

**B7 - SVARHOLT SKOLE
OPPGRADERING AV VENTILASJONSANLEGGENE**

DEL III-1 FAGBESKRIVELSE VVS-ANLEGG

Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING	4
2	GENERELT	4
3	VVS-ARBEIDER	4
4	GENERELL KRAVSPESIFIKASJON	5
4.1	GENERELLE FORHOLD	5
4.1.1	Orientering	5
4.1.2	Prosjektering	5
4.1.3	Dokumentasjon ved overlevering.	6
4.1.4	Brannsikkerhet	6
4.1.5	Elektrisk utstyr og tavler	6
4.1.6	Montasje av kanaler og utstyr	7
4.1.7	Beskyttelse mot skader, tilsøling og støv	7
4.1.8	Lydforhold	8
4.1.9	Kontroll	8
4.1.10	Funksjonsprøving	8
4.1.11	Innregulering, kapasitetsprøving.....	8
4.1.12	Måleinstrumenter	8
4.1.13	Prøvedrift.....	8
4.1.14	Merking av Systemer og Komponenter	9
4.1.15	Overtagelse.....	9
4.1.16	Opplæring.....	9
4.1.17	Reklamasjonsperiode.....	9
4.1.18	Dimensjoneringsgrunnlag	9
4.2	SANITÆRANLEGG	10
4.2.1	Ledningsnett for avløp.....	10
4.2.2	Ledningsnett for kaldt og varmt vann.....	10
4.3	VARMEANLEGG	10
4.3.1	Rør.....	10
4.3.2	Armaturer	10
4.3.3	Utstyr.....	11
4.3.4	Isolasjon, mantling.	11
4.3.5	Instrumentering.	11
4.3.6	Merking.	11
4.4	LUFTBEHANDLINGSANLEGG	12
4.4.1	Orientering	12
4.4.2	Kanaler over grunnen	12
4.4.3	Luftfordelingsutstyr	13
4.4.4	VAV-styring	14
4.4.5	Maskinelt utstyr	14
4.4.6	Isolasjon	15
4.4.7	Instrumentering	16
4.4.8	Merking	16
4.5	AUTOMATISERING	16
4.5.1	Generelt.....	16
4.5.2	Undersentraler	17
4.5.3	Regulering og styring	18
4.5.4	Målinger	18
4.5.5	Fordeling, tavler.....	18
4.5.6	Leveranseomfang	18

4.5.7	Merking	19
5	DELPROSJEKTER.....	20
5.1	DELPROSJEKT 1 VENTILASJONSANLEGG FOR KLASSSEROMSFLØY (360.001).....	20
5.1.1	Orientering	20
5.1.2	Sanitæranlegg	20
5.1.3	Varmeanlegg	20
5.1.4	Luftbehandlingsanlegg.....	20
5.2	DELPROSJEKT 2 VENTILASJONSANLEGG FOR SVØMMEHALLEN (360.002) OPSJON.....	22
5.2.1	Orientering	22
5.2.2	Sanitæranlegg	22
5.2.3	Varmeanlegg	22
5.2.4	Luftbehandlingsanlegg.....	22
5.3	DELPROSJEKT 3 VENTILASJONSANLEGG FOR GYMSAL (360.003)	24
5.3.1	Orientering	24
5.3.2	Sanitæranlegg	24
5.3.3	Varmeanlegg	24
5.3.4	Luftbehandlingsanlegg.....	24
5.4	DELPROSJEKT 4 VENTILASJONSANLEGG FOR GARDEROBER (360.004)	25
5.4.1	Orientering	25
5.4.2	Sanitæranlegg	25
5.4.3	Varmeanlegg	25
5.4.4	Luftbehandlingsanlegg.....	25
6	TILBUDSSKJEMA VVS-ANLEGG.....	27

1 Innledning

WSP Norge AS er engasjert av Vestvågøy kommune for prosjektering og rådgivning knyttet til oppgradering av ventilasjonsanleggene ved Svarholt skole. Denne beskrivelsen tar for seg VVS-arbeidene som skal gjennomføres i denne forbindelse. Beskrivelsen er en del av øvrige kontraktsdokumenter i prosjektet. Tilbydere i konkurransen priser arbeidene i eget prisskjema.

2 Generelt

VVS-arbeidene skal utføres i henhold til gjeldende lover, forskrifter og preaksepterte løsninger. Arbeidet skal utføres med god håndverksmessig utførelse.

Prosjektet skal gjennomføres som en totalentreprise

Tegningene som er utarbeidet er kun veiledende, og videre detaljprosjektering skal inngå i entreprenørenes leveranse. Entreprenørene overtar det foreliggende materialet, og kan fritt benytte dette i sitt videre prosjekteringsarbeid.

3 VVS-arbeider

Dette omfatter arbeider med varmeanlegg, noe sanitæranlegg og luftbehandlingsanlegg. Beskrivelsen er delt opp i delprosjekter, slik at byggherren skal kunne velge hvilke tiltak som skal gjennomføres når kostnadsbildet er kjent. Utskifting av ventilasjonsanlegget for svømmehallen prises som en opsjonspris. Byggherren vil på et senere tidspunkt ta stilling til om dette skal gjennomføres.

Oppdraget omfatter følgende delprosjekter, som hver for seg skal prises slik at byggherren står fritt til å velge hvilke deler som skal gjennomføres.

- Oppgradering av ventilasjonsanlegg i «Gulbygget»:
 - Utskifting av ventilasjonsaggregat og utvidelse av dekningsområde for klasseromsfløy
 - Oppgradering av ventilasjonsanlegg for svømmehall (Opsjon)
 - Oppgradering av ventilasjonsanlegg for gymsal
 - Oppgradering av ventilasjonsanlegg for garderober

Denne beskrivelsen er delt i en generell kravspesifikasjon og en del med beskrivelse av de enkelte delprosjekter, hvor detaljeringen er avhengig av delprosjektets karakter og omfang av bruk av eksisterende installasjoner.

4 Generell kravspesifikasjon

4.1 Generelle forhold

4.1.1 Orientering

Anlegget skal oppfylle alle krav til anbudsbestemmelser, kontraktsbestemmelser, tekniske bestemmelser etc. slik det framgår av de generelle bestemmelsene for prosjektet. Det skal medtas komplett anlegg inklusive prosjektering, levering, montering, kvalitetskontroll og funksjonskontroll.

Det skal medregnes følgende anleggstyper:

- 31 Sanitæranlegg
- 32 Varmeanlegg
- 36 Luftbehandlingsanlegg
- 56 Styre- og overvåkningsanlegg m/tavler
- 73 Utendørs VVS-anlegg

Denne beskrivelsen er utarbeidet som en funksjonsbeskrivelse. Funksjonskravene til det endelige resultat fremgår av dette kapittel (30), mens funksjons- og kvalitetskrav til komponentene er beskrevet under det enkelte fagkapittel (31-32-36-56) Fagkapitlene er delt opp i henhold til NS 3451 på to-siffernivå. Denne oppdelingen er gjort av praktiske hensyn. Det er totalentreprenørens ansvar at alle funksjoner er dekket av tilbudet uavhengig av hvor i beskrivelsen de er beskrevet.

Total tilbudspris VVS føres inn i prisskjema Bok 0.

4.1.2 Prosjektering

Tegningsgrunnlaget som utarbeides av entreprenøren skal gi nødvendig arbeidsgrunnlag for de utførende håndverkere, og skal forelegges for byggherren i så god tid før arbeidene skal utføres at byggherren får rimelig tid til å påvirke løsningene uten at nødvendig omprosjektering får konsekvenser for framdriften på byggeplassen. Tegningene skal for øvrig vise alle installasjoner, ventiler, dimensjoner, luftmengder, vannmengder, etc. Her medtas også utarbeidelse av utsparingstegninger for bærende konstruksjoner dersom det vil være nødvendig. Nedenfor er det angitt noen generelle krav til entreprenørens prosjektering.

- Nye anlegg skal optimaliseres med hensyn til energiøkonomi, rasjonell drift og vedlikehold, renholds vennlighet, samt fleksibilitet.
- Nye rørledninger og ventilasjonskanaler skal være plassert/utformet slik at reparasjoner, forandringer, innregulering og kontrollmålinger skal kunne foretas på tilfredsstillende måte.
- Nye rørledninger og ventilasjonskanaler skal ikke være innmurt/innstøpt. Sjakter skal ha tilkomst for inspeksjon av rørledninger.

- Entreprenøren skal løse lay-out innenfor den angitte plassen med tilstrekkelig serviceplass. Plassering av ventiler, lysarmaturer og teknisk utstyr skal være koordinert mellom alle fag.
- Entreprenøren har et ansvar at Maskindirektivet blir fulgt, slik at større maskiner kan dokumenteres iht. Maskindirektivet.

4.1.3 Dokumentasjon ved overlevering.

All innregulering, prøving, måling, protokollføring og avlevering skal være utført i overensstemmelse med NBI-anvisning fra 16-1 til 16-10. Prøving skal utføres etter NBI-rapport F-4815. Følgende protokoller og dokumenter skal foreligge ved skriftlig ferdigmelding:

- Protokoll fra tetthetsprøving av luftsystemer
- Protokoll fra tetthetsprøving av vannsystemer
- Protokoll fra innregulering av luftsystemer
- Protokoll fra innregulering av vannsystemer
- Protokoll fra igangkjøring og innregulering av automatikkanlegg
- Protokoll fra igangkjøring og funksjonskontroll
- Protokoll fra støvtest for kanaler foretatt på 10 steder i hvert system.
- Protokoll fra lydmålinger i alle rom
- Drifts- og vedlikeholdsinstruks m/"som bygget" tegninger.
- Effekt og energibudsjett

4.1.4 Brannsikkerhet

Det henvises til branntegninger. Gjennomføringer i brannklassifiserte bygningsdeler skal utføres slik at bygningsdelens brannmotstand ikke svekkes.

4.1.5 Elektrisk utstyr og tavler

Se også. kap. 56 Automatiseringsanlegg.

Entreprenøren skal levere komplette tavler basert på programmerbare undersentraler som skal kunne tilkobles toppsystemet GK-cloud via protokoller som Bacnet, Modbus, M-bus, FINS UDP eller OPC UA, samt sikringer, startutstyr, alarmer m.m. for anlegget. Tavlene skal være ferdig funksjonsprøvet.

Det skal leveres tavler som betjener følgende nye systemer:

- 360.001 Luftbehandlingsanlegg for klasseromsfløy
- 360.002 Luftbehandlingsanlegg for gymsal
- 360.003 Luftbehandlingsanlegg for svømmehall
- 360.004 Luftbehandlingsanlegg for garderober

Motorer og øvrig utstyr skal leveres i overensstemmelse med spesifikasjoner. Bygget vil få en driftsspenning på 230 Volt og 50 Hz. Motorer og utstyr skal tåle en variasjon i spenningen på +/- 10% uten å bli overbelastet. Alle motorer med effekt > 2,0 kW skal være EC-motorer

med stillegående kulelagre i helkapslet utførelse for 3-faset vekselstrøm. Mindre motorer leveres for 1 fas 230 V. Valg av vern skal kvalitetssikres mot elektro.

4.1.6 Montasje av kanaler og utstyr

Alle installasjoner må utføres planmessig og gis et velordnet inntrykk. Utstyret skal monteres slik at den tilsiktede fordeling av medium over de enkelte komponenter oppnås.

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

4.1.7 Beskyttelse mot skader, tilsøling og støv

Entreprenøren er pliktig til å beskytte kanaler mot tilsøling og ødeleggelse. Kanal- og røråpninger skal være tildekket både under transport, lagring på byggeplassen, montasje og inntil igangsetting av anlegget. Kravet om tildekking og nødvendig rengjøring før montasje gjelder også mindre kanaldeler som bend, påstikk o.l. idet slike deler ofte ankommer byggeplass mer eller mindre ublendet.

For systemer hvor eksisterende kanaler og utstyr skal benyttes skal det foretas støvdekkemålinger før oppstart av arbeidene og før oppstart av ventilasjonsanleggene. I tilbudet skal det gis opsjonspris for kanalrengjøring.

Resultatkrav:

Visuelt:	Det skal ikke være synlige ansamlinger av støv, materialrester el.l. i noen deler av anlegget.
Støvdekke:	Det stilles følgende krav til støvdekke inne i kanalsystemet: Maksimalt 5 % støvdekke for tilluft og 7 % for avtrekk målt som gjennomsnitt av 8 randomiserte avtrykk analysert etter metode beskrevet nedenfor.
Metode-beskrivelse:	Målingene skal utføres med anlegget stengt. Det må anvendes geltape tilpasset apparaturen. Målingene utføres ved først å ta en referanseverdi pr. geltape. Deretter tas et avtrykk fra overflaten som skal analyseres. Geltapen plasseres deretter i måleinstrumentet, og støvdekkeprosent avleses.

Entreprenøren skal foreta måling av innvendig støvdekke, og levere rapport til byggherren. Byggherrens representanter kan i tillegg foreta stikkprøvekontroller. Dersom det avdekkes at ovenstående resultatkrav ikke oppfylles, vil det bli krevet komplett innvendig rengjøring av kanalnettet.

4.1.8 Lydforhold

Installasjonene skal tilfredsstille kravene i NS8175, lydklasse C til eksternt og intern støy, hvis ikke tilbudsgrunnlaget angir strengere krav.

4.1.9 Kontroll

Byggherren skal til enhver tid ha rett til å foreta de undersøkelser og prøver han måtte ønske. Entreprenøren er forpliktet til å være behjelpelig med å legge forholdene til rette for en slik kontroll. Komponenter og deler av anlegget som skal bygges inn og senere blir utilgjengelige for ettersyn, skal kunne ferdigkontrolleres og prøves, både kvalitetsmessig, funksjonsmessig og montasjemessig, før innbygging tillates. Entreprenøren skal varsle byggherren i god tid før innbygging foretas.

4.1.10 Funksjonsprøving

Etter avsluttet montasje skal alle komponenter funksjonsprøves og prøvekjøres i så lang tid at alle nødvendige kontrollmålinger og komponentinnstillinger kan bli utført, og slik at anleggets funksjoner i henhold til spesifikasjonen kan prøves og dokumenteres. Ingen prøvekjøring skal foretas før installasjoner er helt rengjort, og bygget som helhet er rengjort i henhold til krav for rød sone.

Byggherren skal ha muligheten for delkontroll ved «Mekanisk ferdig» og «funksjonskontroll». Fullskalatest skal foretas med deltakelse fra byggherre/drift

4.1.11 Innregulering, kapasitetsprøving

Anlegget skal innreguleres og kapasitetsprøves slik at de tekniske spesifikasjoner blir oppfylt. Prøvingene skal normalt gjennomføres før overlevering skjer. Hvis de klimatiske forhold gjør endelig prøving vanskelig, skal måling og endelig justering skje ved egnede klimaforhold. De angitte luft- og vannmengder må ikke variere med mer enn maks. $\pm 10\%$.

Opplegg for kapasitetsprøving og innregulering av anlegg med variable vannmengder og luftmengder skal forelegges byggherren før de avsluttende arbeider settes i gang.

4.1.12 Måleinstrumenter

De måleinstrumenter som benyttes, må tilfredsstille NBI's krav til målenøyaktighet samt kontroll og justering. Kalibreringsbevis skal vedlegges alle måleprotokoller. Energimålere skal måle iht. krav fra NS3031.

4.1.13 Prøvedrift

Det skal medregnes en prøveperiode på 1 år fra overlevering. I prøveperioden skal VVS-entreprenøren foreta driftskontroller og målinger som dokumenterer korrekt drift av anleggene. VVS-entreprenøren skal i prøveperioden føre loggbok og utarbeide statusrapporter for anleggene. Prøvedrift skal være iht. NS6450

VVS-entreprenøren skal i prøveperioden oversende måleprotokoller/dokumentasjon fra kontrollmålingene til byggherren. Målinger og driftsdokumentasjon skal utføres i samarbeid

med entreprenør for byggautomatisering. Det er imidlertid VVS-entreprenøren som er ansvarlig for rapportering av funksjonen for anleggene.

4.1.14 Merking av Systemer og Komponenter

Alle bygningsdeler, systemer og komponenter skal identifiseres og merkes i henhold til: Statsbygg PA082.

Alt maskinelt utstyr, hovedrørstrekk og opplegg, hovedkanaler, brannspjeld, batterier i kanaler, utstyr i tavler o.l. merkes med Flow-Code eller tilsvarende system.

4.1.15 Overtagelse

Overtagelse finner sted når anlegget er igangsatt for normal drift og alle forlangte protokoller og øvrig dokumentasjon er overlevert og godkjent, samt de påpekte feil og mangler er rettet.

4.1.16 Opplæring

Opplæring av byggherrens driftspersonell skal være inkludert i kontrakten. Opplæringen skal ha som overordnet mål å gjøre driftspersonellet kjent med systemets oppbygging, funksjoner og virkemåte slik at kunden kan beherske sitt anlegg ved overtakelse. Opplæringen skal bestå av generell innføring i anleggets oppbygging, funksjoner og virkemåte, gjøre byggherrens vedlikeholds- og driftspersonell fortrolig med bruken av utstyr slik at de kan utføre feilsøking- og vedlikeholdsarbeid som det er naturlig at driftspersonalet selv har ansvar for. Gjøre driftspersonalet fortrolig med bruken av styrings- og overvåkingsmidlene slik at systemets egenskaper utnyttes fullt ut.

4.1.17 Reklamasjonsperiode

I tillegg til utførelse av eventuelle reklamasjonsarbeider skal det avlegges 10 stk. besøk i bygget i reklamasjonsperioden (dvs halvårlig) for kontroll og etterjustering av anleggets tekniske komponenter og drift. Reklamasjonsperioden skal være iht. NS8407

4.1.18 Dimensjoneringsgrunnlag

Dimensjonerende uteklima

	Sommer	Vinter
Temperatur:	+ 22 °C	÷ 10 °C

Romkrav

Ved dimensjonering av de tekniske anlegg skal det legges til grunn inneklimateparametre i henhold til NS-EN 15251:2007+NA:2014. Bygget og dets installasjoner skal tilfredsstille kategori II for bygninger med mekanisk kjøling.

Energibruk

De nye tekniske anlegg som leveres skal tilfredsstille kravene i TEK 17 med hensyn til energibruk. Byggets totale energiforbruk vil påvirkes av eksisterende konstruksjoner og isolasjonsverdier, så det vil ikke bli stilt krav til totalt energiforbruk.

4.2 Sanitæranlegg

Omfanget av arbeider med sanitæranlegget er begrenset til tilkobling av dryppanner på ventilasjonsaggregater. Det kan også være behov for å flytte enkelte rørinstallasjoner dersom disse kommer i konflikt med nye ventilasjonskanaler. Omfang er nærmere beskrevet under de enkelte delprosjekter.

4.2.1 Ledningsnett for avløp

Avløpsledninger med dim. mindre enn 48 mm kan legges av PP-rør eller annet egnet materiale.

4.2.2 Ledningsnett for kaldt og varmt vann

Ledningsnett over grunnen, som legges åpent i rom med vanntett gulv skal være av kobberrør for kapillarlodding, NS 1758 eller stive rør av alupex. Fordelingsnett fram til utstyr skal legges som vannskadesikker løsning. Det skal benyttes system med teknisk godkjenning fra Sintef eller tilsvarende godkjenningsinstitusjon. Fra fordelerskap legges rør-i-rør med medierør av PEX og varerør av PE fram til veggbokser hvor utstyret tilkobles.

4.3 Varmeanlegg

Bygget er varmet opp med varmepumpe for luft/vann og elektrokjele.

Varmeforsyning til de nye ventilasjonsaggregatene forutsettes tatt ut fra eksisterende ventilasjonskurs.

4.3.1 Rør

Varmeanlegget skal være av god standard. Rørføringene skal legges slik at de ikke kan bli utsatt for skader som skyldes uhell eller hæverk.

Det benyttes følgende rørkvaliteter:

Fordelingsnett til komponenter internt i teknisk rom:

Dimensjon $\leq$ ND 50 Galvaniserte presisjonsstålrør med pressfittingssystem.

Normaltykke stålrør (NS 5587) med gjengede forbindelser

Dimensjon $>$ ND 50 Stålrør, sveiste og normaltykke for sveising NS-ISO 4200

4.3.2 Armaturer

Alle hovedkurser, opplegg, apparater og utstyr, forsynes med nødvendige stenge- og innreguleringsventiler. Innreguleringsventiler leveres med måleuttak. Det skal monteres avstengningsventiler foran og etter alle fordelerne. Likeledes skal det monteres stengeventiler foran og etter varmevekslere, pumper, shuntventiler og alt annet utstyr som krever demontering for vedlikehold.

Det monteres luftepotter på alle høydepunkt. Alle lavpunkter forsynes med stengeventil for avtapping.

Det skal benyttes følgende ventiltyper:

Stengeventiler:

Dim. $\leq$ ND 50 Kuleventiler med hus i messing og kule i rustfritt stål.

Dim. $>$ ND 50 Spjeldventiler m/gjengede boltehull for innspenning mellom flenser.
Hus i støpejern og spjeld i rustfritt stål.

Strupeventiler: Stenge/strupeventil med måleuttak som type STA-F / STA-D.

Alle kurser i teknisk rom og pumper utstyres med manometeruttak for avlesning av differansetrykk. Filter utstyres med differansetrykksmanometer.

4.3.3 Utstyr

Strålevarmepaneller skal være for vannbåren varme. Panelene leveres med glatt underside, og isolert på oversiden, slik at varmen i hovedsak stråler nedover mot rommet. Isolasjonen skal være av mineralull, og være tildekket med fiberduk som hindrer løsrivelse av isolasjonsfibre. Overflaten mot oppholdssonen skal være lakkert i standardfarge.

Utstyr for temperaturregulering i rom skal inngå som en integrert del av system for styring og regulering av lys og ventilasjon.

4.3.4 Isolasjon, mantling.

Alle varmerør isoleres med mineralullskåler med armert aluminiumsoverflate. Det benyttes materialer med varmeledningstall $\leq 0,032 \text{ W/m}^\circ\text{K}$ i henhold til NS EN ISO 8497. Produktet skal tilfredsstille krav til rørisolasjonsklasse PI i henhold til NT Fire 036 og være klassifisert ubrennbar etter ISO 1182. Rørskålene monteres med spiralvikling med forsinket ståltråd. Tråden bindes sammen / festes for minimum hver meter. Flenser og ventiler isoleres. All isolasjon skal ha endemansjetter for å unngå eksponering av mineralull. Synlige rør mantles med hard PVC plastmantel, min. 0,35 mm.

<u>Rørdimensjon</u>	<u>Min isolasjonstykkelse</u>
DN10-DN32	20mm
DN40-DN65	30mm

4.3.5 Instrumentering.

Alle hovedkurser, varmevekslere, og utstyr forsynes med temperaturfølere og termometre i tur- og returledning. Termometre og temperaturfølere monteres på varmeledninger til varmtvannsbatteri. Alle pumper utstyres med uttak for differanse-trykkmåling. Ekspansjonsanlegg leveres med manometer ved påfyllingsstedet.

Alle pumper skal være klargjort for tilkopling til SD-anlegg. Energimålerne skal vise tur- og returtemperatur [$^\circ\text{C}$], vannmengde [l/s], momentan effekt [kW] og akkumulert energiforbruk [kWh]. Det skal leveres med løsning for beregning av årsvirkningsgrad for varmepumpe.

4.3.6 Merking.

Hovedkomponenter som pumper, varmevekslere, ekspansjonskar, luftutskillere etc merkes med gravert recopalskilt, hvitt skilt med sort tekst. Skiltstørrelse 95 x 40mm. Hovedtekst med teksthøyde 7mm. Undertekst med teksthøyde 5,5mm.

Skilt skal angi anleggs-type og -nummer samt komponent-type og nummer.

Det skal også inngraveres kapasitetstall som vannmengde, trykk, batterieffekt etc, og hva anlegget betjener.

Skilt for ventiler og mindre komponenter merkes med samme type skilt med størrelse 95 x 30mm. Hovedtekst med teksthøyde 7mm. Undertekst med teksthøyde 5mm.

Skilt skal angi funksjon, anleggs-type og nummer samt komponent-type og nummer.

For innreguleringsventiler inngraveres innregulert vannmengde og ventilinnstilling.

Skiltene kan festes med skruer/limes til underlaget eller henges i kjede.

Rørledningene merkes med selvklebende merker av PVC-folie i farger ihht NS 813, som type FloCode eller tilsvarende. Merkene skal angi væskemedium, strømningsretning, funksjon, anleggstype og systemnummer.

4.4 Luftbehandlingsanlegg

4.4.1 Orientering

Luftbehandlingsanlegget skal omfatte alle nødvendige installasjoner for å betjene arealer i henhold til kravspesifikasjon. Det skal leveres følgende nye ventilasjonsaggregater. Det skal være behovsstyrt regulering av luftmengdene, basert på temperatur og luftkvalitet.

Systemnummer	Betjener	Kapasitet
360.001	Klasseromsfløy	10.000 m ³ /h
360.002	Svømmehall	6.000 m ³ /h
360.003	Gymsal	3.700 m ³ /h
360.004	Garderobes	3.600 m ³ /h

Det skal installeres komplett luftbehandlingsanlegg med filter, varmegjenvinner og varmemer for vann. Det skal monteres avtrekksventiler og tilluftsventiler i hvert enkelt rom, med unntak av WC-rom hvor overstrømning fra forrom og avtrekk kan benyttes.

Tilluftsaggregatet skal ha røykdetektor. Funksjonsbeskrivelser og tegninger av ventilasjonsanlegg skal lamineres og monteres på dokumentordner på vegg.

4.4.2 Kanaler over grunnen

Fortrinnsvis skal det benyttes sirkulære spiralfalsede kanaler, men det kan bli nødvendig å legge rektangulære kanaler enkelte steder for å sikre tilstrekkelig fri høyde under kanalene. Rektangulære kanaler skal kryssnekkes eller avstives på annen måte. Kanalføringer skal utformes slik at man oppnår størst mulig høyde i rommene. Kanaler og deler henges i opphengsvugger eller klammer laget for oppheng av ventilasjonskanaler. Patentbånd skal ikke benyttes. Synlige isolerte kanaler skal mantles.

Hvor kanalene skal være synlige, er det viktig at man får et ordnet og systematisk montert kanalopplegg som oppfyller intensjonen i kravspesifikasjonen. Kanalføringer utformes i detalj under prosjekteringen i samråd med arkitekten og det legges frem prinsippsskisser som viser

hovedføringer før detaljprosjekteringen starter. Disse tegningene skal godkjennes av byggherren.

Kanaler skal tetthetsprøves i henhold til NS 3421, med 400 Pa prøvetrykk. Tetthetsklasse B skal benyttes. Alle kanaler skal kunne rengjøres i hele sin lengde. Nødvendige renseluker innsettes.

Nye luftinntakskammer bygges opp av 80 mm sandwich-elementer med overflater av galvanisert stålplate og kjerne av mineralull. I inntakskammeret monteres isolert hengslet inspeksjonsluke med dimensjon minimum 600 x 1800 mm. For små luftinntak (<4.000 m³/h) kan det benyttes mindre luke. Inntakskammeret skal dreneres.

4.4.3 Luftfordelingsutstyr

Tilluft- og avtrekksventiler

Nødvendig luftfordelingsutstyr medregnes. Ventiler eller rister av plast skal ikke benyttes. Ventilene skal tildekkes etter montering, og ikke åpnes før bygget er rengjort og anlegget kan igangkjøres.

Fargevalg for alle ventiler og rister skal godkjennes av byggherren. Plassering må nøye koordineres med øvrige arbeider og fleksibilitet mht oppdeling av større rom til cellekontorer. Tilluftsventiler skal ha plenumskammer med spjeld og måleuttak.

I rom med avtrekksluftmengde < 150 m³/h kan det benyttes kontrollventiler. I større rom benyttes avtrekksrister med plenumskammer, spjeld og måleuttak.

For innregulering av anlegget monteres tilstrekkelig antall reguleringsspjeld med måleuttak. Reguleringsspjeld skal være av iris-type med inspeksjonsmuligheter.

På ventilasjonsaggregatet monteres motorstyrte stengespjeld klasse 4 med fjærtilbaketrekk på inntaks- og avkastsiden. VAV- og CAV-spjeld monteres ifbm behovsstyrt ventilasjon.

Lydfeller

Det skal medtas nødvendige lyddempere for å tilfredsstille de angitte lydkrav. Lydfellenes dempemateriale skal være tildekket, slik at det ikke kan løsne mineralullfibre som rives med luftstrømmen.

Inntaksrist og avkasthatt

Luftinntak skal plasseres høyt oppe (uk minimum 1,5 m over bakkenivå) og slik at det ikke er fare for inntrengning av eksos eller sigarettøk. Inntak og avkast skal plasseres slik at det ikke blir kortslutning.

Utvendige rister for luftinntak skal være av en type som hindrer inntrengning av snø og regn (labyrintkonstruksjon). Det skal benyttes inntaksrist med vertikale lameller og ramme i lakkert

aluminium eller forsinket stål. Det skal medregnes lakkering i spesialfarge, som oppgis senere.

Elektrisk varmekabel regulert av trykkdifferanse over risten skal hindre påfrysing. Risten skal ha dryppanne for drenering av regnvann og smeltet snø.

Avkast skal føres over tak gjennom jethette i nedsenket utførelse med dreneringsuttak der dette er mulig. Alternativt benyttes ytterveggsrist.

4.4.4 VAV-styring

Det skal være behovsstyrt ventilasjon i rom som er angitt i det enkelte delprosjekt. Aktuelle reguleringsformer er:

- Luftmengden reguleres trinnløst etter temperatur og CO2 konsentrasjon i det enkelte rom.
- Luftmengde reguleres i to trinn etter bevegelsesdetektor.
- Luftmengder reguleres etter tidsprogram
- Kombinasjon av reguleringsformene nevnt ovenfor.

4.4.5 Maskinelt utstyr

Total luftmengde for ventilasjonsaggregatet må beregnes inkl. påslag for lekkasjeluftmengde i kanalsystemet. Aggregat og viftemotorer skal dimensjoneres slik at viftekapasitet skal kunne økes med 20 %. Anleggene skal dimensjoneres for en SFP faktor < 2,0 ved maksimal luftmengde.

Det installeres innendørs luftbehandlingsaggregat. Til- og fraluftsaggregatet skal være seksjonsbygd. Aggregatet skal ha tett dobbelmantling med min. 50 millimeter isolasjon, og avløp for spyling og rengjøring.

Inspeksjonsdører for roterende utstyr, skal ha inspeksjonsvindu og aggregatet skal ha innvendig belysning med felles bryter for rombelysning.

Trykkfall mellom tilluft og avtrekk skal dokumenteres med målinger. For å oppnå riktig trykkfall, kan ekstra spjeld være nødvendig.

Tilluftssiden skal bestå av følgende deler:

- 1) Inntaksspjeld: Tett stengespjeld klasse 4 av sjalusitype med motgående spjeldblade i aluminium. Elektrisk styrt med motor med fjær/tilbaketrekk
- 2) Finfilter Kassetype med engangsmedium. Filterklasse F-8. Ramme av forsinket stål. Begynnelsesmotstand skal være max. 100 Pa. Poselengde 600 mm.
- 3) Varmegjenvinner: Roterende gjenvinner med min. virkningsgrad 85 %. Turtallsregulert med aluminiumsrotor.

- | | |
|----|--|
| | Eller |
| | Motstrøms platevarmeveksler med min. virkningsgrad 85% |
| | Med by-pass spjeld for avriming og virkningsgradsregulering. |
| 4) | Tilluftsvifte |
| | Viftens laveste virkningsgrad 75 %, direktdrevet med frekvensstyrt turtallsregulering. |
| 5) | Varmebatteri: |
| | Vannbatteri for +60/40°C med kobberør og aluminiumslameller. Følerlomme for temperaturgiver på varmebatteriets vannside. Frostvakt på batteriets luftside. |
| 6) | Tomdel |
| | For montasje mellom varme- og kjølebatteri. |

Avtrekkssiden skal bestå av følgende deler:

- | | | |
|----|------------------|---|
| 1) | Avkastspjeld | Tett stengespjeld klasse 4 av sjalusitype med motgående spjeldblad i aluminium. Elektrisk styrt med motor med fjær/tilbaketrekk |
| 2) | Finfilter | Kassettype med engangsmedium. Filterklasse F-7. Ramme av forsinket stål. Begynnelsesmotstand skal være max. 100 Pa. Poselengde 600 mm. |
| 3) | Varmegjenvinner: | Roterende gjenvinner med min. virkningsgrad 85 %.
Turtallsregulert med aluminiumsrotor eller
Motstrøms platevarmeveksler med min. virkningsgrad 85%
Med by-pass spjeld for avriming og virkningsgradsregulering. |
| 4) | Avtrekksvifte | Viftens laveste virkningsgrad 75 %, direktdrevet med frekvensstyrt turtallsregulering. |

Kjøkkenavtrekk

Over komfyrtopper monteres avtrekkshetter uten vifte.

4.4.6 Isolasjon

Alle inntaks- og avkastkanaler skal sikres mot inn- eller utvendig kondens. Det skal benyttes cellegummi eller tilsvarende. Isolasjonstykkelsen skal garantere at kondens ikke oppstår. Det skal benyttes isolasjonsplater med følgende egenskaper: Diffusjonsmotstandsfaktor $\mu \geq 10.000$. Varmeledningsevne $\lambda 0^\circ\text{C} \leq 0,033 \text{ W/m}^\circ\text{K}$. Materialet skal være godkjent for generell bruk i bygninger, også i rømningsveier. Alle skjøter limes med produsentens anbefalte lim og skal ha fullverdig diffusjonstetting. Leverandørens monteringsanvisning skal følges nøye.

Ved kanalgjennomføringer gjennom branncellebegrensende vegger og dekker skal kanalene isoleres 1 meter på hver side av vegg/dekke med 30 mm steinull brannmatte med

aluminiumsfolie og nettingmatte. I rom hvor brannisoleringen blir synlig skal denne mantles med aluminiumsmantel.

Tilluftskanaler skal isoleres termisk dersom temperaturendringen fra aggregatet til fjernest liggende ventil blir mer enn 1K.

Dersom det benyttes innvendig isolering, skal det benyttes plater og skjøter som tåler våt rengjøring.

4.4.7 Instrumentering

Visuell trykkfallsmåler for alle filtre medtas, i tillegg til elektronisk filtervakt. Det skal monteres termometre for uteluft, tilluft, fraluft og avkastluft, for hvert system. Termometre innmonteres også foran og etter hver varmekilde.

4.4.8 Merking

Aggregat skal merkes med graverte skilt i henhold til tverrfaglig merkesystem (TFM). Skiltene kan festes med skruer/limes til underlaget.

Kanaler merkes med selvklebende merker av PVC-folie i farger ihht NS 5575, som type FloCode eller tilsvarende. Merkene skal angi væskemedium, strømningsretning, funksjon, anleggstype og systemnr. Alle spjeld og annet utstyr som trenger tilsyn skal være tilgjengelig, og merket over og under himling.

4.5 Automatisering

4.5.1 Generelt

Entreprenøren skal levere komplette tavler basert på programmerbare undersentraler som skal kunne tilkobles toppsystemet GK-cloud via protokoller som Bacnet, Modbus, M-bus, FINS UDP eller OPC UA, samt sikringer, startutstyr, alarmer m.m. for anlegget. Tavlene skal være ferdig funksjonsprøvet.

Det skal leveres tavler som betjener følgende nye systemer:

Det skal leveres tavler som betjener følgende nye systemer:

- 320.001 Varmesentral
- 360.001 Luftbehandlingsanlegg for klasseromsfløy
- 360.002 Luftbehandlingsanlegg for gymsal
- 360.003 Luftbehandlingsanlegg for svømmehall
- 360.004 Luftbehandlingsanlegg for garderober

Kursopplegg for komplette VVS-tekniske anlegg (til undersentraler, fordelinger, vifter, pumper, spjeld o.l.) skal medtas under Elektrotekniske anlegg. Mellom undersentralene og til systemets eksterne kommunikasjonstilkopling skal det legges BUS-kabel som ringsløyfe.

4.5.2 Undersentraler

Undersentralene skal ha kommunikasjonskort for Peer-to-peer kommunikasjon mellom under-sentralene slik at all informasjon er tilgjengelig hvor som helst i systemet.

Undersentralene skal kobles via ringsløyfe, d.v.s. at ved et kabelbrudd skal kommunikasjon mellom sentralene kunne opprettholdes.

De enkelte undersentralene skal kunne fungere helt uavhengig av et eventuelt driftsavbrudd på en annen undersentral eller driftsavbrudd på sentralt SD-anlegg, og uten at nødvendig informasjon forsvinner. Alle programmer og benyttede parametere i undersentralen skal være sikret ved strømutfall i minimum 100 timer. Etter spenningsbortfall skal anlegget automatisk foreta oppstart med normaliserte verdier og automatisk foreta kontroll av seg selv og alt tilknyttet utstyr.

Undersentralene skal ha følgende funksjoner/programmer:

- Programmerbart årsur med flere start/stopp tider for hver kanal.
- PID-regulatorer.
- Optimal start/stopp.
- Logikk.
- Tidsforsinkelser.
- Driftstidsregistrering.
- Lokal lagring av verdier.
- Lokal betjening i fronten.
- Behovsstyring av pumper.
- Port for modemtilkobling.

All regulering skal skje med egne analoge utganger for hvert pådragsorgan.

Sekvensregulering via endebrytere eller oppdelt analogt utgangssignal skal ikke benyttes.

I tillegg skal hver undersentral ha minimum 20% reserve inn- og utganger.

Undersentralene skal styres ved fastmontert håndterminal eller ved integrert display i tavlefront for betjening og avlesning. Denne skal ha muligheter for avlesning og betjening som spesifisert i funksjonsbeskrivelse for systemene. All tekst på displayet skal være i klartekst på norsk.

Displayet skal ha følgende avlesnings- og innstillingsmuligheter:

- Alle tilknyttede temperaturfølere skal kunne avleses.
- Grenseverdialarmer satt på analoge verdier skal kunne avleses og endres.
- Driftstatus for alle motorer skal kunne avleses.
- Avlesning av individuelle alarmer som motorvern vifter og pumpe, utløst frostvakt.
- Avlesning og endring av bør-verdier.
- Justering av forstillingskurver.
- Avlesning av verdien på utgående signaler.

- Avlesning og endring av programmerte tider + klokke/dato.
- Manuell overstyring av motorer og pådragsorganer som ventiler og spjeld.

4.5.3 Regulering og styring

Styrings- og reguleringsutrustningen for luftbehandlingssystemet skal ha mulighet for automatisk stans av anlegget utenom brukstiden, samt mulighet for redusert hastighet ved nattkjøring. Alt utstyr skal starte automatisk etter strømutfall.

Regulering og styring

Temperaturregulering for ventilasjonsaggregater:	Konstant tillufttemperatur skal styres med kompensering fra utetemperatur. Varmegjenvinning skal reguleres i sekvens med varmebatteri og kjølebatteri.
Vifter:	Automatisk start/stopp og redusert driftstrykk fra årsur. Styring av vifter fra branntablå. Automatisk stopp ved detektering av røyk i inntaket. Detektor medtas.
VAV-styring	Trykkfølere i anlegget regulerer viftehastighet
Vifter:	Drift/feil
Filtervakter:	Tett filter

4.5.4 Målinger

Tilluft- og avtrekkstemperaturer:

Temperaturer for tilluft før (utetemperatur) og etter kjølebatteri.

Temperaturer for tilluft før og etter gjenvinner.

Temperaturer for tilluft før og etter varmebatteri.

Temperatur i avtrekksluften før gjennvinner.

Temperaturer i avtrekk før og etter (avkast) kondenseringsbatteri.

Virkningsgrad på roterende gjenvinner skal dokumenteres via logging.

4.5.5 Fordeling, tavler

Det skal leveres automatikktavle for de VVS-tekniske anlegg. For generelle krav henvises det til kapittel 4 Elektro-anlegg.

4.5.6 Leveranseomfang

Komplett fordeling omfatter tavler ferdig montert, med komplette strømveis-, styre-, rekkeklemme- og inn/utskjema for alle tavlens funksjoner og kurser. Dette forelegges el.konsulent før tavlen settes i produksjon.

Motorvern med foranstående sikringer skal tilpasses og justeres etter motorleveransene.

Alle motorer skal ha servicebrytere i hovedstrøm. Alle sikringsautomater dimensjoneres for belastning maksimum 80%. Det skal monteres jordfeilbrytere for hvert enkelt vern (sikringskurs).

I hver tavle skal medtas 1 stk. 16 amp kurs for lys og stikk i tekniske rom. Tavlen skal utstyres med belysning i topp og stikkkontakt i tavle. Dørbryter for styring av lys. Blindskjema innbakt i plast skal monteres på tavlefront.

4.5.7 Merking

Kurser, kabler, komponenter.

Tavlene skal forsynes med grei og oversiktlig fortegnelse over samtlige kurser, kontakter, releer, lamper og brytere. Fortegnelsen monteres i A4 plastramme montert på innsiden av tavledør. Alt utstyr skal ha merking som korresponderer med fortegnelsen. Dessuten skal medtas plastkassett, festet på innsiden av dør, hvor alle skjemaer etc. skal oppbevares.

5 Delprosjekter

5.1 Delprosjekt 1 Ventilasjonsanlegg for klasssseromsfløy (360.001)

5.1.1 Orientering

Det skal installeres komplett nytt ventilasjonsaggregat for klasseromsfløy. Aggregatet skal dekke behovet for ventilasjon av klasserom og SFO, samt garderober og korridorer i 1. etasje. Det er forutsatt at eksisterende kanalanlegg beholdes for klasserommene og SFO. For de arealer som ikke er ventilert (korridorer / garderober m.m) skal det legges opp komplett nytt fordelingsanlegg. Ventilasjonsanlegget plasseres i eksisterende ventilasjonsrom i underetasje. Det er lagt til grunn et ventilasjonsbehov på 10.000 m³/h. I tillegg til generell ventilasjon skal det monteres avtrekkshetter over komfyr.

I korridor skal det monteres en avfukter som avfukter vanndamp fra yttertøy som er opphengt på knagger i korridoren.

5.1.2 Sanitæranlegg

Tilkobling av dryppanne i ventilasjonsaggregat. Etablere avløp fra avfukter i korridor.

5.1.3 Varmeanlegg

Ventilasjonsanlegget skal tilknyttes vannbåren varme. Varmekurs tilpasses ny installasjon. Kapasitet ca 21. kW, vanntemperatur tur / retur 55 / 35 °C, vannmengde 0,25 l/s. Pumpe for intern sirkulasjon på varmebatteri skal medregnes.

5.1.4 Luftbehandlingsanlegg

Ventilasjonsaggregatet leveres med roterende varmegjenvinner med virkningsgrad > 80 %. Behovsstyring skal være en kombinasjon av tidsprogram, temperatur- og CO₂-regulering.

Følgende kriterier skal legges til grunn for dimensjonering av ventilasjonsanlegget:

Luftmengdeberegning for de enkelte rom er vist i tabellen nedenfor. Ventilasjonsaggregatet dimensjoneres for 10.000 m³/h. (tabellen kompletteres av detaljprosjekterende).

System	Rom nr.	Funksjon	Areal	Forurensn fra materialer Luftm. pr m ²	Personer	Luftm. pr person	Luftm pga prosesser	Beregnet luftmengde	Valgt luftmengde			
									Tilluft	Avtrekk		
										til aggr	separat	
			m ²		Antall			m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	
360.001	102	Gang	66	7,2	10	26		735	800	100		
360.001	102a	VF	5	7,2		26		36				
360.001	103	Klasserom	65	7,2	30	26		1 248	1 250			
360.001	104	Lager / arbeidsrom	12	7,2	6	26		242	250			
360.001	105	Lager / arbeidsrom	12	7,2	6	26		242	250	300		
360.001	106	Klasserom	65	7,2	30	26		1 248	1 250	100		
360.001	107	Garderobe	11	7,2	2	26		131	200	1 250		
360.001	108	Lager / arbeidsrom	19	7,2	8	26		345	350	350		
360.001	109	Lager / arbeidsrom	16	7,2	8	26		323	350	1 250		
360.001	110	Klasserom	61	7,2	30	26		1 219	1 250			
360.001	111	Sjakt	2			26				100		
360.001	116	Garderobe	9	7,2	5	26		195	200	300		
360.001	117	BK	2	7,2		26		14	100	100		
360.001	122	WC	2	7,2		26	100	100		100		
360.001	123	HCWC	4	7,2		26	100	100		350		
360.001	124	Garderobe	18	7,2	2	26		182	200	1 250		
360.001	125	SFO Base	50	7,2	15	26		750	800	300		
360.001	126	Lager	18	7,2		26		130	150	100		
360.001	127	Klasserom	55	7,2	30	26		1 176	1 250	1 250		

5.2 Delprosjekt 2 Ventilasjonsanlegg for Svømmehallen (360.002) Opsjon

5.2.1 Orientering

Det skal installeres komplett nytt ventilasjonsanlegg for Svømmehallen. Ventilasjonsaggregatet skal plasseres i eksisterende ventilasjonsrom i underetasje. Eksisterende ventilasjonsaggregat med tilhørende automatikktavle og luftinntaks- og avkastkanal rives. Uttransport, bortkjøring og levering til godkjent avfallsmottak skal inkluderes.

5.2.2 Sanitæranlegg

Tilkobling av dryppanne i ventilasjonsaggregat.

5.2.3 Varmeanlegg

Ventilasjonsanlegget skal tilknyttes vannbåren varme. Varmekurs tilpasses ny installasjon. Kapasitet ca 20 kW, vanntemperatur tur / retur 55 / 35 °C, vannmengde 0,3 l/s.

5.2.4 Luftbehandlingsanlegg

Det skal leveres komplett nytt ventilasjonsanlegg / avfuktningsaggregat for svømmehallen. Ventilasjonsanlegget skal være bygget for bruk i svømmehaller, og være korrosjonsbeskyttet til klasse C4 i henhold til NS-EN ISO 12944-2.

For utforming av ventilasjonsanlegget henvises til Sintef Byggforsk byggdetaljblad 552.315. Ventilasjonsanleggets funksjon er i tillegg til luftutskifting å sørge for avfukting og oppvarming av svømmehallen. Ventilasjonsaggregatet leveres med motsrømsvarmeveksler i polypropylen, omluftsdel og integrert varmepumpe.

Rammekonstruksjonen skal være utført av varmforsinkede stålprofiler spesielt isolert mot kondensering, mens alle utvendige bæreprofiler skal være isolert mot kuldebroer. Dekslar skal være dobbelmantlet av varmforsinkede stålplater og elektrostatisk epoksypulver belagt og innvendig isolert. Alle luker skal ha dobbel leppepakning på anleggsflatens innside som tetter mot under/overtrykk. Inspeksjonsdele med vindu skal ha innlagt lys. Kapslingen skal tåle å stå i miljø med høy fuktighet i luften. Alle enkeltkomponenter i aggregat skal tåle samme korrosive atmosfære uten å ta skade.

Vifter

Direktedrevet og frekvensregulert med frittløpende viftehjul med bakoverbøyde profilerte skovler direkte montert på motoraksel. EC-motor i lukket utførelse type IP 44, 230 V.

Tilbehør

Solid ramme for motor og vifte påmontert vibrasjonsdempere, med mulighet til å trekkes ut, Utstyr for frekvensregulering av motorhastighet (EMC-godkjent). Frekvensomformer med mykstartfunksjon. Viftemotoren skal kunne takle drift ned til 10 % av nominell luftmengde. Motor skal dimensjoneres for 10- 20% over effektbehov på motoraksel. Motor med turtall

tilpasset optimal virkningsgrad for frekvensomformer.

Følgende dimensjoneringsgrunnlag legges til grunn:

Bassengoverflate:	110 m ²
Vanntemperatur:	31 °C
Lufttemperatur:	32 °C
Maksimum luftfuktighet innvendig sommer	65 % RF
Maksimum luftfuktighet innvendig vinter	55 % RF
Minimum friskluftsmengde	1.500 m ³ /h
Behandlet luftmengde	6.000 m ³ /h

Tilluft tilføres bassengrommet fra spaltventiler under vinduer, eventuelt kombinert med andre tilluftsventiler etter behov. Det forutsettes at eksisterende luftinntak kan beholdes. Avkast føres over tak med nedsenket jethette.

Demontering av eksisterende kanalnett skal medregnes, inklusive nødvendige bygningsmessige hjelpearbeider som demontering og remontering og komplettering av himlinger.

5.3 Delprosjekt 3 Ventilasjonsanlegg for gymsal (360.003)

5.3.1 Orientering

Ventilasjonsaggregatet for gymsalen er plassert i ventilasjonsrom i underetasje. Eksisterende ventilasjonsaggregat med tilførende automatikktavle og luftinntaks- og avkastkanal rives. Uttransport, bortkjøring og levering til godkjent avfallsmottak skal inkluderes. Nytt ventilasjonsaggregat er forutsatt plassert i dusjrom 032, som ikke er i bruk, sammen med ventilasjonsaggregat for garderober.

5.3.2 Sanitæranlegg

Tilkobling av dryppanne i ventilasjonsaggregat.

5.3.3 Varmeanlegg

Ventilasjonsanlegget skal tilknyttes vannbåren varme. Eksisterende varmekurs benyttes. Kapasitet ca 8 kW, vanntemperatur tur / retur 55 / 35 °C, vannmengde 0,1 l/s.

Gymsalen blir i dag varmet opp med varmluft fra ventilasjonsaggregatet. Denne løsningen endres. Oppvarming av gymsalen løses med strålepaneler montert i tak. Det skal medregnes ny varmeledning fra varmesentral fram til gymsalen, og intern fordeling i gymsalen.

5.3.4 Luftbehandlingsanlegg

Eksisterende ventilasjonsaggregat er et omluftsanlegg som benyttes både til oppvarming og ventilasjon av gymsalen.

Nytt ventilasjonsaggregat dimensjoneres for luftmengde 3.700 m³/h. Det benyttes roterende varmegjenvinner med temperaturvirkningsgrad > 80%. Anlegget skal ikke ha oppvarmingsfunksjon av salen, kun ventilasjon.

Luftmengdeberegning for det enkelte rom fremkommer av tabellen nedenfor: (tabellen kompletteres av detaljprosjekterende)

Rom nr.	Funksjon	Areal m ²	Forurensn fra materialer Luftm. pr m ²	Personer	Luftm. pr pers	Luftm pga prosesser	Beregnet luftmengde	Valgt luftmengde	
								Tilluft	Avtrekk
118	Gymsal	210	7,2	30	52		3072	3200	3200
120	Apparatrom	17	7,2		26		300	300	300
115	Trapp	10	7,2		26		270	300	300
121	Trapp	10	7,2		26		310	350	350

5.4 Delprosjekt 4 Ventilasjonsanlegg for garderober (360.004)

5.4.1 Orientering

Eksisterende ventilasjonsaggregat for garderober er plassert i ventilasjonsrom i underetasje. Aggregatet, med tilførende automatikktavle og luftinntaks- og avkastkanal, sonebatterier hovedfordelingskanaler inne i teknisk rom skal rives. Uttransport, bortkjøring og levering til godkjent avfallsmottak skal inkluderes.

5.4.2 Sanitæranlegg

Følgende arbeider skal medregnes:

- Tilkobling av dryppanne i ventilasjonsaggregat og drenering av luftinntak.
- Plombering av sluk som ikke skal benyttes videre.
- Rehabilitering av ett sluk som skal benyttes
- Demontering av dusjarmaturer
- Frakobling og plugging av tilførselsrør til dusjarmaturer.

5.4.3 Varmeanlegg

Ventilasjonsanlegget skal tilknyttes vannbåren varme. Varme hentes fra varmfordeling i varmesentralen. Kapasitet ca 8 kW, vanntemperatur tur / retur 55 / 35 °C, vannmengde 0,1 l/s.

5.4.4 Luftbehandlingsanlegg

Eksisterende ventilasjonsaggregat er et omluftsanlegg som benyttes både til oppvarming og ventilasjon av garderobene.

Nytt ventilasjonsaggregat dimensjoneres for luftmengde 3.600 m³/h. Det benyttes roterende varmegjenvinner med temperaturvirkningsgrad > 80%. Det er forutsatt at eksisterende kanal- og luftfordelingsanlegg beholdes uendret.

Det er forutsatt at ventilasjonsaggregatet plasseres i eksisterende dusjrom 032, som ikke er i bruk. Nødvendige bygningsmessige arbeider som skal medtas i tilbudet er flytsparkling av gulv og overflatebehandling, utbedring av sår i vegger etter demontert sanitærutstyr, maling av vegger og tak.

Luftmengdeberegning for det enkelte rom fremkommer av tabellen nedenfor: (tabellen kompletteres av detaljprosjekterende)

Rom nr.	Funksjon	Areal	Forurensn fra materialer Luftm. pr m ²	Personer	Luftm. pr pers	Luftm pga prosesser	Beregnet luftmengde	Valgt luftmengde	
								Tilluft	Avtrekk
010	Læregarderobe	7,0	7,2	1	26		76	100	100
013	Læregarderobe	7,0	7,2	1	26		76	100	100
022	Dusjer	23,0	7,2	10	26		426		600
023	Badstue	15,0	7,2		26		108		
024	Garderobe	31,0	7,2	6	26		379	700	
026	Dusjer	19,0	7,2	10	26		397		600
028	Garderobe	33,0	7,2	6	26		394	600	
	WC	2,0	7,2	1	26		40		100
	BK	4,0	7,2	1	26		55	100	100
	Gang / Trapperom	33,0	7,2		26		238	300	300
031	Garderobe	24,0	7,2	6	26		329	700	
032	Dusjer	17,0	7,2	10	26		382		500
033	Dusj	6,0	7,2	1	26		69	100	100
034	WC	1,0	7,2	1	26		33		100
035	WC	3,0	7,2	1	26		48		100
036	Gard/WC	5,0	7,2	1	26		62	100	100
039	Gard/WC	5,0	7,2	1	26		62	100	100

6 TILBUDSSKJEMA VVS-ANLEGG

3	VVS-ANLEGG	Sum
1	360.001 Ventilasjonsanlegg for klasseromsfløy 31 Sanitæranlegg _____ 32 Varmeanlegg _____ 36 Luftbehandlingsanlegg _____ 56 Automatisering _____ Sum	
3	360.003 Ventilasjonsanlegg for gymsal 31 Sanitæranlegg _____ 32 Varmeanlegg _____ 36 Luftbehandlingsanlegg _____ 56 Automatisering _____ Sum	
4	360.004 Ventilasjonsanlegg for garderober 31 Sanitæranlegg _____ 32 Varmeanlegg _____ 36 Luftbehandlingsanlegg _____ 56 Automatisering _____ Sum	
	Sum ekskl. mva Overføres til tilbudsskjema	

Opsjon nr. 1:

2	360.002 Ventilasjonsanlegg for Svømmehall 31 Sanitæranlegg _____ 32 Varmeanlegg _____ 36 Luftbehandlingsanlegg _____ 56 Automatisering _____ Sum Overføres tilbudsskjema	
---	---	--