

Generalentreprise
Beskrivelse VVS-tekniske anlegg



Kunde: BERGEN KOMMUNE, ETAT FOR BYGG OG
EIENDOM

Prosjekt: ROTHaugen SKOLE

Prosjektnummer: CU3930- 10242241-008

Dokumentnummer: Rev.: 02

BYGGHERRE: Bergen kommune, Etat for bygg og eiendom
PROSJEKT: Rothaugen skole
ENTREPRISE: Generalentreprise VVS-tekniske anlegg



Dokumentstatus:

- Endelig
- Oversendelse for kommentarer
- Utkast/internt

Utarbeidet av:	Sign.:
Aslak Mikkelsen	
Kontrollert av:	Sign.:
Øyvind L. Knoph	
Prosjektleder:	Prosjekteier:
Aslak Mikkelsen	

Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

Innholdsfortegnelse

1 INTODUKSJON

1	Introduksjon	4
1.1	Vedlegg	4
1.2	Styrende dokumentasjon	4
2	Orientering	4
2.1	Omfang	4
2.2	Situasjon i dag	4
2.3	Beskrivelse av bygningsmessige arbeider ifm. aggregatmontasje	5
2.4	Tilbud	5
2.5	Opsjon	5
3	VVS-TEKNISKE INSTALLASJONER	5
30.1	Generelt	5
30.2	Leveranseomfang for VVS-anleggene	5
30.3	Dimensjoneringsforutsetninger	6
36	LUFTBEHANDLINGSANLEGG	7
36.1	Generelt/ Prinsipper	7
36.2	Systemoppdeling, mengder	7
36.3	Tiltak mot brann- og røykspredning i ventilasjonsanlegg	8
36.4	Inneklimakrav	8
36.5	Systemoppdeling og funksjonskrav	8
36.6	Ventilasjonsstøy	8
36.7	Kanalnett for luftbehandling	9
36.8	Utstyr for luftfordeling	10
36.9	Utstyr for luftbehandling	10
36.10	Isolasjon og mantling av installasjon for luftbehandling	11
36.11	Andre ytelser for luftbehandling	12
36.12	Bygningsmessige hjelpearbeider	12
56	AUTOMATISERINGSANLEGG FOR VVS-TEKNISKE ANLEGG	13
56.1	SD-anlegg	13
56.2	Skjermbilder	13
56.3	Romregulering	13
56.3.1	Varme- og kjølepådrag	13
56.3.2	Driftsmodus	13
56.4	Funksjon ved strømbrudd	14
56.5	Funksjon ved brann	14

1 Introduksjon

Denne beskrivelsen og tilhørende tegninger er utarbeidet av Sweco for Bergen kommune ifm. avrop rammeavtale oppdrag CU3930 som konkurranseunderlag for ventilasjonsanlegg- romaggregater ved Rothaugen skole.

1.1 Vedlegg

Nr.	Beskrivelse
1.	Skisse over plassering aggregat
2.	Bygningsmessig beskrivelse
3.	El. beskrivelse
4.	Skisse over vindusfelt i fasade

1.2 Styrende dokumentasjon

Utgiver	Dokumentnavn
Bergen kommune	Merkemanual EBE, Rev 1.3 (gyldig fra 01.12.20)
Bergen kommune	FDV dokumentasjon EBE, Rev 1.0 (gyldig fra 25.10.17)
Direktorat for byggkvalitet	Byggeteknisk forskrift – TEK 17

2 Orientering

2.1 Omfang

Rothaugen skole er en ungdomsskole med ca 560 elever og 50 lærere. Skolen ble åpnet i 1912 og har blitt renoveret og modernisert flere ganger i løpet av årene. Den er har 4 etasjer inkl. underetasje med 3 fløyer i hvert plan. Skolen ligger i Rothaugsgaten 10, 5033 Bergen. Klasserommene er i gjennomsnitt ca. 60 m², og er beregnet for inntil 30 personer.

Inneklimamålinger viser at flere klasserom har dårlig luftkvalitet, med høye verdier av CO₂. Skolen er tenkt totalrehabilitert i 2030, og som et midlertidig tiltak og for å forbedre inn klima, er det besluttet å installere desentralisert ventilasjon- romaggregater i ca.12 klasserom og 1 stk. personalrom. Eksisterende ventilasjon er tenkt beholdt som den er i dag som et supplement til romaggregatene.

2.2 Situasjon i dag

Deler av skolen fikk installert balansert ventilasjon i begynnelsen på 1990 tallet. Anleggene er gamle og slitt og luftmengdemålinger viser at det kommer for lite luft fram til rommene etter dagens krav.

Pga. at skolen er tenkt totalrehabilitert om 5- 6 år, så ser en det ikke hensiktsmessig å utbedre eksisterende ventilasjonsanlegg. Det skal derfor installeres klasseromsaggregat i ca.12 klasserom.

2.3 Beskrivelse av bygningsmessige arbeider ifm. aggregatmontasje

Pga. skolens alder er det særlige hensyn som må tas, og det gjelder spesielt faseendringer og bæring i gulv og vegger.
Se egen beskrivelse på montering av ventilasjons romaggregater i egen bygningsmessig beskrivelse.

2.4 Tilbud

Som beskrevet over, så ønsker en å få montert 13 stk. romaggregat som prises komplett montert i tilbudet.
Omfanget kan bli mindre eller større, alt etter som budsjettet tillater. Det må derfor prises aggregater pr. stk. komplett ferdig montert.
Antall aggregater som skal monteres kan derfor reguleres.

2.5 Opsjon

Det kan bli aktuelt å montere lydabsorberende 50mm pressede mineralullplater for veggmontering. Dette tas med som opsjon.

3 VVS-TEKNISKE INSTALLASJONER

30.1 Generelt

De følgende kapitlene beskriver grunnleggende funksjonskrav og krav til utførelse av de VVS- tekniske anleggene: 360.00 Luftbehandlings installasjoner med hjelpearbeider bygg og elektro for prosjektet i henhold til felles tilbuds- og kontraktsdokumenter og denne ytelsesbeskrivelse med vedlegg.

Forslag til plassering av klasseromsaggregat er utarbeidet på grunnlag av befaring og plantegninger overlevert av Bergen kommune.

Plantegningene som viser plassering av aggregat er av orienterende art og viser ikke alle installasjonene som skal leveres. Plassering av aggregater må tilpasses i hvert rom.

I etterfølgende spesifikasjoner er det angitt effekter.

Entreprise 36 Luftbehandling skal utføres i henhold til denne beskrivelse.

30.2 Leveranseomfang for VVS-anleggene

Det skal leveres og monteres 1 stk. aggregat i hvert klasserom som vist på vedlagt skisse. Unntaket er i Aula der det er tenkt 2 stk. aggregater

Begrepet VVS-anlegg omfatter i dette tilfelle følgende systemer og kapitler:

BYGGHERRE: Bergen kommune, Etat for bygg og eiendom
PROSJEKT: Rothaugen skole
ENTREPRISE: Generalentreprise VVS-tekniske anlegg

System 36. Luftbehandlingsanlegg og hjelpearbeider som bygg, automatisering og elektro.

Alle nevnte anlegg beskrevet ovenfor skal inngå som komplette anlegg. Dette omfatter levering, montasje, igangkjøring, innregulering og dokumentasjon.

30.3 Dimensjoneringsforutsetninger

Følgende tabeller danner grunnlag for dimensjonering av VVS-anleggene.

Betegnelse	
Utetemperatur-dim. Vinter.	-11°C
Romtemperatur	22°C
Tilluftstemperatur/ Maks. innstillbar	19°C / 22°C

36 LUFTBEHANDLINGSANLEGG

36.1 Generelt/ Prinsipper

Desentralisert ventilasjonsanlegg, der ventilasjonsaggregater er plassert i rommet som skal ventileres. Luftinntak og -avkast lokalt til hvert aggregat, der en benytter øvre del av vindusfelt for inntak og avkast. Se egen bygningsmessig beskrivelse på montering av aggregat og inntak og avkast i vindusfelt. Skisser viser plassering av aggregat og hvilke vindusfelt som er tenkt benyttet til inntak og avkast.

Det skal i utgangspunktet leveres om monteres 13 stk. aggregater. 1 stk. i hvert klasserom og 1 stk. i personalrom. Unntaket er i Aula der det er tenkt 2 stk. aggregater.

Luftmengder skal generelt behovsstyres.

Det skal være stengespjeld for inntak og avkast.

Aggregatet skal ha el. varmebatteri, varmegjenvinner og til-/fraluftsfilter.

36.2 Systemoppdeling, mengder

Romnr	Romnavn	Bygningsdel	Plan	Beregnet luftmengde	Valgt luftmengde	Innmålt tilluft	Innmålt avtrekk	Diff. tilluft	Diff. avtrekk
				[m3/h]	[m3/h]	[m3/h]	[m3/h]	[m3/h]	[m3/h]
026	Datarom	Vestfløy	U1	969	1 100	576	500	524	600
029	Klasserom	Vestfløy	U1	1 048	1 200	592	504	608	696
030	Klasserom	Vestfløy	U1	974	1 100	590	598	510	502
113	Klasserom	Vestfløy	1	977	1 100	559	366	541	734
114	Klasserom	Vestfløy	1	990	1 100	705	369	395	731
123	Aula	Vestfløy	1	1 336	1 600			1 600	1 600
127	Klasserom	Vestfløy	1	990	1 100	560	457	540	643
128	Klasserom	Vestfløy	1	978	1 100	747	510	353	590
214	MusikkDrama rom	Nordfløy	2	1 002	1 200	555	331	645	869
215	Klasserom	Vestfløy	2	997	1 100	560	387	540	713
216	Klasserom	Vestfløy	2	983	1 100	536	383	564	717
240	Personalrom	Vestfløy	2	1 001	1 200	787	316	413	884
320	Klasserom	Nordfløy	3	969	1 100	350	459	750	641

Det er i dag en begrenset ventilasjonsmengde fra eksisterende anlegg i rommene. Målte luftmengder er satt inn i tabell over.

Nye aggregat skal veie opp for avvik mellom prosjekterte og målte luftmengder for henholdsvis tilluft og avtrekk. Aggregatene må som et minimum levere differansen i luftmengder som oppgitt i tabell over, og ha 25% reservekapasitet.

Det er viktig at eksisterende ventilasjon sammen med de nye romaggregatene tilfredsstiller det totale luftmengdebehovet i rommet.

36.3 Tiltak mot brann- og røykspredning i ventilasjonsanlegg

Anlegget skal stanse ved utløst brannalarm. Dette for å unngå utvendig røyksmitte til nærliggende luftinntak.

36.4 Inneklimakrav

Ventilasjonsanlegg skal være balansert og levere til- og fraluftsmengder til nevnte rom, med mengder og temperaturer angitt i denne beskrivelse. Temperatur under 19°C eller over 22°C bør unngås. Krav til luftmengde er angitt i luftmengdetabell. Aggregater skal ikke ha kjøling, men det skal programmeres slik at det brukes uteluft til frikjøling ved behov.

Det skal leveres og monteres CO2 romføler med mulighet for logging.

36.5 Systemoppdeling og funksjonskrav

Luftbehandlingsanleggene skal ha kommunikasjon og overvåking innebygd som standard. Enheten skal være klar til å kobles til via TCP/IP og EIA-485 for overvåking via eksisterende system.

Følgende protokoller skal kunne brukes som standard uten ekstra kommunikasjonsenhet: Modbus og BACnet

I tillegg skal kommunikasjon kunne etableres via LON ved bruk av kommunikasjonsenhet (tilbehør).

Alle nye ventilasjonssystemer som leveres med kommunikasjon og signaloverføring tilknyttes til eksisterende SD-anlegg.

36.6 Ventilasjonsstøy

Siden ventilasjonsanlegg skal stå i rom som ventileres, så stilles det krav til at følgende lydeffekt til omgivelsene målt iht. ISO 3741 maks. kan være:

Ved: 600 m³/h – 38 dB(A), 800 m³/h – 41 dB(A) og 1000 m³/h – 42 dB(A).

Foreløpige beregninger viser at kravet satt til L_{p,AFmax} 32 dB for tekniske installasjoner (NS8175:2008) ikke blir oppfylt.

Det kan kompenseres noe ved å montere lydabsorberende 50mm pressede mineralullplater for veggmontering i området rundt aggregatet. Ferdig oppsatt mineralullplater tas med som opsjon.

Det er viktig at fabrikantens krav til montering blir fulgt.

Aggregatet skal settes på vibrasjonsdempende klosser.

36.7 Kanalnett for luftbehandling

Generelt

Av kanalnett skal det i utgangspunktet kun monteres kanalstrek i forbindelse med inntak og avkast. Kanaler og deler må tilpasses i forhold til plassering av aggregat.

Alle kanalsystemer utføres som spirokanaler med prefabrikkerte deler og kanaldetaljer. Alt i tetthetsklasse B i henhold til NS 3420-V:2012.

Montasje

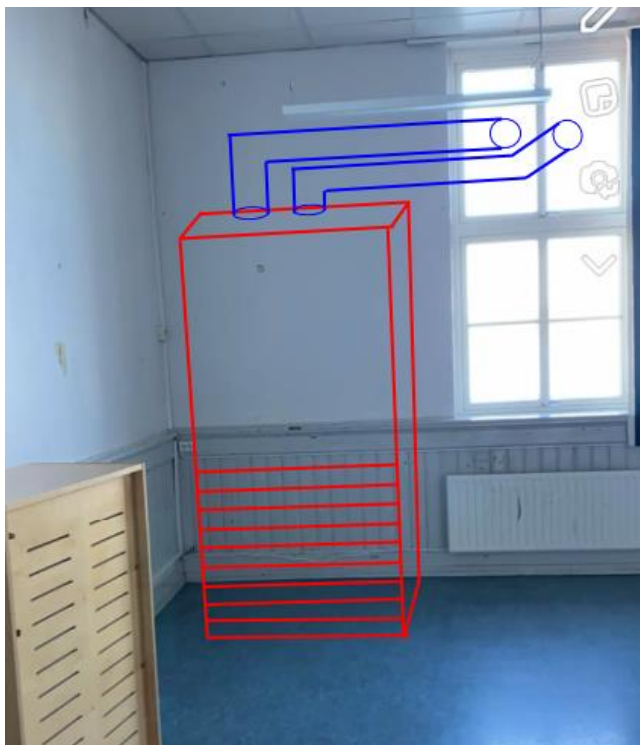
Kanaler monteres inntil, men ikke i direkte berøring med bygningskonstruksjonen.

Monteringen skal være utført på en slik måte at lyd ikke transmitteres til bygningsdel og at ekspansjon blir opptatt. Opphengingsanordning utføres med pendler eller knekter festet til felles opphengsystem og til bygningskonstruksjonene utført i lodd og i rett vinkel. Opphengene skal dimensjoneres for minst 4 ganger kanaldelens egentyngde inkl. isolasjon, apparater, spjeld etc. Oppheng skal også ha gummiinnlegg mellom kanal og opplagsjern. Normalt plasseres oppheng med 2 meters mellomrom. Maksimalt akseptabel avstand hvor forholdene gjør det nødvendig er 4 m. Oppheng skal ikke festes med skruer i kanal eller kanaldel.

Oppheng skal være korrosjonsbeskyttet der miljøet tilsier det.

Kanalmontering utføres i henhold til krav gitt i byggeforskrift eller veiledning til denne og øvrige retningslinjer og faglig anerkjent utførelse. Montasje skal foregå slik at kanalanlegget ikke nedstøves. Alle kanalstusser og utstyr forsegles etter hvert som arbeidet går frem. Kanalanlegget skal ved overlevering tilfredsstillende renhetsklasse B i henhold til 6606-S – Rent tørt bygg (RIF, 2007).

Dokumentasjon på utført arbeid skal overleveres til Oppdragsgiver.



Prinsippskisse for montering av romaggregat med inntaks- og avkastkanal.

36.8 Utstyr for luftfordeling

Generelt

Alt utstyr som skal bygges inn i kanalsystemene, skal utføres og tilkobles slik at krav til tetthetsklasse for tilhørende kanalsystem oppfylles (klasse B i henhold til NS 3420-V:2012).

Inntak/ avkast

Inntak/avkast skjer lokalt i hver rom. Her er det tenkt å benytte øvre del av vindusfelt.

Se egen bygningsbeskrivelse.

Kombiboks må utformes slik at regn hindres i å komme inne i ventilasjonskanal. Luftinntak skal dimensjoneres slik at maksimal lufthastighet i hele profilet(lysåpning) blir mindre enn 2,5 m/s.

Tilluft og fraluft i rommet direkte fra aggregat.

Motor styrte spjeld skal monteres på inntak og avkast. Spjeldene skal være åpne ved drift og stenges ved stans av aggregater.



36.9 Utstyr for luftbehandling

Aggregat

Det skal benyttes prefabrikkert ventilasjonsaggregat testet på fabrikk. Aggregat skal ha integrert automatikk og leveres ferdig konfigurert og programmert for alle standard funksjoner og alle tilleggsfunksjoner som fremgår.

Kapasitet på aggregat skal være i henhold til beregnet luftmengde i tabell og oppsett i punkt 36.2. SFP-faktor og temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner skal være minimum i henhold til krav.

Det forutsettes benyttet et gulvmontert aggregat, da det på grunn av bærekonstruksjonen ikke kan benyttes takhengte aggregat.

Aggregatet skal tilfredsstill mekaniske krav og tetthetskrav stilt under*. Aggregat skal ikke inneholde brennbare materialer i noen del. Nødvendige vibrasjonsdempere

monteres slik at vibrasjoner ikke forplanter seg til omgivelsene og bygningskonstruksjonen.

Krav til komponenter i aggregat:

Filter type ihht ISO v16890: Tilluft: ePM1 55% Fraluft: ePM10 50%
Datakjøringar/datablad skal vise aggregatkapasitet med disse filterklassene.
Årsmiddel temperaturvirkningsgrad varmegjenvinner >80%

Elektrisk ettervarmebatteri

Integrert automatikk.

Hvis det leveres integrert betjeningspanel, så må dette ikke være tilgjengelig for andre enn servicepersonell. Er det synlig og tilgjengelig slik som vist i eksempel under, så må det dekkes med f. eks. plexiglass plate som skues fast over panelet.



Spenning: 230V

* mekaniske krav og tetthetskrav

- Termisk isolasjonsklasse T3. Kondensisoleringsklasse TB3
- Lekkasje klasse L2M iht. EN 1886:2007 ved -400 Pa og + 400 Pa.
- kabinettstyrke D1 (M)

Følgende aggregatdokumentasjon skal leveres med tilbudet:

- Produsent
- Typebetegnelse
- Materiale i de forskjellige komponenter og deler.
- Mål (inkl. mål for dører, luker og seksjoner)
- Trykkfallsdata ved dimensjonerende luftmengde

36.10 Isolasjon og mantling av installasjon for luftbehandling

Generelt

Dimensjonering og utførelse av isolasjonsarbeider skal være i overensstemmelse med gjeldende normer og regler, samt leverandørenes anbefalinger og anvisninger. Det

skal legges vekt på god faglig utførelse. Isolasjon skal utføres slik at indre miljø ikke belastes (emisjoner, fiber, etc.). Nødvendig innkledning/innkapsling skal derfor medtas.

Kondensisolasjon

Inntak- og avkastkanaler skal kondensisoleres utvendig med diffusjonstett neoprencellegummi. Krav til tykkelse på minimum 19 mm eller foreligge bekreftende beregning av nødvendig isolasjonstykkelse, som viser at kondens ikke oppstår. Isolasjonsmaterialet skal være selvslukkende, dryppfritt og diffusjonstett med lukkede celler. Isolasjonens varmeledningstall skal være mindre enn 0,04 W/mK ved +10 °C, og utført i henhold til NS 3420:2012.

Isolasjonen skal limes, til alle kanalsider slik at vanddamp ikke kan trenge inn i skjøtene. Alle skjøter og overganger tapes.

Mantling

Kanaler med isolasjon skal mantles med materiale av metall eller plast.

36.11 Andre ytelser for luftbehandling

Merking

Alle komponenter og utstyr skal merkes i samsvar med tegninger, med tydelige og varige merkeskilt. Merking skal angi aktuelle opplysninger og inngå i tverrfaglig merkesystem. Se kapittel 2.4.4 - Retningslinjer og krav FDV-dokumentasjon, utgave 1/2017.

Innregulering

Ventilasjonsanlegg innreguleres ihht beregnede luftmengder. Aggregatene skal innreguleres slik at differanse i avtrekk og tilluft blir balansert. Avvik på opptil 150 m³/h er akseptabelt.

Tetthetsprøving

Alle anleggskomponenter med krav til tetthet, skal trykkprøves etter at disse er ferdig montert. Anlegget skal tilfredsstillende tetthetsklasse B. Måleprotokoll fra tetthetsprøving/trykkprøving skal leveres.

FDV

Det skal utarbeides og leveres komplett FDV-dokumentasjon for alle leverte tekniske anlegg. FDV-dokumentasjon skal omfatte detaljert teknisk dokumentasjon for alle leverte komponenter.

Se «Bergen kommune: Retningslinjer og krav FDV-dokumentasjon, utgave 1/2017».

36.12 Bygningsmessige hjelpearbeider

Følgende skal inngå som bygningsmessige hjelpearbeider for ventilasjonsanleggene

1. Nødvendige bygningsmessige tilpassinger for plassering aggregater på gulv
2. Fjerning av vindusfelt og oppbygging ny løsning for plassering av inntak og avkast

Se egen beskrivelse for bygningsmessige og el. arbeider.

56 AUTOMATISERINGSANLEGG FOR VVS-TEKNISKE ANLEGG

56.1 SD-anlegg

Eksisterende SD-anlegg er levert av EM-systemer. SD-anlegget skal videreføres, og nye tekniske installasjoner skal integreres mot eksisterende anlegg. Romaggregatene skal kommuniserer med eksisterende SD-anlegg via BACnet eller Modbus TCP/IP. Begge alternativ for kommunikasjon må være mulig. Fra romaggregater skal det kables til underfordeling hvor tavleutstyr for automatiseringsanlegget er lokalisert.

56.2 Skjermbilder

Det skal medtas etablering av nye skjermbilder av romreguleringen. Skjermbildene skal bestå av plantegninger som samsvarer med faktisk planløsning. Verdier som er relevant for hver enkelt sone, skal presenteres på plantegning uten bruk av «pop-up bilder» eller underbilder. Plantegning kan deles opp, dersom det er nødvendig for å kunne presentere aktuelle verdier.

Krav til betjening fra skjermbilde:

- Alle settpunkt skal kunne overstyres samlet og individuelt
- Hvert planbilde skal ha en funksjon som endrer settpunkt for alle rom samtidig
- SD-anlegger skal ha en funksjon som endrer settpunktet for alle rom samtidig.
- overføre måling av øyeblikkseffekt til SD-anlegg for beregning av SFP / SPP.
- leveres med bruksanvisning på Norsk.

56.3 Romregulering

I alle klasserom hvor det skal installeres nye romaggregat skal det kunne leses av temperatur- og CO₂-verdi.

56.3.1 Varme- og kjølepådrag

Romaggregatet i hvert klasserom styrer varme- og kjølepådraget (frikjøling). Varmepådraget aktiveres når temperaturen i klasserommet er under varmesettpunktet. Frikjølingsmodus aktiveres om temperaturen overskrider grenseverdi for kjølesettpunkt. Varmesettpunktet skal settes og kunne justeres fra SD-anlegg på romnivå. I SD-anlegget skal det også være mulig å sette et felles varmesettpunkt for alle klasserom.

Varmekilden i klasserommene er elektriske panelovner. Panelovnene reguleres med pulsbreddemodulering via reléutganger plassert i underfordelinger. Romaggregatene skal behovsstyres basert på temperatur (kjølepådrag) og CO₂. Romaggregatene skal luftmengdereguleres ved å hastighetsregulere tillufts- og avtrekksvifte basert på høyeste pådragsverdi fra temperatur og CO₂.

56.3.2 Driftsmodus

Romreguleringen i klasserommene skal kalenderstyres for å sikre en energieffektiv drift. Ukedager mellom kl. 06.00-16.00 er definert som kjernetid, og rommene settes i driftsmodus. Tidsinnstillinger for aktivering av driftsmoduser skal settes og kunne justeres fra SD-anlegg.

56.4 Funksjon ved strømbrudd

Systemet skal ha automatisk oppstart etter strømbrudd.

56.5 Funksjon ved brann

Aggregatene skal stanse ved utløst brannalarm.