



**Tekniske retningslinjer  
Installasjon, drift og vedlikehold av  
kundesentraler for**

**FJERNVARME**

**For kunder som skal tilknyttes  
Akershus Energi Varme AS**



UTGAVE: 6/2017

Revidert: 03.01.2017

INNHOLDSFORTEGNELSE		Side
1	GYLDIGHET	4
2	OPPLYSNINGER OM FJERNVARME	5
<b>2.1</b>	<b>Opplysninger fra kunde</b>	<b>5</b>
<b>2.2</b>	<b>Øvrige dokumenter</b>	<b>5</b>
<b>2.3</b>	<b>Beskrivelse av saksgang og krav til fremdrift i byggefasen</b>	<b>5</b>
	2.3.1 Opplysninger fra kunden	5
	2.3.2 Muligheten for levering av fjernvarme	6
	2.3.3 Avtaler	6
	2.3.4 Rørtrasé og plassering av kundesentral	6
	2.3.5 Montasje av kundesentral	6
	2.3.6 Montasje av nøkkelboks	6
	2.3.7 Idriftsettelse/ferdigbefaring	6
<b>2.4</b>	<b>Generelt om fjernvarmenettet og utstyret til AEV</b>	<b>7</b>
	2.4.1 Varmevekslere og rør	7
	2.4.2 Automatikk og reguleringsenhet på veksler	8
	2.4.3 Legionella	8
	2.4.4 Energimåling	8
	2.4.5 Sentral driftskontroll	8
	2.4.6 Strømtilførsel	8
<b>2.5</b>	<b>Ansvarsgrenser for investering, drift og vedlikehold</b>	<b>9</b>
3	KRAV TIL KUNDEN	11
<b>3.1</b>	<b>Generelt</b>	<b>11</b>
<b>3.2</b>	<b>Krav til romstørrelse</b>	<b>11</b>
<b>3.3</b>	<b>Adkomst og transportveier</b>	<b>11</b>
<b>3.4</b>	<b>Bygg- og sanitærinstallasjoner</b>	<b>12</b>
	3.4.1 Bygg	12
	3.4.2 Sanitæranlegg	12
	3.4.3 Ventilasjon	12
	3.4.4 Utsparing/hulltagning	12
	3.4.5 Støy	12
<b>3.5</b>	<b>Elektriske installasjoner</b>	<b>12</b>
	3.5.1 Lysarmatur	13
	3.5.2 Strømtilførsel	13
	3.5.3 Målerskap	13

<b>4</b>	<b>KRAV TIL KUNDENS VVS-ANLEGG</b>	<b>14</b>
<b>4.1</b>	<b>Generelt om sekundær- og tertiærnettet (VVS-anlegget)</b>	<b>14</b>
<b>4.2</b>	<b>Varme- og ventilasjonsanlegg</b>	<b>14</b>
	4.2.1 Dimensjonskrav	14
	4.2.2 Krav til reguleringsutstyr	15
	4.2.3 Sirkulasjonspumper	15
	4.2.4 Ekspansjon, påfylling og vannbehandling	15
	4.2.5 Filter	15
<b>4.3</b>	<b>Tappevann (varmt forbruksvann)</b>	<b>16</b>
	4.3.1 Direkte veksling	16
	4.3.2 Direkte veksling med buffertank	16
	4.3.3 Turbosystem (ladesystem)	16
<b>4.4</b>	<b>Gatevarme</b>	<b>17</b>
<b>4.5</b>	<b>Gulvvarme/badegulv</b>	<b>17</b>

## DEFINISJONER

Kunde	Kunde som definert i avtale
Kommune	Kommune hvor kundens bygg er lokalisert
Energisentral	AEVs anlegg for å produsere varmt vann til primærnett.
Primærnett	AEVs rørnett for levering av fjernvarme.
Sekundærnett	Kundens interne rørnett i bygget; tar opp varme i AEVs kundesentral og distribuerer dette internt i Kundens bygg.
Tur	Betegnelse på den varme delen av AEVs primærnett.
Retur	Betegnelse på den kalde delen av AEVs primærnett.

## 1 GYLDIGHET

Disse "Tekniske retningslinjer" gjelder alle forhold hvor Akershus Energi Varme AS (AEV) står som leverandør av fjernvarme. Ved slike forhold gjelder også siste utgave av "Standard leveringsvilkår for fjernvarme".

Retningslinjene vil bli endret etter behov.

Siste gjeldende versjon er tilgjengelig på <http://www.akershusenergi/fjernvarme/tilknytning>, eller ved henvendelse til Akershus Energi Varme AS, tlf. 63 82 33 50.

Fjernvarme kan benyttes til all form for bygningsoppvarming:

- varmeanlegg/radiatorer
- ventilasjon
- tappevann (varmt forbruksvann)
- gulvvarme/badegulv
- gatevarme
- varmluftsgardiner
- etc.

For nye bygg og bygg under rehabilitering som faller inn under kommunens tilknytningsplikt gjelder krav om at bygningen fullt ut skal dekke sitt varmebehov, inkludert oppvarming av varmt tappevann, med fjernvarme. Det nærmere innhold av tilknytningsplikten fremgår av kommunens approbasjon og bestemmelser fastsatt av kommunen i plan eller vedtekt etter plan- og bygningslovens.

## 2 OPPLYSNINGER OM FJERNVARME

### 2.1 Opplysninger fra kunde

For at både kunden og AEV skal få et optimalt teknisk og økonomisk anlegg har AEV utarbeidet dette dokumentet; "Tekniske retningslinjer – Installasjon, drift og vedlikehold av kundesentraler for fjernvarme".

AEV vil måtte be kunden om å få kjennskap til en rekke tekniske forhold rundt byggets VVS-anlegg:

**Energi- og effektbehov:** Før dimensjonering av rør og bestilling av kundesentral må AEV ha kjennskap til kundens energi- og effektbehov. Her benyttes skjemaet "Energi- og effektskjema (EES) kundesentral for fjernvarme – Opplysninger fra utbygger". Dette må fylles ut og signeres av kunden og sendes til AEV. Skjemaet finnes på <http://akershusenergi.no/pages/kundedokumenter> eller fås ved henvendelse til Akershus Energi Varme AS, tlf. 63 82 33 50.

**Flytskjema:** Det skal leveres flytskjema/prinsippkjema for hele VVS-anlegget (sekundærnett) som viser hvordan anlegget er tenkt utformet og koblet, med effekter, temperaturnivåer og vannmengder. Dette sendes sammen med EES.

**Fremdriftsplan:** Tidspunkt for montasje av rørledning fra tomtegrense til varmeveksler, primærnett oppgis med én måneds nøyaktighet. Endringer i forhold til denne fremdriftsplan må omgående meddeles AEV skriftlig. Forsømmes denne informasjonen er AEV uten ansvar for forsinkelser i fjernvarmeleveransen.

**Tegninger:** Tegninger av bygg og areal /områdeplan som viser plassering av det rom som ønskes brukt som teknisk rom for kundesentral. Tegningene oversendes fortrinnsvis elektronisk, eventuelt som papirkopi.

### 2.2 Beskrivelse av saksgang og krav til fremdrift i byggefasen

#### 2.3.1 Opplysninger fra kunden

Opplysninger fra kunden iht. kap. 2.2 (energi- og effektbehov, fremdrift, tegninger og flytskjema) skal oversendes AEV i så god tid at synspunkter eller forslag til endringer iht. kap. 4.0 kan gjennomføres uten ulempe for kunden.

#### 2.3.2 Muligheten for levering av fjernvarme

AEV kan på bakgrunn av informasjonen i skjema "Energi- og effektskjema kundesentral for fjernvarme og andre "opplysninger fra utbygger" vurdere muligheten til å tilby fjernvarme.

AEV tar stilling til om varme kan leveres til ønsket tidspunkt i hvert enkelt tilfelle.

#### 2.3.3 Avtaler

**Nye bygg:** Først inngås det en tilknytningsavtale for fjernvarme mellom utbygger og selger. Denne gjelder som dokumentasjon overfor kommunen for at vilkåret om fjernvarmetilknytning er oppfylt. Så snart øvrige rammer er på plass, inklusive energi- og effektbehov, inngås det en separat leveringsavtale for fjernvarme.

**Eksisterende bygg:** Forutsatt en positiv innstilling fra kunde og Akershus Energi Varme AS inngås det en leveringsavtale for fjernvarme.

#### 2.3.4 Rørtrasé og plassering av kundesentral:

Når dokumentasjon (iht. pkt. 2.3.1) er mottatt hos AEV, vil AEV etter behov innkalle til befaring(er) og møte(r) med kunde for å avtale trasé for fremføring av fjernvarmerør (utendørs og innendørs), plassering av varmeveksler samt avklare eventuelle uklarheter mht. "Krav til sekundærside/VVS-anlegg" (Kap. 4.0).

Utbyggere vil normalt være tjent med at teknisk rom for kundesentral plasseres mot husliv, og nærmest mulig dagens beliggenhet av fjernvarme.

#### 2.3.5 Montasje av kundesentral

Alle bygningsmessige arbeider i det tekniske rommet (iht. kap. 3.0) skal være ferdigstilt før monteringen av fjernvarmeutstyr påbegynnes. AEV skal varsles om at teknisk rom er klart og tilgjengelig minst en uke før installasjonsarbeider kan påbegynnes.

AEV kan kreve å kontrollere prosjekteringsunderlag for sekundærside før montasje.

#### 2.3.6 Montasje av nøkkelboks

Se kapittel 3.3 "Adkomst og transportveier" (4. -og 5. avsnitt) samt kapittel 3.4.1 "Bygg" (2. avsnitt).

#### 2.3.7 Idriftsettelse/ferdigbefaring

Kunden skal minst to uker før ønsket idriftsettelse varsle prosjektleder i AEV. AEV vil innkalle til ferdigbefaring ca. én uke før aktuelt tidspunkt.

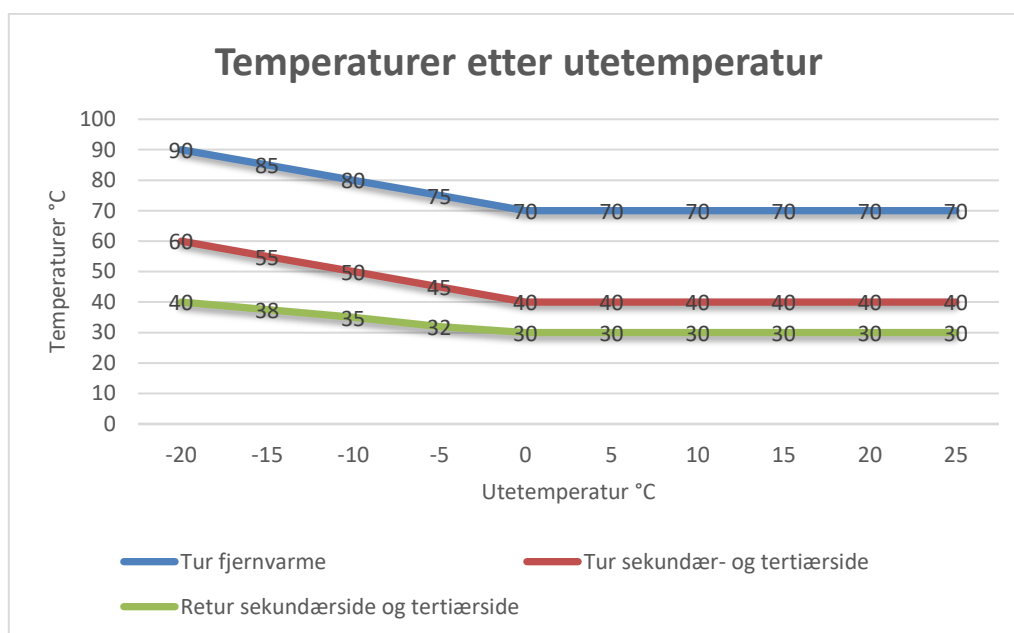
AEV skal gis anledning til å kontrollere at teknisk rom og kundens sekundærside er utformet som avtalt i god tid før idriftsettelse.

Dersom det oppdages mangler etter idriftsettelsen skal disse noteres, og det settes tidsfrister for utbedring. Dersom manglene er på kundens side skal AEV varsles når utbedringer er gjennomført. AEV vurderer om det er behov for en ferdigbefaring sammen med kunden.

### **2.3 Generelt om fjernvarmenettet og utstyret til AEV**

Primærnettene er direkte tilknyttet energisentraler i kommunen. Primærnettet er dimensjonert for en vanntemperatur på 120 °C og ledningsnettets dimensjoneringstrykk er på 16 bar. Normalt arbeidstrykk og arbeidstemperatur vil være lavere enn 16 bar og 120 °C. Turtemperaturen på primærnettet vil sjelden overstige 105 °C. For å oppnå best mulig driftsforhold for AEVs energisentraler og distribusjonsledninger, er det ønskelig med så lave tur- og returtemperaturer som mulig.

Turtemperaturen på både primærsidens og sekundærsidens varmeanlegg reguleres over året i forhold til utetemperatur. En typisk reguleringskurve er vist i Figur 1.



**Figur 1: Eksempel på variasjon av temperaturen på tur fjernvarme, tur- og retur på sekundærsiden avhengig av utetemperatur.**

### 2.3.1 Varmevekslere og rør

Preisolerte fjernvarmerør føres frem til byggets kjeller (veggliv) gjennom grunnmur og innendørs i kjellerarealer frem til kundesentral. AEVs krav til fremføring etc. er nærmere beskrevet i kapittel 3.3 "Adkomst og transportveier" og 3.4 "Bygg –og sanitærinstallasjoner".

På bakgrunn av informasjon oppgitt av byggherren på energi- og effektskjemaet vil AEV dimensjonere varmevekslerne i kundesentralen. Normalt vil AEV installere én (1 stk) felles varmeveksler for oppvarming og ventilasjon og én (1 stk) varmeveksler for tappevann (varmt forbruksvann). Vekslerne er prefabrikkerte, det vil si mantlet og ferdig levert på ramme fra leverandør. Plassbehov etc. er nærmere beskrevet i kapittel 3.1.

Kunden bør ved de fleste anledninger ved bruk av gatevarme installere en veksler for gatevarme/snøsmelteanlegg på sekundærsiden.

### 2.3.2 Automatikk og reguleringsenhet på veksler

AEV leverer, som en integrert del av de prefabrikkerte varmevekslerne, én felles reguleringsenhet (automatikk) for radiator- og ventilasjonskrets og tappevann (fabrikat/type: Siemens/TAC eller lignende).

Sekundærnettets turtemperatur for radiator- og ventilasjonskretsen vil bli utetemperaturkompensert av AEVs reguleringsentral på varmeveksler i kudesentral som vist i eksemplet i Figur 1.

Utetemperaturføler kan bli montert på yttervegg fortrinnsvis mot nord. Ledning vil bli ført fra utetemperaturføler til reguleringsenhet på varmeveksler i kundesentral. Plassering av uteføler skal godkjennes av kunde. For nye bygg skal kunde etablere trekkerør for ledning til utetemperaturføler gjennom nordvegg der AEV ber om dette.

Nattsenkning tillates, men er ikke ønskelig sett fra AEV sitt ståsted. Nattsenkning medfører behov for ekstra effekt om morgenen utover dimensjonerende effekt og vil dermed medføre at kunden kan få ekstra kostnader ved å abonnere på en høyere effekt. Driftsmessig (produksjon) er nattsenkning ikke ønskelig grunnet de store svingningene dette gir for effektuttaket i fjernvarmenettet.

Regulatoren for varmt tappevann vil bli fast innstilt på maks 65 °C, en innstilling som er i tråd med sanitærreglementet. Temperatur på vannet over dette innebærer fare for skolding. Dersom kunden mener å ha behov for høyere temperatur enn 65 °C må dette tas opp med AEV.

#### 2.4.3 Legionella

Kunden må selv sørge for at man ikke får oppblomstring av legionella på sekundærside av veksler. For å kunne utføre "Legionella-spyling" kan temperaturen i kortere tidsrom skrus opp til 70 °C. Dette kan enten gjøres automatisk en gang i døgnet eller ved direkte avtale med AEV. Kunden må sikre at det ikke er fare for skolding når temperatur skrues opp. Videre må kunden selv sørge for at varmt vann spyles gjennom rørnett til dusjhoder etc.

For anlegg med akkumulering kan kundesentralen programmeres til å oppnå tappevannstemperatur på 70 °C i en time en gang i døgnet.

Om legionella: Se <http://www.arbeidstilsynet.no/fakta.html?tid=78216>

#### 2.4.4 Energimåling

Følgende utstyr inngår i tariffapparatet (energimåleren) for fjernvarme:

- Integreringsenhet (regneverk)
- Vannmåler (volumstrømsmåler)
- To temperaturfølere med lommer

Energiforbruket avleses i kWh eller i MWh (1 MWh = 1 000 kWh) og avregnes i kWh.

#### 2.4.5 Sentral driftskontroll

Det er mulig å ta ut et pulssignal for energiforbruket til byggets styringssystem. Kunde må kontakte AEV dersom dette er ønskelig.

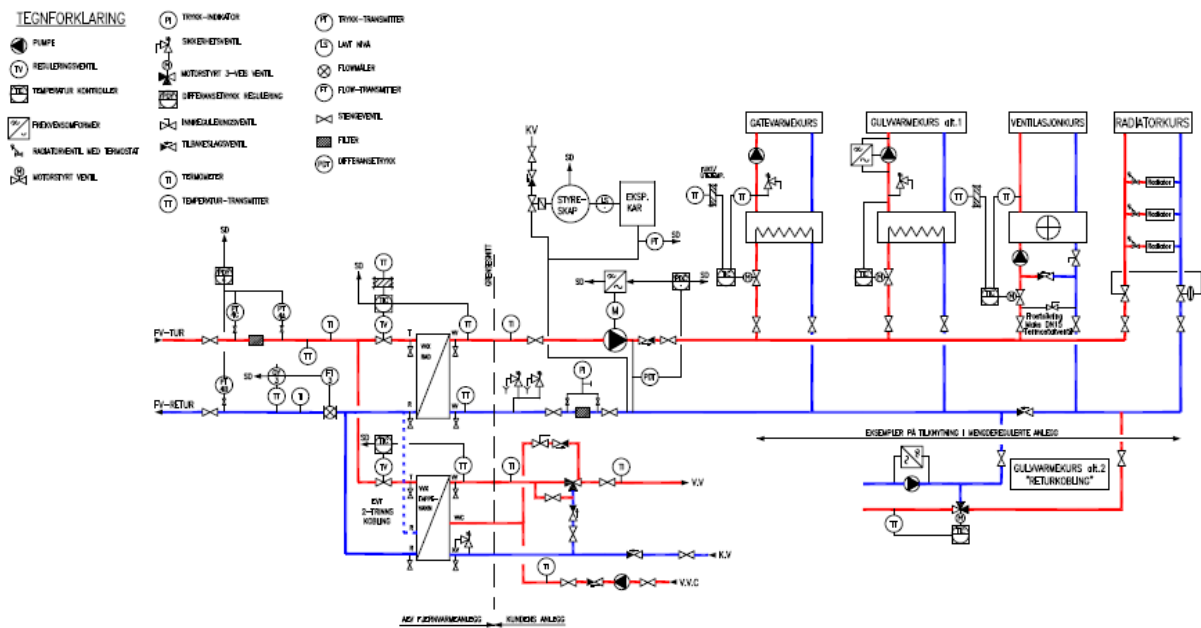
#### 2.4.6 Strømtilførsel

Se kap. 3.5

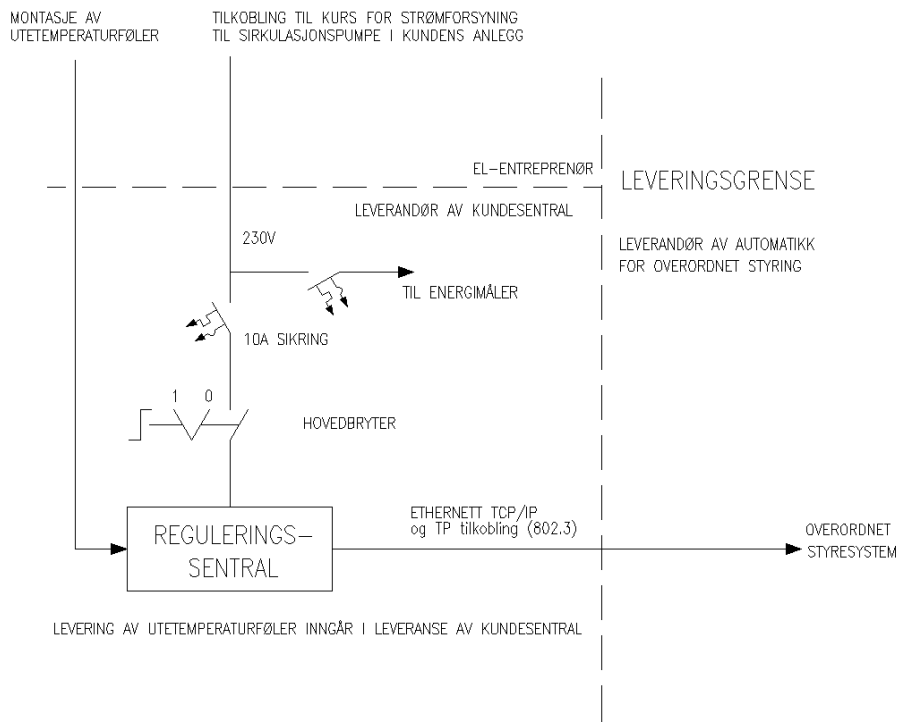


## 2.4 Ansvarsgrenser for investering, drift og vedlikehold

Ansvarsgrensene er vist i tegninger Figur 2 og Figur 3.



**Figur 2: Systemskisse. Teknisk utforming samt ansvarsgrenser for investering, drift og vedlikehold.**



**Figur 3: Grensesnitt for el og automatikk**

**Akershus Energi Varme AS:**

AEV utfører normalt fremføring og montasje av utvendige fjernvarmeledninger, trekkerør, innvendige rør på primærsiden, varmevekslere med nødvendig reguleringsutstyr og måler for energiforbruk.

Fjernvarme primærrør skal føres frem langs korteste trasé fra innføringspunkt til rom for kundesentral. Rørene legges åpent på vegg og festes med braketter. Rørene isoleres med mineralull eller tilsvarende og mantles med plast (isogenopac).

AEV står for drift og vedlikehold av varmeveksler, rør og tilhørende nødvendig utstyr på primærsiden. Vedlikeholdsbehov som skyldes kundens forhold kan AEV kreve dekket av kunden. Tilsmussing av varmevekslerens sekundærside er et eksempel på en slik kostnad som normalt kreves dekket av kunden.

**Kunden:**

Kunden skal stille teknisk rom for kundesentral med tilhørende VVS- og el-installasjoner vederlagsfritt til disposisjon for AEV.

På tappevannsvexleren leverer AEV med sikkerhetsventil for kaldtvann iht. sanitærnormen. Kunden er ansvarlig for sikkerhetsventilen og vedlikehold av denne.

Kunden er ansvarlig for investering, vedlikehold og drift av rom samt tilhørende VVS- og el-installasjoner til og med rørstusser/flenser på fjernvarme-varmevekslerens sekundærside.

Kundesentral, primærrør og dets komponenter må være tilgjengelig for inspeksjon og skal ikke driftes/vedlikeholdes av andre enn AEV. Utstyret må ikke utsettes for mekaniske belastninger.

Fjernvarmevannet (primærside) må ikke tappes ned av andre enn representanter fra AEV.

Rommet hvor kundesentralen er plassert, må ikke benyttes som lager for uvedkommende gjenstander.

Rommet skal være låst for uvedkommende.

## 3 KRAV TIL KUNDEN

### 3.1 Generelt

Disse bestemmelsene gjelder for både nye og eksisterende bygg. For eksisterende bygg hvor kundesentral skal plasseres i eksisterende fyrrom, må eventuelle avvik fra retningslinjene og endelig utforming godkjennes av AEV.

Rommets størrelse, utforming og plassering i bygget med tilhørende adkomstveier skal godkjennes av AEV.

### 3.2 Krav til romstørrelse

Minimum arealbehov for kundesentral (rom) er min. 3 x 3 m (9 m<sup>2</sup>). Dette er nærmere spesifisert i tabell 3-2.

Som grunnlag for disse kravene er blant annet følgende mål lagt til grunn:

- Minimum 750 mm fritt rom mellom vegg og komponent eller mellom to anleggsdeler.

Type sentral	Effekt, kW	Krav til størrelse på teknisk rom
En vekslers	0 – 1000	Minimum 3 x 3 meter
To vekslere (varme/vent og tappevann)	0 – 1000	Minimum 3 x 3 meter (standard)
Mer enn to vekslere (Ved store effekter kan det være nødvendig å ha en vekslers for radiator og en for ventilasjon)	0 – 1000 > 1000	Økning i forhold til 3 x 3 meter avgjøres i hvert enkelt tilfelle
Alle typer	> 1000	Økning i forhold til 3 x 3 meter avgjøres i hvert enkelt tilfelle

Tabell 3-2 Nødvendig areal som disponeres av AEV

Romstørrelse og takhøyde bestemmes på planstadiet og skal utarbeides i samråd med AEV. Nødvendig takhøyde er minimum 2,40 m.

### 3.3 Adkomst og transportveier

Adkomstveier utformes slik at montasjen blir enkel. Adkomstveier skal være permanente, dvs. ikke basert på midlertidige åpninger.

Kundesentralen skal være på bakkenivå eller lavere og bør ha adkomst direkte fra det fri, fra garasje eller lignende, og rommet bør grense mot yttervegg. Plassering av kundesentral inntil eller under beboelsesrom skal om mulig unngås, og må tas opp med AEV av hensyn til støyproblematikk.

Det må arrangeres tilstrekkelig bredde på dører og transportveier for å transportere kundesentral inn til teknisk rom. Minimum lysmål 0,9 x 2 m, men for større kundesentraler må større lysmål på adkomstveier etableres av kunde.

AEVs personell skal ha adgang til rommet uten kundens medvirkning under installasjon og for vedlikehold og drift. Dette oppfylles ved at AEV monterer en nøkkelboks av stål for oppbevaring av nødvendige nøkler/kort for adgang til rommet. Nøkkelboks skal monteres slik at den er lett tilgjengelig for selger. Overlevering av nøkler/kort og låssylinder til dører er kundens ansvar.

Ved eventuelt senere skifte av låser skal AEV varsles i forbindelse med skifte av nøkkel/kort oppbevart i nøkkelboks.

Adkomstdøren(e) til teknisk rom vil bli merket av AEV.

### **3.4 Bygg- og sanitærinstallasjoner**

#### **3.4.1 Bygg**

Gulv, vegger og tak i teknisk rom skal tilfredsstillende normale krav til "teknisk rom" mht. vekt, mekaniske belastninger etc. og skal tilfredsstillende kravene til våtrom. Sarg eller lignende skal gi beskyttelse mot opptil 100 mm vannstand. Betonggulv skal være malt.

Døren(e) til det tekniske rommet skal være utadslående, låsbare og tilfredsstillende krav til innbruddsikkerhet etter NS 3170 (Dører – Innbrudds sikkerhet – Klassifisering - Krav og prøving).

#### **3.4.2 Sanitæranlegg**

Teknisk rom skal utstyres med blandebatteri tilkoblet varmt- og kaldtvann med slangekobling og trommel med 6m slange med strålemunnstykke. Gulvet skal utstyres med 110 mm sluk med kapasitet min. 1,8 l/s. Fall min. 1,5 % mot sluk.

#### **3.4.3 Ventilasjon**

Teknisk rom skal ha tilstrekkelig ventilasjon slik at temperaturen i rommet ikke overstiger 35 °C. Det må sørges for at kalde luftstrømmer ikke forårsaker frostskafer.

#### **3.4.4 Utsparinger/hulltagning**

Nødvendige utsparinger i vegger/gulv for tur- og retur fjernvarmeprimærledninger og trekkerør anvises av AEV og utføres normalt av kunden.

#### **3.4.5 Støy**

Som utgangspunkt for dimensjoneringen av lydisoleringen tas utgangspunkt i et støynivå fra utstyret på ca 70 dB (A). Kunden er selv ansvarlig for eventuell støyisolering av rommet.

### **3.5 Elektriske installasjoner**

I elektrisk fordelingskap i teknisk rom (i samme etasje og i nærheten av kundesentral) monteres av kunde en plomberbar kurs for fjernvarme på 10 ampère. Kursen merkes tydelig med FJERNVARME. AEV vil koble egen installasjon til kundens fordelingskap.

Dersom feil (typisk jordingsfeil) på kundens elektriske anlegg påfører AEV ekstra kostnader for feilsøking og modifikasjon, vil slike kostnader bli videreført til kunde.

#### 3.5.1 Lysarmatur

Teknisk rom skal utstyres med lysarmatur som gir en belysningsstyrke på 150 lux, og som plasseres slik at instrumenter og apparater blir lett synlige.

#### 3.5.2 Strømtilførsel

Kunden skal sørge for at en 2-polet (16 A) stikkontakt monteres i teknisk rom.

Strømforbruket for AEVs utstyr dekkes av kunden. Effektuttaket er normalt ikke høyere enn ca. 0,2 kW for større blokker/næringsbygg.

Kunden er ansvarlig for dimensjonering og fremføring av elkabler til eget utstyr på sekundærsiden i det tekniske rommet, samt til et leveransepunkt på kundesentralen. Se for øvrig grensesnitt for el og automatikk i Figur 3 i kapittel 2.5.

Ved avvikende installasjoner og usikkerhet om tilkoblingspunkter (gamle anlegg) kontaktes AEV.

#### 3.5.3 Målerskap:

Kunden skal avsette lett tilgjengelig plass i nærheten av energimåler, til 1 stk. C-skap, for måling av fjernvarme. Skapet monteres og bekostes av AEV. Videre skal det avsettes plass til et skap (ca 0,5\*0,6\*0,3 m, h \* b\* d) for patcheskap for fiber (kommunikasjon mot kundesentral, fjernavlesning), og skap for fuktovervåkning.

## 4 KRAV TIL KUNDENS SEKUNDÆR- OG TERTIÆRANLEGG

### 4.1 Generelt om sekundærnett/tertiærnett.

Plassering/prosjektering av sekundæranlegg (VVS) skal skje i samråd med AEV.

Sekundærnett er adskilt fra primærnett med varmeveksler og vil ha lavere temperatur og trykk enn primærnett. Sekundærnett og terciærnett skal utformes i henhold til dette dokumentet. Utformingen av anlegget og valg av materialer skal sikre et økonomisk optimalt anlegg, god regulering, og en tilstrekkelig temperaturdifferanse mellom tur og retur for primærsiden av anlegget.

### 4.2 Varme- og ventilasjonsanlegg

#### 4.2.1 Dimensjoneringskrav

Sekundær- og terciærnett skal dimensjoneres i henhold til følgende krav:

<b>SEKUNDÆRNETT/TERTIÆRNETT (VVS)</b>	<b>Nye Anlegg</b> Tur-Retur	<b>Eksisterende anlegg</b> Maks tur
<b>1) Veksler for varme og ventilasjon</b> Dimensjonerende temperaturer -20°C - Radiatorkurs - Ventilasjonkurs - Gulvvarme (retur m/shunt) <sup>1)</sup> - Gulvvarme (tur m/veksler) <sup>1)</sup> - Gatevarme (tur glykolveksler) <sup>1) 2)</sup>  <u>Maksimum returtemperatur</u> Maks. trykkfall veksler (sekundærside)	60-40 °C 60-40 °C 35-30 °C 60-35/35-30 °C 45-25/35-15 °C  <u>X</u> <sup>3)</sup> 20 kPa	80 °C 80 °C 35 °C 80 °C 45 °C  <u>60 °C</u> 20 kPa
<b>2) Veksler for tappevann</b> Max tappevannstemperatur  Maks. trykkfall veksler (sekundærside)  Ved bruk av villasentraler som skiller sekundærside og terciærside skal kunden dimensjonere tappevannsveksleren slik at denne gir en retur sekundær på maks 25 °C <sup>4)</sup> . Ved en terciærside skal villasentralen styre turtemperaturen på terciærsidens varmeanlegg over året i forhold til utetemperatur. En typisk reguleringskurve er vist i figur 1.	65 °C  30 kPa	60 °C (70 °C)  30 kPa

Tabell 4-2 Krav til Dimensjonering av varme og ventilasjonsanlegg

<sup>1)</sup> Veiledende temperaturer

<sup>2)</sup> Gatevarme har dimensjonerende forhold ved utetemperatur 0°C.

<sup>3)</sup> Returtemperatur er resultatet av en veid middelværdi av de ulike kursene i varmeanlegget

<sup>4)</sup> Eksempel - Sekundærside/terciærside 67 – 25 °C/5 – 65 °C

Ved rehabilitering, modernisering, påbygg og utvidelse av byggets varme og ventilasjonsanlegg må komponentene dimensjoneres i samsvar med kravene for "nye anlegg".

Dette innebærer at sekundærsideanlegg for fjernvarme skal være mengderegulert og at bypass mellom tur- og returledning skal unngås. Det forutsettes at kunden engasjerer en godkjent rådgiver med kompetanse på prosjektering av mengderegulerte anlegg for å prosjektere varmeanlegget.

Ett-rørs radiatoranlegg bør unngås, da disse er vanskelig å mengderegulere.

For å oppnå de foreskrevne returtemperaturer anbefales koblinger som vist i Figur 2 i kapittel 2.5. Spørsmål til dette kan rettes til AEV.

#### 4.2.2 Krav til reguleringsutstyr

Sekundærsidens turtemperatur er styrt av automatikk integrert i AEVs varmeveksler. Turtemperaturen er regulert mot en kompenseringsskurve i.h.t. utetemperatur (se Figur 1)

Temperaturreguleringen av radiatorer, ventilasjonsbatterier etc. skal utføres slik at en har god kontroll med varmeavgivelsen og slik at returtemperaturen til enhver tid er lavest mulig.

Der bør kontrolleres før valg av termostatstyrte radiatorventiler, at disse vil arbeide tilfredsstillende ved alle forekommende differansetrykk.

#### 4.2.3 Sirkulasjonspumper

Nye bygg skal prosjekteres med mengderegulerte varme- og ventilasjonsanlegg med frekvensregulerte pumper.

På eneboligvekslere leveres sirkulasjonspumpen av AEV, men den skal vedlikeholdes av kunden. Eventuelle reinvesteringer i reparasjoner eller bytte av pumpe dekkes av kunden.

#### 4.2.4 Ekspansjon, påfylling og vannbehandling

Kunden er ansvarlig for at det i hans varmeanlegg installeres utstyr for å ivareta de volumendringer som følger av temperaturendringene på sirkulasjonsvannet, såkalt ekspansjonsanlegg, samt å sikre at anleggene og sekundærsiden på AEVs varmevekslere ikke utsettes for høyere trykk enn konstruksjonstrykket.

På vekslere for oppvarming av tappevann ("tappevannsvekslere") leverer AEV sikkerhetsventil med åpningstrykk på 9 bar(o) iht. kravene i sanitærreglementet. Kunden har imidlertid drifts- og vedlikeholdsansvaret for denne sikkerhetsventilen.

Sekundære kretser for varme- og ventilasjonsanlegg skal utstyres med påfyllingsmulighet.

Nødvendigheten av vannbehandlingsanlegg vurderes i hvert enkelt tilfelle. Vannbehandlingsanlegg vil normalt ikke bli krevet hvis vannkvaliteten er basisk. AEV anbefaler kunden med jevne mellomrom å ta vannprøver fra varme/vent. anlegg for laboratorieanalyse. Utskifting eller rensing av vekslere som følge av dårlig vannkvalitet på kundens nett vil bli belastet kunden. Filter

Det skal monteres vannfilter før varmeveksleren på returledningen for å unngå avleiringer av smuss i fjernvarmeveksleren. Filteret skal jevnlig rengjøres av kunden. Filteret skal ha maksimal maskestørrelse på 0,6 mm.

På eneboligvekslere leveres filteret av AEV, men det skal rengjøres og vedlikeholdes av kunden.

Veksler som må skiftes pga. smuss og skitt på sekundærside blir belastet kunden.

### 4.3 Tappevann (varmt forbruksvann)

#### 4.3.1 Direkte veksling

Anlegg for varmt tappevann skal sikres med temperaturstyrt blandeventil etter AEVs vekslerenhet. Blandeventil bør kunne by-passes for "legionella-spyling" av hele anlegget.

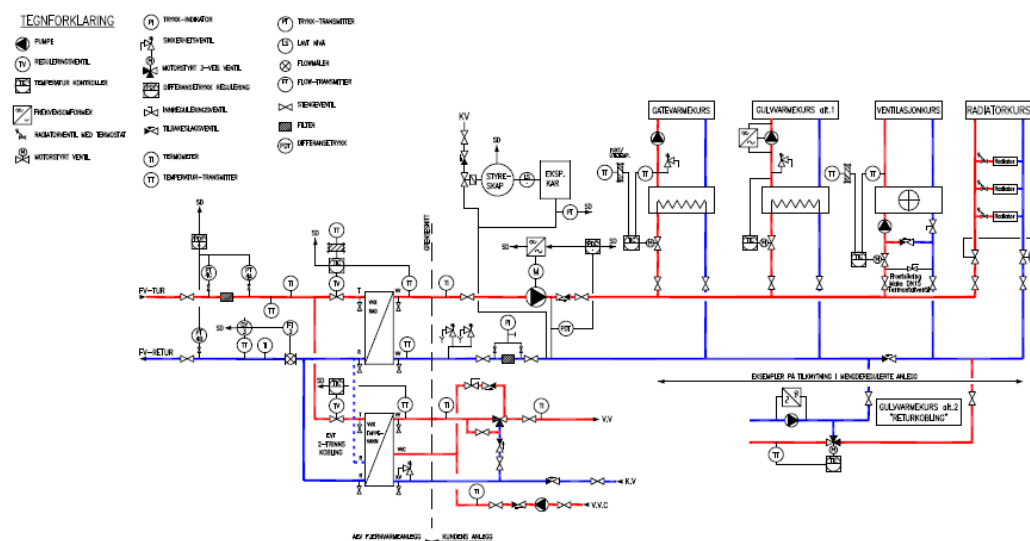
Ved krav til høyere varmtvannstemperatur enn 65 °C (på for eksempel kantine og storkjøkken) må det monteres ettervarmer for tappevann. Kunden er ansvarlig for at Helsesrådets krav til varmt tappevannstemperatur oppfylles. For anlegg med akkumulatortanker kan temperaturen heves til 70 °C en time i døgnet.

AEV leverer tappevannsveksler med ferdig montert sikkerhetsventil (9bar) iht. sanitærreglementet.

På varmevekslere for tappevann skal det installeres en sirkulasjonspumpe som sirkulerer fra fjerneste tappested og over veksler. Volumet i sirkulasjonskretsen skal minst være 40 liter. Denne koblingen skal sikre stabil tappevannstemperatur i anlegget. VVC-kretsen kobles inn på en egen kurs på sentralen.

AEV anbefaler normalt ikke at kunden installerer "ladesystem" med varmtvannsbereder som akkumulatortank som står i serie med varmeveksler for tappevann. Grunnen til dette er at varmeveksler for tappevann er dimensjonert for hele effektbehovet til bygget og at en varmtvannsbereder vil kreve minimum 65-70 °C p.g.a. fare for legionella. Dette vil også medføre høy returtemperatur og av den grunn dårlige driftsforhold for primærsiden.

Prinsippskisse for normal tappevannsveksling er vist i Figur 33.



Figur 3: Direkte tappevannsveksling



#### 4.4 Gatevarme

Vannet til gatevarme bør frostsikres med minimum 30 % glykol/frostvæske, og kunden må derfor ha egen veksler til gatevarme med maksimumsbegrensning på 40 °C. Kunden skal regulere sitt gatevarmeanlegg slik at effektuttaket ikke økes eller reduseres med mer enn 10 kW/min, dette for å hindre meget brå effektuttak som energisentralene ikke rekker å produsere.

For store gatevarmeanlegg (over 1000 kW) kan direkte veksler mot primærnettet benyttes. Kunden er ansvarlig for å sikre at veksler ikke utsettes for frostfare (frostsikring). Videre må kunden sikre at turtemperatur til gatevarmen ikke blir for høy, f. eks med termostatstyrt blandeventil.

#### 4.5 Gulvvarme/badegulv

På store gulvvarmeanlegg kan man med fordel montere egen varmeveksler. Små gulvvarmeanlegg kan kobles i parallell eller direkte i serie med radiator og ventilasjonskrets. Dersom gulvvarmen kobles i parallell med radiatorer og ventilasjon utstyres den med en treveisventil som shunter noe av returvannet fra gulvvarmen for å hindre for høy temperatur på tur gulvvarme. Gjennomstrømningen styres av en egen pumpekrets. Dersom gulvvarmen kobles i serie med radiatorer og ventilasjon utstyres den med egen pumpekrets og termostatstyrt blandeventil, begge med maksimumsbegrensning på 40 °C.