



Udbygning af fjernvarme i Halskov 2022-2023

Særlig Arbejdsbeskrivelse Rørarbejder (SAB – Rør)

Rørarbejder for fjernvarme

SK Varme A/S

Udgivelsesdato: 8. juni 2022

Vores reference: Steffan Hansen

INDHOLDSFORTEGNELSE

6	SAB RØRARBEJDER FOR FJERNVARME	1
6.0	Orientering	1
6.1	Arbejdets omfang	1
6.2	Grundlag	2
6.3	Materialer	2
6.4	Arbejdets udførelse	3
6.5	Kvalitetssikring	9

6 SAB RØRARBEJDER FOR FJERNVARME

6.0 Orientering

Rørarbejderne omfatter etablering af nye hoved- og distributionsledninger samt fjernvarmestik på jf. vedlagte tegninger.

Ovennævnte rørarbejde omfatter ca. 10.500 kanalmeter nye hoved- og distributionsledninger og ca. 5.400 kanalmeter nye stikledninger fordelt på forventet 440 stikledninger.

For de fælles arbejder, arbejdsplads, opbrydning og retablering, henvises til Særlige Betingelser SB og Særlig Arbejdsbeskrivelse SAB Jord - anlægsarbejder.

Rørarbejderne beskrevet i nærværende SAB, omfatter smedearbejdet i forbindelse med præisolerede fjernvarmeledninger og stik.

Tracé for fjernvarmen er vist på ledningsplaner iht. tegningsliste i Dokumentfortegnelserne Jord- og Rørarbejder for fjernvarme.

I de tekniske beskrivelser og dokumenter, som indgår i udbudsgrundlaget, er der henvist til en række standarder. Enhver henvisning til en standard skal forstås som en henvisning til den nævnte standard *eller tilsvarende*. Hvis tilbudsgiver ikke opfylder den nævnte standard men *tilsvarende*, skal tilbudsgiver i tilbuddet dokumentere, at den tilbudte løsning på de relevante parametre er tilsvarende. Har tilbudsgiver ikke i tilbuddet dokumenteret at ville opfylde "*eller tilsvarende*", er tilbudsgiver forpligtet til at opfylde den i udbudsgrundlaget nævnte standard.

6.1 Arbejdets omfang

Arbejdet omfatter montering af fjernvarmeledninger i udstrækning, som beskrevet i afsnittet orientering og jf. nærværende beskrivelse og tegninger.

Entreprenøren skal i tilbudspriserne indregne samtlige ydelser til arbejdets udførelse i henhold til nærværende beskrivelse, betingelser og tegninger. Herunder alle nødvendige arbejder og leverancer samt alle for det pågældende arbejde nødvendige midlertidige foranstaltninger og bi-ydelser. Arbejder, som ikke direkte er angivet på tegninger, beskrivelse eller betingelser, men som er nødvendige for arbejdets tilfredsstillende udførelse, skal være indeholdt i prisen.

Entreprenøren skal endvidere tillægge og vedligeholde samtlige til arbejdets udførelse nødvendige hjælpemidler, værktøjer, redskaber, m.v.

Arbejdet omfatter i hovedpunkter, og skal være indeholdt i den faste pris, medmindre andet er nævnt:

- Planlægning og koordinering af arbejdet, herunder deltagelse i bygge- og sikkerhedsmøder
- Planlægning og koordinering samt afkald af rørleverandørs muffearbejder
- Planlægning og koordinering af arbejder hos fjernvarmekunder som skal have indlagt nyt fjernvarmestik
- Planlægning og koordinering af arbejder hos fjernvarmekunder som skal have udskiftet fjernvarmestikket
- Modtagelse af rør, komponenter, svejsemuffer mm.
- Modtagekontrol, oplagring og intern transport af rør og komponenter
- Komplet håndtering, nedlægning og montering af præisolerede rør og komponenter.
- Svejsearbejder inkl. tæthedsprøvning og radiografisk kontrol af svejsesamlinger
- Rensning af fjernvarmeledninger inden påfyldning af fjernvarmevand
- Deltagelse ved Bygherres vandpåfyldning
- Montage af krympemuffer og krympe montageafgreninger
- Arbejdet skal påregnes udført i etaper

Arbejdet omfatter ikke:

- Levering af præisolerede rør og komponenter, muffer, ventiler, mv.
- Montage af svejsemuffer, svejsemontageafgreninger og svejsesaddelaafgreninger

- Montage af fuldt færdigt og funktionsdygtigt passivt alarmanlæg for lækageovervågning
- Indmåling af rørsystemet. Indmåling foretages af Bygherre

6.2 Grundlag

Ud over de i Særlige Betingelser Fjernvarmeforsyning (SB) og Særlig Arbejdsbeskrivelse Rørarbejder (SAB – Rør) anførte generelle dokumenter og betingelser, danner nedennævnte særlige og almenlydige gældende dokumenter af nyeste udgave eller tilsvarende grundlag for arbejdet:

- Nærværende beskrivelse og tegninger.
- DS/EN 253, Fjernvarmerør – Præisolerede netværksfjernvarmerør til direkte nedgravning i jord – rørsystem af stålør, polyurethancelleplast og kapperør af polyethylen.
- DS/EN 5579, Ikke-destruktiv prøvning. Generelle principper for radiografisk undersøgelse af metalliske materialer ved røntgen- og gammastråler.
- DS/EN 448, Fjernvarmerør - Præisolerede netværksfjernvarmerør til direkte nedgravning i jord - komponenter til stålør, polyurethancelleplast og kapperør af polyethylen.
- DS/EN 488, Fjernvarmerør - Præisolerede netværksfjernvarmerør til direkte nedgravning i jord - ventiler til stålør, polyurethancelleplast og kapperør af polyethylen.
- DS/EN 489, Fjernvarmerør - Præisolerede netværksfjernvarmerør til direkte nedgravning i jord - samlinger til stålør, polyurethancelleplast og kapperør af polyethylen.
- DS/EN 3452-1, Ikke-destruktiv prøvning. Penetrantprøvning. Del 1: Generelle principper.
- DS/EN 13941, Beregning og udførelse af præisolerede faste rørsystemer for fjernvarme.
- DS/EN 14419, Fjernvarmerør - Præisolerede netværksfjernvarmerør til direkte nedgravning i jord - Overvågningssystemer.
- DS/EN 17638, Ikke-destruktiv prøvning af svejsninger - Magnetpulverprøvning.
- DS/EN 17640, Ikke-destruktiv prøvning af svejsninger - Ultralydsprøvning - Teknikker, prøvningsniveauer og vurdering.
- Godkendte tilsatsmaterialer jf. Force Institutets liste.
- DS/EN ISO 5817, Svejsning. Kvalitetsniveauer for svejsefejl.
- DS/EN 9606-1, Kvalificering af svejsere.
- DS/EN 11666, Ikke-destruktiv prøvning af svejsninger - Ultralydsprøvning - Acceptniveauer.
- DS/EN 10675-1, Ikke destruktiv prøvning af svejsninger. Acceptniveauer.
- DS/EN 17637, Ikke destruktiv prøvning af smeltesvejsninger. Visuel undersøgelse.
- DS/EN 17636-1 og DS/EN 17636-2, Ikke destruktiv prøvning af svejsninger. Radiografisk prøvning af svejste samlinger.
- DS/EN 23277, Ikke-destruktiv prøvning af svejsninger - Penetrantprøvning af svejsninger - Acceptniveauer.
- DS/EN 23278, Ikke-destruktiv prøvning af svejsninger - Magnetpulverprøvning af svejsninger - Acceptniveauer.
- Elektricitetsrådet - Stærkstrømsbekendtgørelsen: Sikkerhedsforskrifter for bygningsarbejde, vejarbejde, landbrugsarbejde m.m. i nærheden af el- forsyningsanlæg.
- Prærørsfabrikanternes forskrifter og montageanvisninger.
- Arbejdstilsynets bestemmelser.
- Tilsynets anvisninger.

6.3 Materialer

Rørfabrikat er Isoplus (bygherreleverance).

Alle materialer som leveres af rørproducenten og som er beskrevet i TBL, ordres af Bygherre, men afkaldes af Entreprenøren direkte hos leverandøren. Alle ordrede komponenter og rør, kan afkaldes med 5 dages varsel.

Komponenter og rør leveres med lastbil på aftalt depot i området, eller langs udgravning.

Ved opstart af del-etaper, skal Entreprenøren gennemgå bestillingslister og tegninger og kontrollere de stemmer overens.

6.3.1 Præisolerede rør

Præisolerede rør og komponenter som beskrevet nedenfor. Alle komponenter og muffearbejder på svejsemuffer er bygherreleverancer.

Muffearbejder på krympemuffer udføres af Entreprenøren.

Entreprenøren forestår afmelding, modtagelse og håndtering samt finder og forestår plads for oplag.

Præisolerede rør og komponenter

Hoved- og fordelingsledninger udføres med præisolerede rør, svejsemuffer og tilhørende komponenter som twinrør i serie 3 i fast system med medierør i stål. Længder og dimensioner iht. leverandørens standardprogram.

Hoved- og fordelingsledninger er forsynet med indstøbte alarmtråde for etablering af lækageovervågning af ledningsnettet.

Stikledninger < DN 25 udføres som AluPex, twinrør, serie 2 uden alarmovervågning.

Stikledninger ≥ DN 25 udføres som twinrør i serie 3 med medierør i stål med alarmovervågning.

Afgreninger til stikledninger i AluPex udføres som svejsemontageafgreninger på de nye hoved- og fordelingsledninger.

Type af afgrening fremgår af tegningsmateriale.

Afgreninger og muffesamlinger på AluPex udføres som udgangspunkt med svejsemontage afgreninger og svejsemuffer. Hvor svejseløsning ikke er muligt anvendes krympe montageafgreninger og krympemuffer, som monteres af Entreprenøren. Skal aftales med Bygherres tilsyn.

Reduktioner på hoved- og fordelingsledninger udføres med svejsereduktioner og reduktionssvejsemuffer.

På tryksatte ledninger udføres afgreninger som hovedregel ved hjælp af anboringsventiler. Aftales nærmere med Bygherres tilsyn.

6.4 Arbejdets udførelse

Bygherre leverer oversigtstegning og tegninger som kan leveres i AutoCad DWG og/eller PDF-format (ledningsplan med ledningsdimension, placering og konstruktionstype) som grundlag for Entreprenørens detailplanlægning og udførelse, men Entreprenøren skal selv koordinere placeringen af svejsehuller og afgreningshuller, udmåle de rette længder på stedet og skal evt. ligeledes afsætte koter for arbejdets udførelse.

6.4.1 Stedlige forhold

Arbejde og udførelse skal tilrettelægges, således der tages størst muligt hensyn til beboere, både ved arbejder i private som offentlige områder og bygninger. Entreprenøren skal, før arbejdets udførelse, have truffet aftale med tilsyn og de ejere af områder og ejendomme, som berøres af arbejdet.

Hvor Entreprenøren får udleveret nøgler til aflåste bygninger og lokaler, er Entreprenøren ansvarlig for skader og tyveri i de pågældende lokaliteter og er ligeledes ansvarlig for aflåsningen, når der ikke arbejdes i lokaliteterne.

Fjernvarmeforsyningen og forbrugerne skal i øvrigt berøres mindst muligt af arbejdet. Arbejdet skal derfor tilrettelægges, således der ikke opstår unødvendige ulemper og driftsforstyrrelser på anlægget. Derfor kan etapevis udførelse forekomme.

Entreprenøren skal endvidere påregne, at rørene ikke altid kan nedlægges direkte i kanal eller rørgrav, idet der må tages hensyn til gang og kørebaner. Ligeledes må der tages hensyn til eventuelle fremmedledninger og afstivninger i udgravninger.

6.4.2 Afkald, rørdepot og modtagekontrol

Entreprenøren forestår modtagelse og håndtering af rør, fittings mm. samt finder og forestår plads for oplag. Entreprenøren har ansvaret for etablering og drift af rørdepot.

Entreprenøren bistår med mandskab ved modtagelse og aflæsning af rør og komponenter samt udfører modtagekontrol af rør og komponenter.

Rørfabrikantens anvisninger på oplagring og løft af rør og komponenter skal følges.

6.4.3 Rørlægning

Generelt

Rørfabrikantens anvisning på montering, oplagring, transport af rør og komponenter skal overholdes.

Entreprenøren skal placere og montere svejsemuffer på rørene i overensstemmelse med rørleverandørens anvisninger, således svejsemufferne kan monteres korrekt.

Ledninger udlægges og sammensvejses i så lange længder som muligt, således at antallet af unødvendige svejsehuller og samlinger kan minimeres i udgravningen/rørkanalen.

Ekstrahåndtering ved nedlægning af sammensvejste rør, ved ukendte ledninger, skal være indeholdt i kanalmeterprisen.

Entreprenøren leverer rørgraven på 100 mm afrettet og komprimeret gruslag.

Generelt skal Entreprenøren sikre, at urenheder af enhver art ikke trænger ind i rørene. Ved arbejdsophør lukkes rørender som minimum med rørleverandørens medfølgende plastbunde, som yderligere fastgøres med gaffatape til røret.

Det er således ikke tilstrækkeligt ved arbejdstids ophør blot at montere plastbunde, som normalt monteret ved leverance af rør.

Stikledninger

Entreprenøren forestår trækning og montage af stikledninger.

Ved nye fjernvarmekunder afsluttes med hovedventiler inden for husmuren eller i teknikskab, hvilket også er entreprisegrænsen ved nye kunder.

Ved eksisterende fjernvarmekunder hvor stikledningen renoveres skal ny stikledning tilsluttes kundens varmeanlæg og af isolerede rør på kundens anlæg efterisoleres.

Entreprenøren skal være behjælpelig med afsætning af stikindføringen ved nye fjernvarmekunder.

Entreprenøren efterisolere frie rørender og udfører indvendig opskumning samt fugning ved rørgennemføringen.

Entreprenøren skal tilsikre og dokumentere i form af billeder at frem og retur vender korrekt i henhold til standardtegninger ved ventilsæt i husene.

Tilslutning til eksisterende ledningsanlæg i jord

Der skal i projektet udføres én tilslutning til eksisterende $\varnothing 273/500$ mm fjernvarmeledninger på Landsgravvej. Der skal påregnes ekstra udgravning i forbindelse med tilslutningen, se TAG.

Der skal i tilbuddet medregnes alle ydelser for tilslutningen så anlægget er klar til drift.

Tilslutninger til eksisterende ledningsanlæg i bygninger

I forbindelse med svejsearbejder i ejendomme skal der etableres udsugning af svejserøg således, at svejserøg ikke trænger ind i ejendommen.

Hovedhaner i ejendomme er monteringsbeslag/ventilbeslag, som er bygherreleverance.

Montage af afspærringsventiler eller af aftap-/udluftningsventiler i brønde

Montagen af afspærringsventiler eller af aftap-/udluftningsventiler udføres iht. tegningsmaterialet for ventilbrønde tegn.nr. 503 og tegn.nr. 517 og for aftap/udluftningsbrønde tegn. nr. 516.

Hvor frie stålrør ikke kan efterisoleres med isoleringsskåle og krympemuffe, påkrympes der Canusa (bygherreleverance).

6.4.4 Svejsarbejde***Alment***

Svejsesamlinger skal udføres i overensstemmelse med DS/EN ISO 5817 med kvalitetskrav for svejsning efter DS/EN ISO 3834-3.

Til samling af rørene skal som minimum bundstrengen svejses ved lysbuesvejsning med beskyttelsesgas. Til færdiggørelse af svejsningen kan anvendes lysbuesvejsning med beklædt elektrode eller lysbuesvejsning med beskyttelsesgas.

For dimension \leq DN 80 må tillige anvendes autogensvejsning.

Under svejsarbejdet skal rørendernes skumflade beskyttes mod varme fra svejseflammen ved af-dækning med skærme eller lignende.

Ved tilbudsgivning skal der vedlægges WPS for stumpsømme og kantsømme gældende for de dimensioner og materialer der anvendes på projektet. Ligeledes skal der fremsendes gyldige svejse-certifikater og muffe certifikater på mandskabet som er tiltænkt opgaven.

Svejsernes kvalifikationer

Svejserne skal være certificerede i henhold til DS/EN 9606-1. Godkendelsesprøvning af svejsere. Smeltesvejsning. Del 1. Ingen svejser må påbegynde arbejdet, før gyldige prøveattester er tilsynet i hænde.

Entreprenøren skal til tilsynet udarbejde en specificeret oversigt over de svejsere, der vil blive beskæftiget på pladsen, med kodebogstav til anvendelse ved mærkning af de enkelte svejsninger.

Af oversigten skal det fremgå, hvem der er svejseformand.

Ændres der i mandskabsstyrken, er tilsvarende regler gældende.

Kvalitetskrav til svejsninger

Krav til kvaliteten af de færdige svejsninger skal overholde DS/EN ISO 3834-1 og DS/EN ISO 3834-3, standard.

Forud for svejsarbejdets igangsætning skal Entreprenøren fremlægge en svejseprocedurespecifikation i overensstemmelse med de relevante dele af DS/EN ISO 15613.

Kvalitetsniveauet for det udførte svejsarbejde skal minimum kunne opnå karakteren B i henhold til DS/EN ISO 5817 med udførelse efter DS/EN 1011-1.

Alle svejsninger skal undersøges 100 % visuelt i henhold til DS/EN 17637 / DS/EN 13018. Denne undersøgelse foretages af Entreprenøren, og registrering heraf indgår i kvalitetssikringsmaterialet.

Der skal fremvises dokumentation på, at den/de ansvarlige person(er) har den nødvendige kvalifikation og erfaring for visuelle kontrol.

Visuel kontrol kan udføres af entreprenørens egen formand, entrepriseder, projektleder el.lign., som har tilstrækkelig med erfaring indenfor svejsearbejde. Med tilstrækkelig erfaring menes der at personen enten har:

Bestået et inspektionskursus,
Udført lignende certifikat krævende svejsearbejde i en årrække, eller
Ført tilsyn med lignende certifikat krævende svejsearbejde i en årrække.

Krav om svejsekarakteren forudsætter normalt, at indvendige forsætninger imellem svejseender ikke overstiger $h \leq 0,3 \times$ vægtykkelse dog maksimalt 1 mm.

Tændsår og gnistmærker accepteres ikke. Disse skal fjernes ved slibning.

Ved temperaturer under 5° C skal svejseømmene beskyttes mod hurtig afkøling og i tilfælde af høj luftfugtighed, ligeledes ved temperaturer under 5° C, skal området ved svejseømmen opvarmes for at undgå kondens.

Ved planlægning af svejsningernes placering skal der tages hensyn til, at der er tilstrækkelig plads til montage m.v., og at skårne rørstykker anvendes. Der må dog ikke indsvæjses rørstykker kortere end 4000 mm. Overskydende rørstykker skal fjernes fra pladsen.

Hvor fjernvarmeanlægget udføres med to enkeltrør, skal svejsninger på fremløb og retur som hovedregel placeres ved siden af hinanden.

Registrering af rørsvejsninger

Af hensyn til tilsynets kontrol med de udførte svejsninger skal Entreprenøren gennemføre en mærkning, registrering m.v. af de enkelte rørsvejsninger, således det, indtil godkendelse af den pågældende svejseøm foreligger, entydigt fremgår, hvilken svejser der har udført hver enkelt svejsning.

Registreringen omfatter mærkning med svejser, fortløbende nummerering og dato. Dette skal påføres både på kapperør og i kontrolplanerne / rørbøger. Det skal ligeledes fremgå, hvornår og af hvem svejsningen visuelt er kontrolleret, og om der er foretaget NDT-kontrol af svejsningen.

Tilsatsmateriale

Svejetilsatsmateriale skal afpasses efter det anvendte grundmateriale og den anvendte svejsemåde og skal have egenskaber, som mindst svarer til grundmaterialet. Det anvendte svejsemateriale skal opfylde kravene i DS/EN 10204.

Rundsømme

Alle rundsømme udføres som stumpsømme. Forsætninger i rørene må ikke overstige kravene til svejseømme for rør svejst udefra. Optræder der ovalitet i rørenderne, skal rørene centreres med værktøj, der korrigerer herfor.

Kantsømme

Hvor andet ikke er foreskrevet, skal kantsømmets korteste katete mindst være lig med godstykkelsen af den tyndeste af de to komponenter, der skal sammensvejses.

Hæftesvejsning

Hæftesvejsning skal udføres som bundstrenge eller fjernes fuldstændig. Hæftesvejsninger, udført som bundstrenge, skal forarbejdes omhyggeligt ved slibning eller anden metode, således de kan indgå på tilfredsstillende måde i den endelige svejsning.

Minimumslængden af en hæftesvejsning skal være det mindste af fire gange godstykkelsen eller 25 mm. Hvor der anvendes påsvejste "broer" til fastholdelse af rørenderne, må røroverflade efter demontage ikke være beskadiget.

Reparation af svejsefejl

Fejl i svejsesømme skal fjernes helt, og egnet svejsefuge etableres. Såfremt der konstateres grove fejl, kan svejsetilsynet forlange disse svejsninger bortskåret eller sendt til nærmere undersøgelse. Retablering sker på Entreprenørens bekostning.

Andre former for udbedring af svejsefejl end opslibning eller helt bortskæring af den defekte svejsning må kun anvendes efter aftale med svejsetilsynet.

Elektrodestop

Start af svejsning skal ske i fugen. Tænding på røroverflader er ikke tilladt.

Rensning af svejsesømme

Hver enkelt svejseøm skal renses, inden den næste lægges ovenpå.

Kontinuitet i svejseproceduren

Uanset stålqualiteten skal bundstrengen udføres uden anden afbrydelse end ved udskiftning af elektroder, eller for at svejsere kan skifte stilling.

Svejse- og reparationskontrol

Under arbejdets gang skal der løbende foretages radiografisk kontrol af svejseamlinger svarende til 10 % af de udførte svejsninger.

Der skal foretages 100 % kontrol af de svejsninger, der ikke på nogen måde kan tætheds-/trykprøves og skal være indeholdt i Entreprenørens tilbud. Svejsekontrol skal udføres af firmaer, som er akkrediteret under Danak.

Bygherres tilsyn kan anvise de svejseømme, der skal kontrolleres inden for ovennævnte rammer.

Rundsømme, hvori der findes fejl, skal efter reparation genkontrolleres. Retablering, reparationskontrol og udvidet kontrol sker på Entreprenørens bekostning.

Udvidelse af svejsekontrollen i forbindelse med svejsefejl foretages iht. DS/EN 13941+A1 Design og installation af præisolerede fastrørsystemer til fjernvarme.

Findes der fejl i det pågældende afsnit, skal der foretages reparation og inspektionen udvides progressivt, som angivet i tabel 13 i DS/EN 13941+A1.

Svejsere, der gentagne gange har udført defekte svejsninger, må ikke udføre svejsearbejde, før de med tilfredsstillende resultat har aflagt en ny prøve for svejsetilsynet.

6.4.5 Tæthedsprøvning

Der skal udføres tæthedsprøvning. Tæthedsprøvningen udføres inden muffemontage.

Bygherres tilsyn varsles min. 24 timer før tæthedsprøvningen, så tilsynet har mulighed for at være tilstede ved tæthedsprøvningerne.

Tæthedsprøvning:

Alle rørsamlinger tæthedsprøves med luft med 0,2 bar overtryk, og samlingerne kontrolleres med lækagespray. Tæthedsprøven skal være indeholdt i den faste pris.

I forbindelse med tæthedsprøvninger skal der udfyldes kontrolskema som minimum skal omfatte dato for prøvning, sted og svejsninger der tæthedsprøves samt underskrift fra den ansvarlige smed som forestår tæthedsprøvningen.

6.4.6 Alarmsystem

Alarmsystemet leveres og monteres af rørleverandøren.

Rørene til hoved- og fordelingsledningerne skal leveres med korrekt placeret alarmtrådssystem klar for tilslutning til lækageovervågningssystem iht. DS/EN 14419.

Meldesystem etableres efter leverandørens anvisninger og monteres af rørleverandøren.

Kabler for alarmudtag på fjernvarmeledning frem til alarmskab skal udføres med koaksialkabel. Længden af kablerne aftales med Bygherres tilsyn.

Alle kabeludtag skal opmåles og registreres nøjagtigt i forhold til nærmeste muffemidte, bøjning eller afgrening. Trækrør for alarmkabler frem til alarmskab skal opmåles. Alle opmålinger foretages af Bygherre.

Placering af alarmudtag og alarmskabe er vist på ledningsplaner, men aftales i øvrigt med Bygherres tilsyn.

Skabe placeres i terræn, i skel eller op ad bygning. Alarmskabe er bygherreleverance.

Entreprenøren påsvejer stelforbindelser for alarmudtag. Placering af stelforbindelserne aftales med Bygherres tilsyn.

I projektet skal der som udgangspunkt etableres alarmudtag v. overgang mellem enkeltrør og twin-rør samt ved præafgreninger iht. alarmtegninger.

Skal være indeholdt i enhedspriserne iht. TAG pkt. 7.5.9.

6.4.7 Muffesamlinger

Svejssemuffer

Muffemontage af svejssemuffer inkl. samling af alarmtråde og opskumning udføres af rørleverandøren. Formontering af svejssemuffer udføres af Entreprenøren.

Entreprenøren afkalder, koordinerer og styrer muffemontagen. Entreprenøren har endvidere ansvaret for indsamling og kontrol af muffemontagens KS materiale og medarbejderoplysninger.

Krympemuffer

Montage af krympemuffer inkl. samling af alarmtråde og opskumning udføres af Entreprenøren.

Entreprenørens smede skal have gennemført rørleverandørens kursus for montage, krympning og opskumning af krympemuffer. Kursusbeviset herfor skal fremvises på forlangende fra Bygherres tilsyn og skal vedlægges KS.

Alle medarbejdere, der beskæftiges med opskumning af muffer skal forevise gyldigt kursusbevis for sikkerhedskursus for arbejde med opskumning og skal vedlægges KS.

Alle skumrester skal senest ved arbejdstids ophør samles i depoter. Alle omkostninger ved fjernelse af skum/skumrester betales af Entreprenøren.

6.4.8 Tæthedsprøvning af muffer

I forbindelse med muffemontage, skal der foretages tæthedsprøvning med luft. Alle muffer skal efter montage, og inden isolering, påføres et lufttryk på 0,2 bar. Tæthed påvises ved brug af passende indikatorvæske, der påføres alle med muffen forbundne samlinger. Gennemførelse af tæthedsprøve skal indgå i muffemontagens dokumentation.

6.4.9 Rørrensning

Rørrensning af nyt ledningsnet udføres med rensegris/skumgris. Udføres ved gennemskydning af rensegris på fremløb- og returledning.

Udførelse og omfang aftales med Bygherres tilsyn.

6.4.10 Vandpåfyldning

Bygherre forestår i samarbejde med Entreprenøren vandpåfyldning af ledningsstrækninger for fjernvarmevand. Entreprenøren skal stille mandskab til rådighed for assistance af varmforsynings personale. Omkostninger forbundet hermed skal være indeholdt i tilbuddet.

6.4.11 Indmåling

Al indmåling af rørsystemet foretages af Bygherre. Ingen rør må tildækkes før end rørsystemet er indmålt. Entreprenøren har ansvaret for koordinering af indmåling med Bygherre. Hvis rørene er tildækket inden opmåling skal disse frigraves så opmåling kan foretages og omkostninger herfor afholdes af Entreprenøren.

Entreprenøren skal bestille indmåling hos Bygherre med et varsel på min. 24 timer.

6.5 Kvalitetssikring

6.5.1 Generelt

Der henvises til SB vedrørende generelle krav til Entreprenørens kvalitetssikring og kontrol af arbejder og leverancer.

Bygherre ønsker at digitalisere rør-bogen, og smeden skal derfor føre digitalrørbog. Dette gøres i en app som stilles til rådighed af Bygherre.

6.5.2 Kontrolplan

Vedlagte kontrolplan angiver nærmere bestemmelser og krav til Entreprenørens kontrol af arbejdets udførelse og anvendte materialer og giver en oversigt over det kontrolarbejde, som Bygherre kræver dokumentation for.

6.5.3 Dokumentation (KS) ved delaflevering

KS-dokumentationen fra kontrolplanen afleveres i form af rørbog/svejselog kombineret med "As-built" tegninger hvor ændringer, svejsekontrol mv. er påført.

KONTROLPLAN RØRARBEJDER, FJERNVARME			
Kontrolobjekt	Kontrolmetode	Kontrolomfang	Dokumentationskrav
Rør og tilhørende komponenter	Modtagekontrol, følgeseddel, certifikat, mærkning	100 % kontrol	Påtegnet følgeseddel, kontrolskema og certifikat
	Mål og geometri	10 % stikprøvevis kontrol ved modtagelse	Kontrolskema
Tilsatsmateriale m.v.	Modtagekontrol, type, kvalitet, dimension m.v.	100 % kontrol	Påtegnet følgeseddel
Tildannelse	Mål, form og jævnhed på udskårne dele	100 % visuel kontrol	Kontrolskema
Samlinger	Kontrol af samlinger for geometriske svejsefejl	100 % visuel kontrol	Kontrolskema
	Røntgenkontrol af svejsesømme	Jf. beskrivelsen pkt. 6.4.4	Kontrolrapport og rørbog
	Udvidet røntgenkontrol af svejseømme ved fejl	Jf. DS/EN 13941 tabel 10	Kontrolrapport
Rørmontage	Tæthedskontrol af samlinger	100 % kontrol	Kontrolrapport
	Kontrol af placeringer, m.v.	100 % kontrol	Kontrolskema
Isoleringsmateriale	Visuel kontrol	100 % kontrol, materialekontrol	
Kapperør og kapperørssamlinger	Tæthedskontrol af samlinger	100 % udførselskontrol, materialekontrol	Kontrolskema
	Visuel	100 % kontrol af udførelse, montage, tilslutning og mærkning	Kontrolskema
Ventiler m.v.	Funktionsafprøvning	100 % kontrol af funktion ved prøve kørsel efter montage	
Rørrensning	Visuel	Jf. beskrivelsen pkt. 6.4.9	Kontrolskema