

# **KRAVSPECIFIKATION**

---

## **FJERNVARME**

### **RØR- OG SMEDEARBEJDER**

#### **BILAG 22**

#### **MATERIALE OG KOMPONENTKRAV**

<b>Rev.</b>	<b>Revisionsdato</b>	<b>Emne (ændring)</b>
0	11.01.2018	Første udgivelse
1	01.06.2018	Indsat i korrekt template. Generelle tekstmæssige korrektioner.

## KRAVSPECIFIKATION

---

1	Præisolerede stålrør og komponenter .....	3
1.1	Isoleringsmaterialet.....	4
1.2	Kappematerialet.....	4
1.3	Ventiler .....	4
1.3.1	Afspærringsventiler.....	4
1.3.2	Aftapningsventiler .....	4
1.3.3	Udluftningsventiler .....	5
1.4	Alarmsystemet.....	5
1.5	Muffer til præisolerede stålrør .....	5
1.6	Muffemontage.....	5
1.7	Kontrol af materialer.....	5
2	Hårde kobberrør .....	6
3	Præisolerede kobberrør .....	6
3.1	Isoleringsmaterialet.....	6
3.2	Ventiler .....	6
3.3	Kontrol af materialer.....	7
3.3.1	Muffemontage.....	7
4	Præisolerede kobberrør, Sinus .....	7
4.1	Isoleringsmaterialet.....	7
4.2	Ventiler .....	7
4.3	Kontrol af materialer.....	7
4.4	Muffemontage.....	8

# KRAVSPECIFIKATION

## 1 Præisolerede stålrør og komponenter

For fjernvarmerørene gælder, at de er dimensioneret til en medietemperatur på 110 °C, og et driftstryk på 10,0 bar.

Rør skal leveres som præisolerede stålrør i dimension  $\varnothing 27-711$  mm med PEH-kappe og med alarmtråde. Hovedparten af leverancerne vil fordele sig på dimensionerne  $\varnothing 60-324$  mm. Dobbelt rør (twinrør) skal leveres i dimension  $\varnothing 27-219$  mm.

Alle komponenter skal være præfabrikerede.

Som grundprincip benyttes et forspændt rørsystem med forspændingselementer på fremløbsledningen, hvor spændingsniveauet ikke må være over 150 N/mm<sup>2</sup>.

Rørsystemet skal opfylde kravene i nedenstående standarder nyeste revision.

Standard	Titel/indhold
DS/EN 13941 + A1:2010	Design og installation af præisolerede fastrørssystemer til fjernvarme
DS/EN 15698-1:2009	Præisolerede dobbelte fjernvarmerørsystemer til direkte nedgravning i jord – Del 1: Dobbelt rørsystem af stålmedierør, isolering af polyurethancelleplast og kapperør af polyethylen
DS/EN 253:2009+A2:2015	Præisolerede fjernvarmerør til direkte nedgravning i jord – Rørsystem af stålmedierør, isolering af polyurethancelleplast og kapperør af polyethylen.
DS/EN 448:2015	Præisolerede fjernvarmerør til direkte nedgravning i jord – Fittings til stålrør, isolering af polyurethancelleplast og kapperør af polyethylen
DS/EN 488:2015	Præisolerede fjernvarmerør til direkte nedgravning i jord – Ventiler til stålrør, isolering af polyurethancelleplast og kapperør af polyethylen
DS/EN 489:2009	Præisolerede fastrørssystemer til direkte nedgravning i jord – Samlinger til stålrør, isolering af polyurethancelleplast og kapperør af polyethylen
DS/EN 14419:2009	Fjernvarmerør – Præisolerede fastrørssystemer til direkte nedgravede varmtvandsrørnet – Overvågningssystemer
ISO 5208:2015	Trykprøvning af ventiler
DS/EN ISO 5817:2014	Kvalitetsniveauer for svejsefejl

I det omfang rør og fittings leveres i henhold til *DS/EN 253:2009+A2:2015* og *DS/EN 448:2015* forventes det, at leverandøren har certificeret produkterne i henhold til EUHP's certificeringsordning (Certification Guidelines).

# KRAVSPECIFIKATION

---

## 1.1 Isoleringsmaterialet

Isoleringskummets cellegassammensætning, - tryk, densitet og skumstruktur, nyværdien for varmeledningsevnen ( $\lambda_{50}$ ), samt den ældede skal være blandt de bedste på markedet.

## 1.2 Kappematerialet

PEH-materialet til kapperør skal være af bimodat materiale.

## 1.3 Ventiler

Alle haner og hanespindler skal leveres med beskyttelseshætter for at undgå indbygningsskader.

Kuglehanerne skal overholde de krav, der er anført i *DS/EN 488:2015*. Tæthedsprøvning skal overholde krav anført i *ISO 5208:2015*, Tabel 4 - lækrate B.

### 1.3.1 Afspærringsventiler

Afspærringsventiler skal være PN25 og leveres præisolerede til direkte nedgravning i jorden sammen med de øvrige systemdele. Isolerings- og kappematerialer skal opfylde de samme krav som rørsystemets øvrige komponenter.

Ventilerne opbygges på basis af en vedligeholdelsesfri kugleventil med helsvejst ventillhus og en rustfri poleret ventilkugle lejret i fjederbelastede teflonsæder. Kuglehanerne skal overholde specifikationer som anført i *DS/EN 488:2015*.

Ventilerne skal være konstrueret således, at problemfri betjening kan sikres, uanset lægningsmetode og placering i ledningssystemet.

Afspærringsventiler skal for dimension  $\varnothing 219$  mm og opefter normalt leveres med hydraulikaktuator. For dimensionerne  $\varnothing 219$  mm og opefter, kan HOFOR i visse tilfælde stille krav om at der benyttes snækkegear i stedet for hydraulikaktuator. Derfor skal antal omdrejninger fra fuldt åben til fuldt lukket hane, samt nødvendigt moment for de nævnte dimensioner af snækkegear, oplyses.

Hydraulikaktuatorerne skal leveres uden koblinger, idet HOFOR selv monterer lynkoblinger.

Levering af styreudrustning for indbygning i betjeningsskab samt montage af rør og styreenhed udføres/rekvireres særskilt af HOFOR.

Afspærringsventiler skal leveres med rust- og syrefast topgarniture.

### 1.3.2 Aftapningsventiler

Aftapninger skal for rør med dimension  $\varnothing 114$  mm og opefter have afgreningsrør på  $\varnothing 76$  mm (kuglehaner DN65).

Alle kuglehaner samt de øverste 250 mm af afgreningsrøret, inden overgangen til hanen, skal være af rust- og syrefast stål. Normalt vil aftapninger blive opbygget i udgravningen. I disse tilfælde skal der leveres afgreningsrør med påmonterede kuglehaner.

## KRAVSPECIFIKATION

---

### 1.3.3 Udluftningsventiler

Udluftninger skal have afgreningsrør på  $\varnothing 34$  mm (kuglehane DN25). Alle kuglehane samt de øverste 250 mm af afgreningsrøret, inden overgangen til hanen, skal være af rust- og syrefast stål. Normalt vil udluftninger blive opbygget i udgravningen. I disse tilfælde skal der leveres afgreningsrør med påmonterede kuglehane.

### 1.4 Alarmsystemet

Gennemmålingen af alarmsystemet foretages af rørleverandøren efter varmepåsætning i samarbejde med en repræsentant fra HOFOR. Der udarbejdes en inspektionsrapport med dato for målingen, som underskrives af leverandøren og HOFOR. Se bilag *FJV 102 B19 Samling af alarmtråde ved indføringer i bygninger*.

### 1.5 Muffer til præisolerede stålrør

Til fjernvarmesystemet ønskes der hovedsageligt fuldsvejste plastmuffer for rør med dimension  $\varnothing 114$  mm og opefter, og i videst muligt omfang for de mindre dimensioner. Alternativt kan der tilbydes krympemuffer med dobbelttætning for de mindre dimensioner.

Det skal angives, hvilken vinkeldrejning, muffen kan optage i muffesamlingen.

Slutmuffer skal kunne leveres i to forskellige længder, - i en standardlængde (L1) samt i en længde (L2), hvor der er plads til engangshane samt endebund.

### 1.6 Muffemontage

Muffemontage må kun udføres af certificerede montører. Der skal fremsendes dokumentation for, at de montører, der udfører muffemontage for HOFOR har opnået certifikat hertil.

Der skal altid monteres manchetter på krympemuffer, der er monteret på et glat kapperør.

### 1.7 Kontrol af materialer

Tæthedsprøvning af kugleventiler skal overholde krav anført i *ISO 5208:2015* lækrate B (2).

Alle svejsninger skal mindst kunne opnå kvalitet B i henhold til *DS/EN ISO 5817:2014*. Det skal sikres, at udtagelsen og kontrollen af svejsninger foretages af uvildigt svejseinstitut. Svejseemner, der udtages til kontrol skal være repræsentative for leverancerne til HOFOR.

I visse tilfælde kan HOFOR kræve, at der er udført 100 % kontrol af de indbyggede svejsninger. Disse komponenter skal være tydeligt mærkede på medierør eller kappe, så der ikke sker indbygningsfejl på arbejdspladsen. Det kan påregnes at ca. 10-20 % af de ordrede komponenter vil blive ordret med 100 % svejsekontrol. Svejsekontrollen på disse komponenter må ikke indregnes i den generelle svejsekontrol på øvrige komponenter som anført nedenfor (*DS/EN 13941 + A1:2010*)

Der skal udføres kontrol af svejsninger svarende til kravene i *DS/EN 13941 + A1:2010*

. Svejserapporter skal fremsendes til HOFOR en gang om måneden.

## KRAVSPECIFIKATION

---

Der skal vedlægges en kvalitetskontrolplan, der viser den kvalitetsaktivitet samt frekvens, produkterne udsættes for i forbindelse med fremstillingen.

## 2 Hårde kobberrør

Gevindrør med tilhørende fittings skal leveres af entreprenøren efter følgende specifikationer:

- Gevindrør skal være ulegerede sømløse stålrør efter *DIN EN 10255+A1:2007*, (ISO 65 st. 33), VVS-nr. 021002xx..
- Gevindfittings skal være blødstøbte sorte randfittings efter *DS/EN 10242:1995*, (ISO 49 i st. 33), VVS nr. 0000011xx til 0005691xx.
- Gevindflanger skal være stålfanger efter *DS/EN 1092-1 + A1:2013*, VVS-nr. 0005810xx.

Hårde kobberrør med tilhørende fittings skal leveres af entreprenøren efter følgende specifikationer:

- Kobberrør skal være sømløse rør efter *DS/EN1254-1:1998(ISO 274)*, VVS-nr. 0401020xx
- Kobber-fittings skal være kapilar-loddefittings efter *DS/EN1254-1:1998 (ISO 2016)*, VVS-nr. 042001.xxx til 042351.xxx.

Fittings til kapilar lodning skal have følgende materiale sammensætning:

- Kobberfittings: Cu-DHP (*DS/CEN/TS 13388:2015*)
- Rødgods-fittings: Cu Sn5 Zn5 Pb5 (*DS/EN 1982:2008*)

## 3 Præisolerede kobberrør

Præisolerede kobberrør skal overholde de krav, der er anført i *DS/EN 1057+A1:2010*. Systemet ønskes leveret i bløde kobberrør, der forbliver bløde efter forskriftsmæssig håndtering på arbejdspladsen.

### 3.1 Isoleringsmaterialet

Isoleringsmaterialet skal kunne klare en kontinuerlig temperatur på 95 °C.

Hvor der bruges polyurethanskum som isoleringsmateriale skal isoleringsskummets cellegassammensætning, - tryk, densitet, skumstruktur samt nyværdien for varmeledningsevnen ( $\lambda_{50}$ ) og den ældede, være blandt de bedste på markedet.

### 3.2 Ventiler

Alle haner og hanespindler skal leveres med beskyttelseshætter for at undgå indbygningsskader.

Kuglehanerne skal overholde de krav, der er anført i *DS/EN 488:2015*. Tæthedsprøvning skal overholde krav anført i *ISO 5208: 2015*, Tabel 4 - lækrate B.

Kuglehanerne skal overholde de krav, der er anført i *DS/EN 488:2015*.

## KRAVSPECIFIKATION

---

### 3.3 Kontrol af materialer

Udførelse af lodning skal overholde acceptkrav i bilag *FJV 102 B14 Kontrol af lodninger*.

Der ønskes kontrol af lodninger svarende til 5 % radiografiundersøgelse af det samlede antal lodninger, der er indeholdt i leverancerne til HOFOR, dog ønskes 10 % radiografiundersøgelse af lodninger udført på Cu/Fe-overgange.

For lodning på Cu/Fe-overgange gælder endvidere, at lodningen udføres i vakuumovn med cadmiumfrit sølvlod i henhold til Ag 272 efter *DS/EN/ISO 17672:2016* og uden anvendelse af flusmiddel. Dog kan mindre dimensioner, som f.eks.  $\varnothing 18 - 28$  mm loddes med håndført brænder (ringbrænder), men det forudsætter, at der benyttes cadmiumfrit sølvlod i henhold til CuP 284 efter *DS/EN/ISO 17672:2016*.

#### 3.3.1 Muffemontage

Muffemontage må kun udføres af certificerede montører. Der skal fremsendes dokumentation for, at de montører, der udfører muffemontage for HOFOR har opnået certifikat hertil.

## 4 Præisolerede kobberrør, Sinus

Præisolerede kobberrør skal overholde de krav, der er anført i *DS/EN 1057+A1:2010*. Systemet ønskes leveret i bløde kobberrør, der forbliver bløde efter forskriftsmæssig håndtering på arbejdspladsen. Rørene skal lægges i kurver (sinus) således at ekspansionen sker ud i buerne hvilket betyder at der ikke kommer langsgående ekspansion ved opvarmning.

### 4.1 Isoleringsmaterialet

Isoleringsmaterialet skal kunne klare en kontinuerlig temperatur på 100°C og være så blødt at det skal kunne optage den sideværts bevægelse der kommer i buerne. Isoleringsmaterialet må ikke i våd eller tør tilstand have en korruderende indvirkning på kobberrøret.

Varmeledningsevnen ( $\lambda 50$ ) skal accepteres af HOFOR.

### 4.2 Ventiler

Alle haner og hanespindler skal leveres med beskyttelseshætter for at undgå indbygningsskader.

Kuglehanerne skal overholde de krav, der er anført i *DS/EN 488:2015*. Tæthedsprøvning skal overholde krav anført i *ISO 5208: 2015*, Tabel 4 - lækrate B.

Kuglehanerne skal overholde de krav, der er anført i *DS/EN 488:2015*.

### 4.3 Kontrol af materialer

Udførelse af lodning skal overholde acceptkrav i bilag *FJV 102 B14 Kontrol af lodninger*.

Der ønskes kontrol af lodninger svarende til 5 % radiografiundersøgelse af det samlede antal lodninger, der er indeholdt i leverancerne til HOFOR, dog ønskes 10 % radiografiundersøgelse af lodninger udført på Cu/Fe-overgange.

## KRAVSPECIFIKATION

---

For lodning på Cu/Fe-overgange gælder endvidere, at lodningen udføres i vakuumovn med cadmiumfrit sølvlod i henhold til Ag 272 efter *DS/EN/ISO 17672:2016* og uden anvendelse af flusmiddel. Dog kan mindre dimensioner, som f.eks.  $\varnothing 18 - 28$  mm loddes med håndført brænder (ringbrænder), men det forudsætter, at der benyttes cadmiumfrit sølvlod i henhold til CuP 284 efter *DS/EN/ISO 17672:2016*.

### 4.4 Muffemontage

Muffemontage må kun udføres af certificerede montører. Der skal fremsendes dokumentation for, at de montører, der udfører muffemontage for HOFOR har opnået certifikat hertil.