

Rapport fra akustikkmåling

Lisleby samfunnshus, Samfunnssal, Fredrikstad i Viken - Østfold

*Østfold musikkråd,
rapportdato: 20.07.2020*



Lisleby Samfunnshus er bygd ca. 1988. Bygget er fundamentert på betongsåler og yttervegger i kjeller er av betong. Bæresystemet er limtresøyler, bjelker og avstivende vegger av mur og betong.

Vinduer består av aluminium og dører av stål/tre. Utv. kledning består av forblending av tegl og innvendig er det gipsvegger med malt strie i 1-etg og malte mur/betongvegger i u-etg. Gulvene har fliser/parkett mens belegget og himlinger består av systemhimlinger og malt betong.

Bygget benyttes i dag til utleie for flere eksterne/interne aktører (faste/ikke faste) og som fritidsklubb. Det inneholder også kontorer for bygg/eiendom.

Innhold

SAMMENDRAG	3
Hovedkonklusjon	3
BAKGRUNN OG KRITERIER.....	4
Bakgrunn for målingen	4
Bruksområde for rommet	4
Akustiske kriterier for rom til musikkformål	4
Sentrale kriterier	5
Etterklangstid i forhold til romvolum	6
Relativ etterklangstid, etter frekvensfordeling	6
RAPPORTDEL	7
Registreringsskjema	7
Etterklangstid	8
Bakgrunnsstøynivå	9
Konklusjon	10
Sammenfatning av måledata	10
Konklusjon	10
VEDLEGG	11
Bilder	11
Andre målte akustiske parametre.....	14
Tidlig etterklangstid, EDT	14
Klarhet, C80	15
Romforsterkning, G	16
Om akustikkrapportene fra musikkrådene	17
Metode	17
Beskrivelse av lokalet ved målesituasjonen	17
Tegninger av rommet og måleposisjoner	18

SAMMENDRAG

Østfold musikkraad har på oppdrag fra Fredrikstad musikkraad målt de akustiske forholdene i Samfunnssal på Lisleby samfunnshus. Målingen er bestilt med sikte på utbedring av akustiske forhold for korpslokaler i kommunen.

Rommets dimensjoner: Lengde 21,60 x bredde 11,90 x høyde 4,70 meter.

Rommets volum er på 1317 m³.

Gjennomsnittlig etterklangstid (T_{mid}) i rommet er 1,22 sekunder.

Bakgrunnsstøyen i rommet er 49 dBA.

Hovedkonklusjon

Målingene viser at salen har potensiale som øvingsrom for korps, men at det er behov for tiltak.

Salen er tilstrekkelig stor som øvingslokale for inntil 40 korpsmusikere. Takformen er problematisk og gir ujevne lydforhold rundt i rommet. Scenen er uegnet for flere enn seks utøvere.

Gjennomsnittlig etterklangstid varierer en del, spesielt i bass og lav mellomtone. Det er ønskelig med noe mer lyddiffusjon i rommet.

Bakgrunnsstøyen i rommet er helt uakseptabel. Gjennomsnittsverdien ligger svært mye høyere enn grenseverdien i NS 8178. Dette gjør i praksis rommet helt uegnet for enhver form for musikalsk aktivitet.

Rommet har potensiale som øvingslokale for akustisk lydsterk musikk, men det er for lite for fremføring. Imidlertid må to forhold utbedres. For det første er bakgrunnsstøyen helt uakseptabel. For det andre bør det monteres inn noe diffusjon for å jevne ut lydforholdene i rommet.

Det anbefales å ta kontakt med fagakustiker med ansvarsrett i tiltaksklasse 3 for å få anvist konkrete tiltak for permanent utbedring av lydforholdene.

Målingene er utført i tråd med ISO 3382-1:2009, NS-EN ISO 16032 og NS 8178:2014.

BAKGRUNN OG KRITERIER

Bakgrunn for målingen

Målingen er bestilt av Fredrikstad musikkråd, med sikte på utbedring av akustiske forhold for korpslokaler i kommunen.

Bruksområde for rommet

Hovedbruksområde for rommet i dag er Samfunnshus, øvingsrom korps. Her øver Lisleby musikkorps, et korps på rundt 35 musikanter.

Akustiske kriterier for rom til musikkformål

Norsk Standard NS 8178 Akustiske kriterier for rom og lokaler til musikkutøvelse angir de mest sentrale kriteriene for rom og lokaler som skal brukes til musikk.

Standarden setter opp generelle kriterier ut fra tre typer musikk, der hver musikktype har forskjellige behov og kriterier (jf. kap. 4.1 - 4.3):

- **Forsterket musikk**
 - All musikk som formidles gjennom forsterkeranlegg, dvs. band, storband med forsterkede instrumenter, andre grupper med forsterket musikk og lignende.
- **Akustisk lydsterk musikk**
 - Instrumenter med kraftig lyd, som korps, blåsergrupper, akustisk storband, slagverksensembler, symfoniorkester og lignende.
- **Akustisk lydsvak musikk**
 - Lydsvake instrumenter eller sang, som kor, vokalensembler, strykeorkester, strengeinstrumenter og lignende.

Standarden skiller mellom to hovedtyper rom, øvingsrom og konsertrom. For øvingsrom skiller det mellom fire størrelser (jf. kap. 5.1 - 5.3).

Rommene deles inn i:

Øvingsrom:

- Øvecelle (1-2 utøvere). NB: Ikke egnet for undervisning.
- Lite ensemblerom (3-12 utøvere, 3-6 for forsterket musikk).
- Mellomstort ensemblerom (12-20 utøvere, 6-12 for forsterket musikk).
- Stort ensemblerom (over 20 utøvere, dvs. et fullt kor/korps/orkester).

Konsertrom:

- Konsertrom, klubbscene eller sal (for hver av de tre typer musikk).

Sentrale kriterier

Volum og romstørrelse (jf. kap. 5.6, tabell 1-4):

Volum og romstørrelse er det aller viktigste kriteriet, og angir også maksimalt antall utøvere som kan bruke rommet.

For *forsterket musikk* er kravet for øvingsrom for band et volum på minst 60 m³, et nettoareal på minst 20 m² og en takhøyde på minst 2,4 meter.

For *lydsterk musikk* er kravet for store grupper (korps, orkester) et volum på 30 m³ pr. utøver, og minst 1000 m³ for janitsjarkorps, 1500 m³ for brassband og 1800 m³ for symfoniorkester. Netto riggplass (tilgjengelig areal for å sette opp utøverne under øving) skal være minst 120 m² + 2 m² pr. utøver. Dette er viktig for å unngå at musikerne sitter for tett på hverandre eller vegger. Minimum netto takhøyde skal være 5,0 meter.

For *lydsvak musikk* er kravet for store musikkgrupper (kor, strykergrupper o.l.) et volum på minst 700 m³. Netto riggplass (tilgjengelig areal for å sette opp utøverne under øving) skal være minst 50 m² + 1,5 m² pr. utøver. Dette er viktig for å unngå at musikerne sitter for tett på hverandre eller vegger. Minimum netto takhøyde skal være 5,0 meter.

Etterklangstid (jf. kap. 5.7):

I et rom på 1317 m³, slik dette lokalet er, skal etterklangstiden for øving være mellom 1,0 og 1,4 sekunder for akustisk lydsterk musikk, og mellom 1,4 og 1,7 sekunder for akustisk lydsvak musikk.

For konsert/framføring skal etterklangstiden være mellom 0,6 og 0,9 sekunder for forsterket musikk, mellom 1,2 og 1,6 sekunder for akustisk lydsterk musikk, og mellom 1,6 og 1,9 sekunder for akustisk lydsvak musikk.

Forholdet mellom etterklangstidene skal ligge innenfor det skraverte feltet i figur 2.

Bakgrunnsstøy (jf. kap. 5.6 og 6.2):

Bakgrunnsstøyen bør ikke overstige 30 dBA i rom for musikkutøving.

For konsertrom er grenseverdien 30 dBA for forsterket musikk og 25 dBA for akustisk musikk.

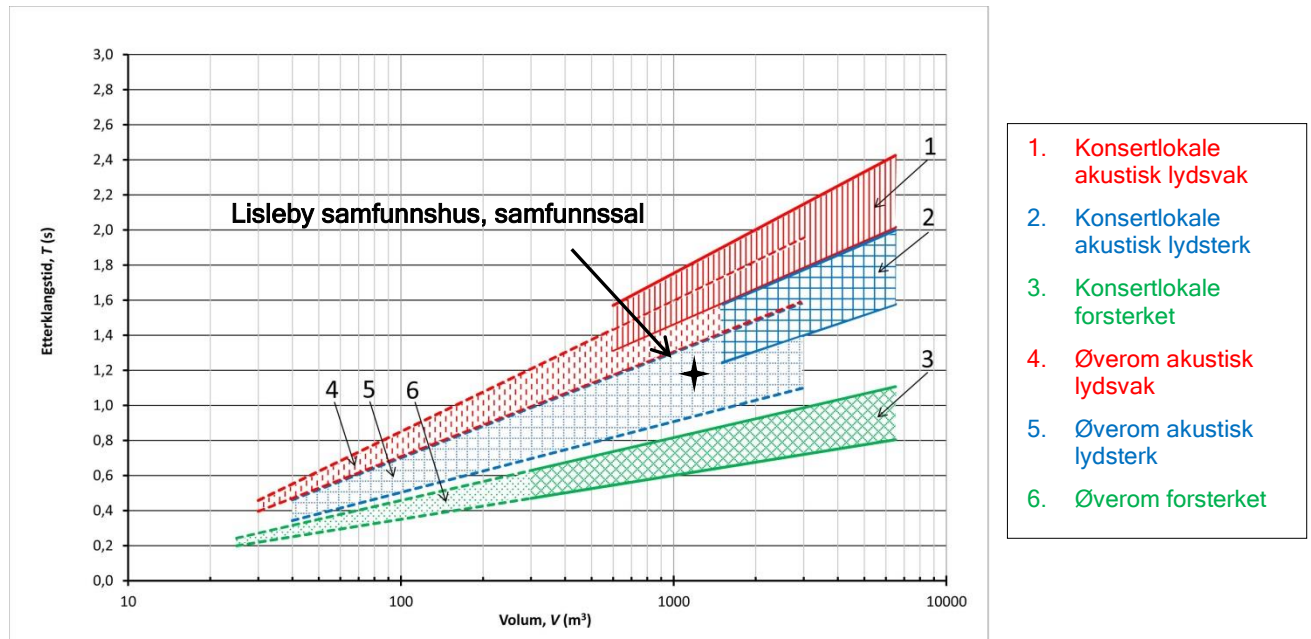
Andre relevante forhold:

Ingen spesielle kommentarer.

NS8178 angir at forhold mellom lengde og bredde ikke bør være over 1 - 1,6 og anbefaler ikke skrå takflate.

Slik plasseres dette lokalet i forhold til NS 8178:2014 - Akustiske kriterier for rom og lokaler til musikkutøvelse:

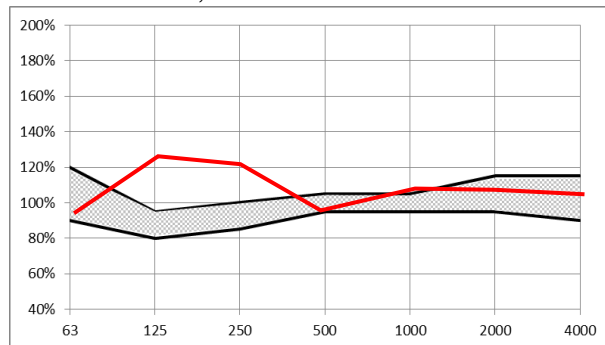
Etterklangstid i forhold til romvolum



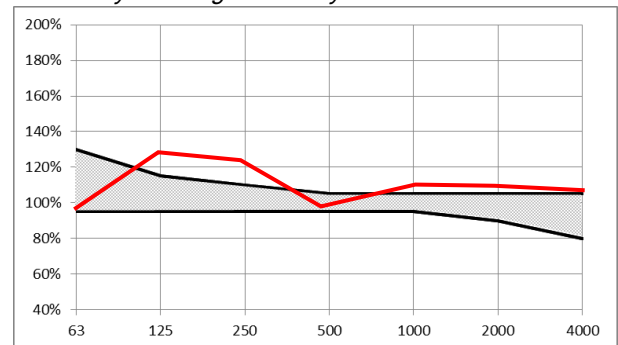
Figur 1: Etterklangstid i forhold til romvolum

Relativ etterklangstid, etter frekvensfordeling

Forsterket musikk, konsert



Akustisk lydsterk og akustisk lydsvak musikk






Figur 2: Etterklangstid etter frekvensfordeling. Rød strek er rapportens lokale.

Tabell 1: Relativ etterklangstid (T_{30}) pr. oktavbånd i forhold til gjennomsnittlig etterklangstid (T_{mid})

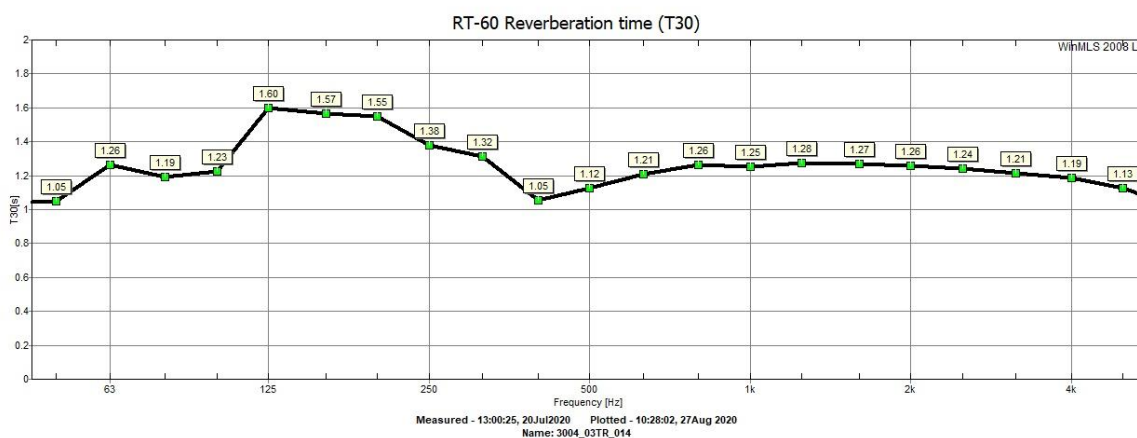
Frekvens [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000
Relativ etterklangstid [%]	99%	125%	121%	96%	104%	103%	98%

RAPPORTDEL

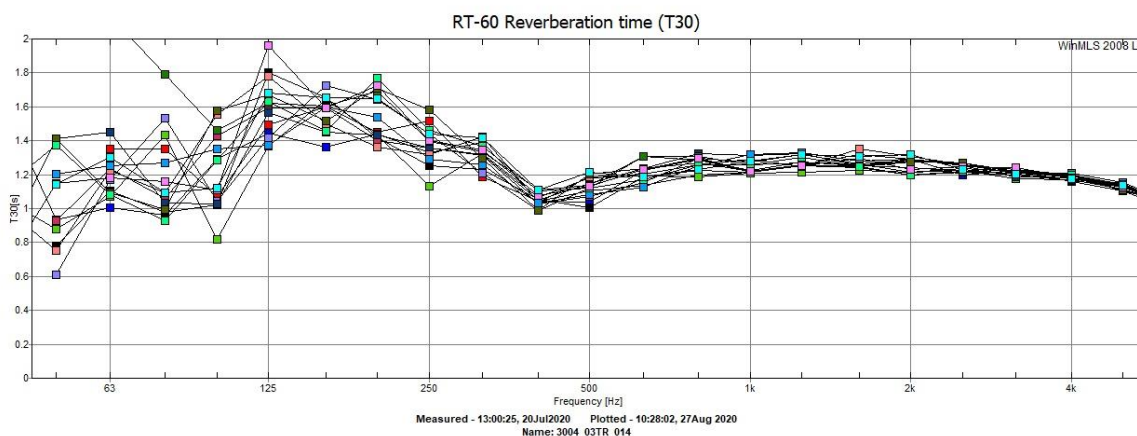
Registreringsskjema

Lokalets ID-nr.	3004_03		Måledato:	20.07.2020	
Oppdragsgiver:	Fredrikstad musikkråd, Erik Ramberg				
Utarbeidet av:	Tonje Gravningsmyhr		Signatur:		
Kontrollert av:	Jon G. Olsen		Signatur:		
Godkjent av:	Petter Spæren		Signatur:		
Kommune og fylke:	Fredrikstad, Viken - Østfold				
Hus og rom:	Lisleby samfunnshus, Samfunnssal				
Type bruk:	Øving:	Ja	Konsert:	Ja	
Publikumskapasitet:			Konsserter siste år:		
Sjanger:	Lydsterk akustisk musikk				
Hovedbruksformål:	Samfunnshus, øvingsrom korps.				
Volum:	1317 m ³				
Lengde/bredde/høyde:	Total:	21,60 x 11,90 x 4,70 m		Scene:	4,30 x 6,40 x 3,70 m
Beskrivelse av lokalet:	<p>Rektangulært rom med inngang bak i salen. Liten scene uten avgrensninger i høyre del av rommet. Høyre vegg har fire middels store vinduer. Midt i rommet 1,7m høy lintredrager på langs i rommet. Meget sammensatt takform, se tegning. Dragere på tvers som er 50cm dype.</p> <p><u>Beskrivelse scene:</u> Scenen er i tre. Oppbygd, 1 m høy. Scene uten avgrensninger. Åpen, uten inndeling. Skrått tak på tvers. I hovedsak dempet/absorberende takflate.</p>				
Overflate/konstruksjon:	Bygg av mur. Bygningskropp i tre. Indre vegger er gipskledd. Parkett som ligger på betong. Taket består av dels malt takplate, dels 5 cm tykk mineralullabsorbent. Bakerste 10 m uten absorbent.				
Etterklangstid, tom sal:	1,22 sek	Bassfaktor 1:	1,05	Bassfaktor 2:	1,34
Bakgrunnsstøy:	49 dbA				
Romforsterking (G):	14 dB	Klarhet (C80):	2,93 dB	EDT:	1,20 sek
Kommentar til lydisolasjon:					
Øvrige kommentarer, fra målepersonen:	Meget høy og sjenerende bakgrunnsstøy fra vifte. Relativt behagelig etterklangstid.				
Beskrivelse av lokalet ved målesituasjonen:	Stablestoler langs indre langvegg. Middels polstret. Stablebord langs andre langvegg. Et flygel i rommet. Ellers tomt.				

Etterklangstid



Figur 3.1: Gjennomsnittlig etterklangsmåling (T30) pr. frekvensbånd



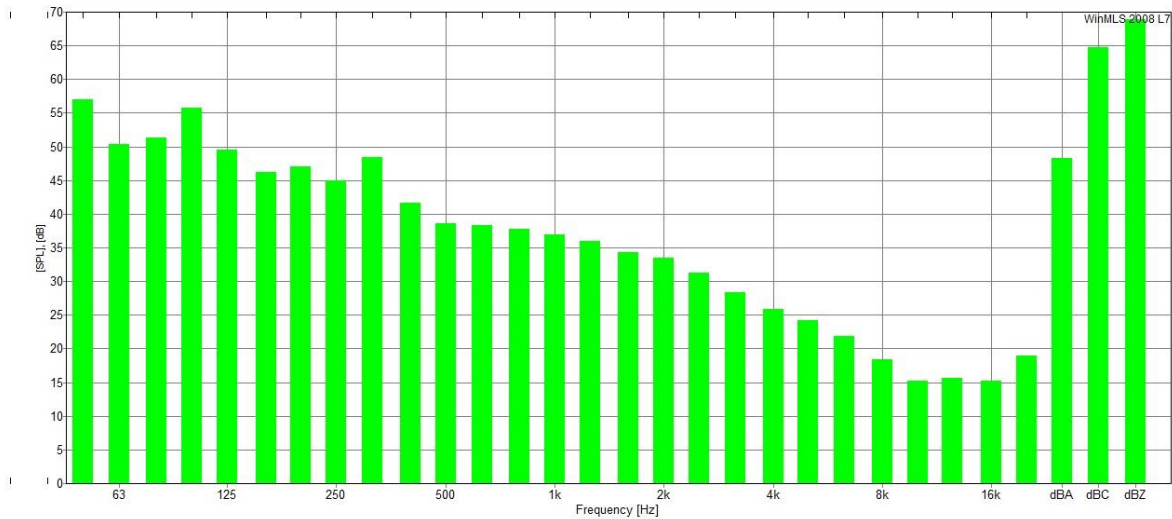
Figur 3.2: Etterklangsmåling, alle målekurver, spredning pr. frekvensbånd

Tabell 2: Etterklangstid (T30)

Frekvensbånd [Hz]	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
Etterklang [s]	1,05	1,26	1,19	1,23	1,60	1,57	1,55	1,38	1,32	1,05	1,12	1,21	1,26	1,25	1,28	1,27	1,26	1,24	1,21	1,19	1,13
Etterklang [s], oktavbåndverdi		1,21			1,53			1,48			1,17			1,27			1,26				1,19

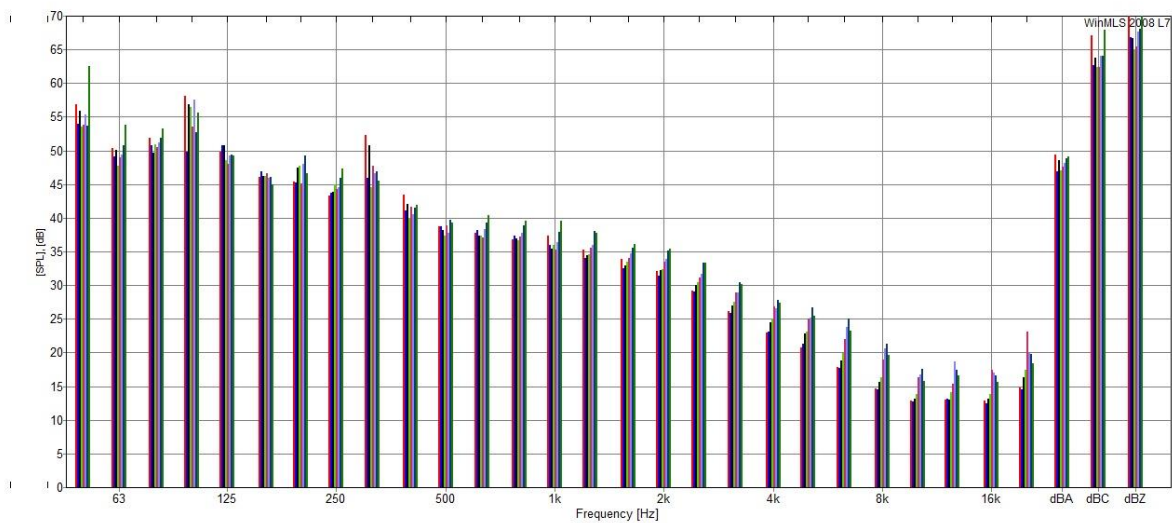
Bakgrunnsstøynivå

Power Spectrum 1/3-Oct. Integrated



Figur 4.1: Gjennomsnittlig bakgrunnsstøynivå pr. frekvensbånd

Power Spectrum 1/3-Oct. Integrated



Figur 4.2: Bakgrunnsstøynivå, alle målekurver, spredning pr. frekvens

Tabell 3: Bakgrunnsstøynivå

Frekvens-bånd [Hz]	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	dBA	dBC	
Bakgrunnsstøynivå [dB]	57	50	52	56	50	47	48	45	48	42	39	39	39	38	37	35	34	32	29	26	25	49	65	
Bakgrunnsstøynivå [dB] oktavbånd	59		57			52			45			43			39			32						

Konklusjon

Sammenfatning av måledata

Romforsterkning (G) i rommet er 14 dB.

Gjennomsnittlig bakgrunnsstøy i rommet er 49 dBA. Det er liten variasjon rundt i rommet.

Gjennomsnittlig etterklangstid i det viktigste frekvensområdet for musikk er 1,2 sekunder. Det er relativt stor variasjon. Etterklangstiden varierer fra ca. 1 sek. til ca. 1,6 sek. og er høyest i frekvensområdet 125-250 Hz. Det er stor variasjon mellom målepunktene i bassområdet og opp til 250 Hz.

Konklusjon

Salens volum på 1300 m³ er tilstrekkelig som øvingslokale for inntil 40 utøvere av akustisk lydsterk musikk. Norsk musikkråd anbefaler noe større lokaler for voksne amatørmusikkensembler. Salen er for liten som framføringslokale for akustisk lydsterk musikk. Volumet er tilstrekkelig som øvingslokale for lydsvak akustisk musikk for inntil 80 utøvere/sangere.

NS 8178 anbefaler forhold mellom lengde og bredde til maksimalt 1-1,6. Samfunnssalen er noe lengre og har dimensjoner ca. 1-1,8. Takformen er problematisk og gir ujevne lydforhold rundt i rommet. Scenen er uegnet for flere enn seks utøvere. I tillegg er taket over scenen skrått slik at lydutbredelsen blir uhensiktsmessig.

Gjennomsnittlig etterklangstid ligger innenfor grensene i NS 8178. Etterklangstiden varierer imidlertid relativt mye over frekvensområdet (se fig. 2). Det er ønskelig med noe mer lyddiffusjon i rommet.

Bakgrunnsstøyen i rommet er helt uakseptabel. Gjennomsnittsverdien på hele 49 dB er hele 19 dB over grenseverdien i NS 8178 på 30 dB. Dette gjør i praksis rommet helt uegnet for enhver form for musikalsk aktivitet.

Rommet har i utgangspunktet potensiale som øvingslokale for akustisk lydsterk musikk, men det er ikke stort nok som framføringslokale. Videre må to forhold utbedres. For det første er bakgrunnsstøyen helt uakseptabel. For det andre bør det monteres inn noe diffusjon for å jevne ut lydforholdene i rommet. For utbedring av de akustiske forholdene må det tas kontakt med akustiker med ansvarsrett i tiltaksklasse 3.

VEDLEGG

Bilder



Samfunnssalen sett fra scenen.



Samfunnssalen sett fra hjørne.



Samfunnssal sett fra inngangsparti venstre. Merk skråtak. Det er montert også absorberer i deler av tak over scene.



Bord ved langvegg og ribber i tak.



Stoler og flygel i hjørnet - sett fra scenen.



Vifte på venstre langvegg. Denne lager svært mye støy.



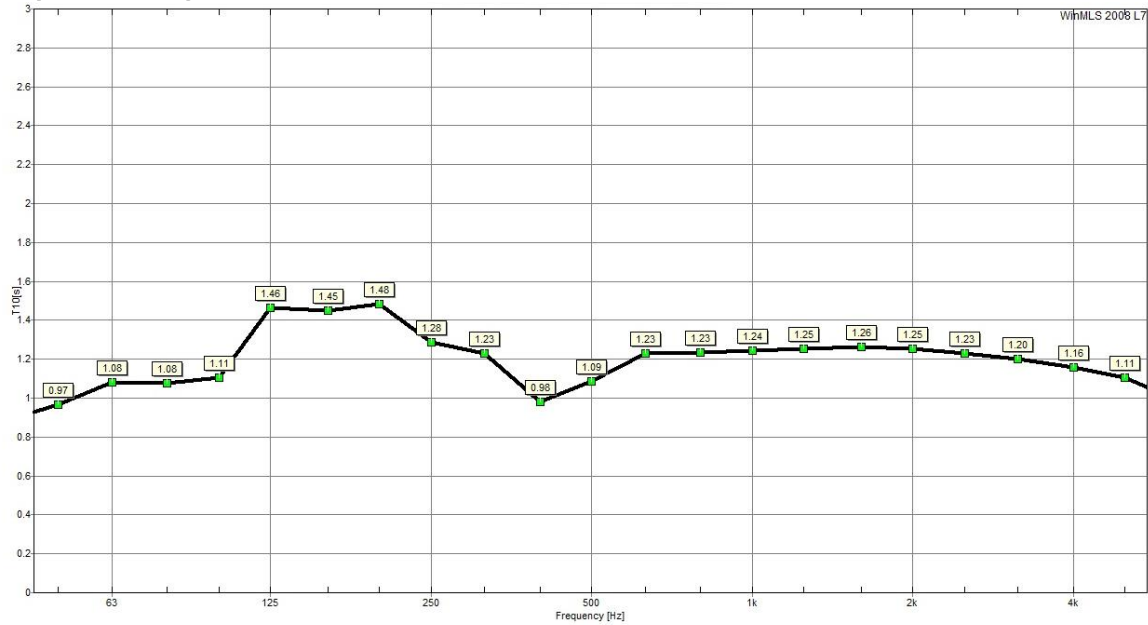
Øverste del av vifte og ribber i tak.



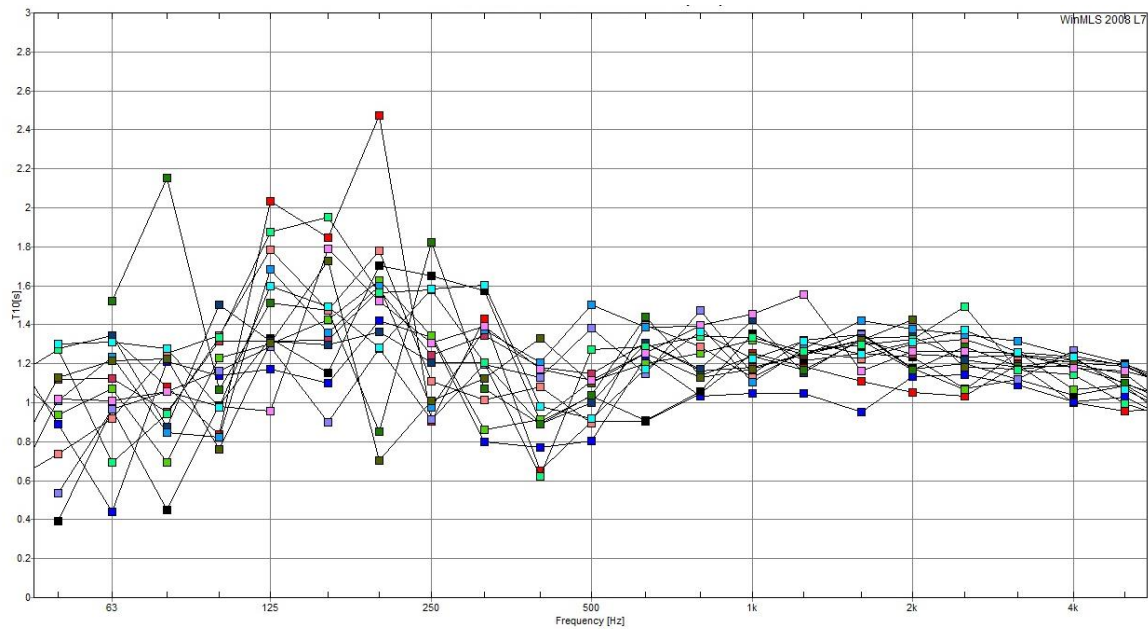
Gardiner

Andre målte akustiske parametre

Tidlig etterklangstid, EDT



Figur 5.1: Tidlig etterklangstid, EDT [s], gjennomsnitt, pr. frekvensbånd [Hz]

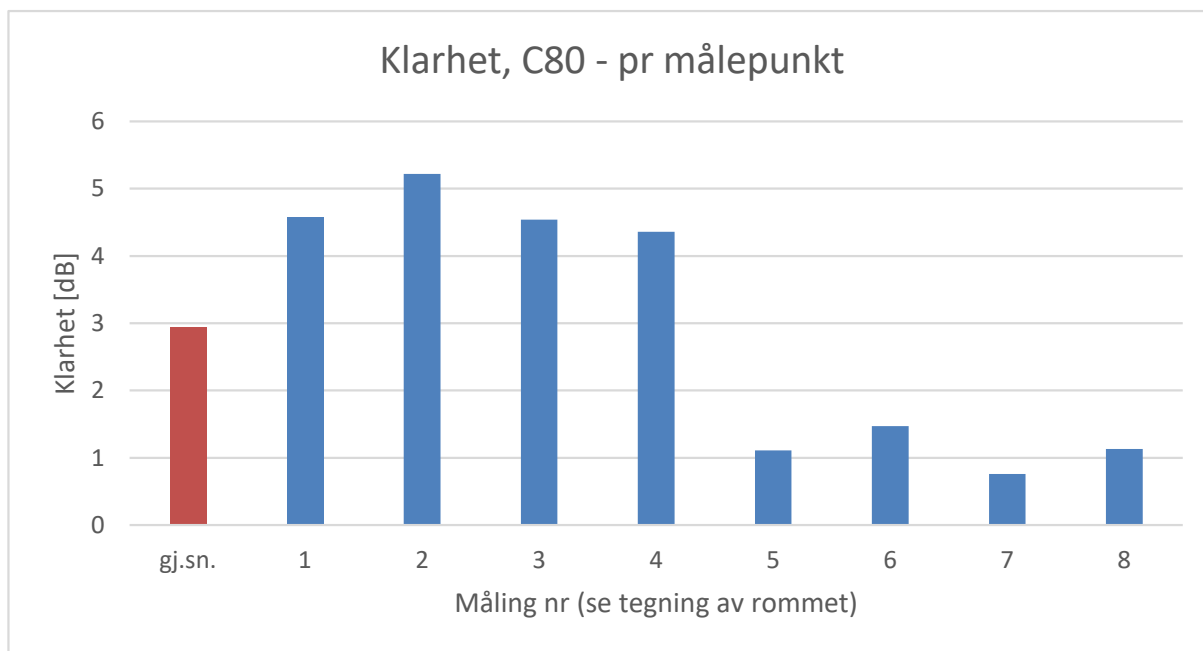


Figur 5.2: Tidlig etterklangstid, EDT [s], alle målinger, pr. frekvensbånd [Hz]

Tabell 4: Tidlig etterklangstid, EDT [s]

Frekvensbånd [Hz]	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
Etterklang [s]	0,97	1,08	1,08	1,11	1,46	1,45	1,48	1,28	1,23	0,98	1,09	1,23	1,23	1,24	1,25	1,26	1,25	1,23	1,20	1,16	1,11
Etterklang [s], oktavbåndverdi		1,06			1,40			1,40			1,16			1,24			1,25			1,18	

Klarhet, C80



Figur 6: Klarhet (C80) (middel for 500Hz og 1kHz for hver måleposisjon samt gjennomsnitt)

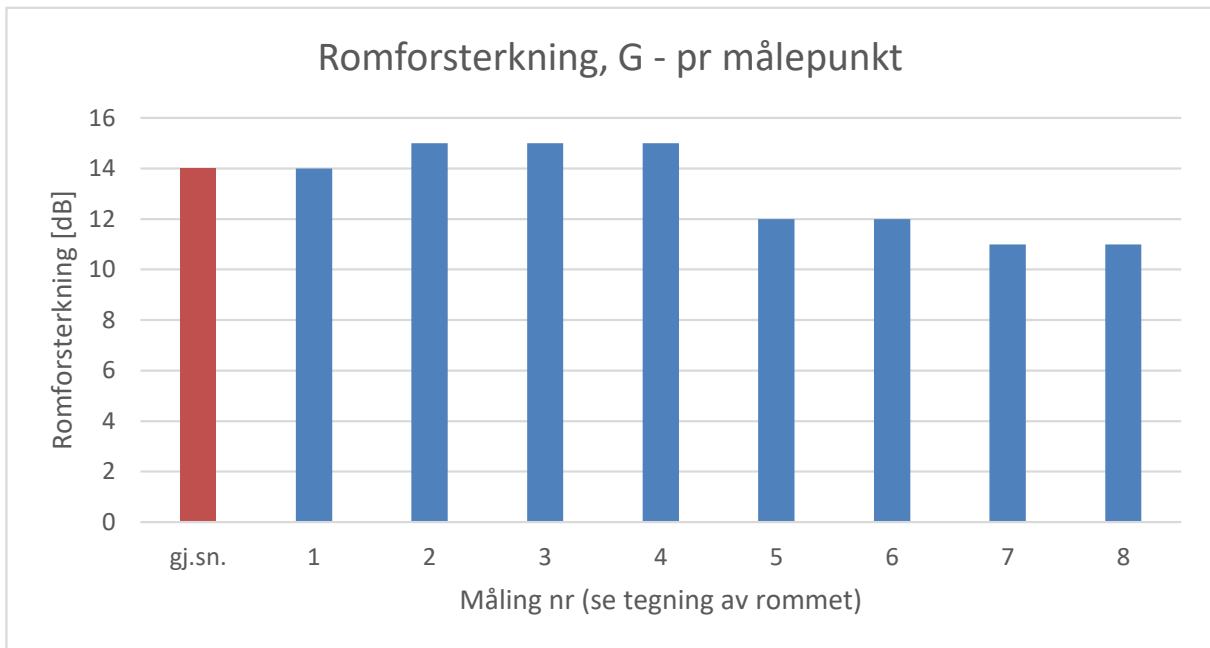
Tabell 5: Musikkklarhet

Måling nr	Gj.sn.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Klarhet [dB]	2,93	4,57	5,22	4,54	4,36	1,11	1,47	0,76	1,13	1,14	1,17	3,31	4,76	3,66	3,55

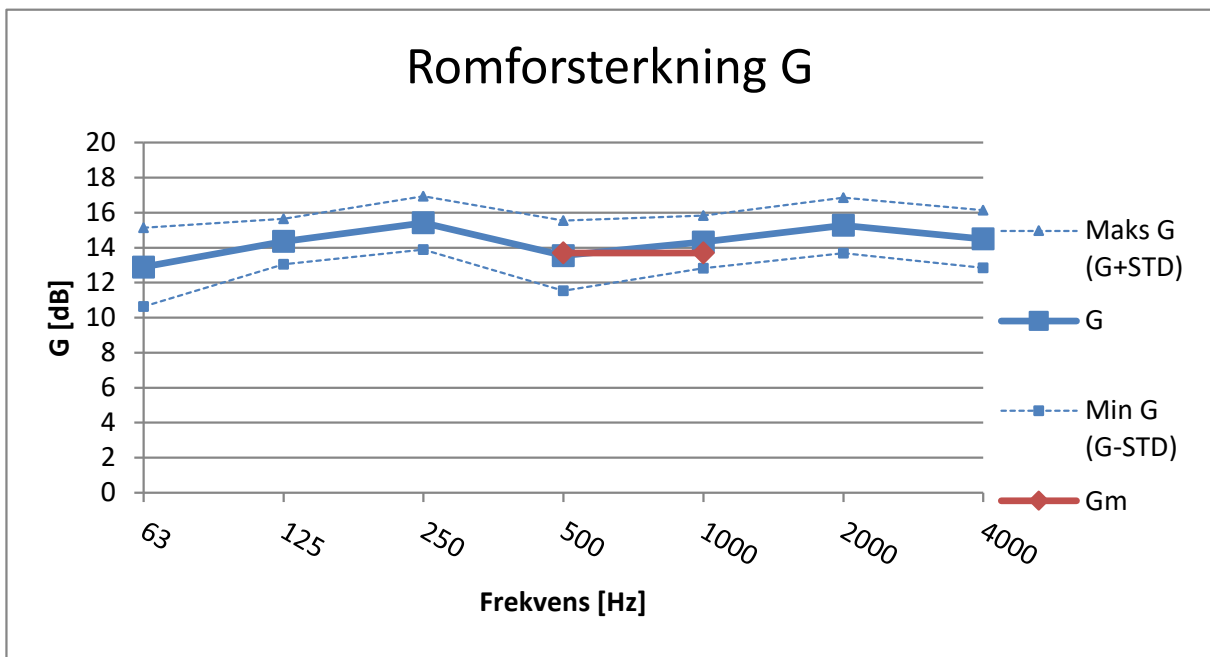
Eventuelle kommentarer om musikkklarhet:

Det er relativt stor variasjon i klarhet mellom målepunktene.

Romforsterkning, G



Figur 7.1: Romforsterkning (G) (middel for 500Hz og 1kHz for hver måleposisjon samt gjennomsnitt)



Figur 7.2: Romforsterkning (G) pr. frekvensbånd

Tabell 6: Romforsterkning (G)

Måling nr	Gj.sn.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Romforsterkning [dB]	14	14	15	15	15	12	12	11	11	12	13	15	17	16	15

Om akustikkrapportene fra musikkrådene

Akustikkrapportene gjennomføres av fylkesmusikkrådene etter en rapportmal utarbeidet av Norsk musikkråd og Musikkens studieforbunds utvalg for musikklokaler. Både rapportmalen og de underliggende prosedyrene er utviklet i samarbeid med akustiske fagmiljøer.

Metode

Målingene og vurderingene i rapporten er utført i tråd med NS 8178:2014.

Etterklangsmålingene er utført i tråd med NS-EN ISO 3382-1.

Bakgrunnsstøymålingene er utført i tråd med NS-EN ISO 16032.

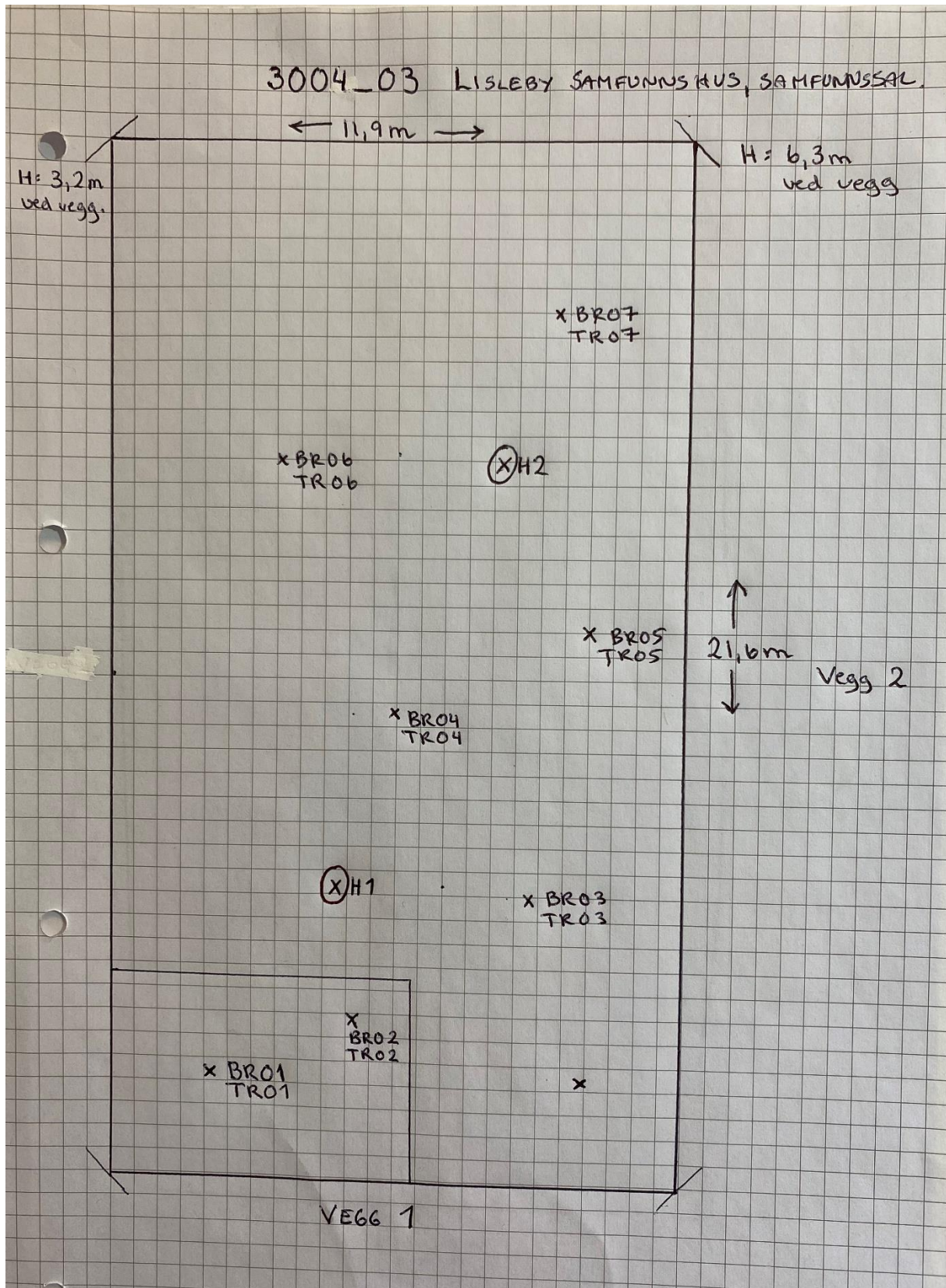
Målingene er utført med WinMLS2004 Professional Level 7, med målemikrofon BSWA type 201 (IEC61672 Class 1), samt høyttaler Norsonic NOR276 kulehøyttaler og måleforsterker NOR280.

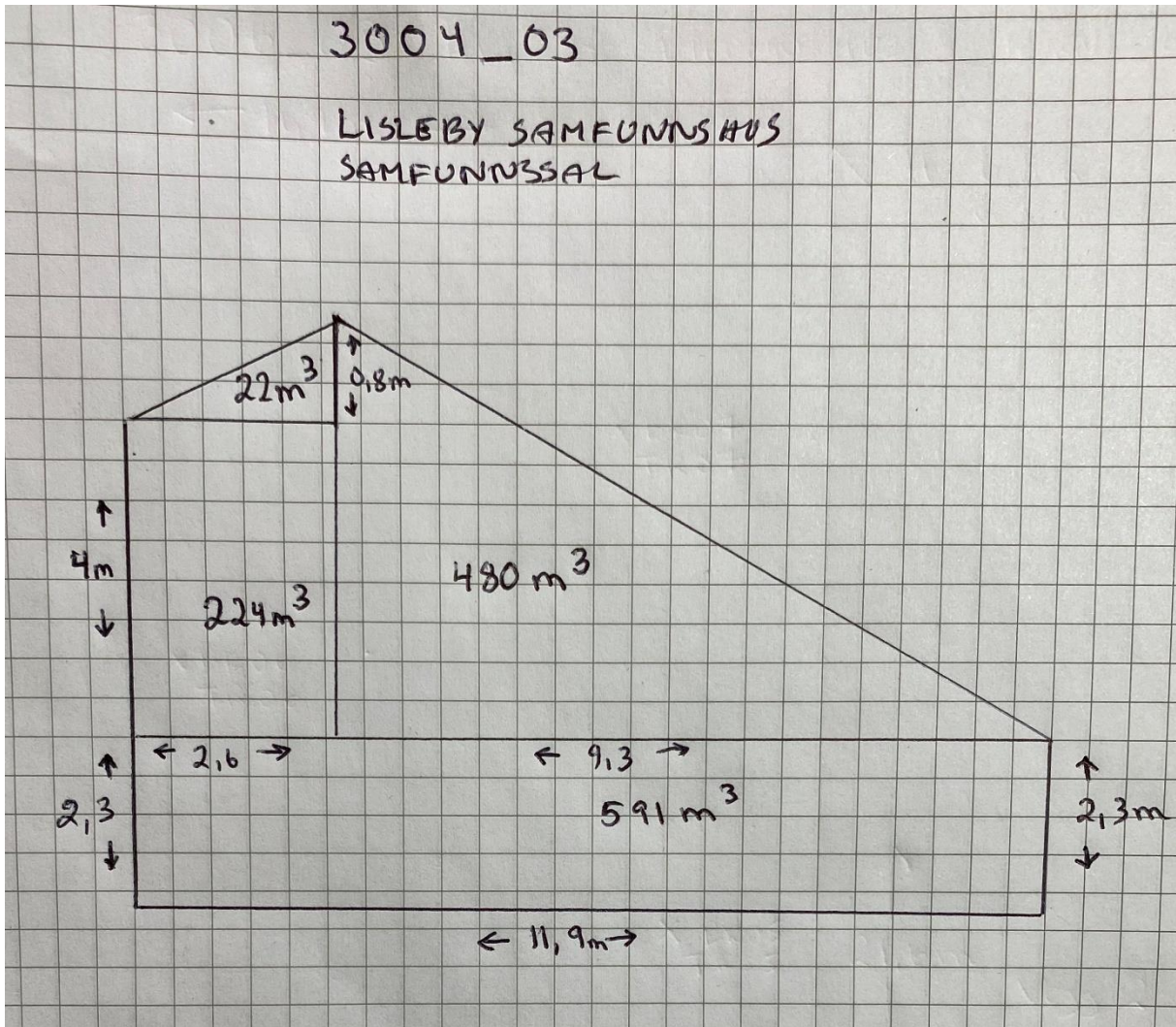
Beskrivelse av lokalet ved målesituasjonen

Målt luftfuktighet ved målingene: 56%.

Målt temperatur ved målingene: 21.9 °C.

Tegninger av rommet og måleposisjoner





Om rapporten

Rapporten er utarbeidet i tråd med retningslinjer utarbeidet av Norsk musikkråd og Musikkens studieforbunds utvalg for musikklokaler, og i tråd med NS 8178. Rapportene er beskrivende, og utarbeides ofte som trinn 2 i et lokalt arbeid med musikklokaler. Kontakt fylkesmusikkrådet for veiledning før prosjektering.

En kartlegging av musikklokaler består av følgende seks faser:

1. Registrering av lokaler som brukes til musikk i kommunen
2. Måling av romakustikk
3. Vurdering av hvilke lokaler som bør brukes til hvilke formål
4. Vurdering av utbedring av de akustiske forholdene
5. Prioritering av tiltak - lage helhetlig plan for kommunen
6. Framskaffe økonomi og gjennomføre tiltak

Noen sentrale begreper og generelle kommentarer

Etterklangstid	Hvor lenge lyden henger igjen i rommet, dvs. den tiden det tar for lydtrykket å avta 60 dB etter at lydilden er stoppet. Jo større rommet er, jo lengre blir etterklangstiden dersom øvrige forhold er like. Den gjennomsnittlige etterklangstiden i et rom beregnes ut fra gjennomsnittet i frekvensene mellom 400 og 1250 Hz.
Bassfaktor 1 og 2	Forholdet mellom etterklangstid i bassområdet (faktor 1: 63 Hz og faktor 2: 125 Hz) og mellomtoneområdet (400 Hz-1250 Hz). Til forsterket musikk bør begge disse være under 1,3, for faktor 2 helst under 1,0.
Bakgrunnsstøy	Støynivå under 30 dBA anses ofte som akseptabelt, til lydsvake grupper anbefales 25 dBA som grense for konsertlokaler. Støynivå over 35 dBA er uakseptabelt.
Romforsterkning	Romforsterkning gir uttrykk for hvor mye sterkere lyden er inne i et gitt rom i forhold til lydnivå ute. I øverom for lydsterke grupper som korps og lignende, bør ikke verdien være for høy, men for lydsvake grupper som kor, bør verdien være høyere for at lyden skal bære og utøverne høre hverandre tilfredsstillende. I konsertrom bør romforsterkningen være tilstrekkelig for at også tilhørerne på bakerste rad hører lyden sterkt nok.
Romvolum	Det er i første rekke volumet i et rom som avgjør hvor mange utøvere som rommet kan tåle (for konsertrom; sum av publikum og utøvere). Mange øvingsrom er altfor små og uansett type vegg/tak vil rommet aldri kunne bli tilfredsstillende. I tillegg til romvolum er det viktig med tilstrekkelig takhøyde for at utøvere skal høre hverandre og kunne spille/synge sammen.
Forsterket musikk	Forsterket musikk omfatter all musikk som formidles via forsterker- eller PA-anlegg, dvs. pop- og rockeband (inkl. elektronika), jazzband, vokalgrupper, storband samt musikaler eller lignende, der lyd hovedsakelig spres gjennom forsterkeranlegg. Ved framføring kan også lydsvake eller lydsterke musikkgrupper forsterkes opp ved hjelp av mikrofoner. Disse regnes inn under forsterket musikk dersom mesteparten av lydstyrken kommer gjennom høyttaleranlegget.
Lydsvak musikk	(Akustisk lydsvak musikk) Musikk som framføres med primært lydsvake instrumenter eller sang. Typiske grupper er sangkor, vokalensembler, visegrupper, strykeorkester og grupper med strengeinstrumenter (for eksempel gitar) uten forsterking.
Lydsterk musikk	(Akustisk lydsterk musikk) Musikk som framføres med akustiske instrumenter som produserer kraftig lyd. Typiske grupper er brassband, janitsjarkorps, storband og symfoniorkester med blåsergruppe. Slagverk og operasang går inn i denne kategorien.
Titteskapsscene	Opphøyd scene av "tradisjonell" type, med en forholdsvis liten sceneåpning (proscenium), som gjør at de akustiske forhold på scenen og i salen er forskjellige. Sceneåpningen omkranses av fast materiale både over og på begge sider. NS 8178 fraråder sterkt slike titteskaps-scener.

For mer informasjon

- www.musikklokaler.no - Norsk musikkråd og Musikkens studieforbunds nettsted for musikklokaler, med informasjon om musikkrådets arbeid med lokaler, fagartikler og annet nyttig stoff om akustikk, kjøp og vedlikehold av teknisk utstyr, bygging og ombygging av lokaler etc.
- "Norsk musikkråds normer og anbefalinger" for lokaler til musikkformål - utarbeidet av Norsk musikkråd og Musikkens studieforbunds utvalg for musikklokaler. Siste versjon kan lastes ned fra www.musikklokaler.no/nmrnorm.
- "Veiledning for lokale musikkråd i arbeid med registrering, vurdering og utbedring av lokaler i kommunen" - utarbeidet av Norsk musikkråd og Musikkens studieforbunds utvalg for musikklokaler mai 2009.