YORKSHIRE
COPPER TUBE

MONTERINGSANVISNINGAR FÖR KOPPARRÖRLEDNINGAR



BRANSCHREGLER SÄKER VATTENINSTALLATION

Accepterad
monteringsanvisning
2021:1

INNEHÅLL

1.1	Inledning … … … … … … … ...	Sidan 3
1.2	Kopparrör … … … … … … … ...	Sidan 4
2	Produkter … … … … … … … ...	Sidan 5
2.1	Kopparrör – Hårda raka … … … … … … …	Sidan 5
2.2	Kopparrör – Glödgat i ringar … … … … … …	Sidan 6
2.3	Kopparrör – Plastisolerade i ringar	Sidan 6
2.4	Drifttryck … … … … … …	Sidan 7
2.5	Förvaring och hantering av kopparrör … … … ... …	Sidan 9
3	**Monteringsanvisningar … … … … … ...**	**Sidan 9**
4	Anvisningar och rekommendationer från Yorkshire Copper tube … **…**	Sidan 8
4.1	Rörhållare … … … … … … … …	Sidan 8
4.2	Kapning av rör … … … … … … … …	Sidan 9
4.3	Bockning av rör … … … … … … … …	Sidan 9
4.3.1	Bockning med rörbockningsverktyg … … … … ...	Sidan 9
4.3.2	Fjäderbockning … … … … … … ... …	Sidan 10
4.4	Fogning av rör … … … … … … … …	Sidan 10
4.4.1	Mjuklödda fogar… … … … … … … …	Sidan 11
4.4.2	Hårdlödda fogar … … … … … … … …	Sidan 11
4.4.3	Klämkopplingar … … … … … … … …	Sidan 12
4.4.4	Instickskopplingar … … … … … … … …	Sidan 12
4.4.5	Presskopplingar … … … … … … … …	Sidan 12
4.4.6	Fogning av plastisolerat kopparrör … … … … …	Sidan 12
5	**Hantera utvidning och samandragning … ... … … …**	**Sidan 14**
6	**Gjuta i Putsbruk, golvsparckel eller betong … … … … …**	**Sidan 15**
7	**Märka ut flödesriktningen … … … … … … …**	**Sidan 15**
8	**Driftsätning .. … … … … … … … …**	**Sidan 15**
9	**RSK-Nummer .. … … … … … … … …**	**Sidan 17**

1.1 Inledning

Sedan 1940-talet har koppar kommit att bli det dominerande rörmaterialet inom VVS i många länder världen över. Ett korrekt utformat och riktigt installerat rörsystem av koppar blir praktiskt taget underhållsfritt under husets hela livslängd och bidrar till sinnesro för din del.

Koppar är ett utomordentligt hållbart material, men är ändå lätt att arbeta med och kan därför erbjuda pålitliga lösningar vid praktiskt taget alla VVS-uppgifter. Koppar har dessutom fördelen att vara fullständigt återvinningsbar,
Kopparsystem är starka och hållbara – draghållfastheten hos glödgade kopparrör är minst 220 N/mm² och den ligger på mer än 300 N/mm² för hårddragna rör. Rörledningar i koppar har stått emot den sortens tryck och belastningar i decennier.

För att dessa fördelar i fråga om livslängd och prestanda ska utnyttjas maximalt, är det viktigt att kopparrörledningarna utformas korrekt och monteras på rätt sätt. Ledande företag inom VVS-området har varit med och tagit fram branschregler – Säker Vatteninstallation 2021:1 – för god arbetsmetod. Dessa regler ställer krav på att systemen utformas för att garantera kvaliteten på installationsarbetet och den färdiga installationen så att personskador och materiella skador undviks.

Systemet kallas Säker Vatteninstallation och innehåller bestämmelser om säkerhet mot vattenskador i tappvatten- och värmesystem och ger också skydd mot legionella, brännskador och föroreningar.

Denna handbok från ***Yorkshire Copper Tube*** beskriver hur produkter som levereras från företaget under märkesnamnen ”***Yorkshire***” och ”***Yorkshire Extra***” och ”***Protec***” ska användas för att uppfylla kraven i Säker Vatteninstallation.

Yorkshire Copper Tube garanterar funktionen hos sina produkter, förutsatt att alla tillämpliga bestämmelser och monteringsanvisningar följs.

Yorkshire Copper Tube
Oxford Street
Bilston
West Midlands, WV14 7DS
ENGLAND

tel : +44 151 545 5080
på mail: sales@muellereurope.com
Web: www.yorkshirecopper.com

Yorkshire Copper Tube
Gullbergs Strandgata 34D
SE-411 04 Göteborg
Sverige

tel : 010 476 1019
på mail: sales@yct-nordic.com

1.2 KOPPARRÖR

Vattenrör och värmesystem av koppar har en lång och dokumenterad historia av problemfri drift.

Kopparrör finns i ett stort antal olika dimensioner och hårdhetsgrader för att passa en mängd olika tillämpningar, inklusive

- kallvattenledningar
- varmvattenledningar
- värmesystem
- kyl- och luftkonditioneringssystem
- solvärmesystem
- oljeledningar
- tryckluftssystem
- gasledningar (inklusive medicinska system med specialrening)
- sanitet (spillvatten och dagvatten)

Vattenkvaliteten kan påverka funktionen hos ett kopparrörsystem. Kommunalt dricksvatten måste uppfylla Livsmedelsverkets kvalitetskrav och brukar ha ett pH-värde som ligger mellan 7,0 och 9,0. För sådant vatten behövs ingen särskild vattenanalys.



Hämtas vatten från någon annan källa, till exempel från en privat brunn, krävs det en vattenanalys från ett specialistföretag. Detta för att garantera att vattnet har en lämplig sammansättning för att kunna ledas fram säkert genom koppararledningar. (Vatten som bedöms olämpligt brukar vanligen kunna åtgärdas enkelt och kostnadseffektivt)

Alla vattenledningsrör av koppar som tillverkas inom EU uppfyller kraven i **EN 1057**. Av säkerhetsskäl ska endast rör som har godkänts av en ackrediterad tredje part och beviljat typgodkännandet användas.

EN 1057 definierar materialsammansättning, dimensioner, fysikaliska egenskaper, renlighet och märkningskrav. Egenskaperna specificeras med mycket snäva toleranser för att godkända kopparrör från en tillverkare ska vara kompatibla med rören från en annan. Rören är även kompatibla med andra systemkomponenter, exempelvis rörkopplingar enligt EN 1254.

Alla ***Yorkshire Copper Tube*** kopparrör är typgodkända av RISE Research Institutes of Sweden AB för kraven enligt NKB:s produktregler 11, (Ref. 2508/89).

10–18 mm hårda kopparrör av typen ”***Yorkshire Extra***” genomgår en särskild behandlingsprocess som underlättar bockning jämfört med hårda standardrör och minskar risken för korrosionsangrepp vid användningen.

Alla Yorkshire Copper Tube koppar rör är ingraverade med följande identifikation:

- ***YORKSHIRE B EN 1057 Rörstorlek*** *(diameter x tjocklek)* ⊔⊓ ***CE Tillverkningsdag***

Plastisolerade koppar ringar har följande färg markering på höljet:

- ***YORKSHIRE Protec EN 1057 Ringstorlek*** *(diameter x tjocklek)* ⊔⊓ ***CE Tillverkningsdag***

2 PRODUKTER

Kopparrör från ***Yorkshire Copper Tube*** säljs med vanlig, slät yta, i hårda raka rörlängder, glödgat i ringar eller plastmantlade som mjuka rör i ringar.

Kopparrör i VVS-installationer tål kontinuerliga arbetstemperaturer mellan -200 °C och +200 °C. Vid temperaturer över 100 °C mjuknar kopparn något, vilket man kan behöva ta hänsyn till vid konstruktionsberäkningarna. Draghållfastheten hos koppar är i stort sett konstant upp till 100 °C. Används hårdlödda fogar måste man ta hänsyn till mjukningen av godset. Närmare detaljer visas under rubriken Drifttryck på sidan 7 nedan



Plastisolerade kopparrör har en högsta arbetstemperatur på 95 °C på grund av plastmantlingens begränsningar.



Alltför stark överhettning av materialet (över 800 °C) försämrar kopparrörets egenskaper och måste undvikas.



2.1 Kopparrör – Hårda raka



Hårda, raka kopparrör av typerna ***Yorkshire Extra*** och ***Yorkshire*** levereras i standardlängder om 5 meter och med diametrar från 10 mm till 108 mm. Dessutom kan diametrar upp t.o.m. 54 mm levereras i rörlängder om 2,5 m eller 3,0 m direkt från lager, och över 54 mm som specialbeställning.

Rören går lätt att kapa med röravskärare eller bågfil, men efter kapningen ska ändarna alltid avgradas för att garantera täta rörfogar och obehindrat vätskeflöde.

Standarddimensionerna (diameter x godstjocklek) visas nedan med medeldiametertolerans.

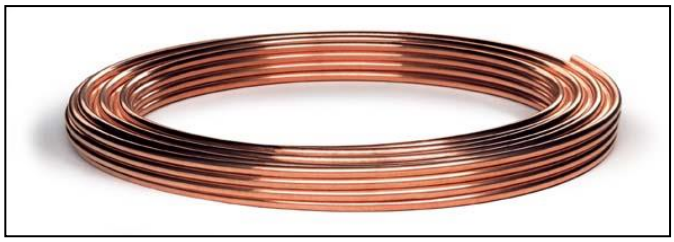
YORKSHIRE EXTRA – Rakt, hårt kopparrör

- **10 x 0.8mm** ± 0.04mm
- **12 x 1.0mm** ± 0.04mm
- **15 x 1.0mm** ± 0.04mm
- **18 x 1.0mm** ± 0.04mm

YORKSHIRE – Rakt, hårt kopparrör

- **22 x 1.0mm** ± 0.05mm
- **28 x 1.5mm** ± 0.05mm
- **35 x 1.5mm** ± 0.06mm
- **42 x 1.5mm** ± 0.06mm
- **54 x 1.5mm** ± 0.06mm
- **70 x 2.0mm** ± 0.07mm
- **76.1 x 2.0mm** ± 0.07mm
- **88.9 x 2.0mm** ± 0.07mm
- **108 x 2.0mm** ± 0.07mm

2.2 Kopparrör – Glödgat i ringar



Mjukglödgade kopparrör ***Yorkshire*** levereras i ringar om 50 m och med diametrar från 6 till 15 mm, eller i ringar om 25 m med diameter 18 eller 22 mm. 6–10 mm rör går lätt att bocka för hand, medan grövre dimensioner kräver verktyg.

Standarddimensionerna (diameter x godstjocklek) visas nedan med medeldiametertolerans.

YORKSHIRE – Mjukglödgat kopparrör i ringar

- **6 x 1.0mm** ± 0.04mm
- **8 x 1.0mm** ± 0.04mm
- **10 x 1.0mm** ± 0.04mm
- **12 x 1.0mm** ± 0.04mm
- **15 x 1.0mm** ± 0.04mm
- **18 x 1.0mm** ± 0.04mm
- **22 x 1.0mm** ± 0.0 5mm

2.3 Kopparrör – Plastisolerade i ringar

Protec är kopparrör klädda med en skarvfri plastmantling.

Protec-mantlingen är främst avsedd att ge extra skydd åt röret i aggressiva miljöer.

Med ***Protec***-mantlingen slipper man den tidsödande inklädningen med isolering, vilket förkortar monteringstiden. Plastisoleringen tål drifttemperaturer upp till 95 °C, men förblir flexibel ner mot temperaturer på -60 °C.

Den sammansatta produkten är tillverkad enligt kraven i EN 13349, medan själva kopparröret motsvarar EN 1057. Rörsortimentet omfattar kopparrördiametrar från 12 till 15 mm, i ringar om 25 m längd. Kombinationerna av diameter och godstjocklek visas nedan (plastisoleringens nominella ytterdiameter anges inom parentes efter rördimensionen):

Protec – Plastmantlat, mjukglödgat kopparrör på rulle			
• **12 x 1.0mm**	(17mm)	• **15 x 1.0mm**	(20mm)

2.4 DRIFTTRYCK

Högsta tillåtna drifttryck vid olika temperaturer för rör i leveransskick anges med fet stil i tabellerna nedan. När hårda rör hettas upp för hårdlödning eller för att underlätta bockning blir de mjukare i det uppvärmda partiet, varför värdena för glödgade rör ska användas vid konstruktionsberäkningar.



Raka längder - Hårda

Dimension		Högsta tillåtna drifttryck									
		upp till 50 ºC		100 ºC		150 ºC		175 ºC		200 ºC	
Diameter (mm)	Godstjocklek (mm)	leveransskick (bar)	glödgat (bar)	leveransskick (bar)	glödgat (bar)	leveransskick (bar)	glödgat (bar)	leveransskick (bar)	glödgat (bar)	leveransskick (bar)	glödgat (bar)
Yorkshire Extra											
10	0.8	**109**	64	**107**	62	**85**	53	**53**	40	**28**	28
12	1.0	**109**	64	**108**	63	**86**	53	**53**	41	**28**	28
15	1.0	**86**	50	**85**	49	**68**	42	**42**	32	**22**	22
18	1.0	**69**	41	**68**	40	**55**	34	**34**	26	**18**	18
Yorkshire											
22	1.0	**56**	33	**55**	32	**44**	27	**27**	21	**14**	14
28	1.2	**53**	31	**52**	30	**42**	26	**26**	20	**14**	14
35	1.5	**53**	31	**52**	30	**42**	26	**26**	20	**14**	14
42	1.5	**44**	26	**43**	25	**34**	21	**21**	16	**11**	11
54	1.5	**34**	20	**33**	19	**27**	16	**16**	13	**9**	9
70	2.0	**35**	20	**34**	20	**27**	17	**17**	13	**9**	9
76.1	2.0	**32**	19	**32**	18	**25**	16	**16**	12	**8**	8
88.9	2.0	**27**	16	**27**	16	**21**	13	**13**	10	**7**	7
108	2.0	**22**	13	**22**	13	**18**	11	**11**	8	**6**	6

Ringar - Glödgat

Dimension		Högsta tillåtna drifttryck				
		50ºC	100ºC	150ºC	175ºC	200ºC
Diameter (mm)	Godstjocklek (mm)	leveransskick (bar)				
Yorkshire						
6	1.0	**139**	**136**	**115**	**88**	**61**
8	1.0	**100**	**98**	**83**	**63**	**44**
10	1.0	**78**	**76**	**65**	**50**	**34**
12	1.0	**64**	**63**	**53**	**41**	**28**
15	1.0	**50**	**49**	**42**	**32**	**22**
18	1.0	**41**	**40**	**34**	**26**	**18**
22	1.0	**33**	**32**	**27**	**21**	**14**
Protec						
12	1.0	**64**	**63**	Plastisolerade rör får inte användas vid temperaturer över 95 °C		
15	1.0	**50**	**49**			

Spänningsvärden till beräkningar		
Temperatur	Hårt	Glödgat
	(N/mm²)	(N/mm²)
50°C	70	41
100°C	69	40
150°C	55	34
175°C	34	26
200°C	18	18

2.5 Förvaring och hantering av kopparrör

Metallen koppar är mycket starkare och mer slittålig än plast. Trots detta bör kopparrör hanteras och transporteras varsamt för undvikande av skador. Detta är särskilt viktigt för glödgade rör.

Kopparrör bör inte förvaras direkt på golvet eftersom det kan leda till skador i godset. Raka rörlängder bör helst förvaras liggande på horisontell rack som utformats speciellt för detta, med minst 10 cm avstånd till golvet och med stöd för varje meter. Mjuka kopparrör på rulle, med eller utan plastmantling, bör förvaras på lastpallar.

Med tiden mattas kopparrör på grund av fukt i atmosfären. Detta är en naturlig process hos materialet och missfärgningen av ytan påverkar inte funktionen hos rören, varken vid monteringen eller under drift. Kopparrör bör ändå alltid lagras torrt och under tak för att undvika alltför kraftig ärgbildning.

3 MONTERINGSANVISNINGAR

Branschreglerna för vatteninstallation (Säker Vatteninstallation 2020:1) specificerar olika krav som alltid ska följas vid utformningen, installationen och driftsättningen av VVS-system. Reglerna omfattar även dokument för installationskontroll och intyg. De finns på www.säkervatten.se

Rörsystem ska tryck- och täthetskontrolleras enligt anvisningar på www.säkervatten.se . **Minnas** att kontrollerna ska dokumenteras.

4 ANVISNINGAR OCH REKOMMENDATIONER FRÅN YORKSHIRE COPPER TUBE

Utöver Branschreglerna Säker Vatteninstallation, och till stöd för dessa, gäller följande anvisningar för installationer där produkter från ***Yorkshire Copper Tube*** används.

4.1 Rörhållare

För att de monterade rören ska sitta stadigt och utan att svikta eller deformeras, ska de stödjas av rörhållare med högst följande inbördes avstånd.

Rördiameter (mm)	Intervall vid vertikal dragning (m)	Intervall vid horisontell dragning (m)
6	0.6	0.4
8	0.9	0.6
10	1.2	0.8
12	1.5	1.0
15	1.8	1.2
18	2.4	1.8
22	2.4	1.8
28	2.4	1.8

Rördiameter (mm)	Intervall vid vertikal dragning (m)	Intervall vid horisontell dragning (m)
35	3.0	2.4
42	3.0	2.4
54	3.0	2.7
70	3.6	3.0
76.1	3.6	3.0
88.9	3.6	3.0
108	3.6	3.0

Ovanstående tabell gäller för alla produkter från ***Yorkshire Copper Tube***

4.2 Kapning av rör

Kopparrör går att kapa till önskad längd med röravskärare eller bågfil. Efter kapningen är det viktigt att det inte finns kvar grader eller flisor på rörändarna. En rörände som kapats med bågfil rensas enklast runt insidan med hjälp av en kniv och runt utsidan med en fil. Rörändar som kapats med röravskärare ska avgradas med en särskilt utformad rörfräs.

4.3 Bockning av rör

”***Yorkshire Extra***” raka kopparrör går i leveransskick att bocka med rörbockningsverktyg vid rördiametrar upp till 18 mm. En något mjukgörande process vid efterbehandlingen gör dessa rör lättare att kallbocka än rör från de flesta andra tillverkare. Ska dessa rördimensioner fjäderbockas måste de först mjukglödgas.



Rör grövre än 18 mm kan bockas med bockningsverktyg, men måste då först glödgas. Även 22 mm rör går att fjäderbocka efter glödgning, men dimensioner över 22 mm kräver alltför mycket kraft för att fjäderbockning ska fungera.



Alla rör på rulle är enkla att bocka med hjälp av rörbockare, utvändig fjäder eller för hand.

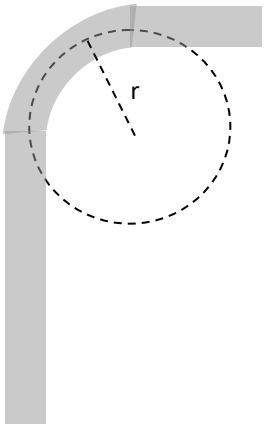
Bockningsverktygen ska alltid hållas i gott skick, i annat fall finns det risk att rörböjarna blir undermåliga.

Obs! Bockningen minskar inte det högsta tillåtna drifttrycket för rören, eftersom den lätta förtunningen av godset i rörböjens ytterkurva motverkas av den ökade hårdheten hos röret i det sträckta området.

Om raka rör glödgas innan de bockas, påverkar detta det tillåtna drifttrycket. I så fall ska värdet för glödgade rör som visas på sidan 7 användas.

4.3.1 Bockning med rörbockningsverktyg

Bockning med rörbockningsverktyg är den vanligaste metoden att bocka kopparrör. Med bockningsverktyg går det att få betydligt snävare böjar än med bockningsfjäder.



Böjningsradien (r) räknat från rörets neutralaxel ska vara minst 4 gånger så stor som rördiametern eller som i tabellen. Försöker du åstadkomma snävare krökar finns det risk att röret deformeras eller veckas, vilket kan leda till driftproblem.

Vissa bockningsverktyg är standardförsedda med tryckskor och riktblock för bockning av stålrör i snävare radie än vad som rekommenderas för kopparrör. Köper du ett sådant verktyg ska du se till att det även medföljer delar i de rätta dimensionerna för bockning av kopparrör.

Rör upp till 18 mm kan böjas med Rörbockningsverktyg runt en minsta radie som definieras nedan:

Rörstorlek	Minsta bockningsradie (mm)	
	Inre Radie	Neutral axelradie
10 x 0.8mm	35	40
12 x 1mm	39	45
15 x 1mm	48	55
18 x 1mm	61	70

4.3.2 Fjäderbockning

Fjäderbockning underlättas avsevärt av lite smörjolja eller fett, vilket även ökar fjäderns livslängd genom att skydda mot rost.

Vid fjäderbockning ska böjningsradien (r) räknat från rörets neutralaxel vara minst 6 gånger så stor som rördiametern. Vid snävare krökar finns det risk att röret deformeras eller veckas, vilket kan leda till driftproblem.



Rörstorlek	Minsta bockningsradie (mm)	
	Inre Radie	Neutral axelradie
10 x 0.8mm	55	60
12 x 1mm	66	72
15 x 1mm	83	90
18 x 1mm	99	108

4.4 Fogning av rör

Rörfogar kan utföras med en mängd olika kopplingsstycken, t.ex:

- med integrerad lödring för kapillärlödning (ISR – Integral Solder Ring)
- lödmuff för kapillärlödning med extern lodtillförsel
- för hårdlödning med extern lodtillförsel
- klämringskoppling för okragade rör
- kragkoppling
- instickskoppling
- presskoppling

Rörkopplingar som uppfyller kraven i EN 1254 är kompatibla med kopparrör som motsvarar EN 1057.

Vid utformningen av rörledningar ska man tänka på rörfogarnas åtkomlighet. Fogar ska inte placeras på svåråtkomliga ställen.

Montering och anslutning av kopplingar till rörledningar ska ske i enlighet med kopplings- eller fogtilverkarens monteringsanvisning. Felaktigt stöd för anslutningar kan leda till läckage i systemet över tiden.

- **Alla rörkopplingar passar inte till alla tillämpningar**

4.4.1 Mjuklödda fogar



Till integrerade lödringar och lödkopplingar med extern lodtillförsel används ett lod med relativt låg smältpunkt (vanligen koppar/tenn eller silver/tenn). Lodet sugs in i den smala springan mellan röret och rörkopplingen. När det stelnar bildas en fog som faktiskt blir starkare än röret. En väl utförd lödfog på en korrekt utformad, monterad och underhållen rörledning kommer, i likhet med själva ledningen, att hålla under byggnadens hela livslängd. Man använder flussmedel (fluss) för att avlägsna eventuell oxidbeläggning från röret och skarvkopplingen, så att lodet lätt kan sugas in i kapillärspalten mellan dem. Flussmedlet angriper förstås kopparn, men när det används sparsamt och på rätt sätt förbrukas det under fogningsprocessen och orsakar inga problem.

- **Flussmedel ska används sparsamt och i enlighet med tillverkarens anvisningar**
- **Överskottsfluss ska avlägsnas från rörytorna**
- **Vid lödning inomhus måste lämpliga försiktighetsåtgärder vidtas mot brandrisk I enlighet med bestämmelserna för ”Heta arbeten”**

4.4.2 Hårdlödda fogar

Vid hårdlödning utnyttjas kapilläreffekten i spalten mellan rör och rörkoppling. Här används fogmaterial (hårdlod) med en högre smältpunkt (t.ex. legeringar med koppar/fosfor) och ofta krävs inget flussmedel. Sådana fogar används ofta till avfettade rörledningar för medicinsk gas och syrgas, där man inte får använda fettbaserade flussmedel. De är även vanliga till rör av grövre dimensioner och i många tekniska konstruktioner.

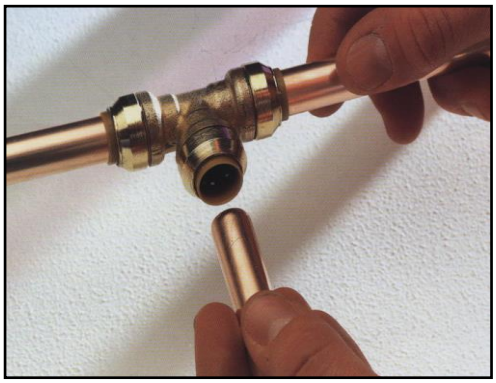
I rörledningar för höga tryck och/eller temperaturer (t.ex. ångledningar) ingår ofta hårdlödda, eller högtemperaturlödda, fogar. I dessa användas flussmedel med borater (borax) eller fluoroborater.

Observera att de höga temperaturerna vid hårdlödning av kopparrör gör att metallen i den värmepåverkade zonen kring fogen omvandlas till sin mjuka form. Detta innebär att det maximalt tillåtna drifttrycket vid leveransskick i praktiken sänks till värdet som gäller för glödgade rör (se sidan 7 – Drifttryck).

4.4.3 Klämkopplingar

Dessa kopplingar utnyttjar den åtdragande verkan hos muttrar på gängor i kopplingen för att åstadkomma vattentäta rörfogar. Antingen genom att pressa samman en klämring runt röret (klämringskoppling) eller genom att pressa den uppkragade änden av röret mot ett tätningssäte i kopplingen (kragkoppling).

4.4.4 Instickskopplingar



Det finns även instickskopplingar, där röret helt enkelt pressas in i rörkopplingen för att ge en tät fog. Tätningen sker mot en O-ring och röret hålls på plats av en greppring med fjädrande hullingar. Innan kopplingen sätts ihop måste rörändarna avgradas noga (se pkt. 4.2 sidan 9 anvisningar angående kapning av rör) så att de inte skadar O-ringstätningen. En del kopplingar är gjorda för att kunna återanvändas och går att därför att lossa med hjälp av ett speciellt verktyg, vilket innebär att rörsystemets delar enkelt går att byta. Instickskopplingar monteras helt utan värmetillförsel.

4.4.5 Presskopplingar



Till presskopplingar använder man ett pressverktyg för att klämma åt rörkopplingen mot en O-ring mellan kopplingen och kopparröret. Varken lod, tätningsmassa eller andra fogningsmaterial behövs. Även här är det viktigt att avgrada rörändarna noga (se pkt. 4.2 sidan 9 anvisningar angående kapning av rör) så att de inte skadar O-ringstätningen. Fogningen sker genom att de speciellt utformade rörkopplingarna pressas fast om röret med ett pressverktyg. Fogningssystemet kräver ingen som helst värmetillförsel.

4.4.6 Fogning av plastisolerat kopparrör

Till såväl kapillärkopplingar som till klämkopplingar ska röret kapas med en röravskärare eller en fintandad bågfil och snittet avgradas (se pkt. 4.2 sidan 9 anvisningar angående kapning av rör) på in- och utsidan.

Vid kapillärfogning ska rörets plastisolering snittas på längden och vikas tillbaka minimum 100 mm från värmezonen. Var försiktig så att lågan från brännaren eller blåslampan inte kommer i kontakt med isoleringen. Den tillbakavikta isoleringen och ett stycke av det nakna kopparröret ska helst täckas med en våt trasa för att skydda plastisoleringen mot överhettning. Undvik att använda alltför mycket flussmedel. Avlägsna också alla eventuella flussmedelsrester när fogen har svalnat, så att de inte orsakar fula fläckar eller i allvarliga fall korrosion på rörledningarna.



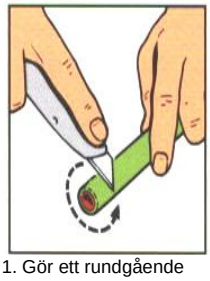
Till klämkopplingar ska en tillräckligt lång bit av plastisoleringen skäras bort för att kopparröret ska gå att trä in genom kopplingsmuttern och ända in till rörstoppet i

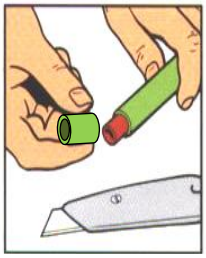
botten av kopplingen, och (i tillämpliga fall) för att räcka till för uppkragningen av röränden.

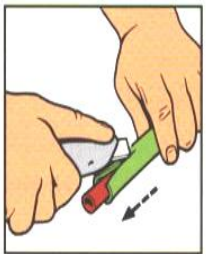
När rörfogen är klar måste all plastisolering som skurits upp och vikts undan återföras till sitt ursprungliga läge och de längsgående snitten i isoleringen samt alla exponerade rörledningar och kopplingar skyddas noga genom att fogen lindas heltäckande med självhäftande, vattentät polyeten tejp.

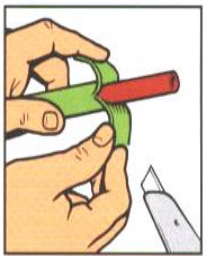
Förebygg att fukt kryper in i kanalerna på insidan av plastisoleringen på de ställen där mantlingen har skurits bort. En metod är att linda en lämplig, vattentät plasttejp över de sista 25 mm av plastisoleringen och över ett lika långt stycke på det angränsande, exponerade kopparröret.

När O-ringstätningar ska användas, i exempelvis insticks- eller presskopplingar, måste du vara försiktig när du skalar av plastisoleringen, så att det inte bildas några längsgående repor i kopparröret där kopplingen ska sitta. En sådan repa kan medföra att O-ringen inte tätar ordentligt. Snitta och vik bort så mycket av plastisoleringen att kopparröret går att föra ända in till stoppläget i kopplingen. När rörfogen är klar måste all plastisolering som skurits upp och vikts undan återföras till sitt ursprungliga läge och de längsgående snitten i isoleringen samt alla exponerade rörledningar och kopplingar skyddas noga genom att fogen lindas heltäckande med självhäftande, vattentät polyeten tejp. Mjukglödgade rör måste alltid formas med ett rundningsverktyg innan de ansluts till rörkopplingar. Bildserien avser skarvning med integrerad lödning (ISR)


1. Gör ett rundgående snitt i plastisoleringen.


2.Ta bort den avskurna plasten från röränden.


3. Skär upp plasten längs med röret.


4. Skala försiktigt av plastisoleringen.


5. Fäst den uppskurna plastisoleringen med tejp.


6. Rengör rör och rörkoppling med lämplig slipdyna.

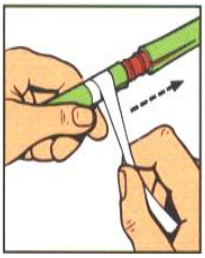

7. Stryk på flussmedel.

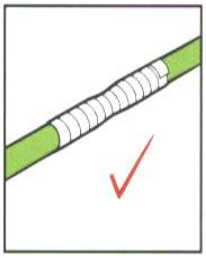

8.Anslut röret till kopplingen.

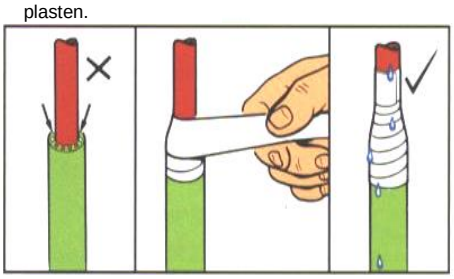

9. Linda en fuktig trasa om den exponerade plasten.


10.Värm med blåslampa.


11. Ta bort den fuktiga trasan och för tillbaka plastisoleringen när fogen svalnat.


12. Säkra med tejp.


13. Den färdiga fogen.


14. Exponerade ändar bör förseglas med tejp.

5 HANTERA UTVIDGNING OCH SAMMANDRAGNING

Vid de relativt korta rörsträckningar som förekommer vid hushållsinstallationer brukar de rörkrökar, knän och förskjutningar som finns utmed ledningarna räcka till för att ta hand om utvidgning och sammandragning i systemet på grund av temperaturväxlingar. Vid längre, raka rörsträckningar däremot (vid längder över 10 meter), kan det behövas expansionsanordningar som bälgar eller expansionsslingor. Där ingjutning i betong är godkänd, hanterar **Protec** den termiska utvidgningen och sammandragningen.

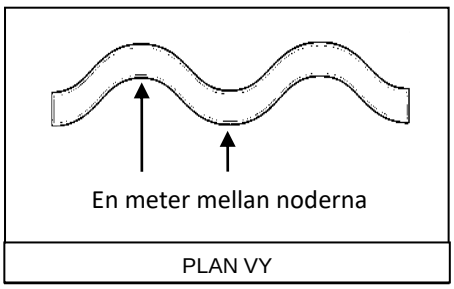
Till rörledningar med varmvatten som ska gjutas in i betong ska man använda ***Protec***.

Den linjära expansionskoefficienten för koppar är 16,8 x 10^{-6} per ºC. Det innebär att längden hos ett kopparrör ökar med 1 mm per meter vid en temperaturökning på 60 ºC (ett typiskt värde för ett centralvärmesystem). Motsvarande temperatursänkning innebär att röret återgår till sin ursprungliga längd. Denna temperaturrörelse ska tas med i beräkningen vid utformningen och monteringen av ledningen så att rörfogarna inte börjar läcka eller själva röret drabbas av godsutmattning. Vill man vara på den säkra sidan ska rörkopplingar aldrig gjutas in i betong. Måste man ändå dra rören i betong, ska man se till att de går att komma åt för service och att eventuella rörfogar monteras så att de har utrymme att röra sig när rörledningen vidgar och drar ihop sig. Exempelvis ska en T-koppling och cirka en meter av dess avstick läggas i en kanal fylld med något ”eftergivligt” material (t.ex. vermikulit) och täckas över med en kanalkåpa. Detta är normalt tillräckligt för att ta upp belastningen på avsticksröret.

När mjuka ***Protec***-rör, i ringar, monteras i slingor (sinusform), kan kopparröret röra sig i den invändigt räfflade plastmanteln. Ligger röret ingjutet i betong hålls plastmanteln på plats medan kopparröret kan utvidgas och dra ihop sig längs kanalerna på mantelns insida.

Röret ska dras i sinusform, där växlingen av riktning i varje ”vågdal” eller ”vågtopp” ger utrymme för en utvidgning på längden av cirka 1 mm. Som en riktlinje rekommenderar vi därför att ”våglängden” hos sinuskurvan inte överstiger två meter, dvs. en meter mellan ”vågdal” och ”vågtopp”. Utslaget i sidled (amplituden) hos en ***Protec***-ledning som dras i sinusform ska minst motsvara diametern hos den rördimension som används, även man vanligen använder ett utslag på två eller tre gånger diametern.

Vid hörn i ingjutna rörledningar ska man hellre bocka röret än att använda vinkelkopplingar. Ett mjukt bockat rör med väl tilltagen krökningsradie klarar bättre av att ta upp spänningar än ett snävt bockat rör, men båda är att föredra framför en vinkelkoppling, som blir en stel förankringspunkt, föga mer flexibel än ett T-rör.



På samma sätt är bockning med stor krökningsradie att föredra där rören sticker upp ur golvspacklet för att anslutas till radiatorer och liknande. Plastmanteln ska fortsätta nästan ända upp till radiatoranslutningen. Skalas den av ner till golvnivå finns det en risk att betongen fäster mot det rena kopparröret och på så vis skapar en stel förankringspunkt.

6 GJUTA IN I PUTSBRUK, GOLVSPACKEL ELLER BETONG

”***Protec***”-kopparrör finns i diametrar från 12 till 15 mm och är förstahandsvalet vid ingjutning i putsbruk, golvspackel eller betong. Rören levereras i långa ringar, som gör att man oftast slipper lägga rörkopplingar under golvspackel.

När rörledningar ska dras i ett system med rörkanaler, dvs. när rörledningen är omgiven av luft och inte gjuts in direkt i betongen, går det att använda raka rörlängder av typen ”***Yorkshire Extra***” eller ”***Yorkshire***”. I ett sådant system kan rörledningen röra sig fritt i den omgivande luften och beter sig därför på samma sätt som utanpåliggande rör. Vissa byggmaterial kan emellertid innehålla föroreningar som angriper koppar; nakna kopparrör ska därför inte gjutas in direkt i betong eller putsbruk. ***Protec*** kopparrör ska användas på sådana ställen där den fabrikspålagda plastmanteln skyddar kopparn.

Tänk på att det minsta djup som rekommenderas vid ingjutning av rörledningar i putsbruk eller golvspackel är 50 mm, mätt från rörets ytligaste del när det ligger på plats. För rör som ska täckas med putsbruk kan detta innebära att kanaler för rörledningen måste fräsas ut i väggen.

7 MÄRKA UT FLÖDESRIKTNINGEN

Under monteringen bör rörändarna hållas tillslutna, så att damm eller smuts inte kan tränga in. Ett annat tips, vid användning av ***Protec*** i centralvärmesystem, är att märka till- och returflödesrören med tejp eller penna vid anslutningarna till grenrören och radiatorventilerna. Då framgår det tydligt vilket av rören som är till- respektive returledning, vilket är särskilt praktiskt vid gjutning av golv.

8 DRIFTSÄTTNING

Renspola och undvika långa stillestånd

Alla vattenledningar/värmesystem ska renspolas ***noga*** med rent vatten så snart som möjligt efter att de monterats och provtryckts, samt omedelbart före driftsättningen. Detta för att avlägsna främmande material, som metallspånor, flussmedelsrester etc. Varm- och kallvattenrören ska spolas var för sig.

I större anläggningar kan rörledningarna spolas i sektioner. Spolningen ska inledas på den översta våningen och sedan fortsätta nedåt, våning för våning.

Spolningen ska fortsätta tills spillvattnet är fullständigt klart. Tänk på att det inte är tillräckligt att bara fylla på ledningarna och sedan tömma dem för att spola ur systemet. I de flesta fall medför det bara att skräpet flyttas från en punkt i rörledningarna till en annan.

Helst ska en ny/ombyggd rörledning tas i bruk direkt efter renspolningen och inte lämnas fylld med stillastående vatten. Om det inte går att använda rörledningen för tappvatten inom sju dagar, måste de tömmas helt. Ska den stå tom under en längre tid kan det bli nödvändigt att desinficera den (se nedan).



I praktiken är det svårt att kunna tömma ett rörsystem till 100 %, särskilt om där ingår långa, horisontella rörsträckningar. **I stället rekommenderas** det att systemet hålls helt fyllt och spolas igenom med jämna mellanrum. **Minst två gånger i veckan** ska rörledningarna spolas genom att samtliga tappställen öppnas så pass länge, att hela systemet fylls på med färskt vatten. Denna rutin ska fortsätta tills systemet tas i normal drift. Under vissa förhållanden bör systemet också frostskyddas.



Tryck- och täthetskontroll

På presskopplingar ska först en särskild täthetskontroll utföras med 3 bars tryck i 30 minuter för att kontrollera att kopplingarna är pressade. Därefter ska tryck- och täthetskontroll ska utföras enligt Branschregler Säker Vatteninstallation 2021:1, § 6.2

Rörsystem skall tryck- och täthetskontrolleras enligt anvisningar på www.säkervatten.se, kontrollen ska dokumenteras

Varumärke	Diameter	Godstjocklek	RSK-nummer
2.5m Raka längder, hårt kopparrör			
YORKSHIRE EXTRA	10	0.8	1752431
	12	1.0	1752432
	15	1.0	1752433
	18	1.0	1752434
YORKSHIRE	22	1.0	1752435
	28	1.2	1752436
	35	1.5	1752437
	42	1.5	1752438
	54	1.5	1752439
3m Raka längder, hårt kopparrör			
YORKSHIRE	22	1.0	4811051
	28	1.2	4811052
	35	1.5	4811053
	42	1.5	4811054
	54	1.5	4811056
5m Raka längder, hårt kopparrör			
YORKSHIRE EXTRA	10	0.8	1752440
	12	1.0	1752441
	15	1.0	1752442
	15	1.2	4811057
	18	1.0	1752443
YORKSHIRE	22	1.0	1752444
	22	1.5	4811058
	28	1.2	1752445
	35	1.5	1752446
	42	1.5	1752447
	54	1.5	1752448
	70	2.0	1752449
	76.1	2.0	1752450
	88.9	2.0	1752451
	108	2.0	1752452
50m Mjukglödgat kopparrör i ringar			
YORKSHIRE	6	1.0	1760109
	10	1.0	1760314
	12	1.0	1760315
	15	1.0	1760316
25m Mjukglödgat kopparrör i ringar			
YORKSHIRE	18	1.0	1760317
	22	1.0	1760318