

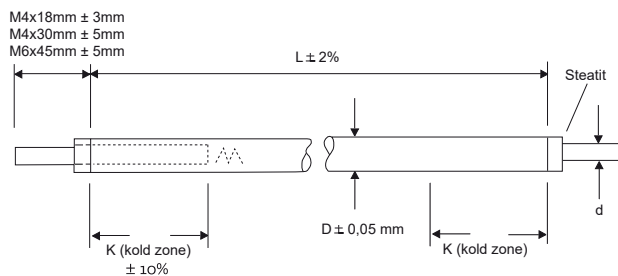
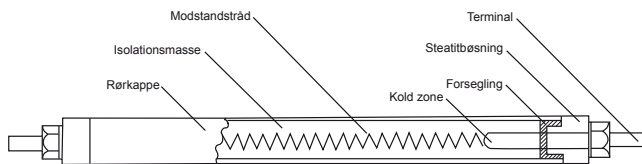
# RØRVARMELEGEMER

Rørvarmelegemer produceres oftest efter kundespecificerede ønsker.

Rørvarmelegemer anvendes til blandt andet ovne, komfurer, stegeplader og værktøj- og maskinopvarmning. Varmerlegemerne er meget fleksible og kan bukket helt efter opgave.

JEVIs komprimerede rørvarmelegemer består af 3 komponenter:

- en speciallegeret modstandstråd, som er centreret i røret (modstandstråd kan være CrNi eller DSD)
- magnesiumoxyd som elektrisk isolator
- rørkappen i stål udlagt efter anvendelsesområde



## RØRTYPER

JEVI har et bredt sortiment af ståltyper, der gør det muligt at levere stort set alle opgaver.

Skemaet på side 2 viser de lagerførte ståltyper, maksimal længde, anvendelsestemperatur samt valgmuligheder for terminaler. På side 7-9 er beskrevet de standard rør i de stålkvaliteter, vi har valgt at lagerføre, mens øvrige stålkvaliteter naturligvis altid kan leveres efter opgave.

## KOLD ZONE

De kolde zoner i rørenderne kan varieres fra 35mm op til 1200mm ± 10% alt efter terminalvalg og rørtype.

## FORSEGLING

Forsegling af varmerlegemet sker for at forhindre magnesiumoxyden i at optage fugtighed og dermed forårsage overgang i rørvarmerlegemet. Der anvendes 2 typer forseglingmateriale udlagt efter hvor høj en temperatur forseglingen kan udsættes for.

- silikone: max 260°C
- polyurethan: max 130°C

Silikone kan kun anvendes ved kontinuerlig drift, hvor varmerlegemet ikke udsættes for fugtighed, idet silikone ikke er diffusionstæt og derved er der mulighed for fugtgennemgang. Polyurethan er diffusionstæt og har god vedhæftningsevne mod metal.



SIDE 2/10

## RØRTYPER

Materiale	Dimension	Max overflade-temperatur	Max rør længde	Ø2,5 pind	Ø3,5 pind	M4 stål	M4 rustfri	M6 rustfri
Kobber	Ø6,25	117°C	7140	x				
Kobber	Ø8,50	117°C	6960		x	x	x	
Kobber	Ø10,2	117°C	7800		x	x	x	
AISI 304	Ø6,25	750°C	6762	x				
AISI 304	Ø8,50	750°C	6780		x	x	x	
AISI 321	Ø8,50	750°C	6744		x	x	x	
AISI 321	Ø10,2	750°C	7590		x	x	x	
AISI 309	Ø8,50	820°C	6750		x	x	x	
AISI 309	Ø10,2	820°C	7632		x	x	x	
AISI 316L	Ø6,25	700°C	6858	x				
AISI 316L	Ø8,50	700°C	6768		x	x	x	
AISI 316L	Ø10,2	700°C	7650		x	x	x	
AISI 316L	Ø12,7	700°C	7014					x
Inconell 600	Ø8,50	980°C	6780		x	x	x	
Inconell 600	Ø12,7	980°C	6990					x
Incoloy 800	Ø6,25	800°C	6840	x				
Incoloy 800	Ø8,50	800°C	6774		x	x	x	
Incoloy 800	Ø10,2	800°C	7710		x	x	x	
Incoloy 800	Ø12,7	800°C	6990					x
Incoloy 825	Ø6,25	750°C	6840	x				
Incoloy 825	Ø8,50	750°C	6792		x	x	x	
Incoloy 825	Ø12,7	750°C	7038					x
SMO 254	Ø8,50	400°C	6750		x	x	x	
Titan	Ø8,50	650°C	6792		x	x	x	
Titan	Ø12,7	650°C	7110					x

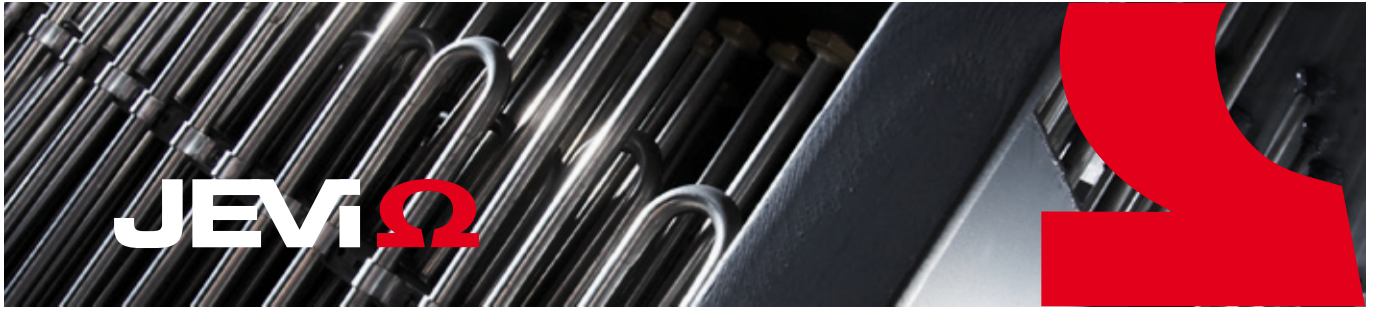
## ANVENDELSESOMRÅDER

I forbindelse med valg af rørkappemateriale spiller mediet der skal opvarmes naturligvis en væsentlig rolle. En anden faktor er overfladebelastningen W/cm<sup>2</sup>. Hvis overfladebelastningen bliver for høj vil varmelegemet bliver overophedet og brænde af. I visse medier, hvor varmetransmissionen er særlig høj, kan der accepteres en væsentlig højere overfladebelastning end i luft, ligesom mediet kan stille særlige krav til rørkappematerialet på grund af korrosionsproblemer.

Ligeledes kan mediet kræve en særlig lav overfladetemperatur på grund af for eksempel brandfare og belægningsproblemer. Spørgsmålet vedrørende korrosionsforhold kan ofte besvares ved henvendelse til deres kemikalieleverandør.

I denne retningsgivende tabel er angivet den anbefalede maksimale overfladebelastning i W/cm<sup>2</sup> til forskellige opvarmningsformål i forbindelse med det bedst egnede rørkappemateriale.

Opvarmningsemner			Rørkappemateriale								
Flydende medier	Max W/cm <sup>2</sup>	CU	AISI 304	AISI 309	AISI 316	AISI 321	INC 600	INC 800	INC 825	SMO 254	Titan
Vand, stillestående	6-10	x							x	x	x
Vand, bevægelse	10-15	x							x	x	x
Alkaliske bade	4-6								x	x	x
Vandopløste syrer & salte	1-2								x	x	x
Fosfateringsbade	2-4										
Ammoniak- & salmiakbade	2-3								x	x	x
Olie, tyndtflydende	1-3		x		x				x	x	x
Olie, tyktflydende	1-1½		x		x						
Voks & lakker	0,5		x		x						
<b>Gasformige medier</b>											
Luft, stillestående	1-3		x	x	x	x	x	x			
Luft, bevægelse	5		x	x	x	x	x	x			
Vanddamp 100°C	2-4	x				x		x	x	x	
Vanddamp 250°C	1-3					x		x	x	x	
Vanddamp 500°C	1-3							x	x		
Røggas 300°C	1-3				x	x	x	x	x	x	
<b>Massive medier (f.eks. stål plade)</b>											
Uden regulering	1-1½		x	x	x	x	x	x	x		
Indstøbt i metal	4-6		x	x	x	x	x	x	x		
Med regulering	8-10		x	x	x	x	x	x	x		
Nedlagt i spor	3-6		x	x	x	x	x	x	x		



# BUKKESKITSER

	1	2	3	4
Q				
R				
S				
T				
U				
V			<p>Rørvarmelegemer kan bukkes på mange forskellige måder. Gå ind i skemaet og find den bukkeskitse, der passer til Deres opgave - eller send en skitse til os!</p>	



## TILSLUTNINGER

Illustrationerne viser typisk anvendte tilslutninger på rørvarmelegemer og elpatroner. Derudover findes der mange andre muligheder og vi beder Dem kontakte vores tekniske sælgere for yderligere oplysninger.

**M4 gevind på Ø8,5 og Ø10,2 rør**  
**M6 gevind kun på Ø17,7 rør.**



Enkeltspade 6,3 mm.



Enkeltspade med 45° eller 90° vinkelbuk.



Dobbeltspade, lige.



Dobbeltspade i 90° vinkel.



Monteret med isoleret ledning eller litse.  
Højtemperaturledning lagerføres op til 400°C.



Tilslutning med påsvejst kabel og krympeflex.



Fuldstøbt tilslutning med polyurethan for meget høj tætningsgrad.



## FLANGER OG NIPLER

Rørvarmelegemer loddet eller svejst i messing eller rustfri nippel. På lager føres:

Nipler i messing: ½", ¾", 1", 1¼", 1½", 2", 2½" og 3"

Nipler i rustfri: ½", ¾", 1", 1½" og 2½".



UF40 flange til husholdningsmaskiner. Kan kun anvendes til 1 rørvarmelegeme.



Elpatron afsluttet med oval galvaniseret eller rustfri boks IP55 med PG 13,5. Som standard lagerføres 1½" og 2".



UF70 flange til husholdningsmaskiner. Kan anvendes til 1 eller 2 rørvarmelegemer.



Elpatron afsluttet med firkantetboks. Med mulighed for at montere termostat og termosikring efter opgave og temperatur.



Tilslutningsbokse til elpatroner og rørvarmelegemer. Alt efter type kan de monteres med termostat og termosikring.



Varmelegeme afsluttet med nipler for montage i tank eller beholder. Kan monteres med oval eller firkantetboks. Nipler lager føres i: M10, M12, M14 og M16 i messing og rustfri. M14 føres også i galvaniseret stål.



Specielle flanger til elpatroner og rørvarmelegemer. De forskellige flanger kan loddet, svejset eller klemmes på varmelegemerne.



## RUSTFRI RØR, AISI 304

For at sikre en hurtig levering lager fører JEVl mange standardrør i hver dimension med forskellige belastninger. Alle standardrør i Ø8,5 mm og Ø10,2mm er med M4 gevind. Standardrør i Ø6,25mm er med Ø2,5mm pind (glat). På en glat pind er det muligt at svejse spade eller litze på.

AISI 304 bruges meget til varmeklader i ventilations- og klimaanlæg, til ovne, komfurer og stegeplader, værktøjs- og maskinopvarmning, varmeblæsere samt oliepatroner. AISI 304 er ikke velegnet til vand og kun i meget begrænset omfang til kemikalier. Ved brug i luft og olie skal overfladebelastningen være meget lav. Ved kontaktopvarmning kan overfladebelastningen øges.

### STANDARD SORTIMENT

Artikelnr.	Længde mm	Spænding	Effekt	Overfladebelastning
<b>Type Ø6,25mm, AISI 304, kold zone 55mm</b>				
22800080	350	230V	225W	4,8 W/cm <sup>2</sup>
22800098	500	230V	350W	4,6 W/cm <sup>2</sup>
22800106	600	230V	500W	5,2 W/cm <sup>2</sup>
22800114	850	230V	750W	5,2 W/cm <sup>2</sup>
22800122	1100	230V	1000W	5,1 W/cm <sup>2</sup>
22800130	1300	230V	1200W	5,1 W/cm <sup>2</sup>
22800148	1600	230V	1500W	5,1 W/cm <sup>2</sup>
22800155	2100	230V	1000W	2,6 W/cm <sup>2</sup>
22800163	2100	230V	1500W	3,8 W/cm <sup>2</sup>
22800171	2100	230V	2000W	5,1 W/cm <sup>2</sup>
22800254	600	400V	500W	5,2 W/cm <sup>2</sup>
22800262	850	400V	750W	5,2 W/cm <sup>2</sup>
22800270	1100	400V	1000W	5,1 W/cm <sup>2</sup>
22800288	1300	400V	1200W	5,1 W/cm <sup>2</sup>
22800296	1600	400V	1500W	5,1 W/cm <sup>2</sup>
22800304	2100	400V	1000W	2,6 W/cm <sup>2</sup>
22800312	2100	400V	2000W	5,1 W/cm <sup>2</sup>
22800320	2500	400V	2500W	5,3 W/cm <sup>2</sup>

Artikelnr.	Længde mm	Spænding	Effekt	Overfladebelastning
<b>Type Ø8,5mm, AISI 304, kold zone 90mm</b>				
23801202	700	400V	500W	3,6 W/cm <sup>2</sup>
23801210	1000	400V	750W	3,4 W/cm <sup>2</sup>
23801228	1350	400V	1000W	3,2 W/cm <sup>2</sup>
23801236	1950	400V	1500W	3,2 W/cm <sup>2</sup>
23801244	2600	400V	2000W	3,1 W/cm <sup>2</sup>
23801251	3450	400V	2700W	3,1 W/cm <sup>2</sup>
23801269	700	400V	1000W	7,2 W/cm <sup>2</sup>
23801277	1000	400V	1500W	6,8 W/cm <sup>2</sup>
23801285	1350	400V	2000W	6,4 W/cm <sup>2</sup>
23801293	1950	400V	3000W	6,3 W/cm <sup>2</sup>
23801301	2600	400V	4000W	6,2 W/cm <sup>2</sup>
23801319	3450	400V	5400W	6,2 W/cm <sup>2</sup>
23800964	500	230V	150W	1,8 W/cm <sup>2</sup>
23800972	500	230V	250W	2,9 W/cm <sup>2</sup>
23800980	650	400V	500W	4,0 W/cm <sup>2</sup>
23800998	650	400V	1000W	8,0 W/cm <sup>2</sup>
23801004	900	400V	1500W	7,8 W/cm <sup>2</sup>
23801012	1200	400V	2100W	7,7 W/cm <sup>2</sup>
23801020	1500	400V	2700W	7,7 W/cm <sup>2</sup>
23801038	1800	400V	3300W	7,6 W/cm <sup>2</sup>
23801046	2100	230V	1300W	2,5 W/cm <sup>2</sup>
23801053	2400	230V	1500W	2,5 W/cm <sup>2</sup>
23801061	2700	230V	1700W	2,5 W/cm <sup>2</sup>
23801087	3350	230V	2100W	2,5 W/cm <sup>2</sup>
23801103	3900	230V	2500W	2,5 W/cm <sup>2</sup>
23801525	750	400V	700W	4,6 W/cm <sup>2</sup>
23801541	950	400V	1000W	4,9 W/cm <sup>2</sup>
23801566	1350	400V	1500W	4,8 W/cm <sup>2</sup>
23801582	1750	400V	2000W	4,8 W/cm <sup>2</sup>
23801608	2200	400V	2500W	4,6 W/cm <sup>2</sup>
23801624	2600	400V	3000W	4,6 W/cm <sup>2</sup>
23801657	3450	400V	4000W	4,6 W/cm <sup>2</sup>



SIDE 8/10

## RUSTFRI RØR, AISI 316L OG 321

AISI 316L og 321 anvendes primært til luftopvarmning i varme-flader specielt indenfor offshoreområdet, olieinstallation og i andre fugtige miljøer.

AISI 316L kan i begrænset omfang også anvendes overfor nogle syrer/baser samt ved aggressive luftarter.

AISI 321 kan i begrænset omfang også anvendes overfor aggressive luftarter, vanddamp ved lave temperaturer samt røggas.

### STANDARD SORTIMENT

Artikelnr.	Længde mm	Spænding	Effekt	Overflade-belastning
Type Ø8,5mm, AISI 316L, kold zone 90mm				
23802101	500	230V	1000W	11,7 W/cm <sup>2</sup>
23802119	700	230V	1500W	10,8 W/cm <sup>2</sup>
23802127	900	230V	2000W	10,4 W/cm <sup>2</sup>
23802135	1300	230V	3000W	10,0 W/cm <sup>2</sup>
23802143	500	400V	1000W	11,7 W/cm <sup>2</sup>
23802150	700	400V	1500W	10,8 W/cm <sup>2</sup>
23802168	900	400V	2000W	10,4 W/cm <sup>2</sup>
23802176	1300	400V	3000W	10,0 W/cm <sup>2</sup>
23802184	1700	400V	4000W	9,8 W/cm <sup>2</sup>
23802192	1000	230V	1000W	4,6 W/cm <sup>2</sup>
23802200	1350	230V	1500W	4,8 W/cm <sup>2</sup>
23802218	1700	230V	2000W	4,9 W/cm <sup>2</sup>
23802226	1000	400V	1000W	4,6 W/cm <sup>2</sup>
23802234	1350	400V	1500W	4,8 W/cm <sup>2</sup>
23802242	1700	400V	2000W	4,9 W/cm <sup>2</sup>
23802259	3000	400V	3500W	4,7 W/cm <sup>2</sup>

### STANDARD SORTIMENT

Artikelnr.	Længde mm	Spænding	Effekt	Overflade-belastning
Type Ø10,2mm, AISI 321, kold zone 90mm				
24800104	1800	400V	2500W	4,8 W/cm <sup>2</sup>
24800112	2100	400V	3000W	4,8 W/cm <sup>2</sup>
24800120	2500	400V	3500W	4,7 W/cm <sup>2</sup>





SIDE 9/10

## RUST- & SYREFASTE RØR, INCOLOY 825

Incoloy 825 anvendes, hvor der er behov for varmelegemer, der kan modstå aggressive medier, men også kan bruges til vandopvarmning, hvor vandet er meget mineral- og kalkholdigt.

Incoloy 825 er højlegeret stål med et molybdænindhold større end AISI-typerne, der gør det velegnet til aggressive medier. Incoloy 825 erstatter i stigende omfang AISI-stålene indenfor mange områder.

### STANDARD SORTIMENT

Artikelnr.	Længde mm	Spænding	Effekt	Overflade- belastning
<b>Type Ø8,5mm, Incoloy 825, kold zone 90mm</b>				
23804008	600	230V	1000W	8,9 W/cm <sup>2</sup>
23804016	850	400V	1500W	8,4 W/cm <sup>2</sup>
23804024	1100	400V	2000W	8,1 W/cm <sup>2</sup>
23804040	1550	400V	3000W	8,2 W/cm <sup>2</sup>
23804032	2000	400V	4000W	8,2 W/cm <sup>2</sup>
23804057	3000	230V	2000W	2,7 W/cm <sup>2</sup>



# DIMENSIONERING

Ved hjælp af diagrammer/kurver kan der aflæses den maksimale tilladte overfladebelastning ( $W/cm^2$ ), som funktion af drift-/omgivelsestemperatur. Kurverne er kun retningsgivende, da elementernes indbyrdes varmeafgivelse til hinanden vil spille ind. Såfremt rørvarmelegemerne benyttes i en varmeplade, vil længden på denne også have en indflydelse.

## Eksempel 1 (se diagram nedenfor)

Vi skal finde ud af hvilken overfladebelastning, der vil være den maksimale tilladte på rørvarmelegemet ud fra følgende oplysninger:

- varmepladen har en indgangstemperatur på  $20^{\circ}C$
- der er en lufthastighed på  $2m/sek.$
- der benyttes AISI 304 (aflæses til at kunne klare  $700-800^{\circ}C$ )
- af sikkerhedsmæssige årsager vælges den maksimale tilladte overfladetemperatur på  $500^{\circ}C$

### Hvad vil det give i overfladebelastning på røret?

Vi vælger kurven  $20^{\circ}C$   $2m/sek.$  og følger den ned til  $500^{\circ}C$ . Her kan aflæses en maksimal tilladt overfladebelastning på  $3,5 W/cm^2$ .

Er denne for lav, kan der for eksempel vælges en større luftgennemstrømning på  $5m/sek.$ , hvilket medfører  $5,8 W/cm^2$  eller vælge mindre krav til sikkerhedstemperatur på  $500^{\circ}C$

## Eksempel 2 (se diagram nedenfor)

Hvad vil den maksimale tilladte overfladebelastning være, hvis vi har et varmelegeme udført i AISI316 og er under følgende driftsforhold?

- driftstemperaturen på  $350^{\circ}C$
- varmelegemet befinder sig i stillestående luft  $0m/sek.$

Vi finder kurven  $350^{\circ}C$   $0m/sek.$  og følger den til den rammer AISI316. Vi kan aflæse en maksimal tilladt overfladebelastning på  $4W/cm^2$ . Hvis der vælges en anden stål type for eksempel Incoloy 800, stiger overfladebelastningen til  $6,4 W/cm^2$ .

