




**Skagerak**  
Varme

Teknisk forskrift  
for fjernkjøleforsyning fra  
Skagerak Varme AS  
i Horten

Generelt for alle bygg

Gyldig fra: 01.06.2009

Godkjent av: Stein Erik Hundstad

Dokument: Teknisk forskrift for fjernkjøle- forsyning	Prosjekt: Fjernvarme i Horten	Rev nr.	
		Side:2	

<b>1</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>3</b>
1.1	HENSIKT .....	3
1.2	DEFINISJONER.....	3
<b>2</b>	<b>FREMFORING AV FJERNKJØLERØR</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>GRENSESNIITT/ANSVARSGRENSER</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>DIMENSJONERENDE DATA PRIMÆRNETT</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>DIMENSJONERENDE DATA SEKUNDÆRNETT</b> .....	<b>5</b>
5.1	GENERELLE BETINGELSER FOR TILKOBLING .....	5
5.2	DIMENSJONERENDE TEMPERATUR OG TRYKK SEKUNDÆRNETT .....	6
<b>6</b>	<b>KRAV TIL TEKNISK ROM FOR KUNDESENTRAL</b> .....	<b>6</b>
6.1	GENERELT OM ROM FOR KUNDESENTRAL OG ADKOMST .....	6
6.2	BYGNINGSTEKNISKE KRAV .....	7
6.2.1	<i>Rom for kundesentral</i> .....	7
6.2.2	<i>Transportveger</i> .....	7
6.2.3	<i>Gulv</i> .....	8
6.2.4	<i>Vegger</i> .....	8
6.2.5	<i>Tak</i> .....	8
6.2.6	<i>Utsparinger</i> .....	8
6.3	INSTALLASJONSKRAV .....	8
6.3.1	<i>Ventilasjon</i> .....	8
6.3.2	<i>Elektriske anlegg</i> .....	9
6.3.3	<i>Belysning og vegguttak</i> .....	9
6.3.4	<i>Føler for utetemperatur (uteføler)</i> .....	9
<b>7</b>	<b>KUNDESENTRAL</b> .....	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>KVALITETSSIKRING</b> .....	<b>10</b>
8.1	PROSJEKTERING .....	10
8.2	VALG AV KOMPONENTER OG KRAV TIL MONTASJE.....	10
8.3	VALG OG KONTROLL AV VARMEVEKSLERE .....	10
8.4	KONTROLL OG GODKJENNING AV INSTALLASJON .....	10
8.5	INNJUSTERING .....	10
8.6	OPPLÆRING .....	11
8.7	FUNKSJONSKONTROLL.....	11
<b>9</b>	<b>ENDRING AV FORSKRIFTER</b> .....	<b>11</b>
<b>10</b>	<b>PROVISORISKE KJØLEMASKINER</b> .....	<b>11</b>
<b>11</b>	<b>SYSTEMSKISSE</b> .....	<b>12</b>

## 1 Innledning


Denne tekniske forskriften gjelder fjernkjøleforsyning til alle bygg hvor Skagerak Varme AS (SKV) står som leverandør av vannbåren kjøling. Forskriften vil bli endret etter behov. Anleggseier er selv ansvarlig for at siste versjon rekvireres fra Skagerak Varme AS (SKV) ved prosjektering av nye anlegg, og før man gjør endringer på eksisterende anlegg. Siste versjon vil alltid ligge på SKV sin hjemmeside.

### 1.1 Hensikt

Hensikten med denne forskriften er å presentere de krav til funksjon og utførelse etc. som gjelder for rom som skal benyttes til plassering av kundesentral og de tekniske anlegg som skal tilknyttes kundesentral for fjernkjøling.

### 1.2 Definisjoner

Varmesentral	Hvor produksjon av varme og kjøling finner sted.
Kundesentral	Grensesnitt mellom primærnett og sekundærnett. Kundesentralen inneholder varmeveksler, reguleringsutstyr med mer og utstyr for levering av fjernkjøling til sekundærnettet.
Varmeveksler	Enhet hvor varme overføres mellom to medier uten direkte kontakt.
Primærnett	Består av rørledningsnett for transport av avkjølt vann fra varmesentral til kundesentral. Rørene er i hovedsak lagt i bakken (tur- og returrør).
Sekundærnett	Rørledningsnett for fordeling av kjøling fra kundesentral til anleggseiers kjøleanlegg.
Fjernkjøleleverandør	SKV som leverer fjernkjøling.
Fjernvarmeleverandør	Ofte benyttet som fellesbetegnelse på leverandør av fjernvarme og fjernkjøling (her: SKV).
Anleggseier	Med anleggseier forstås den juridiske enhet, selskap, sameie eller fysiske person, som eier en eiendom.
Kunde	Med kunde forstås den juridiske enhet, selskap, sameie, eller fysiske person, som har inngått avtale med fjernvarmeleverandør, og som bruker fjernkjøling.

Dokument: Teknisk forskrift for fjernkjøle- forsyning	Prosjekt: Fjernvarme i Horten	Rev nr.	
		Side:4	

## 2 Fremføring av fjernkjølerør

SKV framfører fjernkjølenettet til avtalt punkt i anleggseiers bygning.

Fremføring av fjernkjøleledning til kjølekunde er i utgangspunktet korteste strekning fra hovedfordelingsnett til bygget, og skal fastsettes i samråd med grunneiere, og skal skje med minst mulige inngrep og ulempe for grunneiere.

Primærnettet skal føres frem langs korteste trasé fra innføringspunkt i yttervegg til rom for kundesentral, som fortrinnsvis bør ligge ved yttervegg primært i kjeller eller 1. etg. Dersom anleggseier ønsker en lengre innvendig trasé med primærnettet av hensyn til plassering av kundesentral, kan det på forhånd avtales en kostnadsfordeling for ekstra kostnader i forbindelse med en utvidet rørføring.

Skagerak Varme kan kreve at grunneier/kunden uten vederlag avstår plass i bygning og/eller avgir rettigheter i grunn for fremføring av Fjernkjølenettet. Rom eller grunn som stilles til rådighet, skal på forhånd være godkjent av Skagerak Varme. Kunden skal for egen kostnad sørge for rom som skal inneholde Varmeveksler med tilhørende utrustning. Skagerak Varme kan med minst mulig ulempe for eieren, føre rør ut fra Kundesentralen for levering av fjernvarme til andre kunder. Skagerak Varme kan tinglyse sine rettigheter iht dette.

## 3 Grensesnitt/Ansvarsgrenser

Grensesnitt mellom fjernkjøleleverandør og anleggseier settes ved rørstusser på sekundærsiden av veksleren (se vedlagte systemskisse). Kundesentral eies av SKV

Grensesnittet mellom SKV og anleggseier definerer ansvar for både prosjektering, anskaffelse av utstyr, eierforhold, drift og vedlikehold. SKV har ansvar for prosjektering, bygging, drift og vedlikehold av fjernkjølenett, kundesentral samt temperaturfølere og ventiler for regulering av vannmengde på primærside av kundesentral.

For å måle forbruk av energi måles vannstrømmen og differansen mellom tur- og returtemperatur i primærnettet hos den enkelte kunde. SKV har ansvar for drift og vedlikehold av energimåler. Energimåleren eies av SKV.

Anleggseier eier og drifter kjøleanlegg med tilhørende rørnett og sørger selv for - og bekoster - forskriftsmessig tilkopling av egne installasjoner frem til tilknytningspunkt på kundesentralen. Rom for kundesentral prosjekteres, anskaffes/forberedes og eies av anleggseier.

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

Anleggseier skal oversende nødvendige data, beskrivelser/tegninger av sitt anlegg slik at SKV kan utføre en korrekt dimensjonering av primærsystemet. Anleggseier har

ansvar for at kjøleanlegget i eget bygg prosjekteres, bygges og driftes slik at kravet til temperaturdifferanse mellom tur og returvann i kjøleanlegget oppfylles.

Leveringsavtalen for fjernkjøling gjelder 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.

## 4 Dimensjonerende data Primærnett

Primærnettet er et lukket system med sirkulerende oksygenfritt vann direkte tilknyttet fjernkjølesentral.

Primærnettet har følgende dimensjonerende temperaturer:

Dimensjonerende data primærnett			
Nr	Parameter	Vinter	Sommer
1	Turtemperatur	10 °C	6 °C
2	Returtemperatur	18 °C	16 °C
3	Minimum $\Delta T$	6 °C	8 °C

Turtemperaturen vil variere over året avhengig av utetemperatur. Fremløpstemperatur om sommeren vil typisk ligge på 5-7 °C.

Dimensjonerende driftstrykk på primærsiden er 16 bar.

## 5 Dimensjonerende data Sekundærnett

### 5.1 Generelle betingelser for tilkobling


For at SKV skal opprettholde sine leveringsbetingelser, er det viktig at fjernkjøleanlegget kan drives med høy returtemperatur. Anleggseier må derfor dimensjonere og drifte sekundærsiden slik at det alltid er oppvarming av vannet som sirkulerer slik at temperaturkrav for hhv. nye anlegg og eksisterende anlegg oppfylles. *Nye kjøleanlegg skal bygges som et mengderegulert system.*

Dersom returtemperaturen er lavere enn angitt, må kunden sette i verk tiltak, slik at temperaturkrav overholdes.

Renovering og ombygging av tekniske anlegg skal ivareta kravet om høy returtemperatur iht krav for nye anlegg i denne forskrift.

Anleggseier tilknytter sitt kjøleanlegg til anviste rørstusser på kundesentralen. Sekundærsiden tilknyttes med avstengningsventiler og filter nær varmeveksler.

Dersom det planlegges endringer hos eksisterende kunder som innebærer behov for andre mengder av vann og temperaturer i fjernkjølesystemet, skal endringene

Dokument: Teknisk forskrift for fjernkjøle- forsyning	Prosjekt: Fjernvarme i Horten	Rev nr.	
		Side:6	

meddeles SKV innen tiltak utføres av kunden. Disse forskriftene gjelder for de aktuelle endringer.

## 5.2 Dimensjonerende temperatur og trykk sekundærnett

Dimensjonerende temperaturer og trykk			
Nr	Parameter	Nye anlegg	Eks. anlegg
1	Turtemperatur kjøleanlegg	8 °C	7 °C
2	Returtemperatur kjøleanlegg	18 °C	12 °C
8	Maks trykkfall veksler, sekundærside	15 kPa	15 kPa

Det presiseres at returvannstemperaturene holdes så høye som mulig, og at kravene til minimum returtemperatur gjelder til enhver tid.

## 6 Krav til teknisk rom for kundesentral

### 6.1 Generelt om rom for kundesentral og adkomst

Kunden skal vederlagsfritt stille rom med nødvendige VVS- og el.installasjoner til rådighet for SKV's kundesentral. Estimert strømforbruk 150 kWh/år til drift av regulator og ventiler dekkes av kunden.


Romplassering, adkomst, romstørrelse og takhøyde bestemmes på planstadiet i samråd med SKV. Likeledes skal plassering av VVS- og elinstallasjoner skje i samråd med SKV.

Rom for kundesentral skal plasseres mot yttervegg og på den side av bygningen der fjernvarmeledningen føres inn. Dersom kunden ønsker annen en plassering må det påregnes et anleggsbidrag.

Rommets plassering og adkomst skal godkjennes av SKV. Adkomstvei skal være permanent og gangbar og utstyrt med tilstrekkelig belysning samt stor nok for ut-/inntransport av rør og prefabrikkert vekslerenhet. Ved plassering av rommet, skal det tas hensyn til at fjernkjøleledninger ikke får føres gjennom tilfluktsrom og tekniske rom for el og data.

Det bør unngås at rom for kundesentral plasseres inntil beboelsesrom. Ved ugunstige strømningsforhold vil det kunne oppstå støy fra kundesentralen. Sannsynlig maksimalt støynivå i ugunstige situasjoner er 70 dB(A). For øvrig er støygenereringen fra SKV's utstyr og anlegg liten.

SKV's personell skal ha adgang til rommet tilsvarende som for hovedtavler på elsiden. Kan ikke dette ivaretas på tradisjonell måte med nøkkelløsning, vil annen løsning kunne godtas om tilgangen bedømmes som tilfredsstillende for SKV's personell. Rommet skal være låst for uvedkommende.

Dokument: Teknisk forskrift for fjernkjøle- forsyning	Prosjekt: Fjernvarme i Horten	Rev nr.	
		Side:7	

Alle bygningsmessige arbeider i rommet skal være ferdigstilt før montering av kundesentral påbegynnes. I nybygg besørger/bekoster kunden nødvendige utsparinger/gjenstøping for SKV's ledningsnett frem til kundesentralen.

Kunden har ansvar for renhold og vedlikehold av rom og tilhørende VVS- og elinstallasjoner.

SKV eier og har drifts- og vedlikeholdsansvar for fjernvarmenett primæreside inkl. kundesentral.

Skagerak Fibernett legger fiber til alle bygg for styring av kundesentral. Skjøtemagasin for fiber skal plasseres på innsiden av yttervegg, fiber trekkes derifra og inn til teknisk rom. Skjøtemagasin bestående av skjøteramme og kveilramme leveres av Skagerak Fibernett, plassbehov på vegg 0,72 x 0,4 x 0,11 m (HxBxD).

## 6.2 Bygningstekniske krav

### 6.2.1 Rom for kundesentral

Plassbehovet er beregnet ut fra at det skal være tilstrekkelig plass for montering, drift og vedlikehold. Komponenter skal plasseres slik at de ved reparasjon/utskiftning kan koples fra og transporteres ut/inn på en lett og rimelig måte.

Rundt kundesentral skal det være en fri passasje på 600 mm mot vegger og annet utstyr. Mellom isolert rør/flens og vegg skal det minimum være 200 mm.


Romstørrelser for kundesentral er angitt i tegning "10.2 Kundesentral, plan". Denne gjelder for anlegg med effekt <300 kW. For anlegg >300 kW avklares arealbehov med SKV.

Minste takhøyde i kundesentralen skal være 2,4 m.

### 6.2.2 Transportveger

Transportveg er å forstå som korridor og annet rom hvor SKV må få tilgang til å transporterte komponenter til og fra rom for kundesentral.

Det må finnes mulighet for inn og uttransport av prefabrikkert vekslerenhet med transportmål ca. 1,5x0,8x1,9 m (LxBxH).

Dokument: Teknisk forskrift for fjernkjøle- forsyning	Prosjekt: Fjernvarme i Horten	Rev nr.	
		Side:8	

### 6.2.3 Gulv

Gulvet skal tåle vannsøl og det skal være mulighet for avrenning mot sluk i gulvet. Sluk plasseres i nærhet av SKV's vekslerenhet. Underliggende rom må sikres mot lekkasjer.

Gulvet bør ha banebelegg hvis det ikke ligger på grunnen. Dette er spesielt aktuelt dersom det er høye krav til tetthet i forhold til underliggende rom. Betonggulv uten banebelegg skal males og utføres som sklisikkert industrigulv.

Ved rør- og kabelgjennomføringer i gulv skal underliggende rom sikres mot lekkasje.

### 6.2.4 Vegger

Rørene kan henges fra tak eller monteres på vegg avhengig av om veggen tåler belastningen. Det kan også bli vurdert å legge rør i stativ plassert på gulv.

Vegger som kan belastes med røroppheng skal være dimensjonert for 2,0 kN vertikalbelastning 300 mm fra vegg. Minimum senteravstand for punktlaster er 1.000 mm.

Vegger skal behandles som vegger i våtrom.

Vegger mot friluft isoleres som "frostfritt kjellerrom".

### 6.2.5 Tak

Tak som beregnes for røroppheng dimensjoneres for 2,0 kN punktlaster. Minimum senteravstand mellom punktlaster er 1.000 mm.

### 6.2.6 Utsparinger


Utsparinger for SKV's rørføring frem til og med rom for kundesentral anvises av SKV.

## 6.3 Installasjonskrav

### 6.3.1 Ventilasjon

Rom for kundesentral skal ha tilstrekkelig ventilasjon.

Temperaturen i rommet får ikke overstige 30 °C. Det skal tas hensyn til at kalde luftstrømmer kan forårsake frostskaider.

Dokument: Teknisk forskrift for fjernkjøle- forsyning	Prosjekt: Fjernvarme i Horten	Rev nr.	
		Side:9	

### 6.3.2 Elektriske anlegg

Anleggseier skal fremlegge 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 sikring som leveres plomberbar. Sammen med stigerkabel legges det en hovedjord på  $16 \text{ mm}^2$ .

Stigerkabelen for måling av fjernvarme tas foran øvrige kurssikringer, slik at varmemåler ikke kan gjøres spenningsløs uten at varmeleveransen stopper. Kurs merkes med "termisk energi". 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/anleggeiers installatør, og bekostes av byggherre/kunde.

SKV monterer nødvendig fordelingsskap med automatsikringer til sitt eget utstyr. Installasjoner i skapet og frem til kundesentralens regulator, integreringsverk samt temperaturfølere utføres av SKV sin installatør.

### 6.3.3 Belysning og vegguttak

Belysningen i rommet skal være min 150 LUX, og slik at alle instrument og målere er lett avlesbare. De korridorer og rom som må benyttes på veg til kundesentralrommet skal også ha tilfredsstillende belysning.


I kundesentralrommet skal også finnes 16A jordet vegguttak.

### 6.3.4 Føler for utetemperatur (uteføler).

SKV leverer utetemperaturføler med kundesentralen.

I nybygg besørger kunden signalkabel (minimum to-par / 4 ledere) mellom kundesentralrom og uteføler på nordfasaden. Signalkabelen festes/legges på egnet måte på vegg, skinne eller i trekkerør. Kunden sørger også for montasje av uteføleren. Uteføleren plasseres på sted uten solbelastning eller temperaturpåvirkning fra innretninger som ventilasjonsavkast o.l. Uteføleren bør plasseres minimum 2 m over bakkenivå for å forhindre vandalisme.

I eksisterende bygg besørger derimot SKV oppsetning av uteføler på nordfasade samt trekking av kabel fra kundesentralrommet til føleren. Plassering av uteføler avtales med kunden.

Dokument: Teknisk forskrift for fjernkjøle- forsyning	Prosjekt: Fjernvarme i Horten	Rev nr.	
		Side:10	

## 7 Kundesentral

Vedlagte systemtegnning D11-1-007 viser prinsipielt hvordan en standard kundesentral i et nybygg er utformet. Sekundærsiden skal være mengderegulert og på denne måten oppfylle krav til lavest mulig returtemperatur på primærsiden.

## 8 Kvalitetssikring

### 8.1 Prosjektering

SKV er ansvarlig for prosjektering/dimensjonering av alle installasjoner frem til avtalt grensesnitt mot kunde (servicestusser på sekundærside). Dette gjelder også dimensjonering av varmevekslere og valg av reguleringsutrustning knyttet til kundesentralen, på bakgrunn av kundens bestilling av energi og effekt.

Prosjektering av kundens anlegg/sekundærsiden er anleggseiers ansvar. Det er viktig å ta hensyn til returvannstemperatur, trykkfall over kundesentralens varmeveksler, filter etc., i tillegg til anleggets tradisjonelle utrustning.

### 8.2 Valg av komponenter og krav til montasje

Komponentene monteres forskriftsmessig og på en slik måte at service og utskifting lett kan skje og at kundesentralen ikke blir blokkert.

### 8.3 Valg og kontroll av varmevekslere

Varmevekslere oppfyller og er prøvet i henhold til standarden NS-EN 1148.

### 8.4 Kontroll og godkjenning av installasjon

Når installasjonen er ferdigstilt, skal kvaliteten kontrolleres gjennom tetthetsprøving iht. gjeldende normer/forskrifter for dette.


SKV utfører kontroll på at installasjonen oppfyller kravene i denne forskrift. I kontrollen inngår også prøvetrykking av kundesentralens primærside og ledninger som anslutter mot fjernkjølesystemet.

### 8.5 Innjustering

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

SKV har ansvar for følgende justeringer:

- Kontroll og eventuelt justering av P-bånd, I-tid og fyringskurve for reguleringsutrustningen på kundesentralen.

Dokument: Teknisk forskrift for fjernkjøle- forsyning	Prosjekt: Fjernvarme i Horten	Rev nr.	
		Side:11	

Kunden har ansvar for følgende justeringer:

- Innjustering av byggets kjølesystem slik at forutsatt temperaturøkning i kjølesystemet oppnås.

## 8.6 Opplæring

SKV skal sørge for opplæring av kundens/byggherres personell og levere betjeningsveiledning for kundesentralen.

## 8.7 Funksjonskontroll

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

1. Data for benyttede komponenter.
2. Plassering av givere.
3. Varmevekslerens ytelse ved aktuell kjølelast. Produsenten av varmeveksler kan fremskaffe underlag for bedømming ved aktuell driftsituasjon.
4. Kontroll av merking iht. byggets standard for merking.

## 9 Endring av forskrifter


Forskriften vil bli endret etter behov. Anleggseier er selv ansvarlig for at siste versjon rekvireres fra Skagerak Varme AS (SKV) ved prosjektering av nye anlegg, og før man gjør endringer på eksisterende anlegg. Siste versjon vil alltid ligge på SKV sin hjemmeside.

## 10 Provisoriske kjølemaskiner

Fjernkjølenettet vil bygges samtidig med fjernvarmenettet i byen. Utbyggingstakten vil avgjøre hvilket tidspunkt hvert enkelt bygg kan tilkobles fjernkjølesentralen, og man er enkelte ganger nødt til å løse midlertidige kjølebehov lokalt.

I prosjekter der det er gjort avtale om levering av fjernkjøling, men installeres provisoriske kjølemaskiner lokalt for å dekke manglende leveringsevne fra fjernkjølenettet, skal el-installasjonen utføres på følgende vis:

- Det etableres en egen kurs fra hovedtavle til kjølekilde.
- SKV skal være med å avgjøre om anlegget skal deles opp for å unngå evt. effektavregning på nettleie.
- Dette anlegget skal registreres på SKV og ha separat måling.
- Øvrig utstyr skal installeres iht. forskriftene.

Dokument: Teknisk forskrift for fjernkjøle- forsyning	Prosjekt: Fjernvarme i Horten	Rev nr.	
		Side:12	

## **11 Systemskisse**

Man vil i hvert bygg i samråd med kunden tilpasse installasjonen slik at den blir optimal for alle parter.

Se vedlagte systemtegning D-11-1-007.