



Frostskydd för vingårdar

Användarhandbok



Index

1. Översikt	4
2. Systembeskrivning	5
3. Systemdesign	6
3.1 Beräkning av värmeförlust	6
3.2 Systemeffekt	6
3.3 Produktval	7
3.3.1 Val av värmekabel	7
3.3.2 Termostater/regulatorer	9
3.3.3 Tillbehör	11
3.4 Installationsguide	12
4. Säkerhetsanvisningar	13
4.1 GÖR SÅ HÄR	13
4.2 GÖR INTE SÅ HÄR	13
5. Referensobjekt	14
6. Teknisk support	14

Lös vinodlarnas utmaningar med hjälp av ett elektriskt värmesystem

Elektrisk uppvärmning från Danfoss har en lång historia bakom sig och har uppkommit genom sammanslagningen av varumärkena DEVI och Danfoss under ett och samma företagsparaply.

Varumärket DEVI grundades grundades i Köpenhamn 1942. Sedan 1 januari 2003 är DEVI en del av Danfoss, Danmarks största industrikoncern.

Danfoss är ett av världens främsta företag inom uppvärmning, kylning och luftkonditionering. Danfoss Group har över 23 000 anställda och kunder i fler än 100 länder. Utvecklingen av elektriska värmesystem sker i Danmark, där huvudkontoret finns, medan värmeelement (kablar och mattor) tillverkas av Danfoss i EU.

Elektrisk uppvärmning är ett energieffektivt system som använder elektriska värmekablar för att vinrankorna ska skyddas mot frostskador

I denna designguide presenteras våra rekommendationer för utformning och installation av frotskyddssystem för vingårdar. I guiden finns information om placering av värmekablar, elektriska data och systemkonfigurationer.

Genom att följa våra rekommendationer får man en energieffektiv, tillförlitlig och underhållsfri lösning för värmekablar med konstant wattal 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. Översikt

Varje år ställs vinodlare från olika regioner inför utmaningen med sen frost. Detta inträffar ofta i april–maj när knopparna börjar blomma. Sen vårfrost är en av de största utmaningarna för vinodlare. Uppvärmade vinrankor kan drabbas av betydande inflorescensskador (upp till 50 %), medan uppvärmda vinrankor har ett avsevärt förbättrat skydd mot skördeförlust och skador, förlusterna minskas till cirka 13–20 %.

Vindruvs- och vinindustrin världen över förlitar sig på tre huvudalternativ för frostskydd: frostfläktar, sprinklers och ljus.

Med elektrisk uppvärmning möter man utmaningen med hjälp av energieffektiva system som använder elektriska värmekablar för att skydda vinrankorna mot frostsador.

En grön (utan koldioxidutsläpp) och hållbar lösning. Mycket ekonomisk tack vare låg energiförbrukning under frostperioden.

- Skyddat mot kemiska gödningsmedel.
- Extremt hög dragstyrka (speciella traktorer tar sig an vinodlingarna samtidigt som de knackar på frukterna).
- Exakt effektdesign (W) enligt önskade krav.
- 5 eller 20 års garanti.

Värmesystemet erbjuder ENDAST frostskydd under vårsäsongen när knopparna växer, INTE på vintern!

Fördelar

- En energieffektiv lösning med elektriska värmekablar.
- Enkel, snabb och tillförlitlig installation.
- Ett tillvägagångssätt som är anpassat efter kundens behov, vinodlingsområde och antal rader.
- Bevisad hög besparing jämfört med befintliga metoder.
- En hållbar lösning för en grön framtid med lägre energiförbrukning under frostperioden.
- Slitstarkt yttre kabelhölje (beständigt mot väder och UV-strålning)



2. Systembeskrivning

Med elektrisk uppvärmning möter man utmaningen med hjälp av energieffektiva system som använder elektriska värmekablar för att skydda vinrankor mot frostsador på våren. Värmekablarna installeras och fästs med metalltråd längs vinrankorna. Systemet styrs automatiskt av temperaturgivare som är anslutna till styrenheten.

Ouppvärmda vinrankor kan drabbas av avsevärda inflorescensförluster. Antalet bär kan minska med tre gånger eller gå helt förlorade!

Olika druvsorter tål frost på olika sätt.

En vilande knopp är tämligen frosttålig, den kan överleva frost ned till $-3,5^{\circ}$ (Pinot Noir).

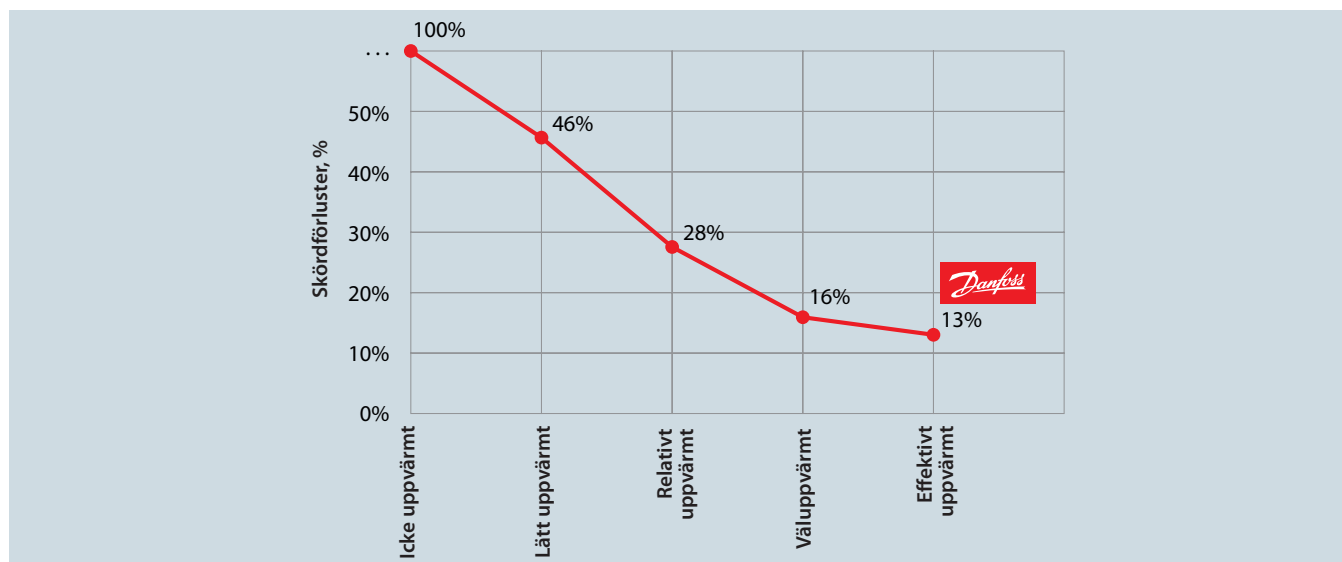
När knoppen växer stiger vatteninnehållet i den och den blir mer känslig mot frost, den kan skadas av temperaturer på $-1,1^{\circ}\text{C}$ (Pinot Noir).

Vi erbjuder en energieffektiv lösning med hjälp av våra elektriska värmekablar för frostskydd av vinrankorna.

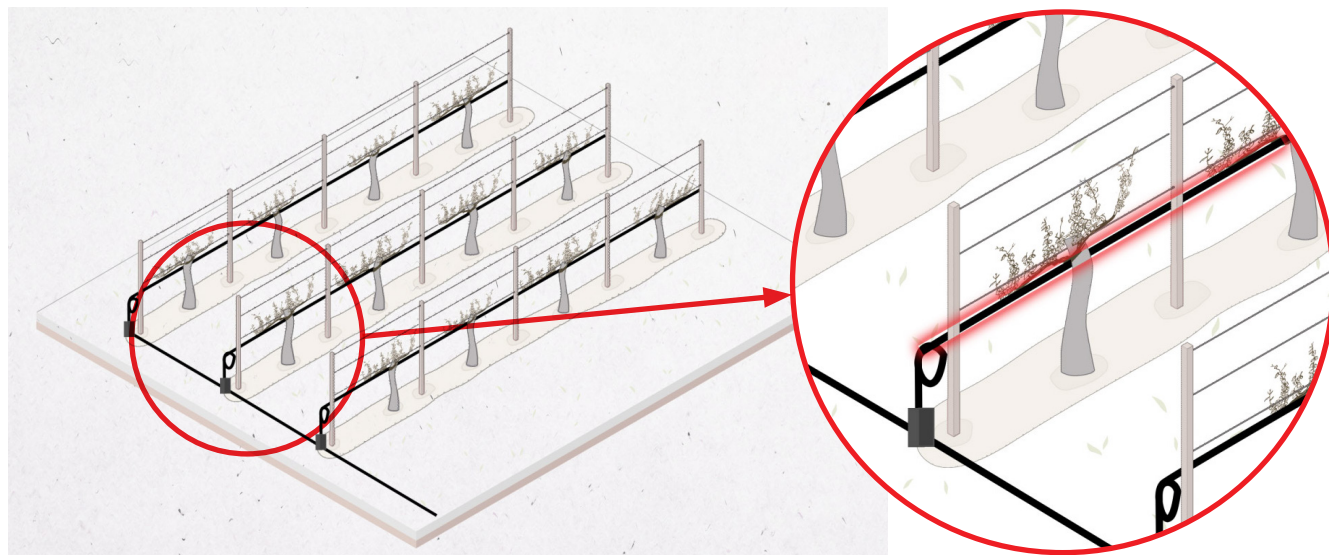
Konceptet innebär installation av värmekablar längs den huvudsakliga spaljerande tråden av vinrankor.

- Frostskydd under våren (från två upp till sju dagar)
- Omgivningstemperaturen ligger på -2 till -8°C
- Vingårdar som är mest mottagliga för frost är de som är belägna på låglandet/i dalar (lågt markområde)

Skörförlusterna kan minskas, beroende på uppvärmningsnivå



Normalvy över elvärmesystem för vingårdar



3. Systemdesign

På följande sidor ges en enkel designguide för val av frostskyddssystem för vingårdar. Rekommendationerna gäller värmekablar, termostater och tillbehör.

3.1 Beräkning av värmeförlust

Den linjära effekten hos en värmekabel (W/m) som är installerad på vinrankans huvudgren ska vara minst lika hög som värmeförlusten (Q, W/m).

För att kunna beräkna värmeförluster och utforma systemet behöver man veta:

- Lägsta omgivningstemperatur under vårfrostperioden (**-2 till -8 °C**),
- Druvsort. Olika druvsorter kräver olika temperaturer (**+1 till +5 °C**). Temperaturen ska stämmas av med vingårdens ägare och sedan tas med i projektberäkningen,
- Längd och antal rader på vingården.
- Tillgänglig total belastning på platsen, kW.
- Spänning (230, 400 V).

Vid **medelgoda väderförhållanden***, för att temperaturen ska öka med **1 °C** krävs en effekt på ca. **1 Watt**. I genomsnitt kan

* Medelgoda förhållanden omfattar följande: vindhastighet på 4–6 m/s. Men man måste alltid ta med de lokala väderförhållandena i beräkningen!

man installera från **10 upp till 20 W/m** för varje huvudgren på vinrankan.

Exempel.

Växtplatsen är Frankrike, omgivningstemperaturen under frostperioden är -8 °C och druvsorten är Pinot Noir, det innebär att man kan hålla +2 °C nära vinrankans huvudgren.

Enligt informationen ovan:

$$q_{sys} = \Delta t_{\text{bebehåll.-omgivn.}} \cdot p$$

$$\Delta t_{\text{bebehåll.-omgivn.}} = t_{\text{bebehåll.}} - t_{\text{omgivn.}} = +2 - (-8) = 10 \text{ °C}$$

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

q_{sys} – värmeförlust för systemet, W/m.

t_{main} – bebehålla temperaturen nära vinrankorna °C.

$t_{\text{amb.}}$ – omgivningstemperatur °C.

p – effektkoefficient, W/(m · °C).



3.2 Systemeffekt

Den värme som krävs för frostskydd av vingårdar beror på följande huvudfaktorer:

- Väderförhållanden (min. temperatur, vindhastighet, luftfuktighet, höjd över havet)
- Elektriska data (spänning, ström, styrningskrav)
- Förväntade systemprestanda
- Säkerhetsfaktor

Med informationen från föregående exempel beräknas värmekabelns linjära effekt på följande sätt:

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

På vissa platser kan dock **vind finnas** när som helst på dygnet. I sådana fall måste inverkan från vindhastigheten läggas till.

Värmeöverföringskoefficienten ska beaktas med hänsyn till vindhastigheten.

Säkerhetsfaktorn är mycket viktig och beror på följande parametrar:

- Värmekabelns motståndstolerans: +10 % till -5 %;
- Kabellängdens tolerans: +2 % till -2 %;
- Matningsspänning: +5 % till -5 %.

Kan totalt uppgå till 30 %

Medelvärden för linjära effekter beroende på olika vindhastigheter:

Vindhastighet	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s
Linjär uteffekt*	10,8 W/m	11,4 W/m	14 W/m	16,6 W/m	19,2 W/m

* Observera att värdena i tabellen ovan har beräknats utan att inverkan av höjd över havet, Nusselt- och Prandtl-kriterier har tagits med. Mer info finns på: EH@danfoss.com

Den totala systemeffekten beror på antalet rader och längden på dessa. Detta bör beräknas för att man ska kunna välja lämplig lastutrustning.

$$P_{tot} = p_{sys} \cdot n \cdot L_r$$
$$P_{tot} = 13 \cdot 10 \cdot 100 = 13\,000 \text{ watt}$$

p_{tot} – systemets totala effekt, W

p_{sys} – systemet linjära effekt, W/m

n – antal rader av vinrankor

L_r – längd på raderna av vinrankor, m.

3.3 Produktval

I det här avsnittet får du reda på hur du väljer rätt värmeelement och styranordning och vilka tillbehör som ska användas för installationen.

Produktportföljen för elektriska värmesystem för Frostskydd för vingårdar består av tre huvudkomponenter:

- Värmeelement – färdiga enheter med värmekabel med konstant wattal eller gods på trumma.
- Regulator med temperaturgivare eller regulator med både temperatur- och fuktgivare.
- Fästelement och tillbehör.

Våra frostskyddssystem kan automatiseras helt, vilket eliminerar behovet av personal ute på fältet vid frost.

De prefabricerade kallanslutningarna på våra fabriker ger även avsevärda tidsbesparingar vid installation av frostskyddssystem. Anslutningen till elskåpet är ganska enkel tack vare DIN-skenans konstruktion.



3.3.1 Val av värmekabel

De flesta kablar tillverkas som färdiga värmeelement med en specifik längd, med anslutningskabel för strömförsörjning (kallkabel eller kallanslutning) och tätade fogar (anslutningsmuffar eller ändplintar).

Det går också att välja speciella gods på trumma som kan anpassas till det specifika projektet.

Installationsklara värmekablar

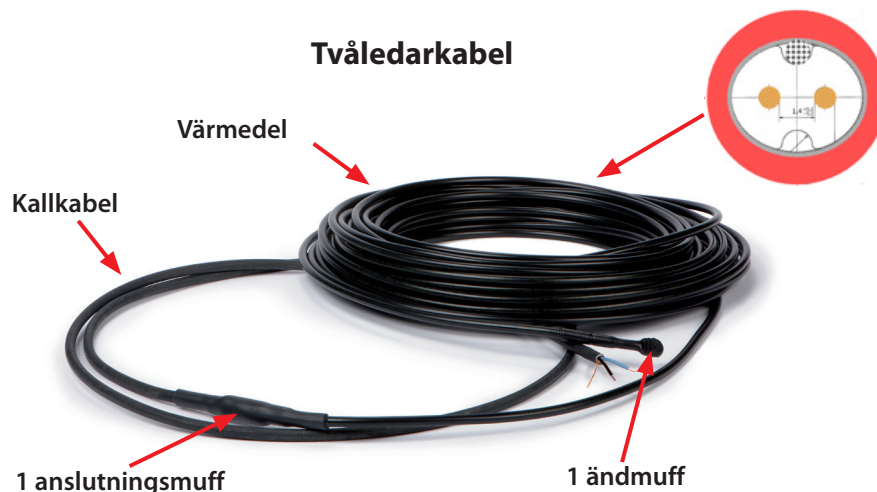
Värmekabeln som vi erbjuder för denna tillämpning är en kabel med konstant wattal av extremt hög kvalitet. Den runda profilen och den tåliga konstruktionen garanterar snabb, enkel och säker installation i många olika tillämpningar.

Huvudregler för val av lämplig värmekabel:

- Beräkna värmeförlust
- Lägg till säkerhetsfaktor till värmeförlusten (vanligtvis + 30 % eller 1,3)
- Värmekabelns yttre hölje MÅSTE vara UV-skyddat
- Kontrollera spänningsmatningen och välj lämplig värmekabel: 230 eller 400 V

- Välj produkttyp: färdiga enheter eller gods på trumma (vanligtvis beroende på specifik radlängd och linjär effekt).

Värmekablarnas linjära uteffekt för vingårdar ligger vanligtvis mellan 10 och 20 W/m (Watt per linjär meter).



Produkt	Linjär effekt [W/m]	Typ	Max. tillåten användningstemperatur, °C	Kabeldimensioner, mm.	Ledning-sisolering	Ytterhölje	Kallkabel	IP-klass
DEVisafe™ 20T	20	Tvåledare	60	6,9	XLPE	PVC UV-skyddat	En 2,3 m DTCL	IPX7
DEVisnow™ 20T	20	Tvåledare	70	7	FEP	PVC UV-skyddat	En 2,3 m DTCL	IPX7

Gods på trumma

- inte färdiga kablar, endast uppvärmningsdelen,
- skärmade kablar
- En separat beräkning MÅSTE utföras beroende på kabellängd, linjär uteffekt, spänning och ohm-värde innan kablar erbjuds kunderna,
- **använd beräkningsverktyget eller kontakta din lokala försäljningsrepresentant eller EH@danfoss.com.**

Gods på trumma kan anpassas efter specifika projekt, beroende på

spänning, önskad effekt, längden på värmekabeln och längden på kallkabel.

Formler för kabelberäkning:

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

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

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

där:

L – längd på värmekabel (m),
 U – matningsspänning (V),
 p – linjär uteffekt (W/m),
 r – linjärt motstånd (Ohm/m).



Värmedel

Produkt	Linjär effekt [W/m]	Typ	Max. tillåten användningstemperatur, °C	Kabeldimensioner, mm.	Ledningssisolering	Ytterhölje	Kallkabel	IP-klass
DEVIsnow™ på trumma	Separat beräkning	Tvåledare	60	7	FEP	PVC UV-skyddat	Nej	IPX7

Obs! Installatören/konstruktören har det fulla ansvaret att se till att kallkabeln som används har rätt dimension för ändamålet, att monteringsatser upprättar en mekanisk styrka, brandtålighet och vattentätighet som är tillräcklig och att värmeenheten konstrueras så att den har korrekt effekt för den specifika tillämpningen så att man undviker att kabeln eller byggmaterial överhettas.

För att lång livslängd och hög kvalitet ska säkerställas, inspekteras alla kablar och testas med avseende på ohmskt motstånd och högspänning. Dessutom kontrolleras alla material som ingår i dem.

Möjliga lösningar för gods på trumma presenteras i tabellen nedan. Kabellängderna beror på omgivningstemperatur, linjär uteffekt och spänning. Kontakta alltid den tekniska avdelningen för att kontrollera dina egna beräkningar.

Så här använder du tabellen nedan

Utifrån den lägsta skyddade temperaturen kan man välja kabelns linjära utgång, spänning och motstånd för kabelns faktiska längd (och omvänt):

1. Hitta lägsta skyddade temperatur i tabellens övre fält (t.ex. -4 °C),
2. Välj lämplig linjär uteffekt för kabeln baserat på beräkningen av värmeförlust (t.ex. 9 W/m),
3. Hitta lämplig spänning (t.ex. 400 V)

4. Välj resistansvärde (t.ex. 1 519 Ohm/m),
5. Följ de vertikala och horisontella raderna tills de möts.

Beskrivning	Resistans Ohm/m	Lägsta skyddade temperatur															
		-3 °C		-4 °C ①		-5 °C		-6 °C		-7 °C		-8 °C		-9 °C		-10 °C	
		Kabellängd vid 8 W/m (-3°C)		Kabellängd vid 9 W/m (-4°C)		Kabellängd vid 10 W/m (-5°C)		Kabellängd vid 11 W/m (-6°C)		Kabellängd vid 12 W/m (-7°C)		Kabellängd vid 13 W/m (-8°C)		Kabellängd vid 14 W/m (-9°C)		Kabellängd vid 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 ③	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 även användas omvänt så att man baserat på längd, spänning och linjär effekt kan hitta lämplig värmekabel från produktsortimentet.

3.3.2 Termostater/regulatorer

Termostaterna och regulatorerna är utrustade med en komplett uppsättning styrfunktioner för frostskyddssystem. Det är en kombination av multifunktionalitet och temperaturkontroll.

Sortimentet av styrenheter är utformat för frostskyddssystem och omfattar bland annat följande produkter:

- enkla elektroniska termostater
- digitala styrenheter.

Enkla elektroniska termostater ska installeras i elskåp med en DIN-skena. För mätning och reglering av önskad temperatur måste antingen en kabelgivare (i satsen) eller en extern luftgivare (inomhus/utomhus) användas. Termostaten måste anslutas via en allpolig brytare. Den har en lysdiodsindikator som visar väntelägesperioder (grönt ljus) och värmeperioder (rött ljus).

För styrning av enkla system eller system med låg uteffekt (mindre än 3 000 watt) rekommenderas enkla termostater som standardlösning.

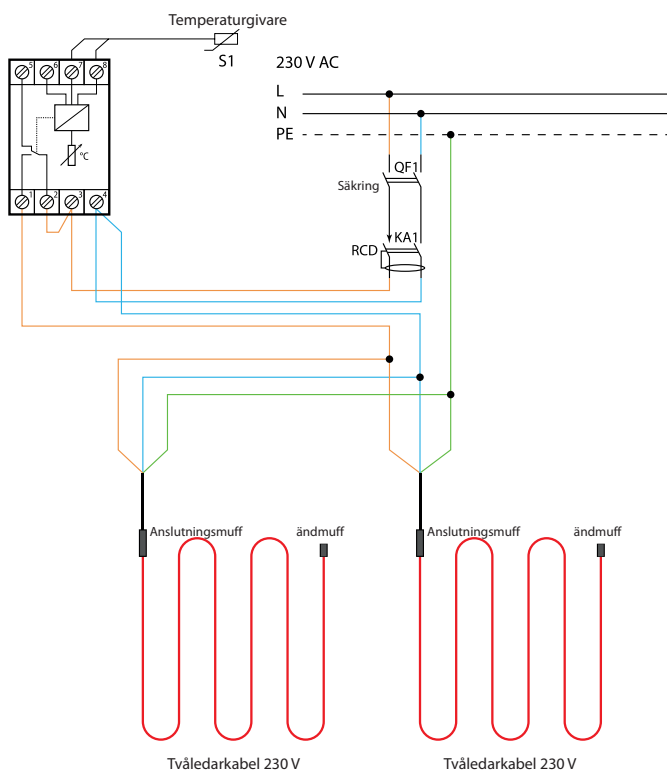
DEVlreg™ 330 (+5 till +45 °C) och
DEVlreg™ 330 (-10 till +10 °C) kan
användas för sådana ändamål.

Kabelgivare ska installeras enligt specifika projektdata. Minst en sensor måste användas för en uppvärmd zon (kan vara en hel vingårdsrad eller några få rader beroende på fältstorlek och placering). Kontakta alltid den lokala försäljningsrepresentanten eller EH@danfoss.com för att få teknisk hjälp.

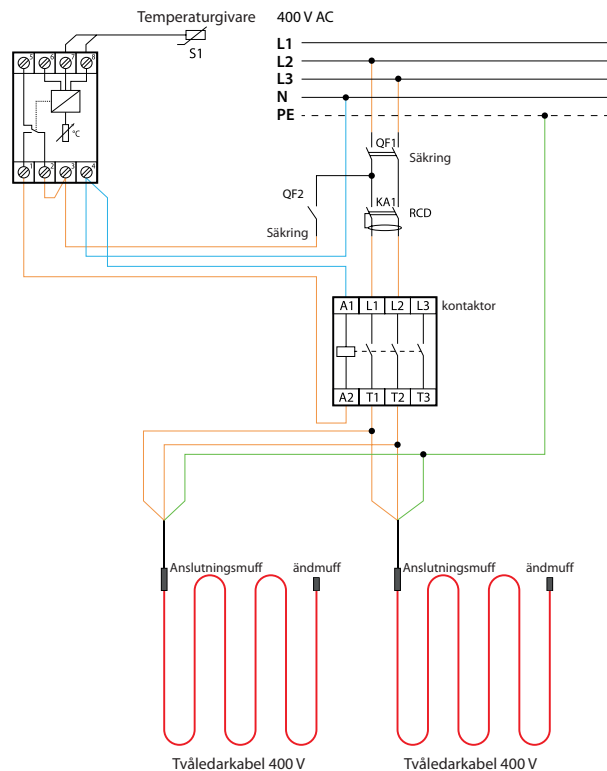


Hitta grundläggande termostatanslutningar nedan.

**Termostatslutning för dubbelledare
(max. 3 680 W vid 230 V).**



Termostatanslutningar för värmekablar med dubbelledare (400 V) via kontaktor.



Om du vill ha mer information om anslutningsscheman kontaktar du **EH@danfoss.com**.

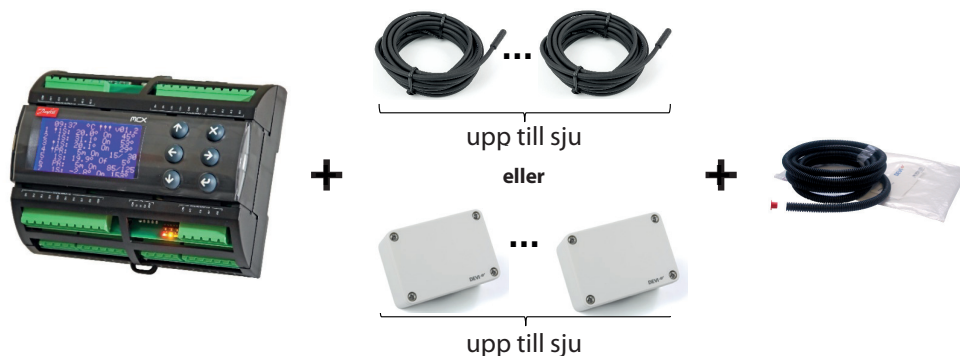
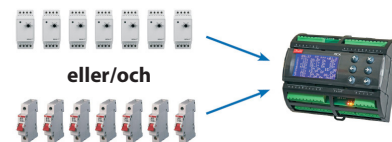
Sortimentet med **digitala regulatorer** har specialfunktioner som kan programmeras för olika ändamål.

DEVlreg™ Multi är en elektronisk programmerbar styrenhet med sju kanaler som ska installeras på DIN-skena.

Varje kanal kan ställas in individuellt med tre styrningslägen: temperatursensor, tidsproportionell kraftreglering utan sensor och tidsbegränsning med manuell påslagning/avstängning.

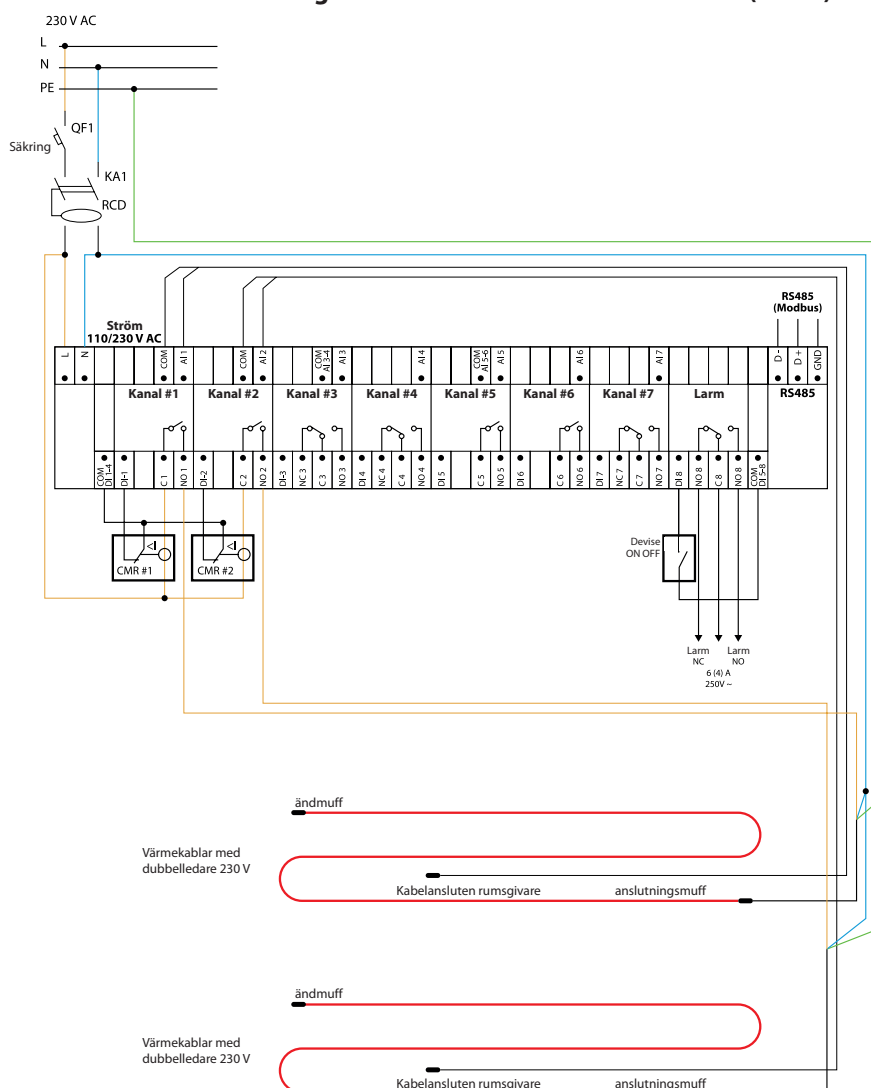
Här följer de viktigaste funktionerna:

- Tre styrlägen:
 - med temperaturgivare
 - tidsproportionell reglering
 - manuell På/Av med tidsbegränsning
- sjukanalig styrenhet
- DIN-skena
- Modbus-gränssnitt för BMS-styrning
- Övervakning av kabelfel (larm)
- Brett temperaturområde.



Hitta grundläggande termostatslutningar nedan.

Termostatslutning av värmekablar med dubbelledare (230 V).



Om du vill ha mer information om anslutningsscheman kontaktar du **EH@danfoss.com**.

ECL Comfort 310 är en elektronisk väderkompenserad temperaturregulator. Det väderkompenserade värmesystemet ökar komfortnivån och sparar energi.

Huvudfunktioner och fördelar:

- Enkel installation
- Optimerad prestanda

- Enkla modifieringar
- Larmfunktion
- Olika konfigurationer
- Översikt över systemet dygnet runt
- Möjlighet att logga de enskilda givarna
- Fjärrkontroll
- För montering på vägg och DIN-skena.



Gränssnittsexempel:



Produkt	Resistiv belastning, vid 230 V, ampere	Givartyp	Temperatur-område, °C	Hysteres, °C	BMS	IP-klass	Installation
DEVreg™ 330 (-10 till +10 °)	16	Kabel	-10 till +10	± 0,2	Nej	IP20	DIN-skena
DEVreg™ 330 (+5 till +45 °)	16	Kabel/luft som tillval	+5 till +45	± 0,2	Nej	IP20	DIN-skena
DEVreg™ Multi	10 (2 kanaler) 6 (5 kanaler)	Kabel/luft som tillval	-50 till +200	± 0,2 till 9	Ja	IP40	DIN-skena
ECL Comfort 310	4 (2 x CO och 2 x NC)	Kabel	-50 till +200		Ja		På vägg

3.3.3 Tillbehör

DEVI-serien omfattar alla nödvändiga tillbehör för fastsättning, mätning och anslutning för att en komplett projektspecifikation ska kunna tillhandahållas.

För att hitta alla tillbehör, se produktkatalogen eller besök www.devi.com.

Buntband Plastband för fixering av värmekablar.	Kabelgivare Kabelgivare för olika temperaturområden.	Luftgivare Uteluftgivare med IP44	Plaströr Plaströr för kabelgivare	DTCL kalla ledningar Olika kalla ledningar med olika tvärsnitt och konstruktion finns för beställning
Reparationssats för ändavslut DEVlcrimp™ CS-2C monterings-sats dk, dubbelledare	Reparationssats för värmekabel till kall ledning DEVlcrimp™ för DEVIsnow	Reparationssats för värmekabel till värmekabel DEVlcrimp™ monterings-/reparationssats, dubbelledare CS-2A/CS-2B	Reparationssats för värmekabel till kall ledning/ värmekabel Reparationssats för dubbelledarkablar Betong/stöbesät	

Obs! Använd endast godkända tillbehör!

Mer information finns i produktkatalogen eller på EH@danfoss.com.

3.4 Installationsguide

Efter produktvalet ska korrekt installation utföras. Beakta alltid följande regler under installationsprocessen:

- Värmekabeln ska installeras på en metalltråd nära vinrankornas huvudgren. Ju närmare knopparna kabeln befinner sig desto mer värme kommer att hamna på knopparna.
- En kabellina för en vingårdsrad. Alla kablar ska anslutas parallellt.
- Värmekabeln kan fästas med plastband.

- Avståndet mellan kabeln och vinrankans gren ska högst vara 0–4 cm.
- Styrsystemet ska vara utrustat med temperaturgivare (kabelgivare).
- Installera givarna där temperaturen uppskattas vara representativ för hela installationen. Där två givare behövs för termostaten/regulatorn, installera vid de uppskattade extrema punkterna (kallast och varmast).
- Kabelgivare ska installeras i

plaströr (undvik direkt solljus) nära vinrankornas huvudgren.

- Larm bör installeras för att man ska kunna kontrollera kablar som kan skadas av vindruvesekatörer, traktorer etc.

1. Fäst ena änden av värmekabeln vid metalltråden med plastband.



2. Värmekablar ska anslutas till termostaten/regulatorn i enlighet med lokala normer och föreskrifter. Kontakta EH@danfoss.com för att få teknisk information om anslutningarna.



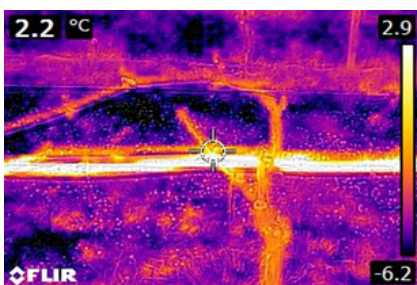
3. Installera kabelgivaren i plaströret och placera det på den kallaste platsen nära vinrankornas huvudgren.



4. Vi rekommenderar starkt att ett larmsystem installeras för att det ska gå att kontrollera kablarnas integritet i realtid och före frostsäsongen



På så sätt skapas ett tillförlitligt frostskyddssystem som ger en stabil skörd.



4. Säkerhetsinstruktioner

Värmekablar måste alltid installeras enligt lokala normer och elsäkerhetsregler samt enligt riktlinjerna i den här installationshandboken.

Stäng av all ström före installation och underhåll.

Skydd för jordfelsbrytare (RCD) krävs. Jordfelsbrytarens (RCD) utlösningssklassificering är max.30 mA.

Skärmen för varje värmekabel måste vara jordad i enlighet med lokala elsäkerhetsregler.

Värmekablar måste anslutas via en allpolig brytare.

Värmekabeln måste vara utrustad med säkring eller krets brytare av rätt storlek i enlighet med lokala föreskrifter.

Överskrid aldrig den maximala värmedensiteten (W/m^2) för den aktuella tillämpningen.

Vi rekommenderar starkt att värmekabeln används tillsammans med en lämplig termostad för att överhettning ska förhindras.

Närvaron av en värmekabel ska göras tydligt med varningsskyltar i proppskåpet och på elcentralen, eller märkning på elanslutningar och/eller längs elledningen på ett synligt sätt (spårning). Detta måste anges i alla elektriska dokument efter installationen.

4.1 GÖR SÅ HÄR

- Vid installation av kabel och termostad/regulator, se alltid lokala föreskrifter/lagar och respektive handböcker,
- Kom ihåg att fylla i nödvändig information i garantibeviset, i annat fall är beviset inte giltigt.
- Slutför installationen noggrant, kabeln kan gå av vid överbelastning.
- Om du är osäker, konsultera din handbok eller lokala Danfoss/DEVI-kontor.
- Kontrollera att kabeln är ordentligt fastsatt och monterad i enlighet med handboken.
- Se till att varningsetiketter och dekaler (ev. tejp) med varningstext används för att informera om den värmesparade kabeln.
- Installera givarna där temperaturen uppskattas vara representativ för hela installationen. Där två givare behövs för termostaten/regulatorn, installera vid de uppskattade extrema punkterna (kallast och varmast).
- För att systemet ska fungera så bra som möjligt och för att fel ska undvikas är det nödvändigt att installationsanvisningarna följs.
- För att systemet ska fungera så bra som möjligt är det absolut nödvändigt att beräkna värmeförluster korrekt. Med hjälp av denna kunskap kan en kabel med rätt uteffekt väljas.
- Planera varje installationssteg och fästpunkt för frostskyddssystemet i förväg och se till att "driften" är korrekt och möjlig.
- Kontrollera att givare är anslutna i enlighet med gällande installationshandbok och/eller användarhandbok.

4.2 GÖR INTE SÅ HÄR

- Utför aldrig en installation utan termostad/regulator;
- Installera aldrig kablar där värmen inte kan avledas, även med en självbegränsande kabel blir uteffekten aldrig noll och kabeln kan överhettas.
- Låt aldrig obehörig personal installera styrenheter/termostater eller värmeelement.
- Använd aldrig otillåtna tillbehör
- Använd aldrig våra produkter (kablar, styrenheter, sensorer osv.) utanför angivet temperaturintervall.

5. Referensobjekt

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



6. Teknisk support

Vårt eluppvärmningsteam erbjuder värdefullt stöd för yrkesmän när det gäller förberedelserna för dina nya projekt.

Vi erbjuder stöd för:

- Beräkning av elektriskt värmesystem,
- Framtagning av projektritningar för projekt,
- Förberedelse av BoM (materialförteckning),

- Rekommendationer för installation och drift av systemet
- Tekniska utbildningar.

För att klargöra projektdata för olika applikationer, använd följande formulär för teknisk förfrågan, fyll i dina specifikationer och skicka dem till: **EH@danfoss.com**

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



