

Steinkjer Kulturbygg AS

► Funksjonsbeskrivelse VVS-anlegg

Kulturhuset

Vedlegg 3

Oppdragsnr.: 5177494 Dokumentnr.: RIV01 Versjon: F01 Dato: 2020-08-04



Oppdragsgiver: Steinkjer Kulturbygg AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Ingunn Ramdal
Rådgiver: Norconsult AS, Kongens gt 27, NO-7713 Steinkjer
Oppdragsleder: Atle Romstad
Fagansvarlig: Lorentz Rosten
Andre nøkkelpersoner: Rune Richardsen

F01	2020-08-04	Konkurransegrunnlag	Lorentz Rosten	Ove Jegersen	Atle Romstad
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Innhold

1	GENERELLE YTELSE	6
1.1	Orientering	6
1.2	Leveringsomfang	6
1.3	Generelle bestemmelser	7
1.4	Elektrisk materiell	7
1.5	Anmeldelse og autorisasjon	8
1.6	Ferdigmelding, prøvedrift, overlevering	8
1.7	Drifts og vedlikeholdsinstruks	9
1.8	Merking	10
1.9	Ansvar for inneklime	10
1.10	Rengjøring	11
1.11	Krav til innvendig renhet i luftbehandlingsanleggene	11
1.12	Rigg og drift	11
1.13	Bygningsmessige hjelpearbeider for vvs-installasjoner	11
1.14	Brannteknisk dokumentasjon	11
1.15	Service i reklamasjonstiden	12
1.16	Montasje av utstyr	12
1.17	Kvalitet på utstyr	12
1.18	Korrosjonsbeskyttelse	12
1.19	Utseende	12
1.20	Krav til materiell	12
1.21	Rengjøringsmidler	12
1.22	Prosjektering	12
1.23	Kontroll, prøving	14
1.23.1	<i>Kvalitetskontroll</i>	14
1.23.2	<i>Tetthetsprøving av rørrnett</i>	14
1.23.3	<i>Tetthetsprøving av kanalnett</i>	14
1.23.4	<i>Innregulering av væskemengde i rørrnett</i>	14
1.23.5	<i>Innregulering av ventilasjonsanlegg</i>	14
1.23.6	<i>Innregulering av automatikkanlegg</i>	15
1.23.7	<i>Måling av innvendig renhet i ventilasjonsanleggene</i>	15
1.23.8	<i>Lydmålinger</i>	15
1.23.9	<i>Innregulering av automatikkanlegg</i>	16
1.23.10	<i>Funksjonskontroll</i>	16
1.23.11	<i>Etterkontroll av inneklime</i>	16
1.23.12	<i>Kontroll av utførelse</i>	16
1.24	Dokumentasjon	17

1.24.1	Dokumentasjon ved tilbud	17
1.24.2	Dokumentasjon ved ferdigmelding	17
1.24.3	Dokumentasjon ved overlevering	17
1.25	Krav til inneklima og dimensjoneringskriterier	18
1.25.1	Klima- og komfortkrav	18
1.25.2	Dimensjoneringskriterier	18
1.26	Mengder	19
2	SANITÆRINSTALLASJONER	20
2.1	Bunnledninger for sanitærinstallasjoner	20
2.2	Ledningsnett for sanitærinstallasjoner	21
2.3	Brannutstyr	22
2.4	Armaturer for sanitærinstallasjoner	22
2.5	Utstyr for sanitærinstallasjoner	23
2.6	Andre deler av sanitærinstallasjoner	26
3	VARMEANLEGG	27
3.1	Orientering	27
3.2	Ledningsnett for varmeinstallasjoner	28
3.3	Armaturer for varmeinstallasjoner	29
3.4	Utstyr for varmeinstallasjoner	30
3.5	Varmesentral	31
3.6	Isolasjon av varmeinstallasjoner	33
3.7	Andre deler av varmeinstallasjoner	33
4	BRANNSLUKNINGSANLEGG	35
4.1	Orientering	35
4.2	Installasjon for manuell brannslukking med vann	35
4.3	Installasjon for brannslukking med sprinkler	36
5	PROSESSKJØLING	39
5.1	Kjøleromsystemer	39
5.2	Kjølesystemer for virksomhet	39
6	LUFTBEHANDLINGSANLEGG	40
6.1	Orientering	40
6.2	Kanalnett for luftbehandling	43
6.3	Utstyr for luftfordeling	44
6.4	Utstyr for luftbehandling	46
6.5	Isolasjon av installasjon for luftbehandling	47
6.6	Andre utstyr for luftbehandling	48
7	KOMFORTKJØLING	49
7.1	Orientering	49
7.2	Ledningsnett for kjøleinstallasjoner	49

7.3	Armaturer for kjøleinstallasjoner	51
7.4	Utstyr for kjøleinstallasjoner	52
7.5	Isolasjon av kjøleinstallasjoner	53
7.6	Andre deler av varmeinstallasjoner	54
8	BYGNINGSMESSIGE HJELPEARBEIDER VVS	55

1 GENERELLE YTELSER

Kulturhuset skal utstyres med komplette VVS-tekniske installasjoner i henhold til felles tilbuds- og kontraktsdokumenter, arkitektens tegninger, samt denne kravspesifikasjonen med vedlegg rombehandlingsskjema VVS, utarbeidet av rådgivende ingeniør VVS (RIV).

Alt dette må foredles og bearbeides videre i detaljeringsarbeidene og det er totalentreprenøren som er ansvarlig for sluttresultatet. Totalentreprenør er ansvarlig for koordinering og integrering av alle tekniske fag.

Materialvalg, utførelse og håndverk skal være av god kvalitet og utførelse og kvalitet er beskrevet i de etterfølgende punkter. Det legges vekt på å bruke materialer og anlegg som tilfredsstiller dagens krav til helse, miljø og sikkerhet (HMS), og som samtidig gir en god driftsøkonomi.

Byggeprosessen skal gjennomføres etter rent, tørt bygg prinsippet.

Følgende overordnede premisser gjelder for prosjektet:

- FOR-22017-06-19-840 «Forskrift om tekniske krav til byggverk, Byggeteknisk forskrift TEK 17».
- Gjeldende arbeidsmiljølov.
- NS-EN 12845:2015 Automatiske sprinklersystemer.
- Veiledning til NS-EN 12845 FG930
- NS-EN 671-1:2012 Faste brannslukkesystemer.
- NS-EN 16798-1:2019 Inneklimaparametere for dimensjonering og vurdering av bygningers energiytelse.
- NS-EN ISO 52000-1:2017 Bygningers energiytelse.
- NS 8175:2012 Lydforhold i bygninger – Lydklasser for ulike bygningstyper.
- «Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen». Veiledning til Arbeidsmiljøloven nr 444.
- NEK 400 og NEK420.
- Sintef Byggforskserien, aktuelle byggdetaljblad.
- Våtromsnormen.
- Varmenormen.
- Standard abonnentsvilkår for vann og avløp – Administrative bestemmelser.
- Standard abonnentsvilkår for vann og avløp – Tekniske bestemmelser.
- Steinkjær kommunes egne prosjekteringsanvisninger.

1.1 Orientering

Denne ytelsesbeskrivelsen og tegninger er en del av komplett tilbudsgrunnlag, med innhold som beskrevet i E2 Del II Kontraktsgrunnlaget. Dette skal ende opp med en tilbudspris for alle de tekniske anlegg som spesifisert.

1.2 Leveringsomfang

Tilbudet skal gjelde følgende VVS- tekniske anlegg for dette prosjektet.

- Sanitæranlegg.
- Varmeanlegg.
- Brannsløkkingsanlegg.
- Prosesskjøling
- Luftbehandlingsanlegg.
- Komfortkjøling

- Automatiseringsanlegg

I henhold til Vedlegg 14 Brannteknisk konsept fra RIBr skal hele bygget fullsprinkles.

I forbindelse med etablering av nytt kulturbygg i Steinkjer kommune er det plassert VVS- tekniske rom som følgende:

- Varme- og sprinklersentral plassert i eksisterende plan 2 i Strandvegen 4
- Felles ventilasjonsrom inkludert kjølemaskiner i eget rom på tak (plan 3).

Kulturbygget skal installeres med vannbårent varmeanlegg og energiforsyningen skal dekkes via installasjon av fjernvarme med elektrokjel som back-up. Elektrokjel tas ut for å dekke hele varmebehovet

Det skal medtas komplette anlegg som omfatter prosjektering, levering, montering, innregulering, igangkjøring, kvalitetskontroller, prøving og dokumentasjon. Inneklimakrav skal oppfylles ved en samordnet prosjektering og utførelse av de ulike tekniske anlegg, samt byggets konstruktive og arkitektoniske utforming.

Entreprenøren pålegges ansvaret for å foreta nødvendige befaringer og kartlegging av eksisterende forhold i forbindelse med Strandvegen 4 og sammenbyggingen samt forhold til nabobebyggelse og tiliggende arealer.

Dersom det etter tilbyders oppfatning er manglende opplysninger i foreliggende underlag for å gi en komplett pris, forplikter han seg å opplyse om dette senest 1 uke før prisen på anlegget skal inngis.

Alle tilleggsopplysninger vil bli meddelt alle tilbydere.

Alle installasjoner skal tilfredsstille gjeldende statlige og kommunale forskrifter, regler og standarder. Prosjektet følger Plan og bygningsloven hvor entreprenør må stå som ansvarlig for både prosjekteringsprosess og utførelse.

Prosjekteringen skal inkludere effekt- og energiberegninger for kulturbygget og de valgte systemene hvor blant annet det totale energiforbruket for bygget skal framgå.

Byggherren vil på grunnlag av vedlagte dokumentasjon, tilbudte løsninger og pris vurdere kvaliteten på tilbudet og velge den entreprenør han mener har det samlet beste tilbudet. For tildelingskriterier se Konkurranseskrivelsen del I.

1.3 Generelle bestemmelser

Entreprenøren skal gjennom sin saksbehandling, ved dimensjonering, spesifikasjon, installasjon og egenkontroll påse at forsvarlig kvalitetskrav i henhold til alle relevante myndighetskrav, håndverksmessig sedvane, norske standarder og evt. spesielt avtalte krav blir planlagt og oppnådd.

Alle VVS- tekniske installasjoner utføres i henhold til NS3420 dersom ikke annet er spesifisert.

Innenfor den komplette leveranse nevnes her i stikkordsform områder hvor entreprenøren skal planlegge og ivareta hensyn og tiltak.

1.4 Elektrisk materiell

Alt utstyr skal tilfredsstille kravene i "Forskrifter for lavspenningsanlegg (FEL)" og gjeldende NEK-krav. Motorer skal tåle kontinuerlig spenningsavvik på $\pm 5\%$.

1.5 Anmeldelse og autorisasjon

Det søkes og innhentes tillatelser i henhold til Plan og bygningsloven med tilhørende forskrifter. Entreprenøren skal ivareta funksjonene "ansvarlig prosjekterende" og "ansvarlig utførende" med tilhørende kontrollfunksjoner. Entreprenøren er ansvarlig for eventuelle anmeldelser og ferdigmeldinger til alle berørte myndigheter.

1.6 Ferdigmelding, prøvedrift, overlevering

Fagentreprenør skal medta prøvedriftsytelser og bistand til ITB-arbeid iht. E2 Del II Kontraktsgrunnlaget pkt C2.1 samt vedlegg 10 «Funksjonsbeskrivelse ITB, systematisk overtakelse og prøvedrift».

Planlagt ressursbruk i prøvedriftsperioden skal ikke brukes til å rette opp feil og mangler eller annen nødvendig ordinær oppfølging av leverte anlegg. Tiden skal kun anvendes til ytelser beskrevet under prøveperioden nedenfor.

I prøvedriftsperioden skal entreprenøren sette av to hele dager pr kvartal (pr fag sanitær/varme, samt ventilasjon) for gjennomføring av følgende aktiviteter:

- **Optimalisering av tekniske anlegg**

Omfatter formålstjenlige justeringer, forbedringer, brukertilpasning, energioptimalisering etc. Det skal dokumenteres at de tekniske anleggene fungerer tilfredsstillende med hensyn til prosjekterte verdier og energiforbruk. Ved avvik skal det gjennomføres justeringer etter avtale med byggforvalter. Målinger, avvik og korrigerende tiltak dokumenteres iht. nærmere retningslinjer fra byggherre.

- **Vedlikehold**

I prøvedriftsperioden er entreprenøren ansvarlig for vedlikehold av alle leveranser og entreprisearbeider, inkludert forbruksmateriell. I den grad det er kryssleveranser, så er sluttleverandøren av tjenestene vedlikeholdsansvarlig for komponentene. Her frafalles imidlertid ikke reklamasjonsansvaret fra leverandøren. Rutiner og intervaller for vedlikehold skal i perioden tilpasses stedlige behov i samarbeid med byggherre. Dette dokumenteres i FDV- dokumentasjon.

- **FDV- dokumentasjon**

Skal leveres iht kravspesifikasjon før overtakelse. I prøvedriftsfasen skal denne tilpasses og kompletteres ut fra driftserfaringene som framkommer i prøvedriftsfasen.

- **Opplæring av driftspersonell**

I løpet av prøvedriftsperioden skal entreprenørene avsette minimum to timer pr måned pr fag til gjennomgang og repetisjon i tilknytning til opplæringen som er gjennomført ved at bygget tas i bruk. Driftsoperatør skal gis rikelig anledning til å avdekke problemområder og stille spørsmål.

- **Tilrettelegging for energioppfølging**

Entreprenør skal ved månedsvise besøk/møte rapportere energibruk og utvikling for bygget siden forrige møte.

Evaluering av prøvedriftsperioden

Umiddelbart etter gjennomført prøvedriftsperiode gjennomfører byggherre en evaluering av prøvedriftsperioden sammen med entreprenør.

Ferdigmelding og overlevering

Før overlevering skal totalentreprenøren oversende skriftlig ferdigmelding for sine arbeider. Følgende dokumentasjon skal følge ferdigmeldingen:

- Protokoll fra tetthetsprøving luft og vannsystemer
- Protokoll fra innregulering luft og vannsystemer
- Protokoll fra innregulering automatikkanlegg
- Protokoll fra igangkjøring og funksjonskontroll VVS-systemer
- Egenkontrollskjema iht. prosjektets kvalitetsplan
- Underlag for samsvarserklæring til el-installatør
- Drifts og Vedlikeholds instruks
- Brannteknisk dokumentasjon
- Som bygget tegninger.

1.7 Drifts og vedlikeholdsinstruks

Kfr. Kontraksbestemmelsene i E4 Del II Kontraktsgrunnlaget. Følgende kan tilføyes:

Entreprenøren skal, før anlegget overtas av byggherre, sette opp en fylldig og lettfattelig drifts- og vedlikeholds- instruks for anlegget.

Totalentreprenøren skal selv legge inn FDV-dokumentasjonen på fdvhuset.no/Famac

Instruksen skal inneholde følgende:

- Orientering om prosjektet.
- Adresse og telefonliste for alle relevante firma som har vært delaktig i prosjektet.
- Funksjonsbeskrivelser og systemskjema.
- Spesifikasjon over alt levert utstyr med type- betegnelser. Alle komponenter i brosjyrer skal merkes med komponentnummer i h.h.t. RIV's oppstilling.
- Rutiner for vedlikehold og anvisning for skjøtsel.
- Daglige, ukentlige, månedlige og årlige sjekkpunkter.
- Utkast til feilsøkingsskjema.
- Reparasjons-/kvitteringskort.
- Nødvendige brosjyremateriell og reservedelslister.
- Spesifikasjon over målte mengder for samtlige ventiler samt fullstendig måleprotokoller og igangkjøringsprotokoller.

Anleggsdokumentasjon må inneholde eget stoffkartotek over helsefarlige stoffer som har vært benyttet i byggeprosessen.

Under de respektive kapitler innsettes nødvendige nedfotograferte tegninger og blokkdiagram som er nødvendig ut fra de henvisninger som gjøres i teksten.

1.8 Merking

Anleggene merkes iht. Statsbygg TFM merkesystem. Det vises for øvrig til Steinkjer kommunes krav.

Tekst og nummer på rør og komponenter skal stemme overens med tegninger og skjema.

Røranlegg

Hvert merke skal i klartekst angi rørinnhold, anleggsnummer og betjeningsområde. Der det er nødvendig, medtas også opplysninger om trykk, temperatur el.

Merkene anbringes ved ventiler, forgreninger, gjennomganger i tak, gulv og vegger, ved teknisk utstyr og/eller der det er nødvendig for å oppnå god oversikt over anlegget.

Alle ventilene merkes med laminerte eller graverte skilt som henges rundt røret eller ventilspindelen med kulekjede. Ventilsiltene angir ventilens betegnelse og nummer.

Alle pumper, beredere, varmevekslere osv. merkes med laminerte eller graverte skilt som angir utstyrets tekniske beskrivelse og nummer. Der det er nødvendig skal skiltet også inneholde opplysninger som på en lettfattelig måte forklarer hvordan utstyret brukes.

Der røranlegget er skjult bak himlinger eller inspeksjonsluker, skal det i tillegg til merker på skjulte rør og ventiler - også påsettes et skilt under himlingen eller inspeksjonsluken som angir hva som er skjult. Skiltene skal være graverte.

Strømningsretning, systemtilhørighet, kapasitet, medium og område angis.

Brannslukningsanlegget merkes iht. gjeldende NS.

Luftbehandlingsanlegg

Alt utstyr skal merkes iht. forskrifter og krav fra myndigheter. I tillegg skal anlegget merkes etter TFM merkesystem med tekst og anleggsnummer på komponentene.

Merking av utstyr og ventiler kan gjøres med plast- eller metallskilt som festes med solid wire eller kjede. Tekniske føringer merkes med merkebånd eller skilt. Strømningsretning, systemtilhørighet, kapasitet, medium og område angis. Hvor merkepunktene ligger skjult plasseres skilt med undertekst på/ ved adkomstluke eller på vegg ved himling.

Følgende komponenter skal merkes:

- Alle vifter og aggregatkomponenter. (Aggregatnr. angis ifølge systemskjema)
- Alle kanaler før/etter vifter/ aggregater, fordelingskammer og der de går inn/ut i vifterom.
- Alle stenge /reguleringsspjeld.
- Alle brannspjeld.
- Kanaler skal strømningsretningen angis med piler.
- Det benyttes merking med selvklebende standard etiketter eller graverte skilt.

1.9 Ansvar for inneklime

Entreprenøren er ansvarlig for at de inneklimekravene oppnås under de belastninger som er gitt under dimensjonerende forhold.

Det settes krav til maksimalt støynivå fra de VVS- tekniske anleggene og til de enkelte rom og omgivelsene.

Entreprenøren er ansvarlig for at de lydtryknivåer som er spesifisert tilfredsstilles.

De klimatekniske installasjonene skal i tillegg oppfylle kravene gitt i NS 8175, klasse B.

Støy fra de klimatekniske installasjonene skal i tillegg oppfylle kravene gitt i NS 8175, klasse B. I tillegg også oppfylle kravene i Arbeidstilsynets veiledning nr. 444 "Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen" samt "Forskrift for miljørettet helsevern i skoler og barnehager mv.

1.10 Rengjøring

Byggherre legger stor vekt på at "ren og tørr byggeprosess" blir fulgt. Samtlige VVS-installasjoner og tekniske rom skal være rengjort og fri for skader før ferdigmelding og overlevering.

Alt utstyr skal kontrolleres for fukt før montasje. Fuktskadet materiale skal returneres og nytt monteres.

1.11 Krav til innvendig renhet i luftbehandlingsanleggene

Anleggene skal utformes med tanke på å oppnå god luftkvalitet og inneklima. Det settes derfor spesielt strenge krav til utførelse og de produkter som blir benyttet i anleggene. Entreprenøren må derfor planlegge utførelsen og fremdriften av anleggene slik at optimal renhet i anleggene oppnås.

Følgende generelle krav til renhet til innvendig luftberørte flater i ventilasjonsanlegg skal oppfylles:

Innvendige luftberørte flater skal ved overtakelse ha en renhet som oppfyller kvalitetsnivå 4, definert i kap. 2.6.3 i "Rent Tørt Bygg – håndboken".

Overflater etter sluttfiltrering EU 7 (kanaler og ventiler)
Støvdekkefaktor maks 5 %

Støvdekkefaktor måles iht. retningslinjer fra Nordisk Rengjøringsprosjekt; med BM-Dustkollektor og gel-tape analyse. Rapport skal fremlegges.

1.12 Rigg og drift

Alle nødvendige ytelser for gjennomføring av VVS-arbeidene skal inngå.

1.13 Bygningsmessige hjelpearbeider for vvs-installasjoner

Totalentreprenøren skal inkludere alle bygningsmessige hjelpearbeider som er nødvendig for å få gjennomført de tekniske anlegg. Han skal også være ansvarlig for alle brannettinger i tilknytning til alle de tekniske anlegg.

Elektrotekniske hjelpearbeider for VVS-installasjonene

Totalentreprenør skal inkludere alle behov for el. tekniske hjelpearbeider og disse skal inngå i totalentreprisen.

1.14 Brannteknisk dokumentasjon

Tekniske entreprenører skal bistå totalentreprenøren med å utarbeide brann dokumentasjonen. Denne skal tilfredsstille krav som gjelder for særskilte brannobjekt etter forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn (brannperm, branntegninger as built og rømningsplaner). All brannteknisk dokumentasjon skal samles i FDV-instruksen.

1.15 Service i reklamasjonstiden

For samtlige tekniske anlegg levert av entreprenøren, skal entreprenøren medregne serviceavtale/servicearbeider for reklamasjonstiden på 5 år.
Serviceomfang skal være iht. ytelser i FDV- instruks.

1.16 Montasje av utstyr

Montering utføres i henhold til leverandørens anvisninger.

Komponentene skal monteres slik at mekanisk stabilitet sikres.

Ved montasjen av utstyr må entreprenøren ta hensyn til at alt utstyr senere blir lett tilgjengelig for inspeksjon, vedlikehold og utskifting.

Alt utstyr monteres i water og/eller lodd hvis ikke annet er angitt.

1.17 Kvalitet på utstyr

Det skal leveres utstyr av normal god kvalitet av anerkjente produkter og leverandører.

1.18 Korrosjonsbeskyttelse

Flater på utstyr og materiell som vil kunne bli utsatt for korrosjon skal beskyttes ved maling eller annen relevant overflatebehandling. Dette gjelder også der hvor materiell eller festedetaljer tilsluttes bygningsmessige konstruksjoner eller til de øvrige anlegg. Dette gjelder blant annet klammere, hengere etc. som må beskyttes før de festes til bygningskonstruksjonene. Benyttes det materialer med forskjellig elektrisk potensial slik at det kan oppstå galvanisk korrosjon, skal disse isoleres fra hver andre eller beskyttes på annen like effektiv måte.

1.19 Utseende

Ferdig montert utstyr som er synlig fra bruksrom skal være rent og uten riper og flekker.

Alt utstyr monteres i water og/eller lodd.

1.20 Krav til materiell

Materiell skal etter overtagelse ikke avgi lukt eller gass.

Materiell skal være ubrukt, uskadd og uten feil.

1.21 Rengjøringsmidler

Utstyret skal tåle rengjøringsmidler som er aktuelle for anlegget.

Hvis det stilles krav eller begrensninger til rengjøringsmiddel skal dette angis av entreprenøren.

1.22 Prosjektering

VVS-installasjoner skal prosjekteres i samsvar med offentlige lover og forskrifter, de stedlige myndigheters krav og særbestemmelser.

Entreprenøren er ansvarlig for alt prosjekterings- og rådgivingsarbeid for VVS- anleggene, og således for den totale funksjon av anleggene. Prosjekteringen skal utføres i nært samarbeid med arkitekt og øvrige

prosjekterende. Det skal tilstrebes å prosjektere VVS- anlegg med lave driftskostnader. Prosjektering skal utføres av firma med nødvendig godkjenning.

Prosjekteringen og rådgivingen skal inneholde nødvendige beregninger som dokumenterer at levert anlegg tilfredsstiller de krav som er stilt.

På tegningene skal kanal- og rørdimensjoner, utstyrsdimensjoner, kapasitet og plassering av ventiler, pumper etc. angis.

Alle enheter og dimensjoner som benyttes i dokumenter og tegninger skal være i henhold til NS 8353:2008.

Arbeidstegninger utarbeides med endelige arkitekttegninger og fundamentplaner/ gulvstøpeplaner som underlag, og det skal utarbeides felles tegninger for alle VVS- tekniske anlegg.

Snitt tegninger utarbeides der hvor plantegninger ikke gir et klart bilde av anleggets oppbygging. For sanitæranlegg og varmeanlegg skal det utarbeides systemskjema.

Systemskjema for varmeanlegg/ kjøleanlegg skal være påført effekter og vannmengder for bruk under innregulering.

Det skal utarbeides funksjonsskjemaer (automatikk- skjemaer) for de ulike anleggene.

Ved overlevering skal det foreligge et sett tegninger ajourført i henhold til utførelse og merket "som bygget" og gjeldende dato. Formater og målestokker skal oppfylle kravene i NS5457.

Tegninger skal oversendes byggherren til orientering i god tid før materialet skal benyttes på byggeplass. Dette forhold fritar ikke entreprenøren for å ha det totale og absolutte ansvar for prosjektering slik at angitte klima- og komfortkrav oppfylles.

Byggherren har anledning til å gjennomføre revisjon av entreprenørens arbeide og alt prosjekteringsmaterieil og kvalitetssikringssystem skal være tilgjengelig for byggherren ved eventuell revisjon.

Beregninger

Komplette varmebehovsberegninger iht. Til siste gjeldende NS: Bygningers energiytelse: Metode for beregning av dimensjonerende effektbehov til varme, som grunnlag for dimensjonering av varmeeffekter samt byggets totale varmebehov. Internlaster for bygget skal ikke medregnes i varmebehovsberegningen. Tilluftstemperatur i ventilasjon skal settes til 19°C ved gjennomføring av varmebehovsberegning. Overkapasitet for heving av temperatur etter nattsenkingsfunksjon skal fremkomme i beregningene.

Komplette luftmengdeberegninger som grunnlag for dimensjonering av kanaler og luftfordelingsutstyr.

De klimatekniske installasjonene skal i tillegg til å oppfylle kravene i denne kravspesifikasjon oppfylle kravene i Arbeidstilsynets veiledning nr. 444 "Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen".

Energiberegninger i hht. TEK 17 § 14.

- Energimerking skal som minimum tilfredsstille kravene i TEK17, §14
- Evaluering mot forskriftskrav TEK 17.
- Energirammekrav kulturbygg.
- Dimensjonerende sommersimulering lokalt klima for hele bygget.
- Dimensjonerende sommersimulering lokalt klima, sør og vestfasade på romnivå.
- Dimensjonerende vintersimulering lokalt klima for hele bygget.
- Varighetskurve effekt kjølig og oppvarming.

1.23 Kontroll, prøving

1.23.1 Kvalitetskontroll

Entreprenøren skal ha et tilfredsstillende kvalitetssikringssystem og skal føre kontroll med alt utstyr som leveres byggeplass vedr. teknisk spesifikasjon, transportskader og mangler. Alt skadet utstyr skal straks skiftes ut med nytt slik at dette ikke hindrer mekanisk montasje og byggets fremdrift.

Alt utstyr og installasjoner som innebygges og senere vil bli utilgjengelig for ettersyn skal ferdigkontrolleres og prøves før innbygging tillates.

Prinsipielt ønsker man at entreprenørens eget kvalitetssikringsopplegg er av en slik kvalitet at tiltakshavers kontroll kan begrenses til et minimum.

1.23.2 Tetthetsprøving av rørnett

Samtlige rørledninger skal tetthets- og trykkprøves, rapporter utarbeides.

For tetthetsprøver fremlegges protokoll..

1.23.3 Tetthetsprøving av kanalnett

Entreprenøren skal utføre tetthetsprøving av kanalanlegg og aggregater.

Alle anleggskomponenter med krav til tetthet skal trykkprøves etter at disse er ferdig montert.

Prøvene skal utføres iht. NS 3420 og anleggene skal tilfredsstillende tetthetsklasse B. For tetthetsprøver fremlegges protokoll iht. NBI-anvisning 16-7.

1.23.4 Innregulering av væskemengde i rørnett

Røranlegg skal utføres slik at enkel og nøyaktig innregulering kan gjennomføres.

Strupeventiler skal være forsynt med faste måleuttak som muliggjør enkel etterkontroll av innregulerte mengder.

Det fremlegges innreguleringsprotokoller med ventilnr, ventildim. prosjektert mengde, innregulert mengde, ventilposisjon, avvik og evt. kommentarer.

Innreguleringen av væskemengde skal utføres med toleransekrav +5 % / -5 % av beregnet verdi, inklusive målefeil.

Etter at anlegget er ferdig innregulert skal alle reguleringsventiler låses og nummereres. Målepunktene anvises på tegninger og i måleprotokoll.

Måleprotokollen skal inngå i FDV-instruksen.

Etter innreguleringen skal alle strupeventiler låses og ventilposisjon angis i protokoll og på ventil. Måleprotokollen skal inngå i FDV- instruksen.

1.23.5 Innregulering av ventilasjonsanlegg

Ventilasjonsanlegg skal utføres slik at anleggene enkelt og nøyaktig kan innreguleres.

Rengjøring, igangkjøring, målinger og innregulering skal utføres iht. Fellesnordiske retningslinjer. NBI-anvisning 16-1 og 16-2. Ved innregulering skal alle dører, porter, vinduer etc. være lukket.

Det fremlegges innreguleringsprotokoller med ventil nr, ventil dim. prosjektert mengde, innregulert mengde, ventilposisjon, avvik og evt. kommentarer.

Innregulering av luftmengder skal utføres med toleransekrav $\pm 5\%$ og toleransene er oppgitt i forhold til prosjekterte verdier og er inkl. målefeil.

Etter at anlegget er ferdig innregulert skal alle reguleringsspjeld låses og alle målepunkt skal nummereres og merkes på kanalnettet.

Målepunktene anvises på tegninger og i måleprotokoll. Tegningene skal inngå i drifts- og vedlikeholdsinstruksen sammen med protokollen.

For ventilasjon og tilhørende SD skal kontrollen utføres i henhold til NS-EN 12599:2012 Ventilasjon i bygninger - Prøvingsprosedyrer og målemetoder for overtakelse av installerte ventilasjons- og luftkondisjoneringsanlegg.

1.23.6 Innregulering av automatikkanlegg

Totalentreprenøren skal innregulere og funksjonskontrollere alle automatikkfunksjoner. Rør- og ventilasjonsentreprenør skal delta sammen med automatikkentreprenør. Prøvene skal omfatte:

- Funksjonskontroll
- Kontroll og dokumentasjon av innstilte verdier
- Kontroll av motorvern

For innregulering og prøving utarbeides protokoll i hht NBI anvisningsprotokoller.

1.23.7 Måling av innvendig renhet i ventilasjonsanleggene

Entreprenøren skal måle innvendig renhet i ventilasjonsanleggene før overlevering.

Byggherren skal varsles før målingene finner sted, og har anledning til å stille observatør ved målingene dersom det er ønskelig. Krav til innvendig renhet og målemetode er definert i kap. 1.11

Det skal forutsettes 6 målepunkter med 3 gel- taper på hvert målested og med totalt 18 gel- taper.

1.23.8 Lydmålinger

Intern lyd

Lydtryknivået i oppholdssonene i bygget skal kontrolleres av entreprenør før overlevering.

Det forutsettes at målingene gjennomføres og dokumenteres iht. NS 8175.

I tillegg til NR- krav, gjelder kravet om at dB(A)-verdi skal ligge maks. 5 dB over angitt NR- kurve.

Det godtas at den overveiende del av målingene foretas som dB(A)-målinger, med kontroll av frekvensfordelingen på et begrenset antall målesteder, eller der hvor spesielle forhold tilsier kontroll av frekvensfordelingen.

Protokoll over lydmålinger skal utarbeides og vedlegges drifts- og vedlikeholdsinstruksen.

Ekstern lyd

Entreprenøren er ansvarlig for at myndighetenes krav til maksimal støy fra byggets tekniske installasjoner til ytre miljø tilfredsstilles. NS8175, pkt. 6,5 klasse C. Entreprenøren skal foreta lydmålinger på tiliggende bygningsfasade. Protokoll over lydmålinger skal utarbeides og vedlegges drifts- og vedlikeholdsinstruksen.

1.23.9 Innregulering av automatikkanlegg

Nødvendig koordinering opp mot automatikkleverandør skal medtas.

1.23.10 Funksjonskontroll

Etter avsluttet montasje skal alle komponenter rengjøres og funksjonsprøves. Etter godkjent rengjøring skal anlegget prøvekjøres under full kontroll i så lang tid at alle nødvendige kontrollmålinger og komponentinnstillinger kan bli utført, slik at anlegget fungerer i henhold til spesifikasjonen.

Ingen prøvekjøring skal foretas før alle installasjoner er rengjort.

Protokoll oversendes før ferdigmelding.

1.23.11 Etterkontroll av inneklima

Klimaytelsene vil bli etterkontrollert ved dimensjonerende belastning i løpet av reklamasjonstiden.

Entreprenøren skal medta kostnader for nødvendige måleinstrumenter og annen bistand i forbindelse med kontrollene.

De parametere som vil bli målt er angitt i kravspesifikasjonen. Dersom de angitte krav ikke tilfredsstilles, gis entreprenøren en frist på å utbedre forholdene. Dersom entreprenøren ikke er i stand til å utbedre forholdene, vil erstatning bli beregnet ut fra den kostnad som må påregnes for å utbedre forholdene.

1.23.12 Kontroll av utførelse

Byggherrens representant skal til enhver tid ha rett til å foreta undersøkelser og prøver han måtte ønske for å kontrollere at leveransen blir kontraktsmessig utført.

Kontroll av komponenter kan utføres så vel i entreprenørens verksted som hos underleverandør eller på montasjeplassen.

Entreprenøren skal legge forholdene til rette for en slik kontroll, ved å stille personell til disposisjon og varsle i god tid om trykkprøvinger, funksjonsprøver e.l.

For kontroll av kapasiteter skal det legges frem beregninger og måleprotokoller.

Komponenter og deler av anlegget som skal bygges inn og senere blir utilgjengelige for ettersyn, skal kunne ferdigkontrolleres og prøves, både kvalitetsmessig, funksjonsmessig og montasjemessig før innbygging tillates.

For kontroll av anleggets funksjon og kapasitet skal det finnes kontrolluker og målehull.

1.24 Dokumentasjon

1.24.1 Dokumentasjon ved tilbud

For VVS-tekniske installasjoner skal følgende dokumentasjon fremkomme i tilbudet:

- Utfylt tilbudsskjema med komplett utfylte tilbudsskjemaer.
- Kort spesifikasjon av valgte løsninger og funksjoner.
- Oppgave med produkt/ komponentspesifikasjoner for tilbudt utstyr.
- Systembeskrivelse av de tekniske anlegg med angivelse av system, komponentvalg, kapasitet, tekniske data, fleksibilitet, varmegjenvinning etc.
- Beskrivelse av tilbudt varmekapasitet.
- Beskrivelse av tilbudt kjølekapasitet.
- Beregninger for effekt- og energiforbruk for de valgte systemene.
- Total luftmengde pr system og aggregatfordeling.
- Fabrikat luftbehandlingsaggregater og type/ størrelser iht. luftmengder.
- Fullstendige datakjøringer for 100 og 80% samtidighet
- Fabrikat elektrokjele og sirkulasjonspumper.
- Fabrikat kjølemaskiner, tørrkjøler og sirkulasjonspumper.
- Øvrige spesifikasjoner av tilbudt utstyr og komponenter.

1.24.2 Dokumentasjon ved ferdigmelding

- Protokoll fra tetthetsprøving av rør- anleggene.
- Protokoll fra innregulering av varme-, kjøle og ventilasjonsanleggene.
- Protokoll fra innregulering og funksjonstesting av automatikkanlegg.
- Protokoll fra igangkjøring med funksjonstester.
- Protokoll fra måling av renhet i kanaler og utstyr.
- Protokoll fra lydmålinger.
- Foreløpig drifts- og vedlikeholdsinstruks.
- Opplæringsplan.

1.24.3 Dokumentasjon ved overlevering

- Tegningsett "som bygget"
- Komplette drifts- og vedlikeholdsinstruks.

1.25 Krav til inneklima og dimensjoneringskriterier

1.25.1 Klima- og komfortkrav

Luftmengdene skal alltid oppfylle kravene i byggeforskriftene og i Arbeidstilsynets veiledning nr. 444.

- Pr m² areal benyttes 7,2 m³/h.
- Pr person benyttes 26 m³/h.

Ventilasjonsluftmengder er minimums friskluftmengder. Om nødvendig skal supplering ut over angitt minimumsmengde medregnes dersom dette er nødvendig for å tilfredsstille oppsatte klimakrav. I tillegg til personbelastning og materialbelastning skal også aktiviteter og prosesser vurderes og legges til grunn ved dimensjoneringen av luftmengder.

Det gitt krav til termisk inneklima og tillatt maksimalt lydnivå fra samtlige tekniske installasjoner, for de forskjellige typer rom.

Lydnivå:

- Maksimalt tillatt lydtryknivå (NR- kurve) fra samtlige tekniske installasjoner i ulike typer rom.
- Kravene gjelder i etterklangsfeltet og for rommets virkelige utforming, men uten personer.
- Lydnivået måles 1,5 m over gulv og 1,5 m fra yttervegg (vindu)

1.25.2 Dimensjoneringskriterier

Dimensjonerende utetilstand

Som dimensjonerende utetilstand sommer legges til grunn den tilstand som normalt ikke overskrides med mer enn 50 timer i året.

Maksimal temperatur: +26°C

Relativ fuktighet ved maksimal temperatur, RH: 60 %. For utstillinger og bokmagasin har byggherren krav til annen relativ fuktighet. Dette ivaretas av byggherren med lokalt plasserte avfuktere/ befuktere.

Som dimensjonerende utetilstand vinter regnes 3-døgnsmiddeltemperatur:

Minimumstemperatur: -19.0°C. (DUT vinter).

Brukstid

I klimaberegningene forutsettes en brukstid fra kl. 8 til kl. 20, dersom ikke annet oppgis av byggherren.

Intern varme/ kjølebelastning

Under prosjekteringen skal entreprenøren utføre klimaberegninger for de mest belastede rommene, og legge frem resultatene for byggherren.

I klimaberegningene skal entreprenøren selv finne realistiske verdier for intern belastning i de ulike rommene. Verdiene skal finnes i nært samarbeid med skolens styrer/administrasjon.

Eksterne belastninger

Eksterne belastninger som solinnstråling, fremskaffes av entreprenøren i henhold til byggets plassering og utforming.

Bygningsmessige forutsetninger

Entreprenøren skal ta hensyn til bygningsmessige forutsetninger som kan ha innflytelse på inneklimate. Entreprenøren skal sammen med den som er ansvarlig for det bygningsmessige, sammenholde de momenter som kan påvirke innemiljøet.

Dette gjelder bl.a. U-verdiene for de forskjellige fasadeelementene og glasstypene, varmeakkumuleringsevne i bygnings- konstruksjonene, solavskjerming, glassets solenergitransmisjon og sollystransmisjon.

1.26 Mengder

I deler av tilbudsmaterialet har byggherren oppgitt mengder. Dette gjelder spesielt i en del skjemaer og tabeller. Disse mengdene er kun orienterende og entreprenøren er selv ansvarlig for å kontrollere at mengdene som benyttes i tilbudet er korrekte.

2 SANITÆRINSTALLASJONER

Alle installasjoner skal være iht. Normalreglementet for Sanitæranlegg, byggeforskriftene (TEK 17), våtromsnormen og kommunale krav.

Sanitæranlegget skal minimum omfatte alle nødvendige installasjoner for å betjene utstyr slik det fremgår av plantegninger, romfunksjonsskjema og denne kravspesifikasjon.

Brukerutstyr som er inntegnet på tegninger eller medtatt i øvrig beskrivelse, skal ha fremlagt nødvendig vann og avløp, tilkobling av utstyret skal være inkludert.

Videre skal anlegget omfatte alle innvendige rørføringer for ivaretagelse av forbruksvann, spillvann og overvann. For VA anlegg vises det til kapittel 7.3 Utendørs VA.

Det skal medtas nødvendig rørledningsanlegg med nødvendig utstyr for å tilfredsstille myndighetenes krav.

Det etableres overvannssystem-/takavanningsanlegg for alle tak. Alle tak skal ha flere enn 1 taksluk for sikring.

Utformingen av bygget bestemmer at det i all hovedsak skal være innvendige taknedløp.

Alt materiell som benyttes skal være godkjent av Landsnemnda for godkjenning av sanitærutstyr.

Alle gjennomføringer i branncellebegrensende konstruksjoner skal forskriftsmessig branntettes og brannbeskyttes.

For bygget skal det installeres et komplett sanitæranlegg som skal være dekkende for byggets funksjon.

2.1 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner

Alle innvendige ledningsanlegg i grunnen skal medregnes.

Det legges separate spillvanns- og overvannsledninger. Grensesnitt mot VA er 1m utenfor grunnmur.

Avløpssystemet utføres som et selvføllsanlegg innvendig i bygget.

For utsyr plassert på lavere nivå enn kote +3,5 og med lang avstand til uttrekksledning forutsettes spillvannet pumpet.

Spillvann i rødbrun PP og overvann i sort PP.

Fall og stakemuligheter iht gjeldende krav.

Ledningene skal være selvrensende og dimensjonert for største sannsynlige vannmengde.

Vanninntak er felles med sprinklervann. Det forutsettes tilstrekkelig dimensjon for å ivareta varmt- og kaldt tappevann, samt brannslanger. Grensesnitt mot VA er 1m utenfor grunnmur.

Vanninnlegg (forbruk) utstyres med vannmåler iht. krav fra Steinkjer Kommune, og utstyres med pulsutgang til SD- anlegg, filter og ventiler.

Vannmåler(e) skal ha avstengningsventiler før og etter, samt bypass med avstengning. Det skal også etableres utvendig stengemulighet på vannledning inn til bygget.

Det skal etableres tilbakeslagsventil på vanninntaket. iht. NS 1717.

Avløp fra teststasjon for sprinklerventiler skal føres til utvendig kum. Disse ledningene skal være utført av PEH trykkrør i klasse PN16.

Bunnledninger skal filmes og trykktestes, og rapport fra denne skal leveres byggherre før overtakelse. Grensesnitt for tilkobling utvendige ledninger er 1 meter utenfor grunnmur/veggliv.

2.2 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

Det skal benyttes vannskadesikrede løsninger i henhold til PBL 2017 og NBI- håndbok for våtrom. Sanitæranlegget skal være av høy standard med skjulte rørføringer.

Det skal medtas alle nødvendige rørføringer over grunnen for:

Kaldt og varmt forbruksvann. (Inklusive ledningsnett til brannskap)

Spill- og takvannsledninger.

Varmtvannssirkulasjonsledninger.

Spillvanns- og overvannsledninger:

Alle spillvanns og overvannsledninger innvendig over gulv legges av MA-rør og deler med rustfrie skjøtekoblinger.

Det skal medregnes innvendige taknedløp fra nødvendig antall sluker på tak. Takvann føres ned til overvannsledninger i bunnledningen. Stakeluker medtas etter slag og trekninger. Overvannsledninger isoleres mot kondens/lyd.

Spillvannsledninger isoleres for å hindre lyd til rommet de går gjennom iht. lydkrav fra tekniske installasjoner.

Felles lufterledning for spillvann legges over tak og på god avstand fra ventilasjonsanleggenes friskluftinntak.

Vannledninger:

Ledningsnett for kaldtvann og varmtvann skal i hovedføringer legges av multilagsrør som greenpipe/Alupex og deler, fram til vannfordelingsskap. Vannledninger som legges til vannfordelingsskap / i korridorer/ over himling / innkassinger skal være tilgjengelige, inspiserbare og utskiftbare.

Fra vannfordelingsskap legges rør-i-rør systemet fram til utstyr med bokser som er VSK-sertifisert. Fordelerskap skal være plassert i rom med sluk, alt. at avløp fra vannfordelingsskap føres til rom med sluk. Skapplasseringer hvor dette ikke er mulig løses ved lekkasjeføler og magnetventiler.

Hvor det er absolutt nødvendig å legge åpne rørføringer skal disse legges i forkrommet utførelse.

Forbruksvannledninger isoleres mot kondens/ varmetap.

Maksimal tappetid for varmtvann skal ikke overskride 20 sekunder til 38 °C.

Brannskap skal ha 28 mm tilførselsledning.

Det skal legges egen sirkulasjonsledning for varmtvann i nybygget.

2.3 Brannutstyr

I entreprisen skal medregnes nødvendig antall brannposter i henhold til Myndighetenes og brannrådgiverens krav for bygget. Brannslangen skal ikke være lenger enn 25 meter ved fullt uttrekk og selve brannskapet skal felles inn i vegg og tilpasses vegg- konstruksjonen alternativt monteres på vegg. Brannskapene skal tilknyttes byggets kaldtvannsnett, som dimensjoneres i henhold til dette. Det skal også medregnes slukkeutstyr i alle tekniske rom og kjøkken etc. iht. Vedlegg 14 Brannkonsept. Se for øvrig kap. 4.3 vedrørende sprinkling.

2.4 Armaturer for sanitærinstallasjoner

Nytt vanninnlegg til bygget utstyres med 2 stk. innvendig avstengningsventiler, reduksjonsventil, sil, tilbakeslagsventil, legionellasikring og vannmåler med pulsutgang.

Seksjonering av anlegget / Stengeventiler:

Det medtas stoppekraner i anlegget for effektiv avstenging av seksjoner ved feil i anlegget. Stoppekranene skal være kuleventiler. For øvrig skal det være ventiler av type ballofix foran hvert utstyr for enklere service på det enkelte utstyr. Alle øvrige stoppekraner monteres på en slik måte at de er tilgjengelig og skal være merket dersom de er skjult over himling. Utstyr skal kunne avstenges og utskiftes ved fullt vanntrykk på anlegget.

Vannfordelingskap:

Vannfordelingsskap skal leveres merket med kursfordeling med stoppekraner på inntaksledningene (VV+KV) i hvert skap. Det skal være avstengningsmulighet på hver enkelt kurs. Vannfordelingsskapene skal være tilpasset den vegg de monteres i og skal monteres med ramme. Ved montering i vegg skal det monteres sprutplate. Fordelingsskapene skal så vidt mulig monteres i birom, mens drenering av skap må skje til rom med sluk. Alternativt kan skapene sikres med lekkasjefølere og magnetventiler.

Armaturer generelt:

Alle armaturer skal være i forkrommet utførelse, med keramiske skiver og skal være vannbesparende med regulerbar temperatursikring mot skolding, dempet avstengningsfunksjon for å hindre trykkstøt i ledningsnettet. Armaturene skal være typegodkjente og tilfredsstillende norske standarder med hensyn til trykkklasse, støynivå mv.

Hvor oppvaskmaskin/ annet utstyr tilkobles armaturet skal det leveres separat tilkobling/ avstengning for dette.

Vegganslutninger skal avdekkes med skyvbar rosett i samme utførelse som avløpsrørene.

Tappevannet skal ha termostatisk blandesentral med regulerbar temperaturbegrensning i området 45-65°C. Dersom utstyr i produksjonskjøkken/ restaurant krever høyere temperatur skal dette utstyret ha innebygget egen kolbe for å ivareta dette.

Armatur for servanter:

Armaturer for servanter skal ha justerbar maks mengde, standard hals, i krom utførelse.

Armatur for HC servant:

Servantarmaturer i HC-WC skal det leveres berøringsfritt armatur (fotocelle med batteridrift), ha justerbar maks mengde, med smussfilter og tilbakeslagsventiler, standard hals og i krom utførelse.

Armaturer for vaskekummer i desentraliserte kjøkken:

For kummer levert av andre skal armaturer være i børstet stål .

Armatur for utslagsvask/vaskekar:

Utslagsvasker/vaskekar skal ha vegghengt blandebatteri med etthåndsgrep og vendbart munnstykke.

Armatur for produksjonskjøkken/ restaurant:

For disse avdelingene inngår armaturene i selve kjøkkenleveransen og rørentreprenør forestår kun montering. Imidlertid skal godkjent håndvask med berøringsfri armatur med batteridrift leveres av rørentreprenør.

Dusjarmaturer:

Dusjarmaturer skal være trykkstyrte.

For dusjrom skal det leveres termostattyrt dusjkran med grepsvennlige hendelratt, med enkel betjening av temperaturbegrenser, mengdekontroll, smussfilter og tilbakeslagsventiler. Dusjsett med hånddusj med mult jet justering, justerbar dusjstang, integrert støttehåndtak, veggbrakett og lang dusjlange.

Innvendig spylekraner / blandebatteri:

Det skal etableres vannuttak for spyling av avfallsrom med ettgrep blandebatteri for varmt- og kaldtvann.

Utekraner/vannutkaster:

Det medtas utvendige tappekraner for hver fasade.

Nøyaktig plassering avklares med byggherren. Tappekranene skal være i frostsikker utførelse og dimensjonen 3/4". Tappekran skal ha kuleventil montert foran for enkel utskifting/vedlikehold.

2.5 Utstyr for sanitærinstallasjoner

Benyttet materiell skal være av anerkjent fabrikat. Servanter og vaskerenner skal tåle en punktbelastning på 150kg i ytterkant. Det skal velges godt utprøvde produkter hvor reservedeler kan leveres lokalt. Sanitærutstyr i bygningen som servanter og klosett er beregnet i hvitt sanitærutstyr porselen, med mindre annet er oppgitt. Toalettsete og lokk skal være i hardplast med soft-close demping. Toaletttramme skal være av høy utførelse, sisterner skal være isolert for kondens, ha justerbar skyllemengde med skylleventil for dobbelskyl og skyllestopp-skylling. Drenering av kondens/lekkasje fra sisterner skal skje til rom med sluk.

Vegghengt WC:

Det skal monteres vegghengte toaletter med utenpåliggende sisterner.

HC WC:

HC WC leveres som høy modell, med skjult s-vannlås og uten spylekant. Toalettet skal ha utenpåliggende sisterner . Leveres med nedfellbare armstøtter på begge sider av toalettskålen og toaletterullholder festet til

armstøtten. HC toaletter skal ha en bæreevne på 400kg. Sittehøyde inkl. toalettsete: 50 cm. Rim free utførelse på toalettskål.

Servant:

Det skal leveres servanter i porselen tilpasset rommets funksjon, størrelse og med rund design. Dypt basseng og med god avsettingsplass i bakkant, med overløpshull og kranhull. Servant for bolter/bærejern. Porselenets glasur skal holde høy finish og kvalitet for lang holdbarhet og lett å holde ren. Vannlås med åpen bunnventil i forkrommet utførelse.

Handicapservant:

Det skal leveres servanter i porselen med ergonomisk utforming i front tilpasset rullestolbrukere. Dypt basseng og med god avsettingsplass i bakkant, med overløpshull og kranhull. Servant med faste bærejern. Porselenets glasur skal holde høy finish og kvalitet for lang holdbarhet og lett å holde ren. Inntrukket vannlås med åpen bunnventil i forkrommet utførelse.

Vaskekummer:

Vaskekummer for desentraliserte kjøkken leveres av andre, men rørentreprenør har ansvar for tilkobling. Her medtas lekkasjesikring av installasjonene.

Stålvasker:

For benkmonterte vasker i garderober skal det leveres hvite stålvasker for underliming.

Utslagvask:

Utslagsvask komplett for veggmontering leveres i rustfritt stål med overløp, veggpanel og ø50 mm ventil med sil og bøttest. Leveres med veggfeste.

Vaskekar:

Universal vaskekar komplett for veggmontering leveres i rustfritt stål med forlenget bakflens og oppbrett mot vegg. Leveres med overløp, sil og bøttest, veggpanel, plugg og kjede og 1 ½ avløpsventil. Leveres med veggfeste.

Urinaler/ urinalrenner:

Leveres komplett for veggmontering i rustfritt stål, veggpanel og ø50 mm vannlås med sil. Leveres med veggfeste og fotocellestyring.

Gulvsluker/gulvbrønn:

Det skal monteres rustfrie sluker med metallrister i dusjrom, renholdsrom, tekniske rom og rom som har en slik funksjon at det er nødvendig å installeres sluk. Størrelse og type sluk tilpasses valgt gulvløsning og funksjon til rommet. Alle sluker leveres med luktsperre/ uttørkningssikring.

For renholdsentral skal det leveres gulvbrønn tilpasset utstyr og funksjon, og det medtas lo-kasse for moppevaskemaskiner.

For produksjonskjøkken leverer golvrenner med sil og vannlås.

Taksluk:

Det skal leveres nødvendig antall taksluker i rustfritt stål 110 mm for avrenning av alle takflater. Taksluker skal være tilpasset takets takbelegg og leveres med påmontert krage som er ført ned i avløpsrøret og klemt fast med en klemring av stål, leveres med stålplate under deler av kragen. Leveres med løvrist i rustfritt stål. Alle takflater skal minimum ha 2 taksluker, eller at den ene taksluken erstattes med overløp.

Berederanlegg

Det skal leveres berederanlegg for varmt tappevann. Berederanlegg skal være tilpasset for fjernvarme/elkjeldrift. Det vil si at forvarming av varmt tappevann skal skje fra fjernvarme/elkjel. Ettervarmeberedere leveres med el kolber med nødvendig effekt. Alternativt leveres tappevannsveksler med direkte varming av tappevann.

For varmtvannsforsyning installeres et anlegg med magasineringsanlegg med bereder i nødvendig antall, inkl samlerør. Ettervarmebereder monteres med elektriske kolber. Leveransen skal inkluderes kaldtvannssett, blandesentral med by-pass for manuell legionelladrift og pumpesentral. Berederanlegget leveres med ekspansjonskar.

Det skal leveres sirkulasjonsledning for varmtvann med pumpe.

I sirkulasjonsledningen skal det monteres reguleringsventiler for innregulering av sirkulasjonsledningen.

Det monteres vannmengdemåler med utgang for SD-anlegget på det varme og kalde tappevannet. For vannmengdemåler varmt tappevann må det sikres at måler kun teller forbruk og ikke teller med vann i forbindelse med varmtvannsirkulasjon. I tillegg monteres termometer på kaldt- og varmtvannsside og temperaturfølere med utgang til SD-anlegg.

Tilkoblinger:

Entreprenøren skal tilkoble vann- og avløpsledninger til utstyr som kan omfatte, oppvaskmaskiner, vaskemaskiner, renholdsmaskiner, moppevaskemaskin. For moppevaskemaskin skal det medtas lofilter kasse som er dimensjonert for at alle maskiner tømmes samtidig.

Isolasjon av sanitærinstallasjoner

Forbruksledninger for kaldtvann, varmtvann, sirkulasjonsledninger samt innvendige takvannsledninger skal isoleres. Spillvannsledninger isoleres der det er nødvendig for å sikre at det ikke oppstår lydproblemer til rom.

Alle kaldtvannsledninger og innvendige takvannsledninger skal isoleres diffusjonstett med neoprencellegummi.

Varmtvannsledninger skal uten unntak isoleres med alumantlede mineralullskåler. Disse skal dimensjoneres etter NS-EN 12828.

Synlige rørføringer mantles med plastmantel.

All isolasjon av rør i rømningsveier skal være brannsikker og tilfredsstillende krav satt i brannteknisk notat.

Alle ventiler og alt utstyr skal leveres med prefabrikkerte isolasjonskappe med hardplast eller aluminium overflater eller puter som enkelt kan demonteres og monteres.

2.6 Andre deler av sanitærinstallasjoner

Merking:

Anlegget merkes iht. TFM merkesystem, som beskrevet i gjeldende kap.

Prøving:

Anleggene skal prøves slik at kravspesifikasjoner tilfredsstilles.

Overlevering og instruksjoner:

Overlevering og instruksjoner utføres som beskrevet.

Enhetspriser:

Enhetspriser skal oppgis som grunnlag for evt. mengdeendringer og lignende. Priser skal være inkludert alle påslag, men eks. mva.

3 VARMEANLEGG

3.1 Orientering

Det skal installeres et komplett, vannbårent varmeanlegg i bygget. For å tilfredsstille kravene til energidekning installeres et vannbåret lavtemperaturanlegg.

Krav til installasjonene og materiell skal være i henhold til tekniske bestemmelser i NS 3420, samt VVS-bransjens varmenorm 2017.

Varmeanlegget skal omfatte alle anlegg som er nødvendige for å dekke kulturhusets behov for oppvarming herunder transmisjonsbehov, oppvarming av ventilasjonsluft og bereding av varmt tappevann. Bygget skal primært oppvarmes med gulvvarme, men for salene der det kreves hurtig endring av temperaturene skal det i tillegg til gulvvarmen (grunnlast) monteres radiatorer som tar spissoppvarmingen.

For lokalene i eksisterende Strandvegen 4 forutsettes radiatoroppvarmingen i alle rom med unntak av dusjavdelinger der gulvvarme etableres. Lokalene for Telenor er definert som arealene til venstre for akse Y2.

I alle inngangspartier som daglig benyttes installeres varmluftsport over døråpning.

Det skal etableres et komplett, lavtemperatur varmeanlegg tilpasset fjernvarme drift med supplement/erstatning i form av elkjel. Elkjel medtas i denne leveransen.

Anlegget skal mengdereguleres med trykkstyrte pumper.

Varmeanlegget skal leveres ferdig innregulert og igangkjørt. Anlegget skal tilknyttes automatikk for sentral driftskontroll (SD anlegg).

Følgende varmekurser medtas:

320.001 Hovedkurs

320.002 Gulvvarmekurs

320.003 Radiator/ konvektorkurs/ luftporter .

320.004 Ventilasjonskurs varme

320.005 Utvendig varme

320.006 Tappevannskurs

Følgende skal ligge til grunn for dimensjonering:

Beskrivelse	Temp.nivå[°C] ved DUT -19°C	Aktuelle arealer
Gulvvarme*	40-35°C	Alle arealer med unntak av salene tilgrenset plan U samt gammelt Telenorbygg.
Radiator/ konvektorkurs/ varmluftsport	60-40°C	Alle saler i plan U.
Varmt tappevann	60-40°C	Akkumulator for varmt tappevann
Ventilasjonsvarme	60-40°C	Ventilasjonsbatterier

Gatevarme	35-20°C	Trapper og adkomster ihht utomhusplan
-----------	---------	---------------------------------------

*Temperatur tilpasses overflate-/gulvbelegg

Det skal være mulig å styre turtemperaturen i forhold til utetemperaturen (utetemperatur- kompensering)..

Tilbyders beregninger legges til grunn for effektuttak og er ansvarlig for å utarbeide en funksjonsdyktig løsning.

Alt energiproduserende utstyr og samtlige delkurser skal energimåles, både termiske og elektriske, og fremvises på en oversiktlig måte i SD-anlegg. Systemvirkningsgrader skal også fremgå.

3.2 Ledningsnett for varmeinstallasjoner

Røranlegg skal dimensjoneres for et maksimalt trykkfall på 100 Pa/m og har lavere vannhastighet enn 1 m/s. Stokk i varmesentral eller varmfordelinger skal dimensjoneres for maksimal vannhastighet på 0,3 m/s. Varmeanleggets ledningsnett med armaturer og utstyr skal ha trykkklasse PN6.

I teknisk rom fordeles varmen til varmebatterier i ventilasjonsaggregater, varmtvannsberedere, gulvarmekurser og radiator/ konvektorkurs.

Innvendige rørledninger for fordeling av varme

For dimensjoner opp til DN50 (54 mm) kan det benyttes pressfittingsystem av typen Mannesmann EI-forsinket stål, eller tilsvarende.

Rør med diameter \geq DN50 legges av stålrør NS ISO 4200. For DN65 og større dimensjoner skal det benyttes sveisede stålrør. Rør med rilleskjøter kan aksepteres på lengre rørstrekk (men ikke for bygging av samlestokker og liknende).

Grensesnitt for varme er varmevekslernes sekundærside.

Røranlegget skal leveres og monteres i henhold til lover og forskrifter. Anlegget skal tilfredsstillende byggeforskriftens krav til funksjonelle, vedlikeholdsvennlige og vannskadesikre installasjoner.

Montasjen utføres nøyaktig, slik at alle ledningstrekk er rette og parallelle og alle vertikale ledninger i lodd. Rørenes ekspansjon må overalt foregå uhindret. Ved retningsforandringer bøyes rørene i størst mulig utstrekning under bibehold av fullt sirkelformet tverrsnitt.

Arrangementer i føringsveier og tekniske rom skal være slik at vedlikehold (for eksempel utbedring/utskifting av isolasjon) skal kunne gjøres uten unødig demontering av andre installasjoner eller innredninger.

Rørledninger rengjøres omhyggelig før de monteres. Åpne rørender skal tettes med plugg eller kapper under arbeidets gang.

Arrangementer i føringsveier skal være slik at isolasjonsarbeidene kan utføres tilfredsstillende.

Ledningsnett skal legges skjult over himling eller i sjakter der dette er mulig. For øvrig skal ledningsføringer planlegges i samordnede traséer som sikrer god adkomst og mulighet for vedlikehold av ledningsnettet.

Klammersystemet skal være dimensjonert for å tåle den totale vekt av rørsystemet, inklusive det medium som går i røret. Videre skal det tåle de belastninger som kan oppstå pga. sjokkpåvirkninger som følge av rask åpning og stengning av ventiler i systemet.

Alle rør skal være tilstrekkelig opplagret for å hindre nedbøying, skadelige vibrasjoner og for å beskytte systemet mot belastninger og ekspansjonskrefter. Dette skal utføres i henhold til leverandørens henvisninger.

Hvor glideklamre er nødvendig på grunn av ekspansjon/kontraksjon i rørsystemet, skal disse plasseres slik at de har full bæreflate ved maks. bevegelse.

Skinne type U-profil benyttes for montering av rørgater med flere parallelle rør, skinneprofil og lengde tilpasses rørgatens bredde og rørenes dimensjoner. Festepunkter må være dimensjonert slik at de kan oppta eventuelle temperaturendringer i rørene, og avstand mellom festene må ikke være større enn at nedbøying av rørene mellom festepunktene unngås.

Alt hjelpemateriell skal rustbeskyttes og males.

Manuelle lufteanordning i alle høydepunkt på rørstrekket m/stengeventil.

Stengeventil for uttapping/drenering på de laveste punkter i anlegget.

Føringer på vegg og langs gulv skal ikke forekomme annet enn til utstyr montert på yttervegg.

Rør ute i anlegget isoleres der disse er skjult over himling eller synlige rør over 15mm.

Synlige rør over 15 mm skal isoleres med mineralull med plastkapsling. Synlige koplingsrør til radiatorer eller evt. fordelere etc. skal ikke isoleres.

3.3 Armaturer for varmeinstallasjoner

Alle varmekurser samt utstyr forsynes med avstengningsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepunkter.

Det skal medtas stoppekraner i anlegget for effektiv avstengning av seksjoner ved evt. feil i anlegget.

Stoppekranene på turrørene skal være kuleventiler med forlenget spindel der det er isolerte rør, og på returrørene monteres STA-D/ STA-F ventiler for innregulering av anlegget.

Det skal være avstenging før og etter alt utstyr som kan kreve senere service.

Anlegget utstyres med vannbehandling, filter og automatisk lufteanordning i tillegg til manuelle luftinger på høydepunkter ute i anlegget.

Termometer og følerlommer

På hovedstokk og på alle kurser skal termometre i tur- og returledning. I tillegg skal det være termometre før og etter el.kjel, varmevekslere og varmebatteri etc. Termometer skal plasseres ved hver giver som er tilkoblet SD-anlegget. Det skal benyttes søyletermometer med følerlengde tilpasset rørdimensjonen. Følerlommer for regulerings- og overvåkningsutstyr skal tilpasses følerlengde/-dimensjon, strømningsforhold etc.

Manometer

Manometrene skal være glyserinfylte med hus med diameter minimum ø100 mm og nøyaktighet klasse 1.0 eller bedre. Det skal være avstengningsventil foran hvert manometer.

Pumper utstyres med manometer for avlesing av differansetrykk. Ved påfyllingsplass for vann skal driftsmanometer vise varmeanleggets vanntrykk (merket maks, min, blåsertrykk). Det skal også monteres manometre over varmevekslere, filter, og andre større enkeltkomponenter med større trykkfall.

Ventiler, luftepotter og inspeksjonsluker

På alle hovedkurser og opplegg, samt fordelingskurser monteres avstengningsventiler. Utstyr som elektrokjel, mikrobobleutskiller, pumper og varmevekslere skal ha avstengningsventiler før og etter. Utstyr skal kunne avstenges og utskiftes ved fullt vanntrykk på anlegget.

Sikkerhetsventiler plasseres direkte etter varmekilde i anlegget. Sikkerhetsventiler tilkoblet vannsystemer føres med brutt avløp til sluk. Ledningene til sluk skal avsluttes over sluket, slik at ev. vann som renner ut fra sikkerhetsventilen lett kan oppdages.

Tilbakeslagsventiler monteres der det er behov for dette. På alle kurser skal det benyttes konstant differenstrykksregulator (for eksempel STAP-STAD ventiler).

Innreguleringsventiler skal monteres for å få en god varmefordeling på anlegget. Det skal også monteres i hver hovedkrets / stokk for å kunne måle vannmengder.

Vannpåfylling må være lett tilgjengelig, og utføres med både kikk-kran, kuleventil og tilbakeslagsventil.

Ekspansjonskaret må kunne stenges ut fra rørnettets med kuleventil, og være enkel å tappe ned. Alle høypunkter utstyres med stengeventil og manuelle luftepotter. Alle lavpunkter utstyres med uttak og stengeventil for avtapping.

Mikrobobleutskiller

Luftutskiller av type mikrobobleutskiller skal benyttes på varm side i varmeanlegget.

Renseanlegg

I varmeanleggets hovedkurs skal det leveres/monteres en automatisk vannbehandlings-/ vannrenseanlegg (med overføring av drift- og feilsignal til SD-anlegg). I varmeanleggets hovedkurs skal det leveres/monteres et fullstrøms grovfilter med magnetstav for utskilling av magnetitt i kretsen.

Filter

Foran varmevekslere skal det monteres filter i anlegget.

Kompensatorer

Ved tilkopling av pumper og annet maskinelt utstyr der det er fare for at vibrasjoner fra utstyret kan forplante seg i rørnettets, skal det benyttes kompensatorer. Kompensatorer skal også benyttes der lengdeutvidelser av rørnettets ikke kan avledes naturlig i retningsendringer.

3.4 Utstyr for varmeinstallasjoner

Alt nødvendig utstyr for styring av varmeanlegget medregnes.

Her medtas alt nødvendig utstyr for funksjonell og drift av varmeanlegget.

Trinnløs regulering og med uttak for drift- og feilsignal til SD-anlegget.

Det skal leveres og monteres mod-bus på pumpene.

3.5 Varmesentral

EL-Kjel

Elkjel dimensjoneres for 100% av byggets effektbehov, og skal fungere som spisslast/reservekraft for en varmforsyning fra fjernvarmeanlegget. Ved feil på automatikk/regulering skal det være mulig å sette el-kjelen i manuell styring og stille inn turtemperatur direkte på el-kjelen. Pådrag elkjel styres av automatikken fra SD-anlegg. Elkjelen skal være utstyrt med sikkerhetstermostat. Kjelen skal leveres med tilstrekkelig antall effekttrinn, slik at pendlinger i turvannstemperatur ikke forekommer.

Pumper

Større sirkulasjonspumper (over 5kw) skal være i utførelse med tørre, helkapslede motorer. Mindre pumper kan være våtløpere. Pumper med varierende mengde skal kapasitets reguleres med frekvensregulering. Differansetrykk tur/retur på anlegget styrer pådraget på pumpen. Det skal fortrinnsvis benyttes EC-motorer med påbygget/innebygget frekvensomformere. Alle pumper skal dimensjoneres for full vannmengde. Pumper skal være merket energiklasse A og plasseres i turledning. Pumpene skal være særdeles driftssikre og ha overføring av driftsdata og alarm til SD-anlegg. SPP skal være lik eller bedre enn 0,5 kW/l/s. Alle pumper leveres med aktuell ytelse i midlere kapasitetsområde og skal ha integrert trykkstyring. For hovedpumper skal det monteres to pumper i parallell, monteres på pumpesøyle på gulv med gummidempning mellom gulv og søyle (bruk av tvillingpumpe tillates ikke). Kurspumper utføres som enkeltpumper.

Varmevekslere

Varmevekslere skal i sin helhet leveres av fjernvarmeleverandør og skal tilkobles av rørentreprenør på vekslernes sekundærside.

Ekspansjonsanlegg

Samtlige kretser skal utrustes med ekspansjonskar av typen lukket ekspansjonskar med membran. Kompressorkar med elektronisk/hydraulisk vektcelle kan benyttes dersom plassbehovet tilsier dette (verdier tilknyttes da SD-anlegg for drift og feilsignaler). Ekspansjonskar skal plasseres i nullpunkt dersom ikke spesielle forhold tilsier annet. Karene må leveres for å tåle det medium i kretsen de monteres i.

Det skal leveres et lukket kar for påfylling/etterfylling av væske. Det skal installeres komplette lukkede ekspansjonskar med monteringsstativ, sikkerhetsventiler, manometer etc. Karene skal dimensjoneres etter anlegget og dekke ekspansjonen i rørnett, vekslere, gulvvarmesløyfer, varmebatterier, kjeler, etc. Ekspansjonskaret skal dimensjoneres for temperaturvariasjonen av hele påfyllingen fra +6 °C, til kretsens maksimale temperatur (for kjølekretser vil det si avslått om sommer).

Det skal monteres sikkerhetsventiler i forbindelse med ekspansjonskarene/energikildene iht. reglement. Sikkerhetsventilene skal ha brutt avløp til sluk. Ledningene til sluk skal avsluttes over sluket, slik at evt. vann som renner ut fra sikkerhetsventilen lett kan oppdages.

Varmeanlegget skal ha automatisk påfylling, med kuleventil, kikkran og tilbakeslagsventil.

Vannpåfylling skal ikke monteres på ekspansjonsledningen. Det skal monteres en vannmåler på påfyllingsledningen. Ekspansjonsledningen til karet skal utstyres med 3-veis ventil for avstengning (reparasjon/utskifting av membran).

Manometer skal vise ekspansjonskarets forladetrykk.

Alle nødvendige komponenter for betjening av varmeanlegget medregnes.

Gulvvarme

Gulvvarme er primær oppvarming i plan 1 og 3 samt noen arealer i plan U. Leveres på rom iht. Vedlegg 32 Romskjema VVS.

Gulvvarmerør skal legges med senteravstand 300 mm og gi effekt min. 40 W/m² ved dimensjonerende temperaturer.

Soneinndeling av gulvet skal være vurdert med tanke på senere rominndeling og bruk, samt vurdering av kaldras. Det skal være maksimumsbegrensning på turvannstemperaturen slik at overflate-temperaturen på gulvet ikke blir for høy.

Rørene skal legges i henhold til instruks fra leverandør.

Messingfittings skal benyttes mellom rør med forskjellig spenningspotensial.

Gulvvarmekurser fordeles til soner/rom fra felles hovedledning gulvvarmekurs. Kursen kobles direkte til hovedrør alternativ monteres fordelerskap.

Gulvvarmerørene monteres i rørholdeskiner som festes til isolasjonsplater.

Eventuelle fordelerskap skal plasseres slik at det ikke havner bak innredning.

Gulvvarmeanlegget skal bestå av:

- Rør i diffusjonstett utførelse uten nedstøpte skjøter
- Reguleringsventiler, stengeventiler, lufteventiler, bypass
- Magnetventiler med aktuatorer leveres av automasjon etter anvisning fra rørentreprenør.
- Komplett kursmerking.
- Turtemperaturgiver tilpasset romnivå leveres av aut-entreprenør.

Det gjelder generelt at automatikkleverandøren skal levere alle ventiler som skal utstyres med motor eller aktuator og reguleres av SD-anlegget. Montasje og forhåndsinnstilling av disse prises i kapittel 32. Alle ventiler med aktuator skal uten unntak forhåndsinnstilles til riktig kv-verdi. Arbeidene skal utføres etter lister fra automatikkleverandøren og dokumenteres.

Eventuelle gulvvarmeskap skal leveres med prefabrikkert tett bunn.

Det skal framgå hvilket areal som dekkes av hver enkelt sløyfe. Innreguleringsprotokoll skal utarbeides. Dette skal inngå som en del av FDV dokumentasjonen.

Eventuelle fordelere skal ha stengeventiler. Alle utgående kurser skal kunne stenges enkeltvis.

Radiator og konvektorer/ varmluftsporter

Radiatorer i kinosaler, store sal og lille sal leveres i sort utførelse. Øvrige leveres i hvit utførelse

Radiatorer og konvektorer benyttes som oppvarming der det ikke er hensiktsmessig med gulvvarme. Dvs alle kinosaler, store sal og lille sal der det kreves hurtige temperaturvekslinger. Radiatorer leveres også i gammelt Telenorbygg. For øvrig henvises til Vedlegg 32 Romskjema VVS. Radiatorer skal være lette å rengjøre og med utførelse som hygieneradiator. Radiatorer og konvektorer skal være vegghengte.

Plassering i samråd med løsning for møblering/ aktivitet. Radiatorer og konvektorer skal være pulverlakkert og ripesikker.. Radiatorer skal ha oppheng som tåler en vertikal kraft på 1000 N. Det skal være tilkomst for rengjøring rundt radiator. Radiator monteres med underkant 150 mm over gulv og bakside 70 mm fra vegg. Radiator skal være utstyrt med forinnstillbar returventil og tilhørende deksel/kopp som sikrer denne. Maks høyde topp konvektor 260 mm og innbyrdes avstand slik at rørstrekk kan ligge fortløpende i veggbrakett. Det skal benyttes veggkonsoll. Magnetventil med aktuator levert av automasjon for regulering av varme skal monteres på rør over himling i rom. Det skal være en 1 stk aktuator pr rom, så for rom med flere radiatorer styres disse fra samme ventil. Det skal etableres stengeventiler for radiatorer pr rom, slik at man kan stenge av kun et rom mens resten er i normal drift ved vedlikehold / arbeid på anlegget.

3.6 Isolasjon av varmeinstallasjoner

Varmedninger skal isoleres med alumantlede mineralullskåler. Disse skal dimensjoneres etter NS-EN 12828.

All isolering skal utføres iht. isolasjonsprodusentens anvisninger og av godkjent isolatør.

Alle isolasjonsender skal forsegles.

Isolasjonstykkelse ihht leverandørs anvisninger.

For skjult rørføring skal det benyttes rørskåler med aluminiumsfolie. For synlige rørføringer, for eksempel i varmesentralen skal isolasjon mantles med plastmantel. Rør som mantles og som kan bli utsatt for mekanisk påkjenning, mantles med glatt aluminium

I tekniske rom skal alle pumper, ventiler, filter, luftutskiller osv isoleres med avtagbare puter.

Det skal benyttes godkjent brannfuging m.v. ved gjennomgang i klassifiserte bygningsdeler.

Rørføringer gjennom skillevegger med høyt lydkrav skal støysikres ved fuging eller tilsvarende.

Gjennomføringer skal utføres slik at bygningsdelens brannskillende funksjon opprettholdes.

Rør-i-rør systemer isoleres ikke.

3.7 Andre deler av varmeinstallasjoner

Energimålere

Energimålere skal leveres av automasjon etter oppgave fra rørentreprenør. Separat måling av samtlige hovedfunksjoner:

- Ventilasjonkurs
- Gulvvarmekurser
- Forvarming av varmt tappevann fra varmeanlegg
- Radiator/ konvektorkurs
- Utvendig gatevarme
- Samtlige målere tilknyttes SD-anlegg for automatisk avlesning og logging av data (minimum 2 år). I elektro-beskrivelsen inngår følgende energimålere som har relevans til varmesentralen:
- El-kjel, tilført effekt
- Ettervarmer(e) for beredersystem, tilført elektrisk effekt
- Drift av pumper og annet teknisk utstyr i sentralen, tilført elektrisk effekt
- Automatikktavler i sentralen, tilført effekt

Utover dette skal det medtas og fremvises følgende teoretiske utregnede energipunkter i anlegget: Total systemvirkningsgrad, iberegnet all elektrisk tilført elektrisk kraft mht. varmeproduksjon.

Merking

Anlegget merkes iht. TFM merkesystem, som beskrevet i gjeldende kap.

Prøving

Anleggene skal prøves slik at kravspesifikasjoner tilfredsstilles.

Tetthetsprøving skal utføres som beskrevet.

Innregulering

Varmeanlegget skal innreguleres som beskrevet i gjeldende kap.

Overlevering og instruksjoner

Overlevering og instruksjoner utføres som beskrevet.

4 BRANNSLUKNINGSANLEGG

4.1 Orientering

Kulturbygget skal fullsprinkles i henhold til brannrapporten til RIBr.

Det skal generelt legges opp til en konvensjonell løsning med våtanlegg.

Det gjøres spesielt oppmerksom på sprinkling av utstillingsområder i plan 2. Her må utførelse av eventuelt slokkeanlegg være i overenskomst med uttalelse fra utbygger.

Det skal videre gjøres fullstendige beregninger av anleggene slik at dimensjonene kan holdes så små som mulig.

Sprinkleranleggene skal utføres i henhold til følgende regelverk: NS-EN 12845- Faste brannslukkesystemer – Automatiske sprinklersystemer – Dimensjonering, installering og vedlikehold.

Entreprenøren er ansvarlig for at sprinkleranlegget leveres i henhold til overnevnte.

Det skal så tidlig som mulig utføres kapasitetsmålinger av rørlegger på nytt sprinklerinnlegg.

Trykkklasse for anleggene skal være PN16.

Prosjektering, dimensjonering og montasje av sprinkleranlegget skal utføres av FG godkjente sprinklerforetak med sentral eller lokal godkjenning for ansvarsrett.

Sprinkleranlegget skal godkjennes av firma med godkjenning for område 2 FG kontrollerende for prosjekteringen før montasjestart.

Sprinkleranlegget skal monteres av firma med godkjenning for område 3 FG utførende.

Det skal utføres 3. parts kontroll av utførelsen. Dette skal gjøres av et uavhengig firma med godkjenning for område 4 FG kontrollerende for utførelsen. Firmaet som utfører kontroll skal registrere anlegget i ESS (Elektronisk Sprinkler System). Alle kostnader forbundet med dette skal medtas i dette kapittel.

Det skal avholdes minimum 3 kontroller av 3. part, godkjent sprinklerkontrollør gjennom byggeperioden samt kontroll av prosjektert underlag før arbeidene påbegynnes.

Oversprinkling av hulrom over himling inkluderes. Høyde over 800 mm.

Det skal medtas oversprinkling av himling/kabelbroer dersom disse har så stor brannbelastning at dette er nødvendig.

Entreprenøren er ansvarlig for å følge "Instruks ved varme arbeider".

Sprinklersentralen skal plasseres i kombinert sprinkler-/varmesentral plan 2 i gammel Telenor-del i kulturbygget.

4.2 Installasjon for manuell brannslukking med vann

Slokkeutstyr skal være godt synlig og merkes med plogskilt i tillegg til merking på enheten. Brannslanger skal være plassert slik at de kan nå alle arealer/rom. Brannslanger med 25m lang slange innfelt i vegg. Brannslangen skal være formfast med innvendig diameter på minimum 19 mm og utstyrt med kuleventil.

Tilstrekkelig antall brannskap skal monteres slik at alle rom i bygningene dekkes.

Om nødvendig skal det benyttes skap med mantlet, brannisolert bakstykke godkjent for innmontering i branncellebegrensende vegg.

Brannklassifiserte brannskap benyttes i brannklassifiserte vegger. Skapene skal minimum ha brannklasse tilsvarende veggene de monteres i. I de fleste tilfeller vil dette være EI30. Alle brannskap og annet slukkeutstyr skal merkes med fluoriserende plogskilt.

Det skal medregnes slukkeutstyr i alle tekniske rom og kjøkken etc. i hht brannkonsept.

Tekniske rom, kjøkken skal utstyres med godkjent slukkeutstyr. I tekniske rom og skal håndslukkeapparatene være av type 5 kg CO₂. I øvrige arealer skal det leveres håndslukkerne være av type 6 kg ABC pulver. Det skal tydelig merkes hvor slukkeutstyret er plassert.

4.3 Installasjon for brannslukking med sprinkler

Sprinkleranlegget prosjekteres og utføres iht. NS-EN 12845.

Dersom det er aktuelt skal det for områder hvor vann ikke er egnet som slökkemiddel, som tavlerom, datarom etc., skal annet automatisk slukkeanlegg vurderes.

Eventuelt frostsikring må ivaretas ved behov.

Sprinkleranlegget skal om nødvendig inndeles i hensiktsmessige soner og leveres med permanent utstyr for prøving av vanntilførsel i driftsfasen. Avløp må etableres for bortledning av vann fra vannmengdemålerutstyr. Sprinkleranlegget skal monteres slik at det kan tømmes fullstendig, og alle rør skal ha fall mot dreneringsventiler. Utover ovennevnte hoved dreneringsventiler, skal anlegget forsynes med nødvendige dreneringsventiler med plugg/hette. Det skal installeres stengeventil over sprinklerventilen for å unngå nedtapping av anlegget ved service av sprinklerventilen.

I arealer med himlinger skal sprinkleranlegget koordineres med øvrige installasjoner og himlingsleveransen.

Sprinklersentral plasseres i sprinkler-/varmesentral.

Anleggene tilknyttes byggets brannalarmsentral.

Ledningsnett:

Ledningsnettet skal tilfredsstille NS-EN 12845. For mindre dimensjoner skal det benyttes gjengede stålrør etter NS 5587. Ledningsnett basert på pressfittings aksepteres ikke.

For større dimensjoner (over 50 mm) gjelder NS-EN 10305-3:2016.

Det benyttes normaltykke galvaniserte stålrør med gjengeskjøter. Rørledninger med dim fra og med DN65 sammenføres med kuplinger type Victualic eller tilsvarende.

Avstikk DN50 og større skal alltid være T-rør.

Fleksible slanger kan benyttes over himling.

Alle rør i sprinklersentralene skal males med to strøk helblank oljemaling etter at rørene er grunnet og alt utstyr er montert. Fargen skal være signalrød.

Uttappingsledning fra hver sprinklerkurs føres til sluk i sprinklersentralen.

Det medtas avtappingspunkter i alle lavpunkter på rørnettet.

Nytt hovedvanninnlegg har dimensjonen 110 mm (PE100 PN16). Dette skal ligge på nordsiden av bygget sammen med nytt vanninnlegg for tappevann. Det nye hovedvanninnlegget skal forsyne alle sprinklerventiler.

Alt rørnett avleveres i korrosjonsbeskyttet utførelse i henhold til NS-EN 12845.

Alle synlige sprinklerrør utenom tekniske rom skal avfettes og males i to strøk med farge etter avtale med arkitekt.

Tilbakeslagsventil for sprinkleranlegget monteres innendørs etter uttak forbruk og før sprinklersentral.

Armaturer:

Sprinklerhoder skal være av FG- godkjent type.

Det skal leveres hvitlakkerte sprinklerhoder med innfelte dekkskiver for arealer med himling med unntak av kinosaler, store sal og lille sal der det skal leveres sortlakkerte hoder.

Plassering av sprinklerhoder i himling skal så vidt mulig være sentrert i himlingsplater og utført med standardhoder i rom med himling 2,7m eller høyere, i rom med himling lavere en 2,7 m og i garderober og toaletter skal «skjulte hoder» benyttes

I arealer uten himling skal det leveres forkrommede hoder.

I arealer uten himling skal hoder monteres i h.h.t. montasjeanvisning. Det kan også benyttes sprinklerhoder av type side-wall hvor dette er hensiktsmessig.

Hoder som kan være mekanisk utsatte for kontakt, tekniske rom etc, skal det påsettes metallkurver.

Det skal leveres skap med reservehoder.

Sprinklersentral:

En våt sprinklerventil etableres i sprinkler-/varmesentral.

Vannkrav: Etter beregninger.

Entreprenøren skal dimensjonere, prosjektere og utføre sprinklersentral slik at alle arealer som skal sprinkles får reglementert og forskriftsmessig slokkekapasitet og slokkeeffekt.

Sprinklerventil skal være av FG- godkjent type, og de skal være komplett med nødvendig armatur, manometre, prøvekran, avstengningsventil med indikator og strømningsvakt for signal til brannalarmanlegg, brannstasjon samt driftspersonale.

Videre skal sentral forsynes med ventiler for hovedavstengning med indikator og nødvendig prøvestasjon.

Avløp for vannmengdeprøving skal føres ut av bygget til felles utblåsningskum som installeres på tomta.

For hver sprinklerventil skal det leveres 2 pressostater som tilkobles brannsentral og SD-anlegg.

Merking:

Anlegget merkes iht. NS-EN 12845 kap 18.3.3.2

Prøving:

Anleggene skal prøves slik at kravspesifikasjoner tilfredsstilles.

Tetthetsprøving skal utføres som beskrevet.

Overlevering, prøvedriftsperiode og instruksjoner:

Overlevering, prøvedrift og instruksjoner utføres som beskrevet.

5 PROSESSKJØLING

Det skal leveres komplette kuldetekniske løsninger som dimensjoneres for en høy kuldeteknisk effektfaktor og med moderne og mest mulig miljøvennlige kuldemedier.

Alle rør i rørstrekk mellom kondenseringsaggregat og fordamper, skal isoleres med cellegummislanger tilsvarende Armaflex AF, med tykkelse minimum 13 mm for kjøleanlegg. Isolasjonen limes i skjøtene med spesiallim tilpasset valgt isolasjonstype. Isolasjonsarbeider skal være utført i henhold til leverandørens montasjehåndbok. Det medregnes diffusjonstette gjennomføringer for kuldemedie- og dreneringsrør, eventuelle luftventiler og sprinklerrør, samt elektriske kabler. Kondensvann føres til avløp.

5.1 Kjøleromsystemer

For kjølerom, medregnes komplett kjøleunit (split-unit) med luftkjølt kondensator. Kondensator og kompressor plasseres i utedel. Kjøleromtemperatur $3\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$. Kapasiteten dimensjoneres i henhold til mengden innførte varer pr. døgn.

5.2 Kjølesystemer for virksomhet

Kjølerom og avfallsrom

I kjølerom i produksjonskjøkken og restaurant samt felles avfallsrom monteres kjøleunit. Leveres som DX-split-unit med luftkjølt kondensator. Innedelen med filter, kjølebatteri, kondenspanne tilkoplek avløp, vifte. Utedel med kompressor og luftkjølt kondensator..

Anlegget skal dimensjoneres for romtemperaturer mellom +3 og +8 gr.C.

Kjøleaggregatenes utdeler skal monteres på tak, og hvor det er teknisk mulig skal disse monteres samlet.

6 LUFTBEHANDLINGSANLEGG

6.1 Orientering

Luftbehandlingsanleggene skal omfatte alle nødvendige installasjoner for å ventilere de berørte arealene i hht. kravspesifikasjonen.

Under prosjekteringen skal entreprenøren utføre klimaberegninger for de mest belastede rommene, og legge frem resultatene for byggherren.

Entreprenøren skal ved detaljprosjekteringen beregne luftmengder på alle rom og angi eventuelle avvik på kravene til romklima. Nedenfor under systemoppdeling presiseres det at det er entreprenørens ansvar at luftmengder til de enkelte rom blir forskriftsmessige.

Luftmengder prosjekteres generelt etter Arbeidstilsynets veiledning 444 sine verdier for udokumenterte materialer som er 26 m³/h pr. pers pluss 7,2 m³/h pr. m². Hvor det er nødvendig på grunn av forurensinger, påvirkninger som sol etc. skal luftmengder økes for å sikre godt inn klima. Arbeidstilsynets veiledning stiller det krav til dokumentasjon av materialer, inkludert inventar og møblement.

Forurensinger fra kjøkken mm ivaretas av separate avtrekk. Den ordinære ventilasjonen i disse rommene må tilpasse seg når separate avtrekk er i bruk. Avtrekkshetter skal være tilpasset innredning og funksjon de skal ivareta. Luftmengder skal tilpasses forurensinger og plassering, enten på vegg eller fritthengende.

Alle luftbehandlingsanleggene plasseres i felles ventilasjonsrom som etableres på tak plan 3.

Ventilasjonsrom er designet for 12 stk ventilasjonsanlegg med felles inntak og separate avkast.

Luftbehandlingsanleggene leveres med integrert automatikk og skal tilknyttes mot SD-anlegget.

Det skal installeres balanserte luftbehandlingsanlegg med filtrert og forvarmet luft.

Rom med store varierende personbelastninger installeres med behovsstyrte luftmengder via CO₂ følere samt temperaturfølere.

Det benyttes varmebatterier med vannbåren varme og kjølebatterier med kjølt vann fra felles kjølemaskiner.

Svakstrømsnisjer skal ventileres i henhold til forskrifter og krav.

Tekniske rom ventileres.

Det forutsettes at ventilasjonen kompenserer for undertrykket som oppstår når evt. avtrekk går.

Balansert ventilasjon kan suppleres med noe overstrømning fra sekundære rom hvis forholdene for øvrig ligger til rette for det. Dette gjelder i hovedsak wc- rom, tiliggende lokaler som ikke er egne brannceller osv.

Rom som skal kunne slås sammen eller deles opp, må være planlagt slik at det blir riktig luftfordeling ved begge forhold.

NS 8175 definerer krav til lydnivå fra tekniske anlegg. Støymålinger som viser at støykrav er tilfredsstilt, skal legges inn i FDV- instruksen.

Motorstyrte spjeld, innjusteringsspjeld og reguleringsventiler skal tydelig indikere åpen / lukket posisjon. Det skal også være lett for «ikke» fagmann å fastslå spjeldenes posisjon.

Alle nødvendige komponenter, utsyr etc. for komplett luftbehandlings- og fordelingsanlegg skal være medtatt. Selv om det ikke er beskrevet komponenter som er en selvfølge så skal de likevel prises og være med i tilbudet. Alle beskrevne funksjoner skal ivaretas.

Lydsmitte mellom rom skal ikke forekomme.

Termisk klima.

Basert på et forventet aktivitetsnivå og normal bekledning for arbeidssituasjon og årstid skal de arealene ha et inneklima som gir tilfredsstillende varmekomfort og trivsel.

Ventilasjonsprinsipp.

Som hovedprinsipp gjelder at det skal benyttes omrøringsventilasjon, med tilførsel fra tak/vegg og avtrekk i tak/vegg.

Det skal monteres avtrekksventiler og tilluftsventiler/tilluftsenheter i hvert enkelt rom for balansert ventilasjon, med unntak av WC- rom, dusj-rom og underordnede rom, som kan ha avtrekk via overluft.

For disse rommene kan overstrømning fra forrom/korridor benyttes.

Inntak / avkast

Inntaks- og avkastsystemer lokaliseres og dimensjoneres spesielt mht. intern og ekstern støy- og støvforurensning, samt slik at fuktinntrengning i aggregat og filter unngås. Det skal ikke forekomme kortslutning mellom avkast og luftinntak.

Det skal velges en luftinntaksløsning som gir lavest mulig temperatur på inntaksluft. Det forutsettes at inntak tas inn via ytterveggrister plassert i yttervegg mot nord, og sikres mot inndriving av snø med skjerm, og slik at utvendige forurensinger ikke trekkes inn i bygget. En løsning med felles inntakskammer med sluk og varmekabel vil være å foretrekke.

Avkast skal være på tak i bygningsmessig takoppbygg hvor avkast utføres via nedfelte jethetter i takoppbygg.

Reservekapasitet.

Aggregat og hovedkanalnett skal dimensjoneres med 15 % reservemargin for fremtidige utvidelser.

SFP- faktor og temperaturgjenvinningsgrad

SFP- faktor for ventilasjonsanleggene settes til minimum 1,5 kW/m³/s og 85% temp. virkningsgrad ved gitt samtidighet. Tilfredsstilt krav skal dokumenteres. Trykkfallsberegning skal utarbeides.

Mengderegulering av luftmengde (VAV)

Ventilasjonsaggregater skal ha direktdrevne vifter med frekvensstyrte motorer for trinnløs turtallsregulering. Viftenes turtall styres av trykkløpere i kanalsystemet, i kombinasjon med automatisk mengderegulert utstyr (VAV) i alle større rom hvor det er ujevn personbelastning. Hvor det skal være VAV eller konstante luftmengder framgår av rombehandlingsskjema som er vedlagt.

Luftmengden til/fra hvert rom som forsynes med VAV skal styres trinnløst mellom maks og min av CO₂- og temperaturføler. Minimumsluftmengden i hver sone skal ikke være mindre enn 30-40% av maksimal luftmengde.

Brannsikker ventilasjon med brannstrategi for luftbehandlingsanleggene.

Luftbehandlingsanleggene utføres slik at de ikke bidrar til brann- og røykspredning i kanalnettet eller på grunn av utettheter mellom kanal og den bygningsdelen som kanalen går gjennom, eller brannspredning på grunn av varmeledning i kanalgodset.

I hht. brannrapport forslås det å benytte «trekk ut»-strategi med forutsetning om at anlegget skal gå for fullt ved detektert brann og ha sikker kraftforsyning i 30 minutter. Ev. avslått ventilasjon må skrus på ved detektert brann, og omluft mellom brannceller skal stanse. Ventilasjonskanaler kan aksepteres uten brannisolasjon.

Kompenserende tiltak for Sprinkleranlegg iht. NS-EN 12845

Ved «trekk ut»-strategi skal det installeres bypass-vifte i avtrekkskanal i teknisk rom for å sikre funksjon alternativt at det leveres aggregater med innebygd by-pass-mulighet.

Brannventilasjon etableres for felles soner tilknyttet hovedtrapp/ trafikk- og glassareal på byggets nordside. Det etableres et større antall brannvifter med spjeld og avtrekksrist i eget rom plan 3 som håndterer dette. Antatt total kapasitet på 250 – 300 m³/h. Avsatt åpning til dette er 27 m².

Systemoppdeling.

Utførelsen av kanalnettet skal hensynta praktisk sonedeling basert på funksjon, driftstid og naturlig inndeling i kulturbygget.

Foreslått soneoppdeling er skissert, men totalentreprenør må kvalitetssikre dette og blant annet tilpasse anleggene for bruk utenfor åpningstiden gjennom enkel betjening for brukerne med tidsur / timer sentralt plassert for forsert ventilasjon.

For å ivareta dette er det forutsatt installasjon av nedenstående hovedanlegg.

De 12 hovedaggregatene gis systemnr.

System 360.001: Kinosal 1

System 360.002: Kinosal 2

System 360.003: Kinosal 3

System 360.004: Kinosal 4 og lounge

System 360.005: Foaje, kiosk, toalettavdeling

System 360.006: Bibliotek med mesanin

System 360.007: Fellesarealer plan 1 og administrasjon

System 360.008: Steinkar, restaurant, fellesområde

System 360.009: Galleri, museum, utstilling

System 360.010: Lille sal

System 360.011: Store sal del 1 med bakrom

System 360.012: Store sal del 2 med bakrom

Felles alle systemer 360.001 - 360.012:

NB! Dersom produksjonskjøkken etableres med mange funksjoner som krever store luftmengder bør eget aggregat vurderes.

Luftbehandlingsanlegg med mekanisk tilluft og avtrekk. Aggregatene bestående av spjeld, frekvensstyrte vifter, roterende varmegjennvinner med virkningsgrad 85 %, vannbårne varmebatterier og vannkjølte kjølebatterier (ved behov) samt luftfilter.

Aggregatene utrustes med kjølebatteri, hvis det avdekkes kjølebehov ved klimasimuleringer.

Systemene leveres med timer for forlenget drift av anleggene. Plassering av timere avklares med brukere/byggherre.

Aggregater plasseres i felles teknisk rom for ventilasjon på tak.

Kanaler føres ned i sjakter for fordeling til de forskjellige soner.

Spesialventilasjon

Spesialventilasjon skal etableres i forbindelse med spesielle rom/ prosesser.

Spesialventilasjon (separate avtrekkssystemer) gis system nr 360.013, 360.014 osv.

Det medtas separate avtrekksanlegg fra kjøkkenhetter med integrert motor. Styres av bryter i front av kjøkkenhettene.

Det etableres eget kanalnett og jethetter på tak, samt brannisolerte kanaler fra kjøkkenavtrekk.

Avtrekk fra tavlerom og varmesentral leveres i tillegg med separate termostatstyrte vifter, med avkastrikk i yttervegg.

6.2 Kanalnett for luftbehandling

Det legges frem komplett kanalanlegg for distribusjon av luft for de anlegg som inngår i entreprisen.

Kanaler i galvanisert stål monteres og det påføres det nødvendig antall spjeld og lydfeller som er nødvendig for å ivareta krav til lyd og innregulering. Fortrinnsvis skal velges sirkulære kanaler, men ved aggregater og steder der det blir liten plass benyttes det rektangulære kanaler. Det skal benyttes standard bend og deler så langt det er mulig.

Eventuelle synlige kanaler skal males i to strøk, hvit farge. Det skal ikke benyttes fleksible kanaler.

Kanaler skal være rengjort for fett, olje etc. før de monteres. Alle kanaler og deler skal oppbevares på byggeplass slik at de ikke blir skitne. Kanaler skal ha pluggete ender, deler skal ligge i kasser eller plastsekker. Kanaler skal plugges etter hvert som de blir montert slik at støv ikke kan deponeres i kanalene under byggeperioden.

Kananlegg skal ha rense- og inspeksjonsluker i et slikt omfang at det er praktisk å overvåke anleggets hygieniske tilstand. Bruk av endelokk i kanalgrener istedenfor bend kan regnes som inspeksjonsluke. Likeledes vil tilluft- og avtrekksventiler, hvor strupeinnsats kan tas ut for kanalrens, også gi gode inspeksjonsmuligheter når det benyttes fiberoptiske hjelpemidler. Renseluker skal uansett påmonteres kanal før CAV- og VAV-spjeld. Renseluker skal kunne åpnes og lukkes uten bruk av verktøy.

Kanalanlegget skal legges opp slik at det er mulig å foreta pålitelige luftmengdemålinger under innregulering og funksjonskontroll.

Ventiler skal tildekkes inntil anlegget igangkjøres. Drift av anlegget skal ikke skje i byggeperioden.

Før overlevering skal entreprenøren måle støvdekkeprocent i kanalsystemet, konf. gjeldende kap. Anleggene skal overleveres i ren tilstand. Dersom målinger viser at anleggene ikke er rene vil entreprenøren bli pålagt å rense kanalene for egen kostnad.

For kanaler som går gjennom branncellebegrensende vegger skal oppheng ha samme brannklassifisering som kanaler. Oppheng med patentbånd/hullbånd tillates ikke noe sted.

6.3 Utstyr for luftfordeling

Ventiler.

Anleggene utføres med omrøringsventilasjon. Ventiler skal være av god kvalitet og anerkjent fabrikat, hvor dokumenterte data foreligger. Krav til dokumentasjon: Fabrikat, type, luftmengde, kastelengde og lyddata.

Ventilene skal leveres overflatebehandlet i en farge bestemt av arkitekt. Ventilene skal ha individuell innreguleringsmulighet og mulighet for luftmengdemåling. For kinosaler, store sal og lille sal forutsettes sortlakkerte ventiler.

Tilluftsventiler skal være av god kvalitet og anerkjent fabrikat, hvor dokumenterte data foreligger. Krav til dokumentasjon: Fabrikat, type, luftmengde, kastelengde og lyddata. Ventilene skal leveres overflatebehandlet i en hvit farge bestemt av arkitekt. Ventilene skal ha individuell innreguleringsmulighet og mulighet for luftmengdemåling. Plenumskammer eller spjeld/lydfelle benyttes om støyforholdene skulle tilsi det. Ved åpen montasje benyttes ventiler som er spesielt beregnet for det.

Tilluftsventiler utføres primært som takventiler, hvor dette ikke kan benyttes på grunn av høyder, kan veggventiler/bakkantventiler med fordelingsbokser benyttes. Takventiler plassert i himling skal være en integrert del av himlingen. Det stilles krav til innblåsningsmønster / fordeling og det forutsettes at ventilene har tilsvarende fordelingsmønster som de mest vanlige dyseventilene på markedet.

Fraluftsventiler skal være av god kvalitet og anerkjent fabrikat, hvor dokumenterte data foreligger. Krav til dokumentasjon: Fabrikat, type, luftmengde og lyddata. Ventilene skal leveres overflatebehandlet i en hvit farge bestemt av arkitekt. Ventilene skal ha individuell innreguleringsmulighet og mulighet for luftmengde måling. Plenumskammer eller spjeld/lydfelle benyttes der hvor lydforholdene skulle tilsi dette.

Avtrekksventilene utføres som runde ventiler med sleide for små luftmengder, og rister med kammer for større luftmengder.

Tilluft- og avtrekksventiler i rom skal plasseres slik at hele rommet blir renspylt og godt ventilert. Det skal ikke være kortslutning mellom tilluft- og avtrekk.

Overluftsventiler skal være av god kvalitet og anerkjent fabrikat med dokumenterte data. Overluftsventilen skal være overflatebehandlet i farge av arkitekt. Ventilen skal ta vare på gjennomføringens lyd-, lys- og brannkrav.

Krav til dokumentasjon for alle ventiler: Fabrikat, type, luftmengde, kastelengde og lyddata.

Inntaksrister.

Inntaksrister skal dimensjoneres for lave hastigheter. Luftinntak og avkast skal plasseres slik at «kortslutning» unngås.

Avkast via jethetter

Jet-hetter skal dimensjoneres med et trykkfall så lavt som mulig, maks 50-60 Pa og skal være nedsenket i takoppbygg.

Kjøkkenhetter:

Det leveres og monteres kjøkkenhetter med integrert motor, som styres fra bryter i front av hetten. Kjøkkenhetter for veggmontering.

Det leveres volumventilator med motor, beregnet for veggmontering.

Moderne design utført i rustfritt stål.

Leveres i 60 cm bredde.

Motorenhet skal kunne enkelt tas ut for rengjøring.

Leveres med fettfilter i metall som enkelt skal kunne tas av og vaskes, f.eks. i oppvaskmaskin.

Leveres med belysning med spotlights med LED-pærer.

Leveres med 230V jordet nettkabel.

Regulering med 5-trinns styring av vifte.

Min. 50 cm monteringshøyde mellom elektrisk ovn og underkant på kjøkkenhette.

For hetter i restaurantkjøkken og produksjonskjøkken skal hetten primært tilknyttes ventilasjonsanlegget, men i hetter med sterkt forurensset luft etableres uv-system for rensing. I større hetter over evt frityr, steke- og kokesoner monteres hetter med eget slukkeanlegg.

Spjeld.

Innreguleringsspjeld skal medtas slik at hele anlegget skal kunne innreguleres etter proporsjonalmetoden. Reguleringsspjeld skal ha måleuttak. Spjeld skal merkes etter innregulering med innstillingsposisjon og mengde. Det skal benyttes Iris-spjeld med tetthetsklasse C iht. EN 1751.

Det skal medtas VAV - utstyr og lydfeller til rom med variabel belastning.

VAV-spjeld skal kompensere for trykkendringer i anlegget, og regulerer spjeldstillingen slik at ønsket luftmengde opprettholdes. VAV-spjeld skal reguleres via SD-anlegget basert på CO² -føler og temperaturføler i den oppholdssonen spjeldet regulerer. VAV/DCV anlegget skal bygges opp slik at man kan regulere trinnløst mellom minimum (0,7m³ /h) og maksimal beregnet luftmengde for rommene. Alle CAV spjeld skal leveres som VAV-spjeld for tilkobling til SD-anlegget.

Røykkontrollspjeld skal installeres på bypass fra avtreksskanal i teknisk rom i sammenheng med brannstrategi med «trekk ut»-strategi. Ref. brannrapport.

Lyddempere.

Lyddempere monteres inn i kanalnettet i den utstrekning det er nødvendig for å overholde de lydkrav som er stilt.

Lyddemperne skal være utført med lydabsorberende element av mineralull med fiberduk eller syntetfiber som hindrer fiberslipp samt kapsling av forsinket stål. Ved hastigheter over 5 m/s skal lydfeller i tillegg ha

perforert innerplate. Hvis lydfeller plasseres før ventilasjonsaggregat skal disse være fuktsikre. Lydfeller skal være tilgjengelige for inspeksjon og rensing.

6.4 Utstyr for luftbehandling

Luftbehandlingsaggregatene skal være seksjonsbygd for innendørs montasje og skal være av god kvalitet og av anerkjent fabrikat. Aggregatene skal være drifts- og vedlikeholdsvennlige og det skal være full inspeksjonsmulighet for alle deler i aggregatet. Alle inspeksjonsdører skal være utført med solid sidehengsling og inspeksjonsvindu. Aggregatene skal være av dobbel galvanisert plate med isolasjon imellom. For å unngå overføring av vibrasjon til gulv skal aggregatet ha tilfredsstillende vibrasjonsisolering av interne deler og mot bygningen.

Dimensjoneringskriteriet for aggregatet er at lufthastighet over tverrsnitt av aggregatet skal være mindre enn 2,3 m/s.

Det skal være bruk av behovsstyrt ventilasjon. Det er derfor gjort en vurdering av samtidighet for luftmengdene aggregatene skal dimensjoneres for.

Kravet til SFP- faktor for ventilasjonsanleggene settes til minimum 1,5 kW/m³/s ved 80% samtidighet.

Kravet til gjenvinnergrad er min 85% ved 80% samtidighet. Ved 100% samtidighet skal SFP ingen under noen omstendighet overstige 1,9 og gjenvinnergrad skal minimum være 85%. Tilfredsstilt krav skal dokumenteres. Trykkfallsberegning skal utarbeides. Ventilasjonsaggregater etableres i eget teknisk ventilasjonsrom og skal ha reservekapasitet på 15 %. Ved utnyttelse av reservekapasitet kan krav til SFP overstiges.

- Eksternt trykkfall tilluft: 350 Pa (maks)
- Eksternt trykkfall avtrekk: 350 Pa (maks)
- Aggregater skal ha EC-vifter.

Aggregatene skal ha vannbårne varmebatterier for ettervarming og vannbårne kjølebatterier for etterkjøling. Aggregater skal ha vibrasjonsdemping for å redusere strukturstøy. Aggregater skal tilfredsstille krav gitt i NS-EN 13053 Ventilasjon i bygninger -Luftbehandlingsaggregater. Følgende krav skal tilfredsstilles:

- Mekanisk styrke i aggregatkapsling Klasse 1A
- Tetthet i kapslingen Klasse A
- Tetthet i filterinnfestingen $k < 1$ %
- Aggregatkapslingens varmeisolering, U-verdi Klasse T3
- Aggregatkapslingens varmeisolering, kuldebroer Klasse TB3

Kapslingen skal være oppbygd med galvanisert inner- og yttermantel med mellomliggende mineralullisolasjon eller tilsvarende. Samtlige funksjonsdeler skal ha inspeksjonsdører. Alle inspeksjonsdører skal være utført med solid sidehengsling. Lukke- og låsesystemene skal være justerbare for å oppnå maksimal tetting. Aggregatdelene skal ha innvendig belysning med ferdig lagt kabel frem til koplingsboks på utsiden av aggregatet. Batterier, filter, varmegjenvinnere og vifter skal være utdragbare på skinner. Varmegjenvinnere må ikke resirkulere forurensninger i uteluften.

Det skal velges filter tilpasset geografisk beliggenhet, forurensning i uteluften og målsetting om et godt innemiljø. Aggregatfilter skal være av kassetype med engangsmedium, lang filterpose.

For hvert aggregat medregnes Magnehelic manometer for filter på hhv. tillufts- og avtrekksside. På tilluftsside skal det monteres filter kvalitet ePM1 50% (F7). Filteret skal skiftes fra uren sone. For avtrekksside monteres filter av kvalitet ePM10 60% (M5). Aggregatet skal ha pollenfilter.

Vifter skal være frekvensstyrte og ha vibrasjonsdempende oppheng.

Aggregater tetthetsprøves ved prøvetrykk på 400 Pa, tetthetsklasse B.

Det skal kreves plan og oppriss av aggregat i tilbud og følgende data skal oppgis:

- Navn/nr.
- Typebetegnelse
- Fullstendige datakjøringer for 100 og 80 % luftmengde

Luftbehandlingsaggregatene skal minimum leveres med følgende komponenter/deler:

- Stengesjeld i inntak og avkast med motgående blad og elektrisk styring. Tetthetskl. 4.
- Luftfilter i tilluft og avtrekk, filterklasse som angitt ovenfor. Reservefilter medleveres, trykkfallindikator over filter leveres og monteres.
- Varmegjenvinner, type roterende. Varmegjenvinneren skal ha modulerende regulering og være lett å rengjøre. Gjenvinner utstyres med differansetrykkmåler. Virkningsgrad skal være minimum 85 %.
- Vannbårent varmbatteri (60/40 °C). Batteriet skal ha tilfredsstillende kapasitetsregulering, slik at store variasjoner i temperatur ikke oppstår. Nødvendig frostsikring skal medtas.
- Vannbårent kjølebatteri (7/12 °C). Batteriet skal ha tilfredsstillende kapasitetsregulering, slik at store variasjoner i temperatur ikke oppstår.
- Vifter, tilluft og fraluft. Viftemotorene skal være direktedrevne og frekvensstyrte. De skal være dimensjonert for en økning av luftmengde på 15 % uten skifte av motor, se ovenfor. Viften skal gi en mest mulig stabil luftmengde i systemet mellom rent og "tett" filter.
- Inspeksjonsdeler som sikrer full inspeksjon av alle deler i aggregatet, med innebygget lys med av/på bryter.
- Manuelle temperaturfølere ved temperaturendring i aggregatdeler.
- Aggregater leveres med integrert automatikk.
- Ventilasjonssystemenes (inkl. kanalnettet) SFP- faktor skal være 1.5 eller bedre.

Separate avtrekkssystemer

Det skal leveres avtrekksvifter. Viftene skal være tilpasset funksjonen de skal tilfredsstille. Viftene skal være turtallsregulerte med EC motorer. Viftene skal tilknyttes SD anlegget og kunne overvåkes for drift/feilsignal, samt kunne styres.

6.5 Isolasjon av installasjon for luftbehandling

Tetthetsprøving av anlegget skal utføres før isolasjon pålegges. Krav til valg av isolasjonsklasse. Isolasjonen avsluttes med solide mansjetter og montasje utføres i henhold til leverandørs montasjeanvisning.

Kondensisolering av kanaler som fører kald luft som minimum omfatter luftinntak og luftavkast.

Evt. kondensisolering/varmeisolering av kanaler som fører varm luft gjennom kalde områder.

Dersom kjøling av tilluften blir aktuelt å bestille, skal tilluftskanalerne isoleres fra aggregatet, via evt. sjakt og frem til de ulike bruksarealene. Det skal dessuten gjøres beregninger som viser om det er nødvendig å

isolere tilluftskanaler i korridorsonen i etasjen. Det skal isoleres dersom tilluftstemperaturen stiger mer enn 2 °C fra vifta til tilluftsentilen i enden av kanalsystemet.

Det presiseres at alle avtrekkskanaler fra kjøkken som fører fettholdig luft skal brannisoleres helt frem til avkastvifter/til det fri. All brannisolasjon skal ha overflatekledning av aluminiumsfolie utenpå nettingmatten. Dersom isolasjonen blir liggende åpent i oppholdsrom skal den mantles med aluminiumsplate.

Termisk isolasjon av neoprencellegummi, 19 mm, påmonteres inntaks- og avkastkanal. Rundt inspeksjonsluker skal isolasjonen enkelt kunne tas av. Kanaler skal kun isoleres utvendig. Isolering skal utføres iht. leverandørens anvisninger og skal håndverksmessig vært godt utført. Fri mineralull skal ikke benyttes noe sted.

6.6 Andre utstyr for luftbehandling

Merking:

Anlegget merkes iht. TFM merkesystem, som beskrevet i gjeldende kap.

Igangkjøring og innregulering:

Igangkjøring og innregulering skal foretas som beskrevet i gjeldende kap.

Overlevering og instruksjoner:

Overlevering og instruksjoner utføres som beskrevet.

7 KOMFORTKJØLING

7.1 Orientering

Det skal installeres et komplett, vannbårent kjøleanlegg i bygget. For å tilfredsstille kravene til dekning av kjølebehovet installeres et vannbåret kjøleanlegg.

Krav til installasjonene og materiell skal være i henhold til tekniske bestemmelser i NS 3420.

Kjøleanlegget skal omfatte alle anlegg som er nødvendige for å dekke kulturhusets behov for komfortventilasjon og temperaturkomfort i alle soner. Bygget skal primært kjøles med etterkjølebatterier, men det vil i utsatte områder være behov for tilleggskjøling via fancoils.

Det skal etableres et komplett kjøleanlegg bestående av 2 stk kjølemaskiner og 1 stk tørrkjøler i denne leveransen.

Anlegget skal mengdereguleres med trykkstyrte pumper.

Kjøleanlegget skal leveres ferdig innregulert og igangkjørt. Anlegget skal tilknyttes automatikk for sentral driftskontroll (SD anlegg).

Følgende kjølekurser medtas:

370.001 Hovedkurs

370.002 Ventilasjonskurs

370.003 Fancoil-kurs

370.004 Tørrkjølerkurs .

Følgende skal ligge til grunn for dimensjonering:

Beskrivelse	Temp.nivå[°C]	Aktuelle arealer
Ventilasjonskjøling	7-12°C	Alle arealer med tilført luft
Fanocil-kurs	7-12°C	Utsatte soner/ rom.
Tørrkjølerkurs	35-45°C	Utvendig/ glycolfylt

Tilbyders beregninger legges til grunn for effektuttak og er ansvarlig for å utarbeide en funksjonsdyktig løsning.

Alt energiproduserende utstyr og samtlige delkurser skal energimåles, både termiske og elektriske, og fremvises på en oversiktlig måte i SD-anlegg. Systemvirkningsgrader skal også fremgå.

7.2 Ledningsnett for kjøleinstallasjoner

Røranlegg skal dimensjoneres for et maksimalt trykkfall på 100 Pa/m og har lavere vannhastighet enn 1 m/s. Kjøleanleggets ledningsnett med armaturer og utstyr skal ha trykkklasse PN6.

Medium kjølekrets: Vann

Medium tørrkjølekrets: Vann/glycol

I teknisk rom fordeles kjølt vann til kjølebatterier i ventilasjonsaggregater, og fancoil-kurs.

Innvendige rørledninger for fordeling av kjøling

- For dimensjoner opp til DN50 (54 mm) skal det benyttes syrefaste stålrør med pressfittingsystem eller annet godkjent skjøtesystem. I sekundære områder og teknisk rom kan mindre rør legges av stive, diffusjonstette ALU-PEX-rør.
- Rør med diameter \geq DN50 legges av syrefaste stålrør med rilleskjøt alternativt sveiste skjøter. Ved sveising framlegges dokumentasjon på at utførende sveiser har gyldig sertifisering.

Røranlegget skal leveres og monteres i henhold til lover og forskrifter. Anlegget skal tilfredsstillе byggeforskriftens krav til funksjonelle, vedlikeholdsvennlige og vannskadesikre installasjoner.

Montasjen utføres nøyaktig, slik at alle ledningstrekk er rette og parallelle og alle vertikale ledninger i lodd. Rørenes ekspansjon må overalt foregå uhindret. Ved retningsforandringer bøyes rørene i størst mulig utstrekning under bibehold av fullt sirkelformet tverrsnitt.

Arrangementer i føringsveier og tekniske rom skal være slik at vedlikehold (for eksempel utbedring/utskifting av isolasjon) skal kunne gjøres uten unødig demontering av andre installasjoner eller innredninger.

Rørledninger rengjøres omhyggelig før de monteres. Åpne rørender skal tettes med plugg eller kapper under arbeidets gang.

Arrangementer i føringsveier skal være slik at isolasjonsarbeidene kan utføres tilfredsstillende.

Ledningsnett skal legges skjult over himling eller i sjakter der dette er mulig. For øvrig skal ledningsføringer planlegges i samordnede traséer som sikrer god adkomst og mulighet for vedlikehold av ledningsnettet.

Klammersystemet skal være dimensjonert for å tåle den totale vekt av rørsystemet, inklusive det medium som går i røret. Videre skal det tåle de belastninger som kan oppstå pga. sjokkpåvirkninger som følge av rask åpning og stengning av ventiler i systemet.

Alle rør skal være tilstrekkelig opplagret for å hindre nedbøying, skadelige vibrasjoner og for å beskytte systemet mot belastninger og ekspansjonskrefter. Dette skal utføres i henhold til leverandørens henvisninger.

Hvor glideklamre er nødvendig på grunn av ekspansjon/kontraksjon i rørsystemet, skal disse plasseres slik at de har full bæreflate ved maks. bevegelse.

Skinne type U-profil benyttes for montering av rørgater med flere parallelle rør, skinneprofil og lengde tilpasses rørgatens bredde og rørenes dimensjoner. Festepunkter må være dimensjonert slik at de kan oppta eventuelle temperaturendringer i rørene, og avstand mellom festene må ikke være større enn at nedbøying av rørene mellom festepunktene unngås.

Alt hjelpemateriell skal rustbeskyttes og males.

Manuelle lufteanordning i alle høydepunkt på rørstrekket m/stengeventil.

Stengeventil for uttapping/drenering på de laveste punkter i anlegget.

Føringer på vegg og langs gulv skal ikke forekomme annet enn til utstyr montert på yttervegg.

Rør ute i anlegget isoleres der disse er skjult over himling eller er synlige rør.

7.3 Armaturer for kjøleinstallasjoner

Alle kjølekurser samt utstyr forsynes med avstengningsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepunkter.

Det skal medtas stoppekraner i anlegget for effektiv avstengning av seksjoner ved evt. feil i anlegget.

Stoppekranene på turrørene skal være kuleventiler med forlenget spindel der det er isolerte rør, og på returrørene monteres STA-D/ STA-F ventiler for innregulering av anlegget.

Det skal være avstenging før og etter alt utstyr som kan kreve senere service.

Anlegget utstyres med vannbehandling, filter og automatisk lufteanordning i tillegg til manuelle luftinger på høydepunkter ute i anlegget.

Termometer og følerlommer

På hovedkurs og på alle kurser skal termometre i tur- og returledning. I tillegg skal det være termometre før og begge kjølemaskiner primær og sekundærside og kjølebatteri etc. Termometer skal plasseres ved hver giver som er tilkoblet SD-anlegget. Det skal benyttes søyletermometer med følerlengde tilpasset rørdimensjonen. Følerlommer for regulerings- og overvåkningsutstyr skal tilpasses følerlengde/-dimensjon, strømningsforhold etc.

Manometer

Manometrene skal være glyserinfylte med hus med diameter minimum ø100 mm og nøyaktighet klasse 1.0 eller bedre. Det skal være avstengningsventil foran hvert manometer.

Pumper utstyres med manometer for avlesing av differansetrykk. Ved påfyllingsplass for vann skal driftsmanometer vise kjøleanleggets vanntrykk (merket maks, min, blåsertrykk). Det skal også monteres manometre over filter og andre større enkeltkomponenter med større trykkfall.

Ventiler, luftepotter og inspeksjonsluker

På alle hovedkurser og opplegg, samt fordelingskurser monteres avstengningsventiler. Utstyr som kjølemaskiner, tørrkjøler, mikrobobleutskillere og pumper skal ha avstengningsventiler før og etter. Utstyr skal kunne avstenges og utskiftes ved fullt vanntrykk på anlegget.

Sikkerhetsventiler tilkoblet vannsystemer føres med brutt avløp til sluk. Ledningene til sluk skal avsluttes over sluket, slik at ev. vann som renner ut fra sikkerhetsventilen lett kan oppdages.

Tilbakeslagsventiler monteres der det er behov for dette. På alle kurser skal det benyttes konstant differensstrykksregulator (for eksempel STAP-STAD ventiler).

Innreguleringsventiler skal monteres for å få en god fordeling på anlegget. Det skal også monteres i hver hovedkrets / stokk for å kunne måle vannmengder.

Vannpåfylling må være lett tilgjengelig, og utføres med både kikk-kran, kuleventil og tilbakeslagsventil.

Ekspansjonskaret må kunne stenges ut fra rørnettet med kuleventil, og være enkel å tappe ned. Alle høypunkter utstyres med stengeventil og manuelle luftepotter. Alle lavpunkter utstyres med uttak og stengeventil for avtapping.

Mikrobobleutskiller

Luftutskiller av type mikrobobleutskiller skal benyttes på tur-side i kjøleanlegget.

Renseanlegg

I kjøleanleggets hovedkurs skal det leveres/monteres en automatisk vannbehandlings-/ vannrenseanlegg (med overføring av drift- og feilsignal til SD-anlegg). I kjøleanleggets hovedkurs skal det leveres/monteres et fullstrøms grovfilter med magnetstav for utskilling av magnetitt i kretsen.

Filter

Foran kjølemaskinene skal det monteres filter i anlegget både på primær og sekundærside.

Kompensatorer

Ved tilkopling av pumper og annet maskinelt utstyr der det er fare for at vibrasjoner fra utstyret kan forplante seg i rørnett, skal det benyttes kompensatorer. Kompensatorer skal også benyttes der lengdeutvidelser av rørnett ikke kan avledes naturlig i retningsendringer.

7.4 Utstyr for kjøleinstallasjoner

Alt nødvendig utstyr for styring av kjøleanlegget medregnes.

Her medtas alt nødvendig utstyr for funksjonell og drift av kjøleanlegget.

Trinnløs regulering og med uttak for drift- og feilsignal til SD-anlegget.

Det skal leveres og monteres mod-bus på pumpene.

Kjølesentral

Kjølemaskiner

2 stk kjølemaskiner dimensjoneres hver for 50% av byggets effektbehov. Ved feil på automatikk/regulering skal det være mulig å sette kjølemaskinene i manuell styring og stille inn turtemperatur direkte på el-kjelen. Trinn styres av automatikken fra SD-anlegg. Hver kjølemaskin skal leveres med 2 trinn.

Pumper

Større sirkulasjonspumper (over 5kw) skal være i utførelse med tørre, helkapslede motorer. Mindre pumper kan være våtløpere. Pumper med varierende mengde skal kapasitets reguleres med frekvensregulering. Differansetrykk tur/retur på anlegget styrer pådraget på pumpen. Det skal fortrinnsvis benyttes EC-motorer med påbygget/innebygget frekvensomformere. Alle pumper skal dimensjoneres for full vannmengde. Pumper skal være merket energiklasse A og plasseres i turledning. Pumpene skal være særdeles driftssikre og ha overføring av driftsdata og alarm til SD-anlegg. SPP skal være lik eller bedre enn 0,5 kW/l/s. Alle pumper leveres med aktuell ytelse i midlere kapasitetsområde og skal ha integrert trykkstyring. For hovedpumper skal det monteres to pumper i parallell, monteres på pumpesøyle på gulv med gummidempning mellom gulv og søyle (bruk av tvillingpumpe tillates ikke). Kurspumper utføres som enkeltpumper.

Tørrekjøler

Felles tørrkjøler leveres for montering på tak utenfor kjøleteknisk rom. Monteres på betongplate levert av andre.

Ekspansjonsanlegg

Samtlige kretser skal utrustes med ekspansjonskar av typen lukket ekspansjonskar med membran. Ekspansjonskar skal plasseres i nullpunkt dersom ikke spesielle forhold tilsier annet. Karene må leveres for å tåle det medium i kretsen de monteres i.

Det skal leveres et lukket kar for påfylling/etterfylling av væske. Det skal installeres komplette lukkede ekspansjonskar med monteringsstativ, sikkerhetsventiler, manometer etc. Karene skal dimensjoneres etter anlegget og dekke ekspansjonen i rørnett, kjølebatterier, kjølemaskiner, tørrkjøler, etc. Ekspansjonskaret skal dimensjoneres for temperaturvariasjonen av hele påfyllingen fra +6 °C, til kretsens maksimale temperatur.

Det skal monteres sikkerhetsventiler i forbindelse med ekspansjonskarene/energikildene iht. reglement. Sikkerhetsventilene skal ha brutt avløp til sluk. Ledningene til sluk skal avsluttes over sluket, slik at evt. vann som renner ut fra sikkerhetsventilen lett kan oppdages.

Kjøleanlegget skal ha automatisk påfylling, med kuleventil, kikkran og tilbakeslagsventil.

Vannpåfylling skal ikke monteres på ekspansjonsledningen. Det skal monteres en vannmåler på påfyllingsledningen. Ekspansjonsledningen til karet skal utstyres med 3-veis ventil for avstengning (reparasjon/utskifting av membran).

Manometer skal vise ekspansjonskarets forladetrykk.

Alle nødvendige komponenter for betjening av kjøleanlegget medregnes.

Fancoils

Fancoils benyttes som tilleggskjøling der det ikke er tilstrekkelig med ventilasjonskjølingen. Fancoils skal i hovedsak monteres innfelt i himling – dvs takhengte. Alle fancoils leveres med intern dreispumpe for evakuering av kondensvann. Fancoilene skal være lette å rengjøre. Plassering i samråd med arkitekt for å få en estetisk og tilpasset plassering i himling. Fancoilene skal være pulverlakkert og ripesikker i standard hvit farge. Dersom det monteres fancoils i kinosaler, store sal og lille sal skal disse leveres i sort utførelse. Magnetventil med aktuator levert av automasjon for regulering av romkjøling skal monteres på rør over himling i rom. Det skal være en 1 stk aktuator pr rom, så for rom med flere fancoils styres disse fra samme ventil. Det skal etableres stengeventiler for fancoilene slik at man kan stenge av kun et rom mens resten er i normal drift ved vedlikehold / arbeid på anlegget.

7.5 Isolasjon av kjøleinstallasjoner

Isolering med FEF (fleksibel elastomerisk foam), syntetisk med lukkede celler. Fysiske egenskaper ihht NS-EN 12667 og NS-EN ISO 8497. Diffusjonsmotstand ihht NS-EN 12086 og NS-EN 13469. Brann teknisk godkjenning klassifisert ihht NS-EN 13501-1.

All isolering skal utføres iht. isolasjonsprodusentens anvisninger og av godkjent isolatør.

Isolasjonstykkelse ihht leverandørs anvisninger.

I tekniske rom skal alle pumper, ventiler, filter, luftutskiller osv isoleres med samme standard som røranlegget for øvrig eller bedre.

Det skal benyttes godkjent brannfuging m.v. ved gjennomgang i klassifiserte bygningsdeler.

Rørføringer gjennom skillevegger med høyt lydkrav skal støysikres ved fuging eller tilsvarende.

Gjennomføringer skal utføres slik at bygningsdelens brannskillende funksjon opprettholdes.

7.6 Andre deler av varmeinstallasjoner

Energimålere

Energimålere skal leveres av automasjon etter oppgave fra rørentreprenør. Separat måling av samtlige hovedfunksjoner:

- Ventilasjonskurs
- Fancoil-kurs
- Samtlige målere tilknyttes SD-anlegg for automatisk avlesning og logging av data (minimum 2 år). I elektro-beskrivelsen inngår følgende energimålere som har relevans til kjølesentralen:
- Kjølemaskiner, tilført effekt
- Drift av pumper og annet teknisk utstyr i sentralen, tilført elektrisk effekt
- Automatikktavler i sentralen, tilført effekt

Utover dette skal det medtas og fremvises følgende teoretiske utregnede energipunkter i anlegget:

- Total systemvirkningsgrad, iberegnet all elektrisk tilført elektrisk kraft mht. kjøleproduksjon

Merking

Anlegget merkes iht. TFM merkesystem, som beskrevet i gjeldende kap.

Prøving

Anleggene skal prøves slik at kravspesifikasjoner tilfredsstilles.

Tetthetsprøving skal utføres som beskrevet.

Innregulering

Kjøleanlegget skal innreguleres som beskrevet i gjeldende kap.

Overlevering og instruksjoner

Overlevering og instruksjoner utføres som beskrevet.

8 BYGNINGSMESSIGE HJELPEARBEIDER VVS

Bygningsmessige hjelpearbeider skal medtas slik at VVS anleggene blir komplett. Dette kan bestå av følgende uten at listen behøver å være komplett.

- Bygningsmessige konstruksjoner for ivareta montasje av VVS utstyr, eksempelvis takoppbygg etc.
- Utsparinger/ kjerneboring i konstruktive konstruksjoner
- Hulltakinger i lette konstruksjoner, himlinger etc.
- Kubbinger for rør/kanaler og utstyr
- Maling og flikking av rør og kanaler
- Tettinger i ikke brannklassifiserte vegger, himlinger etc.
- Branntetting i brannklassifiserte konstruksjoner
- Innvendige grøfter i forbindelse forlegning av røranlegg.