

Bergen kommune

► **Ortun skole teknisk oppgradering**

Funksjonsbeskrivelse akustikk

Oppdragsnr.: 52203540 Dokumentnr.: AKU01 Versjon: F01 Dato: 2023-03-08



Oppdragsgiver: Bergen kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Sturle Vadla
Rådgiver: Norconsult AS, Regimentsvegen 158, NO-5705 Voss
Oppdragsleder: Øyvind Colliander
Fagansvarlig: Einar Høye Ådnøy
Andre nøkkelpersoner: Stian Hope

F01	2023-03-08	Til konkurransegrunnlag	Stian Hope	Einar Høye Ådnøy	Øyvind Colliander
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Etat for bygg og eiendom skal skifte ut eksisterende ventilasjonsanlegg med tilhørende kanalnett på Ortun skole. Nye ventilasjonsanlegg og kanalnett krever mer plass og justerte og nye føringsveier. Samtidig skal man gjøre enkelte mindre ombygginger og bygningsmessige oppgraderinger i bygget.

Rapporten gir en gjennomgang av krav som vil gjeldende for byggverket i tillegg til mulige strategier for å tilfredsstille disse kravene.

Det må i videre prosjektering vurderes støynivå fra tekniske installasjoner når støydata foreligger.

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Forutsetninger for vår prosjektering	5
2	Krav og føringer	6
2.1	TEK17 og føringer avleidde av TEK17	6
2.1.1	NS8175:2012 lydklasse C	6
3	Innvendige vegger	8
3.1	Innervegger	8
3.2	Ventilasjonsføringer	8
3.3	Sjaktvegger	9
4	Romakustikk	10
5	Tekniske installasjoner	11
5.1	Tekniske rom på tak	11
5.2	Løfteplattform	11
	Referanser	12

1 Innledning

Norconsult er innleid av Bergen kommune som rådgiver for ansvarsområdet «Lydforhold og vibrasjoner». EBE skal skifte ut eksisterende ventilasjonsanlegg med tilhørende kanalnett på Ortun skole. Nye ventilasjonsanlegg og kanalnett krever mer plass og justerte og nye føringsveier. Samtidig skal man gjøre enkelte mindre ombygginger og bygningsmessige oppgraderinger i bygget.

Det er gjennomført en vurdering av akustikk, til bruk i prising og totalentreprise. Rapporten gir en gjennomgang av lydkrav som vil gjelder for byggverket, samt mulige strategier for å klare disse kravene.

1.1 Forutsetninger for vår prosjektering

- NS 8175:2012 «Lydforhold i bygninger Lydklasser for ulike bygningstyper».
- Plan ombygging skole, 1. etasje, 2.etasje, 3.etasje og 4.etasje, datert 2023-02-08.
- Riveplan 1. etasje, 2.etasje, 3.etasje og 4.etasje, datert 2023-02-08.

2 Krav og føringer

2.1 TEK17 og føringer avleidde av TEK17

Byggteknisk forskrift TEK17 [1] stiller i §13-6 følgende krav til lydforhold i nye bygg:

«Lydforhold skal være tilfredsstillende for personer som oppholder seg i byggverk og på uteoppholdsareal avsatt for rekreasjon og lek. Krav til lydforhold gjelder ut fra forutsatt bruk, og kan oppfylles ved å tilfredsstille lydklasse C i Norsk Standard NS 8175:2012 Lydforhold i bygninger Lydklasser for ulike bygningstyper.»

Ved nye tiltak som er søknadspliktige skal byggteknisk forskrift TEK17, som har preakseptert yting NS8175:2012 [2] lydklasse C for lydforhold, tilfredsstilles.

2.1.1 NS8175:2012 lydklasse C

NS8175:2012 lydklasse C gir føringer for lydisolasjon, trinnlydnivå, romakustikk, støy fra tekniske installasjoner i bygg. For skolen gjelder følgende krav.

2.1.1.1 Luftlydisolasjon

Tabell 1 – Laveste verdi for feltmålt luftlydisolasjon R'_w (dB).

Type brukerområde	Klasse C
Undervisningsbygg	
Mellom undervisningsrom.	48
Mellom undervisningsrom og personalrom/ fellesareal/ felles oppholdsrom, samt mellom personalrom og kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor uten dørforbindelse.	
Mellom undervisningsrom og kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor med dørforbindelse.	35
Mellom spesialrom som musikkrom, formingsrom, rom for kroppsøving, enkelt lydstudio eller et anna spesialrom med støyende aktiviteter, og et anna undervisningsrom/personalrom/fellesareal.	60
Mellom spesialrom som nemnd ovenfor, og kommunikasjonsvei, som fellesgang/ korridor, med dørsamband.	50

2.1.1.2 Etterklangstid

Tabell 2 – Høyeste verdi for etterklangstid T (s) og etterklangstid relatert til rommets høyde T_h (s) samt laveste verdi for midlere absorpsjonsfaktor $\bar{\alpha}$ og taletydelighet STI.

Type brukerområde	Parameter	Klasse C
Undervisningsbygg		
I undervisningsrom, sløydsal og møterom	T (s)	0,5
I trapperom i undervisningsbygg	T (s)	0,8
I større undervisningsrom/auditorium og undervisnings- og personalrom	T_h (s)	$0,20 \times h$
I undervisningslandskap	T (s)	0,4

I undervisningslandskap	STI	0,7
I gymnastikksal, svømmehall, rom med støyende aktiviteter, fellesareal og korridor	T_h (s)	$0,20 \times h$
Kommunikasjonsveier og trapperom		
Midlere lydabsorpsjonsfaktor i transportareal, korridor, svalgang, fellesgang o.l.	$\bar{\alpha}$	0,15
Høyeste etterklangstid i kommunikasjonsvei, som transportareal, korridor, fellesgang o.l., relatert til rommets høyde	T_h (s)	$0,27 \times h$

2.1.1.3 Støy fra tekniske installasjoner

Tabell 3 - Høyeste nivå for innendørs støynivå fra tekniske installasjoner som er nødvendige for bygningens drift.

Type brukerområde	Parameter	Klasse C
Undervisningsbygg		
I undervisningsrom, landskap og møterom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning.	$L_{p,A,T}$ (dB)	28
	$L_{p,AF,max}$ (dB)	30
I musikkrom/sal/lydstudio o.l. fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning.	$L_{p,A,T}$ (dB)	23
	$L_{p,AF,max}$ (dB)	25
Kommunikasjonsveier og trapperom		
I kommunikasjonsvei, som i transportareal, korridor, svalgang, fellesgang og trapperom o.l. fra tekniske installasjoner	$L_{p,AT}$ [dB]	38
	$L_{p,AF,max}$ [dB]	40

2.1.1.4 Støy fra tekniske installasjoner på utendørs oppholdsareal

Tabell 4 - Utendørs lydnivå fra tekniske installasjoner og utendørs lydkilder.

Type brukerområde	Parameter	Klasse C
Undervisningsbygg		
Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra tekniske installasjoner i samme bygning og i en annen bygning.	$L_{p,AF,max}$ (dB)	40
Lydnivå på uteoppholdsareal fra utendørs lydkilder (som samferdsel).	$L_d, L_{de}, L_{p,AF,max,95}, L_{p,AS,max,95}, L_{p,AI,max}$ (avhengig av støysone)	Nedre grenseverdi for gul støysone

3 Innvendige vegger

3.1 Innervegger

Eksisterende innervegger er ikke vurdert. Dersom det blir behov for å rive vegger i forbindelse med installasjon av nytt ventilasjonssystem, må nye vegger tilfredsstille krav gitt i kapittel 2.1.1.1.

Det er ingen formelle krav til lydisolasjon mellom toalett og eksempelvis korridor. Det anbefales likevel at vegger mot/mellom toalett bygges opp med lydkrav tilsvarende $R'_w \geq 34/44$ dB med/uten dørforbindelse. Dette er inntegnet i lydkodeplan vedlagt.

Det trengs ingen spesielle hensyn til nye vegger i renholdsrom.

Forslag til oppbygging av nye vegger med lydkrav er gitt i Tabell 5.

Tabell 5 - Forslag til oppbygging av skillevegger med gitt krav til feltmålt lydisolasjon R'_w . Labmålt lydisolasjon R_w oppgitt for dører.

Krav, R'_w -verdi	Oppbygging av lettvegg	Oppbygging av tung vegg	Kommentar
48 dB	2 x 13 mm gips 95 mm stender med 95 mm mineralull 2 x 13 mm gips	150 mm betong	
44 dB	2 x 13 mm gips 70 mm stender Minimum 50 mm mineralull 2 x 13 mm gips	150 mm betong	
34 dB	1 x 13 mm gips 70 mm stender Minimum 50 mm mineralull 1 x 13 mm gips	100 mm betong	Dør: $R_w \geq 33$ dB

3.2 Ventilasjonføringer

Ventilasjonkanaler skal fortrinnsvis ikke førest gjennom vegger med lydkrav $R'_w \geq 48$ dB.

Kanalgjennomføringer i vegger mellom rom med høye lydkrav er problematisk på grunn av lydoverføring både ved gjennomføring i vegg, i sjølve kanalveggen og via åpne ventiler i kanalene. Generelt anbefales det at kanalføringene legges i korridor med innstikk mot bruksrom via vegg med dør, så en slepp å føre kanaler gjennom vegger med høyere lydkrav.

For å sikre god lydisolering ved kanalgjennomføringer må det tettest mellom kanal og vegg på begge sider av vegg, i tillegg dyttes det med mineralull mellom kanal og vegg inne i vegg. Så lenge avstand mellom vegg og kanal er \leq ca. 20 mm er det tilstrekkelig å nytte elastisk fugemasse. Ved større avstander kan det være behov for å nytte gipsbasert mørtel tilsvarende produkt som nyttes ved brannetting. Om utførselen er i tråd med krav til brannetting er den også god for tetting av lydlekkasjer.

For ei enkelt gjennomføring med kanaldimensjoner opp til og med $\varnothing 400$ avgrenses lydisolasjonen mellom rom til ca. $R'_w 44$ dB forutsett god tetting ved gjennomføring som beskrevet over. Ved flere/større kanalgjennomføringer og ev. gjennomføringer i vegger med høyere lydkrav vil det være behov for å kasse

inn kanaler eller etablere en tett gipshimling under kanaler på minst ei side av veggene. I tillegg kan det være behov for ekstra lydfeller på kanalnett mellom rom.

3.3 Sjaktvegger

Sjaktvegger må utføres så støy fra kanaler og røyr i sjaktene ikke gir sjenerende støy i tilstøytende rom. Sjakter inkluderer både horisontale og vertikale føringsveier for røyr/kanaler.

- Generelt skal sjakter utføres med 2 lag 13 mm gips og minimum 50 mm mineralullisolasjon, ev. 3 lag 13 mm gips.
- I sjakter uten støy og i sjakter som ikke inngår i et lydskille kan sjaktvegg generelt utføres med et lag gips uten isolasjon så lenge det ikke stilles andre krav fra eksempelvis RIBr.
- Sjakter/vegger med avløpsrør skal utføres med:
 - Inn mot bruksrom: 95 mm isolasjon og 2 lag 13 mm gips, ev. 3 lag 13 mm gips.
 - Mot korridor: 1 lag 13 mm gips og 50 mm isolasjon, ev. 2 lag 13 mm gips.
 - Same krav til demping/innkassing gjelder der avløpsrør kjem ned fra etasjen over og er eksponert mot rom. Som et alternativ til innkassing av røyr kan det etableres ei gipshimling.
- Inspeksjonsluke mellom sjakt med avløpsrør eller ventilasjonskanaler og bruksrom skal utføres med ei luke som er utført av to lag gips.
- Sjaktvegger/installasjonsvegger som bare skjuler vannrør, kan utføres med 1 lag 13 mm gips. Inspeksjonsluke mellom sjakt med vannrør mot servant/dusj skal utføres med en luke som er utført av et lag gips.

4 Romakustikk

Nye himlinger i korridorene kan tilfredsstillende krav til etterklangstid med direkte monterte absorberende av mineralull med tykkelse ≥ 40 mm og absorpsjonsklasse A i tråd med ISO 11654. Alternativt kan tilsvarende himling med perforerte gipsplater som brukt i klasserommene brukes.

Himling i grupperom kan være perforerte gipsplater som brukt i undervisningsrom ellers, eventuelt kan også mineralullsabsorbenter direkte monterte eller systemhimling være gode alternativ for å klare krav i grupperom. Ved bruk av perforerte gipsplater må det sikres høy åpningsgrad og en absorpsjonsklasse B eller bedre. Det kan også bli aktuelt med noe absorberende på vegg.

I garderobe er det ikke noe krav, men heldekkende himling som oppfyller absorpsjonsklasse B i tråd med ISO 11654 anbefales dersom det er et ønske om å bedre lydmiljø og kommunikasjon. Dette kan eksempelvis være ekstra relevant der en har elever med utstrakt behov for hjelp.

5 Tekniske installasjoner

5.1 Tekniske rom på tak

Eksisterende ventilasjonsrom A på taket i klasseromsfløy og ventilasjonsrom B på taket ved gymsalen skal rives og bygges opp på nytt. Foreløpig er det tiltenkt tre aggregat med typisk masse på 2500 kg hver i ventilasjonsrom A og 2 med typisk masse 1300 kg i ventilasjonsrom B. Med teknisk rom over andre rom er det viktig med nok masse i dekke for at vibrasjonsisoleringen til aggregatene skal fungere godt. Byggforsk byggedetaljblad 550.501 «Vibrasjonsisolering av maskiner og utstyr» gir en tommelfingerregel om at dekke skal ha en totalmasse på minst 5 ganger massen av aggregatene.

Alt roterende utstyr i ventilasjonsrommet skal monteres på vibrasjonsdempere med isoleringsgrad 95% ved laveste rotasjonsfrekvens for å hindre at strukturlyd forplanter seg til grensende areal.

Endelige konstruksjoner må dimensjoneres i neste fase når støydatabe foreligger for å sikre tilstrekkelig lydisolasjon mot etasjen under. Nivå til nabo og uteareal vil da også måtte vurderes.

5.2 Løfteplattform

Eksisterende løfteplattform i korridor skal byttes ut med en ny. Krav til støy fra tekniske installasjoner kan overskrides med opptil 10 dB i korridoren rett rundt heisen. Leverandør/TE må sikre at løfteplattformen har et støynivå som gjør at dette kan tilfredsstilles.

Referanser

- [1] «TEK17 Forskrift om tekniske krav til byggverk FOR-2017-06-19-840», Kommunal- og distriktsdepartementet, jun. 2017.
- [2] «NS 8175:2012 Lydforhold i bygninger Lydklasser for ulike bygningstyper», Standard Norge, jun. 2012.

