

Kartverket Hønefoss



YTELSESBESKRIVELSE FOR REHABILITERING VENTILASJONSANLEGG

Dato: 1.6.2022 Rev 01
Fagansvarlig: Siv. Ing. Sigurd Selmer



AFRY NORWAY AS
Avd. Sandefjord, Ranvikstranda 2B- 3212 Sandefjord
Telefon 24 10 10 10 – Telefaks 24 10 10 11

Innholdsfortegnelse

1.1	ORIENTERING.....	2
30.0	GENERELLE YTELSER.....	2
30.1	Lover, forskrifter, standarder, bestemmelser, særskilte krav til utførelse.....	3
30.2	Prosjektering.....	6
30.3	Dokumentasjon som skal vedlegges tilbudet.....	8
30.4	Innreguleringer, målinger, merking og FDV.....	8
30.5	Prøveperiode og reklamasjonsperiode.....	9
30.6	Merking.....	9
25	BYGNINGSMESSIGE ARBEIDER.....	10
36	LUFTBEHANDLINGSANLEGG.....	10
360	Luftbehandlingsanlegg generelt, orientering.....	10
362	Kanalnett for luftbehandling.....	18
364	Utstyr for luftfordeling.....	20
365	Utstyr for luftbehandling.....	22
366	Isolasjon av installasjon for luftbehandling.....	25
369	Innregulering, prøving, kontroll og merking.....	25

Vedlegg 1 Prisskjema

1.1 ORIENTERING

Kartverket Hønefoss ligger i Kartverksveien 21, 3511 Hønefoss. Kartverket er etablert i flere store bygninger, samlet ventilert bygningsmasse utgjør 13 635m². Noen av ventilasjonsaggregatene er fra av eldre dato og skal utskiftes samt å investere i energieffektiviserende tiltak. De eldste anleggene er installert i 1977. Alle vifter skal være direktedrevne og turtallsregulerte.

Anskaffelsen skal utføres som totalentreprise ifølge NS8407 Alminnelige kontraktsbestemmelser for totalentrepriser og betingelser beskrevet i konkurransegrunnlaget for øvrig.

For anskaffelsen gjelder disse bestemmelsene:

1. *TOTALENTREPRISEBOKA. STATSBYGGS GENERELLE OG SPESIELLE KONTRAKTSBESTEMMELSER FOR TOTALENTREPRISER.* Trykk her: [totalentrepriseboka-jan2020.pdf](#)
2. Denne ytelsesbeskrivelse med vedlegg og betingelser beskrevet i det samlede konkurransegrunnlag for øvrig.

Totalentreprisen omfatter ombygging/utskifting av ventilasjonsanlegg med alle tilhørende hjelpearbeider.

Eksisterende aggregater som skal oppgraderes, skal ha ny automatikk for nytt utstyr med funksjon som beskrevet.

To aggregater som har eldre vifter med reimdrift skal erstattes med nye direktedrevne vifter med trykkstyring.

Det skal gis fast pris på arbeider i tekniske rom.

En del kanaler skal bygges om og det skal installeres VAV-spjeld og luftfordelingsutstyr. Luftmengdene skal være behovstilpasset og styres av luftens CO₂ innhold og temperatur i soner med variabel belastning. Dette skal utføres etter avtalte timerater, enhetspriser og påslag på netto innkjøpspriser. Endelig omfang av dette bestemmes i detaljprosjekteringsfasen.

All automatikk skal tilknyttes eksisterende SD-anlegg med mulighet for styring og overvåkning.

Da lokalene skal være i drift i montasjeperioden må det tas hensyn til dette slik at det i minst mulig grad påvirker driften av lufthavnen. Arbeidet skal organiseres på en slik måte at nedetiden på anleggene, det vil si den tiden berørte arealer er uten ventilert luft, skal holdes på et minimum.

30.0 GENERELLE YTELSER

Komplett konkurransegrunnlag skal utgjøre grunnlaget for tilbudet.

Alle generelle ytelser, rive-, bygningsmessige, rørlegger- ventilasjons- og elektriske arbeider samt kapitalytelser, rigging, drift og nedrigging i henhold til NS 3420 samt kompletterende, rådgivende ingeniørytelser med detaljprosjektering skal inngå i oppdraget.

Totalentreprenøren skal medregne nye tavler der aggregater skal skiftes ut og alle elektriske arbeider mellom tavler og utstyr-/ komponenter.

Tiltakshaver står selv ansvarlig for elektriske arbeider i forbundet med tilførsel til tavler, men totalentreprenøren skal koordinere arbeidene med el. installatør og skaffe til veie nødvendig dokumentasjon i god tid før el. arbeidene skal igangsettes.

Grensesnittet mellom de tekniske anleggene og de forskjellige utstyrsleveranser må avklares av Totalentreprenøren og hans underleverandører.

NB! Tegningsgrunnlag og annen dokumentasjon

Kartverket har ikke lov til å offentliggjøre tegninger av eksisterende VVS installasjoner. Det er dessuten begrenset tilgang på annen dokumentasjon på eksisterende installasjoner. Det er derfor viktig at Totalentreprenøren gjør seg kjent med eksisterende installasjoner under tilbudsbeifaringen og i tilbudsfasen.

30.1 Lover, forskrifter, standarder, bestemmelser, særskilte krav til utførelse

Generelt skal siste revisjon benyttes for alle forskrifter, standarder, normer, bestemmelser, særskilte krav til prosjektering og utførelse.

Gjeldende Teknisk forskrift med alle underliggende referanser til veiledninger, regelverk, Norsk Standardverk, bransjestandarder og byggdetaljer for preaksepterte løsninger m.m. skal legges til grunn for prosjektering og utførelse av de VVS- og klimatekniske anlegg som inngår i leveransene for dette prosjektet.

Ansvarlig utførende skal ha sentral godkjenning i tiltaksklasse 3 og erklære ansvarsrett i h. til Plan og bygningsloven.

Ferdige delprodukter og sammensatte, tekniske konstruksjoner skal oppfylle kravspesifikasjoner i siste utgave av NS 3420 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner. Standardens tekniske bestemmelser og spesifiserende tekster med tilhørende referansestandarder, regelverk og veiledninger legges til grunn for prosjektering, dimensjonering, levering og montering av de tekniske installasjonene som skal være en del av totalentreprisen.

Krav til energiøkonomisering, energi- og effektbudsjett:

Det henvises til spesifikke krav energieffektivitet og fornybar energi i teknisk forskrift.

Det skal legges særskilt stor vekt på energiøkonomisering.

Energiberegninger skal utføres som dokumentasjon på at kravene oppfylles.

Der særskilte forskrifter og tekniske retningslinjer gjeldene for Ringerike kommune foreligger, skal disse legges til grunn for gjennomføringen av prosjektet.

I etterfølgende beskrivelse for VVS-anleggene er kravspesifikasjonene i stor grad samsvarende med funksjons- og ytelsestspesifikasjoner utarbeidet for tekniske anlegg i offentlige bygg/institusjoner.

I tillegg skal følgende normer og publikasjoner gjelde for prosjekteringen og utførelsen:

- Arbeidstilsynets bestemmelser 444

- RENT BYGG håndboken. Forebyggende helsevern i bygninger, datert juni 1995
- Forskrift til Arbeidsmiljøloven, Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser.
- Relevante Prenøk/Ventøk blader
- Relevante byggeregler fra SINTEF Byggforskserien
- Øvrig konkurransegrunnlag

Klima- og komfortkrav.

Prosjekteringsgrunnlag med hensyn til belastningstall, fysiske forutsetninger og bygningstekniske- og arkitektoniske utforminger skal avklares av Totalentreprenøren og hans underleverandører.

Sjekkliste i veiledning 444 fra Arbeidstilsynet skal utarbeides som grunnlag for prosjektering og dokumentasjon til Arbeidstilsynet. Totalentreprenøren skal være ansvarlig søker og utarbeide og sende melding om tiltaket til kommunen og Arbeidstilsynet i h. til PBL. Ferdigmeldinger med protokoller for innregulering av luftmengder skal likeledes innsendes.

Følgende klima-, komfort- og kvalitetskrav legges til grunn:

Dimensjonerende utetemperaturer (DUT)	DUT vinter: - 25 °C DUT sommer: 25 °C, 60 % RF
Temperaturgradient:	Temperaturgradienten skal ikke overskride 2°C/m. Kravet gjelder for temperaturdifferansen mellom 0,1 og 1,1 m over gulv.
Oppholdssone:	Defineres i henhold til NBI- byggedetaljblad 421.501.
Lufthastighet:	Maks. krav gjelder lufthastighet i oppholdssone. Lufthastighet er definert som middelhastighet over en 3 minutters periode. Lufthastigheten er oppgitt for maks. og min. operativ temperatur som øvre og nedre grense. Maks. lufthastighet mellom disse yttertemperaturer defineres på en rett linje mellom angitte grenser. Maks lufthastighet settes til 0,15 m/s i oppholdssoner. I øvrige rom som lager, korridorer, birom m.m. tillates sluthastighet inntil 0,20 m/s.
	Friskluftinntak/Avkast: Det skal avsettes tilstrekkelig bygningsmessig plass slik at friskluftinntaket blir sikret mot at nedbør kommer inn i anlegget. Nødvendig drenering av inntaks-/avkastkamre skal være inkludert i tilbudet. Inntak/avkast skal plasseres slik at det ikke oppstår kortslutning. Luftinntaket skal plasser slik at det minst risiko for å trekke inn forurenset luft. Valgt løsning med eksteriør på tak og fasade skal utformes i samarbeid med tiltakshaver. Takgjennomføring og nødvendig tekking rundt denne skal inkluderes i tilbudet.
Sirkulert-/behandlet	Ventilasjonsleverandøren skal ha ansvaret for

luftmengde	dimensjonering av tilstrekkelig sirkulert og behandlet luftmengde for å oppnå klima- og komfortkrav i lokalene og for å oppfylle PBL med forskrifter og veiledninger.
Omluft- og overluft:	Generelt tillates ikke omluft. Overluft tillates benyttet som avtrekk fra toaletter, enkeltdusjer, bøttekott, små lagerrom eller andre birom hvor mennesker kun har kort oppholdstid. Overluftsventiler-/riste tillates kun montert i vegg ved tak. Overluftsventilene-/ristene skal være, innsynsikre og lyddempede. I brannvegger eller branncellebegrensede vegger tillates ikke å benytte overluftsventiler-/riste.
Støy:	I oppholdsrom skal samlet støy fra ventilasjonsanlegg ikke overstige 32 dB(A). I alle andre rom skal støy fra ventilasjonsanlegg ikke overstige 35 dB(A). Det tillates ikke dB(C)-grenseverdier å overskride byggeforskriften med henvisning til NS 8175. Differansen mellom dB(A)- og dB(C)-verdier i lokalene tillates ikke å overskride 15 dB. Det gjøres spesielt oppmerksom på at de fastsatte lydkrav skal gjelde og beregnes for de etterklangstider som <u>er</u> i rommene uten at ekstraordinære akustiske tiltak må foretas for å redusere etterklangstidene.

Klimaytelsene vil bli målt ved dimensjonerende indre belastninger i løpet av reklamasjonsperioden dersom det oppstår tvil om anlegget tilfredsstillende kravene. Dersom de angitte kravene til inn klima og funksjoner ikke tilfredsstillende skal tiltakshavers kontraktspart (Totalentreprenøren) stå ansvarlig for utbedring av forholdene. Totalentreprenørens eventuelle regresskrav overfor underleverandører er tiltakshaver uvedkommende. Dersom Totalentreprenøren ikke er i stand til å utbedre forholdene, vil krav om erstatning bli beregnet ut fra den kostnad som må påregnes for å utbedre forholdene. Alternativt kan det være aktuelt å vurdere hvor stor del av det spesifiserte inn klima som er oppfylt ved eventuelle regresskrav mot Totalentreprenøren.

Innemiljø:

Totalentreprenøren skal i utførelsesfasen påse at egne installasjoner utføres etter prinsippet "RENT BYGG" i henhold til RENT BYGG-håndboken utarbeidet av RIF og NVEF. Totalentreprenøren skal varsle byggeledelsen om eventuelle avvik samt foreslå og påse at nødvendige tiltak iverksettes.

Beskyttelse mot skader, tilsøling og støy:

Alle aggregater, utstyr og kanaler skal leveres byggeplassen innvendig og utvendig avfettet og rengjort med forsegling av alle åpninger. Nødvendig åpning av forsegling eller brudd på

forsegling ved montasje skal fortløpende gjenforsegles. Ved overlevering skal hele luftbehandlingsanlegget tilfredsstillende etterprøvbare og målbare krav til renhet. All forsegling fjernes først etter at byggrensjøring er foretatt og anlegget er klargjort for prøvekjøring. Alt VVS-utstyr med tekniske anlegg skal rengjøres utvendig i forbindelse med rengjøring av bygget. Alle leverandører har eget ansvar for fullstendig rengjøring innvendig i alt VVS-utstyr med tekniske anlegg.

Renhetskrav for renhet i luftbehandlingsanleggene:

Visuelt: Synlige ansamlinger av materialrester etc. skal ikke forekomme i noen del av nye installasjoner.

Støvdekke: Maksimalt 5 % for tilluft og 10 % for avtrekk målt som gjennomsnitt av 5 tilfeldige valgte målepunkter pr. system.

Dersom kravet til renhet ikke tilfredsstilles kan full rensing kreves utført for Totalentreprenørens regning.

For synlige VVS installasjoner utvendig på tak eller i fasader gjelder at valg av form og farger skal avtales med tiltakshaver. Generelt skal utstyr monteres mest mulig diskret og symmetrisk i forhold til byggets moduler og øvrige, synlige installasjoner. Nøyaktige posisjoner skal avtales med tiltakshaver.

Totalentreprenøren skal stå ansvarlig for at funksjonskravene blir oppfylt ved en samordnet prosjektering og utførelse av de ulike leveransene.

30.2 Prosjektering

Totalentreprenøren skal medregne all nødvendig dimensjonering, prosjektering og kontroll av prosjekteringen og er ansvarlig for koordinering av de ulike prosjekteringsarbeidene. Dette omfatter alle fagområder som er berørt av tiltaket.

Ansvarlig prosjekterende skal ha sentral godkjenning i tiltaksklasse 2 og erklære ansvarsrett i h. til Plan og bygningsloven.

Det forutsettes et nært samarbeid mellom tiltakshaver og entreprenør for at den mest hensiktsmessige og økonomiske utforming av tekniske installasjoner skal oppnås. De prosjekterte løsninger skal forelegges tiltakshaver for kommentarer i rimelig tid før utførelsen av anleggene starter. Det gjøres spesielt oppmerksom på at tiltakshavers ønsker skal etterkommes ved plassering av bygningsmessig innredning og tekniske installasjoner.

Alle tegningsfiler skal leveres på dwg- og pdf filformat. Dersom Totalentreprenøren velger å utføre prosjekteringen med alternativt tegneprogram og særskilt VVS-meny, skal det overleveres ferdig konverterte tegningsfiler med lagstruktur som skal kunne benyttes i angitt tegneprogram uten å måtte foreta tilpasninger. Komplette tegningssett i papirformat og tegningsfiler for alle "Som bygget"-tegninger skal overleveres på USB minnepenn og materialet skal inngå i den FDV- dokumentasjon som Totalentreprenøren skal overlevere tiltakshaver.

Alle som produserer tegninger i prosjektet er selv ansvarlig for å utføre tilfredsstillende sikkerhetskopier av sitt tegningsmateriale. Eventuelle forsinkelser av prosjektet som følge av "Datasammenbrudd" i tegningsproduksjonen vil bli belastet Totalentreprenøren.

I tillegg til plantegninger skal utarbeides tilstrekkelige snittegninger, systemskjemaer med koblingsskjemaer og fullt underlag for el. installatør i forbindelse med automatiseringsanlegg og VVS-teknisk utstyr som skal ha elektrisk sterkstrøms- eller svakstrømstilnytning.

Arbeidstegninger skal utarbeides i målestokk 1:50.
Tegningene skal inneholde alle relevante tekstdokumentasjoner som dimensjoner, luftmengder, etc.

Totalentreprenøren må regne med å kontrollere og dokumentere statiske beregninger av bygningsmessige konstruksjoner som utsettes for last fra nye installasjoner. Dette omfatter f.eks. nødvendig tiltak for ta opp vekt fra nye aggregater samt nødvendige utvekslinger forbundet med hulltaking for fremføring av ventilasjonskanaler.

All risiko med hensyn til HMS-tiltak skal være vurdert og eventuelle nødvendige tiltak skal være gjennomført før hulltakinger skjer.

Det vises til vedlegg 7-11 vedr. eksisterende konstruksjonstegninger og statiske beregninger.

VVS-anleggene skal optimaliseres med hensyn til god energiøkonomi, rasjonell og fleksibel drift. Det skal være lagt til rette for systematisert vedlikehold, renholdsvennlighet, samt fleksibilitet.

Før bestilling av utstyr skal utstyrspesifikasjoner legges frem for tiltakshaver for uttalelse.

Ventilasjonskanaler skal være plassert/utformet slik at reparasjoner, forandringer, innregulering og kontrollmålinger skal kunne foretas på tilfredsstillende måte. Sjakter og himlinger skal ha tilkomst for inspeksjon av rørledninger.

Plassering av ventiler og annet teknisk utstyr for øvrig skal være koordinert mellom alle fag og eksisterende bygg med installasjoner.

Arbeidstegninger skal være ferdig prosjektert før søknad om igangsetting (Eventuelle trinnvise søknader) av byggearbeidene.

All byggesaksbehandling overfor offentlige myndigheter og eventuelle gebyrer skal være inkludert i pristilbudet.

Prosjekteringen skal foretas i nær kontakt med teknisk driftspersonell og tiltakshaveren. Tegninger og tekniske spesifikasjoner skal oversendes tiltakshaver til orientering i rimelig tid før materialet skal benyttes på byggeplassen. Dette forhold fritar ikke Totalentreprenøren fra å ha det totale og absolutte ansvar for prosjekteringen, slik at angitte inneklimate-, funksjons- og komfortkrav oppfylles.

Totalentreprenøren skal stå for alle nødvendige anmeldelser og oppfølging av VVS-anlegg overfor offentlige myndigheter og private leverandører som naturlig hører med i en prosjekteringsfase.

Energiøkonomisk drift skal vektlegges i vurderingene.

Det skal benyttes anerkjente produkter og løsninger ut ifra riktig energiforbruk, miljø, enkel drift og vedlikehold.

Følgende informasjon skal fremkomme av systemskjema:

- systemoppdeling med angivelse av hvilke soner systemet betjener
- styring/regulering/alarmer/forriglingsfunksjoner
- identifikasjon av komponenter i h. til et definert nummereringssystem, se kap 30.6.
- anlegg/systemer/komponenter skal merkes hensiktsmessig, med bestandige skilter.

Kanaler skal i størst mulig grad innkasses eller legges over himlinger for å unngå støvsamling. Alle spjeld og annet utstyr som trenger tilsyn skal være tilgjengelig, og merket over og under himling. Ventilasjonssystemet skal ha full inspeksjonsmulighet for alle deler (batterier skal ha inspeksjonsmulighet for rengjøring på begge sider). Alle installasjoner som ventiler, spjeld og automatikkkomponenter ute i anleggene skal ha full tilgjengelighet og betjeningsmulighet. Der hvor utstyr befinner seg over nedforede himlinger, i sjakter eller i innkassinger skal det være inspeksjonsluker for kontroll/betjening.

All kopiering av datamedium, korrespondanse og tegningskopiering i prosjekteringsfasen, produksjonsfasen og prøveperioden skal være inkludert i tilbudet. Tiltakshaver (TH) skal tilsendes minimum 2 papireksemplarer av alle tegninger i prosjekteringsfasen og produksjonsfasen. I prøveperioden skal medregnes kopiering av tilstrekkelig antall tegningseksemplarer for å oppfylle alle sluttdokumentasjoner. Internkopiering i tilstrekkelig grad for totalentreprenørgruppen skal være medregnet i tilbudet.

Alle prosjekteringskostnader knyttet til fastprisdelen skal inkluderes i tilbudssummen.

30.3 Dokumentasjon som skal vedlegges tilbudet

Følgende dokumentasjoner fremlegges sammen med tilbudsdokumenter:

- Nominell og total kapasitet.
- Opplysninger om SFP-faktor for ventilasjonssystemet.
- Oppgaver over varmegjenvinnere med beregnet temperaturvirkningsgrad
- Tekniske opplysninger om viktige utstysleveranser som:
VAV spjeld, ventilasjonssystem og automatikk.

30.4 Innreguleringer, målinger, merking og FDV

Tiltakshaver anser en komplett FDVU-dokumentasjon for å være en vesentlig del av leveransen.

For å ivareta kravene til dokumentasjon for forvaltning, drift og vedlikehold i TEK 17 og SAK 10 samt tiltakshavers egne behov, gjelder disse krav overfor kontraktsparter om hva som skal samles inn av FDVU-materiale og hvordan dette skal gjennomføres:

PA 0702 SYSTEMATISK FDVU- INNSAMLING

Trykk her: [pa_0702_systematiskFDVUinnsamling.pdf](#)

Relevante vedlegg og henvisninger kan innhentes ved forespørsel til Statsbygg.

Dersom en komplett FDVU-dokumentasjon ikke foreligger på tidspunktet for ferdigstillelse og overtakelse av installasjonene, anser tiltakshaver dette som en så vesentlig mangel at det vil være grunn til å kunne nekte overtakelse av installasjonene. Ansvar for forsinket overlevering og påførte merkostnader påhviler da Totalentreprenøren. Totalentreprenørens eventuelle regress overfor andre involverte parter er tiltakshaveren uvedkommende.

Alle dokumentasjoner skal være på norsk og utarbeides i digitalt, elektronisk format og lagret på USB minnepenn.

All innregulering, prøving, måling, protokollføring med referanser mot merkesystem og romnummer skal være utført i før overtakelse.

Følgende protokoller og dokumenter skal inntas i en komplett FDV-dokumentasjon:

- Måleprotokoll fra innregulering av luftmengder
- Protokoll fra innregulering og funksjonskontroll av alle funksjoner i automatikkanlegg
- Protokoll for målte driftstilstander med respektive, mulige maksimalbelastninger for alle nye motorer i VVS-anleggene
- Måleprotokoll fra lydmålinger
- Som en del av FDV-instruksen skal inngå "Som bygget tegninger" i digitale PDF- og DWG-filer på USB minnepenn.

Toleranser i forbindelse med innregulering av luftmengder og vannmengder angis i forhold til prosjekterte verdier og toleransene skal forstås inklusiv målefeil.

Akseptable toleranser for ferdig, innregulerte luftmengder ved anbefalt sluttmotstand i filter på 200 Pa: Se kap 369 for toleranser.

30.5 Prøveperiode og reklamasjonsperiode

Prøvedriftsperioden settes til 12 mnd. Prøvedrift skal gjennomføres i h. til NS 6450-2016. Reklamasjonsperioden er i h. til NS 8407.

30.6 Merking

Nye VVS-komponenter, utstyr, og føringer skal utstyres med et entydig komplett merkesystem.

For dette prosjektet skal TFM-systemet i h. til. Statsbyggs anvisninger benyttes. Dette gjelder all merking av komponenter ute i anlegget, i tekniske rom og i SD-anlegg. Alt maskinelt utstyr, komponenter, hovedrørstrekk og opplegg, hovedkanaler, brannspjeld, utstyr i tavler og lignende skal merkes.

For samtlige anlegg skal det utføres protokollførte innreguleringer, funksjons- og kapasitetsmålinger med referanser mot merkesystem og romnummer.

Merkingen skal koordineres med elektro.

Det skal utarbeides merkeguide og tegninger med stedsangivelse for samtlige systemer.

25 BYGNINGSMESSIGE ARBEIDER

Totalentreprenøren skal utføre alle nødvendige bygningsmessige arbeider knyttet til oppdraget.

Arbeidene skal prises i h. til løpende kostnader og avtalte enhets-/timepriser i prisskjemaet, vedlegg 1.

36 LUFTBEHANDLINGSANLEGG

360 Luftbehandlingsanlegg generelt, orientering.

Rivearbeider

Alt avfall skal kildesorteres og det skal utarbeides avfallsplan og Miljøsaneringsrapport.

Farlig avfall skal deponeres på godkjent mottak. Alle komponenter og utstyr med elektrisk tilknytning skal behandles som EE-avfall og deponeres på godkjent mottak.

Det skal gis fastpris på riving av aggregatene 360.15, 360.17 og 360.18 med tilhørende utstyr i tekniske rom. Øvrige avtalte rivearbeider utføres etter enhetspriser.

Oversikt tiltak

Eksisterende aggregat med direktdrevne vifter som skal oppgraderes:

System-nummer	Betjeningsområde	Tiltak	Byggeår	Kapasitet [m ³ /h]
360.01	A-blokk. Kantine og Auditorium	Ny trykkstyring og VAV	2008	10 000
360.19	C-Blokk Nord	Tilknyttet SD med nytt skjerm-bilde	2005	2 600

360.01 A-blokk. Kantine og auditorium

Aggregatet har direktdrevne vifter og driftes 50 timer/uke. Aggregatet består av en tilluftsdel plassert i kjeller og en avtrekksdel plassert på tak med batterigjenvinner mellom disse. Tilluftsdelene har vannbårent varmebatteri og ingen kjøling. Viftene skal ha ny trykkstyrt turtallsregulering. Det skal monteres nye VAV – spjeld og automatikk for behovsstyring av luftmengder til Kantine, og Auditorium.

All nødvendig automatikk som frekvensregulator, trykkregulator, trykkfølere, og tilkopling til eksisterende SD skal medregnes. Igangkjøring og innregulering av skal medregnes.

CO₂/Temp følere VAV-styring utføres etter avtalte enhetspriser.

360.19 C-Blokk Nord

Betjener kontorer i blokk C med omtrent 2 500 m³/h. Aggregatet er fra 2005, har direktdrevne vifter og driftes 50 timer/uke. Aggregatet er plassert utendørs på tak over

blokk C, har roterende gjenvinner, El.-varmebatteri og vannbårent kjølebatteri plassert innendørs i kanalnett.

Aggregatet er ikke tilknyttet SD, det skal utføres nå med nytt skjermbilde og mulighet for styring og overvåkning.

Eksisterende aggregat med reimdrift som skal erstattes med direkte-dreven EC-vifte med trykkstyring og VAV:

System-nummer	Betjeningsområde	Byggeår	Kapasitet [m ³ /h]
360.02	A-blokk resepsjon	1998	1 700

Aggregatet har vifter med reimdrift og driftes 50 timer/uke. Aggregatet har roterende gjenvinner, El.-varmebatteri og DX kjølebatteri.

Regulator er byttet, men det gamle bilde i SD er ikke oppgradert, det skal gjøres nå..

Eksisterende aggregater som skal erstattes med nye turtallsregulerte og trykkstyrte aggregater og nye luftmengder:

System-nummer	Betjeningsområde	Byggeår	Ny kapasitet [m ³ /h]
360.15	C-Blokk vest	1977/2003	11 000
360.17	C-Blokk kjeller depot	1977	2 000
360.18	C-Blokk kjeller og 1. etg kontor	1977	5 000

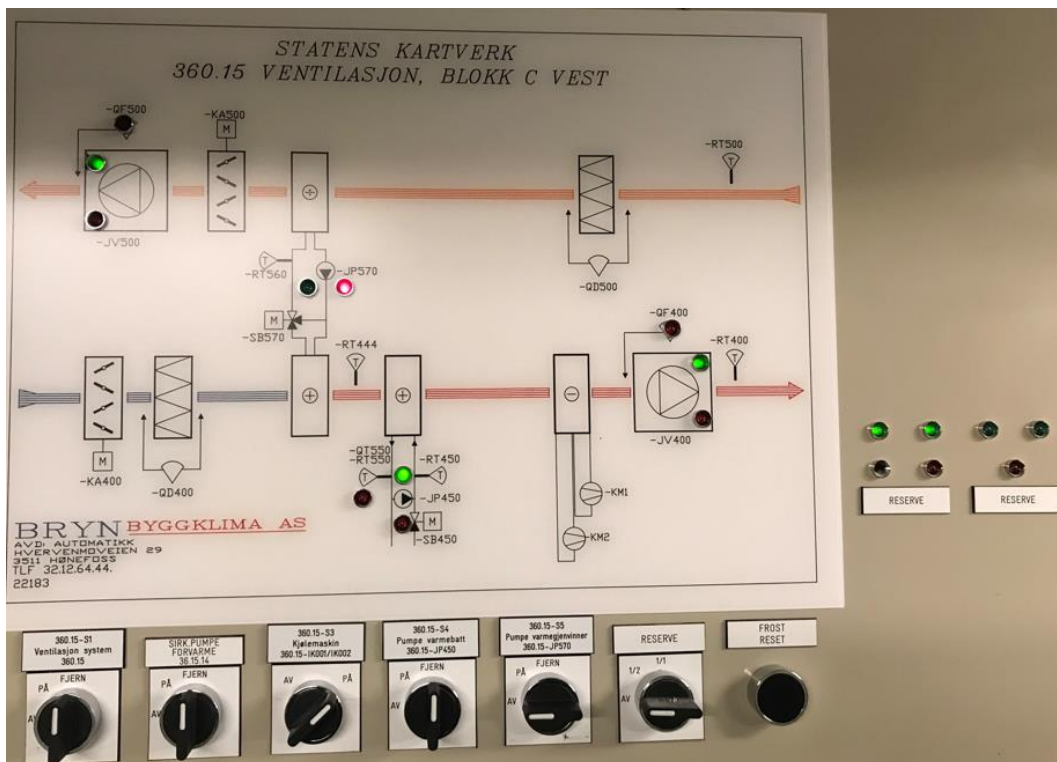
Nye aggregater skal leveres med komplett automatikk som skal tilknyttes eksisterende SD-anlegg ferdig innregulert og driftsklart.

Beskrivelse av tiltak for nye aggregater

360.15

Eksisterende aggregat er todelt med separate til-/fraluftsdelere og batterigjenvinner. Aggregatet kan sjaues ut på tak via dør til teknisk rom og tas ned derfra med kran.

Oppbyggingen av eksisterende aggregatet fremgår av vedlagte bilder:



360.15 Styretavle skal fjernes, nytt aggregat skal leveres med automatikk



360.15 Tilluftsdel og tilsvarende fraluftsdel til høyre for tilluftsdel skal fjernes, se systemskjema i tavle over

Nytt aggregat skal utstyres med filter på tilluft og fraluft, avstengningssjell på inntak og avkast, roterende varmegjenvinner, turtallsregulerte vifter og væskebåret varme- og kjølebatteri. Fjernvarme og kjølevann er tilgjengelig i rommet.



360.15 Nytt aggregat skal ha kjøling og tilknyttes eksisterende isvannsrør ved dør til teknisk rom

Nytt aggregatet monteres i eksisterende teknisk rom på tak som også rommer aggregat 360.14 som skal beholdes som det er.

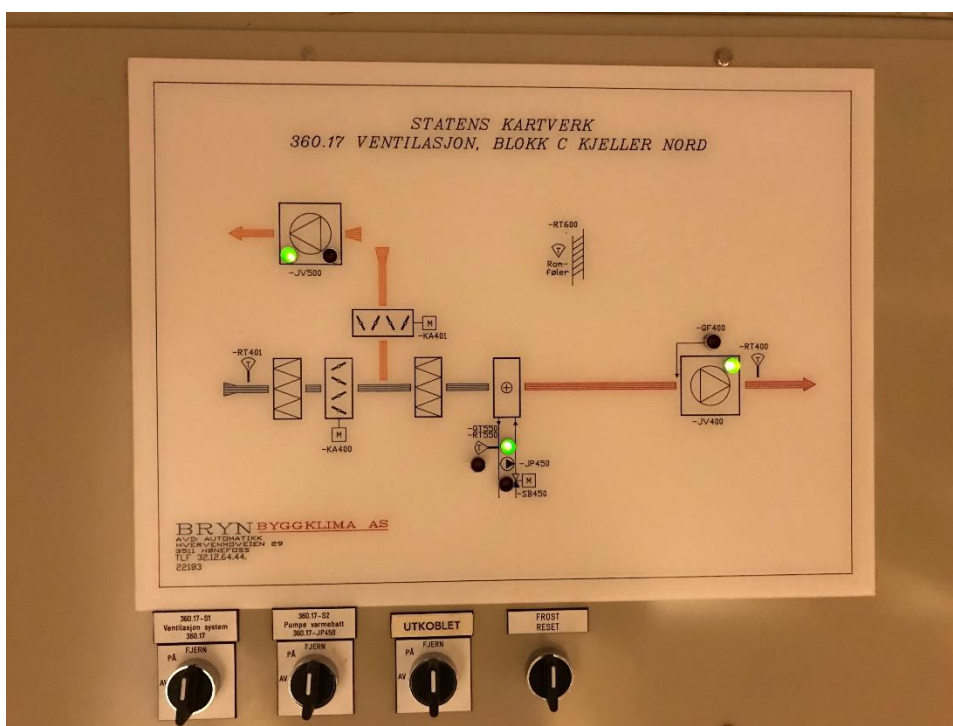
Rommets høyde innvendig er ca. 2,23 m.



Teknisk rom for 360.15 og .14

360.17

Betjener kjeller/depot i blokk C med 2 000 m³/h. Aggregatet er fra 1977, har reimdrevne radialvifter og driftes 50 timer/uke. Aggregatet består av en tilluftsdel plassert i kjelleren under blokk C, mens avtrekket kun er en vifte i vegg. Aggregatet har altså ingen varmegjenvinner, men vannbårent varmebatteri.



360.17 Tavlefront eksisterende

Nytt aggregat skal utstyres med filter på tilluft og fraluft, avstengningsspjell på inntak og avkast, roterende varmegjenvinner, turtallsregulerte vifter og væskebårent varmebatteri. Fjernvarme er tilgjengelig i rommet.

Aggregatet monteres i eksisterende teknisk rom i kjeller.

360.18

Betjener kjeller og kontorer i blokk C med ca. 4 000 m³/h. Aggregatet er fra 1977, har reimdrevne radialvifter og driftes 50 timer/uke. Aggregatet består av separate tillufts- og avtrekksdeler plassert i teknisk rom i kjeller med batterigjenvinner mellom disse. Tilluftsdelene har et vannbårent varmebatteri.

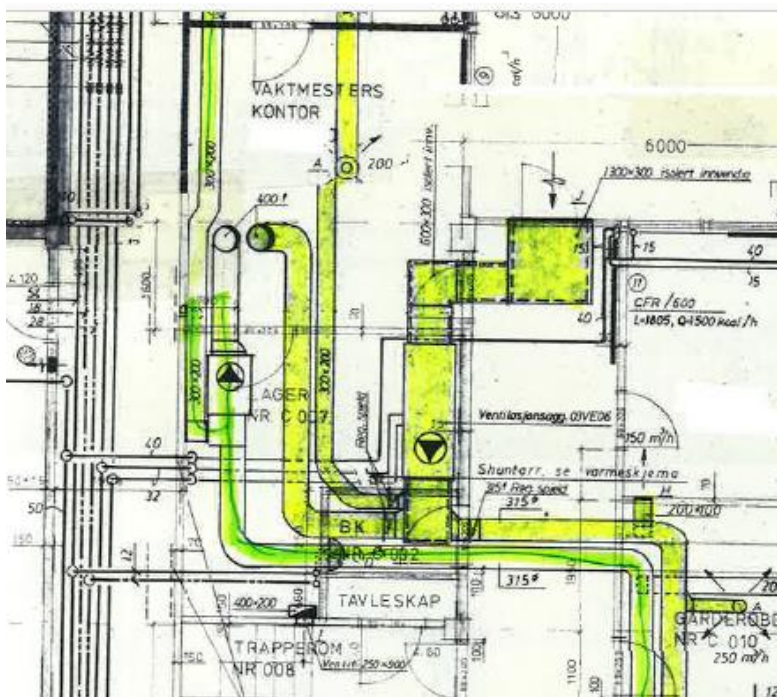


360.18 Tilluftsdel ved tak

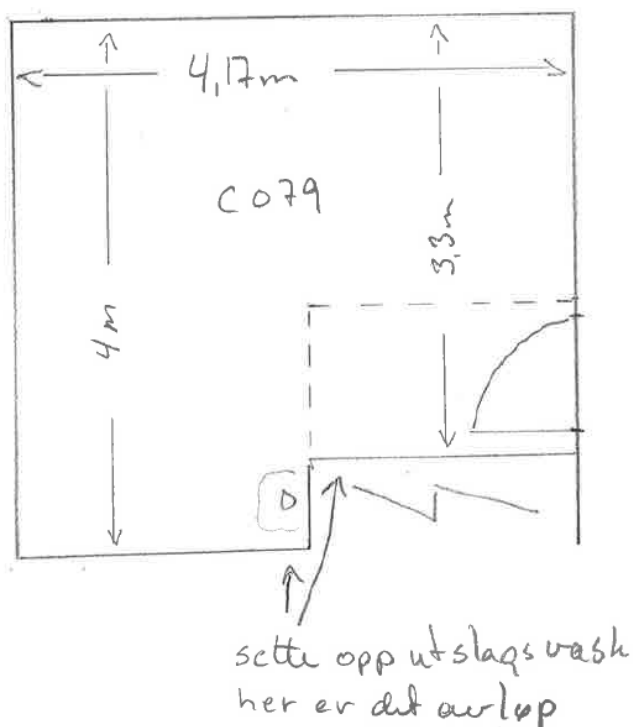


360.18 Fraluftsdel

Eksisterende teknisk rom skal utvides/ombygges inne på C 079 og tilstøtende BK. Det vil si i samme rommet som 360.018 er i dag, pluss at tilliggende bøttekott fjernes. Dør til vaktmesterkontor C 080 kles igjen og eksisterende 90 dør fra gang inn til BK byttes til 100 dør A60, her er det 200 mm betongvegg. Se egen skisse eksisterende og nytt under:



360.18 Eksisterende teknisk rom



360.18 Ombygging teknisk rom slik

Takhøyde i teknisk rom er 2,76 m.

Eksisterende aggregat og rørinstallasjoner i teknisk rom skal fjernes. Det skal monteres nytt aggregat med kapasitet 5 000 m³/h.

Nytt aggregat skal utstyres med filter på tilluft og fraluft, avstengningsspjell på inntak og avkast, roterende varmegjenvinner, turtallsregulerte vifter og væskebårent varme- og kjølebatteri. Det nye aggregatet skal være forberedt for VAV med trykkstyring.

Disse arbeidene avtales og utføres etter avtalte enhetspriser:

Det må etableres nytt luftinntak og avkast og en del kanaler luftfordelingsutstyr skal ombygges/fornyes med nytt.

Underlag for kanalarbeider og luftfordelingsutstyr:

360.018: Totalt areal kjeller: 240 m².

Totalt antall personer samtidig maks 30 stk.

C 092 er ca. 54 kvm og vil kunne romme fra 0 – 15 personer

C 077 leder kontor og vil romme 0 – 5 personer

C 075 er spise/møte rom og vil romme 0 – 15 personer

360.018: Totalt areal 1.etg: 285 m²

Totalt antall personer maks. 30 stk.

C 177 møterom 0 -6 personer

C178 møterom 0 – 10 personer

Disse to rommene er i dag koblet til 360.015. Disse skal nå inn på 360.018 siden det allerede er rør ifra det anlegget som ligger i området. Kanskje vi må bytte ut noen kanaler for å oppnå luftmengder.

C 183a Kartverksskolen har egen skoleventilasjon fra 2012

Aggregatet er plassert i et hjørne i rommet. Denne lever i dag sitt eget liv, men det er ønskelig å tilknytte dette til SD.

Arbeidet utføres evt. etter avtalte enhetspriser.

Automatikk

Automatikk skal være forberedt for kommunikasjon med sentralt driftsanlegg (SD) type Johnson controls Metasys. Det skal tilrettelegges for overvåkning og fjernstyring for å kunne følge opp energiforbruk, alarmer, endre setpunkter osv. Det skal benyttes åpne protokoller. NS 3935 Integreerte tekniske bygningsinstallasjoner (ITB) - Prosjektering, utførelse og idriftsettelse skal følges.

Totalentreprenøren skal foreta all elektrisk kabling mellom tavle og utstyr/komponenter i anlegget. Tiltakshaver står for tilførsel til tavle.

I tillegg skal Totalentreprenøren levere og montere kommunikasjonskabel mellom eksisterende dataswitch og regulatorer for elektrisk regulerte komponenter/utstyr. Kabel

skal være av typen Cat 5e, og skal være ferdig terminert med RJ 45 plugg ved lokal Switch.

Byggets spenning: 400V

Vannbåren varme- og kjøling

Varmeanleggets turtemperatur er utekompensert, og varierer fra 40 → 70°C med utetemperatur mellom -10 og 10°C.

Ventilasjonsaggregatene skal utstyres med roterende varmegjenvinning med temperaturvirkningsgrad i h. til krav i gjeldende teknisk forskrift til PBL.

Luften distribueres frem til det enkelte rom, fortrinnsvis gjennom sirkulære prefabrikkerte kanaler. Eksisterende kanaler kan benyttes i den grad det er hensiktsmessig.

I rom med fukt eller lukt skal det innreguleres undertrykk i forhold til tilliggende rom.

Ved aggregatet legges det vekt på at man har god tilgjengelighet slik at vedlikehold og ettersyn kan gjøres rasjonelt. Viftemotorer belastes maksimalt 80 %. Det skal benyttes frekvensstyrte direktdrevne vifter.

Driftstiden tilpasses brukstiden og aktivitetsnivået i den enkelte bygningsdel

Dimensjonerende data:

Minimum tilluftstemperatur ved dimensjonerende sommertilstand:	16°C
Maksimum tilluftstemperatur ved dimensjonerende vintertempertemperatur:	20°C
Det vises til kap. 30.1 vedr. dimensjonerende utetilstander sommer/vinter.	

Det skal være grunnventilasjon når rommet ikke er i bruk der det er VAV.

Luftmengdene er dimensjonert ut fra krav i Teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven samt veiledninger og retningslinjer til Arbeidsmiljøloven.

Alle motorstyrte- og manuelle spjeld skal være tilgjengelige for inspeksjon og vedlikehold.

Driftstidene må på en enkel måte kunne programmeres fra SD-anlegg.

Alt synlig teknisk utstyr i himling skal utføres i lakkert standard hvit farge.

Medregnede totalluftmengder skal oppgis i tilbudsbrevet.

362 Kanalnett for luftbehandling

Eksisterende kanaler kan byttes i den grad det er hensiktsmessig.

Kanaler i uoppvarmede omgivelser skal isoleres og mantles. Der det er mulig å trække på kanaler skal disse beskyttes mot skade.

Det presiseres at kanalanlegget skal utformes for best mulig hydraulisk luftstrømning av hensyn til å oppnå lavt energiforbruk og et "Lavtrykksanlegg" som fremstår som "Stille anlegg".

Maksimal, tillatt lufthastighet i kanaler fra og over ø500	6,0 m/s
Maksimal, tillatt lufthastighet i hovedkanaler opp til og med ø400	5,0 m/s
Maksimal, tillatt lufthastighet i fordelingskanaler	4,0 m/s
Maksimal, tillatt lufthastighet i grenkanaler foran ventiler	2,5 m/s

Friskluftinntaket skal sikres mot snø inntrengning i Aggregatet. Vanntette friskluftkamre skal danne snøfeller. Friskluftkammer skal dreneres med brutt avløp til utslagsvask, sluk eller lign. og avløpsledninger skal være frostsikret frem til varm side. Det skal benyttes korrosjonsbestandige materialer i luftinntakskammer.

Alle kanalanlegg skal tilfredsstillende kravene til tetthetsklasse B i NS 3420. Det skal fortrinnsvis benyttes spiralfalsede kanaler i standard dimensjoner med prefabrikkerte kanaldeler og tetningssystem med gummiprofiler påmontert delene.

Det skal benyttes T-stykker i avgreninger på alle kanaldimensjoner opp til og med Ø 250 mm og på alle kanaler.

I tekniske rom og der plassforholdene krever tilpasning med rektangulært kanalsystem kan dette benyttes. Alle rektangulære kanaler og kanaldetaljer skal utføres av kryssknekkede plater. Alle kanaler med kanalsider over 500 mm skal avstives særskilt i tillegg til bruk av kryssknekkede plater. Det skal benyttes ledeskinner i alle rektangulære bend. Alle bend skal ha størst mulig innvendig radius.

Byggearbeidene skal utføres etter prinsippet "Rent Bygg".

Det skal treffes særskilte tiltak mot nedsmussing av kanaler, luftfordelingsutstyr, luftbehandlingsutstyr, undersentraler og VVS-tavler i byggetiden. Ventilasjonsanlegget skal **ikke** under noen omstendighet startes før hele bygget er rengjort. Dersom oppgitte krav til renhet i kanalene ikke oppnås, vil anlegget bli forlangt rengjort i sin helhet av spesialfirma for Totalentreprenørens bekostning, før anlegget overtas av tiltakshaver.

Det skal være montert tilstrekkelig med inspeksjonsluker for senere kontroll og rengjøring. Generell regel er inspeksjonsluke ved alle hovedavgreininger og for hver 6. meter i hovedstrekk. Øvrig kanalnett etter nærmere avtale med tiltakshaver. Det skal monteres inspeksjonsluker for alle komponenter, eksempelvis i aggregat og ved innreguleringsspjeld. Det valgte anlegg skal uten skader og ekstraomkostninger kunne rengjøres og vedlikeholdes på en rimelig måte i hele byggets funksjonstid. Alle store plenumskamre og/eller kanalstrekk foran og etter luftbehandlingsaggregater skal forsynes med isolerte, dobbelmantlede renseluker i dimensjon minimum 400 x 400 mm.

Utstyr i aggregater som varmegjenvinnere, batterier m.m. skal ha inspeksjons- og vedlikeholdsdeler i lengde minimum 300 mm på hver side av utstyrene.

Til opphengningssystem for alle kanalanleggene skal benyttes prefabrikkerte bøylor/bæreprøfler/konsoller/skinner og gjengestag i varmforsinket utførelse.

Komplett opphengningssystem av fabrikat UNISTRUT eller tilsvarende skal benyttes. Det skal benyttes innlagte gummiprofiler i alle anleggsflater mellom oppheng og kanaler/ kanaldetaljer.

Deler av kanalanleggene kan opplagres på bærekonstruksjoner for oppforede yttertak. Det tillates ikke benyttet innfesting i yttertak som kan påføre lokal nedbøyning av yttertak eller gjennomgående festedetaljer som kan medføre fremtidig skade på takteking.

Nødvendige lydfeller for oppfylling av beskrevet lydkrav til ventilasjonsanlegget og overføring mellom rom skal innmonteres i aggregater og i kanalnettet. Innvendige, isolerte overflater i lydfellene skal være forseglede i henhold til Arbeidstilsynets kravspesifikasjoner.

Arbeidene i kap 362 skal utføres etter avtale og i h. til løpende kostnader og avtalte enhets-/timepriser i prisskjemaet, vedlegg 1.

364 Utstyr for luftfordeling

VAV

Det skal i hovedsak leveres behovsstyrt ventilasjon (VAV) i rom med variabel belastning beregnet for flere personer. Dette gjelder auditorium, møterom, spiserom, oppholdsrom etc. Behovsstyrt ventilasjon vil si å tilpasse driftstid og luftmengder til aktivitet og luftmengdebehov og temperatur i lokalene. VAV-spjeldet kobles til kombinert CO₂- og temperaturregulator for hvert rom. Rom eller soner med konstant belastning skal ha CAV spjeld for konstant luftmengde. Det gjelder rom som enkeltkontorer, korridorer/gang, lager, WC, våtrom, garderober, bøttekott, tekniske rom etc.

Det skal leveres komplett automatikk for VAV spjeld, som skal kunne visualiseres i eksisterende SD anlegg, med samme krav som undersentral for ventilasjonsanlegget. Dette gjelder spjeldposisjon, temperatur og PPM nivå (CO₂).

Se kap. 365 vedr. krav til kommunikasjonsprotokoll.

Etter alle spjeld i kanalanleggene må det beregnes særskilt om lyddempere må innmonteres for at lydkravene skal oppnås. Ved lydberegninger og uttak av luftfordelingsutstyr skal det benyttes virkelig etterklangstid i rommene. Om nødvendig skal etterklangstidene måles eller beregnes av Totalentreprenøren før bestilling av ventiler og lyddempere.

For frisklufts inntaksarrangement og avkastarrangement skal Totalentreprenøren samarbeide særskilt med tiltakshaver i utformingen og valg av farger og/eller materialkvalitet. Det skal legges vekt på at minst mulig forurensning trekkes inn i luftinntaket. Sjalusirister skal utformes med rammer, flenser og avrenningsprofil etc. tilpasset ytterveggskonstruksjonen. Ristene skal ha en type lameller som i størst mulig grad hindrer vanninntrenging og gjenfrysing.

Maksimal hastighet over netto ristareal skal ikke overstige 1,5 m/s for inntaksrister og 4 m/s for avkastrister. Sjalusiristene skal ha "Smådyrsikret" nett i samme materialkvalitet som ristene.

Avkastspjeld skal enkelt være tilgjengelig via innvendig inspeksjonsluker for rengjøring og eventuell løsgjøring av spjeldblad. Avkastdeler skal være drenert med frostsikker avløpsledning.

Tillufts- og fraluftsventiler.

Omrøringsventilasjon med tilførsel og avtrekk ved taket skal benyttes. Eksisterende ventiler kan benyttes der det er hensiktsmessig. Bytte av ventiler skal avtales med tiltakshaver og utføres etter enhetspriser som oppgis i tilbuds brevet. Det vises til angitte klimakrav i kapittel 30.

Arbeidsmiljølovens krav m. h. til temperatur-, lyd- og trekkforhold i oppholdssonen skal oppfylles. Likeledes skal Arbeidstilsynets krav vedr forsegling av mineralull i ventilasjonskomponenter som plenumskamre oppfylles.

I rom med systemhimling skal det benyttes ventiler med plater tilpasset rutenett i himling.

I alle rom med variabel luftmengde skal det være automatikk slik at luftbalansen i rommet opprettholdes ved varierende luftmengder.

I tilbudet skal Totalentreprenøren spesifisere fabrikat, type ventiler samt andre vitale opplysninger som er nødvendig for evaluering av tilbudene.

Generelt skal ventiler være i varmforsinket utførelse med standard, hvit overflatebehandling på fabrikk.

Særskilte krav som skal etterkommes:

- Rommene ventileres generelt etter omrøringsprinsippet.
- I alle rom skal benyttes fastskrudde, solide tillufts- og avtrekksventiler. Ventilene skal ikke ha åpne spalter som muliggjør uttrekning eller deformasjon av ventiler. Ventiler skal ha gode egenskaper med hensyn til å få minimal, synlig partikkelavsetning på ventiloverflatene. Ventiler i rom med kjøling skal dimensjoneres for en tilluftstemperatur på 16°C uten at det oppstår trekk i oppholdssonen.
- I kalde rom skal plenumskamre med kanal- og ventilanslutninger spesialtilpasses av hensyn til at "Ventilhals" eller kanal har tilstrekkelig høyde gjennom isolasjonssjikt, dekkekonstruksjon og akustisk himlingsfelt.
- Måleslanger og snor for reguleringsspjeld skal ha tilsvarende tilpassing.
- Alle plenumskamre i kaldt rom skal isoleres termisk utvendig med samme isolasjonstykkelse som kanalanleggene.
- Alle plenumskamre skal ha innvendig, forseglet og rensbar akustisk dempning.

Ventilplasseringer skal koordineres med andre installasjoner og tiltakshaver. Tilluftsventiler skal ha en minimumsavstand til røykdetektorer som skal ivaretas. Ventilene skal plasseres symmetrisk i himlingsmønstre og symmetrisk i forhold til lysarmaturer.

Arbeidene i kap 364 skal utføres etter avtale og i h. til løpende kostnader og avtalte enhets-/timepriser i prisskjemaet, vedlegg 1.

365 Utstyr for luftbehandling

Det skal leveres aggregater med en komplett trinnløs regulering av tilluftstemperatur.

Ventilasjonsaggregatet leveres med komplett automatikk og håndterminal for betjening fra tavler.

Ventilasjonsaggregat skal være sikret med tette skott for separate luftstrømmer uten risiko for lekkasje av forurensninger fra avtrekks-/avkastside til friskluft- /tilluftside. Aggregatet og alle komponenter skal være dimensjonert for en luftmengdeøkning på minimum 10 % som angitt i luftmengdetabell kap 360.

Aggregatet skal ha hovedlydfeller på til- og fraluft og inntak- avkast. Aggregatet skal utstyres med service- og sikkerhetsbrytere. Aggregatdeler skal kunne dreneres og Totalentreprenøren skal montere aggregatet i stativer med tilstrekkelig høyde for å muliggjøre drenering med spesialtilpassede vannlåser som automatisk fylles med vann etter uttørking.

Luker/inspeksjonsåpninger/aggregathus:

Luftbehandlingsaggregater skal ha hengslete luker som lett skal kunne åpnes uten hjelp av verktøy. Lukene er underlagt samme tetthetsklasse som det utstyr hvor luken er montert.

Krav til aggregathus:

Selvbærende rammeverk med materialer tilpasset miljøet de skal stå i og vridningsstabile rammeverksprofiler. Alle dører og veggelementer skal være isolert med minimum 50mm mineralull innkapslet mellom to varmforsinkede stålplater.

Alle aggregatkomponenter skal kunne trekkes ut for service og inspeksjon.

Det skal være 2-lags inspeksjonsvinduer og lys i alle aggregathus.

Viftene:

Aggregatet skal ha direkte-drevne frekvensstyrte vifter, trykkregulert på signal fra trykkgiver i til- og fraluftkanal.

Spesifikk vifteeffekt i ventilasjonsanlegg (SFP) skal ikke overskride 2,0 kW/m³s. Beregnet SFP-faktor skal oppgis og dette skal måles/dokumenteres ved ferdig anlegg i drift.

Vibrasjonsdemping:

Det skal spesifiseres hvordan aggregatet lyd-/vibrasjonsdempes slik at det ikke oppstår sjenerende lyder i anlegget og til omgivelsene. Vibrasjonsdempningen må avstemmes/dimensjoneres i samråd med aggregatleverandøren, slik at vibrasjonene ikke forplanter seg til omgivende konstruksjoner. Det skal monteres dukmansjetter mellom kanal og aggregat.

Filter:

Det medregnes at filter skal skiftes minst 1 gang pr. år.

Luftfilter i tilluft og avtrekk skal medregnes.

Filterklasse: EN779:2012: F7, (middel avsvertningsgrad: $80 < E_m < 90$) [F85].

Filterduk/ramme skal ha merking som angir filterklasse.
Filtrene skal dimensjoneres for lavt starttrykkfall, maksimalt 100 Pa.
Filtrenes minimumslengde: 600 mm
Ved overtagelsen leveres systemet med ett sett reservefilter.

Festeanordning for filter:

Filterposer skal spenne fast mot filterrammene med tetningslister. Det må være utført slik at filtrene kan skiftes uten fare for skader på filtermaterialet.
Filterdelene skal utstyres med elektroniske filtervakter. I tillegg til elektroniske filtervakter skal monteres Magnehelic filtervakter for visuell avlesning av trykkdifferanser.

Varmegjenvinnere generelt:

Det må fokuseres på best mulig temperaturvirkningsgrad ved valg av gjenvinnerløsninger, minimum 80% i h. til krav i tekniske forskrifter til PB.
Fraluft fra forurensede avtrekkskilder tillates ikke ført inn på aggregat med risiko for luktoverføring til friskluftsiden. Det monteres store inspeksjonsluker til atkomst, inspeksjon og rengjøring av varmegjenvinneren.

Varmebatterier:

Varmebatteriene skal tilknyttes rør fra energisentralen inneholdende vann med 30% glykol. Rør- og ventilasjonsarbeider skal koordineres slik at shuntkoblingen blir riktig utformet og at shuntventilen monteres så nær batteriet som praktisk mulig uten å hindre inspeksjoner i aggregatet.
Dimensjonerende tur/returtemperatur varmebatterier: 50/40°C.
Se dimensjonerende utetemperatur kap. 30.1.

Kjølebatterier:

Kjølebatterier skal tilknyttes rør fra energisentralen inneholdende vann med 30% glykol. Kondensert vann på overflaten ledes til avløp via dryppanne. Batteriene skal utføres i korrosjonsbestandig materiale tilpasset bruken.
Dimensjonerende tur/returtemperatur kjølebatterier: 10/17°C.
Se dimensjonerende utetilstand kap. 30.1.

Spjeld:

Stengespjeld for aggregat skal være tetthetsklasse 3. Jfr. NS 3420, kap. Y23
Stans av vifter skal skje før motorstyrt stengespjeld lukker.

Drenering:

Totalentreprenøren tillegges ansvaret for at det blir levert og montert komplette dreneringer inkludert vannlås og rørleggerarbeid frem til sluk, utslagsvask eller lign.
Vannlås skal ha sugehøyde = viftetrykket + 1/2 starttrykket + ca 20 mm
Som alternativ kan benyttes vannlås med "flottør-lukning"
Det skal leveres og monteres komplett drenering av nedsenkede avkasthetter, avkastkamre og frisklufts inntakskamre. Det skal medregnes komplett frostsikring og frostsikring med elektrisk varmekabel på avløpsledninger fra kald sone til og med begrensingsvegg på varm side.

Instrumentering aggregater:

For alle systemer skal det monteres termometre for både visuell avlesning og temperaturfølere for avlesning i SD-anlegg samt annet utstyr på følgende steder:

- i friskluftinntak foran varmegjenvinneren
- på frisklufts side etter varmegjenvinneren
- etter varmebatteriet
- etter eventuelt kjølebatteri
- i hovedtilluftskanal
- i hovedavtrekkskanal
- på avkasts side etter varmegjenvinneren
- i felles avkastkanal etter aggregatsystemer
- for alle filtre skal monteres elektronisk filtervakt for avlesning av differansetrykk i SD-anlegg og mekanisk filtervakt for visuell avlesning type Magnehelic. Det skal tydelig markeres anbefalt starttrykkfall og sluttrykkfall, foreløpig satt til henholdsvis 100- og 200 Pa.
- Luftmengdeindikator med skala i m³/h for avlesning av hovedluftmengder med mulighet for overføring til SD-anlegg på både tillufts- og avkastsider.

Feltutstyr:

Feltutstyr skal så langt det er mulig være standardtyper av samme fabrikat.

I tillegg til leveranse og montasje, skal følgende ytelser medtas:

Nøyaktig plassering av komponenter, temperatur-/CO₂ følere o.l. ute i anleggene gjøres i samråd med tiltakshaveren og Totalentreprenøren før de monteres på avtalt sted.

Signalgivere:

Analoge givere skal ha en tidskonstant som er tilstrekkelig for at det system som skal reguleres får en stabil og nøyaktig regulering. Nøyaktighet for analoge givere skal være bedre enn +/- 0,5% av måleområdet. I spesielle tilfeller kan dette fravikes etter avtale og godkjenning av RIV. For relativ fuktighet kan toleransen settes lik +/- 3 % mellom 30 og 90 %RH.

Digitale givere skal i utgangspunktet være potensialfrie. Frostvakter og branntermostater skal i tillegg til å gi meldinger også være direkte forriglet med primære elektriske komponenter, som el. varmebatterier, el. motorer, reguleringsventiler og lignende alarmsignal gis som hvilekontakt (NC = normaly closed) og driftsindikering gis som arbeidskontakt (NO = normaly open).

Pådragsorganer:

Spjeldmotorer skal ha tilstrekkelig kraft til de valgte spjeld, slik at man får kontinuerlig regulering uten å rykke. På store spjeld (>2m²) skal flere spjeldmotorer benyttes for å tilfredsstille samme krav. I systemer hvor det er fare for frost ved strømbrudd skal spjeldmotorer styres med fjær tilbaketrekk.

Programkoblere for effektstyring av el. batterier skal være av binær type og tilpasset beskrevet trinn/gruppe-oppdeling.

Frekvensomformere:

Frekvensomformere skal leveres for variabelt moment, tilpasses motorstørrelse og plasseres ute i anlegget så nær motor som mulig. Frekvensomformere skal ha signalinngang og signalutgang 0-20 mA og/eller 0-10V. For å begrense frekvensomformerens tilbakevirkning til nettet settes krav til at THD<12%. Kravet kan

eventuelt tilfredsstilles ved bruk av filtre. Alle relevante filtre (som nettfilter, RFI-filter osv.) skal være integrert i frekvensomformereren.

Kommunikasjonsprotokoll:

Det skal leveres BACnet IP, med «PICS» høyere eller tilsvarende BAA-C.

Alle alarmer, setpunkt, aktuelle temperaturer og driftstider skal kunne visualiseres. I tillegg skal endring av setpunkt, kvittering av evt. alarmer og driftstider/kalenderfunksjon kunne stilles via eksisterende Driftskontroll anlegg (SD).

Det skal gis fast pris på nye aggregater som beskrevet over i kap 360 og 365.

366 Isolasjon av installasjon for luftbehandling

Friskluftinntaks- og avkastkanaler for luftbehandlingsaggregater skal isoleres utvendig med diffusjonstett isolasjon i henholdsvis minimum tykkelse på 75 mm og 50 mm. Alle tillufts- og fraluftskanaler som skal monteres i kaldt rom skal isoleres med et minimum 100 mm tykt isolasjonssjikt av mineralull. Tilluftskanaler skal ha diffusjonstett isolasjon da de skal føre kjølt luft.

Alle endeforseglinger av isolasjon, hull for inspeksjonsluker, automatikkomponenter, etc. skal tildekkes/forsegles med mansjetter av tynnplateprofiler.

Brannisolering av kanaler skal utføres i h. til myndighetenes krav. Det presiseres at frittliggende mineralullisolasjon ikke tillates og krav til forsegling gjelder alle deler av anlegget.

369 Innregulering, prøving, kontroll og merking.

Krav til luftmengder:

Innregulerte mengder skal tilfredsstille de beskrevne luftmengder (nominelle verdier) ved tett filter (200 Pa) med fradrag av 5 %.

Maksimalt avvik fra dette settes til +5 %, med mindre det foreligger dokumentasjon av sannsynlig målefeil, i h. til NBI F 4815 - 3, NBI rapport 16-5.

Innregulering, måleresultater og protokoller (Se også under Kap 30):

Samlet dokument med rapporter og måleresultater. Avvik skal angis i % og skal som minimum inneholde følgende:

- Prosjekterte og målte hovedluftmengder ved aggregater.
- Prosjekterte og målte luftmengder i alle ventiler.
- Prosjekterte og målte luftmengder i alle måle- og innreguleringsspjeld og alle kanalmålepunkter.
- Temperaturmålinger og innregulerte setpunkter.
- Det forlanges at lydmålinger blir utført og dokumentert for hvert oppholdsrom og rom med særskilte lydkrav. Etterklangstid og resulterende dB(A)-verdier skal oppgis og inntas i rapporten. Det skal måles og dokumenteres at resulterende dB(C)-verdi ikke overskrider oppgitt krav.
- Amperemålinger i samarbeid med elektroinstallatøren. Aggregatets reservekapasitet i m³/h skal dokumenteres ved maksimal ytelse.

- Tetthetsprøving av kanalanlegget skal utføres i h. til NS 3420 for min. 10 % av kanalanlegget.
- Settpunkter for turtall/frekvens på regulatorer for turtallsregulerte vifter ved henholdsvis normalventilasjon og for redusert ventilasjon ved lave utetemperaturer.
- Dokumentasjon av renhet i kanaler.

Rapporter med dokumentasjoner og måleprotokoller skal leveres tiltakshaver senest 2 arbeidsdager før overtakelsen av anlegget. Det presiseres at overtakelse av anlegget ikke vil bli akseptert av tiltakshaver før anlegget er komplett innregulert og at de forlangte dokumentasjoner foreligger.

Totalentreprenøren skal utarbeide 1 sett innreguleringstegninger med referanser til målepunkter og innreguleringsprotokollen. Tegningene skal inngå i FDV-instruksen.

Prøving:

Prøvekjøring skal ikke foretas før ventilasjonsaggregat og alle rom i byggene er helt rengjort.

Det skal legges spesiell vekt på prøving av drifts- og reguleringsfunksjoner samt alle sikkerhetsfunksjoner.

Totalentreprenøren skal ha ansvaret for koordinering av igangkjøringsprosedyrer og stå som ansvarlig dersom eventuelle feil utløser skader på anlegget. Ved igangkjøring skal el. installatør være tilstede for sikring av motorer, automatikk og annet elektrisk utstyr.

Eventuelle kostnader for utskifting av batterier, deler, automatikk, motorer eller andre komponenter pga. overbelastninger eller andre feilkilder er Totalentreprenørens ansvar. I forbindelse med igangkjøringen av ventilasjonsanlegget skal Totalentreprenøren medregne nødvendig pass av anleggene inntil eventuelle driftsforstyrrelser er opphørt. Ved overlevering skal framlegges bekreftelse fra den som har utført igangkjøringen på at alle funksjoner er testet. Normer utarbeidet av NVEF vedr. avslutning av entrepriser i h. til teknisk beskrivelse skal benyttes.

Merking:

Anleggene skal merkes med et standard, prefabrikkert og typegodkjent merkesystem. Skiltene skal påføres utstyrsbenevnelse i samsvar med beskrivelse, tegninger skjemaer etc.

Merking av ventilasjonsanlegg med komponentmerking medregnes for

- vifter
- batterier
- filterdeler
- varmegjenvinnere
- bevegelige spjeld med innregulert posisjon
- øvrige vitale komponenter skal merkes i klar tekst og med kode i overensstemmelse med systemskjemaer.

Det skal benyttes laminerte eller graverte PVC-skilt som angir utstyrets tekniske beskrivelse, nummer, samt tilleggsinformasjon som kapasitet, betjeningsområde eller lignende. Skiltene skal ha et symbol for utstyret som merkes (F.eks. spjeld, filter, føler etc.) i henhold til NS 3040 og symbol eller skiltfarge som nevnt ovenfor.

Hvor utstyret er skjult bak himlinger, skal det benyttes graverte recopalskilt for angivelse av dets plassering. Skiltingen skal skje i samråd med tiltakshaver og driftsansvarlig for anleggene. Skiltprøve skal forelegges til godkjenning før bestilling.

Kanalmerking

For å skille de forskjellige anlegg og kanaler fra hverandre, skal kanalene merkes med skilt påført systemnummer og etiketter med strømningspiler og fargekoder for henholdsvis.

Strømningspiler påføres klartekst som angir funksjonsområde i bygget som:
FRISK INNTAKSLUFT - BEHANDLET FRISKLUFTE – AVTREKKSLUFT