

Oppdragsgjevar: **Bergen kommune**
Oppdragsnr.: **5207625** Dokumentnr.: **AKU01**

Til: Bergen kommune
Frå: Narve Garshol Skurtveit
Dato 2023-10-30

► Slettebakken skule støy ventilasjon austbygg og helsebygg

Generelt

Miljøretta helsevern i Bergen kommune krev utbetring av luftkvalitet ved Slettebakken skule. Luftkvaliteten skal utbetrast ved austbygg og helsebygg. Austbygg ved hjelp av desentralisert ventilasjonaggregat, også kalla romaggregat. Slike aggregat gir støy lokalt inne i klasserom.

I helsebygg er det planlagt eit sentralt ventilasjonaggregat etablert i rom 112.

Rådgivar i akustikk gjev i dette notatet anbefalingar og krav til korleis nye ventilasjonsløyser kan installerast i tråd med gjeldande regelverk knytt til støy og vibrasjonar. Dimensjonering av lydfeller og støy i kanalnettet er forutsett løyst av utførande.

Gjeldande regelverk

I «Retningslinjer og krav til: BYGNING OG TEKNISK ANLEGG»¹ datert 06.06.2019 stiller Bergen kommune krav til akustikk i kapittel 12.4:

«Lydkrav er gitt i den enhver tid gjeldende utgaven av NS 8175. Lydklasse C legges til grunn. Ved bygging av musikkrom skal Norsk Musikkråds normer og anbefalinger (Norsk musikkråd, Musikkens studieforbund, 2017) følges så langt det lar seg gjøre.»

NS8175:2019 er gjeldande versjon. For undervisningsrom er følgande krav i NS 8175:2019 relevant i denne saka:

Tabell 1. Relevante krav i NS8175

Klasse C		
Støy frå lydkjelder i og utanfor rom		
I undervisningsrom/møterom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,T}$ (dB)	30
I undervisningsrom, landskap og møterom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning.	$L_{p,A,T}$ (dB)	28
I undervisningsrom, landskap og møterom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning.	$L_{p,AF,max}$ (dB)	30
I kontor, fellesareal og møterom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning.	$L_{p,A,T}$ (dB)	33

¹ <https://www.bergen.kommune.no/innbyggerhjelpen/naring-avgifter-og-anskaffelser/anskaffelser/leverandorkrav/standardkrav-til-leverandorer-i-byggeprosjekter>

Oppdragsgiver: Bergen kommune
Oppdragsnr.: 5207625 Dokumentnr. AKU01

I kontor, fellesareal og møterom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning.	$L_{p,AF,max}$ (dB)	35
I kontor og møterom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,T}$ (dB)	35
Romakustikk i klasserom		
I undervisningsrom, sløydsal, møterom.	$T(s)$	0,5

Støy i klasserom frå romaggregat i austbygg

Det er gjort berekningar av støy frå eit gitt romaggregat, Airmaster 1000 (Merk at ein i ei utlysing ikkje er sikra at denne modellen vert valt). Oppgitt lydeffekt i ein gitt driftssituasjon er vist i utklipp frå datablad i Tabell 2. Lydtrykknivå i diffusfeltet er med denne driftssituasjonen berekna til å vere over gjeldande grenseverdier i klasseromma forutsett etterklangstid i tråd med krav i NS8175:2019 for klasserom.

Tabell 2. Lydeffekt Airmaster 1000²

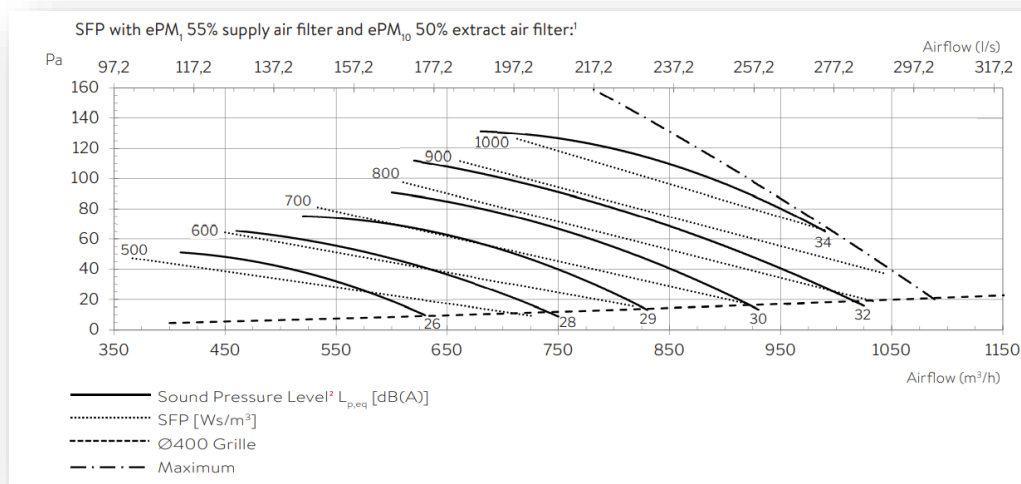
Sound pressure level, L_{WA} [dB(A)], acc. ISO 9614-1									
Frequency (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Combined
L_{WA} [dB(A)]	31,2	38,3	38,2	36,7	31,6	23,4	14,1	7,7	43,2

Data for the whole unit (including top) at 950 m³/h flow with ePM₁₀ 50% / ePM₁₀ 50% filters and standard grilles. A simplified calculation model which assumes a point source may for AM 1000 result in overestimation of sound pressure, especially if sound absorbing surfaces are located close to the unit.

Airmaster 1000 har ein graf som syner samanhengen mellom luftmengde, trykk i anlegget, lydtrykk og vifteeffekt med desse filtera. Denne er vist i Figur 1. Med om lag 30 Pa trykk i anlegget og luftmengde 1000 m³/h syner målingar frå produsent at ein vil ha $L_{p,A} = 32$ dB på 1 m avstand. Dette vil gi støy over grenseverdi i diffusfeltet.

² https://www.airmaster-as.com/media/dd4ftkqw/14174_ds_am1000_en_rev02.pdf

Oppdragsgiver: Bergen kommune
Oppdragsnr.: 5207625 Dokumentnr. AKU01



Figur 1. Kurver for ulike driftsmodus AM1000³

Det er viktig å understreke at anlegget vert regulert av ein CO₂-sensor og at anlegget truleg vil operere med mindre luftmengde enn 1000 m³/h og soleis gi støy lågare enn gjeldande grenseverdi store deler av tida. På bakgrunn av dette anbefaler me å gjennomføre ei støymåling av anlegget når dette er i normal drift for å verifisere at levert løysing innfrir krav i NS8175:2019.

Merk: Dersom ein har krav om større luftutskiftning enn om lag 850 m³/h med Airmaster 1000 vil det gi mindre støy å installere 2 stykk romaggregat som jobbar med halv effekt enn eitt romaggregat som går med full effekt.

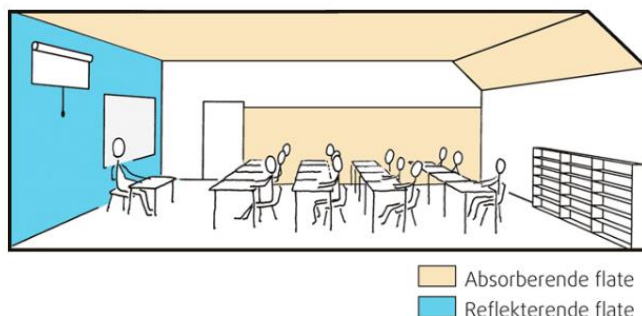
Etterklangstid klasserom med romaggregat

I alle berekningar er det teke utgangspunkt i at etterklangstida i klasseromma oppfyller krava til etterklangstid i NS8175:2019 klasse C.

Eksisterande himling har perforerte takplater utan overliggende isolasjon. Denne yt truleg absopsjonsklasse D. Med eksisterande himling utan vegghengte absorbertar er det lite truleg at krava til etterklangstid vert oppfylt. Ein bør vurdere å erstatte dagens himling med heildekkande systemhimling som oppfyller absorpsjonsklasse A. I tillegg bør ein montere 15 % av golvarealet direkte monterte vegghengte klasse A absorbertar. Dette for å erstatte tapt lydabsorberande himling grunna romaggregata og for å oppnå dagens krav til etterklangstid. Dei vegghengte absorbertane må fordelast på bakveggen og på ein langvegg som illustrert i Figur 2. Merk at absorbertar på bakveggen ikkje treng å vere skråstilt. På hjørnerom med glas på 2 vegg vil tunge gardiner på bakveggen gi grei effekt, sjølv fråtrekt.

³ https://www.airmaster-as.com/media/dd4ftkqw/14174_ds_am1000_en_rev02.pdf

Oppdragsgiver: Bergen kommune
Oppdragsnr.: 5207625 Dokumentnr. AKU01



Figur 2. Plassering av absorbenter i klasserom (Byggforsk 527.305)

Dersom ein beheld dagens himling må ein montere 40 % av golvarealet direkte monterte absorbentar på vegg som oppfyller lydabsorpsjonsklasse A for å erstatte tapt absorpsjon i himling samt forsøke å oppnå dagens krav til etterklangstid. Det er usikkert om dette er praktisk mogleg då mange av veggane er møblert.

Støy frå Vilhelm Bjerknes veg og bybanen

Figur 3 viser støysonekart frå Vilhelm Bjerknes vei og bybanen. Det er ikkje planlagt nye ventilasjonsgjennomføringer i fasade mot aust og eksternstøy er difor ikkje vurdert vidare. Dersom ein i gjennomføringsfasa endrar planar for gjennomføringer i fasade må ein vurdere støyfeller og eller dempa gjennomføringer særskilt. Gjennomføringer i nordfasader til det tekniske rommet i helsebygg vil vere uproblematisk med hensyn til støy frå bil og bane.



Figur 3. Utklipp av offentlig tilgjengeleg støysonekart KPA 2018

Oppdragsgiver: Bergen kommune
Oppdragsnr.: 5207625 Dokumentnr. AKU01

Teknisk rom helsebygg

Rom 113 er i dag eit lager som er planlagt nytta til teknisk rom i ny løysing. RIAku har ikkje synfart rommet og kjenner ikkje veggoppbygging. Bergen kommune opplyser at dette rommet har skilleflater mot møterom, grupperom og kontor. Originale teikningar syner etasjeskille av betong og veggav mur eller betong, dette kan vere ombygd i seinare tid. Generelt er dette konstruksjonar som eignar seg godt til eit teknisk rom, men det kan krevje påføringar for å betre lydisolasjon.

Konklusjon

Funksjonsbeskriving i utlysing må stille følgjande krav knytt til støy og vibrasjonar for å innfri relevante myndigheitskrav knytt til støy og vibrasjonar.

1. Støy frå ventilasjonsanlegga skal ikkje overskride krav stilt i Tabell 1.
2. Alle tekniske installasjonar som kan gi vibrasjonar skal monterast med vibrasjonsisolering mot veggav golv og tak.
3. Himling austbygg
 - a. Dersom ein beheld eksisterande himling bør ein montere 40% av golvareal med 40 mm direkteмонtert absorbentar som oppfyller absorpsjonsklasse A fordelt på ein kort- og ein langvegg.
 - b. Dersom ein erstattar eksisterande himling med klasse A systemhimling må ein montere 15% av golvareal med 40 mm direkteмонtert absorbentar som oppfyller absorpsjonsklasse A fordelt på ein kort- og ein langvegg.
4. Alle skiljefflater i teknisk rom må dimensjonast for å innfri krav til støy i tilstøytande rom.
5. Alt roterende utstyr i tekniske rom må monterast på vibrasjonsdempingar med isoleringsgrad 95 % ved lavaste rotasjonsfrekvens for å hindre at strukturlyd forplantar seg til tilgrensande areal.

J01	2023-10-30	Til bruk	Narve Garshol Skurtveit	Einar Høye Ådnøy	Karina Sviland Kindingstad
Versjon	Dato	Omtale	Utarbeidd	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidd av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandlar. Opphavsretten tilhøyrar Norconsult AS. Dokumentet må berre nyttast til det formål som går fram i oppdragsavtalen, og må ikkje kopierast eller gjerast tilgjengeleg på annan måte eller i større utstrekning enn formålet tilseier.