

Oppdragsgiver
Halden kommune

Dokument type
Rapport

Dato
Januar 2017

HALDEN KOMMUNE

IDD SKOLE

KRAV OG YTELSESSPESIFIKASJON

VVS

Revisjon **0**
Dato **20.01.2017**

Utarbeidet av **Harald Toverud**
Kontrollert av **Fredrik Skagemo**
Godkjent av **Fredrik Skagemo**
Beskrivelse **Idd Skole - Krav og ytelsesspesifikasjon VVS**

Vår ref. 1350016510-005

Rambøll Norge AS
Gamle Beddingvei 28
Postboks 383
NO-1601 FREDRIKSTAD

www.ramboll.no



KAPITTELSAMMENDRAG

| | | |
|----|--------------------------------|----------------------------------|
| 31 | SANITÆRANLEGG | kr:..... |
| 32 | VARMEANLEGG | kr:..... |
| 33 | BRANNSLUKKING | kr: |
| 36 | LUFTBEHANDLINGSANLEGG | kr: |
| 37 | KOMFORTKJØLING | kr: |
| 56 | AUTOMATISERING | kr: |
| 73 | UTENDØRS RØRANLEGG | kr: |
| | Opsjon VA-1: | kr: Føres ikke til sum. |
| | BYGNINGSMESSIGE HJELPEARBEIDER | kr: |
| | SUM VVS-ANLEGG | kr: Ekskl. mva. |

Timepriser for VVS – fagarbeidere, samt påslagsprosenten på materiell, netto selvkost, oppgis i tilbudsbrev.

INNHOOLD

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1. | VVS-ANLEGG | 5 |
| 2. | 31 SANITÆRANLEGG..... | 14 |
| 3. | 32 VARMEANLEGG..... | 19 |
| 4. | 33 BRANNSLOKKING..... | 25 |
| 5. | 36 LUFTBEHANDLING..... | 28 |
| 6. | 37 KOMFORTKJØLING | 35 |
| 7. | 56 AUTOMATISERING | 37 |
| 8. | 73 UTENDØRS RØRANLEGG | 38 |
| 9. | BYGNINGSMESSIGE HJELPEARBEIDER..... | 38 |
| 10. | TEGNINGER/VEDLEGG | 40 |

1. VVS-ANLEGG

301 GENERELLE KRAV

Entreprenøren skal gi pristilbud som dekker alle ytelseskrav i denne beskrivelsen. Leveransen skal omfatte levering og montering av et komplett VVS anlegg inklusive nødvendig prosjektering, igangkjøring og dokumentasjon.

VVS-anleggene skal inngå som del av totalentreprisen. Med entreprenøren menes i det etterfølgende byggherrens kontraktspartner, dvs totalentreprenøren.

Bygget skal utføres som lavenergibygning iht. NS 3701. Overordnede kriterier for varmetap, oppvarmingsbehov og energiforsyning skal være iht. denne standarden. Det må avsettes tilstrekkelig plass for kanalføringer i sjakter og over himlinger slik at spesifiserte krav til energibruk blir ivaretatt (SFP faktor for ventilasjonsanlegg).

Prosjekteringen skal ivareta "universell utforming" der dette er relevant. Det henvises til: Statens bygningstekniske etat og Husbanken som har gitt ut en felles temaveiledning, Bygg for alle, som skal være til hjelp ved prosjektering.

De VVS tekniske installasjoner i byggene skal planlegges og bygges slik at de tilfredsstillende funksjon og virksomhet som byggeprogrammet generelt har fastlagt og som gjelder for moderne bygg. Videre at gruppen av entreprenører/tilbydere plikter å sette seg inn i og informere hverandre i forhold til krav, utstyr som skal leveres / tilknyttes som er nevnt i alle andre kapitler.

God håndverksfaglige utførelse, kjente metoder og anvisninger benyttes for å oppnå gode funksjoner og et godt innelima. Løsninger skal videre være iht. "best practice" for denne type prosjekt.

Denne beskrivelse er orienterende for entreprenøren mhp. angivelser av luftmengder, effekter, osv. Ansvaret for komplett prosjektering inklusive nødvendige beregninger, dimensjonering, arbeidsbeskrivelser, tegninger, masser mv pålegges entreprenøren.

Ved prosjekteringen skal det velges gunstige og sikre systemløsninger for energi-, miljø-, drift og vedlikehold. Ut fra dette velges materiell, utstyr, komponenter og utførelse.

Alle tidsfaser i bygg /anleggets levetid skal behandles ut fra en miljø- og energivennlig betraktning.

Energiøkonomiske løsninger skal gis prioritet ved ellers likeverdige løsninger.

302 LOVER OG FORSKRIFTER

VVS anleggene skal prosjekteres og utføres i henhold til gjeldende lover, forskrifter, standarder, normer og veiledninger, der de viktigste er:

- *Plan og bygningsloven*
- *TEK 10 «Byggteknisk forskrift» med veiledning*
- *NS 3420 "Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner"*
- *NS 3456 "Dokumentasjon for FDVU for byggverk"*
- *NS 3701 «Kriterier for passivhus og lavenergibygninger. Yrkesbygninger»*
- *NS-EN 12845:2015 «Brannslukkesystemer. Sprinklersystemer»*
- *FG's regelverk for slukkesystemer*
- *Norske kommuners sentralforbund "Normalreglement for sanitæranlegg"*
- *Norges Byggforskningsinstitutt's anvisninger for trykkprøving, innregulering og overlevering (serie 16)*
- *Arbeidstilsynet «Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen» (best. nr. 444)*
- *Kuldenormen, NS-EN 378 «Kuldeanlegg og varmepumper»*
- *Statsbygg TFM "Tverrfaglig merkesystem" (PA 0802)*
- *Skarland Press - Kompetansebiblioteket*

303 DOKUMENTASJON

KRAV TIL SPESIFIKASJON AV UTSTYR OG KOMPONENTER

Entreprenøren skal fremlegge en oversikt over alt tilbudt utstyr sammen med tilbudet. Oversikten skal minimum inkludere opplysninger om fabrikat, modell/type og kapasitet.

Entreprenøren skal utarbeide liste over alt levert utstyr og instrumentering. Listen skal minimum inkludere utstyrnummer, fabrikat, modell/type, plassering, tekniske data (kapasitet, trykk, effektforbruk o.lign.)

GRENSESNIITT DOKUMENTASJON

VVS entreprenøren skal utarbeide all nødvendig grensesnittdokumentasjon som Elektro-entreprenøren og Byggentreprenøren trenger for sine installasjoner.

Dette inkluderer bl.a.

- Detaljerte arr.-tegninger, el.-skjemaer og funksjonsbeskrivelser for VVS anleggene
- Liste over alle VVS tegninger og dokumenter
- Liste over alt VVS utstyr inkl. utstyrnummere, fabrikat/type, plassering, tekniske data (kapasitet, trykk, effektforbruk o.lign.)
- Detaljerte fremdriftsplaner og kontrollplaner for VVS anleggene

VVS entreprenøren skal utarbeide en dokumentplan og oversende denne til Byggherren og Elektro-entreprenøren senest 3 mnd etter kontraktsinngåelse. Dokumentplanen skal inneholde liste over alle VVS tegninger og dokumenter, inkl. forslag til tidsfrister for oversendelse av disse. Dokumentplanen skal kommenteres / godkjennes av Byggherren og Elektro-entreprenøren.

SFP DOKUMENTASJON

Det skal dokumenteres SFP-faktor for alle luftbehandlingsaggregater. Det skal foretas måling av effektforbruket (SFPv -faktor) for aggregatene. Målingen skal inkludere samlet effekt for tillufts- og fraluftsvidten for aggregatet. Ved VAV-systemer skal målinger foretas med 100% luftmengde. Totalentreprenør er ansvarlig for utarbeidelse av rapport for målinger.

FDV DOKUMENTASJON

Det skal utarbeides FDV dokumentasjon for alle VVS anlegg. Denne er en viktig del av leveransen og er underlagt samme krav til fremdrift og ferdigstillelse som øvrige leveranser.

FDV-dokumentasjonen skal utarbeides iht. *NS 3456 "Dokumentasjon for FDVU for byggverk"*. Tegninger og dokumenter leveres i 2 sett papirkopier, samt i editerbart format på minnepenn. Foreløpig utgave skal overleveres byggherren for godkjenning minimum 1 måned før ferdigbefaring. Endelig utgave skal foreligge før ferdigbefaring.

Alle tegninger og dokumenter skal være oppdatert til «som bygget» status.

Det skal kun inngå datablader for levert utstyr, og ikke hel produktfamilie. Filnavn på minnepenn skal referere til hva dokumentet omhandler.

All dokumentasjon skal være på norsk.

DOKUMENTASJON I TEKNISKE ROM

Det skal leveres merkeskilt og betjeningsinstrukser for alt hovedutstyr i tekniske rom. Ved luftbehandlingsaggregater, avsugsvifter og pumper skal det være skilt som min. angir utstyrnummer, betegnelse, kapasitet og filterdata.

Leveres i 2 sett papirkopier, samt i editerbart format på minnepenn.

DOKUMENTASJON AV SKJULTE INSTALLASJONER

Installasjoner som blir skjult skal dokumenteres ved fotografering, herunder:

- Innebygde kanaler og rørledninger
- Bunnledninger

Bilder skal samles på minnepenn, inkl. digital oversiktsplan som viser hvor og i hvilken retning bildene er tatt.

AVSTENGNINGSGUIDE

Det skal utarbeides komplett avstengningsguide for rørtekniske anlegg. Tegning (plan og skjema) skal angi plassering av ventiler. Funksjon/system/område mm. skal fremgå av tabell/matrise på samme tegning.

ANMELDELSER

Entreprenøren skal forestå alle nødvendige anmeldelser av VVS-anlegg til offentlige myndigheter.

304 PROSJEKTERING

Entreprenøren skal forestå all nødvendig prosjektering av installasjonene for sanitæranlegg, varmeanlegg, kjøleanlegg, sprinkleranlegg, luftbehandlingsanlegg og automatikkanlegg basert på prinsippene og funksjonskravene i dette dokumentet.

Det skal utarbeides komplette arbeidstegninger og utsparingstegninger for bærende konstruksjoner. Angivelse av størrelse og plassering av tekniske installasjoner skal klart fremkomme av tegningene. Tegningene skal koordineres mot de øvrige prosjekterende.

Entreprenøren skal også utarbeide alle nødvendige arbeidsbeskrivelser og tekniske spesifikasjoner for VVS-anleggene. Det skal velges optimale løsninger mht. drift-/energiøkonomi, vedlikehold og rengjøringsvennlighet.

Det må påberegnes et betydelig samarbeid og koordinering mot Halden kommune på valg av system, design og fabrikat av utstyr. Entreprenøren må kontrollere avsatte romarealer og høyder for tekniske anlegg (arkitekttegninger).

Entreprenøren skal utføre nødvendige beregninger for dimensjonering av alt VVS utstyr, rør og kanaler (energibehov, luftmengdebehov, vannmengder, trykkfall, lyd etc.). Beregningene skal fremlegges for byggherren i god tid før utstyret settes i bestilling.

All tegningsproduksjon/prosjektering skal foregå på digital form. Tegninger skal være DAK med tilhørende 3D applikasjon for fagområdet, og filformatet ved kommunikasjon mellom de prosjekterende skal være dwg og IFC. Det skal utføres samplott med andre tekniske konsulenter.

Plantegninger skal generelt utarbeides i målestokk 1:50 med detaljer som tekniske rom osv. i 1:20. Ved overlevering av bygget skal det være utarbeidet oppdaterte "som bygget" tegninger.

Tegningene skal utarbeides i henhold til:

- NS 8340 - tegnesymboler for VVS-installasjoner
- NS 8342 - tegnesymboler for automatisk styring

For en kontroll på byggherresiden av planlagt utførelse samt for hensiktsmessig bygging og dokumentasjon av anleggene, skal det i tillegg til plantegninger lages følgende tegninger:

- Tverrfaglig samplott i 3-D som sikrer kollisjonskontroll.
- Snitt-tegninger
- System- og rørskjema
- Tegninger for en rasjonell innregulering av rør og kanalanlegg.

Tegninger skal fremlegges oppdragsgiver minimum 3 uker før utførelse for gjennomgang/kontroll.

Selv om tegninger og dokumenter "godkjennes" av byggherre eller dens representanter, fritar ikke dette entreprenørens ansvar for å levere et komplett anlegg ihht. kravspesifikasjonen. Byggherrens kontroll vil kun være en stikkprøvekontroll.

305 LYDKRAV

For krav til lydforhold henvises generelt til NS8175 «Lydforhold i bygninger» og vedlagte akustisk rapport C-RAP-002.

Lydnivåer skal dokumenteres med målinger iht. Norsk Standard når installasjoner og bygning er ferdig.

306 KLIMA- OG KOMFORTKRAV

Ansvar for inneklima og energirammer

Entreprenøren er delansvarlig for at byggets (prosjektets) klima-, komfort- og funksjonskrav iht. Plan- og bygningsloven oppfylles ved en samordnet prosjektering og utførelse av de ulike bygningskonstruksjoner og de tekniske anleggene. Totalentreprenøren har det samlede ansvaret for at bygget og dets installasjoner blir iht. dette.

Videre vil klimaytelsene bli målt ved dimensjonerende indre og ytre belastninger i løpet av garantiårene. De parametere som vil bli målt er angitt i kravspesifikasjonen. Dersom de angitte kravene til inneklima og funksjoner ikke tilfredsstilles skal entreprenøren omgående utbedre forholdene.

Luftbehandlingsanlegget skal dimensjoneres for å tilfredsstille krav i TEK 10 samt Arbeidstilsynets veiledning nr. 444

Dimensjonerende uteforhold:

- Vinter: -23°C (DUT 3 dagers middel)
- Sommer: +25°C, 60 % Relativ fuktighet

Minimum friskluftmengde:

Luftmengder dimensjoneres iht. TEK10 §13-3 «Ventilasjon i byggverk for publikum og arbeidsbygning»

- Personbelastning: 26 m³/h pr pers.
- Materialbelastning: 2,5 m³/h pr m² gulv

Entreprenøren skal utføre luftmengdeberegninger.

Lufthastighet:

Maksimal tillatt lufthastighet i oppholdssonen er 0,15 m/s. Lufthastighet er definert som middelhastighet over en 3 min. periode.

Temperaturgradient:

Temperaturgradient skal generelt for alle oppholdsrom/arbeidsrom ikke overskride 2°C/m. Kravet gjelder i oppholdssonen mellom 0,1 og 1,8 m over gulv.

307 MATERIELL, MONTERING

Kriterier

Anleggene skal tilfredsstillende alle krav i NS3420 for montering og komponentkvalitet, samt aktuelle gjeldende norske standarder.

Det skal kunne leveres dokumentasjon på produktgodkjenning iht. norske godkjenningsordninger på produkter som leveres til bygget. Alternativt godkjenninger i henhold til europeisk CEN-kriterier.

Dokumentasjon for tilbudt utstyr og produkter skal fremlegges for godkjenning og evt. kommentarer 3 uker før det settes i bestilling. Generelt skal det benyttes utstyr av anerkjent fabrikat med gode servicemuligheter og god tilgang til reservedeler.

Montering

Det pålegges entreprenørene å anvende og dokumentere at montasje foretas i henhold til gjeldende anbefalinger i Byggedetaljblader / Byggebransjens Våtromsnorm, etter beste håndverksmessige kvalitet og i overensstemmelse med retningslinjer og anvisninger fra produsenter.

Generelt gjelder at utstyr skal ha tilstrekkelig klaring på de sidene man må komme til for vedlikehold, spesielt foran luker, elektriske tilkoblingsbokser og paneler. Entreprenør skal påse at rommet rundt utstyr ikke blir blokkert. Generelt skal elementer posisjoneres mest mulig diskret og i samsvar med byggets moduler og geometri. Nøyaktige posisjoner skal være iht. tegninger, eller avtales med byggherre/arkitekt.

Alle ledninger må legges slik at ledningenes ekspansjon kan foregå uhindret. Det skal anbringes kompensatorer for ekspansjon der dette er nødvendig.

Rørstyringer for ledninger med ekspansjonskompensatorer skal være vel avstivede og tilstrekkelig lange. Ved fastpunkter må forankringene motstå opptredende ekspansjons- og trykkrefter. Rørledninger som normalt er vannfylte, må kunne tømmes i sin helhet.

Ventiler og stakepunkter mv. skal være lett tilgjengelig.

Hengere og klammere skal være solide. Klammer for kobberrør skal være av kobber eller messing.

Alle rør- og kanalender skal være forseglet ved levering til byggeplass og skal holdes tildekket i hele montasjeperioden inntil rørene kobles sammen.

Det skal ikke blandes materialer som kan medføre spenningskorrosjon i anlegget.

Varmeanlegget må i sin helhet kunne luftes. Det anordnes lufteinnetninger på alle høydepunkter. For alle luftepotter monteres kran for manuell avstengning.

Sjakter skal prosjekteres med tilkomst for inspeksjon av rørledninger.

Entreprenøren skal merke for hulltaking.

Det skal monteres dekkringer og pynteringer rundt rør og kanaler ved synlige gjennomføringer i vegg/tak.

Brann og lydtetting

Ved føringer gjennom branncellebegrensede bygningsdeler leveres klassifiserte tettinger av gjennomføringer. Alle utsparinger for VVS tekniske anlegg gjennom brannskiller skal brannsikres i henhold til byggeforskriftene, samt Brannvesenets krav, og skal være merket med "sertifikat".

For øvrig medregnes lydtetting i alle gjennomføringer i vegger/dekker. Gjennomføringer i lydisolerende konstruksjoner skal tettes slik at krav til lydisolasjon blir tilfredsstilt. For spesifikke krav henvises til andre kapitler.

Alle nødvendige tettinger skal medregnes, og utføres av godkjent firma.

308 MERKING

Som merkesystem skal Statsbygg «Tverrfaglig merkesystem» benyttes.

Ventiler, utstyr og lignende i nedforinger og sjakter skal merkes med graverte skilt på nedforing eller vegg.

Ventilasjonskanaler fargemerkes etter NS 5575 1. utg. okt. 1987.

Ledninger skal etter at isolasjonsarbeider er ferdig, merkes med fargemerking for angivelse av innhold etter NS 813 2. utg. okt. 1987.

Objekter (pumper, shunter, vifter, følere osv.) skal merkes med graverte skilt.

Komponenter som er utstyrt med avtakbare lokk eller deksel, skal merkes både på den faste delen av komponenten og på lokk/deksel.

I skap for sanitær- og varmfordelere skal det være kursfortegneleser som angir soner/rom. Skjemaet skal være laminert og plassert på skapdøren.

I sentrale rom for VVS installasjoner (varmesentral, ventilasjonsrom osv.) skal det settes opp plastlaminerte systemtegninger og flytskjema med kortfattet beskrivelse av anleggets virkemåte. I ventilasjonstekniske rom skal det også settes opp enkel oversikt over hvilke arealer som dekkes av de respektive aggregatene.

309 OPPRYDDING

Det skal ryddes etter eget arbeid ved arbeidsdagens slutt, hver dag. Dersom ikke dette gjøres kan byggherre rekvirere dette utført for totalentreprenørens regning.

310 ELEKTRISK UTSTYR

Motorer og øvrig utstyr skal leveres i overensstemmelse med spesifikasjoner. Bygget vil få en driftsspenning på 400 Volt TNS, men motorer og utstyr må tåle en variasjon på +/- 10% uten å bli overbelastet. Alle motorer leveres som kortslutningsmotorer med stillegående kulelagre i helkapslet utførelse for 3-faset vekselstrøm. Motorer mindre enn 1,0 kW kan være 1-faset.

Spenningsførende deler skal dekkes mot tilfeldig berøring. For interne ledningsforbindelser skal det monteres plastkanaler med låsbart lokk.

Alle automatsikringer skal være allpolige. Karakteristikk tilpasses aktuell belastning. Motorvern skal ha differensialutløsning og mekanisk gjeninnkoblingssperre og innstilles etter motorstrøm, men ikke høyere enn påstemplett merkestrøm for motoren.

Det skal leveres enhetlig utstyr for lettere vedlikehold. Alt utstyr skal leveres iht. gjeldende bestemmelser med derav følgende krav til kapslingsklasser etc. Det vises også til EU-direktivene "Maskindirektivet", EMC-direktivet, kravet til CE-merking, tekniske bestemmelser og krav til ferdig delprodukt som angitt i NS 3420.

311 PRØVING

VVS anleggene skal utføres iht. Norges Byggeforskningsinstitutt's anvisninger for trykkprøving, innregulering og overlevering (serie 16).

Trykk- og tetthetsprøving av rørledninger og kanaler utføres seksjonsvis i den utstrekning fremdriften av bygningsarbeidene gjør det nødvendig.

Det skal medregnes komplett innregulering av alle systemer. Dokumenteres med protokoller.

312 FERDIGMELDING OG OVERLEVERING

Følgende dokumentasjon skal følge skriftlig ferdigmelding:

- Produktspesifikasjoner med oppgave over leverandører.
- Protokoll fra tetthetsprøving av luft- og vannsystemer.
- Protokoll fra innregulering av luft- og vannsystemer.
- Protokoll fra igangkjøring og funksjonskontroll.
- Drifts- og vedlikeholdsinstruks.
- As built tegninger

Garanti/ reklamasjonsperiode

I reklamasjonsperioden (5 år) skal entreprenøren utføre service på anlegget, kontrollere at instruksen blir fulgt og foreta nødvendige etterjusteringer.

Entreprenøren skal foreta minst 1 besøk pr. år i garanti-/reklamasjonsperioden. Det skal sendes skriftlig melding til byggherren når dette er gjennomført.

Prøvedrift og idriftsetting

Entreprenøren skal utføre komplett prøving og idriftsettelse av alle delsystemer. Entreprenøren skal som en del av eget kvalitetssikringsopplegg, framlegge underlag til prøvekontroll av alle delsystemene til tiltakshaver for godkjenning, senest 3 uker før arbeidene starter.

Entreprenøren skal sammen med elektro - entreprenørene delta ved igangkjøring. Entreprenøren skal ivareta egne leveranser med bl.a. utfylling av alle prøveprotokoller som skal leveres ferdig utfyllt og underskrevet før overlevering av anleggene.

Det gjelder 12 måneders prøvedrift på hele VVS entreprisen, etter godkjent overtagelse. Skolen vil være i full drift i prøveperioden.

313 MØTER

Kostnader for all nødvendig møtevirksomhet, samt nødvendige ferdig- og garantibefaringer medtas.

314 OPPLÆRING

Etter overlevering av anlegget skal det gjennomføres opplæring av driftspersonellet. Her skal minimum følgende gjennomgås:

- Generell orientering om de tekniske anleggene
- Gjennomgang av systemskjemaer
- Utføre start/stopp av varme-, klimakjøling- og ventilasjonsanlegg med tilhørende komponenter
- Gjennomgang av sanitæranlegg, anvis stoppekraner og vannmåler
- Gjennomgang av sprinkleranlegg, anvis stoppekraner og sprinklersentraler

Etter dette skal personellet drifte anlegget på egenhånd i 2-3 måneder hvor de loggfører evt. spørsmål eller ting de mener er feil/mangler.

Opplæring del 2 skal inneholde minimum følgende:

- Gjennomgang av FDV instruks
- Gjennomgå feilmeldinger og spørsmål fra driftspersonell
- Kontroll av pumper, filter osv.
- Bytte av filtre

Kritiske feil/mangler skal korrigeres fortløpende.

2. 31 SANITÆRANLEGG

310 GENERELT

Sanitæranlegget skal prosjekteres i henhold til TEK10 og Norske kommuners sentralforbund "Normalreglement for sanitæranlegg".

Det skal leveres og monteres komplett sanitæranlegg inkl. tilknytning til hovedledninger i kommunalt nett.

Det skal være to vanninnlegg; et for sprinkler og et for forbruksvann. Det er påvist gode forhold for påkobling til det kommunale nettet. Vanntrykket ligger på ca. 9,5 bar. Det skal sikres mot tilbakeslag for vanninnleggene iht. NS EN 1717.

Det installeres standard sanitær utstyr i hvitt porselen. Det benyttes vegghengte klosetter med utenpåliggende systerne med 2 delt spyling. Som blandebatterier for servanter benyttes ettgreps armaturer.

Nye varmt- og kaldtvannsledningene legges av:

- Kobberrør for kapilærlodding NS 1758, altern. komposittrør type Mepla eller tilsv.
- «Rør i rør»-system for tilførsel til utstyr.
- Synlige rør på toalettrom i forniklet utførelse.

Det monteres varmtvann sirkulasjonsledning (VVC) for maks 10 sek. ventetid for varmt tappevann ved hvert tappested. Det må tas hensyn ifm. barn og skoldingssikring (maks 38 °C for tappevann i barneskole).

I hver sone med sanitærutstyr skal det være fordelerskap med avstengingsventiler. Fordelerskapene skal ha drenering til nærmeste rom m/sluk.

Innvendige taknedløp og avløpsledninger legges med MA-rør. Bunnledninger legges med PVC plast rør.

Spesielle krav til sanitæranlegg:

- Mat & helse: Avløp med fettutskiller
- Kunst & håndverk: Keramikkovn: Avløp med sandfang
- Renholdsrom: Moppevask: Avløp med lokasse
- Sluk i alle våtrom og tekniske rom
- Vannmåler for avlesing via SD anlegg
- Utvendig frostfri kran ved alle utganger
- Plassering av utstyr iht. krav til "universell utforming"

Se arkitektens møbleringsplan og utstyrsliste for antall og plassering av utstyr.

311 BUNNLEDNINGER

Her skal alle bunnledninger frem til vegglivet inngå. Bunnledningene skal være i PVC og legges med fall på min. 1:60. Det skal medtas innfesting (stag av rustfritt stål) av bunnledninger mot plate på mark. Luftedninger føres over tak og avsluttes i takhatt som er tilpasset valgt takoverflate (konf. bygningsmessig beskrivelse).

Det skal medregnes nødvendige stakeluker, stakekummer osv. iht. krav. Innvendige stakepunkter for bunnledninger skal avsluttes med rustfri ters og lokk innstøpt/innpusset i gulvet tilpasset for valgt gulvoverflate.

Hovedvannintak og sprinklerinntak for bygget legges til varmesentral på plan 1. Her plasseres vannmåler, tilbakeslagsventil og hovedstengekran før videre fordeling ut i bygget.

Avløp for drenering og testing av sprinkleranlegget legges frem til sprinklerventilen.

Det medtas tjomemuffe på spillvannsrør ut fra bygget for jording av el. anlegget.

Fettutskiller fra kjøkken graves ned med korrekt lufting/tømming. Evt. forankring mot oppdrift skal være medtatt.

Takavvanning med innvendige nedløp prosjekteres med UV-system for å klare krysninger der det er trangt over himling.

312 LEDNINGSNETT

Anlegget skal omfatte alle rørføringer for fremføring av forbruksvann, spillvann og overvann.

All tappevannsinstallasjoner henges på vegg med skjult installasjon.

Vann fordeles fra skap montert i vegger eller over himling med drenering til våtrom med sluk.

Installasjoner i våtrom uten sluk skal ha fuktføler med automatisk avstenging.

Hovedføringsveier i sjakter med gode muligheter for tilkomst og inspeksjon, og over himlinger i korridorer.

Alle spillvanns- og overvannsledninger montert over gulv på grunn forutsettes lagt av MA-rør og tilhørende deler. Spillvannsstammer og lufterledninger plasseres slik at alle områder som skal tilkobles avløp dekkes. Luftinger etableres slik at det er minimal risiko for luktsmitte til utearealer eller luftinntak. Ledningsnett skal utformes og være i materialer som sørger for at sjenerende lyd ikke vil høres.

Varmt-, kaldtvannsledningene og VVC (varmtvann sirkulasjon) for forbruk i bygget legges av:

- Kobberrør for kapillær lodding NS 1758, alt. alupexrør type Mepla eller tilsv.
- Skjulte ledninger legges som "rør i rør"-system.

Kobberrør kan kun legges i underordnede rom eller der de kan legges skjult over himling med lett adkomst.

Synlige rørføringer fra vegg til utstyr i toaletter, dusjer, BK og kjøkken legges med forniklede rør.

Ingen ledninger legges i yttervegg (bak dampsperran).

Vann og avløp til utstyr legges skjult i vegger og utføres iht. offentlige bestemmelser. Det skal ikke legges vannledninger i bygningskonstruksjoner hvor det ikke er mulig å komme til for inspeksjon i ettertid.

Alle synlige rørgjennomføringer dekkes med dekkskiver. Ved gjennomføringer i gulv skal det fuges med samme farge som gulvet.

Lufterledninger for spillvann føres over tak og i tilstrekkelig avstand fra terrasser og avsluttes i luftehatt tilpasset takdekke (konf. ARK).

Det medtas fremføring av rør til alt utstyr levert av annen entreprenør i f.eks. kjøkken og vaskerom. Det skal være inkludert tilkobling av vann og avløp til dette utstyr.

Avløpsrør for toalettgjerninger over flerbrukshall med gulv mot det fri, skal kondensisoleret og legges over bygningskroppens klimaskjerm.

Avløp ventilasjonsanlegg

Det monteres sluk i bygningsmessig inntakskammer for ventilasjonsaggregat.

Kondensavløp fra aggregatenes dryppanner, regnvann fra jethetter ol. føres i rør til nærmeste sluk.

Hovedsvakstrømsrom og matlager

Det skal her inngå drenering fra kjøleenheter til sluk. Det benyttes Cu 35 rør til dette.

Legionellasikring

Entreprenøren skal vurdere behov for legionellasikring (risikovurdering).

Brannsikring

Entreprenøren skal ta med alle nødvendige brannsikringer av ledningene, gjennomføringer med mer i henhold til materialtypene som velges.

313 BRANNUTSTYR

Alle områder dekkes av hensiktsmessig slukkeutstyr, overveiende vann. Brannposter merkes med plogskilt. Maksimal slangelengde defineres til 30 m. Innvendig diameter på brannslanger skal være minimum 19 mm.

Brannskap skal være for innfelling i vegg, og skal ha brannklasse EI 60 der det er nødvendig.

Det monteres håndslukkere i tekniske rom. I EL og IKT rom monteres CO₂ slukkere. I andre tekniske rom monteres pulverapparater.

314 ARMATUR

På alle hovedkurser og opplegg samt fordelingskurser skal det være avstengningsventiler.

Foran hvert utstyr skal det være avstengningsventiler (type Ballofix), samt felles avstenging for varmt- og kaldtvann i fordelerskap for grupper av utstyr.

Temperatur for varmtvann ut fra armatur skal være 38°C for servanter, naturfag, mat & helse, dusjanlegg, SFO og ellers der det er naturlig fare for skolding.

I områder som renholdssentral, kjøkken og tekniske rom stilles armaturer inn til 55°C.

I rom med spesielle hygienekrav skal det leveres servantarmaturer med fotocelle. Disse armaturene skal være for 220V nettdrift av type Hansgrohe Talis S med temp.regulering. Tilsvarende kvalitet kan prises som alternativ. Disse plasseres i rom skolehelsetjenesten, kjøkken & spis, mat & helse 2 stk.

Servantbatteri leveres som ettgreps, med keramiske skiver, skoldingssikring og trykkstøtutjevning samt oppløftventil for avløp. Type Hansgrohe Talis S. eller tilsvarende kvalitet.

For kjøkkenbenker leveres blandebatteri for kjøkken type Hansgrohe Talis S eller tilsvarende kvalitet med svingbar tut og egen avstengningskran for oppvaskmaskin. Det skal også inngå tilkobling av avløp fra oppvaskkum på kjøkken.

For oppvaskkum i naturfag leveres blandebatteri for kjøkken type Hansgrohe Talis S eller tilsvarende kvalitet med svingbar tut. Det skal også inngå tilkobling av avløp fra oppvaskkum i naturfag, vannlås leveres av kjøkkenleverandør.

Øvrige batterier leveres som 1-greps batterier tilpasset det aktuelle utstyr.

Alle armaturer og vegguttak i våtrom skal tilpasses flismønster.

Det skal monteres utvendige slangekraner i tilstrekkelig omfang for å nå alle arealer rundt byggene med 30 m slange. Det skal benyttes tappekraner av frostfri type med dimensjon min. 3/4". Disse plasseres ved alle inngangsdører.

Alle armaturer av samme kategori skal leveres i samme fabrikat og type/serie.

Filter, reduksjonsventil (ved behov) og vannmåler i hvert vanninntak.

Montasje av 2 stk. vannmålere levert i SD leveransen (forbruksvann og påfylling varmeanlegg).

315 UTSTYR OG INSTALLASJONER

Det skal leveres toaletter, servanter, sluk og annet utstyr i henhold til arkitektens tegninger og utstyrliste.

Det skal i hovedsak benyttes standard sanitærutstyr i hvitt porselen, type Ifö eller tilsvarende anerkjent fabrikat.

Servanter skal være for montasje på bærejern. Type Ifö Sign 7322 (bredde 570 mm – dybde 435 mm) eller tilsvarende.

HC servant leveres med servantbatteri med lang hendel. Type Ifö 2642 eller tilsvarende.

Alt utstyr som er tenkt levert skal spesifiseres i tilbudsbrevet.

Toaletter skal være veggmontert med utenpåliggende sisterne og hvitt hardplast toalettsete (soft close). Betjeningsknapp i rustfri utførelse. Toaletter skal ha 2 spylemengder. Type Ifö Sign 6894 eller tilsvarende.

HC toaletter skal være vegghengt med utenpåliggende sisterne (smal modell) med lang skål. De skal leveres med hvitt hardplast toalettsete (softclose), nedfellbare armstøtter festet i vegg og papirholder hengende på armstøtte. Type Omnia Classic (med lang skål) fra Villeroy & Boch eller tilsvarende.

Utslagsvasker skal leveres komplett med bøtterist, sprutplate på vegg og av type Intra GUB1 eller tilsvarende. Det leveres også vegghengt armatur type Oras Saga eller tilsvarende. Disse skal være i alle VVS teknisk rom og renholdssentral.

I tørkerom skal det leveres vaskekar type Intra VK60 eller tilsvarende med bærejern montert på vegg. Det leveres også vegghengt armatur type Oras Saga eller tilsvarende.

Gulvsluk i rustfritt stål skal medtas i tekniske rom og øvrige rom der forskrifter og utstyr krever det. Gulvsluk tilpasses det valgte gulvbelegg/gulvoverflate. Ristene skal være i rustfritt stål.

I garderobe for SFO, naturfag, kunst & håndverk leveres vaskerenner i rustfritt stål av type Intra P181/P121 inkl. 3 stk. servantarmaturer og solide bærejern. Størrelse vaskerene vurderes ut fra tilgjengelig plass. Tilsvarende kvalitet kan prises som alternativ.

Fettutskiller

Avløpet fra skolekjøkken og kantinekjøkken skal føres igjennom en fettutskiller som skal ligge nedgravd i bakken. Type som Odin maskin (NS 4/6) eller tilsvarende med prøvetakingskum, kumringer og kumlokk for inspeksjon, alarm, tilknytting til SD-anlegg og roterende spylehode tilkoblet hettvann. Tømmerør legges i rustritt stål frem til utsiden yttervegg, komplett med flens for tilkobling og merking.

Takavvanning

For takavvanning skal det medtas UV-sluk i nødvendig omfang med rørføringer tilpasset oppstikk fra bunnledning. For taksluk skal det medtas varmeelementer. Nivåalarm skal også medtas i nødvendig omfang. Det etableres også nødoverløp av rustfritt stål i gesims montert.

Styring av dette via automatikk system type Aiwell controller 3000 eller tilsvarende skal inngå. Tilkobles SD-anlegg.

Renholdsentral

Her skal det medtas eget opplegg for 2 stk. moppevaskere. Dette inkluderer ø110 mm sluk med silkurv og lokasse, samt 500 x 1000 mm sluk midt i rommet (FURO 117-dyp). Det benyttes ¾" KV + VV med stengeventiler.

Slange (min. 5 meter) med hurtigkobling på slangetrommel/slangehylle skal inngå.

Avfukter tørkerom SFO

Her skal det medtas drenering av kondensavløp fra kondensavfukter med brutt avløp til eget oppstikk videre anboret sluk i tørkerom. Sluk skal være av rustfritt stål.

Matlager

Det etableres standard sluk av rustfritt stål.

Varmtvannsberedere

Det etableres felles VVB-system for hele bygget som tilknyttes varmepumpe som forvarming. Som ettervarme benyttes VVB med elektrisk kolbe. Elektrisk kolbe må være tilstrekkelig stor for å klare oppvarming alene om varmepumpe ikke er i drift. Beredere plasseres i teknisk rom og skal ha tilstrekkelig volum i forhold tilbyggets størrelse og antall brukere.

Øyedusj

Det skal leveres veggmontert øyedusj, med skål i rustfritt stål og temperert vann, i naturfagsrom og for kunst & håndtverksrom, Type Redline fra Noha eller tilsvarende.

316 ISOLASJON

Forbruksvannledning for kaldtvann isoleres diffusjonstett med neoprencellegummi eller tilsvarende. Neoprencellegummi som monteres på rør eller kanaler over himling i rømningsveier skal ha røykklasser s1. Varmtvannsledning og VVC isoleres med mineralullskåler med aluminiumsfolie.

Synlig isolasjon mantles med plastmantel. Overvannsrør isoleres med cellegummi.

3. 32 VARMEANLEGG

320 GENERELT

Det skal etableres varmeanlegg med varmesentral bestående av varmepumpe for bergvarme med el. kjel som spisslast. Varmesentral skal dekke oppvarming av vann for gulvvarme, radiatorer og ventila-sjonsluft, samt forvarming av varmt forbruksvann. Varmesentralen plasseres i teknisk rom plan 1.

Her vil det inngå fordelingsnett, sirkulasjonspumper, reguleringsventiler, følere osv.

Det skal utføres prøveboring med responstest for vurdering av energibrønner. Det er minst 50 m ned til fjell ifølge geoteknisk rapport (Poyry). Det anbefales å borre færrer og dypere brønner enn vanlig, dimensjoneres av entreprenøren. Brønnene må ha foringsrør i øvre sjikt der det er løsmasser (antar 50 - 100 m).

Varmepumpen dimensjoneres for å dekke minimum 60% av årlig energibehov. El. kjelen dimensjoneres for å dekke hele byggets oppvarmingsbehov (reserve og spisslast). Varmepumpen reguleres i sekvens med el. kjelen slik at varmepumpen ligger inne med full effekt før el. kjelen legges inn. Sirkulasjonspumpene har automatisk trykkregulering via innebygget frekvensomformer. Hovedpumpene skal være i tvillingutførelse. Utstyret har integrert automatikk som kan overstyres og overvåkes fra SD-anlegget.

Det skal leveres et komplett gulvvarmesystem med individuell temperatur regulering via veggmonterte termostater. I enkelte rom kan det være nødvendig at det suppleres med radiatorer eller konvektorer. I underordnede rom som trapperom, tekniske rom etc. kan det monteres radiatorer eller konvektorer. Det vil være individuell temperaturregulering i alle rom via SD-anlegget.

Det installeres energimålere i varmepumpekrets, i hovedkrets og i systemkurser for gulvvarme, radiatorer og ventilasjon. Forbruket overvåkes fra SD-anlegget.

Ved dimensjonerende utetemperatur (DUT) skal alle rom kunne holde 22°C foruten tørkerom for SFO hvor det dimensjoneres for 25°C.

NB!

Det gjøres oppmerksom på at det kan være behov for grunnvarme i gulvene i overgangene mellom årstidene og om sommeren samtidig som det er kjølebehov på ventilasjonsluften via frikjøling fra kollektorkretsen.

Varmepumpen prosjekteres og utføres iht. kuldenormen NS-EN 378.

321 LEDNINGSNETT

Ledningsnett skal være utført av stålør og rørdeler i henhold til Norsk Standard. Varmeledninger skal ikke støpes inn.

Ledningene klamres slik at de fritt kan ekspandere. Entreprenøren er ansvarlig for beregninger av nødvendige fastpunkt og kompensatorer.

Alle høydepunkter i anlegget skal utstyres med luftinger og avtappingsventiler i betjeningshøyde.

Synlige rørføringer skal leveres i forkrommet utførelse.

Ledningsnettet skal dimensjoneres for største trykktap i rør på ca. 100 Pa/m.

Ledninger opp til DN 50 skal legges av sorte gjengede stålrør, sveisede NS 5587. Alternativt kan det legges Mannesmann-rør.

For rørdimensjoner over DN 50 benyttes stålrør, normaltykke, NS 582 sveisede. Det skal kun benyttes avgreninger med bøyde avstikkere.

I fordelingsskapene for gulvvarme skal det være stenge- og strupeventiler.

Gulvvarmerørene legges som 20 mm PEX rør. Hver sløyfe skal dekke maks ca. 25 m², og det skal være gulvvarme i samtlige rom med varmebehov. Der fordelingsrør føres gjennom andre soner må disse evt. isoleres slik at det ikke blir for varmt i disse sonene.

Varmepumpe/sekundærside

Kollektor for varmepumpen skal bestå av plastrør type "Turbokollektor" fra MuoviTech AB i vertikale borehull i løsmasser og fjell som forbindes med horisontale preisolerte plastrør i samlegrøft. Vannmengde i disse rørene skal ikke overstige leverandørens anbefalinger. Det benyttes samlekkummer hvor føringene fra borehullene samles. Der det også plasseres stenge- og strupeventiler for alle kursene. Der samlekkummer og brønntopper plasseres under terreng skal det settes ned kumanvisere for lettere detekttere disse i ettertid.

Kuldebærer skal være vann/etanol med inhibitorer, alternativt HX. Utstyr og rør tilpasses dette. Det tillates ikke bruk av sorte stålrør for sekundærside av varmepumpen.

Anlegget skal dimensjoneres konservativt etter anerkjente regler. Dimensjoneringen skal dokumenteres med beregninger/simuleringer over en 30 års periode med anerkjent simuleringsprogram.

Borehullene til varmepumpen skal plasseres på egen tomt. Antall og dybde hull beregnes av entreprenøren under detaljprosjektering. Foringsrør for avstand til fjell avregnes ved endelig måling/borring. Boring, prøveboring, graving/sprenging, rørlegging og tilbakefylling inngår i entreprisen.

Plassering av borehull avklares med byggherre i prosjekteringen.

Dersom det er behov for rustfrie rør på kollektorsiden av varmepumpen, pga. korrosjon, skal dette være inkludert.

Shuntgrupper

Her skal det inngå oppbygging av shuntgrupper for varme-, kjøle- og ventilasjonsanlegg komplett med stenge-, strupe- og reguleringsventiler. Motorventiler inngår i SD-leveransen.

NB! Dersom det benyttes Mannesmann rør må det legges isolasjon på rør gjennom branncellebegrensende konstruksjoner. Dette for å hindre korrosjon mot brannekspanderende masse.

324 ARMATURER

Alle hovedkurser samt utstyr skal være forsynt med avstengingsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepotter. Anlegget utstyres med stengeventiler slik at anlegget kan oppdeles og avstenges hensiktsmessig med hensyn til drift og vedlikehold.

Det vil si at det minimum skal installeres stengeventiler ved følgende anleggsdeler:

- Før og etter alt utstyr (pumper, batterier, kjeler, beredere, varmevekslere, shuntgrupper, filtre etc.).
- Hovedkurser
- Fylle- og avtappingsledninger
- Avgreninger
- Luftepotter

Som avstengningsventiler skal det benyttes kuleventiler eller spjeldventiler.

Alle rørstrekk (lavpunkter) skal være utstyrt med avtappingspunkter.

Alle hovedkurser og batterikurser forsynes med termometre i tur og returledninger, og der hvor det skjer temperaturendringer. Alle pumper utstyres med differansetrykkmanometer.

Ekspansjonsanlegg leveres med manometer ved påfyllingsstedet.

Varmesystemet skal ha romfølere for individuell regulering av samtlige rom. I disse sonene benyttes termoelektrisk aktuator på varmekilder i standard utførelse for kabling, som kobles mot temperaturføler. Romfølere for temperatur leveres av SD-leverandør.

Filter og mikrobobleutskillere, vacuumavgasser, spirovent air & dirt eller tilsvarende, i nødvendig omfang. For kollektorsiden til varmepumpen benyttes vakuuavgasser istedenfor mikrobobleutskillere.

Ekspansjonskar skal utstyres med avstengning (serviceventil) og nødvendige sikkerhetsventiler.

Følerlommer for følere som skal inngå i SD leveransen medtas i hele anlegget, og skal minimum plasseres sammen med manuelle termometer og manometer.

Montasje av energimålere og motorventiler som inngår i SD leveransen.

325 UTSTYR

Entreprenøren skal dimensjonere og velge varmepumpe og annet utstyr slik at de spesifiserte lyd- og klimakrav oppnås og kravet til økonomisk drift og vedlikehold ivaretas. Entreprenør skal i tilbudet spesifisere hoveddata og ytelser for alt varmeteknisk utstyr.

Alt varmeutstyr skal være av velprøvd og anerkjent fabrikat i Norge.

Pumper

Sirkulasjonspumper skal være av samme fabrikat og dimensjoneres slik at normalt driftspunkt ligger i pumpens midlere kapasitetsområde.

Pumpene skal ha automatisk trykkregulering via innebygget frekvensomformer.

Dersom pumpens anslutningsdimensjon er mindre enn rørdimensjonen, skal det monteres koniske overgangsstykker på suge- og trykksiden.

Hovedpumpe på varmeanlegg og for gulvvarme skal være i tvillingutførelse.

Pumper for varmebatterier til ventilasjon skal inngå i denne leveransen.

Gulvvarme

Det skal være gulvvarme i samtlige rom med varmebehov.

I underordnede rom som trapperom, tekniske rom etc. kan det monteres radiatorer eller konvektorer, istedenfor gulvvarme.

Gulvvarmefordelere plasseres i skap innfelt i vegg. Det skal i hvert fordelerskap inngå stenge- og reguleringsventiler samt termoelektriske elementer med tilhørende styring.

Radiatorer/Konvektorer

Radiatorer/konvektorer leveres i glatte og renholdsvennlig utførelse. Alle radiatorer/konvektorer skal tilpasses brystningshøyde og brystningskanal for el.føringer. Radiatorene legges opp for to-rørsanlegg og med termoelektriske elementer med tilhørende styring via SD-anlegg.

Radiatorene/konvektorene leveres med returkupling med forinnstilling og avstengning. Det leveres produkter av anerkjente fabrikater som Ludvig eller Lisa fra Lyngson eller tilsvarende.

Varmepumpe

Varmepumpen skal ha kuldemedie R410A og to kuldeteknisk uavhengige kretser.

Varmepumpen skal, sammen med kollektor og de øvrige delene av varmeanlegget, dimensjoneres slik at den garanteres å dekke minimum 60 % av årlig energibehov til oppvarming, tappevann og ettervarme av ventilasjonsluft. Den skal videre ha effektfaktor bedre enn 3,5 ved inngående væsketemperatur på kald side +/-0°C, og utgående vanntemperatur på varm side 40°C. Varmepumpen skal ha innebygget sikkerhetsautomatikk som høytrykkspressostat, lavtrykkspressostat og oljetrykksvakt. I leveransen skal inkluderes lyddepnende kabinet.

Varmepumpen reguleres i sekvens med el.kjelen slik at varmpumpen ligger inne med full effekt før el.kjelen tillates lagt inn. El.kjelen skal legges inn med tidsforsinkelse, denne tidsforsinkelsen skal være regulerbar (10 – 60 minutter).

Det benyttes varmpumpe type CIAT fra EPTEC eller tilsvarende.

For å ha likt konkurransegrunnlag forutsettes varmpumpe med avgitt varmeeffekt på 140 kW. Nøyaktig størrelse bestemmes under detaljprosjekteringen.

Det skal synliggjøres hva fradraget for å levere et varmeanlegg med kun elkjel er.

Alle kostnader for varmpumpe, inkludert kollektorkurs, boring, graving, elektroarbeider, automasjonsarbeider, rørarbeider m.m. skal være medtatt.

Fradrag varmpumpesystem: kr eks mva.

Akkumulatortank

Det skal på varmside i varmeanlegget benyttes tilstrekkelig stor akkumulatortank for å få ekstra volum i røranlegget. Dette for å sikre god driftsøkonomi og driftstekniske riktig forhold for varmpumpen.

El-kjel

Varmeytelse for elektrokjel skal ligge innenfor kjelens normale ytelsesområde og dekke hele prosjektets oppvarmingsbehov inkludert oppvarming av ventilasjonsluften. Elektrokjel og varmpumpe skal utstyres med separate sikkerhetsventiler. (Kjeler skal ikke sammenkobles til felles sikkerhetsledninger i kombinasjon med ekspansjonssystemet.)

Vannbehandlingsanlegg

Det skal leveres komplett vannbehandlingsanlegg tilpasset vannvolumet i dette prosjektet. Dette systemet skal ivareta korrosjonsbeskyttelse, regulere hardhet i vannet, filtrere og ha automatisk luftutskilling. Dette kan være system av typen Elysator eller tilsvarende.

326 ISOLASJON

Alle varmeledninger isoleres med mineralullskåler, av type Glava rørskåler eller likeverdig. Samtlige rør i varmesentralen skal isoleres med mineralull og mantles med Isogenopak.

Samtlige ventiler, shuntventiler og pumpehus skal isoleres med ventilskåler eller lignende tilpasset komponentene.

All isolasjon med skjøter og tilpasninger skal være i diffusjonstett utførelse, slik at kondens forhindres på alle installasjoner i anlegget. Leverandørens monteringsanvisning skal følges.

Alle kalde rør og komponenter ifm. varmepumpen og kollektorsiden isoleres med cellegummi.

4. 33 BRANNSLOKKING

Det etableres nytt innlegg fra eksisterende kommunalt nett fra sørvest frem til sprinklersentral i varme-sentral på plan 1. Her etableres system for funksjonstesting og avløp.

Hele bygget fullsprinkles iht. krav fra FG NS-EN 12845. Det benyttes standard sprinkleranlegg med vann og sprinkling både over og under himling ved behov, samt øvrige hulrom som krever det.

Sprinklerventil leveres med 2 pressostater som tilkobles brannsentral og SD anlegg.

Det monteres brannslanger i alle etasjer og nødvendig omfang, plasseringer skal godkjennes av brann-rådgiver før utførelse. Brannslangeskap skal i hovedsak være av innfelt utførelse uten å forringe brann og lydkrav for vegg.

Det er påvist gode forhold for påkobling til det kommunale nettet. Vanntrykket ligger på ca. 9,5 bar.

332 SPRINKLERANLEGG

Det skal være sprinkler i samtlige arealer i prosjektet.

Prosjektering og utførelse skal være i henhold til NS-EN 12845/CEA4001. Konfr. brannrapport (RIBr).

Ledningene forsynes med flowswitch som gir alarm ved utløsning av sprinklere, uttak for prøving og avtapping, låsbar avstengingsventil med rattgir og tilbakeslagsventil.

For nedtapping av anlegget monteres egen nedtappingventil som føres ut via overvannssystemet.

Ansvarsforhold

FG-godkjenning / ansvarsrett for utførelse

Installasjonen skal prosjekteres og utføres i henhold til FG`s regelverk.

Sprinkleranlegget skal prosjekteres av firma med godkjenning i FG for Trinn II. Sprinkleranlegget skal monteres av firma med godkjenning i FG for Trinn I utførende.

Leveransen skal inkludere alt arbeid frem tom. ferdig i driftsatt anlegg.

Løsning/utførelse

Byggene utføres med nedlektet eller nedhengt himling slik at sprinklerrørene kan legges skjult på varm side i bygget.

Der det er aktuelt iht. regelverk skal det monteres sprinklerhoder både over og under himling.

Ledningsnett

For mindre dimensjoner skal det benyttes gjengede stålrør etter NS 4487. Ledningsnett basert på pressfittings aksepteres ikke.

For større dimensjoner skal det benyttes stålrør etter NS 5587 som skjøtes med sveis eller godkjente rillerørskoblinger.

Avgreninger DN50 og større skal alltid være T-rør.

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.

For sprinklerhoder som monteres i systemhimlinger skal den siste delen av rørnettets frem til sprinklerhodene være av godkjente fleksible stålslanger. Disse skal monteres i henhold til leverandørens anvisninger. Slangelengden vil variere noe, men det skal regnes med gjennomsnittlig slangelengde ca 750 mm.

Rørnettets skal utformes slik at den kan tappes ned via stigerørene i rørsjaktene. Uttappingsledning fra hver sprinklerkurs føres til sluk i sprinklersentralen.

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

Armaturl og utstyr

Sprinklerhoder, ventil og annet utstyr skal være av anerkjent fabrikat og FG godkjent i Norge.

Det skal benyttes sprinklerhoder som er innfelt i himling (Pop-up med hvite dekklokk) slik at de er beskyttet mot hærværk. I flerbrukshall skal sprinklerhoder hensyntas i forbindelse med ballspill og lignende normale aktiviteter for en flerbrukshall.

Det kan alternativt bli benyttet sidewall sprinklerhoder i enkelte soner dersom dette gjør at sonene kan få større himlingshøyde eller det er mer hensiktsmessig.

For hver sprinklerventil skal det leveres 2 pressostater som tilkobles brannsentral og SD-anlegg. Sprinklerventil(er) skal overvåkes, slik at stengt ventil medfører feilmelding/alarm. Det skal plasseres soneavstengingsventiler på hensiktsmessige plasser (typisk vil hver fløy i hver etasje være egen sone). Alle stengeventiler (hoved- og sone-) skal ha endebryter og kobles mot alarmanlegg. Dersom ventilene ikke er helt åpne, skal dette varsles som feilalarm i alarmsentral (lys og lyd). Hver sone skal ha strømningsvakt som kobles mot alarmsentral. Aktivisert strømningsvakt skal gi brannalarm. Det kan legges inn 10 sekunders forsinkelse på signalet for å unngå falsk alarm som følge av trykkvariasjoner og mindre strømming i sprinklerrørene. Det skal monteres komplett testanlegg med pumpe for testing av strømningsvakt.

Reservehoder

Det leveres skap for reservesprinkler inkludert tilstrekkelig antall reservesprinklerhoder og festemateriell.

337 PRØVING, MERKING OSV.

Merking

Alle komponenter skal merkes med skilt utført i laminert plast med sort tekst på hvit bunn. Skiltene festes med forniklede kulelenker eller skrur fast på komponentene eller i himling/vegg. Skiltene utføres med komponentbetegnelse i klartekst. Hvor merkepunktene ligger skjult plasseres skilt med undertekst ved adkomstluke eller på vegg ved himling.

Sprinklerventilen(e) merkes med funksjon og driftstilling. Posisjon for ventilen skal overføres til SD-anlegget.

Trykkprøving

Avsluttende trykkprøving av sprinkleranlegget utføres av entreprenøren når anlegget er ferdig montert. Eventuelle lekkasjer må omgående tettes, hvoretter ny trykkprøving utføres.

Trykkprøvingen skal kontrolleres og protokolleres av byggeleder. Entreprenøren må derfor avtale tid for trykkprøving med byggeleder/byggherre.

Kapasitet- og trykktest utføres så fort vanninntaket er lagt inn i bygget. **NB! Avklares med kommunen før utførelse.**

Funksjonsprøving

Alle funksjonsprøver skal utføres i henhold til FG's regelverk.

Rapport in duplo som skal godkjennes av byggherren, utarbeides av entreprenøren, skal inneholde de funksjoner som er prøvet, iakttagelser under prøving og dato.

Drifts- og vedlikeholdsinstruks

Det utarbeides fullstendig drifts- og vedlikeholdsinstruks i hht. FDV-norm for bygninger utarbeidet av RIF. Her inngår også oversiktsplan iht. FG's regelverk inklusive vanninnlegget.

Opplæring av driftspersonell

Entreprenøren skal foreta nødvendig opplæring av driftspersonell og brukere ved blant annet å gjennomgå ovennevnte instruks, alt i samsvar med FG's regelverk. Tidsplan for instruksjon bestemmes etter avtale med byggherre.

5. 36 LUFTBEHANDLING

360 GENERELT

Luftbehandlingsanleggene skal der det er driftsøkonomisk lønnsomt deles opp i forhold til områder med ulik bruk og driftstid.

Prosjektet har hittil valgt separate luftbehandlingsanlegg for følgende områder:

- System 360.01 - Klasserom etc. akse C1-C3 (Trinn 1, 3, 4)
- System 360.02 - Klasserom etc. akse B1-B4 (Trinn 2, 5)
- System 360.03 - Klasserom etc. akse A1-A3 (K&H, M&H etc)
- System 360.04 - Klasserom etc. akse A1-A3 (Grupperom, kontorer, bibliotek etc)
- System 360.05 - Amfi og fellesareale akse A3-C1
- Spesialsystemer for avtrekk fra kunst & håndverk, mat & helse m.fl.
- Lokal kjøling i hovedsvakstrømsrom og matlaging

Dersom entreprenøren gjennom sin prosjektering finner det hensiktsmessig med annen oppdeling skal dette fremlegges for byggherren eller dennes representant for godkjenning.

Luftbehandlingsanleggene skal ha følgende funksjoner:

- Tilføre friskluft for å oppnå et akseptabelt innemiljø i alle rom
- Sørge for overtrykk i "rene" rom (klasserom, kontorer o.lign.) og undertrykk i forurensede og eventuelt brann-/eksplosjonsfarlige rom (batterierom o.lign.)
- Fjerne uønsket varmeoverskudd fra elektrisk og mekanisk utstyr
- Punktavsug for å fjerne mest mulig forurensninger ved kilden
- Fjerne røyk etter en brann

Samtlige arealer skal ventileres. Luftmengder i de ulike lokaler skal være iht. veiledningen til TEK 10 «Byggteknisk forskrift» og Arbeidstilsynets «Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen» (best. nr. 444).

Hovedprinsipp er balansert omrøringsventilasjon for alle rom med tilnærmet lik luftmengde for tilluft og avtrekk. Rom med sjenerende lukt eller annen forurensning skal ha undertrykk i forhold til tilstøtende rom.

Anleggene består hovedsakelig av kanaler, ventilasjonsaggregat og utstyr for fordeling av luften til/fra rommene. Aggregatene som plasseres innendørs, består av tilluft- og avtrekksvifte, varmegjenvinner, varmebatteri, kjølebatteri, filter og spjeld. Aggregatene leveres med integrert automatikk som kan overstyres og overvåkes fra SD-anlegget.

Aggregatene får felles inntak plassert i yttervegg mot nord og øst, avkast over tak. Det benyttes aggregater med roterende gjenvinner og høy virkningsgrad. For kunst & håndverk, natur & miljø og mat & helse benyttes plategjenvinner som ikke har luktsmitte.

Alle systemer installeres med variable luftmengder (VAV), som innebærer at luftmengdene for de ulike arealene kan reguleres etter behov. Det legges opp til regulering av luftmengder etter CO₂- og temperaturnivå i rommene. Romstyringen skal kunne overstyres og overvåkes fra SD-anlegget.

NS3031 gir føringer for redusert kanaldimensjon tilsvarende 20% reduksjon for VAV/CAV anlegg. I dette prosjektet skal det dimensjoneres for 20% overkapasitet slik at hovedføringer dimensjoneres for 100% luftmengde.

Spesialsystemer:

- Sponavsug for kunst & håndverk
- Avtrekkshette fra keramikkovn
- Avtrekk fra tørkeskap (2 stk)
- Avtrekk fra kjemikalieskap (2 stk) samt malerom
- Avtrekkshetter mat & helse samt kjøkken (6 stk)
- Avsugsarmer over arbeidsplasser for natur & miljø (5 stk)
- Rister for heissjakt
- Avtrekk fra batterirom
- Avfukter i tørkerom

361 KANALNETT

Runde kanaler er foretrukket fremfor firkantete med tanke på stivhet og tetthet. Kanalers tetthet skal generelt være minimum klasse B iht. NS 3420.

Kanalnettet skal sammen med ventilasjonsaggregat dimensjoneres så hensiktsmessig som mulig slik at SFP for aggregatene ikke overstiger 2,0 kW/m³/s. Kanalene dimensjoneres normalt med ca. 6 - 8 m/s for hovedkanaler, 3 - 6 m/s for fordelingskanaler og 2 - 3 m/s for tilknytningskanaler til ventiler i rom. Lange kanalstrekk dimensjoneres med lavere hastighet for å unngå stort viftetrykk.

Kanalene skal utstyres med nødvendige innreguleringspjeld for riktig fordeling av luft i anlegget. Det skal monteres tilstrekkelig antall renseluker slik at hele kanalnettet kan rengjøres ved behov.

For demping av støy fra vifter til kanalsystem og utvendige omgivelser skal det installeres nødvendige lydfeller. Lydfellene skal være absorpsjonslydfeller (baffel lydfeller) med ubrennbart materiale. Dimensjoneres av entreprenøren.

Materialer for kanaler og utstyr skal generelt være av galvanisert stål, aluminium eller tilsvarende kvalitet. Materiale for kanaler og utstyr som kan bli utsatt for korrosiv luft skal være av rustfritt stål eller tilsvarende kvalitet (avtrekk fra kjemikalieskap o.lign.)

364 LUFTFORDELINGSUTSTYR

Luftinntak/Luftavkast

Bygningmessige inntakskammere skal ha rister i vegg og sluk i gulv. Ristene utstyres med varmekabel, insektsnetting og lameller designet for utskilling av regn og snø.

Avkast føres ut over tak, i god avstand fra luftinntaket. Det skal benyttes jet-hette for nedfelling i tak der dette er mulig, type JTA-2 fra Trox eller tilsvarende.

Inntakrister og jethetter skal plasseres i samarbeid med arkitekten. Pulverlakkteres, glans og farge avtales senere med arkitekten.

Ventiler

Tilluftsventiler skal generelt være av type takdiffusor med plenumskammer for omrøringsventilasjon. Avtrekksventiler skal generelt være rister eller kontrollventiler ved tak. Amfi skal ha tilluftsventiler med kort kastelengde montert i trinnene under stolene. Malerom skal ha tilluftsventiler med finfilter plasseres høyt i rommet og avtrekksrister med «paint stop» filter plasseres lavt i rommet.

Det benyttes tilluftsventiler i tak med plenumskammer som ligger plant med underkant himling. Tilluftsventilene kan være av type LØV-R/Orion-LØV fra Trox eller tilsvarende. For evt. synlig montasje kan disse være av type Tellus-LØV fra Trox eller tilsvarende. Avtrekksventiler kan være kontrollventiler i underordnede rom, for øvrig kan det benyttes type URA med plenumskammer fra Trox eller tilsvarende.

Dersom det er rom hvor det er fornuftig å benytte tilluftsventiler med bakkantinnblåsing, kan disse være av type TLK fra Trox eller tilsvarende. Ved store avstander benyttes det jetdyser som for eksempel type Krantz DW-V2 eller lignede.

Plassering og montasje må være koordinert med andre fag (arkitekt, bygg, elektro m.v.). Ventilene skal kunne kontrollmåles, låses, samt kunne demonteres for rengjøring. Alle ventiler leveres i lakkert stål med farge standard hvit.

VAV-utstyr

I rom som har variabel bruk og frisklufttilførsel av litt størrelse skal det monteres VAV løsning. Det benyttes VAV spjeld av type Trox LEO i de rommene som skal ha variabel luftmengde. Disse styres av kombinert CO2/temperatur føler i hvert rom. Rom som skal kunne slås sammen til et større rom skal hver for seg ha VAV-regulering. Når sonene benyttes felles skal reguleringen også være felles. Til slutt skal dette kobles opp mot ventilasjonsaggregatet via optimizere for å sikre optimal energiøkonomisk drift. For VAV/CAV ventilasjon skal det benyttes prinsipp «trykkoptimalisert styring» eller «spjeldoptimalisert regulering». Regulering etter konstant trykk aksepteres ikke.

Det benyttes VAV-regulering av rom med luftmengde over 300m³/h.

Alternativt til VAV-spjeld kan det for tilluft benyttes ventiler type Orion-LØV med Sirius fra Trox eller tilsvarende.

Amfi

Ved rom med tribuneoppbygning for sitte og ståplasser skal det benyttes tilluft via ventiler montert i trinnene, type Swegon DRG eller tilsvarende. Rom under tribune benyttes som trykkammer. Avtrekk i himling via avtrekksrist tilknyttet plenumskammer.

Navngitte produkter er kun benyttet som eksempel og tilsvarende kvalitet/løsning kan leveres.

365 LUFTBEHANDLINGSUTSTYR

Entreprenør skal dimensjonere og velge luftbehandlingsutstyr slik at de spesifiserte lyd- og klimakrav oppnås og kravet til økonomisk drift og vedlikehold ivaretas. Entreprenør skal i tilbudet spesifisere hoveddata og ytelser for alt luftbehandlingsutstyr. Krav til SFP faktor er 2,0 kW/m³/s.

Prosjektet har hittil valgt separate luftbehandlingsanlegg for følgende områder:

- System 360.01 - Klasserom etc. akse C1-C3 (Trinn 1, 3, 4)
- System 360.02 - Klasserom etc. akse B1-B4 (Trinn 2, 5)
- System 360.03 - Klasserom etc. akse A1-A3 (K&H, M&H etc)
- System 360.04 - Klasserom etc. akse A1-A3 (Grupperom, kontorer, bibliotek etc)
- System 360.05 - Amfi og fellesareale akse A3-C1

Entreprenøren skal utføre luftmengdeberegninger og dimensjonere aggregatene. Oppgitte kapasiteter i tabellen under er kun foreløpige estimat.

| System | Kapasitet [m ³ /h] | Plassering |
|--------|-------------------------------|---------------------|
| 36.01 | ca. 25 000 | Teknisk rom 3. etg. |
| 36.02 | ca. 10 000 | Teknisk rom 4. etg. |
| 36.03 | ca. 10 000 | Teknisk rom 4. etg. |
| 36.04 | ca. 25 000 | Teknisk rom 4. etg. |
| 36.05 | ca. 10 000 | Teknisk rom 4. etg. |

Aggregat for system 36.01, 02, 04, 05 (4 stk for hele bygget)

- Rammeverk i aluminium kapsling av forsinket stål med 50 mm isolering
- Stengespjeld på luftinntak og luftavkast med fjærtilbaketrekk
- Roterende varmegjenvinner med temperaturvirkningsgrad min. 84%
- Vifter av type direktdreven kammervifte med frekvensomformer
- Vannbårent varmebatteri med shuntventil og returvannsføler
- Kjølebatteri med shuntventil (frikjøling)
- EU 7 filter på tilluft og avtrekk
- Trykkregulert
- Røykdetektor
- Bypassvifte for røykgass
- Integrert automatikk tilpasset SD anlegg.

Aggregat for system 36.03 (kunst & håndverk, mat & helse etc.)

- Rammeverk i aluminium kapsling av forsinket stål med 50 mm isolering
- Stengespjeld på luftinntak og luftavkast med fjærtilbaketrekk
- Dobbel plateveksler med temperaturvirkningsgrad min. 75%
- Vifter av type direktdreven kammervifte med frekvensomformer
- Vannbårent varmebatteri med shuntventil og returvannsføler
- Kjølebatteri med shuntventil (frikjøling)
- EU 7 filter på tilluft og avtrekk
- Trykkregulert
- Røykdetektor
- Bypassvifte for røykgass
- Integrert automatikk tilpasset SD anlegg.

Alt luftbehandlingsutstyr skal være av velprøvd og anerkjent fabrikat i Norge.

Sponavsug for kunst & håndverk

Her skal det inngå sponavsug med syklofilter type Scand Miljø AS eller likeverdig. Det medtas punkter fra bormaskin, båndsg, svipennstasjon, slipemaskin samt uttak til hver sløydbenk og punkter tilstrekkelig for støvsuging av kunst & håndtverksrom. Det skal være komplett system med uttak for støvsuger til rengjøring, inkl. selve utstyret til rengjøringen.

3 stk. punkter som skal beregnes i samtidighet. Her skal leveres et komplett anlegg inkl. kanaler, tilkobling til skap, vifte (EX utførelse), automatikk, lydfeller, tilbakeslagsspjeld, nødvendig isolering og jethette for luftavkast over tak. Automatikk forrigles med ventilasjonsanleggets VAV-system.

Avtrekkshette fra keramikkovn

I annen leveranse vil det bli levert keramikkovn. Her skal det medtas komplett kanalanlegg, avtrekkshette, vifte, automatikk, lydfeller, spjeld, nødvendig isolering og jethette for luftavkast over tak. Vifte plasseres i ventilasjonsrom i 4. etg. Automatikk forrigles med ventilasjonsanleggets VAV-system.

Avtrekk fra tørkeskap (2 stk)

I annen leveranse vil det bli levert tørkeskap i SFO avdelingen. Det medregnes tilknytting av 2 stk. av disse skapene til avtrekkssystemet for avdelingen.

Avtrekk fra kjemikalieskap (2 stk) samt malerom

I annen leveranse vil det bli levert avtrekkskap for oppbevaring av kjemikalier for kunst & håndtverk og natur & miljø. Her skal det medtas komplett anlegg inkl. kanaler, tilkobling til skap, vifte (EX utførelse), automatikk, lydfeller, tilbakeslagsspjeld, nødvendig isolering og jethette for luftavkast over tak. Vifte plasseres i ventilasjonsrom i 4. etg. Automatikk forrigles med ventilasjonsanleggets VAV-system.

Avtrekkshetter mat & helse samt kjøkken (6 stk)

Det leveres og monteres avtrekkshetter i rustfritt stål tilpasset plassering og effekt for koketoppene. Hetter designes og monteres etter anbefalinger i Ventøk blad 3.4. Hettene leveres uten viftemotor da disse skal kobles til ventilasjonsanlegget med plateveksler.

Avsugsarmer over arbeidsplasser for natur & miljø

Det skal leveres og monteres fleksible avsugsarmer over arbeidsplassene for forskjellige undervisningssituasjoner. Komplette anlegg inkl. kanaler, vifte (EX utførelse), automatikk, lydfeller, tilbakeslagsspjeld, nødvendig isolering og jethette for luftavkast over tak. Vifte plasseres i ventilasjonsrom i 4. etg. Automatikk forrigles med ventilasjonsanleggets VAV-system.

Rister for heissjakt

Rister for ventilasjon av heissjakt plasseres i vegg eller takoppbygg. Løsning konfereres med ARK og heisleverandør.

Avtrekk fra batterirom

UPS / batterirom, rom for lading av rullestoler, takheiser o.lign. skal ha eget avtrekk til det fri. Komplette anlegg inkl. kanaler, vifte (EX utførelse), automatikk, lydfeller, tilbakeslagsspjeld, nødvendig isolering og jethette for luftavkast over tak. Vifte plasseres i ventilasjonsrom i 4. etg. Automatikk forrigles med ventilasjonsanleggets VAV-system.

Avfukter i tørkerom

Det leveres og monteres kondensavfukter type F-tech WT230 eller tilsvarende i tørkerom for SFO.

366 ISOLASJON

Kanaler isoleres med nødvendig isolasjon slik at varmetap hindres og utvendig/innvendig kondens ikke oppstår. Luftinntak/avkast isoleres med cellegummi. Tilluftskanaler isoleres med mineralull.

Alle synlige kanaler utenom tekniske rom mantles med aluminium eller rustfritt stål. Leverandørens montasjeanvisninger skal følges.

Myndighetenes krav om brannseksjonering og brannsikring av kanaler må være tilfredsstillt. Konf. Brannrapport vedr. omfang og strategi.

367 INSTRUMENTERING

Termometre for manuell avlesning for tilluft og avtrekk 5 stk. pr aggregat.
Differansetrykkmålere over filter og vifter, type magnehelic.

368 INNREGULERING, PRØVING

Innreguleringen utføres i henhold til NBI-anvisninger med nødvendig innreguleringsprotokoller, tetthetsprøvinger, amperemålinger, automatikk- og inneklimakontroller.

Overlevering

Før ferdigbefaring skal entreprenør skriftlig ferdigmelde anlegget til byggeleder.

Ferdigmelding skal inneholde:

- Innreguleringsrapporter.
- Lydmåler rapport.
- Rapport om tetthetsprøving.
- Rapport for funksjonskontroll.

Opplysninger

I forbindelse med innlevering av tilbudet, **skal** nedenstående skjema fylles ut som en del av tilbudet.

Kapasitet system 36.01, m³/h: _____

Aggregat 36.01, fabrikat/type: _____

Kapasitet system 36.02, m³/h: _____

Aggregat 36.02, fabrikat/type: _____

Kapasitet system 36.03, m³/h: _____

Aggregat 36.03, fabrikat/type: _____

Kapasitet system 36.04, m³/h: _____

Aggregat 36.04, fabrikat/type: _____

Kapasitet system 36.05, m³/h: _____

Aggregat 36.05, fabrikat/type: _____

Avtrekksvifter, fabrikat/type: _____

Tilluftsventiler i himling, fabrikat/type: _____

Tilluftsventiler fritthengende, fabr/type: _____

Tilluftsventiler bakkant, fabrikat/type: _____

Tilluftsventiler jetdyse, fabrikat/type: _____

Avtr.ventiler (kontrollvent.), fabrikat/type: _____

Avtrekkventiler med rist, fabrikat/type: _____

Lydfeller, fabrikat: _____

Reguleringsspjeld, fabrikat: _____

Motoriserte stengespjeld, fabrikat: _____

6. 37 KOMFORTKJØLING

370 GENERELT

Varmesystemet gir tilgang på «frikjøling» så lenge det er kapasitet i energibrønnene om sommeren.

Kjøleeffekten overføres med vann til ventilasjonsaggregatene og videre med luften til rommene. Dette systemet bruker veldig lite energi, her er det kun sirkulasjonspumpene som trenger strøm når de er i drift.

Svakstrømsrom og matlager i 1. etg. trenger ekstra kjøling. Der skal det installeres DX kjøling (direktevirkende).

372 LEDNINGSNETT

Ledningsnett skal være utført av stålrør og rørdeler i henhold til Norsk Standard. Dersom det benyttes HX kjølemedie skal rustfrie rør medregnes. Kjølerør skal ikke støpes inn.

NB! Dersom det benyttes Mannesmann rør må det legges isolasjon på rør gjennom branncellebegrensende konstruksjoner. Dette for å hindre korrosjon mot brannekspanderende masse.

374 ARMATURER

Alle hovedkurser samt utstyr skal være forsynt med avstengingsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepotter. Anlegget utstyres med stengeventiler slik at anlegget kan oppdeles og avstenges hensiktsmessig med hensyn til drift og vedlikehold.

Det vil si at det minimum skal installeres stengeventiler ved følgende anleggsdeler:

- Før og etter alt utstyr (pumper, batterier, shuntgrupper, filtre etc.).
- Hovedkurser
- Fylle- og avtappingsledninger

Som avstengningsventiler skal det benyttes kuleventiler eller spjeldventiler.

Alle rørstrekk (lavpunkter) skal være utstyrt med avtappingspunkter.

Alle hovedkurser og batterikurser forsynes med termometre i tur og returledninger. Alle pumper utstyres med differansetrykkmanometer. Ekspansjonsanlegg leveres med manometer ved påfyllingsstedet.

Filter og mikrobobleutskiller i nødvendig omfang (spirovent air & dirt eller tilsvarende).

Ekspansjonskar skal utstyres med avstegning (serviceventil).

Følerlommer for følere som skal inngå i SD leveransen medtas i hele anlegget, og skal minimum plasseres sammen med manuelle termometer og manometer.

375 UTSTYR

Entreprenør skal i tilbudet spesifisere hoveddata og ytelser for alt kjøleteknisk utstyr.

Alt kjøleutstyr skal være av velprøvd og anerkjent fabrikat i Norge.

Pumper

Sirkulasjonspumper skal være av samme fabrikat og dimensjoneres slik at normalt driftspunkt ligger i pumpens midlere kapasitetsområde.

Pumpene skal ha automatisk trykkregulering via innebygget frekvensomformer.

Dersom pumpens anslutningsdimensjon er mindre enn rørdimensjonen, skal det monteres koniske overgangsstykker på suge- og trykksiden.

Pumper for kjølebatterier til ventilasjon skal inngå i denne leveransen.

VVX

Det medregnes VVX for å skille kjølebatteriene i ventilasjonsaggregatene fra kollektorkretsen. Komplett med pumpe, påfylling, ekspansjon, regulering osv.

Split systemer

Det skal leveres komplett kjølesystem til hovedsvakstrømsrom og matlager. Kjøleutstyr type split unit med R410A kjølemedie, fordampere plassert i kjølte rom og luftkjølt kondensator plassert på utvendig tak/vegg. Ved behov må det benyttes 2 eller fler fordampere for å oppfylle temperaturkravene.

Endelig plassering av luftkjølt kondensator utvendig avtales med byggherre under detaljprosjektering.

Temperaturkrav:

Hovedsvakstrømsrom: 20 - 22°C

Matlager: 4 - 6°C

376 ISOLASJON

Alle kjøleledninger skal være isolert. Det skal benyttes cellegummi som skal være mantlet med Isogenopak ved synlige føringer.

Ventiler og filtre større enn DN 25 isoleres med avtakbare puter.

7. 56 AUTOMATISERING

Dette er medtatt under RIE.

Vi har med grensesnittmatrisenfor enkel referanse her, denne er den samme som er i RIE avsnittet.

Grensesnittmatrise

| Entreprise | SD/Automatikk | | | | | | Luftbehandling | | | | | | Rør | | | | | | Elektro | | | | | | Signaltype | | | | | |
|---|---------------|---|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---------|---|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|---|
| | L | M | K | F | P | C | I | L | M | K | F | P | I | L | M | K | F | P | I | L | M | K | F | P | | I | | | | |
| Komponent | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Underfordeling VVS | | | | | | | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | x | x | |
| Inntransport UF VVS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | | | | | |
| Vifter | | | | | | | | x | x | | | x | x | | | | | | | | | | | | | | x | | | 400V |
| Pumper | | | | | | | | | | | | | x | x | | | x | x | | | | | | | | | x | | | Modbus TCP/ 4-20mA |
| Frekvensomformer vifter | | | | | | | | x | x | x | | x | x | | | | | | | | | | | | | | x | x | | Modbus TCP / 4-20mA / Digital |
| Frekvensomformer pumper | | | | | | | | x | | | | | x | x | | | x | x | | | | | | | | | x | | | Modbus TCP / 4-20mA/ Digital |
| Reguleringsventiler | | | | | | | | x | | | | | x | x | | | x | x | | | | | | | | | x | | | 4-20mA |
| Spjeldmotorer | | | | | | | | x | x | x | | x | x | | | | | | | | | | | | | | x | | | Modbus (TCP) / 4-20mA /Digital |
| Trykkvakt ventilasjon | | | | | | | | x | x | x | | x | x | | | | | | | | | | | | | | x | | | Digital (on/off) |
| Trykk giver ventilasjon | | | | | | | | x | x | x | | x | x | | | | | | | | | | | | | | x | | | 4-20mA |
| Differensialtrykk rør | | | | | | | | x | | | | | x | x | | | x | x | | | | | | | | | x | | | 4-20mA |
| Trykk giver rør | | | | | | | | x | | | | | x | x | | | x | x | | | | | | | | | x | | | 4-20mA |
| Frostvakt ventilasjon | | | | | | | | x | x | x | | x | x | | | | | | | | | | | | | | x | | | Digital (on/off) |
| Temperaturgivere ventilasjon | | | | | | | | x | x | x | | x | x | | | | | | | | | | | | | | x | | | PT1000 |
| Temperaturgivere rør | | | | | | | | x | | | | | x | x | | | x | x | | | | | | | | | x | | | PT1000 |
| Temperatur ute | | | | | | | | | | | | | x | x | | | x | x | | | | | | | | | | | | PT1000 |
| Røykdetektor ventilasjon | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | | | Digital (on/off) | |
| Temperaturgiver rom | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | PT1000 | |
| Fukt giver RF rom | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | 4-20mA | |
| CO ₂ -giver rom | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | 4-20mA | |
| PIR-detektor rom | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | 4-20mA | |
| Dør/vindus-brytere | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | Modbus (TCP) / Digital (on/off) | |
| Snøføler | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | Digital (on/off) | |
| Aktuator lysstyring | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | Modbus (TCP)/ 4-20mA | |
| VAV spjeld | | | | | | | | x | x | x | | x | x | | | | | | | | | | | | | | x | | | Modbus (TCP)/ 4-20mA |
| Aktuator persiennestyring | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | Modbus (TCP)/ 4-20mA | |
| Aktuator varme | | | | | | | | x | | | | | x | x | | | x | x | | | | | | | | | x | | | Modbus (TCP)/ 4-20mA |
| Røykluker | | | | | | | | x | x | x | | x | x | | | | | | | | | | | | | | x | | | Digital (on/off) |
| Mengdemåler - vann | | | | | | | | x | | | | | x | x | | | x | x | | | | | | | | | x | | | Modbus (TCP)/ 4-20mA |
| Energimåler - termisk | | | | | | | | x | | | | | x | x | | | x | x | | | | | | | | | x | | | Modbus (TCP)/ 4-20mA / Digital (on/off) |
| Energimåler - elektrisk | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | Modbus (TCP)/ 4-20mA / Digital (on/off) | |
| SYSTEM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ventilasjonssystem | | | | | | | | x | x | x | x | | x | x | | | | | | | | | | | | x | | | Modbus (TCP) | |
| Varmeanlegg | | | | | | | | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | x | | | Modbus (TCP) | |
| Kjøleanlegg | | | | | | | | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | x | | | Modbus (TCP) | |
| Sprinkleranlegg | | | | | | | | x | | | | | x | x | | | | | | | | | | | | x | | | Modbus (TCP) | |
| Romstyring | x | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | Modbus (TCP) | |
| Sonebokser | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | Modbus (TCP) | |
| Signaler fra heis | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | Modbus (TCP)/ 4-20mA / Digital (on/off) | |
| Signaler fra brannanlegg | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | Modbus (TCP)/ 4-20mA / Digital (on/off) | |
| Signaler fra innbruddsanlegg | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | Modbus (TCP)/ 4-20mA / Digital (on/off) | |
| Snøsmelteanlegg | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | Modbus (TCP)/ 4-20mA / Digital (on/off) | |
| ITV | x | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | Ethernet | |
| Nødløys/reserveløys | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | Modbus (TCP)/ 4-20mA / Digital (on/off) | |
| Adgangskontroll internt/ekstern | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Ethernet | |
| Busskabling | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | | |
| L: Leverandør | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| M: Montasje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K: Kabling/tilkobling | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F: Funksjonsansvar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P: Plassering og merking | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I: Integrasjons-/funksjonsansvar mot SD-anlegg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C: Kontrollenhet (PLS / SC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Merking utføres av respektive installatør ihht tverrfaglig merkesystem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Leverandør SD/automatikk håndterer alle kontrollenheter. Det skal ikke leveres utstyr med egne høynivå kontrollenheter. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

8. 73 UTENDØRS RØRANLEGG

Det skal legges vann- og avløpssystem fra offentlig nett sør-vest og inn i bygget.

Vannledningen skal dimensjoneres slik at den dekker opp for brannvann, sprinklervann og forbruksvann. Det legges separat vanninntak for sprinkleranlegg og forbruksvann fra egen inntakskum plassert på egen tomt.

Det etableres brannkummer og brannhydrant som vist på tegning F 10 001.

Det er påvist god dekning på det eksisterende vann-nettet for slukkevann, henviser til kapittel 33.

Overvann forutsettes håndtert på tomten, ført via fordrøyningssystem som etableres på tomten. Videre etableres flomvei på tomten, mot eksisterende dam.

Det går i dag et ø800 OV-rør under nytt skolebygg. Kommunen holder på å utføre omlegging av dette overvannet så dette er ferdig før totalentreprisutførelse. Eksisterende ø800 OV-rør blendes og blir liggende.

Opsjon VA-1:

Det skal gis opsjon på en komplett pumpekum for spillvann i tilfelle det ikke er tilgjengelig høyde for falledning til offentlig ledning.

Pumpekum skal ha kapasitet for allt spillvann fra bygget.

Kummen skal være tett, dobbel pumper, og skinner for opptrekk av pumper slik at service og vedlikehold/utskifting kan foregå uten å gå ned i kummen.

Signal drift/feil til SD- anlegg.

Alle kostnader for berørte entreprenører skal være inkludert, som elektroarbeider, gravearbeider m.m.

Komplett pumpekum med automatikk, signal drift/feil til SD- anlegg: _____
(føres til prisskjema)

9. BYGNINGSMESSIGE HJELPEARBEIDER

BYGNINGSMESSIGE HJELPEARBEIDER FOR VVS

I denne post inkluderes alle bygningsmessige hjelpearbeider for VVS-installasjonene som er beskrevet i denne beskrivelse.

Arbeidene omfatter bl.a. utvendige og innvendige grøfter, utsparinger, åpninger, innstøpinger, branntetting og andre tettinger (bla. lydtettinger) av utsparinger, utstøpsforsterkninger, sarger, fundamenter, maling av utstyr etc.

Herunder skal alle gjennomføringer i bygningsmessige konstruksjoner tettes slik at konstruksjonens krav til brann og lyd opprettholdes.

For vegghengte toaletter med innebygde og utenpåliggende sisterner må veggene forsterkes og ha tykkelser tilpasset valgt utstyr.

Nødvendig luker med og uten brannklasse for montasje i gipsplatehimlinger, innkassinger og sjakter slik at alle ventiler, spjeld etc. blir tilgjengelig skal inkluderes.

Alle synlige ventilasjonskanaler, rør samt brannskap males. Alle synlige rør skal avfettes og males med to strøk maling. Farge avtales senere med arkitekt. Det skal regnes med bruk av i alt 5 farger.

Nødvendig behandling (etterfikk, tetting med plater etc.) inkluderes.

10. TEGNINGER/VEDLEGG

Det gjøres oppmerksom på at alle vedlagte dokumenter / tegninger er å anse som orienterende, og vil være gjenstand for endringer underveis i prosjektet.

| Tegn.nr | Type | Målestokk |
|----------------|--|------------------|
| A22-101 | Plan 1. etasje (ARK) | 1 : 100 |
| A22-102 | Plan 2. etasje (ARK) | 1 : 100 |
| A22-103 | Plan 3. etasje (ARK) | 1 : 100 |
| A22-104 | Plan 4. etasje (ARK) | 1 : 100 |
| A30-101 | Snitt (ARK) | 1 : 100 |
| A40-101 | Fasade Nord og Vest (ARK) | 1 : 100 |
| A40-102 | Fasade Sør og øst (ARK) | 1 : 100 |
| L001 | Landskapsplan Oversikt (LARK) | 1 : 1000 |
| K 10 001 | Situasjonsplan VA | 1:500 |
| <hr/> | | |
| F-RAP-001 | Brannrapport og branntegninger (RIBr) | |
| C-RAP-002 | Akustisk rapport og lydtegninger (RIAku) | |
| RIG 01 | Geoteknisk rapport (Poyry) | |
| <hr/> | | |
| <hr/> | | |
| <hr/> | | |
| <hr/> | | |
| <hr/> | | |

Entreprenøren(e) er pliktig til å gjøre seg kjent med alt nødvendig tegningsunderlag og skjemaer fra arkitekt og evt. andre som er av betydning for sin prissetting. Entreprenøren(e) er også pliktig til å gjøre seg kjent med stedelige forhold som er av betydning for prissettingen.

ENHETSPRISLISTE

I forbindelse med innlevering av tilbudet, skal nedenstående enhetsprisliste (ferdig montert) fylles ut som grunnlag for evaluering av tilbudet. Det skal prises samme fabrikat og type som er oppgitt for øvrig i tilbudet.

Disse prisene vil bli summert og lagt til tilbudsprisen som en del av konkurransen

Rør

| | | |
|-------------------------|-------|--------|
| MA, ø58 mm | _____ | kr / m |
| MA, ø75 mm | _____ | kr / m |
| MA, ø110 mm | _____ | kr / m |
| MA, ø135 mm | _____ | kr / m |
| MA, ø160 mm | _____ | kr / m |
| PVC, ø75 mm | _____ | kr / m |
| PVC, ø110 mm | _____ | kr / m |
| PVC, ø125 mm | _____ | kr / m |
| PVC, ø160 mm | _____ | kr / m |
| Cu, ø12 mm | _____ | kr / m |
| Cu, ø15 mm | _____ | kr / m |
| Cu, ø18 mm | _____ | kr / m |
| Cu, ø22 mm | _____ | kr / m |
| Cu, ø28 mm | _____ | kr / m |
| Cu, ø35 mm | _____ | kr / m |
| Cu, ø42 mm | _____ | kr / m |
| Cu, ø54 mm | _____ | kr / m |
| PEX (rør-i-rør), ø12 mm | _____ | kr / m |
| PEX (rør-i-rør), ø15 mm | _____ | kr / m |
| PEX (rør-i-rør), ø18 mm | _____ | kr / m |
| PEX (rør-i-rør), ø22 mm | _____ | kr / m |

Sanitærutstyr

| | | |
|--------------------------------|-------|----------|
| Servantarmatur standard | _____ | kr / stk |
| Servantarmatur med lang hendel | _____ | kr / stk |
| Servantarmatur med fotocelle | _____ | kr / stk |
| Kjøkkenarmatur med lang hendel | _____ | kr / stk |

| | |
|--|---------------------------|
| Kjøkkenarmatur med avst. for oppv.maskin | _____ kr / stk |
| Spyleposter, KV 3/4" | _____ kr / stk |
| Servant (standard) 415 mm x 320 mm | _____ kr / stk |
| Servant (stor) 570 mm x 435 mm | _____ kr / stk |
| Servant (rustfritt stål) | _____ kr / stk |
| HC Servant | _____ kr / stk |
| Utslagsvask | _____ kr / stk |
| Vaskerenne | _____ kr / stk |
| WC | _____ kr / stk |
| WC barn | _____ kr / stk |
| HCWC | _____ kr / stk |
| Brannskap innfelt i vegg | _____ kr / stk |
| Branntrommel | _____ kr / stk |
| Sluk stor (500 x 1000 mm - dyp) | _____ kr / stk |
| Sluk normal | _____ kr / stk |
| Varmtvannsbereder | _____ kr / stk |
| <i>Varmeutstyr</i> | |
| Termostat gulvvarme | _____ kr / stk |
| Gulvvarme (røranlegg) | _____ kr / m ² |
| Mikrobobleutskiller, DN 65 | _____ kr / stk |
| Mikrobobleutskiller, DN100 | _____ kr / stk |
| Vannbehandlingsanlegg: | _____ kr / stk |
| Vakumavgasser: | _____ kr / stk |
| <i>Armatyr</i> | |
| Strupeventil, DN25 | _____ kr / stk |
| Strupeventil, DN32 | _____ kr / stk |
| Strupeventil, DN40 | _____ kr / stk |
| Strupeventil, DN50 | _____ kr / stk |
| Strupeventil, DN65 | _____ kr / stk |
| Strupeventil, DN80 | _____ kr / stk |
| Strupeventil, DN100 | _____ kr / stk |

| | |
|----------------------------|----------------|
| Stengeventil, DN25 | _____ kr / stk |
| Stengeventil, DN32 | _____ kr / stk |
| Stengeventil, DN40 | _____ kr / stk |
| Stengeventil, DN50 | _____ kr / stk |
| Stengeventil, DN65 | _____ kr / stk |
| Stengeventil, DN80 | _____ kr / stk |
| Stengeventil, DN100 | _____ kr / stk |
| 3-veis motorventiler, DN25 | _____ kr / stk |
| 3-veis motorventiler, DN32 | _____ kr / stk |
| 3-veis motorventiler, DN40 | _____ kr / stk |
| 3-veis motorventiler, DN50 | _____ kr / stk |
| 3-veis motorventiler, DN65 | _____ kr / stk |
| 3-veis motorventiler, DN80 | _____ kr / stk |

Rør

| | |
|------------------|--------------|
| Stålrør, DN 20 | _____ kr / m |
| Stålrør, DN 25 | _____ kr / m |
| Stålrør, DN 32 | _____ kr / m |
| Stålrør, DN 40 | _____ kr / m |
| Stålrør, DN 50 | _____ kr / m |
| Stålrør, DN 65 | _____ kr / m |
| Stålrør, DN 80 | _____ kr / m |
| Stålrør, DN 100 | _____ kr / m |
| Mannesmann, DN20 | _____ kr / m |
| Mannesmann, DN25 | _____ kr / m |
| Mannesmann, DN32 | _____ kr / m |
| Mannesmann, DN40 | _____ kr / m |
| Mannesmann, DN50 | _____ kr / m |

Isolasjon

| | |
|-------------------------------|--------------|
| Rørskåler med alu.folie, DN25 | _____ kr / m |
| Rørskåler med alu.folie, DN32 | _____ kr / m |
| Rørskåler med alu.folie, DN40 | _____ kr / m |

| | |
|---------------------------------|--------------|
| Rørskåler med alu.folie, DN50 | _____ kr / m |
| Rørskåler med alu.folie, DN65 | _____ kr / m |
| Rørskåler med alu.folie, DN80 | _____ kr / m |
| Rørskåler med alu.folie, DN100 | _____ kr / m |
| Neoprencellegummi, DN25 | _____ kr / m |
| Neoprencellegummi, DN32 | _____ kr / m |
| Neoprencellegummi, DN40 | _____ kr / m |
| Neoprencellegummi, DN50 | _____ kr / m |
| Neoprencellegummi, DN65 | _____ kr / m |
| Neoprencellegummi, DN80 | _____ kr / m |
| | |
| Foringsrør for kollektor til VP | _____ kr / m |

Totalsum enhetspriser for rørteknisk: _____ **kr**

Ventilasjon

| | |
|--|----------------|
| Spirokanaler, \varnothing 100 mm | _____ kr / m |
| Spirokanaler, \varnothing 125 mm | _____ kr / m |
| Spirokanaler, \varnothing 160 mm | _____ kr / m |
| Spirokanaler, \varnothing 200 mm | _____ kr / m |
| Spirokanaler, \varnothing 250 mm | _____ kr / m |
| Spirokanaler, \varnothing 315 mm | _____ kr / m |
| Spirokanaler, \varnothing 400 mm | _____ kr / m |
| Spirokanaler, \varnothing 500 mm | _____ kr / m |
| Spirokanaler, \varnothing 630 mm | _____ kr / m |
| Spirokanaler, \varnothing 800 mm | _____ kr / m |
| Spirokanaler, \varnothing 1000 mm | _____ kr / m |
| | |
| Bend spirokanaler, \varnothing 100 mm | _____ kr / stk |
| Bend spirokanaler, \varnothing 125 mm | _____ kr / stk |
| Bend spirokanaler, \varnothing 160 mm | _____ kr / stk |
| Bend spirokanaler, \varnothing 200 mm | _____ kr / stk |
| Bend spirokanaler, \varnothing 250 mm | _____ kr / stk |
| Bend spirokanaler, \varnothing 315 mm | _____ kr / stk |
| Bend spirokanaler, \varnothing 400 mm | _____ kr / stk |
| Bend spirokanaler, \varnothing 500 mm | _____ kr / stk |
| Bend spirokanaler, \varnothing 630 mm | _____ kr / stk |
| Bend spirokanaler, \varnothing 800 mm | _____ kr / stk |
| Bend spirokanaler, \varnothing 1000 mm | _____ kr / stk |
| | |
| Lydfelle, L= 1200 mm, \varnothing 100 mm | _____ kr / stk |
| Lydfelle, L= 1200 mm, \varnothing 125 mm | _____ kr / stk |
| Lydfelle, L= 1200 mm, \varnothing 160 mm | _____ kr / stk |
| Lydfelle, L= 1200 mm, \varnothing 200 mm | _____ kr / stk |
| Lydfelle, L= 1200 mm, \varnothing 250 mm | _____ kr / stk |
| Lydfelle, L= 1200 mm, \varnothing 315 mm | _____ kr / stk |
| Lydfelle med baffel , L= 1200 mm, \varnothing 400 mm | _____ kr / stk |
| Lydfelle med baffel , L= 1200 mm, \varnothing 500 mm | _____ kr / stk |

| | |
|--|----------------|
| Lydfelle med baffel, L= 1200 mm, ø630 mm | _____ kr / stk |
| Iris reguleringsspjeld, ø100 mm | _____ kr / stk |
| Iris reguleringsspjeld, ø125 mm | _____ kr / stk |
| Iris reguleringsspjeld, ø160 mm | _____ kr / stk |
| Iris reguleringsspjeld, ø200 mm | _____ kr / stk |
| Iris reguleringsspjeld, ø250 mm | _____ kr / stk |
| Iris reguleringsspjeld, ø315 mm | _____ kr / stk |
| Iris reguleringsspjeld, ø400 mm | _____ kr / stk |
| Iris reguleringsspjeld, ø500 mm | _____ kr / stk |
| Iris reguleringsspjeld, ø630 mm | _____ kr / stk |
| VAV spjeld med motor, ø125 mm | _____ kr / stk |
| VAV spjeld med motor, ø160 mm | _____ kr / stk |
| VAV spjeld med motor, ø200 mm | _____ kr / stk |
| VAV spjeld med motor, ø250 mm | _____ kr / stk |
| VAV spjeld med motor, ø315 mm | _____ kr / stk |
| VAV spjeld med motor, ø400 mm | _____ kr / stk |
| VAV spjeld med motor, ø500 mm | _____ kr / stk |
| VAV spjeld med motor, ø630 mm | _____ kr / stk |

Tilluftsventiler for himlings montasje

| | |
|-------------------------------|----------------|
| Ventil og plenumskammer, ø125 | _____ kr / stk |
| Ventil og plenumskammer, ø160 | _____ kr / stk |
| Ventil og plenumskammer, ø200 | _____ kr / stk |
| Ventil og plenumskammer, ø250 | _____ kr / stk |
| Ventil og plenumskammer, ø315 | _____ kr / stk |

Tilluftsventiler for bakkantinnblåsing

| | | |
|-------------------------------|-------|----------|
| Ventil og plenumskammer, ø200 | _____ | kr / stk |
| Ventil og plenumskammer, ø250 | _____ | kr / stk |
| Ventil og plenumskammer, ø315 | _____ | kr / stk |

Avtrekkventiler for himlingsmontasje

| | | |
|--------------|-------|----------|
| Ventil, ø125 | _____ | kr / stk |
| Ventil, ø160 | _____ | kr / stk |
| Ventil, ø200 | _____ | kr / stk |
| Ventil, ø250 | _____ | kr / stk |

Avtrekkventiler for himlingsmontasje med rist og plenumskammer

| | | |
|--------------|-------|----------|
| Ventil, ø200 | _____ | kr / stk |
| Ventil, ø250 | _____ | kr / stk |
| Ventil, ø315 | _____ | kr / stk |
| Ventil, ø400 | _____ | kr / stk |

Isolasjon

| | | |
|---------------------------------|-------|---------------------|
| Mineralull med alu.folie, 30 mm | _____ | kr / m ² |
| Mineralull med alu.folie, 50 mm | _____ | kr / m ² |
| Brannisolasjon, 60 mm | _____ | kr / m ² |
| Brannisolasjon, 90 mm | _____ | kr / m ² |
| Neoprencellegummi, 13 mm | _____ | kr / m ² |
| Neoprencellegummi, 19 mm | _____ | kr / m ² |

Totalsum enhetspriser for ventilasjon: _____ **kr**