der bruger elektriske varmekabler til at beskytte vinstokkene mod frostskafer

Denne designguide præsenterer vores anbefalinger til design og installation af frostsikringssystemer på vingårde. Den giver vejledning til layout for varmekabler, elektriske data og systemkonfigurationer.

Ved at følge vores anbefalinger får man en energieffektiv, pålidelig og vedligeholdelsesfri løsning til konstant watt-varmekabler med 20 års garanti.

Our quality management system **certifications and compliances**

✓ ISO 9001

✓ TS 16949

✓ ISO 14001

Along with full compliance with EU directives and product approvals



1. Applikationsoversigt

Hvert år oplever vinavlere i forskellige regioner problemer med sen frost. Det sker ofte i april-maj, når knopperne begynder at blomstre. Sen forårsfrost er en af vinavlernes største udfordringer. Uopvarmede vinstokke kan få betydelige skader på blomsterstanden (op til 50 %), mens opvarmede vinstokke vil have en drastisk forbedret beskyttelse mod høsttab eller skader, så tabet reduceres til ca. 13-20 %.

Overalt i verden er vindrue- og vinindustrien afhængig af tre hovedalternativer til frostsikring: frostblæsere, sprinklere og levende lys.

Electric Heating løser udfordringen med energieffektive systemer, der bruger elektriske varmekabler til at beskytte vinstokkene mod frostskafer.

En grøn (uden CO₂-udledninger) og bæredygtig livsvarig løsning. Meget økonomisk på grund af lavt energiforbrug i frostperioden.

- Beskyttet mod kunstgødning.
- Ekstremt høj trækstyrke (specielle traktorer ryster druerne af vinstokkene).
- Nøjagtigt effektdesign (W) i henhold til de ønskede behov.
- 5 eller 20 års garanti.

Varmesystemet yder KUN frostsikring i forårssæsonen, når knopperne vokser, og IKKE om vinteren!

Fordele

- En energieffektiv løsning med elektriske varmekabler.
- Nem, hurtig og pålidelig installation.
- En skræddersyet tilgang, der passer til kundens behov, vingårdsarealet og antal vinrækker.
- Dokumenteret store besparelser sammenlignet med de eksisterende metoder.
- En bæredygtig løsning til en grøn og ren fremtid med et lavt energiforbrug i frostperioden.
- Hårdfør udvendig kabelkappe (vejr- og UV-beständig)



2. Systembeskrivelse

Electric Heating løser udfordringen med energieffektive systemer, der bruger elektriske varmekabler til at beskytte vinstokkene mod frostska-der. Varmekablerne fra DEVI installeres og fastgøres på metaltråd langs vin-druerne. Systemet styres automatisk af temperaturfølere, der er tilsluttet regulatoren.

Uopvarmede vinstokke kan lide betydeligt blomstertab (knopperne). Antallet af druer kan blive reduceret med en tredjedel eller slet ikke blive til noget!

Forskellige druesorter har forskellig modstandsdygtighed over for frost.

En hvilende knop er forholdsvis frost-bestandig og kan overleve frostgrad-er ned til $-3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Pinot Noir).

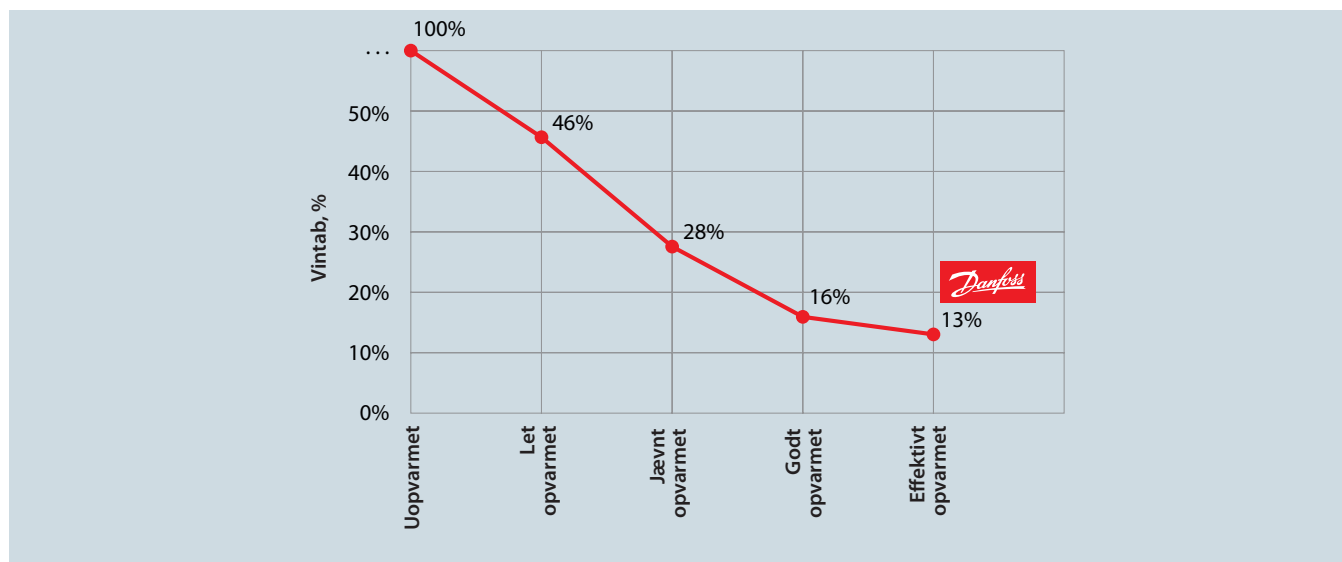
Efterhånden som knoppen vokser, stiger vandindholdet i den, og den bliver mere modtagelig for frost; ved $-1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ kan den blive beskadiget (Pinot Noir).

Vi tilbyder en energieffektiv løsning med vores elektriske varmekabler til frostsikring af vinstokkene.

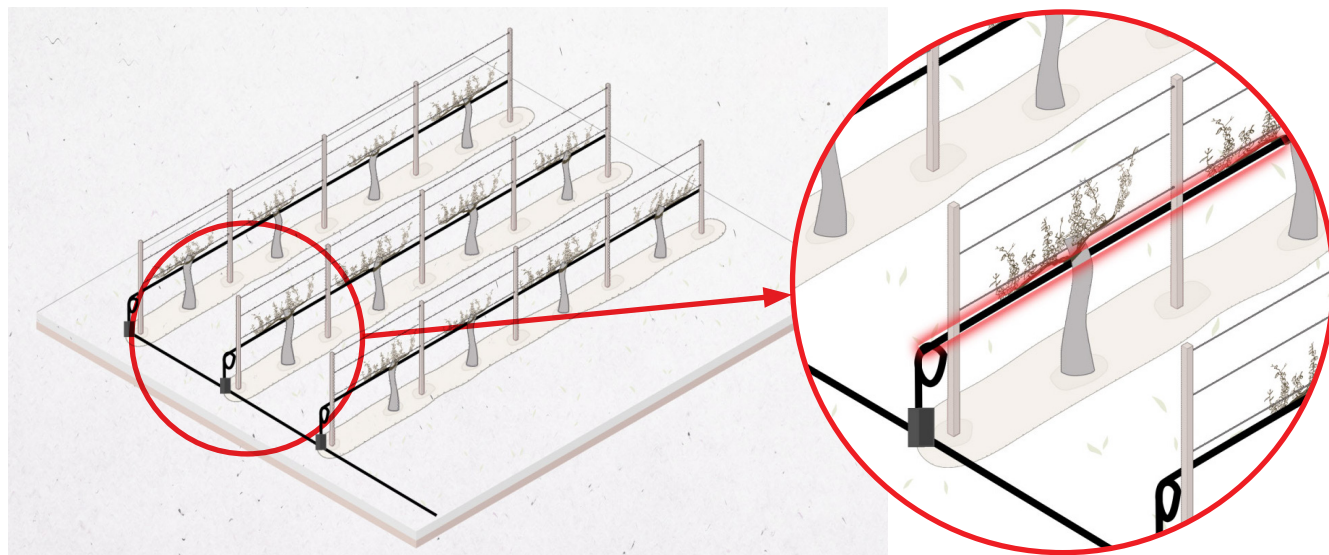
Konceptet omfatter installation af varmekabel langs vinstokke-nes hovedespalier.

- Frostsikring om foråret (fra 2 op til 7 dage)
- Omgivelsestemperaturen er -2 til $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$
- De vinmarker, der er mest modtagelige for frost, ligger i lavtliggende områder/nede i en dal

Afhængigt af varmeniveauet kan vintabet reduceres



Simpelt billede af et elektrisk varmesystem til vinmarker



3. Systemspecifikation

På de næste sider får du en nem designguide til valg af frostsikringssystem til vinmarker. De angivne anbefalinger vedrører varmekabler samt termostater og tilbehør.

3.1 Beregning af varmetab

Den lineære effekt fra et varmekabel (W/m), der er installeret på vinstokkens hovedgren, skal være mindst det samme som varmetabet (Q, W/m).

For at kunne beregne varmetab og designe systemet skal vi kende:

- Minimumomgivelsestemperaturen i forårets frostperiode (**-2 til -8 °C**).
- Druesorten. Der skal opretholdes forskellige temperaturer for forskellige sorter (**+1 til +5 °C**). Temperaturen skal tjekkes med vinavleren og specificeres til projektberegningen.
- Antal vinrækker og længde.
- Samlet tilgængelig belastning på stedet, kW.
- Spænding (230, 400 V).

Under **moderate vejrforhold*** er der for at øge temperaturen med **1 °C**

* Moderate forhold er: vindhastighed fra 4-6 m/s. Men det afhænger altid af de lokale vejrforhold!

brug for en effekt på ca. **1 watt**. Der kan i gennemsnit installeres fra **10 til 20 W/m** for hver hovedgren.

Eksempel.

Stedet er Frankrig, og omgivelsestemperaturen i frostperioden er -8 °C. Druesorten er Pinot Noir, og vi kan opretholde +2 °C tæt på hovedgrenen.

I henhold til ovenstående data:

$$q_{sys} = \Delta t_{main-amb} \cdot p$$

$$\Delta t_{main-amb} = t_{main} - t_{amb} = +2 - (-8) = 10 \text{ °C}$$

$$q_{sys} = 10 \cdot 1 = 10 \text{ W/m}$$

- q_{sys} – systemets varmetab, W/m.
- t_{main} – oprethold temperatur tæt på vinstokken, °C.
- t_{amb} – omgivelsestemperatur, °C.
- p – udgangskoefficient, W/(m · °C).



3.2 Systemeffekt

Den påkrævede varme til frostsikring af vinmarker afhænger af følgende overordnede faktorer:

- Vejrforhold (minimumtemperatur, vindhastighed, luftfugtighed, højde over havet)
- Eldata (spænding, effekt, krav til styring)
- Forventninger til systemets ydeevne
- Sikkerhedsfaktor

Med dataene fra forrige eksempel beregnes varmekablets lineære effekt:

$$p_{sys} = q_{sys} \cdot 1,3$$

$$p_{sys} = 10 \cdot 1,3 = 13 \text{ W/m}$$

Nogle steder vil der dog **være vind** på alle tidspunkter af dagen. I sådanne tilfælde skal vi tilføje påvirkningen fra vindhastigheden. Varmeoverførselskoefficienten skal tages i betragtning i henhold til vindhastigheden.

Sikkerhedsfaktoren er meget vigtig og afhænger af følgende parametre:

- Tolerance for varmekablets modstand: +10 % til -5 %
- Kabellængdetolerance: +2 % til -2 %
- Forsyningsspænding: +5 % til -5 %.

Kan i alt være op til 30 %

Gennemsnitsværdier for lineær effekt afhængigt af forskellige vindhastigheder:

Vindhastighed	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s
Lineær effekt*	10,8 W/m	11,4 W/m	14 W/m	16,6 W/m	19,2 W/m

* Bemærk, at værdierne i tabellen ovenfor er beregnet uden indregning af højde over havet samt Nusselt og Prandtl-kriterier. Yderligere oplysninger: EH@danfoss.com

Den samlede systemeffekt afhænger af antallet og længden af vinrækker og skal beregnes for at kunne vælge det rette belastningsudstyr.

$$P_{tot} = p_{sys} \cdot n \cdot L_r$$

$$P_{tot} = 13 \cdot 10 \cdot 100 = 13.000 \text{ watt}$$

- P_{tot} – systemets samlede effekt, W
- p_{sys} – systemets lineære effekt, W/m
- n – antal vinrækker
- L_r – vinrækkernes længde, m.

3.3 Produktvalg

Dette afsnit beskriver, hvordan du vælger det korrekte varmeelement, den korrekte styreenhed og det tilbehør, der skal bruges til installationen.

Produktporteføljen for elektriske varmesystemer til frostsikring af vinmarker består af tre overordnede komponenter:

- Varmeelement – varmekabel med konstant watt-forbrug, færdigfremstillede enheder eller tromlevarer.
- Regulator med en temperaturføler eller en regulator med både temperatur- og fugtføler.
- Fastgørelseselementer og tilbehør.

DEVI's frostsikringssystemer kan fuldautomatiseres, hvilket eliminerer behovet for personale i marken, når der er frost.

De præfabricerede kolde tilslutninger fra DEVI-fabrikkerne giver også betydelige tidsbesparelser ved anvendelse af frostsikringssystemer. Tilslutning til elskabet foregår nemt med DIN-skinnekonstruktionen.



3.3.1 Valg af varmekabel

De fleste kabler produceres som færdigfremstillede varmeelementer med en bestemt længde, med tilslutningsstrømkabel (kold tilledning eller koldkabel) og forseglede samlinger (tilslutningsmuffer eller endeklemmer).

Det er også muligt at vælge specielle tromlevarer, der kan tilpasses det specifikke projekt.

Færdigfremstillede varmekabler

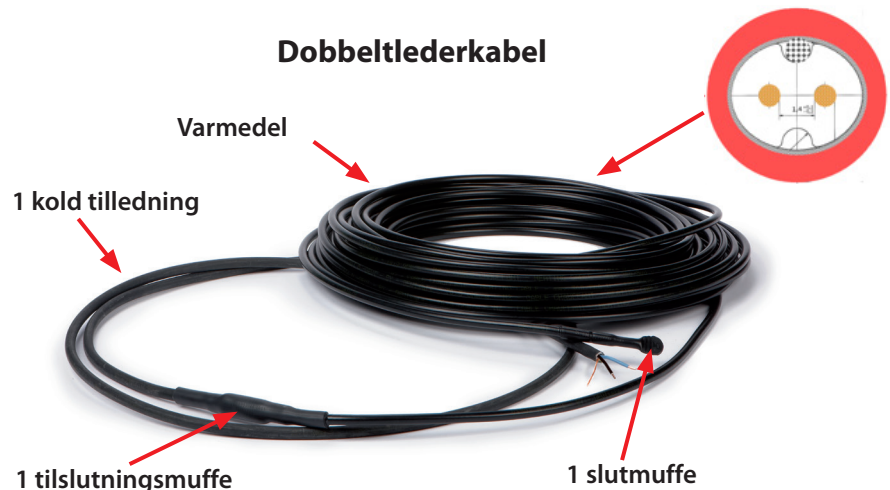
Det varmekabel, der tilbydes til applikationen, er et konstant watt-kabel i ekstremt høj kvalitet. Den runde profil og robuste konstruktion sikrer en hurtig, let og sikker installation i adskillige applikationer.

Hovedregler for valg af egnet varmekabel:

- Beregn varmetab.
- Læg sikkerhedsfaktor til varmetabet (normalt + 30 % eller 1,3).
- Varmekablets yderkappe SKAL være UV-beskyttet.
- Kontrollér forsyningsspændingen, og vælg et passende varmekabel: 230 V eller 400 V.

- Vælg produkttype: færdigfremstillede enheder eller tromlevarer (afhænger normalt af den specifikke række længde og lineær effekt).

Varmekablernes lineære effektområde til frostsikring af vinmarker er normalt mellem 10 og 20 W/m (watt pr. lineær meter).



Produkt	Lineær effekt, W/m	Type	Maks. tilladt brugstemp., °C	Kabeldimension, mm	Lederisolering	Yderkappe	Kold tilledning	IP-klasse
DEVI safe™ 20T	20	Dobbeltleder	60	6,9	XLPE	UV-beskyttet PVC	En 2,3 m DTCL	IPx7
DEVI snow™ 20T	20	Dobbeltleder	70	7	FEP	UV-beskyttet PVC	En 2,3 m DTCL	IPx7

Tromlevarer

- Ikke færdigfremstillede kabler, kun varmedel.
- Skærmede kabler.
- Der SKAL udføres separat beregning afhængigt af kabellængde, lineær effekt, spænding, ohmsk værdi, før kablerne tilbydes til kunderne.
- Brug beregningsværktøjet, eller kontakt den lokale salgsrepræsentant eller EH@danfoss.com.**

Tromlevarer kan tilpasses et hvilket som helst specifikt projekt, afhængigt af spænding, pårævet effekt, længden på varmekablet og længden på kolde tilledninger.

Beregningsformler til kabler:

$$L = U / \sqrt{p \cdot r}$$

$$r = U^2 / (L^2 \cdot p)$$

$$p = U^2 / (L^2 \cdot r)$$

hvor:

L – varmekablets længde (m)

U – forsyningsspænding (V)

p – lineær effekt (W/m)

r – lineær modstand (ohm/m).



Varmedel

Produkt	Lineær effekt, W/m	Type	Maks. tilladt brugstemp., °C	Kabeldimension, mm	Lederisolering	Yderkappe	Kold tilledning	IP-klasse
DEVisnow™ Tromlevarer	Særskilt beregning	Dobbeltleder	60	7	FEP	UV-beskyttet PVC	Nej	IPx7

Bemærk: Installatøren/designeren har det fulde ansvar for at bruge den korrekte kolde tilledning, der er dimensioneret til formålet, og montagesæt, der yder tilstrækkelig mekanisk styrke, brandsikkerhed og vandtæthed – og for at konstruere varmeenheden med den korrekte effekt til den specifikke applikation for at undgå, at kablet eller byggematerialerne overophedes.

Alle kabler efterses meget omhyggeligt med henblik på at sikre lang levetid og høj kvalitet, og eftersynene omfatter prøvning af ohmsk modstand, høj spænding og materiale.

Mulige løsninger for tromlegods er allerede angivet i nedenstående tabel. Kabellængderne afhænger af omgivelsestemperatur, lineær effekt og spænding. Kontakt altid den tekniske afdeling for at få kontrolleret dine egne beregninger.

Sådan bruger du nedenstående tabel

Baseret på kendt minimumbeskyttelsestemperatur, kablets lineære effekt, spænding og modstand kan kablets faktiske længde vælges (og omvendt):

- Find minimumbeskyttelsestemperaturen i tabellens øverste bjælke (f.eks. -4 °C).
- Vælg en passende lineær effekt for kablet baseret på beregningen af varmetabet (f.eks. 9 W/m).

- Find en passende spænding (f.eks. 400 V).
- Vælg modstandsværdi (f.eks. 1,519 ohm/m).
- Følg de lodrette og vandrette linjer, indtil de mødes.

Beskrivelse	Modstand ohm/m	Min.-beskyttelsestemperatur															
		-3 °C		-4 °C ①		-5 °C		-6 °C		-7 °C		-8 °C		-9 °C		-10 °C	
		Kabellængde ved 8 W/m (-3 °C)		Kabellængde ved 9 W/m (-4 °C)		Kabellængde ved 10 W/m (-5 °C)		Kabellængde ved 11 W/m (-6 °C)		Kabellængde ved 12 W/m (-7 °C)		Kabellængde ved 13 W/m (-8 °C)		Kabellængde ved 14 W/m (-9 °C)		Kabellængde ved 15 W/m (-10 °C)	
		230 V	400 V	230 V	400 V	230 V	400 V	230 V	400 V	230 V	400 V	230 V	400 V	230 V	400 V	230 V	400 V
DEVisnow 9,36 ohm/m	9,36	27	46	25	44	24	41	23	39	22	38	21	36	20	35	19	34
DEVisnow 4,19 ohm/m	4,19	40	69	37	65	36	62	34	59	32	56	31	54	30	52	29	50
DEVisnow 2,368 ohm/m	2,368	53	92	50	87	47	82	45	78	43	75	41	72	40	69	39	67
DEVisnow 1,519 ohm/m	④ 1,519	66	115	62	108	59	103	56	98	54	94	52	90	50	87	48	84
DEVisnow 1,057 ohm/m	1,057	79	138	75	130	71	123	67	117	65	112	62	108	60	104	58	100
DEVisnow 0,735 ohm/m	0,735	95	165	89	156	85	148	81	141	77	135	74	129	72	125	69	120
DEVisnow 0,567 ohm/m	0,567	108	188	102	177	97	168	92	160	88	153	85	147	82	142	79	137
DEVisnow 0,451 ohm/m	0,451	121	211	114	199	108	188	103	180	99	172	95	165	92	159	88	154
DEVisnow 0,367 ohm/m	0,367	134	233	127	220	120	209	114	199	110	191	105	183	101	176	98	170
DEVisnow 0,257 ohm/m	0,257	160	279	151	263	143	250	137	238	131	228	126	219	121	211	117	204
DEVisnow 0,19 ohm/m	0,19	187	324	176	306	167	290	159	277	152	265	146	255	141	245	136	237
DEVisnow 0,146 ohm/m	0,146	213	370	201	349	190	331	181	316	174	302	167	290	161	280	155	270
DEVisnow 0,115 ohm/m	0,115	240	417	226	393	214	373	204	356	196	341	188	327	181	315	175	305
DEVisnow 0,092 ohm/m	0,092	268	466	253	440	240	417	229	398	219	381	210	366	203	352	196	341
DEVisnow 0,07 ohm/m	0,07	307	535	290	504	275	478	262	456	251	436	241	419	232	404	224	390
DEVisnow 0,055 ohm/m	0,055	347	603	327	569	310	539	296	514	283	492	272	473	262	456	253	440

Tabellen kan bruges omvendt, hvor man baseret på længde, spænding og lineær effekt kan finde et passende varmekabel fra produktsortimentet.

3.3.2 Termostater/regulatorer

Termostater og regulatorer er udstyret med et komplet sæt styringsfunktioner til frostsikringssystemer. Det er en kombination af mange funktioner og temperaturstyring.

Produktudvalget af regulatorer er udviklet til frostsikringssystemer og omfatter følgende:

- **simple, elektroniske termostater**
- **digitale regulatorer.**

En serie af **simple, elektroniske termostater** til installation i elskabe med DIN-skinnebeslag. For at måle og styre den ønskede temperatur skal der enten anvendes en ledningsføler (i sættet) eller en ekstern udeføler eller rumføler. Termostaten skal installeres efter en flerpolet afbryder. Den har en LED-indikator, der viser standbyperioder (grønt lys) og varmeperioder (rødt lys).

Til styring af simple systemer eller laveffektsystemer (under 3000 watt) anbefales simple termostater som standardløsning.

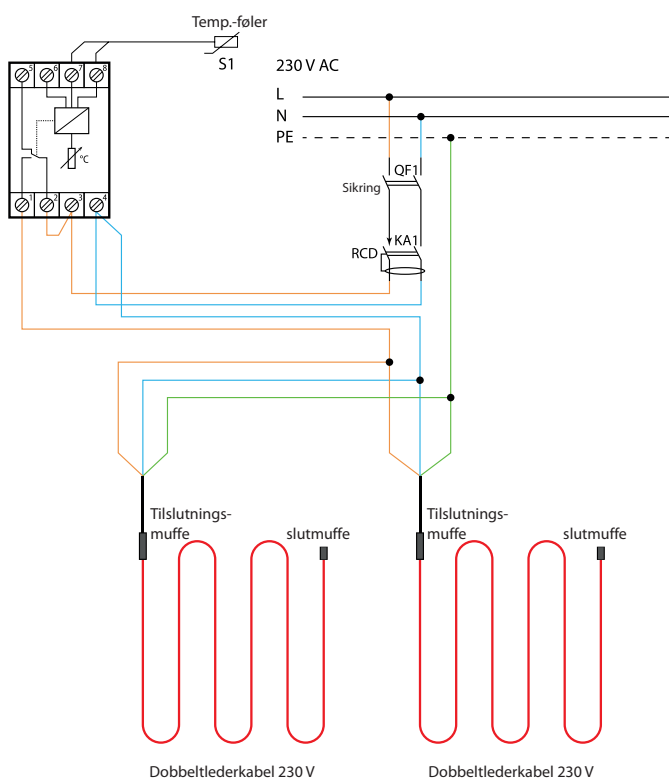
DEVireg™ 330 (+5 til +45 °C) og DEVireg™ 330 (-10 til +10 °C) kan anvendes til sådanne formål.

Ledningsfølere skal installeres i henhold til specifikke projektdata. Der skal bruges mindst én føler til én opvarmet zone (kan være én vinrække eller et par rækker afhængigt af størrelse og placering). Kontakt altid den lokale salgrepræsentant eller EH@danfoss.com for at få teknisk hjælp.

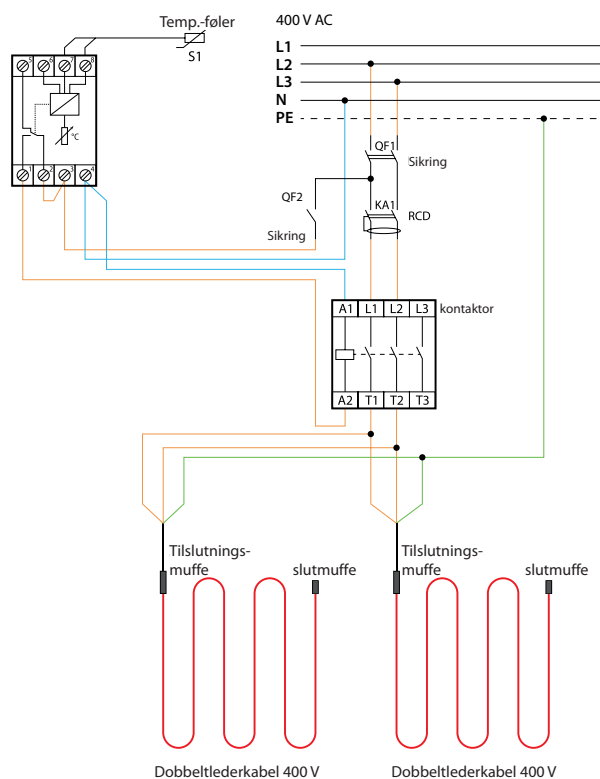


Find de grundlæggende termostattilslutninger nedenfor.

Termostattilslutning af varmekabler med dobbeltleder (maks. 3680 watt ved 230 V).



Termostattilslutning af varmekabler med dobbeltleder (400 V) via kontaktor.



Kontakt EH@danfoss.com for at få flere tilslutningsplaner.

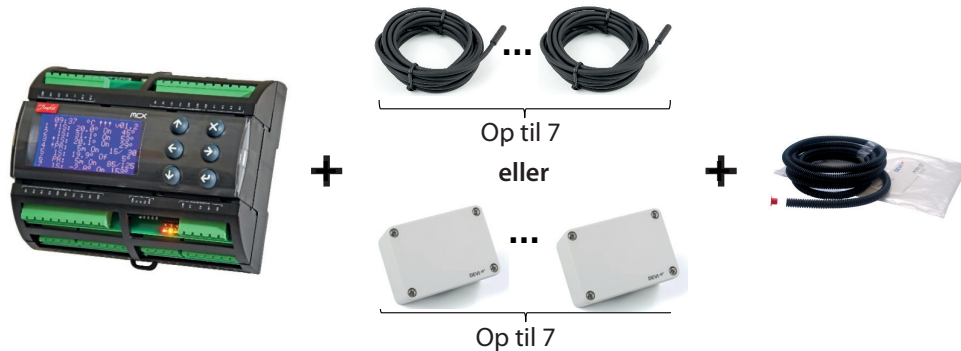
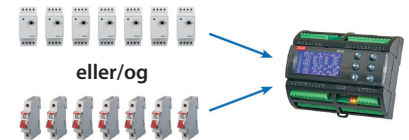
Serien af **digitale regulatorer** har særlige funktioner, der kan programmeres til forskellige formål.

DEVreg™ Multi er en elektronisk programmerbar regulator med 7 kanaler, der skal installeres på DIN-skinne.

Hver kanal kan opsættes individuelt med tre styringstilstande – med temperaturføler, tidsproportional strømregulering uden føler og manuel on/off med tidsbegrænsning.

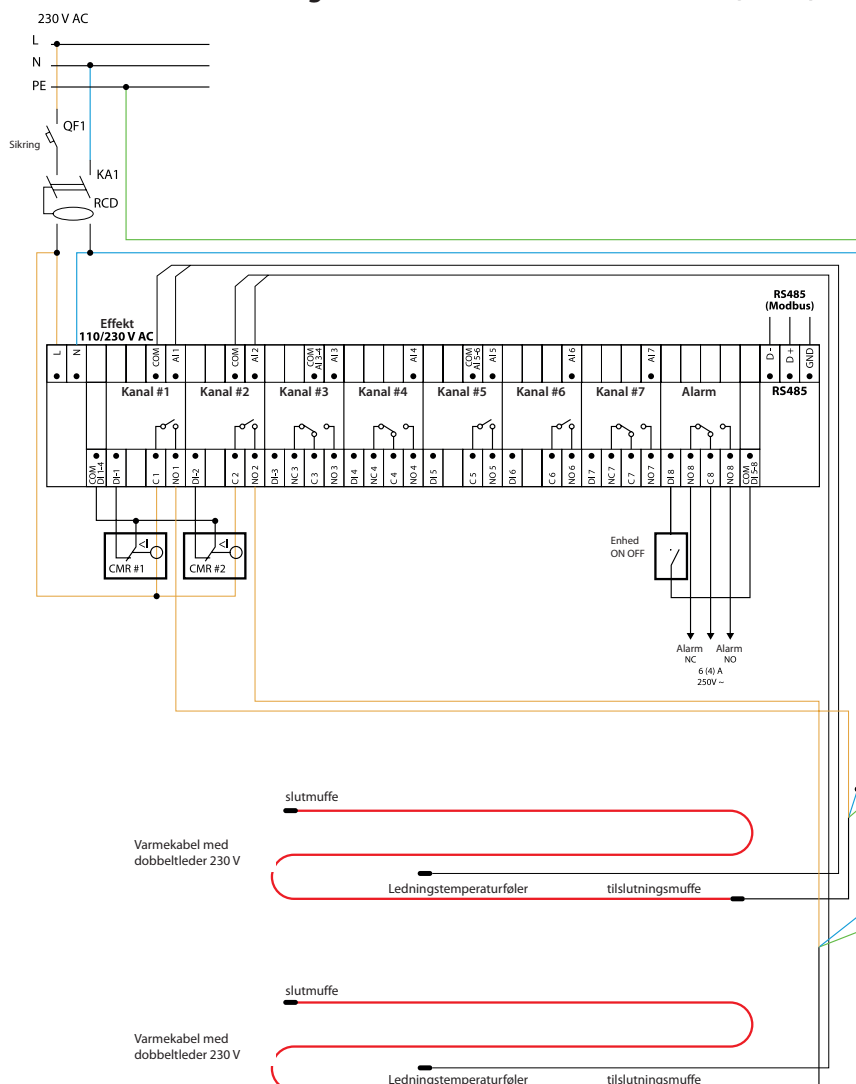
De vigtigste funktioner er følgende:

- Tre styringstilstande:
 - med temperaturføler
 - tidsproportional regulering
 - manuel on/off med tidsbegrænsning
- Regulator med 7 kanaler
- DIN-skinne
- Modbus-grænseflade til BMS-styring
- Overvågning af kabelfejl (alarm)
- Det brede temperaturområde.



Find de grundlæggende termostattilslutninger nedenfor.

Termostattilslutning af varmekabler med dobbeltleder (230 V).



Kontakt **EH@danfoss.com** for at få flere tilslutningsplaner.

ECL Comfort 310 er en elektronisk, vejrkompenseret temperaturregulator. Det vejrkompenerede varmesystem øger komfortniveauet og sparer energi.

Vigtigste funktioner og fordele:

- Nem installation
- Optimeret ydeevne
- Nem tilpasning

- Alarmfunktion
- Forskellige konfigurationer
- Døgnoversigt over systemet
- Mulighed for at logge de enkelte følere
- Trådløs fjernbetjening
- Til montering på væg og DIN-skinne.



Eksempel på grænseflade:



Produkt	Resistiv belastning ved 230 V, A	Følertype	Temperaturområde, °C	Hysteres, °C	BMS	IP-klasse	Installation
DEVreg™ 330 (-10 til +10 °C)	16	Ledning	-10 til +10	±0,2	Nej	IP20	DIN-skinne
DEVreg™ 330 (+5 til +45 °C)	16	Ledning/luft valgfrit	+5 til +45	±0,2	Nej	IP20	DIN-skinne
DEVreg™ Multi	10 (2 kanaler) 6 (5 kanaler)	Ledning/luft valgfrit	-50 til +200	±0,2 til 9	Ja	IP40	DIN-skinne
ECL Comfort 310	4 (2 x CO og 2 x NC)	Ledning	-50 til +200		Ja		På væg

3.3.3 Tilbehør

DEVI-sortimentet omfatter alt nødvendigt fastgørelses-, målings- og tilslutningstilbehør for at kunne levere komplette projektspecifikationer.

Du kan finde alt tilbehøret i produktkataloget eller på www.devi.com.

<p>Kabelbindere</p> <p>Kabelbindere til fastgørelse af varmekabler.</p>	<p>Ledningsfølere</p> <p>Ledningsfølere til forskellige temperaturområder.</p>	<p>Luftføler</p> <p>Udeluftføler med IP44</p>	<p>Plastrør</p> <p>Plastrør til ledningsfølere</p>	<p>DTCL Kolde tilledninger</p> <p>Der kan bestilles forskellige kolde tilledninger med forskellige tværsnit og forskellig konstruktion</p>
<p>Reparationsæt, endefslutning</p> <p>DEVlcrimp™ CS-2C montagesæt dk 2-leder</p>	<p>Reparationsæt, varmekabel til kold tilledning</p> <p>DEVlcrimp™ til DEVIsnow™</p>	<p>Reparationsæt, varmekabel til varmekabel</p> <p>DEVlcrimp™ montage-/reparationsæt, 2-leder CS-2A/CS-2B</p>	<p>Reparationsæt, varmekabel til kold tilledning/varmekabel</p> <p>Reparationsæt kabler, 2-leder Beton-/støbesæt</p>	

Bemærk: Brug altid kun autoriseret tilbehør!

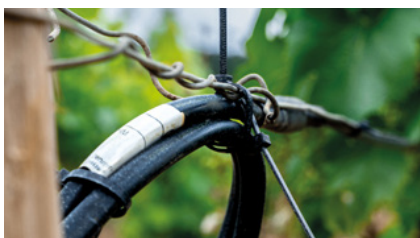
Du kan få flere oplysninger i produktkataloget eller på EH@danfoss.com.

3.4 Installationsvejledning

Efter valg af produkt skal der udføres korrekt installation. Brug altid følgende regler under installationsprocessen:

- Varmekablet skal installeres på metaltråd i nærheden af vinstokkens hovedgren. Jo tættere kablet er på knopperne, desto mere varme tilføres knopperne.
- En kabledledning til én vinrække. Alle kabler skal forbindes parallelt.
- Varmekablet kan fastgøres med kabelbindere.
- Afstanden mellem kabel og vinranke må højst være 0-4 cm.
- Styresystemet skal have temperaturfølere (ledningsfølere).
- Installer følere, hvor temperaturen anslås at være repræsentativ for hele installationen. Hvis der er behov for to følere til termostaten/regulatoren, skal de installeres på de estimerede yderpunkter (koldeste og varmeste).
- Ledningsfølere skal monteres i plastrør (undgå direkte kontakt med solens stråler) i nærheden af vinstokkens hovedgren.
- Der skal installeres en alarm, som kan kontrollere alle kabler, der kan blive beskadiget af beskærersakse, traktorer osv.

1. Fastgør én streng af varmekablet på metaltråden med kabelbindere.



2. Varmekabler skal tilsluttes termostaten/regulatoren i henhold til lokale regler og bestemmelser. Kontakt **EH@danfoss.com** for at få alle tekniske oplysninger om tilslutning.



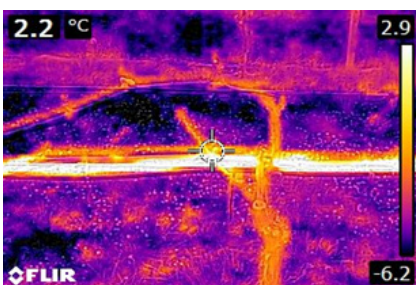
3. Monter ledningsføleren i plastrøret, og anbring den på det koldeste sted i nærheden af vinstokkens hovedgren.



4. Det anbefales på det kraftigste at installere et alarmsystem for at kontrollere kablernes integritet i realtid og før frostsæsonen.



Resultatet er et driftssikkert frostsikringsvarmesystem, der giver en stabil høst.



4. Sikkerhedsanvisninger

Varmekabler skal altid installeres i henhold til de lokale regulativer og regler om kabelføring samt retningslinjerne i denne installationsmanual.

Frakobl alle strømkredse inden installation og service.

Brug af en fejlstrømsafbryder (RCD) er påkrævet. RCD-relæ bør være maks. 30 mA.

Skærmen til hvert varmekabel skal forbindes til jordingsklemmen i overensstemmelse med lokale regler på elområdet.

Varmekabler skal forbindes ved hjælp af en flerpolet afbryder.

Varmekablet skal forsynes med en korrekt dimensioneret sikring eller strømafbryder i henhold til lokale regulativer.

Den maksimale varmeeffekt (W/m eller W/m²) for den faktiske anvendelse må ikke overskrides.

Det anbefales på det kraftigste at bruge varmekablet sammen med en passende termostat for at sikre mod overophedning.

Tilstedeværelsen af et varmekabel skal synliggøres ved hjælp af opsætning af advarselssymboler på sikringstavlen og eltavlen eller via markeringer ved strømtilslutningsfittings og/eller løbende langs med kredsens ledning på let synlige steder (sporing), hvilket skal anføres i al elektrisk dokumentation efter installationen.

4.1 DO's

- Ved installation af kabel og termostat/regulator henvises der altid til de lokale regulativer/lovgivninger og de respektive manualer.
- Husk at udfylde garanticertifikatet med de nødvendige oplysninger, da det ellers ikke vil være gyldigt.
- Færdiggør installationen omhyggeligt, da kablet kan knække, hvis det overbelastes.
- Hvis der opstår tvivl: Se installationsvejledningen, eller kontakt den lokale DEVI-afdeling.
- Sørg for, at kablet er tilstrækkeligt fastgjort og monteret i henhold til installationsvejledningen.
- Sørg for, at der anvendes advarselsskilte og -mærkater (evt. tape) med en advarselstekst, der informerer om det varmeledende kabel.
- Installer følere, hvor temperaturen anslås at være repræsentativ for hele installationen. Hvis der er behov for to følere til termostaten/regulatoren, skal de installeres på de estimerede yderpunkter (koldeste og varmeste).
- For at opnå den bedste systemydeevne og undgå fejl er det nødvendigt at følge installationsbeskrivelserne.
- For at opnå den bedste systemydeevne er det strengt nødvendigt at beregne de korrekte værdier for varmetab. Med denne viden kan du vælge et kabel med den rette effekt.
- Planlæg alle installationstrin og fastgørelsespunkter på frostsikringssystemet på forhånd, og sørg for, at føringen er korrekt og mulig.
- Sørg for, at følere er tilsluttet i henhold til den relevante installationsvejledning og/eller applikationsvejledning.

4.2 DON'Ts

- Foretag aldrig installation uden en termostat/regulator.
- Installer aldrig kabler, hvor varmen ikke kan spredes; selv med et selvbegrænsende kabel vil effekten aldrig blive nul, og kablet kan blive overophedet.
- Lad aldrig uautoriseret personale installere regulatorer/termostater eller varmeelementer.
- Brug aldrig uautoriseret tilbehør.
- Brug aldrig vores produkter (kabler, regulatorer, følere osv.) uden for det angivne temperaturområde.

5. Casestories

<https://devi.danfoss.com/en/case-stories/?page=1>



6. Teknisk support

Electric Heating-teamet tilbyder værdifuld support til professionelle vedrørende planlægning af nye projekter.

Vi tilbyder support til:

- Beregning af elektrisk varmesystem
- Udvikling af tegninger til projekter
- Klargøring af BoM (materialeliste)

- Anbefalinger til installation og drift af systemet
- Teknisk uddannelse.

Hvis du har brug for afklaring af projektdata for forskellige applikationer, skal du bruge følgende tekniske anmodningsformularer. Udfyld dem med dine specifikationer, og send dem til: **EH@danfoss.com**

<https://devi.danfoss.com/en/support/>



Intelligent solutions
with lasting effect
Visit [devi.com](https://www.devi.com)

DEVI[®] 
by Danfoss