

# Tekniske Forskrifter

## Fjernkjøling

Revidert juni 2015



# Fredrikstad Fjernvarme

[www.fredrikstadfjernvarme.no](http://www.fredrikstadfjernvarme.no)

### Forord

Fredrikstad Fjernvarme AS (FFAS), stiftet 28. februar 2000, har konsesjon til å bygge ut og drive fjernvarmeanlegg i Fredrikstad. Konsesjonsområdet omfatter Øra/Østsiden, Sentrum, FMV-området, Rolvsøy og området mot Fjeldberg/Seut. Kart over konsesjonsområdet i vedlegg 1.

Etter avtale med Værste AS leverer FFAS også fjernkjøling på tidligere FMV-området. Alle byggesaker på Værste AS sitt område, som gjelder nye nærings-, undervisnings- eller kulturbygg, forelegges FFAS for uttalelse vedrørende tilknytning til fjernkjøling. FFAS har ikke leveringsplikt dersom kjølebehovet anses å være lavt og derved ulønnsomt for FFAS. Dersom det i prosjekterings- eller byggefasen av et bygg besluttes at det skal installeres anlegg for kjøling, skal dette anlegget knyttes til fjernkjøleanlegget og avtale om levering av kjøling inngås med FFAS.

INNHOLDSFORTEGNELSE	Side
<b>Forord</b>	<b>2</b>
<b>1. Grunnleggende regler og informasjon</b>	<b>1</b>
1.1 Generelt	1
1.2 Tilknytningsplikt til fjernkjøleanlegget	2
1.3 Kundesentraler	2
1.4 Kontakt mellom FFAS og kunder	3
1.4.1 Nyinstallasjon	3
1.4.2 Endringer og utskifting i kundens anlegg	4
1.4.3 Eiendomsgrenser	4
1.4.4 Stikkledninger fra hovedledninger og frem til kunde	4
1.4.5 Innføring av fjernkjølerør i bygget	5
<b>2. Primærnett</b>	<b>6</b>
2.1 Generelt	6
2.2 Dimensjoneringskrav	6
2.3 Stengeventiler	6
2.4 Materialvalg	7
2.5 Overvåkingssystem	7
2.6 Kontroll og idriftsettelse	7
2.7 Temperaturfølere	7
2.8 Stusser for trykktransmitter	7
2.9 Motorstyrte reguleringsventiler	8
2.10 Nedtapping av primærnett	8
<b>3. Sekundærnett og kundesentral</b>	<b>9</b>
3.1 Generelle krav til fjernkjølesentralen	9
3.1.1 Arealbehov - størrelse	9
3.1.2 Belysning	9
3.1.3 Romtemperatur	9
3.1.3 Ventilasjon	9
3.1.4 Strømtilførsel og automatikk	9
3.1.6 Sluk	10
3.1.7 Spylemulighet	10
3.1.8 Tilgang for FFAS	10
3.2 Utstyr som kobles til kundesentralen	11
3.2.1 Omfang av utrustning	13
3.2.2 Varmeveksler kjøling	13
3.2.3 Plass for målerutrustning	14
3.2.4 Energimåler	14
3.2.5 Temperaturfølere	15
3.2.6 Manometer	15
3.2.7 Filter	15
3.2.8 Lufteventil	15
3.2.9 Avtappingsventil	15
3.2.10 Effekt- og mengdebegrensende utstyr	16

## **Fredrikstad Fjernvarme AS – Tekniske forskrifter fjernkjøling**

---

3.2.11	<i>Ekspansjon, påfylling og vannbehandling</i>	16
3.2.11	<i>Pumper</i>	16
3.2.12	<i>Trekkerør for signalkabler og signalkabler</i>	16
<b>4.</b>	<b>Prosjekter der det installeres midlertidige kjølemaskiner istedenfor permanent kundesentral</b>	<b>17</b>
<b>5.</b>	<b>Kvalitetssikring</b>	<b>18</b>
5.1	Innen installasjonen påbegynnes	18
5.1.1	<i>Prosjektering</i>	18
5.1.2	<i>Valg av rørmateriale og montasje</i>	18
5.1.3	<i>Valg av komponenter og rørdeler</i>	18
5.1.4	<i>Valg av varmevekslere</i>	18
5.1.5	<i>Databeregning/dimensjoneringskontroll</i>	18
5.2	Under installasjon	18
5.2.1	<i>Sveising og lodding</i>	18
5.2.2	<i>Plassprøving</i>	19
5.2.3	<i>Besiktning og kontroll</i>	19
5.3	Etter at installasjonen er ferdigstilt.	19
5.3.1	<i>Innjustering</i>	19
5.3.2	<i>Funksjonskontroll</i>	19
5.3.3	<i>Tiltak ved avvik</i>	20
5.3.4	<i>Gjentagende tilsyn av kundesentralen</i>	20
5.4	Drift og vedlikehold	20
<b>6.</b>	<b>Endring av forskriftene</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>Oppdateringer og meldingsskjemaer</b>	<b>21</b>
7.1	Versjonsoversikt	21
7.2	Meldingsskjema	21
	<b>Skjema 1 Fjernkjøling: Dimensjonerende kundedata – Bestilling av kjøleeffekt</b>	<b>22</b>

## 1. Grunnleggende regler og informasjon

"Tekniske forskrifter for tilkobling til fjernkjølenettet" gjelder alle forhold hvor Fredrikstad Fjernvarme AS (FFAS) står som leverandør av fjernkjøling. Ved slike forhold gjelder også siste utgave av "Leveringsbetingelser for fjernvarme i Fredrikstad".

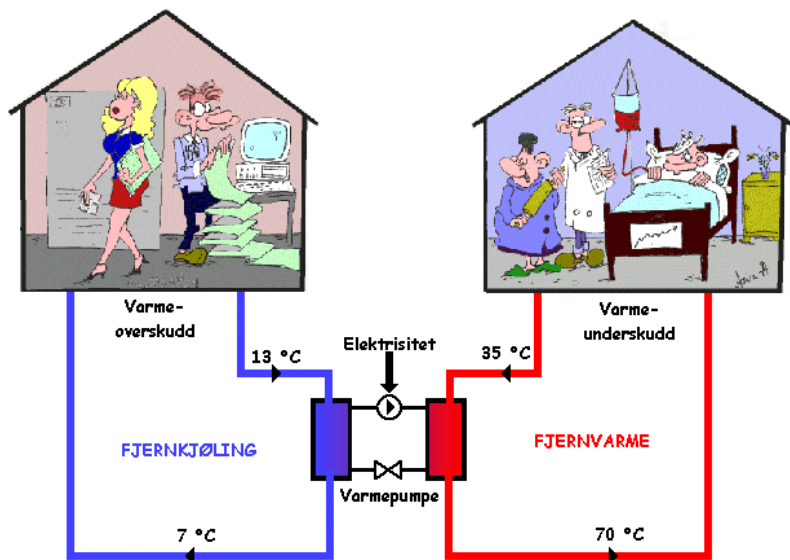
Forskriftene vil bli endret etter behov og vil i så fall bli utgitt i ny utgave.

Kunden er ansvarlig for at siste utgave rekvireres fra FFAS. Bestilling av fjernkjøling gjøres ved å sende inn vedlagt bestillingsskjema.

FFAS gjør oppmerksom på at fjernkjøling dessverre ikke kan tilbys alle som ønsker det. Det er fortrinnsvis på Værste-området at fjernkjøling kan tilbys.

### 1.1 Generelt

Et fjernkjølesystem er et sammenhengende kjølesystem der kundesentraler er sammenkoplet med et produksjonsanlegg via et distribusjonsnett av fjernkjøleledninger. Der transporteres kaldt vann, som overfører kulde til kundene via kundesentraler. På nordre Kråkerøy er det en varmepumpesentral som kjøler vannet til kjølekundene. I den grad en har samtidig hentes varmen fra kjølekundene og samtidig leverer varme til varmekundene. Typisk sommerforhold er dog at det meste av varmeproduksjonen fra kjølingen må dumpes til omgivelsene.



Figur 1: Illustrasjon av fjernvarme og fjernkjøling basert på varmepumpe. Temperaturene i figuren er ikke de samme som i Fredrikstad

Disse tekniske forskriftene gjelder ved prosjektering ved nyinstallasjon samt ved ombygging og utskifting av installasjoner i tilknytning til fjernkjøling. De inneholder både råd og krav, samt henvisning til myndighetsforskrifter. Kravene er regler som skal følges for å få et driftssikkert og energieffektivt system. For å få god økonomi både for kunde og FFAS, stilles det krav på korrekt dimensjonering og funksjon på alle deler i systemet. Forskriftene omfatter altså både bransjekrav og henvisninger til myndighetskrav, standarder og direktiver.

Forskriftene gjelder fra 1/10-2007, denne revisjon gjelder fra 1.8.2011.

*FFAS skal alltid gis mulighet til å granske at dimensjoneringsunderlag og tegninger er utført i henhold til disse forskriftene, hvilket innebærer at de tekniske spesifikasjonene for anleggsdeler som tilknyttes fjernkjølesystemet granskes. Ut i fra dette underlaget velger FFAS bl.a. egnet kundesentral og energimåler.*

Dersom det planlegges endringer hos eksisterende kunder, som innebærer behov for andre mengder av vann i fjernkjølesystemet, skal endringene meddeles FFAS innen tiltak utføres av kunden. Disse forskriftene gjelder for de aktuelle endringer.

Tekniske, økonomiske og administrative spørsmål for fjernkjøletilknytning reguleres i egen kontrakt med kunden og i allmenne leveringsvilkår. Disse tekniske forskrifter er et vedlegg til kontraktsdokumenter.

Eventuelle avvik fra forskriftene skal kun forekomme etter skriftlig samtykke fra FFAS. Avvik som ikke er skriftlig avtalt endres på kundes/byggherres bekostning.

### **1.2 Tilknytningsplikt til fjernkjøleanlegget**

For g.nr. 423 b.nr. 2, 7, 41, 53, 59, 76, 77, 106, 139, 140, 141 og 155 er det tegnet en egen leveringsavtale ”Rammeavtale om tilknytning til og levering av fjernkjøling til Værste AS sine eiendommer og bygg”. Avtalen gjelder også for tomter som fradeles de b.nr som er nevnt ovenfor.

Denne avtalen er begrenset til å gjelde tilknytning til og levering av fjernkjøling til klimakjøling i nye nærings-, undervisnings- og kulturbygg. Avtalen gjelder heller ikke tilknytning eller levering av fjernkjøling til serverrom eller andre tekniske rom med spesielle kjølebehov. Dersom krav til absolutt leveringssikkerhet nødvendiggjør installering av back-up løsninger for kunde, installeres dette for kundens regning. Dette skal likevel ikke være til hinder for at partene på et senere tidspunkt eventuelt også skal kunne forhandle om levering av fjernkjøling til andre formål på Værste AS del av FMV-området.

Alle byggesaker på Værste AS sitt område, som gjelder nye nærings-, undervisnings- eller kulturbygg, forelegges FFAS for uttalelse vedrørende tilknytning til fjernkjøling. FFAS har ikke leveringsplikt dersom kjølebehovet anses å være lavt og derved ulønnsomt for FFAS.

Dersom det i prosjekterings- eller byggefasen av et bygg besluttes at det skal installeres anlegg for kjøling, skal dette anlegget knyttes til fjernkjøleanlegget og avtale om levering av kjøling inngås med FFAS.

### **1.3 Kundesentraler**

Kundesentralen er et komplett anlegg som overfører varmen fra kunden sitt bygg/anlegg til fjernkjølesystemet. Kundesentralen for fjernkjøling og fjernvarme er normalt plassert sammen i et teknisk rom/fyrrom.

For større næringsbygg/enkeltkunder, bygges det normalt én kundesentral pr. bygg. For borettslag/sameier ala borettslag-modellen bygges det normalt én felles kundesentral for hele

borettslaget/sameiet. Avtaleforholdet og fjernkjøleavregningen gjøres da mot dette fellespunktet via fellesmåling av forbruket.

Kundesentraler produseres og leveres hovedsakelig som komplette prefabrikkerte anlegg der regulerings- og sikkerhetsutrustning inngår. Myndighetsforskrifter og direktiver regulerer hvordan produksjon og kontroll av produkter utføres. Plassbygde kundesentraler skal oppfylle tilsvarende krav som gjelder for prefabrikkerte anlegg.

FFAS er ansvarlig for konstruksjon, installasjon og vedlikehold av kundesentralen frem til og med avtalt grensesnitt. Byggherre/kunde er ansvarlig for at dimensjoneringskrav på sekundærsiden overholdes. ‘

### **1.4 Kontakt mellom FFAS og kunder**

#### **1.4.1 Nyinstallasjon**

Kontakt FFAS så snart De har planer om nybygg eller ombygginger-. Dette uavhengig av om det planlagte prosjektet omfattes av tilknytningsplikt eller ikke. Fjernkjøletilknytning kan være aktuelt uansett!

Det er viktig at ledningstraséer, kundesentralens utførelse og plassering i bygningen besluttes så tidlig som mulig. Fjernkjøleledninger inne i kundens bygning skal være tilgjengelige for kontroll og inspeksjon for FFAS.

#### **1.4.1.1 Fremdriftsplan – kundens/byggherres anlegg**

Vær ute i god tid for å få fjernkjøletilknytning. Gjerne så snart planene om nybygg/endringer er i gang. Dette mener FFAS vil styrke prosjektet – både for kunde og oss. Det er viktig -at FFAS får rimelig tid på seg til å til å bygge fjernkjøleledninger frem til bygningen, alternativt sørge for midlertidig forsyning. Fjernkjøleanlegg krever omfattende arbeider i forhold til valg av trasé og dimensjonering/prosjektering samt i anleggsfasen. Derfor må retningslinjene nedenfor følges.

Ved prosjekteringsstart skal byggherren skriftlig orientere om fremdriftsplan vedrørende sine byggearbeider. Fremdriftsplanene skal oversendes FFAS senest ved oppstart av detaljprosjektering og minimum 8 mnd. før ønsket kjølelevering fra fjernkjølenettet. I fremdriftsplanen skal planleggingstid, byggestart, byggeperiode, montasje av varmeanlegg med rørnett innendørs og evt. utendørs, presenteres med en ukes nøyaktighet. Det anbefales at FFAS innkalles til prosjekt-/prosjekteringsmøter.

Endringer i forhold til fremdriftplan må skriftlig meddeles FFAS. Forsømmes denne informasjonen er FFAS uten ethvert ansvar for forsinkelser i kjøleleveringen. Byggherren skal 1 mnd. før montering av FFAS sitt fordelingsnett skriftlig varsle FFAS.

Nødvendig tid for montasje av FFAS's primærnett skal avtales i hvert tilfelle. Normalt krever FFAS -6 uker montasjetid for fjernkjølerør fra avgrening frem til innside grunnmur.

### Dimensjonerende data

Byggherre/kunde er ansvarlig for å fremskaffe oppgave over alle dimensjonerende behov for det anlegg som skal tilknyttes fjernkjølesystemet.

Opplysningene skal gis på skjema i vedlegg 1. Skjema med dimensjonerende data oversendes FFAS senest 3 uker etter oppstart av detaljprosjektering og minimum 8 måneder før ønsket levering fra fjernkjølesystemet. Byggherre/kunde er ansvarlig for at dimensjoneringskrav på sekundærsiden overholdes. Dette vil bidra til at både FFAS og kunde får energioptimal drift.

#### 1.4.2 Endringer og utskifting i kundens anlegg

Ved endringer som gjør det nødvendig å vurdere komplett utskifting av kundesentral eller deler av denne, må kunden ta kontakt med FFAS. Dette skal bidra til å sikre optimal drift av både kundens anlegg og kundesentralen.

#### 1.4.3 Eiendomsgrenser

Generelt vil FFAS installere alle fjernkjøleledninger og alt utstyr til og med kundesentral i fjernkjølesentralen frem til utgående stusser på sekundærsiden av kundesentral. Normalt skal det være én kundesentral pr. avtale med kunde. Eiendomsgrense er ved utgående stusser på kundens side av kundesentral. Kundesentralen skal kunne stenges av fra kundens anlegg. Avstengningsventiler med små trykkfall og som ikke genererer ubehagelig støy, skal benyttes og bekostes av kunde. Ventilene skal kunne åpnes og lukkes under dimensjonerende trykk.

Kunden sørger selv for og bekoster forskriftsmessig tilkopling av sine egne installasjoner til nevnte anslutningspunkt. Kunden er ansvarlig for alle frostskafer på rør innenfor grunnmur og må selv dekke kostnadene for å utbedre skadene. Dette gjelder også for frostskafer på innvendige rør og innvendig utstyr på primærsiden.

#### 1.4.4 Stikkledninger fra hovedledninger og frem til kunde

FFAS legger fjernkjøleledningene fra hovedledninger i fjernkjølesystemet og frem til kunden. Innen leggingen av fjernkjøleledningene påbegynnes, innhentes tilgjengelige kart over andre lednings-/kabeleiere for det aktuelle området. Deretter lager FFAS en tegning med samtlige kjente ledninger/kabler, og oversender denne til kunden.

Kunden må gi FFAS opplysninger om ledninger, kabler og andre gjenstander som finnes innenfor sin tomtegrense, som evt. ikke er tegnet inn på ovennevnte tegning, og som kan påvirke leggingen av fjernkjølerørene. Dersom kunden utelater dette, svarer kunden for de kostnader dette kan medføre.

FFAS fyller igjen grøft for fjernkjøleledningene og setter de oppgravde markområder, veier, plasser etc. tilbake i stand. Dette gjelder: Heller, gatesten og kantstein legges tilbake, asfalterte områder reasfalteres, oppgravde busker plantes, gressplener sås med nytt gress.



### **1.4.5 Innføring av fjernkjølerør i bygget**

FFAS forbeholder seg retten til å bestemme hvor fjernkjølerørene skal føres inn i bygget. Dette må avtales med FFAS i planleggingsfasen. FFAS må få tilgang til å legge sine rør før betongarbeider påbegynnes ved installasjoner i nybygg.

Ved nybygg utfører kunden veggjennomføringer for fjernkjøleledninger og trekkerør for kabler samt tetting av disse etter innføring av fjernkjøleledningene. Ved innføring av fjernkjøleledninger i eksisterende bygg, besørger det samme av FFAS. Plassering, størrelse og type tettingsringer bestemmes i samråd mellom kunde og FFAS.

Plassering av kundesentral i byggets fjernkjølesentral/fyrrom, må avtales med FFAS, og fyrrommet skal alltid ligge mot yttervegg ved nybygg.

## 2. Primærnettet

### 2.1 Generelt

Basert på -bestilt effekt som kunden oversender til FFAS (vedlegg 1), sørger FFAS for prosjektering og bestilling av kundesentralen. Med primærnett menes nettet mellom FFAS sin produksjons-sentral og kundesentralen.

### 2.2 Dimensjoneringskrav

Primærnettet skal være dimensjonert etter følgende data:

<b>PRIMÆRSIDE</b>	
Driftstrykk (overtrykk)	6 bar
Varmeveksler(e) skal kunne oppnå dimensjonerende ytelse ved differensetrykk over sentralen på	0,7 bar <sup>1)</sup>
Reguleringsventiler må kunne stenge mot et differensetrykk på	5,0 bar
Dimensjonerende turtemperatur <sup>2)</sup>	7 °C (10)
Dimensjonerende returtemperatur <sup>2)</sup>	15 °C
Største fremtidige kjøleeffekt i kW	oppgis av kunde

<sup>1)</sup> Kontakt FFAS for nærmere avklaring av de aktuelle trykkdifferanser.

<sup>2)</sup> Der særlige forhold gjør det nødvendig kan det gjøres avtale om andre dimensjonerende temperaturer. Tall i parantes: Temperatur utenfor normal kjølesesong; lavere enn 15 °C ute.

FFAS forbeholder seg retten til å utetemperaturkompensere turtemperaturen på både primær- og sekundærside.

### 2.3 Stengeventiler

Stengeventiler med små trykkfall og som ikke genererer ubehagelig støy, skal benyttes. Ventilene skal kunne åpnes og lukkes under dimensjonerende trykk. Ventilene på primærsiden skal dimensjoneres for PN 6 eller høyere.

### **2.4 Materialvalg**

Primærnettets vann vil ha en pH-verdi mellom 8.5 og 10 og vil bli dosert med tilsatsmiddel. Innblanding av inntil 40% etanol må kunne tolereres.

Materialer i rør, rørdeler, ventiler etc. skal være i samsvar med FFAS's spesifikasjoner. Utvendig primærnett vil i hovedsak bestå av plast, innenfor grunnmur eller husvegg legges en flenskobling med overgang til rustfrie stålrør.

Rør og komponenter må korrosjonsbeskyttes før isolasjon.

### **2.5 Overvåkingssystem**

Fjernkjølenettet med kundesentraler forutsettes drevet ubemannet. Nødvendig overvåking og melding om feiltilstander overføres til FFAS's driftssentral. FFAS leverer og monterer utstyr for energimåling og utstyr for overføring av nødvendige målesignal til driftssentralen. FFAS leverer og monterer i tillegg utstyr for styring av reguleringsventil.

FFAS forbeholder seg retten til å begrense effektuttaket til bestilt effekt.

### **2.6 Kontroll og idriftsettelse**

FFAS skal ha adgang til å kontrollere primærnett, kundesentralen og sekundærnett før disse settes i drift. FFAS skal kontrollere prosjekteringsunderlag for sekundærside i nye bygg. for denne monteres.

Ved idriftsettelse skal FFAS være til stede.

### **2.7 Temperaturfølere**

Det skal settes av stusser for temperaturfølere på primærside. Det settes av to muffe på turlledning, og to på returledning., begge med innvendige 1/2" gjenger

### **2.8 Stusser for trykktransmitter**

Det settes av en DN 20 stuss på turlledning og returledning med innvendige 1/2" gjenger og avstengningsventiler, dette gjøres bare for enkelte kunder.

### **2.9 Motorstyrte reguleringsventiler**

Motor på reguleringsventil skal være beregnet for 24 VAC drivspenning.

Styresignal skal være 0-10 VDC.

Ventiler skal kunne betjenes manuelt etter at motor er montert.

For større vannmengder eller ved stor variasjon i belastningen kan en benytte flere ventiler koblet i sekvens.

### **2.10 Nedtapping av primærnettet**

Deler av primærnettet må ikke tappes ned uten tillatelse fra FFAS.

### 3. Sekundærnett og kundesentral

Sekundærnettet er skilt fra primærnettet med varmeveksler og vil ha høyere temperatur enn primærnettet. Sekundærnettet skal utformes i henhold til FFAS's tekniske forskrifter. Utformingen av anlegget og valg av materialer skal sikre en god regulering på anlegget, og en tilstrekkelig temperaturdifferanse mellom tur og retur.

FFAS leverer veksler mellom primær- og sekundærkrets, energimåler samt nødvendig utstyr rundt dette. Kunden har ansvar for alt fra flens på rør ut av veksler på sekundærside og videre innover i bygget.

#### 3.1 Generelle krav til fjernkjølesentralen

##### 3.1.1 Arealbehov - størrelse

Det skal avsettes plass til rørføringer, kundesentral (varmevekslere med utstyr), energimåler, ventiler m.m. Det må dessuten avsettes plass slik at deler/utstyr lett kan vedlikeholdes og skiftes ut om nødvendig.

For kundesentralen kreves normalt 3 meter fri veggplass helt opp til tak og 2 meter ut i fyrrommet/fjernkjølesentralen. Totalt altså 6 m<sup>2</sup>. Jo tidligere kunden bestiller effekt og involverer FFAS i sitt byggeprosjekt, desto større mulighet er det å tilpasse FFAS sine installasjoner for på den måten kunne optimalisere arealbehovet. En kundesentral med både kjøling og varme krever i utgangspunktet dobbel plass, men dette bør avklares i hvert tilfelle.

##### 3.1.2 Belysning

Det er viktig med tilstrekkelig gode belysningsforhold i rommet.

##### 3.1.3 Romtemperatur

Rørisolering og avtrekksventilasjon skal utføres så temperaturen i fjernkjølesentralen ikke overstiger 35 °C. FFAS anbefaler isolasjon av fjernkjølerørene innomhus, med tanke på å unngå frost og/eller kondens. Rørene bør korrosjonsbeskyttes og kan deretter isoleres med f.eks. Arma-flex eller tilsvarende. Rørisolering på primærsiden av kundesentral er FFAS sitt ansvar.

##### 3.1.3 Ventilasjon

Rommet skal være ventilert mot friluft. Dette for å sikre mot opphopning av damp fra kjølevæske eller fukt.

##### 3.1.4 Strømtilførsel og automatikk

Kunde/byggherre skal fremskaffe strøm for forsyning av integreringsverk og regulator.

Følgende gjelder:

Det skal fremlegges en egen stigerkabel, med tverrsnitt  $2,5 \text{ mm}^2 + j$ , fra hovedtavle til kundesentralen i teknisk rom.

Stigerkabelen avsikres i hovedtavle med en 2-polet 16A automatsikring u/jordfeilbryter.

Sammen med stigerkabel legges det en hovedjord på  $6 \text{ mm}^2$ .

Stigerkabel og hovedjord avsluttes med kveil ved siden av kundesentralen i teknisk rom.

Alle installasjoner frem til teknisk rom der kundesentralen står skal utføres av kundes/byggherres installatør, og bekostes av byggherre/kunde.

FFAS monterer nødvendig fordelingsskap med automatsikringer til sitt eget utstyr.

Installasjoner i skapet og frem til kundesentralens regulator, integreringsverk samt temperaturfølere utføres av FFAS sin installatør og dekkes inn via tilknytningsavgiften.

FFAS har rett til å installere/føre inn i bygget trekkerør for fiber, samt skjøte/videreføre fiber til andre fjernvarmekunder. Omfanget av fremføring av fiber vurderes av FFAS. Signalkabler benyttes til energiavlesning samt kommunikasjon med regulator(er) etc. på kundesentralen.

FFAS skal så fort som mulig etter installasjonen igangkjøre kundesentral med energimåler og automatikk.

Nødvendigheten for fjernovervåkning av feil og type overføringsmedie (telefon, trådløs, optisk fiber) forbeholder FFAS seg retten til å bestemme.

FFAS forbeholder seg retten til å bestemme behovet for graden av automatikk og elektroinstallasjon.

Det skal normalt installeres lys og teknisk stikk i teknisk rom. Nødllys, ups, brannvarsler etc. vurderes. Anlegget skal prosjekteres iht. FEL/NEK400. NB! Anlegget skal jordes iht. FEL/NEK400.

Kunden står ansvarlig for å fremskaffe nødvendig kortslutningsberegning for eksisterende fordelingsskap.

Se også foregående kapittel.

FFAS kan bistå ved innkjøp av nødvendig materiell, installasjons- og beregningsarbeid.

### 3.1.6 Sluk

Avløp via sluk skal finnes for tømming av vann ved servicearbeider.

### 3.1.7 Spylemulighet

Det skal finnes muligheter for rengjøring av gulv ved spyling ved for eksempel servicearbeider.

### 3.1.8 Tilgang for FFAS

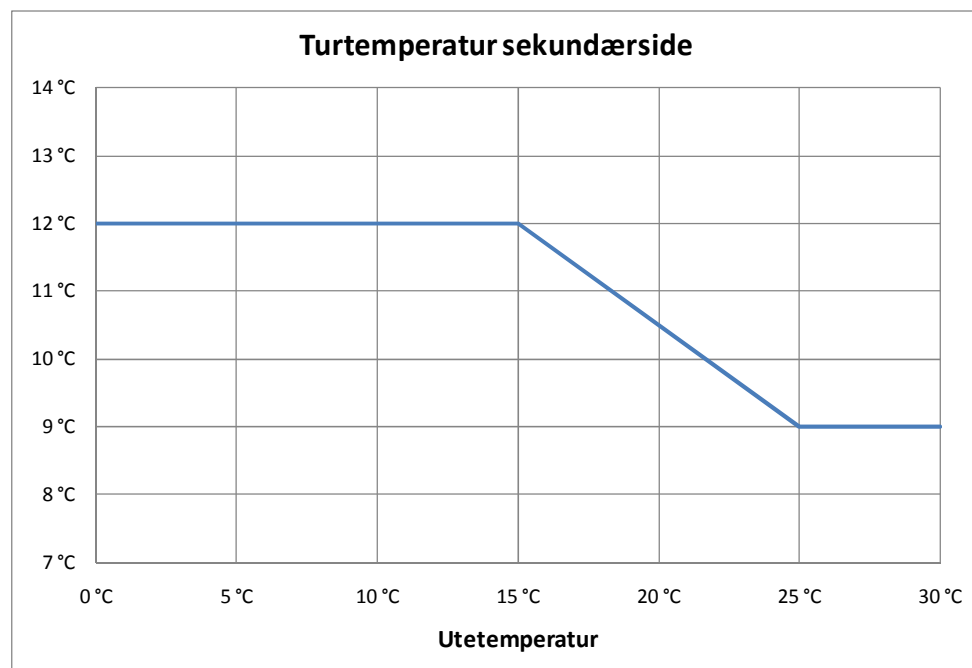
FFAS skal ha tilgang til fjernkjølesentralen for nødvendig service og vedlikehold etc. For nybygg gjøres dette enklest ved at fjernkjølesentralen legges til yttervegg og med dør ut.

Alternativt må tilgang sørges for ved at det etableres en nøkkelboks som sikrer FFAS den samme tilgang. Kunde er ansvarlig for at tilgang sikres uavhengig av alarmsystemer og adgangskontroller.

### 3.2 Utstyr som kobles til kundesentralen

Sekundærnett med varmeveksler skal dimensjoneres etter følgende data på primærside:

	Nye bygg
Dimensjonerende turtemperatur sekundærside komfortkjøling (sommerdimensjonering)	9 °C
Dimensjonerende turtemperatur sekundærside temperaturuavhengig kjøling (f. eks datarom)	12 °C
Dimensjonerende returtemperatur sekundærside	17°C



Figur 2 Kjølekurve turtemperatur sekundærside (kundeside)

Temperatur på sekundærside avhenger av størrelsen av heteflate på veksler og intern kjølebelastning.

Merk at FFAS setter krav til minste tillatte temperaturredifferanse.

En for stor vannmengde sirkulert på sekundærside gir en dårlig temperaturredifferanse mellom tur og retur på sekundærside, og dermed på primærside. Dette må tas hensyn til ved dimensjonering av pumper.

### **Systemløsninger**

Man skal etterstrebe å opprettholde så høy returtemperatur som mulig på sekundærsiden. Det er derfor viktig å sirkulere minst mulig vann som ikke er oppvarmet. Ovennevnte gjøres ved å:

- Dimensjonere tilstrekkelige flater på kjøleutstyr.
- Benytte shuntgrupper med variable vannmengder på shuntens primærside.
- Benytte toveisventiler før aerotempere etc. som forrigles mot vifte.
- Utelate bypasser, eller minimere vannmengder dersom bypass er strengt nødvendig.
- Benytte mengderegulerte anlegg.

***Det er kundens ansvar å innhente godkjenning av FFAS på de systemløsninger som velges på sekundærsiden. FFAS må derfor få oversendt dimensjoneringsunderlag og system-/prinsipp tegninger til kontroll og godkjenning i god tid før byggestart. Dette må sendes inn sammen med effektbestillingen. Ut i fra oversendt underlag velger FFAS bl.a. egnet kundesentral og varmemåler. Godkjenningen er kun en verifisering av at disse tekniske forskriftene overholdes.***

Levert utstyr skal være av god kvalitet og dimensjoneres for aktuelle temperatur-, trykk- og differansetrykkforhold.



### 3.2.1 Omfang av utrustning

Omfang av utrustning:

K = Krav, skal inngå.

A = Anbefales inngå.

I = Installerer av FFAS.

B= Installerer/bekostes av byggherre/kunde

BT = Bekostes av byggherre/kunde via tilknytningsavgift/anleggsbidrag

<b>Armatur</b>	
<b>Fjernkjølesentral = Fyrrom/teknisk rom for kundesentral</b>	<b>Omfang og ansvar for utrustning</b>
Belysning	K - B
Strømforsyning	K - B
Plass til fjernkjølemåling	K - B
Sluk	K - B
Spylemulighet	K - B
<b>Fjernkjølingens primærside</b>	
Serviceventiler	K -I +BT
Filter	K -I +BT
Trykkmåler	K -I +BT
Temperaturvisning	K -I +BT
Veksler for kjøling	K -I +BT
Reguleringsventil kjøling	K -I +BT
Differansetrykksregulering	A -I + BT
Målerutrustning	K -I
Lufteventil-/ledninger	K -I +BT
Avtappingsventil-/ledninger	K -I +BT
Trekkerør for signalkabler	K -I +BT
Signalkabler for avlesning	A -I + BT
<b>Isvannskrets sekundærside</b>	
Serviceventiler	K -B
Sirkulasjonspumpe	K -B
Ekspansjonskar	K -B
Temperaturvisning	K -B
Trykkmåler	K -B
Sikkerhetsventil	K -B
Påfyllingsventil	K -B
Avtappingsventil	K -B
Filter	K -B
Forbigang	K -B

### 3.2.2. Varmeveksler kjøling

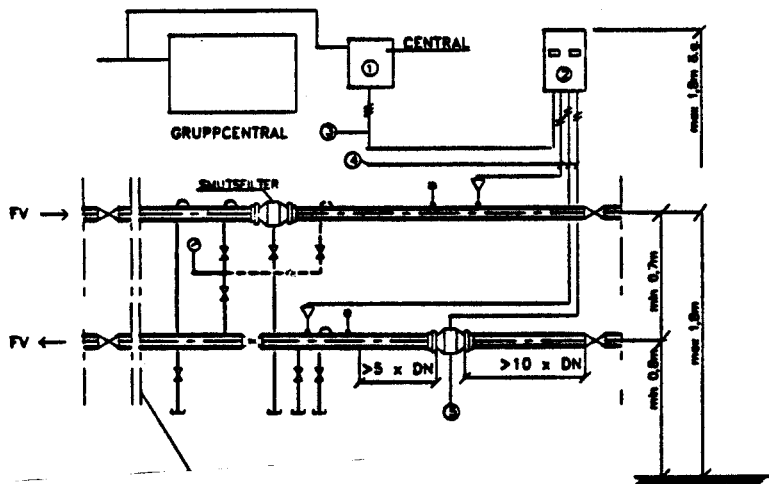
Materialet i varmeveksleren skal tåle begge systemenes væskemedie. Ved kjemisk rengjøring skal leverandøren av varmevekslerne rådføres. Varmeveksler skal dimensjoneres for det fremtidige behov for kjøleeffekt og turtemperatur på sekundærsiden i ugunstigste tilfelle. Den beregnede varmeoverføringsflaten skal økes med minst 10 % på grunn av forventet smussbelegg på varmeoverføringsflaten over tid. Varmeveksler skal være beregnet for de

trykk og temperaturer som gjelder for primær- og sekundærsiden. Valgt type varmeveksler forelegges FFAS for informasjon.

### 3.2.3 Plass for målerutrustning

Målerplassen har i turledningen et filter, temperaturgiver og termometer. I returledningen finnes en mengdemåler/-giver, temperaturgiver og et termometer. Videre skal det være plass til et integreringsverk og strømforsyning må ordnes. Installasjonen skal gjøres iht. FFAS sine retningslinjer slik at høy målenøyaktighet oppnås. Målerutrustningen skal installeres slik at de er lette å lese av og bytte.

Målerplassering og avstander fremgår av følgende figur. Integreringsverk skal monteres innenfor 2 meters kabellengde fra mengdegiveren.



Forklaringer:

1. Plomberbar gruppesentral med sikring
2. Integreringsverk
3. Innkommende ledning fra gruppesentral, tverrsnitt  $1,5 \text{ mm}^2$ .
4. Ledninger mellom varmemålerens deler, tverrsnitt  $0,75 \text{ mm}^2$ .  
For lengre ledning enn  $7,5 \text{ m}$  anvendes  $1,5 \text{ mm}^2$ .  
Nærmere anvisninger se NS EN 1434
5. Mengdegiver, DN = mengdegiverens anslutningsdimensjon.

Det skal leveres passtykke tilpasset måler som monteres på brakett på vegg.

Hele arrangementet for fjernkjølemåling skal utføres iht. Norsk Standard, NS EN 1434.

### 3.2.4 Energimåler

Energimåleren leveres av og er FFAS sin eiendom. Utrustningen består av en mengdemåler/-giver, to temperaturgivere og integreringsverk. Utforming og funksjon skal følge NS EN 1434. FFAS skal ha mulighet til å tilkoble målerutrustningen til et kommunikasjonssystem for måleverdioverføring.

Stengeventiler monteres før og etter vannmåler slik at denne kan utskiftes uten nedtapping av anlegget.

### 3.2.5 Temperaturfølere

Temperaturfølere for energimåler monteres på rørsystemets primærside i tur- og returledning.

Temperaturfølerlomme i turlledning og returledning monteres i bend eller med ca. 45° helning mot strømningsretning.

For rør med små diametre lages om nødvendig utvidelse på røret for plassering av temperaturfølerlommer.

Termometer skal graderes som følger:

- Fjernkjøling: 0 - 30°C
- Skalaen inndeles pr. 1°C
- Nøyaktighet  $\pm 1\%$ . Termometer skal ha hylse av metall og være montert i termometerlomme
- Følerlengden tilpasses slik at føler plasseres omtrent midt i røret, men høyst ca. 100 mm inn i røret.

### 3.2.6 Manometer

Manometer skal dimensjoneres slik at normalt arbeidstrykk ligger på ca. 65 % av høyeste trykk. Manometer graderes i bar eller MPa. Diameter av manometer skal minst være 100 mm. Manometerrør monteres med og ventil med testflens ved manometer. Nøyaktighet  $\pm 1\%$  av fullt utslag.

### 3.2.7 Filter

Filter bør monteres på sekundærsides returledning før varmeveksler.

### 3.2.8 Lufteventil

Ventil med ledninger for avledning av luft/vann, monteres på det høyeste punktet for fjernkjøleledningene i kundesentralen. Dette for manuelt å kunne avlede luft fra fjernkjølesystemet. Avlederen skal være forsynt med endepropp. Lufting kan evt. plasseres utenfor fjernkjølesentralen etter avtale med kunde.

### 3.2.9 Avtappingsventil

Ventil med ledninger for avledning av vann/etanol monteres på det laveste punktet for fjernkjøleledningene i kundesentralen. Dette for manuelt å kunne tappe vann fra fjernkjølesystemet. Avlederen skal være forsynt med endepropp.

### 3.2.10 Effekt- og mengdebegrensende utstyr

FFAS har rett til å installere effekt- og mengdebegrensende utstyr til et nivå som tilsvarer byggets/kundens kjølebehov. Slikt utstyr monteres, bekostes og eies i tilfelle av FFAS.

### 3.2.11 Ekspansjon, påfylling og vannbehandling

I sekundærnettet skal det være ekspansjonsbeholder med 2 sikkerhetsventiler med avløp til sluk.

Ekspansjonsbeholderens volum beregnes ut fra eksempelvis følgende data for sekundærnettet:

- Vannvolum i sekundærnettet
- Laveste vanntemperatur + 3 °C
- Høyeste vanntemperatur + 40 °C

Det høyeste tillatte trykk i sekundærnett avhenger av nettets svakeste komponent.

Pumpenes plassering i sekundærnettet i forhold til ekspansjonssystemet vurderes når trykkøkningen over pumpen er relativt stor. Trykket i sekundærnettet skal dimensjoneres slik at ethvert punkt har høyere trykk enn atmosfæretrykket.

Sekundærnettet i kundesentralen skal utstyres med påfyllingsmuligheter. Nødvendigheten av vannbehandlingsanlegg vurderes for hvert enkelt tilfelle. Vannbehandlingsanlegg vil normalt ikke bli krevet hvis vannet er basisk.

### 3.2.11 Pumper

Pumper i kundesentral bør ha en flat pumpekaraktéristikk for å unngå høye differansetrykk når ventiler i systemet lukkes. Pumpenes kapasitet skal beregnes etter dimensjonerende effektbehov og dimensjonerende temperaturdifferanse over tur-/returledning, samt dimensjonerende trykkfall i ledningsnettet.

Kapasitetsberegningene skal fremlegges for FFAS for godkjenning.

Pumpefundamentet skal lyd- og vibrasjonsisolerers.

### 3.2.12 Trekkerør for signalkabler og signalkabler

FFAS har rett til å installere/føre inn i bygget trekkerør for signalkabler, samt skjøte/videreføre signalkabler til andre fjernkjølekunder. Omfanget av fremføring av signalkabler vurderes av FFAS. Signalkabler skal evt. benyttes til energiavlesning samt avlesning av regulator(er) montert i forbindelse med kundesentralen.

#### **4. Prosjekter der det installeres midlertidige kjølemaskiner istedenfor permanent kundesentral**

I slike prosjekter skal el-installasjonen utføres på følgende vis:

Effekter tilsvarende inntil 125 A:

- Det etableres en egen kurs fra hovedtavle til kjølekilde.
- Dette anlegget skal registreres på Fredrikstad Fjernvarme AS og ha separat måling.
- Øvrig utstyr skal installeres ihht. forskriftene.

Effekter tilsvarende over 125 A:

- Det etableres vanligvis en egen kurs fra hovedtavle til kjølekilde.
- FFAS skal imidlertid i disse tilfellene være med å avgjøre om anlegget skal deles opp for å unngå effektavregning på nettleie.
- Anlegget/anleggene skal registreres på Fredrikstad Fjernvarme AS og ha separat måling.
- Øvrig utstyr skal installeres ihht. forskriftene.

I hvert tilfelle skal FFAS og kunde bli enige om plassering, plassbehov og tilgang på strøm, tele og vann for den midlertidige sentralen.

## **5. Kvalitetssikring**

### **5.1 Innen installasjonen påbegynnes**

#### **5.1.1 Prosjektering**

FFAS er ansvarlig for prosjektering/dimensjonering av alle installasjoner frem til avtalt grensesnitt mot kunde (serviceventiler på sekundærside). Dette gjelder også dimensjonering av varmevekslere og valg av reguleringsutrustning knyttet til kundesentralen. Se grunnleggende regler i kap. 1.

#### **5.1.2 Valg av rørmateriale og montasje**

Rørmaterialer og montasje skal tilfredsstille de aktuelle forskrifter gjeldende de fastsatte konstruksjons-/dimensjoneringsdata.

#### **5.1.3 Valg av komponenter og rørdeler**

Komponenter og rørdeler skal være av materiale og ha minst den trykkklasse som kreves i det aktuelle system.

Komponentene skal monteres på en slik måte at service og utskifting lett kan skje.

#### **5.1.4 Valg av varmevekslere**

Varmevekslere skal oppfylle og være prøvet i henhold til standarden NS-EN 1148. Produsent av varmevekslere skal kunne bekrefte dette. Kontrollen omfatter også at produsentens datadimensjoneringsprogram overensstemmer med de tilvirkede produkters ytelser. Dimensjoneringsprogrammene oppdateres, og har derfor angitt en oppdateringsdato. Produksjonskontrollen skal utføres i henhold til den svenske fjernvarmeforeningen sine krav.

#### **5.1.5 Databeregning/dimensjoneringskontroll**

En databeregning/simulering av en kundesentral skal omfatte all utrustning i installasjonen, som: varmevekslere, reguleringsutstyr og med ulike belastningsforhold.

### **5.2 Under installasjon**

#### **5.2.1 Sveising og lodding**

Myndighetenes krav til sveiseprøver/prosedyrer og sveiselisenser gjelder.

I utrustningen som monteres i anlegget kan det inngå materialer som kan ta skade av for høye temperaturer. Dette skal hensyntas ved valg av sveisemetode.

Kjølenettet kan inneholde inntil 40 % etanol. Dette må en ta tiltrekkelig hensyn til ved arbeider i teknisk rom og spesielt ved inngrep i kjølerør med etanol. Etanol og etanolgass er brannfarlig i høye konsentrasjoner. En skal derfor lufte godt og kontrollere for innhold av brennbare gasser før en foretar varme arbeider i teknisk rom. En bør minimere mengden varme arbeider i rom med kjølerør. Siden etanol er brennbart gjelder forskrift om varme arbeider der det er kjølerør. Trykkprøving gjøres fortrinnsvis med vann.

Avtappet kjølevæske skal ikke helles i sluk, men samles i egnet beholder for eventuell siling og etterfylling.

Antennelse eller andre farlige hendelser skal rapporteres FFAS skriftlig så snart som mulig.

### 5.2.2 Plassprøving

Når installasjonen er ferdigstilt, skal kvaliteten kontrolleres gjennom tetthetsprøving iht. gjeldende normer/forskrifter for dette. Der krav til røntgen gjelder skal disse kontroller gjennomføres.

### 5.2.3 Besiktning og kontroll

Anlegget skal besiktiges, enten som egenkontroll eller av akkreditert organ. Forskrifter for trykkpåkjent utstyr gjelder.

FFAS utfører alltid kontroll i forhold til at installasjonen oppfyller kravene i denne forskrift. I kontrollen inngår også prøvetrykking av kundesentralen primærside og ledninger som anslutter mot fjernkjølesystemet.

## **5.3 Etter at installasjonen er ferdigstilt.**

### 5.3.1 Innjustering

En installasjon er ikke å anse som slutført før anlegget er innjustert for de driftsforhold som er aktuelle for bygget. Justeringen skal dokumenteres.

Innjustering skal omfatte:

1. Kontroll og evt. justering av P-bånd og I-tid for reguleringsutrustningen.
2. Innjustering av byggets kjølesystem slik at forutsatt temperaturøkning i kjølesystemet oppnås.

Pkt. 1 besørges og bekostes av FFAS.

Pkt 2 bekostes av kunde og kan evt. besørges av FFAS.

### 5.3.2 Funksjonskontroll

Når installasjonen er ferdigstilt og innjustert, bør kunde/byggherre sørge for en funksjonskontroll og temperaturmåling for å bedømme at de lovede ytelser overholdes.

Følgende bør kontrolleres:

1. Data for inngående komponenter.
2. Plassering av givere.
3. Varmevekslerens ytelse ved aktuell kjølelast. Produsenten av varmevekslere bør fremskaffe underlag for bedømming ved aktuell driftssituasjon.
4. Kontroll av merking iht. byggets standard for merking.
5. Kontroll av anleggsdokumentasjon og drifts- og vedlikeholdsinstrukser.

### 5.3.3 Tiltak ved avvik

Konstaterte avvik rettes opp etter nærmere vurdering og avtale mellom FFAS og kunde/byggherre.

### 5.3.4 Gjentakende tilsyn av kundesentralen

FFAS skal utarbeide et drift-, vedlikeholds- og tilsynsprogram for kundesentralen og stikkledninger til denne (primærsiden). Tilsvarende bør kunden sørge for mht. sine anlegg.

## 5.4 Drift og vedlikehold

For å opprettholde en bra funksjon av kundesentralen og byggets interne systemer, må en drifts- og vedlikeholdsinstruks lages. FFAS lager og bekoster instruks for primærside og reguleringsutstyr av kundesentralen, mens kunden lager og bekoster instruks for sine anlegg.

FFAS vurderer å tilsette fargestoffet pyranin som sporemiddel i fjernkjølevannet. Dette for å kunne oppdage lekkasje i fjernkjølesystemet. Dette avklares i tilfelle med lokale miljømyndigheter.

Ved rengjøring av varmevekslere og tilhørende system, skal produsenten av varmevekslere rådføres om aktuelt rengjøringsmiddel og arbeidsmetode.

## 6. Endring av forskriftene

FFAS kan endre disse forskriftene. Kunden skal da skriftlig underrettes om de aktuelle endringer og tillegg minst 14 dager før de trer i kraft.



## **7 Oppdateringer og meldingsskjemaer**

### **7.1 Versjonsoversikt**

Forrige versjon var fra februar 2010.

Hovedendringer:

Innføring av variabel turtemperatur etter utetemperatur. Får konsekvenser for anlegg som ikke er avhengig av utemperaturen slik som datarom. Endringer i kapittel 2.2 og 3.2.

Presiseringer rundt viktigheten av å holde returen høy, kap. 3.2

### **7.2 Meldingsskjema**

Følgende med meldingsskjema er vedlagt:

Skjema 1 Bestilling av kjølelevering til bygg som tilkobles fjernkjølenett.



## Skjema 1 Fjernkjøling: Dimensjonerende kundedata – Bestilling av kjøleeffekt

Skjemaet fylles ut og sendes FFAS senest 8 måneder før ønsket kjølelevering.

**Alle aktuelle firma og kontaktpersoner fylles ut dersom de er valgt:**

Kundens (Byggets) navn og adresse::	
Byggherre/utbyggers navn, kontaktperson og adresse, telefon samt epost:	
Rådgiver, VVS – kontaktperson og tlf. samt epost:	
Rådgiver, Elektro – kontaktperson og tlf. samt epost.	
Utførende rørlegger – kontaktperson og tlf. samt epost.	
Utførende elektriker - kontaktperson og tlf.samt epost:	
Utførende totalentreprenør, kontaktperson og tlf. samt epost	
Byggeleder – kontaktperson og tlf. samt epost:	
Kundens fakturaadresse:	

### DATA FOR UTBYGGINGEN:

Utbygging	Brutto kjølt areal (m <sup>2</sup> )	Oppstart av grunnarbeider	Kjøle-levering dato	Effektbehov fjernkjøling (kW)
1. byggetrinn				
Planlagt utvidelse/flere byggetrinn				

### Angitt effektbehov for fjernkjøling:

Det anmerkes særskilt at den angitte effekt vil bli benyttet for dimensjonering av stikkledning, kundesentral og energimåler. Det er derfor viktig at den angitte effekt er så realistisk som mulig i forhold til virkelig effektbehov.

I tilfeller med flere byggetrinn benyttes oppgitt effekt pr. byggetrinn som grunnlag for beregning av maksimalpris for fjernvarme.

Eventuelle andre opplysninger bes gitt på baksiden.

Fredrikstad, dato og underskrift: .....