



Rapport fra akustikkmåling Sagabakken skole, Aula Fredrikstad i Østfold

Østfold musikkråd,
Rapport dato: 17.02.2016



Sagabakken skole i Fredrikstad er tidligere Nabbetorp skole som er flyttet inn i et nytt skolebygg. Den nybygde skolen ble tatt i bruk 10. april 2012. Den er bygget for 350 elever.

Det legges mye vekt på å ta med seg det beste fra tidligere og bygge opp et godt læringsmiljø ved Sagabakken via ordinær grunnskoleopplæring, inkl. spesialundervisning og grunnskoleopplæring for minoritetsspråklige elever, voksenopplæring på grunnskolens område, opplæring i norsk og samfunnskunnskap for voksne innvandrere og asylsøkere, tilbud om skolefritidsordning.



INNHOOLD

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
Kriterier for etterklangstid i forhold til romvolum	6
Kriterier for relativ etterklangstid, etter frekvensfordeling	6
RAPPORTDEL	7
Registreringsskjema	7
Etterklangstid	8
Bakgrunnsstøy	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
Måledata og figurer	14
Tegninger av rommet og måleposisjoner	15



SAMMENDRAG

Østfold musikkråd har på oppdrag fra Fredrikstad musikkråd, målt de akustiske forholdene i Sagabakken skoles aula. Hensikten med målingene har vært å kartlegge rommets akustiske egenskaper og egnethet for musikalske formål.

Rommets volum er på ca. 1650 m³ som vurdert etter NS8178, er tilstrekkelig som øvingslokale for lydsterk akustisk musikk.

Gjennomsnittlig etterklangstid i rommet er 0,96 sekunder. I følge NS8178 bør denne ligge på mellom 1,0 og 1,4 sekunder.

Den relative etterklangstiden i bassområdet er mellom 1,09 og 0,89. I følge NS8178 bør denne være over 1,0 for akustisk lydsvak og lydsterk musikk. (Jfr. figur 2.)

Bakgrunnsstøyen i rommet er målt til 38 dBA som er over kravet i NS8178. Spesielle forhold under målingen gjør trolig at tallet er høyere enn ved normal bruk.

Hovedkonklusjon

Rommets volum og takhøyde gjør at det har et godt potensiale som øvingsrom for lydsterk akustisk musikk. Gulvarealet foran amfiet er tilstrekkelig for et lite korps, men plassen er for liten for et større korps. Den innebygde titteskapsscenen er ubrukelig til musikkformål.

Den gjennomsnittlige etterklangstiden er helt på nedre grense av det som er angitt i NS 8178 til øving for akustisk musikk, særlig i de lavfrekvente områdene. Målingene viser også stor spredning i etterklangstiden i bassområdet.

Bakgrunnsstøyen er trolig normalt ikke så høy som under målingen, men bør ikke overstige 30 dB.

Lokalet er godt egnet til lett forsterket musikk, (f.eks. DKS-produksjoner). Med bakgrunn i NS 8178 kan man vurdere å gjøre tiltak for å heve etterklangstiden i rommet noe for å bedre de akustiske forholdene for korpsøving.

Det anbefales eventuelt å ta kontakt med fagakustiker for å få anvist konkrete og målrettede tiltak.

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



BAKGRUNN OG KRITERIER

Bakgrunn for målingen

Det lokale musikkrådet er i gang med en kartlegging av lokaler som er i bruk for det lokale musikklivet til øving og framføring av musikk i kommunen. Akustikkmålingen utgjør en kartlegging av lokalets akustiske tilstand og skal også avdekke lokalets egnethet for musikalske formål.

Bruksområde for rommet

Bruksområdet for rommet til musikkformål er hovedsakelig knyttet til øving for korps. Østre Fredrikstad skolekorps har sine faste øvelser i lokalet.



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, vokalensembler, 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, dvs fullt kor/korps/orkester)
- 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 akustisk 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 akustisk 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. 1650 m³, slik dette lokalet er, skal etterklangstiden være mellom 1,0 og 1,4 sekunder til øving for akustisk lydsterk musikk. Forholdet mellom etterklangstidene bør ligge innenfor det skraverte feltet i fig 2.

Forholdet mellom etterklangstiden i bassområdet og mellomtoneområdet (bassfaktor), bør være over 1,0 for lydsterk og lydsvak akustisk musikk.

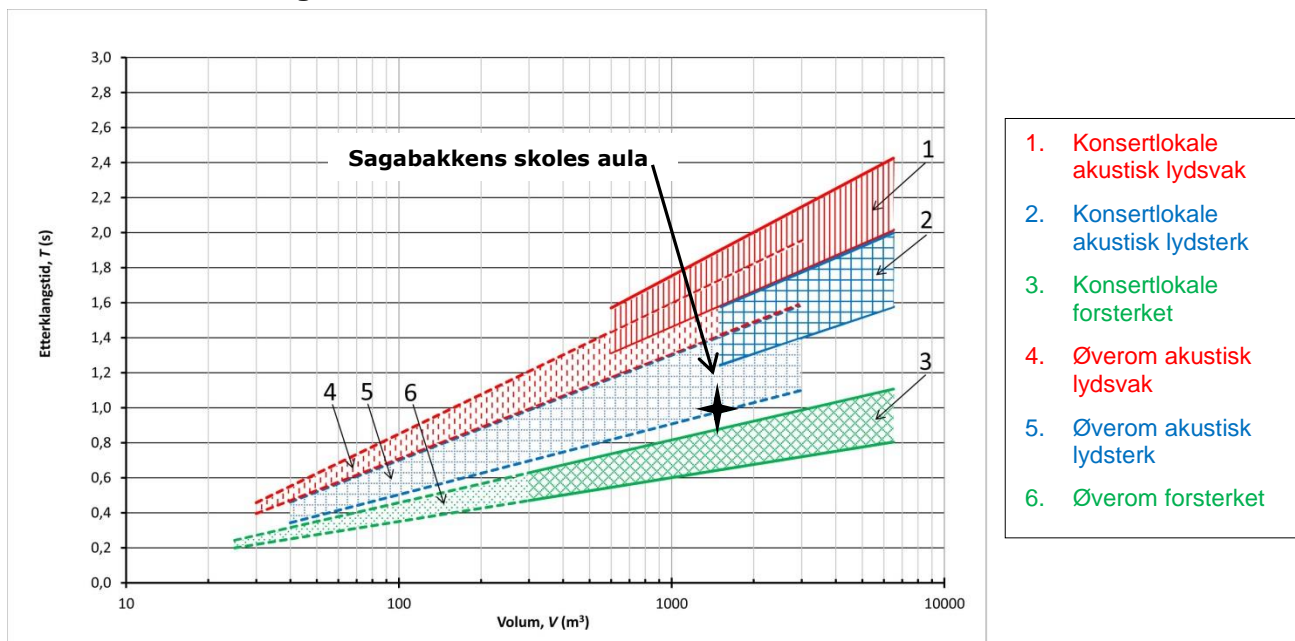
Bakgrunnsstøy

Bakgrunnsstøyen bør ikke overstige 30 dBA i rom for musikkøving.

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



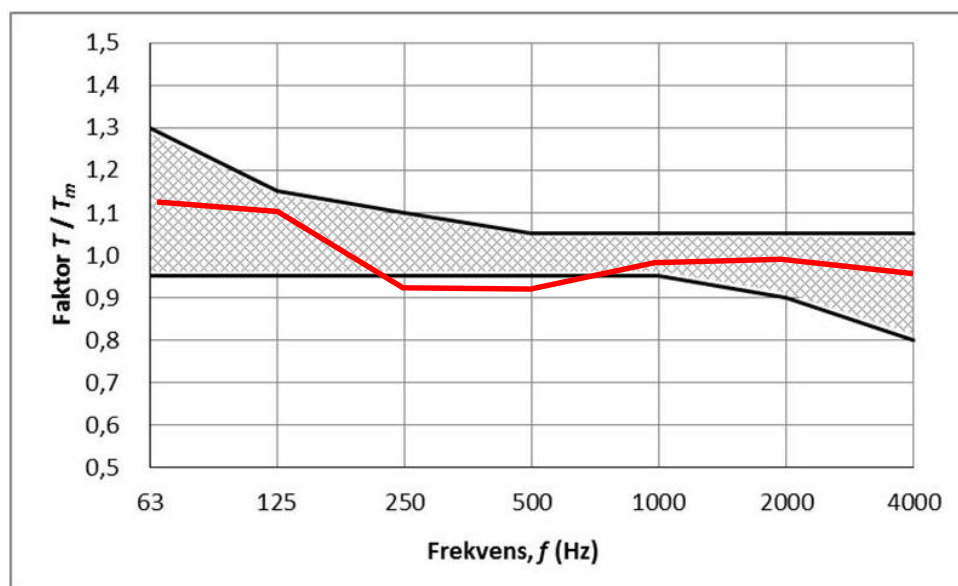
Kriterier for etterklangstid i forhold til romvolum



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

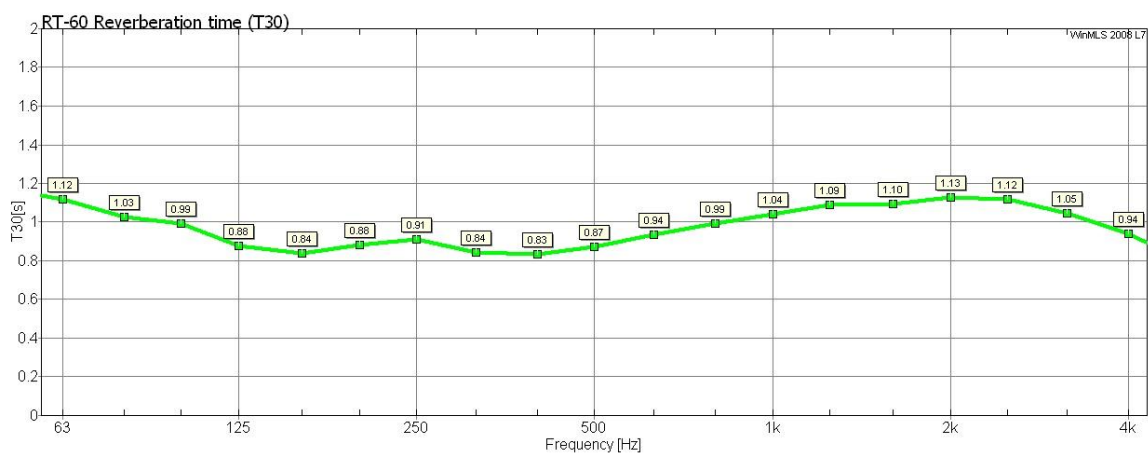


RAPPORTDEL

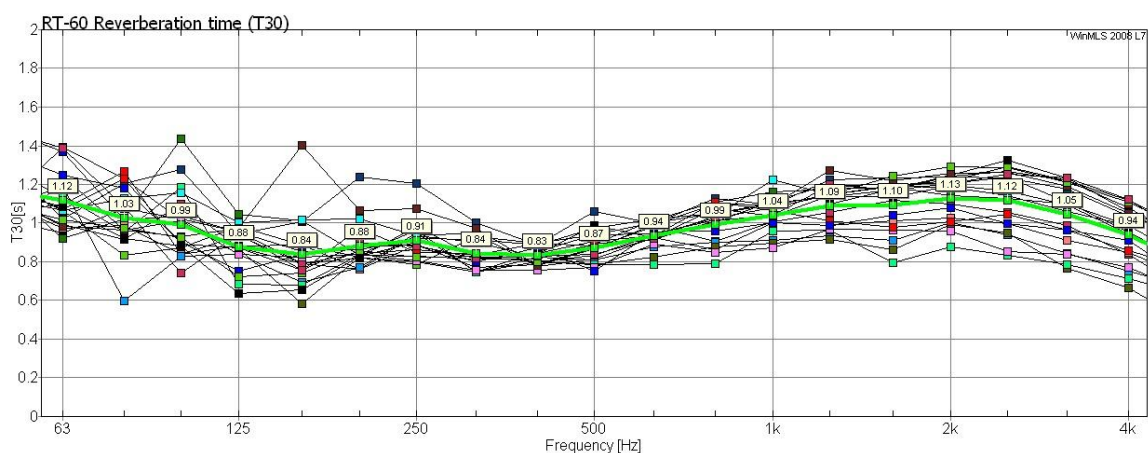
Registreringsskjema

Lokalets idnr	0106_18	Måledato	10.02.2016		
Oppdragsgiver	Fredrikstad musikkråd				
Utarbeidet av	Birgitte Magnus	Sign			
Kontrollert av	Jon G. Olsen	Sign			
Godkjent av	Øyvind Frydenlund	Sign			
Kommune, fylke	Fredrikstad, Østfold				
Hus, rom	Sagabakken skole, Aula				
Type bruk	Øving				
Publikumskapasitet		Konserter sist år			
Sjanger	Korps				
Hovedbruksformål	Aulaen brukes som øvingslokale for Østre Fredrikstad skolekorps. For øvrig brukes aulaen primært til skolens egne formål.				
Volum	1650 m ³				
Lengde/bredde/høyde	Total	17,8 x 14,6 x 6,7 m	Scene	x x m	
Beskrivelse av lokalet	Stor åpen aula med amfi/trapp midt i rommet. Flatt tak med lysrigg. Galleri bak amfi og på den ene siden med dører på hver ende inn til skolebygningene på hver side. Buet glassvegg på hele den ene langveggen. Bak scenearealet er det en lukket titteskapsscene med sceneteppes foran.				
Overflate / konstruksjon	Takplater av ukjent type. Den ene veggen har en buet konstruksjon med glass. Den andre sideveggen mest vinduer oppe på galleriet og vinduer og dører nede. Bakvegg bak amfi har delvis glass samt spaltepanel på gipsvegg. Langs trapp/amfi er det murt vegg på begge sider. Gulv: Parkett med små staver.				
Etterklangstid, tom sal	0,96 sek	Bassfaktor 1	1,09	Bassfaktor 2	0,89
Bakgrunnsstøy	38 dbA				
Kommentar til etterklangstid					
Kommentar til bakgrunnsstøy	Tydelig bakgrunnsstøy fra ventilasjon. I tillegg anleggsstøy utefra samt barnestemmer fra tilstøtende rom (SFO). Anleggsarbeidet under målingen er trolig grunnen til at tallet for gjennomsnittlig bakgrunnsstøy er så høyt.				
Kommentar til lydisolasjon					
Kommentarer vedr målingen	Ca. 50 plaststoler og fire runde bord med stålben i sidearealet ved buet glassvegg. Sceneteppes på vegg foran åpningen til titteskapsscene var trukket for, og døren til titteskapsscenen var lukket under målingen. Åpningen med teppe dekker ca 20 m ² og utgjør ca. 20 % av veggens areal.				
Øvrige kommentarer	Målt temperatur: 19 grader Målt luftfuktighet: 36%				

Etterklangstid



Figur 3.1: Gjennomsnitt etterklang (T30) pr frekvens



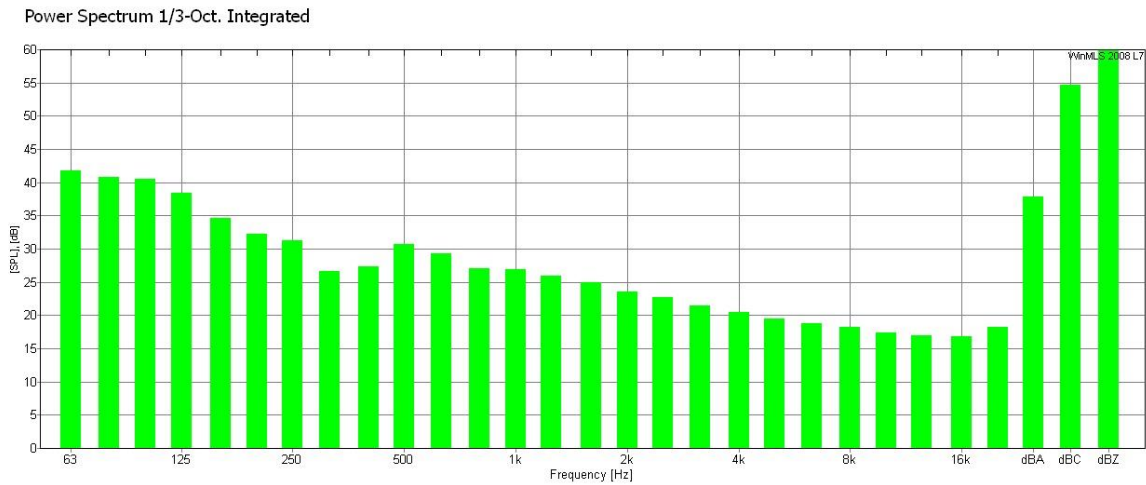
Figur 3.2: Alle målekurver, spredning pr frekvens

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	1,12	1,03	0,99	0,88	0,84	0,88	0,91	0,84	0,83	0,87	0,94	0,99	1,04	1,09	1,10	1,13	1,12	1,05	0,94



Bakgrunnstøy



Figur 4.1: Gjennomsnitt bakgrunnstøy pr frekvens

Tabell 2: Bakgrunnstøy

Frekvens	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000
dB	42	41	40	38	35	32	31	27	27	31	29	27	27	26	25	24	23	21	20



Konklusjon

Sammenfatning av måledata

Rommets volum er på ca. 1650 m³. Takhøyden er på 6,7 meter i store deler av rommet som ifølge NS 8178, er tilstrekkelig for lydsterk akustisk musikk.

Gjennomsnittlig etterklangstid i rommet er 0,96 sekunder. Ved 63 Hz er den 1,12 sek. og synker til 0,83 ved 400Hz. Derfra er kurven jevnt stigende til 1,13 sek. ved 2000Hz synkende til 0.94 sek. ved 4000Hz. Det er mest spredning i bassområdet og noe spredning mellom 1000-4000Hz.

I følge NS 8178 bør etterklangstiden i et øvingslokale med dette volumet for korps / akustisk lydsterk musikk, være mellom 1,0 og 1,4 sekunder.

Den relative etterklangstiden i bassområdet er mellom 1,09 og 0,89. I følge NS8178 bør denne være over 1,0 for akustisk lydsvak og lydsterk musikk. (Jfr. figur 2.)

Bakgrunnsstøyen i rommet er målt til 38 dBA, noe som er over nivået for akustisk musikk. Spesielle forhold under målingen gjør trolig at tallet er høyere enn ved normal bruk.

Konklusjon

Rommets volum og takhøyde gjør at det har et godt potensiale som øvingsrom for lydsterk akustisk musikk. Gulvarealet foran amfiet er tilstrekkelig for et lite korps, men plassen er for liten for et større korps. I følge NS 8178 skal et korps på 20 musikere, ha min. 160 m², 30 musikere min. 180 m². Den innebygde titteskaps scenen er ubrukelig til musikkformål.

Den gjennomsnittlige etterklangstiden er helt på nedre grense i forhold til det som er angitt i NS 8178 til øving for akustisk musikk, særlig i de lavfrekvente områdene. Målingene viser også stor spredning i etterklangstiden i bassområdet.

Bakgrunnsstøyen er trolig normalt ikke så høy som under målingen, men bør ikke overstige 30 dB.

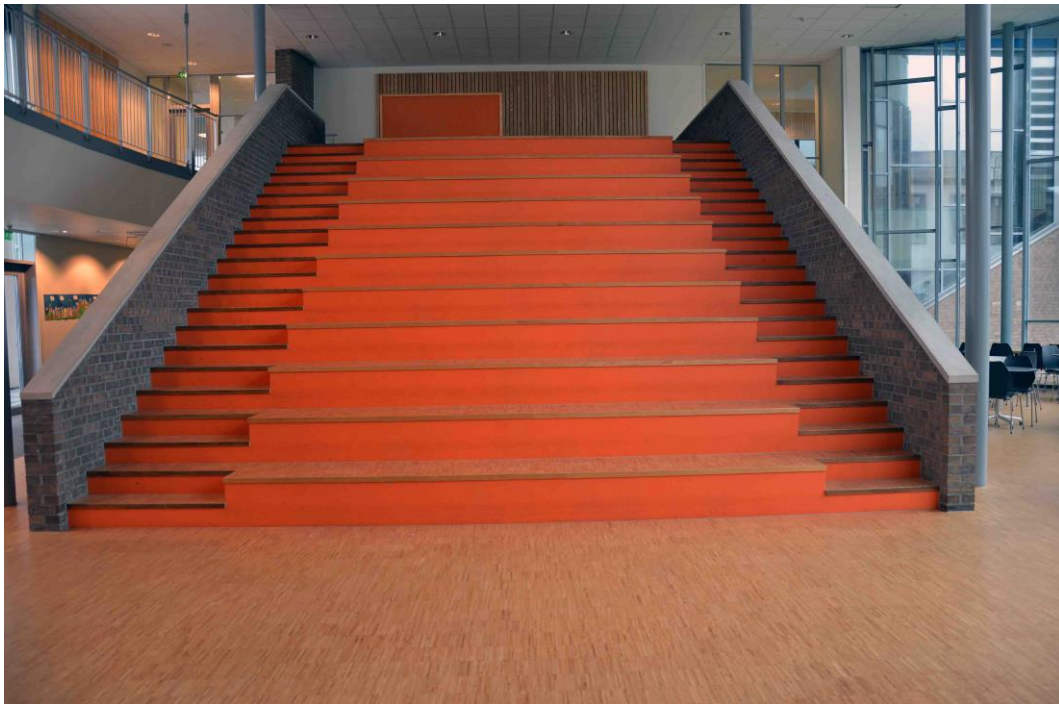
Lokalet er godt egnet til lett forsterket musikk, (f.eks. DKS-produksjoner). Med bakgrunn i NS 8178 kan man vurdere å gjøre tiltak for å heve etterklangstiden i rommet noe for å bedre de akustiske forholdene for korpsøving.

Det anbefales eventuelt å ta kontakt med fagakustiker for å få anvist konkrete og målrettede tiltak.

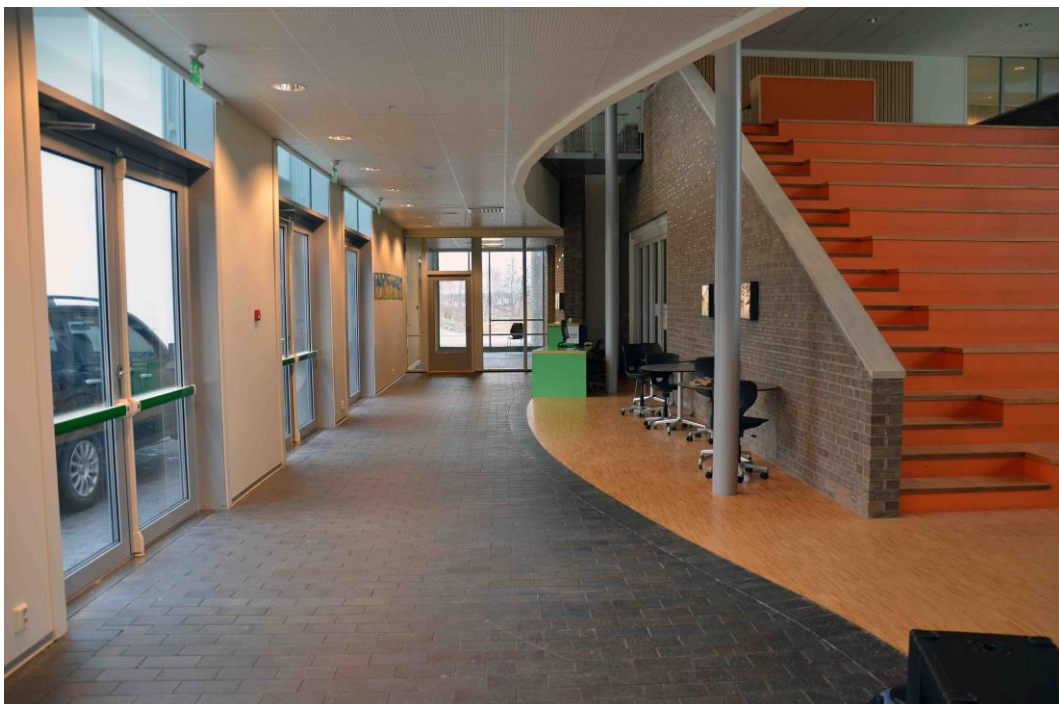


VEDLEGG

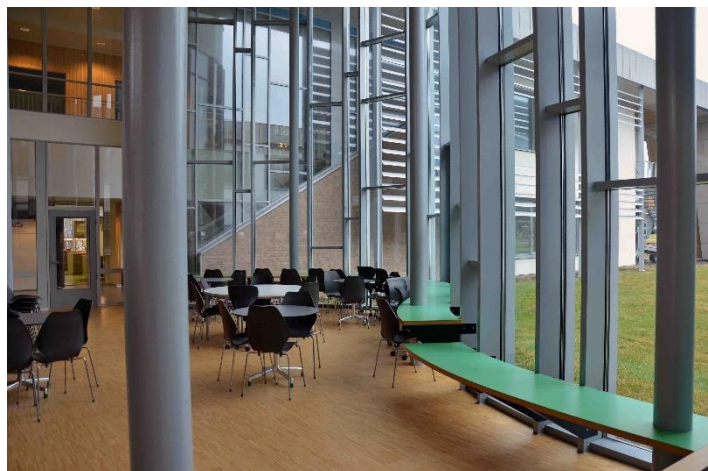
Bilder



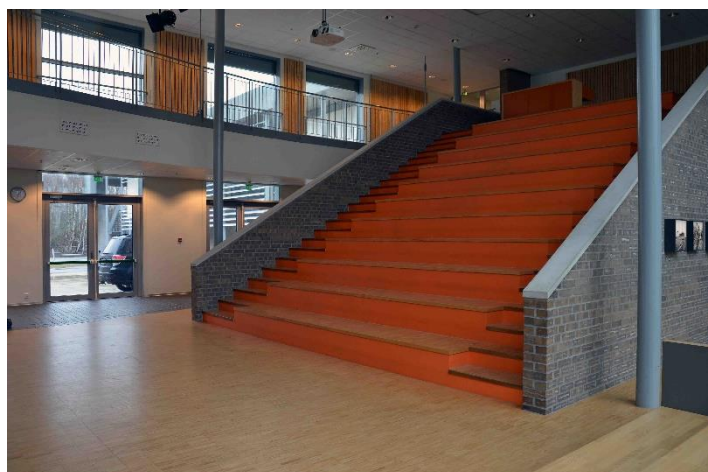
Amfi sett fra sceneområde



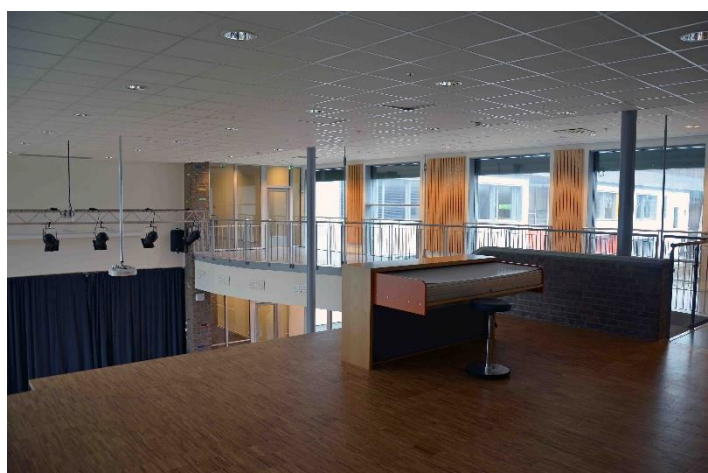
Under galleri sett fra hjørne 3



Fra hjørne 4 langs buet glassvegg



Fra hjørne 4



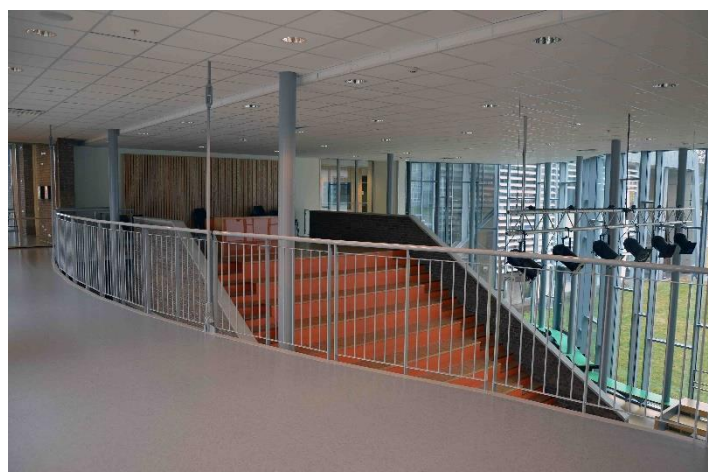
Fra hjørne 1 på galleri



Fra hjørne 2 på galleri



Galleri sett fra hjørne 2



Fra hjørne 3 på galleri



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 Norsonic NOR275 halvkukehøyttaler og måleforsterker NOR280. I tillegg er det i rom for forsterket musikk brukt dB Technologies Opera Sub 12' basshøyttaler for å oppnå større sikkerhet for måleresultatene i bassområdet.

Beskrivelse av lokalet ved målesituasjonen

Ca. 50 plaststoler og fire runde bord med stålben i sidearealet ved buet glassvegg. Sceneteppes på vegg foran åpningen til titteskapsscene trukket for. Åpningen med teppe dekker ca 20m².

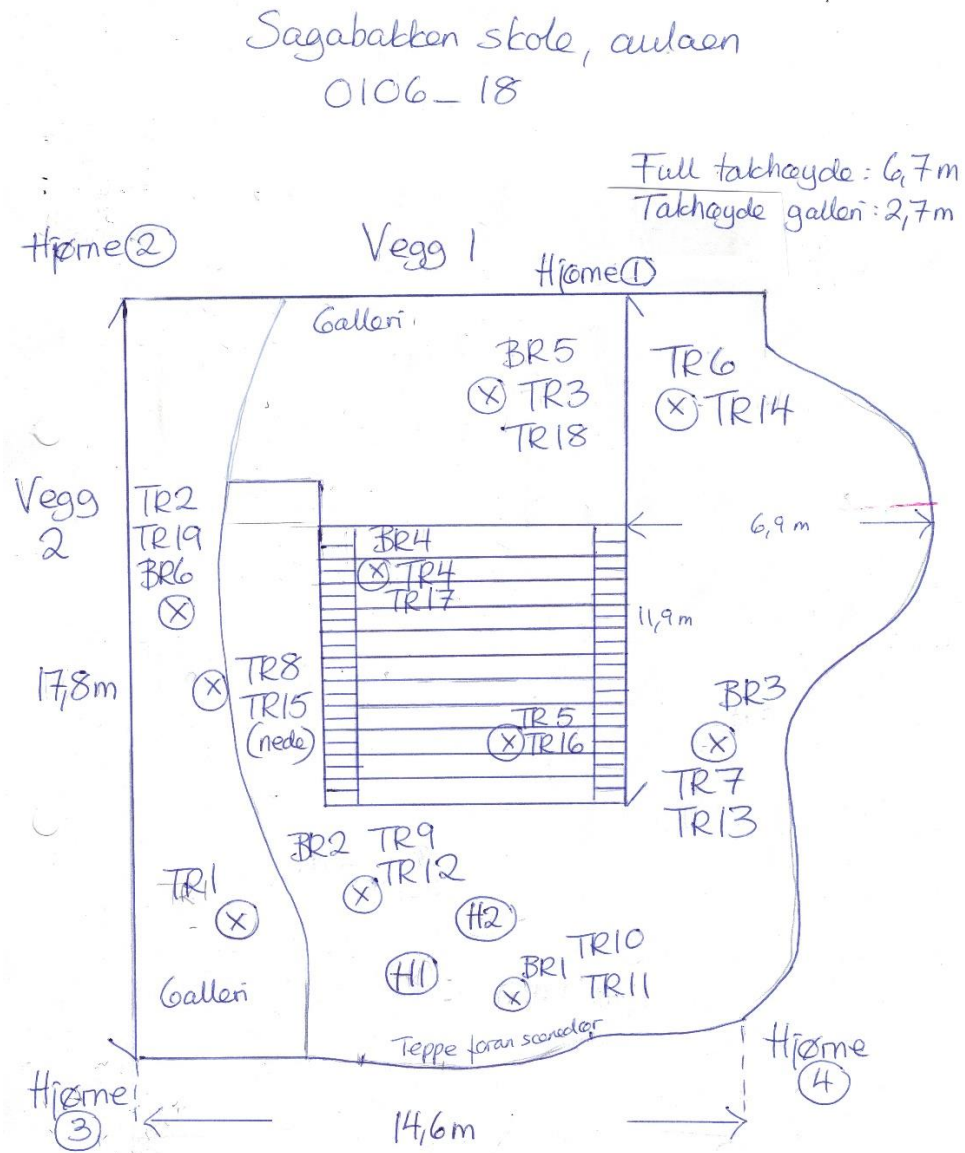
Måledata og figurer

Målt luftfuktighet ved målingene: 36 %.

Målt temperatur ved målingene: 19 grader.



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, 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.
Forsterket musikk	Forsterket musikk omfatter all musikk som formidles via forsterker- eller SR-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.
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