

Veileder for fjernvarmetilknytning samt bygging og drift av sekundæranlegg/ kundefanlegg

18. desember 2024

Innhold

Innledning	3
Hensikt med dokumentet	3
Forkortelser og definisjoner	3
Grensesnitt og ansvar	4
Kundenes ansvar	5
Statkrafts ansvar	7
Helse, miljø og sikkerhet	7
Bestilling og fremdrift for tilkobling av fjernvarme	8
Bestilling	8
Underlag og avklaringer	8
Fremdrift	8
Montering og ferdigbefaring	9
Utvendig fjernvarme stikkledning	10
Primærside kundesentral	11
Reguleringsventiler primærside	11
Røranlegg	11
Kundens anlegg	13
Prosjektering av røranlegg i bygg	13
Produksjon av varmt tappevann og beredere	15
Varmetap	17
Andre bruksområder for fjernvarme	19
Kombinasjons- og flerbruksbygg inkludert energimåling	20
Idriftsettelse	21
Drift og vedlikehold	22
Årlig sjekk	22
Etterisolering av komponenter	23
Skru av hovedventilen og sirkulasjonspumper utenom fyringssesongen	23
Vannbehandling	23
Feilsøking og kontaktinfo	24

Innledning

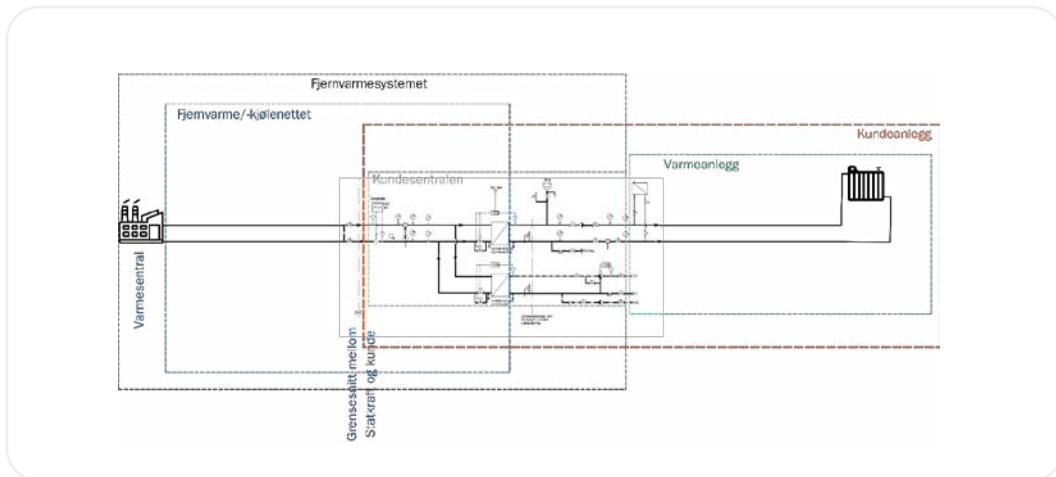
Hensikt med dokumentet

Formålet med dette dokumentet er å beskrive anbefalte løsninger for bygging av kundesentraler og sekundæranlegg/kundeanlegg (heretter kundeanlegg) for Statkraft Varmes (heretter Statkraft) fjernvarmekunder i Norge. Dokumentet skal gi kundene informasjon om hvordan et godt fungerende kundeanlegg kan utformes og tydeliggjøre hvilke risiko og farepotensial et fjernvarmeanlegg medbringer. Veilederen skal bidra til at kravene i Statkrafts Tekniske bestemmelse tilfredsstilles. Veilederen er hovedsakelig rettet mot næringsbygg, offentlige bygg og boligblokker, for småhus og industri kan det være andre tekniske løsninger og unntak som ikke er beskrevet her.

Dokumentet gjelder for alle nye og eksisterende anlegg. Hvis det er motstridene krav og/eller anbefalinger mellom dette dokumentet og Statkrafts Tekniske bestemmelser er det Tekniske bestemmelser som er gjeldene. Leveringsbetingelser og Tekniske bestemmelser oppdateres regelmessig, det er derfor viktig å alltid benytte gjeldende versjon som ligger på Statkrafts hjemmeside.

Forkortelser og definisjoner

Forkortelse	Definisjon
Fjernvarme	Distribusjon av varme gjennom et lukket rørnett
Fjernvarmeleverandør	Statkraft Varme AS – leverer fjernvarme
Kunde	Den eller de som ifølge kontrakt med leverandør, forbruker energi (varme) som leveres fra Statkraft sitt fjernvarmenett.
Fjernvarmenett/ primærnett	Rørledningsnett som distribuerer fjernvarme fra Statkrafts varmesentraler frem til varmeveksler i kundesentral
Varmeanlegg	Kunden/byggets rørledningsnett atskilt fra fjernvarmenettet med varmeveksler i kundesentralen
Kundeanlegg	Kundeanlegg omfatter både kundesentral, varmeanlegg og deler av fjernvarmenett kunder eier selv
Energimåler; hovedmåler	Energimåleren består av en måleenhet, regneverk og temperaturfølere montert i tur og returrørene (til/fra bygningen). Måleverdiene fra hovedmåleren fjernavleses og faktureres av Statkraft
Varmeveksler	Enhet som overfører varme fra en atskilt krets til en annen, i denne sammenheng fra fjernvarmenettet til kundens varmeanlegg
Kundesentral	Varmeveksler(e) med tilhørende utstyr på primærsiden som energimåler med følere, reguleringsutstyr med styreskap, isolert røropplegg med stengeventiler og grovfilter
Grensesnitt	Grense mellom leverandør og kunde for eierskap og ansvar for drift og vedlikehold
Utetemperatur-kompenseringskurve	Også kalt fyringskurve. Temperaturen i fjernvarmenettet reguleres ut fra effektbehovet i nettet, som hovedsakelig varierer med utetemperaturen

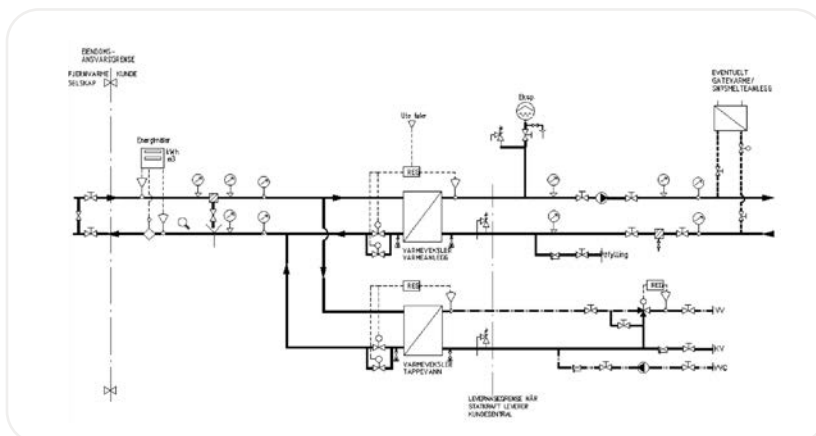


Figur 1. Illustrasjon på ulike begreper brukt i tekniske bestemmelser og denne veilederen

Grensesnitt og ansvar

En kundesentral er et trykk- og temperaturskille mellom fjernvarmenettet og kundens varmeanlegg/tappevannsanlegg. Kundesentralen består vanligvis av separate varmevekslere for varmeanlegg og tappevann, temperaturreguleringsutstyr og energimåler.

Statkraft kan bistå med å anskaffe kundesentralen (inkl. prosjektering, montering og idriftsettelse), men kunden må selv prosjektere og bygge innendørs fjernvarmerør fra fjernvarme stengeventil innenfor husvegg. Statkraft har derimot ikke eier- eller driftsansvar i bygget. Statkraft eier kun røranlegget for fjernvarme frem til og med avstengningsventilene rett innenfor kundens husvegg/grunnmur og energimåler. Dette betyr at kunden er ansvarlig for at varme- og tappevannsanlegg prosjekteres, bygges og driftes slik at det innfrir alle krav til i Statkrafts Tekniske bestemmelser, teknisk forskrift (TEK17) og på en tilfredsstillende måte for brukerne av bygget. Statkraft er ansvarlig for prosjektering og montering av utvendige fjernvarmerør. Utvendig fjernvarmetrase avklares med kunden før oppstart.



Figur 2. Systemskjema kundesentral med grensesnitt

Kundenes ansvar

- Prosjektering, innkjøp og montasje av kundesentral med avsatt plass til Statkrafts energimåler. Statkraft kan på forespørsel fra kunde utføre dette.
- Hulltaking og tetting av rørgjennomføring for fjernvarme stikkledning.
- Drift og vedlikehold av kundesentral.
- Dette innebærer tilsyn og kontroll av at temperatur, trykk og vannmengde er stabilt, og at det er stabil regulering av anlegget. I tillegg har kunden ansvar for kontroll av vannkvalitet, innregulering og temperaturer på kundelegg. Tilsyn bør minimum gjøres før og etter hver fyringssesong. Øvrige anbefalinger knyttet til drift- og vedlikehold er beskrevet i kapittel 7.
- Utbedring av skader og lekkasjer og melde fra til Statkraft dersom det oppstår lekkasje på primærside
- Kunden er ansvarlig for at det alltid er tilkomst for eget og Statkrafts driftspersonell
- Stille med teknisk rom som er tørt og frostfritt og med størrelse og plassering i henhold til Tekniske bestemmelser. Det er også krav om sluk i teknisk rom.
- Kunden er ansvarlig for montering av 1 stk. 10 ampere plomberbar kurs til energimåler med dobbeltisolerte kabler
- Informere Statkraft om alle utbedringer eller ombygginger på kundesentral eller større ombygginger på bygget som har betydning for fjernvarmenettet før arbeidet påbegynnes. Dette for å bistå til at valgte løsninger tilfredsstillende Tekniske bestemmelser. Ved ombygginger vil siste versjon av Tekniske bestemmelser være gjeldende. Statkraft skal informeres om arbeidet før igangsettelse og revidert systemskjema skal sendes inn for godkjenning.
- Kunden er ansvarlig for koordinering av byggeprosessen innvendig og utvendig og ivareta HMS på egen byggeplass. Kunden må informere egne entreprenører om de krav og bestemmelser som gjelder for Statkrafts arbeider på kundens tomt i forbindelse med tilkobling av fjernvarme.

Listen under viser aktuelle bestemmelser og veiledere for fjernvarmetilknytning som er tilgjengelige på Statkrafts nettside:

- [Tekniske bestemmelser](#)
- [Leveringsbetingelser for fjernvarme/kjøling](#)
- [Bestemmelser for montering av fjernvarmemålere](#)
- [Veileder Fjernvarme og BREEAM-NOR](#)
- [Veileder: Fjernvarme til oppvarming og varmt tappevann i boligprosjekt \(3- og 5-rørsløsning\)](#)
- [Veileder: Individuell måling av fjernvarme i nye boligbygg](#)
- [Veileder: Snøsmelteanlegg](#)
- [Veileder: Kjøling i kombinasjon med fjernvarme](#)
- [Veileder: Fjernvarme til byggvarme og byggtørk](#)
- [Veileder: Gulvarme for boligbygg](#)
- [Veileder: Hvitevarer tilkoblet fjernvarme](#)

Statkrafts ansvar

Leverer fjernvarme til kunden i henhold til kontrakt og gjeldene leveringsbetingelser

Varsle ved arbeider i fjernvarmeanlegget som medfører midlertidig bortfall av varmeleveranse

Godkjenne systemskjema fra kunde før bestilling og bygging av kundesentral

Sikre at eget personell som utfører arbeid på kundens tomt har riktig kompetanse og godkjenninger og følger byggherres HMS-rutiner

Helse, miljø og sikkerhet

Statkraft leverer fjernvarme med høy temperatur og trykk. Temperaturen på vannet er opptil 120 °C og holder opptil 2,5 MPa trykk, dette medfører risiko for alvorlig skade dersom ukyndig personell betjener kundesentral eller røranlegg for fjernvarme.

Ukyndig personell skal aldri betjene Statkraft sin infrastruktur. Ved arbeid på eller i nærheten av fjernvarmenettet må det vises stor aktsomhet og Statkraft skal varsles. Det bør gjennomføres nødvendig risikoanalyse før det gjøres arbeid i nærheten av fjernvarmenettet.

Alle manøvrerbare komponenter skal være tilgjengelige for betjening. Nødvendige tiltak skal gjøres for å ivareta dette. Ved lange innvendig rørføringer bør det etableres dobbelt opp med stengeventiler, ett sett ved husgjennomføring som etableres av Statkraft og ett sett i teknisk rom.

Bestilling og fremdrift for tilkobling av fjernvarme

I dette kapittelet beskrives rutiner for tilkobling til fjernvarme.

Bestilling

Avtale om levering av fjernvarme starter ved at kunde eller utbygger og Statkraft inngår en tilknytningsavtale. Alle anlegg som befinner seg innenfor Statkraft sitt konsesjonsområde kan kobles til fjernvarmenettet. Fjernvarme egner seg godt for eksisterende bygg som har vannbåren varme, og for alle nybygg. I enkelte områder har kommunen innført tilknytningsplikt for fjernvarme for byggeprosjekter over en viss størrelse, dette håndheves av den enkelte kommunen i forbindelse med byggesaken.

Dersom bygget skal kobles på fjernvarmenettet brukes følgende skjema: [Forespørsel om fjernvarme](#).

Alternativt ta kontakt med kundeservice@statkraftvarme.com.

Fjernvarme kan benyttes til byggvarme og byggtørk på byggeplass. Dersom kunden ønsker dette, må det opplyses om i bestillingsskjema. Anvendelsesområder, løsninger og anbefalinger er beskrevet i veilederen [Fjernvarme til byggvarme og byggtørk](#).

Underlag og avklaringer

Normalt tar det inntil 5 måneder fra bestilling til bygget er klart for tilkobling. Ved bestilling av fjernvarme skal det leveres systemskjema som gjennomgås og godkjennes av Statkraft. Systemskjema skal gi en beskrivelse av kundeanlegget med sentrale komponenter. Det skal oppgis dimensjonerende effekt, vannmengde, rørdimensjon, temperaturer, reguleringsprinsipp og Kvs-verdi for reguleringsventiler. Kundesentral skal ikke bestilles før systemskjema er godkjent.

Det skal også leveres oversiktstegning og kart for planlagt plassering av teknisk rom, slik at Statkraft kan planlegge både innvendig og utvendig trase.

Fremdrift

I bestillingsskjema oppgis ønsket tidspunkt for montasje og oppstart for fjernvarme. Statkraft etterstreber å imøtekomme kundenes ønske for fremdrift, men er avhengig av tid til egen prosjektering og legging av utvendig stikkledning. Ved kontraktsinngåelse vil Statkraft i samråd med kunde bli enige om utvendig rør trasé og tilkoblingspunkt for fjernvarme.

Kunden må også opplyse om ønsket oppstart for eventuell byggvarme.

Montering og ferdigbefaring

Før oppstart av fjernvarme skal Statkraft gjøre en ferdigbefaring for å kontrollere at kundesentral og kundeanlegg er montert på en forsvarlig måte og at alle nødvendige sikkerhetsbarrierer er montert. [Statkraft sin sjekkliste](#) gjennomgås i fellesskap. Ved godkjent anlegg idriftsetter Statkraft energimåler og åpner hovedventiler for fjernvarme, eventuelt med merknader på forhold som må rettes i etterkant. Dersom det er vesentlige mangler, må disse utbedres før anlegget kan settes i drift. Statkraft kan eventuelt bistå med teknisk støtte overfor partene.

Utvendig fjernvarme stikkledning

Statkraft er ansvarlig for utvendig prosjektering og legging av fjernvarmerør. Stikkledningen legges fra nærmeste hovedledning og inn til bygget gjennom grunnmur eller opp gjennom plate. Rørtrase avklares mellom kunde og Statkrafts prosjekterende, og det etterstrebes kortest mulig føringsvei da lengden på stikkledningen påvirker anleggsbidraget.

Fjernvarmerør er preisolerte stålrør og kan leveres enten som singelrør (tur og retur) eller som twinrør. Ved avtaleinngåelse opplyser kunde om de selv ønsker å stå for gravearbeid eller om Statkrafts graveentreprenør skal brukes. For montasje av utvendige rør, husgjennomføring og stengeventiler brukes alltid Statkrafts egne rørlegger eller underentreprenør. Grøft for fjernvarmerør skal utformes etter Statkrafts [Grøftesnitt singelrør](#) eller [Grøftesnitt twinrør](#).

Det er viktig å være klar over at fjernvarmerør ikke er fleksible og legges normalt kun med 90° bend og rette rør. Etablering av stikkledning vil båndlegge dette arealet. Statkraft ønsker tilgang til BIM-modell og få delta aktivt inn i prosjektet for å sikre at stikkledningen håndteres på en forsvarlig måte.

Dersom stikkledningen skal legges gjennom en byggeplass må kunde sørge for at hele stikkledningen kan legges i en operasjon. Hvis dette ikke er mulig skal kunden informere Statkraft om dette, og det vil også påvirke størrelsen på anleggsbidraget. Plassering av anleggskraner og annet tungt utstyr må hensynta fjernvarmeledningen. Når stikkledningen er etablert og i drift må alle aktører på byggeplassen gjøres oppmerksomme på dette.

Ved nærføring eller kryssing av eksisterende fjernvarmerør må Statkraft informeres.

Primærside kundesentral

Primærside kundesentral innbefatter alt mellom hovedstengeventil (ved husvegg) og varmevekslere. Dette omfatter normalt reguleringsventiler, røranlegg, manometere og hovedenergimåler.

Reguleringsventiler primærside

Reguleringsventiler er essensielle komponenter i fjernvarmesystemer for å ha temperaturkontroll, opprettholde riktig trykk i systemet, og forhindre overoppheting og beskytte systemet mot potensielle farer. Reguleringen skal utføres slik at en har god kontroll med varmeoverføring og slik at returtemperatur til enhver tid er lavest mulig. For tappevannsregulering skal det benyttes to eller flere parallellkoblede reguleringsventiler som arbeider i sekvens dersom dimensjonerende tappevannseffekt er over 100 kW. For regulering av varmekurs skal det benyttes reguleringsventil med innebygd differansetrykksregulator, eller to parallellkoblede reguleringsventiler, dersom dimensjonerende oppvarmingseffekt overstiger 500 kW. På grunn av varierende differansetrykk anbefales det reguleringsventiler med innebygd differansetrykkregulator, eller to eller flere parallelle reguleringsventiler også ved mindre effekter enn beskrevet over, spesielt når det gjelder regulering av tappevann.

Fordeler med å bruke to eller flere reguleringsventiler:

- Man kan redusere kvs på den minste ventilen til for eksempel 1/3, som gir god regulering ved høyt differansetrykk i fjernvarmenett, og ved lite forbruk.
- Dersom 1 reguleringsventil svikter vil ikke kunden miste varme, og reparasjon kan planlegges og utføres i arbeidstid.

Røranlegg

Konstruksjonstrykk og konstruksjonstemperatur for primærnettet er vist i tabellen under.

		Trondheim, Harstad	Ås, Moss, Rygge, Gardermoen, Nannestad, Sandefjord, Stjørdal og Namsos
Konstruksjonstrykk	MPa	2,5	1,6
Konstruksjonstemperatur	°C	125	125

Figur 2. Konstruksjonstrykk og konstruksjonstemperatur for fjernvarme primærside

Dimensjonerende temperaturer primærside		Trondheim	Harstad	Ås, Rygge, Sandefjord, Stjørdal og Namsos	Gardermoen, Nannestad og Moss
Varmeanlegg					
Dimensjonerende turtemperatur (Min. temperatur ved DUT)	°C	95	95	95	80
Dimensjonerende returtemperatur	°C	<43	<43	<43	<43
Tappevann					
Dimensjonerende turtemperatur (sommer)	°C	80	70	70	70
Dimensjonerende returtemperatur	°C	<25	<25	<25	<25

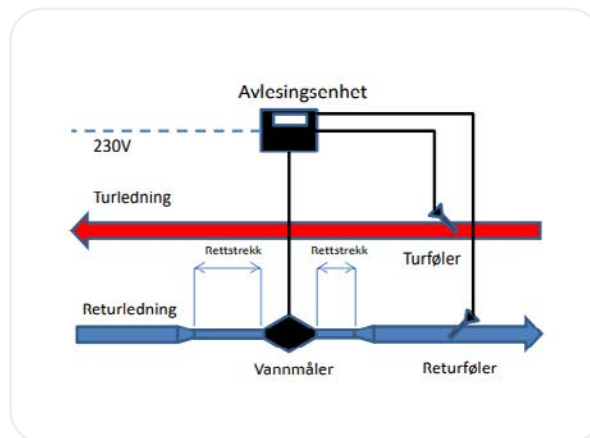
Figur 3. Dimensjonering av kundesentraler, temperaturer primærside

Se [Tekniske bestemmelser](#) for øvrige krav til dimensjonering av varmevekslerne. For krav til instrumentering på primærside, se [Tekniske bestemmelser](#) kapittel 2.4.2.3.

Kundens anlegg

Kunden er ansvarlig for at byggets varme- og tappevannsanlegg prosjekteres, bygges og driftes i tråd med gjeldene regelverk, og for å tilfredsstille behovene for brukerne av bygget. I dag finnes det tre forskjellige løsninger for å distribuere varme og varmt tappevann internt i en bygning og kundene står fritt til å velge teknisk løsning. Statkraft har utarbeidet en egen veileder som omhandler valg av teknisk løsning, denne finner du her: [Veileder teknisk løsning for sekundæranlegg](#)

Kunden faktureres etter forbruk målt og fjernavlest på energimåler. Statkraft leverer ut og eier selve energimåleren, men kundens rørlegger monterer følelommer til temperaturfølere og setter av passtykke.



Figur 4. Montering av fjernvarmemåler

For krav til plassering, se tekniske bestemmelser og [Bestemmelser for montering av fjernvarmemålere](#). For borettslag/sameier tilbyr Statkraft også individuell energimåling for hver boenhet. For mer informasjon om dette se veilederen [Individuell måling](#).

Prosjektering av røranlegg i bygg

For å sikre et velfungerende kundeanlegg, er det viktig å tilpasse de tekniske installasjonene etter byggets behov. I mange tilfeller blir varme og tappevannsanlegg overdimensjonert, som igjen fører til ujevn regulering og slitasje på pumper og ventiler, og et større varmetap. Før en starter prosjekteringen av kundeanlegget er det derfor viktig å kartlegge det reelle effektbehovet. Statkraft kan være behjelpelig med å bistå med kvalitetssikring av dimensjonerende effektbehov i en tidligfase. For dimensjonering av tappevannsanlegg i leilighetsbygg, se Tabell 9 «Effektbehov for varmt tappevann» i [Tekniske bestemmelser](#).

I prosjekteringsfasen er det viktig at den prosjekterende har fokus på å oppnå høy temperaturdifferanse mellom tur og retur. Dersom en oppnår en stor temperaturdifferanse

mellom tilført varme (turledning) og retur vannet (returledning) betyr det at anlegget er dimensjonert riktig og regulerer godt og stabilt.

Kundens varmeanlegg skal dimensjoneres for et temperaturnivå på maksimalt 60/40 °C. Maksimal turtemperatur på 60°C på varmeanlegg er også krav i TEK17. Øvrige veiledende temperaturer for dimensjonering av sekundærside er vist i tabellen under.

Dimensjonering sekundærside		Nye anlegg Tur – Retur
Radiatorkurs	°C	60 – 40
Ventilasjonskurs	°C	60 – 30
Gulvvarme	°C	35 – 30
Gatevarme (varmeveksler sekundær/tertiær)	°C	40 – 20/35 – 15
Maks. tappevannstemperatur	°C	60 – 5 (70)

Figur 5. Dimensjonering kundeanlegg

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

Varmeanlegg som skal tilkobles fjernvarme, skal konstrueres og utføres som mengderegulert system. Det skal ikke monteres bypass mellom tur- og returledning. Dersom annet system velges skal kunden dokumentere at det valgte system enten gir lavere eller samme returtemperatur som et mengderegulert system.

Statkraft vil i samarbeid med prosjekterende sette en passende utetemperaturkompenseringskurve for bygget. Kurven for utetemperaturkompensering settes ned til et minimum om sommeren, men det må være tilstrekkelig temperatur for å ha god komfort og varme på for eksempel baderomsgulvene.

Overhetingsvern varmeanlegg

Dersom reguleringsventilen svikter kan en risikere at det blir levert opptil 120 °C vann ut i varmekursen. Alle komponenter fram til overhetingsvern må derfor tåle denne temperaturen. Det bør monteres et overhetingsvern som blander inn kaldt returvann dersom reguleringsventilen svikter. Alternativt kan sirkulasjonspumpen stanses ved overtemperatur, forutsatt at det kun er en hovedpumpe på sekundærside og ikke individuelle pumper på hver kurs.

Filter, vannbehandlingsanlegg og ekspansjonsanlegg

I alle vannbårne varmeanlegg må det installeres ekspansjonsanlegg med sikkerhetsventil for å beskytte utstyr og ivareta volumendringer som oppstår ved temperaturendringer.

I henhold til tekniske bestemmelser skal det monteres filter før veksler på både primær og sekundærside. Det bør vurderes å installere finfilter på kaldtvannsinntaket i bygget.

Det bør alltid monteres vannbehandlingsanlegg i lukkede vannbårne anlegg. For å sikre lang levetid og gode driftsforhold bør vannet være basisk. Det finnes mange leverandører av vannbehandlingsløsninger.

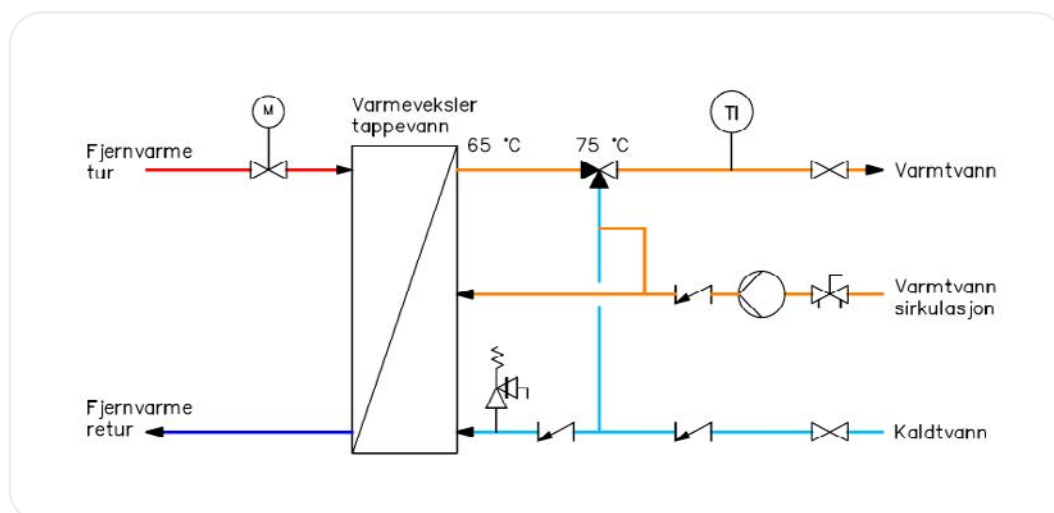
Gulvvarmeanlegg og baderomsgulv

Gulvvarmeanlegg kan kobles i serie med radiator- og/eller ventilasjonskretsen for å redusere returtemperaturen. Dersom gulvvarmen ligger i et gulv som er følsomt for høye temperaturer skal denne kretsen beskyttes mot overtemperatur. Statkraft har utarbeidet en egen veileder som beskriver hvordan gulvvarmeanlegg bør utføres: [Veileder for gulvarme](#).

Produksjon av varmt tappevann og beredere

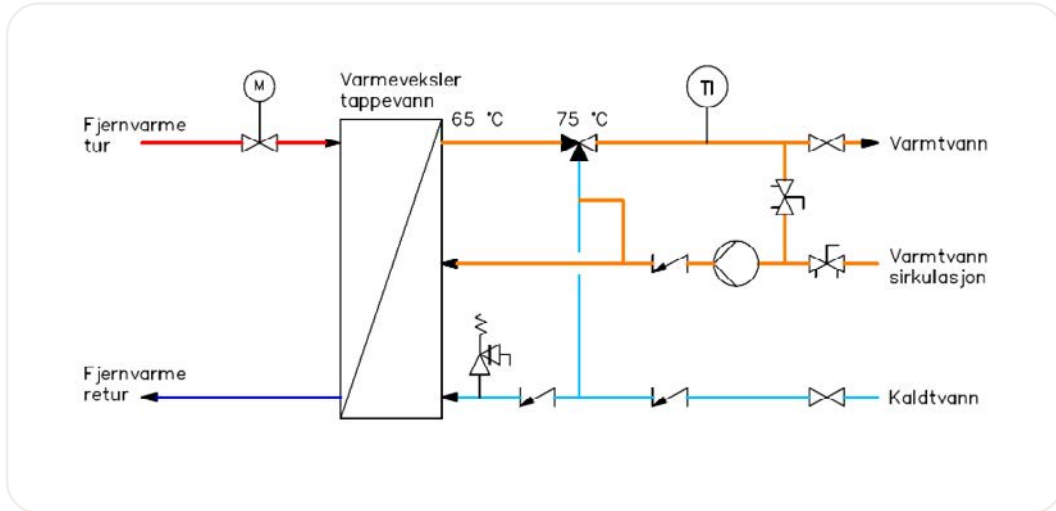
Tappevannsanlegget skal prosjekteres slik at det alltid er sirkulasjon gjennom varmeveksleren. For å sikre stabil tappevannstemperatur, anbefales det at sirkulasjonen gjennom varmeveksleren til enhver tid er minimum 20 % av dimensjonerende kapasitet. For å unngå at blandeventil reduserer sirkulasjonsmengden igjennom varmeveksler, må blandeventil ha et settpunkt på 5-10°C høyere enn settpunkt fra varmeveksler.

Sirkulasjonsledningen bør tilkobles egen stuss på varmeveksleren, som gir mulighet for å benytte 2-trinns varmeveksler. Fordelen med 2-trinns varmeveksler er at vannmengden fra sirkulasjonsledningen går igjennom halve varmeveksleren. Kaldtvann derimot går igjennom hele varmeveksleren, og kan da i større grad senke fjernvarme returtemperatur.



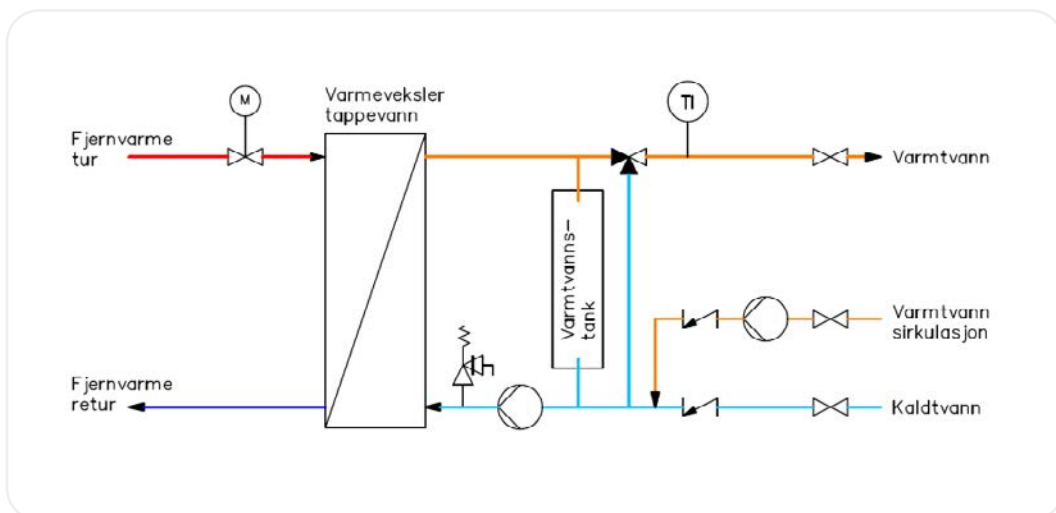
Figur 5. Tappevannsveksler med direkte oppvarming av tappevannet, 20 % sirkulasjon og overhettingsvern

Dersom byggets sirkulasjonsledning er dimensjonert for en mindre vannmengde enn 20 %, kan det monteres bypass mellom tur og returledning for å ivareta denne vannmengden, som vist i Figur 7.



Figur 6. Tappevannsveksler med direkte oppvarming av tappevannet, med bypass som sikrer sirkulasjon ved små vannmengder i tappevannsanlegget

Generelt anbefales det ikke å benytte beredere til tappevann da fjernvarme i de fleste tilfeller kan levere full effekt over veksler. Prinsipiell løsning for kundesentral med bereder er vist i figuren under. Dersom det benyttes akkumulatortank må vannmengde i ladekrets innreguleres.



Figur 7. Tappevannsveksler med turboløsning, sirkulasjon og overhetingsvern

Overhetingsvern tappevann

Det skal monteres temperaturstyrt blandeventil på sekundærside av varmeveksler. Overhetingsvern beskytter brukerne mot skolding, og skal samtidig sikre at anlegget ikke blir skadet som følge av overheting av tappevannet, dersom reguleringen på kundesentralen svikter. Rørnett, pumper og komponenter fram til og med temperaturstyrt blandeventil skal utføres slik at de tåler temperatur opp til 120°C.

Det er reguleringsventilen på kundesentralen som regulerer ønsket temperatur levert til bygget. Overhetingsvernet skal fungere som en temperatursikring og skal ikke stå for temperaturregulering under normal drift. Det er viktig at temperatursettpunkt på temperaturstyrt blandeventil er 5-10°C høyere enn ønsket temperatur fra kundesentral.

Vannbehandling tappevann

Det viktigste tiltaket for å forebygge oppvekst av legionellabakterier er å opprettholde varmtvannstemperatur over 60 °C, og å sørge for sirkulasjon i alle ledninger. Vanntemperaturen på hvert tappested skal komme opp i 60 °C innen ett minutt etter at kranen er åpnet.

FHI har en egen veileder for å hindre oppblomstring av legionella: [FHI Legionellaveileder](#). Her beskrives blant annet sjokkbehandling med høye temperaturer i forholdsvis korte tidsrom, som brukes både som desinfeksjonsmetode i akutsituasjoner, og i forbindelse med jevnlig desinfeksjon av vannanlegg som ledd i langsiktige kontrollprogrammer. Sjokkoppvarming to eller flere ganger i året bør normalt gi god beskyttelse. Det er vesentlig å sjekke at vanntemperaturen når eller overskrider 70 °C på alle punkter i anlegget, også blindledninger. Det anbefales å heve temperaturen i varmtvannsberederen slik at hele innholdet holder 75-80 °C så lenge gjennomspylingen av tapstedene pågår.

For å oppnå virkningsfull varmedesinfeksjon må vannanlegget være godt isolert.

Varmetap

I anlegg med individuell måling (se også veilederen [Individuell måling](#)) registreres ofte et avvik mellom summen av alle individuelle målerne og energiforbruket på fellesmåleren. I de fleste tilfeller skyldes dette enten et høyt fellesforbruk (fellesareal, garasje, ganger, fancoil etc.), høyt varmetap som følge av dårlig isolerte rørnett eller en kombinasjon av disse. Fellesforbruket kan i slike tilfeller utgjøre opp mot 30-50 % av det årlige energiforbruket. Stor differanse mellom målerne kan i noen tilfeller skyldes andre feil i kundeanlegget, som for eksempel et åpent bypass eller varmeavgivere som kunne vært avstengt. Dersom avviket mellom energiforbruket registrert på fellesmåler og summen av individuelle målere generelt oppleves uforholdsmessig høyt, bør det gjøres en gjennomgang av anlegget. Dette er noe Statkraft kan bistå med som en tjenesteleveranse.

For å redusere fellesforbruket er det viktig å unngå overdimensjonering under prosjektering og sørge for tilstrekkelig isolasjon av alle komponenter under montasje. Med riktig utforming og tilstrekkelig isolasjon vil en sikre at anlegget ikke avgir mer varme enn nødvendig, spesielt i perioder uten reelt varmebehov.

Det er likevel viktig å bemerke at selv ved optimal utførelse og drift av anlegget vil det alltid være et avvik mellom fellesmåler og summen av individuelle målere. Det vil alltid være et visst varmetap på lengre rørstrekk, og avhengig av byggets utforming kan det også være et betydelig varmebehov i fellesområder som er dekket av fellesmåler. Dette kan komme den enkelte beboer til gode gjennom "innvendig" oppvarming og lavere energiforbruk i den enkelte leilighet. Se også kapittel 7 om Kombibygging og energimåling for mer informasjon rundt individuell måling / undermåling.

Isolasjon

TEK17 stiller krav om minimum isolasjonstykkelse for varmerør (beskrevet i NS-EN12828). I tabellen under oppgis minimums isolasjonstykkelse for varmerør i henhold til Statkrafts Tekniske bestemmelser.

Dimensjon MEderør [DN]	Isolasjonstykkelse [mm]
10-20	40
25-50	60
65-100	60
125-200	80

Figur 9. Krav til minimums isolasjonstykkelser.

Bygg som er dimensjonert etter TEK17 med normale rørdimensjoner og vanntemperaturer og som er isolert i henhold til NS-EN 12828, vil kunne ha et varmetap i størrelsesorden 4 - 8 W/m rør. For rørrnett samlet blir varmetapet det dobbelte, det vil si 8 -16 W/m rørrase. I tillegg er det dessverre vanlig at korte rørstrekk, flenser, ventiler og armatur bli uteglemt og stående uisolert og bidrar til et unødvendig varmetap.

Boligblokker vil ha et stort rørrnett for å distribuere varme og tappevann til hver leilighet og bør ha et ekstra fokus på god isolasjon. Eksempelvis vil én meter uisolert rørstrekk på DN40 med en temperatur på 60 °C ha et gjennomsnittlig varmetap på 42 W. Dersom røret er isolert etter NS-EN 12828 reduseres varmetapet til 7 W. Gjennom året vil denne ene rørrmeteren utgjøre 300 kWh. Det er derfor god økonomi i å sørge for god isolasjon av hele anlegget, og gjerne med tykkere rørisolasjon enn hva som beskrives som minimumskrav.

Et eldre anlegg med dårligere/mindre isolasjon vil ha høyere varmetap. Høytemperatur kundeanlegg vil også ha et høyere varmetap til omgivelsene på alle rørstrekk, og det er derfor en fordel at anlegget dimensjoneres for lavest mulig tur- og returtemperatur.

Andre bruksområder for fjernvarme

Fjernvarme kan benyttes til både snøsmelteanlegg, banevarme, gatevarme og byggvarme, og i noen tilfeller også til kjøling.

Normalt skal varmeveksler for snøsmelteanlegg tilknyttes kundens varmeanlegg, men ved store effektbehov kan det være aktuelt med tilknytning på fjernvarmesiden. For å bidra til senket returtemperatur skal varmeveksleren om mulig tilkobles returledningen. For detaljert informasjon se veilederen [Snøsmelteanlegg](#). Det understrekes at som eier av anlegget er det kundens ansvar å sikre anlegget både mot overtemperatur og frost.

For mer informasjon om tekniske løsninger og muligheter for bruk av fjernvarme til undervarmeanlegg samt kjøling, ta kontakt med Statkraft. Informasjon om bruk av fjernvarme til byggvarme finnes i veilederen [Fjernvarme til byggvarme og byggtørk](#).

Kombinasjons- og flerbruksbygg inkludert energimåling

Kombinasjonsbygg (heretter kombibbygg) er et bygg hvor det finnes både næringsseksjoner og private boliger, ofte med to eller flere juridiske enheter. Kombibbygg kan inneholde alt fra kontorlokaler, butikker, lager til P-kjeller samt boliger. Generelt har kombibbygg behov for to kundesentraler hvor én kundesentral forsyner varme og tappevann til boliger (borettslag/sameier) og én til næring. Dette som følge av at privatkunder har en annen fjernvarmepris i forhold til næringskunder. Det anbefales også å ha flere kundesentraler dersom prosjekt skal bygges ut i flere trinn.

I noen tilfeller er det tilstrekkelig med én kundesentral til hele bygget som forsyner varme og tappevann til både næring og bolig. Kombibbygg med én kundesentral krever imidlertid undermåling fra Statkraft dersom man ønsker å sikre korrekte tariffer for ulike kundesegmenter. Dette er valg som må tas tidlig i prosjektprosessen for å sikre riktig og god energimåling. Det er viktig at kunden så tidlig som mulig tar dialog med Statkraft dersom man ønsker kun én kundesentral. Uavhengig av antall kundesentraler er det viktig at drift og vedlikeholdsansvaret for kundesentralen er tydelig avklart mellom eiere i bygget. Dette skal også opplyses om til Statkraft Varme, med kontaktinfo for tilkomst i sentral.

Idriftsettelse

Før ferdigbefaring og idriftsettelse skal entreprenør/byggherre sende over utfylt [sjekkliste](#) til Statkraft.

Ved ferdigbefaring gjennomgås sjekklisten av Statkrafts prosjektleder sammen med utbygger/kunde/entreprenør før anlegget kjøres i gang. Ved vesentlige avvik på ferdigbefaring risikerer kunde at fjernvarmeleveransen ikke startes opp. Mangler og feil rettes umiddelbart til utbygger hvor Statkraft kan bistå med teknisk støtte overfor partene.

Statkraft kan sammen med prosjekterende hos utbygger støtte med å sette riktig innstilling på kundesentralen (fyringskurven). Statkraft bidrar også til noe opplæring på stedet ved behov. Videre følger Statkraft jevnlig opp kundesentralen via data fra energimåleren det første driftsåret. Dette for å bidra til at anlegget er riktig innregulert, fungerer som det skal og opererer iht. Tekniske bestemmelser.

Det anbefales at kunden logger inn i [Kundeportalen](#) for å gjøre seg kjent med kundeanleggets prestasjoner. Her finner man informasjon om temperaturer (og delta T), vannvolum, energi- og effektpådrag. Videre også fakturaer, utslippsforhold knyttet til fjernvarmen samt at det er mulig å rette henvendelser til kundeservice. Dette er også et godt verktøy for å vurdere om kundeanlegget presterer iht. forutsetninger / Tekniske bestemmelser forut for garantiutløp.

Drift og vedlikehold

Kunden har ansvaret for drift og vedlikehold av kundesentralen, fjernvarmerør under kjeller/plate og alle øvrige innomhus installasjoner, med unntak av energimåler som eies av Statkraft.

Vedlikeholdsansvaret innebærer blant annet utbedring av skader og lekkasjer samt kontroll av at fjernvarme temperaturreguleringen fungerer i henhold til kravene i tekniske bestemmelser. Kunden må sørge for at avkjøling av fjernvarmevannet er god, det vil si at fjernvarme returtemperatur alltid skal være lavere enn 43 °C. Dersom det registreres for høy returtemperatur på fjernvarmen er det kundens ansvar å utbedre dette, men avviket kan med fordel meldes til Statkraft via kundeservice@statkraftvarme.com, eller via telefon. Som fjernvarmekunde har du også tilgang til en egen Kundeportal som har en rik visualisering av forbrukstall og fakturaer, og som gir et godt bilde på anleggets prestasjon.

Nedtapping og oppfylling av fjernvarmerør skal utføres av Statkraft. Ved større ombygging av kundesentralen skal Statkraft varsles, da de tekniske kravene med stor sannsynlighet har blitt endret fra da anlegget opprinnelig ble bygget. Revidert systemskjema skal godkjennes av Statkraft.

Årlig sjekk

- De viktigste komponentene i anlegget bør sjekkes årlig for å sikre at de fungerer som de skal. Det kan for eksempel være å sjekke lufttrykket i ekspansjonskar, og undersøke vannmengde og –trykk på selve anlegget.
- Se over røranlegget og komponenter etter eventuelle drypp og lekkasjer. Dersom det oppdages lekkasje, må rørlegger tilkalles.
- Lytt etter ulyder i pumpene og sjekk at pumpene er riktig justert.
- Fjern luft fra anlegget gjennom luftepunkt på radiatorene. For beskrivelse av utlufting av ulike typer varmeanlegg se Statkrafts [Tips og råd](#).
- Kontroller at gulvvarmeregulatorer og termostatene på radiatorene fungerer som de skal.
- Undersøk om noen av komponentene trenger rengjøring eller bør byttes ut – for eksempel slamsamlere, filtre, reguleringsventiler eller sikkerhetsventiler.
- Vannfilteret på fjernvarmesiden av varmeveksler må ettersees og bør renses årlig. Dersom differansen mellom trykkmålingene på hver side av filteret er høyere enn ca. 0,5 Bar ved dimensjonerende vannmengde må filteret renses.
- Påse også at rengjøring, oppvarming, belysning, ventilering og vedlikehold av selve rommet til kundesentralen er tilfredsstillende. Rommet skal være låst for uvedkommende, og ikke benyttes som lagerplass for andre formål.
- Sjekk målt verdi. Kontroller at dette tilsvarer dimensjonerende verdi i systemskjema eller tilsvarende (på alle kurser), og at det er stabil regulering. Om mulig kontroller dette med loggede verdier.
- Sjekk at returtemperaturen på fjernvarmen er under 43°C.

Etterisolering av komponenter

Uisolerte komponenter og rørstrekk kan være en betydelig kilde til varmetap i systemet. Et enkelt grep er å etterisolere komponenter som ikke er isolert i dag. Det kan være mindre rørstrekk, flenser, pumper, ventiler og andre komponenter.

Dette er et tiltak som reduserer energikostnadene, ved at systemet holder bedre på varmen og mindre energi går tapt. Samtidig bidrar isolering til å beskytte komponentene bedre, slik at de varer lenger.

Ved å isolere med isolasjonsputer som kan tilpasses de ulike komponentene kan disse enkelt demonteres ved vedlikehold. Mer info om varmetap og isolasjon finnes i kapittel 7.3.

Skrus av hovedventilen og sirkulasjonspumper utenom fyringssesongen

Å stenge av radiatorкурser på sommeren, er et enkelt tiltak som reduserer slitasje på varmeanlegget og i tillegg reduserer unødig energibruk. Det er kun radiatorkursen som skal skrues av, ikke tappevannet. Dersom det er komfortvarme på gulv/gulvvarme på bad skal den ikke stenges av. For å stenge varmekursen til radiatorvarme skal først sirkulasjonspumpen stoppes, og deretter stenges ventilene på radiatorkursen. Ved oppstart gjøres det i motsatt rekkefølge, det vil si at ventilene åpnes først, og deretter startes sirkulasjonspumpen. Ved stans av sirkulasjonspumpen må også reguleringsventilen på primærside stenges. Dette bør fortrinnsvis løses automatisk i styringssystemet for å unngå feil.

Vannbehandling

Vannbehandling er et tiltak som forbedrer kvaliteten på vannet i varmeanlegget. I et vannbårent oppvarmingssystem har kvaliteten på vannet stor betydning for hvor effektivt anlegget er, hvor lang levetid det har, hvor ofte det må vedlikeholdes og hvor stor vedlikeholdsjobben blir. Statkraft anbefaler at det tas vannprøver av varme- og tappevannsanlegget jevnlig, minimum 1 gang per år.

Er kvaliteten på vannet dårlig, kan det blant annet dannes rust, sedimenter og slam. Det hindrer god vannsirkulasjon, gir dårligere oppvarming og kan i verste fall føre til skader på pumper, ventiler og andre deler av varmesystemet.

Tabellen under viser hvilke parametere som bør måles når vannkvaliteten skal sjekkes. Resultatet bør minimum tilfredsstillende kategori B, og ved resultater innenfor kategori C eller lavere bør det gjøres tiltak for å forbedre vannkvaliteten.

	A	B	C
pH	10,5 - 9,5	8,9 - 8,0	7,9 - 7,5
Konduktivitet ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	< 100	101 - 150	151 - 200
Fe (mg/l)	< 0,1	0,1 - 0,5	0,6 - 1,0
Cu (mg/l)	< 0,1	0,1 - 0,5	0,6 - 1,0
Turbiditet (FNU)	< 4	5 - 20	21 - 50

Figur 8. Parametere og referanseverdier for vannkvalitet (Hentet fra Norsk fjernvarme: fjernvarme.no)

Det finnes flere måter å forbedre vannkvaliteten på. Hvilken metode som passer best, avhenger av hva som har redusert kvaliteten på vannet. Hvis det er lenge siden vannkvaliteten har blitt sjekket og det er tegn på at varmeanlegget trenger vedlikehold, anbefales det å ta kontakt med et firma som jobber med vannbehandling. Det kan være en fordel med en serviceavtale som inkluderer vannbehandling.

Feilsøking og kontaktinfo

Generell informasjon og hjelp til feilsøking kan finnes her: [Tips og rad \(statkraftvarme.no\)](http://tips.og.rad.statkraftvarme.no)

Som kunde har man tilgang til en Kundeportal som viser anleggets forbruk (energi, effekt, temperaturer), energikostnader og faktura, samt klimaavtrykket. Her kan man også legge til andre brukere samt foreta eventuelle bestillinger av tilleggstjenester (ulike datatilganger) samt sende forespørsler.

Sjekkliste prosjektering/systemskjema

Felter i grått skal fylles ut eller hukes av

Dimensjoneringskriterier	
Effekt oppvarming [kW]	
Er oppgitt effektbehov oppvarming realistisk for denne bygningstypen/størrelsen?	
Effekt tappevann [kW]	
Er oppgitt effektbehov tappevann realistisk for denne bygningstypen/størrelsen/antall leiligheter?	
Dimensjonerende differansetrykk [kPa]	
Design temperaturer radiator/ventilasjon	
Primærside	
Sjekk at avstengningsventiler er vist på systemskjema	
Temperaturindikatorer: Minimum 1 stk. på tur og 1 stk. på returledning	
Trykkindikatorer: 1 stk. før filter, 1 stk. etter filter og 1 stk. på returledning	
Sjekk at filter på turlledning foran varmeveksler er vist på systemskjema	
Reguleringsventil – Er antall og dimensjoneringskriterier riktig? Se veileder og tekniske bestemmelser	
Varmeanlegg	
Mengderegulert anlegg (Ja/Nei)	
Barriere overtemperatur (Ja/Nei)	
Sjekk at filter og sikkerhetsventil er vist på systemskjema	
Er returtemperatur i henhold til tekniske krav (Ja/Nei)	
Tappevann	
Totrinnsveksler (Ja/Nei)	
Barriere overtemperatur (Ja/Nei)	
Sirkulasjonspumpe: Sirkulasjonen gjennom veksler skal alltid være minimum 20% av dimensjonerende mengde. Dette bør fremgå på systemskjema.	

Sjekkliste før idriftsettelse

Felter i grått skal fylles ut eller hukes av

Prosjektnavn/kunde	
Ordrenummer	
Adresse	
Kontaktperson	Navn: _____ Telefon: _____
Målepunktsnummer	
Dato utført	
Utført av	
Målerdata	
Målernummer	
Tellerstand energi	
Tellerstand volum	
Innsamling modulnr.	
GSM-nummer	
Master type	

Designparametere	
Effekt varmeveksler varme [kW]	
Effekt varmeveksler tappevann [kW]	
Designtemperatur primærside	125 °C
Designtrykk primærside	25 Bar
Er kontroll av systemskjema gjennomført med utførende, og er anlegget bygget i henhold til systemskjema (Ja/Nei). Hvis Nei, kommenter avvik i kommentarfeltet nederst	

Generelt	
Sjekk at det er plugger i alle lufter- og tappeledninger.	
Sjekk at rør og komponenter er tilfredsstillende isolert og merket	
Sjekk at det er montert utetemperaturføler	
Sjekk om det er sluk i nærheten av kundesentral, og om noe kan bli skadet ved en lekkasje.	
Noter uregelmessigheter eller annet av betydning for fjernvarmedriften, f.eks. om det ikke	

er blandeventil på berederkurs.	
Plasser lapp med kontaktinformasjon ved feil/lekkasje på primærside	
Er temperaturkurve satt etter dialog med prosjekterende (Ja/Nei). Noter temperaturkurve for varme- og tappevannkurs i tabell under	
Sjekk at strømkurs har egen sikring merket FJERNVARME, og at støpsel på vegg er merket med kursnr og skapnr.	
Dør til teknisk rom skal merkes med teksten «kundesentral fjernvarme».	
Sjekk at alarmtråder er avsluttet og koblet i henhold til vedlegg til kontrakt (I16_00_Alarmtrådkobling)	
Sjekk at det er branntetting og at vegg/gulvgjennomføring og at disse er i henhold til vedlegg til kontrakt (I15_001 Veggjennomføring)	
Ta bilde av innstikk og kundesentral.	
Sekundærsiden	
Sjekk at det er montert sikkerhetsventil. Det skal ikke være stengemulighet mellom veksler og sikkerhetsventil. NB! Ikke start kundesentral uten riktig montert sikkerhetsventil.	
Følg returledningen inn til varmeveksler. Sjekk at filter er montert og at rørføringer og øvrige komponenter er i henhold til systemskjema	
Følg turlledningen på sekundærsiden til pumpen for å sikre riktig tilkobling og strømningsretning er i henhold til systemskjema	
Sjekk at temperaturtransmittere er montert på tur og retur.	
Sjekk at barriere mot overoppheting er ivaretatt.	
Sjekk at rørestrekket mellom veksler og sikkerhetsbarriere er bygget slik at det tåler 120 °C.	
Mengderegulert anlegg (Ja/Nei)	
Sjekk at vannbehandlingsanlegg er installert og idriftsatt	
Tappevann	
Følg kaldtvann fra inntak i bygg til varmeveksler.	
Følg varmtvann fra veksler til kobling i eksisterende anlegg.	
Sjekk at sirkulasjonsledningen er ført til varmeveksleren.	
Sjekk at temperaturtransmitter er montert på sirkulasjonsledningen.	
Sjekk at det er montert sikkerhetsventil. Det skal ikke være stengemulighet mellom veksler og sikkerhetsventil	
Finn nødvendige ventiler som må stenges og åpnes ved fjernvarmedrift av tappevannet. Disse merkes med skilt dersom dette er aktuelt.	
Primærsiden	
Sjekk at det ikke er bypass i forbindelse med manometer på kundesentralen.	
Sjekk at temperaturfølere (tur og retur) er montert på kundesentralen.	
Sjekk at filter er montert	
Sjekk luftepunkter på høypunkter og drenasjepunkt i lavpunkt	
Sjekk at varmeveksler og reguleringsventiler har riktig trykkklasse i henhold til designdata	
Sjekk at tilkomst til stengeventiler (med hendler) er god for enkel betjening	
Reguleringsventiler	
Sjekk at reguleringsventiler ikke står i «manuell».	
Sjekk at reguleringsventiler har lineær karakteristikk	
Er det avtalt at kunden skal gjøre kalibrering etter idriftsettelse? (Ja/Nei)	

Energimåler	
Sjekk at rettstrekk før og etter vannmengdemåler er i henhold til leverandørkrav (normalt 5xD før og 3xD etter). Rettstrekket skal være i samme dimensjon som måleren.	
Sjekk at følerlommer og vannmengdemåler er korrekt montert i henhold til Statkrafts monteringsbestemmelser for energimålere	
Send inn bilde av energimåler, oppstartsdato og målerstand	
Kommentarer/andre avvik:	

Temperaturkurve	
Varmekurs:	°C
Tappevann:	°C

Prosedyre idriftsettelse	
Hovedventilene åpnes på liten åpning, og ledning luftes ved behov.	
Sjekk om det er lekkasjer.	
Følg med i displayet og på reguleringsventilene at reguleringen fungerer som den skal.	
Stengeventilene åpnes helt.	
Sjekk at energimåler teller.	
Plomber temperaturfølere	

Statkraft Varme AS

Sluppenvegen 17 B
Postboks 2400
7005 Trondheim

Besøksadresse

Sluppenvegen 17 B, Trondheim

Telefon

+47 915 02 450

Organisasjonsnummer

Statkraft Varme AS: 980396002

www.statkraftvarme.no

