



Frostbeskyttelse for vingårder

Bruksanvisning



Innhold

1. Oversikt	4
2. Systembeskrivelse	5
3. Systemdesign	6
3.1 Beregning av varmetap	6
3.2 Systemeffekt	6
3.3 Produktutvalg	7
3.3.1 Valg av varmekabel	7
3.3.2 Termostater/regulatorer	9
3.3.3 Tilbehør	11
3.4 Installasjonsveiledning	12
4. Sikkerhetsanvisninger	13
4.1 Ting du må gjøre	13
4.2 Ting du ikke må gjøre	13
5. Kundehistorier	14
6. Teknisk support	14

Løs utfordringene til vindyrkere med et elektrisk varmesystem

Elektriske varmesystemer fra Danfoss er en historie om en lang sameksistens mellom to varemerker DEVI og Danfoss, som nå er en del av samme konsern.

DEVI-varemerket ble etablert i København i 1942. Siden 1. januar 2003 har DEVI vært en del av Danfoss-gruppen, som er Danmarks største industrikonsern.

Danfoss er et av verdens ledende selskaper innen varme, kjøling og klimaanlegg. Danfoss-gruppen har mer enn 23 000 ansatte, og betjener kunder i mer enn 100 land. Utviklingen av elektriske gulvvarmesystemer foregår i Danmark, der hovedkontoret befinner seg, mens andre varmeelementer (kabler og matter) produseres av Danfoss i Europa.

Elektriske varmesystemer er energieffektive systemer som bruker elektriske varmekabler til å beskytte vinranker mot frostskafer

Denne designveiledningen presenterer DEVI's anbefalinger for utforming og installasjon av frostbeskyttelse for vingårder. Den gir en veiledning for legging av varmekabler, elektriske data og systemkonfigurasjoner.

Ved å følge våre anbefalinger, sikrer man en effektiv, pålitelig og vedlikeholdsfri løsning for varmekabler med konstant effekt og 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. Oversikt over bruksområdet

Hvert år opplever vindyrkere fra ulike regioner problemer med sen frost. De skjer ofte i april–mai når knoppene begynner å blomstre. Sen vårfrost er en av de største utfordringene vindyrkerne står overfor. Uoppvarmede vinranker kan få betydelige skader (opptil 50 %), mens oppvarmede vinranker vil ha en dramatisk forbedret beskyttelse mot innhøstingstap eller skader og redusere tapene til ca. 13–20 %.

På verdensbasis er drue- og vinindustrien avhengig av tre hovedalternativer for frostbeskyttelse: frostvifter, sprinklere og stearinlys.

Elektrisk varmesystem løser utfordringen med et energieffektivt system som bruker elektriske varmekabler til å beskytte vinranker mot frostskaider.

En grønn (uten CO₂-utslipp) og bærekraftig levetidsløsning. Svært økonomisk på grunn av lavt energiforbruk i frostperioden.

- Beskyttet mot kunstgjødning,
- Ekstremt høy strekkstyrke (vingårdstraktorer kjører mellom radene mens de slår ned fruktene),
- Nøyaktig strømdesign (W) i henhold til ønsker og behov,
- 5 eller 20 års garanti.

Varmesystemet kan KUN gi frostbeskyttelse om våren når knoppene vokser, og IKKE om vinteren!

Fordeler

- En energieffektiv løsning med elektriske varmekabler.
- Enkel, rask og pålitelig installasjon.
- En skreddersydd løsning for å møte kundens behov.
- Dokumentert høy besparelse sammenlignet med eksisterende metoder.
- En bærekraftig løsning for en grønn og ren fremtid gjennom lavt energiforbruk i frostperioden.
- Robust ytterkappe på varmekabelen (bestandig mot vær og UV)



2. Systembeskrivelse

Et elektrisk varmesystem løser utfordringen med et energieffektivt system som bruker elektriske varmekabler til å beskytte vinranker mot vårfrostskader. Varmekablene fra DEVI installeres og festes på metalltråd langs vinrankene. Systemet styres automatisk av temperatursensorer som er koblet til regulatoren.

Uoppvarmede vinranker kan føre til betydelige innhøstingstap. Antall druer kan reduseres betydelig eller forsvinne helt!

Ulike druesorter tåler frost forskjellig.

En sovende knopp er rimelig frostbestandig, den kan overleve frost ned til $-3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Pinot Noir).

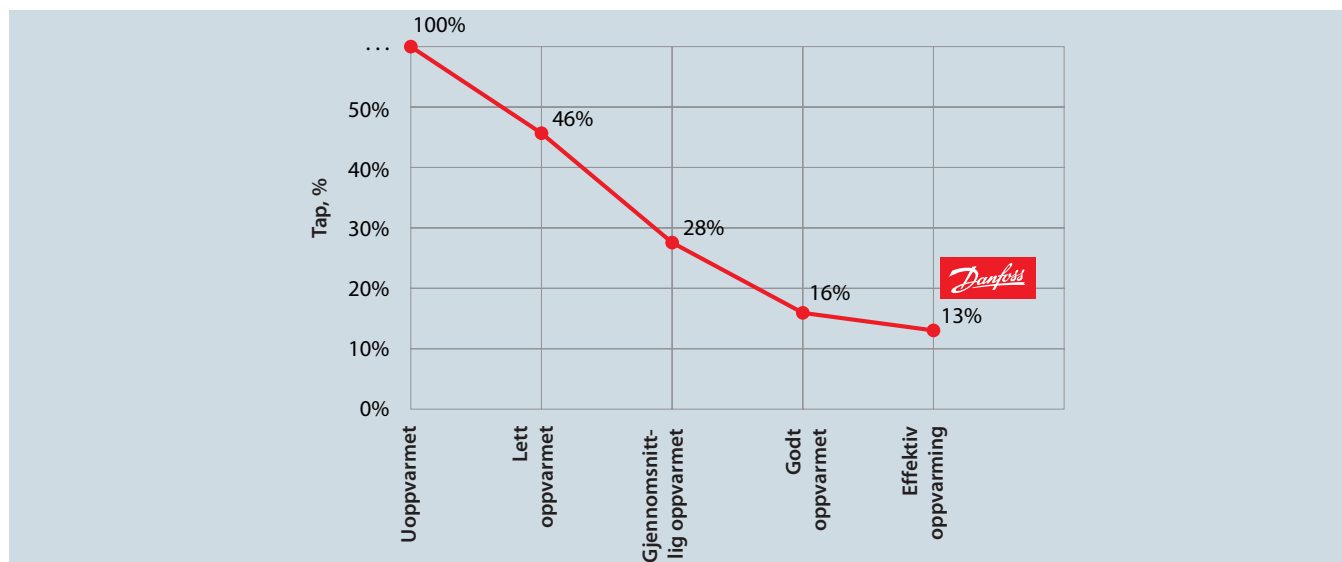
Etter hvert som knoppen vokser, øker vanninnholdet i knoppen, og det blir mer mottakelig for frost, og $-1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ kan skade den (Pinot Noir).

Vi tilbyr en energieffektiv løsning med våre elektriske varmekabler for frostbeskyttelse av vinrankene.

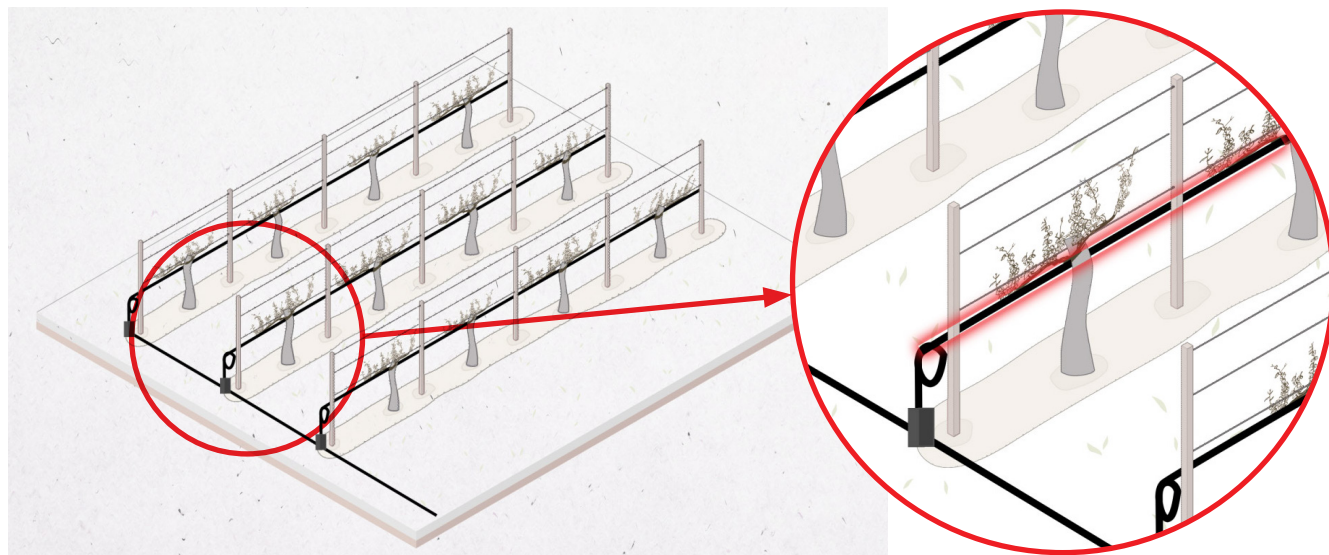
Konseptet innebærer installasjon av varmekabel langs vinrankens espalier.

- Frostbeskyttelse om våren (fra 2 til 7 dager)
- Omgivelsestemperaturen er -2 til $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Vingårder som er mest utsatt for frost ligger i lavlandet/dalene (lave landområder)

Tapene kan reduseres, avhengig av varmenivå



Vanlig design av elektrisk varmesystem for vingårder



3. Systemdesign

De neste sidene gir deg trinnvis veiledning i utforming og valg av frostbeskyttelse for vingårder. Anbefalingene gjelder varmekabler, termostater og tilbehør.

3.1 Beregning av varmetap

Den lineære effekten til en varmekabel (W/m), installert på en vinranke, bør i det minste tilsvare varmetapet (Q, W/m).

For å beregne varmetap og utforme systemet må vi vite følgende:

- Minimum omgivelsestemperatur i vår frostperioden (**-2 til -8 °C**),
- Druesort. Vi må opprettholde forskjellige temperaturer for de ulike druesortene (**+1 til +5 °C**). Temperaturen må kontrolleres med eieren av vingården og spesifiseres for prosjektberegningen,
- Lengde og antall rader,
- Tilgjengelig total belastning, kW,
- Spennning (230, 400 V).

Ved **middels værforhold***, for å øke temperaturen med **1 °C** er det behov for en elektrisk effekt på **1 watt**. I snitt kan det installeres fra **10 til 20 W/m** for hver rad med vinranker.

* Middels værforhold er som følger: vindhastighet fra 4–6 m/s. Men det avhenger alltid av lokale værforhold!

Eksempel:

Stedet er Frankrike, og omgivelsestemperaturen i frostperioden er -8 °C. Druesorten er Pinot Noir, og vi kan opprettholde en temperatur på +2 °C i nærheten av vinranken.

I henhold til dataene ovenfor:

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

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

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

q_{sys} – systemets varmetap, W/m.

t_{main} – opprettholde temperaturen nær vinrankene, °C.

t_{amb} – omgivelsestemperatur, °C.

ρ – effektkoeffisient, W/(m · °C).



3.2 Systemeffekt

Hvor mye varme som kreves til frostbeskyttelse på vingårder avhenger av følgende hovedfaktorer:

- Værforhold (minimumstemperatur, vindstyrke, fuktighet, høyde over havet)
- Elektriske data (spennning, effekt, reguleringskrav)
- Forventet systemytelse
- Sikkerhetsfaktor

Sikkerhetsfaktoren er svært viktig og avhenger av følgende parametere:

- Toleranse for varmekabelmotstand: +10 %...-5 %,
- Kabellengdetoleranse: +2 %...-2 %,
- Forsyningsspenning: +5 %...-5 %.

} **Totalt opptil 30 %**

Gjennomsnittsverdier for lineær effekt avhengig av vindstyrke:

Vind styrke	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

* Merk at verdiene i tabellen ovenfor er beregnet uten påvirkning av høyde over havet, Nusselt- og Prandtl-kriterier. Les mer på: EH@danfoss.com

Med data fra forrige eksempel kan vi beregne den lineære effekten til varmekabelen:

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

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

Enkelte steder er det midlertidig **vind** hele døgnet. I slike tilfeller må vi legge til vindstyrkens innvirkninger. Varmeroverføringskoeffisienten skal vurderes iht. vindstyrken.

Systemets totaleffekt avhenger av antall og lengde på vinrankene, og skal beregnes for å velge egnet lastutstyr.

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

$$P_{tot} = 13 \cdot 10 \cdot 100 = 13\,000 \text{ watt}$$

P_{tot} – systemets totaleffekt, W,

p_{sys} – systemets lineære effekt, W/m,

n – antall rader,

L_r – lengden på vinrankene, m.

3.3 Produktutvalg

Dette avsnittet viser hvordan du velger riktig varmeelement, regulator og tilbehør til installasjonen.

Elektriske varmesystemer for vingårder består av tre hovedkomponenter:

- Varmeelement – varmekabel med ferdige enheter eller trommelvare med konstant effekt,
- Regulator med temperatursensor eller regulator med både temperatur- og fuktighetssensorer,
- Festelementer og tilbehør.

DEVI frostbeskyttelsessystemer kan helautomatiseres, noe som eliminerer behovet for felpersonell under frosthendelser.

De prefabrikkerte kuldekoblingene i DEVI-fabrikkene gir dessuten betydelige tidsbesparelser ved bruk av frostbeskyttelsessystemer. Tilkobling til sikringsskapet er ganske enkelt, takket være DIN-skinnekonstruksjonen.



3.3.1 Valg av varmekabel

De fleste kablene produseres som ferdige varmeelementer med en bestemt lengde med en kabel for strømforsyning (kaldleder eller kaldkabel) og forseglede skjøter (koblingshylse eller endeklemme).

Det er også mulig å velge spesiell trommelvare som kan tilpasses det spesifikke prosjektet.

Ferdige varmekabler

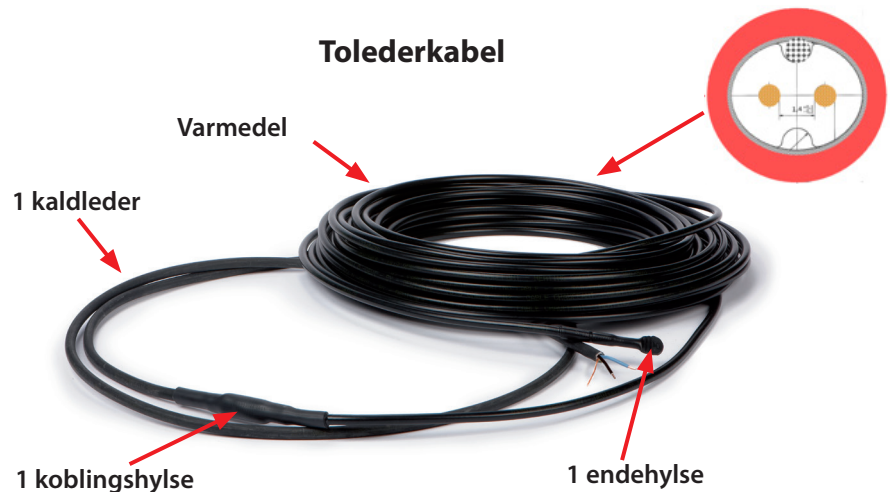
Varmekabelen som tilbys er en kabel med konstant effekt og svært høy kvalitet. Den runde profilen og den robuste konstruksjonen sikrer rask, enkel og sikker installasjon på mange bruksområder.

Hovedregler for valg av egnet varmekabel:

- Beregn varmetap,
- Legg til sikkerhetsfaktor for varmetap (vanligvis + 30 % eller 1,3),
- Ytterkappen på varmekabelen MÅ være UV-beskyttet,
- Kontroller spenningsforsyningen og velg egnet varmekabel: 230 V eller 400 V,

- Velg produkttype: ferdige enheter eller trommelvare (avhenger vanligvis av spesifikk radlengde og lineær effekt).

Varmekablens lineære effekt for vingårdens frostbeskyttelse er vanligvis mellom 10 og 20 W/m (watt per lineære meter).



Produkt	Lineær effekt, W/m	Type	Maks tillatt brukstemp., °C	Kabeldimensjoner, mm	Lederisolasjon	Ytre mantel	Kaldleder	IP-klasse
DEVIsafe™ 20T	20	Toleder	60	6,9	XLPE	PVC UV-beskyttet	En 2,3 m DTCL	IPX7
DEVIsnow™ 20T	20	Toleder	70	7	FEP	PVC UV-beskyttet	En 2,3 m DTCL	IPX7

Trommelvarer

- Uferdige kabler, kun varmeelement,
- Skjermede kabler,
- MÅ utføres separat beregning avhengig av kabellengde, lineær effekt, spenning, ohm-verdi før kablene tilbys til kundene,
- **Bruk beregningsverktøy eller kontakt den lokale salgsrepresentanten eller EH@danfoss.com.**

Beregningsformler:

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

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

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

Forklaring:

L – lengde på varmekabel (m),

U – forsyningsspenning (V),

p – lineær effekt (W/m),

r – lineær motstand (ohm/m).



Varmedel

Varmekabler kan tilpasses det spesifikke prosjektet, avhengig av lengden på varmekabelen og lengden på kaldledere.

Produkt	Lineær effekt, W/m	Type	Maks tillatt brukstemp., °C	Kabeldimensjoner, mm	Lederisolasjon	Ytre mantel	Kaldleder	IP-klasse
DEVisnow™ Trommelvare	Separat beregning	Toleder	60	7	FEP	PVC UV-beskyttet	Nei	IPX7

OBS! Det er montørens/designerens eneansvar å bruke egnet kaldleder dimensjonert for formålet og monteringssett som etablerer tilstrekkelig mekanisk styrke, flammestandighet, UV-standighet og vannetthet, samt designe varmeeheten med riktig effekt for det spesifikke bruksområdet for å unngå overoppheting av kabelen eller bygningsmaterialer.

For å sikre en lang levetid er alle kabler nøye inspisert, inkludert tester for ohmsk motstand, høy spenning og materiellkontroller for å sikre kvalitet.

Mulige løsninger for trommelvarer er presentert i tabellen nedenfor. Kabellengdene avhenger av omgivelsestemperaturen, den lineære effekten og spenningen. Kontakt alltid teknisk avdeling for å kontrollere egne beregninger.

Slik bruker du tabellen nedenfor.

Basert på kjent minimumstemperatur for beskyttelse, kan kabelens lineære effekt, spenning og motstand velges ut fra kabelens faktiske lengde (og motsatt):

1. Finn minimumstemperatur for beskyttelse helt øverst i tabellen (f.eks. -4 °C),
2. Velg egnet lineær effekt for kabelen basert på varmetapsberegning (f.eks. 9 W/m),

3. Velg egnet spenning (f.eks. 400 V),
4. Velg motstandsverdi (f.eks. 1,519 ohm/m),
5. Følg den loddrette og den vannrette linjen til de møtes.

Beskrivelse	Motstand ohm/m	Minimumstemperatur for beskyttelse															
		-3 °C		-4 °C ①		-5 °C		-6 °C		-7 °C		-8 °C		-9 °C		-10 °C	
		Kabellengde 8 W/m (-3 °C)		Kabellengde 9 W/m (-4 °C) ②		Kabellengde 10 W/m (-5 °C)		Kabellengde 11 W/m (-6 °C)		Kabellengde 12 W/m (-7 °C)		Kabellengde 13 W/m (-8 °C)		Kabellengde 14 W/m (-9 °C)		Kabellengde 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 brukes på motsatt måte, og finner du egnet varmekabel basert på lengde, spenning og lineær effekt i produktutvalget.

3.3.2 Termostater/regulatorer

Termostater og regulatorer er utstyrt med et komplett sett kontrollfunksjoner for frostbeskyttelsessystemer. Det er en kombinasjon av multifunksjonalitet og temperaturstyring.

Sortimentet av regulatorer er utviklet for frostbeskyttelsessystemer, inkludert følgende:

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

Utvalg av **enkle elektroniske termostater** for installasjon i sikringskap med DIN-skinnefeste. En ledningsføler eller en ekstern luftføler må brukes til å måle og styre den ønskede temperaturen. Termostaten må installeres via en bryter med frakobling av alle polene. Den har en LED som viser standby (grønt lys) og oppvarming (rødt lys).

For å styre enkle systemer eller systemer med lav effekt (mindre enn 3 000 watt), anbefales enkle termostater som standardløsning.

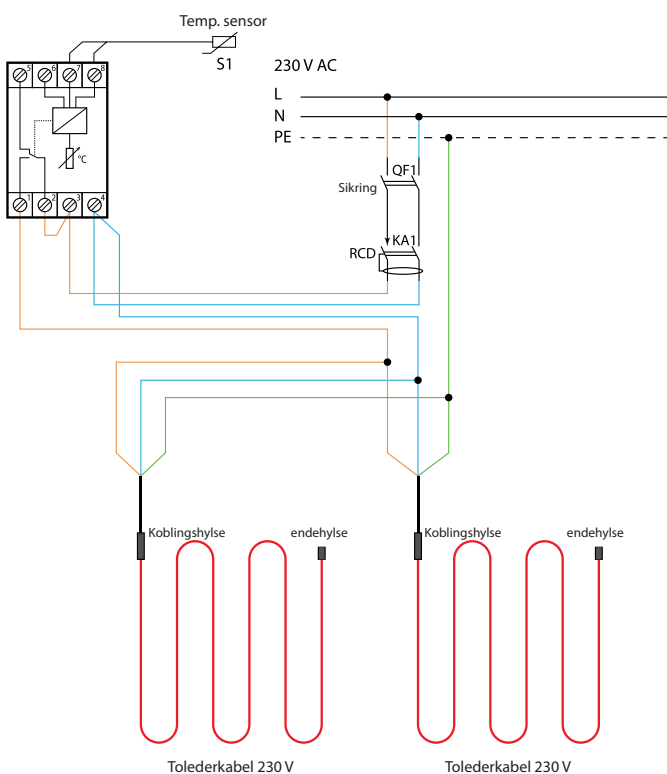
DEVireg™ 330 (+5 til +45 °C) og DEVireg™ 330 (-10 til +10 °C) kan brukes til slike formål.

Ledningsfølere skal installeres i henhold til spesifikke prosjektdata. Minst én sensor må brukes for én oppvarmet sone (kan være én rad eller få rader avhengig av areal og plassering). Kontakt alltid den lokale salgsrepresentanten eller EH@danfoss.com for teknisk hjelp.

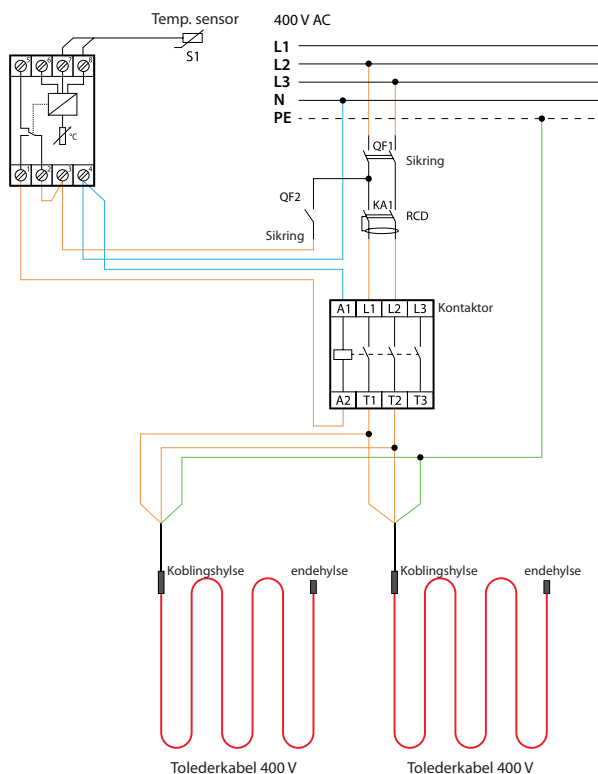


Se grunnleggende termostatkoblinger nedenfor.

Termostatkobling for toleder varmekabler (maks 3 680 watt ved 230 V).



Termostatkoblinger for toleder varmekabler (400 V) via kontaktor.



For flere koblingsskjemaer, ta kontakt med EH@danfoss.com.

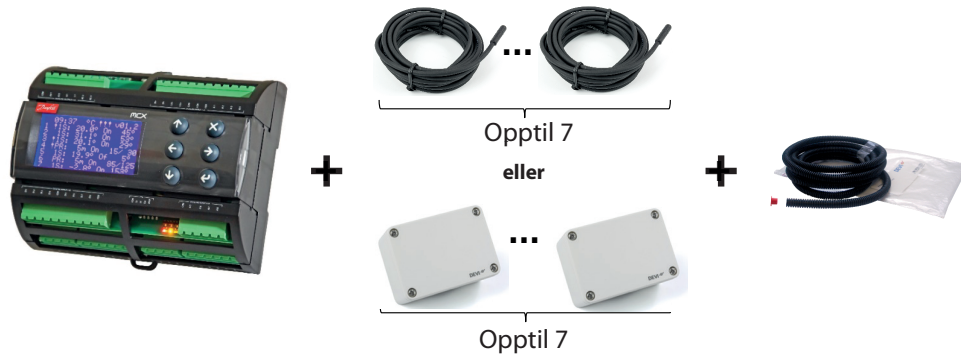
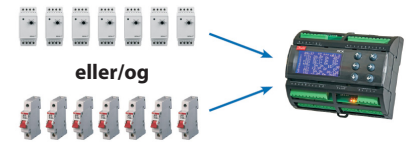
Utvalget av **digitale regulatorer** har spesialfunksjoner som kan programmeres for ulike formål.

DEVIreg™ Multi er en 7-kanals elektronisk programmerbar regulator for installasjon på DIN-skinne.

Hver kanal kan konfigureres individuelt med tre styremoduser – temperatursensor, tidsproporsjonal effektregulering uten sensor og manuell av/på med tidsbegrensning.

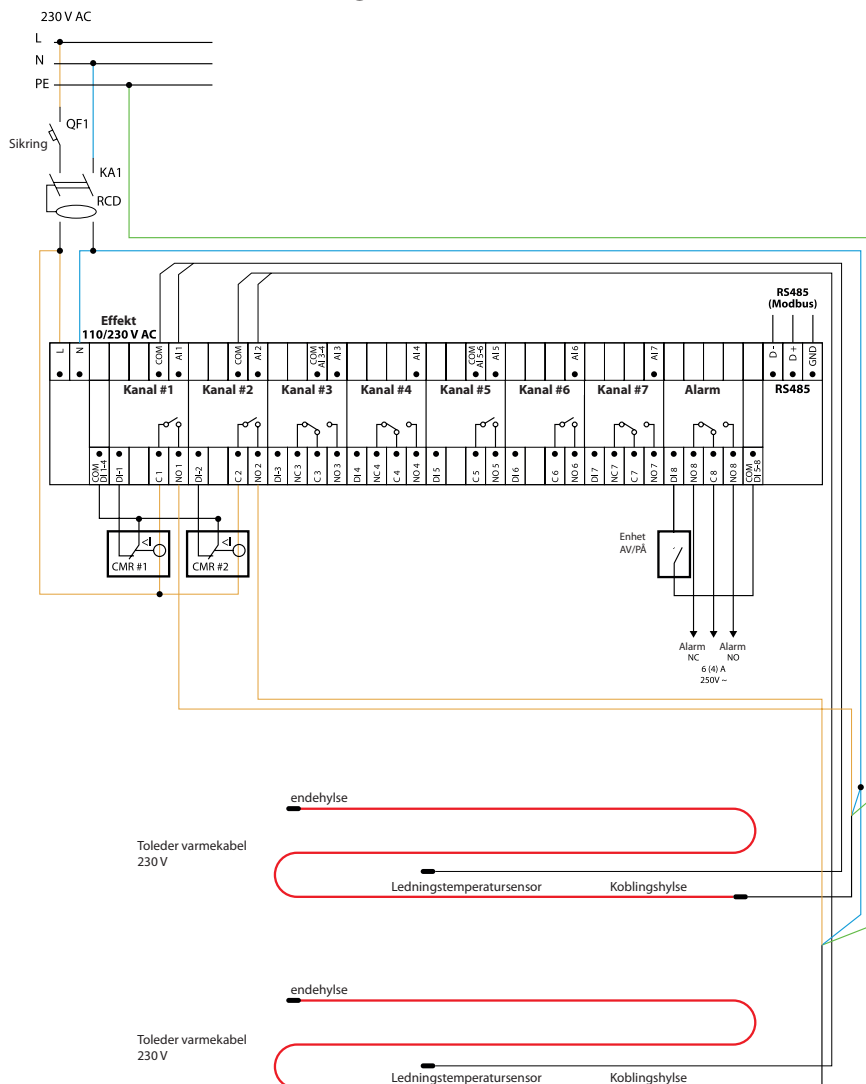
Hovedfunksjonene:

- 3 styremoduser:
 - med temperatursensor
 - tidsproporsjonal regulering
 - manuell av/på med tidsbegrensning
- Regulator med 7 kanaler,
- DIN-skinne,
- Modbus-grensesnitt for BMS-regulator,
- Overvåking av kabelfeil (alarm),
- Bredt temperaturområde.



Se grunnleggende termostatkoblinger nedenfor.

Termostatkobling for toleder varmekabler (230 V).



For flere koblinger, ta kontakt med EH@danfoss.com.

ECL Comfort 310 er en elektronisk temperaturregulator med værkompensering. Det værkompenserte varmesystemet øker komfortnivået og sparer energi.

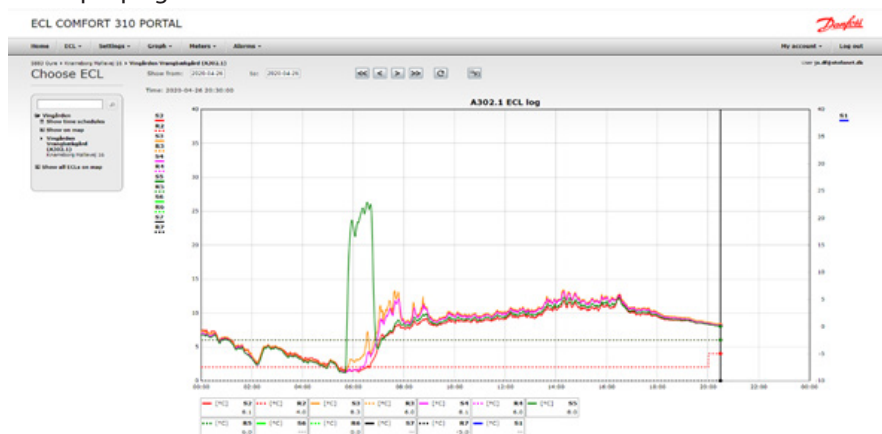
Hovedfunksjoner og fordeler:

- Enkel installasjon,
- Optimalisert ytelse,

- Enkle endringer,
- Alarmfunksjon,
- Ulike konfigurasjoner,
- 24/7-oversikt over systemet,
- Mulighet til å loggføre individuelle sensorer,
- Fjernkontroll,
- For montering på vegg og DIN-skinne.



Eksempel på grensesnitt:



Produkt	Motstandsbelastning, ved 230 V, Ampere	Sensortype	Temperatur-område, °C	Hysteres, °C	BMS	IP-klasse	Installasjon
DEVreg™ 330 (-10 til +10 °C)	16	Ledning	-10 til +10	±0,2	Nei	IP20	DIN-skinne
DEVreg™ 330 (+5 til +45 °C)	16	Ledning/luft valgfritt	+5 til +45	±0,2	Nei	IP20	DIN-skinne
DEVreg™ Multi	10 (2 kanaler) 6 (5 kanaler)	Ledning/luft valgfritt	-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 vegg

3.3.3 Tilbehør

DEVI-serien har alt nødvendig tilbehør for montering, måling og tilkobling for full prosjektspesifikasjon.

Se alt tilbehør i produktkatalogen eller besøk www.devi.no.

<p>Strips</p> <p>Plaststrips for festing av varmekabler.</p>	<p>Ledningsfølere</p> <p>Ledningsfølere for ulike temperaturområder.</p>	<p>Luftsensør</p> <p>Uteluftføler med IP44</p>	<p>Plastrør</p> <p>Plastrør for ledningsfølere</p>	<p>DTCL kaldledere</p> <p>Ulike kaldledere med ulike tverrsnitt og konstruksjoner er tilgjengelige for bestilling</p>
<p>Reparasjonssett for endeavslutning</p> <p>DEVlcrimp™ CS-2C monteringssett DK toledet</p>	<p>Reparasjonssett for varmekabel til kaldleder</p> <p>DEVlcrimp™ for DEVIsnow™</p>	<p>Reparasjonssett for varmekabel til varmekabel</p> <p>DEVlcrimp™ monterings-/reparasjonssett toledet CS-2A/CS-2B</p>	<p>Reparasjonssett for varmekabel til kaldleder/ varmekabel</p> <p>Reparasjonssett kabler, toledet Betong-/støpsett</p>	

OBS! Bruk alltid godkjent tilbehør!

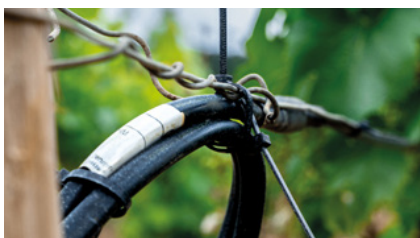
Du finner mer informasjon i produktkatalogen eller på EH@danfoss.com.

3.4 Installasjonsveiledning

Etter at du har valgt produkt, må du installere produktet på riktig måte. Bruk alltid følgende regler under installasjonsprosessen:

- Varmekabelen skal installeres på metalltråd nær vinrankens hovedgren. Jo nærmere kabelen er knoppene, desto mer varme vil den tilføre knoppene,
- Én kabellengde per rad med vinranker. Alle kabler må parallellkobles,
- Varmekabelen kan festes med plaststrips,
- Avstanden mellom kabel- og vinrankens hovedgren er maks 0–4 cm,
- Regulatorene skal ha temperatursensorer (ledningsfølere),
- Installer sensorer der temperaturen er anslått å være representativ for hele installasjonen, der det er behov for 2 sensorer for termostaten/regulatoren, og installer på de anslåtte ekstrempunktene (kaldest og varmest),
- Ledningsfølere skal installeres i plastrør (unngå direkte kontakt med solstråler) nær den største grenen på vinranker,
- Alarm skal installeres for å kontrollere alle kabler som kan bli skadet av beskjeringsaksler, traktorer osv.

1. Fest én kabellengde av varmekabelen til metalltråden med plaststrips.



2. Varmekablene skal kobles til termostaten/regulatoren iht. lokale lover og regler. Kontakt **EH@danfoss.com** for all teknisk informasjon om tilkoblinger.



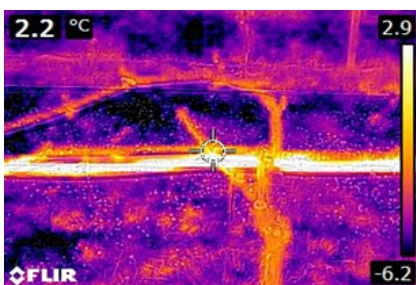
3. Installer ledningsføleren i plastrøret og plasser den på det kaldeste stedet nær hovedgrenen på vinranken.



4. Det anbefales på det sterkeste å installere alarmsystem for å kontrollere kablenes integritet i sanntid og før frosts sesongen



Dermed får du et pålitelig frostbeskyttende varmesystem som gir stabil innhøsting.



4. Sikkerhetsanvisninger

Varmekablene må alltid installeres i samsvar med NEK 400 og bestemmelser for elektriske lavspenningsinstallasjoner, samt anvisningene i denne installasjonsveiledningen.

Slå av strømmen før installasjon og vedlikehold.

Jordfeilbryterbeskyttelse kreves. Jordfeilbryteren slår ut ved maks. 30 mA.

Sløyfen fra hver varmekabel må kobles til jord i henhold til lokale elforskrifter.

Varmekablene må kobles til via en bryter med frakobling av alle polene.

Varmekabelen må ha en forankoblet sikringsautomat av riktig størrelse i henhold til lokale forskrifter.

Må aldri overskride maks varmetetthet (W/m) for den aktuelle installasjonen.

Det anbefales på det sterkeste å bruke varmekabelen sammen med en egnet termostat for å hindre overoppheting.

Installert varmekabel må merkes tydelig ved at man fester varselskilt i sikringsskap og på strømtavle, eller ved at man merker strømuttakene og/eller flere steder langs kretsen, på godt synlige steder. Og må i tillegg oppgis i eventuell elektrisk dokumentasjon av installasjonen.

4.1 Ting du må gjøre

- For installasjon av kabel og termostat/regulator må du alltid følge lokale lover og regler og de respektive installasjonsveiledningene,
- Husk å fylle ut garantibeviset med nødvendig informasjon, da dette ikke vil være gyldig på annen måte,
- Fullfør installasjonen forsiktig. Kabelen kan brenne hvis den overbelastes,
- Hvis du er i tvil, kan du se i installasjonsveiledningen eller kontakte din lokale DEVI-avdeling,
- Sørg for at kabelen er tilstrekkelig festet og montert i henhold til installasjonsveiledningen,
- Sørg for at advarselsetiketter og klistremerker (evt. tape) med advarselstekst brukes til å informere om varmekabelen,
- Installer sensorer der temperaturen er anslått å være representativ for hele installasjonen, der det er behov for 2 sensorer for termostaten/regulatoren, og installer på de anslåtte ekstrempunktene (kaldest og varmest),
- For å få best mulig systemytelse og unngå feil er det viktig å følge anvisningene,
- For å få mest mulig ut av systemet er det helt nødvendig å beregne riktig varmetap, Med denne kunnskapen kan du velge en kabel med riktig effekt,
- Planlegg hvert installasjonstrinn og festepunkt for frostbeskyttelsessystemet på forhånd og sørg for at installasjonen er korrekt og mulig,
- Kontroller at regulatorer og sensorer er tilkoblet iht. gjeldende installasjonsveiledning og/eller bruksanvisning.

4.2 Ting du ikke må gjøre

- Foreta aldri en installasjon uten termostat/regulator,
- Installer aldri kabler der varmen ikke kan ledes bort, selv med en selvbegrensende kabel. Effekten blir aldri null, og kabelen kan bli overopphetet,
- La aldri uautorisert personell installere regulatorer/termostater eller varmeelementer,
- Bruk aldri ikke-godkjent tilbehør.
- Bruk aldri våre produkter (kabler, regulatorer, sensorer osv.) utenfor det angitte temperaturområdet.

5. Kundehistorier

https://www.danfoss.com/nb-no/service-and-support/case-studies/?sort=startDate_desc



6. Teknisk support

Vi tilbyr support når du forbereder dine nye prosjekter.

Vi tilbyr support for:

- Beregning av elektrisk varmesystem,
- Utarbeidelse av prosjekttegninger,
- Klargjøring av stykkeliste (BOM),

- Anbefalinger for installasjon og drift av systemet,
- Teknisk opplæring.

For å klargjøre prosjektdata for ulike bruksområder, bruk følgende tekniske kontaktskjemaer, fyll ut dine spesifikasjoner og send det til: **EH@danfoss.com**

<https://www.danfoss.com/nb-no/service-and-support/>



Intelligent solutions
with lasting effect
Visit devi.com

DEVI[®] 
by Danfoss