



Bilag 2D
Særlig Arbejdsbeskrivelse (SAB)
Fjernvarme
Smedearbejder

Offentligt EU-udbud

Udførelse af smedearbejder ifm. større renoveringer, byggemodninger samt
konverteringer for Verdo Varme Herning A/S

19. december 2022

Indhold

1	Arbejdsbeskrivelse	5
1.1	Alment	5
1.2	Arbejdstid og støjkrav	6
1.3	Forhold til andre entreprenører	6
1.4	Afbrydelse af forsyning	6
1.5	Beboerkontakt	7
1.6	Krav til Smedeentreprenør og mandskab	7
2	Arbejdsplads	7
2.1	Generelt	7
2.2	Skure, el, vand, kloak m.m.	7
2.3	Materialeoplag	7
2.4	Alkoholpolitik	8
2.5	Rygepolitik	8
3	Sikkerhed og sundhed	8
3.1	Arbejds miljøkoordinering og -organisation	8
3.2	Sikkerhedsmøder	8
3.3	Plan for Sikkerhed og Sundhed	9
3.4	Ansvarsfordeling	9
4	Leverancer	10
4.1	Bygherreleverancer	10
4.2	Modtagekontrol	11
4.3	Opbevaring/håndtering af materialer	11
5	Rør- og montagearbejde	11
5.1	Tegningsmateriale og statik	11
5.2	Arbejdsplan & Tidsplan	12
5.3	Håndtering af rør	12
5.4	Affaldshåndtering	13
6	Udførelse	13
6.1	Præisolerede rør & komponenter	13
6.2	Muffer	14
6.3	Retningsændringer	14
6.4	Afgreninger	14
6.5	Overgange	15
6.6	Engangs-/Anbøringsventiler	15
6.7	Buerør	15
6.8	Fleksible rør	15
6.9	Omløbsskabe og alarmskabe	16
6.10	Kabeludtag til alarm	16

6.11	Midlertidig forsyning	16
6.12	Overskæring og udskæring	16
7	Indvendigt rørarbejde m.v.	17
7.1	Tilslutning af kundestik.....	17
7.2	Bygning med kælder	17
7.3	Bygning uden kælder	18
7.4	Indføringsskabe.....	18
7.5	Omkobling hos forbrugeren	18
8	Krav til svejsning af rør og fittings.....	18
8.1	Generelt	18
8.2	Kvalitetskrav	19
8.3	Svejsemetode	19
8.4	Tilsatsmaterialer.....	19
8.5	Kvalifikation af svejsere	19
8.6	Kvalifikation af svejseprocedurer.....	20
8.7	Svejsedugetildannelse	20
8.8	Forvarmning	20
8.9	Hæftesvejsning	21
8.10	Svejsning.....	21
8.11	Afspændingsglødning.....	21
8.12	Rengøring og reparation efter svejsning.....	21
9	Kontrol af svejsearbejdet.....	21
9.1	Generelt	21
9.2	Mærkning af svejsninger, sporbarhed	22
9.3	Egen kontrol.....	22
9.4	Ikke destruktiv, radiografisk kontrol.....	23
9.4.1	Svejsninger	23
9.4.2	Kontrolafsnit	23
9.4.3	Reparation og reparationskontrol	24
9.5	Idriftsættelse/tæthedsprøvning med driftstryk	24
10	Kontrol af Muffearbejdet	24
10.1	Muffemontage	24
10.2	Mærkning af muffe, sporbarhed.....	24
10.3	Kvalifikation af muffemontør.....	25
10.4	Tæthedsprøve og visuel kontrol	25
10.5	Destruktiv kontrol	25
11	Kontrol af Alarmsystem	26
11.1	Alarmtråde.....	26
11.2	Løbende kontrol af alarmtråde ved muffemontage.....	26
12	Indvendig rensning af fjernvarmerør.....	26
12.1	Fremmedlegemer	26
12.2	Rensning med vand	27
12.3	Rensning af rør med rensegris	27
13	Kvalitetsdokumentation	27

13.1	Udarbejdelse.....	27
13.2	Aflevering.....	28

1 Arbejdsbeskrivelse

1.1 Alment

Entreprisens omfang fremgår af nærværende SAB, Bilag 2A - AB18 med Bygherrens supplerende vilkår, Tilbuds- og Afregnings Grundlag (TAG) samt principtegninger.

Ved renovering etableres nye præisolerede fjernvarmeledninger i samme tracé som de eksisterende fjernvarmeledninger, der skal udskiftes. Disse består af enten betonkanaler med isolerede rør eller præ-rør. Enkelte strækninger etableres i nyt tracé. Afhængig af stikledningens alder udskiftes disse ligeledes.

Bygherre har samtidig med nærværende smedearbejder udbudt anlægsarbejder i et dynamisk indkøbssystem. Det forudsættes, at Smedeentreprenøren og Anlægsentreprenøren samarbejder og koordinerer arbejderne optimalt.

Arbejdet skal udføres i henhold til gældende love, normer og regler. Af relevante normer kan bl.a. nævnes (ikke udtømmende), der forudsættes Smedeentreprenøren bekendt:

- DS/EN 13941 "Design og installation af præisolerede fastrørsystemer til fjernvarme"

Herudover henvises til de respektive leverandørers produkt- og montageforskrifter. Smedeentreprenøren skal til enhver tid have adgang til produkt- og montageforskrifter på pladsen under udførelse.

Bygherre har indgået rammeaftale med **Logstor**, som leverer alle præfabrikerede komponenter (bygherreleverance). Logstor kaldes herefter Rørleverandøren.

Anboring og afgreningsventiler leveres af fabrikatet **Danfoss** (bygherreleverance).

Alle afsnit, der henviser til montage og leverandørkrav, skal være relateret til disse leverandører og produkter.

Det er Smedeentreprenørens pligt at sikre sig, at han er bekendt med de gældende udgaver af alle relevante love, normer og regler.

Smedearbejdet omfatter bl.a. følgende arbejder (ikke udtømmende):

- Medhjælp ved levering/aflæsning af fjernvarmerør og komponenter
- Medhjælp ved oplagring og intern transport på byggepladsen af bygherreleverancer mv., Anlægsentreprenøren stiller efter aftale med Bygherre maskinel til rådighed.
- Deltagelse i koordineringsmøder med Bygherre og Anlægsentreprenør
- Komplet opskæring af gamle præ-rør henholdsvis sorte rør med isolering i betonkanaler inkl. bæringer. Fjernelse af gamle rør, komponenter, isolering og betonkanaler, cellebeton foretages af Anlægsentreprenøren.
- Komplet montage af rør og komponenter i henhold til beskrivelser og tegninger til arbejdets færdiggørelse.
- Svejse- og muffearbejder inkl. samling af alarmtråde og filt på alle stålrør.
- Mærkning af udførte svejsninger og muffers.
- Visuel svejsekontrol af rør.
- Medhjælpende koordinering af NDT-kontrol. Endelig rekvirering foretages af Bygherre.
- Montering af skumpuder.
- Registrering af og udarbejdelse af skitser for indbyggede komponenter. Endelig indmåling foretages af Bygherren.
- Montering af udstyr i alarm- og omløbsskabe samt alarmbokse.
- Udførelse af tæthedsprøvning og gennemskylning af ledningssystem.

- Evt. udførelse af trykprøve ekskl. levering af og bortskaffelse af vand til rensning og trykprøve af rør ved nyanlæg.
- Håndtering af ikke anvendte nye materialer og skrot.
- Tilslutning af stikledning til hovedledning.
- Komplet indføring af stikledning til forbruger (kundestik).
- Montage af ventiler og ventilbeslag hos forbruger.
- Omkobling af rørsystem hos forbruger.

1.2 Arbejdstid og støjkrav

Al arbejde skal normalt udføres på hverdage inden for tidsrummet 07.00 til 17.00, dog undtaget nødvendigt aftalt overarbejde i forbindelse med tilslutninger, varmemeforspændinger, vanskelige adgangsforhold mv. samt nødvendig forcering af arbejdet.

Arbejde uden for det anførte tidspunkt må kun ske efter særlig aftale med Bygherre eller Bygherres tilsyn.

Alle Smedeentreprenørens maskiner og køretøjer skal overholde alle gældende miljøkrav.

Maskiner og køretøjer må ikke holde med motoren i tomgang, når de ikke arbejder.

1.3 Forhold til andre entreprenører

Smedeentreprenøren skal være indstillet på at lade sit arbejde koordinere med øvrige forsyningsselskaber og entreprenørers arbejde i området. Der gøres særligt opmærksom på, at det forudsættes, at Smedeentreprenøren og Anlægsentreprenøren samarbejder og koordinerer arbejderne optimalt.

Smedeentreprenøren skal tilrettelægge sit arbejde i samråd med Bygherren, således at forbrugerne generes mindst muligt.

1.4 Afbrydelse af forsyning

For arbejde på Bygherres fjernvarmeledninger gælder det generelt, at alle forbrugere ved arbejdsdags ophør skal være forsynet med varme.

Smedeentreprenøren skal sørge for koordinering med Bygherren i forbindelse med aflukning/åbning af ventiler mv. på ledningsnettet.

Smedeentreprenøren har ansvaret for at planlægge arbejdet således at gentagne afbrydelser minimeres.

Arbejdet skal planlægges, således at afbrydelser sker mandag til fredag indenfor tidsrummet 8-15. I særlige tilfælde og efter aftale med Bygherre kan denne periode dog udvides.

Smedeentreprenøren skal bidrage til, at planlægningen foretages således at private forbrugere varsles mindst **to** arbejdsdage før afbrydelse og storforbrugere (plejehjem, skoler, boligblokke, fabrikker, idrætshaller, friserer mv.) varsles mindst **fem** arbejdsdage inden afbrydelse.

1.5 Beboerkontakt

Bygherren forestår den indledende kontakt til byggefirmaer, forbrugere og lodsejere.

Planlægningen af projekts praktiske udførelse sker i tæt samarbejde med Smedeentreprenøren. Smedeentreprenøren sørger for planlægningen af eget arbejde.

Hvor Smedeentreprenøren får udleveret nøgler til aflåste bygninger og lokaler, er Smedeentreprenøren ansvarlig for aflåsningen, når der ikke arbejdes i lokaliteterne.

Bygherren orienterer de ejendomme, der er berørt af arbejdet, og som skal undvære forsyning, pr. SMS.

1.6 Krav til Smedeentreprenør og mandskab

Smedeentreprenøren skal kunne stille tilstrækkeligt mandskab og maskiner til rådighed.

2 Arbejdsplads

2.1 Generelt

Ingen entreprenør må henstille materiel og materialer, der kan være til gene for trafikken og dennes afvikling.

Alle steder, hvor rør, andre materialer, skure, materiel eller lignende oplagres, opstilles m.v., skal ved arbejdets færdiggørelse reableres til minimum samme stand, som før arbejdets opstart.

Inden arbejdet påbegyndes besigtiger Smedeentreprenøren alle tilstødende omgivelser for arbejdets udførelse m.m. og registrerer alle beskadigelser.

2.2 Skure, el, vand, kloak m.m.

Smedeentreprenøren skal etablere, drive og rengøre egne mandskabs- og velfærdsfaciliteter, der skal være indrettet i henhold til gældende love, bekendtgørelser, overenskomster samt Arbejdstilsynets krav og anvisninger.

Arealer, hvor skurene placeres, skal reableres af Smedeentreprenøren til samme stand, som før skurenes opstilling.

Smedeentreprenøren skal afholde alle udgifter i forbindelse med mandskabsfaciliteternes indretning, renholdelse, opvarmning, nødvendige el- og vandtilslutninger og afmonteringer samt forbrugsudgifter.

Smedeentreprenøren skal selv sørge for godkendelse af placering og opførelse af pågældende faciliteter ved myndigheder og interessenter.

2.3 Materialeoplag

Materialer og materiel skal tilkøres i takt med arbejdets udførelse, så unødig oplagring på pladsen undgås. Hver dag ved arbejdstids ophør skal Smedeentreprenøren sørge for at arbejdspladsen, herunder materialed Depot, er behørigt ryddet og afmærket.

Der må ikke, uden særlig tilladelse af Bygherres tilsyn, foretages materialeoplag uden for de aftalte områder.

Såfremt materialer og materiel oplagres unødigt, hvis der ikke holdes ryddet på pladsen, eller affald og spild ikke fjernes, kan Bygherren, efter forudgående varsel, lade det pågældende forhold afhjælpe for Smedeentreprenørens regning.

Samtlige materialer, som af Smedeentreprenøren er anbragt på byggepladsen, og som er beregnet til indbygning i ledningsanlægget, bliver, så snart de befinder sig inden for arbejdspladsens område, at betragte som tilhørende til anlægget, og er undergivet samme ejendoms- og panteret som dette. De må derfor under ingen omstændigheder fjernes uden behørig tilladelse.

2.4 Alkoholpolitik

Det er ikke tilladt at indtage eller være påvirket af nogen form for alkohol eller euforiserende stoffer på området i forbindelse med arbejde for Bygherre.

Bygherre er ved overtrædelse af forbuddet berettiget til at bortvise personen.

Ved bortvisning skal Smedeentreprenøren inden for 2 timer stille med nyt personale. Hvis dette ikke er muligt, kan Bygherre lade arbejdet færdiggøre for Smedeentreprenørens regning.

2.5 Rygepolitik

Tobaksrygning er ikke tilladt i kontor- og mødelokaler samt alle andre fælles faciliteter opstillet af Bygherren.

Rygning hos Bygherre må kun foregå udendørs på steder, hvor røgen ikke er til gene for andre.

3 Sikkerhed og sundhed

3.1 Arbejds miljøkoordinering og -organisation

Arbejds miljøkoordinator i forbindelse med projektering AMK(P) og udførelse AMK(B), er Bygherre. Bygherre kan dog i visse tilfælde vælge at uddelegere udførelse af disse opgaver.

Arbejds miljøkoordinatoren koordinerer pladsens arbejde sikkerhedsmæssigt for alle aktører på det enkelte projekt.

3.2 Sikkerhedsmøder

Der afholdes opstarts-og sikkerhedsmøder indkaldt af arbejds miljøkoordinatoren, når det kræves afhængig af de enkelte arbejders størrelse jf. bekendtgørelse nr.117 af d. 5. februar 2013.

Der er deltagelsespligt på sikkerhedsmøder, og Smedeentreprenøren skal derfor afsætte tid og ressourcer til deltagelse. Referatet udarbejdes af arbejds miljøkoordinatoren og udsendes til alle entreprenører/arbejdsgivere, og de har ansvaret for, at referatet fordeles korrekt til egne underentreprenører, arbejds miljøgrupper, arbejdsledere, tilidsmænd og arbejdere mv.

3.3 Plan for Sikkerhed og Sundhed

I de tilfælde hvor det er lovpligtigt jf. bekendtgørelse nr.117 af d. 5. februar 2013., udarbejder og vedligeholder arbejdsmiljøkoordinatoren en plan for sikkerhed og sundhed (PSS).

PSS fremsendes pr. mail af arbejdsmiljøkoordinatoren til entreprenørerne.

I hele byggeperioden skal Smedeentreprenøren sikre, at sidste nye udgave er tilgængelig for alle entreprenørens ansatte på byggepladsen.

I hele byggeperioden skal Smedeentreprenøren sikre, at alle entreprenørens ansatte på byggepladsen er bekendt med indholdet i PSS'en.

Smedeentreprenøren skal indgå aktivt i grundlaget for samarbejdet om sikkerhed og sundhed.

Smedeentreprenøren har ansvaret for at bidrage med nødvendige oplysninger og dokumentation om deres del af arbejdet, således at plan for sikkerhed og sundhed udfyldes fyldestgørende og korrekt.

Smedeentreprenøren skal udarbejde og løbende informere om ændringer til følgende punkter i Plan for sikkerhed og sundhed:

- Oplysninger om Smedeentreprenørens arbejdsmiljøorganisationen.
- Byggepladstegning
- Tidsplan
- Oplysninger om forskydninger i tidsplanen/arbejdsprocesserne
- Risikovurdering
- Arbejdsbeskrivelser ved særligt farligt arbejde mv.

3.4 Ansvarsfordeling

Smedeentreprenørens folk på pladsen skal deltage aktivt i arbejdsmiljøkoordineringen. Anlægsentreprenøren er den til enhver tid udførende aktør af sikkerhedsforanstaltninger og dertilhørende driftsmæssige tiltag på fællesområder på vegne af Bygherre samt på arbejdsmiljøkoordinatorens anmodning.

Smedeentreprenøren har ansvaret for at egne arbejder drives i overensstemmelse med Arbejdstilsynets anvisninger, samt at alle krævede sikkerhedsforanstaltninger er etableret og vedligeholdes.

Anlægsentreprenøren bærer det fulde ansvar for at alle krævede sikkerhedsforanstaltninger er etableret og vedligeholdes.

Dette indebærer bl.a. orienteringsbelysning, gang-og kørselsveje, koordinering af arbejds-og depotpladser, større affaldshåndtering, snerydning og andre vejrligsforanstaltninger (overenskomstpligtige/arbejdsmiljømæssige lovpligtige), arbejdsområdets samlede afspærring og skiltning, arbejdstøj og værnemidler mv.

Anlægsentreprenøren har ansvaret for at gældende regler for afspærringerne overholdes, når anlægsentreprenøren er på byggepladsen. Smedeentreprenøren har ansvaret for at gældende regler for afspærringerne overholdes, når Smedeentreprenøren arbejder på byggepladsen og anlægsentreprenøren ikke er til stede. Entreprenøren på pladsen skal derfor sikre at tidsmæssige krav til hvornår en afspærring skal hæves efterleves. F.eks. ved benyttelse af

beskyttelsesniveau 1, skal entreprenøren på pladsen sørge for, at af-/tildække skilte og udlægge/fjerne hastighedsforanstaltende materiel efter gældende lovgivning.

Bygherre forbeholder sig ret til at standse arbejdet på byggepladsen i tilfælde, hvor de arbejdsmiljømæssige forhold ikke er tilfredsstillende og/eller ikke er i henhold til gældende forskrifter. Herunder tilfælde hvor skiltning og afspærring ikke er i henhold til den godkendte afspærringsplan. Arbejdet kan standses indtil forholdene er bragt i orden.

Udgifter i forbindelse med forsinket arbejde i denne forbindelse er Bygherre uvedkommende.

4 Leverancer

4.1 Bygherreleverancer

Bygherren leverer nedenstående til indbygning i det færdige ledningsanlæg:

- Præisolerede fjernvarmerør
- Præisolerede bøjninger og afgreninger
- Præisolerede ventiler
- Præfabrikerede stålfittings med tilhørende stålrør og bøjninger
- Muffer og afgreningsmuffer inkl. stålrør
- Skummaterialer
- Materialer til muffer
- Alarm-/omløbsskabe
- Indføringskabe
- Alarmbokse
- Husventiler/afspærringsventiler
- Engangshaner
- Flexrørsvogn stilles til rådighed
- Forstærkningsplader, fikseringslasker, svejsereduktioner m.v

Bygherren leverer som udgangspunkt rør og større komponenter mv. på pladsen.

Muffer, fittings og skummaterialer mv. skal afhentes på bygherres lager.

Ved mindre projekter hvor der skal anvendes enkelte præfittings såsom Y/F-rør, T-stykker mv. skal disse afhentes på Bygherres lager i samme ombæring med afhentning af muffer, fittings, rørtrailer, skummaterialer og div. småting til stikledningsarbejder mv.

Afhentning skal være indeholdt i relevante enhedspriser.

Eventuelle overskydende større materialer og emballage til genanvendelse samles i depoter, sorteres og anbringes således, at læsning og returnering umiddelbart kan foretages.

Smedeentreprenøren skal returnere muffer, fittings, skummaterialer og præfittings mv. på Bygherrens lager, hvor sagsnummer altid skal oplyses. Returnering skal være indeholdt i relevante enhedspriser.

4.2 Modtagekontrol

Bygherre og Smedeentreprenøren står i fællesskab for at modtage de bygherreleverancer som leveres direkte på pladsen.

Efter modtagelsen skal Smedeentreprenøren - i samarbejde med Bygherren - sikre sig, at de leverede materialer er ubeskadigede og i god stand, samt tilsikre at de leverede materialer stemmer overens med projektet og dets fremgang.

Smedeentreprenøren skal være forudseende, og påberåbe sig mangler forud for dets indvirkning, således dette ikke påvirker projektet og dets fremdrift.

4.3 Opbevaring/håndtering af materialer

Det påhviler Smedeentreprenøren at opbevare de modtagne materialer forsvarligt indtil anvendelse.

Alle mindre komponenter, muffe, filt og skummaterialer mv. skal beskyttes forsvarligt mod vind og vejr.

Samtlige rørmaterialer skal lagres på strøer hævet over terræn og beskyttet mod tilsmudsning - og for isolering mod fugt indtrængen.

Rørender skal sikres mod, at vand og urenheder trænger ind i rørene.

Ansaret for materialerne efter opstart på pladsen er alene Smedeentreprenørens. Dette er gældende i hele projektets løbetid.

For muffematerialer - herunder specielt vinteropbevaring og håndtering af skummaterialer - skal Rørleverandørens og Arbejdstilsynets forskrifter nøje følges. Det skal pointeres, at skummaterialer skal opbevares frostfrit. Smedeentreprenøren har det fulde ansvar for denne opbevaring.

Bygherren er ved misligholdelse berettiget til, uden forudgående varsel, at sikre leverancen, medens den henhører under Smedeentreprenørens ansvar.

Evt. økonomiske omkostninger for Bygherren, til sikring af bygherreleverancen, mens denne henhører under Smedeentreprenørens ansvar, kan Bygherren fradrage i Smedeentreprenørens tilgodehavende.

5 Rør- og montagearbejde

5.1 Tegningsmateriale og statik

Bygherren leverer projekttegning elektronisk i pdf-format (ledningsplan med rørdimension, placering og konstruktionstype) som grundlag for Smedeentreprenørens detailplanlægning og udførelse, men Smedeentreprenøren skal selv udmåle de rette længder på stedet.

Smedeentreprenøren skal sikre sig at sidste nye projekttegninger, samt principtegninger forefindes på pladsen.

Ved renovering vil der som hovedregel blive påsat varme inden tildækning af rør i grav.

Ved ny-anlæg etableres rørsystemet som koldforlagt system.

Herudover henvises til de respektive leverandørers produkt- og montageforskrifter.

5.2 Arbejdsplan & Tidsplan

I forbindelse med udarbejdelse af arbejdsplanen fastlægges det i samarbejde med Anlægsentreprenøren, hvor der er behov for svejse/muffehuller, således at disse graves samtidigt med udgravning af hovedtracéet.

Umiddelbart før tilfyldning af hver delstrækning gennemgår Smedeentreprenørens kvalitetsansvarlige hele ledningsstrækningen for kvalitetskontrol af den pågældende strækning. Samtidig sikres, at Anlægsentreprenøren har foretaget oprensning af ledningsgrav på den pågældende strækning. Rørene inspiceres ligeledes for ridser/mærker i PE-kappen, som følger af leverandørens forskrifter for kassering.

I tilfælde af regn, fugtigt vejr eller lignende skal Smedeentreprenøren opstille telte eller tilsvarende over svejsesteder. Udover telte til eget brug skal Smedeentreprenøren have telte til afdækning af samtlige samlinger under muffearbejdet og røntgenkontrol, samt nødvendigt afdækningsmateriale for svejsesamlingerne fra svejsningen er foretaget til muffearbejdet finder sted.

Det er Smedeentreprenørens ansvar, at alle frie haner i brønde og bygninger sikres ved afpropning før idriftsætning, herunder sikre at samtlige hovedhaner er lukket inden idriftsætning. Bygherre leverer de nødvendige propper.

Inden opstart aftales der i samarbejde med Anlægsentreprenøren en tidsplan som tager udgangspunkt i den tidsperiode som er angivet i udbudsbetingelserne.

Tidsplanen skal tage hensyn til de arbejder som er fastlagt i arbejdsplanen og Smedeentreprenøren er forpligtet til at overholde denne tidsplan.

5.3 Håndtering af rør

Håndtering af materialer skal ske i overensstemmelse med fabrikantens/leverandørens anvisninger. Undlader Smedeentreprenøren dette, er han pligtig til at betale nye materialer til erstatning for de ikke konditionsmæssige materialer.

Ved løft af rørene skal understøtningsfladen være mindst 2x150 mm. Rørene må ikke løftes med kroge i rørene, da disse kan beskadige rørene.

Anlægsentreprenøren stiller efter aftale med Bygherre maskinel og medarbejder til håndtering af maskinel til rådighed til intern transport fra materialedepot og frem til oplining ved rørgraven, og ved senere nedsenkning i rørgraven.

Smedeentreprenøren skal koordinere den interne transport på byggepladsen samt udlægning af rør og fittings i rørgraven med Anlægsentreprenøren.

Smedeentreprenøren har det fulde ansvar for alle leveringer af strøer samt udføre afstivninger, opklodsning og opstropning af røret.

Efter afsluttet tæthedsprøve, muffearbejde og evt. trykprøve påhviler det Smedeentreprenøren at fjerne rørstumper, ubrugt materialer, emballage mv., forinden Anlægsentreprenøren påbegynder tilfyldningsarbejdet.

Anlægsentreprenøren skal i forbindelse med tilfyldningsarbejdet fjerne strøer/opklodsningsmateriale samt placere disse i depot til senere afhentning af Smedeentreprenøren.

Langsgående transport af rør i rørgrav skal udføres, hvor direkte nedlægning af rør ikke kan praktiseres af hensyn til gang og kørebaner. Ligeledes må der tages hensyn til eventuelle fremmedledninger og afstivninger i udgravninger mv.

5.4 Affaldshåndtering

Det påhviler Smedeentreprenøren at sortere og bortskaffe affald fra egne anlægsarbejder, herunder emballage, spild, rørstumper m.v. fra bygherreleverancer.

Større rørmaterialer og materiel, der skal bortskaffes, skal løbende samles, således det kan bortskaffes af Anlægsentreprenøren.

Der skal foregå en kildesortering af affald, mindst i henhold til nedenstående grupper:

- Til genbrug
- Til deponering
- Brændbart
- Husholdningsaffald
- Problemaffald

Alt affald skal hver dag inden arbejdstids ophør være fjernet fra arbejdsstedet.

Bygherre afholder udgiften til affaldscontainere på bygherres lokationer. Såfremt Smedeentreprenøren ønsker at opsætte affaldscontainere på arbejdsstedet eller på egen adresse, sker dette for Smedeentreprenørens regning.

6 Udførelse

6.1 Præisolerede rør & komponenter

Rørdimensioner fremgår på projekttegninger. Der anvendes primært enkeltrør i serie 3 og dobbeltrør i serie 2.

Smedeentreprenøren leverer alt nødvendigt værktøj, montagestativer, strøer, opklodsning, balloner, samt forbrugsgods herunder svejsetråd, elektroder, slibesliver, gas, Loctite og elektricitet mv.

På dobbeltrør er fremløb altid det nederste rør.

Anvendelse af rørstumper, hvor hele rørlængder kan anvendes, vil ikke blive tilladt.

Ved stålør - både enkeltrør og dobbeltrør – anvendes præisolerede rør og komponenter med indstøbte alarmtråde, som skal samles af Smedeentreprenøren efter udleveret alarmtegning.

Dette monteringsarbejde indeholder samling af alarmtrådene i alle muffer samt etablering af alarmudtag. Der monteres filt på både tin- og kobbertråd uanset anvendt rørfabrikat.

Ved overgangen til flexrør føres alarmtråden ud over preskoblingen, således alle samlinger er dækket ind.

Rør og komponenter skal udlægges således, at begge alarmtråde ligger i den øverste halvdel af tværsnittet.

I takt med etableringen af alarmsystemet, skal Smedeentreprenøren udføre de nødvendige kontrolmålinger, herunder isolations- og modstandsmåling.

Skabe (dog ikke indføringsskab) og trærør for alarmkabler etableres under jordarbejdet.

Smedeentreprenøren skal aflevere 1 sæt alarmtegninger med angivelse af eventuelle ændringer af alarmsystemet foretaget under arbejdets gang og med den udførte markering af tråde og kabler indtegnet.

Slutkontrol af nye og tilstødende alarmkredse foranstalles af Bygherre.

6.2 Muffer

Smedeentreprenøren skal kunne montere krympemuffer med opskumning til og med kappedimension $\varnothing 355$

Smedeentreprenøren eller hans underentreprenør skal derudover kunne tilbyde montage af svejsemuffer. Der anvendes åbne svejsemuffer eller lukkede svejsemuffer, begge til opskumning.

Bygherre har indgået rammeaftale med Rørleverandøren, jf. afsnit 1.1 ovenfor. Nævnte rammeaftale indeholder option på montageydelse af svejsemuffer. Bygherre kan således frit vælge, om det er Rørleverandøren eller Smedeentreprenøren, der skal forestå montagearbejdet af svejsemuffer. Formontage af lukkede svejsemuffer skal dog altid udføres af Smedeentreprenøren.

Alle muffer monteres med svejsepropper.

Der anvendes slutmuffer til opskumning.

Til muffearbejdet hører samling – klemning, lodning og påføring af filt – af alarmtråde i henhold til Rørleverandørens anvisninger.

6.3 Retningsændringer

Ved retningsændring på 90 grader anvendes primært præisoleret bøjning.

Ved andre vinkler anvendes primært bøjemuffer op til og med kappedimension $\varnothing 315$. Bøjemuffen skal formonteres.

Dimensioner derover specialbestilles som præisoleret bøjning.

Smedeentreprenøren monterer skumpuder i ekspansionsbøjninger, som vist på projekttegninger eller efter nærmere aftale med Bygherre.

6.4 Afgreninger

Grundlæggende anvendes faste T-afgreninger eller parallel-afgreninger i hovedledningsnet.

Til stikafgreninger anvendes flere typer afgreningsmuffer: T-muffe, Afgreningsmuffer til extrude svejsning samt Svejskappe afgreninger.

Smedeentreprenøren eller hans underentreprenør skal kunne tilbyde montage af alle disse typer muffer.

Ved stikafgreninger som udføres direkte på hovedledningsnettet anvendes så vidt muligt anboringsventiler.

6.5 Overgange

Der anvendes både lige overgangsrør (Y-rør/Bukserør) og 90° overgangsrør (F-rør).

Smedeentreprenøren skal på overgangskomponenter mellem enkeltrør/dobbeltrør afprøve om placeringen af frem- og returledningen stemmer overens med projekttegningerne og/eller det eksisterende ledningsanlæg.

6.6 Engangs-/Anboringsventiler

Ved anlægning af engangsventiler til senere brug afsluttes disse med påsvejste endebunde samt med åben ventil.

Ved tilkobling til engangs- eller anboringsventil skal disse sikres fuldt åbent ved endt tilslutning. Dækslet/proppen til manøvrefunktionen påføres Loctite, således denne er tæt.

Nødvendigt værktøj til montage af anboringsventiler op til DN50 skal leveres af Smedeentreprenøren.

6.7 Buerør

Lægning af elastiske buer og montagebuer udføres efter Rørleverandørens anvisninger.

Elastiske buer udføres ved at trække rørene rundt i udgravningen og opklodse rørene mod udgravningens væg. Udførelse af elastiske buer skal være indeholdt i rørlægningsprisen.

Præbuerør (maskinbuer) leveres færdigvalset af Rørleverandøren.

6.8 Fleksible rør

Flexrør leveres normalt i ruller og skal under al form for transport samt ved udrulning være placeret på fastmonteret rulle på rørvogn.

Udrulning skal ske med forsigtighed, så kappen ikke beskadiges, og minimums bøjningsradius for røret skal efterleve Rørleverandørens angivelse.

Bygherre stiller nødvendig udrulningstrailer til rådighed, udrulning af fleksible rør udføres af smedeentreprenøren.

Ender på flexrør skal permanent være sikret/lukket, således at der ikke kan trænge snavs og fugt ind i rør og isolering.

Samlinger på flexrør inkl. komponenter må alene udføres med klem fittings som anvist af rørfabrikanten.

Samling på hovedledning udføres både med præfittings og anboring med svejseovergang til klem fittings. Samlinger udføres iht. rørfabrikantens anvisninger.

Presværktøj for samling af flexrør komponenter leveres af Smedeentreprenøren.

6.9 Omløbsskabe og alarmskabe

Smedeentreprenøren skal kunne udføre ledningsanlæg til skabet og etablere forbindelse til hovedledning, hvorefter Anlægsentreprenøren foretager opstilling af skab, tildækning og retablering omkring skabene.

Anlægsentreprenøren afsætter færdig terrænhøjde.

6.10 Kabeludtag til alarm

Alarmudtag monteres enten som koaksialkabel eller som kabeludkobling til installationskabel i kappe, begge til montage med svejsespejl.

Alle kabeludtag skal opmåles og registreres nøjagtigt i forhold til nærmeste muffemidte, bøjning eller afgrening.

Placering af alarmudtag og alarmskabe aftales med Bygherren.

Ved samling af trådene og ved udførelse af systemet i øvrigt skal det altid sikres, at der arbejdes med tørre og rene materialer.

Smedeentreprenøren påsøger stelforbindelse og montage af kabeludtag.

6.11 Midlertidig forsyning

Renoveringer skal foretages i mindre afsnit afhængig af aktuel rørdimension og antal stikledninger. Smedeentreprenøren udarbejder forslag til procedure for udførelse, og dette aftales nærmere mellem Smedeentreprenøren og Bygherrens tilsyn før arbejdet påbegyndes.

Bygherre afholder alle udgifter til komponenter i forbindelse med etablering af midlertidig varme.

6.12 Overskæring og udskæring

Overskæring af rør skal udføres med egnet udstyr efter rørfabrikantens anvisning, vinkelret på rørets længdeakse og i et plant snit. Alle spor i snitfladen fra overskæringen skal fjernes ved slibning, ligesom alle grater og løse spåner fjernes.

Ved montage af afgreninger, skal det sikres, at hullet i hovedrøret får fuld dimension svarende til afgreningen, og at det er uden grater, der forøger tryktabet unødigt igennem afgreningen.

PE-kappen og isoleringen fjernes således, at det uisolerede stålrør får samme længde som ved øvrige rør/komponenter.

Ved fjernelse af kappen og isoleringen skal beskadigelse af stålrøret med sav eller lignende undgås. Sker der beskadigelse af stålrøret, skal der foretages reparation efter aftale med Bygherres tilsyn. Udbedringen skal være uden udgift for Bygherren.

Rørene skal afrensnes fuldstændigt, således der ikke findes isoleringsrester herpå.

Der tillades under normale forhold ikke smigskæringer med undtagelse af de steder, hvor det er angivet på projekttegninger. Der kan dog, i særlige tilfælde med Bygherres tilsyns tilladelse, udføres smigskæringer svarende til en retningsændring på $\leq 2^\circ$.

Udførelse af smigskæringer er at betragte som en tilpasning, og indgår dermed i enhedsprisen for udførelse af rundsvejsninger.

7 Indvendigt rørarbejde m.v.

7.1 Tilslutning af kundestik

Smedeentreprenøren udfører kundestik til og med hovedhane hos forbrugeren.

Ved renoveringer skal Smedeentreprenøren tilkoble de nye hovedhaner til den eksisterende installation.

Arbejdet omfatter den komplette montage hos forbrugeren, hvor en ny stikledning er ført ind i huset, og der afsluttes med husventiler enten som påsvejst eller på beslag.

For indføring af nye fleksible stikledninger jfr. pkt. 6.9.

Der skal monteres medleveret isolering på ventilerne og rør.

Ventilerne efterlades lukkede og forsynes med rørpropper, i fyringssæson skal der dog etableres omløb på de stik hvor der er risiko for frostsprængning.

Alt arbejde hos forbrugeren skal tilstræbes udført i samme arbejdsgang.

Arbejdet skal udføres som angivet på standardtegningerne 001-004 samt 008, jf. tegningslisten.

Smedeentreprenøren foretager fotodokumentation af den færdig indføring.

Påkrympning af endcap og påsvejsning af stelforbindelse, til brug for alarmsystem, udføres af Smedeentreprenøren.

7.2 Bygning med kælder

Anlægsentreprenøren udfører borearbejdet til stikledninger med egnet udstyr.

Inden borearbejdet igangsættes afsøger Anlægsentreprenøren området omkring indførsesstedet for øvrige interresser, skrøbelig konstruktion mv. både inde fra kælderen og ude fra terræn.

Smedeentreprenøren er ansvarlig for påsætning af tætningsring.

Anlægsentreprenøren sørger for, efter montage af stikledning og påsætning af tætningsring, at der tilmures både udvendigt og indvendigt omkring fjernvarmeledningen.

Efter hærkning af beton påfører Anlægsentreprenøren udvendigt Volclay Bentoseal i ca. 5mm tykkelse, hvorefter der monteres Volclay Swelltite.

Hullet i Swelltite skæres lidt mindre end rørdiameteren på fjernvarmeledningen. Volclay produkter leveres og udføres af Anlægsentreprenøren efter leverandørens forskrifter.

Anlægsentreprenøren borer og tætner tilsvarende for evt. trækrør for signalkabel.

Umiddelbart efter boringen skal Anlægsentreprenøren sikre huller således, at vand, dyr m.v. ikke kan trænge ind i bygningen.

7.3 Bygning uden kælder

Anlægsentreprenøren udfører borearbejdet til stikledninger med egnet udstyr, som beskrevet nedenfor.

Inden borearbejdet igangsættes afsøges området omkring indførsingsstedet for øvrige interessenter, skrøbelig konstruktion mv. både indefra og ude fra terræn

Der bores eller skæres de for indføring af stikledninger/indføringsbøjninger nødvendige huller i fundament og gulv. Omfanget af opbrydning søges begrænset mest muligt.

Efter montage af stikledning tilmures der både udvendigt og indvendigt omkring fjernvarmeledningen. Der retableres som eksisterende gulvbelægning eller efter anden aftale.

Der bores og tættes tilsvarende for evt. trækrør for signalkabel.

Umiddelbart efter boringen skal Anlægsentreprenøren sikre huller således, at vand, dyr m.v. ikke kan trænge ind i bygningen.

7.4 Indføringsskabe

Smedeentreprenøren opstiller og fastgør skabet til forbrugers hovedhaner samt etablerer forbindelse til hovedledning.

Præisolerede rør afsluttes over terræn, ventiler placeres i skabet.

Anlægsentreprenøren foretager herefter tildækning og retablering omkring skabene.

Dette kan ikke forventes at blive udført i én arbejdsgang.

7.5 Omkobling hos forbrugeren

Smedeentreprenøren skal tilbyde at forestå den komplette omkobling hos forbrugeren mellem hovedventiler og den interne installation.

Isolering af alle nye rør skal udføres i henhold til DS 452 og omfang af isoleringsarbejder, isoleringstykkelser og afslutning af isolering udføres efter nærmere aftale med Bygherrens tilsyn.

Alle materialer til primære rørinstallationer skal opfylde Bygherrens tekniske bestemmelser. Øvrige fittings leveres som gængse handelsvarer. Materialevalget aftales med Bygherrens tilsyn.

8 Krav til svejsning af rør og fittings

8.1 Generelt

Rørledningssystem er i denne SAB klassificeret i Projektklasse B i henhold til DS/EN 13941.

Inden svejseren påbegynder en svejsning, skal vedkommende sikre, at nødvendige dele til mufferne, tætningsringe mm. er skudt ind på rørene.

8.2 Kvalitetskrav

Minimumskrav til kvalitetsstyring, svejsning samt svejsekontrol er angivet i DS/EN 13941, afsnit 7.5 og eventuelt præciseret eller skærpet i følgende afsnit.

Kvalitetskrav for alle svejsninger på medierør er givet i DS/EN 13941, tabel 9 og DS/EN ISO 5817, klasse B.

8.3 Svejsemetode

Der anvendes elektrodesvejsning (111) eller TIG svejsning (141).

For rør med en dimension < DN150 kan der anvendes gassvejsning (311).

8.4 Tilsatsmaterialer

Svejsetilsatsmateriale skal afpasses efter det anvendte grundmateriale og den anvendte svejsemetode og skal have egenskaber, som mindst svarer til grundmaterialet. Det anvendte svejsmateriale skal opfylde kravene i EN 10204.

De anvendte tilsatsmaterialer, der leveres af Smedeentreprenøren, skal være i henhold til DS/EN 13479 og DS/EN 20378.

Elektroder/svejsetråd skal holdes rene og tørre og opbevares i henhold til leverandørens anvisninger, og på en sådan måde, at hver type let og hurtigt kan identificeres.

Ved svejsning med basiske elektroder skal der altid anvendes varme-spande.

8.5 Kvalifikation af svejsere

Hver enkelt svejser skal have aflagt svejseprøve med tilfredsstillende resultat i henhold til kravene i DS/EN 9606-1 eller DS/EN 14732, hvad der måtte være relevant. Svejseprøverne testes for Smedeentreprenørens regning af et kvalificeret og uafhængigt inspektionsfirma akkrediteret af Dansk Akkreditering (DANAK) eller et andet medlem af European Accreditation (EA).

Gyldige certifikater på svejsere, fra ovenstående aflagte prøver, skal i kopi udleveres til Bygherrens tilsyn, inden arbejdet startes. Der skal løbende fremsendes bevis for re-certificeringer, således Bygherre altid har et gyldigt certifikat på de svejsere, der arbejder på ledningsnettet.

Alle udgifter, i forbindelse med svejseprøverne, afholdes af Smedeentreprenøren.

Elektrodesvejsning:

Stålgruppe:	W01 efter DS/EN 9606
Elektrodebetegnelse:	Basiske elektroder jf. DS/EN 2560 og DS/EN 20378.
Svejseposition:	H-L 045
Prøveemne:	219,1 x 4,5 mm

Gassvejsning:

Ved dimensioner fra DN20 til DN125 mm anvendes gassvejsning, der udføres ad 2 gange. "Bundsømmen" udføres som modsvejsning, medens "Dæksømmen" udføres som frasvejsning.

Stålgruppe: W01 efter DS/EN 9606
Tilsatsmateriale: Betegnelse i hht. DS/EN 20378
Svejseposition: H-L 045
Prøveemne: 21,3 x 2,00mm og ø88,9 x 3,2mm

Fornylse af certifikater kan ske i henhold til DS/EN 9606

8.6 Kvalifikation af svejseprocedurer

Beskrivelse af svejseprocedurer (WPS) skal udføres i overensstemmelse med kravene i DS/EN 15609-1 og skal dække alle svejsearbejder på og mellem rør og fittings herunder procedurer for reparation af fejlbehæftede svejsømme.

Regler for udførelse af svejsearbejdet, som specificeret i DS/EN 1011, følges.

Egnetheden af svejseprocedurespecifikationerne eftervises for Smedeentreprenørens regning ved proceduresvejsning og prøvning i henhold til DS/EN 15614-1. Selve prøvningen udføres af et kvalificeret og uafhængigt inspektionsfirma akkrediteret af Dansk Akkreditering (DANAK) eller et andet medlem af European Accreditation (EA).

Svejseprocedurespecifikationer (WPS) samt Procedureprøve-attest (WPAR) udleveres på forlangende i kopi til Bygherrens tilsyn.

8.7 Svejsefugetildannelse

Al tildannelse af rørender skal ske med egnet udstyr og i overensstemmelse med DS/EN 13941, afsnit 7.5.6.1 samt den godkendte svejseprocedure.

Vedrørende måltolerancer for rør henvises til DS/EN 253.

Inden ophæftning skal rørenderne centreres med værktøj, der samtidig opretter evt. ovaliteter. Smedeentreprenøren skal sikre, at indvendig og udvendig kantforskydning ikke overskrider 0,3 gange godstykkelsen og ikke er større end 1 mm i henhold til DS/EN 13941.

Ved differencer i rørenderne (samme dim.), som er inden for de tilladelige tolerancer, fordeles over hele tværsnittet ved centrering og opvarmes og nedbankes. Afkøling efter opvarmning skal ske langsomt.

8.8 Forvarmning

For at undgå problemer, som følge af fugt på rørene, kræves at alle rør gøres håndvarme, før svejsning påbegyndes.

8.9 Hæftesvejsning

Hæftesvejsning må kun anvendes, hvis det er godkendt sammen med svejseproceduren.

Såfremt hæftesvejsning er tilladt, skal disse, i enhver henseende, udføres som øvrige svejsninger med hensyn til tilsatsmateriale og forvarmning.

Hæftesvejsning skal udføres som bundstreng eller fjernes fuldstændig.

Hæftesvejsninger, udført som bundstreng, 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.

8.10 Svejsning

Der forlanges ved svejsning af rør fuldstændig gennemsvejsning. Svejsninger over DN150 opbygges altid af mindst to svejsestreng og altid med forskudt start/stop.

Den færdige svejse søm skal fremstå med en glat og ensartet overflade.

Afstanden, mellem 2 rundsvejsninger, skal minimum være 100 mm.

8.11 Afspændingsglødning

Afspændingsglødning må kun udføres, såfremt det er godkendt i forbindelse med svejseproceduren.

8.12 Rengøring og reparation efter svejsning

Efter endt svejsning skal arbejdsstedet afrens for svejsestænk samt andre uregelmæssigheder.

Store overhvelvninger og tændsår reparerer ved slibning. Der må ikke slibes dybere, end at godstykkelsen for rør altid opfylder de angivne minimumstykker. Kan dette ikke overholdes, skal Bygherrens tilsyn underrettes straks.

9 Kontrol af svejsearbejdet

9.1 Generelt

Bygherre entrerer med et kvalificeret og uafhængigt inspektionsfirma akkrediteret af Dansk Akkreditering (DANAK) eller et andet medlem af European Accreditation (EA), herefter benævnt Svejsetilsyn. Bygherre rekvirer Svejsetilsyn og afholder udgiften til dette, jf. dog nedenfor.

Reparation og udvidet kontrol, som følge af fejl og mangler ved det udførte arbejde, berettiger ikke til tidsfristforlængelse.

Bygherren har ret til at foretage undersøgelser, der ligger ud over det aftalte kontrolomfang. Hvis en sådan undersøgelse viser, at det pågældende kontrolobjekt opfylder de stillede kvalitetskrav, betaler Bygherren undersøgelsen. I modsat fald betales denne af Smedeentreprenøren, ligesom genundersøgelse og eventuelle udvidede undersøgelser betales af Smedeentreprenøren.

9.2 Mærkning af svejsninger, sporbarhed

Alle svejsninger mærkes på entydig måde – numerisk eller alfanumerisk – med reference til placering på strækning.

Alt materiale, der tilsigter at dokumentere en svejsning, skal indeholde oplysning om mærkningen. Således skal den enkelte svejseres svejsninger kunne identificeres ved angivelse af mærkning og udførelsesdato i den af Smedeentreprenøren førte dokumentation for arbejdet.

Mærkningen skal udføres således, at den samme mærkning kan anvendes ved udførelse af muffemontage og senere identifikation af muffer.

Der kræves fotodokumentation af den udførte svejsning og mærkningen heraf, således der opnås fuld sporbarhed.

9.3 Egen kontrol

Alle samlinger skal 100% visuelt kontrolleres og fotodokumenteres af Smedeentreprenøren. Kontrol af kantforskydning/forsætning på svejsninger og vinkeldrejning er en del af visuel kontrol, jvf. DS/EN ISO 5817, klasse B.

Alle samlinger på medierør skal efter godkendt visuel kontrol, tæthedsprøves med luft ved 0,2 bar overtryk med et af Bygherres tilsyn godkendt udstyr og lækagemiddel.

En tæthedsprøve består af kontrol på frem- og returledningen (tracé). Dette er gældende for både dobbeltrør og enkeltrør.

Tæthedsprøvninger indgår som del af Smedeentreprenørens KS.

Udførelse af tæthedsprøver skal varsles senest 60 min. før udførelse til Bygherres tilsyn, således at tilsynet kan overvære tæthedsprøven.

Tæthedsprøven skal godkendes af Bygherres tilsyn.

Ved tilslutningssamlinger, der ikke kan tæthedsprøves med luft, tæthedsprøves med vand ved driftstryk.

Der kræves 100 % tæthed af alle samlinger og komponenter. I tilfælde af utæthed foretager Smedeentreprenøren sporing heraf samt reparationer eller udskiftning af defekte samlinger/komponenter, og tæthedsprøven gentages.

Det påhviler Smedeentreprenøren at afholde alle udgifter i forbindelse med at gennemføre tæthedsprøver inkl. det at træffe de fornødne foranstaltninger til fremskaffelse af trykluft, lækagemiddel, egnet værktøj mv.

I tilfælde af regn eller anden fugt afgør Bygherres tilsyn, om tæthedsprøven skal udsættes.

9.4 Ikke destruktiv, radiografisk kontrol

9.4.1 Svejsninger

Der udføres "ikke destruktiv prøvning" (radiografisk kontrol) i henhold til DS/EN 13941. Acceptkrav som angivet i normens tabel 9 (projektklasse B).

Alle svejsninger i underboringer samt svejsninger, der ikke kan tæthedsprøves med luft eller vand, kontrolleres 100 % radiografisk.

For rundsømme udføres røntgenkontrol (Radiografi) i henhold til DS/EN 17636, klasse B til acceptniveau 1 i henhold til DS/EN 10675.

Svejekontrol for kantsømme udføres med magnetoflux, efter samme retningslinjer som for rundsømme.

Såfremt der konstateres fejl i svejsningerne ved røntgenkontrollen, udvides kontrolomfanget jf. DS/EN 13941.

Svejetilsynets afgørelse er bindende for begge parter i tilfælde af uenighed om svejsningens kvalitet.

9.4.2 Kontrolafsnit

Projektet opdeles af Smedeentreprenøren i passende kontrolafsnit f.eks. jf. projektets etaper. Denne plan skal godkendes af Bygherrens tilsyn inden svejsearbejdet startes.

Der udføres svejekontrol på alle svejsere. Kontrollerne fordeles i forhold til udførte svejsninger pr. svejser som fx:

Projekt med 60 svejsninger (ved kontrolniveau på 10 %) i alt:

- Svejser A udført i alt 10 svejsninger = 1 svejekontrol
- Svejser B udført i alt 20 svejsninger = 2 svejekontroller
- Svejser C udført i alt 30 svejsninger = 3 svejekontroller

Viser en sådan stikprøveundersøgelse, at en eller flere af de undersøgte svejsesømme ikke opfylder kvalitetskravene, udvides undersøgelsen således:

Første stikprøveundersøgelse	:	10 %
Defekte svejsninger ved 1. undersøgelse udvides til	:	25 %
Defekte svejsninger ved 2. undersøgelse udvides til	:	50 %
Defekte svejsninger ved 3. undersøgelse udvides til	:	100 %

Der udføres svejekontrol på en af de allerførste svejsninger den enkelte svejser udfører på projektet. Bygherrens tilsyn kan anviser de svejsesømme, der skal kontrolleres.

9.4.3 Reparation og reparationskontrol

Der tillades kun 1. gangs reparation.

Fundne svejsefejl slibes bort, og der eftersvejses eller skæres væk. Der genkontrolleres visuelt og radiografisk. Dette, samt den udvidede kontrol, betales af Smedeentreprenøren.

Såfremt der findes grove fejl, kan Bygherren forlange defekte svejsninger skåret bort, evt. til nærmere undersøgelse. Retablering og reparationskontrol sker på Smedeentreprenørens bekostning.

Andre former for udbedring af svejsefejl må kun ske efter aftale med tilsynet.

En svejser, der gentagne gange har udført defekte svejsninger, må ikke udføre yderligere svejsearbejde, før han, med tilfredsstillende resultat, har aflagt fornyet svejseprøve og efterfølgende er godkendt af tilsynet.

9.5 Idriftsættelse/tæthedsprøvning med driftstryk

Påfyldning af behandlet vand sker ved Bygherrens foranstaltning.

Assistance med udluftning, bortpumpning af vand m.v., i forbindelse med påfyldning og tæthedsprøvning af ledningsanlægget, indgår i Smedeentreprenørens hjælpeydelse.

Smedeentreprenøren monterer alle nødvendige endebunde med påfyldnings- og aftapningsstudse inkl. omløb ved udførelse af tæthedsprøve.

Smedeentreprenøren skal bistå ved idriftsættelsen og må ikke forlade pladsen, før anlægget er tilfredsstillende idriftsat.

10 Kontrol af Muffearbejdet

10.1 Muffemontage

Efter sammensvejsning af rør, og efter udført og godkendt tæthedsprøve, placeres rørene opklodsede, således at muffemontagen kan udføres. Der skal påregnes min. 0,30 m fri passage i hele kapperørets omkreds i en længde på 2 m.

Smedeentreprenøren skal påse, at montage af muffer samt krav om renholdelse i forbindelse hermed nøje følger forskrifterne. Smedeentreprenøren skal være opmærksom på problemer med muffearbejde i forbindelse med temperaturer mindre end 10 °C. Eventuel forvarmning af svøb og medierør for at opnå korrekt temperatur for isoleringen skal være indregnet i tilbuddet.

Inden montering af muffer skal kapperøret aktiveres m.v. iht. leverandørbeskrivelse.

10.2 Mærkning af muffer, sporbarhed

Alle muffer mærkes på entydig måde – numerisk eller alfanumerisk – med reference til placering på strækning.

Alt materiale, der tilsigter at dokumentere en muffe, skal indeholde oplysning om mærkningen. Således skal den enkelte montørs muffe kunne identificeres ved angivelse af mærkning og udførelsesdato i den af Smedeentreprenøren førte dokumentation for arbejdet.

Der kræves fotodokumentation af den udførte muffemontering og trykprøvning samt mærkning heraf, således der opnås fuld sporbarhed.

10.3 Kvalifikation af muffemontør

Muffemontøren skal være i besiddelse af gyldigt muffecertifikat, som dækker det muffearbejde, han udfører.

Gyldige certifikater på muffemontører, skal i kopi udleveres til Bygherrens tilsyn, inden arbejdet startes. Der skal løbende fremsendes bevis for re-certificeringer, således Bygherre altid har et gyldigt certifikat på de muffemontører, der arbejder på ledningsnettet.

10.4 Tæthedsprøve og visuel kontrol

Alle muffe skal af Smedeentreprenøren tæthedsprøves iht. DS/EN 13941, afsnit 7.7.

Tæthedsprøvemethoden samt selve tæthedsprøven skal godkendes af Bygherres tilsyn.

Tilsynets godkendelse af en tæthedsprøvning fritager ikke Smedeentreprenøren for ansvaret for samlingens tæthed.

Tæthedsprøver skal være indeholdt i tilbuddet, jf. TAG. Bygherren yder ikke særskilt betaling herfor.

Udførelse af tæthedsprøver skal varsles til Bygherres tilsyn, således at tilsynet har mulighed for at overvære tæthedsprøven.

10.5 Destruktiv kontrol

Foruden visuel kontrol - i henhold til Rørleverandørens specifikationer og udført af Bygherren – kan Bygherren vælge at foretage destruktiv kontrol af muffearbejdet. Kontrollen omfatter demontage af udførte muffesamlinger for konstatering af, om arbejdet er udført korrekt.

Arbejdet udføres af Smedeentreprenøren under overværelse af Bygherren og honoreres stykvis, såfremt der ikke kan konstateres mangler.

Såfremt der konstateres fejl og mangler, forbeholder Bygherren sig ret til at udvide kontrollen, og alle udgifter hertil afholdes af Smedeentreprenøren, herunder udgifter til indkøb og montage af nye muffe.

11 Kontrol af Alarmsystem

11.1 Alarmtråde

Rørene skal leveres med korrekt forbundet alarmtråds system klar for tilslutning til lækageovervågningssystem iht. DS/EN 14419. Meldesystem etableres efter leverandørens anvisninger.

Rørsystem med alarm udføres i henhold til Rørleverandørens specifikationer og med dennes materialer for hovedledning.

Alarmstrækningen er i henhold til Bygherres projekttegninger eller anvisninger.

Alarmsystemet gennemmåles og dokumenteres iht. leverandørens anbefalinger inden afleveringen.

11.2 Løbende kontrol af alarmtråde ved muffemontage

I forbindelse med alarmtråds arbejdet udføres den løbende kontrol som anført nedenfor.

- Elektrisk forbindelse gennem trådene – tråd modstand ca. 1,2 ohm pr. 100 m. tråd
- Isolationsniveau mellem alarmtråd og stålrør

Målingerne foretages løbende ved hver muffesamling.

Trådene samles ved den første muffe, og sløjfen kontrolleres ved den næste muffe, inden den første muffe færdigmonteres.

Efter at den første muffe er færdigmonteret kontrolleres sløjfen igen og så fremdeles.

Kortslutning af alarmtråde

Ved ledningsmontagens påbegyndelse renses og kortsluttes trådene i rørstrækningens ene ende, som vist.

En korrekt samling og montage af trådene kontrolleres ved 2 målinger med megger eller ohmmeter.

Ved første måling kontrolleres, at trådene efter montage er samlet forskriftsmæssigt, således at trådmodstanden stemmer overens med faktisk længde. (Forbindelsesmåling).

Ved den anden måling kontrolleres, at trådene efter montage er isoleret forskriftsmæssigt fra stålrøret. (isolationsmåling).

Acceptkriterie før idriftsættelse er, at skal der foreligge en fejlfri målerapport for systemet:

Uanset tråd længden på det færdige anlæg skal isolationsmodstanden mellem tråd og stålrør minimum være: 1 M Ω .

Er den målte modstand uendelig høj er arbejdet korrekt udført.

Er isolationsmodstanden mindre end 1 M Ω er der fugt i systemet og fejlen skal udbedres af Smedeentreprenøren.

.

12 Indvendig rensning af fjernvarmerør

12.1 Fremmedlegemer

Alle rør og komponenter skal, i takt med nedlægning og montage, inspiceres indvendigt og eventuelle fremmedlegemer såsom sten, jord, slagge og hjælpegrej fjernes.

Rensningen starter allerede før nedlægning/montage, idet rør og komponenter inspiceres enkeltvis af Smedeentreprenøren, som straks skal fjerne eventuelle fremmedlegemer.

I takt med nedlægning/montage og udførelse af samlinger inspicerer Smedeentreprenøren igen rør og komponenter enkeltvis, idet han successivt skal foretage fornøden rensning og sikring af inspicerede/oprensede dele af systemerne mod senere indtrængning af fremmedlegemer.

Denne sikring skal, som minimum, bestå af de plastpropper, der er monteret på alle rørender ved levering. Hvis der på de rørstrækninger, der er placeret i rørgraven, er risiko for indtrængen af vand (grundvand eller overfladevand), skal alle rørender sikres mod vandindtrængen, og her kan ovennævnte plastpropper ikke anses for tilstrækkeligt.

Ved hver arbejdsdags afslutning – og mindst én gang dagligt – bør det sikres, at disse låg er forsvarligt fastgjorte.

Forlades arbejdsstedet kortvarigt, ved spisepauser og lign., skal der påmonteres en sikring af alle åbne rørender på alle ophæftede eller sammensvejste rør.

12.2 Rensning med vand

Før idriftsættelse udfører Smedeentreprenøren en rensning ved gennemskylning af anlægget med vand.

12.3 Rensning af rør med rensegris

Hvis der skal foretages rensning med rensegrise foretages dette som tillægsydelse efter regning baseret på forudgående godkendt aftaleseddel med Bygherre.

13 Kvalitetsdokumentation

13.1 Udarbejdelse

Kvalitetsdokumentation skal udarbejdes i takt med svejse, muffe- og kontrolarbejdets udførelse.

For at forvisse sig om at svejse- og kontrolarbejdet udføres forskriftsmæssigt, og at de stillede kvalitetskrav bliver opfyldt, kan Bygherres tilsyn på forlangende løbende kræve den relevante dokumentation udleveret.

Dokumentationen består primært af fotodokumentation af svejsninger og muffer.

Både svejsninger og muffer skal forsynes med en mærkning som udføres tydeligt og synligt med robuste, vejrfaste markeringer.

Markeringerne anvendes til hurtig identifikation i udførelsesperioden, mens mærkningssystemet skal muliggøre, at en vilkårlig svejsning eller muffe på et vilkårligt tidspunkt efter udførelsen, dvs. også efter tilfyldning, kan udpeges med en nøjagtighed på $\pm 0,5$ m.

13.2 Aflevering

Smedeentreprenøren skal udføre en "Som udført" projekttegning, der som min. skal vise alle samlinger med nummer, således at projekttegningerne, sammen med fotodokumentation, entydigt kan identificere alle samlinger med udførende svejser/montør, dato, visuel kontrol, evt. røntgenkontrol m.v., og indgår i den samlede dokumentation.

Kvalitetsdokumentationen, der betragtes som en del af entreprisen, skal foreligge godkendt af Bygherren, før entreprisen betragtes som afleveret.