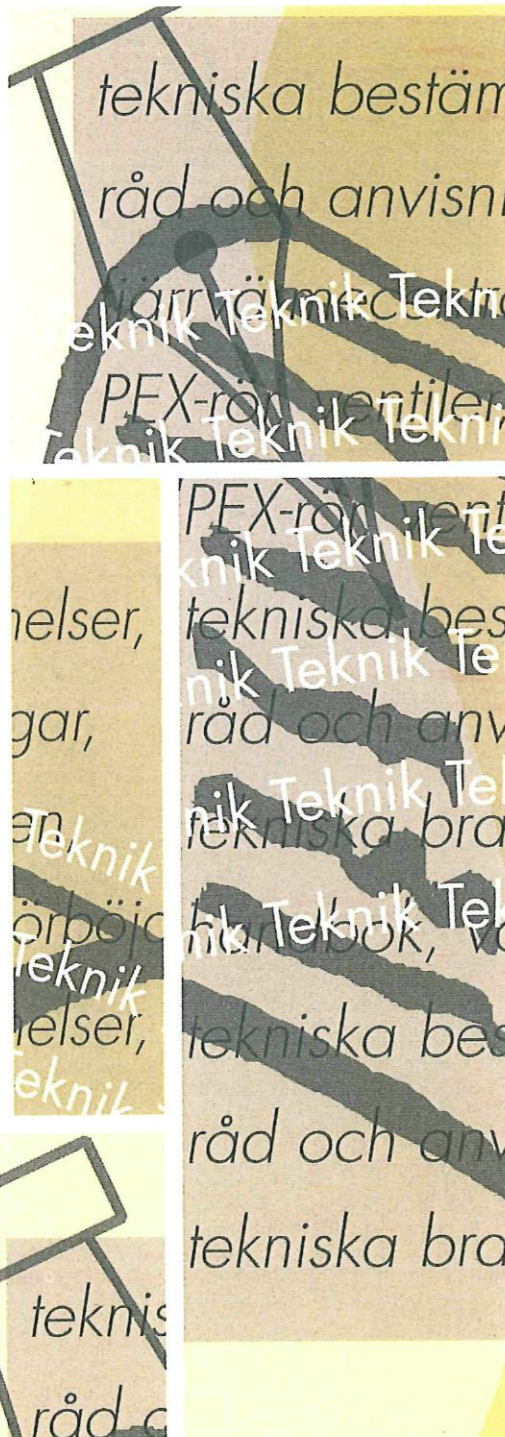




KOPPARRÖR

Tekniska bestämmelser för kopparrörledningar i fjärrvärmesystem



KOPPARRÖR

**Tekniska bestämmelser för kopparrörledningar i
fjärrvärmesystem**

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. ALLMÄNT	4
2. KONSTRUKTIONSDATA	4
2.1. Beräkningsdata.....	4
3. PREFABRICERANDE RÖRSYSTEM.....	4
4. LEVERANSBESTÄMMELSER FÖR KOPPARRÖR	5
5. DIMENSIONER.....	6
6. LÄNGDTOLERANS FÖR KOPPARRÖR	6
7. KOPPARRÖRDELAR.....	7
8. HÅRDLÖDNING AV KOPPARRÖR	7
9. MÄRKNING ENLIGT SS-EN 1057.....	8
10. BESTÄLLARENS KONTROLL.....	8
11. GARANTIER.....	9
12. MONTAGEKONTROLL.....	9
13. BESIKTNINGSREGLER FÖR RÖRINSTALLATIONER.....	9

1. ALLMÄNT

Bestämmelserna gäller för rörledningar förlagda inomhus, dels för fjärrvärmerör i mark, i särskild ledningstunnel eller på annat sätt utomhus.

Leverantören skall verifiera att här ställda krav samt tillämpliga normer och standarder uppfylls.

2. KONSTRUKTIONSDATA

2.1. Beräkningsdata

Beräkningstemperatur	120 °C
Beräkningstryck	16 bar (1,6 MPa)
Värmebärare	Fjärrvärmevatten enligt FVFs rekommendationer

Anm

Temperatur och tryck varierar under drift.

Fjärrvärmesystem hållfasthetsprovas med 1,3 x beräkningstryck.

3. PREFABRICERANDE RÖRSYSTEM

Kopparrör som medierör förekommer i prefabricerade rörsystem av olika uppbyggnad:

Slanka system som läggs i sinuskurvor, där expansionen upptas som radiella expansionsrörelser i den mjuka isoleringen.

Glidsystem med avlastningsböjar.

Fasta system som nyttjar den glödgade koppars flytningsegenskaper och läggs utan särskilda expansionsupptagande anordningar.

4. LEVERANSBESTÄMMELSER FÖR KOPPARRÖR

Rör av plastiskt bearbetad, fosfordesoxiderad koppar CU-DHP enligt SS-EN 1057.

SS-EN 1057 Kopparrör i rak längd.
Hårdbearbetade eller glödgade, tillstånd R 290 och R 220.

SS-EN 1057 Kopparrör i rak längd med snäva diametertoleranser.
Hårdbearbetade, tillstånd R 290.

SS-EN 1057 Kopparrör i ring med snäva diametertoleranser.
Glödgade, tillstånd R 220.

Rören skall av tillverkaren vara löpande kontrollerade i sådan omfattning att det säkerställs att fordringarna i tillämplig materialstandard innehålls.

Anm.

Fosfordesoxiderad koppar används så att risken för s k vätesjuka efter lödning eller svetsning elimineras.

Hårdbearbetad koppar mjuknar vid hårdlödning, dvs det glödgade tillståndet gäller ur dimensioneringssynpunkt.

Provning med avseende på frihet från defekter enligt SS-EN 1057

Varje rör skall genomgå en av följande provningar:

- Induktiv provning
- Hydrostatisk provning
- Pneumatisk provning

5. DIMENSIONER

Rören skall ha följande minimidimensioner och toleranser enligt SS-EN 1057. Tabellen nedan är omräknad i mm.

Nominell Diameter D [mm]	Toleranser för ytterdiameter mm		Vägg tjocklek T [mm]	Toleranser för vägg tjocklek mm
	Alla tillstånd	R290 hårt		
6	± 0,04	± 0,04	0,8	± 0,08
8	± 0,04	± 0,04	0,8	± 0,08
10	± 0,04	± 0,04	0,8	± 0,08
12	± 0,04	± 0,04	1,0	± 0,13
15	± 0,04	± 0,04	1,0	± 0,13
18	± 0,04	± 0,04	1,0	± 0,15
22	± 0,05	± 0,06	1,0	± 0,15
28	± 0,05	± 0,06	1,2	± 0,18
35	± 0,06	± 0,07	1,5	± 0,23
42	± 0,06	± 0,07	1,5	± 0,23
54	± 0,06	± 0,07	1,5	± 0,23
70	± 0,07	± 0,10	2,0	± 0,30
76,1	± 0,07	± 0,10	2,0	± 0,30
88,9	± 0,07	± 0,15	2,5	± 0,38
108	± 0,07	± 0,20	3,0	± 0,45

Anm: För rör i tillstånd R220 (glödmat) gäller endast toleranser för medeldiameter

Större mekanisk stabilitet vid montage kan motivera ökad godstjocklek för de klenaste dimensionerna.

Rör med **Dy** större än 54 mm kan ej användas för kapillärlödning om i SS-EN 1057 angivna toleranser ej snävats in av leverantören.

6. LÄNGDTOLERANS FÖR KOPPARRÖR

Rören levereras i överenskomna längder med toleransen 0 + 30 mm. Gäller normalt för raka rör, ej för rör i ring.

7. KOPPARRÖRDELAR

För rördelar och rörkopplingar existerar inga heltäckande normer vid aktuella beräkningsdata 16 bar 120 °C för fjärrvärme.

För fjärrvärmeapplikationer betyder detta att tillverkare av rördelar eller rörsystem, där rördelar ingår, måste styrka att komponenterna innehåller aktuella beräkningsdata.

Rördelar som har ett sprängtryck som överstiger dimensioneringstrycket med en faktor 5 anses uppfylla dimensioneringskraven. Sprängtrycket bör normeras mot skillnaden mellan det provade materialets brottgräns R_m och minbrottningsgränsen för kopparsorten, ex 220 MPa enligt följande relation:

$$P_{max} = \frac{P_{spräng}}{5} \times \frac{220}{R_{m\text{ verklig}}}$$

Maximal tillåten deformation är 1% vid P_{max} .

Rördelar enligt SS-EN 1254-1 kan användas utan ovanstående prov upp till storlek 28.

Presskopplingar upp till DN 40 (se kap 13) kan användas efter godkända sprängtrycksprov enligt ovan. Proven för presskopplingar kompletteras med dragprov och täthetskontroll.

8. HÅRDLÖDNING AV KOPPARRÖR

Ett lödförbands hållfasthet beror ej enbart av lodets egenskaper utan även av fogutformning och lödteknik. SMS 3209 beskriver olika lödmetoder och hur lödförbandet utformas med hänsyn till spaltbredd och bindområde. Insticksfog genom koning är ett alternativ. Lödarens kompetens prövas enligt SS 06 52 51 Lödarprovning - Hårdlödning. En lödarprovning är tidsbunden och kompetensen är knuten till ett visst giltighetsområde och gäller förbandstyperna överlapsförband och stumförband (kapillärfog).

Rörkopplingar och lödhylsor enligt SS 1129.

Kapillärlödning med hårdlod får normalt användas upp till t o m dimension 54. För större dimensioner används **spaltlödning** med hårdlod. I de fall leverantören garanterar kapillärlödtoleranser även för grövre dimensioner får kapillärlödning användas även för dessa. I fjärrvärmesammanhang godkänns endast **hårdlödning**.

För lödning av kopparrör skall ett silver-fosfor-kopparlod enligt SS-EN 1044 med 5 eller 15 % silver användas. Speciella applikationer som t ex för värmeväxlare kan kräva lod av annan kvalitet.

9. MÄRKNING ENLIGT SS-EN 1057

Varje rör skall med högst 600 mm mellanrum märkas varaktigt med följande uppgifter:

- Standard EN 1057
- Tillverkarens identitetsmärkning
- Ytterdiameter och godstjocklek
- Material- och tillståndsbeteckning
- Tillverkningsdatum: År och kvartal (I-IV) eller År och Månad (1-12)

10. BESTÄLLARENS KONTROLL

Beställaren skall beredas tillträde till tillverkarens verkstäder för kontroll av tillverkningen och för den avsedda kontrollrutiner.

Om så avtalats vid beställning skall före avsändning från verkstad beställaren beredas tillfälle att närvara för kontroll av leverans. Tillverkaren skall härvid uppvisa rören på ett sådant sätt att beställarens kontroll underlättas. Erforderliga lyftanordningar för placering och omplacering av rören liksom erforderlig personal härför skall kostnadsfritt tillhandahållas av tillverkaren. För kontroll och mätning skall tillverkaren kostnadsfritt tillhandahålla erforderliga mätverktyg.

Vid detta tillfälle skall handlingar som visar tillverkarens system för kvalitets-säkring vara tillgängliga. Dessa skall åtminstone omfatta:

- a) Specifikation avseende leveransens omfattning
- b) Provningsintyg avseende materialkontroll omfattande hållfasthetsvärden samt den kemiska analysen av material (sk verksattest)
- c) Protokoll avseende verkställd dimensionsmätning
- d) Protokoll över utförd oförstörande provning

Använd typgodkända rör enligt NKB 11 om det är möjligt.

11. GARANTIER

Garantivillkor enligt ALOS 81 med följande ändring av punkt 23. Säljarens ansvar avser fel som visar sig inom två år, räknat från dagen för montering, under förutsättning att beställarens förrådshållning inte dessförinnan överstiger 12 månader.

För kopparrör som medierör i fjärrvärmerör gäller FVF D:205 *GARANTI*.

12. MONTAGEKONTROLL

Tryck- och täthetskontroll utförs med kallvatten med 1,3 ggr högsta tillåtna drifttryck. Därvid skall alla lödförband vara synliga. Provtryck hålls minst 1 timme innan avsyning sker.

Lödförbanden radiograferas i full omfattning på var 10:e lödförband varvid bindområdet skall omfatta minst 70 % av beräknad bindyta (min $3 \times T$) och vara jämnt fördelad. Leverantör av rördelar skall tillhandahålla monteringsritningar. Den beräknade bindytans längd skall vara **minimum** $3 \times T$, där **T** betecknar vägg-tjockleken. Om felaktighet upptäcks, som gör att lötning inte kan godkännas, utsträcks undersökningen till att omfatta ytterligare 10 %. Är någon skarv underkänd vid utökad kontroll radiograferas samtliga lödförband.

13. BESIKNINGSREGLER FÖR RÖRINSTALLATIONER

I Arbetarskyddsstyrelsens författningssamling AFS 1999:6 - Tryckkärl - görs en indelning av fjärrvärmerör i olika objektgrupper efter produkten av tryck p (bar) och dimension DN (mm).

Fjärrvärmerör upp t o m storlek DN 40 ($p \times DN < 700$) tillhör objektgrupp 6 omfattas ej av konstruktions-, installations- och revisionskontroll. Grenledning som har mindre diameter än sin huvudledning ska dock tillhöra samma objektgrupp som huvudledningen fram till och med första avstängningsventilen.

Fjärrvärmerör fr o m DN 50 t o m DN 200 tillhör objektgrupp 5 vilket betyder att de vid **inomhusförläggning** skall installations- och revisionskontrolleras av person godkänd att utföra egenkontroll.

Inomhusförlagd ledning fr o m storlek DN 250 ($p \times DN > 3500$) tillhör objektgrupp 3 och skall installations- och revisionsbesiktigas av riksprovplats.

Ledning som kulvert i mark tillhör objektgrupp 5 fr o m storlek DN 50 skall installations- och revisionskontrolleras av person godkänd att utföra egenkontroll.



SVENSKA FJÄRRVÄRMEFÖRENINGENS SERVICE AB

101 53 STOCKHOLM

Besöksadress: Olof Palmes gata 31, 6 tr

Telefon 08 - 677 25 50, Telefax 08 - 677 25 55

www.fvf.se

