

### 30 VVS-TEKNISKE ARBEIDER

#### VVS-TEKNISKE ANLEGG

Innhold:

- .1 Orientering.
- .2 Generelt.
- .3 Prosjektering.
- .4 Dokumentasjon.
- .5 Anmeldelser.
- .6 Elektrisk utstyr og tavler.
- .7 Montasje av kanaler og utstyr.
- .8 Lydforhold.
- .9 Kontroll.
- .10 Drifts- og vedlikeholdsinstruks.
- .11 Branndokumentasjon.
- .12 Opprydding.
- .13 Merking.
- .14 Klima- og komfortkrav.
  
- 31 Sanitæranlegg.
- 32 Varmeanlegg.
- 36 Luftbehandlingsanlegg.
- 38 Bygningsmessige hjelpearbeider for VVS.
- 39 Funksjons- og garantiansvar.
- 575 Regulering- og driftsautomatikk.

Vedlegg:

- Luftmengdeberegninger.
- Prinsipp kanalanlegg.
- Rørtegninger.

Fredrikstad september 2018

## .1 Orientering

Fredrikstad Kommune planlegger å rehabilitere Haugeåsen ungdomsskole og bygge et tilbygg på eksisterende vaktmesterbolig. Behovsutredning har blitt gjennomført i kommunen og behovet er bedre inneluftmiljø og flere lærerarbeidsplasser.

Hovedprosjektet omhandler følgende for vvs:

1. Utskiftning av eksisterende luftbehandlingsanleggsanlegg i hele sydflyen. Eksisterende ventilasjonsaggregat på loft demonteres og erstattes av fire nye aggregater. Disse plasseres i samme eksisterende vifterom på loft. Rommet må derfor utvides.
2. Eksisterende ventilasjonsaggregat på loft over gymfløy for klasserom, kontorer, etc. demonteres inkl. alle tilhørende kanaler, ventiler, etc. Dette erstattes av et nytt aggregat plassert eget vifterom i ny 2. etg. over eks. vaktmesterbolig.
3. Eks. ventilasjonsaggregat på loft for selve gymsalen skiftes ut. Eksisterende kanalanlegg beholdes men eks. tilluftsventiler skiftes ut.
4. Eks. ventilasjonsaggregat for garderobesrom skiftes ut. Eks. kanal fra garderobene legges om og føres ned til det nye aggregatet.
5. Eks. luftbehandlingsanlegg for svømmehallen og tilhørende garderobesrom berøres ikke av ombyggingen.
6. I u. etg. i gymfløyen skal det etableres et nytt auditorium. For dette rommet skal det installeres et eget luftbehandlingsanlegg med eget aggregat. Aggregatet plasseres i eksisterende fyrrom.
7. Alle nye luftbehandlingsanlegg blir behovsstyrt, dvs. bygget deles opp i VAV-soner. Unntatt er aggregatene for auditoriet og gymsal da disse kun betjener et rom hver.
8. Bygget varmes opp med vannbåren varme via en el-kjel. Eksisterende fyrrom ligger i u. etg. i gymfløyen og det skal i utgangspunktet ikke gjøres noe her med unntak av innkobling av ny varmekurs til nytt aggregat for auditorium. Innkobling av ny varmekurs til nytt aggregat for gymbygg skjer på eks. varmerør i korridor i 2. etg. Alle radiatorer beholdes som de er. Dog skal det innmonteres aktuatorer i alle rom slik at varmeanlegget kan styres via SD-anlegget. Aktuatorene innmonteres på felles turlledning til radiatorene i hver enkelt rom. I noen mindre rom vil disse bli plassert direkte på radiatorene. Eksisterende mekaniske termostatventiler kobles ut ved at overdelen (termostaddelen) demonteres. I ny 2. etg. i vaktmesterbolig monteres nye radiatorer. 1. etg. i vaktmesterbygg berøres ikke av ombyggingen.
9. Sanitærarbeidene begrenser seg i hovedsak til levering og montering av sanitærutstyr i ny 2. etg. i vaktmesterbolig. Det blir noe demontering av eks. utstyr, spesielt i skolefløyen.
10. Brannskap leveres og monteres i nødvendig utstrekning. Gjelder i prinsipp kun for ny 2. etg. i vaktmesterbygg da eks. bygningsmasse skal være tilfredsstillende dekket med brannskap.

I eksisterende skole vil det i store deler bli montert nye himlinger, lysarmaturer og ventilasjonsventiler. Det blir noe ombygging med flytting av vegger, etc. Dette er beskrevet i arkitekten sin beskrivelse med tegninger.

Bygget skal forsynes med komplette funksjonelle og brukstilpassede VVS-tekniske installasjoner i henhold til denne kravspesifikasjon, brannteknisk konsept, arkitektens tegninger, Fredrikstad kommunes byggehåndbok og gjeldende offentlige forskrifter.

*Det gjøres spesielt oppmerksom på at Fredrikstad kommunes byggehåndbok versjon 5 er førende før denne beskrivelse!*

*Videre gjøres oppmerksom på at vedlagte tegninger og luftmengdeberegninger kun er til orientering!*

Det henvises også til NS-11001 Universell utforming av byggverk.

Alle anlegg og anleggsdeler leveres og monteres, og skal være for fullt ferdig og prøvekjørte anlegg.

Tilbyderen er forpliktet til å gjøre seg kjent med forholdene på stedet før prisen gis.

Totalentreprenøren skal levere et komplett miljøtilpasset og funksjonsriktig bygg med alle VVS-installasjoner fullt operative. Herunder ligger det fulle og hele ansvar for offentlig godkjenning.

Spenningen på bygget er 230 V.

## **.2 Generelt.**

VVS-installasjoner må være i samsvar med byggeforskriftene, offentlige lover og forskrifter samt Fredrikstad kommunes bestemmelser og byggehåndbok.  
Entreprenøren er ansvarlig for at klima-, komfort- og funksjonskrav skal oppfylles ved en samordnet prosjektering og utførelse av de ulike tekniske anlegg.

## **.3 Prosjektering.**

Alle tegninger skal være digitalt fremstilt.  
Rombetegnelser og romnummer skal påføres VVS-tegningene i samsvar med arkitektens tegninger.  
Anleggene skal optimaliseres med hensyn til energioekonomi, rasjonell drift og vedlikehold, renholdsvennlighet samt fleksibilitet.

Plassering av ventiler, lysarmaturer, teknisk utstyr, etc. skal være koordinert mellom fagene.  
Kostnader i f. m. omgjøringer p.g.a. kollisjoner med kabelbroer, el-fremføringer, kanaler og rør eller annet som skyldes manglende koordinering blir ikke betalt.  
Arbeidstegninger skal forelegges tiltakshaver for gjennomgåelse senest 3 arbeidsuker før produksjon/utførelse. Prosjekteringskostnader skal føres opp som egen post i tilbudssammendraget for de VVS-anlegg som er angitt i denne beskrivelsen.

## **.4 Dokumentasjon.**

Dokumentasjon leveres i h t Fredrikstad kommunes FDV-manual samt i h t NS 6450.

Følgende dokumentasjon skal bl. a. foreligge:

- Protokoll fra innregulering av luft- og vannsystemer.
- Protokoll fra lydmålinger.
- Protokoll fra igangkjøring og funksjonskontroll.
- Protokoll fra tetthetsprøving ventilasjon og kontroll av renhet kanaler før igangkjøring.
- Effekt- og energibudsjett.

## **.5 Anmeldelser.**

Alle VVS-tekniske anlegg skal anmeldes til myndighetene av entreprenøren. Ferdigmelding med innreguleringsprotokoll skal uoppfordret sendes myndighetene til rett tid.  
Kostnader i forbindelse med anmeldelser og eventuelle andre avgifter dekkes av entreprenøren.

## **.6 Elektrisk utstyr og tavler.**

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.

### **.7 Montasje av kanaler og utstyr.**

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

Montasje av alt som inngår i entreprisen skal gjøres i overensstemmelse med produsentens retningslinjer og anvisninger.

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

Alle vegg- og dekkegjennomføringer av rør og kanaler tettes forsvarlig slik at lyd- og brannkrav tilfredsstilles. Alle kanaler, og øvrige gjennomføringer skal tilfredsstille forskriftenes brannkrav med tanke på å unngå spredning av brann og branngasser.

Alle synlige rørgjennomføringer dekkes med dekkskiver, utsparinger rundt kanaler behandles slik at tilfredsstillende utseende oppnås.

Alle rørføringer skal utformes slik at ekspansjon grunnet temperaturendringer ikke fører til skade verken på rør, utstyr eller bygning.

### **.8 Lydforhold.**

Installasjoner skal minimum tilfredsstille myndighetenes krav til ekstern og intern støy. Det henvises til NS8175. Ved forstyrrende elementer i støyen kreves målinger i hele oktavnivåer.

Entreprenøren skal ha gjennomført protokollerte lydmålinger før overlevering av installasjonene. Det godtas målinger av dBA verdier.

Installasjoner og bygningsmessige konstruksjoner i bygget, og spesielt i tekniske rom må være utført slik at lydkrav i alle rom overholdes.

### **.9 Kontroll.**

Tiltakshaver skal til enhver tid ha rett til å foreta de undersøkelser og prøver han måtte ønske. Kontroll av komponenter kan utføres såvel i leverandørens verksted som hos dennes eventuelle underleverandører eller på montasjeplassen. Entreprenøren er forpliktet til å være behjelpelig med å legge forholdene til rette for en slik kontroll.

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

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

### **.10 Drifts- og vedlikeholdsinstruks og ”som bygget” dokumentasjon.**

Se Fredrikstad kommunes bygghåndbok versjon 5.

### **.11 Branndokumentasjon.**

Det skal utarbeides forskriftsmessig branndokumentasjon for VVS-installasjonene som skal tilpasses og inngå i totalentreprenørens branndokumentasjon for bygget.

Det er utarbeidet brannrapport for bygget. Denne er førende.

**.12 Opprydding.**

Det skal foretas opprydding og fjerning av alt avfall etter eget arbeid daglig. Hvis ikke dette blir utført vil byggherren sørge for at avfallet blir fjernet, og utgiftene for fjerning vil bli belastet totalentreprenøren. Avfall kildesorteres etter totalentreprenørens anvisninger.

**.13 Merking.**

Det er viktig å etablere entydig merking som ivaretar behov som de VVS-tekniske og øvrige tekniske anlegg krever, og følgelig skal "Tverrfaglig merkesystem for bygninger (Statsbygg's standard PA 0802, 803, siste utgave) benyttes.

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

**.14 Klima- og komfortkrav.**

*Dimensjonerende uteforhold:*

- Vinter -22 °C (DUT 3 dagers middel).

*Lufthastighet:*

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

*Friskluft:*

Krav til uteluftmengder i TEK 10 med veiledning skal alltid være ivaretatt.

*Lydnivå:*

Byggeforskriftenes krav til lydnivå skal alltid være ivaretatt.

### **31 SANITÆRANLEGG.**

#### *.0 Orientering.*

Arbeidene skal omfatte et komplett sanitæranlegg med opplegg og utstyr ferdig montert. Nødvendig tilkobling av vann- og avløp fra utstyr levert av annen underentreprenør skal medtas.

Alle arbeider skal utføres i h.t. byggeforskriftene, "Normalreglement for sanitæranlegg", Fredrikstad kommunes bestemmelser og byggehåndbok, våtromsnormen og tekniske bestemmelser i NS 3420. Det vises også til forskrift om tiltak mot Legionella og smittevernforskriften.

Arbeidene består i hovedsak levering og montering av nytt sanitærutstyr for ny 2. etg. i vaktmesterbolig. Det påregnes tilkobling til eks. vann og avløp i 1. etg. i vaktmesterbolig. I tillegg tilkommer vann, avløp, sluk og vask i alle vifterom. Nye taksluk fra nytt tak over vaktmesterbolig tilkobles eks. overvannsrør i 1. etg. i vaktmesterbolig. Det må også påregnes mindre arbeider i f m flytting av lettvegger, etc.

#### **311 Ledningsnett forbruksvann.**

Vannledninger over grunn legges av kobberrør for kapillarlodding.

Vannrør skal legges slik at størst mulig sikkerhet mot vannskader oppnås og slik at rørene senere kan utskiftes uten større bygningsmessige inngrep.

For ny 2. etg. i vaktmesterbygg må det påregnes å legge fram ny vannledning pga. nytt brannskap. Se vedlagte vvs-tegninger.

Rørfordelere/skap plasseres i rom med avløp (gjelder 2. etg i vaktmesterbolig). Plassering skal godkjennes av tiltakshaver og arkitekt. *NB! Alle skap skal være låsbare med nøkkel.*

Det skal benyttes godkjent rør-i-rør system for alle skjulte tilkoblingsledninger.

Alt utstyr skal ha avstengningsventiler av type ballofix for vanntilførsel.

Synlige vannledninger skal være i polert rustfri, eller forkrommet utførelse.

Alle rørgjennomføringer i vegger og dekker skal være av korrosjonsbestandig type med forkrommet dekkskive og pakning.

Der hvor det er branntetting skal det tapes mellom rør og branntetting for å hindre korrosjon.

Alle gulv- og veggjennomganger forsynes med hylser. Det påses at rørenes ekspansjon kan foregå uhindret.

#### **312 Ledningsnett avløp.**

*Avløp over grunn.*

Avløpsrør over grunnen legges av MA-rør og deler eller tilsvarende.

Stakeluker skal plasseres på hensiktsmessige steder samt på alle vertikale opplegg.

Luftledninger føres over tak inkl. nødv. beslag og takhatt.

#### **314 Armatur.**

Det skal benyttes blandebatterier av type ett-greps med keramisk tetting.

Batteriene må ha tydelig markering av varmt og kaldt vann.

Til ny HC-dusj i 2.etg. vaktmesterbygg skal det medregnes termostatblander og vannbesparende dusjhode i rustfri utførelse av type Long John XL (Shelby teknikk as) eller tilsvarende. Leveres med uttak for hånddusj som medleveres komplett med veggfeste. Alt dusjutstyr skal være legionellasikkert.

Bygget skal utstyres med legionellasikring, se Fredrikstad kommunes bygghåndbok. Omfatter ombygging av eks. vv-beredere for skolen samt ny bereder i 2. etg.vaktmesterbygg.

### 315 Utstyr.

*Det skal medtas forskriftsmessig lekkasjestopp/lekkasjevarsler for alt utstyr som ikke har overløp eller er montert i rom med sluk.*

**Det skal medtas utstyr vist på arkitektens tegninger samt utstyr nevnt nedenfor:**

Sanitærutstyret skal være av standard hvitt porselen.

Utslagsvasker skal være i rustfritt stål.

Klosetter skal leveres med KAN seter og lokk eller tilsvarende. Klosettene leveres for gulvmontasje og med skjult vannlås. Det leveres vanlige klosetter type Gustavsberg eller tilsvarende uten HC-armlener.

HC WC leveres komplett med HC-armlener og holder for toalettpapir.

Det skal benyttes vannbesparende klosetter med en vannmengde på 6 liter.

Servanter skal være av standard hvitt porselen.

Varmtvannsforsyning besørges av eksisterende varmtvannsberedere i eks. fyrrum. Denne beholdes videre men rørsystemet rundt berederen bygges om. Dette for å kunne kortslutte varmtvannsreguleringen manuelt når rørsystemet for varmtvann skal gjennomspyles med hettvann i f. m. legionellasikringen.

I vaktmesterbolig skal det for nytt sanitærutstyr i 2. etg medtas en varmtvannsbereder på 300 l og med 3,0 kW element. Berederen leveres komplett med sikkerhets- og blandeventil, stengeventiler, ekspansjonskar, etc. varmvannssirkulasjon med pumpe, etc. Leveres med legionellasikring som beskrevet over for eksisterende beredersystem.

I vifterom, nye bøttekott, etc. skal det monteres sluk og rustfri utslagsvask komplett med blandebatteri, vannlås, etc. Utslagsvask skal være med bakplate, overløp, bøtterist og vannlås.

*Plassering av sluk i vifterom plasseres v. utslagsvask men forsøkes også tilpasset luftbehandlingsaggregater slik at lengden på ev.kondensavløp begrenses mest mulig.*  
Gulvsluk skal være tilpasset det valgte gulvbelegg. Alle slukrister skal være i rustfri utførelse.

Nødv. avløp fra sikkerhetsventiler skal medtas.

Det skal medtas brannskap i nødvendig utstrekning. Brannskap skal dekke alle deler av bygget. Da bygget allerede er dekket med brannskap betyr dette i prinsipp at det kun gjelder ny 2. etg. i vaktmesterbygg. Her medtas nytt brannskap for innfelling. Det skal dog foretas en kontroll at eks. brannskop dekker alle arealer etter ombyggingen.

Eksisterende sanitærutstyr som blir overflødig demonteres og plugges ut. Gjelder spesielt for 1. etg i skolefløy og i u.etg for gymfløy (nytt auditorium).

### 316 Isolasjon.

Varmt- og kaldtvannsledninger, unntatt koblingsledninger til utstyr, skal være isolert.

Isolering av kaldtvannsledninger skal være utført diffusjonstett.

Det skal benyttes cellegummi-isolasjon.

Isolasjonstykkelsen skal tilpasses rørdimensjon og temperatur på omgivelsene og medie i rørene.

## **32 VARMEANLEGG.**

### *.0 Orientering.*

Hele skolen er i dag oppvarmet med vannbåren varme. Unntaket er vaktmesterboligen som er elektrisk oppvarmet. Varmen besørges av to elektrisk fyrte kjeler plassert i eget fyrrom i kjeller i gymfløyen. Anlegget er tradisjonelt to-rørs system som arbeider med 80/60 graders vann. Alle nye ventilasjonsaggregater vil imidlertid bli utstyrt med lavtempererte varmebatterier.

Alle rom varmes opp med radiatorer. Disse skal beholdes videre men for hele skolen gjelder at termostatdelen på eksisterende radiatorventil fjernes slik at radiatorventilen blir stående åpen. For rom med flere radiatorer vil det i turledningen bli satt inn en ventil med elektrisk aktuator levert av automasjon men montert av rørentreprenøren. Det må påregnes en til to ventiler til hvert rom av litt størrelse (se egen liste lenger bak). I rom med kun en radiator skal det monteres en ny elektrisk aktuator på eksisterende radiatorventil. Automasjon leverer og rørentreprenøren monterer.

I vaktmesterbolig skal ny 2. etg. varmes opp med nye lavtempererte radiatorer. 1. etg. skal det ikke gjøres noe med men det nye røranlegget skal dimensjoneres for å kunne montere radiatorer i denne etasjen senere.

NB! Baderomsgulv i 2.etg.skal ha elektriske varmekabler!

NB! Termostater og styring leveres av automasjon som leverer SD-anlegget. Rørentreprenøren må samkjøre sine leveranser vedr. dette med automasjon. Dette gjelder også for et ev. automatikkskap for pumpene.

Det skal medtas nødvendige pumper, shunt-arrangement, eksp. anlegg, reg. ventiler, avst. ventiler, rør, etc. for et komplett og fullt operativt anlegg.

Energimålere og motorshunter leveres av automasjon men monteres av rørentreprenøren.

Alle arbeider skal utføres i h.t. Fredrikstad kommunes byggehåndbok og bestemmelser, byggeforskriftene og tekniske bestemmelser i NS 3420.

## **321 Ledningsnett**

For utførelse og materialvalg, se Fredrikstad kommunes byggehåndbok.

Der hvor det er branntetting skal det tapes mellom rør og branntetting for å hindre korrosjon. All klamring av isolerte rør skal utføres utenpå isoleringen. Ved gjennomganger i vegger og dekker benyttes foringsrør. Anlegget skal kunne tømmes og luftes i sin helhet. Ved lavpunkter innsettes tømmelementer. Ved høydepunkter innsettes automatisk lufting.

Alle rørledninger, armatur og utstyr skal tetthets- og styrkeprøves med vann.

Vanntrykket skal være minst 50 % større enn driftstrykket.

For ny 2. etg. i vaktmesterbygget skal det benyttes rør-i-rør for radiatorer. Plassering av fordelerskap avtales nærmere og skal godkjennes av tiltakshaver og arkitekt.

*NB! Alle skap skal være låsbare med nøkkel.*

For nye aggregater (i alt 4 stk.) på loft for skolefløy skal eks. varmerør i vifterommet benyttes videre. Her ligger det i dag DN40. Eksisterende ventilasjonsaggregat blir demontert og må frakobles.

Eks. aggregat for gymsal blir demontert og erstattes av et nytt. Eks. varmerør benyttes på nytt.

Eksisterende ventilasjonsanlegg for gymfløyen (ikke aggregatet for gymsalen) blir demontert og må frakobles og plugges ut. For nytt aggregat for gymfløy (plassert i vifterom i vaktmesterbygg) skal det legges fram nye varmerør, DN40 eller tilsvarende (Mannesmann kan også benyttes). Se vedlagte skisser. Det påregnes å tilkoble nytt strekk til aggregatet i korridor hvor eksisterende varmerør opp til eksisterende vifterom på loft for gymfløyen går.



For nytt aggregat for nytt auditorium i u.etc. i gymfløy skal det legges fram nye varmekurs fra eks. fyrrom. Aggregatat skal plasseres i eks. fyrrom. Fram til dette skal det legges DN20 varmerør eller tilsvarende.

Alle følere, energi- og vannmålere, motorstyrte ventiler, trykkgivere, etc. leveres av andre men rørentreprenøren skal montere disse samt sveise inn nødvendige lommer i rørene.

Etterfølgende masser er kun orienterende:

Energi/varmemålere:

1 stk. pr. ventilasjonsaggregat, totalt:	7 stk.
Ny i eks. fyrrom (hovedmåler).	1 stk.

Temperaturfølere i rør (ca.)	15 stk
Shuntgrupper for ventilasjon:	7 stk.
Div. givere (ca.):	10 stk.

### 324 Armaturer

Alle hovedkurser, opplegg og apparater forsynes med nødvendige, stenge- og innreguleringsventiler. Innreguleringsventilene leveres med måleuttak.

For dimensjoner fra og med DN 10 til og med DN 50 leveres rettløpskuleventil.  
Fra og med DN 65 og større leveres dreiespjeldventiler.  
Trykkklasse for samtlige ventiler er PN 10.  
Alle ventiler skal ha prefab. isolering.

Lufteventiler skal være av type Spirotop eller tilsvarende.

Som nevnt i orienteringen skal eksisterende varmeanlegg bygges om når det gjelder temperaturstyring av de enkelte rom.

I rom med VAV-styring av luftbehandlingsanlegget skal termostathodene på eksisterende radiatorer demonteres slik at radiatorene blir stående i åpen stilling. I turledningen fram til radiatorene innmonteres en reguleringsventil med aktuator. Dette leveres av automasjon men innmonteres av rørentreprenøren. Aktuatorene kobles opp mot en CO2/temp-romføler og VAV-spjeldene. Det regnes med innmontering av 2 stk. reguleringsventiler pr. rom i klasserom o. lign.

For tilbudet regnes med 35 stk. rom. Posten vil bli avregnet.

I mindre rom som grupperom, kontorer, etc. kan regnes 1 stk. reguleringsventil pr. rom.

For tilbudet regnes med 40 stk. rom. Posten vil bli avregnet.

I rom som ikke får VAV-styring skal kun eksisterende termostathode på hver radiator skiftes ut med et elektronisk et. Denne leveres av automasjon men monteres mekanisk av rørentreprenør.

For tilbudet regnes med 20 stk. radiatorer. Posten vil bli avregnet.

*Når det gjelder den nye 2. etg. for vaktmesterbygget vil radiatorene her bli tilkoblet med rør-i-rør fra et eget fordelerskap. Her skal rørentreprenøren levere radiatorventiler og aktuatorer. Aktuatorene skal være av samme type som de som SD-leverandøren leverer for øvrig.*

### 325 Utstyr

Alle pumper skal være av våtløpertype og i enkel utførelse.

Alle pumper leveres komplett med frekvensomformere for turtallsregulering. Alle pumper tas ut slik at de ligger midlere kapasitetsområde.

Alle hovedkurser og batterier forsynes med termometre både på tur og retursiden. Pumper o.a. skal ha mulighet for måling av differansetrykk.

Orienterende pumpedata:

Aggregater for skolefløy (4 stk.): 0,15 l/s, 50 kPa.

Aggregat for gymfløy: 0,50 l/s, 50 kPa.

Aggregat for auditorium: 0,10 l/s, 50 kPa.

Aggregat for garderobes i tilfl.rom: 0,20 l/s, 50 kPa.

Det skal leveres et tilpasset vannrenseanlegg som monteres inn i nettet i fyrrommet.

Før vann fylles på varmeanlegget skal det vannrenses. Se Fredrikstad kommunes bygghåndbok.

### 326 Isolasjon

Alle varmerør isoleres med mineralullskåler.

Kun korte synlige strekk i forbindelse med tilkoblinger til varmekilden aksepteres uisolerte.

Isolasjonstykkelsen skal tilpasses rørdimensjon og temperatur på omgivelsene og medie i rørene.

Ventiler skal isoleres med "puter" eller "kåper" som lett kan demonteres, for eksempel med solide hemper.

For synlige ledninger kles isolasjonen med folie som type Isogenopak eller tilsvarende. Det skal benyttes prefabrikerte bøyer og mansjetter av aluminium.

### **36 LUFTBEHANDLINGSANLEGG.**

#### *.0 Orientering.*

Alle arbeider skal utføres i h.t. byggeforskriftene, Fredrikstad kommunes egne bestemmelser og NS 3420.

Arbeider i forbindelse med et nytt luftbehandlingsanlegg omfatter bl. a. følgende:

- Utskiftning av eksisterende luftbehandlingsanleggsanlegg i hele sydfløyen. Eksisterende ventilasjonsaggregat på loft demonteres inkl. alle tilhørende kanaler, ventiler, etc og erstattes av fire nye aggregater. Disse plasseres i samme eksisterende vifterom på loft. Rommet må derfor utvides. Luftbehandlingsanleggene blir behovsstyrt, dvs. de forskjellige rom får enten VAV eller CAV-styring.
- Eksisterende ventilasjonsaggregat på loft over gymfløy for klasserom, kontorer, etc. demonteres inkl. alle tilhørende kanaler, ventiler, etc. Dette erstattes av et nytt aggregat plassert eget vifterom i ny 2. etg. over eks. vaktmesterbolig. Luftbehandlingsanlegget blir behovsstyrt, dvs. bygget deles opp i VAV-soner. Luftbehandlingsanlegget blir behovsstyrt, dvs. de forskjellige rom får enten VAV eller CAV-styring. Varmebatteriet skal være av type kombibatteri da det skal leveres klarert for et ev. varmepumpesystem.
- Eks. luftbehandlingsanlegg for selve gymsalen demonteres og erstattes av et nytt. Kanalnettet for øvrig for gymsalen beholdes. Imidlertid skal tilluftsventilene i gymsalen skiftes ut. Luftbehandlingsanlegget blir behovsstyrt.
- Eks. luftbehandlingsanlegg for garderobes til svømmehall demonteres og erstattes av et nytt. Kanalnettet for tilluften beholdes. Aggregatet har ingen VAV-soner men skal styres med en CO2/temp-romføler levert av automasjon. Når det gjelder avtrekkskanalene føres disse i dag ut av bygget via svømmehallen og med egne vifter. Dette systemet skal demonteres og erstattes av en ny avtrekkskanal som føres tilbake til det nye aggregatet.
- Eks. luftbehandlingsanlegg for svømmehallen berøres ikke av ombyggingen.
- I u.etg. i gymfløyen skal det etableres et nytt auditorium. For dette rommet skal det installeres et eget luftbehandlingsanlegg med eget aggregat. Aggregatet har ingen VAV-soner men skal styres med en CO2/temp-romføler levert av automasjon. Aggregatet plasseres i eks. fyrrom. Eks. kanalanlegg inkl. sponavsug, etc. demonteres. Luftbehandlingsanlegget blir behovsstyrt.

Ventilasjonsaggregatene leveres med roterende gjenvinner, filtre, automatikk, motorspjeld, vannbårent varmebatteri, integrert automatikk, etc. NB! For innsjauing må det påregnes at alle aggregater blir levert i delt utførelse.

NB! Ev. termostater, følere og styringer (utenom selve luftbehandlingsaggregatet) leveres av automasjon som leverer SD-anlegget. Ventilasjonsepreneren må samkjøre sine leveranser vedr. dette med automatikkleverandøren.

*Sikring mot brann.*

Som nevnt under punkt 11. Brann dokumentasjon er det utarbeidet brannrapport for prosjektet og luftbehandlingsanlegget skal utformes i henhold til denne samt gjeldende forskrifter. For dette prosjektet betyr dette at det skal benyttes «steng-inne-prinsippet».

Kanaler til hver enkelt branncelle utstyres da med motoriserte brannspjeld. Disse styres av egen automatikk som tilkobles brannsentralen. Dette skal være en komplett leveranse (eks. kabling) som medtas av ventilasjonsentreprenøren. Nødv. signaler skal overføres til et byggets SD-anlegg. Når det gjelder kanaler på loft som betjener en branncelle i 2. etg. kan det vurderes å benytte et felles brannspjeld for tilluft og et for avtrekk. Kanaler mellom brannspjeld og fram til den enkelte branncelle må da brannisoleres.

Når det gjelder eksisterende anlegg for gymsalen skal kanalnettet beholdes som det er. Dette er allerede brannisolert og inngår således ikke i «steng-inne-prinsippet». Her skal anlegget fortsette å gå helt til det ev. registreres røyk i tilluftskanalen.

Alle anlegg og anleggsdeler leveres og monteres, og skal være for fullt ferdig og prøvekjørte anlegg.

Systemet skal være tilbudt med hensyn til fleksibilitet, samt drifts- og vedlikeholds-vennlighet. Videre skal systemet være utformet slik at det gis gode muligheter for innregulering og kontrollmålinger av luftmengder, samt inspeksjon, service og rengjøring.

### **361 Kanalanlegg.**

Alle eksisterende aggregater, kanaler med tilhørende isolasjon som ikke lenger skal benyttes, etc. demonteres. Gjelder også eks. sponavsug i sløyd.

-----

Kanalnett for tilluft og avtrekk skal være komplett og for moderate hastigheter.

Alle kanaler skal være rengjort før igangkjøring ved overtagelsen. Åpne stusser skal være forseglet i byggeperioden. Kanaler og aggregater må alltid være fri for støv og smuss ved overlevering av bygget. Kanaler skal være av galv. plate med typegodkjente skjøter, og i tetthetsklasse B. Alle kanaler skal være av bestandige materialer. Fleksible plast-og aluminiumskanaler tillates ikke.

Det skal føres protokoller som vedlegges FDV.

Kanaler legges på loft og over himlinger. Pga plassmangel kan det ikke påregnes at hovedkanaler kan legges i korridorer. De må derfor legges i egne nedforinger i klasserom, etc. Det vedlegges skisser som viser prinsipp for kanaltracèene.

I 1. etg. gymfløy er allerede rom for skolekjøkken rehabilitert. Her ligger nye kanaler. Disse tilkobles på nytt.

Eksisterende hovedkanal fra kjøkkenhetter kan komme i konflikt med nye kanaler. Det må derfor påregnes at denne må flyttes ved at den senkes.

Når det gjelder avtrekkskanalene føres disse i dag ut av bygget via svømmehallen og med egne vifter. Dette systemet skal demonteres og erstattes av en ny avtrekkskanal som føres tilbake til det nye aggregatet. Kanalen tilkobles eks. avtrekkskanal i svømmehall og føres ned igjennom gulv til nytt ventilasjonsaggregat i u.etg.

Myndighetenes krav om brannseksjonering og brannsikring av kanaler i brannklassifiserte gjennomføringer må være tilfredsstillt. Se også vedlagte brannkonsept og gjeldende forskrifter.

Lydfeller skal ha dempningssegenskaper som holder lydnivået på anbefalte verdier for alle. NB! For aggregatet for gymfløyen (plassert i vifterom i 2. etg. over vaktmester) må det påregnes rister i vegg i stedet for kombihatter. Det må derfor sørges for nødvendig lyddemping slik at lyd fra aggregatet ikke kommer ut av ristene da det er boliger i nærheten.

### 364 Luftfordelingsutstyr.

Plassering og montasje skal koordineres med andre fag (arkitekt, bygg, elektro mv).

Tillufts- og avtrekksventiler skal kunne kontrollmåles samt kunne demonteres for rengjøring.

Tilluftsventiler inkludert plenumsammer med spjeld og måleuttak skal kunne klare en økning i luftmengden på 15 % uten at ventilens karakteristikk endres.

Det forlanges godkjente produktdata, prøveinstans og prøvem metode for alt utstyr.

I eks. gymsal skal eks. tilluftsventiler skiftes. Eksisterende ventiler er 400x100 mm Farflex-ventiler, 11. stk. Disse skal skiftes ut med ventiler som skal kunne låse lamellene i ønsket posisjon. De må også kunne tåle ekstra belastning pga virksomheten i gymsalen. Ventilene har oppvarmingsfunksjon. Ca. luftmengde pr. ventil: 450 m<sup>3</sup>/h.

I eks. sløydrom er det en panelt trehimling som ønskes benyttet videre. Eksisterende kanaler over denne blindes ut. Eks. ventiler i tak demonteres og erstattes med blindplater. Nye tilluftsventiler i gymsal skal bestå av tekstilkanaler (halv sirkel).

I auditorium skal rom under "tribune" benyttes som trykkammer og det skal monteres tilluftsventiler i opptrinnene.

Avtrekkventiler skal være av type kontrollventiler. I større rom og for større luftmengder skal benyttes avtrekksrister i tak med plenumsammer, reguleringsspjeld og lydfelle.

Rom som møterom, klasserom, grupperom, felles personalrom, etc. skal ha behovsstyrt ventilasjon, dvs. rommene skal utstyres med VAV-sjeld. Alle systemer skal ha optimeringsfunksjon. All styring inkl. nødv. romfølere, etc. medtas av automasjon.

For tilbudet regnes med 50 stk. VAV-soner og 50 CAV-soner. Posten vil bli avregnet.

Inntaks- og avkastarrangement skal være kombihatt på tak. Gjelder spesielt for aggregatene for skolefløyen. For aggregatet for gymfløyen må det pga den store luftmengden påregnes tradisjonell inntaksrist i vegg og avkasthatt på tak. For aggregatet for auditoriet skal det benyttes inntaks- og avkastrister i yttervegg.

Hatter og rister leveres lakkert i farge som bestemmes senere. For øvrig skal alle inntaks- og avkastarrangementer utformes etter estetiske krav fra tiltakshaveren og arkitekten.

Alle innreguleringsspjeld skal være av type IRIS.

### 365 Luftbehandlingsutstyr.

*Ventilasjonsaggregater.*

Alle aggregater skal være for innomhus montasje og av type Envistar (IV-produkt as) eller tilsvarende. Aggregatene skal være komplette med filtre, roterende gjenvinner, separat vannbårent varmebatteri, standard automatikk tilpasset Fredrikstad kommunes SD-system, motorspjeld, trykk- og frekvensstyrte vifter, luftmengderegistrering, etc.

Alle ventilasjonssystemer skal være behovstyrt, dvs. at anleggene skal betjene flere VAV-soner. Unntatt er aggregatene for auditoriet og gymsalen som kun betjener hver sin sone som derfor kan kapasitetsstyres direkte.

Ventilasjonsaggregatenes automatikk må derfor være tilpasset dette mht trykk- og frekvensstyring av vifter, optimizertilkobling, etc.

Aggregatene skal også ha en innebygget røykgassføler som stanser aggregatet når det detekteres røyk i tilluftskanalen.

NB! Entreprenøren må selv vurdere graden av oppdeling av hvert enkelt aggregat med h t innsjauing.

**360.01, 360.02, 360.03, 360.04. Aggregater for skolefløy.**

Ventilasjonsaggregatet skal være av type Evistar Flex 240 eller tilsvarende og inneholde følgende funksjonsdeler:

- Motorstyrte inntaks- og avkastspjeld med fjær/tilbaketrekk inkl. endebrytere montert på spjeldblader.
- Filter i klasse EU7/F85 for både tilluft og avtrekk, leveres med elektroniske filtervakter. Leveres med 1 sett reservefilter.
- Roterende varmeveksler. Temperaturvirkningsgrad min. 82 % ved utetemperatur -22 °C og avkasttemperatur + 20 °C.
- Direktedrevne tillufts- og avtrekksvifter komplett med frekvensomformere. Orienterende luftmengde: 7.500 m<sup>3</sup>/h
- Varmebatteri for varmtvann 60/30 °C. Dimensjoneres i henhold til dimensjonerende forhold og gjenvinnerens virkningsgrad. Orienterende kapasitet: 15,0 kW.
- Primærlydfeller for tilluft og avtrekk.
- Komplette integrerte automatikk inneholdende alle nødvendige komponenter for styring av varme, etc. Systemet skal også styre pumpen for shuntgruppen.
- Automatikkanlegget skal kunne overføre relevante signaler til byggets SD-anlegg.
- Røykdetektor i tilluftssystemet som stanser tilluftsviften når det registreres røyk.

**360.05. Aggregater for gymfløy.**

Ventilasjonsaggregatet skal være av type Evistar Flex 850 eller tilsvarende og inneholde følgende funksjonsdeler:

- Motorstyrte inntaks- og avkastspjeld med fjær/tilbaketrekk inkl. endebrytere montert på spjeldblader.
- Filter i klasse EU7/F85 for både tilluft og avtrekk, leveres med elektroniske filtervakter. Leveres med 1 sett reservefilter.
- Roterende varmeveksler. Temperaturvirkningsgrad min. 82 % ved utetemperatur -22 °C og avkasttemperatur + 20 °C.
- Direktedrevne tillufts- og avtrekksvifter komplett med frekvensomformere. Orienterende luftmengde: 30.000 m<sup>3</sup>/h
- Kombi varme- og kjølebatteri for varmtvann 60/30 °C og isvann 10/15 °C. Leveres med dette da aggregatet skal forberedes for framtidig varmepumpedrift. Dimensjoneres i henhold til dimensjonerende forhold og gjenvinnerens virkningsgrad. Orienterende kapasitet: 60,0 kW. Primærlydfeller for tilluft og avtrekk.
- Komplette integrerte automatikk inneholdende alle nødvendige komponenter for styring av varme, etc. Systemet skal også styre pumpen for shuntgruppen.
- Automatikkanlegget skal kunne overføre relevante signaler til byggets SD-anlegg.
- Røykdetektor i tilluftssystemet som stanser tilluftsviften når det registreres røyk.

**360.06. Aggregat for gymsal.**

Ventilasjonsaggregatet skal være av type Evistar Flex 240 eller tilsvarende og inneholde følgende funksjonsdeler:

- Motorstyrte inntaks- og avkastspjeld med fjær/tilbaketrekk inkl. endebrytere montert på spjeldblader.
- Filter i klasse EU7/F85 for både tilluft og avtrekk, leveres med elektroniske filtervakter. Leveres med 1 sett reservefilter.
- Roterende varmeveksler. Temperaturvirkningsgrad min. 82 % ved utetemperatur -22 °C og avkasttemperatur + 20 °C.
- Direktedrevne tillufts- og avtrekksvifter komplett med frekvensomformere. Orienterende luftmengde: 7.500 m<sup>3</sup>/h
- Varmebatteri for varmtvann 60/30 °C. Dimensjoneres i henhold til dimensjonerende forhold og gjenvinnerens virkningsgrad. Orienterende kapasitet: 30,0 kW.
- Aggregatet skal ha oppvarmingsfunksjon og skal derfor leveres med friskluft/omluft-del!
- Primærlydfeller for tilluft og avtrekk.
- Komplette integrert automatikk inneholdende alle nødvendige komponenter for styring av varme, etc. Systemet skal også styre pumpen for shuntgruppen.
- Automatikkanlegget skal kunne overføre relevante signaler til byggets SD-anlegg.
- Røykdetektor i tilluftssystemet som stanser tilluftsviften når det registreres røyk.
- Aggregatet skal styres på CO<sub>2</sub>/temp.

**360.07. Aggregat for garderobe (i tilfluktsrom) til gymsal.**

Ventilasjonsaggregatet skal være av type Evistar Flex 150 eller tilsvarende og inneholde følgende funksjonsdeler:

- Motorstyrte inntaks- og avkastspjeld med fjær/tilbaketrekk inkl. endebrytere montert på spjeldblader.
- Filter i klasse EU7/F85 for både tilluft og avtrekk, leveres med elektroniske filtervakter. Leveres med 1 sett reservefilter.
- Roterende varmeveksler. Temperaturvirkningsgrad min. 82 % ved utetemperatur -22 °C og avkasttemperatur + 20 °C.
- Direktedrevne tillufts- og avtrekksvifter komplett med frekvensomformere. Orienterende luftmengde: 4.000 m<sup>3</sup>/h
- Varmebatteri for varmtvann 60/30 °C. Dimensjoneres i henhold til dimensjonerende forhold og gjenvinnerens virkningsgrad. Orienterende kapasitet: 10,0 kW.
- Primærlydfeller for tilluft og avtrekk.
- Komplette integrert automatikk inneholdende alle nødvendige komponenter for styring av varme, etc. Systemet skal også styre pumpen for shuntgruppen.
- Automatikkanlegget skal kunne overføre relevante signaler til byggets SD-anlegg.
- Røykdetektor i tilluftssystemet som stanser tilluftsviften når det registreres røyk.

**360.08. Aggregat for auditorium.**

Ventilasjonsaggregatet skal være av type Evistar Top størrelse 10 eller tilsvarende og inneholde følgende funksjonsdeler:

- Motorstyrte inntaks- og avkastspjeld med fjær/tilbaketrekk inkl. endebrytere montert på spjeldblader.
- Filter i klasse EU7/F85 for både tilluft og avtrekk, leveres med elektroniske filtervakter. Leveres med 1 sett reservefilter.
- Roterende varmeveksler. Temperaturvirkningsgrad min. 82 % ved utetemperatur -22 °C og avkasttemperatur + 20 °C.
- Direktedrevne tillufts- og avtrekksvifter komplett med frekvensomformere. Orienterende luftmengde: 3.000 m<sup>3</sup>/h
- Varmebatteri for varmtvann 60/30 °C. Dimensjoneres i henhold til dimensjonerende forhold og gjenvinnerens virkningsgrad. Orienterende kapasitet: 6,0 kW.
- Primærlydfeller for tilluft og avtrekk.
- Komplette integrerte automatikk inneholdende alle nødvendige komponenter for styring av varme, etc. Systemet skal også styre pumpen for shuntgruppen.
- Automatikkanlegget skal kunne overføre relevante signaler til byggets SD-anlegg.
- Røykdetektor i tilluftssystemet som stanser tilluftsviften når det registreres røyk.
- Aggregatet skal styres på CO<sub>2</sub>/temp.

**366 Isolasjon.**

Alle kanaler i kalde arealer isoleres med 100 mm lamellmatte m/ alu. folie. For øvrig henvises til utarbeidet brannkonsept og forskriftenes krav.

Når det gjelder kanalanlegget for gymsalen er dette allerede brannisolert. Her skal ev. nødvendig utbedring av brannisolasjonen medtas.



### **38 BYGNINGSMESSIGE ARBEIDER FOR VVS**

*NB! Hulltaking i lette vegger og himlinger samt boring av mindre hull i betong/mur for rør (opp til 35 mm) medtas av vvs-entreprenørene og inkluderes i de øvrige postene.  
Øvrige bygningsmessige arbeider medtas av byggentreprenøren.*

Alle bygningsmessige hjelpearbeider for de VVS-tekniske installasjoner som er beskrevet i denne beskrivelse som utsparinger, åpninger, innstøping, gjenstøping, spikerslag, brannetting av utsparinger i branncellebegrensede vegger, brannvegger og dekker, tetting av utsparinger i alle andre vegger, etc., tas med i denne posten. Her tas også med brann- og lydtetting rundt rør og kanaler samt nødvendige utstyrsforsterkninger. Ev. utbedring av brannetting i f. m. eks. kanalnett for gymsalen inngår også. Sarger for takhatter og nødvendige transportåpninger medtas også. Opp-bygging av auditorium utføres som trykk-kammer da tilluft til rommet skal skje via ventiler i opptrinn. I eks. skolekjøkken må det påregnes demontering og ombygging av deler av himling og innkassinger pga nye kanaltilkoblinger, etc.

Det skal medtas luker med nødvendig brannklasse for montasje i gipsplatehimlinger, innkassinger og sjakter slik at alle ventiler, spjeld etc. blir tilgjengelig.

Alle synlige ventilasjonskanaler, vann- og avløpsrør samt ev. brannskap males.  
Farge avtales senere med arkitekt.  
Nødvendig behandling (etterflick, tetting med plater etc.) inkluderes.

### **39 FUNKSJONS- OG GARANTIANSVAR.**

#### *.0 Orientering.*

Ingen av VVS-installasjonene overtas av byggherren før formell uttesting og overtagelse har funnet sted.

#### **391 Funksjonsprøving.**

Etter avsluttet montasje, skal alle komponenter rengjøres og funksjonsprøves. Åpninger i ventilasjonskanaler tildekkes i byggeperioden. Før rengjøring av bygget, renblåses alle kanalene. Dette punktet vil bli tillagt stor vekt og det må påberegnes jevnlig kontroll fra byggherrens side.

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

Ingen prøvekjøring skal foretas før installasjoner er rengjort.

#### **392 Innreguleringer og målinger.**

De måleinstrumenter som benyttes må tilfredsstille Byggforsk's krav til målenøyaktighet samt kontroll og justering. For igangkjøring, innregulering m.m. skal det benyttes Fellesnordiske retningslinjer. Maksimale avvik fra beskrevne luftmengder er +/- 10 %.

Nødvendig nedtapping, fylling, lufting, innregulering, etc. av varmeanlegget medtas. Før vann fylles på varmeanlegget skal det vannrensnes. Se Fredrikstad kommunes bygghåndbok.

#### **393 Anleggets igangsetting for normal drift.**

Anleggene skal settes i gang for normal drift når samtlige, tilhørende komponenter og all automatikk er på plass, kontrollert og prøvet og den foreskrevne funksjonsprøving har funnet sted. Igangsetting foretas først etter rengjøring av bygget.

Prøvedrift i h t NS6450. Se også bok 0.

#### **394 Ferdigmelding og overlevering.**

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

**575 REGULERINGS- OG DRIFSAUTOMATIKK.**

.0 Orientering.

*All levert automatikk skal kunne betjenes via Fredrikstad kommunes SD-anlegg. Kommunen har rammeavtale med flere firmaer når det gjelder SD-anlegg. Tilbudsforespørselen for SD-anlegget utføres av Rambøll, Fredrikstad. Anskaffelsen besørges av en minikonkurranse rammeavtalepartnerene mellom. Termostater, følere, automatikk og styringer, etc. leveres av den som leverer SD-anlegget. Annet automatikkutstyr levert av vvs-entreprenørene må tilpasses dette.*

Koblings skjemaer for all tilbudt automatikk samt for samtlige komponenter som omtales senere i beskrivelsen medtas.

Innjustering.

Under dette arbeidet vil det bli forlangt at VVS-entreprenørene og elektroentreprenøren er tilstede for å påse at spjeld, ventiler og vifter etc. er riktig montert og arbeider lett og korrekt.

