

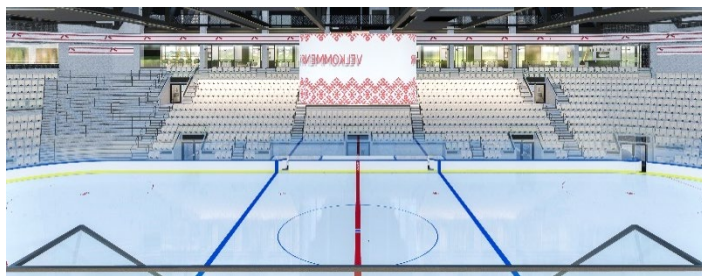
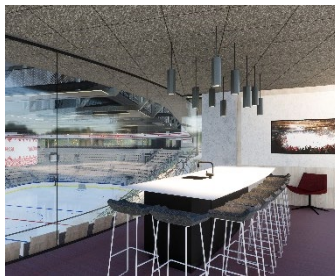


Arena Fredrikstad – Ventilasjon- og klimaanlegg

Tekniske krav

+BY5619A-K-81-07

Utkast 24.03.2021





Innhold

10 Orientering.....	3
100.01 Orientering om de ventilasjonstekniske anleggene.....	3
100.02 Orientering grensesnitt mot andre leveranser.....	5
100.03 ITB.....	5
100.04 Dokumentasjon i tilbud/Tildelingskriterier.....	5
100.05 Dokumentasjon av prosjektering.....	6
100.06 Kvalitetssikring, byggeledelse og fremdriftsplanlegging.....	7
100.07 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø.....	7
100.08 Rent bygg.....	8
100.09 Koordinering.....	8
100.10 Avfallshåndtering.....	9
100.11 Kontroll av montasje plass for tilbudt utstyr.....	9
100.12 Merking.....	9
100.13 FDV dokumentasjon og opplæring.....	10
100.14 Overlevering/Funksjonsprøving.....	10
100.15 Dokumentasjon ved overlevering.....	11
100.16 Elektrisk utstyr og tavler.....	11
100.17 Montasje av ledningsnett, kanaler og utstyr.....	12
100.18 Beskyttelse mot skader, tilsøling og støv.....	12
100.19 Lydforhold.....	12
100.20 Kontroll.....	12
100.21 Innregulering, kapasitetsprøving.....	13
100.22 Protokoller.....	13
100.23 Anleggets igangsetting for normal drift.....	13
100.24 Energi- og effektbudsjett.....	13
100.25 Dimensjoneringsgrunnlag/dimensjonerende uteklime.....	13
100.26 Fredrikstad kommunes Byggehåndboka.....	16
36 Luftbehandling.....	17
360 Generelt for luftbehandling.....	17
362 Kanalnett for luftbehandling.....	27
364 Utstyr for luftfordeling.....	28
365 Utstyr for luftbehandling.....	29
366 Isolasjon av installasjon for luftbehandling.....	31
368 Merking, innregulering og overlevering.....	31
Vedlegg.....	32

10 Orientering

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

Dette dokumentet er det underlag som ventilasjonsentreprenør/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 vedlagt systemskjema.

Ved at de ventilasjonstekniske 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 systemskjema og modell som angir plassering av utstyr, føringsveier og grensesnitt mellom denne entreprisen og tilknyttede systemer.

3D-modell, tegninger og skjema

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 skjema

Se **A-K-80-04-Dokument- og tegningsliste.**

100.01 Orientering om de ventilasjonstekniske anleggene

Det skal tilbys komplette ventilasjonsanlegg, for alle arealer i prosjektet som er vist på arkitektens tegninger, i henhold til felles tilbuds- og kontraktsbestemmelser for det totale byggeprosjektet, denne rammebeskrivelse og kravspesifikasjon, samt i henhold til gjeldende statlige og kommunale lover, forskrifter, regler, standarder og normer, samt preaksepterte løsninger.

Det henvises for øvrig til tilbudsinvitasjonen for generelle forhold som Byggherrens prosjektorganisasjon, kontraktsbestemmelser, byggetillatelse, prosjektmateriale, rigg, endringer etc.

TE har med i sin kontrakt alle kostnader for bygningsmessige hjelpearbeider for de VVS-tekniske anlegg som inngår denne entreprisen. Typiske hjelpearbeider er hulltagning for luftinntaksrister og avkastløsninger

tilpasset ventilasjonsanlegget, inntransportåpninger for aggregater og utstyr, utsparinger, kjerneboringer, spikerslag og etterfikk, maling av synlige kanaler, lyd- og brannetting etc.

Ventilasjonstøtreprenør er ansvarlig for koordinering av omfang for hjelpearbeider, samt oppmerking for hulltaking av eget utstyr. Det påligger også koordineringsansvar i forhold til driftsklare anlegg.

Det skal i dette tilbud inkluderes alle nødvendige rigg- og driftskostnader for egne arbeidere frem til ferdig prosjekt.

Alle tekniske installasjoner deles opp i hensiktsmessige soner tilpasset byggets funksjoner og bruksområder. Før endelig bestilling skal entreprenøren, fortrinnsvis ved bruk av referanseanlegg, demonstrere løsningen og få Byggherrens godkjenning.

Som det fremgår av tilbudsdokumentene, er det beskrevet visse anleggstyper og systemer. De angitte løsningene i tilbudsdokumentene skal prises som basisalternativ.

Det er opp til entreprenøren å komme med egne forslag, tilpasset byggets forutsetninger og de satte klima- og funksjonskrav. Alternative forslag til utførelse, skal gis som alternative fradrag eller tillegg til basisalternativet.

Ventilasjonsanleggene som leverer luft til selve ishallen har til oppgave å sikre et tilfredsstillende innneklima og beskytte bygget mot fukt. Friskluftmengder dimensjoneres ut fra persontetthet, fuktnivå, aktivitetsnivå og materialbruk. For friskluftmengder til tribune er det satt egne krav til friskluftmengde.

Tekniske forskrifter til Plan- og bygningsloven gir regler for dimensjonering av ventilasjonsanlegg i forhold til bruksområde. Forskrifter om miljørettet helsevern og veiledning til arbeidsmiljøloven gir funksjonskrav. I dette kapittelet vil det hovedsakelig refereres til funksjonskrav som gitt i de nevnte lover/forskrifter.

Aggregater og kanalnett utformes for å gi best mulig energiutnyttelse ut fra funksjonskrav og driftstider.

Kanalnett

Det skal hovedsakelig benyttes sirkulære spirokanaler.

I teknisk rom kan det benyttes firkantkanaler. Synlige kanalføringer i ishall leveres i rustfri utførelse tilpasset klima.

Utstyr for luftfordeling

Klimatiserte deler av bygget utstyres med ventiler for omrøringsventilasjon, for tribuneseksjon i kamparena benyttes fortrenningsventilasjon. Tilluft systemet i ishallen utformes slik at vi får riktig luftfordeling og best mulig temperatur i oppholdssonen for brukere og publikum. Brannskiller som krysses med kanaler, utstyres med brannspjeld.

Utstyr for luftbehandling

Ventilasjons systemene skal tilpasses bruksområder for ulike delene av bygget.

Ventilasjonssystemet deles opp med ulike funksjoner og det er lagt opp til 16 aggregater for å betjene følgende områder:

- Isbane og publikum: ventilering, oppvarming og avfuktning
- Kuldesentral med eget system etter forskriftskrav.
- Publikumsarealer og servicearealer.
- Garderobes
- Restaurant inkl. storkjøkken
- Tekniske arealer.

100.02 Orientering grensesnitt mot andre leveranser

Merk at systemene har funksjonelle grensesnitt mot følgende:

- 20. Bygningsmessige arbeider
- 31. Sanitæranlegg
- 32. Varmeanlegg
- 33. Brannslukking
- 35. Prosesskjøling (egen leveranse som tiltransporteres)
- 37. Isvannsanlegg/Avfuktning
- 56. Automatikk (grensesnitt og funksjonsbeskrivelser)

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, renholds vennlighet samt fleksibilitet

100.03 ITB

TE stiller med egen Systemintegrator. Hvilke prosesser for systematisk ferdigstillelse 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 utføres etter nøye gjennomgang av tilbud, tekniske avklaringsmøter må påregnes.

100.05 Dokumentasjon av prosjektering

Entreprenøren skal ha ansvar for komplett prosjektering av ventilasjonsinstallasjoner. All prosjektering og utførelse skal være i overensstemmelse med gjeldende Norsk Standard og for øvrig etter allment aksepterte normer.

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

- Varmenormen
- Norsk kuldenorm
- Ventøk
- Prenøk
- Arbeidstilsynets retningslinjer
- Alle relevante byggdetaljer fra SINTEF Byggforsk.
- Inneklima og legionella, 444.
- Fredrikstad Kommunes Byggehåndbok

Plantegninger skal vise alle installasjoner, ventiler, dimensjoner, luftmengder, vannmengder og merking stenge-/strupeventiler.

Her inngår også utarbeidelse av utsparingstegninger og hullboringstegninger for betongkonstruksjoner i den utstrekning det vil være nødvendig.

Anleggene skal optimaliseres med hensyn til energiøkonomi, rasjonell drift og vedlikehold, renholdsvennlighet, samt fleksibilitet.

Plassering av ventiler, lysarmaturer og teknisk utstyr koordineres med andre fag og arkitekt ved utarbeidelse av himlingsplaner og nødvendige tverrfaglige snitt i kritiske områder som for eksempel korridor.

Farge på VVS utstyr i himlinger koordineres også med arkitekt. Det vil flere steder bli himlinger i mørke farger – og VVS teknisk utstyr skal tilstrebes levert i tilsvarende farge som himlinger.

Anleggene skal være plassert og utformet slik at reparasjoner, forandringer, avstengning, innregulering og kontrollmålinger skal kunne foretas på en tilfredsstillende måte.

Før bestilling skal arbeidstegninger med utstyr- og ventilspesifikasjoner forelegges tiltakshaver for gjennomsyn.

For alle systemer skal det utarbeides:

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

Merk at dette gjelder alle funksjonelle systemer, også bygningsmessige.

Videre skal entreprenøren utarbeide brukerveiledning som på en oversiktlig måte gir tilstrekkelig informasjon til at drifts- og vedlikeholds personell, slik de kan betjene og vedlikeholde anlegg, utstyr og installasjoner på en sikker, økonomisk og funksjonsmessig riktig måte i alle faser fra leveranser eller driftsansvar overtas.

Vedlagt følger orienterende tegninger som et grunnlag for videre bearbeiding - dette er veiledende og må utvikles videre i den etterfølgende prosjektering for å tilfredsstille alle krav og funksjoner.

Forslag til prinsipper for nytt Luftbehandlings- og klimaanlegg er tegnet og vedlegges som tverrfaglig IFC-fil.

For å oppnå optimal styring og drift av anlegg er det ytterst viktig at prosjekterende setter av tid til og koordinerer sin prosjektering mot andre fagdisipliner, spesielt mot ITB/automatikk, Prosesskjøling og luftbehandlingsanlegg.

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.

Entreprenør skal være deltagende i felles og koordinert fremdriftsplanlegging. Det utarbeides forpliktende fremdriftsplaner som fortløpende ajourføres.

Møter skal gjennomføres i nødvendig omfang. Oppdragsgiver skal innkalles til prosjekterings- bygge- og fremdriftsmøter, men har ikke møteplikt. Dersom oppdragsgiver eller hans representanter påkreves 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 instruksjer 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 arbeider 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 arbeider.

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. Støvpproducerende 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 væskemengder, 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.

Ventilasjonsentreprenør 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 prosjektets totalentreprenør 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 Luftbehandlings- og klimautstyr.

Merkene anbringes ved alle ventiler, spjeld, 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 i de 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 Luftbehandlings- og klima systemene 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 Luftbehandlings- og klima systemene 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/Garantiperiode

Tilbyder skal gi nødvendig opplæring om bruk av Luftbehandlings- og klima systemene til Byggherren. Slik opplæring forutsettes å skje i perioden for prøvedrift.

Luftbehandlings- og klima systemenes 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 Dokumentasjon ved overlevering

All innregulering, prøving, måling, protokollføring og avlevering skal være utført i overensstemmelse med Byggforsk-anvisninger.

Følgende protokoller og dokumenter skal følge skriftlig ferdigmelding:

- Produktspesifikasjoner med oppgave over leverandører
- Protokoll fra tetthetsprøving av luftsystemer
- Protokoll fra igangkjøring av luftsystemer
- Protokoll fra innregulering av luftsystemer
- Protokoll fra igangkjøring, innregulering og funksjonskontroll av automatikkanlegg
- Protokoll fra støvttest for kanaler foretatt på 4 steder i arealene.
- Drifts- og vedlikeholdsinstruks med tegninger "som bygget" i ringperm og digitalt
- Effekt og energibudsjett
- Energiattest

100.16 Elektrisk utstyr og tavler

Entreprenøren skal levere komplette tavler basert på programmerbare undersentraler som skal kunne tilkobles sentralt driftskontrollanlegg, samt sikringer, startutstyr, alarmer etc. for anlegget. Tavlene skal være ferdig funksjonsprøvet.

Motorer og øvrig utstyr skal leveres i overensstemmelse med spesifikasjoner. Tilkoblingsklemmer skal være store nok til å ivareta høyere kvadrat enn effekter tilsier pga. spenningsfallsberegninger. Tavlene skal ha en kortslutningssikkerhet som stemmer overens med det som blir beregnet for anlegget (refr. Installatør).

Det skal leveres samsvarserklæringer for leverte tavler og utstyr.

Alt kontrollpliktig elektrisk materiell skal være godkjent iht. relevante normer og være CE-merket.

Driftsspenning 400-TN-S.

100.17 Montasje av ledningsnett, kanaler og utstyr

I områder hvor det ikke vil bli montert himlinger, må alle installasjoner utføres planmessig og gis et velordnet inntrykk.

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

Kanaler skal tetthetsprøves i henhold til NS 3420, med 400 Pa prøvetrykk. Tetthetsklasse B både for rektangulære og sirkulære kanaler og utstyr.

Kontrollen skal utføres ved stikkprøver av minst 10 % av kanalsystemet i bygningen. Kanalstrekk velges ut i samråd med prosjektleder og Byggherrens konsulent.

100.18 Beskyttelse mot skader, tilsøling og støv

Entreprenøren er pliktig til å beskytte kanaler mot tilsøling og ødeleggelse. Generelt nevnes tildekking av kanalåpninger både under transport, lagring på byggeplassen, montasje og inntil igangsetting av anlegget. Spesielt nevnes at kravet om tildekking og nødvendig rengjøring før montasje også gjelder mindre kanaldeler som bend, påstikk og liknende da slike deler ofte ankommer byggeplass mer eller mindre ublandet.

All hulltaking til inspeksjonsluker skal foretas forskriftsmessig, og metallspen/støv skal fjernes fra kanalsystemet.

Dersom dette ikke følges av entreprenøren, kan tiltakshaver forlange fjerning av materiell som krav ikke er oppfylt for, eller full rensing innvendig.

100.19 Lydforhold

Installasjonene skal minimum tilfredsstillende myndighetenes krav til ekstern og intern støy hvis ikke tilbudsgrunnlaget angir strengere krav. Kravet til lydnivået i forskjellige typer rom er angitt i klimatabell. Målinger gjennomføres og dokumenteres i henhold til NS 8172.

For øvrig henvises det til **A-C-81-01 Premissrapport akustikk**.

100.20 Kontroll

Byggherre skal til enhver tid ha rett til å foreta de undersøkelser og prøver han måtte ønske.

Kontroll av komponenter kan utføres i leverandørens verksted, hos eventuelle underleverandører eller på montasjeplassen. Entreprenøren er forpliktet til å være behjelpelig med å legge forholdene til rette for en slik kontroll.

Komponenter og deler av anlegget som skal bygges inn og senere blir utilgjengelige for ettersyn, skal kunne ferdig kontrolleres og prøves, både med hensyn til kvalitet, montasje og funksjon, før innbygging tillates.

For kontroll av anleggets funksjon og kapasitet skal det finnes kontrollluker, målehull som kan tettes, samt temperaturlommer for termometre.

100.21 Innregulering, kapasitetsprøving

Anlegget skal innreguleres og kapasitetsprøves slik at de tekniske spesifikasjoner blir oppfylt. Prøvingene skal normalt gjennomføres før overlevering skjer. Hvis de klimatiske forhold gjør endelig prøving vanskelig, skal måling og endelig justering skje ved egnede klimaforhold.

Den angitte luftmengde må ikke variere med mer enn maks. +10 % ±5 %.

100.22 Protokoller

Tiltakshaver skal på forlangende kunne få fremlagt protokoll fra utførte prøvinger, samt beregninger for deler som utsettes for spesiell påkjenning.

Igangkjøring, prøving og innregulering av installasjonene skal utføres og protokolleres som angitt i de spesifiserende tekster. Resultatet av den endelige kapasitetsprøving og innregulering skal føres i protokoll sammen med anleggets spesifikasjoner og nominelle ytelser.

Denne innreguleringsprotokoll skal leveres til tiltakshaver i et tilstrekkelig antall. Generelt gjelder at all innregulering, prøving, måling, protokollføring og avlevering skal utføres i overensstemmelse med Byggforsk anvisninger.

100.23 Anleggets igangsetting for normal drift

Anlegget skal settes i gang for normal drift når samtlige tilhørende komponenter og all automatikk er på plass, kontrollert og den foreskrevne funksjonsprøving har funnet sted.

100.24 Energi- og effektbudsjett

Energi- og effektbudsjett (energiramme) og energiattest for bygget leveres i henhold til dimensjonerende forhold og valgte klimatekniske installasjoner.

Energiberegningene skal være utført i henhold til NS3031. Energibudsjettet skal være i henhold til NS3032.

100.25 Dimensjoneringsgrunnlag/dimensjonerende uteklima

Sommer:

Som dimensjonerende utetilstand skal det regnes med 3 påfølgende døgn med skyfri himmel og følgende temperaturer.

Vinter:

Som dimensjonerende utetilstand skal det regnes med 5 påfølgende døgn med følgende forhold.

	Sommer	Vinter
Temperatur:	+ 26 °C	+ 20,8 °C
Våt temperatur/Vindhastighet	14,5 °C	3 m/sek.

Klimatabell

Etterfølgende klimatabell angir minimum-, normal- og maksimumsverdier som anleggene skal oppfylle. Klimakravene skal overholdes både sommer og vinter selv uten at de oppgitte interne belastninger er tilstede. Individuelle regulering -2/+3 ut fra norm krav.

Romtype	Operativ temperatur °C						Lufthastighet i oppholdssone		Friskluftmengde Min pr m2 eller pr person pr enhet m3/h	Forurensningskonsentrasjon CO2	Lydnivå
	Sommer			Vinter			Sommer				
	Min	Norm	Maks	Min	Norm	Maks	20 oC Maks m/s	26 oC Maks m/s	Dette er minimum	Maks ppm	Maks dB (A)
Isbane (utøvere)	2	4	6	2	4	6	0,2	0,2	-	800	35
Tribune	12	14	16	12	14	16	0,2	0,2	-	2000	35
Restauranter	18	20	23	18	20	23	0,15	0,2	15	800	35
Kontor	20	22	25	20	22	23	0,15	0,2	10	800	35
Garderober	20	24	26	21	24	26	0,2	0,2	12	800	35
Losjer (VIP)	20	21	23	20	21	23	0,15	0,2	20 (VAV)	800	32
Korridor	18	22	23	18	21	23	0,2	0,2	5	800	38
Kiosk	18	22	23	18	21	23	0,15	0,2	10	800	32
Lager	18	-	23	18	-	23	-	-	5	-	40
Bøttekott	18	-	-	18	21	-	-	-	100 pr enhet	-	40
WC	20	22	-	20	21	-	-	-	100 pr enhet	-	40
Dusj	20	24	-	21	24	26	-	-	100 pr enhet	-	40
Kjøkken	18	20	23	18	20	23	-	-	15	800	40
VVS-tekniske rom	15	-	23	12	-	23			Grunnventilasjon 1 og 2)		
Heissjakt	-	-	-	-	-	-	-	-	2)		
Tavlerom5)	12	18	23	12	18	23			10 3)		
Datarom / IKT/ EF-rom 5)	20	22	23	15	20	23			5 4)		
Adkomstrom	15	21	23	15	21	23	0,2	0,2	10	800	30

- 1) I henhold til forskriftskrav, nødventilasjon og oppgaver fra leverandør
- 2) I henhold til forskriftskrav og oppgaver fra heisleverandør
- 3) Her er luftmengde bestemt av kjølebehov og bruk av rom kjøler gitt av behov.
- 4) Her må det installeres rom kjøler
- 5) Tekniske rom som ligger inntil/har dør mot klimasone for isbane skal ha maks temperatur på +15°C

Operativ temperatur

I klimatabell er det satt krav til operativ temperatur.

Sommer

Maks-verdi angir tillatt maksimal temperatur ved arbeidstidens slutt ved dimensjonerende utetemperatur.

Min-verdi angir tillatt minimumstemperatur ved arbeidstidens begynnelse.

Tillatt glidning av maksimal temperatur:

0,5°C økning av innetemperatur for hver 1°C økning av utetemperatur ved temperaturer høyere enn dimensjonerende utetilstand.

Ved dimensjonering av kjølebatterier må det tas hensyn til plasseringen av disse og luftinntak, da maksimal temperatur på inntaksluft kan bli høyere enn ovennevnte maks-verdi pga. varmt tak, solbelastning etc.

Vinter:

Min-verdi angir krav til minimum temperatur som skal kunne holdes ved dimensjonerende utetemperatur og uten å ta med interne varmebelastninger. Maks-verdi angir maksimal verdi for reguleringsområdet.

Dimensjonerende interne belastninger:

Dimensjonerende personbelastning og internlaster				
Romtype	Brukstid	Min. antall personer [m ² /pers]	Internlast belysning [W/m ²]	Internlast utstyr [W/m ²]
Kontor	0700-1700	4	5,5	25
Møterom / VIP	0700-1700	6	5,5	50
Vrimleareal	0700-1700	15	5,5	10
Kjøkken*	0600-2400	Prosess bestemt	5,5	Utstyr
Restauranter	0700-2400	2	5,5	Utstyr
IKT-rom**	0700-1700	-	-	2kW
EL-fordeling	0700-1700	-	-	500W
Verksted**	0700-1700	2	5,5	500W
Renholds sentral**	0700-1700	1	5,5	Utstyr
Vaskerom (tørk)**	0700-1700	1	5,5	Utstyr

*) Kjøkken må vurderes spesielt.

**) Må kvalitet sikres etter romstørrelse og utstyr.

Utover oppgitte interne belastninger i alle ulike rom, har entreprenøren under sin prosjektering ansvar for å avklare reell belastning fra utstyr i samråd med leietaker slik at tilstrekkelig kjøling blir levert. Eksempelvis vil det i enkelte rom og soner kunne være nødvendig å ta hensyn til kjøling basert på større varmeavgivelse fra IT-/AV- utstyr etc.

Eksterne belastninger

Det forutsettes solavskjerming på solutsatte vinduer.

Det er viktig at både entreprenører og prosjekterende definerer tydelige skiller mellom klimasoner så tidlig som mulig i prosjektet, for å oppnå optimal inneklimate. Se tegning **A-H1-A-200-28-01**, **A-H2-A-200-28-02** og **A-H3-A-200-28-03** som viser tiltenkte klimasoner i bygget.

Inneklimaberegningene skal gjøres med IDA ICE 4.8, eller tilsvarende programvare, på utvalgte soner som til sammen er representative for alle soner i bygget.

Ishallen må bygges tett. Om det er luftlekkasjer i klimaskallet vil dette kunne medføre fuktproblemer. Krav til lekkasjetall er satt til 0,15 luftvekslinger per time, som er betydelig lavere enn forskriftskravet. Se **A-K-81-01-Premissrapport bygningsfysikk**.

Det må også i detaljprosjektet være videre fokus på å unngå kondens på himlinger og andre flater som eksponeres for stråling fra kalde flater. Det er viktig å prosjektere løsninger slik det at ikke oppstår «tåke» eller kondensdrypp over is- og tilskuer flaten i ishallen.

100.26 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.

36 Luftbehandling

360 Generelt for luftbehandling

Det skal prosjekteres, leveres og monteres et komplett luftbehandlingsanlegg med filtrert, forvarmet, varmet/kjølt tilluft. Anlegget skal være balansert mht. tilluft og avtrekk og skal utstyres med varmegjenvinning tilpasset ulike bruksområder. Avfuktingsfunksjon skal i tillegg installeres på utvalgte aggregater.

Luftinntaks- og avkastkanaler fra ytterveggstrister til ventilasjonsaggregater skal være lett tilgjengelige for rengjøring og sikret med snøfelle/fanger med el-varme og sluk.

Avkastluft skal føres ut av bygget slik at det ikke fører til kortslutning av avkast/tilluft og det ikke skaper sjenanse for annen virksomhet.

Samtlige rom skal ventileres, normalt benyttes omrøringsventilasjon. Det skal gjøres beregninger både når det gjelder termiske forhold, ventilasjonseffektivitet og forventet luftkvalitet. Dette må sees i sammenheng med byggets utforming, bruk av bygningsmaterialer, glassareal og glasstype, solavskjerming og valg av ventilasjonssystem. For isbane og tribune skal luftmengder styres på temperatur, fuktstyring av duggpunkt og CO₂.

Alle andre rom med personbelastning skal ventileres med variable luftmengder styrt etter temperatur, CO₂ og/eller bevegelse i sekvens med romklimatiseringsenheter (variabel luftmengde) bestemmer turtallet på tilluft- og avtrekksvifte via frekvensomformere. For CAV- og VAV-spjeld skal det velges spjeld med BACnet spjeldmotor.

Den VAV-enhet med størst behov for luft er bestemmende for viftepådraget.

Det legges vekt på god luftkvalitet og et støvfritt anlegg. Kanaler og utstyr skal derfor holdes forseglet i byggetiden og anlegget må ikke igangsettes før bygget er rengjort klart til bruk.

Ventilasjonsanleggene skal bidra til å oppnå tilfredsstillende luftkvalitet i rom der mennesker oppholder seg. Ventilasjonssystemene planlegges slik at tilførsel av forurensninger utenfra ikke forekommer, og at forurensning som produseres innendørs fjernes så effektivt som mulig.

Tekniske forskrifter til Plan- og bygningsloven gir regler for dimensjonering av ventilasjonsanlegg i forhold til bruksområde. Forskrifter om miljørettet helsevern og veiledning til arbeidsmiljøloven gir funksjonskrav. I dette kapittelet vil det hovedsakelig refereres til funksjonskrav som gitt i de nevnte lover/forskrifter. Folkehelseinstituttets anbefalte norm for maksimalt karbondioksidnivå (CO₂) i inneluften er satt til 1000 ppm. (parts pr. million). CO₂ er i seg selv ikke farlig ved så lave konsentrasjoner, men den benyttes som en generell indikator på nivået av menneskeskapt forurensning.

For tribuneventilasjon i kamparena er kravene til CO₂ satt til 2000 ppm. under arrangementer.

Aggregater utformes for å oppfylle krav til ventilasjon i passivhus. Dette innebærer at aggregater skal ha en SFP-faktor på 1,5 og varmegjenvinning på minimum 80 % for roterende gjenvinner. Dette gir seg utslag i

større aggregater og romslig dimensjonerte ventilasjonskanaler og -ventiler med lave trykkfall spesielt for aggregater i daglig drift. Det forutsettes utstrakt bruk av VAV- styring for disse aggregatene.

For anlegg som har kort driftstid (kun på kampdager) anses ikke SFP å være dimensjonerende for aggregater.

For ishallen er det i tillegg kvaliteten på opplevd luftkvalitet som må vektlegges og planlegges – slik at det f.eks. ikke dannes kondens på overflater eller blir «frost tåke» under arrangementer. Dersom fuktinnholdet i luften blir for høy vil det gi dårlig iskvalitet på banen.

Det er viktig at regulering av avfuktningen i ishallene styres i henhold til de gjeldende både innendørs og utendørs «duggpunkts temperaturer». Styring i henhold til «relativ fuktighet» (%RH) i hallen - blir ikke tilstrekkelig presis, og vil medføre økt energiforbruk frem for styring iht. duggpunktstemperatur. Ventilasjonsanlegg skal være balanserte og levere til- og fraluftsmengder, i nødvendig mengde og temperatur, til alle rom. Tilluften skal fordeles uten trekk i oppholdssonen.

Ventilasjonsluftmengder dimensjoneres ut fra persontetthet, aktivitetsnivå, materialbruk (emisjoner), overflatebehandling, glassarealer, klimakrav og solavskjerming for de enkelte rom. Fortrinnsvis bør en søke å velge inventar og byggematerialer med dokumentert lave emisjoner. Ishallen og omliggende arealer har ulike dimensjoneringskriterier og på grunn dette er det lagt opp til 16 stk. ventilasjonsaggregater for å dekke de ulike behovene best mulig.

I publikumsområder, garderobes, kontorer etc. skal omrøringsventilasjon velges da dette gir maksimal fleksibilitet når det gjelder møblering av rommene.

For tribuner i ishall skal det benyttes fortegningsventilasjon for å hindre at varm luft fra tribuner påvirker isflaten og man opprettholder to ulike temperatursoner i hallen.

Det blir separate aggregater for henholdsvis tribune og isflate – slik drift med forskjellige temperaturer og avfuktingsbehov kan benyttes.

For ishallen og tribuneområder skal det fortrinnsvis benyttes prefabrikkerte ventilasjons- aggregater uttestet på fabrikk. Det benyttes aggregat med stor korrosjonsbestandighet, utstrakt bruk av kunststoff (polypropylen) og epoxy. Aggregatene skal ha varmegjenvinner, motorstyrte inntak- og avkastspjeld, finfilter på tilluft og avtrekksside (EU7), vannbåren varme- og kjølebatteri, avfuktingsfunksjon og tillufts-avtrekksvifter.

Videre følger en beskrivelse av hvert av de planlagte ventilasjonsaggregatene for Arena.

360.01 Aggregatinndeling

I tillegg til beskrivelse under for hvert aggregat – se vedlegg **A-XX-V-360-70-01-Systemskjema ventilasjon**.

Aggregater

360.001: Plasseres i teknisk rom 1. etg. overfor varmesentral. Aggregatet betjener tekniske rom, korridor, foajé og klubblokaler etc. på 1. etg. Inntak/avkast via rist i fasade, minimum 2 meter over terreng. Luftmengde ca. 6.500 m³/h. Aggregatet skal leveres uten integrert automatikk.

360.002: Plasseres i tak over treningsbane. Aggregatet betjener garderober breddeidrett, lagre etc. på 1. etg. Inntak/avkast via rist i fasade, minimum 3 meter over terreng. På grunn av forventet høyt fuktnivå (dusjing), luktproblematikk etc. - forutsettes aggregat med plateveksler. Luftmengde ca. 14.000 m³/h. Aggregatet skal leveres uten integrert automatikk.

360.003: Plasseres på yttertak. Aggregatet betjener restaurant kjøkken 3. etg. og mingleareal (ved restaurant). På grunn av luktproblematikk fra kjøkken/restaurant forutsettes aggregat med plateveksler. Luftmengde ca. 17.000 m³/h. Aggregatet skal leveres uten integrert automatikk.

36.004: Plassert i tak over kampbane ca. midt i hallen. Aggregatet betjener sportsbar, felles- og vringlearealer i plan 2 og 3. Inntak/avkast via rist i fasade, minimum 3 meter over takflate. Kanalføringer via sjakt. Avtrekk plasseres nært glassfasader i korridorer for å fjerne varme på grunn av solinnstråling fra glassfasade mot sør. Aggregatet har roterende varmegjenvinner. Luftmengde ca. 31.000 m³/h Aggregatet skal leveres uten integrert automatikk.

360.005: Plassert i tak over kampbane ca. midt i hallen. Aggregatet betjener VIP arealer mot sør i 3. etg. Inntak/avkast via rist i fasade, minimum 3 meter over takflate. Kanalføringer via yttervegg og ned over himling til 3. etg. Aggregatet har roterende varmegjenvinner. Luftmengde ca. 4.000 m³/h. Aggregatet skal leveres uten integrert automatikk.

36.006: Plassert i tak over kampbane ca. midt i hallen. Aggregatet betjener VIP arealer mot nord i 3. etg. Inntak/avkast via rist i fasade, minimum 3 meter over takflate. Kanalføringer via yttervegg og ned over himling til 3. etg. Aggregatet har roterende varmegjenvinner. Luftmengde ca. 5.000 m³/h. Aggregatet skal leveres uten integrert automatikk.

36.007-36.010: Anlegget skal ventilere og klimatisere hver sin del av tribuneanlegget. Tribunen er delt i 4 soner som betjenes av hver sitt aggregat. Hvert aggregat skal kunne driftes separat.

Merk at aggregatene har flere funksjoner.

- Ventilasjon/luftkvalitet
- Temperatur og avfukting
- Aggregatene kan gå i varierende grad av omlufts funksjon (tilført friskluft) alt avhengig av personbelastning og duggpunkt/fuktighet i hallen - dermed krav til friskluft.

Inntak/avkast via rist i fasade, minimum 3 meter over takflate. Aggregat tilfører luft via plenumskammer under tribune. Ved konserter eller andre arrangementer som hvor det ikke er eksponert isflate, kan aggregatet også benyttes som ordinært ventilasjonsaggregat for å øke temperaturen i hallen.

Ønsket forhold på tribuneanlegget er + 14 °C og duggpunkt på mellom 0°C til 2°C ved kamp. Dette gjelder uansett årstid.

Driftstemperatur på opp mot 19 °C - ved f.eks. andre typer arrangement hvor det ikke er eksponert isflate - er mulig pga. innebygde varmebatterier.

Aggregatene plasseres i teknisk himling og forsyner sin tribunedel med klimatisert tilluft (temperatur og fuktighet) via ventiler innebygget i tribuneseksjonen (diffus tilluft). Avtrekk tas ved tak i bakkant av tribune. Aggregatets kapasitet er 10 000 m³/h pr aggregat.

Anlegget er et kombinert ventilasjons og klimatiseringsanlegg. Grad av friskluft er bestemt av behov (personbelastning), luftfuktighet og CO₂ konsentrasjon i hallen.

Det forutsettes at automatikk/fordeling leveres av aggregatleverandør og kommuniseres via Bacnet IP til automatikk og SD- anlegg

Ventilasjonsaggregatene skal være med Seolittrotor og isvannsbatteri.

Aggregat og rammekonstruksjon

Rammekonstruksjonen utføres av varmforsinket stålprofiler spesielt isolert mot kondensering, alle utvendige bærende profiler skal isoleres mot kuldebroer.

Kuldebrofri forbindelse mellom kald inntaksdel og varmdel. Dekslar skal være dobbelmantlet av varmforsinkede stålplater og elektrostatisk epoksy pulver belagt og innvendig isolert med brannhemmende isolering. Alle luker skal ha dobbel leppepakning på anleggsflatens innside som tetter mot under/overtrykk. Alle deksler må ha kuldebrofrie hurtiglåser og aggregatet leveres i 3 deler. Inspeksjonsvindu med innlagt lys foran vifter.

Utlagte målepunkter i rammekonstruksjon for måling av trykkfall over alle aggregatkomponenter.

Spjeldseksjon

Aggregatet skal ha 3 sett spjeld for henholdsvis friskluft, avkastluft og omluft med motgående spjeldblader utført i profilert sjøvannbestandig aluminium med pakninger. Tetthetsklasse 4 (NS 3021). For finregulering av luftmengder skal alle spjeld ha separate spjeldmotorer som stilles automatisk fra DDC- regulator i tavle.

Varmegjenvinner

1 stk. Spesialrotor behandlet med Seolitt for økning av fuktvirkningsgrad.

Temperaturvirkningsgrad: over 75 %.

Fuktvirkningsgrad: over 85 %.

Tilluftsvifte TV1 - Direktdrevet og Ec-regulert

Tilluftsvifte med frittstående bakoverbøyde profilerte skovler direkte montert på motoraksel.

EC-motor med vedlikeholdsfrie kulelager. Vifteinnløpsdysen utstyres med trykkmåleuttak for måling av luftmengde med klartekstavlesning i DDC-display.

Hele enheten skal være statisk og dynamisk avbalansert.

Inspeksjonsvindu av isolerglass med lys.

Luftmengde	10 000	m ³ /h
Eksternt trykkfall	300	Pa.
Motoreffekt	6	kW

(Trykkfall kontrolleres før bestilling).

Avtrekksvifte AV1 - Direktedrevet og Ec-regulert

Avtrekksvifte som TV1.

Luftmengde	10 000	m ³ /h
Eksternt trykkfall	300	Pa.
Motoreffekt	6	kW

(Trykkfall kontrolleres før bestilling).

Kjølebatteri KB 1

Ett kjølebatteri som er uttrekkbart med kobberør med tilpressede aluminiumslameller.

Det skal medleveres en 2-veis regulerings ventil med motor. Frostsikringstermostat, ferdig internt elektrisk koblet. Pumpestyring innbygges i el. skap.

Kjøleeffekt: 20 kW ved vanntemp. -2/4°C.

Ettvarmebatteri VB 1

Ett uttrekkbart v.v. ettvarmebatteri med kobberør og tilpressede aluminiumslameller.

Det skal medleveres en 3-veis shuntventil med motor. Frostsikringstermostat, ferdig internt elektrisk koblet. Pumpestyring innbygget i el. skap.

Varmeeffekt: 40 kW ved vanntemp. 40/20°C

Luftfilter 1 F1 – Tilluft, friskluft- og avtrekksside

Filterklasse F7- uttrekkbart på tilluftsside

Filterklasse M5 - uttrekkbart på friskluftsside

Filterklasse M5 - uttrekkbart på avtrekksside

Differansetrykkmåler ferdig montert med klartekstavlesning i DDC – display.

El-skap komplett med reguleringsutrustning hengslet på aggregat

Et el-skap med controller DDC-regulator. Automatisk styring av temperatur, fuktighet og luftmengder. I regulatorfront skal det være betjeningstaster for vifter og sirkulasjons pumpe, drifts- og feillamper for vifter og sirkulasjons pumpe. Det innebygde årsuret skal ha automatisk venter for sommer/vinterdrift. Regulatoren skal i klartekst vise luftmengder, spjeldinnstilling, ventilåpning, temperaturer, driftstimer for begge vifter samt drift og feilmeldinger

Intern og ekstern kabling

Aggregatet skal leveres i 3 deler med el-skap hengslet på aggregatet. Etter sammen montering av aggregatdelene og plassering av el. tavle må kablene som er ansluttet aggregatkomponentene legges i aggregatets kabelbro/rør og føres frem til el. tavle hvor de ansluttes merkede rekkeklemmer. Utføres av godkjent elektriker.

I el. tavle skal det være rekkeklemmer for alle eksterne komponenter som uteføler, sirkulasjons pumper, reguleringsventiler og signaler for tilknytning for SD – Anlegg.

Overvåking

Webserver ferdig montert i el. skap for fjernovervåking og fjernbetjening av aggregatet. Webserver må kunne ansluttes byggets intranett/internett.

Tilkobling mot SD – Anlegg

Grensesnitt tilpasset SD – anlegg for overføring av analoge og digitale meldinger via Bacnet eller Modbus.

360.011-360.012: Aggregatene er plassert på tekniske himlinger og forsyner is-banene for henholdsvis trenings- og kampbane med kjølt, avfuktet tilluft via «stoffkanaler»/poseventiler i tak. Avtrekk tas bak vant/spillerbokser ved gulvnivå. Aggregatenes kapasitet er 10.000 m³/h pr stk.

Aggregatene skal gi gode forhold for aktivitetene på banen, og har innvirkning på is-kvaliteten.

Merk at aggregatene har flere funksjoner:

- Ventilasjon luftkvalitet
- Temperatur og luftfuktighet/avfukting
- Aggregatene kan gå i varierende grad av omlufts funksjon (tilført friskluft) alt avhengig av aktivitet på banene (CO₂ konsentrasjon) og krav til friskluft/avfukting.

Inntak/avkast via rist i fasade, minimum 3 m over takflate.

Ønsket forhold på banen er + 4-5 °C og duggpunkt på mellom 0°C til 2°C ved kamp. Dette gjelder uansett årstid.

Det forutsettes at automatikk/fordeling leveres av aggregatleverandør og kommuniseres via Bacnet IP til automatikk og SD- anlegg

Ved konserter eller andre arrangementer som hvor det ikke er eksponert isflate, kan aggregatet også benyttes som ordinært ventilasjonsaggregat for å øke luftmengden i hallen. Driftstemperatur på opp mot 19 °C - ved «ikke eksponert isflate» - skal være mulig pga. innebygd varmebatteri.

Ventilasjonsaggregatet skal være med seolittrotor og isvannsbatteri.

Aggregat og rammekonstruksjon

Rammekonstruksjonen utføres av varmforsinket stålprofiler spesielt isolert mot kondensering, mens alle utvendige bære profiler skal isoleres mot kuldebroer.

Kuldebrofri forbindelse mellom kald/inntaksdel/varmdel. Dekslar skal være dobbelmantlet av varmforsinkede stålplater og elektrostatisk epoksy pulver belagt og innvendig isolert med brannhemmende isolering. Alle luker leveres med dobbel leppepakning på anleggflatens innside som tetter mot under/overtrykk. Alle deksler skal ha kuldebrofrie hurtiglåser, og aggregatet leveres i 3 deler. Inspeksjonsvindu med innlagt lys foran vifter.

Utlagte målepunkter i rammekonstruksjon for måling av trykkfall over alle aggregatkomponenter.

Spjeldseksjon

Aggregatet skal ha 3 sett spjeld for henholdsvis friskluft, avkastluft og omluft med motgående spjeldblader utført i profilert sjøvannsbestandig aluminium med pakninger. Tetthetsklasse 4 (NS 3021). For finregulering av luftmengder må alle spjeld ha separate spjeldmotorer som stilles automatisk fra DDC- regulator i tavle.

Varmegjenvinner

1 stk. spesialrotor behandlet med Seolitt for økning av fuktvirkningsgrad.

Temperaturvirkningsgrad: over 75 %.

Fuktvirkningsgrad: over 85 %.

Tilluftsvifte TV1 - Direktdrevet og Ec-regulert

Frittløpende tilluftsvifte med bakoverbøyde profilerte skovler direkte montert på motoraksel.

EC-motor med vedlikeholdsfrie kulelager. Vifteinnløpsdysen utstyres med trykkmåleuttak for måling av luftmengde med klartekstavlesning i DDC-display.

Hele enheten skal være statisk og dynamisk avbalansert.

Inspeksjonsvindu av isolerglass med lys.

Luftmengde:	10 000	m ³ /h
Eksternt trykkfall	300	Pa.
Motoreffekt:	6	kW

(Trykkfall kontrolleres før bestilling).

Avtrekksvifte AV1 - Direktdrevet og Ec-regulert

Avtrekksvifte som TV1.

Luftmengde	10 000	m ³ /h
Eksternt trykkfall	300	Pa.
Motoreffekt	6	kW

(Trykkfall kontrolleres før bestilling).

Kjølebatteri KB 1

Ett kjølebatteri uttrekkbart med kobberør med tilpressede aluminiumslameller.

Det skal medleveres en 2-veis regulerings ventil med motor. Frostsikringstermostat, ferdig internt elektrisk koblet. Pumpestyring innbygges i el-skap.

Kjøleeffekt: 20 kW ved vanntemperatur på; -2/4°C

Ettervarmebatteri VB 1

Ett uttrekkbart v.v.ettervarmebatteri med kobberør og tilpressede aluminiumslameller.

Det skal medleveres en 3-veis shuntventil med motor. Frostsikringstermostat, ferdig internt elektrisk koblet. Pumpestyring innbygget i el-skap.

Varmeeffekt: 40 kW ved vanntemp. 40/20°C

Luftfilter 1 F1 – Tilluft, friskluft- og avtrekksside

Filterklasse F7- uttrekkbart på tilluftsside

Filterklasse M5 - uttrekkbart på friskluftsside

Filterklasse M5 - uttrekkbart på avtrekksside

Differansetrykkmåler leveres ferdig montert med klartekstavlesning i DDC - display

El-skap komplett med reguleringsutrustning hengslet på aggregat skal inngå.

Et el-skap med controller/DDC-regulator. Automatisk styring av temperatur, fuktighet og luftmengder. I regulatorfront skal det være betjeningstaster for vifter og sirkulasjons pumpe, drifts- og feillamper for vifter og sirkulasjons pumpe. Det innebygde årsuret må ha automatisk vender for sommer/vinterdrift. Regulatoren skal vise i klartekst luftmengder, spjeldinnstilling, ventilåpning, temperaturer, driftstimer for begge vifter samt drift og feilmeldinger

Intern og ekstern kabling

Aggregatet leveres i 3 deler med el-skap hengslet på aggregatet. Etter sammen montering av aggregatdelene og plassering av el-tavle må kablene som er ansluttet aggregatkomponentene legges i aggregatets kabelbro/rør og føres frem til el. tavle hvor de ansluttes merkede rekkeklemmer.

Utføres av godkjent elektriker.

I el-tavle skal det være rekkeklemmer for alle eksterne komponenter som uteføler, sirkulasjons pumper, reguleringsventiler og signaler for tilknytning for SD – Anlegg.

Overvåking

Webserver ferdig montert i el-skap for fjernovervåking og fjernbetjening av aggregatet. Webserver må ansluttes byggets intranett/internett.

Tilkobling mot SD – Anlegg

Grensesnitt tilpasset SD – anlegg for overføring av analoge og digitale meldinger via Bacnet eller Modbus.

360.013 Plassert i tak over treningsbane. Aggregatet betjener tribuneseksjon treningsbane og inventarlager i forbindelse med treningsbane. Inntak/avkast via rist i fasade, minimum 3 meter over terreng. Tilluft tilføres fra tak over tribuner iht. omrøringsprinsipp, da tilskuer antallet er sterkt begrenset for treningsbanen. Avtrekk monteres under tak plan 3. Aggregatet er tilkoblet komfort kjøle systemet og har avfuktingsfunksjon.

Merk at aggregatet har flere funksjoner:

- Ventilasjon/luftkvalitet
- Temperatur og avfukting
- Aggregat kan gå i varierende grad av omlufts funksjon (tilført friskluft) alt avhengig av duggpunkt/fuktighet i hallen.

Ønsket forhold på tribuneanlegget er + 14 °C og duggpunkt på mellom 0°C til 2°C ved kamp. Dette gjelder uansett årstid.

Luftmengde ca. 5.000 m³/h. Aggregatet skal leveres med integrert automatikk, og det forutsettes at automatikk/fordeling leveres av aggregatleverandør og kommuniseres via Bacnet IP til automatikk og SD-anlegg.

Ventilasjonsaggregatet skal være med Seolittrotor og isvannsbatteri.

Aggregat og rammekonstruksjon

Rammekonstruksjonen utføres av varmforsinket stålprofiler spesielt isolert mot kondensering, alle utvendige bærende profiler skal isoleres mot kuldebroer.

Kuldebrofri forbindelse mellom kald inntaksdel og varmdel. Dekslar skal være dobbelmantlet av varmforsinkede stålplater og elektrostatisk epoksy pulver belagt og innvendig isolert med brannhemmende isolering. Alle luker skal ha dobbel leppepakning på anleggsflatens innside som tetter mot under/overtrykk. Alle deksler må ha kuldebrofrie hurtiglåser og aggregatet leveres i 3 deler. Inspeksjonsvindu med innlagt lys foran vifter.

Utlagte målepunkter i rammekonstruksjon for måling av trykkfall over alle aggregatkomponenter.

Spjeldseksjon

Aggregatet skal ha 3 sett spjeld for henholdsvis friskluft, avkastluft og omluft med motgående spjeldblader utført i profilert sjøvannsbestandig aluminium med pakninger. Tetthetsklasse 4 (NS 3021). For finregulering av luftmengder skal alle spjeld ha separate spjeldmotorer som stilles automatisk fra DDC-regulator i tavle.

Varmegjenvinner

1 stk. spesialrotor behandlet med Seolitt for økning av fuktvirkningsgrad.

Temperaturvirkningsgrad: over 75 %.

Fuktvirkningsgrad: over 85 %.

Tilluftsvifte TV1 - Direktdrevet og Ec-regulert

Tilluftsvifte med frittstående bakoverbøyde profilerte skovler direkte montert på motoraksel.

EC-motor med vedlikeholdsfrie kulelager. Vifteinnløpsdysen utstyres med trykkmåleuttak for måling av luftmengde med klartekstavlesning i DDC-display.

Hele enheten skal være statisk og dynamisk avbalansert.

Inspeksjonsvindu av isolerglass med lys.

Luftmengde	5 000	m ³ /h
Eksternt trykkfall	300	Pa.
Motoreffekt	3	kW

(Trykkfall kontrolleres før bestilling).

Avtrekksvifte AV1 - Direktedrevet og Ec-regulert

Avtrekksvifte som TV1.

Luftmengde	5 000	m ³ /h
Eksternt trykkfall	300	Pa.
Motoreffekt	3	kW

(Trykkfall kontrolleres før bestilling).

Kjølebatteri KB 1

Ett kjølebatteri som er uttrekkbart med kobberør med tilpressede aluminiumslameller.

Det skal medleveres en 2-veis regulerings ventil med motor. Frostsikringstermostat, ferdig internt elektrisk koblet. Pumpestyring innbygges i el-skap.

Kjøleeffekt: 10 kW ved vanntemp. -2/4°C

Ettvarmebatteri VB 1

Ett uttrekkbart v.v. ettvarmebatteri med kobberør og tilpressede aluminiumslameller.

Det skal medleveres en 3-veis shuntventil med motor. Frostsikringstermostat, ferdig internt elektrisk koblet. Pumpestyring innbygget i el-skap.

Varmeeffekt: 20 kW ved vanntemp. 40/20°C

Luftfilter 1 F1 – Tilluft, friskluft- og avtrekksside

Filterklasse F7- uttrekkbart på tilluftsside

Filterklasse M5 - uttrekkbart på friskluftsside

Filterklasse M5 - uttrekkbart på avtrekksside

Differansetrykkmåler ferdig montert med klartekstavlesning i DDC – display.

El-skap komplett med reguleringsutrustning hengslet på aggregat

Et el-skap med controller DDC-regulator. Automatisk styring av temperatur, fuktighet og luftmengder. I regulatorfront skal det være betjeningstaster for vifter og sirkulasjons pumpe, drifts- og feillamper for vifter og sirkulasjons pumpe. Det innebygde årsuret skal ha automatisk vender for sommer/vinterdrift. Regulatoren skal i klartekst vise luftmengder, spjeldinnstilling, ventilåpning, temperaturer, driftstimer for begge vifter samt drift og feilmeldinger.

Intern og ekstern kabling

Aggregatet skal leveres i 3 deler med el-skap hengslet på aggregatet. Etter sammen montering av aggregatdelene og plassering av el. tavle må kablene som er ansluttet aggregatkomponentene legges i aggregatets kabelbro/rør og føres frem til el. tavle hvor de ansluttes merkede rekkeklemmer. Utføres av godkjent elektriker.

I el-tavle skal det være rekkeklemmer for alle eksterne komponenter som utføler, sirkulasjons pumper, reguleringsventiler og signaler for tilknytning for SD – Anlegg.

Overvåking

Webserver ferdig montert i el-skap for fjernovervåking og fjernbetjening av aggregatet. Webserver må kunne ansluttes byggets intranett/internett.

Tilkobling mot SD – Anlegg

Grensesnitt tilpasset SD – anlegg for overføring av analoge og digitale meldinger via Bacnet eller Modbus.

360.014: Plassert i tak over treningsbane ca. midt i hallen. Aggregatet betjener restauranten. Inntak/avkast via rist i fasade, minimum 3 meter over terreng. Kanalføringer via sjakt til 3. etg. Aggregatet har roterende varmegjenvinner. Luftmengde ca. 8.000 m³/h. Aggregatet skal leveres uten integrert automatikk.

360.015: Plassert i tak over kampbane ca. midt i hallen. Garderobe, lager og korridor i 1. etg. Inntak/avkast via rist i fasade, minimum 3 meter over terreng. Kanalføringer via sjakt til 1. etg. På grunn av forventet fuktnivå (dusjing) og luktproblematikk forutsettes aggregat med plateveksler. Luftmengde ca. 12.000 m³/h. Aggregatet skal leveres uten integrert automatikk.

360.016: Plassert i tak over kampbane i nærhet av sjakt til betjent areal. Betjener rekreasjonsrom i 1. etg. Inntak/avkast via rist i fasade, minimum 3 m over takflate. Kanalføringer via sjakt til 1. etg. Aggregatet har kryssveksler. På grunn av forventet fuktnivå, luktproblematikk og eventuell klordamp fra basseng forutsettes aggregat med plateveksler som type «bassengaggregat» - levert i materialer for bruk i bassengområde. Luftmengde ca. 2.000 m³/h. Aggregatet skal leveres med integrert automatikk. Grensesnitt tilpasset SD – anlegg for overføring av analoge og digitale meldinger via Bacnet eller Modbus.

360.017: Maskinromsventilasjon (prosesskjøling)

Leveres av andre.

362 Kanalnett for luftbehandling

Kalanlegget skal utformes slik at kondens, fett og annet ikke samler seg på steder som ikke kan inspiseres eller rengjøres. Kalanleggene skal utstyres med renseluker slik at framtidig renhold kan utføres enkelt og rasjonelt. Alle kanaler skal kunne rengjøres i hele sin lengde.

Fortrinnsvis skal det benyttes runde kanaler, men det kan bli nødvendig å legge rektangulære kanaler enkelte steder for å sikre tilstrekkelig fri høyde under kanalene. Ved bruk av rektangulære kanaler må den hydrauliske flaten utregnes slik at ønsket trykk og hastighet i kanalnettet opprettholdes, for rektangulære kanaler med større bredde en 0,5 m skal kanalene kryssknekkes. Nødvendige dimensjonsendringer/format på kanaler i kritiske krysningspunkt ivaretas. Alle rektangulære kanaler skal påmonteres hjørnebeskyttelse.

For arealer uten nedføring stilles store krav til planlegging og utførelse av kanalinstallasjonene. Synlige kanaler skal ha dekkskiver i gjennomganger.

For fremføringer av kanaler for avtrekk isbane via spillerbokser må det forventes at kanaler legges i grunn frem til avtrekksventiler.

Det skal treffes tiltak for å unngå nedsmussing av kanaler i byggetiden. Åpne kanaler påsettes endelukk. Ventilasjonsanleggene skal ikke settes i drift før det er foretatt rengjøring etter byggeperioden. Kanaler og aggregater skal være frie for støv og smuss ved overleving.

Kanalføringer utformes i detalj under prosjekteringen i samråd med arkitekten og det legges frem prinsippkisser som viser hovedføringer før detaljprosjekteringen starter. Alle synlige kanaler skal males i valgfri RAL-farge etter Byggherrens ønske.

10 % av kanalnettet skal tetthetsprøves i henhold til NS 3420-BM:2019, med 400 Pa prøvetrykk. Tetthetsklasse B for rektangulære kanaler og utstyr, og tetthetsklasse C for sirkulære kanaler og utstyr.

364 Utstyr for luftfordeling

Yttervegsrister utføres i eloksert aluminium forsynt med beskyttelsesnetting og skråstilte lameller. Hastigheten over bruttoarealet for luftinntak skal ikke overstige 1,5 m/s. Utforming og farge på rister skal koordineres med og forelegges arkitekt og byggherre for godkjenning før bestilling. Yttervegsrister utstyres med selvbegrensende varmekabel.

Luftavkast skal overholde støykraft iht. vedlagt premissrapport akustikk.

Alle tilluftsventiler skal ha innreguleringsspjeld og plenumskammer, samt mulighet for innstilling av innblåsingsmønster.

For ventilering av isbaner skal det benyttes tekstilbasert tilluftskanal. Farge avklares med ARK og Byggherre før levering, avtrekk fra isbane skal være fra spillerboks.

Ventilering av tribune skal være iht. fortrenningsprinsippet med ventiler plassert i oppkant på tribune, eksakt plassering av ventilene må koordineres med ARK samt vurderes i forhold til seteplassering.

Det avsettes utsparing i tribune under støp. Ventilasjonstreprenør må koordinere dette med betong/prefab leverandør.

Luften skal ha lav hastighet over ventilen og det er foreløpig beregnet at det benyttes rister med kapasitet tilsvarende ca. 60 m³/h pr ventil, med dimensjon 800 x 150 mm. Ristene må være i hærverksikker utførelse.

Tilluftskanaler for tribuneventilasjon tilkobles trykkammer bak tribune med tett forbindelse og evt. pyntering ved synlig påkobling.

RAL-farge på tilluftsventilene avklares med Byggherre/ARK før bestilling.

I kontorarealer benyttes kombinert tilluftsventil, varme- og kjølebaffel, se kapittel 37 komfortkjøling i **A-K-81-02-Del 2 Tekniske krav – Totalentreprise**.

Avtrekkventiler leveres som type kontrollventil eller sentralavtrekk med reguleringspjeld, lydfelle og plenums-kammer med avtrekksrist i himling.

Sekundære rom som WC, bøttekott, lager, dusjrom etc. kan med fordel ventileres med overstrømningsluft fra omkringliggende rom. Slike rom kan derfor utstyres med bare avtrekkventiler, og de gis et høyt luftskifte for å få til en effektiv fjerning av lukt og fuktighet som dannes i rommet. Luftstrømningen skjer med spalter over/under dør eller med overstrømningsventiler i dør/vegg. Overstrømningsluften må ha akseptabel kvalitet. Størrelse på overstrømningsåpningene må være dimensjonert slik at det ikke blir for stor hastighet på luften over spalten.

Reguleringspjeld monteres i kanalnettet i den utstrekning det er nødvendig for å muliggjøre en riktig og god innregulering. Alle rom og soner med variable luftmengder skal utstyres med trykkstyrt, trinnløst modulerende pjeld VAV med lyddemper på tilluft og avtrekk. Spjeldene skal ha busskommunikasjon mot SD.

Hovedlydfeller monteres på alle sider av aggregater, også på inntak/avkastsiden.

I kanalnettet skal det monteres nødvendig antall lydfeller for å oppnå et riktig støynivå i henhold til standard og forskrifter.

Eventuelle brannspjeld skal minimum ha samme brannklasse som veggen og utstyres med motor. Spjeldene tilkobles SD-anlegg for overvåking og testing. Det skal hele tiden søkes å få til systemløsninger som minimerer bruk av brannspjeld.

365 Utstyr for luftbehandling

Luftbehandlingsanlegget deles opp i separate aggregater tilpasset det enkelte bruksområdets krav, virksomhet, belastning og brukstid. Alle aggregater skal bestå av sammenbygde standardenheter og være av samme fabrikat. Det henvises også til foregående kapittel **360.01** for aggregat spesifikasjon.

Det skal benyttes primært roterende varmegjenninnere der dette ikke gir overføring av lukt eller forurensninger. Alle inspeksjonsdeler og roterende varmegjenninnere skal ha KO-øye for inspeksjon og innebygd lys.

For sentral luftbehandling skal det medregnes nødvendig utstyr i henhold til kravspesifikasjon. Ventilasjons- og klimaaggregater skal omfatte:

- Stengningsspjeld skal være av sjalusitype med motgående spjeldblad i aluminium. Elektrisk styrt motor med fjær/tilbaketrekk



- Filtre for tilluft og fraluft. Filter skal monteres slik at det er nødvendig plass for filterbytte. Finfilter av kassetype med engangsmedium. Filterklasse EU7 for tilluft og EU5 posefilter for fraluft. Ramme av forsinket stål. Start- og sluttmotstand skal være henholdsvis ca. 100 Pa og 250 Pa, elektronisk filtervakt.
- Varmegjenvinner type roterende gjenvinner. Minimum virkningsgrad 82 %
- Varmegjenvinner type plateveksler med bypass. Minimum virkningsgrad 75 %
- Inspeksjonsdel
- Varmebatteri (40/20 °C).
- Inspeksjonsdel
- Kjølebatteri med kondensavløp. Størrelsen på aggregat velges slik at dråpefanger unngås. (12/17°C).
- SFP-faktor maks 1,5 kW/(m³/s) ved 200Pa trykk.
- Vifter type kammervifter med turtallsregulering og styrt etter luftbehovet.
- Alle pumper og viftemotorer skal ha virkningsgrad >93%. EC-motorer benyttes.

For aggregater som betjener isbane og tribuneventilasjon er det satt egne krav til aggregatene, se kapittel **360.01**.

Fraluftsvifte for varme- og kjølesentral

Teknisk rom må ventileres i henhold til forskriftene og leverandørs behov.

Maskinromventilasjon er en leveranse i kapittel **35**.

Fraluftsvifte fra renholdssentral

Renholdssentral ventileres i henhold til forskriftene. Luftmengder for rommet balanseres.

Fraluftsvifte ladestasjon

Ladestasjon for isbil ventileres i henhold til forskriftene. Det må vurderes om batteritype i rommet stiller krav til EX-sikker ventilasjon.

Avtrekk fra UPS-rom

UPS-rom ventileres i henhold til forskriftene

Fraluftsvifte fra slipemaskin

Slipemaskiner i verksted ventileres i henhold til forskriftene

Fraluftsvifte for heismaskinrom

Heismaskinrom og heissjakt ventileres i henhold til forskriftene og heisleverandørs behov.

Fraluftsvifte for kjølt avfall

Avfallsrom ventileres i henhold til forskriftene.

For kiosker leveres avtrekkshetter med kullfilter



366 Isolasjon av installasjon for luftbehandling

Kanaler for luftinntak og avkast isoleres med minimum 50 mm mineralullplater og mantles med aluminiumsfolie. Alternativt benyttes isolasjon av cellegummi min. 13 mm. Alle skjøter skal ha en fullverdig diffusjonstetting. Alle tilluftskanaler i tekniske rom, sjakter og hovedkanaler over himling isoleres utvendig med 25 mm mineralull.

Brannisolering av kanalene der hvor dette er nødvendig og hensiktsmessig, skal tilfredsstillende forskriftenes krav. Brannisolasjon som ligger synlig skal også mantles med aluminiumsfolie.

368 Merking, innregulering og overlevering

Merking

Samtlige kanaler, ventiler, komponenter og aggregater skal merkes som angitt i generelle bestemmelser. Kfr. ITB, Kontroll, dokumentasjon, igangkjøring, testing, og FDV-dokumentasjon, som bygget-dokumentasjon prøvedrift

Prøving og innregulering

Anleggene skal prøves og innreguleres slik at kravspesifikasjonen tilfredsstilles. Kfr. ITB, Kontroll, dokumentasjon, igangkjøring, testing, og FDV-dokumentasjon, som bygget-dokumentasjon prøvedrift.

Overlevering og instruksjoner

Overlevering og instruksjoner utføres i henhold til generelle bestemmelser. Kfr. ITB, Kontroll, dokumentasjon, igangkjøring, testing, og FDV-dokumentasjon, som bygget-dokumentasjon prøvedrift.

Vedlegg**1 Tilbudsskjema****Levering av Ventilasjon og klimaanlegg****1.1 Tilbudsskjema:**

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

Levering av Ventilasjonstekniske anlegg

		Tilbudssum
10. Generelle krav		Kr _____
36. Ventilasjonstekniske anlegg		Kr _____
56 Automatikk		Kr _____
Kommunikasjon fra aggregater med integrert automatikk mot toppsystem – koordinering og samspill		
SUM (eks mva)	Kr _____	Kr _____
25% mva	Kr _____	Kr _____
SUM	Kr _____	Kr _____
<u>Eventuelle nødvendige ytelser for en komplett leveranse</u>		Kr _____
<u>Tilbudssum komplett</u>		Kr _____
Opsjon: Serviceavtale, varighet 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:

.....

.....

1.6 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.

FAG	TIMESATS EKS MVA
Lærling	kr _____
Ventilasjonsteknisk montør	kr _____
Ingeniør, Ventilasjonsteknikk	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.