

Oppdragsgiver: **Kviteseid kommune**
Oppdragsnr.: **52308983** Dokumentnr.: **P201**

Til: Tarjei Gjelstad
Fra: Margur
Dato 2024-04-19

► Dimensjonering og beskrivelse varmesentral

Dokumentet beskriver tekniske krav og dimensjonering av varmpumpe og armatur i varmesentral for prosjektet: *Energieffektivisering Kviteseid omsorgssenter (kos)* beskrevet i konkurransegrunnlaget.

1.0 Orientering varmeanlegg

Byggets primæreenergikilde skal være en varmpumpe for væske/vann tilkoblet en glykolmellomkrets med utnyttelse av varme fra renseanlegget. Elektrokjel installeres som spisslast/ reservelast.

Grensesnitt mellom rørlegger og mellomkrets fra renseanlegget blir på 2 ventiler montert på innsiden i teknisk rom. Se *blokkskjema energisentral*. Det skal inkluderes utstyr for å redusere oksygeninnholdet (utlufting, mikrobleutskillere, vannbehandling etc.), samt pumpe til mellomkretsen. Dette plasseres i varmesentralen.

Det må inkluderes avluftingsventiler og stengeventiler for å drenere/ fylle opp mellomkretsen.

39 Varmesentral

39.1.1 Standarder og normer

Energisentralen skal tilfredsstillere krav i NS 3420, siste utgave – Beskrivelsestekster for installasjoner, Varmenormen utgave 2017 og Rørhåndboka Pluss (2023).

Varmepumper/kjølemaskiner skal tilfredsstillere krav i standard NS–EN 378:2016+A1:2020 Kuldeanlegg og varmpumper - Sikkerhets- og miljøkrav.

Utforming av rørsystemet skal være iht. Prenøk kap. 5.22 Materialvalg i rørsystemer og standard NS-EN 13480 Metalliske industrielle rørsystemer (alle deler).

Energisentralen skal tilfredsstillere alle krav i Plan og bygningsloven. Byggteknisk forskrift – TEK 17 med veiledning.

39.1.2 Brann

TE er ansvarlig for at alle leveranser tilfredsstillere alle relevante myndighetskrav og krav stilt i prosjektets brannkonsept med tilhørende branntegninger – som fremvises av BH.

39.1.3 Krav til funksjonsprøving og testing

Underveis i prosjektet og etter avsluttet montasje, skal alle komponenter rengjøres og funksjonsprøves.

Etter godkjent rengjøring, skal anlegget prøvekjøres under full kontroll i så lang tid at alle nødvendige kontrollmålinger og komponentinnstillinger kan bli utført, slik at anlegget fungerer i henhold til beskrivelsen.

39.1.4 Krav til dokumentasjon

Før bestilling skal spesifikasjoner for varmepumper, elkjel, pumper, vekslere, og ventiler legges frem for byggherren (BH), eller dennes representant, for orientering.

39.1.5 Dimensjonerende effektbehov

Foreløpige dimensjonerende verdier er oppgitt i tabellen under.

Det understrekes at totalentreprenør har det totale ansvar for å beregne effekter og utruste energisentral med riktig utstyr. Endelig prosjektering og bestemmelse av systemkapasiteter for oppvarming av varmbatterier, radiatorer og tappevannsoppvarming er totalentreprenørs ansvar.

Byggherre skal godkjenne endelig bestykning og dimensjonering. Se vedlagt Simien-fil for inndeling i ulike kurser. Kurser skal dimensjoneres av TE.

TE skal utføre trykkfallsberegninger og andre relevante beregninger for å gjennomføre prosjektet på en fagmessig god måte.

40 Innredning energisentral

Det forutsettes en romtemperatur i energisentral på 25 °C og 60 % relativ luftfuktighet (duggpunktstemperatur $\leq 17^{\circ}\text{C}$).

Romtemperatur: Krav fra varmepumpeleverandør innhentes og avklares med byggherre.

Rommet med varmesentral utformes som teknisk rom, med låst dør

41 Varmepumpe

42 Generelle krav

Som grunnlastkilde skal det leveres et komplett varmepumpeanlegg for væske/vann, koblet opp mot en mellomkrets i teknisk rom. Dimensjonering av mellomkrets:

Prosjektering og leveranse skal tilfredsstillende følgende standarder og normer:

NS 13313, NEK IEC 60335-2-40, NS-EN 378-3:2016+A1:2020., Norsk kulde- og varmepumpenorm.

For NEK IEC 60335-2-40 og NS-EN 378 gjelder det at varmepumper og kuldemaskiner som hører inn under produktstandarden NEK IEC 60335-2-40 skal oppfylle kravene gitt i denne standarden.

Før bestilling skal spesifikasjoner for varmepumper legges frem for byggherren (BH), eller dennes representant, for orientering. Spesifikasjoner for varmepumper skal som minimum vise:

- COP ved definerte temperaturer på fordampere og kondensator, ved full last og angitte delastgrader.
- Flow, trykkfallskrav og temperaturdifferanse over kondensator og fordampere
- Type delastregulering.

43 Kapasitet og type

Det skal leveres en væske-vann varmepumpe med integrert automatikk.

Varmepumpe skal dimensjoneres for 80 – 100 kW.

Oppdragsgiver: **Kviteseid kommune**
Oppdragsnr.: **52308983** Dokumentnr.: **P201**

Varmepumpe skal kunne levere varme ved dimensjonerende turtemperatur i anlegget: Utgående vanntemperatur opptil 50 °C.

Dimensjonerende parametere for varmpumpe, totalt:

Total kondensatorytelse i varmpumpedrift: **80 -100 kW** med COP minimum 3,3 ved

- Turvanntemperatur kondensatorside 50 °C
- Innkommende væsketemperatur på fordamperside på -1 °C.

For å tilpasse optimal anleggsstørrelse ift. tilgjengelige varmpumpemodeller, så er det ønskelig at leverandør spesifiserer effekten til varmpumpe ved avvik fra 80 - 100 kW. Energibesparelsen er viktigst, og BH kan akseptere mindre avvik, hvis alternativet er godt. Dette må avklares ved tilbudsevaluering.

Ved dellast 25 % skal COP reduseres med maks 25 % i forhold til COP dimensjonerende forhold.

Sirkulert medie på varm- og kaldside skal være hhv. vann og glykolblanding m/ 30% glykol og 70% vann.

44 Kuldemedium

Det skal velges varmpumper med propan (R290) kuldemedie.

Varmepumper skal ha ventilert kabinett, være ATEX-godkjent og medfølge sikkerhetssystemer for R290. Det som ikke medfølger av sikkerhetsutstyr fra VP-leverandør men leveres separat skal dokumenteres av TE.

TE skal bidra til oppdatering av risikovurdering (ROS) iht. NS-EN 378 og Norsk kulde- og varmpumpenorm. Alle nødvendige tiltak skal inkluderes og implementeres for å oppnå tilstrekkelig kuldemediesikkerhet (avtrekkssystem, deteksjon, varsling etc) iht. NS378.

45 Lekkasjedeteksjon varmpumpe

Det skal benyttes elektronisk detektor for aktuelt kuldemedie, med automatisk aktivering av alarmer og nødprosedyrer ved forhåndsinnstilte alarmnivå iht. krav i standarden.

Utslipp fra trykkavlastingsordninger skal skje slik at kuldemediet ikke utsetter mennesker og eiendom for fare. Utslippsledninger skal beregnes etter NS-EN 13136, og dokumenteres.

Ventilasjon inkl. nødventilasjon skal tilfredsstille NS-EN 378. Avblåsning fra sikkerhetsventiler i kuldemediekrets skal også ivareta sikkerhetsprinsippene i NS-EN 378.

Lekkasjedeteksjonssystemet skal være iht. NS-EN 378-3:2016.

Det skal benyttes elektronisk universaldetektor for HFK-gass, med automatisk aktivering av alarmer ved forhåndsinnstilte alarmnivå iht. krav i standarden.

Gassdeteksjonssystemet/alarmeneheten skal ha alarmnivåer tilpasset kuldemediets egenskaper. Det skal være mulig å endre alarmgrensene fra SD-anlegget ved behov.

Deteksjonssystemet skal være permanent fastmontert og ha minimum et deteksjonspunkt i energisentralen, samt et deteksjonspunkt i felles avtrekkssystem fra varmpumpene. Det skal i tillegg plasseres en detektor per område hvor en lekkasje kan samle seg. Deteksjonspunktet(/ene) i energisentralen skal være plassert på laveste gulvnivå i det området (/de områdene) hvor det er størst sannsynlighet for at lekkasje kan oppstå/vil samle seg. Deteksjonspunktene skal være koblet til en felles alarmerhet.

Kuldemedie R290 er i gruppe A3 iht. NS-EN 378, og det er krav til kutting/isolering av strømtilførselen ved deteksjon av lekkasje. Ved deteksjon av lekkasje over aktuell grense for kuldemediet skal strømtilførselen til

Oppdragsgiver: **Kviteseid kommune**
Oppdragsnr.: **52308983** Dokumentnr.: **P201**

varmepumpeaggregatene kuttet, med unntak av viften(-e) i felles avtrekksystem samt utstyr som angitt i pkt 7.3 i EN-NS 378-3:2016. Utstyr som ikke skal får kuttet strømtilførselen skal være beregnet for drift i eksplosjons-/brannfarligområde (EX-sone).

46 Plassering i energisentral

Ref: plantegning: *Plassering teknisk rom* der teknisk rom er inntegnet mellom akse H-K utenfor akse 1

Varmepumper plasseres innendørs i varmesentral.

Varmepumper skal ha direkte koblet el. motor for 230V/3 fas, minimum IP 55 og termistorvern. Ved behov for trafo skal dette prises med.

Effekt varmepumpe: 25-30 kW.

Varmepumper skal leveres ferdigbygd montert på rustbeskyttet ramme med ferdig internt koblet automatikk.

Varmepumper skal leveres med korrosjonshindrende maling.

Alle montasje- og vedlikeholdsoppdrag samt kontroll og testing av anlegget skal utføres med kompetent kuldemontør.

Alle fordelinger skal leveres med fullstendige skjemaer. Disse skal omfatte: Enlinjeskjemaer, strømveisskjema og arrangementstegninger for aggregatet som levert - generelle skjemaer godtas ikke. Alle koblinger skal utføres over merkede rekkeklemmer med referanse til skjemaene.

47 Styring, regulering og overvåking

Varmepumpen skal ha lokal PLS-basert enhet (lokalautomatikk) med skjerm for håndtering og innstillinger av lokal styring, sikkerhets- og overvåkningsutrustning.

Type dellastregulering og tilgjengelig vannvolum skal sikre trinnløs og stabil drift fra 15 % til 100 % kapasitet, og at kompressorprodusentens anbefalinger om gang- og hviletid overholdes. Væske-vann varmepumper skal kunne levere varme ved dimensjonerende turtemperatur i anlegget

Settpunkter for varmepumpe og elkjel skal være utekompensert via en varmekurve.

Anlegg med flere varmepumper skal leveres med komplett utstyr for samkjøring/drift som en enhet

Maskinene skal kunne reguleres etter på fast eller maksimal utgående vanntemperatur på varm side i varmepumpedrift. Settpunkt for temperatur skal justeres fra SD-anlegg. Varmepumpens interne automatikk skal håndtere automatisk kapasitetsreguleringen.

Varmepumpen skal ha sikkerhetsutrustning iht. NS-EN 378, samt at alle nødvendige driftsparametere skal kunne avleses inkl. sugetrykk, kondenseringstrykk, oljetemperatur, trykkgasstemp, etc. på lokalt styrepanel. Ved feil på en kompressor skal de andre fortsette å gå dersom resten av systemet er i orden. Varmepumpen skal kunne starte automatisk etter strømbrudd (strømblink).

Anlegget skal være utstyrt med flowswitch i rørene som sikrer vannsirkulasjon før oppstart (start/stopp fra flowswitch) på både varm og kald side.

Varmepumpen skal kommunisere mot overordnet driftskontrollanlegg (SD-anlegg levert av Kverneland), Bacnet IP grensesnitt.

Varmepumpen skal ha kontinuerlig måling og trending av sentrale driftsdata som (minimum):

- Trykkørstemperaturer
- Fordampningstrykk og kondenseringstrykk
- Inn- og utgående vanntemperatur varm side
- Inn- og utgående temperatur på kald side
- Kapasitet
- Kompressor status
- Oljetemperatur
- Motorstrøm (kW)
- Momentan COP, samt gjennomsnittlig COP på times- og døgnnivå skal beregnes på varmepumpe i varmedrift (i overordnet SD-anlegg utfra målt strømforbruk og målt kondensatorytelse).
- Momentan EER, samt gjennomsnittlig EER på times- og døgnnivå skal beregnes på varmepumpe i kjølemaskindrift (i overordnet SD-anlegg utfra målt strømforbruk og målt).

48 Strømforsyning - Elektro

EI-skap levert med varmepumpen skal ha:

- Hovedbrytere for varmepumpen
- Hovedsikringer
- Startutrustning for motorer
- Motorvern
- Trinnkobling (hvis relevant)
- Termistorvern
- Strømmåler/ Amperemeter for kompressor
- Display for visning av driftstilstand samt andre sentrale driftsparametere
- Feil- og alarmvisning
- Nødstoppbryter

49 Akkumuleringstanker for varme- og kjøleanlegg

For å redusere hyppig start/stopp av varmepumpene skal det medtas prefabrikkert akkumuleringstank i varmesystemet – en buffertank på minimum 500 l.

Tankene skal ha plastbelagt mantling av stål eller aluminium. Det skal være avtappingsmuligheter i alle tanker.

Tanken skal etableres med kobling mot kondensatorside av varmepumpe og varmeanlegg. Tanken og innløp i tankene skal være utformet for å ivareta temperatursjiktning.

Tankmaterial: Tankene skal være i svart stål (355). Isolasjon: minimum 100 mm PUR isolering og plastbelagt mantling av stål eller aluminium.

Manuelle temperaturfølere skal medtas i bunn og topp på alle tanker.

Tankene skal ha lufteventil på toppen og tapping- og bunnspylingsventil i bunn.

50 Forvarming varmt tappevann

Akkumuleringsvolumet er plassert ved kjøkkenet i omsorgssenteret

51 **Elektrokjele**

Det skal installeres en elementkjele («elkjele») som spiss- /reservelast med total effekt på 160 kW.

Elkjele skal forsynes med strøm med spenning 230V/3 fas.

Elkjele skal ha en god trinnoppdeling slik at det oppnås en god regulering av temperaturen i hovedfordelingen. Kjele skal ha rekkeklemmeliste for eksterne start-, stopp- drifts- og feilsignaler.

Leveres med spenningsvakt, vannmangelsikring, vern mot fastrente kontakter og elles iht. relevante forskriftskrav og standarder.

Trykkklasse PN10.

Elkjele skal ha sikkerhetsventiler tilpasset kjeleeffekten iht. forskriftskravene – se også krav til sikkerhetsventiler i avsnitt for Armaturer.

Elkjele skal utstyres med minst 2 stk. termostater som er uavhengig av hverandre. En termostat skal være driftstermostat og den andre skal være sikkerhetstermostat. Sikkerhetstermostat skal tilpasses kapasitet, trykk og temperatur, og skal monteres fra fabrikk.

Innstilling av temperatur etc. skal koordineres før igangsetting.

Elkjele skal være utstyrt med nødvendig sikringsautomatikk.

Kjele skal kunne frakobles lokalt med låsbar bryter (eller annen egnet sikring) for service- og vedlikeholdsarbeider. Nødvendig skilting skal være inklusiv.

Kjele skal være CE-godkjent.

Alt utstyr skal starte automatisk etter strømbrudd (inkl. stopp ved strømblink).

El. kjele skal aldri gå med dimensjonerende effekt (reservelast) samtidig med varmpumpe og pumper direkte tilknyttet driften av denne. Dvs. at det ved dimensjonering av trafo til bygget kan fratrekkes kompressoreffekt og eventuelle tilknyttede pumpeeffekter fra elektrokjeles maksimale ytelse.

52 **Styring og regulering**

Kjele skal leveres med intern automatikk for utekompensert driftstemperaturkurve. Driftstemperaturkurve skal kunne endres fra SD-anlegg, og det skal kunne legges inn ulike driftstemperaturkurver for nattdrift, drift i helger og drift på dagtid hverdager.

Kjele skal regulere etter maksimal utgående vanntemperatur på varm side. Kjeles interne automatikk skal automatisk håndtere kapasitetsreguleringen, men det skal også være mulig å legge inn effektbegrensning fra SD-anlegget.

Kjele skal ha egen intern reguleringsenhet med display for indikering og styring av kapasitet, innkoblet effekt og turtemperatur.

Kjele skal kommunisere mot overordnet driftskontrollanlegg (SD-anlegg må defineres). Kjele skal kunne fjernstyres på temperatur og effekt. Kjele skal ha rekkeklemmeliste for eksternt start- og stoppsignal, drifts- og feilsignal. Innstilt temperaturløst og virkelig temperatur og innkoblet effekt skal hentes ut fra 0-10V signal.

Alt utstyr skal starte automatisk etter strømbrudd (strømblink).

Det skal etableres egen driftsinstruks for kjele som skal settes opp i varmesentralen.

53 Varmevexslere

Varmevexslere fordampere og kondensator leveres som en del av Varmepumpe-leveranse. Te har ansvaret for, men det er definert temperaturkrav disse skal levere.

Fordampere:

Temperaturer på varm side tur- retur: 3°C / 0°C (Mellomkrets)

Kondensator:

Temperaturer på kald side tur retur: 50°C/30 °C (varmekurs for kurser til bygget)

Temperaturer tilpasses og godkjennes av BH i detaljprosjektet ut ifra endelig rørdimensjonering for vannbåren varme i bygget.

54 Pumper og frekvensomformere

55 Pumper

Pumper skal være tilpasset det mediet, temperatur og trykk som skal brukes i hvert system.

Alle sirkulasjonspumper i varmeanlegget skal tilfredsstillende henvisninger til energi- og effektkrav i Varmenormen 6.4.1.3 Krav til produkt, bokstav i) og j).

Det skal regnes med følgende pumper:

- Hovedpumpe glykol : Frekvensstyrt enkel pumpe
- Varmekurser : Frekvensstyrte parallelle enkle pumper
- Varmtvann : Frekvensstyrte enkle pumper
- Ventilasjonsfordeling : Min. 3 -hastighet, enkle pumper

Dersom det leveres pumper med innebygget elektronisk styring, feilregister og lignende, skal det leveres totalt to stk. håndterminaler for styring og uthenting av feilmeldinger fra pumpene.

Pumper tas ut med 20 % reservekapasitet på mengde og 20 % reservekapasitet på trykk.

Doble pumper skal leveres som to separate pumper koblet i parallell og ikke som tvillingpumper. Det skal være alternerende drift av pumper i parallell for driftstidsutjevning. I alle kretser med doble pumper skal det monteres tilbakeslagsventiler nedstrøms hver av pumpene.

Alle pumper skal kunne styres på trykk/differansetrykk fra eksterne differansetrykkløpere. Interne følere er akseptabel for mindre pumper. Alle pumper skal kunne reguleres både på konstant trykk og proporsjonalregulering.

Alle pumper skal kunne overvåkes og styres via SD- se også kravene nede for frekvensomformere.

Gulvmonterte pumper leveres med søylefundament fylt med betong. Gummikompensatorer/vibrasjonsdemping av pumper skal være montert på søylefundament.

Pumper og frekvensomformere skal så langt det er mulig leveres av samme fabrikat.

Kapslingsgrad for utstyr og kabling plassert i energisentralen skal være min. IP44. For rom med lite støv/fuktighet: min. IP20.

Det skal leveres komplett oversikt over pumper og virkningsgrad for det aktuelle driftspunkt for den enkelte pumpe før bestilling iverksettes.

56 Frekvensomformere:

Frekvensomformer skal være eksterne for større pumper. For mindre pumper kan frekvensomformer være innebygget. Frekvensomformere skal installeres i samsvar med vilkårene for CE-merking. Det skal medtas nødvendige filter for å tilfredsstille EMC-direktivet og DC-spole for å redusere harmonisk forvrengning.

Frekvensomformere skal leveres i kapslet utførelse IP54 med tildekning av alle klemmer samt avlastningsbøyler for kabler.

Frekvensomformerne skal dimensjoneres for kontinuerlig drift av motorene ved full last. Omformerne skal også være egnet for kontinuerlig drift ved alle hastigheter innenfor reguleringsområdet som er 0-100%. Frekvensomformerne leveres med lakkerte/forsterkede kretskort.

Frekvensomformerne skal sikres med vern tilpasset omformerens. Frekvensomformerne skal også sikres/forrigles mot tilbakematet spenning fra motoren.

I tillegg skal følgende vern være inkludert:

- Overbelastning
- Overspenning / Underspenning
- Intern overtemperatur
- Motor overtemperatur (tilkobles termistor-føler på motoren) der hvor dette er spesifisert
- Beskyttelse mot intern kortslutning.
- Frekvensomformerne skal som et minimum ha signaler mot overordnet system som følgende:
- Driftsstatus (drift- og feilsignal)
- Styresignal (start, stopp, reset, pådrag)
- Analoge verdier (strøm, turtall, kW, kVA, kVAr, kWh)

I tillegg skal omformerens ha lokalt styrepanel for indikasjon av status med nødvendige feilfunksjoner og med mulighet for parametersetting og lokal styring.

Frekvensomformere skal være utstyrt med kommunikasjonskort for bus-styring og overvåking via SD-anlegget. (Bacnet IP)

Frekvensomformerens skal inneholde min. 4 digitale innganger for kobling av vakter på motoren, sikkerhetsbryter mm.

57 **Ledningsnett**

58 Krav til trykk og rørmateriale

Energisentralen består av systemene med nummerering, trykkklasse, rørmateriale som angitt i tabellen under.

Tabell 1: Oversikt systemnummer med dimensjonerende krav

Systemnr	Systemnavn/ beskrivelse	Medium	Rørmateriale	Trykk klasse	Maks Temp. °C
310.001	Varmt tappevann	Vann	Cu	PN10	Maks 76°C
320.001	Varme	Vann		PN6	Maks 55°C
330.001	Ventilasjon	Vann		PN10	Maks 55°C

Samlekurser oppbygning og dimensjon prosjekterer TE ut fra befaring og vedlagt underlag.

59 Mellomkrets – tilknytning i teknisk rom

Varme overføres fra mellomkrets til propan via fordamper.

Det skal etableres stengeventil på tur- og returledninger, med overgang til fordelingsrør PE-rør som kommer inn i bygget fra mellomkrets.

60 Montasje av instrumenter/automatikk

Montasje av lommer for temperaturfølere og stusser for trykklølere medtas.

Alle manometre skal ha vibrasjonssløyfer. Ved alle manometre skal det være kraner for avstengning og trykkavlastning.

Motorstyrte reguleringsventiler, følere mv. skal monteres av rørlegger.

61 **Instrumentering og automatikk**

62 Generelle krav

Det henvises til kommunens krav til automasjon.

Energisentralen skal full-automatiseres og alle sett- og driftspunkt skal kunne endres fra sentral driftskontrollanlegget (SD) –

63 Energimålere

Termiske energimålere medtas på

- produksjon av varme fra varmpumpe
- mellomkrets varme
- fordelingsstokk til radiatorer

Oppdragsgiver: **Kviteseid kommune**
Oppdragsnr.: **52308983** Dokumentnr.: **P201**

Alle energimålere må kunne levere timesverdier og reell stand. Måleverdiene skal sendes med «timestamp» på målingene.

Elektriske og termiske måledata i SD-anlegget skal brukes for å beregne COP som angir forholdet mellom samlet varmløse og kjøleløsning fra varmpumpen og totalt forbruk av strøm for energiproduksjonsanlegget. Denne faktoren skal beregnes på ukes-, måneds- og årssnivå.

Alle energimålere skal ha kapslingsgrad IP54 eller høyere.

Termiske energimålere skal tilfredsstillere kravene angitt i standard NS-EN 1434-1:2015 til NS-EN 1434-6:2015, og være in-line ultralydmålere med minimum nøyaktighetsklasse 3 i Norsk Standard NS-EN 1434-1:2015.

Termiske energimålere skal leveres med regneverk beregnet for industribruk.

Følgende variabler skal hentes ut fra termiske energimålere:

- Effekt: Effekt [kW]
- Energi: Summert energi [kWh]
- Turvannstemperatur: Temperatur i [°C]
- Returvannstemperatur: Temperatur i [°C]
- Vannmengde: Vannmengde i [l/s]

Elektriske energimålere skal ha display for lokal avlesning av effekt (kW og kVAr og kVA), og status på måleren, samt kommunikasjon til overordnet SD-anlegg via bussløsning.

64 Temperaturfølere, trykkgivere

Det skal velges måleområder tilpasset prosessen slik at best mulig målenøyaktigheten oppnås.

Alle komponenter skal ha mulighet for montering av nippel for kabelinnføring.

Givere og følere må være tilpasset rom og miljø hvor komponentene er plassert. Det skal ikke være kalibreringsmulighet på givere. Dersom målingens nøyaktighet er avhengig av kabellengde skal justering utføres i undersentral eller regulator (fortrinnsvis av leverandør).

Etter eventuell justering for kabellengde skal givene ikke ha behov for etterjustering.

Temperaturgivere skal ha en nøyaktighet og oppdateringsintervall som er tilstrekkelig for at systemet som skal reguleres får en stabil og nøyaktig regulering.

65 **Merking**

Alt levert rør, utstyr, armatur, ventiler og automatikkomponenter skal merkes.

Det skal benyttes samme kode (systemnummer, utstyrskode og løpenummer) for disse innretninger som benyttes på systemskjema for energisentral, og i skjemaer for automatiseringsanlegg.

Det tas utgangspunkt i Statsbyggs prosjektanvisning PA 0802 TVERRFAGLIG MERKESYSTEM.

Utstyr, armatur, ventiler og automatikkomponenter merkes med graverte skilt av plastlaminat som henges i forbindelse med den aktuelle komponenten. Til opphenging av skilt skal det benyttes S-krok eller kjede, der det er hensiktsmessig skal skiltene skrus fast. Skilt for utstyr (pumper, beredere, varmevekslere osv.) skal i tillegg oppgi tekniske hoveddata, som effekt, volum o.l.

Oppdragsgiver: **Kviteseid kommune**
 Oppdragsnr.: **52308983** Dokumentnr.: **P201**

Alle rørledninger skal merkes med skilt/merkebånd som angir strømningsretning, systemnummer, rørets funksjon og medium ved avgreninger fra hovedrør, gjennomføringer i tak og gulv, samt inn- og utgang av utstyr.

Kjøleanleggene skal merkes iht. NS-EN 378-2:2016 pkt. 6.4. Alle varmepumper/ kjølemaskiner skal merkes med kuldemedium og mengde pr. aggregat. Dører til teknisk rom med varmepumper som har brennbare/giftige kuldemedier skal merkes ihht. NS378.

56 Automatikk og SD

Det skal leveres en automatikktavle for styring av pumper og reguleringsutstyr i ny varmesentral.

Alle undersentraler og komponenter skal kunne kobles mot Kverneland (KE Automasjon). TE Må påregne noe arbeid for dette.

57 Ventilasjon

Ventilasjonsaggregatet har elektrisk varmebatteri. For å utnytte varmepumpen til ventilasjon, skal derfor varmebatteriet erstattes av et vannbårent varmebatteri. Arbeid med varmebatteri utføres av ventilasjonsleverandør.

TE må dimensjonere og trekke en egen rørkurs til varmebatteriet.

Aggregatet har en luftmengde på 20 000 m³/h. Varmebatteriet skal ha en effekt på 62 kW. Vannet skal være 32,5 °C på tur, og 17,5 °C på retur.

C02	2024-04-19	For gjennomgang med Kviteseid kommune	MarGur	VemMat	MarGur
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.