

# MONTERINGSANVISNING

## 01.02.2010

### ELFLEX VARMEKABLER

#### ADSV, ADSV+, MADPSP

TYPE	EFFEKT W/M	INNENDØRS	UTENDØRS	ASFALT	RØR OPPVARM.	TAK/TAK- RENNER NEDLØP	UV BESKYTTET	SPEN- NING	KALDENDE METER
ADSV	10 15 18	X						230 V	3
ADSV+	10 18	X	X		X	X	X	230 V	3
MADPSP P	15 20	X	X	X	X	X	X	230 V	5

Andre størrelser på forespørsel.

#### GENERELLE FORHOLD

- kabelens minste bøyediameter skal ikke være mindre enn åtte ganger kabeldiametere.
- Ikke utsett varmekabelen for høyere temperaturer enn 80 °C og lavere enn -30 °C, ikke håndter kabelen ved temperaturer lavere enn -5 °C.
- De varmende delene av kabelen må ikke berøre eller krysse hverandre (minimum senteravstand er 30 mm, 15 mm om kabelen er plassert i takrenne).
- Skjøter (varm – kald del) må ikke monteres i en kurve.
- Mål total motstand før og etter montering og skriv resultatene i garantiskjemaet/dokumentasjonen.
- Hvis motstandsverdiene før og etter kabelleggingen ikke stemmer overens, eller motstandsverdien har et avvik på -5/+10 % av den nominelle verdien, må årsaken finnes og leverandøren kontaktes.
- Ikke kutt eller på annen måte juster den varmende delen av varmekabelkretsen.
- Kontakt leverandøren for enhver annen bruk enn dem som er beskrevet i denne monteringsanvisningen.

## 1. Avising av takrenner, nedløpsrør og tak hvor snøen ikke kan smelte fritt

- Kabler montert i takrenner og nedløpsrør gir beskyttelse mot kostbare skader forårsaket av at vann fryser ved 0 °C. Varmekabler smelter isen slik at vannet fritt kan renne i takrenner og til nedløpsrør.
- Kabler montert på taket yter beskyttelse i følgende tilfeller:
  - a) Når snøen ikke kan gli fritt ned taket til takrennene, men samler seg i snøkanter eller i kiler hvor taktekket er særlig overbelastet av oppsamlet våt snø.
  - b) Når snøen ikke kan gli fritt ned taket til takrennene, og vann som samles under snøkantene, stiger over taktekket og renner inn i bygningen.
  - c) Når snø som glir ned taket, blir hengende over takskjegget og ikke renner ned i takrenna.

Kabelsystemene på taket kombineres alltid med en kabel som er plassert i takrenner og nedløpsrør (for eksempel i et sikksakk mønster).

### 1.a) Dimensjonering

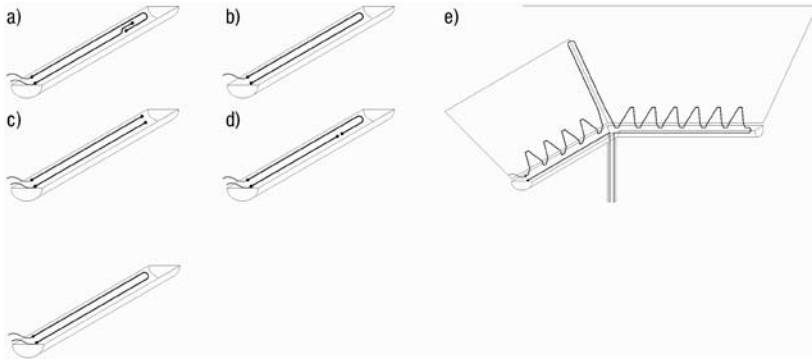
For vanlige takrenner og nedløpsrør (Ø 150 mm) bør man sikre en kabeleffekt på 30–40 W/m. Kabeleffekten i høyder på 1000 m og over må vurderes lokalt, men bør ligge på minimum 60 W/m. Senteravstanden for kabler plassert i takrenner og nedløpsrør bør ikke overstige 80 mm. Flateeffekten til kabler i takrenner og på tak bør være 250–300 W/m<sup>2</sup>. I høyder over 1000 m bør den ikke være under 300 W/m<sup>2</sup>.

### 1.b) Montering

For å feste varmekabelen i den vanlige takrenne eller nedløpsrør (Ø 150 mm) brukes rørklammer. Klammer for nedløpsrør er festet til kjettingen.

Et universelt monteringsstrips eller festeteip (TiZn eller Cu), eller en spesiell festeanordning avhengig av lokale forhold, bør benyttes for å feste varmekabelen til atypiske takrenner, kiler og tak. Bruk fire klammer pr meter.

#### EKSEMPLER PÅ ADSV+ OG MADPSP KABELLEGGING



### 1.c) Kontroll

For økonomisk drift skal kabelsystemet utstyres med en godkjent regulator og skal sikres med jordfeilbryter maks. 30mA.

## 2. Gulvvarme i bolighus, verksteder og sanitetsinstallasjoner

### 2.a) Dimensjonering

- For moderat oppvarming av gulvflater over kortere tid anbefaler vi at varmekabelen monteres nær gulvflaten, og i det øvre sjiktet av anbefalt flateeffekt (W/m<sup>2</sup>).
- Riktig valg av varmesystem for oppvarming av et rom avhenger av kunnskapen om varmetap for den aktuelle bygningen. Ifølge norsk standard skal installert tilførsel svare til 1,1–1,3 ganger det kalkulerede varmetapet for bygningen. Skulle det ikke være mulig å installere den totale kalkulerede tilførselen i gulvflaten grunnet maksverdiene for anbefalt effekt (se tabell), bør tilleggsvarme tas i bruk.

#### TABELL FOR ANBEFALT TILFØRT EFFEKT

GULVTYPE	FLATEEFFEKT W/m <sup>2</sup>	KABELEFFEKT W/m	MERKNAD
TREGULV	maks 60	5–10	Temperaturen for gulvflater i oppholdsrom (kjøkken og stue) skal ikke overstige 28 °C
LAMINERT GULV	maks 80	5–10	
FLISER	80–120	10–15*	
BADEROMSFLISER	100–160	10–20*	
VARMELAGRINGSULV	200–300	15–25	

\* hvis kabelen monteres i lim rett under flisene, bør senteravstanden ikke overstige 100 mm

## 2.b) Montering

### KABELLEGGING I BETONG

- Betongblanding må komprimeres svært godt slik at den ikke inneholder luftbobler, hulrom e.l., og for å gi perfekt kontakt med varmekabelen. Vis varsomhet slik at ikke kabelen skades.
- Hvis armeringsjern brukes, må man være forsiktig så ikke kabelens isolering skades!
- Ikke legg kabelen under noen del av den faste innredningen, sånn som badekar, dusjer, toaletter, og heller ikke møbler som hindrer fri luft sirkulasjon.

### FREMANGSMÅTE

- Rengjør gulvets overflate, og fjern skarpe gjenstander.
- Dersom tildekningsmaterialet beskriver det; husk primer.
- Rull ut varmekabelen med sløyfer av nødvendig bredde.
- De varmende delene av kablene må ikke berøre eller krysse hverandre.
- Fest kabelen for å forhindre enhver endring i senteravstand under betongstøpingen.
- Skjøten som kobler den kalde enden med varmekretsen, skal ikke bøyes.
- Avstanden mellom varmekabelen og veggene skal ikke være mindre enn 50 mm.
- Kutt aldri varmekabelen! Bare de kalde endene kan om nødvendig kuttes.
- Mål varmekretsen med ohmmeter, og skriv resultatene i garantiskjemaet.
- Påfør et lag betong på kabelen, elektromotør skal være tilstede under tildekningen og mål igjen etter at betongstøpingen er ferdig. Skriv resultatene i garantiskjemaet.
- Ta ikke kabelen i bruk tidligere enn 28 dager (eller etter fabrikantens av lim/avrettermassens anvisninger) etter monteringen da betongen må være fullstendig tørr.
- Ekstramaterialer som brukes til overflatefinish (flislim, gulvtepper, parkett osv.), må være anbefalt for varmeutsatte gulv av fabrikantene.

## 2.c) Kontroll

Vi anbefaler termostat med gulvføler i alle varmegulv.

## 3. Oppvarming av utearealer (beskyttelse mot isdannelse)

### 3.a) Dimensjonering

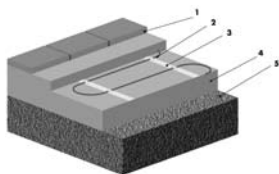
Beregn flateeffekten for utearealer med jordgrunn og varmeisolerte overflater til 200–300 W/m<sup>2</sup>, og for ikke-varmeisolerte overflater til 250–350 W/m<sup>2</sup>. Gruslag med tykkelse 300mm eller mer kan sees på som isolasjonslag. Blant annet avhenger effekten av hvor dypt kabelen legges; jo nærmere overflaten, jo lavere effekt i forhold til de veiledende grensene.

### 3.b) Montering

Varmekabler kan installeres i betong eller lim, på betongunderlag. Kabler med lavere tilført effekt (inntil 250 W/m<sup>2</sup>, 15 W/m) kan monteres under flisegulv, i finkornet sand uten steiner.

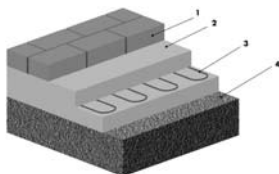
### TVERRSNITT AV GULV VED UTENDØRSOPPVARMING

Kabel lagt i betong eller lim på betongunderlag.



- 1) Fliser
- 2) ELFLEX varmekabel ADPSV/MADPSP
- 3) Lim
- 4) Betonglag
- 5) Fundament (grus 15–30 cm)

Kabel lagt i finkornet sand



- 1) Granittheller
- 2) Finkornet sand (uten skarpe steiner) min. 10 cm
- 3) ELFLEX varmekabel MADPSP
- 4) Underlag (grus 15–30 cm)

c) Installasjon i asfalt:

Det er mulig å installere MADPSP kabelmatten i asfalt forutsatt at tegning nr.2 blir fulgt.

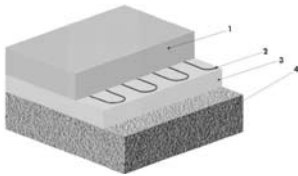
Før installasjonen er det nødvendig at skjøten mellom kald og varm kabel samt enden blir forsynt med en ekstra krympeskjøt, skjøtesett nr. 5.

Asfalten som kommer i kontakt med kabelen må ikke overskride 160 grader C.

Det første laget med asfalt skal bli lagt ut manuelt og stabilisert med håndvibratur eller håndvals.

Kun lag nr. 2 kan bli lagt ut med tyngre maskiner. Dette gjelder også større arealer.

Dersom du ønsker kun å varme hjulsporene anbefales det å legge ett lag sand eller fin subbus (0-4mm) som underlag der kabelen skal ligge.



- 1) Asfalt 5 -10 cm
- 2) ELFLEX varmekabel MADPSP
- 3) Fin grus/sand 2 - 3 cm
- 4) Kompakt fundament

d) Regulering.

For å få en økonomisk drift samt å hindre at kabelen blir overopphetet skal det installeres en termostat med følere for utendørs varme.

For øvrig gjelder de til enhver gjeldende forskrifter for elektroinstallasjoner i Norge.

#### 4. Moderat oppvarming av rørledninger (inntil 80 °C) for å gi frostbeskyttelse

- Varmekabler festet til metall- eller plastør beskytter mot at væsker i rørledningene fryser når omgivelsestemperaturen kryper under 0 °C.
- Varmekabler kan også brukes til å varme opp rørledninger eller opprettholde temperaturen i rørene inntil 80 °C.

#### 4.a) Dimensjonering

Nødvendig kabeffekt pr. løpemetre bestemmes ut fra følgende tabell. Tabellen gjelder isoleringer med varmeledningsevne  $\lambda = 0,05 \text{ W/mK}$ ;  $\Delta T =$  temperaturfall.

TABELL FOR BEREGNING AV NØDVENDIG KABEFFEKT FRA VARMEKABELEN

ISOLERINGSTYKKELSE (mm)	$\Delta T$ (°C)	INNVEDIG DIAMETER											
		½"	¾"	1"	1¼"	1½"	2"	2½"	3"	4"	6"	8"	10"
		15 mm	20 mm	25 mm	32 mm	40 mm	50 mm	65 mm	80 mm	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm
10	20	7	9	10	12	14	16	20	24	31	43	55	68
	30	11	13	16	19	21	26	32	37	46	65	83	100
	40	15	17	21	25	28	35	41	48	61	85	109	132
	60	22	26	31	27	42	51	61	71	80	126	161	197
	80	29	34	41	50	55	67	79	93	117	167	212	260
	100	36	43	51	61	69	83	100	117	147	209	265	326
20	20	5	6	7	8	9	10	12	14	16	23	32	37
	30	7	8	10	12	13	15	17	20	25	35	45	55
	40	10	11	13	15	17	20	24	28	35	48	60	73
	60	14	16	19	23	25	30	35	40	51	70	87	106
	80	19	22	25	30	32	39	46	53	65	92	116	141
	100	23	27	31	37	41	49	57	67	83	115	146	177
30	20	4	5	5	6	7	8	10	11	13	18	20	27
	30	6	7	8	9	10	12	14	16	20	27	33	40
	40	8	9	10	12	13	16	18	22	26	34	43	51
	60	11	13	15	17	20	23	26	31	37	50	62	76
	80	15	17	20	23	26	30	34	39	49	66	82	99
	100	19	21	24	29	32	38	44	50	60	82	103	124
40	20	3	4	4	5	6	7	8	9	10	13	17	20
	30	5	6	7	8	9	9	11	12	15	20	24	30
	40	7	8	9	10	11	12	13	16	19	26	32	38
	60	10	11	12	14	15	18	21	23	28	38	48	58
	80	13	15	17	19	21	24	27	31	38	51	63	76
	100	16	18	21	24	26	30	34	39	47	64	79	96
50	20	3	4	4	4	5	6	7	8	9	12	15	18
	30	5	5	6	6	7	7	9	10	12	17	20	24
	40	6	7	8	8	9	10	11	13	17	22	27	32
	60	9	10	11	12	14	16	18	20	24	32	40	47
	80	12	13	14	17	18	20	23	27	32	43	52	63
	100	15	16	18	21	22	26	29	33	40	53	66	79

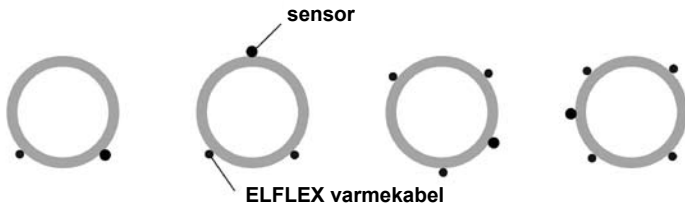
**EKSEMPEL:** Rørledninger som har 50 mm innvendig diameter, er 13 m lange og er isolert med 20 mm mirelon (isolasjonsmateriale), må beskyttes mot frost ned til den laveste omgivelsestemperaturen på -20 °C (+ 5 °C regnes alltid med som frostfri temperatur).

**LØSNING:**  $\Delta T$  for temperaturfall på 25 °C er ikke oppgitt i tabellen, så nærmeste høyere temperaturfall,  $\Delta T = 30 \text{ °C}$ , skal brukes. Les av verdien til den nødvendige kabeffekten 15 W/m i tabellen ( $15 \text{ W/m} \times 13 \text{ m} = 195 \text{ W}$ ). Den totale tilførte effekten i varmekabelen må være 195 W eller høyere.

Kabelen som passer best, er ADSL1P 10200; 18,9 m (tvinn kabelen litt rundt rørledningen for å fordele effekten på 15 W/m jevnt), eller MADPSP 15210; 14 m (prøv alltid å bruke lavest mulig kabeffekt – fortrinnsvis 10 W/m – slik at varmekabelen kan tvinnes rundt røret så tett som mulig).

## 4.b) Montering

- Varmekabler og sensorer skal festes til rørledninger med ca. 50 mm aluminiumsteip, eller annen høykvalitets festeteip beregnet på elektrisk monteringsarbeid. Skjøter til kalde ender må også festes med teipen.
- Plasser temperatursensoren på rørledningens kaldeste sted.
- Dekk hele rørledningen, inkludert varmekabler, med isolering etter monteringen.
- Isoleringstykkelsen skal være jevn langs hele rørets lengde. Hvis sensoren blir mer isolert enn andre deler av røret, kan rørledningen fryse. Om sensoren blir mindre isolert enn resten vil bortkastet overopphetning forekomme. Isoleringsmaterialet må være flammesikkert (for eksempel mineralull eller brannsikkert isoleringsskum).
- For å beskytte plastrør anbefales det at rørledningen først dekkes med aluminiumfolie (tinnfolie), og å feste varmekabelen med aluminiumsteip langs hele røret. Da aluminium er varmeledende, fordeles temperaturen jevnt over hele rørets overflate.
- Under monteringen må det tas hensyn til at ventiler, koblinger og kanter har høyere varmetap. Derfor må varmekabelen tvinnes tettere rundt disse områdene.



## 4.c) Kontroll

For økonomisk drift bør kabelsystemet utstyres med termostat koblet til en sensor som sitter på røret. Anbefalt frostbeskyttelsestemperatur er +3 til +5°C.

## 5. Garantibetingelser

Varmekabelsystemer som er montert i henhold til denne monteringsanvisningen, dekkes av en 10 års garanti regnet fra salgsdatoen, gitt at man har fulgt betingelsene i monteringshenvisningen. Følgende dokumenter må fremlegges i en eventuell klagesak:

- faktura (følgeseddel)
- garantiskjema (behørig utfyllt)
- rapport som inkluderer resultatene fra målingene av varmekabelens isolasjonsmotstand

Importør:

Konsulent Team a.s.  
Håndverksvegen 1  
2050 Jessheim

[www.elflex.no](http://www.elflex.no)

Tlf. +47 63 94 26 80

Fax: +47 63 94 26 80

# GARANTI/Installasjonsdokumentasjon

Dette dokument sammen med faktura gir eieren av anlegget 10-års produktgaranti på varmekabelen. Ved reklamasjon skal dette dokument samt faktura fremvises importør som vil inspisere anlegget, evtnt i samråd med installatør. Det vil deretter bli satt i gang tiltak for å utbedre skade/feil. Garantien dekker ikke feilmontering eller feilbruk utover denne monteringsanvisning.

Installasjonssted:		El-entreprenør:	
Navn:		Utført av:	
Adresse:		Adresse:	
Postnummer:	Sted:	Postnummer:	Sted:
Tlf:		Tlf:	
		e-mail:	

Dato for kabelutlegging:	Motstand Ohm:	Dato for tilkobling:	Motstand Ohm:
--------------------------	---------------	----------------------	---------------

Kabellengde m:	Watt pr. M.	Total watt:	Romtype:
----------------	-------------	-------------	----------

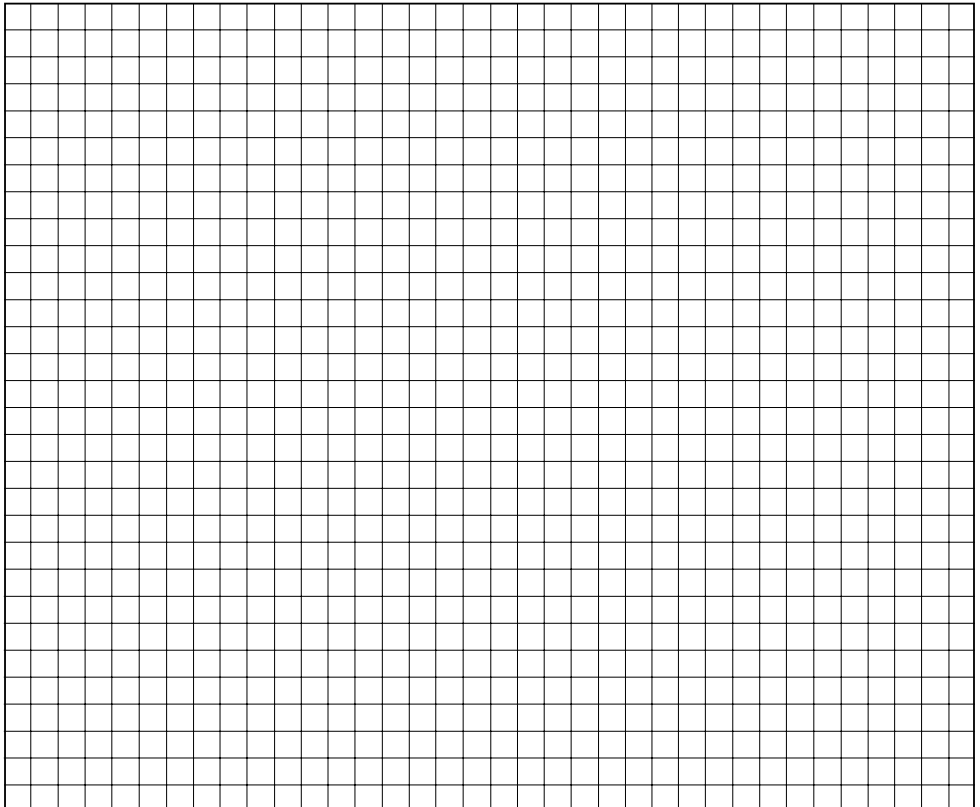
Installasjonsoråde:  
0 Betong 0 Rør 0 Jord 0 Tregulv 0 Tak/takrenner 0 Lavtbyggende gulv 0 Snøsmelting

Signatur montør:  
Blokkbokstaver:

---

**Skisse, viser installasjonen med oppvarmede og kalde soner, er det flere elementer skal dette fremgå:**

---



**Importør:  
Konsulent Team a.s.  
telefax: 63 94 26 81  
post@elflex.no  
www.elflex.no**