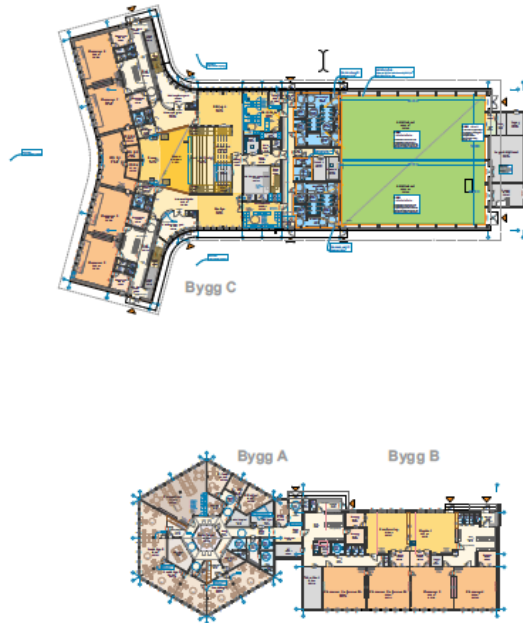


# LUNDE SKOLE

Fredrikstad kommune



## BESKRIVELSE / KRAVSPESIFIKASJON VVS-TEKNISKE ANLEGG

---

# PLANTEKNIKK AS

VVS-Teknisk Rådgivning og Prosjektering

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 1/28</b>

## **3 VVS-TEKNISKE ARBEIDER**

<b>3</b>	<b>VVS-TEKNISKE ARBEIDER</b>	<b>1</b>
30.0	Generelt.	5
30.1	Lover og forskrifter	5
30.2	Prosjektering	5
30.3	Dokumentasjon	5
30.4	Anmeldelser	6
30.5	Elektrisk utstyr og tavler	6
30.6	Montasje av kanaler og utstyr	6
30.7	Lydforhold	6
30.8	Kontroll	7
30.9	Drifts- og vedlikeholdsinstruks	7
30.10	Branndokumentasjon	7
30.11	Opprydding	7
30.12	Merking	7
30.13	Klima- og komfortkrav	7
<b>31</b>	<b>SANITÆRANLEGG</b>	<b>8</b>
31.0	Generelt	8
311	Bunnledninger for sanitærinstallasjoner	8
312	Ledningsnett for sanitærinstallasjoner	8
314	Armaturer for sanitærinstallasjoner	9
315	Utstyr for sanitærinstallasjoner	10
316	Isolasjon av sanitærinstallasjoner	11
<b>32</b>	<b>VARMEANLEGG.</b>	<b>12</b>
32.0	Generelt	12
322	Ledningsnett for varmeinstallasjoner	13
324	Armaturer for varmeinstallasjoner	14
325	Utstyr varmeinstallasjoner	14
326	Isolasjon av varmeinstallasjoner	16
<b>33</b>	<b>BRANNSLUKKING</b>	<b>17</b>
33.0	Generelt	17
3332 - 3334	Ledningsnett og armatur.	17
3325	Utstyr for brannslukking med sprinkler.	17
<b>35</b>	<b>PROSESSKJØLING</b>	<b>18</b>
35.0	Generelt	18
352	Kjølesystem for virksomheter.	18
<b>36</b>	<b>LUFBEHANDLINGSANLEGG</b>	<b>19</b>
36.0	Generelt	19
362	Kanalnett for luftbehandling.	20
364	Utstyr for luftbehandling.	20

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 2/28</b>

<b>365 Utstyr for luftbehandling.</b>	<b>22</b>
<b>39 FUNKSJONS- OG GARANTIANSVAR</b>	<b>26</b>
<b>39.0 Generelt</b>	<b>26</b>
<b>39.1 Funksjonsprøving</b>	<b>26</b>
<b>39.2 Innreguleringer og målinger</b>	<b>26</b>
<b>39.3 Igangkjøring og driftsettelse</b>	<b>26</b>
<b>39.4 Ferdigmelding og overlevering</b>	<b>26</b>
<b>73 UTOMHUS</b>	<b>27</b>
<b>73.0 Generelt</b>	<b>27</b>
<b>73.0 VA anlegg</b>	<b>28</b>

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 3/28</b>

**PRISSAMMENDRAG VVS**

PROSJEKTERING	kr .....
SANITÆRANLEGG	kr .....
VARMEANLEGG	kr .....
BRANNSLUKKING	kr .....
LUFTBEHANDLINGSANLEGG	kr .....
FUNKSJONS- OG GARANTIASVAR	kr .....
UTOMHUS	kr .....
<b>SUM KAP. 3, VVS OVERFØRES TILBUDSSKJEMA I BOK 0</b>	<b>kr .....</b>

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 4/28</b>

## OPPGAVE OVER TIMEPRISER FOR RØRLEGGERARBEIDER

*ingeniør* \_\_\_\_\_ kr/time ekskl. mva.

*fagarbeider* \_\_\_\_\_ kr/time ekskl. mva.

*lærning* \_\_\_\_\_ kr/time ekskl. mva.

Påslagsprosent på dokumenterte  
materialkjøp er..... %

Påslagsprosent på dokumenterte  
kjøp av tjenester er..... %

## OPPGAVE OVER TIMEPRISER FOR VENTILASJONSARBEIDER

*ingeniør* \_\_\_\_\_ kr/time ekskl. mva.

*fagarbeider* \_\_\_\_\_ kr/time ekskl. mva.

*lærning* \_\_\_\_\_ kr/time ekskl. mva.

Påslagsprosent på dokumenterte  
materialkjøp er..... %

Påslagsprosent på dokumenterte  
kjøp av tjenester er..... %

## SERVICE I GARANTITIDEN.

Entreprenøren skal under denne post gi pris på en komplett service- og vedlikeholdsavtale for de leverte anleggene.

Pris skal deles for følgende anlegg og oppgis som fastpris pr. år:

Sanitæranlegg: pris/år kr .....

Varmeanlegg: pris/år kr .....

Brannslukking: pris/år kr .....

Luftbehandlingsanlegg: pris/år kr .....

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 5/28</b>

### **30 FELLES**

#### **30.0 Generelt.**

Bygget skal forsynes med komplette funksjonelle og brukstilpassede VVS-tekniske installasjoner i henhold til denne kravspesifikasjon og øvrig konkurransegrunnlag.

Alle arealer ventileres etter prinsippet med balansert ventilasjon.

Avløp fra kjøkken skal føres via fettutskiller.

Varmeanlegget skal baseres på varmepumper (væske/vann) kombinert med el. kjel som tilsatsvarme.

Alle arealer i nybygget (Bygg C) skal sprinkles.

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.

#### **30.1 Lover og forskrifter**

VVS-installasjoner må være i samsvar med byggeforskriftene (TEK 17), Fredrikstad Kommunes bygghåndbok/prosjektanvisning, Fredrikstad Kommunes VA-Norm, Arbeidstilsynets forskrifter, Byggebransjens våtromsnormen, Varmenormen, NS 3420 samt gjeldende offentlige forskrifter.

#### **30.2 Prosjektering**

Entreprenøren er ansvarlig for at klima-, komfort- og funksjonskrav skal oppfylles ved en samordnet prosjektering og utførelse av de ulike tekniske anlegg.

Tegninger skal utføres i henhold til Fredrikstad Kommunes DAK-Manual.

Arbeidstegninger skal forelegges tiltakshaver for gjennomgåelse senest 2 arbeidsuker før produksjon/utførelse.

Prosjekteringskostnader skal føres opp som egen post i tilbudssammendraget for de VVS-anlegg som er angitt i denne beskrivelsen.

#### **30.3 Dokumentasjon**

Følgende dokumentasjon skal foreligge:

- Protokoll fra tetthetsprøving av luft- og vannsystemer.
- Protokoll fra innregulering av luft- og vannsystemer.
- Protokoll fra lydmålinger.
- Protokoll fra igangkjøring og funksjonskontroll.

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 6/28</b>

### **30.4 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.

### **30.5 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.

### **30.6 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.

### **30.7 Lydforhold**

Installasjoner skal minimum tilfredsstille myndighetenes krav til ekstern og intern støy.

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.

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 7/28</b>

### 30.8 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.

### 30.9 Drifts- og vedlikeholdsinstruks

Instruksen skal utarbeides spesielt for det aktuelle anlegget og utformes etter Fredrikstad Kommunes FDV-mal.

Opplæring skal skje i form av en grundig gjennomgang av drifts- og vedlikeholdsinstruksen, som følgelig skal være klar før overlevering.

Entreprenøren skal fremlegge kvittering fra brukeren på at han har mottatt nødvendig opplæring

### 30.10 Branndokumentasjon

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

### 30.11 Opprydding

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

### 30.12 Merking

Merking skal utføres i henhold til Fredrikstad Kommunes Merkemanual.

### 30.13 Klima- og komfortkrav

*Dimensjonerende uteforhold:*

Vinter -20 °C (DUT 3 dagers middel).

Sommer 25 °C 50 % Relativ fuktighet.

*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 17 med veiledning og Arbeidstilsynets forskrifter skal alltid være ivarettatt.



Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 8/28</b>

## 31 SANITÆRANLEGG

### 31.0 Generelt

Alle arbeider skal utføres i h.t. byggeforskriftene, "Normalreglement for sanitæranlegg", Fredrikstad Kommunes bestemmelser, våtromsnormen, tekniske bestemmelser i NS 3420 og øvrig konkurransegrunnlag.

Det vises også til forskrift om tiltak mot Legionella og smittevernforskriften.

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. Rørlegger skal montere alle automatikk-komponenter, målere, følere etc. inkl. etablering av nødvendige «lommer» for dette.

Nybygg (bygg C) tilknyttes kommunale vann- og avløpsledninger.

Utstyr i eksisterende bygg (bygg A og B) tilkobles eksisterende vann- og avløpsanlegg.

For utvendige VA-arbeider, se post 73.

### 311 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner

Avløpsrør i grunn legges av rødbrune PP-rør og deler SN-8.

Innvendige stakepunkter påsettes rustfrie lokk i gulvnivå.

### 312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

#### Forbruksvann.

Vannledninger i grunnen legges av PE-rør PN 10 eller tilsvarende.

Vannledninger over grunn legges av kobberrør for kapillarlodding.

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

Plassering av rørfordelere/skap skal godkjennes av tiltakshaver og arkitekt.

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

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.

Alle dekke- og vegg-gjennomganger forsynes med hylser. Det påses at rørenes ekspansjon kan foregå uhindret.

#### Avløp over grunn.

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

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

Innvendige stakepunkter påsettes rustfrie lokk i gulvnivå.

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

MA-rør skal benyttes ved tilkobling til taknedløp. MA-røret føres ca. 1,0 m over terreng inkl. stakeluge. Mellom avløpsrør og takrennedløp skal det monteres "krage".

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 9/28</b>

### 314 Armaturer for saniterinstallasjoner

Generelt skal alle servantbatterier være berøringsfrie (fotocellestyrt med fast elektrisk tilkobling). Øvrige blandebatterier skal være av type ett-greps med keramisk tetting.

Alle batterier skal ha skoldesikring.

Til servanter i garderober ved aktivitetshall skal det medtas ett-greps blandebatterier med ”høy” tut (ikke svingbar) for enkel fylling av vannflasker.

Til kjøkkenbenker, oppvaskmaskiner og øvrige kjøkkeninstallasjoner skal det medregnes tilkobling av kaldtvann, varmtvann og avløp.

Til kjøkkenbenker skal det leveres og monteres ett-greps kjøkkenblandere med avstengningsventil for oppvaskmaskin.

Kjøkkenblandere skal ha mulighet for ”overstyring” av skoldesikringen.

Til dusjer i garderober, så skal det medtas Smalhans dusjpanel ”anti- Legionella” (lev. Shelby Teknikk AS) eller tilsvarende. Dusjsystemet skal bestå av 4 stk. fordelere med uttak modifisert for 7 stk. dusjer pr. fordeler, kunststoffslanger mellom dusjpaneler og blandeventiler, rustfrie stålrør som trekkerør for kunststoffslanger, 4 stk. ¾” ULTRAMIX (eller tilsvarende) termostat sentral blandeventil (30-70 °C), 4 stk. motorstyrte 3-veis ventiler samt nødvendig antall magnetventiler for et komplett system.

Systemene leveres med motorventiler for termisk desinfeksjon. Leveres med lokal styring (ikke styrt av SD-anlegget).

Til øvrige dusjer skal det medregnes trykkstyrte termostatblandere og vannbesparende dusjhoder (12 l/min.). Det skal leveres komplett dusjgarnityr til alle dusjer. Dusjgarnityret skal være med hånddusj, slange, glider og stang med såpekopp.

Alt dusjutstyr skal være legionellasikkert.

Til vaskemaskiner medregnes tilkobling av kaldtvann, varmtvann og avløp.

Oppvaskmaskin i oppvaskrom ved hovedkjøkken tilkobles kaldtvann, varmtvann og avløp. Avløp føres til gulvbrønn.

Øvrige oppvaskmaskiner tilkobles kaldtvann og avløp.

I oppvaskrom ved hovedkjøkken skal det medtas stort blandebatteri med forspyl.

Det skal medtas ½” tappekran m/ slangekupl. i alle tekniske rom, alle renholdsrom samt utenfor dusjer i alle garderober.

Det skal medtas utvendige slangekraner av type frostsikker vannutkaster i ¾” dim.

Det monteres slangekraner på alle fasader. Nøyaktig plassering avklares i samarbeid med arkitekt/byggherre. I tillegg til dette så skal det monteres utvendige slangekraner ved alle innganger til grovgarderober (6 plasser).

Moppevaskemaskin i renholdssentral skal tilknyttes kv, vv og avløp. Lokasse skal medtas. I renholdssentralen skal det også medtas hånddusj med slange og veggholder, som monteres over avløpsrist.

Kaffemaskiner skal tilkobles kaldtvann. Forskriftsmessig lekkasjestopp/lekkasjevarsler medtas.

Bygget må være utstyrt med brannskap i henhold til brannvesenets krav. Det forutsettes at alle arealer er dekket av ¾” slange med maksimal lengde 30 m. Det skal medtas pulverapparater i tekniske rom.

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 10/28</b>

Innvendige hovedstoppekraner, vannmålere, siler og evt. reduksjonsventil medregnes.  
Påfylling av vann i varmesystem skal også mengdemåles og data fra vannmålere overføres til SD- via M-bus. Maks oppløsning 1 l. (Vannmålere leveres av automatikkleverandøren)

Avløp fra tekniske installasjoner etc. skal medtas.

### **315 Utstyr for sanitærinstallasjoner**

Håndvask i hovedkjøkken, utslagsvasker og vaskerenner skal være i rustfritt stål, leveres med bakplate, overløp og bøttest.

Øvrig sanitærutstyr skal være av standard hvitt porselen.

Alle klosetter er vegghengte.

Klosettene leveres komplett med innbygningssisterne, forkrommet trykknapp og veggforsterkning.

Alle klosetter skal leveres med "soft-close" toalettlokk. Det skal benyttes lekkasjesikker systernekasse.

Det skal medtas utstyr i henhold til tegninger samt utstyr nevnt nedenfor:

I tillegg til i bøttekott, og renholdsentral så skal det monteres rustfrie utslagsvasker i tekniske rom.  
Avløp fra utslagsvasker i renholdssentraler skal føres via lokasse (lokasse skal inngår i rørlevereansen).

For avløp fra vaskerenner i kunst og håndverk skal det medta gipsutskillere.

I tillegg til sluk vist på tegninger, så skal det monteres sluk i alle tekniske rom, grovgarderober, toalettrom og bøttekott.

Gulvsluk skal være tilpasset det valgte gulvbelegg. Alle slukrister skal være i rustfri utførelse.

Gulvsluk som brukes til lekkasjesikring, og ikke er i daglig bruk skal leveres med luktsperre.

I renholdsentral skal det i tillegg til sluk monteres gulvbrønn med dim. 500x1000 mm i rustfri utførelse med sklisikker stavrist og silkurv.

I hovedkjøkken skal det monteres 2 stk. gulvbrønner med dim. 300x300 mm i rustfri utførelse med sklisikker stavrist og silkurv.

I oppvask ved hovedkjøkken skal det monteres 1 stk. gulvbrønn med dim. 300x300 mm i rustfri utførelse med sklisikker stavrist og silkurv.

I dusjrom i garderober skal det monteres rustfrie slukrenner langs vegger under alle dusjer. Rennene skal være i full veggengde. Rennene skal enkelt kunne rengjøres.

For bygg C så skal det medtas et komplett beredersystem tilpasset byggets installasjoner og bruk.

Det benyttes varmtvannsberedere med el. kobler. Varmt forbruksvann fra dette systemet skal forvarmes fra varmeanlegget.

For bygg A og B kan det benyttes lokale beredere med el. kolber som plasseres i de tekniske rommene.

Det monteres varmtvann-sirkulasjonsledning inkl. nødv, pumpe ventiler etc. (vvc) slik at riktig temperatur opprettholdes ved tappestedet og i vvc-ledningen ved varmeveksleren. Vvc-kretsen skal være regulerbar.

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 11/28</b>

### ***316 Isolasjon av sanitærinstallasjoner***

Varmtvannsledninger, kaldtvannsledninger samt varmtvann-sirkulasjonsledninger unntatt koblingsledninger til utstyr, skal være isolert.

Kaldtvannsledninger isoleres med cellegummi.

Varmtvannsledninger og varmtvann-sirkulasjonsledninger isoleres med mineralull.

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 12/28</b>

### 32 VARMEANLEGG.

#### 32.0 Generelt

Installasjonene skal være i samsvar med offentlige lover og forskrifter, Varmenormen og Fredrikstad Kommunes Bygghåndbok.

Anlegget skal tilfredsstille krav og intensjoner i NS3420 - Beskrivelsestekster for installasjoner.

Det skal leveres et komplett varmeanlegg som betjener alle arealer.

Ut over det som er spesifisert, så inngår ikke automatikk i rørentreprisen, men rørlegger skal montere alle automatikk-komponenter som aktuatorer, energimålere, trykkgivere, følere etc. inkl. etablering av nødvendige «lommer» for dette.

Det skal leveres et komplett varmeanlegg som betjener alle arealer.

Varmesentralen plasseres i bygg C. For varme til bygg A og B skal det legges preisolerte kulvertrør.

Varmeanlegget skal baseres på varmepumper (væske/vann) kombinert med el. kjel som tilsatsvarme.

Kollektorkretsen fra energibrønnene skal benyttes som frikjøling for ventilasjonsluften om sommeren og komplett system for dette skal inngå i dette kapittel. Gjelder kun system 360.003, 360.004, 360.005, 360.007 og 360.008 i bygg C.

I tillegg til oppvarming av byggene, skal anlegget dimensjoneres for å dekke ventilasjonstapet og forvarming av varmt forbruksvann.

Foreløpig beregnet oppvarmingsbehov er ca. 270 kW.

135 kW i transmisjon- /infiltrasjonstap.

135 kW for oppvarming av ventilasjonsluften.

Aktuatorer til radiatorer samt aktuatorer for gulvvarmeanlegget skal inngå i rørentreprisen. Øvrig automatikk inngår ikke i denne entreprisen, men rørlegger skal montere alle automatikk-komponenter, energimålere, trykkgivere, følere etc.

Shunt-ventiler leveres av automatikkleverandør.

Aktivitetshallen skal varmes opp med varmepaneler i tak.

Oppvarming av garderober/dusjer med tilhørende gangarealer og smårom skal besørges av gulvvarme (gjelder arealer mellom akse CG og CH i bygg C).

Oppvarmingen av øvrige arealer besørges av radiatorer.

Gulvvarmekursene skal reguleres via romtermostater (trådbundet system).

Radiatorer skal reguleres med termostatventiler/aktuatorer via SD-anlegget.

Takpaneler reguleres romtermostater og modulerende 2-veis ventiler via SD-anlegget.

Alle rom skal ha individuell regulering.

Gulvvarmekurs skal være utekompensert.

Det skal benyttes mengderegulerte anlegg med frekvensstyrte pumper.

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 13/28</b>

Dimensjonerende temperaturer for varmeanlegget er:

- Gulvvarmekurs 35/30 °C.
- Radiatorkurs 55/40 °C.
- Ventilasjonkurs 40/30 °C.
- Takpaneler 55/40 °C.
- Frikjøling 12/17 °C.

Anlegget skal konstrueres og utføres slik at de spesifiserende returtemperaturer ikke overstiges, uansett driftsforhold, effektbehov, turtemperatur og utetemperatur.

Det skal medtas nødvendige pumper, shunt-arrangement, ekspansjonsanlegg, reguleringsventiler, avstengningsventiler, rør, energimålere etc. for et komplett og fullt operativt anlegg.

### **322 Ledningsnett for varmeinstallasjoner**

Varmerør kan legges av sorte stålrør eller galv. Mannesmannrør.

Rør på varmepumpens kalde side samt rør til frikjøling skal legges av rustfrie rør AISI 304L eller bedre.

Alle rør må beskyttes mot branntetnings-masser.

All klamring av isolerte rør skal utføres utenpå isoleringen. Ved gjennomganger i vegger og dekker skal det fuges. Alle gjengede rørskjøter må være fri for inntrengt hampmateriale og skal rengjøres utvendig. Anlegget skal kunne tømmes og luftes i sin helhet. Ved lavpunkter innsettes tømmeponkter. Ved høydepunkter innsettes automatisk lufting.

Rør for gulvvarme legges av PEX-rør (med diffusjonssperre).

Varmerør i grunnen skal legges av preisolerte rør type Ecoflex Thermo eller tilsvarende

#### Kollektor / energibrønner.

Kollektor for varmepumpene skal bestå av plastrør type PE i vertikale borehull i løsmasser og fjell som forbindes med horisontale preisolerte plastrør i samlegrøft. Dimensjon for vertikale kollektorhull må være tilpasset dybde som benyttes. Maks tillat trykkfall på varmepumpenes primærside er 250 kPa.

Kollektorrørene føres til samlekum med kjøresterkt lokk. I kummen monteres samlestokk som isoleres. På samlestokkene monteres en kuleventil og en strupe/måleventil pr. krets, samt spjeldventiler på tur / retur til varmepumper. Det monteres termometre på alle ledninger fra borehull. Samlekum skal ligge høyere enn brønntopper.

Kuldebærer skal være HX.

Arbeidene omfatter boring av brønner, graving/sprenging og gjenfylling av grøfter, levering og montering av kollektorer, føring av kollektorrør frem til varmesentral, oppfylling med frostvæske, bortkjøring av borkaks samt dokumentasjon.

Borehullene til varmepumpen skal plasseres på egen tomt.

Det medregnes 17 brønner á 250 m og 5 meter til fjell.

Det skal medtas termisk responstest for å verifisere potensielt varmeopptak fra grunnen.

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 14/28</b>

Alle rørledninger, armatur og utstyr skal tetthets- og styrkeprøves med vann.  
Vanntrykket skal være minst 50 % større enn driftstrykket.

### **324 Armaturer for varmeinstallasjoner**

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

Mikrobobleutskiller medtas på hovedkurs på begge sider av varmepumpen.

Det skal medtas filter på turledning (hovedkurs) på begge sider av varmepumpen. Det skal være stengeventiler på begge sider av slamsamleren.

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. Leveres med avstengningsventiler.

### **325 Utstyr varmeinstallasjoner**

Alle pumper leveres komplett med frekvensomformere for turtallsregulering. Alle pumper leveres av samme fabrikat. Det benyttes fortrinnsvis våtløperpumper.

Det skal benyttes mengderegulerte anlegg med frekvensstyrte pumper.

Pumpene dimensjoneres slik at ytelsene ligger i pumpens midlere kapasitetsområde.

Hovedpumper og kursavgangspumper skal ha Modbus interface for styring og kontroll, sensor skal være integrert eller tilkoplest selve pumpa.

Følgende parameter vises i SD. Driftstimer, Ytelse i %, differensialtrykk i Bar, Flow/mengde i m<sup>3</sup>/h, setpunkt i %.

Sirkulasjonspumpe varmtvann og på aggregater, skal ha tilbakemelding for drift og feil via releutganger på pumpa og mulighet for fjernstart og stopp direkte via pot.fri signal.

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

Varmeeffekten på radiatorene reguleres med termostatventiler/aktuatorer for styring via SD-anlegget.

Ventiler/aktuatorer utføres slik at de gir varme i spenningsfri tilstand.

Radiatorene skal være tilpasset vindus- og brystningsstørrelse.

Det skal medtas automatisk vannrensingssystem som inkluderer pH-regulering, samt utfelling av slam og korrosjonspartikler. Vannrenseanlegget skal tilpasses varmeanleggets størrelse.

Drift og feil skal overføres til SD-anlegget.

Oppvarming av garderober/dusjer med tilhørende gangarealer og smårom skal besørges av gulvvarme (alle arealer mellom akse CG og CH i bygg C).

I disse arealer skal det medregnes et komplett gulvvarmeanlegg av fabrikat Wirsbo eller tilsvarende.

Gulvvarmeanlegg skal bestå av PEX-rør komplett med festeutstyr, fordelersystem og temperaturreguleringssystem.

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 15/28</b>

Rørfordelere skal bygges inn i låsbare fordelerskap.

Hver kurs på fordeleren utstyres med et termoelektrisk element (24V) for styring av romtemperaturen.

Rørlegger leverer gulvarme inkl. aktuatorer, transformatorenheter etc. Automatikkleverandøren leverer temperaturfølere og styring.

Fordelerne skal være utstyrt med avstengningsventiler, turventiler, innreguleringsventiler og mulighet for lufting/påfylling av anlegget.

Det skal leveres oversikt over gulvvarmesløyfer i listeform som er koblet opp mot sløyfenr., skapnr., akktuatorer og tag. nr.

Varmepaneler i tak skal være av type Lyngson Arena eller tilsvarende.

Leveres med mellompaneler for beskyttelse av rør.

Styres med romtermostater og modulerende 2-veis ventiler. 2-veis ventilene skal inngå i rørarbeidene.

### VARMEPUMPER

Leveransen skal tilfredsstille NS-EN 378 / Norsk Kulde- og varmepumpenorm.

Det skal varmepumpe med propan som arbeidsmedium.

Avgitt effekt varmepumper 150 kW.

Effektfaktor (SCOP) skal være bedre enn 3,5 ved inngående væsketemperatur på kald side +/-0 °C, og utgående vanntemperatur på varm side 40 °C. Varmepumpene skal ha innebygget sikkerhetsautomatikk som høytrykkspressostat, lavtrykkspressostat og oljetrykksvakt. I leveransen skal inkluderes lyddempende kabinett.

Varmepumpene reguleres i sekvens med el.kjelen slik at varmepumpene 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 skal medtas energimålere på tilført elektrisitet og avgitt energi fra varmepumper.

Risikovurdering av installasjon og oppstilling skal medtas. Videre skal det medtas nødvendige gassalarmer, dimensjonering av avblåsningsrør og dimensjonering av nød-/ undertrykksventilasjon.

### AKKUMULATORTANK.

Det skal på varmside i varmeanlegget medtas 1000 liter akkumulatortank for å få ekstra volum i røranlegget. Dette for å sikre god driftsøkonomi og driftstekniske riktig forhold for varmepumpene.

### EL. KJEL.

Elektrokjel med kap. 270 kW.

Varmeytelse for elektrokjel skal ligge innenfor kjelens normale ytelsesområde.

Elektrokjel og varmepumper skal styres med separate sikkerhetsventiler. (Kjeler skal ikke sammenkobles til felles sikkerhetsledninger i kombinasjon med ekspansjonssystemet.)

### VARMEVEKSLER.

Det medregnes VVX for å skille kjølekretsen fra kollektorkretsen. Komplette med slamfilter, pumpe, påfylling, ekspansjon, regulering osv.

Skrudd plateveksler med plater i AISI 304.

Kapasitet 120 kW.

10/15 °C 30 HX på primæride.

12/17 °C vann på sekundærside.



Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 16/28</b>

Trykkfall maks 30 kPa.

### ***326 Isolasjon av varmeinstallasjoner***

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.

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 17/28</b>

### 33 BRANNSLUKKING

#### 33.0 Generelt

Bygget skal sprinkles i henhold til NS-EN 12845.

Installasjonene skal være i samsvar med offentlige lover og forskrifter, Fredrikstad Kommunes Bygghåndbok, brannteknisk konsept og øvrig konkurransegrunnlag.

Anlegget skal tilfredsstille krav og intensjoner i NS3420 - Beskrivelsestekster for installasjoner. Sprinklersentral skal plasseres i teknisk rom/varmesentral.

Anmeldelse til stedlige myndigheter, teknisk oppfølging på stedet, opplæring av personell samt ferdigbefaring med stedlige myndigheter.

Nødv. skilter og instruksjoner skal medregnes.

Anlegget skal trykkprøves med vann til gatetrykk, og skal med stengte ventiler vise absolutt tetthet over en periode på 24 timer.

#### 3332 - 3334 Ledningsnett og armatur.

For rør inntil ND 50 skal det benyttes stål gjengerør NS 583 med gjengete skjøter.

Trykkklasse PN 10.

For rør større enn ND 50 skal det benyttes stålrør for sveising NS 582 med sveisede skjøter.

Trykkklasse PN 10.

Andre godkjente rørsystem kan benyttes.

Rørsystemet må legges opp slik at det i sin helhet kan dreneres, og ved eventuelle lavpunkter må det påsettes dreneringsventiler i henhold til nedenstående:

For rør inntil ND 50 må ND 25 dreneringsventil benyttes.

For rør ND 65 og ND 80 må ND 32 dreneringsventil benyttes.

For rør ND 100 og større må ND 50 dreneringsventil benyttes.

Det skal benyttes kategori 4 tilbakeslagsventil (NS 1717) på hovedinntak.

#### 3325 Utstyr for brannslukking med sprinkler.

Det skal foreligge godkjenning for alle sprinklerhoder.

Det skal benyttes sprinklerhoder som er innfelt i himling (Pop-up med hvite dekklokk) slik at de er beskyttet mot hærverk. For åpen montasje benyttes standard hoder.

Utløsningstemperatur på sprinklerhoder må tilpasses virksomheten i rommet.

Plassering av hoder må tilpasses/koordineres med andre tekniske installasjoner. som lamper, detektorer, ventiler etc.

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

Sprinklerventiler skal overvåkes, slik at stengt ventil medfører feilmelding/alarm.

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 vannmåler for testing av sentral.

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 18/28</b>

### **35 PROSESSKJØLING**

#### ***35.0 Generelt***

Alle røranlegg legges og testes etter NS 4622 og Norsk Kuldenorm.

#### ***352 Kjølesystem for virksomheter.***

##### Dataromskjøler.

For kjøling av IKT-rom skal det medtas kjøleanlegg med kap. ca. 3,0 kW.

Kjøleanleggene skal være komplett med automatisk restart, og vinterdriftsautomatikk.

Leveres med I/O-kort for tilkobling til SD-anlegget.

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 19/28</b>

## 36 LUFBEHANDLINGSANLEGG

### 36.0 Generelt

Alle arbeider skal utføres i h.t. byggeforskriftene, Arbeidstilsynets forskrifter, Fredrikstad Kommunes egne bestemmelser, tekniske bestemmelser i NS 3420 Bygghåndbok, brannteknisk konsept og øvrig konkurransegrunnlag.

Det skal benyttes balansert ventilasjon med tilførsel av filtrert og forvarmet friskluft.

Ventilasjonsanleggene skal deles opp i 8 hovedsystemer.

360.001 betjener bygg A – Antatt luftmengde ca. 6 000 m<sup>3</sup>/h.

360.002 betjener bygg B – Antatt luftmengde ca. 9 700 m<sup>3</sup>/h.

360.003 betjener 1. etasje klasserom etc. bygg C – Antatt luftmengde ca. 8 400 m<sup>3</sup>/h.

360.004 betjener 1. etasje amfi etc. bygg C – Antatt luftmengde ca. 10 200 m<sup>3</sup>/h.

360.005 betjener 1. etasje mat, kantine etc. bygg C – Antatt luftmengde ca. 3 600 m<sup>3</sup>/h.

360.006 betjener 1. etasje garderober etc. bygg C – Antatt luftmengde ca. 3 100 m<sup>3</sup>/h.

360.007 betjener Aktivitetssal etc. bygg C – Antatt luftmengde ca. 7 200 m<sup>3</sup>/h.

360.008 betjener 2. etasje klasserom etc. bygg C – Antatt luftmengde ca. 17 500 m<sup>3</sup>/h.

Oppgitte luftmengder er orienterende. Det presiseres at entreprenøren har det hele og fulle ansvar for all dimensjonering og prosjektering.

Entreprenøren er ansvarlig for at den endelige løsningen tilfredsstiller gjeldende forskrifter.

Rom som klasserom, møterom, grupperom, arbeidsrom samt diverse andre som har variabel belastning, skal det medtas behovsstyrt ventilasjon (VAV). For oversikt over hvilke rom som skal ha VAV-anlegg, se luftmengdeskjemaer bak i beskrivelsen.

Øvrige vifter og ventilasjonssystemer som skal medtas er:

- Ventilering av heissjakt.
- Avtrekkshette over komfyr i Personalrom.
- Avtrekkshetter over komfyrer i Mat & Helse.
- Avtrekkshette over komfyr i Idrett.
- Avtrekk fra avtrekksskap i naturfag.
- Avtrekk keramikkovn.

Inntaks- og avkastarrangement, takhatter og ytterveggsrister skal leveres lakkert i farge som bestemmes senere. For øvrig skal alle inntaks- og avkastarrangementer utformes etter estetiske krav fra tiltakshaveren og arkitekten.

Der dette er mulig skal det fortrinnsvis benyttes kombihatter for luftinntak- og avkast.

Alle anlegg og anleggsdeler leveres og monteres, og skal være for fullt ferdig og prøvekjørt anlegg. Systemene skal være tilbudt med hensyn til fleksibilitet, samt drifts- og vedlikeholds-vennlighet. Videre skal systemene være utformet slik at det gis gode muligheter for innregulering og kontrollmålinger av luftmengder, samt inspeksjon, service og rengjøring.

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 20/28</b>

### **362 Kanalnett for luftbehandling.**

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

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 galvanisert plate med typegodkjente skjøter, og i tetthetsklasse C.

Det skal monteres inspeksjons-/serviceluker med god adkomst for alle komponenter, eksempelvis innreguleringsspjeld, brannspjeld, VAV-spjeld, CAV-spjeld, etc.

Myndighetenes krav om brannseksjonering og brannsikring av kanaler i brannklassifiserte gjennomføringer må være tilfredsstilt.

Lydfeiler skal ha dempningsegenskaper som holder lydnivået på anbefalte verdier i alle rom.

### **364 Utstyr for luftbehandling.**

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

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

Tilluftsventiler skal ha isolerte plenumskammere. Ventilene skal kunne klare en økning i luftmengden på 15 % uten at ventilens karakteristikk endres, eller at spjeld må monteres.

Det forlanges godkjente produktdata, prøveinstans og prøvemethode for alt utstyr.

Avtrekk besørges sentralt fra større arealer, fra mindre rom skal avtrekk skje via kontrollventiler.

Smårom som wc, bøttekott etc. settes under et undertrykk for å hindre luktspredning.

Avtrekksrister i kinosaler skal være sortlakkert dette gjelder også sugekammere for sentrale avtrekk som også skal være sortlakkert innvendig.

Over komfyr i Hovedkjøkken skal det medtas kjøkkenhette uten vifte av type KVI (Halton/Ventistål) eller tilsvarende.

Dim. hette ca. 2400 x 1200 x 550 (L x B x H).

Hetten skal være i rustfritt stål komplett med fettfilter, lys og hetteinnkledning til himling.

Eksakte mål avklares under den videre prosjekteringen.

Over kombidamper i Hovedkjøkken skal det medtas kjøkkenhette uten vifte av type KVI (Halton/Ventistål) eller tilsvarende.

Dim. hette ca. 1200 x 1200 x 550 (L x B x H).

Hetten skal være i rustfritt stål komplett med fettfilter, lys og hetteinnkledning til himling.

Eksakte mål avklares under den videre prosjekteringen.

Over oppvaskmaskin ved Hovedkjøkken skal det medtas kjøkkenhette uten vifte av type KVS (Halton/Ventistål) eller tilsvarende.

Dim. hette ca. 1200 x 1200 x 550 (L x B x H).

Hetten skal være i rustfritt stål inkl. hetteinnkledning til himling.

Eksakte mål avklares under den videre prosjekteringen.

For VAV skal det benyttes system, som kontrollerer og optimaliserer aggregatdrift.

VAV-spjeldene leveres med MODBUS eller BAC-net-kommunikasjon.

Automatikk for VAV-anlegget inngår i automatikkentreprisen.

For øvrige arealer skal det medtas motorsyrte CAV-spjeld.

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 21/28</b>

Alle innreguleringsspjeld skal være av type IRIS.

Eventuelle brannspjeld skal være motorstyrte.

Brannspjeld skal tilfredsstillе gjeldene forskrifter, signal skal føres til egen sentral som monteres ved siden av brannsentralen. Sentralen skal vise om brannspjeldene er oppe eller utløst. Sentralen skal leveres med batteribackup. Brannspjeldene skal automatisk tilbakestilles.

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 22/28</b>

### 365 Utstyr for luftbehandling.

Det skal ikke være benyttet utstyr som kan medføre risiko for forurensning av tilluften.

Aggregatene skal leveres med integrert automatikksystem, ferdig elektrisk koblet og prøvekjørt før levering. Aggregatet skal leveres med BACnet IP-grensesnitt for tilknytning til byggets SD-anlegg. Aggregatene leveres med inspeksjonsvinduer og LED-lys innvendig. Bryter for lys skal monteres på utsiden av aggregatet.

Utstyr og løsninger som medfører tilbakeføring av avkastluft skal ikke være benyttet. Aggregatet skal med alle sine komponenter være dimensjonert slik at luftmengden skal kunne økes med 15 %.

Vektete verdier ved 80 % samtidighet:

- SFP-faktor på maks. 1,25 kW/(m<sup>3</sup>/s).
- Virkningsgrad gjenvinnere min. 84 %.

Det skal monteres termometre for uteluft, avkastluft, tilluft og fraluft for hvert system. Det skal være termometre mellom varmegjenvinner og varmebatteri.

På hvert ventilasjonsaggregat skal det skal medtas luftmengdemåler og energimåler for tilført elektrisk energi slik at avlesning av SFP via SD-anlegget.

Det skal medtas røkføler som stopper aggregatet ved røk i tilluftskanalen.

Aggregatene plasseres på stålrammer i lakkert eller galvanisert stål på dempet underlag.

Aggregatene skal være Eurovent-godkjent.

### SYSTEM 360.001

Behandlet luftmengde: antatt ca. 6 000 m<sup>3</sup>/h.

Aggregatet skal betjene Bygg A.

Plasseres i Teknisk rom AH130.

For best utnyttelse av det tekniske rommet, så forutsettes det derfor at det benyttes et "Topp"-aggregat.

- Motorstyrte inntaks- og avkastspjeld med fjær tilbaketrekk.
- Filter i klasse EU7/F85 for både tilluft og avtrekk, leveres med elektroniske filtervakter.
- Roterende varmegjenvinner. Uten fuktighetsoverføring, utstyrt med motor, turtallsregulator og renblåsningssektor.
- Direktedrevne vifter for tilluft- og avtrekk komplett med frekvensomformere.
- Varmebatteri for varmtvann, vanntemp. 40/30 °C.
- Nødvendige inspeksjonsdeler.
- Primærlydfeller for tilluft og avtrekk.

### SYSTEM 360.002

Behandlet luftmengde: antatt ca. 9 700 m<sup>3</sup>/h.

Aggregatet skal betjene Bygg B.

Plasseres i Teknisk rom BH113

- Motorstyrte inntaks- og avkastspjeld med fjær tilbaketrekk.
- Filter i klasse EU7/F85 for både tilluft og avtrekk, leveres med elektroniske filtervakter.
- Roterende varmegjenvinner. Uten fuktighetsoverføring, utstyrt med motor, turtallsregulator og renblåsningssektor.
- Direktedrevne vifter for tilluft- og avtrekk komplett med frekvensomformere.
- Varmebatteri for varmtvann, vanntemp. 40/30 °C.
- Nødvendige inspeksjonsdeler.
- Primærlydfeller for tilluft og avtrekk.

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 23/28</b>

### SYSTEM 360.003

Behandlet luftmengde: antatt ca. 8 400 m<sup>3</sup>/h.

Aggregatet skal betjene 1. etasje klasserom etc. - Bygg C.

Plasseres i Teknisk rom CH247.

- Motorstyrte inntaks- og avkastspjeld med fjær tilbaketrekk.
- Filter i klasse EU7/F85 for både tilluft og avtrekk, leveres med elektroniske filtervakter.
- Roterende varmegjenvinner. Uten fuktighetsoverføring, utstyrt med motor, turtallsregulator og renblåsningssektor.
- Direktdrevne vifter for tilluft- og avtrekk komplett med frekvensomformere.
- Varmebatteri for varmtvann, vanntemp. 40/30 °C.
- Kjølebatteri for frikjøling, vanntemp. 12/17 °C.
- Nødvendige inspeksjonsdeler.
- Primærlydfeller for tilluft og avtrekk.

### SYSTEM 360.004

Behandlet luftmengde: antatt ca. 10 200 m<sup>3</sup>/h.

Aggregatet skal betjene 1. og 2. etasje amfi etc. - Bygg C.

Plasseres i Teknisk rom CH304.

- Motorstyrte inntaks- og avkastspjeld med fjær tilbaketrekk.
- Filter i klasse EU7/F85 for både tilluft og avtrekk, leveres med elektroniske filtervakter.
- Roterende varmegjenvinner. Uten fuktighetsoverføring, utstyrt med motor, turtallsregulator og renblåsningssektor.
- Direktdrevne vifter for tilluft- og avtrekk komplett med frekvensomformere.
- Varmebatteri for varmtvann, vanntemp. 40/30 °C.
- Kjølebatteri for frikjøling, vanntemp. 12/17 °C.
- Nødvendige inspeksjonsdeler.
- Primærlydfeller for tilluft og avtrekk.

### SYSTEM 360.005

Behandlet luftmengde: antatt ca. 4 100 m<sup>3</sup>/h.

Aggregatet skal betjene 1. etasje mat, kantine etc. - Bygg C.

Plasseres i Teknisk rom CH308.

- Motorstyrte inntaks- og avkastspjeld med fjær tilbaketrekk.
- Filter i klasse EU7/F85 for både tilluft og avtrekk, leveres med elektroniske filtervakter.
- Motsrømsveklser med forbigangspjeld.
- Direktdrevne vifter for tilluft- og avtrekk komplett med frekvensomformere.
- Varmebatteri for varmtvann, vanntemp. 40/30 °C.
- Kjølebatteri for frikjøling, vanntemp. 12/17 °C.
- Nødvendige inspeksjonsdeler.
- Primærlydfeller for tilluft og avtrekk.



Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 24/28</b>

### SYSTEM 360.006

Behandlet luftmengde: antatt ca. 3 100 m<sup>3</sup>/h.

Aggregatet skal betjene 1. etasje garderober etc. - Bygg C.

Plasseres i Teknisk rom CH308.

- Motorstyrte inntaks- og avkastspjeld med fjær tilbaketrekk.
- Filter i klasse EU7/F85 for både tilluft og avtrekk, leveres med elektroniske filtervakter.
- Roterende varmegjenvinner. Uten fuktighetsoverføring, utstyrt med motor, turtallsregulator og renblåsningssektor.
- Direktedrevne vifter for tilluft- og avtrekk komplett med frekvensomformere.
- Varmebatteri for varmtvann, vanntemp. 40/30 °C.
- Nødvendige inspeksjonsdeler.
- Primærlydfeller for tilluft og avtrekk.

### SYSTEM 360.07

Behandlet luftmengde: antatt ca. 7 200 m<sup>3</sup>/h.

Aggregatet skal betjene aktivitetssal etc. - Bygg C.

Plasseres i Teknisk rom CH308.

- Motorstyrte inntaks- og avkastspjeld med fjær tilbaketrekk.
- Filter i klasse EU7/F85 for både tilluft og avtrekk, leveres med elektroniske filtervakter.
- Roterende varmegjenvinner. Uten fuktighetsoverføring, utstyrt med motor, turtallsregulator og renblåsningssektor.
- Direktedrevne vifter for tilluft- og avtrekk komplett med frekvensomformere.
- Varmebatteri for varmtvann, vanntemp. 40/30 °C.
- Kjølebatteri for frikjøling, vanntemp. 12/17 °C.
- Nødvendige inspeksjonsdeler.
- Primærlydfeller for tilluft og avtrekk.

### SYSTEM 360.008

Behandlet luftmengde: antatt ca. 17 500 m<sup>3</sup>/h.

Aggregatet skal betjene 2. etasje klasserom etc. - Bygg C.

Plasseres i Teknisk rom CH304.

- Motorstyrte inntaks- og avkastspjeld med fjær tilbaketrekk.
- Filter i klasse EU7/F85 for både tilluft og avtrekk, leveres med elektroniske filtervakter.
- Roterende varmegjenvinner. Uten fuktighetsoverføring, utstyrt med motor, turtallsregulator og renblåsningssektor.
- Direktedrevne vifter for tilluft- og avtrekk komplett med frekvensomformere.
- Varmebatteri for varmtvann, vanntemp. 40/30 °C.
- Kjølebatteri for frikjøling, vanntemp. 12/17 °C.
- Nødvendige inspeksjonsdeler.
- Primærlydfeller for tilluft og avtrekk.

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 25/28</b>

Øvrige vifter og ventilasjonssystemer som skal medtas:

(Eksakte kapasiteter og løsninger må avklares under den videre prosjekteringen).

### AVTREKKSIVFTE FOR HEIS.

Heissjakt ventileres i henholdt til gjeldende forskrifter samt heisleverandørens krav.

Start-/stopp-bryter og hastighetsregulator medtas.

### AVTREKKSSETTER MAT & HELSE.

Over komfyrer i Mat & Helse skal det medtas 4 stk. avtrekksetter.

Avtrekksettene leveres med Plasmafilter.

Dimensjonerende luftmengde for plasmafilteret er min. 300 m<sup>3</sup>/h.

### AVTREKKSSETTE PERSONALROM.

Over komfyr i Personalrom skal det medtas 1 stk. avtrekkshette.

Avtrekkshetten leveres med Plasmafilter.

Dimensjonerende luftmengde for plasmafilteret er min. 300 m<sup>3</sup>/h.

### AVTREKKSSETTE IDRETT.

Over komfyr i Idrett skal det medtas 1 stk. avtrekkshette.

Avtrekkshetten leveres med Plasmafilter.

Dimensjonerende luftmengde for plasmafilteret er min. 300 m<sup>3</sup>/h.

### AVTREKKSskap NATURFAG.

Luftmengde: 500 m<sup>3</sup>/h.

EX-vifte for tilkobling til avtrekkskap.

Regulerbar luftmengde som forrigles med lukeåpningen.

Viften leveres med start/stopp-bryter.

Avtrekksluftmengden på VAV-spjeld skal reguleres sammen med avtrekksviften.

### AVTREKK KERAMIKKOVN.

Luftmengde: 500 m<sup>3</sup>/h.

Viften leveres med start/stopp-bryter, hastighetsregulator og regulerbar timer.

Viften skal forrigles med ventilasjonsaggregatet.

Motorspjeld på avtrekk stenger når vifte starter.

Start-/stopp-bryter og hastighetsregulator medtas.

### ***366 Isolasjon av utstyr for luftbehandling.***

All isolasjonen skal tilfredsstillе forskriftenes krav.

Kanaler isoleres med nødvendig isolasjon slik at varmetap hindres og utvendig/innvendig kondens ikke oppstår. Luftinntak- og avkastkanaler isoleres med cellegummi.

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 26/28</b>

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

#### ***39.0 Generelt***

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

#### ***39.1 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. Ingen prøvekjøring skal foretas før installasjoner er rengjort.

#### ***39.2 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 og NBI-anvisninger 16-1 og 16-2.

Maksimale avvik fra beskrevne luftmengder er +/- 10 %.

Alle målinger skal være inkl. målefeil.

#### ***39.3 Igangkjøring og driftsettelse***

Igangkjøring og driftsettelse utføres i henhold NS 6450.

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.

#### ***39.4 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.

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 27/28</b>

## 73 UTOMHUS

### 73.0 Generelt

Alle arbeider skal utføres i h.t. byggeforskriftene, "Normalreglement for sanitæranlegg", Fredrikstad kommunes VA-norm, Fredrikstad Kommunes bygghåndbok, tekniske bestemmelser i NS 3420 og øvrig konkurransegrunnlag.

Vann og avløpsledninger tilknyttes kommunale ledninger i Lundebuen, se VA-kart.



Utomhusanlegget omfatter sanering av eksisterende ledninger, innkobling av eksisterende avstikk til nye ledninger, fremføring av nye vann- og avløpsledninger, inkl. nødv. grøfter i forbindelse med dette. Skjæring av eksisterende asfalt samt reasfaltering skal medtas. Grøfter for være komplett inkl. ledningsfundamenter, omfylling og gjenfylling.

Vann og spillvann tilknyttes kommunale ledninger.  
(Se vedlagte ledningskart og situasjonsplan)

Det skal monteres overvannsluk ved alle naturlige lavpunkter.

Utenfor alle innganger til grovgarderober (6 plasser) skal det medtas sandfangsluk.

Ny drenering og tilpassing av overvannshåndtering i forbindelse med flytting av eksisterende fotballbane skal medtas.

Nedløp fra takrenner i nybygget (bygg C) tilknyttes og føres til fordrøyning.  
Kfr. også plan fra LARK.

Takrenne-nedløp fra eksisterende bygg (bygg A og B) fortutsettes tilknyttet likt som eksisterende løsning.

Løsning på overvannshåndteringen skal godkjennes av Fredrikstad Kommune.

Dokument: <b>LUNDE SKOLE</b> <b>VVS-Tekniske anlegg</b>	Revisjon: B	Fil:
Skrevet av: <i>Planteknikk AS</i>	Dato: 22.03.2023	Side <b>Side 28/28</b>

### **73.0 VA anlegg**

Sprinklervannledning i grunn legges av PVC-trykkrør PN 10.

Forbruksvannledninger i grunnen legges av PE-rør PN 10.

Spillvannsledninger i grunn legges av rødbrune PP-rør og deler SN-8.

Overvannsledninger i grunn legges av sorte PP-grunnavløpsrør og deler SN-8.

Stake-/spylekummer og sandfangsluk skal være av type Wavin eller tilsvarende med diam. 425 mm.

Alle kummer leveres med kjøresterke lokk (40 tonn).

Øvrige kummer leveres som beskrevet i bygghåndboken.

### **FETTUTSKILLER**

For avløp fra Hovedkjøkken og Mat & Helse skal leveres fettutskiller av type F. UTV NS 4 (Odin Maskin AS) eller tilsvarende.

Fettutskilleren leveres med alarm som tilknyttes SD-anlegget og kjøresterkt lokk (40 tonn) i flytende ramme.









PLANTEKNIKK AS				SYSTEM 360.004 - 1. og 2. ETASJE AMFI ETC. - BYGG C			
LUNDE SKOLE							
Fredreikstad Kommune							
Personbelastning:		26	m <sup>3</sup> /h		TOTALT		
Materialbelastning:		5,04	m <sup>3</sup> /h		Beregnet luftm.:	9380,424	m <sup>3</sup> /h
					Valgt luftm.:	10200	m <sup>3</sup> /h
ROM NR.	ROM TYPE	AREAL	ANT.PERS.	BEREGNET LUFTM.	VALGT LUFTM.	m <sup>3</sup> /h pr. m <sup>2</sup>	ANM.
CH101	Vindfgang/grov gard.	28,8	10	405,152	450	15,6	
CH102	WC	1,4		7,056		0,0	-100 m <sup>3</sup> /h
CH103	Sjakt			0			
CH104	Trapp	5,9		29,736			
CH105	Vrimleareal kantine	33,7	10	429,848	450	13,4	
CH106	Backstage	7,7	2	90,808	100	13,0	
CH107	RWC	5,4		27,216		0,0	-100 m <sup>3</sup> /h
CH108	WC	1,5		7,56		0,0	-100 m <sup>3</sup> /h
CH109	EL	1,2		6,048		0,0	
CH110	Scene	30,1	10	411,704	500	16,6	
CH111	Kulturarena	61,9	135	3821,976	5000	80,8	VAV - Inkl. amfi vrimle etc. tot. 298,4 m <sup>2</sup> begge etasjer
CH112	Trapp	6,6		33,264		0,0	
CH113	Amfi	40,8		205,632		0,0	
CH114	Trapp	6,6		33,264		0,0	
CH115	Bibliotek	61,7	20	830,968	1100	17,8	VAV
CH116	Bibliotek	20,5	5	233,32	300	14,6	
CH129	Gang	13,9		70,056	100	7,2	
CH130	Kontor SFO	6,7	1	59,768	80	11,9	
CH130B	IKT	9,9		49,896	50	5,1	
CH131	Kantine	51,2	25	908,048	900	17,6	
CH132	Vrimleareal kantine	34,2	10	432,368	450	13,2	
CH133	Vindfgang/grov gard.	28,8	10	405,152	450	15,6	
CH134	WC	1,4		7,056		0,0	-100 m <sup>3</sup> /h
CH148	Gang Backstage	7,8	2	91,312	100	12,8	
CH149	RWC	5,4		27,216		0,0	-100 m <sup>3</sup> /h
CH150	EL	1,2		6,048		0,0	
CH151	WC	1,5		7,56		0,0	-100 m <sup>3</sup> /h
CH212	Gang/balkong	60,4		304,416		0,0	
CH213	Gang	7,7		38,808	60	7,8	
CH214	RWC	5,4		27,216		0,0	-100 m <sup>3</sup> /h
CH215	WC	1,5		7,56		0,0	-100 m <sup>3</sup> /h
CH216	EL	1,2		6,048		0,0	
CH220	Lys/lyd	9,8					
CH221	Trapp	4,9					
CH222	Amfi	42,1					
CH223	Trapp	4,9					
CH243	Gang/balkong	60,4		304,416		0,0	
CH246	Gang	8,0		40,32	60	7,5	
CH247	Tekn.	30,1					
CH248	IKT	5,4			50	9,3	
CH249	EL	1,2		6,048		0,0	
CH250	WC	1,5		7,56		0,0	-100 m <sup>3</sup> /h







PLANTEKNIKK AS		SYSTEM 360.008 - KL. ROM ETC. 2. OG 3. ETASJE - BYGG C					
LUNDE SKOLE							
Fredreikstad Kommune							
Personbelastning:	26	m <sup>3</sup> /h		TOTALT			
Materialbelastning:	5,04	m <sup>3</sup> /h		Beregnet luftm.:	15371,352	m <sup>3</sup> /h	
				Valgt luftm.:	17500	m <sup>3</sup> /h	
ROM NR.	ROM TYPE	AREAL	ANT.PERS.	BEREGNET LUFTM.	VALGT LUFTM.	m <sup>3</sup> /h pr. m <sup>2</sup>	ANM.
CH201	Trapp	6,2		31,248	60	9,7	
CH202	Gang	16,2		81,648	150	9,3	
CH207	Gard	40,5	15	594,12	600	14,8	
CH208	Klasserom 12	59,6	29	1054,384	1100	18,5	VAV
CH209	Grupperom	12,0	6	216,48	250	20,8	VAV
CH210	Klasserom 12	59,6	29	1054,384	1100	18,5	VAV
CH211	Grupperom	11,4	6	213,456	250	21,9	VAV
CH217	Helsesyk.	22,3	2	164,392	300	13,5	
CH218	Kontor	25,8	2	182,032	300	11,6	
CH219	Møterom / IL	36,6	18	652,464	650	17,8	VAV
CH224	Gang	10,1		50,904	60	5,9	
CH225	Trapp	16,8		84,672	150	8,9	
CH226	Heis	5,0		25,2		0,0	
CH227	Tekn	5,6		28,224		0,0	
CH228	Tekn	4,8		24,192		0,0	
CH229	Gard	31,0	10	416,24	500	16,1	
CH230	Klasserom 13	58,8	29	1050,352	1100	18,7	VAV
CH231	Grupperom	12,4	6	218,496	250	20,2	VAV
CH232	Klasserom 14	51,1	29	1011,544	1100	21,5	VAV
CH233	Grupperom	12,4	6	218,496	250	20,2	VAV
CH234	Gang	5,0		25,2	50	10,0	
CH235	Musikk	129,5	29	1406,68	2000	15,4	VAV
CH236	Instrumentrom / lager	15,4		77,616	100	6,5	
CH237	WC	1,5		7,56		0,0	-100 m <sup>3</sup> /h
CH238	WC	1,5		7,56		0,0	-100 m <sup>3</sup> /h
CH239	WC	1,5		7,56		0,0	-100 m <sup>3</sup> /h
CH240	WC	1,5		7,56		0,0	-100 m <sup>3</sup> /h
CH241	Sjakt	4,2		21,168		0,0	
CH242	Renhold	2,7		13,608		0,0	-100 m <sup>3</sup> /h
CH244	Naturfag	63,1	29	1072,024	1100	17,4	VAV
CH245	Kontor	22,3	2	164,392	300	13,5	
CH251	Oasen	53,1	29	1021,624	1100	20,7	VAV
CH252	Gr. R1	8,6	4	147,344	150	17,4	VAV
CH253	Gr. R2	7,7	4	142,808	150	19,5	VAV
CH254	Trapp	6,2		31,248	60	9,7	
CH255	Gang	16,2		81,648	150	9,3	
CH256	WC	1,5		7,56		0,0	-100 m <sup>3</sup> /h
CH257	WC	1,5		7,56		0,0	-100 m <sup>3</sup> /h
CH258	Renh	1,9		9,576		0,0	-100 m <sup>3</sup> /h
CH259	Sjakt	1,9		9,576		0,0	
CH256	WC	1,5		7,56		0,0	-100 m <sup>3</sup> /h
CH257	WC	1,5		7,56		0,0	-100 m <sup>3</sup> /h
CH258	Renh	1,9		9,576		0,0	-100 m <sup>3</sup> /h
CH259	Sjakt	1,9		9,576		0,0	
CH260	Gard	40,5	15	594,12	600	14,8	
CH261	Klasserom 10	59,6	29	1054,384	1100	18,5	VAV
CH262	Grupperom	11,4	6	213,456	250	21,9	VAV
CH263	Klasserom 9	59,6	29	1054,384	1100	18,5	VAV
CH264	Grupperom	12,0	6	216,48	250	20,8	VAV
CH301	Trapp	16,8		84,672	150	8,9	
CH302	Gang	7,0		35,28	50	7,1	
CH303	Heis	5,0		25,2		0,0	
CH304	Teknisk rom	134,8			170	1,3	
CH305	Gang	18,2		91,728	150	8,2	
CH306	Instrumentrom / skole	19,6		98,784	100	5,1	
CH307	Instrumentrom / korps	44,8		225,792	250	5,6	