

Bestemmelser for kundesentraler og innvendig røranlegg i Statkraft sine fjernkjøleanlegg i Norge

Denne Teknisk Bestemmelsen gjelder for alle nye bygninger og anlegg som tilknyttes Statkraft Varme AS sine fjernkjøleanlegg i Norge.

November 2022

Table of Contents

1	Formål og omfang	3
2	Beskrivelse	3
2.1	Kontakt	3
2.2	Grunnleggende data	4
2.2.1	Dimensjonerende data	4
2.2.2	Innføring av kjølerør i bygg	4
2.3	Eiendomsgrenser	4
2.4	Tekniske forhold	4
2.4.1	Generelt	4
2.4.2	Fjernkjøling røranlegg, Dimensjonerings- og konstruksjonsdata	4
2.4.3	Fjernkjøling røranlegg - Utomhus	5
2.4.4	Kundesentral og innomhus røranlegg	5
2.4.5	Energimåler	8
2.4.6	Kundens kjøleanlegg (Isvannsanlegg)	9
3	Definisjoner	11
4	vedlegg	12
4.1	Vedlegg 1: SYMBOLLISTE	12
4.2	Vedlegg 2: SYSTEMSKJEMA	13
4.3	Vedlegg 3: Monteringsanvisning for energimåler	14

1 Formål og omfang

Denne Teknisk Bestemmelsen gjelder for alle nye bygninger og anlegg som tilknyttes Statkraft Varme AS sine fjernkjøleanlegg i Norge.
For fjernkjøletilknytting av eksisterende bygninger kan det avtales temperaturnivå og andre forhold som avviker fra denne bestemmelsen.
Bestemmelsene beskriver tekniske krav til fjernkjøle kundesentral og innendørs fjernkjøle røranlegg, samt krav til kundens kjøleanlegg

I det følgende vil Statkraft Varme AS forkortes Statkraft.

Denne bestemmelsen gjelder fra november 2022.

2 Beskrivelse

2.1 Kontakt

Statkraft Varme AS
Avdeling Marked
Postboks 2400
7005 Trondheim

Besøksadresse: Sluppenveien 17B

Tlf. sentralbord: 915 02450
E-post: kundeservice@statkraftvarme.no

2.2 Grunnleggende data

2.2.1 Dimensjonerende data

Kunden er ansvarlig for å framskaffe alle nødvendige data for planlegging og dimensjonering av Statkraft sitt fjernkjølenett.

Dette gjelder blant annet effekt- og energibehov, tegninger som viser plassering av bygg og kundesentral og underlag for prosjektering av stikkledning.

Ved kjølebehov som krever 100% oppetid for hele eller deler av kjøleanlegget, må kunden etablere egne reserveløsninger.

2.2.2 Innføring av kjølerør i bygg

Trasè for fjernkjøleinnstikk og innføring i bygget skal avklares i samråd med Statkraft. Kundesentralen bør være plassert mot yttervegg.

2.3 Eiendomsgrenser

Statkraft eier røranlegget for fjernkjøling frem til og med avstengningsventilene rett innenfor kundens husvegg/grunnmur. Hvis fjernkjøleledninger er lagt under kundens kjellergulv er disse kundens eiendom og ansvar, se også pkt 2.4.5.

Kunde eier kundesentral og alle øvrige innomhus installasjoner med unntak av energimåler som eies av Statkraft.

Eiendomsgrense er vist på vedlagte systemskjema.

Når det gjelder leveringsbetingelser henvises det til Leveringsbetingelser, se <https://www.statkraftvarme.no/kundeservice/betingelser>.

2.4 Tekniske forhold

2.4.1 Generelt

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

På vedlagte systemskjema indikeres også instrumentering og komponenter på kundens kjøleanlegg, med unntak av det som er spesifikt beskrevet i dette dokumentet representerer ikke dette krav til utførelse av kundens anlegg.

2.4.2 Fjernkjøling røranlegg, Dimensjonerings- og konstruksjonsdata

Fjernkjølenettet er distribusjonsnett med direkte tilknytning til kjølesentralene.

Trykk, temperatur og differansetrykk i nettet kan varieres avhengig av lokalisering og årstid.

Fjernkjølenettet skal utføres etter de forutsetninger og krav som er angitt videre i dette dokumentet.

Fjernkjølenettets vann er oksygenfritt, har en PH-verdi mellom 8,5 og 10 og er dosert med tilsatzmidler. Det kan forekomme slam som bl.a. inneholder organisk fett, mineraler, jernoksider m.m. Vannet kan være tilsatt pyranin som er et grønt og ufarlig fargestoff som benyttes for å synliggjøre lekkasjer. Rørdimensjon skal velges basert på en

differansetemperatur på 6 °C.

For røranlegg (rør og komponenter) tilknyttet fjernkjølenett gjelder følgende:

Tabell 1 Konstruksjonsdata

		Trondheim	Gardermoen	Moss
Konstruksjonstrykk	MPa	1,0	1,0	1,0
Driftstrykk	MPa	0,1-1,0	0,1-1,0	0,1-1,0
Differansetrykk i fjernkjølenettet	MPa	0,07*-0,5**	0,07*-0,5**	0,07*-0,5**

* Minimum differansetrykk

** Høyeste differansetrykk

Se kapittel 2.4.4.1 for varmeteknisk dimensjonering.

2.4.3 Fjernkjøling røranlegg - Utomhus

Utomhus røranlegg er bygd med uisolerte PE rør, rør og rørdeler iht NS-EN 12201, type PE100 SDR17. Det skal være sveiste skjøter (speilsveising eller elektromuffesveising), all sveising skal utføres etter krav i NS 416.

I fjernkjølenettet utomhus skal det brukes sluseventil som avstengningsventiler.

Røranlegg skal trykkprøves iht trykkprøving av trykkledninger iht NS-EN 805, se VA/Miljøblad nr. 25.

Prøvetrykk: Maksimum tillatt driftstrykk x 1,5.

2.4.4 Kundesentral og innomhus røranlegg

Kundesentralen er i prinsippet et trykk- og temperaturskille mellom fjernkjølenettet og bygningens isvannsanlegg. Kundesentralen leveres normalt som en prefabrikkert enhet bestående av en varmeveksler og reguleringsutrustning.

Automatikk, instrumentering og armatur skal være iht vedlagte systemskjema.

Kundesentralen plasseres i et teknisk rom, se pkt 2.4.6. Rør og utstyr skal være isolert for å unngå kondensering.

Varmevekslere, armatur, komponenter og prefabrikkerte kundesentraler skal være CE-merket og leveres med dokumentasjon/sertifikat. Kundesentraler skal leveres med brukerveiledning plassert synlig og lett tilgjengelig i nærheten av kundesentralen.

Røranlegg:

Innomhus brukes normalt rustfrie stålrør

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

Temperaturindikatorer: Det skal minimum foreligge to stk temperatur målepunkter på fjernkjølesiden: 1 stk på turledning og 1 stk på returledning. Dette kan være temperaturgivere eller termometre. Aktuelle temperaturer kan også avleses på energimåleren, herfra kan det om ønskelig hentes ut signal for bruk i overordnet kontrollanlegg.

Dersom det benyttes termometre skal disse ha dykkørør av metall, innstikklengde skal minimum være en tredjedel av rørdiameter.

Trykkindikatorer: Følgende 3 stk trykk målepunkter skal foreligge på fjernkjølesiden: 1 stk før filter, 1 stk etter filter og 1 stk på returledning. Trykkiverne kan være manometre eller elektroniske målere.

Alternativt kan det monteres en stk felles målepunkt før og etter filter med ventiler for veksling mellom punktene.

Ved bruk av manometer skal disse være glyserinfylte, holde industristandard, graderes i Pa eller Bar og ha skalaområde 0-10 Bar(1,0 MPa). Manometer skal være utstyrt med stengeventil.

Luftpunkt skal monteres i røranleggets høypunkter. Lufteledning med kuleventil skal føres ned mot gulv. Rør plugges etter idriftsettelse.

Dreneringspunkt skal monteres i lavpunkt. Drenasjeledning med kuleventil skal føres ned til gulv. Rørledning plugges etter idriftsettelse.

Stengeventiler: Statkraft monterer stengeventiler på tur og retur fjernkjøleledning 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 aktuelt rom. Dette for å minimalisere nedtapping og avbruddstid ved skifte av energimåler og andre komponenter.

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

Reguleringsventiler skal tette helt i lukket tilstand samt være utformet og plassert slik at lydnivået blir akseptabelt ved alle aktuelle differansetrykk. Maksimalt opptredende differansetrykk over reguleringsventilen er 0,5 MPa (5 Bar) og ventilen skal kunne lukke helt ved dette differansetrykket.

Ved strømbrydd skal ventilen forbli i opprinnelig posisjon, alternativt gå til lukket posisjon. Ventilen skal kunne manøvreres manuelt.

Bypassventil:

Ved frostfare skal det monteres en bypassventil mellom tur og retur fjernkjølerør, som vist på vedlagt systemskjema. Denne monteres hvis det er behov, avhengig av lokasjon og plassering i fjernkjølenettet. Bypassventil skal åpne når reguleringsventil er stengt og det er lav utetemperatur. Dimensjonerende vannmengde for bypass er ca 10% av dimensjonerende vannmengde.

Energimåler med temperaturfølere: Krav til montasje av energimåler er beskrevet i pkt 2.4.5.

Isolering

Generelt skal alt utstyr som rør, varmevekslere og armatur tilknyttet fjernkjølenettets primærside, være isolert med hellimt cellegummi, dette gjelder også stengeventilene rett innefor grunnmur/yttervegg.

Montasje og kontroll

Generelt skal alle komponenter monteres slik at de er lett tilgjengelig for vedlikehold og utskifting. Spesielt gjelder dette energimåler. Oppheng og rørklammer skal utføres slik at varmeveksler og energimåler ikke utsettes for store krefter eller vekter.

Innomhus rørnett skal trykkprøves med en vanntrykkprøve med 1,43 x konstruksjonstrykk, holdetid er minimum 30 minutter. Dersom vanntrykkprøving er skadelig (for eksempel ventiler som ikke tåler høyt ensidig trykk) eller lite praktisk kan annen prøving benyttes. Dokumentasjon av prøver og kontroller skal inngå i anleggets FDV-dokumentasjon. Statkraft skal til enhver tid kunne innspisere og kontrollere fjernkjølenettet.

Merking:

I tillegg til eventuelle myndighetskrav skal minimum tapemerking av tur- og retur fjernkjøleledning være med tekst "Tur fjernkjøling" og "Retur fjernkjøling" og pil som angir strømningsretningen. Teksthøyde min 10 mm, grønn tekst på hvit bunn.

Fjernkjøle stengeventilene ved yttervegg/grunnmur skal utstyres med merkeskilt med teksten "Fjernkjøle hovedstengeventil. Tur" og "Fjernkjøle hovedstengeventil. Retur". Merkeskilt skal ha minimum dimensjon 100 x 35 mm og festes med lenke.

2.4.4.1 Varmeveksler - Dimensjonering

Ved valg av varmeveksler skal det gis et påslag på 10 % på dimensjonerende effekt pga mulig smussbelegg på heteflaten over tid.

Varmevekslere skal fortrinnsvis være loddede eller sveiste platevarmevekslere. Kobbermaterialer skal ikke benyttes (unntatt når det brukes som loddemateriale). Varmeveksler skal utstyres med avtakbare isolasjonshus.

Tabell 2 Varmeveksler mot fjernkjølenett:

		Trondheim (Nedre Elvehavn, Brattøra)	Gardermoen	Moss
Konstruksjonstrykk	MPa	1,0	1,0	1,0
Dimensjonerende FK turtemperatur (Temperatur ved DUT sommer)	°C	10**	9**	10**
Dimensjonerende FK returtemperatur	°C	16	16	16
Dimensjonerende turtemperatur sekundærside (kundens anlegg)	°C	12	11	12
Dimensjonerende returtemperatur sekundærside (kundens anlegg)	°C	18	18	18
Dimensjonerende trykkdifferanse	MPa	0,07*		

Trykktap over varmeveksler primærside: Maksimalt 25 kPa

Temperaturdifferansen skal minimum være 6°C

* Differansetrykk er mellom 0,07 og 0,5 MPa avhengig av årstid og plassering i fjernkjølenettet. Maksimalt opptredende differansetrykk over reguleringsventil (ved stengt ventil) kan være inntil ca. 0,5 MPa og reguleringsventil må kunne lukke helt ved dette differansetrykket.

** Ved dimensjonerende utetemperatur, turtemperaturen kan utetemperaturkompenseres og dermed variere mellom 5 og 12 °C avhengig av årstid.

2.4.4.2 *Temperaturregulering*

Kjølerregulering skal skje med reguleringsventil på primærsiden som styres for å holde ønsket temperatur på sekundærsiden. Kjølevannssystemet skal mengdereguleres både på primær- og sekundærsiden.

Reguleringen skal utføres slik at en har god kontroll med varmeoverføring og slik at returtemperatur til enhver tid er høyest mulig. Ved store vannmengder, typisk over 20 l/s, anbefales bruk av to reguleringsventiler.

Ved bruk av to reguleringsventiler har disse typisk en Kvs verdi på ca 1/3 og 2/3 av total Kvs.

Reguleringsventiler skal ha tilstrekkelig autoritet til å oppnå stabil regulering i hele reguleringsområdet. Reguleringsventilene skal derfor dimensjoneres for å utnytte tilgjengelig differansetrykk over aktuell sentral, hensyntatt øvrige komponenter i systemet. Dette medfører at ventil skal dimensjoneres for differansetrykk over ventil på 35 kPa eller høyere. Overdimensjonering av reguleringsventilen er svært uheldig (gir pendlende temperatur, slitasje av ventil/ventilmotor og kan gi utmatingsbrudd i varmeveksler).

Temperaturføler for temperaturregulering (erverdi) skal være plassert så nær varmeveksler som mulig.

2.4.5 **Energimåler**

Generelt

En energimåler består av vannmengdemåler (heretter kalt vannmåler), turtemperaturføler, returtemperaturføler og avlesningsenhet.

Energimåler med avlesningsenhet skal være plassert slik at den lett kan avleses og skiftes ut. Energimålere skal plasseres slik at de ikke utsettes for vannsprut og drypp.

Av systemskjema fremgår det hvor energimåler skal plasseres.

Statkraft fastsetter plassering, dimensjon, byggelengde og type energimåler.

Spenningssetting og igangkjøring av apparatene utføres av Statkraft, forutsatt at rørlegger- og elektroarbeidene er ferdigstilt.

Rørmontasje

Normalt leveres kundesentraler som prefabrikkerte enheter forberedt med stusser for følere og passtykker for vannmåler.

Energimåler skal normalt monteres ved eller på kundesentral, men dersom det er lange innomhus føringsveier for fjernkjølerør skal energimåler plasseres ved inntaket i grunmur eller yttervegg. Ved avstand fra yttervegg til kundesentral større enn ca 10 rørtrasemeter skal energimåler plasseres ved yttervegg, dette avklares med Statkraft.

Vannmengdemåleren kan monteres enten loddrett eller vannrett i anleggets returledning. Måleren må under ingen omstendighet monteres i spenn eller utsettes for krefter.

Det skal være rettstrekk før og etter vannmengdemåleren. Nødvendig lengde på rettstrekken kan variere, avhengig av fabrikat og målerstørrelse, men rettstrekk skal normalt være 5 di metre før måler og 3 di metre etter måler. Rettstrekket skal være i samme rørdimensjon som måleren.

Målere med gjenanslutning skal monteres med plomberbare vannmålerkupper.

Vannmåleren skal plasseres slik at den er lett tilgjengelig for service og vedlikehold. Den monteres fortrinnsvis omkring 1 m over gulv, og ikke under noen omstendighet høyere enn 2,0 m eller lavere enn 0,5 m. Innbygging eller omkledding av vannmåleren er ikke tillatt. Statkraft benytter fjernkjøle energimålere av forskjellige fabrikat. Monteringsanvisning som følger målerne skal følges dersom annet ikke er avtalt med Statkraft.

Ved plassering av vannmåler, skal det tas hensyn til at standard kabellengde mellom vannmåler og avlesingsenhet er fast. Vannmåler bør plasseres ved vegg for å forenkle montasje av avlesningsenhet.

Dersom røranlegg bygges før energimåler er utlevert skal det monteres inn et rørstykke (passtykke) som midlertidig erstatter vannmåleren.

Montering av følerlommer

Følerlommene skal plasseres motstrøms, og stikke minimum 20 mm inn i vannstrømmen. Dette er nødvendig for korrekt temperaturmåling. Følerlommene må plasseres slik at de er lett tilgjengelige og slik at det ved utskifting er god plass til å trekke ut følerne og til demontering av følerlommene. Ved montering av følerlommer skal det benyttes gjengetape godkjent for aktuelle trykk og temperaturer. Hamp tillates ikke benyttet. Ved målerbytte skal alltid følerlommene skiftes ut.

Elektriske arbeider

Alle energimålere skal ha 230V strømforsyning. Det etableres strømtilførsel til avlesningsenhet som beskrevet under. Det må ikke påregnes kjøleleveranse før permanent strømtilførsel er etablert

Avlesingsenheten

Avlesingsenheten har normalt en tetthetsklassen IP54 eller bedre. Avlesingsenheten monteres, og varmemåleren settes i drift av Statkraft når anlegget ellers er driftsklart.

Strømtilførsel

Avlesingsenheten krever avbruddssikker strømtilførsel. Det etableres en separat 10A plomberbar kurs uten jordfeilvern for avlesingsenheten. Plomberbar kapsling kan være nødvendig for noen fabrikater. Sikringene skal monteres på samme sikringsskinne. Ved skjult forlegning benyttes 20 mm rør. Det skal benyttes PFXP 3G 1,5mm² eller tilsvarende fra sikring til avlesingsenhet.

Idriftsettelse

Når installasjonene er ferdig bygd vil Statkraft besørge spenningssetting og oppstart av energimåler, samt åpne ventilene for kjøleuttak. Energimålerinstallasjonen gjennomføres før anlegget settes i drift. Anlegg som ikke tilfredsstiller disse krav, kan ikke påregnes satt i drift.

Uttak av umålt energi uten skriftlig godkjenning fra Statkraft, er energityveri og medfører straffeansvar.

2.4.6 Kundens kjøleanlegg (Isvannsanlegg)

Generelt

En kundesentral er et trykk- og temperaturskille mellom fjernkjølenettet og bygningens isvannsanlegg. Kundesentralen består vanligvis av varmeveksler, instrumenter, temperaturreguleringsutstyr og energimåler.

Kunde er eier av kundesentral og øvrig innomhus røranlegg med tilhørende drifts- og vedlikeholdsansvar.

Det understrekes at kunden også har ansvar for vedlikehold av eventuelt fjernkjølerør under kjeller/under plate på grunn.

Vedlikeholdsansvaret innebærer bl.a. utbedring av skader og lekkasjer samt kontroll av at fjernkjøle temperaturreguleringen fungerer iht kravene i denne bestemmelsen.

Filter/sil på fjernkjølesiden av varmeveksler må etterses og om nødvendig renses.

Nedtapping og oppfylling av fjernkjølerør skal gjøres i samråd med Statkraft.

Teknisk rom fjernkjøle kundesentral:

Kunde skal sette av tilstrekkelig plass til kundesentralen i bygningen. Rommet plasseres med fordel mot yttervegg, skal ha god belysning og være med våtromstandard med sluk.

Av hensyn til levetid for elektronisk utstyr skal romtemperaturen maksimalt være 35 °C. Det må påses at rør og komponenter ikke utsettes for kald trekk som kan medføre frostskafer. Rommet må ikke brukes som lagerplass eller annet som vanskeliggjør tilsyn og vedlikehold av kundesentral og energimåler.

Mengderegulering isvannsanlegg

Isvannsanlegget skal være mengderegulert dvs at volumstrøm skal reguleres i forhold til effektbehovet. Dette krever at sirkulasjonspumpe(r) er turtallsregulert, styrt for å opprettholde et gitt differansetrykk over isvannsanlegget. Reguleringsventiler skal normalt være to-veis, bypassfunksjoner i systemet tillates ikke.

Pumper for isvannsanlegg må dimensjoneres for trykktap over kundesentral på inntil 25 kPa.

Det anbefales å etablere en automatikkfunksjon som stenger fjernkjøle reguleringsventil(ene) dersom isvannsanleggets sirkulasjonspumper stanses, samt at eventuell bypassventil skal åpne om det er frostfare.

3 Definisjoner

Fjernkjølenett:

Distribusjonsnett fra Statkraft sitt produksjonsanlegg til kundene. Rørene legges nedgravd i bakken og består normalt av uisolerte PE rør.

Kundesentral:

Kundesentralen er en teknisk sentral i bygningen som danner skillet mellom bygningens isvannsanlegg og fjernkjølenettet. Kulden overføres via en varmeveksler. Kundesentralen sørger for temperaturregulering av det vannbårne isvannssystemet i bygningen.

Isvannsanlegg:

Kundens røranlegg for distribusjon av kjøling i bygningen, med kundesentral som grense mot fjernkjølenettet.

Varmeveksler:

Enhet (inngår som en del av kundesentralen) som overfører varme fra en vannkrets til en annen.

Konstruksjonstrykk:

Konstruksjonstrykk er det maksimale trykk som utstyr og materialer i systemet er konstruert for å tåle.

Driftstrykk:

Det til enhver tid opptredende trykk i systemet når anlegget er operativt.

Differansetrykk:

Forskjell i trykk mellom tur- og returledning.

Konstruksjonstemperatur:





















Konstruksjonstemperatur er den maksimale temperatur som utstyr og materialer i systemet er konstruert for å tåle.


Differansetemperatur:

Temperaturforskjell (mellom tur og returledning) også benevnt ΔT (delta T)

4 vedlegg

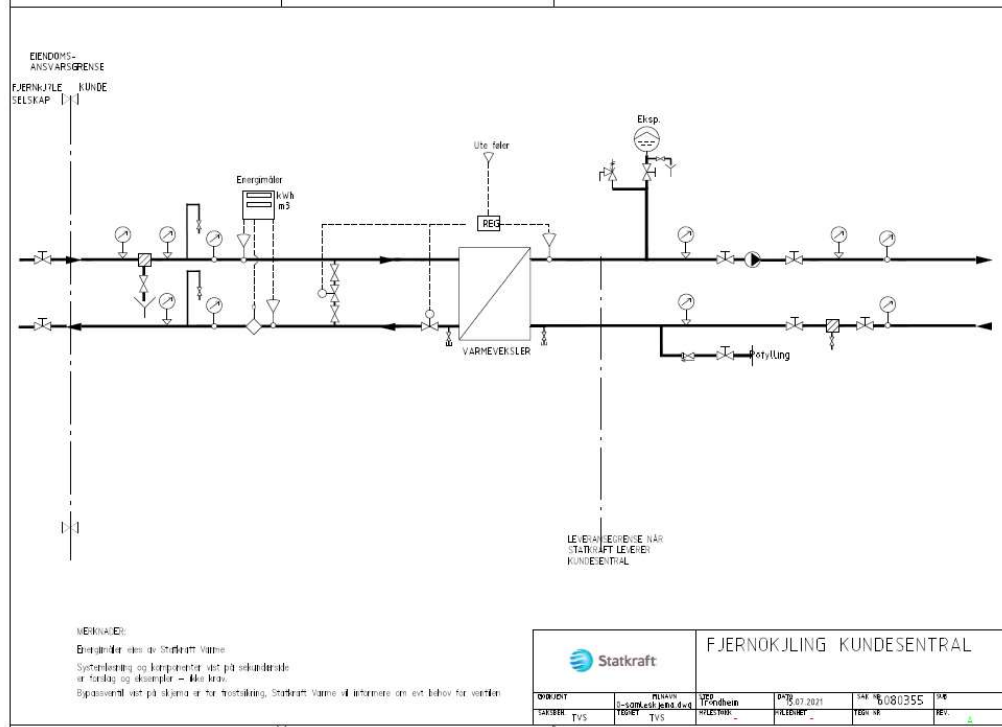
4.1 Vedlegg 1: SYMBOLLISTE

		Varmeveksler
		Stengeventil
		Strepeventil
		Tilbakeslagsventil
		2-veis reguleringsventil (motorstyrt)
		Differansetrykkregulator
		Lufutskiller
		3-veis reguleringsventil (motorstyrt)
		Sikkerhetsventil
		Sirkulasjonspumpe
		Ekspansjonskar
		Vannmengdemåler
		Riser
		Energmåler (avlesningsenhet)
		Varmemåler (avlesningsenhet)
		Termometer
		Manometer (trykkavlesning)
		Temperaturgiver
		Trykkgiver
		Regulator

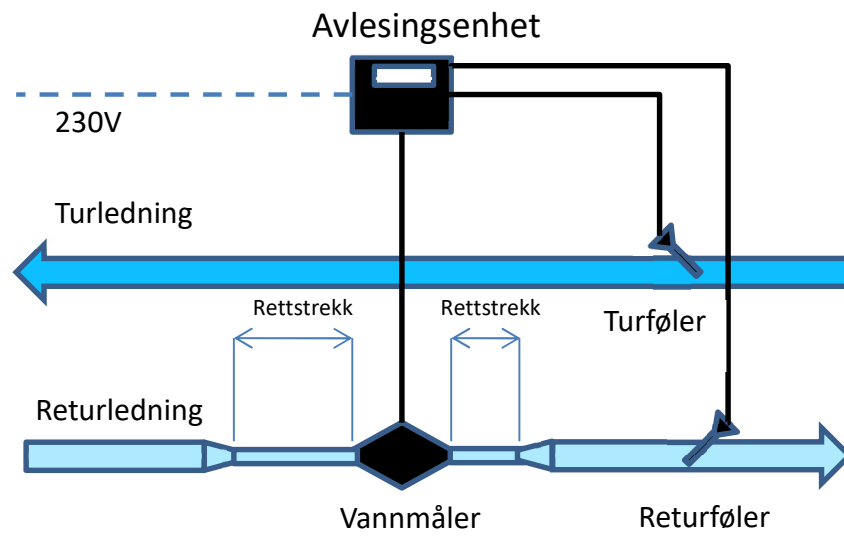
		FJERNVARME KUNDESENTRALER SYMBOLLISTE			
GDOKJENT	FUNAVN	STED	DATE	SAK NR	SUB
SAKSEH	TEBNET	MÅLSTOKK	MÅLEENHET	TEBNET	REV.
..LA	GBR	-	-	6080355 F-2281-3	

4.2 Vedlegg 2: SYSTEMSKJEMA.

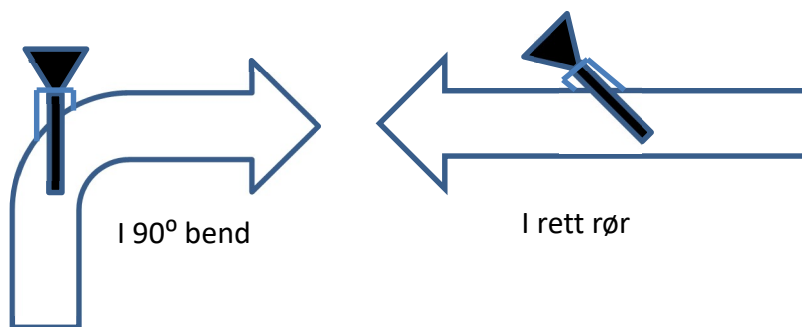
Fjernkjøle kundesentral, vist eksempel har bypassventil for frostsikring



4.3 Vedlegg 3: Monteringsanvisning for energimåler



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