

# Låby skole

## Ventilasjonsanlegg bygg A-D

### Tilbudsunderlag



Låby skole, Halden

## Innhold

Tilbudsskjema .....	3
Generelt .....	5
30.1    Innledende orientering .....	5
30.2    Generelt .....	5
30.3    Rigg og drift .....	7
30.4    Kvalitetssikring og kontroll.....	7
30.5    Prosjektering.....	8
30.6    Forvaltning, drift og vedlikehold (FDV).....	9
30.8    Merking .....	10
30.9    Opplæring .....	11
30.10   Sluttrensjøring .....	11
30.11   Overtagelse .....	11
FUNKSJONSKRAV .....	12
Klima- og komfortkrav .....	12
Driftssikkerhet og vedlikehold.....	13
PRØVEREGLER .....	13
36.00  LUFTBEHANDLINGSANLEGG .....	15
OPSJONER.....	18
OPSJON 1 – Solavskjerming .....	18
OPSJON 2 – VAV i klasserom .....	18
BILDER.....	19
VEDLEGG.....	21

## Tilbudsskjema

### Bygg A-C

I den grad totalentreprenøren anser at beskrivelse har prisbærende elementer som ikke er dekket av de andre delkapitlene, skal dette medtas som "Kap 30" og angis nedenfor.

Kap. 30	Evt andre prisbærende elementer i Kap 36 (spesifiseres. Bruk eget brev om nødvendig)	NOK .....
	.....	
	.....	
Bygningsmessige arbeider		NOK.....
Kap. 36 Luftbehandling, inkludert elektrotekniske arbeider og automatikk		NOK.....
<hr/>		
Sum	bygg A-C , eksklusive mva	NOK .....

### Bygg D

I den grad totalentreprenøren anser at Kap 3 angir prisbærende elementer som ikke er dekket av de andre delkapitlene, skal dette medtas som "Kap 30" og angis nedenfor.

Kap. 30	Evt andre prisbærende elementer i Kap 36 (spesifiseres. Bruk eget brev om nødvendig)	NOK .....
	.....	
	.....	
Bygningsmessige arbeider		NOK.....
Kap. 36 Luftbehandling, inkludert elektrotekniske arbeider og automatikk		NOK.....
<hr/>		
Sum	bygg D, eksklusive mva	NOK .....
Sum	Totalt (bygg A-D) , eksklusive mva	NOK .....
OPSJON – solavskjerming.	Legg ved eget tilbud.	NOK .....
OPSJON – VAV i klasserom	Legg ved eget tilbud.	NOK .....

I evalueringen vurderes Totalpris ( Bygg A-D) uten opsjoner

Av budsjettmessige årsaker forbeholder Halden kommune seg retten til å velge bygg A-C, bygg D, eller bygg A-C og bygg D. Dette må hensyntas i prising.

Brutto timelønn ved regningsarbeider:

Tilbyder bes oppgi hvilken timelønn som vil bli benyttet ved fakturering av eventuelle tilleggsarbeider.

Total timesats ekskl. merverdiavgift kr .....pr. time

Lærling timesats ekskl. merverdiavgift kr .....pr. time

Påslagsprosent på materialleveranser ..... %

Påslagsprosent på kjøpte tjenester ..... %

Pris årlig serviceavtale NOK.....

Spesifiser Bygg A- C og bygg D. Legg ved eget tilbud.

## Generelt

### 30.1 Innledende orientering

Låby skole er en barneskole (1-7 trinn) med ca. 320 elever og med ca. 50 ansatte. Skolen ble påbegynt i 1981 og stod ferdig til innflytting i 1982. Byggene har ingen kjeller, støpt såle på mark.

Det er gjort flere påbygninger på skolen bl.a. i 1995, 1998 og 2002.

Skolen har gymsal og diverse spesialrom i tillegg til klasserom, kontorer og arbeidsrom for lærere. Oppvarmet bruksarealet er ca 3700 m<sup>2</sup>. All oppvarming er elektrisk.

Ventilasjonsanleggene er som da bygningene stod ferdig. Det er kun fortatt mindre endringer/justeringer. Bygg A-C inneholder i det store hele klasserom, kontorer og arbeidsrom for lærere. Bygg D inneholder gymsal /garderober, skolekjøkken og musikkrom. Bygg D har også tilfluktsrom.

Det er balansert mekanisk ventilasjon i de aktuelle bygningene (A-D). Bygg A-C har to enhetsaggregater per bygg, disse er plassert innfelt i vegg på toalett ved inngangspartier. Aggregatene har plategjenvinnere fra 1982.

For gymbygget er det et felles ventilasjonsaggregat med plategjenvinner, dette benytter også en andel omluft. Ut fra aggregatet fordeles luften i to kanaler med separat tilleggsoppvarming. Et kanalstrekk går til spesialrom som sløyde og skolekjøkken. Det andre kanalstrekket går til gymsal. Her er tilluft eneste form for oppvarming. Se vedlagte originale VVS-tegninger, senere beskrivelser og bilder.

Det er en del innklimaproblemer ved skolen i aktuelle bygg (bygg A-D), som i det store og hele skyldes høye romtemperaturer og dårlig luftkvalitet.

Arbeidene går ut på å fjerne dagens ventilasjonsanlegg i bygg A-D og erstatte disse med moderne ventilasjonsanlegg med kjøling (bygg A-C). I tillegg opsjon på montering av automatisk solskjerming på utsatte fasader og VAV i klasserom.

### 30.2 Generelt

Spesifikasjonen beskriver grunnleggende funksjons- og kvalitetskrav, samt krav til utførelse av anleggene.

Alle de VVS-tekniske anlegg som krever anmeldelse til offentlig myndighet skal anmeldes rettidig av entreprenøren, og være godkjent ved ferdigstillelse. Alle egne kostnader i forbindelse med anmeldelser og eventuelle andre avgifter dekkes av entreprenøren. Eventuelle gebyr betales av byggherre.

Montasjen av alt som inngår i entreprisen skal gjøres i overensstemmelse med produsentenes 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 utstyr ikke blir blokkert av kanaler, rør, kabelbroer, utstyr etc. Komponenter i VVS-anlegg må kunne skiftes uten vesentlige bygningsmessige arbeider.

Installasjonene skal minimum tilfredstille myndighetenes krav til ekstern og intern støy hvis ikke dimensjoneringsgrunnlaget angir strengere krav.

Arbeid som krever autorisasjonsplikt skal utføres av autorisert firma.

Aktuelt fabrikat, kapasiteter og tekniske spesifikasjoner for tilbudt utstyr skal oppgis i tilbudet.

Alle bygningsmessige hjelpearbeider for VVS skal være inkludert. Her inngår at det skal etableres teknisk rom etter anvist plass. Byggherre ønsker tilbud på solavskjerming på utsatte fasader (opsjon). Alle eventuelle gjennomføringer i brannskiller skal etter at montasje er ferdig, brannsikres. Dette arbeidet utføres av klassifisert firma og med brannklassifiserte løsninger og materialer. Kravet gjelder for alle vegger og dekker som har en brannteknisk klassifisering. Etter at gjennomføringer er tettet skal de påføres signatur og dato. Det lages lister for alle branntettinger, som skal være en del av FDV.

Alle elektrotekniske arbeider skal være inkludert. Det er 230IT anlegg på spenningen til skolen.

Det skal tas hensyn til tiltakshavers krav og ønsker med tanke på å planlegge og gjennomføre et anlegg hvor følgende kriterier er lagt til grunn:

- Fleksibilitet/generalitet i prosjekterte og valgte løsninger.
- Funksjonelle løsninger som ivaretar krav til minimale vedlikeholdskostnader, energiøkonomisering, lave driftskostnader og å tilrettelegge for fremtidig teknologi.
- Innemiljø.

Det skal benyttes produkter og materialer av anerkjent handelskvalitet fra anerkjent produsent eller leverandør. Alle utførelser skal være av god håndverksmessig kvalitet. Det skal ikke benyttes materialer som avgir ubehagelig eller skadelig avgassing. Videre skal det benyttes kjente løsninger iht. NBI blader, andre løsninger skal dokumenteres.

I beskrivelsen for VVS anlegg i de etterfølgende poster er kun enkelte spesielle ting nevnt. Totalentreprenøren skal ta med all utførelse som kreves for å overlevere et komplett forskriftsmessig ventilasjonsanlegg i den standard som er angitt ferdig montert og igangkjørt.

### **Dokumentasjon for utførelse av arbeidet**

Det skal utarbeides detaljert arbeidsunderlag og -beskrivelser.

Av arbeider som må utføres i forbindelse med prosjekteringen, kan følgende nevnes.

- ✓ Luftmengdeberegninger for alle rom
- ✓ Beregninger og dimensjonering av ventilasjonsanlegg
- ✓ Simulering av inneklime i minimum to utsatte rom pr bygg (bygg A-D). Hvilke rom som skal simuleres avtales med byggherre før simuleringene starter

Til simuleringen skal det brukes et program som utfører dynamiske simuleringer (minimum 15 minutters intervall) av tilstanden i bygningene. Programmet skal være SIMIEN, eller tilsvarende. Brukes ikke SIMIEN, skal programmet som er tenkt benyttet, godkjennes av byggherre, eller dens representant.

Det er entreprenørs ansvar å fremskaffe korrekte inndata før simuleringene starter. Entreprenørene kan ikke fraskive seg ansvar for ikke å klare krav til inneklime på grunn av feil og/eller mangler ved de data som legges inn i beregningene.

Beregningene skal dokumentere at krav til denne kravspesifikasjonen og inneklime oppfylles. Beregningene skal gjennomgås med byggherre, eller dens representant, før detaljprosjekteringen slutføres og før oppstart av byggfase.

### **30.3 Rigg og drift**

Alle kostander i forhold til rigg og drift skal inkluderes i tilbudet (listen er ikke uttømmende). Her under:

- Forsikring av ansvar
- Forsikring av eget arbeid
- Eventuelle anmeldelse / saksbehandling offentlige myndigheter
- Sikkerhetsstillelse (behov og omfang avtales mellom partene)
- Planlegging av eget kontraktsarbeid
- Eventuelle kostnader i forbindelse med anmeldelser, undersøkelser på tomt, rådgivere
- Administrasjon av eget arbeid (deltagelse i møter, utarbeidelse av detaljert fremdriftsplan, reise- og diettkostnader etc. )
- Avsluttende byggrengjøring
- Opplæring av brukere av kompetent personell innen drift av ventilasjonsanlegg. Her må det settes av god tid til opplæring. Her under daglig bruk, feilsøking etc.
- Funksjonstesting og prøvedrift
- Sluttdokumentasjon. Her under merking i henhold til standard merkesystem, rapporter og dokumentasjon fra igangkjøring, Drifts- og vedlikeholdsinstruks på norsk
- Inntransport og sjauing
- Fjerne alt avfall, og levering til godkjent deponi
- Montasje og detaljtegninger

Oppdragsgiver stiller med strøm og vann, samt spise- og hvileplass. Rigg utover dette, se bok 1.

### **30.4 Kvalitetssikring og kontroll**

#### **.01 Generelt**

Arbeidet skal utføres med et system for kvalitetssikring i alle prosjektets faser. Entreprenørens system for den praktiske gjennomføring av kvalitetssikringen skal framlegges for og godkjennes av byggherren før første avdragnota utbetales. Beskrivelsen skal vise hvordan entreprenøren vil sikre den nødvendige kvalitet av prosjektering, utførelse og sluttkontroll, og angi den prosjektorganisasjon som er tenkt benyttet, med angivelse av ansvarlige personer.

Entreprenørens kvalitetssikring skal inkludere en skriftlig rapportering til byggherren, og han skal sikre at alle underleverandørers/ underentreprenørers og planleggeres arbeider inkluderes i systemet og i rapporteringen.

Byggherrens kontroll fritar ikke entreprenøren for ansvaret for at arbeidene utføres i henhold til kontrakten. Se for øvrig bok 1.

## **.02 Byggherrens forutsetninger og krav**

Det forutsettes at entreprenøren som en del av sitt kvalitetssikringssystem utarbeider kvalitetshåndbok som minst omfatter følgende:

### Organisasjon

Stillingsbeskrivelser.

Rapporteringslinjer.

Adresse og telefonliste.

### Saksdokumenter

Alle dokumenter, som tegninger, beregninger, spesifikasjoner, beskrivelser etc. skal kontrolleres av kvalifisert personell.

Entreprenøren skal framlegge sitt system for arkivering av dokumenter og tegninger.

### Egenkontroll av materialer og konstruksjoner.

Entreprenøren skal dokumentere system for egenkontroll av materialer og konstruksjoner i arbeidet.

Egenkontrollen skal foregå kontinuerlig i hele byggetiden.

Byggherren skal ha full innsynsrett i egenkontrollen.

Aktuelt sjekklisterystem for egenkontrollen må framlegges.

### **Alle arbeider som krever kvalitetskontroll og teknisk kontroll skal entreprenøren selv melde.**

Alle avsluttende delearbeider som senere blir skjult eller innebygd i andre konstruksjoner skal meldes for kontroll.

Melding skal skje til byggherrens kontrollør senest siste ordinære arbeidsdag før det videre arbeid starter.

Kontrollresultatene skal, hvor dette er hensiktsmessig og ønskelig fra byggherrens side, sammenfattes i rapportform og tilstiles byggherren fortløpende etter nærmere avtale.

Se for øvrig bok 1.

## **30.5 Prosjektering**

### **Generelt**

Entreprenøren skal ha det fulle ansvar for planlegging av de anlegg som inngår i hans leveranse. Det skal utarbeides komplette detaljerte plantegninger, snitt, og system-/flytskjemaer for alle tekniske anlegg. Alle tegningene skal tegnes i målestokk. Tegninger utarbeides i henhold til godkjent fremdriftsplan. Materialvalg skal forelegges byggherren i god tid og ikke hindre fremdrift, slik at nødvendige vurderinger kan foretas.

### **Tegninger**

Byggherre har utarbeidet digitale byggtegninger i forbindelse med prosjektet. Disse er vedlagt denne forespørselen. Tegninger i dwg-format og rvt-format blir tilgjengelig for valgt entreprenør.

Tegninger som inneholder feil ved innlasting pga. ufullstendig format, sendes i retur for oppretting.

Laginndelingen på tegningen skal følge NS 8351:2010 . Byggetegninger - Datamaskinassistert konstruksjon (DAK) - Lagdeling

Alle tegninger og tegningsfiler som blir produsert i prosjektet skal vederlagsfritt stilles til bruks- og disposisjonsrett for kvalitetssikring, FDV, etc., til fremtidig dekning av byggherrens behov og til forpliktelser som byggherren måtte påta seg.

«Som bygget» tegninger overleveres sammen med FDV-dokumentasjon.

Opplysninger om dimensjoner og kapasiteter skal være påført tegningene.



## **30.6 Forvaltning, drift og vedlikehold (FDV)**

### **Generelt**

Entreprenøren er forpliktet til å levere komplett dokumentasjon av anlegget sammen med instruks for drift og vedlikehold av installasjonene. Komplett materiale skal foreligge ved overlevering av anleggene.

FDV dokumentasjonen leveres på facit som Halden kommune bruker, samt DWG tegningene av ferdig prosjektert ("som-bygget").

Dokumentasjon og instruks skal bygges opp etter mønster av FDV-normen fra Rådgivende Ingeniørers Forening (RIF).

Innhold og detaljeringsgrad av drifts- og vedlikeholdsinstruksen skal godkjennes av byggherren.

I tillegg til garantiarbeider skal det avlegges 3 stk. besøk i anlegget i garantitiden for kontroll og etterjustering av anleggets tekniske komponenter og drift.

Anlegget skal gjennomgås med driftspersonale og eventuelle feil og mangler skal rettes.

Første besøk foretas senest ½ år etter overtagelse. Ved siste besøk før garantitidens utløp, skal anlegget funksjonsprøves på ny, og eventuelle etterjusteringer skal foretas.

Etter hver kontroll skal det utarbeides skriftlig rapport som overleveres byggherren.

Det skal gis tilbud på serviceavtale i garantitiden. Forbruksmateriell skal ikke inngå, men det levers budsjett for årlig forbruk av forbruksmateriell oppgis. Tilbud på serviceavtale deles i bygg A-C og bygg D og summeres sammen.

Se for øvrig bok 1.

### **Krav til overlevert materiale**

Alt relevant utstyr skal dokumenteres. Det skal foreligge produktspesifikasjoner, produktblad samt renholds- og vedlikeholdsinstruks for alle materialer som anvendes.

For komponenter med garantitid ut over anleggets generelle garanti skal det vedlegges garantibevis.

I tekniske rom skal det oppsettes og fastskrues laminert flyskjema med kortfattet beskrivelse av anleggets virkemåte. På flyskjema skal anleggets komponenter og følere avmerkes med stedsangivelser.

### Driftsinstruks

Det skal utarbeides driftsinstruks for anleggene. Driftsinstruksen skal gi informasjon om den daglige rutinemessige bruk og kontroll.

Det skal gis en tilstrekkelig og oversiktlig informasjon om spesielle forutsetninger for drift/bruk.

Driftsinstruksen skal gi en klar anvisning på hvordan anleggene oppnår optimal driftsøkonomi.

Det skal leveres egen betjeningsveiledning for alle anlegg.

Driftsinstruksen skal minst inneholde:

- Systembeskrivelse
- Funksjonsbeskrivelse

- Styring/overvåking/regulering/tablåer.
- Komponentfortegnelse.
- Driftsforutsetninger.
- Idriftsettings- og prøveprotokoller.
- All tekst skal være på norsk.
- Målte mengder etter innregulering av de VVS-tekniske anlegg påføres tegningene, alternativt i form av måleprotokoll.

Typiske feilsymptomer for utstyr beskrives, og mulige årsaker med instruks for utbedring, eventuelt med henvisning til ekstern service angis.

### Vedlikeholdsinstruks

Forutsetningene for vedlikeholdsinstruksen er at den skal gi byggherre/ bruker retningslinjer for hvordan anlegget skal vedlikeholdes, samtidig som det er dokumentasjon som installatør/servicepersonell kan benytte ved evt. service/feilretting.

Det skal angis hvordan komponenter skal vedlikeholdes, etterses og rengjøres, og hvilke materialer som kan benyttes i arbeidet.

Det skal vedlegges brosjyrer og dokumentasjon på alt maskinelt utstyr.

Det skal leveres sjekklister som angir hva som skal etterses og med hvilke intervaller.

Anbefalt lagerhold for vedlikeholdsmateriell skal oppgis, videre leveres liste over nødvendig forbruksmateriell, og hvor dette kan anskaffes.

Detalj skjema og strømløpsskjema skal leveres, videre detaljinstrukser.

Vedlikeholdsinstruks skal minst inneholde opplysninger om:

- Systematisk tilsyn og vedlikehold, hyppighet m.m.
- Feilsøkingprosedyre
- Materialspefifikasjon
- Detalj skjema
- Forbruksmateriell

## **30.8 Merking**

Det benyttes TFM-merkesystem (Tverrfaglig merkesystem for bygninger) som er utarbeidet av Statsbygg. Dette skal også koordineres/samordnes med øvrige fag.

Samtlige komponenter, spjeld, filtre, ventiler, vifter, kanaler etc. skal merkes. Merking og dokumentasjon skal ha overensstemmende nummerering.

Hvert merkested skal i klartekst beskrive kanal-/rørinnhold, funksjon og/eller destinasjon.

Komponenter merkes med skilt som angir kapasitet og betjeningsområde i tillegg til komponentnummer.

Merker anbringes ved forgreninger, gjennomganger i tak, gulv og vegg, ved teknisk utstyr, og ellers hvor det er nødvendig for å oppnå god oversikt over anleggene.

Alle vifter, spjeld, automatikkomponenter, følere etc. merkes med recopalskilt, som limes opp.

Hvor kanalanlegg og komponenter er skjult over himlinger eller bak inspeksjonsluker, skal det i tillegg til merking på utstyr også påsettes merke under himling eller inspeksjonsluke, hvor det angis hva som skjuler seg bak luken eller over himling.

### **30.9 Opplæring**

Entreprenøren skal medregne tid for nødvendig opplæring av driftspersonell og brukere. Opplæringen skal foregå samtidig med installeringen, og være ferdig ved overlevering av anleggene. Under opplæring skal gjennomgang av drifts- og vedlikeholdsinstruks inngå.

### **30.10 Sluttrensjøring**

Etter avsluttet byggrensjøring skal:

- alt avfall være fjernet fra lokalene
- alle tekniske installasjoner over himling være rene for støv
- alt utstyr og komponenter VVS skal være i rengjort og avpusset stand
- tavler etc. som berøres som leveres av VVS skal være rengjort

### **30.11 Overtagelse**

Før overtagelse i henhold til kontrakt, skal kriteriene i etterfølgende pkt. .01 og .02 være oppfylt. Enkelte mindre mangler som ikke har betydning for bruken av arealene kan aksepteres på en mangelliste, og skal utbedres innen en gitt frist og før slutfaktura utbetales.

#### **.01 Generelle kriterier**

- Alt arbeid iht. kontrakten skal være utført med den kvalitet som er forutsatt.
- Alle FDV-krav skal være oppfylt.
- Alle funksjonskrav skal være testet og godkjent.
- Alle offentlige godkjenninger skal være oppfylt.
- Full rengjøring skal være utført.

#### **.02 Spesielle kriterier**

Følgende dokumentasjon skal foreligge:

- Protokoll fra tetthetsprøving av kanalnett.
- Protokoll fra innregulering av anlegget.
- Protokoll fra innregulering av automatikkanlegg.
- Protokoll fra igangkjøring og funksjonskontroll.

## FUNKSJONSKRAV

### .01 GENERELT

Det skal tas hensyn til byggherrens ønsker og krav med tanke på å planlegge og gjennomføre et anlegg hvor følgende kriterier er lagt til grunn:

- Flexibilitet/generalitet i prosjekterte og valgte løsninger
- Funksjonelle løsninger som ivaretar krav til minimale vedlikeholdskostnader, energioptimalisering, lave driftskostnader og å tilrettelegge for fremtidig teknologi.
- Arbeidsmiljø og innemiljø.

### .02 VVS-TEKNISKE ANLEGG

#### Orientering

Entreprenøren skal medta komplette installasjoner slik de er beskrevet innenfor denne entreprise. Anleggene skal tilfredsstillende de gitte funksjonskrav for ulike arealkategorier.

Det må ved planleggingen og gjennomføringen vises fleksibilitet i forhold til andre installasjoner og at skolen kan være i drift under deler av arbeidet.

Det er forutsatt at hovedtyngden av arbeidene må gjøres under sommeren 2020, men en del av arbeidene må gjøres under skole i drift. Dette i henhold til omforent fremdriftsplan.

### .03 KRAV

#### **Klima- og komfortkrav**

Entreprenøren er ansvarlig for at det inneluft som er spesifisert i kravspesifikasjon oppnås under de belastninger som er gitt under dimensjonerende forhold.

Klimamålingene vil bli målt ved dimensjonerende indre og ytre belastninger i løpet av garantitiden. De parametrene som vil bli målt er angitt i kravspesifikasjonen.

Følgende definisjoner og parametre legges til grunn ved prosjektering, utførelse og etterkontroll:

Operativ temperatur: Kravet til operativ temperatur gjelder i området som i henhold til NBI-blad G.421.501 er definert som oppholdssone.

Oppholdssone: Defineres iht. NBI-blad G.421.501.

Temperaturkrav rom: **Operativ temperatur sommer: Maks 26 °C, norm. 22 °C, Min 20 °C.**

Lufthastighet: Maks-krav gjelder lufthastighet i oppholdssone. Lufthastighet er definert som middelhastighet over en 3 minutters periode.  
**Maks lufthastighet i oppholdssone settes til 0,2 m/s.**

Friskluft: TEK 17 § 13-3. Ventilasjon i byggverk for publikum og arbeidsbygning

Lydnivå: Angir maksimalt tillatt lydtryknivå inkl. målefeil, instrumentfeil etc (NR-kurve) fra samtlige tekniske installasjoner i ulike typer rom/arealer. Kravene gjelder i etterklangsfeltet, og for rommets virkelige utforming, men uten personer.  
**Maks tillatt lydtryknivå settes til N35.**

### .03 Dimensjonerende forhold

#### Dimensjonerende utetilstand

Som dimensjonerende utetilstand skal det regnes med 5 påfølgende døgn med følgende forhold:

Vinter: Temperatur  $-22^{\circ}\text{C}$

Sommer: Temperatur  $+26,7^{\circ}\text{C}$ . Luftfuktighet 50 % RH.

Statistisk overskrides  $+26,7^{\circ}\text{C}$  i ca. 50 timer pr. år.

#### Dimensjonerende indre belastninger

Personbelastning :

- Personalrom: 30 personer + 1 lærer
- 30 elever pr. klasserom
- Kjerneareal i bygg A-C: 15 personer
- Elever total i skoleåret 2019-2020: 320
- Ansatte total i skoleåret 2019-2020: 50

For generelle interne belastninger benyttes de angivelser som gis ved beregninger i SIMIEN.

Eventuelle spesielle belastninger kommer i tillegg og skal hensyntas i prosjekteringen slik at krav til inn klima tilfredsstilles.

### Driftssikkerhet og vedlikehold

Vedlikeholdsintervall skal ikke for noen deler av anlegget være hyppigere enn 2 ganger pr. år. Alt utstyr skal være montert slik at service og vedlikeholdsarbeid kan utføres med god adkomst.

Levetid for tekniske anlegg skal generelt dimensjoneres for 20 år ved definerte driftstider.

## PRØVEREGLER

### .01 Komponentkontroll

Entreprenøren skal føre kontroll over utstyr og alle komponenter som inngår i hans leveranse mht. skader og mangler.

### .02 Tetthetsprøving av kanalnett

Ventilasjonsentreprenøren skal utføre tetthetsprøving av kanalnett og aggregater iht. retningslinjer i NS 3420. Alle anleggskomponenter med krav til tetthet skal trykkprøves etter at disse er ferdig montert. Kanalnettet skal utføres slik at krav iht. tetthetsklasse B på rektangulært og C på sirkulært oppfylles. For tetthetsprøver fremlegges protokoll.

### .03 Innregulering av ventilasjonsanlegg

Ventilasjonsanleggene skal utføres slik at de enkelt og nøyaktig kan innreguleres. Ved innregulering skal alle dører, vinduer etc. være lukket.

Etter at anleggene er ferdig innregulert skal alle reguleringspjeld låses, og målte luftmengder skal føres i protokoll. Protokoll samt tegninger skal inngå i drifts- og vedlikeholdsinstruks. Innregulering

for å oppnå lavest mulig driftstrykk i ventilasjonsanlegget. Dersom det blir aktuelt (opsjon 2) skal det dokumenteres at VAV-systemet gir riktig kapasitet på maks/min. Fremlegges logg på dette.

.04 Lydmålinger

Lydtryknivået i oppholdssonene i bygget skal kontrolleres av entreprenøren før overlevering.

Det forutsettes at målingene gjennomføres og dokumenteres ihht. prNS 8172 og NS 8175. Kravspesifikasjonene angir lydkrav i form av NR-kurver. Det godtas at den overveiende del av målingene foretas som dB(A)- målinger, med kontroll av frekvensfordeling på et begrenset antall målesteder, eller der hvor spesielle forhold tilsier kontroll av frekvensfordelingen. Protokoll over lydmålinger skal utarbeides og vedlegges drifts- og vedlikeholdsinstruks.

.05 Innregulering av automatikkanlegg

Entreprenøren skal innregulere og funksjonskontrollere alle automatikkfunksjoner som er del av hans leveranse.

Prøvene skal omfatte:

- Funksjonskontroll
- Kontroll og dokumentasjon av alle innstilte verdier
- Kontroll av motorvern

.06 Funksjonskontroll

Entreprenøren skal kontrollere at alle komponenter og utstyr fungerer som forutsatt i h.t. ytelseskrav og krav til ferdig delprodukt. Protokoll oversendes før ferdigmelding.

.07 Etterkontroll av inneklime

I garantitiden vil det bli kontrollert at romklime er innenfor de oppsatte grenser ved dimensjonerende belastninger.

**Det forutsettes at entreprenøren stiller med nødvendige måleinstrumenter. Måleinstrumenter skal ha godkjent kalibreringsbevis.**

## 36.00 LUFTBEHANDLINGSANLEGG

### GENERELT

Anleggene skal oppfylle alle krav og felles bestemmelser for prosjektet slik det fremkommer av de tidligere kapitlene.

Luftbehandlingsanleggene skal omfatte alle nødvendige installasjoner og funksjoner for å betjene arealer i, henhold til offentlige myndigheters bestemmelser og i henhold til tidligere spesifikasjoner i denne beskrivelsen.

Bygget forsynes med luftbehandlingsanlegg som skal dekke alle arealer for bygg A - D.

Det er ingen egne data-/serverrom som det skal tas spesielt hensyn til på skolen.

Det er et ønske fra byggherre at ventilasjonsaggregat for byggene A-C plasseres på bakkenivå i hjørne mellom bygg A og bygg B og at det etableres et felles aggregat for bygg A-C. Aggregat skal plasseres inne og det etableres et teknisk rom for dette. Det stilles ikke spesielle estetiske krav til nytt teknisk rom, men rommet må utføres i.h.t gjeldene regelverk. Tilpasninger av øvrig bygg skal være inkludert. Her under eventuell flytting av inngangsdør. Se bilde.

Ved montering av kanaler i korridorer skal det medtas riving av eksisterende himling i samband med riving av eksisterende kanallegg. Byggherre monterer ny himling, så montering av ny himling i korridorer skal ikke prises. Omfang avklares med byggherre før utførelse. Midlertidig ned-/oppmontering av brannmeldere lysarmatur etc. i korridorer besørjes av byggherre, men det må påregnes koordinering og planlegging med Halden kommune for gjennomføring av disse arbeidene.

Det skal sørges for at forurenset luft og lukt ikke spres til andre soner/områder ved at det etableres undertrykk.

Det skal benyttes produkter og materialer av anerkjent handelskvalitet fra anerkjent produsent eller leverandør.

Alle utførelser skal være av god håndverksmessig kvalitet.

Det skal ikke benyttes materialer som avgir ubehagelig eller skadelig avgassing.

Anlegget oppdeles og utformes med tanke på maksimal brannsikkerhet. Eventuelle kanalføringer mellom brannseksjoner utformes i.h.t. byggeforskriftene. Ingen kanaler bør krysse en annen brannseksjon enn den de forsyner.

Det skal leveres et komplett reservesett med filter til hvert system.

Det skal primært benyttes omrøringsventilasjon.

Eksisterende ventilasjonsaggregater inkludert automatikk skal demonteres og fjernes i sin helhet. Også kanallegg med utstyr, som ikke skal gjenbrukes. Dette gjelder også elektriske tilkoblinger. I tilbudet skal det inngå oppretting av tavleskjemaer og oppretting av dokumentasjon, slik at elektrisk anlegg er korrekt for ventilasjonsanleggene etter ombygging.

### KANALNETT

Kanalnettet skal planlegges slik at alle arealer betjenes og krav til spesifikk vifteeffekt i ventilasjonsanlegg (SFP) iht. TEK 17 oppfylles.

Primært skal ventilasjonskanaler legges ved tak. Fra byggherrens er det et ønske at mest mulig av kanalføringer skjer innenfor bygget, men det kan godtas at enkelte kanalføringer i bygg A-C legges på tak for å komme frem

til alle arealer, men det skal søkes skjult montasje for hovedføringer i det enkelte bygg. I rom kan det legges åpen montasje av kanaler og ventilasjonsutstyr.

Fortrinnsvis skal runde kanaler benyttes.

Kanalnett utstyres med nødvendige lydempere, spjeld etc. slik at krav i kravspesifikasjon oppfylles innenfor gitte toleranser.

Kanaler skal være rene før montasje og skal utstyres med nødvendige renseluker. Åpne kanalender både for monterte og lagrede kanaler skal holdes tildekket for å unngå innvendig nedsmussing. Dersom det slurves med tildekking, vil fullstendig innvendig rengjøring bli krevd.

Alle synlige kanaler med tilhørende deler skal grunnes og males. Fargekode skal være den samme som ventilasjonsutstyr, slik at synlig ventilasjonsanlegg fremstår som helt. Malingen skal være heldekkende. Kanalene skal avfettes før maling.

Ved åpne kanaler, ved gjennomføringer som blir synlige, settes det på pynteringer i samme farge som malt kanal, eller fuges/pusses med samme farge som vegg/dekke.

Tetthetsprøving av kanalanlegg skal foretas og dokumenteres som angitt.

Kanalsystemene utføres med tilhørende lydfeller, innregulerings- og eventuelle brannspjeld, samt ventiler og rister for tilførsel og avtrekk.

Ingen kanaler skal legges rett på gulv, og det skal være mulighet for å drenere bort vann i kanal mellom luftinntaket og ventilasjonsaggregat.

Kanalføringer utføres i detalj under prosjekteringen, men det legges frem prinsippkisser som viser hovedføringer før detaljprosjekteringen starter.

Rektangulære kanaler skal skjøtes med geidesystem eller falser. Sirkulære kanaler skal skjøtes med pakningssystem.

Samtlige kanalsystemer skal tilfredsstillende tetthetsklasse B og C. Se prøveregler.

Det er anledning til å gjenbruke deler av dagens kanalanlegg. Gjøres det, skal kanalene rengjøres før de tilkobles nytt anlegg og rapport forlegges byggherre. Legges også inn i FVD.

Utvendige rister for luftinntak/avkast tilpasses byggets fasademateriale/ farge. Farge på rister avklares med byggherre.

Luftinntak skal sikres mot inntrenging av snø. Ristene skal være av lakkert varmforsinket stål og forsynt med beskyttelsesnetting. Bergensrist, eller tilsvarende.

## LUFTFORDELINGSUTSTYR

Nødvendig luftfordelingsutstyr medregnes. Tilluftsventiler skal være av fabrikat Trox, Swegon, Halton eller likeverdig. Alle tilluftsventiler til oppholdsrom skal ha stillbare dyser.

Avtrekks-/ kontrollventiler skal være av fabrikat Trox, Swegon, Halton, Ventistål eller likeverdig.

Tillufts- og avtrekksventiler plasseres og felles inn i himlinger. I rom med åpen takløsning legges kanaler og ventiler synlig.

Det settes store krav til tilluftsventiler som skal levere både varme og kjøling. Tilluftsventilene skal varme/kjøle/ventilere ved aktuelle temperaturredifferanser uten fare for sjiktning/trekk (Bygg A – C).

Reguleringsspjeld settes inn der det anses nødvendig for å utbalansere anleggene. Reguleringsspjeld skal leveres med måleuttak.

Brannspjeld (for betjening av alle brannspjeld medregnes luke, min. dim. 200x200 mm montert i kanal) monteres der forskriftene tilsier det.

Lydfeller innsettes i anleggene der det anses nødvendig for å tilfredsstillende lydkrav slik de er spesifisert.



## LUFTBEHANDLINGSUTSTYR

Total luftmengde for hvert aggregat må beregnes inkludert påslag for luftlekkasje i kanalsystemet. Aggregater må dimensjoneres slik at krav til spesifikk vifteeffekt i ventilasjonsanlegg (SFP) oppfylles. Alle aggregater og viftemotorer skal dimensjoneres slik at viftekapasitet skal kunne økes med 15 %.

Aggregater leveres med automatikk for mulig oppkobling til SD-anlegg (Guard). De skal støtte protokoller som Modbus TCP eller BacNet IP, og da ikke via en gateway (kontrolleren som leveres må Ethernet port)

Det må leveres komplette taglister som inneholder enhetstyper, måleområder, settpunkter, kommandoer osv med tilhørende flytskjema med tager som står i disse taglistene. Gjerne i form av ede filer for import.

Reset alarm og start av aggregat skal kunne gjøres fra SD.

Kontrollerne skal ha BacNet kalender innebygget.

Aggregat for bygg A-C leveres med integrert kjøling.

Det tas utgangspunkt i følgende aggregatoppdeling:

1. Felles aggregat for bygg A-C
2. Aggregat for gymsal og garderober. Ventilasjon og oppvarming.
3. Aggregat for "resten" i bygg D. Dette gjelder 1 etasje og rom D21 (musikkrom) og D20 (gang) i underetasje. Kjøkkenavtrekk i skolekjøkken beholdes som det er.

Eksisterende anlegg for tilfluktsrom skal det i utgangspunktet ikke gjøres noe med (krigsventilasjon), men deler av anlegget for "fredsventilasjon" må tilkobles det nye anlegget. Eksisterende kanaler rengjørere og rapport forelleges byggherre. Rapport legges i FDV.

All eksisterende ventilasjon utenfor tilfluktsrom skal skiftes ut.

Ventilasjonsaggregatene skal bestå av sammenbygde standardenheter.

Innendørs luftbehandlingsaggregater. Til- og fraluftssystem seksjonsbygd, med følgende tilbehør:

Inntaks- og avkastspjeld. Stengespjeld av sjalusitype med motgående spjeldblad. Aluminium. Elektrisk styrt med motor med fjær-/tilbaketrekk.

- ✓ Tillufts-/avtrekksfilter utføres i filtertype PM1. Finfilter av kassetype med engangsmedium. Ramme av forsinket stål. Begynnelse- og sluttmotstand skal være henholdsvis 150 Pa og 250 Pa. Det skal settes på differansemanometre for alle filtre.
- ✓ Varmegjenvinner. Luftbehandlingsaggregatene skal utstyres primært med varmegjenvinner av roterende type med renblåsningssektor. Krav 85 % temperaturvirkningsgrad ved dimesjonerende forhold.
- ✓ Aggregat for gymsal og garderober i bygg D skal ha omluftsfunksjon (oppvarming).
- ✓ Elektrisk varmebatteri.
- ✓ Inspeksjonsdel mellom varme- og kjølebatteri. For rengjøring og inspeksjon
- ✓ Integrert kjøleanlegg for aggregat bygg A-C
- ✓ Aggregatvifter. Hus og hjul av forsinket stål. Direktedrevne frekvensstyrte aksialvifter. Viftenes laveste virkningsgrad 80%.

I tillegg setter det inn standard aggregattdeler for nødvendig renhold og inspeksjon. Det medtas rensmuligheter foran og etter varmegjenvinner, og mellom varme- og kjølebatterier.

Det skal settes inn termometre for uteluft, etter varmegjenvinner og før batterier, avkastluft, tilluft og fraluft.

Ventilasjonsaggregatene skal ha inspeksjonsvinduer og belysning laget av fabrikanten i tomdele, roterende varmegjenvinner og viftekabinett.

## ISOLASJON

Kanaler utføres med nødvendig isolasjon, slik at utvendig eller innvendig kondensdannelse ikke kan forekomme. Inntakskanaler og eventuelle utvendige kanaler isoleres med minimum 50 millimeter mineralullplater og mantles. Alle skjøter skal ha fullverdig diffusjonstetting.

Kanaler brannisoleres i henhold til brannmyndighetenes krav. Synlig brannisolasjon skal males. Ved luftkjøling skal tilluftskanalene isoleres med termisk isolasjon som en hindring for fuktighet på kanalenes utside.

Kanaler isoleres iht TEK 17 og energivurderinger.

## 36.00 OPPLYSNINGER

I forbindelse med innlevering av tilbudet, skal nedenforstående skjema fylles ut som grunnlag for evaluering av ventilasjonsanlegget.

Informasjonene vil bli del av tilbudsevalueringen, og skal fylles ut.

Tilluftsventiler, type: \_\_\_\_\_

Avtrekkventiler, type: \_\_\_\_\_

Aggregater, fabrikat: \_\_\_\_\_

SFP-faktor oppgis for alle systemer. Bruk evt. eget ark: \_\_\_\_\_

Reguleringsspjeld, fabrikat: \_\_\_\_\_

Lydfeller, fabrikat: \_\_\_\_\_

## OPSJONER

### OPSJON 1 – Solavskjerming

Det vinduene, som i dag har påmontert utvendige markiser skal ha utvendig solavskjerming (screens) med automatikk (sol/vind). Dette gjelde sør/øst – fasader. Regn med 32 vinduer. Se for øvrig tegninger. Legges ved som eget tilbud. Samlet pris og enhetspris pr. vindu komplett monert og idriftssatt.

### OPSJON 2 – VAV i klasserom

Klasserommene har varierende bruk og varierende antall elever. Byggherre ønsker tilbud på VAV for klasserom i Bygg A og C. Regn med totalt 8 klasserom.

Luftmengder skal styres automatisk etter behov målt på romnivå, med kombinert temperatur- og CO2-måler. Systemet skal ha tilbakemelding fra en romsensor som viser om luftkvaliteten er som ønsket.

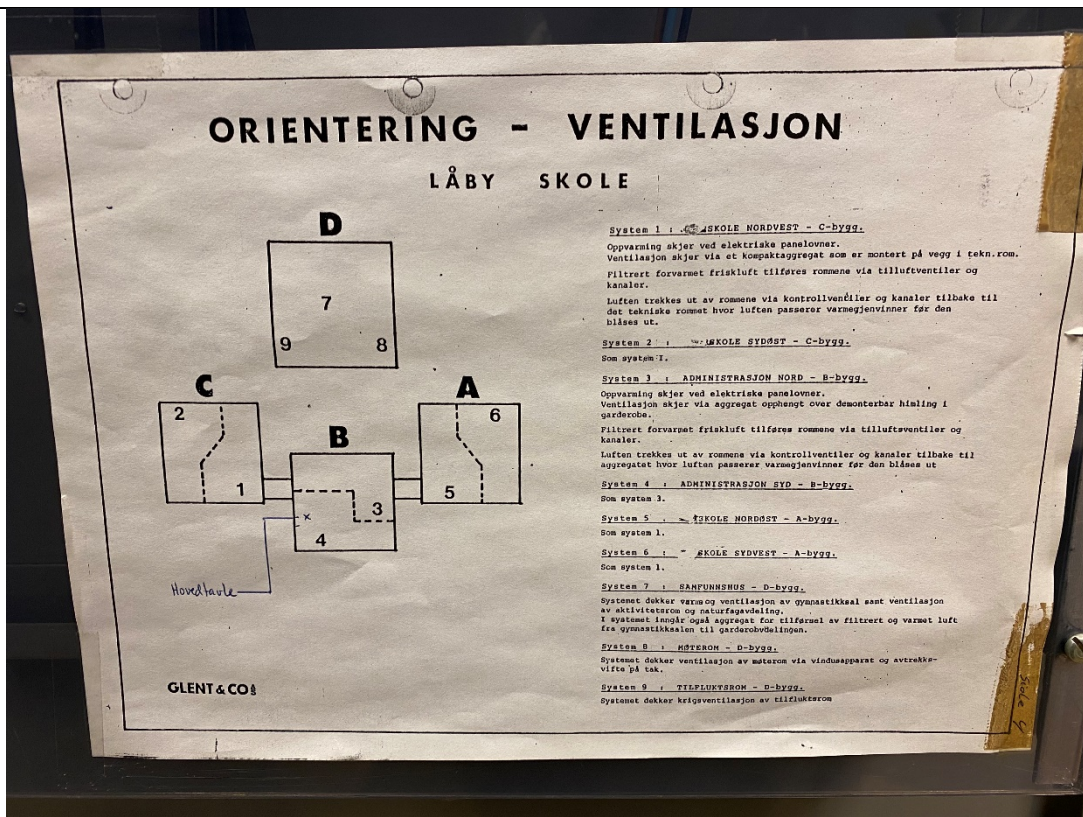
Legges ved som eget tilbud. Samlet pris og enhetspris pr. klasserom komplett monert og idriftssatt. Sekundære rom/soner, som ikke behovsstyres, skal ha elektrisk styrte spjeld. Spesifiser i tilbud.

VAV, fabrikat/system: \_\_\_\_\_

## BILDER



Område for nytt teknisk rom – ved klatrevegg



Oversikt eksisterende ventilasjonsanlegg som skal erstatts

## DRIFTSINSTRUKS FOR TILFLUKTSROM

LÅBY SKOLE, HALDEN

**SPESELL KLARGJØRINGSINSTRUKS:**

- FJERN INNREDNING FOR FREDSBRUK OG SÅ FREDSBRYTER OG LETTVEGG FØRAN VENT. ÅGGR.
- MONTER TOALETTAVLUKKER FOR TØRKLØSET OG VENTILASJONSKANAL NRK (7)
- SLÅ PÅ BRYTER FOR SLUSE/SIGNAL.
- GJENNOMFØR FUNKSJONSPRØVE ETTER OPPLÅTT BETJENINGSFORSKRIFT OG RETT FEIL.

**ROMFUNKSJON:**

Romnr	Romfunksjon	Romnr	Romfunksjon	Romnr	Romfunksjon	
D30	OPPHOLDSROM	D42	TØRKLØSETT 3HK	D52	WC	
D31	TOTALETT	D43	WC	D60	VENTILASJONSROM/CAUS	
D33		D50	OPPHOLDSROM	D44	SLUSE /NEDDUSJ	
D40	OPPHOLDSROM	D51	TØRKLØSETT 4HK	D63	BEDEREROM	
D41	TØRKLØSETT 4HK	D52		3HK	D12	MAK. ROM FOR GYM.

**BETJENINGSINSTRUKS:**  
BETJENINGSANLETTNINGER BENEKTES. ETTER HJELPING FRA NYBERGTELE - US / BRILLEN OVER RANG.

STANUM	ROMNR	UTSTYR	ROMAVVAKT	UTTERENNING	FREDSBRUK
11	D42	ÅGGR. FOR FREDSBRYTEREN. TRAPPEOPPHOLD. HÅRDELUKKEVENTILASJON. 8 x 2 HK	AV	AV	ÅPEN
12		ÅGGR. AT FREDSBRYTEREN ER ÅPNET OG VENTILASJONEN ER AVBROTT. ÅGGR. ÅGGR. ÅGGR. ÅGGR.	STENGT	STENGT	ÅPEN
13	D41	YTRE DØR			
14	D51	INNE DØR			
15	D50	DØR FOR NEDGANGS			STENGT
16	D49	SPJELD FOR NYBERGTELE	ÅPEN	ÅPEN	STENGT
17	D48	DØR	Via ÅGGR. FØR	STENGT	ÅPEN
18	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
19	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
20	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
21	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
22	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
23	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
24	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
25	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
26	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
27	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
28	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
29	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
30	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
31	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
32	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
33	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
34	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
35	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
36	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
37	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
38	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
39	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
40	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
41	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
42	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
43	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
44	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
45	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN
46	D60	ØKSNØR FØR NYBERGTELE. 4 x 2 HK	ÅPEN	ÅPEN	ÅPEN

NORMAL VENTILASJON  
 FJERN VENTILASJON  
 ÅGGR. R.

ANLEGGET ER LEVERT 1982 AV: **GLENT & CO AS** KILENGT. 31, TONSBERG - TLF. 17320

## VEDLEGG

Eksisterende VVS-tegninger/-underlag:

- A bygg.pdf
- A og C snitt.pdf
- B bygg.pdf
- B snitt.pdf
- C bygg.pdf
- D bygg 2 etg.pdf
- D bygg U etg.pdf
- D snitt.pdf
- Info om vent.pdf

Tegninger/-underlag bygg:

- Tegningsliste.pdf
- A-A20-0203-Arrangement plan -Bygg A- 1.etg ok+61,2m.pdf
- A-A40-0401-Arrangement snitt -Bygg A.pdf
- AD-A20-0201-Situasjonsplan.pdf
- AD-A20-0202-Arrangement plan-Bygg ABCD-1.etg ok+61,2m.pdf
- AD-A40-0411-Fasader.pdf
- AD-A46-0461-3D skisser.pdf
- B-A20-0204-Arrangement plan -Bygg B- 1.etg ok+61,2m.pdf
- B-A40-0402-Arrangement snitt -Bygg B.pdf
- C-A20-0205-Arrangement plan -Bygg C- 1.etg ok+61,2m.pdf
- C-A40-0403-Arrangement snitt -Bygg C.pdf
- D-A20-0206-Arrangement plan -Bygg D- U.etg ok+58,2m.pdf
- D-A20-0207-Arrangement plan -Bygg D- 1.etg ok+61,2m.pdf
- D-A40-0404-Bygg D - Snitt akse J og 7.pdf