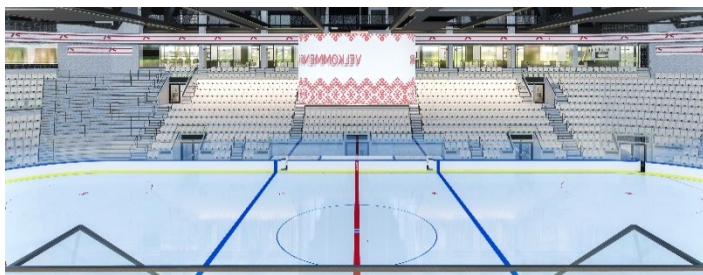
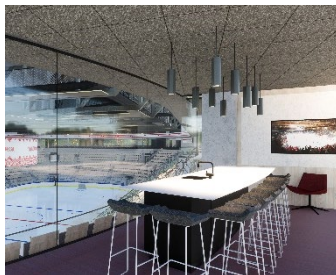


Arena Fredrikstad – Kuldetekniske anlegg

Tekniske krav

+BY5619A-K-81-03

Utkast 24.03.2021





Innhold

10 Orientering	3
100.01 Orientering om de kuldetekniske anlegg	3
100.02 Orientering grensesnitt mot andre leveranser	5
100.03 Dokumentasjon i tilbud/Tildelingskriterier	6
100.04 Dokumentasjon av prosjektering	6
100.05 Kvalitetssikring, byggeledelse og fremdriftsplanlegging	7
100.06 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø	7
100.07 Rent bygg	7
100.08 Koordinering	8
100.09 Avfallshåndtering	8
100.10 Kontroll av montasje plass for tilbudt utstyr	9
100.11 Merking	9
100.12 FDV dokumentasjon og opplæring	9
100.13 Overlevering/Funksjonsprøving	10
100.14 Fredrikstad kommunes Byggehåndboka	11
20 Bygningsmessige arbeider	12
200.01 Koordinering/legging av isbanerør/tilførselsrør	12
30 VVS/Kuldetekniske installasjoner	13
300.01 Generelt	13
31 Sanitær	13
310 Grensesnitt kuldeanlegg mot sanitæranlegget	13
32 Varme	13
320 Grensesnitt kuldeanlegg mot varmeanlegget	13
35 Proseskjøling	14
350 Orientering	14
355.002 - IK002 transkritisk kuldeanlegg for isbane treningshall	18
355.003 - IK003 kuldeanlegg for komfort og avfuktingsanlegg	22
36 Luftbehandling	24
360.01 Maskinromsventilasjon	24
54 Alarm- og signalsystemer	25
56 Automatisering	25
Vedlegg	26

10 Orientering

Denne beskrivelsen er opprettet som en teknisk funksjon og kravspesifikasjon for en totalleveranse innenfor de systemgrenser som denne kravspesifikasjonen gir. De kuldetekniske installasjonene vil etter forhandlinger med Fredrikstad kommune bli tiltransportert Totalentreprenøren, herunder kalt TE for prosjektet.

Dette dokumentet er det underlag som Kuldeentreprenør/leverandør skal forholde seg til i utarbeidelsen av sitt tilbud.

Anleggene skal leveres med de kapasiteter og ytelser og i det omfang som er angitt i denne kravspesifikasjonen og i vedlagte systemskjema.

Ved at de kuldetekniske anleggene er virksomhetskritiske installasjoner og skal være i optimalt samspill med andre tekniske installasjoner er det av stor viktighet at det etableres et samarbeid med TE, deres prosjekterende, underentreprenører og automatikk for grensesnitts avklaring, koordinering av føringsveier, utstyrs plasseringer og montasje rekkefølge.

Vedlagt til denne spesifikasjonen ligger systemskjemaer og tegninger som angir plassering av utstyr, føringsveier og grensesnitt mellom denne entreprisen og tilknyttede systemer.

3D-modell, tegninger og skjemaer

Det er i forprosjektet utarbeidet tegninger, en IFC-modell og skjemaer som grunnlag for videre prosjektering. Disse er kun orienterende og til informasjon. Entreprenør kan ikke kreve tillegg dersom tegninger og modell ikke stemmer overens.

IFC-modell

Sammenstillingsmodell for ARK, RIB, RIV og RIE i IFC-format. Det oppfordres til å benytte IFC-modell som informasjonskilde sammen med beskrivelsen.

Se **A-XX-A-200-80-04-IFC-modell**

Tegninger og skjemaer

Se **A-K-80-05-Dokument- og tegningsliste**.

100.01 Orientering om de kuldetekniske anlegg

Fredrikstad kommune skal bygge ny ishall til bruk for bredde og toppidrett. I planlegging og bygging av Fredrikstad Arena ønsker Fredrikstad kommune å ta i bruk ny energiteknologi for å få et samlet kostnadsoptimalt idrettsanlegg med bedre energiutnyttelse enn tradisjonelle anlegg, og på denne måten redusere ressursbruk og klimagassutslipp. Formålet med prosjektet er å planlegge og bygge energieffektive løsninger som i byggets livssyklusperspektiv er de beste målt i brukt energi og klimagassutslipp.

I Arena Fredrikstad som har en hovedarena og en treningshall skal det benyttes CO₂ kuldemaskiner og med CO₂ i banerørene.

Begrunnelsen er som følger:

CO₂ har de seneste årene i økende grad blitt brukt for produksjon av is til kunstisbaner, men i hovedsak vært benyttet i selve kjøleaggregatet. I is-banerørene blir det normalt benyttet saltlake eller ammoniakkvann.

Når CO₂ sirkulerer i innstøpte isbanerør vil væsken koke ved tilnærmet konstant temperatur og dette vil gi følgende fordeler:

- Varmeroverføringen mellom kokende kuldemedium og banedekket er svært effektivt
- Det gir vesentlig bedre muligheter for jevnere temperatur i isflaten
- Drift med høyere temperatur i kjølerørene enn for indirekte kjølesystem med kjølelake.
- Ubetydelig energiforbruk til sirkulasjonspumper
- Raskere regulering av is-temperaturen

I tillegg til å være gunstig sett fra energiperspektivet løser også «CO₂ i banerør» miljøutfordringene. CO₂ er et naturlig kuldemedium. Det oppgis med en GWP-faktor lik 1. Hvis det oppstår CO₂-lekkasje fra et kuldeanlegg og ut i atmosfæren, gir ikke det noe nettoøkning av CO₂ i atmosfæren. Dette står i sterk kontrast til syntetiske kuldemedier. Syntetiske kuldemedier er ikke lett nedbrytbare, og de har GWP-faktorer ofte på flere tusen. I dag er håndtering og bruk av kuldemedier regulert av EUs F-gassforskrift.

Bruk av CO₂ direkte i isbanerør er som nevnt, lite brukt for isproduksjon i Norge, selv om denne løsningen er svært gunstig energi- og miljømessig. Årsaken til begrenset bruk er usikkerheter knyttet til leggemetoder og materialkvaliteter. Det vil derfor være avgjørende å teste denne typen løsning, og dokumentere løsningen i byggefase og drift.

For å sikre en god funksjonell løsning skal denne leveransen for isbanen være en komplett leveranse inneholdende:

- Kuldemaskiner med egen styring av kald og varm side og styring av varmegjenvinning
- Komplette leveranse på gassiden kald og varm side, dvs. med rør for gassdistribusjon, banerør med nødvendig festemateriell og med gasskjølere med tilkobling til maskin.
- Isbanerør tilførsel og inkludert legging av banerør, med angitt antall temperaturfølere for kontroll av isflatetemperatur. Legging av isbanerør skal utføres i nært samarbeid med TE herunder nødvendige trekkerør til temperaturfølerne.

Isbaner

Det skal leveres egen isbanemaskin for hovedarenaen og en egen isbanemaskin for treningshall som et ferdig «rack».

Hver av kjølerackene skal utstyres med følgende gjenvinningsvekslere:

- Tappevann ettervarme
- Oppvarming
- Forvarming varmt tappevann

Disse varmevekslerne samkjøres med gasskjøler, men slik at gjenvinning alltid får prioritet når anleggene er i drift og det er et behov på varmside. Hvert kjølerack har sin egen gasskjøler som er lokalisert på yttertak.

Bypass/påslippsventil til hver av gjenvinningsvekslerne skal styres av egne temperaturfølere på utgående væskeside på alle gjenvinningssystemene. Behovsregulering foregår da på væskesiden som angitt i funksjonsbeskrivelsen.

For å få bedre plass og lette inntransporten utstyres disse maskinene med egen isbanemodul.

Avfukting/Komfort

Kuldemaskin for avfukting og komfort med to fordampere og med det samme antall gjenvinningsvekslere skal installeres:

- Tappevann ettervarme
- Oppvarming
- Forvarming varmt tappevann

Egen gasskjøler for kuldemaskin plasseres på tak.

Disse varmevekslerne samkjøres med gasskjøler, men slik at gjenvinning alltid får prioritet når anleggene er i drift og det er et behov på varmside.

Bypass/påslippsventil til hver av gjenvinningsvekslerne skal styres av egne temperaturføler på utgående væskeside på alle gjenvinningssystemene. Behovsregulering foregår da på væskesiden som angitt i funksjonsbeskrivelsen.

Det henvises her til flytskjema og funksjonsbeskrivelse for grensesnitt.

100.02 Orientering grensesnitt mot andre leveranser

Merk at systemene har funksjonelle grensesnitt mot følgende:

- 20. Bygningsmessige arbeider
- 31. Sanitæranlegg
- 32. Varmeanlegg
- 37. Isvannsanlegg/Avfukting
- 56. Automatikk /SD.

Det er av stor betydning at grensesnittene blir tydelig avtalt og løpende fulgt opp gjennom prosjektering, utførelse og igangkjøring.

Anleggene skal optimaliseres med hensyn til energi, økonomi, rasjonell drift og vedlikehold, renholdvennighet samt fleksibilitet.

100.03 ITB

TE stiller med egen Systemintegrator. Hvilke prosesser for systematisk ferdigstilling prosjektet skal forholde seg til, hvem som har delansvar for å sikre at de ulike prosessene gjennomføres og hvordan leveransene kvalitetssikres fra prosjekteringsfasen til driftsfasen, framgår av ITB-kapittelet i totalentreprisen og ansvarsmatrisen. Øvrige entreprenører skal stille med teknisk personell som er kompetente til å fungere som grensesnittkoordinatorer og håndtere egne grensesnitt og fremdrift mot øvrige anlegg. Det vil bli avholdt egen møteserie for ITB, hvor entreprenør plikter å delta gjennom alle faser av prosjektet.

100.04 Dokumentasjon i tilbud/Tildelingskriterier

I tilbudet skal det medfølge detaljert teknisk informasjon for leveransene.

Tildelingskriterier er nødvendig teknisk kompetanse og tiltaksklasse

Erfaring fra tilsvarende leveranse med dokumentasjon og referanser.

Tildeling ført etter nøye gjennomgang av tilbud, tekniske avklaringsmøter må påregnes.

100.05 Dokumentasjon av prosjektering

Entreprenøren har prosjekteringsansvaret for sine leveranser og grensesnittsansvaret må dokumenteres i tilbudet.

All prosjektering og utførelse skal være i overensstemmelse med gjeldende Norsk Standard og for øvrig etter allment aksepterte normer. Alle installasjoner skal tegnes inn. Alle beregninger etc. skal utføres og dokumenteres.

Som et supplement til Norsk Standard, gjeldende lover, forskrifter og kommunale regler skal følgende temaveiledninger og fagstandarder benyttes i prosjekteringen:

- Norsk kuldenorm
- Forskrift om trykkpåkjent utstyr
- Arbeidstilsynets retningslinjer
- Fredrikstad Kommunes Byggehåndbok

Tegningene skal vise alle installasjoner, ventiler, dimensjoner, effekter, luftmengder etc. Prosjektet skal utarbeides i 1:50 skala med unntak av snitt og eventuelle andre detaljer som utarbeides i 1:20.

For alle systemer skal det utarbeides:

- Systemskjema med TAG nr.
- Forenklet funksjonsbeskrivelse
- Detaljert funksjonsbeskrivelse.
- Brukerveiledning.

Det skal medtas utarbeidelse av utsparingstegninger for betongkonstruksjoner. Disse tegninger skal samordnes med de øvrige utsparingstegningene, som skal utarbeides av andre tekniske entreprenører.

Ansvarlig for koordinerte utsparingstegninger skal være RIB. Tegninger og beregninger skal i god tid før utførelse fremvises for Byggherren for godkjenning. Det presiseres imidlertid at de respektive entreprenørene fortsatt er ansvarlig for sitt/sine fagområder på den måten at det skal utføres en omforent prosjektering mellom entreprenørene og Byggherre.

Entreprenøren skal ta med komplett prosjektering av alle sine installasjoner. Det skal utveksles filer i IFC-format for felles modell.

100.06 Kvalitetssikring, byggeledelse og fremdriftsplanlegging

Entreprenør/leverandør er ansvarlig for at det etableres systemer for kvalitetssikring og at disse følges, slik at alle funksjonskrav oppfylles og at arbeidene blir fagmessig utført. Egenkontroll skal være en innarbeidet del av entreprenørens kvalitetssikringssystem og dokumenteres på skjemaer. Alle utfylte og signerte skjemaer i forbindelse med kvalitetssikring skal oppbevares på byggeplass, tilgjengelig for kontroll.

Entreprenører skal være deltagende i verifisering av for fremdriftsplanlegging. Det utarbeides forpliktende fremdriftsplaner som fortløpende ajourføres.

Møter skal gjennomføres i nødvendig omfang. Oppdragsgiver skal innkalles til bygge- og fremdriftsmøter, men har ikke møteplikt. Dersom oppdragsgiver eller hans representanter påkrevs i møter, skal dette fremgå tydelig av møteinnkallelse.

Det skal gjennomføres nødvendige byggemøter i byggeperioden hvor oppdragsgiver er tilstede. I disse møtene skal blant annet fremdriftsplaner, grensesnitt, kvalitetskontroll, SHA-rutiner og tekniske løsninger gjennomgås.

Byggemøter skal primært avholdes på byggeplass.

100.07 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø

Tilbyder og eventuelle underentreprenører skal ha et innarbeidet system for å ivareta sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på byggeplassen.

Tilbyder er ansvarlig for at det utnevnes SHA-koordinator for sine leveranser og montasjer, og forplikte seg til å følge de instruksjoner og pålegg som til enhver tid gjelder for arbeidene. Underentreprenører skal utnevne eget verneombud på bygget som skal delta på regelmessige vernerunder innkalt av SHA-koordinator.

Tilbyder og eventuelle underentreprenører skal før oppstart gjennomføre en risikoanalyse for sine arbeidere og vurdere denne opp mot SHA for eget arbeid.

Alle arbeidere som utfører arbeid på byggeplass skal ha forskriftsmessig ID-kort i samsvar med byggherreforskriften.

Tilbyder og underentreprenører skal følge byggherreforskriften, internkontrollforskriften og arbeidsmiljøloven.

100.08 Rent bygg

Byggearbeidene skal utføres som "rent bygg" iht. RIF Håndbok Rent Bygg.

Tilbyder og underentreprenører skal fortløpende rydde opp etter egne arbeidere.

Planer og rutiner for "rent bygg" skal foreligge før arbeider påbegynnes. Tilbyder er ansvarlig for koordinering og administrasjon av rutinene.

Rutiner og retningslinjer for "Rent bygg" skal tas opp som fast punkt på alle fremdrifts- og bygge møter. Tilbyder er ansvarlig for at det hver dag blir kontrollert at byggeplassen er ren og ryddig, og at alle underentreprenører utfører rengjøring og rydding iht. kontrakt.

Støvsuging foretas fortløpende. Feiekost skal ikke benyttes innendørs.

Det er ikke tillatt å røyke inne i bygget.

Montert materiell og utstyr skal beskyttes i byggeperioden, og være rengjort ved overlevering. Støvproduserende utstyr/verktøy skal ha avsug, plasseres i særskilt avskjermet lokale eller benyttes utendørs.

For sluttrensing, trinnvis byggrensing og dokumentasjon av kvalitet på utført arbeid henvises det til byggdetaljblad A501.101, A501.105 og A501.107.

100.09 Koordinering

Tilbyder plikter å samarbeide med TE og dennes underentreprenører øvrige entreprenører samt ha det overordnede ansvaret for at alle arbeider, som denne leveransen omfatter, koordineres. Likeledes har alle underentreprenører plikt til å samarbeide med øvrige entreprenører.

Nødvendige data som vannmengder, effektbehov for utstyr etc. skal fortløpende distribueres til øvrige entreprenører.

Før arbeider starter skal entreprenører gå igjennom beskrivelser, tegninger, teknisk dokumentasjon og faktiske forhold slik at monteringsrekkefølge og føringsveier avklares.

Samtlige entreprenører plikter på eget initiativ å kontrollere og sette seg inn i andre fags tegninger, beskrivelser og teknisk dokumentasjon. Manglende underlag eller teknisk data skal fortløpende meldes til tilbyder som har det overordnede ansvar for å koordinere leveransen.

Oppdragsgiver plikter likeledes å være behjelpelig med å fremskaffe dokumentasjon, tegninger og beskrivelser for eksisterende anlegg.

100.10 Avfallshåndtering

Avfall skal sorteres i henhold til regelverk fastsatt av Fredrikstad kommune. Tilbyder er ansvarlig for utarbeidelse av avfallsplan. Alle arbeidere på byggeplass skal følge utarbeidet avfallsplan og rutiner forbundet med denne.

Avfall skal sorteres og bringes til containere. Plassering av containere skal fremgå av omforent riggplan med TE.

Eventuelt miljøfarlig avfall eller spesialavfall skal behandles spesielt og bringes til godkjent mottak.

Alt avfall sorteres og håndteres iht. gjeldende forskrifter.

100.11 Kontroll av montasje plass for tilbudt utstyr

Entreprenøren er ansvarlig for at det utstyret som er tilbudt kan monteres innenfor den plass og inntransport åpninger som blir stilt til disposisjon. Kostnader for kapping, deling og oppstyking samt eventuelle spesialbestillinger skal innkalkuleres i de respektive poster.

Entreprenøren plikter å gjøre seg kjent med disse forhold ved granskning av tilbudstegninger.

Utstyret skal monteres slik at den tilsktede fordeling av medium over de enkelte komponenter oppnås.

Montasjen av alt som inngår i entreprisen, skal gjøres i overensstemmelse med produsentens retningslinjer og anvisninger.

Generelt gjelder at utstyr skal ha tilstrekkelig klaring på de sidene man må komme til for vedlikehold, spesielt foran luker, elektriske tilkoblingsbokser og paneler. Entreprenøren skal derfor påse at rommet rundt utstyr ikke blir blokkert av kanaler, rør, hengere, kabelbroer etc.

100.12 Merking

Det skal merkes iht. Fredrikstad kommunes Tekniske merkehåndbok og TFM.

Det er gjort mindre prosjektspesifikke tilpassinger i merkesystemet for å få det samstemt med det overordnede prosjektet CAMPUS. Se **A-K-80-03-Teknisk merkehåndbok for Arena Fredrikstad**.

Alt maskinelt utstyr, hovedrørstrekk og opplegg, hovedkanaler, brannspjeld, batterier i kanaler, utstyr i tavler o.l. merkes.

Ventiler, spjeld, pumper, termostater etc. merkes med graverte skilt/recopalskilt som henges på eller rundt utstyret med kulekjede, i henhold til avstengingsguiden, systemskjemaene, innreguleringen samt tegningene.

Objekt merking skal utføres henhold til standarder, f.eks. rommerking, opplysningsskilt og anvisningsskilt for sprinkler og sløkkeutstyr.

Merkene anbringes ved alle ventiler, forgreninger, gjennomføringer i tak og vegg, ved teknisk utstyr, og ellers hvor det er nødvendig for å oppnå god oversikt over anlegget. Alt maskinelt utstyr skal merkes. All merking av komponenter, spjeld, ventiler, målestasjoner, pumper, varmevekslere og utstyr skal være med graverte skilt av plastlaminat som festes til utstyret.

Oppdragsgiver og entreprenør skal være enige om merkesystem, nummerering og utforming før skilt bestilles.

100.13 FDV dokumentasjon og opplæring

Komplett FDV-dokumentasjon utarbeides iht. krav som er stilt i Byggehåndboken fra Fredrikstad kommune. Drifts- og vedlikeholds instruks skal leveres for alle anlegg som inngår i entreprisen.

Opplæring skal medtas i tilbudet og har som overordnet mål å gjøre byggherrens driftspersonell kjent med systemets oppbygning, funksjoner og virkemåter slik at kunden kan beherske sitt anlegg ved overtakelse.

Byggherrens vedlikeholds-/driftspersonell skal gjøres fortrolige med bruken av utstyret slik at de kan utføre feilsøkings- og vedlikeholdsarbeider som det er naturlig at driftspersonalet selv har ansvaret for. Driftspersonellet skal også være fortrolig med bruken av styrings- og overvåkningsmidlene slik at systemets egenskaper kan utnyttes fullt ut.

Opplæring skal skje etter at anlegget er igangkjørt og innregulert.

Alle funksjoner og anleggsdeler skal gjennomgås på stedet ved opplæring, i tillegg skal FDV instruks gjennomgås i sin helhet.

Opplæring skal ikke kombineres med andre befaringer eller innreguleringer, dersom ikke oppdragsgiver eksplisitt ber om dette. Minimum varighet for opplæring er en dag. I tillegg skal det ved behov/ønske fra oppdragsgiver foretas en dags gjennomgang av anleggene etter 6 måneders drift.

100.14 Overlevering/Funksjonsprøving

Når entreprenøren anser sin leveranse som komplett, skal han gjennomføre egenkontroll av leveransen (befaring). Ferdigmelding, egenmelding og protokoll fra egenkontroll oversendes oppdragsgiver sammen med FDV-instruks. Igangskjøringsrapport, innreguleringsprotokoll og øvrige test/måleprotokoller skal medfølge instruks.

Overtagelsesbefaring gjennomføres med entreprenører, oppdragsgiver, rådgivere og eventuelt andre involverte.

Samtlige tekniske anlegg som er en del av leveransen skal omfattes av overtagelsesbefaringen. Alle anlegg skal i god tid før overlevering være igangkjørt, innregulert og testet.

Referat/mangelliste fra overtagelses befaring skal blant annet omfatte hvilke anlegg befaringen omfattet, deltakere, identifiserte feil og mangler, frist for utbedring av feil/mangler og tidspunkt for kontrollbefaring. Dersom det er uenighet i oppfattelse av feil/mangler mellom entreprenør og oppdragsgiver skal dette angis.

Prøvedrift

Før endelig overtagelse av kuldesystemet skal det gjennomføres en **prøvedrift på tre måneder**. Isflatene skal da være islagt og hallen i ordinær bruk. Det er tilbyder som er ansvarlig for driften av kuldesystemet i denne perioden. Kvalifisert person skal i den grad det er nødvendig påse at anlegget fungerer som forutsatt, foreta eventuelle justeringer og journalføre det som observeres og blir utført i prøveperioden. Etter avsluttet prøvedrift overtar Byggherren formelt denne del av leveransen samtidig som driftsansvaret også overføres til Byggherren.

Opplæring

Tilbyder skal gi nødvendig opplæring om bruk av kuldesystemet til Byggherren. Slik opplæring forutsettes å skje i perioden for prøvedrift.

Garantiperiode

Kuldesystemets komponenter skal ha en **garantiperiode på minst tre år**. I garantiperioden skal Tilbyder rette oppståtte feil og mangler så fort disse oppdages. **Det forutsettes at serviceavtale er inngått mellom partene i garantiperioden**

Driftsansvar

Entreprenører skal ha driftsansvar for sine anlegg i 3 måneder etter ferdigbefaring.

Oppdragsgiver sørger for det daglige ettersyn.

Ved driftsproblemer skal entreprenøren stille med kompetent personell på 4 timers varsel slik at utbedringstiltak kan avklares og gjennomføres.

100.15 Fredrikstad kommunes Byggehåndboka

Fredrikstad kommune har utarbeidet Byggehåndboka som gir klare retningslinjer for blant annet hvordan tekniske anlegg skal løses. Denne er vedlagt tilbudsforespørselen.

Det har vært nødvendig å foreta noen mindre korrigeringer og suppleringer for å tilpasse denne til prosjektet. Følgende justering kan nevnes:

- Tilpasninger i merkesystemet for å få det samstemt med CAMPUS.
- Det skal installeres skjermer for betjening og informasjons-visning i fronten på automatikkfordelinger. Ventilasjonsanlegg skal kunne styres av virtuelle vendere med «av/auto/på» funksjon i skjermbilde.
- Det skal benyttes BACnet for styring av VAV-spjeld. Strømforsyning til spjeldmotorer skal leveres av ventilasjonsentreprenør.
- Pumpestyring med integrert trykkstyring foretrekkes. Start og stopp samt alarm via I/O-signaler. Øvrig kommunikasjon mot SD-anlegget på BACnet eller Modbus.
- Varme og gulvvarme regulert via rom- eller gulvføler og ventiler skal ha KNX.
- Energimålere bruker BACnet, M-bus eller Modbus.
- Det skal benyttes kombinerte ventil- og energimålere fra Belimo.
- Romkontroll og lysstyring ivaretas via KNX/Dali-bus. DMX vurderes i hallene for å få raskere regulering.
- Legionellasikring skal ivaretas med manuell gjennomspyling med 70 graders vann.
- Fryserom leveres prefabrikkerte med kjøleaggregat, temperatur-regulator, varmekabler rundt dør, belysning og kondensavløp. FK vil ha logging av temperatur og alarm til SD-anlegg.
- Innestengingsalarm fra fryserom skal gå via SafeTel og Altel-sender til Vakt og Sikring. Dette gjelder også heisalarmer, innbruddsalarmer.

20 Bygningsmessige arbeider

200.01 Koordinering/legging av isbanerør/tilførselsrør

Ved at leveransen også omhandler at montasje av isbanerør og montasje av gassrør på kald og varmside og plassering/inntransport av kjølemaskiner og gasskjølere krever det et tett samarbeid med TE.

Tørr-/gasskjøler skal plasseres på tak og det må medtas oppheising, samt fundamentering av disse. Dette gjøres i nært samarbeid med TE.

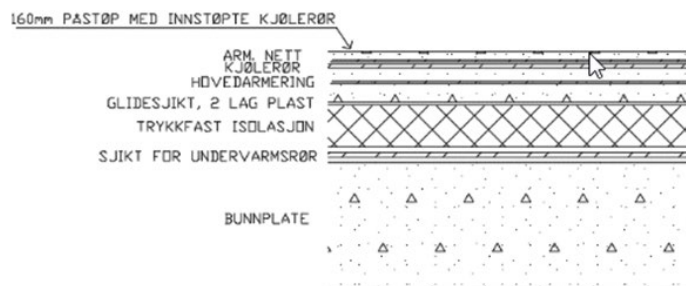
Alle kostnader forbundet med inntransport dekkes av tilbyder.

Alt prosjekteringsarbeid og utarbeidelse av spesifikasjon for nødvendige bygningsmessige hjelpearbeider for entreprisen skal medregnes.

Montasje og legging av kjølerør skal være inkludert. Utføres i nært samarbeid med TE. Koordinering av opphengsdetaljer og innfesting og bruk av felles føringsveier. Koordinering i forbindelse med legging av banerør og temperaturfølere krever et svært nært samarbeid med TE.

259 Isbaner

For prinsipiell oppbygging av isbanedekker med kjølerør, se figuren under.



Krav til toleranse for isbanedekket og kjølerør:

- Maks høydeavvik for hele banen er +/- 5mm, referert til teoretisk kotehøyde
- Absolutt planhetskrav lokalt i overflaten er +/- 1mm på 2m rettholdt.

Påstøpen støpes hel uten fuger eller rissanvisere.

Påstøpens betongkvalitet skal være B35 MF40. Overdekning til kjølerør skal bestemmes i samråd med prosjektets rådgivere og byggherre.

Undervarmsrør kan legges i eget sjikt under isolasjonen eller støpes inn i øvre del av bunnplate.

Rundt isbanedekkene skal det etableres langsgående renner for avrenning av isbanen.

Dersom legging av banerør innbefatter sveisearbeider skal dette utføres med sertifisert personell med gyldig sertifikat. I tillegg stilles det krav til kontroll av sveisearbeider med sveiseinspeksjon og prøvings- og dokumentasjon av utført arbeid.

30 VVS/Kuldetekniske installasjoner

300.01 Generelt

Det skal installeres komplette kuldetekniske anlegg i henhold til denne beskrivelse og konkurransegrunnlag.

Alle leveranser og arbeider skal tilfredsstillende gjeldende lover, forskrifter og bestemmelser samt aktuelle norske standarder. Entreprenør er ansvarlig for at alle detaljløsninger tilfredsstiller dette.

De nye kjølemaskinene skal tilknyttes og driftes via byggets SD-anlegg.

31 Sanitær

310 Grensesnitt kuldeanlegg mot sanitæranlegget

Den vesentlige delen av varmt forbruksvann skal dekkes fra kuldeanleggenes kondensator side.

Kuldemaskinene skal ha varmegjenvinning i tre trinn.

Kfr. Systemkjema:

- **A-XX-V-320-70-01-Varmegjenvinning**
- **A-XX-V-350-70-01-Flytskjema kjøling**

Trinn 1: Forvarming av tappevann med gjenvinning mot system =321.011 (0-25°C på sekundær siden).

Trinn 2: Forvarming av tappevann system =310.012. Energi fra varme kurs =320.008. Merk at her at hovedsystem varme får tilført energi fra gjenvinningskurs =321.010 med krav til sekundærtemperaturer 30-45 °C.

Trinn 3: Ettervarme system =310.013 Overheting fra gjenvinnings kurs= 321.012 mot hvor krav til sekundær temperatur er 45-75 °C

Trinn 4: Sikkerhet backup system =310.014 som får energi via =320.009 el-kjele krets.

Det henviser her til systemkjema.

32 Varme

320 Grensesnitt kuldeanlegg mot varmeanlegget

Det henvises til systemkjema **A-XX-V-320-70-01** og **A-XX-V-350-01** som viser et komplett system for de kjøletekniske anlegg koblet mot varme og sanitæranlegget.

Slik anlegget er bygget opp er de kjøletekniske funksjonene styrende. Kondensatorvarmen er et restprodukt som på en optimal måte skal benyttes til termisk energi i byggene. Det vil si til varmt forbruksvann, oppvarming og ventilasjon

CO₂-kuldeanlegg stiller krav til lav returtemperatur på varm side og det er derfor av stor betydning at bygget utstyres med et lavtemperatur mengderegulert anlegg som gjør at systemet får en god totalvirkningsgrad og god drift.

Merk at temperatur ut på væskesiden på hver av gjenvinningsvekslerene styres av egen temperaturføler som styrer pådrag på påslipp/by-passventil på kald side. Det er kald side som styrer mengden varme til væskesiden - og kapasiteten som overføres til varm side gjøres av behovstyrt pumpemengde.

Varmebehovene varierer både over sesong og døgn og returtemperatur endrer seg etter behov og at de ulike systemene har ulike krav til temperatur.

Målet er maksimal utnyttelse av overskuddsvarme fra de tre kjøleinstallasjonene uten at dette går utover is kvalitet og optimale driftsbetingelser for kjølemaskinene.

Det er behov på kald side som styrer kjøleanleggene.

Hver kjøleenhet har tre varmegjennvinnere:

- LV001 ettervarmer av tappevann gjennom ettervarmesystemet =321.013 til tappevann system =310.013.
- Overføring av overskuddsvarme til varmesystemet ved LV002 til =320.000 gjennom gjenvinning systemet =321.010
- Og til sist LV003 som forvarmer tappevann og gir mulighet for underkjøling gjennom gjenvinningssystemet =321.012 til tappevannsystem =310.011

Som angitt er overskuddsvarmen en rest produkt slik at de tre gjenvinningskretsene skal utnyttes maksimalt før gasskjøler settes i drift. Forutsetning er at det er et behov på varm side.

Behov varierer. Sekundærsiden er et mengderegulert anlegg som er behov styrt og designet for lav returtemperatur som selvsagt vil variere litt etter fordeling av effektuttak for de ulike bruksområder.

For å få mest mulig stabil drift anbefales et hydraulisk skille med akkumulering mellom de ulike gjenvinnings systemene.

Det henvises her til vedlagt systemskjema.

By pass/reguleringsventil i kjølekretsene styres etter fast temperatur på væske siden for hvert av systemene. Kjølesystemene skal kommunisere med væske siden slik at lade pumper i gjenvinningssystemer kun er i drift når den aktuelle kjølemaskin er i drift.

35 Prosesskjøling

350 Orientering

Kjøleanleggene baseres på et transkritisk CO₂ anlegg.

Videre følger en teknisk beskrivelse av anlegget som skal leveres.

Det skal installeres tre systemer:

- System =355.001 Isbanemaskin arena
- System =355.002 Isbanemaskin treningsbane
- System =355.003 Komfort og avfuktingsmaskin.

Alle anleggene skal på varm side være koblet =310.010 beredersystem og varmekretsen system =320.000 gjennom gjenvinnings systemene =321.010, =321.011 og 321.012 og avgir varmen dit om det er behov. Det betyr at alle anleggene skal ha gjenvinningsvekslere på varm side som skal fungere i sekvens med gasskjøler:

Det henvises her til systemskjema: **A-XX-V-320-70-01** og **A-XX-V-350-70-01**.

355 Kjøletekniske anlegg

355.001 - IK001 Transkritisk kuldeanlegg for isbane arena

Anlegget skal leveres med komponenter som beskrevet under og iht. vedlagte systemskjemaer.

Anlegget betjener hovedarena og skal være et ejectoranlegg med separat isbanemodul med CO₂-pumper for å pumpe dette ut i banesystemet.

Volum på isbanemodul skal være minimum 2663 ltr.

Ytelse 400 kW ved -12,4 °C i fordampning og 32 °C ut av gasskjøler.

Anlegget skal ha transkritiske semihermetiske kompressorer, minst en av dem frekvensstyrt. Høytrykkside 120 bar, men mulighet for drift opp mot 180 bar. 60 bar på lavtrykkside. Dynamisk styring av høytrykk etter returtemperaturen. Anlegget styres etter avvik fra settpunkt på istemperaturen i banen.

Væskeutskiller 690 ltr. Nivåføler filter og all nødvendig automatikk skal inkluderes. Kommunikasjon til SD-anlegg.

Aggregatet skal utstyres med følgende:

- Overhettingsveksler som kobles mot gjenvinningssystem =321.012 som overfører varme til beredersystem trinn 3 system =310.013
- Gjenvinningsveksler mot varmeanlegget som kobles mot gjenvinningssystem =321.010 som avgir varme til varmeanlegg =320.000
- Forvarmeveksler tappevann trinn 1
- Gjenvinningsveksler til forvarming av tappevann gjennom gjenvinningssystemet =321.011 til tappevannssystem =310.011
- I tillegg skal aggregatet ha gasskjøler med kapasitet til å dekke behov uten at noen energi blir gjenvunnet

Det skal da installeres minst 6 stykker isbanegivere for istemperatur avlesning/måling/styring av type PT1000 eller tilsvarende for styring av pådraget fra kjølemaskinen. Følerne skal festet med følerelementet på undersiden av hver sin hvite metallplate med mål 150x150 mm. Platene utstyres med distanseklusser for

å kunne plasseres 10-15 mm opp fra betong nivået. Dette for å kunne vise mest mulig representativ is temperatur som mulig.

Anlegget styres etter det største behovet på banen. Sugetrykket senkes ved økende behov.

Varmside styres etter følgende prinsipp; Mest mulig varme til varmebehovet i =320.000 og =310.010 og hvis det fortsatt er overskudd droppes dette i gasskjøler.

Enheten utstyres med egen isbanemodul.

Automatikk og SD anlegg entreprise skal være førende i integrasjon.

For å kunne få etablert enkle og driftssikre anlegg utstyres enheten med egne temperatur følere på væskesiden for hver av gjenvinner systemene som styres etter fast stillbar temperatur.

Pumpene i gjenvinningssystemene styres av egen temperaturføler avhengig av tilgjengelig varme fra kjøleprosessene. Det henvises også til flytskjema.

Systemet skal kunne kommunisere med SD anlegg og alle viktige driftsparametere skal kunne vises i toppsystemet.

355.001.01 CO₂-rørsystem for banedekket til arena

Merk at hver av banene har egen maskin.

Til kjøling av banedekket benyttes en egen CO₂-krets (system =355.001) som foruten banerørene består av isbanemodul med CO₂-pumper (plassert i kuldesentralen), tur- og returrør frem til kulvert på ene kortende av banen med samlestokker hvor til banerørene er tilknyttet (tur- og returstock).

Denne utføres som vendt retur, slik at behovet for regulerende utstyr (ventiler/strupeskiver) på banesløyfene ikke skal behøves.

Alle rør og rørdeler skal i hovedsak være i rustfritt materiale (AISI 304), væskeutskilleren i egnet stål kvalitet. Designtrykk skal være PD 60 bar.

Banerørene skal ha dimensjon 12x1,5 mm (Cu- rør med plastmantel). Rørene legges ut i øvre del av betongdekket (påstøp) og skal ha en overdekning på 35 mm målt fra toppen av røroverflaten. Benteravstanden skal være maksimum 100 mm. Rørene legges i banens lengderetning som U-rør. Hvert U-rør tilknyttes samlestokker (tur- og returstock) lokalisert i kulvert i ene ende av banen.

Banerørene legges i hele lengder hvor sammenføyning gjøres i motsatt ende av samlestokk. Loddes og påsettes krympemuffe.

Rørene legges ut, fikseres og understøttes slik at senteravstand mellom rørene opprettholdes også under utstøping av banedekket. Til fiksering av rørene benyttes egne støtteprofiler. Disse skal sammen med festemåte godkjennes av byggherren. Toleransekrav for avvik i forhold til ideell senteravstand skal være innenfor +/- 5 mm. I motsatt ende av tur-/retursiden forbindes rørene parvis med 180°-bend.

Rørendene på tur-/returside sveises til ferdig tilpassede rørstokker. Viktig at systemet er slik utformet at fordelingen av CO₂-kuldemedium blir lik til hver rørsøyfe.

Banerørene legges slik at de mest mulig følger formen til banen (vantet). 180°-bend skal legges slik at sammenføyningene kommer like på utsiden av vantet.

Det skal også legges banerør i en "avkjøringssone" fra banen. Total lengde av banerør estimeres til ca. 20.000 m. Bestemmes av leverandør. Føringsveier kan måles på modell og plantegninger. Se vedlagte tegninger.

Tur-/returstokker skal være prefabrikkert i passende lengder slik at det blir lett å tilknytte banerørene. Videre skal samlestockene legges så nær mot vantavslutning som mulig (deles opp i et rettstykke og to skråstykker) slik at de passer i kulvert som etableres i denne enden av banen. Rørene kan være uisolerte. Antatt rørdimensjon vil være DN80 for CO₂-tilførsel til banen og DN100 for retur. Dette må verifiseres av leverandør.

Rørstrekket mellom samlestocker og væskeutskiller i kuldentralen skal være preisolerte rør med isolasjonsskum og PE-ytterkappe. Orienterende rørdimensjon vil være DN65 for turrør og DN80 for returrør. Rørene legges i kulvert som etableres mellom kuldentralen og kulvert på kortenden av banedekket der samlestockene ligger.

Isbanemodulen skal dimensjoneres slik at den gir effektiv separering av væske og gass. Væskeutskilleren ha tilstrekkelig volum for å oppta hele CO₂-fyllingen i banerørsystemet. Når isflaten ikke er i bruk, blir hele anleggsfyllingen i banesystemet lagret i væskeutskilleren.

Væskeutskilleren utstyres med to like CO₂-pumper. Hver av pumpene skal ha kapasitet for å dekke oppgitt behov. Pumpene står i gjensidig reserve for hverandre. Pumpene skal ha hver sin frekvensomformer for turtallsregulering.

Væskeutskiller, pumper og ventiler bygges mest mulig sammen til en hensiktsmessig enhet. Denne skal tilfredsstillende alle relevante design- og konstruksjonskrav, ha nødvendig instrumentering, stenge- og serviceventiler, sikkerhetsventiler med avløp til fri luft, isolasjon, dryppanner mm.

I henholdsvis tur- og returledning fra væskeutskiller skal det monteres en motorstyrt ventil for automatisk å kunne stenge av CO₂-tilførsel til banerørene.

Disse ventilene benyttes både for ordinær avstenging av banerørene når banen ikke er i drift, og som "hurtiglukkeventiler" ved detektert lekkasje.

Etter sammenmontering skal banerørsystemet trykkprøves for styrke og tetthet. Under utstøping av banedekket skal banerørsystemet være trykksatt (med nitrogen) til 4 bar.

Det er oppgitt antatte dimensjoner for enkelte rørstrekk og væskeutskiller.

Det er leverandør/entreprenørens ansvar og beregne dette i detalj ut ifra de design-, dimensjonerings- og funksjonskrav som gjelder.

355.001.02 - LX001 luftkjølt gasskjøler

Plasseres på taket av Areana. Ref tegning/IFC-modell. Skal dimensjoneres for å kunne dumpe all varme fra kuldeanlegget. tas ut for 30 °C ute og 32°C utgående CO₂ temperatur.

Kapasitet 585 kW.

355.001.03 - LV002 gasskjøler mot gjenvinningskrets =321.010

Dimensjoneres for 585 kW ved 25/50 °C på vannsiden. $\Delta t = 3K$ mellom inngående vann og utgående CO₂. By pass ventil styres etter egen termostat på utgående væsketemperatur - fast stillbart sett punkt.

Merk:

=321.010-JP501 Frekvensstyrt pumpe (tilhører rørentreprise – kan bare være i drift når IK001 er i drift).

Går hvis Kjølemaskin (350.001 - IK001) er i drift (Kommunikasjonspunkt).

Det henvises til totalentreprisens automatikk beskrivelse.

355.01.04 - LV001 overhetingsveksler mot varmtvannskrets trinn 3 =310.012 via system 321.012

Dimensjoneres for 30kW ved 75/45 °C på vann siden og 85/60°C på CO₂ siden.

Maksimalt trykkfall vann siden =25 kPa.

Bypass ventil styres av egen temperaturføler på utgående væskeside – fast stillbar temperatur

=321.012 - JP501 Frekvensstyrt pumpe (tilhører rørentreprise – kan bare være i drift når IK001 er i drift).

355.001.05 - LV003 underkjølingsveksler for tappevann trinn 1 =310.011

Dimensjoneres for 60 kW ved 10/25 °C på vannsiden og 32/15°C på CO₂ siden.

Maksimalt trykkfall vannside =25 kPa.

Bypass ventil styres av egen temperatur føler på utgående væske temperatur.

Merk:

=321.011 - JP501 Frekvensstyrt pumpe (tilhører rørentreprise – kan bare være i drift når IK001 er i drift).

Går hvis Kjølemaskin er i drift (350.001 - IK001).

355.002 - IK002 transkritisk kuldeanlegg for isbane treningshall

Anlegget skal leveres med komponenter som beskrevet under og iht. vedlagte systemskjemaer.

Anlegget betjener treningsbane og skal være et ejectoranlegg med separat isbanemodul med CO₂-pumper for å pumpe dette ut i banesystemet.

Volum på isbanemodul skal være minimum 2663 ltr.

Ytelse 250 KW ved -12,4 °C i fordampning og 32 °C ut av gasskjøler.

Anlegget skal ha transkritiske semihermetiske kompressorer, minst en av dem frekvensstyrt. Høytrykkside 120 bar, men mulighet for drift opp mot 180 bar. 60 bar på lavtrykkside. Dynamisk styring av høytrykk etter returtemperaturen. Anlegget styres etter avvik fra settpunkt på istemperaturen i banen.

Væskeutskiller 690 ltr. Nivåføler, filter og all nødvendig automatikk. Kommunikasjon til SD.

Aggregatet skal utstyres med følgende:

- Overhetingsveklser som kobles mot gjenvinningssystem =321.012 som overfører varme til beredersystem trinn 3 =310.013.
- Gjenvinningsveksler mot varmeanlegget som kobles mot gjenvinningssystem =321.010 som avgir varme til varmeanlegg =320.000
- Forvarmeveklser tappevann trinn 1
- Gjenvinningsveksler til forvarming av tappevann gjennom gjenvinningssystemet =321.011 til tappevannssystem =310.011
- I tillegg skal systemet utstyres med gasskjøler dimensjonert for å ha kapasitet til dekke behovet for full drift uten gjenvinning

Det skal da installeres minst 6 stykker isbanegivere for istemperatur avlesning/måling/styring av type PT1000 eller tilsvarende for styring av pådraget fra kjølemaskinen Følerne skal festet med følerelementet på undersiden av hver sin hvite metallplate med mål 150x150 mm. Platene utstyres med distanseklusser for å kunne plasseres 10-15 mm opp fra beton nivået. Dette for å kunne vise mest mulig representativ is temperatur som mulig.

Anlegget styres etter det største behovet på banen. Sugetrykket senkes ved økende behov.

Varmside styres etter følgende prinsipp – mest mulig varme til varmebehovet i =320.000 og =310.010 og hvis det fortsatt er overskudd droppes dette i gasskjøler.

Enheten utstyres med egen isbanemodul.

Automatikk og SD anlegg entreprise skal være førende i integrasjon.

For å kunne få etablert enkle og driftssikre anlegg utstyres enheten med egne temperatur følere på væskesiden for hver av gjenvinner systemene som styres etter fast stillbar temperatur.

Pumpene i gjenvinningssystemene styres av egen temperaturføler avhengig av tilgjengelig varme fra kjøleprosessene. Det henvises også til flytskjema.

Systemet skal kunne kommunisere med SD anlegg og alle viktige driftsparametere skal kunne vises i toppsystemet.

355.002.01 CO₂-rørsystem for banedekket til treningshall

Merk at hver av banene har egen maskin.

Til kjøling av banedekket benyttes en egen CO₂-krets (system 355.001) som foruten banerørene består av maskin og separat isbanemodul væskeutskiller med CO₂-pumper (plassert i kuldesentralen), tur- og returrør frem til kulvert på ene kortende av banen med samlestocker hvor til banerørene er tilknyttet (tur- og returstock).

Denne utføres som vendt retur slik at behov t for regulerende utstyr (ventiler/strupeskiller) på banesløyvene ikke skal behøves.

Alle rør og rørdeler skal i hovedsak være i rustfritt materiale (AISI 304), væskeutskilleren i egnet stål kvalitet. Designtrykk skal være PD 60 bar.

Banerørene skal ha dimensjon 12x1,5 mm (Cu- rør med plastmantel). Rørene legges ut i øvre del av betongdekket (påstøp) og skal ha en overdekning på 35 mm målt fra toppen av røroverflaten. Senteravstanden skal være maksimum 100 mm. Rørene legges i banens lengderetning som U-rør. Hvert U-rør tilknyttes samlestocker (tur- og returstock) lokalisert i kulvert i ene ende av banen.

Banerørene legges i hele lengder hvor sammenføring gjøres i motsatt ende av samlestock. Loddene og påsettes krympemuffe.

Hovedrør der skal avskal skje med dekk gass og godkjente sveiseprosedyrer, det hele utført av sertifiserte sveisere.

Rørene legges ut, fikseres og understøttes slik at senteravstand mellom rørene opprettholdes også under utstøping av banedekket. Til fiksering av rørene benyttes egne støtteprofiler. Disse skal sammen med festemåte godkjennes av byggherren. Toleransekrav for avvik i forhold til ideell senteravstand skal være innenfor +/- 5 mm. I motsatt ende av tur-/retursiden forbindes rørene parvis med 180°-bend.

Rørendene på tur-/returside sammenføres til ferdig tilpassede rørstokker. Her benyttes vent retur slik at fordelingen av CO₂-kuldemedium blir lik til hver rørslyffe.

Banerørene legges slik at de mest mulig følger formen til banen (vantet). 180°-bend skal legges slik at sammenloddning med krympemuffe kommer like på utsiden av vantet.

Det skal også legges banerør i en "avkjøringssone" fra banen. Total lengde av banerør estimeres til ca. 20.000 m. Kfr. Vedlagte tegninger.

Tur-/returstokker skal være prefabrikkert i passende lengder slik at det blir lett å tilknytte banerørene. Videre skal samlestockene legges så nær mot vantavslutning som mulig (deles opp i et rettstykke og to skråstykker) slik at de passer i kulvert som etableres i denne enden av banen. Rørene kan være uisolerte. Antatt rørdimensjon vil være DN80 for CO₂-tilførsel til banen og DN100 for retur.

Rørstrekket mellom samlestocker og væskeutskiller i kuldesentralen skal være preisolerte rør med isolasjonsskum og PE-ytterkappe. Orienterende rørdimensjon vil være DN65 for turrør og DN80 for returrør.

Rørene legges i kulvert som etableres mellom kuldesentralen og kulvert på kortenden av banedekket der samlestokkene ligger.

Væskeutskilleren skal dimensjoneres slik at den gir effektiv separering av væske og gass. Væskeutskilleren ha tilstrekkelig volum for å oppta hele CO₂-fyllingen i banerørsystemet. Når isflaten ikke er i bruk, blir hele anleggsfyllingen i banesystemet lagret i væskeutskilleren.

Væskeutskilleren utstyres med to like CO₂-pumper. Hver av pumpene skal ha kapasitet for å dekke oppgitt behov. Pumpene står i gjensidig reserve for hverandre. Pumpene skal ha hver sin frekvensomformer for turtallsregulering. Merk at vi her har egen isbanemodul.

Væskeutskiller, pumper og ventiler bygges mest mulig sammen til en hensiktsmessig enhet. Denne skal tilfredsstillende alle relevante design- og konstruksjonskrav, ha nødvendig instrumentering, stenge- og serviceventiler, sikkerhetsventiler med avløp til fri luft, isolasjon, dryppanner mm.

I henholdsvis tur- og returledning fra væskeutskiller skal det monteres en motorstyrt ventil for automatisk å kunne stenge av CO₂-tilførsel til banerørene.

Disse ventilene benyttes både for ordinær avstenging av banerørene når banen ikke er i drift, og som "hurtiglukkeventiler" ved detektert lekkasje.

Etter sammen montering skal banerørsystemet trykkprøves for styrke og tetthet. Under utstøping av banedekket skal banerørsystemet være trykksatt (med nitrogen) til 4 bar.

Det er oppgitt antatte dimensjoner for enkelte rørstrekk og væskeutskiller.

Det er leverandør/entreprenørens ansvar og beregne dette i detalj ut ifra de design-, dimensjonerings- og funksjonskrav som gjelder.

355.002.01 - LX001 luftkjølt gasskjøler

Plasseres på taket av Areana. Ref tegning/IFC-modell. Skal dimensjoneres for å kunne dumpe all varme fra kuldeanlegget. tas ut for 30 °C ute og 32°C utgående CO₂ temperatur.

Kapasitet 370kW.

355.002.02 - LV002 gasskjøler mot gjenvinningskrets =321.010

Dimensjoneres for 370 kW ved 25/50 °C på vannsiden. $\Delta t = 3K$ mellom inngående vann og utgående CO₂. Bypass ventil styres etter fast stillbart set punkt. Egen termostat

Merk:

=321.010 - JP502 Frekvensstyrt pumpe (tilhører rørentreprisen – kan bare være i drift når IK001 er i drift.)

Går hvis Kjølemaskin (350.001 - IK002) er i drift. (Kommunikasjonspunkt).

355.002.03 - LV001 overhetingsveksler mot varmtvannskrets trinn 3 =310.012 via gjenvinningssystem =321.012

Dimensjoneres for 30 kW ved 75/45°C på vann siden og 85/60°C på CO₂ siden. By-pass ventil styres av egen termostat på utgående væske.

Maksimalt trykkfall vann siden =25 kPa.

=321.012 - JP502 Frekvensstyrt pumpe (tilhører rørentreprisen – kan bare være i drift når Kjølemaskin IK002 er i drift).

355.002.04 - LV003 underkjølingsveksler for tappevann trinn 1 =310.011 via gjenvinningssystem =321.011

Dimensjoneres for 40 kW ved 10/25°C på vannsiden og 32/15°C på CO₂ siden.

Maksimalt trykkfall vannside =25 kPa.

Styres av egen termostat på utgående vanntemperatur.

=321.011 - JP502 Frekvensstyrt pumpe (tilhører rørentreprisen – kan bare være i drift når Kjølemaskin 355.002 - K001 er i drift).

355.003 - IK003 kuldeanlegg for komfort og avfuktingsanlegg

Transkritisk CO₂ anlegg som betjener indirekte avfukting i ventilasjonsanlegg via et -2/+4°C EG 20 % væskeanlegg og en isvannskrets for komfort kjøling 12/17°C anlegg.

Hver krets har separat fordampner og styres etter fast leveringstemperatur.

Anlegget er på varm side koblet mot varmekretsen system =320.000, =310.010 via gjenvinningssystemene =321.010, =321.011 og =321.012. Systemene avgir varmen dit når anlegget er i drift og hvis det er behov for energi.

Det henvises til systemskjema.

Ytelser:

- 220 kW ved -8 °C i fordampning og 20°C ut av gasskjøler for avfukting -2/+4°C EG 20 %
- 275 kW ved +8°C i fordampning og 20°C ut av gasskjøler for komfort kjøling 12/+17°C vann.

Anlegget skal ha transkritiske semihermetiske kompressorer, minst en av dem frekvensstyrt. Høytrykkside 120 bar, men mulighet for drift opp mot 108bar. 60 bar på lavtrykkside. Dynamisk styring av høytrykk etter returtemperaturen.

Må kommunisere over BACnet IP.

Automatikk og SD anlegg entreprise skal være førende i integrasjon.

For å kunne få etablert enkle og driftssikre anlegg utstyres enheten med egne temperatur følere på væskesiden for hver av gjenvinner systemene som styres etter fast stillbar temperatur.

Pumpene i gjenvinningssystemene styres av egen temperaturføler avhengig av tilgjengelig varme fra kjøleprosessene.

Det henvises til systemskjema.

Systemet skal kunne kommunisere med SD anlegg og alle viktige driftsparametere skal kunne vises i toppsystemet.

355.003.01 - LK001 væskefordamper mot isvann

Ytelse 275 kW ved +8 °C i fordampning, 17/12°C på isvannet

Maksimalt trykktap på vann side =25 kPa.

Fordamperen er tegnet som tørrfordamper, men kan utformes også som LPR eller fyltsystem om leverandøren finner det hensiktsmessig.

Fordamperen kan dele i flere mindre fordampere som parallell kobles.

355.003.02 - LK002 væskefordamper mot EG 20% avfuktingskurs

24 % Etanol.

Ytelse 220 kW ved -8 °C i fordampning, -2/+4°C på EG 20 % væskekrets.

Maksimalt trykktap på væske siden =25 kPa.

355.003.03 - LX001 luftkjølt gasskjøler

Plasseres på taket av Arena. Ref tegning. Skal dumpe all varme fra kuldeanlegget. Tas ut for 30°C ute og 32°C utgående CO₂ temperatur. Effekt 690 kW

355.003.04 - LV002 gasskjøler mot gjenvinningskrets =321.010

Dimensjoneres for 690 kW ved 25/50°C på vannsiden. $\Delta t = 3K$ mellom inngående vann og utgående CO₂. By pass ventil styres etter fast stillbart sett punkt.

Merk:

=321.010 - JP503 Frekvensstyrt pumpe (tilhører rørentreprisen – kan bare være i drift når kjølemaskin IK0031 er i drift.)

Går hvis Kjølemaskin går (355.003 - IK003) er i drift. (Kommunikasjonspunkt)

355.003.05 - LV001 overhettingsveksler mot varmtvannskrets trinn 3 =310.012 via gjenvinningssystem =321.012

Dimensjoneres for 30 kW ved 75/45°C på vann siden og 85/60°C på CO₂ siden.

Maksimalt trykkfall vann siden =25 kPa.

Styres ev egen termostat på utgående væskeside

=321.012 - JP503 Frekvensstyrt pumpe (tilhører rørentreprisen – kan bare være i drift når kjølemaskin IK003 er i drift).

355.003.06 - LV003 Underkjølingsveksler for tappevann trinn 1=310.011 via gjenvinningssystem =321.011

Dimensjoneres for 69 kW ved 10/25°C på vannsiden og 32/15°C på CO₂ siden.

Maksimalt trykkfall vannside =25 kPa.

=321.011 - JP502 Frekvensstyrt pumpe (tilhører rørentreprisen – kan bare være i drift når kjølemaskin IK001 er i drift).

Går hvis Kjølemaskin går (350.001 - IK003)

Styres ev egen termostat på utgående væskeside.

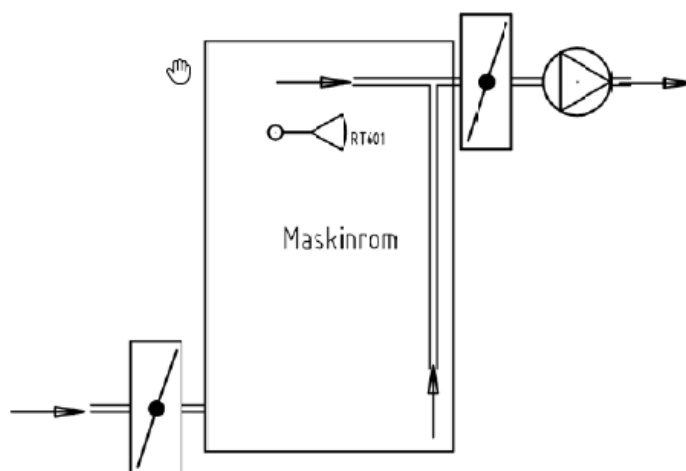
36 Luftbehandling

For å sikre maskinrom skal det installeres nødvendig og forskriftsmessig maskinroms ventilasjon tilpasset utstyr som monteres i maskinrom.

360.01 Maskinromsventilasjon

Dette systemet skal klimatisere og sikkerhets ventilere maskinrom. Se systemskisse.

Dette skal være i samspill med romkjøler for klimatisering av rommet.



Skal leveres med lydfeller og avtrekk både ved tak og gulv.

Det skal monteres en to-trinns termostat, ex- vifte og to stk. spjeld.

Trinn1 åpner spjeld.

Trinn 2 starter vifte og denne kapasitets reguleres i forhold til ønsket sett punkt temperatur.

Kapasitet ca. 4 000 m³/h (vurderes i samspill med kjølemaskin leverandør). Ved kopslet maskin skal det legges avtrekk dirkete til denne.

Viften skal kobles mot gassalarm system i rommet. Viften skal ha bryter på utsiden av rommet, som skal sikre at de kan slås på manuelt.

I automodus styres vifte av termostaten i rommet som skal overstyres av manuellbryter og gass alarmføler. Bygningsmessige arbeider er utsparinger i yttervegg mot area. Medtas i TE.

54 Alarm- og signalsystemer

Den nye kjølemaskinen utløser behov for gassdeteksjon i det tekniske rommet. Kfr kapittel **36.3**.

Alarm fra gassdetektorer skal gi signal om start maskinromsventilasjon og gi alarm via byggets SD-anlegg.

56 Automatisering

Kuldetekniske anlegg skal kommunisere med SD anlegg via en bus tilkobling.

Kuldeanleggene skal ha egne temperaturfølere på utgående væskeside på alle systemer som er tilknyttet isvann og gjenvinning. Dette for å få enkle og sikre grensesnitt mot de andre hovedsystemene.

For isbanene skal det være egne temperaturfølere som styrer på pådrag.

Gjenvinningssystemer skal få signal fra kuldemaskinene slik at disse kun er i drift når det aktuelle system er i drift.

I SD skal det vises standard verdier:

- Driftsforhold: temperaturer, trykk, Effektforbruk, ytelser (elforbruk)
- Automatisk start etter strømbrudd.
- Automatisk start etter vannbrudd.
- Brukeren skal kunne lese av brukstimer for hver enkelt kompressor.

Vedlegg**1 Tilbudsskjema****Levering av kjølemaskin, CO₂ røranlegg og tørrkjøler inkl. røranlegg****1.1 Tilbudsskjema**

Beskrevne arbeider slik de framkommer i konkurransegrunnlaget med tilhørende bilag og som besiktiget på tilbudsbefering tilbys utført for sum angitt i skjemaet nedenfor:

Levering av kjølemaskin, CO₂ røranlegg og tørrkjølere

	Tilbudssum
10. Generelle krav	Kr _____
20. Bygningsmessig	Kr _____
35. Kuldetekniske anlegg – installasjoner	
System 355.01	
Isbane rack med isbanemodul og gjenvinning komplett	Kr _____
Røranlegg inkl banerør kald sidekomplett	Kr _____
Røranlegg varmside komplett	Kr _____
<u>Gasskjøler</u>	Kr _____
System 355.01 Komplet sum	Kr _____
System 355.02	
Isbane rack med isbanemodul og gjenvinning komplett	Kr _____
Røranlegg inkl banerør kald sidekomplett	Kr _____
Røranlegg varmside komplett	Kr _____
<u>Gasskjøler</u>	Kr _____
System 355.02 Komplet sum	Kr _____
System 355.03	
Komfort/avfukting rack gjenvinning komplett	Kr _____
Røranlegg varmside komplett	Kr _____
<u>Gasskjøler</u>	Kr _____
System 355.03 Komplet sum	Kr _____
36.1 Maskinroms ventilasjon	Kr _____
56 Automatikk	Kr _____
Kommunikasjon mot toppsystem – koordinering og samspill	
SUM (eks mva)	Kr _____
25% mva	Kr _____
SUM	Kr _____

Eventuelle nødvendige ytelser for en komplett leveranse Kr

Tilbudssum komplett Kr

Opsjon: Serviceavtale (over 3 år) Kr

1.2 Entreprenørs beskrivelse av sin leveranse

Nødvendige beskrivelse av leveransen og eventuelle forbehold og annet angis i vedlegg til tilbudet. Etter befaring beskrives nødvendige arbeider i tilbudet.

1.3 Lønns- og prisstigning

Tilbudssummen er et fastpristilbud som gjelder for hele byggeperioden

1.4 Fremdrift

Tilbudet er basert på at installasjonene er ferdig innregulert, testet og overlevert oppdragsgiver i henhold til omforent fremdriftsplan.

1.5 Forsikring

Tilbyder oppgir her hvilke selskaper han vil stille garanti, sikkerhet og ansvarsforsikring gjennom:

.....

.....

B1.6 Underentreprenører

Tilbyder oppgir her hvilke underentreprenører og leverandører han har basert seg på ved utarbeidelse av tilbudet. Skatteattester for alle underentreprenører som ikke er eldre enn 6 måneder skal vedlegges.

Fagområde:	Firmanavn:

1.7 Regningsarbeider:

Tilbyder oppgir her timepris og påslag for regningsarbeider.

Følgende timepriser tilbys som faste i hele anleggsperioden. Timesatsene skal i tillegg til lønn inkludere alle nødvendige tillegg som sosiale utgifter, tarifferte godtgjørelser, rigg og drift, samt administrasjon og fortjeneste.

<u>FAG</u>	<u>TIMESATS EKS MVA</u>
Kjøleteknisk montør	kr _____
Lærling	kr _____
Kjøleteknisk bas	kr _____
Ingeniør, Kjøleteknikk	kr _____
Materialer og komponenter avregnes med netto selvkost eks mva tillagt	_____ %
Elektro tjenester;	_____ %
Materialer og komponenter avregnes med netto selvkost eks mva tillagt	_____ %
Maskinleie avregnes i følge utleiebyråenes satser eks mva tillagt	_____ %
Transport avregnes i følge transportørens satser eks mva tillagt	_____ %
Innkjøpte tjenester avregnes med tjenestens pris selvkost eks mva tillagt	_____ %

1.8 Forbehold

Forbehold må være listet opp i tilbudsbrevet for å gjelde. Forbehold som har priskonsekvens skal prissettes.

1.9 Forpliktende underskrift:

Firma:

Firmaadresse:

Telefon /mailadresse :

Organisasjonsnummer:

Sted:

Dato:

Stempel og underskrift:

.....



2 Teknisk underlag

- 1 – Tegnings- og dokumentliste
- 2 – Tegninger og dokumenter
- 3 – Modeller
- 4 – FDV-manual
- 5 – FDV sjekklister
- 6 – DAK-manual
- 7 – Teknisk merkehåndbok
- 8 – Fredrikstad kommunes Byggehåndbok.