

Prosjekt:

Sjukehuset Nordmøre og Romsdal

Tittel:

C.2 Teknisk beskrivelse K3251 Varmepumper og kjølemaskiner



Kontraktør/leverandørs logo:

COWI

Bygg nr:

Etasje nr.:

Systemgr.:

Antall sider:

Side 1 av 12

Prosjekt:

SNR

Utgivernr:

8302

Fag:

V

Dok.type:

SP

Løpenr:

0005

Rev.nr.:

02

Status:

G

03	<u>Revidert iht. spørsmål og svar</u>	09.05.22	SSØ	POO	STE
02	Godkjent for konkurransegrunnlag	22.03.22	VSY	SSØ, AEI	STE
01	Utkast fra PG	03.03.22	JoSe	OSt	OSt
Rev.	Beskrivelse	Rev. Dato	Utarbeidet	Kontroll	Godkjent



HELSE MØRE OG ROMSDAL
Sjukehuset Nordmøre og Romsdal

Innhold

3	VVS ANLEGG	3
3.1	AMMONIAKK (NH ₃ , R717) VARMEPUMPEANLEGG FOR OPPVARMING OG KJØLING	3
3.1.1	Ammoniakk rensesystem – vannskrubber.....	4
3.2	CO ₂ (R744) VARMEPUMPEANLEGG FOR VARMTVANNS-BEREDNING.....	6
3.3	PROPAN (R290) NØDKJØLEANLEGG	7
3.4	CO ₂ (R744) DX BOOSTER KULDEANLEGG (KJØLE-/FRYSEANLEGG) BYGG 1270	7
3.5	R448A DX KULDEANLEGG FOR KJØLEROM OG FRYSEROM BYGG 1250 OG 1260	9
3.6	DATAROMSKJØLERE	11
3.7	SERVICEAVTALE K3251	11

3 VVS ANLEGG

Generelt om systemløsning og omfang

Termiske energibehov, dvs. oppvarming (transmisjonsvarme, ventilasjonsvarme) og kjøling (klima-kjøling, prosesskjøling), skal primært dekkes av et sjøvannsbasert varmepumpeanlegg. En kjølemaskin skal stå i reserve for å dekke kritiske kjølebehov. CO₂-varmepumper skal benyttes til å dekke oppvarming av varmt tappevann.

Entreprise K3251 omfatter levering og montering av varmepumper, kjølemaskiner, dataromskjølere og kjølemaskiner for kjøle- og fryserom.

Entreprise K3002 skal gjøre tilkobling av maskinene og montere øvrige deler av varme- og kjøleanlegget.

Entreprise K3251s leveranse skal omfatte FDV-instruks for varmepumpeaggregatene samt opplæring av driftspersonell før overlevering. Aggregatene skal utformes, installeres, igangkjøres, innreguleres og idriftsettes i henhold til anbefalingene i «Norsk kulde- og varmepumpenorm» (2018).

Det henvises til **1200-0-00-V-300-70-001 - SYSTEMSKJEMA TERMISKE ANLEGG** for grensesnitt mellom kontraktene.

Anlegget skal oppfylle alle gjeldende lover samt relevante forskrifter, f.eks. Trykkforskriften (PED), Maskinforskriften, Forskrift om elektrisk utstyr og kravene i NS-EN 378:2016.

Anleggene skal CE-merkes, og det skal leveres samsvarserklæring.

Anleggene skal merkes iht. NS 3457-9:2021 Merking av systemer og komponenter i bygninger

Maskinenes strømforsyning er TN-C-S 400 V.

Aggregatene skal ha BUS-kommunikasjon mot SD-anlegget med kompatibel kommunikasjonsprotokoll (fortrinnsvis BACnet). Start/stopp av aggregater samt valg av settpunkttemperaturer skal kunne gjennomføres fra SD-anlegget. Aggregatene skal ha automatisk oppstart etter strømbrytning. Drifts- og feilsignal, samt alle relevante måledata for aggregatenes driftstilstand inkl. varmeytelse, kjøleytelse og tilført el. effekt skal overføres til SD-anlegget.

For R448A DX Kuldeanlegg stilles det ikke krav om BUS-kommunikasjon, men det skal leveres potensialfritt signal for drift/feil.

3.1 AMMONIAKK (NH₃, R717) VARMEPUMPEANLEGG FOR OPPVARMING OG KJØLING

Det skal installeres 2 stk. identiske væske/vann varmepumpeaggregater for oppvarming og kjøling.

Avgitt varmeeffekt per varmepumpeaggregat skal være 460 kW ved 23/53 °C, dvs. 920 kW for begge aggregater. Avgitt kjøleeffekt per aggregat skal være 510 kW ved 10/42-40 °C, dvs. 1020 kW for begge aggregater. Aggregatene skal minimum oppfylle energiklasse A+ iht. EUs Økodesign-direktiv (ErP) eller A iht. Eurovent. Energiklassen skal dokumenteres. Elektromotorer for kompressorer skal ha effektivitetsklasse IE3 (jfr. Økodesign-direktivet). Aggregatene skal kunne reguleres ned til 2-5% av maks kapasitet.

Kuldemedium for væske-/vann-aggregatene skal være ammoniak (NH₃, R717). Ved fyllingsmengde over 50 kg skal aggregatene ha automatiske avstengningsventiler som aktiveres av gassdetektor som leveres av K3251, jfr. "Norsk kulde- og varmepumpenorm" (2018). Aggregatene skal ha

avblåsningsrør fra doble sikkerhetsventiler på lav- og høytrykksside (se eget punkt). Aggregatene skal leveres med oppsamlingskar.

Ett av varmpumpeaggregatene skal ha utrustning for å kunne varme VVC (varmtvann i sirkulasjonsledning). Dimensjonerende effektbehov er estimert til 50 kW. Aktuelle løsninger er bruk av hetgass-varmeveksler for aggregat med stempel- eller skruekompressor, eller utnyttelse av oljekjølervarme for aggregat med skruekompressor. Hetgassvarmeveksler eller oljekjøler skal levere varme til varmekrets som utføres i annen entreprise.

Varmepumpeaggregater skal ha nødvendig vibrasjonsdempning for kompressor(er) mot ramme/gulv. Aggregatenes fordampere skal kobles i parallell mens kondensatorene skal kobles i serie. Rørdimensjoner inn på fordampere og kondensatorer er hhv. DN200 og DN250.

Følgende data for oppgis for NH₃ varmpumpeaggregater:

- Produsent/fabrikat – modellbetegnelse
- Dim. varme- og kjølelytelse (kW) ved gitte temperaturbetingelser og vannmengder
- Kompressor(er) – type(r) og metoder for ytelsesregulering/antall trinn/reguleringsområde
- Motor – spenningsnivå, effektivitetsklasse, maks. starteffekt og -strøm (kW, A)
- Fordamper – type varmeveksler, materialkvalitet og trykktap (kPa) ved dim. vannmengde
- Type ekspansjonssystem
- Kondensator – type varmeveksler, materialkvalitet og trykktap (kPa) ved gitt vannmengde
- Maks. utgående vanntemperatur fra kondensator ved 3 °C inngående frostvæsketemp
- Fyllingsmengde ammoniakk (kg)
- Lydtrykknivå ved fullast (dBA, 1 m og 10 m)
- Garantert varme-effektfaktor (COP) ved 3/53 °C (fordamper/kondensator) og 100/50/25 % last samt kjøle-effektfaktor (EER) ved 10/42-40 °C (fordamper/kondensator) og 100/50/25 % last
- Dokumentert energiklasse iht. Eurovent
- Aggregatdimensjon, L x B x H (mm)
- Total driftsvekt (kg)

3.1.1 Ammoniakk rensesystem – vannskrubber

For å øke sikkerhetsnivået for varmpumpeanlegget skal det installeres et rensesystem for ammoniakk-gass. Rensesystemet, som aktiveres av gassdetektorer plassert over aggregatene, skal dimensjoneres for å kunne absorbere 50 % av fyllingsmengden i ett varmpumpeaggregat og med minimum 98 % effektivitet. Rensesystemet baserer seg på resirkulasjon av ammoniakholdig luft i teknisk rom og absorpsjon av ammoniakk-gass i vann (vannskrubber) inntil restkonsentrasjonen av ammoniakk er så lav at luften kan ventileres til friluft via jethette på tak.

Leveranse omfatter følgende:

Komplett installasjon av horisontalt vannskrubbersystem med resirkulasjon av ammoniakholdig luft. Under normal drift ventileres maskinrom med eget separat luftbehandlingsanlegg plassert i teknisk rom (normalventilasjon, annen entreprise). Ved ammoniakk gasslekkasje stenger spjeld i anlegg for normalventilasjon og ventilasjonsaggregat stanser. Ammoniakkholdig luft i teknisk rom sirkuleres gjennom vannskrubberen gjentatte ganger hvor ammoniakk-gass absorberes i vannspray (resirkulasjonssystem). Når restkonsentrasjonen av ammoniakk-gass i teknisk rom har nådd akseptabelt nivå åpnes spjeld i anlegg for avtrekksventilasjon, viften starter og ventilerer ut luft med

lavkonsentrert ammoniakk-gass til friluft via jethette. Hvis restkonsentrasjonen er høyere enn ønsket nivå når vannet i skrubberen er mettet med ammoniakk, overføres ammoniakkholdig vann (salmiakk) fra vanntanken til eksterne tanker, og vanntanken fylles opp med nytt nettvann før prosessen gjennomføres på nytt.

Vannskrubbersystemet skal omfatte:

- Komplette horisontale vannskrubbersystem med vanntank med visuell nivåindikator samt nivåindikator med fjernavlesning via SD-anlegg, absorpsjonskammer for ammoniakk-gass med bl.a. høytrykks vanndyser, pumpe med Ex-sikker utførelse samt filter for vanntilførsel til vanndyser, internt rørsystem for sirkulasjon av vann fra vanntank til dyser, Ex-sikker ventilasjonsvifte for resirkulasjon av ammoniakkholdig luft i teknisk rom med innløps-/utløpskanal, dråpefanger i utløpskanal og rørledning med manuell stengeventil fra tank til sluk i teknisk rom. Pumpe og vifte skal ha komplett VVS-teknisk og elektrisk tilkobling, og være utstyrt med motorvern. Komponenter i skrubbersystemet samt ventilasjonskanaler skal være utført i materialer som ikke korroderer i kontakt med ammoniakkholdig vann/luft.
- Komplette kondensisolerte rørledninger med klamring for oppfylling av vanntank med nettvann med manuell stengeventil og motorstyrt stengeventil (fjernbetjening fra SD-anlegg). Rørledning skal være i kobber og ventiler skal være i stål.
- Rørledning med klamring samt manuell stengeventil og motorstyrt stengeventil (fjernbetjening fra SD-anlegg) for drenering av vanntank til mobile eksterne tanker utenfor teknisk rom. For drenering av vanntank skal integrert sirkulasjonspumpe i skrubber benyttes.
- Avblåsningsrør fra doble sikkerhetsventiler (lavtrykk/høytrykk) for varmepumpeaggregater skal føres til vanntank i vannskrubber og ikke over tak. Avblåsningsrør skal ha brannsikker utforming og skal tåle aktuelt avblåsningsstrykk inkl. sikkerhetsmargin. Rørdimensjon skal beregnes iht. NS-EN 13136.
- Resirkulert skrubbevann fra vanntank før tilførsel til vanndyser i absorpsjonskammer skal avkjøles av isvann i kjølesystem i kondensisolerte helloddede platevarmeveksler i rustfritt stål (AISI 304) med egnet ventil/automatikk for regulering av vannmengde. Temperaturdifferanse mellom inngående isvann og utgående skrubbevann skal være 2 °C når skrubber er i drift. Temperaturnivå isvann 12/17°C (tur/retur). Trykktap i platevarmeveksler mot vannskrubbersystem skal være tilpasset pumpen i skrubbersystemet. Platevarmeveksler skal ha manuelle stengeventiler mot isvannssystem og skrubbersystem. Rørledninger mellom platevarmeveksler og isvannssystem inngår i annen entreprise.
- Komplette automatikk for styring/regulering av skrubbersystem og oppkobling mot SD-anlegg.

Følgende data oppgis for ammoniakk rensenanlegg (vannskrubber):

- Beskrivelse av skrubberanlegg inkl. skisser
- Produsent/fabrikat – modellbetegnelse
- Datakjøring – effektivitet ved rensing av ammoniakkholdig luft
- Anleggsdimensjoner, L x B x H (mm)
- Total driftsvekt (kg)
- Øvrige tekniske data som er av interesse for vurdering av vannskrubberen

3.2 CO₂ (R744) VARMEPUMPEANLEGG FOR VARMTVANNSBEREDNING

Det skal installeres 2 stk. identiske væske/vann varmepumpeaggregater for varmtvannsberedning. Kuldemedium skal være karbondioksid (CO₂, R744).

Avgitt varmeeffekt per varmepumpeaggregat skal være 45 kW ved 10/77 °C vanntemperatur for gasskjøleren og 3/0 °C frostvæsketemperatur for fordamperen, dvs. 90 kW for begge aggregater. Varmepumpeaggregatene skal kunne levere 85 °C utgående vanntemperatur fra gasskjøleren ved 3 °C inngående frostvæsketemperatur i fordamperen.

Varmepumpeaggregatene skal inkludere én helloddet, isolert platevarmeveksler i rustfritt stål (AISI 304) mellom hver gasskjøler og varmtvannssystemet. Varmervekslere skal ha maks. 2 °C temperaturdifferanse (LMTD), og maks. 20 kPa trykktap ved dimensjonerende vannmengde (ca. 0,24 liter/s). I rørkretsen mellom hver gasskjøler og platevarmeveksler skal det installeres en turtallsregulert pumpe, tilbakeslagsventil, ekspansjonssystem, filter og sikkerhetsventil. Pumpene, som skal kapasitetsreguleres iht. settpunkt i varmtvannssystemet, skal ha EEI (Energy Efficiency Index) lavere enn 0,2.

Følgende data for oppgis for CO₂ varmepumpeanlegg

- CO₂ varmepumpeaggregater
 - Produsent/fabrikat – modellbetegnelse
 - Dim. varmeytelse (kW) ved gitte temperaturbetingelser og vannmengder
 - Kompressor(er) – type(r) og metoder for ytelsesregulering/antall trinn/reg.område
 - Motor – spenningsnivå, effektivitetsklasse, maks. starteffekt og -strøm (kW, A)
 - Fordamper – type varmeveksler, materialkvalitet og trykktap (kPa)
 - Type ekspansjonssystem
 - Gasskjøler – type varmeveksler, materialkvalitet og trykktap (kPa)
 - Maks. utgående vanntemperatur fra fordamper ved 3 °C inngående frostvæsketemperatur i fordamper og 10 °C inngående nettvannstemperatur i gasskjøler
 - Fyllingsmengde CO₂ (kg)
 - Lydtrykknivå ved fullast (dBA, 1 m og 10 m)
 - Garantert COP ved 3/0 °C (fordamper) og 10/77 °C (gasskjøler) ved fullast
 - Aggregatdimensjon, L x B x H (mm)
 - Total driftsvekt (kg)
- Varmervekslere
 - Produsent/fabrikat – modellbetegnelse
 - Type platemateriale
 - Trykklasse
 - Datablad – spesifikasjoner
 - Datakjøring – ytelser, vann-/væskemengder, temperaturer, trykktap osv.
- Pumper
 - Produsent/fabrikat – modellbetegnelse
 - Type materialer for pumpehus og løpehjul
 - Datablad – spesifikasjoner inkl. Energy Efficiency Index (EEI)

3.3 PROPAN (R290) NØDKJØLEANLEGG

Nødkjøleanlegget skal bestå av ett eller flere like aggregater med propan (R290) som kulde-medium. Fordampere skal tilkobles byggets kjølenett (isvannsnett), mens kondensatorer skal kjøles med nettvann. Nødkjøleanlegget plasseres i teknisk rom i U1.

Avgitt kjøleeffekt for kjøleanlegget skal være 400 kW ved 12/17 °C for fordampere og 10 °C inngående nettvannstemperatur. Dimensjonerende vannmengde i kjølenett er ca. 19 liter/s. Utgående vannstemperatur fra kondensatorer skal være 50 °C eller høyere. Eventuell driftsbegrensning mht. nettvannstemperatur og utgående vannstemperatur fra kondensatorer skal oppgis.

Sikkerhetstiltak/-krav omfatter bl.a. maks. 5 kg propan per uavhengig kuldemediekrets, ATEX-sertifisert kompressor og pressostater osv., gasstett/ undertrykksventilert kabinett (min. 20 Pa undertrykk), gassdetektor (UPS) tilkoblet alarmsystem (lyd-/lysalarm, SD-anlegg).

Felles avblåsingsrør fra sikkerhetsventiler til Ex-sikkert område på tak samt merking av anlegg legges av annen entreprise.

Følgende data oppgis for R290 kjøleaggregater

- Produsent/fabrikat – modellbetegnelse
- Kjøleytelse (kW) ved gitte temperaturbetingelser og vannmengder
- Kompressor(er) – type(r) og metoder for ytelsesregulering/antall trinn/reguleringsområde
- Motor – spenningsnivå, effektivitetsklasse, maks. starteffekt og -strøm (kW, A)
- Fordamper – type varmeveksler, materialkvalitet og trykktap (kPa) ved dim. vannmengde
- Type ekspansjonssystem/strupeventil
- Kondensator – type varmeveksler, materialkvalitet og trykktap (kPa) ved gitt vannmengde
- Fyllingsmengde propan per kuldemediekrets (kg)
- Lydtrykknivå ved fullast (dBA, 1 m og 10 m)
- Garantert EER ved gitte temp./vannmengder, fullast samt 50 % og 25 % dellast
- Dokumentert energiklasse iht. ErP (Økodesign-direktivet) eller Eurovent
- Evt. driftsbegrensning mht. nettvannstemperatur og utgående vannstemperatur fra kondensatorer
- Aggregatdimensjon, L x B x H (mm)
- Total driftsvekt (kg)

3.4 CO₂ (R744) DX BOOSTER KULDEANLEGG (KJØLE-/FRYSEANLEGG) BYGG 1270

Kuldetekniske anlegg for kjøle- og fryserom. Kuldemedium skal være karbondioksid (CO₂, R744). Det skal leveres ett felles CO₂ DX booster-aggregat, alternativt kan det installeres ett komplett CO₂ DX kuldeaggregat for kjølerom og ett komplett CO₂ DX kuldeaggregat for fryserom.

Følgende effekter legges til grunn for tilbudet.

Bygg	Romnr.	Areal [m ²]	# fordampere	Estimert kuldebehov
1270	4.1.003 – frys	11	1	3 300 W
1270	4.10.008 – frys	12	1	3 300 W
1270	4.1.004/005 – kjøøl	26	1	6 700 W
1270	4.10.005 – kjøøl	12	1	2 700 W
1270	4.10.006 – kjøøl	10,5	1	3 000 W

1270	4.10.010 – kjøøl	42	2	5 000 W
1270	4.10.011 – kjøøl	71	2	9 700 W
1270	4.10.021 – kjøøl	4	1	1 800 W
1270	4.10.033 – kjøøl	13	1	3 500 W
1270	4.10.009 – hurtigkjøøl	-	Kjøkkenlev.	9 000 W
1270	4.10.009 – hurtigkjøøl	-	Kjøkkenlev.	9 000 W

Settpunkt for romtemperaturen i kjøle-/fryserom skal være hhv. +4 °C og -20 °C. Nøyaktigheten for kuldeanlegget mht. oppnådd romtemperatur skal være $\pm 0,5$ °C (eks. avrimningsperioder).

CO₂-aggregatets(enes) vannkjølte kondensator/hetgassvarmeveksler/gasskjøler skal kobles til og avkjøles av byggets isvannssystem med dimensjonerende temperaturnivå 12/17 °C.

Kuldeanlegget skal omfatte:

- 1 stk. isvannkjølt CO₂ DX booster kuldeaggregat (kombinert kjøøl og frys) plassert i teknisk rom (27B.U1.N02). Foreslått teknisk løsning for aggregatet skal beskrives/illustreres.
 - CO₂ kuldeaggregat skal leveres med 2 identiske turtallsregulerte (VSD) kompressorer for kjølerom og 2 identiske turtallsregulerte kompressorer for fryserom. Kompressorene skal driftes vekselvis (redundans). Kompressorer og stativ skal ha tilstrekkelig vibrasjonsdempning slik at det ikke overføres vibrasjoner til bygningskonstruksjonen.
- Fordamperinstallasjon for aktuelle kjølerom og fryserom
 - 1 stk. fordamper per kjølerom og 1 stk. fordamper per fryserom.
 - Elektronisk væskereguleringssystem, EC-vifter med trinnregulering eller trinnløs regulering samt termostat for hver fordamperinstallasjon.
 - Lameller skal ha ekstra korrosjonsbeskyttende belegg (epoxy e.l.).
 - Fordampere skal ha elektrisk avrimning med system for drenering av kondensvann.
 - Temperaturfølere i kjøle- og fryserom tilknyttet system for kapasitetsregulering for CO₂ kuldeaggregat. Alarm til SD-anlegg ved temperaturavvik.
- Rørinstallasjon for aktuelle kjølerom og fryserom
 - Installasjon av CO₂ væske- og gassledninger mellom CO₂ DX kuldeaggregat og CO₂-fordampere i aktuelle kjølerom og fryserom inkl. klamring og kondensisolering (diffusjonstett isolasjon, hellimes)
- Installasjon av CO₂ gassalarmsystem for aktuelle kjølerom og fryserom
 - I kjølerom og fryserom skal det installeres CO₂ gassalarmsystem. Selve detektoren monteres på utsiden av rommet med føler strategisk plassert inne i rommet på gulvnivå. Det skal være to alarmnivå. Ved lekkasje av CO₂ fra kuldeanlegget skal alarm varsles tydelig med lys og lyd (min. 15 dBA over bakgrunnsnivå) ved inngang til kjøle- og fryserom samt inne i rommet. Det skal overføres signal til byggets SD-anlegg ved begge alarmnivå.

Følgende data for oppgis for CO₂ DX kuldeanlegg

Vannkjølt CO₂ DX booster kuldeaggregat (alternativt CO₂ DX kuldeaggregat/kjøøl og CO₂ DX kuldeaggregat/frys):

- Produsent/fabrikat – modellbetegnelse
- Maks. kuldeytelse ved gitte temperaturbetingelser (kjøl / frys) (kW)
- Garantert kulde-effektfaktor (COP) ved gitte temperaturbetingelser (kjøl / frys)
- Aggregatdimensjon, L x B x H (mm)
- Total driftsvekt (kg)

Kompressorer:

- Produsent/fabrikat – modellbetegnelse
- Type dellastregulering (krav til turtallsregulering/VSD)
- Laveste dellast/kuldeytelse (% , kW)
- Lydtrykknivå (dBA ved 1 m)
- Merkeeffekt (kW)

Kondensator/hetgassvarmeveksler/gasskjøler:

- Produsent/fabrikat – modellbetegnelse
- Materialkvalitet
- Trykktap (kPa)

Fordamper/luftkjøler med EC-vifter for kjølerom og fryserom:

- Produsent/fabrikat – modellbetegnelse
- Lamellavstand kjøøl og frys (mm)
- Type overflatebelegg på lameller for økt korrosjonssikkerhet
- Type avrimningssystem (krav til elektrisk avrimning)
- Regulering av EC-vifter (trinn, turtall)
- Væskereguleringssystem – fabrikat/type

3.5 R448A DX KULDEANLEGG FOR KJØLEROM OG FRYSEROM BYGG 1250 OG 1260

Vannkjølte DX kuldeanlegg for kjølerom og fryserom i bygg 1250 og 1260. Kuldemedium skal være R448A, eller annet kuldemedium med mindre eller lik GWP-verdi.

Bygg	Romnr.	Areal	# fordampere	Estimert kuldebehov
1250	7.7.009 – kjøøl	26 m ²	2	9 000 W
1250	6.5.009 – kjøøl	7,5 m ² /19 m ³	1	2 500 W
1250	6.5.011 - frys	2,3 m ² /6 m ³	1	750 W
1260	3.4.020 – kjøøl	19 m ² /50 m ³	1	4 300 W
1260	3.4.032 – kjøøl	6,5 m ² /22 m ³	1	2 500 W
1260	3.4.045 – kjøøl	8,9 m ² /26 m ³	1	3 200 W
1260	3.4.097 – kjøøl	3,4 m ² /9 m ³	1	1 300 W

Settpunkt for romtemperaturen i kjølerom skal være +4 °C mens settpunkt skal være -20 °C i fryserom. Nøyaktigheten for kuldeanleggene mht. oppnådd romtemperatur skal være ±0,5 °C (eks. avrimningsperioder).

R448A-aggregatenes vannkjølte kondensator skal kobles til og avkjøles av byggets isvannssystem med dimensjonerende temperaturnivå 12/17 °C.

Hvert R448A DX kuldeanlegg skal omfatte:

- Isvannkjølt R448A DX kuldeaggregat plassert på utsiden av hvert kjølerom eller fryserom. Foreslått teknisk løsning for aggregatet skal beskrives/illustreres.
 - ~~R448A kuldeaggregat for kjølerom eller fryserom skal leveres med 1 stk. turtallsregulert (VSD) kompressor.~~ Kompressor og stativ skal ha tilstrekkelig vibrasjonsdempning slik at det ikke overføres vibrasjoner til bygningskonstruksjonen.
 - Andre komponenter for kuldeaggregat omfatter evt. oljeutskiller, vannkjølt kondensator (materialkvalitet AISI 304 eller AISI 316), receiver, reguleringsventiler, avstengningsventiler osv. Alle komponenter og rørføring på "kald side" skal kondensisoleres med diffusjonstett isolasjon (hellimes).
 - Evt. fleksible R448A-koblinger skal være i stål.
 - Reguleringssystem for hvert R448A kuldeaggregat skal tilkobles temperaturfølere i aktuelt kjølerom eller fryserom. Aggregatet skal også ha interne sensorer (temperatur- og trykkfølere) for overvåkning samt all nødvendig automatikk for sikring (pressostater, sikkerhetsventiler osv.) og regulering foruten el.skap med hovedstrømbryter, sikringer og utvendig display for programmering av aggregat.
- Fordamperinstallasjon for aktuelle kjølerom og fryserom
 - 1 fordamper per kjølerom og 1 fordamper per fryserom.
 - Komplett elektronisk væskereguleringssystem, EC-vifter med trinnregulering eller trinnløs regulering samt termostat for hver fordamperinstallasjon.
 - Lameller skal ha ekstra korrosjonsbeskyttende belegg (epoxy e.l.).
 - Fordampere skal ha elektrisk avrimning med system for drenering av kondensvann.
 - Temperaturfølere i kjøle- og fryserom tilknyttet system for kapasitetsregulering for R448A kuldeaggregat. Alarm til SD-anlegg ved temperaturavvik.
- Rørinstallasjon for aktuelle kjølerom og fryserom
 - Installasjon av R448A væske- og gassledninger mellom hvert R448A DX kuldeaggregat og R448A-fordampere i aktuelle kjølerom og fryserom inkl. klamring og kondensisolering (diffusjonstett isolasjon, hellimes)

Følgende data for oppgis for hvert R448A DX kuldeanlegg

R448A DX vannkjølt kuldeaggregat:

- Produsent/fabrikat – modellbetegnelse
- Maks. kuldeytelse ved gitte temperaturbetingelser (kjøl / frys) (kW)
- Garantert kulde-effektfaktor (COP) ved gitte temperaturbetingelser (kjøl / frys)
- Aggregatdimensjon, L x B x H (mm)
- Total driftsvekt (kg)

Kompressorer:

- Produsent/fabrikat – modellbetegnelse
- Type dellastregulering (krav til turtallsregulering/VSD)
- Laveste dellast/kuldeytelse (% , kW)
- Lydtrykknivå (dBA ved 1 m)

- Merkeeffekt (kW)

Kondensator:

- Produsent/fabrikat – modellbetegnelse
- Materialkvalitet
- Trykktap (kPa)

Fordamper/luftkjøler med EC-vifter for kjølerom og fryserom:

- Produsent/fabrikat – modellbetegnelse
- Lamellavstand kjøøl og frys (mm)
- Type overflatebelegg på lameller for økt korrosjonssikkerhet
- Type avrimningssystem (krav til elektrisk avrimning)
- Regulering av EC-vifter (trinn, turtall)
- Væskereguleringssystem – fabrikat/type
- Reguleringsnøyaktighet for temperatur i kjøle-/fryserom eks. avrimning (°C)

3.6 DATAROMSKJØLERE

Levering og montering av dataromskjølere for 2 stk. Hovedkommunikasjonsrom (HKR) og 2 stk. UPS rom.

- 4 stk. dataromskjølere a 25 kW til HKR med utblåsning under gulv
- 4 stk. kjølemaskiner a 14 kW til UPS rom med utblåsning ved gulv.

Ytelsen skal være ved isvann 12/17°C og romtemperatur 24°C.

Følgende data for oppgis for hver kjølemaskin

- Produsent/fabrikat – modellbetegnelse
- Maks. kuldeytelse ved gitte temperaturbetingelser (kjøl / frys) (kW)
- Garantert kulde-effektfaktor (COP) ved gitte temperaturbetingelser (kjøl / frys)
- Aggregatdimensjon, L x B x H (mm)
- Total driftsvekt (kg)

3.7 SERVICEAVTALE K3251

I **F Vederlaget** skal nødvendig servicekostnader for å ivareta reklamasjonsrett på produktet/systemet i reklamasjonsperioden medtas under tabell 4 Opsjoner.

En servicekontrakt skal kunne “skreddersys” etter sykehusets ønske før den inngås.

Servicekontrakt på forebyggende vedlikehold

Årlig servicekontrakt som inkluderer alle kostnader (arbeid, deler, reise, opphold, diett) for forebyggende service (i henhold til teknisk manual).

Korrigerende vedlikehold faktureres etter påløpte og dokumenterte kostnader (arbeid, deler, reise, opphold og diett).

Det skal oppgis tilkallingstid for sertifisert servicetekniker på hverdager, i og utenom arbeidstid, og på helge- og helligdager hvis det skulle oppstå driftsproblemer på anlegget. Eventuell ekstra kostnad for tilkalling utenom arbeidstid skal oppgis. Det skal videre oppgis maks. leveringstid for viktige komponenter i aggregatene som kompressorer, varmevekslere, ventiler, reguleringsteknisk utstyr osv.