



# Varmtvandsvedligeholdelse og legionellabekæmpelse

## Applikationsmanual



# Indhold

1. Applikationsoversigt	4
2. Systembeskrivelse	5
3. Systemdesign	7
3.1 Varmetabskalkulation	7
3.2 Produktvalg	9
3.2.1 Varmekabelvalg	9
3.2.2 Termostat/Controllervalg	11
3.2.3 Tilbehør	14
4. Sikkerhedsinstruktion	18
4.1 DO's	18
4.2 DON'Ts	18
5. Case stories	19
6. Teknisk support/hjælp	19

Vores **kvalitetsstyringssystem** og overholdelse af **certificeringer**

✓ ISO 9001

✓ TS 16949

✓ ISO 14001

sammen med fuld overensstemmelse med EU-direktiver og produktgodkendelser

# Lad DEVI klare opgaven

DEVI – en forkortelse for Dansk El-Varme Industri – blev grundlagt 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.

DEVI er Europas førende varemærke inden for elektriske varmekabelsystemer og elektriske rørvarmesystemer, og virksomheden har over 70 års erfaring på området. Varmekablerne produceres i Frankrig og Polen, og hovedkontoret er placeret i Danmark.

## Varmtvandsvedligeholdelse og legionella bekæmpelsesystem.

Denne applikationsbeskrivelse præsenterer DEVI's anbefalinger til design og installation af Varmtvandsvedligeholdelse og Legionellabekæmpelsesystemer. Det giver vejledning for kabel installation, elektriske data og system konfiguration.

Følgende anbefalinger fra DEVI vil sikre energieffektive, holdbare og vedligeholdelsesfrie løsninger med konstant watt kabler med 20 års garanti, selvbeholdende varmekabler med 5 års garanti.





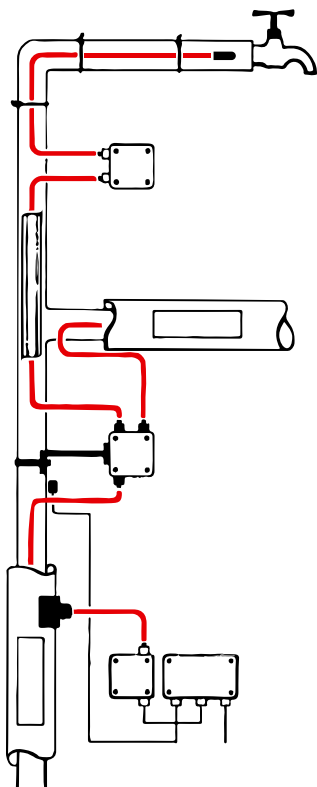
# 1. Applikationsoversigt

Moderne levevis kræver bygninger hvor varmt vand er tilgængeligt når og hvor det er nødvendigt - og helst med det samme. Bygningsbestemmelserne kræver varmtvandssystemer der sikrer den bedste komfort og effektivitet, såvel som Legionella kontrolforanstaltninger.

DEVIhotwatt™-systemer sikrer kontinuerlig og pålidelig drift sammen med muligheden for at desinficering. DEVIhotwatt™ er et selvbegrænsende varmekabel, der er brugt til temperaturvedligeholdelse af varmtvandsforsyning.

DEVIhotwatt™-systemer komplimenterer varmt brugsvandssystemer og muliggør den unikke mulighed for temperaturkontrol og desinficering, både til cirkulationssystemer, samt også til single rørsystemer fra kilde til tappested.

DEVIhotwatt™-systemer overholder IEC 62395-2: 2013.



## Fordele

- **Enestående mulighed** - tillader installationen af enkeltrørssystemer for varmtvandsanlæg, der inkluderer termisk styring og desinficeret varmt vand ved vandhanen.
- **Lavere startinvestering** - i forbindelse med elektrisk rørtracing af varmtvandssystemer uden cirkulation kræver mindre rørføring og isolering (ca. 50%), færre ventiler, færre pumper - og installationsarbejde i forhold til et recirkulationssystem.
- DEVI rørtracingssystemer **sikrer varmt vand** i alle vandhaner og besparelser, da et cirkulationssystem ikke vil være nødvendigt for at opretholde temperaturen.
- DEVI varmekabler **reducerer vandspildet**, da du får det varme vand med det samme.
- **Beskyttelse mod legionella** - DEVI-systemet opretholder varmtvandsforsyningen i forhold til det ønskede temperaturniveau og giver desinfektion til bekæmpelse af bakterierne.
- DEVIhotwatt™-systemet er den perfekte løsning til brug i varmt brugsvandssystemer. Inklusive systemer leveret af lav temperatur fjernvarme.
- **Energieffektiv** - Selv begrænsende varmekabler give strøm, hvor det er nødvendigt, og tilpasse deres output i henhold til den omgivende temperatur. Mindre rør og mindre kedler betyder på sigt lavere varmetab.
- DEVIhotwatt™ varmekablerne er fleksible og lette at installere, da det kan tilpasses i længden på stedet og installeres direkte på rørsystemet.

## 2. Systembeskrivelse

**Siden 1998 har EU drikkevandsdirektiv (98/83 / EG) i EN 806-2 sat standarder for det varme vand i rør, der ikke må falde ned under 50 ° C.**

Bygningsbestemmelserne såvel som globale tendenser kræver varmtvandsanlæg der giver den bedste komfort, energieffektivitet og afbødningsforanstaltninger mod legionella.

Generelle designprincipper sigter mod tilvejebringe ensartede vandtemperaturer, hvilket også skal muliggøre temperaturer der kan bekæmpe legionellavækst.

**Den generelle anbefaling til varmt vand er at opretholde varmforsyningen på temperaturer mellem 50-60 ° C (IEC 62395-2: 2013).**

Opvarmning af vandet sker enten via centraliserede eller decentrale kilder. Centraliserede varme anlæg (fjernvarme) har ofte et stort fordelingsnetværk, der kan bidrage til svingende temperaturer. **Ifølge retningslinjer beskrevet i IEC 62395-2: 2013: "Til desinficeringsformål kræves mindst 55 ° C til varmtvands-installationer med blandeventiler".**

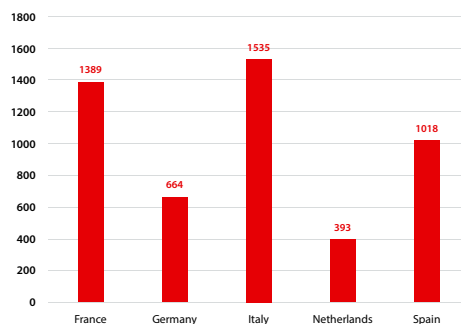
I tilfælde af at vandtemperaturen i varmtvandssystemer ikke kan opnå

det anbefalede niveau, vil risici for vandaffald og legionella forøges, derfor vil et supplerende elektrisk tracingsystem være anbefalet.

Legionella-bakterierne, der almindeligvis findes i mange typer vand i hele verden. Bakterierne kan ofte ved indånding skabe en potentielt dødelig type lungebetændelse.

Legionella-bakterierne formere sig bedst hvor temperaturen er mellem 20-45 ° C og næringsstoffer er tilgængelige. Metoden der anvendes til at reducere risikoen fra Legionella-bakterien, er at kontrollere vandtemperaturen, hvilket nemt kan gøres ved hjælp af DEVI tracingsystem.

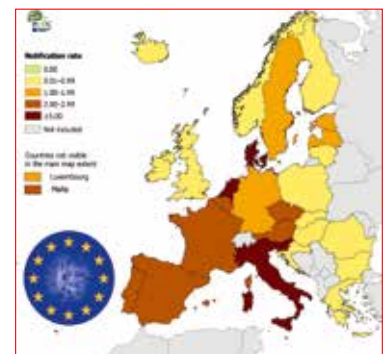
DEVI's tracingsystem vedligeholder det varme vand på det ønskede nominelle temperaturer eller opvarmer (desinficerer) det, når det er nødvendigt.



Kilde: ECDC Annual Epidemiological Report for 2017

**DEVI rørtracingsystemer vil være krævet i følgende tilfælde:**

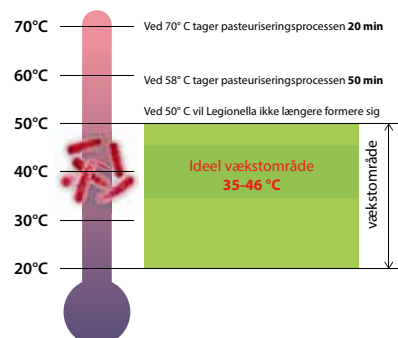
- Ved lave temperaturer, når varmekilde leverer varmt vand lavere end 50 ° C
- Når den omgivende temperatur varierer væsentlig
- Tappedstedet er placeret så langt væk, at det temperaturen på det varme vand ikke kan opretholdelse korrekt.



Kilde: ECDC Annual Epidemiological Report for 2017

### Temperatur og desinfektionstid

Desinfektions-temperatur [°C]	Tidsindstilling for termisk desinfektion
	Anbefalet
55	2 timer og 0 minutter
60	40 minutter
65	26 minutter
70	20 minutter
75	10 minutter

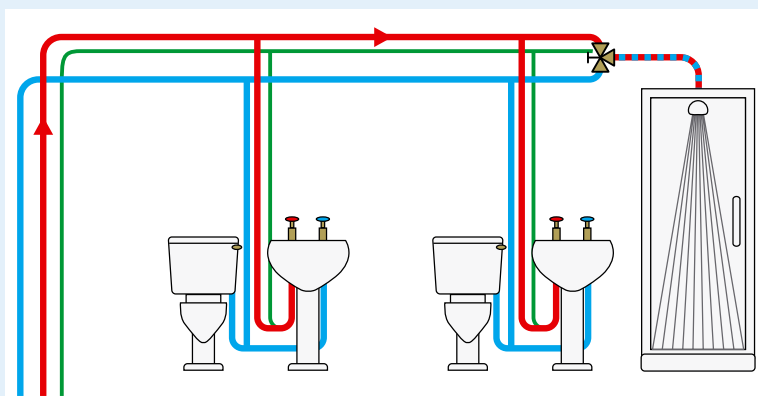


## Tracing af varmtvandssystemer

### Varmtvandssystem, uden cirkulation -

vandet taber temperaturen ved stilstand. Kablet ændrer output og derved temperatur i forhold til påvirkningerne langs installationen. Dette betyder, at varmtvandssystemet opvarmes i forhold til varmetab, og vedligeholdelse samt kontrol af temperatur.

Desto oftere hanen med varmt vand bliver åbnet, desto vil der være behov for at systemet aktiveres under forudsætning af at vandforsyningen enten leverer højere eller samme temperatur i forhold til de respektive krav.



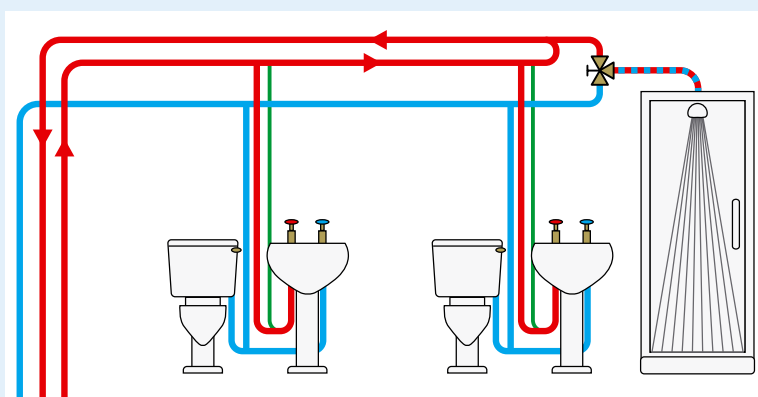
— Selvbegrænsende varmekabel

### Varmtvandssystem med cirkulation -

kontinuerlig cirkulation af det varme vand, for at sikre, at varmt vand er tilgængeligt ved alle aftapningssteder. I tilfælde af varmt vand med cirkulationsrør sporing kan installeres for at sikre

sløjfetemperatur. Dermed hjælper de system til at opretholde temperaturer på det krævede niveau.

DHW-systemer kan også installeres på sikre rør, hvor cirkulation ikke kan tilvejebringes for at sikre den ønskede / den nødvendige temperatur.



— Selvbegrænsende varmekabel

DEVIhotwatt™ tracing af varmtvandssystemer uden cirkulation kræver færre rør, færre ventiler, færre pumper og installationsarbejde sammenlignet med et recirkulationssystemet.

- Cirka 50% færre rør - mindre vandvolumen i rørene, således at der kan anvendes en mindre kedel/varmtvandsbeholder.
- Reduktion af energiforbruget - varmetabet fra rørene vil reduceres betydeligt.

- Lavere vedligeholdelsesomkostninger - færre mekaniske dele og pumper.
- Spare vand - DEVI rørvarmningssystem fastgjort på rørene, holder vandet på den ønskede temperatur langs hele rørsystemet, så det varme vand er tilgængeligt straks, og med et minimum vandtab.

DEVI rørvarmesystem forsikrer at varmt vand er tilgængeligt uafhængigt af rørets længde

og reducerer risikoen for lokale temperatursvingninger ved opvarmning kun hvor det er nødvendigt.

DEVI rørvarmesystem forsikrer automatisk vedligeholdelse af krævet temperatur 24/7.

# 3. Systemdesign

De følgende sider giver en nem designvejledning til valg af varmt brugsvandssystem.  
De givne anbefalingerne relaterer sig til selvbegrænsende kabler samt termostater og tilbehør.

## 3.1 Varmetabsberegning

Lineært output fra et varmekabel (W / m), der er installeret på varmt vandrør, skal mindst afgive samme effekt som varmetabet (Q, W / m) fra røret. Varmetabet afhænger af følgende: rørdiameter, isoleringstykkelse, ønskede temperatur i røret og den omgivende temperatur.

Øget varmetab kan medføre at bør installere 2 eller flere

varmekabelledninger langs røret eller et kabel med en højere effekt W/m.

**Varmetab fra rørsystemer [W / m]**  
Nedenstående tabel viser varmetabet for 1 meter rør (qpipe) ved forskellige rørdimensioner, isoleringstykkelser og temperaturer.

For at definere varmetabet findes rørdiameteren [mm] eller [tomme]] i

øverste vandrette bjælke af tabellen, sammen med isoleringstykkelsen i venstre lodrette kolonne, og ved hjælp af den definerede temperaturforskul kan man finde varmetabværdien for røret.

For denne tabel er λ af isoleringsmateriale 0,04 W / m · K (fx mineraluld) og sikkerhedsfaktor er 1,3.

**Required minimal outputs in [W/m], for straight pipelines (without flanges, valves or T-branches).**

Indvendig rørdiameter	inch (NPS*)	½	¾	1	1¼	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	6	8	10	12
	mm (DN*)	15	20	25	32	40	50	65	80	90	100	115	125	150	200	250	300
Udvendig diameter	mm	21	27	34	42	48	60	73	89	102	114	127	141	168	219	273	324
Isolerings-tykkelse	ΔT, °C	Varmetabet for 1m rør, W/m (λ = 0,04, Sikkerhedsfaktor = 1,3)															
10 mm	20	9,8	11,8	14,1	16,8	18,8	22,7	27,0	32	36	40	45	49	58	75	92	109
	25	12,2	14,7	17,6	21,0	23,4	28,4	34	40	46	51	56	62	73	93	115	136
	30	14,6	17,7	21,2	25,2	28,1	34	40	48	55	61	67	74	87	112	139	164
	40	19,5	23,6	28,2	34	38	45	54	64	73	81	89	98	116	149	185	218
	60	29,3	35	42	50	56	68	81	97	109	121	134	148	174	224	277	327
	80	39,0	47	56	67	75	91	108	129	146	162	179	197	232	299	370	436
20 mm	100	48,8	59	71	84	94	114	135	161	182	202	223	246	290	374	462	545
	20	6,1	7,2	8,4	9,8	10,8	12,8	14,9	17,6	19,7	21,7	23,9	26,2	31	39	48	56
	25	7,7	9,0	10,5	12,2	13,5	16,0	18,7	22,0	24,7	27,1	30	33	38	49	60	70
	30	9,2	10,8	12,6	14,6	16,2	19,2	22,4	26,4	30	33	36	39	46	58	72	84
	40	12,2	14,4	16,8	19,5	21,6	25,6	30	35	39	43	48	52	61	78	96	112
	60	18,4	21,6	25,2	29,3	32	38	45	53	59	65	72	78	92	117	143	168
30 mm	80	24,5	28,7	34	39	43	51	60	70	79	87	95	105	122	156	191	224
	100	30,6	36	42	49	54	64	75	88	99	109	119	131	153	195	239	281
	20	4,8	5,6	6,4	7,4	8,1	9,4	10,9	12,7	14,1	15,4	16,9	18,4	21,4	27,0	33	38
	25	6,0	7,0	8,0	9,2	10,1	11,8	13,6	15,8	17,6	19,3	21,1	23,0	26,7	34	41	48
	30	7,3	8,4	9,6	11,0	12,1	14,1	16,3	19,0	21,2	23,2	25,3	27,6	32	40	49	58
	40	9,7	11,2	12,8	14,7	16,1	18,8	21,8	25,3	28,2	31	34	37	43	54	66	77
40 mm	60	14,5	16,7	19,3	22,1	24,2	28,3	33	38	42	46	51	55	64	81	99	115
	80	19,4	22,3	25,7	29,4	32	38	44	51	56	62	68	74	86	108	131	154
	100	24,2	27,9	32	37	40	47	54	63	71	77	84	92	107	135	164	192
	20	4,2	4,7	5,4	6,1	6,7	7,7	8,8	10,2	11,3	12,3	13,4	14,5	16,8	21,0	25,4	29,6
	25	5,2	5,9	6,7	7,7	8,3	9,6	11,0	12,7	14,1	15,4	16,7	18,2	21,0	26,2	32	37
	30	6,2	7,1	8,1	9,2	10,0	11,6	13,2	15,3	16,9	18,4	20,1	21,8	25,2	31	38	44
50 mm	40	8,3	9,5	10,8	12,2	13,3	15,4	17,7	20,4	22,6	24,6	26,7	29,1	34	42	51	59
	60	12,5	14,2	16,2	18,4	20,0	23,1	26,5	31	34	37	40	44	50	63	76	89
	80	16,6	19,0	21,6	24,5	26,6	31	35	41	45	49	53	58	67	84	102	118
	100	20,8	23,7	27,0	31	33	39	44	51	56	61	67	73	84	105	127	148
	20	3,7	4,2	4,8	5,4	5,8	6,7	7,6	8,7	9,6	10,4	11,2	12,2	14,0	17,4	20,9	24,3
	25	4,7	5,3	6,0	6,7	7,3	8,3	9,5	10,8	11,9	13,0	14,1	15,2	17,5	21,7	26,2	30,4
75 mm	30	5,6	6,3	7,1	8,0	8,7	10,0	11,4	13,0	14,3	15,6	16,9	18,3	21,0	26,0	31	36
	40	7,5	8,4	9,5	10,7	11,6	13,3	15,1	17,3	19,1	20,7	22,5	24,4	28,0	35	42	49
	60	11,2	12,7	14,3	16,1	17,4	20,0	22,7	26,0	28,7	31	34	37	42	52	63	73
	80	14,9	16,9	19,0	21,4	23,2	26,6	30	35	38	41	45	49	56	69	84	97
	100	18,6	21,1	23,8	26,8	29,0	33	38	43	48	52	56	61	70	87	105	121
	20	3,1	3,5	3,9	4,3	4,6	5,2	5,8	6,6	7,2	7,8	8,4	9,0	10,2	12,5	14,9	17,2
75 mm	25	3,9	4,3	4,8	5,4	5,8	6,5	7,3	8,3	9,0	9,7	10,5	11,3	12,8	15,6	18,6	21,5
	30	4,7	5,2	5,8	6,4	6,9	7,8	8,8	9,9	10,8	11,7	12,6	13,5	15,4	18,8	22,4	25,7
	40	6,2	6,9	7,7	8,6	9,2	10,4	11,7	13,2	14,4	15,6	16,8	18,0	20,5	25,0	29,8	34
	60	9,3	10,4	11,6	12,9	13,8	15,6	17,5	19,8	21,7	23,3	25,1	27,0	31	38	45	51
	80	12,5	13,9	15,5	17,2	18,4	20,9	23,4	26,4	28,9	31	34	36	41	50	60	69
	100	15,6	17,4	19,3	21,5	23,0	26,1	29,2	33	36	39	42	45	51	63	75	86

NPS - Nominal størrelse, DN - diametre nominal / nominal diameter.  
Værdier i tabellen kan beregnes ved hjælp af formelen på næste side.

De vigtigste faktorer til at definere rørets varmetab er følgende:

- Rørdiameter
- Isoleringstykkelse
- Temperaturforskellen mellem ønsket vedligeholdelsestemperatur og omgivende temperatur.

Følgende formel bruges til beregning af varmetab for den totale længde af et rør, der skal beskyttes:

$$Q[W] = \frac{2 \cdot \pi \cdot \lambda \cdot l \cdot (t_a - t_p)}{\ln(D/d)} \cdot 1,3$$

Hvor:

D - Udvendig rørdiameter inkl. isolering [mm]

d - Udvendig rørdiameter uden isolering [mm]

l - Rørets samlede længde, [m]

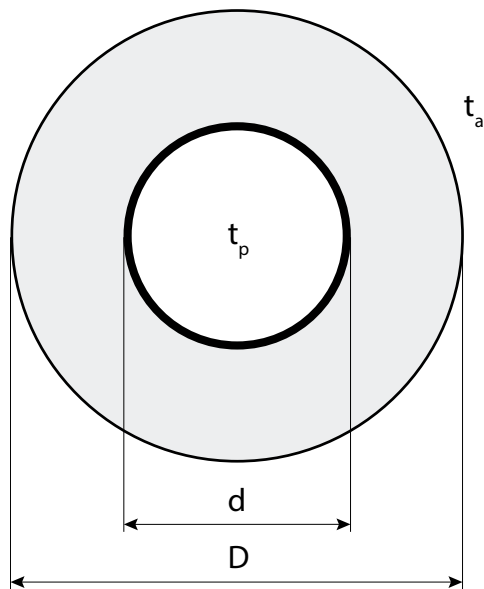
$t_p$  - Ønsket vedligeholdelsestemperatur [°C]

$t_a$  - Omgivende temperatur [°C],

$\lambda$  - Isoleringens termiske ledningsevne [W/m·K],

1,3 - Sikkerhedsfaktor

$\lambda$  værdi for standardisolering materiale, som glasuld eller styropor, er indstillet til 0,04 W / m · K.



<b>ln(D/d)</b>	0,0	0,4	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2	2,3	2,7	3,0	3,2
<b>(D/d)</b>	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	15,0	20,0	25,0

Varmetabsværdierne, fra tabellen på forrige side, beregnet i ovenstående formel og divideret med den totale rørlængde.

De opnåede værdier er i [W/m].

Naturlige logaritme (ln) værdier for D/d forhold: X = D/d.



## 3.2 Produktvalg

Dette afsnit viser, hvordan du vælger det rigtige varmeelement, kontrolenhed og hvilket tilbehør der skal anvendes til installation.

### 3.2.1 Varmekabelvalg

Selvbegrænsende kabler bruges ofte til rørsystemer med mange afgreninger, fordi det er lettere at justere kablets længde til den passende rørlængde.

Kablernes selvbegrænsende funktionalitet, justering effekten baseret på temperaturen fra rør og omgivelserne. Dette er en ret nyttig funktion. Uagtet er en termostat et must i forbindelse med selvbegrænsende kabler.

Når du vælger en selvbegrænsende varmekabel det er vigtigt at sikre sig at kablet kan levere det krævede effekt for den ønskede temperatur.

#### Sådan læses grafen

Træk en linje fra det ønskede temperaturværdi (X-akse) og a beregnet output for varmetab (Y-akse).

Find derefter et varmekabel med effektværdi højere (Y-akse) end krydspunktet for temperatur og effekt linjer.

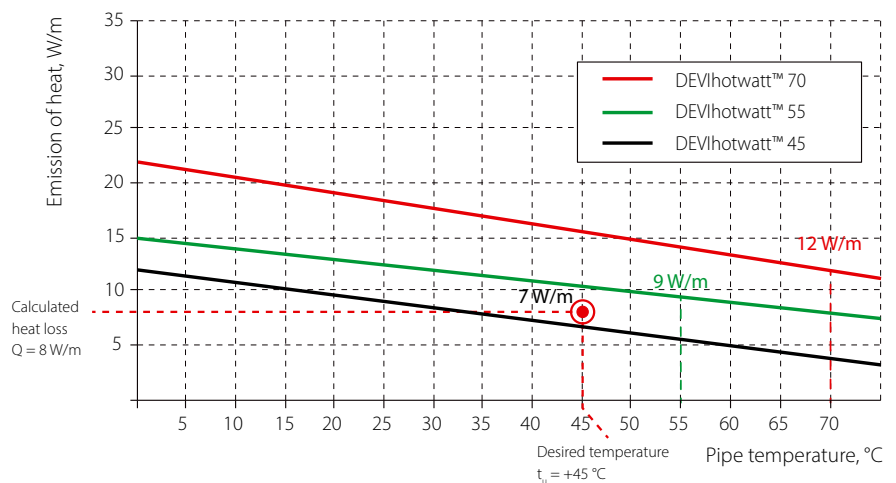
**Eksempel** (værdier fra forrige side)

- Rørdiameter  $d = 25 \text{ mm}$
- Isoleringstykkelse = 30 mm
- Varmeledningsevne for isolering  $\lambda = 0,04$

- Ønsket temperatur  $t_u = +45^\circ \text{ C}$
- Min. udetemperatur til =  $+20^\circ \text{ C}$

Varmetab  $Q$  beregnes efter formel i trin 1 eller fra tabellen side 7:  $Q = 8 \text{ W / m}$ .

Dette vil derefter give valget til være DEVIhotwatt 55 for en output på  $9 \text{ W / m @ } 55^\circ \text{ C}$

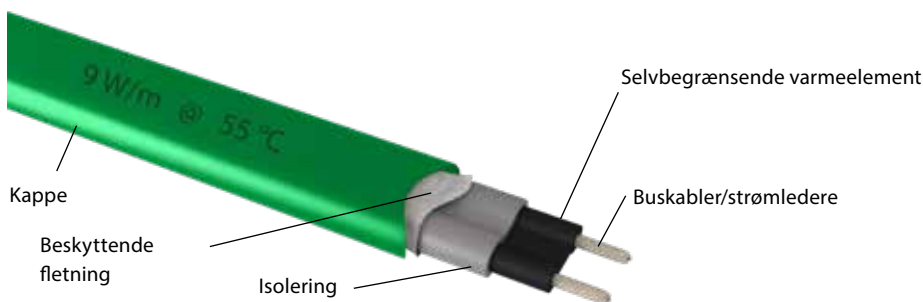


Rørvarmesystemet består af selvbegrænsende varmekabel, installeret i hele rørets længde, der sikrer varmt vand med det samme, selv ved vandhaner placeret langt væk fra varmtvandsforsyningen.

Systemet skal styres af en elektronisk regulator til at sikre temperaturvedligeholdelse, og kører desinfektionprogrammet, der sikrer og muliggør opretholdelse af en legionellafri vandforsyning.

DEVIhotwatt™ er et selvbegrænsende varmekabel, der bruges til temperaturvedligeholdelse af varmt vand og andre væsker, der kræver visse temperaturniveauer.

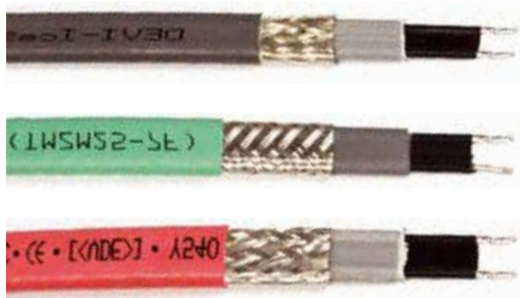
Varmekablets selvbegrænsende funktionalitet regulerer kablets effektafgivelse i forhold til den temperatur kablet er udsat for.



**Fig. 3 - Selvbegrænsende kabel konstruktion**

- $1,3 \text{ mm}^2$  forniklede kobberbuskabler
- Matrix for bestrålet tværbunden halvledervarme
- Bestrålet tværbunden primær dielektrisk isolering
- Fortinnet kobberfletning
- Polyolefin-kappe

# DEVIhotwatt™ 45 (B), DEVIhotwatt™ 55 (B), DEVIhotwatt™ 70 (B)



DEVIhotwatt™ er et selvbegrænsende varmekabel, der bruges til temperaturkontrol af varmt vand og andre væsker, der kræver opretholdelse af en bestemt temperatur.

Kablets selvbegrænsende funktion betyder, at kablets effekt tiltager eller aftager i overensstemmelse med omgivelsestemperaturen.

DEVIhotwatt™ sikrer varmt vand i alle vandhaner. Du opnår også besparelser, når det ikke er nødvendigt med cirkulation i hele rørsystemet.

**Kablet er ikke godkendt til brug i drikkevand.**

Type	Værdi
Nominal spænding	230 V AC
Nominal effekt (min.-maks.): DEVIhotwatt™ 45 DEVIhotwatt™ 55 DEVIhotwatt™ 70	7 W/m @ 45 °C (6,5-9,5 W/m @ 45 °C) 9 W/m @ 55 °C (8,5-13,0 W/m @ 55 °C) 12 W/m @ 70 °C (11,3-15,2 W/m @ 70 °C)
Yderkappe: DEVIhotwatt™ 45 DEVIhotwatt™ 55 DEVIhotwatt™ 70	Sort, TPE Grøn, TPE Rød, TPE
Maks. tilladelig brugstemperatur, On/Off	80 °C / 100 °C
Min. installationstemperatur	-50 °C
Kabeldimension	11,8 mm × 5,8 mm
Minimumsdækning for flettet kabel	70 %
Maks. modstand for beskyttende flettet kabel	18,2 Ω/Km
Min. bøjningsdiameter	50 mm (Ø på indersiden af tapen)
Maks. installationslængde – med en 10-A-afbryder	55 m
IP-klasse	IPX7

## Maksimal varmekabellængde på et rør med en afbryder med C-karakteristik

"Sikringsstørrelse afbryder"	6A				10A				16A			
"Opstartstemperatur", [°C]	-25	-10	+10	+20	-25	-10	+10	+20	-25	-10	+10	+20
<b>DEVI-hotwatt 45</b>	72	77	86	92	119	129	144	153	191	203	230	231
<b>DEVI-Hotwatt 55</b>	52	56	61	65	86	93	102	108	138	148	164	173
<b>DEVI-Hotwatt 70</b>	24	27	42	59	37	45	71	99	64	72	113	146

"Sikringsstørrelse afbryder"	20A				25A				32A			
"Opstartstemperatur", [°C]	-25	-10	+10	+20	-25	-10	+10	+20	-25	-10	+10	+20
<b>DEVI-hotwatt 45</b>	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231
<b>DEVI-Hotwatt 55</b>	173	185	188	188	188	188	188	188	188	188	188	188
<b>DEVI-Hotwatt 70</b>	80	90	142	146	103	113	146	146	133	143	146	146

## Fordele

- Kablerne kan tilpasses i længden på stedet, hvilket giver hurtig installation
- Automatisk kompensation for varmetabet langs hele rørets længde, såfremt kablet effekt er højere end varmetabet
- Økonomisk, selvbegrænsende
- PVC-fri
- Begrænset planlægning af installationen

## 3.2.2 Termostat/controlvalg

### Temperaturregulering

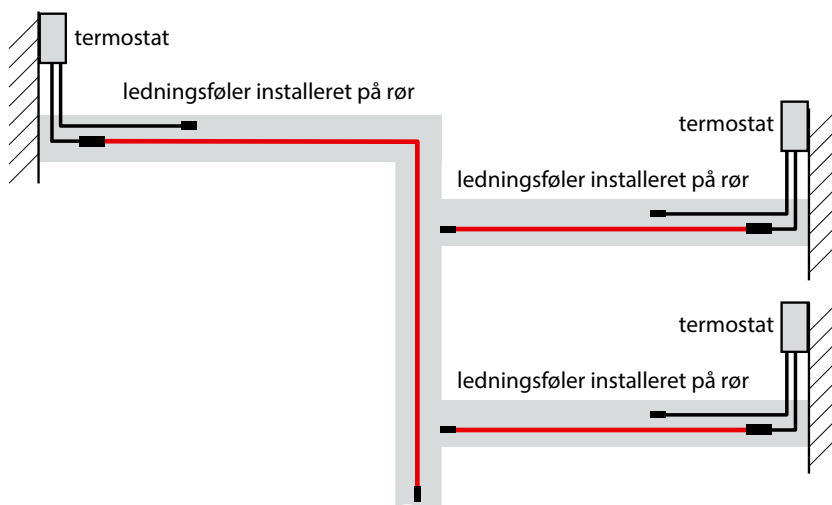
Selvbegrænsende varmekabler kræver en termostat til temperaturregulering. Termostaten sikrer opretholdelse af den ønskede temperatur. Varmtvandsanlæg til boliger skal have sensorer installeret på hvert varmtvandsrørsystem for at sikre korrekt kontrol.

Hvis varmekablets størrelse overstiger den maksimale grænse, der er defineret af termostaten eller sikringen. Varmekablernes belastning kan fordeles ved hjælp af eksterne relæer / kontaktorer eller ved hjælp af flere relæer i DEVIreg varmtvandsregulatoren. I sådanne installationer kan en termostat regulere flere varmeelementer.

**Ved belastningsfordeling må du ikke overskride de maksimale kabellængder, der er nævnt i trin 10.**

### Temperaturregulering ved hjælp af rørfølere

Denne type installation, hvor sensoren placeres direkte på røret under isolering, er en mere præcis og energieffektiv måde at regulere på.



Rør af forskellig længde. Installation afsluttet med 3 individuelle termostater, dette kunne også opnås ved at bruge én DEVIreg™ Hotwater.

### Sensorplacering

Sensorer til varmt brugsvandssystemer skal installeres på de anslåede mest repræsentative positioner på røret. Sensorplacering for DEVIreg

Hotwater skal udføres således, at det varmeste og koldeste sted på røret måles, da DEVIreg Hotwater beregner en brugerkonfigurerbar gennemsnitstemperatur.



## DEVIreg™ Hotwater

DEVIreg™ Hotwater er en elektronisk programmerbar controller med 4 systemer til DIN skinnemontering. Hvert system kan indstilles individuelt for at opretholde varmt vand med mulighed at desinficere manuelt eller efter en tidsplan. Sensorerne til hvert system kan vælges mellem 7 forskellige temperatursensorer inklusive NTC 15 kOhm ved 25 °C. BMS kontrol er mulig via Modbus RS485 seriel interface.

DEVIreg™ Hotwater er udviklet til at give brugeren nem og intuitiv opsætning og kontrol over deres varmtvandssystem sammen med muligheden for at desinficere. Controlleren

tillader at der kan betjenes op til 4 systemer, hver i stand til at styre et separat rørsystem. Der skal bruges 2 sensorer (parvis) for at måle temperaturen på hvert system.

Type	Value
Nominal spænding	110/230 V AC, 50–60 Hz
Strømforbrug, max.	20 V A
Relæbelastning: Modstand (induktiv, $\cos \varphi = 0,6$ )	
Samlede max. strømbelastning	32 A
Samlet strømbelastning	10 (3,5) A (100 000 cykluser)
C1-NO1, C2-NO2	6 (4) A (100 000 cykluser)
C3-NO3-NC3, C4-NO4-NC4	6 (4) A (100 000 cykluser)
C8-NO8-NC8	
Følerindgange	Analog indgange AI1-AI8
Kompatible følere	NTC15k (15 kOhm @ 25 °C) (standard) NTC10k (10 kOhm @ 25 °C) NTC5k (5 kOhm @ 25 °C) NTC2k (2 kOhm @ 25 °C) NTC100 (100 kOhm @ 25 °C) NTC16k (16,7 kOhm @ 100 °C) PT1000 (1000 Ohm @ 0 °C)
Digital indgange	DI1-DI8, potentialefri kontakter, on/off indgange
Forbindelsesspecifikation	Grupperede skrue plug-in stik
Kabelspecifikation for stikklemmer	0,2-2,5 mm <sup>2</sup>
Batteriets sikkerhedskopieringstid, min.	48 timer
Kugletryktest	125 °C
Forureningsgrad	2 (husholdningsbrug)
Controller type	1 C
Driftstemperaturer og betingelser	CE: -20T60 / UL: 0T55, 90% RH ikke-kondenserende
Opbevaringstemperatur og betingelser	-30T85, 90% ikke-kondenserende
IP class	IP40 kun på frontdækslet
Beskyttelsesklasse	Klasse II -
Immunitet mod spændingsstød	Overspændingskategori II
Dimensioner (H / B / D), DIN-dimension:	110(122) x 138 x 70 mm, 8 DIN-moduler
Monteringsmetode	DIN-skinne iht. EN 60715
Vægt, netto	511 g
Menusprog	EN, DE, DK
Basestyling	Danfoss MCX08M2\
Softwareklasse	A

## Fordele

- 4 uafhængige systemer i én
- 2 kontrol indstillinger:
- Alm. varmtvandsvedligeholdelse
- Varmtvandsvedligeholdelse med desinfektion
- Brugedefineret nøjagtighed
- Kompatible m. 7 sensor typer
- Overvågning følerfejl
- Akkurat temperatur kontrol
- Alarm funktioner
- Multisprog-menu
- Grafisk LCD display
- BMS kontrol

### Overholdelse af standard:

Low Voltage Directive 2014/35/EU

EMC Directive 2014/30/EU

EN/IEC 60730-1 + EN/IEC 60730-2-9






### Godkendelser:



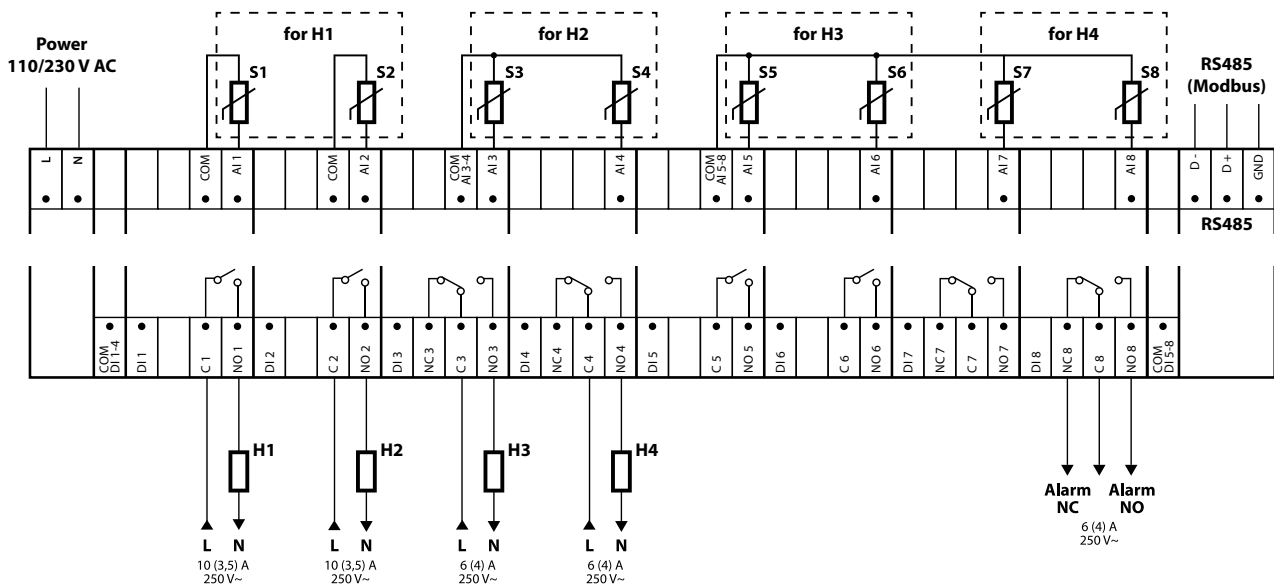
# DEVireg™ Hotwater + 2 sensor NTC 15kOhm

Varenr.	EAN-nr.	El nr.	Produktnavn	Type
140F1133	5703466249680	72 24 215 551	DEVireg™ Hotwater	Programerbar styreenhed med 2 ledningsfølere NTC 15 kOhm at 25 °C, 3 m

## Tilbehør

Billede	Navn	Beskrivelse	
	<b>DEVI Ledningsføler NTC 15kOhm@25°C, 3 m</b>	1 stk. ledningsføler NTC 15kOhm @ 25 °C • Dimension: Ø 5 mm, 2 x 0,75mm • Kappe: sort Santoprene (TPV), IP67 • Temp.-område: -25 °C til 90 °C	140F1091 5703466209301 72 24 215 441
	<b>DEVI Ledningsføler NTC 15kOhm@25°C, 10 m</b>	1 stk. ledningsføler NTC 15kOhm @ 25 °C • Dimension: Ø 5 mm, 2 x 0,75mm • Kappe: sort Santoprene (TPV), IP67 • Temp.-område: -25 °C til 90 °C	140F1098 5703466210734 72 24 215 483
	<b>DEVI Ledningsføler NTC* 15kOhm@25°C, 40 m</b>	1 stk. ledningsføler NTC 15kOhm @ 25 °C • Dimension: Ø 5 mm, 2 x 0,75mm • Kappe: sort Santoprene (TPV), IP67 • Temp.-område: -25 °C til 90 °C	19121445 5703466115015 72 24 215 496
	<b>DEVI Ledningsføler NTC* 15kOhm@25°C til udeinstallation</b>	1 stk. ledningsføler NTC 15kOhm@25°C • Dimension: Ø8mm 2 x 0,75mm <sup>2</sup> • Kappe: Hvid PVC-kappe, IP67, DIN 44574 • Temp.-område: -25 °C til 70 °C • Længde: 2,5 m	140F1092 5703466209318 72 24 215 454
	<b>DEVI Ledningsføler NTC* 16,7kOhm@100°C til DEVireg 330 (60°C til 160°C)</b>	1 stk. ledningsføler NTC 16,7kOhm@100°C • Dimension: 2,5m, 2x0,75mm <sup>2</sup> , Ø 9mm • Kappe: Rød silikone, IP65, • Temp. område: 50°C til 170°C	140F1097 5703466209707 72 24 215 470

## Forbindelsesdiagram DEVireg™ Hotwater



- S** - temperaturføler
- H** - varmeelement
- L** - Tilslutning af separat fase
- N** - Varmeelement tilsluttes separat nul



## 3.2.3 Valg af tilbehør

I tilfælde af metalrør kan varmekablet fastgøres til røret ved hjælp af et aluminiumstape placeret med intervaller på ca. 1 meter. Derefter skal den samlede længde af varmekablet dækkes med aluminiumstape, der fastgør kabler til røret.

I tilfælde af plastrør skal aluminiumstapen påføres på det rør, hvor varmekablet placeres, før kablet monteres på røret. Den anden del af installationstrinnene ligner installationen på metalrør.

**For plastrør kan en temperatur på mere end 60 grader ikke anbefales, da dette kan svække rørforbindelserne.**

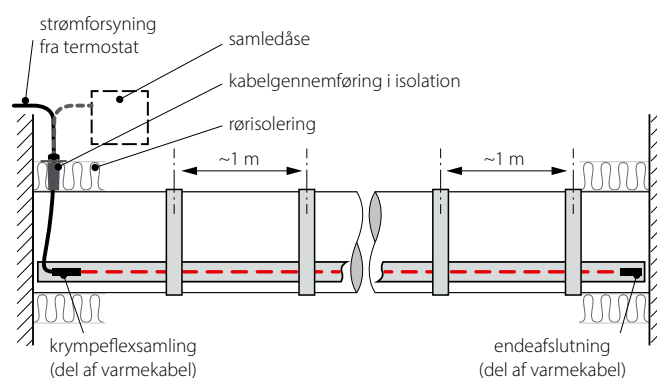
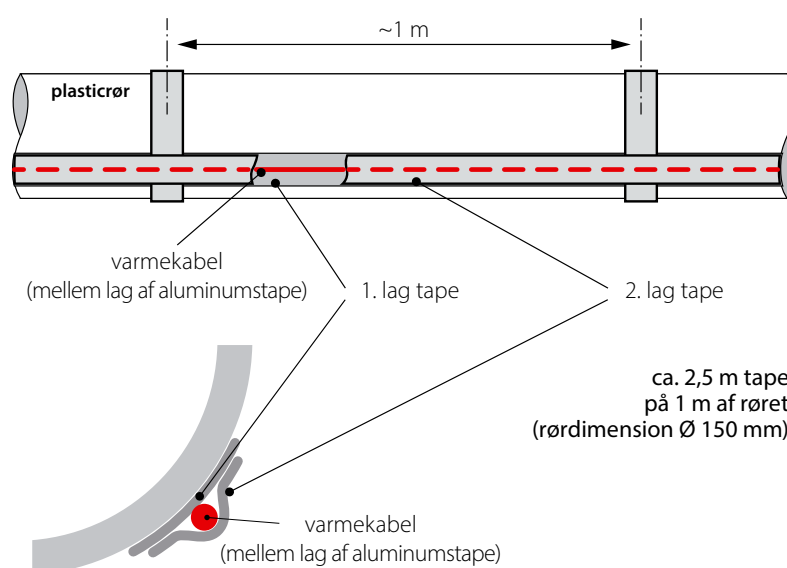
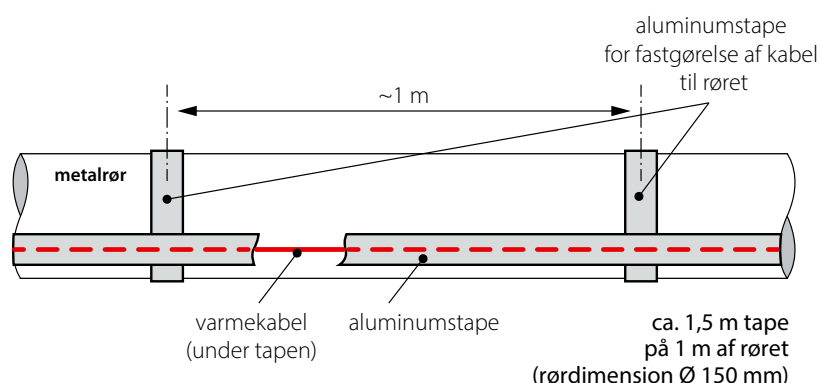
Kablet, der er installeret i hele rørlængden, skal dækkes i hele sin længde med aluminiumstape for at sikre god kontakt med røret.

**På plastrør er aluminiumstape nødvendigt både under og over kablet for at sikre varmeoverførsel.**

Alle kabler skal installeres parallelt. Ingen spiralindpakning er tilladt. Varmtvandsrør skal trykprøves inden installation af varmekabel og varmeisolering. Varmeisolering må ikke installeres, før installationen af varmekablet er afsluttet og testet.






Kabler skal monteres som vist ved positionerne 5 eller 7 ved montering af to kabler eller alternativt kl. 6 ved montering af et enkelt kabel.

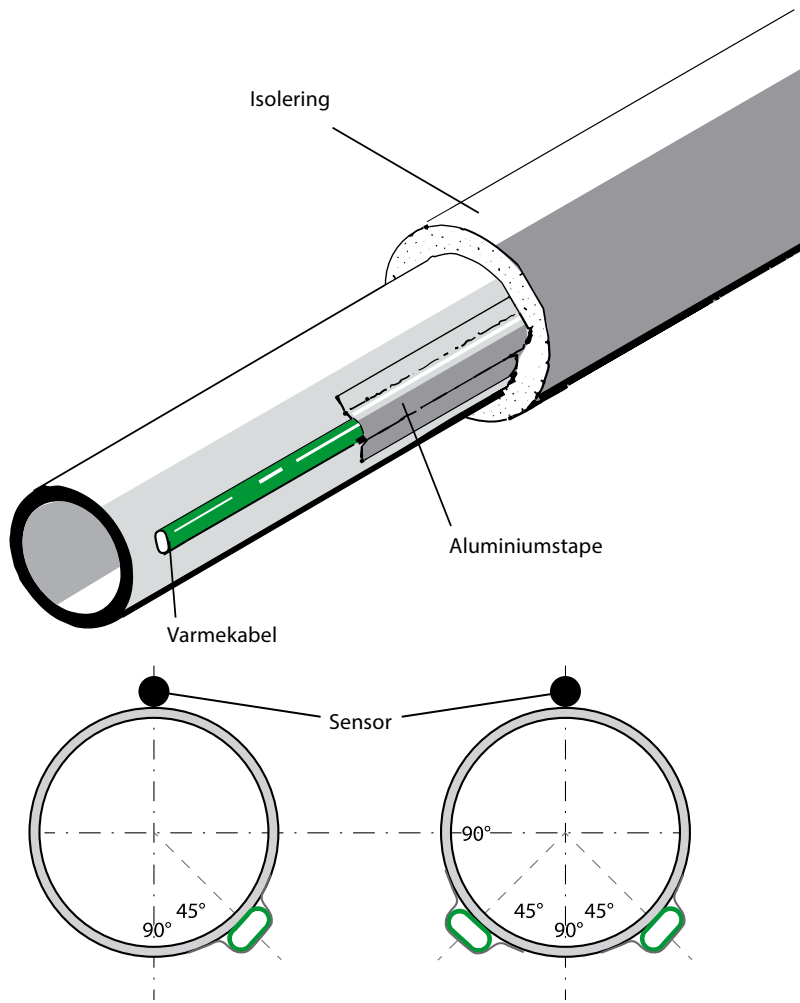
Når varmekablet er installeret på rør, skal isoleringen markeres tydeligt med et advarselsskilt, f.eks. **“ADVARSEL: 230 VOLT VARMEKABLER”** som anført på vores aluminiumstape.



## List of accessories:

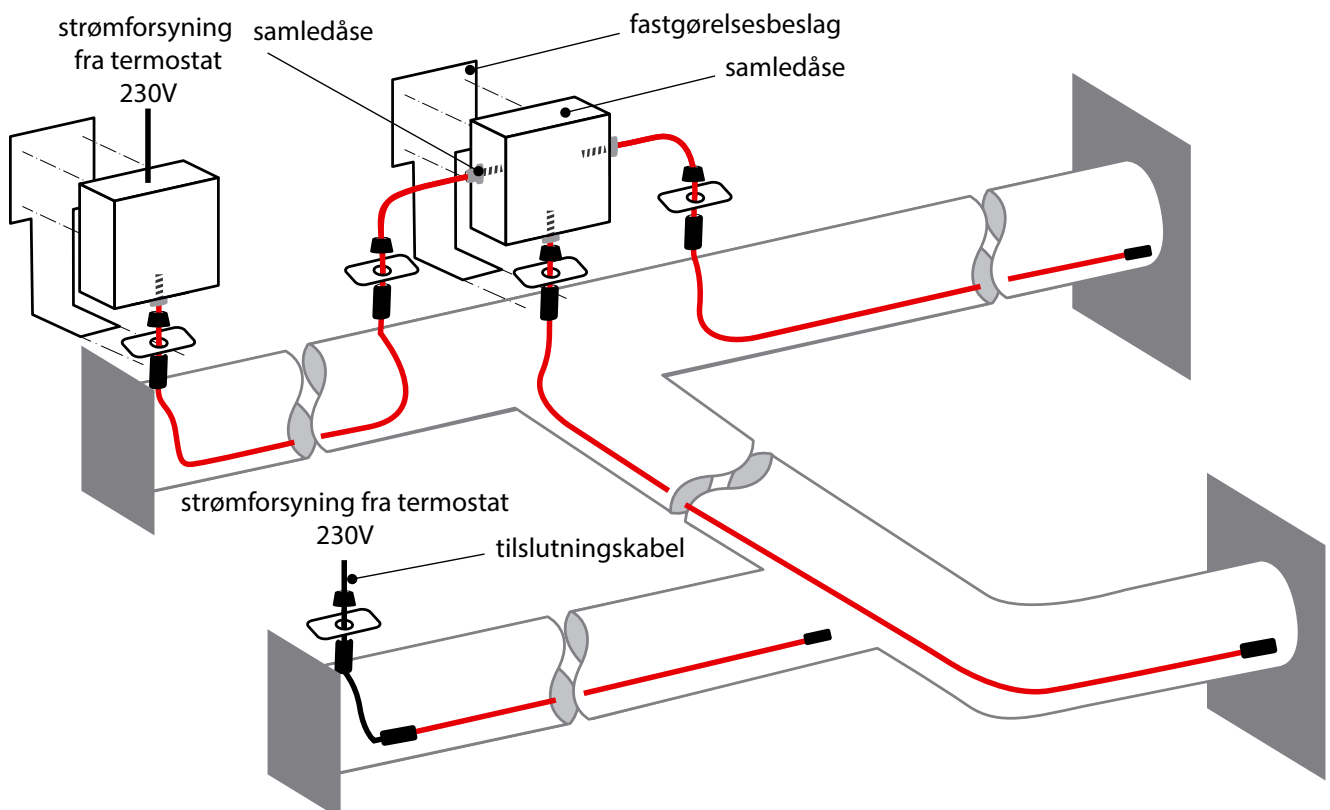
Billede	Navn	Beskrivelse		
	<b>DEVI Aluminiumstape</b>	Selvklæbende aluminiumstape advarselstekst <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimension: 38mm x 50m</li> <li>• Materiale: Alufolie, vandbaseret akryllim, monosilikoniseret papirliner.</li> <li>• Max. temperatur: 75 °C</li> <li>• Klæbeevne til stål: 8 N/38 mm</li> <li>• Trækstyrke: 57,5 N/25 mm</li> <li>• Samlet tykkelse: 60µm</li> </ul>	Varenr.	19805076
			El-nr.	72 39 802 072
			EAN nr.	5703435003053
	<b>DEVIconnecto B-A</b>	Varmekabeltilslutning med 1,5 m strømkabel	Varenr.	19808360
			El-nr.	72 39 105 339
			EAN nr.	5703466103067
	<b>DEVIconnecto B-C</b>	Varmekabelsamling/-forlængelse af to varmekabler	Varenr.	19808361
			El-nr.	72 39 105 342
			EAN nr.	5703466103074
	<b>DEVIconnecto B-E</b>	Endeafslutning til varmekabel	Varenr.	19808362
			El-nr.	72 39 105 355
			EAN nr.	5703466103081
	<b>DEVIconnecto B-S</b>	Varmekabeltilslutning med 1,5 m strømkabel og endeafslutning	Varenr.	19808363
			El-nr.	72 39 105 368
			EAN nr.	5703466103098
	<b>DEVIconnecto B-T</b>	T-forgrening til tre varmekabler og én endeafslutning	Varenr.	19808364
			El-nr.	72 39 105 371
			EAN nr.	5703466103104
	<b>DEVIconnecto B-TE2</b>	T-forgrening med 1,5 m strømkabel for 2 varmekabler og 2 endeafslutninger	Varenr.	19808365
			El-nr.	72 39 105 384
			EAN nr.	5703466103111
	<b>DEVIconnecto B-TE3</b>	T-forgrening med 1,5 m strømkabel for 3 varmekabler og 3 endeafslutninger	Varenr.	19808366
			El-nr.	72 39 105 397
			EAN nr.	5703466103128
	<b>DEVIconnecto B-X</b>	Forgrening til 4 varmekabler inkl. 2 endeafslutninger	Varenr.	19808367
			El-nr.	72 39 105 407
			EAN nr.	5703466103135
	<b>DEVIconnecto montagebeslag</b>	Til fastholdelse af DEVIconnecto ude for isoleringen. 	Varenr.	19808390
			El-nr.	72 39 105 410
			EAN nr.	5703466125021

Billede	Navn	Beskrivelse		
	<b>DEVI Ledningsføler NTC 15kOhm@25°C, 3 m</b>	1 stk. ledningsføler NTC 15kOhm @ 25 °C • Dimension: Ø 5 mm, 2 x 0,75mm • Kappe: sort Santoprene (TPV), IP67 • Temp.-område: -25 °C til 90 °C	Varenr.	140F1091
			EAN-nr.	5703466209301
			El-nr.	72 24 215 441
	<b>DEVI Ledningsføler NTC 15kOhm@25°C, 10 m</b>	1 stk. ledningsføler NTC 15kOhm @ 25 °C • Dimension: Ø 5 mm, 2 x 0,75mm • Kappe: sort Santoprene (TPV), IP67 • Temp.-område: -25 °C til 90 °C	Varenr.	140F1098
			EAN-nr.	5703466210734
			El-nr.	72 24 215 483
	<b>DEVI Ledningsføler NTC* 15kOhm@25°C, 40 m</b>	1 stk. ledningsføler NTC 15kOhm @ 25 °C • Dimension: Ø 5 mm, 2 x 0,75mm • Kappe: sort Santoprene (TPV), IP67 • Temp.-område: -25 °C til 90 °C	Varenr.	19121445
			EAN-nr.	5703466115015
			El-nr.	72 24 215 496
	<b>DEVI Ledningsføler NTC* 15kOhm@25°C til udeinstallation</b>	1 stk. ledningsføler NTC 15kOhm@25°C • Dimension: Ø8mm 2 x 0,75mm <sup>2</sup> • Kappe: Hvid PVC-kappe, IP67, DIN 44574 • Temp.-område: -25 °C til 70 °C • Længde: 2,5 m	Varenr.	140F1092
			EAN-nr.	5703466209318
			El-nr.	72 24 215 454
	<b>DEVI Ledningsføler NTC* 16,7kOhm@100°C til DEVIreg 330 (60°C til 160°C)</b>	1 stk. ledningsføler NTC 16,7kOhm@100°C • Dimension: 2,5m, 2x0,75mm <sup>2</sup> , Ø 9mm • Kappe: Rød silikone, IP65, • Temp. område: 50°C til 170°C	Varenr.	140F1097
			EAN-nr.	5703466209707
			El-nr.	72 24 215 470



Anbefalede måder til installation af varmekabler på røret

### Valg af tilslutningstilbehør til selvbegrænsende varmekabler



## 4. Sikkerhedsinstruktion

Varmekabler skal altid installeres i henhold til lokale bygningsbestemmelser og ledningsregler samt retningslinjerne i denne installationsmanual.

Afbryd strømmen til alle strømkredse inden installation og service.

Reststrømsenhed (RCD) -beskyttelse er påkrævet. RCD-udkobling er maks. 30 mA.

Skærmen fra hvert varmekabel skal tilsluttes jordforbindelse i

overensstemmelse med lokale elektricitetsbestemmelser.

Varmekabler skal tilsluttes via en afbryder, der sørger for al frakobling af poler.

Varmekablet skal være udstyret med en korrekt sikring eller afbryder i henhold til lokale regler.

Overskrid aldrig den maksimale varmetæthed ( $W / m$  eller  $W / m^2$ ) til den aktuelle anvendelse.

Stærkt anbefales at bruge varmekablet sammen med en passende termostat for at sikre mod overophedning.

Tilstedeværelsen af et varmekabel skal tydeliggøres ved at anbringe forsigtighedsskilte i sikringsboksen og i fordelerkortet eller markeringer ved strømforbindelsesbeslagene og / eller ofte langs kredsløbsledningen, hvor det skal være tydeligt synligt (sporing) i enhver elektrisk dokumentation efter installationen.

### 4.1 DO's

- For installation af kabel og termostat / controller, se altid de lokale regler / lovgivninger og respektive manualer.
- Husk at udfylde garantiarket med de krævede oplysninger, da dette ellers ikke er gyldigt.
- Afslut forsigtigt installationen, kablet kan gå i stykker, når det er overbelastet.
- Hvis du er i tvivl, skal du kontakte din manual eller lokale DEVI-afdeling.
- Sørg for, at kablet er tilstrækkeligt fastgjort og monteret i henhold til manualen.
- Sørg for, at advarselmærkater og klistermærker (potentielt tape) med advarselstekst bruges til at informere om kablet, der er sporet af varme.
- Installer sensorer, hvor temperaturen anslås at være repræsentativ for hele installationen, hvor der er brug for 2 sensorer til termostaten / regulatoren. Installer ved de estimerede ekstreme punkter (koldeste og varmeste).
- For at få den bedste ydelse af systemet og undgå fejl er det nødvendigt at følge installationsbeskrivelserne.
- For at få den bedste ydelse af systemet er det strengt nødvendigt at beregne det korrekte varmetab for alle dimensioner af rør og hele systemet. Ved hjælp af denne viden kan kablet med det rigtige output vælges.
- Planlæg hvert installationstrin og fastgørelsespunkt for de sporede rør på forhånd, og sørg for, at "kørslen" er korrekt og mulig.
- Sørg for, at sensorer er tilsluttet i henhold til den gældende installationsvejledning og / eller applikationsvejledning.

### 4.2 DON'Ts

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



## 5. Case stories

På [devi.dk](http://devi.dk) finder du en masse case stories hvori du finder information om hvordan vores produkter kan benyttes.

## 6. Teknisk support

Vi tilbyder vores support til alle i forbindelse med forberedelse af projekter hvor vores produkter indgår.

På baggrund af oplysninger og tegninger, ønsker til udførelse og andre behov vil vi gerne bistå med vejledning ift. hvilke produkter der kan anvendes, hvordan installationen kan og bør udføres, samt drift af anlæg.

Vi har udarbejdet applikationsbeskrivelser for følgende områder:

- Is- og snesmeltning af færdselsarealer
- Is- og snesmeltning til tage
- Frostsikring og temperaturvedligeholdelse af rør
- Opvarmning af fodbold- og sportsbaner
- Varmtvandsvedligeholdelse og Legionellabekæmpelse
- Permafrostsikring af fryse- og kølehuse
- Indendørs gulvarmesystemer
- Frostsikring af vinmarker
- Og meget mere

Se [www.devi.dk](http://www.devi.dk)

Send forespørgsel til [kundeservice@danfoss.com](mailto:kundeservice@danfoss.com) og afhængig af grundlaget vil vi hurtigst muligt sende et forslag eller tage kontakt for uddybende informationer.

Intelligente løsninger med vedvarende effekt

Besøg [devi.dk](http://devi.dk)

