



**vardar**

GREEN ENERGY

**Tekniske bestemmelser  
for fjernvarmeforsyning fra  
Vardar Varme AS**

**For Næringsbygg**

**Gjeldende fra 01.01 2018**



# vardar

GREEN ENERGY

## Innhold

<b>1</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>FORMÅL OG HENSIKT</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>TIDLIG DIALOG</b> .....	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>GENERELLE TEKNISKE FORHOLD</b> .....	<b>3</b>
4.1	DEFINISJONER .....	4
<b>5</b>	<b>GRENSESNIITT/ANSVARSGRENSER</b> .....	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>PRIMÆRNETT</b> .....	<b>6</b>
6.1	ARMATUR .....	6
6.1.1	<i>Temperaturindikatorer</i> .....	6
6.1.2	<i>Trykkindikatorer</i> .....	6
6.1.3	<i>Stengeventiler</i> .....	6
6.1.4	<i>Filter</i> .....	7
6.1.5	<i>Reguleringsventiler</i> .....	7
<b>7</b>	<b>SEKUNDÆRNETT</b> .....	<b>7</b>
7.1	GENERELLE BETINGELSER FOR TILKOBLING .....	7
7.2	.....	7
7.3	DIMENSJONERENDE TEMPERATUR OG TRYKK SEKUNDÆRNETT .....	7
7.4	SNØSMELTE-/GATEVARMEANLEGG .....	7
7.5	SYSTEM FOR VARMT TAPPEVANN .....	8
7.5.1	<i>Varmtvannssirkulasjon, VVC</i> .....	8
7.5.2	<i>Temperaturforhold</i> .....	8
7.5.3	<i>Dusjarmatur</i> .....	8
7.5.4	<i>Legionella</i> .....	8
7.5.5	<i>Fare for overtemperatur/skålding</i> .....	9
7.5.6	<i>Varmtvannsbereider</i> .....	9
7.5.7	<i>Funksjonskontroll</i> .....	9
7.5.8	<i>Dimensjonering av tappevannssystemer</i> .....	10
<b>8</b>	<b>KRAV TIL TEKNISK ROM FOR KUNDESENTRALEN</b> .....	<b>11</b>
8.1	GENERELLE KRAV .....	11
8.2	AREALBEHOV .....	11
8.3	ADKOMST .....	11
8.4	STRØMTILFØRSEL OG AUTOMATIKK .....	11
<b>9</b>	<b>KVALITETSSIKRING</b> .....	<b>12</b>
9.1	PROSJEKTERING .....	12
9.2	VALG AV KOMPONENTER OG KRAV TIL MONTASJE .....	12
9.3	KONTROLL OG GODKJENNING AV INSTALLASJON .....	12
9.4	INNJUSTERING .....	12
9.5	OPPLÆRING .....	12
<b>10</b>	<b>KUNDESENTRAL</b> .....	<b>13</b>

## **1 Innledning**

Disse tekniske bestemmelsene gjelder fjernvarmeforsyning til alle bygg, hvor Vardar Varme AS (VV) står som leverandør av vannbåren varme.

For utdypende informasjon knyttet til juridiske forhold henvises det til: *Vardar Varmes standardvilkår for tilknytning og levering av fjernvarme.*

Bestemmelsene revideres etter behov, og siste versjon vil være tilgjengelig på våre hjemmesider [www.vardar.no](http://www.vardar.no) og/eller på forespørsel.

Vardar Varme AS understreker at det er anleggseiers ansvar at siste versjon benyttes ved ny-installasjoner eller endringer.

## **2 Formål og hensikt**

Formålet med disse tekniske bestemmelsene er å beskrive Vardar Varmes tekniske installasjoner, krav og avgrensninger, slik at kunden forholder seg til dette ved utforming av systemene som skal knyttes til fjernvarme.

Målet er å få til en installasjon som tilfredsstillende kundens forventninger og som overholder Vardar Varme sine krav i dette dokumentet.

## **3 Tidlig dialog**

Det er viktig med tidlig dialog i prosessen med å installere fjernvarme til et nytt bygg eller ved større ombygninger i eksisterende bygg. Det er anleggseiers ansvar å bestille byggets energi- og effektbehov. Med en dialog rundt effekt, tekniske flytskjema, prinsippkjema m.m før bestilling av rør og kundesentral sikrer man et godt fungerende anlegg. Skal man ha fjernvarme som byggevarme er man avhengige av å få inn rør og kundesentral på et tidlig tidspunkt.

### **Generelle tekniske forhold**

Krav til systemløsninger og komponenter for innomhus fjernvarmeanlegg og kundesentraler er beskrevet i denne bestemmelsen og er vist i vedlagte systemskjema.

På vedlagte systemskjema indikeres også instrumentering og komponenter på kundens varmeanlegg/tappevannsanlegg.

Med unntak av det som er spesifikt beskrevet i dette dokumentet representerer dette ikke krav til utførelse av kundens anlegg.

Jording av fjernvarmerør: I henhold til NEK 400 kreves jording av metalliske tilførselsrør, og dette medfører normalt at fjernvarmerør skal tilsluttes byggets jordingsanlegg.

Pre-isolerte fjernvarmerør som er ført inn gjennom grunnmur/yttervegg inneholder et lekkasje-deteksjonssystem bestående av et kobber-trådpar innstøpt i isolasjonen. Dette trådpåret skal rund kobles på innsiden av vegg/grunnmur. Disse kobbertrådene skal behandles med forsiktighet ved videre montasjearbeid.

Vardar Varme skal til enhver tid ha tilgang til alarmtrådene for kontroll.

### 3.1 Definisjoner

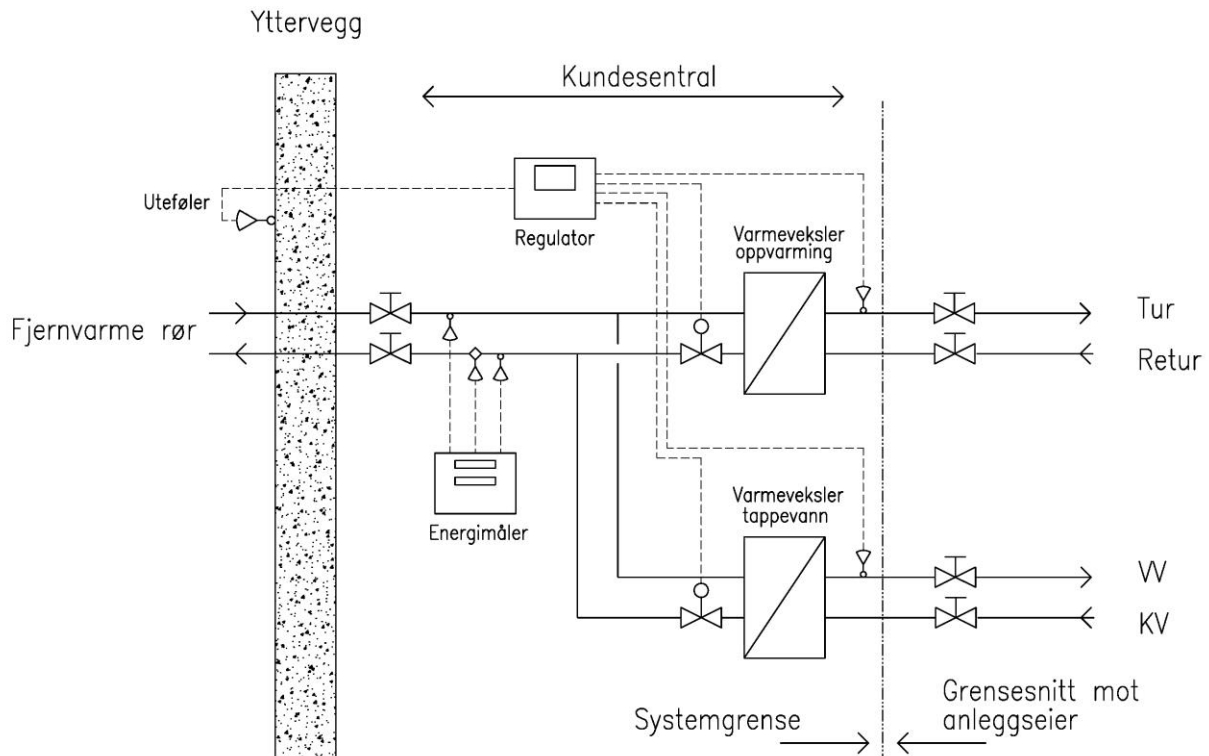
Varmesentral	Hvor produksjon av varme finner sted.
Primærnett	Består av rørledningsnett for transport av energi i form av varmtvann fra varmesentral til kundesentral, og tilbake til varmesentral. Rørene er i hovedsak lagt i bakken (tur og retur rør)
Kundesentral	Grensesnitt mellom primærnett og sekundærnett. Kundesentralen inneholder varmevekslere med reguleringsventiler, styringsenhet (PLS) for styring og regulering av temperatur på sekundærsiden for henholdsvis varme og varmt tappevann (forbruksvann). I tillegg er det installert energimåler, som registrerer forbruk ved å måle vannmengde samt tur- og returtemperatur på primærsiden.
Sekundærside	I denne sammenhengen er sekundærsiden kundens systemer for henholdsvis varme til ulike formål samt varmt tappevann eller forbruksvann. Det er viktig at dette grensesnittet er klart definert og forstått
Fjernvarmeleverandør	Leverandør av fjernvarme og selger i avtalesammenheng, når det gjelder forhold med anleggseier/bruker. VV er fjernvarmeleverandør i konsesjonsområdet i Ringerike kommune.
Anleggseier	Den juridiske enhet, selskap, sameie eller fysiske person, som eier en eiendom hvor fjernvarmeleveranser skal
Bruker	Den juridiske enhet, selskap, sameie, eller fysiske person, som har inngått avtale med fjernvarmeleverandør om leveranser eller som bruker fjernvarme.



*Bilde: Eksempel på en Høgfors kundesentral*

#### 4. Grensesnitt/Ansvarsgrenser

Grensesnitt mellom fjernvarmeleverandør og anleggseier/bruker settes ved stusser på sekundærsiden av veksleren (se vedlagte systemskisse).



**Figur 4-1 Grensesnitt mellom VV og anleggseier**

Grensesnittet mellom VV og anleggseier definerer ansvar for både prosjektering, anskaffelse av utstyr, bygging, eierforhold, drift og vedlikehold.

VV eier og har ansvar for prosjektering, bygging, drift og vedlikehold av fjernvarmenett, kundesentral, samt føler og ventiler for regulering av vannmengde på primærside av kundesentral.

Måler for registrering av energi, effekt, vannmengde og temperaturdifferens er VV sin eiendom, og benytte for avregning av kundens energiforbruk.

Anleggseier eier og drifter varme- og tappevannsanlegg på sekundærsiden med tilhørende rørrnett og gjennomfører og bekoster forskriftsmessig tilkoping av egne installasjoner frem til tilknytningspunkt på kundesentralen. Pumpe på sekundærsiden og ekspansjonstank for kundens nett er kundens eiendom og ansvar. Rom for kundesentral prosjekteres, anskaffes/forberedes og eies av anleggseier.

Anleggseier skal oversende nødvendige data, beskrivelser/tegninger av sitt anlegg, samt bestille maks effekt på varme og tappevann slik at VV kan utføre en korrekt dimensjonering av primærsystemet. Anleggseier har ansvar for at varmeanlegget prosjekteres, bygges og driftes slik at kravet til temperaturdifferanse mellom tur- og returvann i varmeanlegget oppfylles.

Fjernvarmeleverandør kan kreve å bli forevist systemskjema som viser godkjent teknisk løsning før tilkobling utføres.

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

#### 4 Primærnett

Primærnettet er hovednettet i fjernvarmeanlegget med direkte tilknytning til varmesentralene på henholdsvis Hvervenmoen og Follum.

Normalt er høyeste driftstemperatur i primærnettet 95 °C, men nedreguleres avhengig av aktuell utetemperatur.

Primærnettet har følgende dimensjonerende temperaturer:

Dimensjonerende data primærnett			
Nr.	Parameter	Vinter	Sommer
1	Turtemperatur	Maks 95 °C	Min. 75 °C
2	Returtemperatur	Maks 55 °C	Maks 50 °C

Turtemperaturen vil variere over året avhengig av utetemperatur. Turtemperatur om sommeren vil typisk ligge på ca. 75 °C, som er dimensjonerende temperatur for varmeveksler for tappevann.

Dimensjonerende driftstrykk på primærsiden er 16 bar.

Primærnettets vann er oksygenfritt, har en PH-verdi mellom 8,5 og 10 og er tilsatt kjemikalier for å hindre korrosjon.

Differansetrykket i primærnettet kan variere i området 1,0 - 7,0 Bar.

• Dimensjonerende differansetrykk hos kunde: 1,0 Bar.

#### 4.1 Armatur

Materialer og utførelse skal være konstruert for de trykk og temperaturer som er angitt for primærnettet. Trykkfølere og temperaturindikatorer skal minimum installeres i det omfang som er vist på vedlagte systemskjema.

Armatur og komponenter skal være CE-merket og leveres med dokumentasjon/sertifikater.

##### 4.1.1 Temperaturindikatorer

Følgende temperatur målepunkter på fjernvarmesiden:

1. På tur- og returledning skal det være termometer og temperaturgiver i følerlomme til PLS
2. Temperaturfølere i lomme tilpasset energimåler

##### 4.1.2 Trykkindikatorer

Følgende trykk målepunkter skal foreligge på fjernvarmesiden:

1. Manometer før og etter filter og et på returledning. Alternativt kan det monteres et felles målepunkt før og etter filter med ventiler for veksling mellom punktene.
2. Differensstrykk før kundesentral skal registreres i PLS med trykkindikatorer
3. Ved bruk av manometer skal disse være glyserinfylte, holde industristandard, og ha stengeventil av type stål kuleventil.

##### 4.1.3 Stengeventiler

Vardar Varme monterer stengeventiler på tur og retur fjernvarmeledning rett innenfor grunnmur/yttervegg. Dersom kundesentral ikke er plassert mot yttervegg, men befinner seg i eget rom trukket inn i bygget skal det monteres et ekstra sett stengeventiler i aktuelle rom. Dette for å minimalisere nedtapping og avbruddstid ved skifte av energimåler og andre komponenter. Stengeventiler skal være type kuleventiler.

#### 4.1.4 Filter

Det skal alltid monteres smussfilter (maskevidde 0,6-0,8 mm) på turlledning foran varmeveksler. Filter skal utstyres med dreneringsledning som føres ned til gulv med kule stengeventil og plugg, og plasseres slik at vann ikke kan skade elektronisk utstyr ved rengjøring.

#### 4.1.5 Reguleringsventiler

Reguleringsventilene skal tette helt i lukket tilstand samt være utformet og plassert slik at lydnivået blir akseptabelt ved alle aktuelle differensstrykk. Maksimale opptredende differansetrykk over reguleringsventilen er 7,0 Bar og ventilen skal kunne lukke helt ved dette differansetrykket. Ved strømbrytning skal ventilen forbli i opprinnelig posisjon, alternativt gå til lukket posisjon. Ventilen skal kunne manøvreres manuelt.

## 5 Sekundærnett

### 5.1 Generelle betingelser for tilkobling

Det er viktig for Vardar Varme at fjernvarmeanlegget kan drives med lav returtemperatur. Anleggseier må derfor dimensjonere og drifte anlegget slik at det alltid er avkjøling av vannet som sirkulerer i sekundærnettet slik at temperaturkrav for hhv. nye -og eksisterende anlegg oppfylles. Nye varmeanlegg skal bygges som et mengderegulert system.

### 5.2

Dersom returtemperaturen er høyere enn angitt, må kunden sette i verk tiltak, slik at kravet til returtemperatur oppnås. Hvis ikke kan VV kreve økonomisk kompensasjon i form av en høyere pris pr. kWh.

Anleggseier tilknytter sitt sentralvarmeanlegg og tappevannsanlegg til anviste stusser på kundesentralen. Anleggseiers anlegg tilknyttes med avstengningsventiler og filter på returledning nær varmeveksler.

### 5.3 Dimensjonerende temperatur og trykk Sekundærnett

Dimensjonerende temperaturer og trykk			
Nr	Parameter	Nye anlegg	Eksisterende anlegg
1	Turtemperatur oppvarmingsanlegg	80 °C	80 °C
2	Returtemperatur oppvarmingsanlegg	40 °C	50 °C
3	Returtemperatur gulvvarme	30 °C	30 °C
4	Turtemperatur ventilasjonsbatterier	80 °C	80 °C
5	Returtemperatur ventilasjonsbatterier	40 °C	40 °C
8	Maks trykkfall veksler, sekundærside	35 kPa	35 kPa

### 5.4 Snøsmelte-/gatevarmeanlegg

Store gatevarmeanlegg skal normalt tas ut fra en egen varmeveksler som forsynes via returledningen på primærsiden av kundesentral. Mindre anlegg tas ut via separat varmeveksler på kundens sekundærside. Mediet i gatevarmekursen må frostsikres. Samtidig må styringssystemet sørge for gradvis oppkjøring, slik at varmeveksleren ikke fryser på primærsiden.



## **5.5 System for varmt tappevann**

Det er av stor betydning for kvaliteten på tappevannssystemet (komfort, miljø etc), at alle forutsetninger og forventninger er avklart før planlegging og dimensjonering av installasjonen.

1. Hvilken type bygg skal installasjonen betjene
2. Hvor mange tappesteder for varmt vann er det i bygget
3. Er det eksisterende eller nytt bygg
4. Er det spesielle legionella utfordringer
5. Er det varmtvannsbereder fra før

Tappevannssystemet omfatter ledninger fra varmeveksler til tappestedet og sirkulasjonsledninger for varmtvann (VVC). Det er kundens ansvar å prosjektere, montere og drifte sekundærsiden slik at offentlige lover, forskrifter og normer overholdes.

Vær spesielt oppmerksom på Legionellaproblematikken.

### **5.5.1 Varmtvannssirkulasjon, VVC**

Det er avgjørende for å opprettholde jevn tappevannstemperatur at det kontinuerlig sirkulerer tilstrekkelig med varmt vann fra røranlegg nær tappevannsteder og tilbake gjennom kundesentral/varmeveksler.

Sirkulerende vannmengde i VVC systemet bør være min. ca. 30% av dimensjonerende varmtvannsmengde gjennom veksler.

Det er viktig at VVC-kretsen er regulerbar, slik at riktig temperatur opprettholdes ved tappestedet og i VVC-ledningen til varmeveksleren. Det kan oppnås med frekvensstyrt sirkulasjonspumpe, termostat- og innjusteringsventiler.

Det skal som et minimum installeres VVC-system i fjernvarmesentralen. Dette for å sikre leveringskvalitet på det varme vannet (stabil temperatur) God gjennomstrømning og isolasjon er avgjørende.

### **5.5.2 Temperaturforhold**

Varmeveksleren dimensjoneres i henhold til de temperaturer som anbefales av Folkehelseinstituttet. Fra kundesentralen leveres normalt 60-62 °C, og det er svært viktig at varmtvann og VVC-ledning i bygget prosjekteres og bygges for å kunne levere 60 °C ved tappestedet.

For småhus/boliger, der avstanden mellom varmeveksler og tappested er kort, er tappevannets temperatur 55°C ved varmeveksleren tilstrekkelig for å oppfylle tappestedets behov.

Ved behov for høyere temperatur på utgående varmtvann, f.eks. ved restaurant- /storkjøkkendrift etc., må kunden selv sørge for dette, og bekoste installasjon. Det er viktig at dette blir meddelt på forhånd. Forvarming kan skje med fjernvarme.

### **5.5.3 Dusjarmatur**

Med direkteveksling av varmt tappevann, slik som gjøres i en kundesentral for fjernvarme, vil varmtvannstemperaturen naturlig pendle noe, og termostatstyrte blandebatterier vil erfaringsmessig kompensere for denne pendlingen.

Om det i kundens anlegg også kan forekomme trykkvariasjoner, må kunden vurdere om et kombinert termostat-/trykkstyrt blandebatteri bør benyttes.

### **5.5.4 Legionella**

Selv om kundesentraler er dimensjonert for levering av 65 °C tappevann er det normalt uproblematisk å høyne temperaturen ut over dette for å gi tappevannsanlegget kortvarig sjokkbehandling for å bekjempe legionella. Dette innebærer at det bør være mulig å kunne heve temperaturen til 75 °C ved tappestedet en kort periode.



For å unngå legionellavekst i bygningens interne varmtvannssystem bør det ikke forekomme stikkledninger som ikke er i bruk (stillestående vann).

#### **5.5.5 Fare for overtemperatur/skålding**

Det anbefales å installere 3-veis blandeventil for å sikre mot overtemperatur (dvs sikkerhet mot skåldefare eller beskytte eventuelle plastrør i tappevannsanlegget) som følge av feil ved temperaturreguleringen. Settpunkt for blandeventil settes noe høyere enn normal tappevannstemperatur. Plassering av treveisventil fremgår av vedlagte systemskjema.

#### **5.5.6 Varmtvannsbereder**

Det anbefales ikke å installere akkumuleringstank/bereder for anlegg med effektuttak under 250 kW. For dette effektområdet leveres hele effektbehovet fra varmeveksler.

Årsaken til dette er at varmtvannsberedere vil kreve temperaturer på minimum 65 °C av hensyn til fare for legionella, høy beredertemperatur resulterer ofte i en uønsket høy returtemperatur på primærsiden. Ved høyere effekter enn 250 kW eller «styrttapping» anbefales installering av akkumuleringstanker for å dempe effektuttaket. Det understrekes at innregulering av akkumuleringssystemet må vies stor oppmerksomhet for å unngå høy returtemperatur, dvs at innregulering av sirkulert vannmengde, settpunkt for start/stopp pumpe etc må følges opp.

#### **5.5.7 Funksjonskontroll**

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

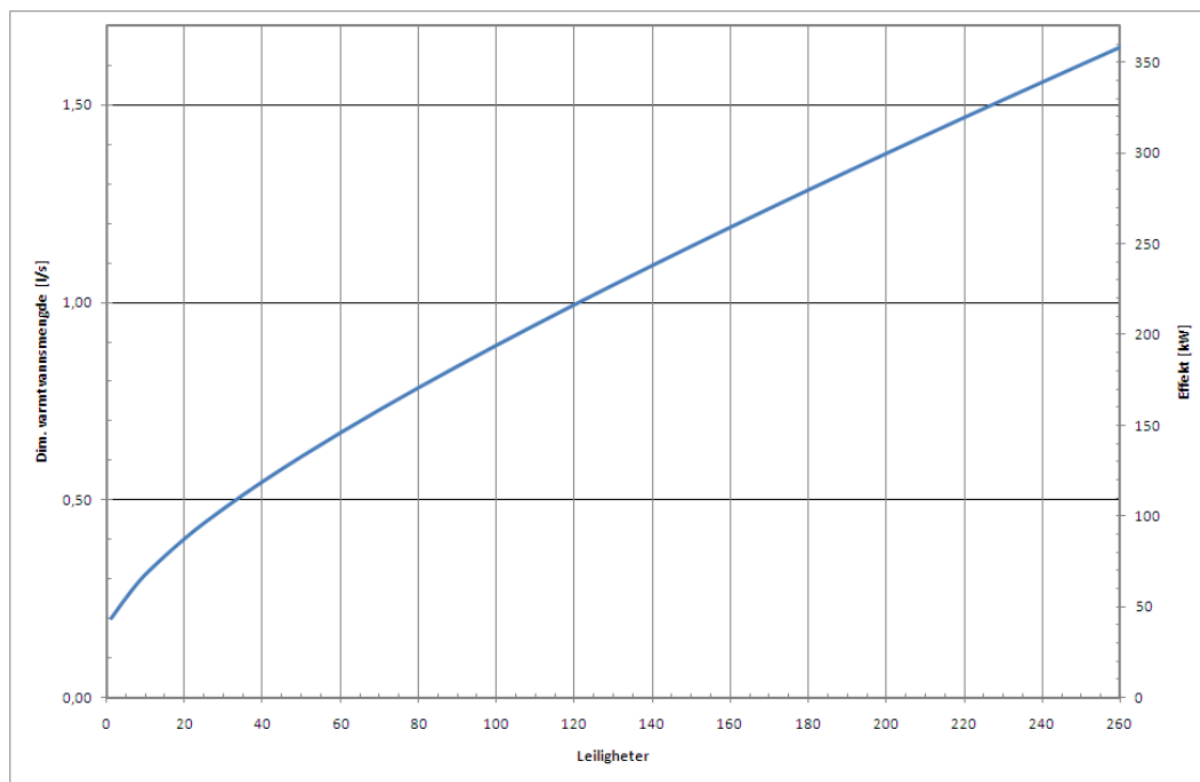
1. Data for inngående komponenter.
2. Plassering av givere.
3. Temperatur på varmt tappevann.
4. Kontroll av varmtvannets innsvingning etter belastningsforandring.
5. Kontroll av merking iht. byggets standard for merking.
6. Kontroll av anleggsdokumentasjon og drifts- og vedlikeholdsinstrukser.

### 5.5.8 Dimensjonering av tappevannssystemer

#### Samtidig effektbehov for tappevann:

For boliger med normal sammensetning av beboerne kan følgende effektbehov for oppvarming av varmt tappevann benyttes:

Leiligheter [stk]	Varmtvann [l/s]	Leiligheter [stk]	Varmtvann [l/s]	Leiligheter [stk]	Varmtvann [l/s]
1	0,20	80	0,78	170	1,24
5	0,25	90	0,84	180	1,28
10	0,31	100	0,89	190	1,33
20	0,40	110	0,94	200	1,38
30	0,48	120	0,99	210	1,42
40	0,55	130	1,04	220	1,47
50	0,61	140	1,09	230	1,51
60	0,67	150	1,14	240	1,56
70	0,73	160	1,19	250	1,60



## **6 Krav til teknisk rom for kundesentralen**

### **6.1 Generelle krav**

Rom for kundesentral er å anse som et teknisk rom og skal i tillegg tilfredsstillende kravene til våtrom. Rommets plassering med tilhørende adkomstveier skal godkjennes av VV.

Rommet skal ha avløp via sluk og spylemuligheter ved renholdsarbeider. Rør og utstyr skal være isolert for å unngå varmetap, unngå brannskader og overtemperatur i rommet. Rommet skal være tilstrekkelig ventilert slik at temperaturen ikke overstiger 28 °C. Det må unngås at kalde luftstrømmer forårsaker frostskafer.

### **6.2 Arealbehov**

Nødvendig arealbehov for kundesentralen vil fremgå av VVs prosjektering. Minimum vegg-areal for kundesentralen (rom) er i utgangspunktet 2,6 m fri veggplass fra gulv til tak, og 2 m ut i rommet fra vegg. Avstand fra vegg til senter rør må avtales med VV på forhånd utfra rørdimensjon. Rørføring avtales mellom kunde og VV.

Dører skal være utadslående og belysningsanlegg skal være tilfredsstillende (ca 150 lux).

### **6.3 Adkomst**

VV eller utnevnt representant skal mot å legitimere seg få tilgang til kundesentralen for å kunne foreta nødvendig ettersyn, reparasjoner og måleravlesning.

Bruker har ansvar for rengjøring, oppvarming, belysning og vedlikehold av rom for varmesentral. Strømutgifter til dekking av drift av VVs utstyr for regulering og måling av fjernvarme i kundesentral dekkes av bruker.

### **6.4 Strømtilførsel og automatikk**

Kunde/byggherre skal fremskaffe strømforsyning til kundesentralens styretavle

- Det skal tilføres strøm med separat sikringskurs 230 V, 16A, 1-fase.

Evt. installasjoner for å tilfredsstillende kravene bekostes av anleggseier.

## **7 Kvalitetssikring**

### **7.1 Prosjektering**

VV 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, på bakgrunn av kundens bestilling av energi og effekt.

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

### **7.2 Valg av komponenter og krav til montasje**

Komponenter og rørdeler skal være av det materialet og minst den trykklassen som kreves for det aktuelle system og tilfredsstillende de aktuelle forskrifter gjeldende de fastsatte konstruksjons- og dimensjoneringsdata.

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

Myndighetenes krav til sveiseprøver/prosedyrer og sveiselisenser gjelder ved sveising/lodding

### **7.3 Kontroll og godkjenning av installasjon**

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

VV utfører kontroll av at installasjonen oppfylder kravene i denne forskrift. I kontrollen inngår også prøvetrykking av kundesentralens primærside og ledninger som anslutter mot fjernvarmesystemet.

### **7.4 Innjustering**

En installasjon er ikke å anse som slutført før anlegget er innjustert for de driftsforhold som er aktuelle for bygget. Både varme-, ventilasjons- og tappevannsystem med varmtvann sirkulasjon (vvc) skal omfattes av innjusteringen. Justeringen skal dokumenteres.

Innjustering skal omfatte:

1. Kontroll og eventuelt justering av P-bånd og I-tid for reguleringsutrustningen.
2. Innjustering av byggets varmesystem slik at forutsatt temperaturfall i varmesystemet oppnås.
3. Innjustering av vvc-mengde med hensyn til temperatur ved tappestedet og i vvc-ledning fra tappestedet til varmeveksler.

Innjustering bør foretas med så vel VV som bruker tilstede for i størst mulig grad å utføre innjusteringen under normale forhold.

Punkt 1 besørges og bekostes av VV, mens punkt 2 og 3 besørges og bekostes av anleggseier/bruker.

### **7.5 Opplæring**

VV skal sørge for opplæring av anleggseiers/brukers personell og levere betjeningsveiledning for kundesentralen

## 8 Kundesentral

Vedlagte systemskisse viser anbefalt system for en kundesentral i et nybygg. Systemet er mengderegulert og på denne måten oppfylles krav til lavest mulig returtemperatur på primærsiden.

På forespørsel vil VV utlevere tegning for anbefalt løsning for anlegg uten tappevannsvexler og for anlegg med totrinns tappevannsvexler.

