



Rapport fra akustikkmåling Bispehaugen skole, Gymsal Trondheim i Sør-Trøndelag

*Sør-Trøndelag musikkråd,
rapport dato: 18.04.2016*



Gymsalen tilknyttet Bispehaugen skole benyttes daglig til kroppsøvningsfaget og ukentlig til korpsøvelse for småbispan og Bispehaugen ungdomskorps (BUK). I løpet av året arrangeres det jevnlig oppsetninger i form av samlingsstunder og andre skolerelaterte arrangement, konserter i regi av DKS – Den kulturelle skolesekken og annen aktivitet som f.eks loppemarked.

INNHold

SAMMENDRAG	3
Hovedkonklusjon	3
BAKGRUNN OG KRITERIER	4
Bakgrunn for målingen	4
Bruksområde for rommet	4
Akustiske kriterier for rom til musikkformål	5
Volum og romstørrelse	5
Etterklangstid	5
Bakgrunnsstøy	5
Andre relevante forhold	5
Kriterier for etterklangstid i forhold til romvolum	6
Kriterier for relativ etterklangstid, etter frekvensfordeling	6
RAPPORTDEL	7
Registreringsskjema	7
Etterklangstid	8
Bakgrunnstøy	9
Konklusjon	10
Sammenfatning av måledata	10
Konklusjon	10
VEDLEGG	11
Bilder	11
Om akustikkrapportene fra musikkrådene	14
Om målingene	14
Beskrivelse av lokalet ved målesituasjonen	14
Tegninger av rommet og måleposisjoner	15

SAMMENDRAG

Sør-Trøndelag musikkraad har på oppdrag fra Trondheim kommune målt de akustiske forholdene i gymsalen tilknyttet Bispehaugen skole. Hensikten med målingene har vært å kartlegge de akustiske forholdene i rommet i forbindelse med korpsøving.

Rommets volum er på 1435 m³.

Gjennomsnittlig etterklangstid i rommet er 1,0 sekund og etterklangsprofilen er balansert, lik i alle frekvenser med unntak av noe lav etterklang i bassområdet (under 250Hz).

Bakgrunnsstøyen i rommet er ca. 41 dBA, noe som er for høyt til dagens bruk

Hovedkonklusjon

Alt i alt viser målingene at rommet er egnet som øverom for korps, men at det er ønskelig å få ned bakgrunnsstøyen for at det skal fungere tilfredsstillende. Rommets volum begrenser antall utøvere til ca 45 for skolekorps, færre (30-35) for korps med voksne utøvere.

Det anbefales å ta kontakt med byggeteknisk konsulent for å se på løsninger angående ventilasjonsstøy.

Målingen er utført i tråd med ISO3382-1:2009, NS-EN ISO 16032 og NS8178:2014.

BAKGRUNN OG KRITERIER

Bakgrunn for målingen

Målingen er bestilt av Trondheim kommune på oppfordring fra Bispehaugen ungdomskorps som ledd i en kartlegging av lokalets akustiske egnethet for musikalske formål.

Bruksområde for rommet

Rommet brukes hovedsakelig til gymnastikktimer for de større trinnene på skolen og samlingsstunder hvor det ofte er musikalske innslag. I tillegg brukes rommet til korpsøving og allidrett.

Akustiske kriterier for rom til musikkformål

Norsk standard NS8178 Akustiske kriterier for rom og lokale til musikkformål angir de mest sentrale kriterier for rom og lokaler som skal brukes til musikk.

Standarden deler inn kriteriene etter tre typer musikk, der hver musikktype har forskjellige behov og kriterier:

- Lydsvak akustisk musikk (kor, vokalsembler, strykeorkester, strengeinstrumenter ol)
- Lydsterk akustisk musikk (korps, blåsegrupper, akustisk storband, slagverk, symfoniorkester ol)
- Forsterket musikk (band, storband med forsterkede instrumenter, andre grupper med forsterket musikk)

Videre deles romtypene inn i 5 grupper:

- Øvingsrom - Øvecelle (1-2 utøvere)
- Øvingsrom - Lite ensemblerom (3-12 utøvere)
- Øvingsrom – Mellomstort ensemblerom (12-20 utøvere)
- Øvingsrom – Stort ensemblerom (over 20 utøvere)
- Konsertrom - (for hver av de 3 typer musikk)

Volum og romstørrelse

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

For lydsvak musikk er kravet for store musikkgrupper (kor, strykegrupper ol) et volum på minst 700 m³. Netto riggplass (tilgjengelig areal for å sette opp koret under øving) skal være minst 50 m² + 1,5 m² pr utøver, dette er viktig for å unngå at musikere sitter for tett på hverandre eller vegger. Minimum netto takhøyde skal være 5,0 m.

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 korpset under øving) skal være minst 120 m² + 2 m² pr utøver, dette er viktig for å unngå at musikere sitter for tett på hverandre eller vegger. Minimum netto takhøyde skal være 5,0 m.

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

Etterklangstid

I et rom på ca 1450m³, slik dette lokalet er, skal etterklangstiden være 1,5-1,9 sekunder for framføring av akustisk lydsvak musikk, for akustisk lydsterk musikk 1,3-1,6 sekunder. Til øving med akustisk lydsterk musikk skal etterklangstiden være 1,0-1,4 sekunder. Forholdet mellom etterklangstiden i bassområdet og mellomtoneområdet (bassfaktor), bør være mellom 1,0 og 1,3 for lydsterk og lydsvak akustisk musikk.

Bakgrunnsstøy

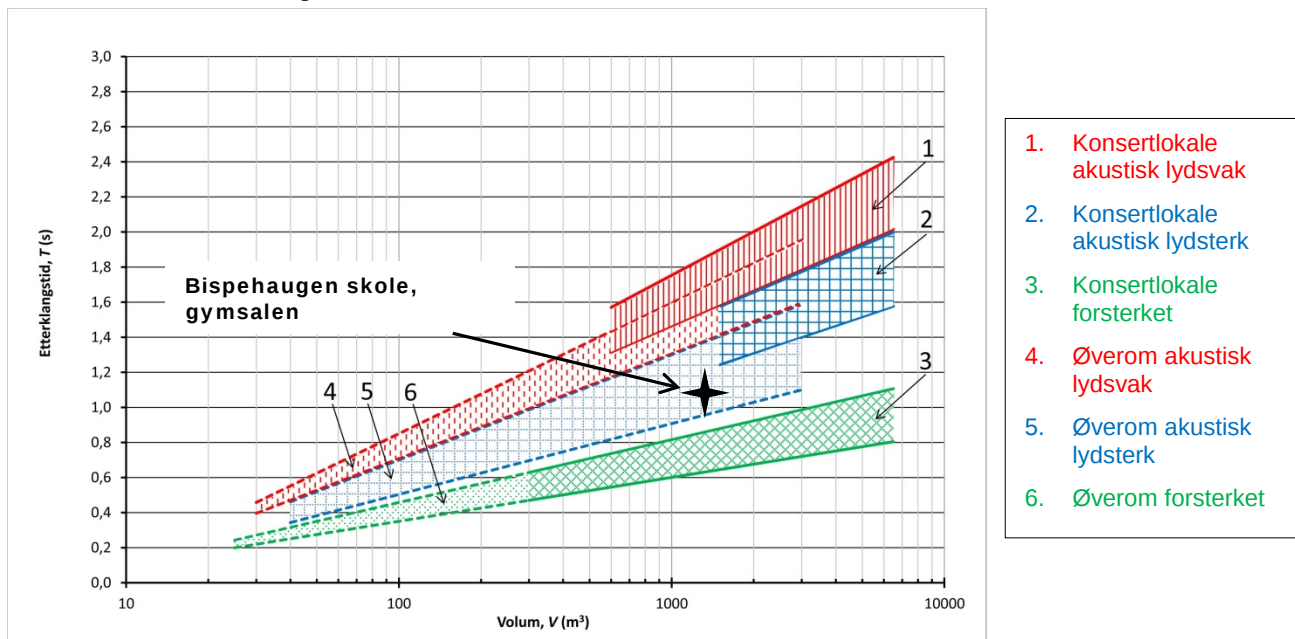
Bakgrunnsstøyen bør ikke overstige 25 dBA i rom for musikkframføring.

Andre relevante forhold

Ingen spesielle kommentarer.

Slik plasseres dette lokalet i forhold til NS8178:2014 – Akustiske kriterier for rom og lokaler til musikkutøvelse:

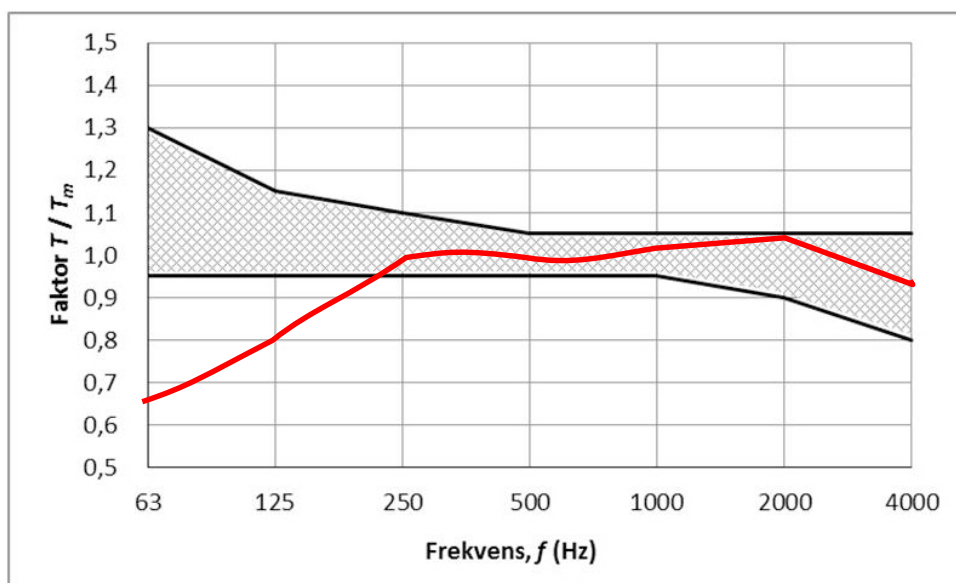
Kriterier for etterklangstid i forhold til romvolum



Figur 1: Kriterier for etterklangstid i forhold til romvolum

Kriterier for relativ etterklangstid, etter frekvensfordeling

akustisk lydsvak og akustisk lydsterk musikk

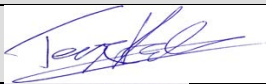
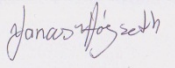


Figur 2: Kriterier for etterklangstid etter frekvensfordeling – rød strek er rapportens lokale

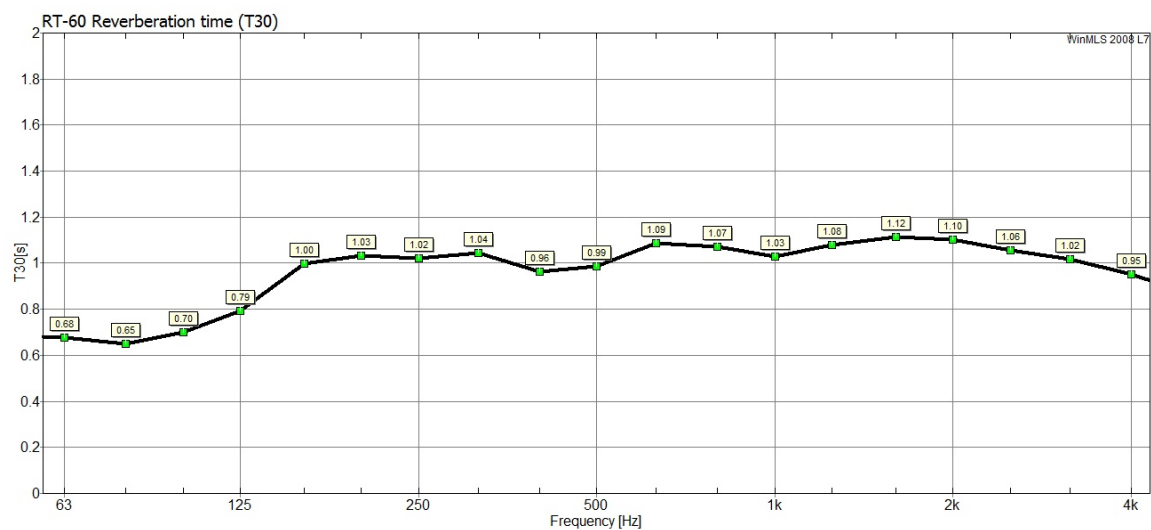


RAPPORTDEL

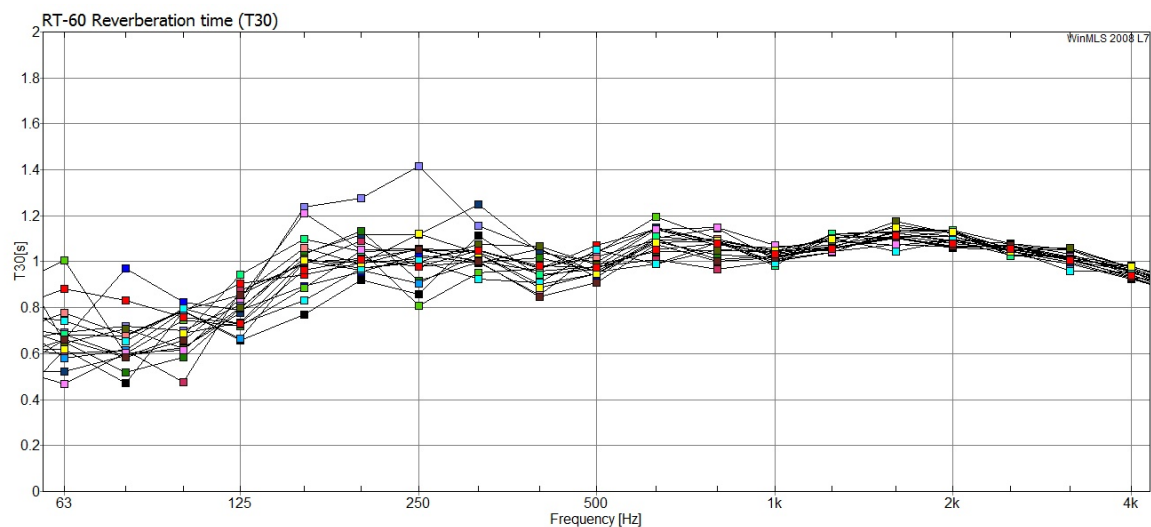
Registreringsskjema

Lokalets idnr	1601_08	Måledato	10.09.2015		
Oppdragsgiver	Trondheim kommune v/Egil Furre				
Utarbeidet av	Terje Hallan	Sign			
Kontrollert av	Jonas Høgseth	Sign			
Godkjent av	Jon G. Olsen	Sign			
Kommune, fylke	Trondheim, Sør Trøndelag				
Hus, rom	Bispehaugen Skole, Gymsal				
Type bruk	Øving, arrangementer, gymnastikk				
Publikumskapasitet	Ca 200	Konsserter sist år	20 - 30		
Sjanger	Korps, Akustisk lydsterk musikk				
Hovedbruksformål	Gymnastikksal som i tillegg til gym brukes til korpsøvinger, større skolekonserter/ større samlingsstunder, allidrett loppemarkeder og annen aktivitet				
Volum	1435,2 m ³ (scene: 227,8 m ³)				
Lengde/bredde/høyde	Total	24,5 x 10,1 x 5,8 m	Scene 4,7x 10,1 x 4,8 m		
Beskrivelse av lokalet	En gymsal med horisontalt trepanel på alle flater. Salen har to store vinduer på venstre side sett fra scene og et mindre over nødutgangen i hjørnet. Alle vinduene kan blendes med rullegardinger om ønskelig. I taket er det lignende panel men med spalter på ca 3 cm i bredde. Det ser ut som det ligger glava over spaltepanelet. Scenen er i enden på lokalet sett fra hovedinngang og er like bred som rommet, kun tepper lager sidescene. Scenen er på ca 1m høyde og hul. Rommet under scenen fungerer som lager for stoler, bord og diverse instrumenter.				
Overflate / konstruksjon	Rommet er stort sett dekket av horisontalt trepanel. Tak: Spaltepanel i tre med ca 3 cm mellomrom og trolig glava absorbent bak. Vegger: Horisontalt trepanel med to store og et mindre vindu på den ene siden. Gulv: Parkett				
Etterklangstid, tom sal	1,04 sek	Bassfaktor 1	0,64	Bassfaktor 2	0,79
Bakgrunnsstøy	41,53 dbA				
Kommentar til etterklangstid	Rommets etterklang oppleves som veldig behersket og det er ingen frekvenser som stikker noe særlig av. Det forekommer litt fluttekke noen steder ved eksitasjon, men med veldig svak amplitude slik at det virker ikke enervrende.				
Kommentar til bakgrunnsstøy	Bakgrunnsstøyen oppleves som noe høy, men ventilasjonsanlegget kan skrus av ved behov, det blir da veldig fort varmt i lokalet så dette anbefales ikke.				
Kommentar til lydisolasjon					
Kommentarer vedr målingen	Tom sal. På scenen sto det noen stoler og bord klynget sammen.				
Øvrige kommentarer	Korpset har kommentert at rommet er uryddig å spille i. Dette utsagnet sier ikke mye om de faktiske forhold og ytterligere samtaler eller undersøkelser bør gjøres for tydeliggjøring av utfordringen.				

Etterklangstid



Figur 3.1: Gjennomsnitt etterklang (T30) pr frekvens



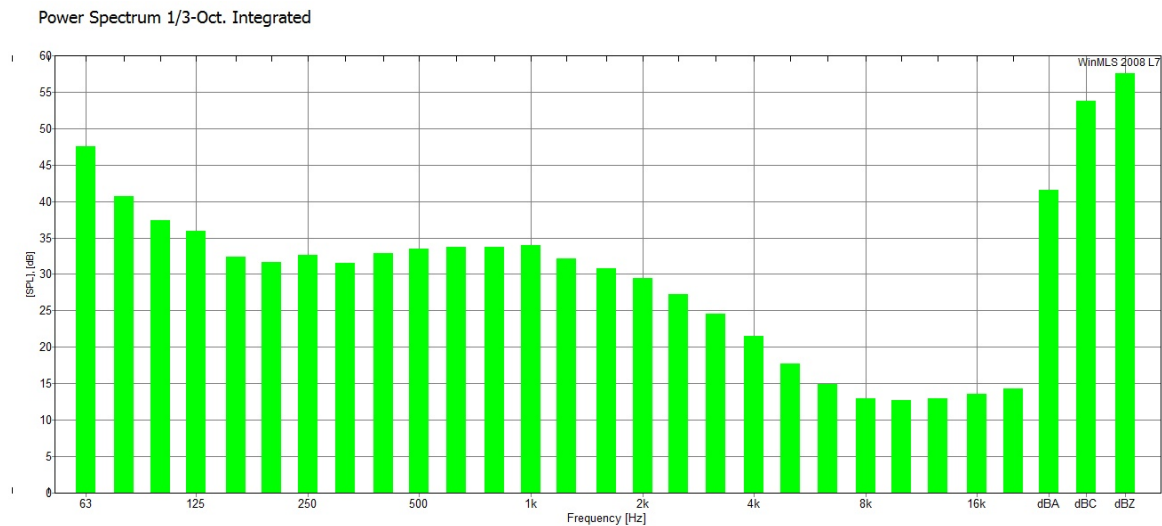
Figur 3.2: Alle målekurver, spredning pr frekvens

Tabell 1: Etterklangstid (T30)

Frekvens	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000
Etterklang	0,68	0,65	0,70	0,79	1,00	1,03	1,02	1,04	0,96	0,99	1,09	1,07	1,03	1,08	1,12	1,10	1,06	1,02	0,95



Bakgrunnstøy



Figur 4.1: Gjennomsnitt bakgrunnsstøy pr frekvens

Tabell 2: Bakgrunnsstøy

Frekvens	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000
dB	48	41	37	36	32	32	33	31	33	33	34	34	34	32	31	29	27	25	21

Konklusjon

Sammenfatning av måledata

Etterklangstid: (fig 3.1) Fra bassregisteret ved 0,6s/63Hz stiger kurven og flater ut ved 160Hz (1,0 sek). Videre holder kurven seg relativt jevn opp til 2000Hz. Derifra synker etterklangen noe (ned til 0,95 sek).

(figur 3.2) I området under 300Hz er det noe spredning mellom de ulike målingene. Ove dette er det relativt lite spredning mellom målepunktene.

Bakgrunnsstøy: 41,5 dBA. Mesteparten av støyenergien ligger i bunnregisteret fra 63Hz – 125Hz.

Konklusjon

Rommets gjennomsnittlig etterklangstid på 1,04 sekunder samt rommets volum tilsier at rommet er egnet til akustisk lydsterk musikk slik det brukes i dag. Om noe er rommet kanskje en smule dempet og kunne blitt litt mer livligere slik at man lettere kan høre hverandre.

Volumet i rommet tilsier at det faller inn i under kategorien stort ensemblerom og rommet er stort nok til å tilfredsstille kravene gitt i NS8178. Men antallet musikere bør begrenses etter tilgjengelig gulvareal (og volum) til ca. 45 utøvere (skolekorps), noe færre for voksenkorps.

Rommets akustiske karakter med 1 sek etterklang, oppleves som kontrollert i hele frekvensspekteret og da spesielt i området fra 250Hz til 4000Hz. Det er noe kort etterklang i bassområdet. Dette gjør rommet bassfattig og fremhever de øvrige frekvensene, noe som medfører at klangen oppleves som spissere enn den egentlig er.

Bakgrunnsstøyen på 41 dbA er akseptabel for konserter og øving med forsterket musikk (band), men for høy for lydsterk musikk i henhold til standard. Grunnen til bakgrunnsstøyen er i hovedsak et støyende ventilasjonsanlegg.

Bør utbedres:

- Noe høy bakgrunnsstøy.
- Litt lengre etterklang i bassområdet bør vurderes.

VEDLEGG

Bilder





Ventiler på vegg

Detalj tak.



Sidescene

Bak sceneteppe.



Detalj scene, nisjer i tak.



Scene med lagring under.



Nærbilde nisjer. Lett, tynt gardinstoff

Om akustikkrapportene fra musikkrådene

Akustikkrapportene gjennomføres av fylkesmusikkrådene i tråd med en rapportmal utarbeidet av Norsk musikkråd og Musikkens studieforbunds utvalg for musikklokaler. Så vel rapportmalen som de underliggende prosedyrebeskrivelser er utviklet i samarbeid med akustiske fagmiljøer.

Målingene og vurderingene i rapporten er utført i tråd med NS 8178:2014.
Etterklangsmålingene er utført i tråd med NS-EN ISO 332-1.
Bakgrunnsstøymålingene er utført i tråd med NS-EN ISO 16032.

Om målingene

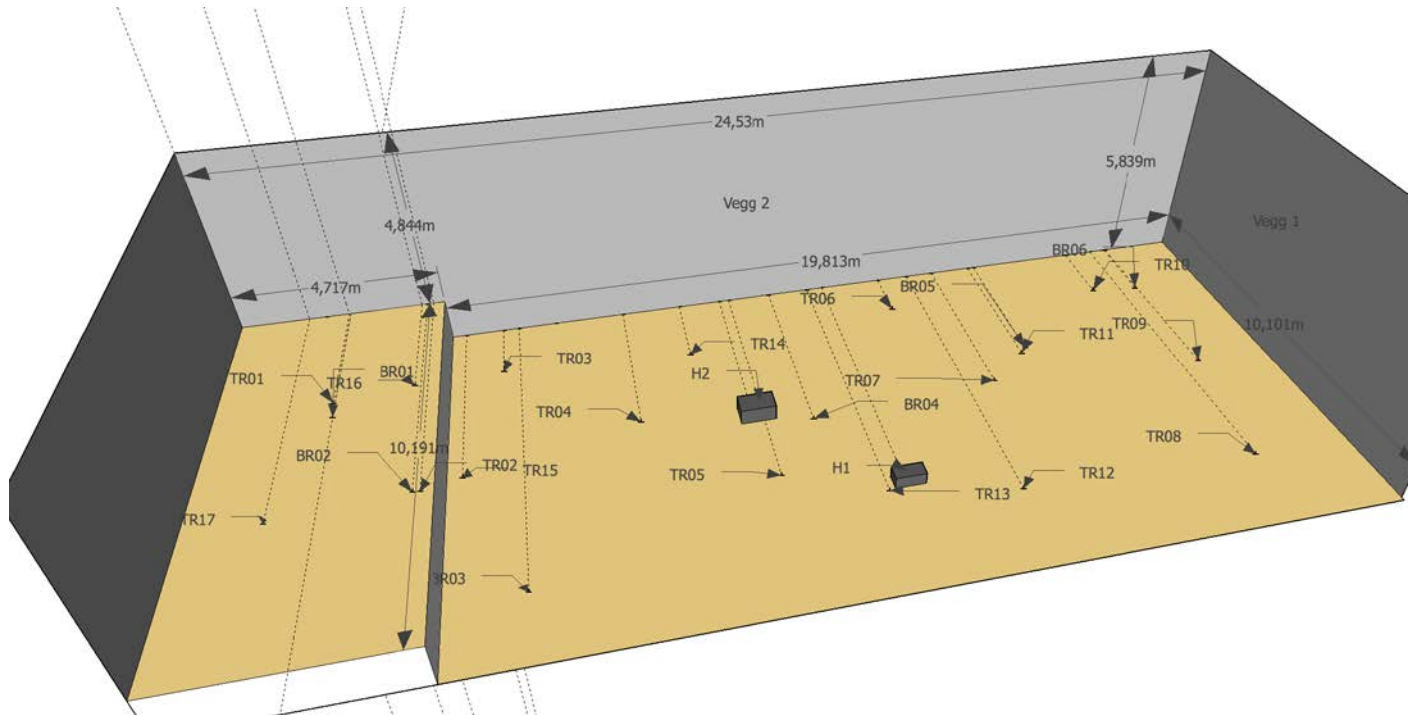
Målingene er utført med WinMLS2004 Professional Level 7, med målemikrofon BSWA type 201 (IEC61672 Class 1), samt høyttaler NOR275 helkulehøyttaler og måleforsterker NOR280.

Beskrivelse av lokalet ved målesituasjonen

Tom gymsal men 2 bord, 1 stol og kortribuner spredd utover scenearealet. Se bildevedlegg.



Tegninger av rommet og måleposisjoner



Angivelse av målepunkter.

TR = etterklangmåling, BR = målepunkt for bakgrunnsstøy



Om rapporten

Rapporten er utarbeidet i tråd med retningslinjer utarbeidet av Norsk musikkråd og Musikkens studieforbunds utvalg for musikklokaler. Rapportene er beskrivende rapporter, og utarbeides ofte som trinn 2 i et lokalt arbeid med musikklokaler. Hele prosessen består av følgende 6 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

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.
Etterklangstid	Hvor lenge lyden henger igjen i rommet, dvs den tid det tar for lydtrykket å avta 60 dB etter at lydkilden er stoppet. Jo større rommet er, jo lengre blir etterklangstiden dersom øvrige forhold er like. Den gjennomsnittlige etterklangstiden i et rom regnes normalt mellom 400 og 1250 Hz.
Lydsvak musikk	(Akustisk lydsvak musikk) Musikk som framføres med primært lydsvake instrumenter eller sang. Typiske grupper er sangkor, vokalsembler, 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.
Forsterket musikk	Forsterket musikk omfatter all musikk som formidles via forsterker- eller SR-anlegg, dvs pop- og rockeband (inkl. elektronika), jazzband, vokalgrupper, storband samt musikal- 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.
Bassfaktor 1 og 2	Forholdet mellom etterklang i bassområdet (faktor 1: 63 Hz og faktor 2: 125 Hz) og mellomtoneområdet (500 Hz – 2000 Hz). Til forsterket musikk bør begge disse være under 1,3.
Titteskapscene	Til lydsvak og lydsterk musikk kan den gjerne være høyere. Opphøyd scene av "tradisjonell" type, med en forholdsvis liten sceneåpning (proscenium), som gjør at de akustiske forhold på scene og i salen er forskjellig. Sceneåpningen omkranses av fast materiale både over og på begge sider. NS8178 fraråder sterkt slike titteskapsscener.

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.
- "Veiledning for lokale musikkråd i arbeid med registrering, vurdering og utbedring av lokaler i kommunen" – utarbeidet av Norsk musikkråds utvalg for musikklokaler mai 2009
- "Norsk musikkråds normer og anbefalinger" for lokaler til musikkformål – utarbeidet av Norsk musikkråds anleggsutvalg januar 2010