

Instruks for fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler



Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



Innholdsfortegnelse

1 DEFINISJONER	6
2 GENERELLE KRAV	6
2.1 Kontraksstandard	6
2.2 Korrespondanse, varsel og krav	6
2.3 Byggherremøter	6
2.4 Avvik	6
2.5 Endring	6
2.6 Kvalitetssystem	7
2.7 Dokumentasjon	7
2.7.1 Prosjekthotell (Prosjekt dokumentasjon under gjennomføring)	7
2.7.2 Slutt dokumentasjon	7
3 SHA OG HMS – KRAV (generelt)	7
3.1 Lover, forskrifter og krav	7
3.2 Internkontroll	8
3.3 SHA-ansvar	8
3.3.1 Byggherreansvar:	8
3.3.2 Koordinatorenes ansvar (KP/KU):	8
3.3.3 Totalentreprenørens/hovedbedriftens ansvar:	8
3.3.4 Arbeid på eksisterende bygge- eller anleggsplasser:	8
3.4 SHA-plan	8
3.5 HMS-plan	8
3.6 Avviksrapportering (RUH)	9
3.7 Vernerunder	9
3.8 KU-Rapporter	9
3.9 SJA Skjema	9
3.10 Personlig verneutstyr	9
3.11 Trykksatte rør (Fjernvarmerør)	9
3.12 Støy	9
3.13 Sikring av arbeidsplassen	9
4 GRØFTEKNISKE ARBEIDER	9
4.1 Krav og gjeldende lover	10
4.2 Sikring av arbeidsplassen	10

Instruks nr. 1
Instruks eier: Almqvist
Godkjent av: Westlye

Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler

Gyldig fra: 01.03.2022
Sist revidert: 14.04.2026
Versjonsnummer: 2



4.3 Rigg	10
4.4 Anleggsområdet.....	10
4.5 Fremkommelighet	10
4.6 Informasjon til 3. part.....	10
4.7 Arbeidstegninger	11
4.8 Eksisterende anlegg.....	11
4.9 Grøfteprofil.....	11
4.10 Kryssing og nærføring av el-kabler	11
4.11 Øvrig infrastruktur	11
4.12 Piggging og sprengning.....	11
4.13 Forurensede masser	12
4.14 Vannlensing og grøfteteknisk	12
4.15 Ekspansjonsputer.....	12
4.16 Overdekning	12
4.17 Fundament	12
4.18 Trekkerør	12
4.19 Omfylling av rør	13
4.20 Varselnett	13
4.21 Ventilnummer	13
4.22 Trekkekommer.....	13
4.23 Igjenfylling	13
4.24 Istandsettelse	13
4.25 Relevante vedlegg.....	13
5 RØRTEKNISK ARBEIDER - UTVENDIG.....	13
5.1 Gjeldende lover og forskrifter	14
5.2 Rør, deler og armaturer	14
5.3 Leggemetode	15
5.4 Retningsendringer	15
5.5 Ventiler	15
5.6 Isolasjon.....	15
5.7 Sveising av rør og rørdeler.....	15
5.7.1 Krav til sveisere og sveiseprosedyrer	15
5.7.2 Krav og ansvar til sveiseledelse	16
5.7.3 Generelle sveisekrav	16
5.8 Visuell kontroll.....	16

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



5.9 Tetthetsprøving	16
5.10 Røntgenkontroll	17
5.11 Utvendige rør	17
5.12 Veggjennomføring	17
5.13 Blending	18
5.14 Kobling av alarmtråder	18
5.14.1 Trådføring og prinsipp for høyre/venstre tråd	18
5.14.2 Antall alarmtråder	18
5.14.3 Kobling og isolering	18
5.14.4 Kontroll og målinger	19
5.14.5 Krav før overlevering	19
5.15 Rørmuffer	19
5.16 Rensing av rør	19
5.17 Relevante vedlegg	19
6 INNMÅLNING	20
6.1 Innmåling/dokumentasjon av annen infrastruktur	20
6.2 Innmåling av FFV infrastruktur	20
6.2.1 Innmålings filer, formater og oppbygging	20
6.4 Relevante vedlegg	22
7 INNKAPPING, ANBORING OG OPPFYLLING	22
7.1 Omfylling	22
7.2 Innmelding	22
7.3 Anboringsutstyr	22
7.4 Krav til utførelse	23
7.5 Nedtapping og oppfylling	23
8. RØRTEKNISKE ARBEIDER - INNVEDIGE	23
8.1 Krav og gjeldende lover	23
8.2 Klassifisering etter PED	23
8.3 Rør og rørdeler generelt	24
8.4 Konstruksjon og fleksibilitetsanalyse	24
8.5 Opplagring og oppheng	24
8.6 Stengeventiler	24
8.7 Lufting og avtapping	25
8.8 Visuell kontroll av sveiser på stålrør	25
8.9 Trykkprøving	25

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



8.10 Røntgenkontroll av sveiser på stålrør	25
8.11 Rensing av rør	25
8.12 Beskyttelse mot påkjøring	25
8.13 Isolasjon og mantling	26
8.14 Maling	26
8.15 Brannetting og spesielle forhold ved veggjennomføring	26
8.16 Innvending tegning	26
8.17 Relevante vedlegg	26
9 KUNDESENTRALER	27
9.1 Krav og gjeldende lover	27
9.2 Kravbeskrivelse av en «prefabrikkert kundesentral»	27
9.3 Plassering av kundesentral	29
9.4 Elektorarbeider i kundesentral	29
9.5 Isolering av kundesentral	29
9.6 Merking i Kundesentral	29
9.7 Relevante vedlegg	29
10 VILLASENTRALET	30
10.1 Krav og gjeldende lover	30
10.2 Valg av prefabrikkert Villasentraler	30
10.3 Plassering av Villasentral	30
10.4 Elektorarbeider i kundesentral	30
10.5 Isolering av Villasentral	30
10.6 Merking av Villasentral	30
11 VARMEPÅSETTING OG OVERTAKELSE	31
11.1 Varmepåsetting	31
11.2 Innkalling til overtakelse	31
11.3 Delovertakelse	31
11.4 Reklamasjoner	31
11.5 Utbedring (NS 8407:2011 pkt. 42.3 tillegg)	31
11 ALLE RELEVANTE VEDLEGG	32

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



1 DEFINISJONER

- Entreprenøren: Enhver entreprenør eller underentreprenør, om ikke annet er spesifisert i kapitlet.
- FFV er forkortelsen til Follo Fjernvarme AS
- Dalux Box er FFV sin prosjekt/dokument -hotell mellom FFV og entreprenøren.
- Dalux Field er FFV sin samhandlingsprogram mellom FFV og entreprenøren.
- Teknisk dokumentasjon = FDV, Tegninger, Sertifikater, Instruks, Godkjenninger etc.

2 GENERELLE KRAV

Dette kapitlet beskriver generelle betingelser og overordnede krav som gjelder for alle aktiviteter knyttet til utbygging av FFV sitt fjernvarmenett.

2.1 Kontraksstandard

Kontraksstandard angis for hvert enkelt prosjekt.

- **Totalentreprise:** For totalentrepriseprosjekter gjelder **NS 8407 – Alminnelige kontraktsbestemmelser for totalentrepriser**, med de tillegg og endringer som fremgår av dette dokumentet, avtaledokumentet og forespørselen.
- **Andre entrepriseformer:** Ved andre entrepriseformer vil FFV spesifisere hvilket kontraktsstandard som gjelder for den enkelte forespørsel.

2.2 Korrespondanse, varsel og krav

E-post er godkjent som kommunikasjonsform for korrespondanse, varsel og krav.

All korrespondanse relatert til gravemeldinger, kontakt med kommunale etater, kommuneoverlege og lignende skal fortløpende arkiveres i hovedentreprenørens prosjekthotell i henhold til kapittel 2.7.

2.3 Byggherremøter

Umiddelbart etter kontraktstildeling skal det avholdes et oppstartsmøte. Deretter avholdes byggherremøter etter/ved behov eller i henhold til avtalt møtefrekvens.

Møtereferat skal føres og arkiveres fortløpende i prosjekthotellet, jf. kapittel 2.7.

2.4 Avvik

Avvik skal meldes til prosjektleder i FFV dersom en aktivitet er utført eller et produkt er levert i strid med kontraktskrav. Dette gjelder avvik innen miljø, kvalitet og helse, samt alle øvrige kontraktsforhold.

Entreprenøren skal fortløpende melde inn avvik og endringer per e-post til prosjektleder i FFV.

2.5 Endring

Endringer omfatter aktiviteter eller produkter som avviker fra kontraktens opprinnelige beskrivelser. Entreprenøren skal løpende melde inn endringer per e-post til prosjektleder i FFV.

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



2.6 Kvalitetssystem

FFV stiller krav om at entreprenøren skal ha et dokumentert og fungerende kvalitetssikringssystem.

2.7 Dokumentasjon

Dette kapitlet angir generelle krav til arkivering og håndtering av dokumentasjon for alle aktiviteter knyttet til utbygging av FFV fjernvarmenett.

2.7.1 Prosjekthotell (Prosjekt dokumentasjon under gjennomføring)

Hovedentreprenøren er ansvarlig for valg av løsning for prosjekthotell, samt for å etablere nødvendige tilganger for alle relevante aktører i prosjektet.

All prosjektdokumentasjon skal arkiveres fortløpende og være tilgjengelig for FFV sine ansatte for innsyn og arkivering. Mappestrukturen skal bygges i henhold til «**Dokumentasjonskrav for nett og kundesentraler**».

Bruk av FFV sitt prosjekthotell i Dalux Box kan avtales med FFV. Dette må avklares i forbindelse med kontraktsinngåelse i henhold til punkt 2.1.

2.7.2 Slutt dokumentasjon

Dersom ikke annet er spesifisert, skal all slutt- og teknisk dokumentasjon (FDV) lagres i Dalux Box i henhold til:

- **Dokumentasjonskrav for nett og kundesentraler**
- **Navngivning av dokumentasjonsfiler**

All teknisk dokumentasjon skal arkiveres under korrekt kategori i FDV-mappen i Dalux Box.

Tegninger:

- Alle tegninger skal produseres i AutoCAD.
- Tegninger skal arkiveres i originalformat (DWG) og som søkbare PDF-filer.

Innmålings GEO data:

- Leveres som SOSI-fil per e-post til internkontrollansvarlig i FFV, eller lagres direkte i FFV sitt GIS-system (Smallworld).

3 SHA OG HMS – KRAV (generelt)

Dette kapitlet beskriver overordnede betingelser og krav knyttet til HMS (Helse, Miljø og Sikkerhet) og SHA (Sikkerhet, Helse og Arbeidsmiljø). Kravene gjelder for alle øvrige kapitler i instruks. SHA-begrepet er brukt i henhold til revidert byggherreforskrift FOR-2021-12-15-36. HMS/SHA skal inngå som fast punkt i alle byggherremøter.

3.1 Lover, forskrifter og krav

Følgende lover, forskrifter og standarder ligger til grunn for kravene i dette kapitlet. Entreprenøren er selv ansvarlig for å holde seg løpende oppdatert på gjeldende lovverk og offentlige vedtak:

- Arbeidsmiljøloven
- Internkontrollforskriften
- Byggherreforskriften

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



3.2 Internkontroll

Entreprenører og underentreprenører skal ha egne internkontrollsystem og verneorganisasjon tilpasset de aktiviteter som skal gjennomføres. Eventuelle underentreprenører skal være underlagte samme bestemmelser.

3.3 SHA-ansvar

3.3.1 Byggherreansvar:

FFV er byggherre og har det overordnede ansvaret for SHA i prosjektet i henhold til byggherreforskriften.

3.3.2 Koordinatorenes ansvar (KP/KU):

Koordinatorne skal koordinere SHA-arbeidet og følge opp at hensynet til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø ivaretas i både planlegging og utførelse, herunder påse at SHA-planen etterleves. FFV utpeker ut KP og KU.

3.3.3 Totalentreprenørens/hovedbedriftens ansvar:

Totalentreprenør/hovedbedrift skal forholde seg til SHA-planen og byggherrens gjeldende HMS-krav, sørge for at alle melde- og søknadsplikter til Arbeidstilsynet praktisk blir innsendt på vegne av prosjektet, samt etablere og drifte elektronisk mannskapsliste i tråd med byggherreforskriftens krav. Dette innebærer registrering av alt mannskap og løpende oppdatering av listen slik at den til enhver tid holdes à jour.

3.3.4 Arbeid på eksisterende bygge- eller anleggsplasser:

Dersom arbeid utføres på en bygge- eller anleggsplass hvor en annen byggherre allerede har etablert SHA-plan, skal denne legges til grunn for arbeidene. Ansvar, roller og grensesnitt for SHA skal være avklart mellom partene før oppstart.

3.4 SHA-plan

SHA-planen skal så langt det er mulig utarbeides og distribueres som del av forespørselsgrunnlaget. Dersom dette ikke lar seg gjøre, skal SHA-planen foreligge før oppstart av arbeidene og gjøres kjent for alle involverte aktører.

3.5 HMS-plan

Totalentreprenørens/hovedbedriften skal utarbeide en HMS-plan tilpasset prosjektets art og omfang, basert på SHA-planen. Som minimum skal følgende beskrives:

- Organisasjon og ansvar
- Risikovurderinger
- Førstehjelpsutstyr og beredskap
- Verneutstyr
- Instruks og prosedyrer
- Brannvern
- Varslingsrutiner
- Avviksbehandling

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



3.6 Avviksrapportering (RUH)

Alle HMS-avvik skal registreres og rapporteres til FFV umiddelbart etter at en uønsket hendelse har oppstått. Entreprenøren skal dokumentere og iverksette nødvendige tiltak for å hindre gjentakelse. Entreprenøren kan benytte eget system for avviksregistrering, men skal i tillegg varsle prosjektleder i FFV.

3.7 Vernerunder

Det skal gjennomføres faste vernerunder minimum hver 14. dag. Rapporter fra vernerundene skal arkiveres i prosjekthotellet i henhold til krav i kapittel 2.7.

3.8 KU-Rapporter

KU skal jevnlig gjennomføre kontrollrunder i prosjektet. KU-rapportene skal være standardiserte og presise, og skal arkiveres fortløpende i prosjektet i tråd med dokumentasjonskrav i kapittel 2.7.

Ved HMS-avvik skal hovedentreprenøren umiddelbart iverksette risikoreduserende tiltak. Avvik skal i tillegg rapporteres til FFV som RUH.

3.9 SJA Skjema

Entreprenøren skal utarbeide nødvendige SJA for alle arbeidsoperasjoner med identifisert risiko før arbeidet igangsettes. SJA-skjemaer skal arkiveres fortløpende i prosjektet i tråd med dokumentasjonskrav i kapittel 2.7.

3.10 Personlig verneutstyr

Entreprenøren er ansvarlig for å stille til rådighet personlig verneutstyr til sine ansatte, tilpasset aktivitetene som inngår i leveransen. Ved sveisearbeid gis det unntak fra krav om hjelmbruk under selve sveiseoperasjonen.

3.11 Trykksatte rør (Fjernvarmerør)

Entreprenøren skal ikke manøvrere ventiler på trykksatte rør uten særskilt avtale med FFV. Unntak gjelder for anboringsventiler, som entreprenøren kan manøvrere under oppsyn fra FFV.

3.12 Støy

Entreprenøren skal sette seg inn i og følge gjeldende forskrifter om støybegrensning. Ved behov for dispensasjon skal entreprenøren søke uten ugrunnet opphold, og kopier av vedtak skal arkiveres i prosjekthotellet i tråd med dokumentasjonskrav i kapittel 2.7.

3.13 Sikring av arbeidsplassen

Hovedentreprenøren skal beskrive og sørge for nødvendig sikring av alle arbeidssteder. HMS-planen skal angi krav til sikring av blant annet stillaser, stiger, bygg, grøfter og åpne hull.

4 GRØFTTEKNISKE ARBEIDER

Dette kapitlet omhandler grøftetekniske beskrivelser og krav knyttet til alle anleggsarbeider, inkludert igjenfylling og istandsetting av fjernvarmegrøfter.

Grøfteteknisk entreprenør er ansvarlig for å oppfylle alle beskrivelser og krav i dette kapitlet, med mindre annet er spesifisert.

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



4.1 Krav og gjeldende lover

Under følger lover, forskrifter, standarder og instruksjoner som ligger til grunn for spesifikasjonene i dette kapittelet.

Entreprenøren er selv ansvarlig for å holde seg oppdatert på gjeldende versjoner av lover, forskrifter og offentlige vedtak som gjelder for arbeidet.

- NS 3070 Samordning av ledninger i grunnen – Del 1: Avstandskrav
- NS 3420 Beskrivelsessystem bygg og anlegg
- Statens vegvesen håndbok N301 – Arbeid på og ved veg, samt eventuelle supplerende krav fra offentlige myndigheter
- Gravetillatelse for aktuell kommune eller fylkeskommune

4.2. Sikring av arbeidsplassen

Entreprenøren skal sørge for forskriftsmessig sikring av alle arbeidssteder i henhold til N301 *Arbeid på og ved veg*.

Generelle krav til sperremateriell i vei:

- For sperring mot kjørebane skal det benyttes godkjent rekkverk.
- For sperring mot fortau, gang- og sykkelvei skal det brukes 2 meter høye, sammenhengende flettverksgjerder. Gjerdene skal monteres stabilt slik at de ikke kan veltes eller skyves inn i grøften, og føttene skal plasseres uten risiko for trafikanter.
- For sperring mellom kjørevei og fotgjengere skal det brukes godkjent rekkverk med gjerde.
- Alt personell som arbeider på eller ved vei skal ha godkjent opplæring.

Se Statens vegvesens nettsider for gjeldende krav.

4.3 Rigg

Entreprenøren skal selv etablere og organisere riggområdet. Det skal utarbeides og kontinuerlig oppdateres en riggplan som oppfyller krav til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø.

Entreprenøren er ansvarlig for nødvendige avtaler med kontraktsmedhjelpere og andre aktører, og skal til enhver tid informere FFV v/prosjektleder om inngåtte avtaler.

Alle benyttede arealer skal tilbakeføres til minst samme standard som før oppstart. Materiell og utstyr skal samles og plasseres ryddig. Riggområdet skal sikres med 2 meter høye flettverksgjerder.

4.4 Anleggsområdet

Alle områder, både utvendige og innvendige, skal holdes ryddige og oversiktlige til enhver tid. Ved endt arbeidsdag skal entreprenøren sørge for at anleggsområdet er avlåst, ryddig og sikkert gjennom hele byggeperioden.

4.5 Fremkommelighet

Som hovedregel skal veier, atkomster og adkomst for tredjeparter ikke stenges. Dersom endringer i atkomstmønster er nødvendige, skal FFV v/prosjektleder informeres fortløpende.

Det vises for øvrig til Statens vegvesen håndbok N301.

4.6 Informasjon til 3. part

Informasjonsskilt skal settes opp i forbindelse med alle arbeider. For tilgang til FFV-skilt, kontakt FFV v/prosjektleder.

Eventuell avstengning av fjernvarme som berører eksisterende kunder skal avklares med FFV med hensyn til varsling.

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



4.7 Arbeidstegninger

Arbeidstegninger for grøftetrasé skal vise plan og profil i koordinatsystemet EUREF 89, UTM32 eller områdets gjeldende NTM-sone i målestokk 1:250.

Siste revisjon av tegninger skal arkiveres i prosjekthotellet i tråd med dokumentasjonskrav i kapittel 2.7.

4.8 Eksisterende anlegg

Entreprenøren har fullt ansvar for alle eksisterende anlegg over, på og i bakken gjennom anleggsperioden.

Entreprenøren skal innhente all nødvendig påvisning av eksisterende anlegg før arbeidet starter.

Trasé og tilstøtende eiendommer skal dokumenteres med foto eller video før oppstart.

Foto og video-dokumentasjon skal arkiveres fortløpende i prosjekthotell, jf. kapittel 2.7.

4.9 Grøfteprofil

Grøfter skal utføres i henhold til generelt grøftesnitt (vedlegg tegn. nr. 9001).

- Teoretisk avregningsprofil i løsmasser: sidehelning 3:1
- Teoretisk avregningsprofil i fjell: sidehelning 5:1

Entreprenøren skal til enhver tid vurdere behov for stabil graveskråning basert på grunnforhold og geoteknisk kompetanse.

4.10 Kryssing og nærføring av el-kabler

Det skiller mellom eksisterende kabelanlegg og nye kabelanlegg som skal etableres sammen med fjernvarme.

- For eksisterende anlegg skal NS 3070, «Samordning av ledninger i grunnen» følges.
- For nye fellesanlegg skal avstand mellom fjernvarmerør og kabelanlegg beregnes i hvert enkelt tilfelle i samråd med FFV.

Fotodokumentasjon skal arkiveres fortløpende i prosjekthotell, jf. kapittel 2.7.

4.11 Øvrig infrastruktur

Det skal tas hensyn til eksisterende kabler, ledningsnett, sandfang og øvrig infrastruktur.

Ved konflikter med eksisterende infrastruktur skal eier varsles, og befaring gjennomføres ved behov.

FFV v/prosjektleder skal alltid informeres.

Omlegging av eksisterende infrastruktur skal avklares med FFV v/prosjektleder og eier.

Ved relevante tilfeller skal fotodokumentasjon skal lagres i prosjekthotell, jf. kapittel 2.7.

4.12 Pigging og sprengning

Ved pigging skal grøfteteknisk entreprenør vurdere behovet for etablering av rystelsesmåler, og foreta fotografering

Ved pigging skal entreprenøren vurdere behov for rystelsesmåler, samt dokumentere området med foto eller video.

Ved sprengning skal rystelsesmåler alltid etableres, og området skal dokumenteres før oppstart.

Arbeider i fjell skal utføres i henhold til NS 3420. Masseberegninger skal dokumenteres og sendes FFV fortløpende som endringsmelding. Massene godtgjøres etter enhetspriser i tilbudet.

Rystelsesmålinger og fotodokumentasjonen skal oppdateres iht. krav i kapittel 2.7.

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



4.13 Forurensede masser

Ved mistanke om forurenset grunn skal prøvetaking og analyser gjennomføres. FFV v/prosjektleder skal varsles fortløpende.

Påviste forurensede masser skal leveres til godkjent deponi, og tiltaksplan skal sendes kommunen for godkjenning.

Massene godtgjøres etter enhetspriser i tilbudet.

Ved påviste forurensede masser skal det ved prosjektavslutning utarbeides en rapport som lagres i prosjekthotellet, jf. kapittel 2.7.

4.14 Vannlensing og grøfteteknikk

Entreprenøren skal sørge for nødvendig vannlensing og øvrige grøftetekniske tiltak slik at rørtekniske arbeider kan utføres tilfredsstillende.

4.15 Ekspansjonsputer

Plassering av ekspansjonsputer skal fremgå av arbeidstegninger basert på rørtekniske spesifikasjoner.

4.16 Overdekning

Minimum 600 mm overdekning skal opprettholdes over rør.

Der dette ikke kan oppnås, kan avlastningsplate i armert betong benyttes, forutsatt godkjenning fra veiholder.

Platen skal innmåles iht. krav i kapittel 6. Utførelse skal følge generelt grøftesnitt (vedlegg 9001).

4.17 Fundament

Grøftfundament skal etableres i henhold til NS 3420, tabell H14.1.

Fiberduk skal legges under fundament ved fare for infiltrasjon av løsmasser.

4.18 Trekkerør

Det skiller mellom plassering av trekkerør ved enkelrør og twinrør.

Enkelrør: Entreprenøren er ansvarlig for legging av trekkerør:

- I hovedgrøft skal det legges 3 stk. røde DL-rør à 40 mm, og utførelsen skal følge generelt grøftesnitt (vedlegg 9001).
- I stikkledningsgrøft skal det normalt legges 3 stk. tilsvarende hovedrør. Endelig løsning avklares med FFV.

Twinrør: Entreprenøren er ansvarlig for legging av trekkerør:

- I hovedgrøft skal det legges 3 stk. røde DL-rør à 40 mm, med plassering på høyre side av twinrør sett fra varmetransportretningen iht. grøftesnitt for «liten overdekning» (vedlegg 9001)
- I stikkledningsgrøft skal det normalt legges 3 stk. tilsvarende hovedrør. Endelig løsning avklares med FFV.

Gjennomføringskrav:

- Ubrukte rør skal plugges i begge ender.
- Skjøting skal utføres i henhold til produsentens spesifikasjoner.
- Rør skal festes sammen med tape eller strips.
- Rør skal føres gjennom ventilkummer (vedlegg 9002 / 9006).
- Gjennomføring i bygg skal utføres med DOYMA-pakning (vedlegg 9003).

Fotodokumentasjon skal oppdateres fortløpende og lagres i henhold til kravene i kapittel 2.7.

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



4.19 Omfylling av rør

Før omfylling skal:

- Skolinger fjernes fra grøft
- Muffing og innmåling verifiseres av entreprenør eller FFV
- Rør bygges iht. grøftesnitt (vedlegg 9001)

Omfylling av kabler og kabelrør for andre aktører skal følge deres krav.

Bruk av alternative masser krever godkjenning av prosjektleder i FFV.

OBS! Før omfylling skal innmåling utføres iht. kapittel 6.

4.20 Varselnett

Varselnett legges langs hele traséen, ett nett over hvert rør, farge lilla og bredde 0,5 m.

For $DN \leq 100$ kan ett samlet varselnett benyttes, men begge rør skal være dekket.

For twinrør med $DN \geq 125$ eller enkelrør $DN \geq 300$ skal varselnettet legges med overlapp slik at hele røret er fullstendig dekket.

4.21 Ventilkummer

Entreprenøren skal sette ventilkummer i henhold til vedlegg 9002 / 9006.

Fotodokumentasjon arkiveres i prosjekthotell, jf. kapittel 2.7 og innmåling utføres iht. kapittel 6.

4.22 Trekkekummer

Entreprenøren skal sette trekkekummer ved alle avgreninger fra hovedtrassé.

Plassering og type kum skal avklares med prosjektleder i FFV.

Fotodokumentasjon arkiveres i prosjekthotell, jf. kapittel 2.7 og innmåling utføres iht. kapittel 6.

4.23 Igjenfylling

I igjenfylling skal grøften bygges etter generelt grøftesnitt (vedlegg 9001).

4.24 Istandsettelse

Alle berørte arealer skal tilbakeføres til minst samme standard som før oppstart.

4.25 Relevante vedlegg

- 9001 – Grøftesnitt FFV
- 9002 – Ventilkum FFV
- 9003 - Prinsippkisse innføring i bygg FFV
- 9006 - Ventilkum med ventilaktuator FFV

5 RØRTEKNISK ARBEIDER - UTVENDIG

Dette kapitlet beskriver krav, utførelse og spesifikasjoner for komplett utvendig installasjon av preisolerte fjernvarmeledninger. Entreprenøren skal selv anskaffe rør, rørdeler og alt nødvendig materiell i henhold til denne spesifikasjonen.

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



5.1 Gjeldende lover og forskrifter

Alle preisolerte fjernvarmerør, rørdeler og utstyr tilknyttet det utvendige rørnett skal prosjekteres og legges/bygges i henhold til NS-EN 13941. Følgende standarder ligger til grunn for denne spesifikasjonen og det refereres til siste utgivelse/utgave av:

- NS-EN 253 – Fjernvarmerør - Preisolerte rørsystemer for direkte nedgravd fjernvarmenett – Rørsystem av stålør med varmeisolasjon av polyuretan og utvendig mantling av polyetylen.
- NS-EN 448 – Fjernvarmerør - Preisolerte rørsystemer for direkte nedgravd fjernvarmenett – Rørdeler til fjernvarmerør av stål med varmeisolasjon av polyuretan og utvendig mantling av polyetylen.
- NS-EN 488 – Fjernvarmerør - Preisolerte rørsystemer for direkte nedgravd fjernvarmenett – Stålventiler for fjernvarmerør av stål med varmeisolasjon av polyuretan og utvendig mantling av polyetylen.
- NS-EN 489 – Fjernvarmerør - Preisolerte rørsystemer for direkte nedgravd fjernvarmenett – Sammenføyning for fjernvarmerør av stål med varmeisolasjon av polyuretan og utvendig mantling av polyetylen.
- NS-EN 13941 - Dimensjonering og installering av preisolerte rørsystemer for fjernvarme.
- SSG 7000 og underliggende standarder
- Rørleverandørens manual for konstruksjon og legging av fjernvarmeledninger samt utførelse av muffing.
- NS-EN ISO 9606 – Godkjenning av sveisere på stål – sertifisering
- NS-EN ISO 5817 – Sveising – Smeltesveiste forbindelser i stål, nikkell, titan og deres legeringer - Akseptkriterier.
- NS-EN ISO 17636-1 og NS-EN ISO 17636-2 – Ikke destruktiv prøving av sveiser
- Alle preisolerte fjernvarmerør skal være sertifisert iht. EHP001.
- For rør som har prosjektklasse C (DN300 og større) er det krav om sveiseledelse, jf. NS-EN 13941.

5.2 Rør, deler og armaturer

Rør, deler og armatur levert av entreprenøren skal være fullt kompatible med valgt rørsystem og dimensjonert for minimum 50 års levetid under angitte driftsforhold.

Dimensjoneringsgrunnlag:

- Maks. driftstemperatur: 120 °C, der som ikke annet angitt.
- Trykkklasse: PN25
- Trykkklasse ventiler: PN25, godkjent for 2,5 MPa ved 120 °C
- Kvalitet/Material rør: I henhold til NS-EN 253 og NS-EN 448, dersom ikke annet er angitt
- Isolasjon: Polyurethane Rigid Foam (PUR)
- Kapperør: Polyetylen (PE)
- Isolasjonstykkelse: I henhold til Generelt grøftesnitt, tegn. nr. 9001 (minimum serie 2 rør)

Generelle krav

- Alle prefabrikkerte fjernvarmerør og fjernvarmerørdeler skal være sertifisert i henhold til EHP/001. Rør og rørdeler skal være merket i henhold til oppgitte standarder.
- Rør og rørdeler skal leveres med minimum 2 stk. 1,5 mm² langsgående kobbertråder innstøpt i isolasjonen for fuktovervåking.
- Rør skal leveres og lagres med endeløkk inntil de sveises i grøft. Endeløkk skal settes på rørstuss i grøft når det ikke arbeides med røret.
- Entreprenørene er felles ansvarlig for at alle rør og rørdeler er fri for skader og forurensninger.

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



5.3 Leggemetode

Legging av rør skal utføres i henhold til leverandørens anvisninger og NS-EN 13941.

Generelle krav

- Kun prefabrikkerte avgreninger skal benyttes (unntak: anboringer)
- Avgreninger skal utføres som overstikk eller sidestikk – understikk er ikke tillatt
- Rørene skal legges med alarmtråder i posisjon kl. 10 og 14
- Turrør skal alltid ligge til høyre for returrør i varmetransportretningen
- Rør skal ikke bygges inn i konstruksjoner som hindrer fremtidig vedlikehold
- Ved kryssing av vei på bro skal løsning forhånds avklares med prosjektleder
- Ved tilkobling til eksisterende rør skal det tas hensyn til rørretning for å unngå skråsveis.

5.4 Retningsendringer

Retningsendringer skal utføres iht. leverandørens anbefalinger. Dersom dette ikke er mulig, skal det utføres spenningsberegninger.

5.5 Ventiler

- Ventiler skal tilfredsstillende NS 152:1973
- Det skal benyttes preisolerte markkuleventiler med dobbel lufting og tapping
- Alarmtråder skal være utlagte ved ventilspindel
- Ventiler skal beskyttes mot fukt med tilpassede plastkopper, som henger fast med "tau".
- Aktuatorstyrte ventiler skal ikke installeres med mindre dette er spesifisert i tilbudsforespørselen
- Elektrisk/motoriserte gir under bakken skal godkjennes av FFV prosjektleder

5.6 Isolasjon

- Alle rør og deler skal muffes og isoleres iht. leverandørens krav
- Det skal benyttes dobbelt tettende krympemuffer, evt. sveisemuffer
- Muffer skal være vanntette og tåle grunnvannstrykk
- Tetthetskontroll av muffer skal utføres med 0,2 bar, jf. leverandørens sjekklister
- Kun sertifiserte muffemontører kan utføre arbeidet
- Kappe skal avsluttes 50–100 mm innenfor byggets vegg

5.7 Sveising av rør og rørdeler

Sveising av rør og rørdeler skal utføres av en virksomhet sertifisert i henhold til EN ISO 3834, og i samsvar med riktig prosjektklasse.

5.7.1 Krav til sveisere og sveiseprosedyrer

Sveising skal utføres i henhold til kvalifiserte prosedyrer og sertifiserte fagpersoner:

Sveiseprosedyrer

Følgende standarder skal benyttes ved kvalifisering av prosedyrer:

- EN ISO 15610
- EN ISO 15613
- EN ISO 15614

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



Krav til sveisere

- Sveisere skal være sertifisert iht. EN ISO 9606-1
- Sveisere skal inneha gyldig sertifikat for «Varme arbeider»

5.7.2 Krav og ansvar til sveiseledelse

Sveiseledelse skal utøves i henhold til EN ISO 14731. Kompetansekrav varierer med prosjektklasse:

- For prosjektklasse A kreves en sveiseformann med erfaring
- For prosjektklasse B IWS (International Welding Specialist)
- For prosjektklasse C IWT (International Welding Technologist) eller IWE (International Welding Engineer)

Sveiseledelsen er ansvarlig for:

- gjennomføring av all sveising og tilhørende prøving
- at arbeidet utføres iht. gjeldende prosedyrer og standarder
- dokumentasjon av sveiseaktivitet og kontroller

5.7.3 Generelle sveisekrav

Beskyttelse av sveiseprosess og materiell

- Sveiseprosessen skal beskyttes mot vind, fukt og nedbør når dette kreves av valgt metode
- Tilsatsmaterialer skal lagres og håndteres i henhold til leverandørens spesifikasjoner

Reparasjon av sveiser er ikke tillatt dersom:

- Rørdiameter < DN80
- Defekt > 20 % av sveises lengde
- Sveisen allerede er reparert

OBS! Sveising av preisolerte rør skal utføres i posisjon kl. 10 og 14.

5.8 Visuell kontroll

Visuell testing skal gjøres etter EN 13018 og EN ISO 17637 med akseptkriterier EN ISO 5817 kategori C.

For å kunne utføre visuell testing må utførende være visuell testing inspektør nivå 2 sertifisert av akkreditert sertifiseringsorgan.

All visuell inspeksjon skal dokumenteres.

- For prosjektklasse A skal 20% av sveis inspiseres.
- For prosjektklasse B skal 80 % av sveis inspiseres.
- For prosjektklasse C skal 100 % av sveis inspiseres visuelt.

Rapport skal fortløpende legges inne i prosjekthotell i henhold til Kapittel 2.7

5.9 Tetthetsprøving

Entreprenøren skal tetthetsprøve alle rørskjøter med luft og påføring av indikatorvæske.

En tetthetsprøve omfatter tur- og returrør ved avsluttet sveising for et angitt strekk.

- Prøvetrykk: 0,2 bar over atmosfæretrykk etter NS-EN 13941. Manometer skal være sertifisert og kalibrert med tilpasset skalering for trykkvisning under 0,25 bar over atmosfæretrykk.
- Trykket skal holdes over tid (30 minutter) slik at dette er stabilt under selve testingen.

Det rørestrekket som er tetthetsprøvd skal markeres tydelig på arbeidstegningen som vedlegges

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



rapporten.

Rapporten skal være signert av den som har utført kontrollen.

Entreprenøren utarbeider rapportskjemaet. Ferdige og signerte rapporter skal arkiveres fortløpende i prosjekthotellet i henhold til Kapittel 2.7.

5.10 Røntgenkontroll

Røntgenkontroll skal utføres i samsvar med NS-EN 17636. Kontroll skal utføres av personell som er sertifisert av akkreditert sertifiseringsorgan.

Det skal gjennomføres røntgenkontroll av sveisesømmene i hele sin lengde.

Røntgenkontroll:

- For hver ny sveiser skal én av de tre første sveisene kontrolleres på hvert nytt anlegg.
- Minst én sveis per sveiser per anlegg skal røntgenkontrolleres.
- Prosjektklasse B (til og med DN 250 ved 120 °C):
 - ✓ Minimum 10 % av sveisene skal kontrolleres.
 - ✓ For sveiser som ikke er tetthetsprøvd skal minst 50 % kontrolleres.
- Prosjektklasse C (fra og med DN 300):
 - ✓ Minimum 20 % av sveisene skal kontrolleres.
 - ✓ Sveiser som ikke er tetthetsprøvd skal 100 % røntgenkontrolleres.
 - ✓ Generelt skal minst én sveis per sveiser røntgenkontrolleres.

Akseptkriterier

- Akseptkriterier for røntgenkontroll er kvalitetsnivå B i NS-EN ISO 5817 for alle prosjektklasser.
- Det finnes tilleggskrav for prosjektklasse B og C, som er angitt i tabell 5 i EN 13941-2.

Dersom feil detekteres:

- To andre sveiser utført av samme sveiser skal røntgenkontrolleres.
- Hvis det påvises ytterligere feil, skal alle sveis utført av denne sveiseren røntgenkontrolleres.

Rapporten skal inneholde tilstrekkelig informasjon til at hver sveis kan spores.

Prøvepunkter skal avmerkes på arbeidstegningene.

Røntgenrapporten skal arkiveres fortløpende i prosjekthotellet i henhold til Kapittel 2.7.

5.11 Utvendige rør

Utvendige rør, herunder åpne utvendige føringer, skal prosjekteres som frittliggende rør. Rørene skal være preisolerte, men det skal tas hensyn til at preisolerte rør kan være brannfarlige, og det skal derfor alltid gjennomføres en vurdering av brannsikkerheten i hvert enkelt tilfelle.

Ved legging av utvendige rørføringer skal FFV v/prosjektleder godkjenne løsningene på forhånd.

5.12 Veggjennomføring

Ved veggjennomføringer i mur- eller betongvegger skal det monteres pakning mellom fjernvarmerøret og veggmaterialet. Det skal benyttes pakning av type "Forsheda" eller tilsvarende. For detaljer og dimensjoner vises det til vedlagt prinsippskisse for innføring i bygg, tegn.nr. 9003.

Dersom kunden stiller krav om at veggen skal etterlates i samme stand som før arbeidene startet, skal eventuelle hulrom fylles med Rockwool eller tilsvarende. Veggen skal bygges opp innvendig mellom rørene og veggflatene slik at kun selve rørene er synlige. Innerst mot rørkappen skal det påføres elastisk tetningsmasse i 1 cm tykkelse.

Stengeventiler skal alltid være første installasjon etter en veggjennomføring gjennom yttervegg. Dersom innvendige rør eller kundesentral ikke etableres samtidig, skal ventilene blendes med endebunn, jf. pkt. «Blending».

5.13 Blending

Alle åpne rør og stusser skal blendes med endebunn.

5.14 Kobling av alarmtråder

Alle preisolerte rør skal tilkobles FFV's fuktovervåkingssystem, og arbeidet skal utføres i samarbeid med FFV.

Overvåkingstrådene skal plasseres 15 mm fra stålrøret, i posisjon ca. kl. 10 og 14, og ha et minimum overskytende lengde på 220 mm ved enden av stålrørskappen. Overvåkingstrådene skal ha et tverrsnitt på 1,5 mm². Trådene skal rengjøres og pusses med smergelpapir før sammenkobling.

Alle skjøter skal utføres med egnede skjøtehylser, montert med momenttang. Alarmtrådene skal ha samme avstand til stålrøret i muffen som i det prefabrikkerte røret, og distanseklusser skal benyttes.

5.14.1 Trådføring og prinsipp for høyre/venstre tråd

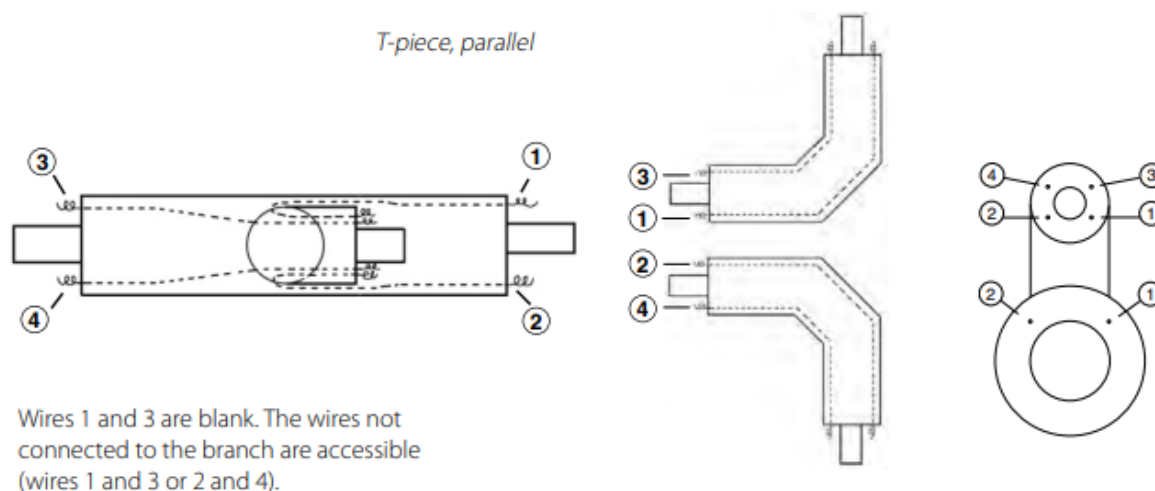
Høyre og venstre alarmtråd defineres av varmetransportretningen.

- Turrør ligger normalt til høyre i grøften.
- Returrør ligger til venstre, sett i varmetransportretning fra varmesentralen.
- Informasjon om tur/retur hentes fra GIS/tegningsunderlag.

Regel for parallellavgreninger:

- Avgrening til høyre → bruk høyre alarmtråd
- Avgrening til venstre → bruk venstre alarmtråd

Dette er illustrert i Figur 1 Alarmtegning for parallellavgrening.



Figur 1 Alarmtegning for kobling av en parallellavgrening

Hvis prefabrikkerte parallellavgreninger avviker fra dette prinsippet, skal dette gjenspeiles på tegningen.

5.14.2 Antall alarmtråder

Noen fjernvarmerør leveres med 3 eller 4 alarmtråder, men kun de to øverste skal kobles.

Stripp isolasjonen ved skjøtepunktet slik at riktige tråder identifiseres. Alarmtråder på eksisterende rør skal kunne kontrollmåles av FFV før tilkobling.

5.14.3 Kobling og isolering

Dersom ikke annet er angitt, skal alarmtrådene rundkobles i rørsender og ved innføring i bygg.

Uisolert tråd skal isoleres med én av følgende metoder:

- krympbar isoleringshylse
- isolert fleksislange

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



Det skal ikke være kontakt mellom alarmtråd og stål/mantling.
Ved innføring i bygg skal alarmtrådene kobles slik at de er tilgjengelige utenfor etterisolerte rør.
Det skal etableres jordingspunkt på fjernvarmerøret.

5.14.4 Kontroll og målinger

Kontroll av isolasjonsmotstand og trådmotstand skal gjennomføres for hver seksjon ferdig forlagt etter skumming av muffe.

Målekrav

- Megging: 250 V eller 500 V prøvespenning
- Trådmotstand: 1,1–1,3 Ω per 100 m
- Isolasjonsmotstand: > 50 MΩ (uavhengig av lengde)
- OBS! Megging må ikke utføres mot eksisterende alarmtråder.

5.14.5 Krav før overlevering

Entreprenøren skal gjennomføre følgende målinger på hele det nye alarmtrådnettet:

- Isolasjonstest / megging
 - ✓ Hele det nye anlegget skal megges fra tilkoblings-/anboringpunkt.
 - ✓ Hvis dette ikke er mulig, skal det leveres én rapport per delanlegg.
- Total tråddresistans for hele alarmtrådnettet

Alle måleresultater skal dokumenteres i en rapport og arkiveres i prosjekthotellet i tråd med dokumentasjonskrav i kapittel 2.7. Ved måling av uregelmessigheter skal FFV v/prosjektleder varsles umiddelbart.

5.15 Rørmuffer

Alle rørmuffer skal være vanntette og dimensjonert for å tåle grunnvannstrykk.
Muffemontør skal være sertifisert i henhold til rørleverandørens krav, og muffene skal monteres i samsvar med leverandørens anvisninger.
Alle muffer skal kontrolleres visuelt og tetthetsprøves i henhold til leverandørens kontrollkrav.
Eventuelt vått skum i rørender skal skjæres bort før muffing.

Aktuelle entreprenører må kunne levere overgangsmuffer mellom den isolasjonsstørrelse oppgitt i grøftesnitt og en lavere isolasjonsklasse.

Resultater fra testmålingen skal dokumenteres i en rapport der kontrollerte muffer avmerkes på arbeidstegninger.
Rapport skal fortløpende legges inne i prosjekthotell i henhold til Kapittel 2.7.

5.16 Rensing av rør

Etter at rørene er sveiset skal entreprenøren rense tur- og returrørene med renseplugg som ikke skader rørene innvendig. Dette gjelder for lengre rørstrekk og behov avklares med prosjektleder i FFV. Utførelse skal dokumenteres legges inne i prosjekthotell i henhold til Kapittel 2.7.

5.17 Relevante vedlegg

- 9001 – Grøftesnitt FFV
- 9003 - Prinsippkisse innføring i bygg FFV

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



6 INNMÅLNING

Dette kapitlet omhandler rørtekniske beskrivelser og krav til Innmålinger av rørtekniske arbeider utvendige.

Innmålinger for gjelder alle utbygginger og/eller endringer på FFV's utvendige infrastruktur, samt dokumentasjon/innmåling av annen infrastruktur som blir blottlagt.

Innmåling av FV-rør foretas etter at rørtekniske arbeider er utført. All innmåling skal skje med GPS eller totalstasjon (kikkertmåling). Alle innmålte punkter skal ha en nøyaktighet på minimum +/- 10 cm og inneholde høyde (z-verdi). Alle muffe og knekkpunkter både i vertikal- og horisontalplanet skal måles inn, samt alle aktuelle objekter i kodelisten.

All innmålingsdata sendes som SOSI fil på e-post til Interkontroll - ansvarlig i FFV eller lagres direkte i FFV GIS system (Smallworld).

6.1 Innmåling/dokumentasjon av annen infrastruktur

Annen infrastruktur (ikke FFV's) som blir blottlagt skal dokumenteres i henhold til § 6 i Ledningsregistreringsforskriften. I Ledningsregistreringsforskriften skilles det på blottlagt infrastruktur og blottlagt infrastruktur som flyttes. Flyttes annen infrastruktur eller det oppdages eksisterende infrastruktur som ikke er kartlagt/opplyst om i gravemelding skal denne infrastrukturen stedfestes i henhold til standard utgitt av Kartverket. Blottlagt infrastruktur som ikke flyttes og er riktig kartlagt fra før, skal dokumenteres med bilder i henhold til standard utgitt av Kartverket. Kravene til stedfesting (format og nøyaktighet), og når det er krav til stedfesting er i hovedsak beskrevet i kapittel 6 og 7 i standarden.

6.2 Innmåling av FFV infrastruktur

Innmåling av anlegg foretas etter at rørtekniske arbeider er utført og skolinger er fjernet (der hvor dette er aktuelt), men før omfylling. All innmåling skal skje med GPS eller totalstasjon (kikkertmåling). Alle innmålinger skal overleveres i koordinatsystemet EUREF 89, UTM32 eller områdets gjeldende NTM-sone. For Ski og området rundt er dette sone 10 (NTM10). Høydereferanse skal være NN2000. Alle innmålte punkter skal ha en nøyaktighet på minimum +/- 10 cm og inneholde høyde (z-verdi). Alle muffe og knekkpunkter både i vertikal- og horisontalplanet skal måles inn. Innmåling for trekkerør og kummer for trekkerør skal overleveres på samme form som fjernvarme-/kjølerør. Trekkerør skal måles inn ved hver retningsforandring (x, y og z-retning) og for øvrig minimum hver 16. meter. Der det i forbindelse med legging av nye traséer eller reparasjonsarbeider avdekkes gamle rør som tilhører FFV, skal disse måles inn. Ett element/objekt skal ikke oversendes mer enn én gang, dvs. at ett og samme objekt ikke skal forekomme i mer enn én innmålingsfil (unntak er punkter langs en trase der siste punktet i en innmålingsfil kan være første punktet i neste innmålingsfil).

6.2.1 Innmålings filer, formater og oppbygging

Innmålingsdata skal overleveres i form av SOSI-filer. Traséer og objekter skal kodes slik det er beskrevet i Tabell 3 og Tabell 4. Alle punkter skal kvalitetskodes.

SOSI-filas hode skal inneholde:

- ...**TEGNSETT** ISO8859-1 eller ISO8859-10
- ...**SOSI-VERSJON**
- ...**SOSI-NIVÅ**
- ...**TRANSPAR**
- ...**KOORDSYS**

...ORIGO-NØ
 ...ENHET
 ...VERT-DATUM
 ...OMRÅDE
 ...MIN-NØ
 ...MAX-NØ
 ...DATO
 ...KVALITET
 ...EIER "X" X = FFV
 ...PRODUSENT "X" Her angis hvilket firma som har målt inn

Hodet på SOSI-fila skal inneholde opplysninger som gjelder for hele fila. Er det enkeltpunkter som avviker fra opplysningene i SOSI-hode, skal dette angis på punktinfo. Eksempel: Er det et punkt som er innmålt med dårligere kvalitet/annen målemetode enn det som er oppgitt i hodet på SOSI-fila, skal dette angis på punktinfo på det punktet det gjelder.

Følgende kvalitetskoder skal benyttes: MÅLEMETODE, NØYAKTIGHET og SYNBARHET. Målemetode angir hvordan data er kommet frem, nøyaktighet angir antatt nøyaktighet oppgitt i cm, og synbarhet benyttes for å angi hva som (evt.) var synlig ved innmåling.

KODER FOR MÅLEMETODE

96: GPS Fasemåling sanntid
 11: Totalstasjon
 69: Beregnet

KODER FOR NØYAKTIGHET

Nøyaktigheten angis i cm som den nøyaktigheten dataregistreringen forutsettes å ha.

KODER FOR SYNBARHET

Koden beskriver hvor godt den innmålte detalj var synbar ved innmåling.

0: Fullt ut synlig/gjenfinnbar (default)
 1: Dårlig gjenfinnbar i terreng, men for øvrig grei å innmålte. Benyttes for innmåling av rør i gjenfylt grøft
 2: Middels synlig/Lukket (benyttes på sandet grøft)
 3: Dårlig/ikke synlig

Tabell 3: Kodeliste ved innmåling av linjer

OBJTYPE	INNMÅLINGSPUNKT	TEMAKODE
FjernvarmeRør	Topp senter rør	8360
Fastpunkt	Topp hjørne betongfundament	8363
TrekkeRør	Topp senter rør	8376
VareRør	Topp senter rør	8377
KjøleRør	Topp senter rør	8402
GassRør	Topp senter rør	
Kjølerør	Topp senter rør	
Energibrønnerør	Topp senter rør	
Annet	Diverse uspesifisert	8399

Tabell 4: Kodeliste ved innmåling av punkter

OBJTYPE	INNMÅLINGSPUNKT	TEMAKODE
Avlastningsplate	Topp hjørne plate	8351
Inntak	Topp senter rør ved vegg-gjennomføring	8352

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



Avgrening	"Roten" av avgrening	8361
StengeVentil	Topp av ventil	8362
FastPunkt	Topp hjørne betongfundament	8363
Reduksjon	Topp senter muffe	8364
Muffe	Topp senter muffe	8365
StengeVentil2LT	Topp av ventil	8366
LufteVentil	Topp av ventil	8367
TappeVentil	Topp av ventil	8368
EndeBunn	Topp senter endelokk	8369
EndebunnBypass	Topp senter endelokk	8371
EngangsStengeventil	Topp senter muffe	8372
Bend	Topp knekkpunkt plastkappe	8374
BueRør	Topp senter bue	8375
Varerør	Topp senter ende rør	8377
EngangsKompensator	Topp senter muffe	8385
Annet	Diverse uspesifisert	8399
Kum	Topp senter kumløkk	8721
TrekkeKum rundt	Topp senter rundt kumløkk	8727
TrekkeKum TK	Topp hjørn kumløkk (Fyrkantkum)	8728

6.4 Relevante vedlegg

- 9007 - Innmåling av fjernvarme, målepunkt og koding ved innmåling FFV 7 Rørtekniske arbeider innvendig.

7 INNKAPPING, ANBORING OG OPPFYLLING

Dette kapittelet beskriver kraven som gjelder arbeider som medfører nedtapping/oppfylling og/eller avstengninger av deler av fjernvarmenettet. Behovet oppstår ved innkapping eller anboring i forbindelse med tilknytning av nye fjernvarmerør og/eller kundesentraler. Entreprenør er ansvarlig for alle aktiviteter i dette kapitlet, bortsett fra avstenging, nedtapping og oppfylling som utføres av FFV.

7.1 Omfylling

Rørene skal være omfylt før de fylles opp med vann, med mindre annet er avtalt med FFV. I noen tilfeller er det ønskelig med forvarming av rørene før disse omfylles.

7.2 Innmelding

Entreprenør melder inn planlagt innkapping/anboring til FFV v/prosjektleder. Varslingsfrist for anboringer er fem virkedager før arbeidet finner sted. Varslingsfrist for jobber som krever avstengninger på nettet er to uker før arbeidet finner sted, dette for at FFV skal kunne overholde varslingsfristen ovenfor berørte kunder.

7.3 Anboringsutstyr

Anboringsutstyr for dimensjoner t.o.m. DN150 skal tåle minimum 25 bars trykk. For dimensjoner over dette skal fremgangsmåte avtales i hvert enkelt tilfelle.

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



For anboringer skal det utarbeides en SJA (Sikker Jobb Analyse) for den aktuelle anbringen. SJA skal oversendes til FFV v/prosjektleder før arbeidene starter. Se ellers punkt 1.2.7.

Det skal ikke benyttes anboringsventiler med unbraco-hode på spindel.

Det skal brukes

1. Senterbør med nedfrest spor for låsing og med splint («retainer wire»)
2. Hullborholder med nedfrest spor

7.4 Krav til utførelse

Ventiler større enn DN80 må ikke stå stengt over lengre tid (maks 2 uker) etter at de er trykksatt.

Utføres mellom mandag til fredag klokken 08.00 og 15.00 (dagtid). Eventuelle problemer med anbring meldes umiddelbart til FFV.

7.5 Nedtapping og oppfylling

Ved eventuell bruk av anboringsventil for nedtapping skal dette koordineres med FFV.

Entreprenøren må i samarbeid med FFV planlegge arbeidene godt i forkant av utførelsen slik at ventetid unngås.

FFV skal være til stede ved nedtapping og oppfylling.

8. RØRTEKNISKE ARBEIDER - INNVEDIGE

Dette kapitlet omhandler rørtekniske arbeider og beskrivelser og krav til innvendige installasjoner av rør. Entreprenøren anskaffer selv rør, rørdeler og alt nødvendig utstyr i henhold til denne kravspesifikasjonen i dette kapitlet.

8.1 Krav og gjeldende lover

Alt trykkpåkjent utstyr og rørmnett skal prosjekteres, utføres og dokumenteres i samsvar med PED

2014/68/EU («Forskrift om trykkpåkjent utstyr») og **NS-EN 13480**. Entreprenøren har det fulle ansvar for å oppfylle direktivets krav til sikkerhet og dokumentasjon.

Følgende standarder (siste utgave) ligger til grunn for denne spesifikasjonen:

- NS-EN ISO 9606-1:2013 Godkjenning av sveiseren - Smeltesveising - Del 1: Stål
- NS-EN ISO 5817 – Sveising – Smeltesveiste forbindelse i stål, nikkel, titan og deres legeringar
- NS-EN ISO 17635 – Ikke-destruktiv prøving av sveiser
- NS-EN 13480 – Metalliske industrielle rørsystem
- NS-ISO 4200 – Sømløse og sveiste stålrør med glatte ender – Grunnstandard for dimensjoner og masser
- NS-EN 10025 - Varmvalsede produktet av konstruksjonsstål
- NS 152 – Trykk- og temperaturgrenser for rør, rørdeler og armatur – Ferrittiske material
- NS-EN 10216-2 – Sømløse stålrør
- NS-EN 10253-2 – Sømløse rørdeler
- NS-EN 1092-1 – Flensar og forbindelse
- NS-EN 764 Trykkpåkjent utstyr
- NS-EN 1333 Flensar og forbindelse
- SSG 7000 og underliggende standardars for rørsupport
- NS-EN 12828 Varmesystemer i bygningar – for isolering av rør og utstyr

8.2 Klassifisering etter PED

For FFVs innvendige fjernvarmerør med dimensjon DN ≤ 300, konstruksjonstrykk 1,6 MPa (16 bar), temperatur 95 °C og væskegruppe 2, klassifisere systemet som SEP (Sound Engineering Practice) i

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



henhold til direktivets Artikkel 4, avsnitt 3.

Dette medfører følgende absolutte krav til Entreprenøren:

- Gjennomføring: Rørsystemet skal gjennomføres i henhold til "God teknisk praksis" ved streng etterlevelse av NS-EN 13480.
- Dokumentasjon: Entreprenøren skal dokumentere samsvar med god teknisk praksis. Som minimum skal materialsertifikater, sveiselister, operatørgodkjenninger (WPQR/Welders - logg) og trykktestrapport foreligge i henhold til generelle krav for prosjekt dokumentasjon i Kapittel 2.7.

8.3 Rør og rørdeler generelt

Trykkklasse flenser: PN16 ved bruk av material P235GH, dersom ikke annet er angitt.

Trykkklasse ventiler/utstyr: PN16, min. godkjent for 1,6 MPa ved 95 °C

Maks. driftstemperatur: 95 °C Maks.

Driftstrykk: 1,6 MPa

Prøvetrykk: 1,43 MPa

All rørføring skal vurderes med tanke på termisk ekspansjon, trykk og vektbelastning. Hvis nødvendig skal styringer og fastpunkt prosjekteres. Ved dimensjoner fra DN50 og opp skal beregninger dokumenteres.

Dimensjoner skal være i henhold til NS-ISO 4200. Materiale for rør og rørdeler skal være i henhold til NS-EN 10027-2, 1.0345/P235GH, se også tabell 4 i NS-EN 10253-2.

Rør, sømløse stålrør skal være i henhold til NS-EN 10216-2, normaltykke.

Flenser skal være i henhold til NS-EN 1092-1. Normalt benyttes sveiseflenser med hals, type 11, og hevet anleggsflate med betegnelse B1. Entreprenøren har ansvar for å sikre at riktige pakninger blir benyttet. Arbeidstegning for innvendig rørtraséen (design) skal utarbeides av entreprenøren og godkjennes av FFV og byggeier før bestilling av rørdeler og rørarbeider påbegynnes. Innvendig arbeidstegning arkiveres forløpende i prosjekthotell i henhold til Kapittel 2.7.

8.4 Konstruksjon og fleksibilitetsanalyse

Konstruksjon, arrangement og understøttelser av det innvendige rørsystemet skal sjekkes ved en fleksibilitetsanalyse. Ved utførelse av en slik analyse benyttes databasert beregningsprogram. I analysen avdekkes hvilke krefter som overføres ved opplagringspunkter. Disse kreftene spesifiseres av utførende prosjekterende i tegningsunderlaget. For mindre rørdimensjoner skal det gjøres en spenningsmessig vurdering. Kravet følger direkte av PED 2014/68/EU. Resultatet fra konstruksjonsberegningene skal dokumenteres og leveres som en del av sluttdokumentasjonen i henhold til Kapittel 2.7.

8.5 Opplagring og oppheng

Klammer og oppheng skal ikke overføre støy til bygningskonstruksjon.

Alle komponenter som brukes til oppheng og opplagring skal primes. Hvis ferdig malte profiler benyttes, skal sårkanter primes.

Opplager skal plasseres maksimum 300mm fra flenser.

Understøttelser og rørsko skal utføres i overenstemmelse med SSG 7000 og underliggende standarder.

8.6 Stengeventiler

Dersom kundesentral plasseres i et annet rom enn der veggjennomføring gjøres, skal et ekstra sett med stengeventiler monteres i dette rommet.

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



8.7 Lufting og avtapping

På innvendige rørstrekk monteres avtappings- og luftledninger med kuleventiler i henholdsvis lavpunkt (på kundesentralen) og høypunkt i teknisk rom. For avtapping benyttes stålrør DN20 og for lufting DN15. Ledningene klamres til vegg og plugges med gjenget plugg med gjengetape.

8.8 Visuell kontroll av sveiser på stålrør

Sveiseskjøter i stål skal utføres slik at disse ved visuell inspeksjon tilfredsstillers kvalitetsnivå C i NS-EN ISO 5817, (uregelmessigheter på overflate). Rapport skal fortløpende legges inne i prosjekthotell i henhold til Kapittel 2.7.

8.9 Trykkprøving

Alle innvendige rør skal trykkprøves. Trykkprøving skal utføres som hydrostatisk prøving med laveste tillatte prøvetrykk på høyeste punkt i ledningsnett. Prøvetrykk skal være 1,43 ganger nominelt trykk på 16 bar = 23 bar. Det trykkprøves med vann, f.eks. fra råvannsnett. Vannet behøver ikke tappes ut etter trykkprøving. Ved trykkprøving mot innvendige stengeventiler må det tas hensyn til maksbegrensning på ensidig trykk mot ventilen. Konferer leverandørens retningslinjer.

Entreprenøren skal utarbeide rapport fra trykkprøvene. Rapportene skal nummereres fortløpende og delstrekk skal angis ifølge nummerering/navn på arbeidstegningene.

Rapport fra trykkprøving skal som minimum inneholde følgende opplysninger:

- ✓ Stedsbeskrivelse for de kontrollerte rørledninger, rørdeler (elementer) og eventuelle komponenter og utstyr som har vært utsatt for prøving. Trykkprøvd rør og utstyr avmerkes på arbeidstegninger som legges ved rapporten.
- ✓ Prøvetrykk
- ✓ Holdetid for prøvetrykket
- ✓ Sted og dato for kontroll

Rapport fra trykkprøve skal være signert av den som har utført kontrollen (operatør). Kontrollen skal ledes av en kyndig person som skal være til stede under prøvingen. Uten korrekt dokumentasjon på trykkprøven må entreprenøren utføre ny trykkprøve uten kostnad for FFV.

Prøvetrykking skal fortløpende legges inne i prosjekthotell i henhold til Kapittel 2.7

8.10 Røntgenkontroll av sveiser på stålrør

For røntgenkontroll vises til kapittel 5.10 " Røntgenkontroll av sveiser på stålrør". Der en entreprise omfatter både innvendig og utvendig rørledning må krav til andel røntgenkontrollerte sveiser være oppfylt for både det innvendige og det utvendige anlegget.

8.11 Rensing av rør

Etter at rørene er sveiset og tetthetsprøvd skal entreprenøren rense tur- og returrørene. Utførelse skal dokumenteres legges inne i prosjekthotell i henhold til Kapittel 2.7.

8.12 Beskyttelse mot påkjøring

Der fjernvarmerørene går langs vegg eller i tak i områder hvor det er fare for påkjøring må det monteres påkjøringshinder. Utforming og plassering av disse må avklares med fjernvarmekunden. Rørteknisk entreprenør er ansvarlig for utførelsen.

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



8.13 Isolasjon og mantling

Alle varme rør og rørdeler skal isoleres i henhold til NS-EN 12828 Varmesystemer i bygninger – for isolering av rør og utstyr. Rørisolasjon skal være mineralullskåler, minimum romvekt 120 kg/m³. Tykkelse og plassbehov fremgår av vedlagte tegning, «Monteringsavstander FV-rør, innvendige føringer» tegn.nr 9005.

Bend isoleres slik at rørets krumning følges. All isolasjon og mantling avsluttes foran flenser og ventiler slik at disse kan demonteres uten å rive opp isolasjonen. Avstand fra isolasjonens avslutning til flens/ventil må tilpasses boltestørrelse. Bend, T-rør og overgangsstykker isoleres slik at isolasjonen overalt slutter tett inntil røret. Mantling av bend utføres med segmenter som fastholdes med minst én ombinding i hver tverrskjøt. Mantling utformes slik at vann ikke trenger inn i isolasjonen.

Stengeventiler isoleres med samme isoleringstykkelse som for tilsluttende rør. Isolasjonen skal ikke hindre manøvreringen av ventilen. Mantling av isolasjonen utføres som for tilstøtende rør.

Luft- og avtappingsledninger isoleres og mantles frem til spindel på stengeventil. Mantling avsluttes med mansjett som tapes på.

Alle isolerte rør kles med mantel av plastplate (Isogenopac e.l., tykkelse minimum 0,35 mm). Mantelen må garanteres holdbar i skjøtene. Det skal være minimum 30 mm overlapping i lengdeskjøter og minimum 50 mm i tverrskjøter. I enden av isoleringen skal det avsluttes med endemansjett i samme farge som mantelen. Endemansjetten monteres under mantelen. Alle isolerte rør i energisentraler kles med alu-mantling.

8.14 Maling

Alle ubehandlede stålflater skal males. (Luft/tapp-ledning, opplagring)

8.15 Branntetting og spesielle forhold ved veggjennomføring

Der det må tas hull i brannvegger for rørgjennomføring må det tettes med brannhemmende masser inn mot fjernvarmerørene. Før arbeidet starter må det avklares hvilken brannklasse veggene har. Den som skal utføre branntettingen må ha nødvendig godkjenning/kvalifisering. Det skal dokumenteres på stedet hvilken brannklasse veggen har og hvem som har utført jobben. Det må påses av branntetting ikke hemmer rørets termiske utvidelse på en måte som påfører røret eller veggkonstruksjonen uønskede/uforutsette krefter/moment/spenninger. Entreprenøren er ansvarlig for avklaringer med byggeier og at branntetting er godkjent utført. I de tilfellene hvor fjernvarmerørene skal føres fra en bygning til en annen (eventuelt fra kulvert til bygning) gjennom vegger, må preisolerte rør brukes i henhold til Kapittel 5.

8.16 Innvending tegning

Innvendig rørtrasé (som bygget-tegninger) skal tegnes i AutoCAD og arkiveres prosjekthotell og leveres som en del av sluttdokumentasjonen i henhold til Kapittel 2.7

8.17 Relevante vedlegg

- 9004 - Kundesentral fjernvarme, flytskjema med grensesnitt FFV
- 9005 - Monteringsavstander FV-rør, innvendige føringer FFV

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



9 KUNDESENTRALER

Dette kapitlet omhandler tekniske beskrivelser og krav til en prefabrikkert kundesentral, og en kundesentral som ferdig installasjon.

Med "kundesentral" menes her varmevekslere med tilhørende rør og utstyr som overfører varme fra primærnett til sekundærnett. Disse komponentene leveres normalt ferdig sammenkoblet som "prefabrikkert kundesentral"

Hvis ikke annet er spesifisert, skal bestillingen av «prefabrikkert kundesentral» bestilles av entreprenøren i henhold til kapittel 9.2 og dimensjoneringsgrunnlag beskrevet tilbuds forespørselen direkte hos Armatec AS.

OBS! Automatikkskap og Energimåler leveres direkte av FFV hvis ikke annet er spesifisert.

Dette må koordineres med prosjektleder i FFV.

Fiber tilknytning bestilles av FFV men leveranse koordineres av entreprenør.

9.1 Krav og gjeldende lover

Den «prefabrikerte kundesentralen» skal være godkjent i henhold til gjeldende forskrifter fra Direktoratet for sikkerhet og beredskap.

Alle vekslere og komponenter skal leveres godkjent for driftstrykk 1.6 MPa ved driftstemperatur 95 °C dersom ikke annet er spesifisert. Det skal i utgangspunktet benyttes trykkklasse PN16, som betyr at material P235GH må benyttes for flenser.

9.2 Kravbeskrivelse av en «prefabrikkert kundesentral»

TRYKKLASSE PRIMÆR/SEKUNDÆR

- PN16

VARMEVEKSLERE

- Skal være plateveksler av type loddet.
- Varmeveksler for radiator-/ventilasjonskurs skal leveres med utvendig gjengende stusser på veksler opp til DN50 med tilhørende kuplinger. DN65 og større leveres med flens.
- Tappevannsvexlere skal ha skrudde koblinger. Tilslutningsdimensjoner opp til og med DN50 skal leveres med utvendig gjengede stusser med tilhørende kuplinger. DN65 og større leveres med flenser.
- Vi benytter en 2-trinns tappevannsvexler for varmeveksling til tappevann, noe som gir generelt bedre funksjonalitet og drift.
- Leveres med isolasjonsskappe i polyuretanskum med polystyren overflate. Kappen skal kunne demonteres for inspeksjon av selve veksleren. Kappen festes ved hjelp av klips.
- Alle pakninger i kuplinger og flenseforbindelser leveres i Klingersil- eller Flexitallic-fiberpakninger.

FORBEREDELSE FOR KAMSTRUP ENEGIMÅLER

Kundesentralen skal ha komplett integrert målerstrek med forberedelse for montering av følelomme for tur og retur temperatur. Passetykke for energimåler skal medfølge.

VENTILMOTORER

- Spesialventilmotor på tappevann, type Siemens Magnetic.
- Siemens motorstyrte ventiler 0-10 Volt styring, 24 V DC, til radiatorkurs og tappevannskurs.

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



TEMPERATURFØLER FOR REGULATOR

Det skal totalt leveres med 4 stk. tempfølere av type **LG-Ni1000**

Radiatorkurs:

- 1 type **LG-Ni1000** givere på turledninger ut av vekslere på radiatorkurs.
- 1 type **LG-Ni1000** givere på returledninger ut av vekslere på radiatorkurs.
- Temperaturfølere/givere for radiatorkurs skal stå i følerlomme, i sentrum av vannstrøm, så nært vekslersens utløpt som mulig.

Tappevannskurs:

- 1 type **LG-Ni1000** givere på turledninger ut av vekslere på tappevannskurs.
- 1 type **LG-Ni1000** givere på returledninger ut av vekslere på tappevannskurs.
- Temperaturfølere/givere for tappevannskurs skal være uten følerlomme og monteres i røret inn i veksleren.

TRYKKMÅLING

3-punkt måling for trykkdifferanse i fjernvarmenett og trykkdifferanse over filter.

- Spesifikasjon manometer: Husdiameter 100 mm, væskefylt og med gjengekobling R ½". Gradering 0 – 25 bar.

FILTER

- Filter med avtappingsventil.

TERMOMETERE

- Primærside, Tur og retur
- Radiatorkrets, Tur og retur
- Tappevannskrets, Tur
- Spesifikasjon: Maskintermometer, rett lang modell bestående av hylse i lettmetall, ca. 20cm x 30mm. Optisk søyle med gradering 0 – 130 °C.

AVTAPPING

Kundesentralen skal forberedes for mulighet for spyling av vekslerne.

- Minimum ett avtappingspunkt på laveste punkt i returledning. Utføres med stengeventil og plugg.
- Tappeventiler og plugg på tur (minimum ¾ tom) mellom reguleringsventil og vekslers primærside av tappevannsvexler.
- Tappeventiler og plugg på tur (minimum ¾ tom) mellom reguleringsventil og vekslers primærside av vekslers til varmekrets.

SIKKERHETSVENTIL

- 9-bars sikkerhetsventil for tappevannsvexler m/overløpsrør til gulv.

AUTOMATIKK

- Sentralen skal leveres uten automatikk

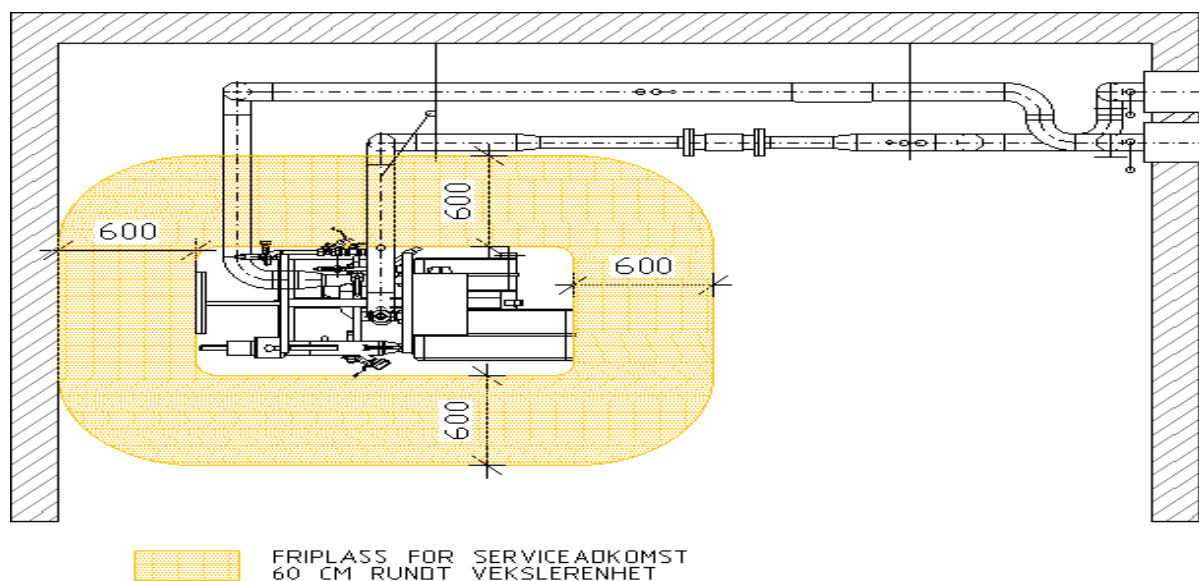
Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



9.3 Plassering av kundesentral

Ved plassering av kundesentral i teknisk rom skal følgende hensyn ivaretas:

- Kundesentralen må plasseres slik at alle komponenter er lett tilgjengelig for fremtidig vedlikehold og utskiftning. Dette gjelder spesielt veksler, reguleringsventiler, ventilmotorer og Energimåler.
- Det må ved montasje tilstrebnes at avlesning av energimåler, termometer og manometer enkelt kan avleses fra samme posisjon.
- Tilgjengelighet oppnås ved å sørge for minimum 600 mm fritt rom mellom vegg og komponent eller mellom to komponenter. Figur 1 viser et eksempel på plassering av kundesentral med FFV's friplass for serviceadkomst markert.



Figur 1: Plassering av kundesentral med serviceadkomst

9.4 Elektorarbeider i kundesentral

Automatikkskap og energimåler levert av FFV, kobles opp i henhold til koblings skjema.

9.5 Isolering av kundesentral

Alle varme rør og rørdeler skal isoleres i henhold til NS-EN 12828 Varmesystemer i bygninger – for isolering av rør og utstyr. Se mer informasjon i kapittel 8.13.

Følgende spesifikke krav skal følges.

- Reguleringsventiler, flowmåler og filter isoleres med avtagbare puter
- Regneverk og temperaturfølere med ledninger skal under ingen omstendigheter isoleres.

9.6 Merking i Kundesentral

Tur og retur merkes når ferdig isolert med kappe. Klistremerkes kan hentes hos FFV etter avtale med prosjektleder.

9.7 Relevante vedlegg

- 9004 - Kundesentral fjernvarme, flytskjema med grensesnitt FFV

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



10 VILLASENTRALET

Dette kapitlet omhandler tekniske beskrivelser og krav til installasjon av en prefabrikkert Villasentral. Med "Villasentral" menes her varmevekslere med tilhørende rør og utstyr som overfører varme fra primærnett til sekundærnett. Disse komponentene leveres normalt ferdig sammenkoblet som en enhet "prefabrikkert Villasentral"

Hvis ikke annet er spesifisert, skal bestillingen av «prefabrikkert villasentraler» bestilles av entreprenøren i henhold til kapittel 10.2 og dimensjoneringsgrunnlag beskrevet tilbuds forespørselen direkte hos Armatec AS.

OBS! Energimåler leveres direkte av FFV hvis ikke annet er spesifisert.

Dette må koordineres med prosjektleder i FFV.

10.1 Krav og gjeldende lover

Den «prefabrikkerte villasentral» skal være godkjent i henhold til gjeldende forskrifter fra Direktoratet for sikkerhet og beredskap.

Alle veksler og komponenter skal være godkjent for driftstrykk 1.6 MPa ved driftstemperatur 95 °C dersom ikke annet er spesifisert.

10.2 Valg av prefabrikkert Villasentraler

Valgt av type «prefabrikkert «villasentral» gjøres i samråd med prosjektleder i FFV.

Bestilling utføre direkte hos Armatec AS.

FORBEREDELSE FOR KAMSTRUP ENEGIMÅLER

Villasentralen skal ha komplett integrert målerstrek med forberedelse for montering av følelomme for tur og retur temperatur. Passetykke for energimåler skal medfølge.

10.3 Plassering av Villasentral

Ved plassering av Villasentral skal plassering gjøres sammen med Utbygger.

Uansett plassering skal følgende hensyn ivaretas:

- Alle komponenter er lett tilgjengelig for fremtidig vedlikehold og utskiftning. Dette gjelder spesielt veksler, reguleringsventiler, ventilmotorer og Energimåler.
- Tilstrebes at avlesning av energimåler, termometer og manometer enkelt kan avleses fra samme posisjon.

10.4 Elektorarbeider i kundesentral

- Automatikkskap og energimåler kobles opp i henhold til vedlagt koblings skjema.

10.5 Isolering av Villasentral

Alle varme rør og rørdeler skal isoleres i henhold til NS-EN 12828 Varmesystemer i bygninger – for isolering av rør og utstyr. Se mer informasjon i kapitel 8.13.

10.6 Merking av Villasentral

Tur og retur merkes når ferdig isolert med kappe. Klistermerkes kan hentes hos FFV etter avtale med prosjektleder.

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



11 VARMEPÅSETTING OG OVERTAKELSE

Dette kapitlet gjelder for overtakelse av arbeider og krav som er ferdigstilt av entreprenøren og skal overleveres FFV.

11.1 Varmepåsetting

Entreprenøren skal varsle om at anlegget er klart for varmpåsetting. Dette gjøres skriftlig til prosjektleder i FFV.

Dersom uferdige isolerte rørstrekk må varmpåsettes, skal entreprenør melde dette skriftlig til FFVs prosjektleder. Dersom det i slike tilfeller settes varme på uisolerte deler skal disse sperres av og/eller merkes tydelig.

11.2 Innkalling til overtakelse

Ved overtakelse av arbeider som av entreprenøren anses som ferdigstilt som overlevert FDV, skal entreprenøren innkalle FFV og øvrige berørte parter til ferdigbefaring. Entreprenørs skal utarbeide overtagelsesrapport som arkiveres som en del av sluttdokumentasjonen i henhold til Kapitel 2.7.

11.3 Delovertakelse

Delovertagelse skal reguleres i kontrakt og kan gjøres fortløpende etter avtale med FFV v prosjektleder.

- ✓ Komplette utvendige arbeider, kan overleveres delvis iht. kontraktens datoer.
Ved ferdigstilling satt til vinterhalvåret, eller ved forsinkelser av ulike grunner vil det være aktuelt å utsette deler av overtakelsesforretningen til våren, grunnet begrensede muligheter for ferdigstilling av asfaltering, grøntarealer, kantstein osv. Dette avtales mellom partene i hvert enkelt tilfelle.
- ✓ Komplette innvending fjernvarmerør og kundesentraler, primærsiden.

Ved delovertakelse for arbeider inne og ute, kan FFV ta i bruk og sette i drift hele anlegget etter overtagelse inne, og før overtagelse ute.

11.4 Reklamasjoner

Det er 5 års reklamasjonsfrist. Dette betyr bl.a. at reparasjonsarbeider som må utføres etter varmpåsetting skal varsles entreprenøren uten ugrunnet opphold.

Det er to varianter av reparasjoner knyttet til reklamasjoner som skal gjennomføres;

- ✓ Behov for reparasjon som ikke er akutt varsles entreprenøren, som innen rimelig tid må gjøre tiltak.
- ✓ Feil og mangler med behov for akutte reparasjoner vil av driftshensyn bli reparert umiddelbart av separat firma som har avtale med FFV. Det vil bli tatt bilder og skrevet rapport. Eventuelle utskiftede deler lagres hos FFV.

11.5 Utbedring (NS 8407:2011 pkt. 42.3 tillegg)

Entreprenøren skal kostnadsfritt forsere utbedringer når driftsmessige hensyn for FFV krever det. Er entreprenøren forhindret i å utbedre, kan FFV besørge utbedring for entreprenørens regning.

Dersom FFV har grunn til å anta at det er tilsvarende feil på flere tilsvarende anlegg som er levert av entreprenøren, har byggherren rett til å få utbedret dette for entreprenørens regning.

Instruks nr. 1	Instruks for Fjernvarmeutbygging av nett og kundesentraler	Gyldig fra: 01.03.2022
Instruks eier: Almqvist		Sist revidert: 14.04.2026
Godkjent av: Westlye		Versjonsnummer: 2



Hvis mangelen skyldes mangler med konstruksjon, materiell eller arbeid som er av prinsipiell art, med betydning også for den øvrige del av anlegget, kan FFV forlange at hele leveransen omgjøres.

Når FFV's driftsmessige hensyn krever det, har FFV rett til umiddelbart å utbedre mangelen for entreprenørens regning. Slik utbedring kan finne sted uavhengig av forutgående varsel til entreprenøren.

11 ALLE RELEVANTE VEDLEGG

Liste over alle vedlegg og tegningsnummer og revisjon:

- 9001 - Grøftesnitt FFV
- 9002 - Ventilikum FFV
- 9003 - Prinsippskisse innføring i bygg FFV
- 9004 - Kundesentral fjernvarme, flytskjema med grensesnitt FFV
- 9005 - Monteringsavstander FV-rør, innvendige føringer FFV
- 9006 - Ventilikum med ventilaktuator FFV
- 9007 - Innmåling av fjernvarme, målepunkt og koding ved innmåling FFV
- Dokumentasjonskrav for nett og kundesentraler
- Navngivning av dokumentasjonsfiler