

Prosjekt:

# Sjukehuset Nordmøre og Romsdal

Tittel:

## C.2 Teknisk beskrivelse

### K3002 Varme- og kjøleanlegg



Kontraktør/leverandørs logo: <b>COWI</b>		Bygg nr:	Etasje nr.:	Systemgr.:	Antall sider: <b>Side 1 av 12</b>	
Prosjekt: <b>SNR</b>	Utgivernr: <b>8302</b>	Fag: <b>V</b>	Dok.type: <b>SP</b>	Løpenr: <b>0006</b>	Rev.nr.: <b>02</b>	Status: <b>G</b>

02	Godkjent for konkurransegrunnlag	05.04.22	VSJ	SSØ	STE
01	Utarbeidet for konkurransegrunnlag	06.09.21	JoSe	OST	OST
Rev.	Beskrivelse	Rev. Dato	Utarbeidet	Kontroll	Godkjent

## Innhold

3	VVS ANLEGG .....	3
32	Varmeinstallasjoner.....	3
320	Varmeinstallasjoner generelt .....	3
322	Ledningsnett for varmeinstallasjoner.....	3
324	Armaturer for varmeinstallasjoner.....	4
325	Utstyr for varmeinstallasjoner.....	4
326	Isolasjon av varmeinstallasjoner .....	5
329	Termisk energiforsyning .....	6
37	Komfortkjøling.....	10
370	Komfortkjøling generelt .....	10
372	Ledningsnett for komfortkjøleinstallasjoner .....	10
374	Armaturer for komfortkjøleinstallasjoner .....	11
375	Utstyr for komfortkjøleinstallasjoner .....	11
376	Isolasjon av komfortkjøleinstallasjoner .....	12
73	Utendørs røranlegg .....	12
732	Utendørs varme.....	12

## 3 VVS ANLEGG

Kontrakten vil mengdejusteres basert på kontraktens enhetspriser, oppgitt i **F Vederlaget**. Etter kontraktsinngåelse vil det gjennomføres en samhandlingsfase der underlaget vil gjennomgås og detaljprosjekteringen vil ferdigstilles.

Dersom ikke annet er nevnt skal leveransen være i henhold til krav som stilles i NS 3420.

Entreprisen omfatter leveranse av rørarbeider for varme- og kjøleanlegg i teknisk sentral inkl. sjøvannsanlegg og rørtrase i kulvertsystem.

Deler av utvendig rørtrase fra teknisk sentral til sjøvannspumpehus er lagt i tidligere entreprise.

K3002 vil ha grensesnitt mot entreprise K3003 Sanitær-, varme- og kjøleanlegg og K3251 Varmepumper og kjølemaskiner i henhold til **C.3 1200-0-00-V-300-70-001 Systemskjema Termiske Anlegg**. I tillegg vil entreprisen ha grensesnitt mot K4001 Elektro, K5601 SD/automasjon, K3601 Ventilasjonsanlegg mv.

## 32 Varmeinstallasjoner

### 320 Varmeinstallasjoner generelt

Teknisk sentral med tilhørende utstyr er beskrevet i 329 Termisk energisentral. Oppvarming baseres primært på varmpumper, med sjøvann og internt varmeoverskudd som energikilder.

Fra teknisk sentral skal det legges en varmekurs i kulvert frem til vertikale hovedsjakter.

Det henvises til **C.3 1200-0-00-V-300-70-001 Systemskjema Termiske Anlegg** for oppbygging av varmeanlegget.

I U1, i forbindelse med vertikale hovedsjakter for rør, skal det etableres egne kurser for transmisjon og ventilasjonsvarme. For transmisjonsvarme skal det etableres lokale systemer iht. **C.3 1200-0-00-V-300-70-001 Systemskjema Termiske Anlegg**. I områder for vannbåren gulvvarme og snøsmelteanlegg, skal det etableres lokale systemer skilt fra hovedsystemet med varmevekslere.

### 322 Ledningsnett for varmeinstallasjoner

Det skal medtas rørføringer inkl. deler og oppheng.

For dimensjoner opp til og med 54 mm kan det benyttes pressfittingssystem av galvanisert stål. Sveisede stålrør (normaltykke for sveising) benyttes ved dimensjoner større enn DN 50. Eventuelt kan rillede rør (som Victaulic) benyttes. For feste av rør skal det benyttes rørklammer som omslutter hele røret, med trykkbestandig isolasjonsmateriale mellom rør og klammer. Det skal tas hensyn til rørens ekspansjon, via kompensatorer, fastpunkt og styringer.

Tilkobling til ventiler / utstyr større enn DN50 mm skal utføres med flenser.

Ved gjennomføringer er det svært viktig at rørene beskyttes mot korrosjon fra brann tettemasse / betong. Rørleverandørens anvisninger skal følges.

Nødvendige følerlommer etc. for automatikkutstyr skal monteres inn i rørnettet.

## 324 Armaturer for varmeinstallasjoner

Alle kursene utstyres med avstengningsventiler, nødvendige innreguleringsventiler med målenipler og nødvendige luftepotter. Alle lavpunkt utstyres med uttak og stengeventil for avtapping, mens alle høydepunkter utstyres med T-rør, stengeventil og automatiske luftepotter.

Opp til og med dimensjon DN50 benyttes kuleventiler og over denne dimensjon benyttes spjeldventiler.

I varmesentral skal det monteres sikkerhetsventiler, tilbakeslagsventiler, mikrobobleutskillere etc. for å oppnå funksjonell og sikker drift av anlegget.

Pumper og filter skal utstyres med manometer for avlesning av differansetrykk. Det skal benyttes gummikompensatorer ved tilkobling til pumper og annet maskinelt utstyr.

Varmekursene i tekniske rom skal utstyres med termometre i tur- og returledning slik at alle temperaturendringer kan avleses manuelt, i tillegg til temperaturgivere.

Alt varmeteknisk utstyr skal kunne avstenges, slik at man slipper å tappe ned varmeanlegget ved utskifting/reparasjon/rengjøring av komponenter.

Armaturer større enn DN50 mm skal utføres med flenser.

K3002 skal installere energimålere som leveres av K5601.

## 325 Utstyr for varmeinstallasjoner

Ekspansjon, vannpåfylling, luftutskillere, filter o.l.:

- Hydraulisk lukkede kretser utstyres med vannbehandling som Niprox eller tilsvarende. Det skal være mulig å legge inn vedlikeholdsintervall på vannbehandlingen for predefinere mengder behandlet vann
- Etterfylling/ påfylling av vann på varmeanlegget skal skje automatisk. Det skal gis alarmsignal ved overskredet fylletid til SD-anlegget

Varmevekslere

- Loddet platevarmeveksler
- Veksleren skal være testet ved 15 bar og godkjent for driftstrykk 10 bar og driftstemperatur 100 °C
- Varmeveksler dimensjoneres med foulingfaktor 0,0001 m<sup>2</sup>K/W
- Maksimalt trykkfall 20 kPa
- Gulvkonsoll, tømme- og spylestusser DN 25 med ventiler på alle tilkoblinger (plugget), væskesøyletermometer i lommer på alle tilkoblinger, manometer m/kran på tilkoblinger, sikkerhetsventil, prefabrikkert isolasjonskasse for varmeveksler
- Varmevekslere for gulvvarme og snøsmelting: 1 stk. 100 %
- Varmevekslere for varmeanlegg ventilasjon og varmeanlegg radiator: 2 stk. à 75 %

Pumper

- Samtlige pumper skal ha tilkobling for ekstern start/stopp og turtallsregulering fra SD-anlegget, med BACnet grensesnitt for overføring av pådragssignal, momentaneffekt,

energiforbruk, drift, feilsignal og statussignal om pumpe styres manuelt. Nødvendig utrustning for dette skal medtas som tilbehør til pumpene

- Pumpene skal leveres med integrert turtallsregulering og differansetrykktransmitter, evt. ekstern turtallsregulering og differansetrykk giver
- Inkludert funksjonsknapp for start/stopp og trinnløs innstilling av løftehøyde
- Det skal leveres og monteres mengderegulerte (turtallsregulerte) hovedpumper og kurspumper tilpasset de aktuelle trykk og vannmengder
- For hovedpumper i undersentraler skal det monteres doble pumper som enkeltvis skal dimensjoneres for full vannmengde og utstyres for tidsstyrt omkopling, slik at driftstider for pumpene blir like
- For hovedpumper i varmekurs i teknisk sentral skal det monteres 3 stk. pumper som hver dimensjoneres for 50 % vannmengde og utstyres for tidsstyrt omkopling, slik at driftstider for pumpene blir like

## 326 Isolasjon av varmeinstallasjoner

Alle varmeledninger, utstyr og armaturer i varmeanlegget skal isoleres med rørskalet av mineralull, som type Glava tapelock rørskalet. Isolasjonstykkelsen skal være økonomisk optimal beregnet etter Norsk standard eller en likeverdig europeisk standard. Isolasjonstykkelsen skal være tiltagende iht. økning av dimensjon på røret som isoleres.

Alle kalde flater og rør i forbindelse med varmpumpeanlegget skal isoleres med diffusjonstett cellegummi-isolasjon som AF/Armaflex, slik at kondens unngås. Isolasjonen limes til rør og klammer for å forebygge fuktvandring, og alle isolasjonsanslutninger skal fuges slik at vandamp ikke kan komme inn under isolasjonen. Før isolering skal alle kalde rør og flater påføres korrosjonsbeskyttende grunning. Isolasjonsmateriale, limtype, korrosjonsmaling og isoklammer må være tilpasset hverandre slik at diffusjonstett utførelse av isolasjonen oppnås.

Der isolasjonen avsluttes mot utstyr, skal den renskjæres og påsettes mansjett.

Trykkprøving, tetthetsprøving og rengjøring skal utføres før isolering.

All isolasjon som benyttes skal oppfylle krav iht. brannkonseptet. Alle synlige gjennomføringer i vegger/golv skal påsettes dekkskiver.

## 329 Termisk energiforsyning

Generelt om systemløsning og omfang

Termiske energibehov, dvs. oppvarming (transmisjonsvarme, ventilasjonsvarme) og kjøling (klima-kjøling, prosesskjøling), skal primært dekkes av et sjøvannsbasert varmepumpeanlegg. Biooljekjeler skal dekke behovet for tilsatsvarme (spisslast) og tjene som reserveanlegg mens en kjølemaskin skal stå i reserve for å dekke kritiske kjølebehov. CO<sub>2</sub>-varmepumper skal benyttes til å dekke oppvarming av varmt tappevann.

CO<sub>2</sub>-varmepumper, ammoniakk varmepumpe og kjølemaskiner leveres og monteres av K3251. Denne entreprisen skal gjøre tilkobling av disse maskinene. Se **C.3 1200-0-00-V-300-70-001 Systemskjema Termiske Anlegg**.

Biooljekjeler skal leveres i denne entreprisen.

### SJØVANNSSYSTEM

Sjøvannssystemet skal benyttes som varmekilde for varmepumpe-/kjøleaggregater i "varmemodus" (varmeopptak fra sjøvann) samt til frikjøling og for avgivelse av overskuddsvarme (kondensatorvarme) fra aggregater i "kjølemodus" (varmeavgivelse til sjøvann). En distribusjonskrets (sekundærkrets, lukket rørsystem) med sirkulerende frostvæske skal benyttes til overføring av termisk energi mellom sjøvannssystem, varmepumpe-/kjøleaggregater og kjølesystem. Sjøvannsvarmevekslerne skal overføre termisk energi mellom sjøvann og frostvæske i sekundærkretsen.

Det skal installeres et komplett sjøvannssystem bestående av vanntett pumpekum i armert betong, sjøvannsledninger (inntaksledning med lodd og inntakssil samt utløpsledning), sjøvannsvarmevekslere, sjøvannspumper, dreispumper, finfilter for sjøvann, avstengningsventiler og tilbake-slagsventiler, ventilasjonsanlegg, avfuktningsanlegg, måleutstyr og elektroinstallasjoner (elektro-/automatikkskap med intern kabling samt kabelføring til sjøvannspumper, dreispumper, sjøvannsfiler, ventilasjonsanlegg, avfuktningsanlegg og belysning/nødbelysning).

Målt sjøvannstemperatur på 50 m dyp og ved tenkt sjøvannsinntak ca. 200 m fra land varierer fra ca. 7 °C i august/september og 9-10 °C i november.

Sjøvannssystemet skal ha helautomatisk drift og kunne stoppes/startes, reguleres og overvåkes fra oppdragsgivers SD-anlegg via BACnet grensesnitt. Alle relevante driftssignaler (driftstilstand, pådrag), måledata (temperaturer, differansetrykk) og feilsignaler inkl. alarmer skal overføres til SD-anlegget. Anlegget skal ha automatisk oppstart etter strømbrudd.

#### Pumpekum i betong

Pumpekummen, som skal monteres (graves ned) i sjøkanten slik at taket er i flukt med terrenget, skal være en komplett prefabrikkert kum eller en plasstøpt kum i vanntett, armert betong (B45 MF40).

Det er utarbeidet et eget notat for grunnundersøkelse, **C.3 ASH – Akuttsjukehuset Hjelset pumpestasjon. Geoteknisk vurderingsnotat**, graving skal inngå i denne entreprisen.

Pumpekummen skal ha en vanntett luke i rustfritt stål (min. AISI 304) for personinngang samt en større vanntett luke i rustfritt stål (min. AISI 304) for ned- og oppheising av komponenter. For personinngangen skal det være en vindeltrapp i galvanisert stål med personsikring i hele kummens dybde. Sjøvannspumper (duplex) skal plasseres 1 m under laveste vannstand (per 5 år) eller på et

nivå slik at det aldri kan oppstå kavitasjon (avhengig av pumpenes NPSH). Varmevekslere (titan) kan monteres i bunnen av kummen eller på et repos, mens elektro-/automatikkskap skal monteres på repos.

Kummen skal dimensjoneres slik at serviceområdet for alle komponenter minst er iht. produsentenes anbefalinger, og at alle komponenter kan demonteres og fraktes ut av kummen via luken i taket. Det skal også være tilstrekkelig plass til at sjøvannsvarmevekslere kan åpnes og titanplatene rengjøres mekanisk.

#### Sjøvannsledninger – inntaksledning (sugeledning)

- Dimensjonerende sjøvannsmengde – 105 liter/s
- Materiale/trykkklasse – PN10, SDR17, PE100
- Rørdimensjon – DN315 eller DN355
- Lengde – 250 m. Entreprenør skal medta bunnundersøkelser. Endelig lengde og trasé bestemmes i dialog med byggherre.
- Betongvekter monteres på ledningen med tilstrekkelig vekt/avstand for å hindre oppdrift
- Inntakssil (grovsil), f.eks. perforert PE100-rør, skal monteres på innløpet av inntaksledningen. Samlet silåpning skal være min. 15 ganger rørtverrsnittet. Silen skal ha en utførelse som løfter innløpet opp fra sjøbunnen for å inngå innsuging av tang, bunnslam osv.

Entreprenør skal velge rørdimensjon for inntaksledning, inntakssil samt sjøvannspumper slik at det ikke kan oppstå kavitasjon ved dimensjonerende vannmengde og laveste vannstand per 5 år, og slik at inntaksledningen har god selvrensningsevne.

#### Sjøvannsledninger – utløpsledning (trykkledning)

- Dimensjonerende sjøvannsvannmengde – 105 liter/s
- Materiale/trykkklasse – PN10, SDR17, PE100
- Lengde – 50 m

#### Sjøvannspumper

Det skal installeres 2 stk. komplette sjøvannspumper i parallell for redundant (alternerende) drift. Pumpene skal monteres på søylefundament med betongfylling. Pumpehus og løpehjul skal være i Duplex stål. Motor skal være av klasse IE3 mens MEI (Minimum Efficiency Index) skal være 0,7. Pumpene skal ha gummikompensatorer på inn- og utløp.

- Dimensjonerende sjøvannsmengde – 105 liter/s
- Rørdimensjoner for innløp/utløp – se "Sjøvannsledninger"

#### Sjøvannsvarmevekslere

Det skal installeres 2 stk. sjøvannsvarmevekslere i parallell for varmeveksling mellom sjøvann og monoetylenglykol (EG 24 %) i distribusjonskrets (sekundærkrets). Hver varmeveksler skal dimensjoneres for 60 % av maks. dimensjonerende varmeeffekt (frikjøling + dumping av overskuddsvarme fra kondensatorer). Dvs. at hver varmeveksler skal dimensjoneres for 1300 kW, totalt 2600 kW.

Rørdimensjoner og dimensjonerende væskemengder for hver varmeveksler:

- Overført varmeeffekt 1300 kW ved 10/15 °C sjøvann og 17/12 °C EG. LMTD ca. 2 °C.
- Type – platevarmeveksler i ramme. Plater i titan. Sjøvannsbestandig pakningsmateriale.

- Maks. 40 kPa trykktap på sjøvannsside ved dimensjonerende sjøvannsmengde
- Maks. 50 kPa på glykolside ved dimensjonerende væskemengde

#### Finfilter for sjøvann

Det skal installeres et selvrensende finfilter for sjøvann mellom sjøvannspumper og sjøvannsvarmevekslere. Filteret skal dimensjoneres iht. maks. sjøvannsmengde, og skal være utført i sjøvannsbestandige materialer, f.eks. hus i glassfiberarmert plast og plast/AISI 316 for komponenter.

- Dimensjonerende vannmengde – 105 liter/s
- Maks. trykktap ved dim. vannmengde – 15 kPa

#### Rørledninger og ventiler i pumpekum

Ventiler, sjøvannspumper, drenspumper og annet utstyr som er i kontakt med sjøvann skal være utført i sjøvannsbestandig materiale f.eks. Duplex stål, alu/bronse eller tilsvarende materialkvalitet. Valgt materialkvalitet skal begrunnes med utgangspunkt i praktisk erfaring fra tilsvarende anlegg.

Rørsystemet i pumpekummen skal utformes slik at det kan gjennomføres pluggrensning av inntaksledningen (sugeledningen) ved behov. Ved rensing skal sjøvannspumpene suge sjøvann fra utløpsledningen og presse en renseplugg gjennom inntaksledningen.

På sjøvannssiden skal varmevekslere utstyres med stusser på tilknytningsrør med stengeventiler som muliggjør tilkopleing til vaskeanlegg for rengjøring av varmevekslerene uten at disse åpnes.

Det skal installeres følgende manuelle stengeventiler:

- Inntaksledning (sugeledning) – skyvespjeldventil
- Utløpsledning (trykkledning) – skyvespjeldventil
- Innløp/utløp på hver side for sjøvannsvarmevekslere
- Innløp/utløp for hver sjøvannspumpe
- Innløp/utløp for finfilter for sjøvann samt utløp for drens vann
- Utløp for drenspumper
- System for pluggrensning av inntaksledningen (2 stk. stengeventiler)

Drenspumpene skal ha avløp tilkoblet SPV PE DN50 lagt i annen entreprisse. Drenspumper skal leveres komplett med automatikk og med overføring av feil/driftssignaler til SD-anlegget.

#### Diverse utstyr

- Ventilasjonsanlegg – kapasitet ca. 5 luftskifter per time
- Absorpsjons avfuktingsanlegg – kapasitet tilpasses aktuelt anlegg/pumpekum og anlegget skal integreres med ventilasjonsanlegg
- Ledning med tappekran for tilkobling til forbruksvann/nettvann

#### Måleutstyr

Måleutstyr for temperatur:

- Sekundærside (EG24 %) – Separate følere for turtemperatur og returtemperatur for hver platevarmeveksler – totalt 4 stk. Pt100-elementer montert i kanylerør



- Sjøvannsside – Separate følere for turtemperatur og returtemperatur for hver platevarmeveksler – totalt 4 stk. Pt100-elementer montert i kanylerør. Sjøvannsbestandig utførelse med muffe i plast og følerlomme i titan

Måleutstyr for differansetrykk:

- Separate differansetrykkfølere for hver sjøvannspumpe

#### Følgende data for oppgis for sjøvannssystem

- Pumpekum
  - Plastøpt eller prefabrikkert – betongkvalitet
  - Målsatte skisser med hovedkomponenter
- Sjøvannsledning – inntaksledning og utløpsledning
  - Dimensjoner (DN) og lengder
  - Type/utforming for inntakssil for inntaksledning
- Sjøvannspumpe
  - Produsent/fabrikat – modellbetegnelse
  - Type materialer for pumpehus og løpehjul
  - Motor effektivitetsklasse og MEI
  - Datablad – spesifikasjoner
  - Datakjøringer – vannmengde, løftehøyde, effektivitet osv.
- Sjøvannsvarmevekslere
  - Produsent/fabrikat – modellbetegnelse
  - Type materialer for plater og pakninger
  - Trykkklasse
  - Datablad – spesifikasjoner
  - Datakjøring – ytelser, vann-/væskemengder, temperaturer, trykktap osv.
- Finfilter
  - Type filter (prinsipp)
  - Produsent/fabrikat – modellbetegnelse
  - Materialer
  - Trykktap ved dimensjonerende vannmengde
  - Datablad – spesifikasjoner
- Ventiler – avstengingsventiler og tilbakeslagsventiler
  - Produsent/fabrikat – modellbetegnelser
  - Materialer
  - Datablad
- Ventilasjonsanlegg
  - Produsent/fabrikat – modellbetegnelse
  - Kapasitet (m<sup>3</sup>/h)
  - Systemskisse med aggregat, kanalføring osv.
- Avfuktingsanlegg
  - Type avfuktingsanlegg
  - Produsent/fabrikat/modellbetegnelse
  - Skisse som viser integrasjon med ventilasjonsanlegg
  - Kapasitet (kg vann per time)

## BIOOLJEKJEL FOR VARMTVANN MED BRENNERE, RØYKRØR OG OLJETILFØRSEL

Det skal leveres 2 stk. biooljekjeler med brennere, røykrør og oljetilførsel. Kjelen skal være støpejernskjeler med løse elementer.

Avgitt effekt pr. kjel er 1000 kW. Kjelen skal være beregnet for modulerende driftstemperatur 40 – 85 °C. Utvendig skorstein levert av annen entreprenør er ca. 29 m høy og det er avsatt 2 stk. Ø350 mm røykrør med flens som denne leveransen skal tilkoble seg. Isolert røykrør fra flens og tilkoblet oljekjel skal inkluderes. Oljetank med ledninger inn i bygget i nord østre hjørnet av bygg 1290 leveres av annen entreprenør. Oljepumper, filter, ledninger, ventiler etc. skal leveres komplett fra grensesnitt og frem til og med tilkobling på oljebrenner. Rister, spjeld med motor som åpner når brenner starter skal være inkludert. Det skal være ett inntak (avsatt 800x800 utsparinger) for hver kjel.

## 37 Komfortkjøling

### 370 Komfortkjøling generelt

Sentral kjøleforsyning (kfr. C.3 1200-0-00-V-300-70-001 Systemskjema Termiske Anlegg)

Sentral kjøleforsyning fra teknisk sentral er beskrevet i kapittel 329 Termisk Energiforsyning.

Fra teknisk sentral skal det distribueres isvann i teknisk kulvert frem til undersentraler i forbindelse rørsjakter i bygg 1250, 1260 og 1270. I tillegg skal det legges til rette for forsyning til bygg 1240 Psykiatri. I undersentralene skal det deles opp i undersystemer som angitt nedenfor. Dette utføres av K3002. Etter undersentral overtar K3003 som angitt på **C.3 1200-0-00-V-300-70-001 Systemskjema Termiske Anlegg**.

#### Systemoppdeling

I undersentraler, i forbindelse med de vertikale hovedsjakter for rør, skal det etableres 2 separate kurser opp i hver av hovedsjaktene, en for romkjøling og en for prosess- og ventilasjonskjøling.

For å øke sikkerheten skal det installeres redundant kjølemaskin i undersentral for Hus 1270 som skal tilkobles av denne entreprisen.

### 372 Ledningsnett for komfortkjøleinstallasjoner

Det skal medtas komplette rørføringer inkl. deler og oppheng.

For dimensjoner opp til og med 54mm kan det benyttes pressfittingsystem av rustfritt/syrefast stål. Sveisede rustfrie/syrefaste stålrør kan benyttes ved dimensjoner større enn DN 50. For feste av rør skal det benyttes rørklammer som omslutter hele røret, med trykkbestandig og diffusjonstett isolasjonsmateriale mellom rør og klammer. Det skal tas hensyn til rørens ekspansjon, via kompensatorer, fastpunkt og styringer.

Tilkobling til ventiler/utstyr større enn DN50 mm skal utføres med flenser.

Ved gjennomføringer er det svært viktig at rørene beskyttes mot korrosjon fra branttemasse/betong. Rørleverandørens anvisninger skal følges.

Nødvendige følerlommer etc. for automatikkutstyr skal monteres inn i rørnettet.

## 374 Armaturer for komfortkjøleinstallasjoner

Kursene utstyres med stengeventiler, innreguleringsventiler med målenipler og luftepotter. Lavpunkt utstyres med uttak og stengeventil for avtapping, mens høydepunkter utstyres med T-rør, stengeventil og automatiske luftepotter.

Opp til og med dimensjon DN50 benyttes kuleventiler og over denne dimensjon benyttes spjeldventiler.

I teknisk sentral/undersentraler skal det installeres nødvendig armatur som sikkerhetsventiler, tilbakeslagsventiler, mikrobobleutskillere etc. for å oppnå funksjonell og sikker drift av anlegget.

Pumper og filter skal utstyres med manometer for avlesning av differansetrykk. Det skal benyttes gummikompensatorer ved tilkobling til pumper og annet maskinelt utstyr.

Kjølekursene i tekniske rom skal utstyres med termometre i tur- og returledning slik at alle temperaturendringer kan avleses manuelt, i tillegg til temperaturgivere.

Alt kjøleteknisk utstyr skal kunne avstenges, slik at man slipper å tappe ned anlegget ved utskifting/reparasjon/rengjøring av komponenter.

Armaturer større enn DN50 mm skal utføres med flenser.

K3002 skal installere reguleringsventiler, følerlommer og energimålere som leveres av K5601.

Det skal benyttes system for trykkuavhengige reguleringsventiler/differansetrykkventiler.

## 375 Utstyr for komfortkjøleinstallasjoner

Ekspansjon, vannpåfylling, luftutskillere, filter o.l.

- Hydraulisk lukkede kretser skal utstyres med vannbehandling som Niprox, eller tilsvarende. Det skal være mulig å legge inn vedlikeholdsintervall på vannbehandlingen for predefinere mengder behandlet vann.
- Etterfylling/påfylling av vann på varmeanlegget skal skje automatisk samt kunne styres fra SD-anlegget. Det skal gis alarmsignal ved overskredet fylletid til SD-anlegget.

### Varmevekslere

- Loddet platevarmeveksler
- Veksleren skal være testet ved 15 bar og godkjent for driftstrykk 10 bar og driftstemperatur 100 °C
- Varmeveksler dimensjoneres med foulingfaktor 0,0001 m<sup>2</sup>K/W.
- Maksimalt trykkfall 20 kPa
- Gulvkonsoll, tømme- og spylestusser DN 25 med ventiler på alle tilkoblinger (pluggen), væskesøyletermometer i lommer på alle tilkoblinger, manometer m/kran på tilkoblinger, sikkerhetsventil, prefabrikkert isolasjonskasse for veksler
- Varmevekslere for romkjølekurs (370.X03): 1 stk. 100 %
- Varmevekslere for kjøleanlegg ventilasjon og prosesskjøleanlegg: 2 stk. à 75 %

## Pumper

- Samtlige pumper skal ha tilkobling for ekstern start/stopp og turtallsregulering fra SD-anlegget, med BACnet grensesnitt for overføring av pådragssignal, momentaneffekt, energiforbruk, drift, feilsignal og statussignal om pumpe styres manuelt. Nødvendig utrustning for dette skal medtas som tilbehør til pumpene
- Pumpene skal leveres med integrert turtallsregulering og differansetrykktransmitter, evt. ekstern turtallsregulering og differansetrykk giver
- Inkludert funksjonsknapp for start/stopp og trinnløs innstilling av løftehøyde
- Det skal leveres og monteres mengderegulerte (turtallsregulerte) hovedpumper og kurspumper tilpasset de aktuelle trykk og vannmengder
- For hovedpumper i undersentraler skal det monteres doble pumper som enkeltvis skal dimensjoneres for full vannmengde og utstyres for tidsstyrt omkopling, slik at driftstider for pumpene blir like
- For hovedpumper i kjølekurs i teknisk sentral skal det monteres 3 stk. pumper som hver dimensjoneres for 50 % vannmengde og utstyres for tidsstyrt omkopling, slik at driftstider for pumpene blir like

## 376 Isolasjon av komfortkjøleinstallasjoner

Alle kjøleledninger, utstyr og armaturer i kjøleanlegget skal isoleres med diffusjonstett cellegummi. Isolasjonstykkelsen skal være økonomisk optimal beregnet etter norsk standard eller en likeverdig europeisk standard. Isolasjonstykkelsen skal være tiltagende iht. økning av dimensjon på røret som isoleres.

Alle kalde flater og rør i kjøleanlegget skal isoleres med diffusjonstett cellegummi-isolasjon som AF/Armaflex, slik at kondens og varmetap unngås. Isolasjonen limes til rør og klammer for å forebygge fuktvandring, og alle isolasjonsanslutninger skal fuges slik at vanndamp ikke kan komme inn under isolasjonen. Før isolering skal alle kalde rør og flater som ikke er rustfrie påføres korrosjonsbeskyttende grunning. Isolasjonsmateriale, limtype, korrosjonsmaling og isoklammer må være tilpasset hverandre slik at diffusjonstett utførelse av isolasjonen oppnås.

Trykkprøving, tetthetsprøving og rengjøring skal utføres før isolering.

All isolasjon som benyttes skal oppfylle krav iht. brannkonseptet. Alle synlige gjennomføringer i vegger/golv skal påsettes dekkskiver.

## 73 Utendørs røranlegg

### 732 Utendørs varme

Denne entreprisen skal levere og montere vekslersentral for snøsmelteanlegg. Se **C.3 1200-0-00-V-300-70-001 Systemskjema Termiske Anlegg** for grensesnitt.