

SUNNFJORD KOMMUNE

MOGELEGHEITSSTUDIE FØRDEHUSET

LYDRAPPORT

ADRESSE COWI AS
Hafstadvegen 15
6800 Førde
TLF +47 02694
WWW cowi.no

INNHALD

1	Innleiing	2
2	Lydsmitte mellom Storsalen og bibliotek/kontorlokale	2
2.1	Vurdering av måleresultat	3
2.2	Tilrådde tiltak	4
3	Lydsmitte mellom Storsalen og Festsalen	5
3.1	Vurdering av måleresultat	6
3.2	Tilrådde tiltak	7
4	Støy frå tekniske installasjonar i Storsalen og Festsalen	7
4.1	Vurdering av måleresultat	9
4.2	Tilrådde tiltak	11
5	Støy frå kinoprojektor for Storsalen	11
5.1	Tilrådde tiltak	12
6	Romakustiske tiltak i Festsalen	12
7	Romakustiske tiltak i det sentrale ariet	16

OPPDRAGSNR.

A231290

UTARBEIDD

BST

UTGJEVINGSDATO

01.12.2021

1 Innleiing

I samband med moglegheitsstudien for Førdehuset, er det utført ei overordna vurdering av følgjande forhold:

- > Mogelege tiltak for å redusere lydsmitte mellom Storsalen og tilstøtande lokale, med spesiell vekt på biblioteket.
- > Tiltak for å redusere støy frå tekniske installasjonar i Storsalen og Festsalen.
- > Romakustiske tiltak for å forbetre lydforholda i Festsalen
- > Romakustiske tiltak for å forbetre lydforholda i det sentrale atriet utanfor Teatersalen/Idrettshallen

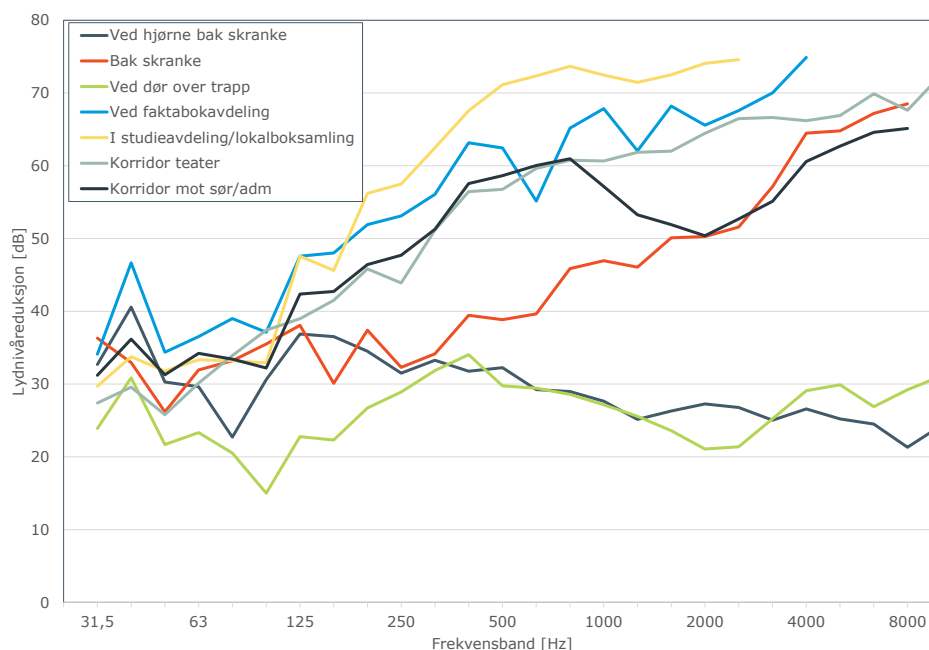
Det er gjennomført ei befaringsmåling med orienterande målingar 24. november 2021, saman med teknisk ansvarleg samt vaktmeister ved Førdehuset.

Denne rapporten oppsummerer måleresultat og observasjonar frå befaringsmålinga, samt gir ein overordna beskrivelse av tilrådde tiltak.

2 Lydsmitte mellom Storsalen og bibliotek/kontorlokale

Det er målt lydreduksjon mellom Storsalen og støykritiske område som ligg inntil/nær Storsalen. Målingane vart gjort med salens PA-system som kjelde.

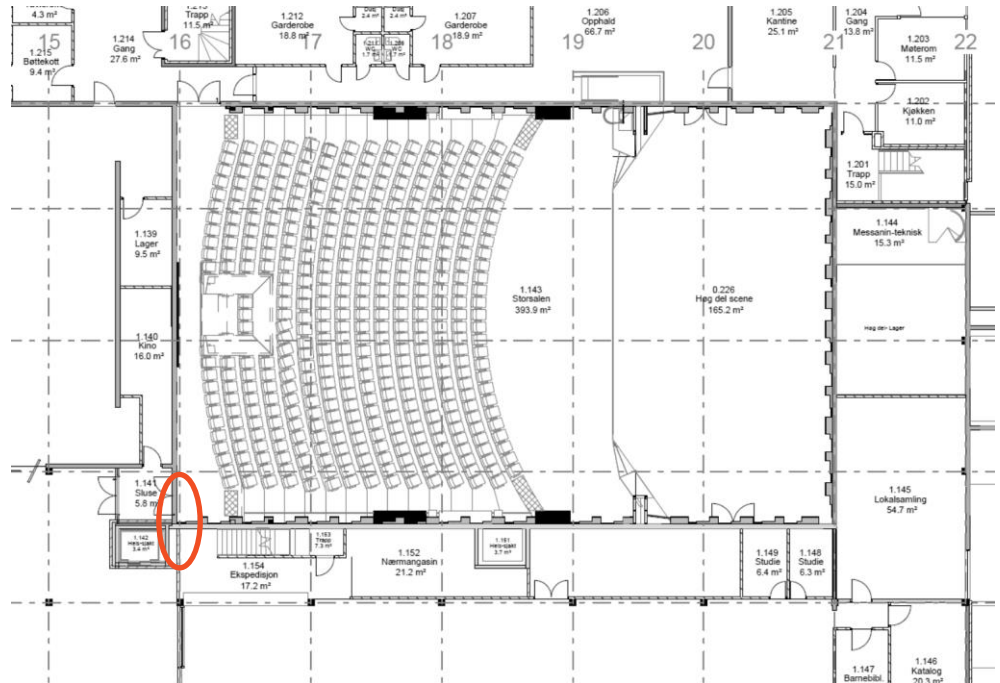
Måleresultata er vist i Figur 1.



Figur 1. Målt lydnivåreduksjon frå Storsalen til bibliotek og kontorareal på plan 2

2.1 Vurdering av måleresultat

Det er registrert betydeleg lydgjennomgang gjennom dei vertikale fugene som skiljer bygningskroppen rundt Storsalen og den øvrige bygningsmassen.



Figur 2. Plassering av vertikale fuger



Figur 3. Vertikale fuger på plan 1 bak skranke (venstre) og ved toppen av trappeløpet på plan 2 (høgre)

Fugene er heilt opene mot Storsalen, med ei spaltebredde på 1-2 cm. Målingane viser også betydeleg lydgjennomgang over eit breitt frekvensområde, jf Figur 1.

Målingane viser at lydisolasjonen for mellomtone- og diskantområdet (frekvensområdet over 125 Hz) er signifikant høgare for område som ikkje vert påverka av lydgjennomgangen gjennom dei vertikale fugene. Men, for bassområdet (50 – 100 Hz) er skilnaden mellom ulike måleposisjonar liten. Dette indikerer at såkalla strukturlyd, det vil seie lyd som forplantar seg ved at sjølve berekonstruksjonen (teglsteinsveggen rundt salen) vert sett i rørsle, er dominerande for lydoverføringa ved dette frekvensområdet.

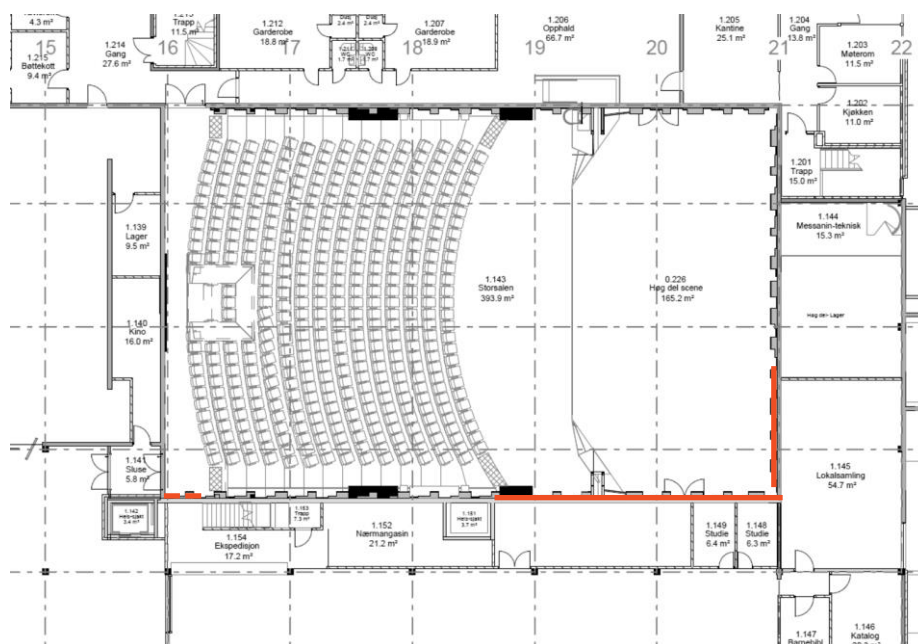
Denne type lågfrekvent strukturlyd er svært vanskeleg å redusere utan å montere utanpåliggande, frittståande lette konstruksjonar (gipsplatesjikt) som hindrar lyden i enten å nå berekonstruksjonane eller å kunne stråle ut frå veggskiver og dekker. I praksis ville aktuell løysing for å oppnå tilfredsstillande lydisolasjonen mellom Storsalen og tilgrensande lokale vore å etablere eit frittståande, innvendig lydisolerande sjikt på både innerveggar og himling, samt ei flytande golv-løysing for amfi- og scenekonstruksjon. Dette ville innebere ei full ombygging av Storsalen, og er vurdert som ikkje realistisk før ei eventuell framtidig fornying/rehabilitering av Storsalen.

Føreslåtte tiltak baserer seg på å hente ut potensialet som ligg i oppnåeleg lydisolasjon ut frå avgrensingane gitt av den strukturelle koplinga i bygget.

Føreslåtte tiltak vil gi ei betydeleg forbetring av lydisolasjonen i mellomtone- og diskantområdet i areala som i dag opplever størst grad av lydsmitte frå Storsalen, men for arrangement med høge bassnivå (mellom anna kinoforestillingar og forsterka konsertar) må basslyd påreknast å kunne vere sjenerande, sjølv etter tiltak. Med tanke på sambruk vil det difor vere ei målsetjing å redusere talet på arrangement i Storsalen med høge bassnivå.

2.2 Tilrådde tiltak

- > Utbetre lekkasje ved vertikale fuger på både plan 1 og plan 2: Fuge med elastisk fugemasse samt på begge sider av spalta. Holrom fyllast med mineralull (dyttestrimmel).
- > Montere frittståande påforingsvegg i biblioteket for alle felles skiljeveggar mot Storsalen, som indikert med raude linjer i skissa under. For vegg ved skranke må mogelegheita for å utføre tiltak vurderast opp mot naudsynt ombygging av tekniske installasjonar. Utførast med 150 mm isolert holrom og 3 lag 12,5 mm Fermacell fibergips.

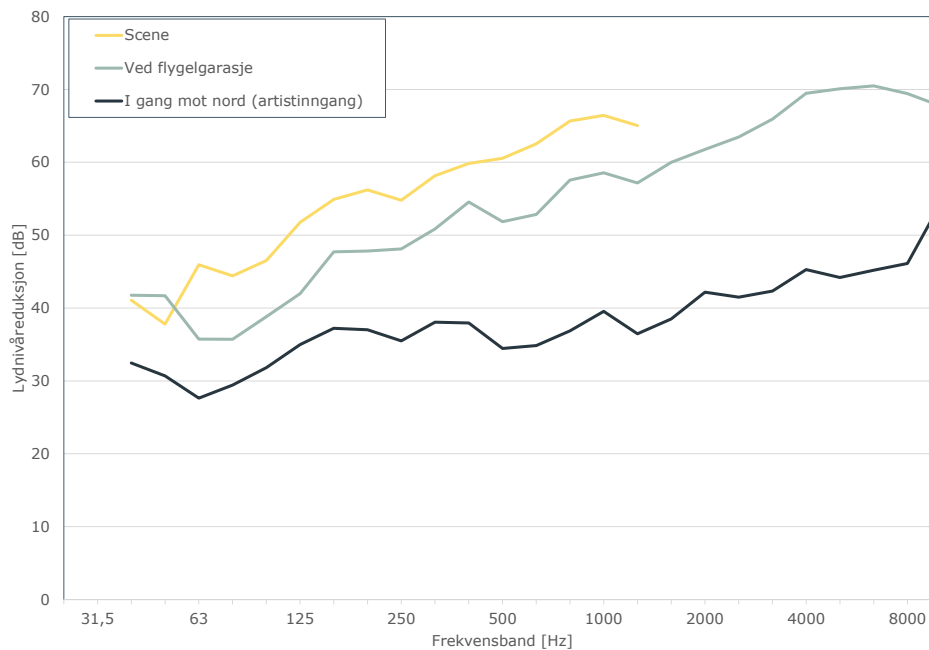


- > Dersom det vert etablert nytt formidlingsrom rom der Lokalsamlinga er plassert i dag, bør det vurderast å bygge dette rommet opp som "boks-i-boks"-konstruksjon med frittstående lettveggar, lydisolierende himling og eventuelt flytande golv. (Må vurderast opp mot universell utforming og sprang i golvnivå.)

3 Lydsmitte mellom Storsalen og Festsalen

Det er også målt lydreduksjon mellom Storsalen og Festsalen. Målingane vart gjort med salens PA-system som kjelde.

Måleresultata er vist i Figur 4.

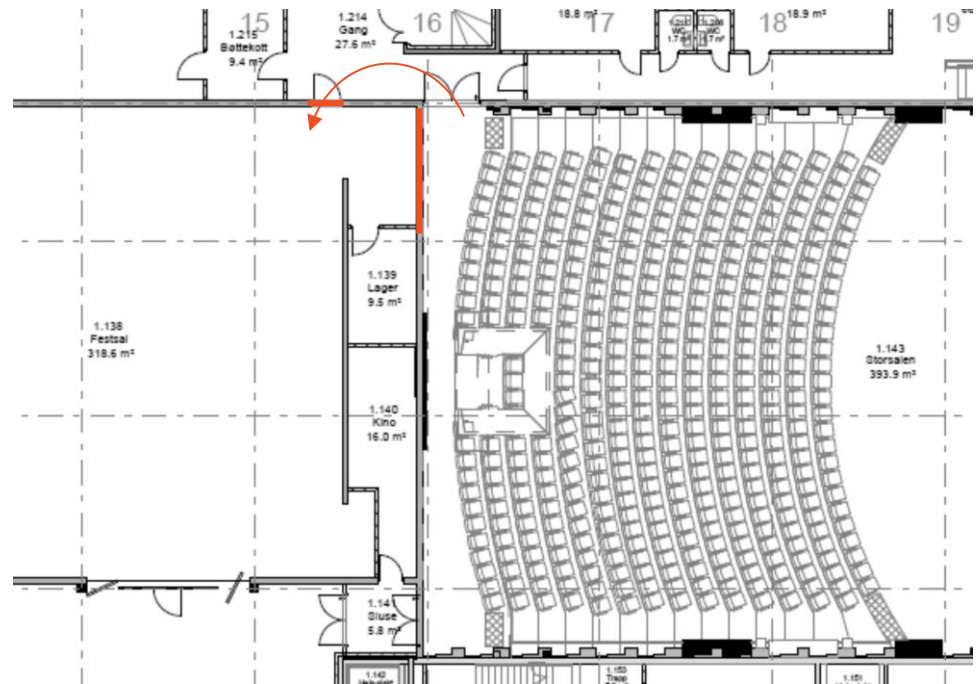


Figur 4. Målt lydnivåreduksjon frå Storsalen til Festsalen

3.1 Vurdering av måleresultat

Observasjonar samt målingar viser at den felles skiljeveggen mellom Festsalen og Storsalen, samt døra ut mot artistinngang (Gang), er dei dominerande lydoverføringvegane mellom Storsalen og Festsalen. Sjå illustrasjon i Figur 5.

Ved å forbetre lydisolasjonen for desse flatene vil ein oppnå vesentleg redusert lydsmitte mellom dei to salane, men arrangement med høge bassnivå i Storsalen vil framleis vere ei utfordring med tanke på samtidige arrangement/konsertar i Festsalen.



Figur 5. Dominerende lydoverføringvegar mellom Storsalen og Festsalen.

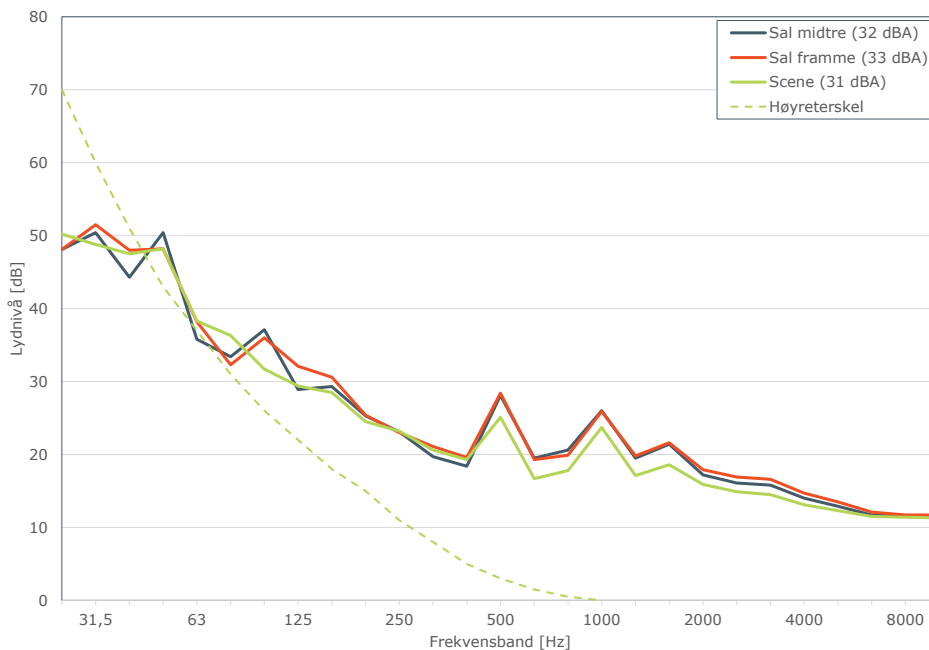
3.2 Tilrådde tiltak

- > Montere frittstående påføringsvegg utanpå felles skiljevegg mot Storsalen, som indikert med raud linje i Figur 5. Utførast med 150 mm isolert holrom og 3 lag 12,5 mm Fermacell fibergips.
- > Skifte dørblad og karm mot Gang (artistinngang) til ei dør med gode lydisolerande eigenskapar. For eksempel Hedemora tredør med R_w 47/48 dB. Alternativt montere ekstra dørforbindelse mot eller skifte tofløya dør mellom Storsalen og Gang.

4 Støy frå tekniske installasjonar i Storsalen og Festsalen

Det er tidlegare registrert sjenerande bakgrunnsstøy i samband med akustiske konsertar og andre støysensitive arrangement i både Storsalen og Festsalen. I samband med befaringa vart det målt bakgrunnsstøynivå i begge salane, samt at det vart utført ei systematisk undersøking for å kartlegge årsaka til støyproblema.

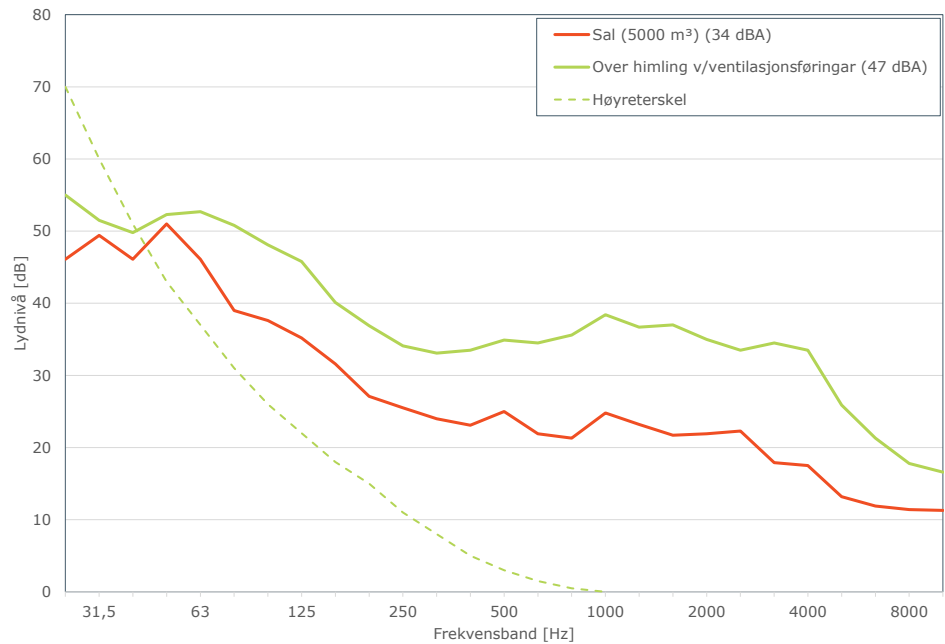
Måleresultat er gjengitt i Figur 6 til 8.



Figur 6. Målte støynivå fra bygningstekniske installasjoner i Storsalen, nedre del



Figur 7. Målte støynivå fra bygningstekniske installasjoner i Storsalen. Systematisk kartlegging av støybidrag, øvre del.



Figur 8. Målte støynivå frå bygningstekniske installasjonar i Festsalen

4.1 Vurdering av måleresultat

Tilrådd maksimalt ekvivalent støynivå i framføringssalar for akustisk musikk er 23 dBA. Målingane viser ekvivalente støynivå på 33/34 dBA. I tillegg er støyen dominert av tonale bidrag, som gjer støyen endå meir sjenerande enn det A-vegde lydnivået åleine skulle tilseie.

Ein skilnad på 8-10 dB tilseier ei subjektiv fordobling av opplevd støynivå. Det er difor vesentleg å få redusert støynivåa i både Storsalen og Festsalen for å oppnå tilfredsstillande lydforhold for akustiske konsertar. Dagens støysituasjon er også problematisk for semiakustiske og forsterka konsertar med stort dynamisk spenn.

Observasjonar samt målingar viser at årsaka til dei høge støynivå ikkje er ventilasjonsanlegget tilknytt dei respektive salene, som ein kanskje skulle anta, men ventilasjonsanlegget tilknytt kontorfløyen som høyrer til teater Vestland samt sirkulasjonspumpe montert i teknisk rom på plan 3, mellom Storsalen og Festsalen. Ventilasjonsføringar for dette anlegget er ført gjennom både Storsalen og Festsalen, over himling. Manglande tetting av gjennomføringar, feil plasserte lydfeller, utettheiter i tilslutningar saman med eit gammalt ventilasjonsaggregat med høge støynivå gir til saman til eit uakseptabelt støybidrag i både Storsalen og Festsalen. I tillegg gir ein klar tonal lyd frå sirkulasjonspumpa, som har opne føringar mot volumet over himling i Storsalen, eit svært sjenerande støybidrag i Storsalen, spesielt på galleriet. Bidraget frå dei ulike kjeldene er tydeleg illustrert i Figur 7.

Utan bidraget frå støykjeldene nemnt over, er bakgrunnsstøynivået i Storsalen akseptabelt for akustisk musikk, med ventilasjonsanlegget i manuell forseringsmodus. Det er ein tydeleg støykomponent ved 50 Hz, som truleg skuldast nettstøy/trafostøy frå teknisk rom (ventilasjonsrom) for Storsalen. Ved

maksimal publikumsbelastning forventast det at støynivået frå ventilasjonsanlegget for Storsalen vil auke noko, men det vil uansett vere avgjerande å eliminere støybidraga som ikkje er knytt til ventilasjonsanlegget for Storsalen.



Figur 9. Ventilasjonsgjennomføringer over himling i Festsalen



Figur 10. Ventilasjonsgjennomføringer over himling i Storsalen

4.2 Tilrådte tiltak

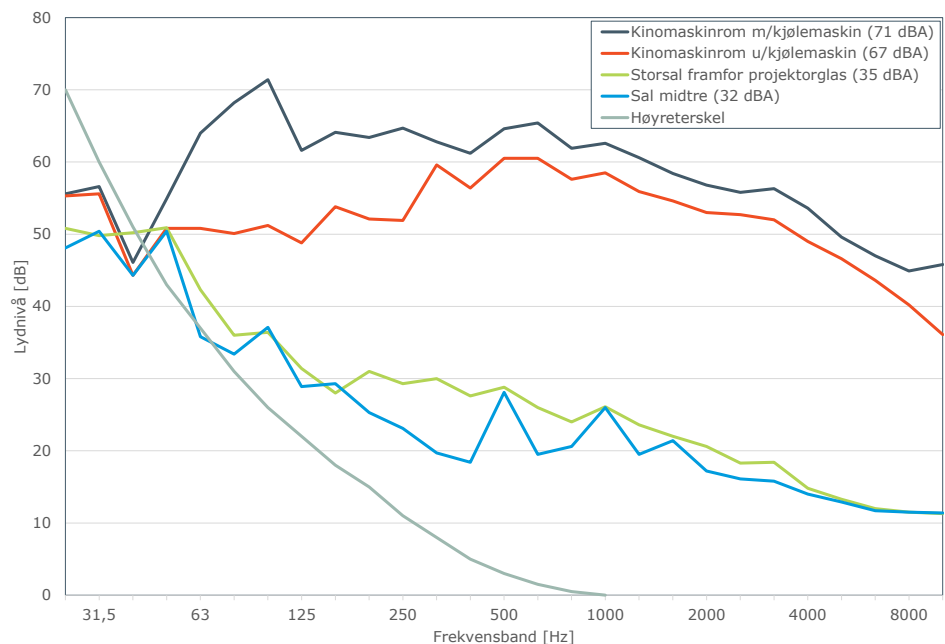
- > Ut frå alder og tilstand vil det truleg vere fornuftig å skifte ventilasjonsaggregatet tilknytt kontorfløyen som høyrer til Teater Vestland. Ut frå støydata for nytt aggregat må det vurderast om det er naudsynt å kasse inn eksisterande kanalnett, eller om det vil vere tilstrekkeleg å fugetette gjennomføringar og tilslutningar.
- > Sirkulasjonspumpe bør skiftast til meir stillegåande modell. I tillegg må gjennomføringar mot Storsalen tettast.

I tillegg til å redusere støybidraget frå bygningstekniske installasjonar, krevst det høg bevisstheit rundt lys-, lyd-, og bidetekniske installasjonar ved støysensitive produksjonar. Dette inneber både å vektlegge støynivå ved innkjøp/utskifting av utstyr, vurdere innkassing av for eksempel videoprojektor samt å vere bevisst på kva for lyskastarar som vert nytta på ulike typar arrangement (gjeld spesielt bevegelege lyskastarar.)

5 Støy frå kinoprojektor for Storsalen

Kinoprojektoren for Storsalen er relativt nyleg skifta ut. Dagens lyssterke kinoprojektorar har stort kjølebehov, noko som fører til høge støynivå i maskinrommet.

Målt støynivå for i maskinrommet med kinoprojektor påslått, og kjølemaskin tilknytt projektoren høvesvis på og av, er vist i Figur 11.



Figur 11. Målte støynivå for kinoprojektor tilknytt Storsalen



Figur 12. Projeksjonsglas mellom maskinrom og Storsalen

Målingane viser at støyen frå kinoprojektoren bidrar til det resulterande støynivået i Storsalen, for plassane nær projeksjonsglaset. Dette støybidraget er spesielt merkbart ved teknkarposisjon (FOH). Når ein får eliminert støybidraga omtalt i kapittel 4 vil støybidraget frå kinoprojektoren truleg bli endå meir merkbart i Storsalen.

Maskinrommet er i dag også tilrettelagt med arbeidsplassar. Målingane gjengitt i Figur 11 viser at støynivået inne i maskinrommet med projektor og/eller kjølemaskin i drift er så høgt at det ikkje er foreinleg med varig opphald eller anna arbeid i maskinrommet utover reint oppsett og service av det kinotekniske utstyret.

5.1 Tilrådde tiltak

- > Det vurderast å bygge inn kjølemaskin tilknytt kinoprojektoren slik at støyeksoneringa mot projeksjonsglaset vert redusert.
- > Det bør vurderast å byte projeksjonsglaset til ein type med høgare eigenvekt (tjukkeleik) og ev. laminert glas. Glasegenskapar må vurderast opp mot krav til optiske eigenskapar.

6 Romakustiske tiltak i Festsalen

Prioriterte bruksområde for Festsalen er diskutert i hovuddokumentet for mogelegheitsstudien.

Ut frå ei vurdering av salens potensiale vert det tilrådd å legge Festsalen til rette for følgjande bruksområde:

- > Akustiske konsertar med lydsvake ensemble (Kor, kammermusikk etc.)
- > Semiakustiske konsertar (Folkemusikk, jazz, folk, viser etc.)
- > Dans
- > Øvingslokale for kor og korps
- > Møter
- > Konferansar

Vestland musikkråd har tidlegare målingar av romakustiske forhold i Festsalen. Desse målingane inngår i grunnlaget for våre vurderingar.

I det følgjande er det gitt overordna tilrådingar for å oppnå gode lydforhold for dei skisserte bruksområda. Det vil måtte gjerast ei meir detaljert prosjektering, som inkluderer supplerande romakustiske målingar samt etablering av ein romakustisk datamodell, før ei eventuell ombygging kan iverksetjast.

I målingane frå Vestland musikkråd er det vist ein tydeleg dip i etterklangstida for bassområdet rundt 100 Hz. Det er antatt at denne dipen primært skuldast lette platekonstruksjonar for himlingsflåttane. Dette forholdet må studerast nærare i samband med detaljprosjekteringa.

I dag opplevast ikkje refleksjonar frå dei plane himlingsflåttane som sjenerande, men med tiltak for variabel akustikk samt betre refleksjonsfordeling på veggjar, kan det bli behov for å diffusere/dempe også deler av himlingsarealet. Dette forholdet må også studerast nærare i samband med detaljprosjekteringa.

I rapporten frå Vestland musikkråd er det stilt spørsmål ved på om det er aktuelt å heve himlingen for å auke volumet i salen. Ei slik løysing vurderast som lite aktuell ut frå berekonstruksjon og tekniske installasjonar over himling, sjå Figur 15. Den akustiske koplinga mot volumet over himling er også relativt god, og det vurderast difor heller ikkje som vesentleg å heve himlingen ut frå lydtekniske omsyn.

Ut frå den overordna gjennomgangen gjort i samband med mogelegheitsstudien, kan følgjande tiltaksomfang leggjast til grunn:

- > Reetablere løysinga med variabel akustikk i form av akustiske gardiner på skinner, montert bak spilepanela på øvre del av vegg. Gardinene må vere motoriserte og kunne parkerast i nisjer med tett frontplate. Sjøå illustrasjon i Figur 15.
- > Montere diffuserande element i form av skrånstilte og/eller konkave element på nedre del av veggjar, slik at ein unngår sjenerande ekkoeffekter mellom sideveggjar og frå bakvegg tilbake til scene. Det kan vere aktuelt å gjere deler av overflatene absorberande. Dette må studerast nærare i samband med detaljprosjekteringa.

- > Etablere eit todelt bakteppe på scena, som parkerast i nisjer på kvar side av teglvegskiva. Sjå illustrasjon i Figur 13.
- > Auke flatevekta for himlingskonstruksjonen, eventuelt skifte ut/bygge om himlingsflåtane i si heilheit. Løysing må avklarast i samband med detaljprosjekteringa.



Figur 13. Festsalen, mot scene. Nisjer for parkering av bakteppe er illustrert med oransje skravur.



Figur 14. Festsalen, frå scene. Blå skravur indikerer område for motoriserte teppetrek. Grø skravur indikerer område for diffusorar.



Figur 15. Festsalen, volum over himling

7 Romakustiske tiltak i det sentrale atriet

Det sentrale atriet mellom Idrettshallen og Teatersalen er i dag alt for klangfullt. Dette skuldast at rommet er bygd utan lydabsorbentlar. Verken spilehimlingen over dei dobbelhøge areala, eller spaltepanelet over serveringsområdet er utforma slik at det bidrar med vesentleg lydabsorpsjon (manglar mineralull og akustikkduk bak panelbord).

Dagens akustiske forhold medfører at atriet opplevast å ha høgt støynivå når det er meir enn eit fåtal personar i rommet, og det vert vanskeleg å snakke saman. Atriet tilfredsstillar ikkje dagens krav (TEK 17) til akustiske forhold i denne type fellesareal.

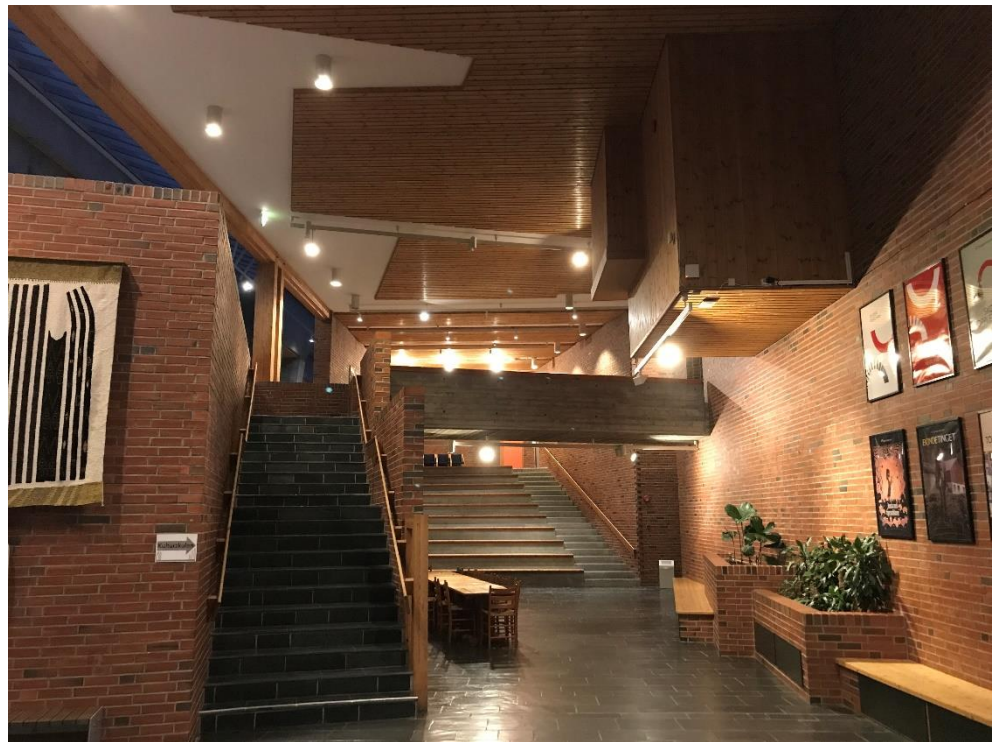
For å oppnå tilfredsstillande lydforhold må det monterast heildekkande himling med lydabsorpsjonsklasse A i alle himlingsareal, inkludert serveringsområdet, gangsona mot inngangspartiet og arealet utanfor Musikkrommet på plan 2. Aktuelle løysingar kan for eksempel vere systemhimling med skjulte bæreprofilar (D-kant) eller mikroperforert strekt PVC-duk, ope spilepanel, akustikkpuss eller trullsementplater montert med bakanforliggande porøst sjikt.

I tillegg må det monterast veggabsorbentlar mot minimum 30 % av veggoverflatene. Veggareala like under den delen av himlingen som er utført med glastak må ha større andel vaggabsorbentlar enn øvrige areal.

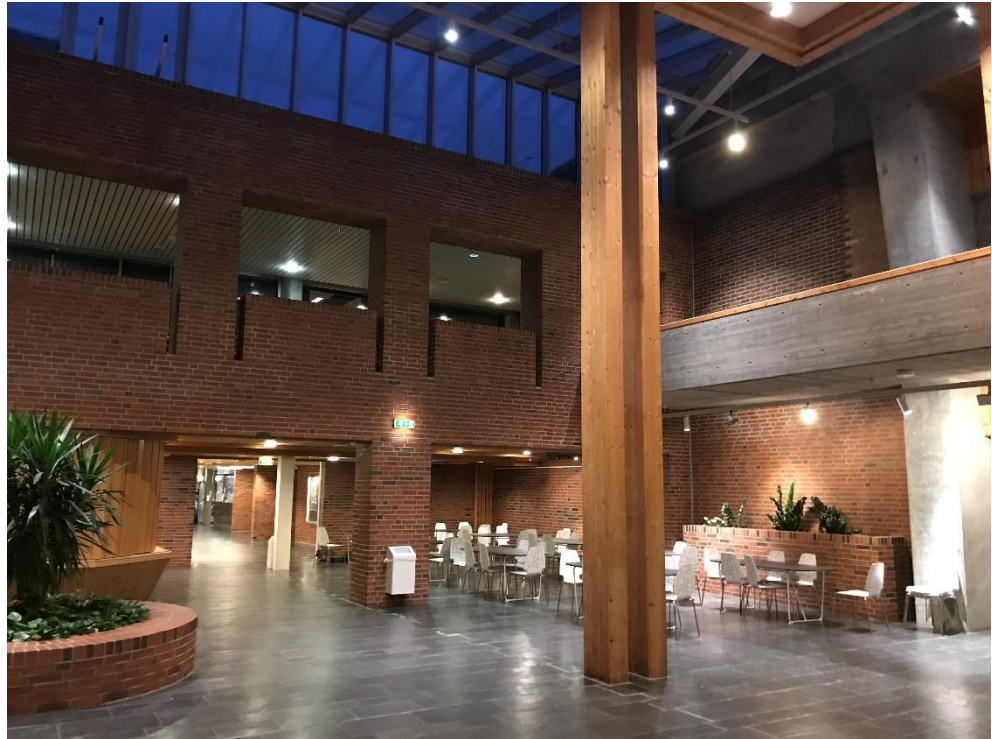
Veggabsorbentlar bør utformast slik at dei ikkje "konkurrerer" med teglsteinsoverflatene. Ei aktuell løysing kan vere å nytte lydabsorberande tekstilar montert i form av bannerar framfor veggane, sjå eksempel under.



Figur 16. Eksempel på lydabsorberende bannerar, frå Øysteinsalen i Erkebispegården i Trondheim



Figur 17. Atriet, frå serveringszone



Figur 18. Atriet, mot serveringszone