

ASKØY KOMMUNE

KRAVSPESIFIKASJON TEKNISKE/AKUSTISKE INNERVEGGER OG HIMLING

KULTURSCENE, ASKØY VIDEREGÅENDE SKOLE

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

INNHold

1	Orientering	1
2	Teknisk og estetisk utførelse	2
3	Akustiske krav	6
3.1	Målværdier for akustiske parametre	8

1 Orientering

Totalentreprenøren for bygget leverer kultursalen lydisolert med en "boks i boks"- konstruksjon med gipsplater på stenderverk i tre med vanlig oppbygging med c/c 600 mm mellom stenderne. Innerveggene skal bygge spå innsiden av denne konstruksjonen og festes i denne. Med i leveransen er også parkettgulv i salen og tekniske løsninger for VVS, brannsikkerhet og allmenbelysning. Askøy kommune overtar salen med støttearealer som leieobjekt når bygget er overlevert til Vestland fylkeskommune planlagt til sommeren 2022. Deretter skal kommunen utruste salen gjennom denne leveransen inkl. scenemekanikk og tekstiler, samt teleskopamfi og fast amfi med stoler og løsninger for lyd og bilde.

Dette dokumentet angir krav til oppbygging av samt tekniske og estetiske egenskaper for akustiske innervegger samt himling i kulturscenen.

Dokumentet angir også krav til grunnakustikken i rommet, i form av overordnede funksjonskrav samt krav til målbare akustiske parametre. Salen er planlagt enten forberedt for eller levert med et aktivt akustisk system (AAS). Grunnakustikken skal være tilpasset dette.

OPPDRAGSNR.	DOKUMENTNR.				
A130345	001				
VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
	15.03.2021		RUHY/BST	SVFO	RUHY

Tilbudt løsning må ivareta kravene i dette dokumentet, samt krav til tekniske føringer, plassering av innfelte tilkoblingsbokser og plass for skjulte høyttalere for AAS-systemet.

Det forutsettes at leverandør har med akustisk kompetanse på romakustikk kultursaler og AAS. CV for akustiker som forutsettes benyttet i prosjektet skal vedlegges tilbudet.

Byggherren Askøy kommune ser gjerne at veggene har et enkelt, teknisk / industrielt uttrykk. En er likevel åpen for ulike forslag om materialbruk, men det skal være en nøktern og kostnadseffektiv løsning. Dette vil bli en del av dialogen i forhandlinger mellom Askøy kommune og tilbyderne.

2 Teknisk og estetisk utførelse

Veggene skal være enkle, men røffe tekniske vegger der en utnytter enkle materialer, akustikkplater, stålprofiler, lyssetting m.m. for å skape funksjonelle veggflater, gode fleksible løsninger for teknikken og samtidig skape et enkelt, men spennende uttrykk. Det kan gjerne også brukes en form for effektbelysning for å kunne endre salens uttrykk etter behov. Trappen på venstre side av salen sett mot scenen, (leveres sammen med teleskopamfi og stoler av egen entreprenør) skal være fast og stå igjen når teleskopamfiet er kjørt tilbake. Overgang mellom vegg og trapp må løses på en sikker og estetisk grei måte. Under den faste trappa kan veggen løses enklere, men de akustiske kravene må ivaretas. Sidevegg på fast trapp leveres sammen med trapper og skal være i perforert kryssfiner.

Sideveggene kan bygges opp med mellom loddrette stålprofiler (Unistrut eller tilsvarende), eller på annen måte. Avstanden mellom profilene og mot yttervegg skal ivareta nødvendig plass for akustiske absorbenter, tekniske føringer og plass for alle høyttalere for elektronisk akustisk regulering. Det er satt av inntil 400 mm på hver side av salen for disse innerveggene. De akustiske innerveggene skal være ca. 8,5 meter høye og avsluttes med en skrå flate som er enkel å rengjøre for støv ved f.eks. støvsuging fra lift.

Over disse innerveggene skal tilbyder montere nødvendige akustiske elementer på vegg og i tak for å oppfylle kravene. Ellers skal den øvre delen av veggene og taket, med åpne løsninger for sceneteknikk, ventilasjonskanaler, absorbenter nedhengt belysning m.m., framstå som et mørkt "teknisk tak".

Veggene må, i alle fall der høyttalere og akustiske elementer er plassert, ha en robust men tilstrekkelig akustisk transparent front, f.eks. en form for strekkmessig metall, høyttalerfront eller annen løsning. De skal være oppbygde på en måte som gjør det enkelt å kunne demontere felter for ettermontering av kabler eller teknisk utstyr (f.eks. høyttalere). Det må også være en løsning som hindrer oppsamling av støv inne i de perforerte veggene og at enkel mulighet for rengjøring er ivaretatt. De loddrette stålprofilene skal ligge jevnt med innerkant vegg, slik at de kan benyttes til innfesting av teknisk utstyr ved behov.

Nederst ved gulvet skal veggene leveres med en ca. 15 cm høy intrukket sokkel, dyp nok til å gi plass til åpne føringer for EL og plassering av

stikkontakter, som slik er beskyttet mot skader f.eks. ved kjøring av teleskopamfiet.

Bakvegg sal over fast balkong og bakvegg scene kan løses enklere, innenfor ca. 150 mm, men de akustiske kravene må være oppfylt med plass for nødvendige absorberer og diffusorer av ulike typer.

Veggen bak teleskopamfiet skal leveres med en tykk bassabsorbent på hele flaten, alternativt annen type bassabsorbent med tilsvarende funksjon.

Referansebilder fra Plassen kulturhus, Molde, Fosnavåg konserthus, Kongsberg Musikkteater; Kulturarena Aurskog Høland, Åsane kulturhus og en teatersal i Helsinki nedenfor:



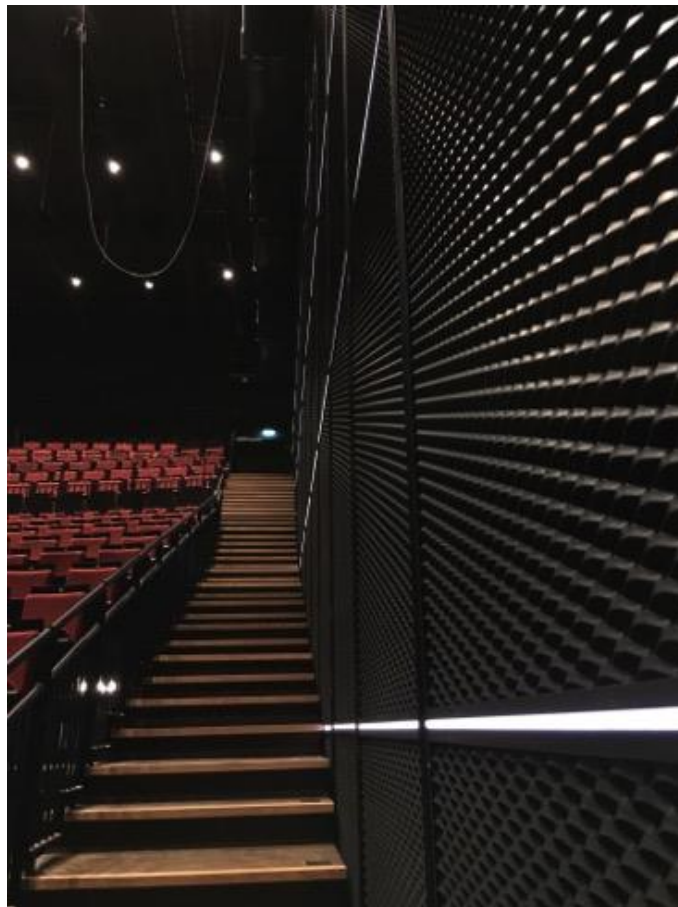
Vegg fra "Byteatret" i Helsinki, Finland. Perforerte og lakkerte MDF-plater mellom Unistrut-profilene.



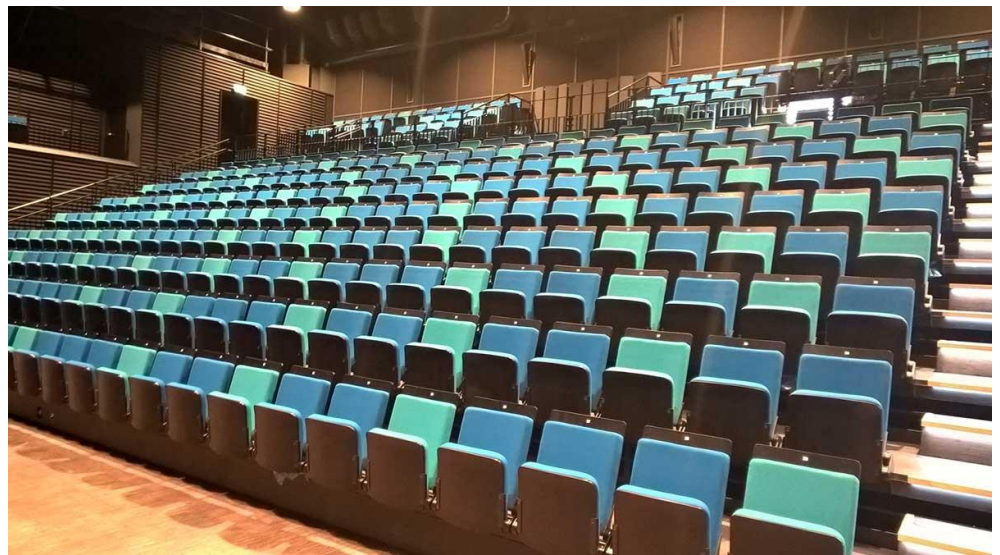
Plassen kulturhus, Teatret Vårt, Molde 2013. Loddrette eikelister i feltene mellom Unistrut-profilene. En slik spilevegg er ikke akustisk åpen nok til at høyttalere kan plasseres skjult i vegg.



Fosnavåg konserthus 2014. De mørke feltene er dekket med høyttalerfrontplater i perforert stål for å være åpne nok for lyden. Fast amfi og teleskopamfi med gulv og trapper med smålamellparkett.



Vegger storsalen i Kongsberg Musikkteater med lakkert strekkmetall som uttrykk mellom de loddrette profilene.



KulturArena Aurskog Høland har trespiler mellom de loddrette stålprofilene på sideveggene. På bakvegg absorberer og høyttalere for AAS og surround kino som er montert på utsiden av vegg.



Kultursalen i Åsane kulturhus. Finerte MDF-plater med og uten perforering med absorberer bak, vinklede plater og felt med bronsefarget metallgitter som skjuler sidehøytalere. Her forsvant de loddrette stålfilerne for innfesting av teknisk utstyr fordi de ikke var "pene" nok. Askøy kommune har forutsatt en noe enklere og rimeligere løsning enn dette.

3 Akustiske krav

Salen vil få et volum på knapt 5 000 m³, med amfiet parkert. Publikumskapasitet vil være ca. 340 personer med amfiet i bruk, og inntil ca. 480 personer med stående publikum pluss fast amfi i bakre del i bruk. Høyden til overliggende dekke er relativt stor (ca. 13 m) for en sal av denne størrelsen, noe som gir forutsetninger for å oppnå gode lydforhold i hele publikumsområdet, samt gode lytteforhold på scenen.

Salen skal kunne benyttes til et vidt spekter av kulturuttrykk, bl.a. teater, forsterket musikk, korps, kor og orkester. I tillegg skal salen benyttes som auditorium, til undervisning, presentasjoner og konferanser. Disse bruksområdene krever et stort spenn i akustiske egenskaper, bla med hensyn på etterklangstid, refleksjonsforhold og lyddistribusjon i sal og på scene.

Salen er planlagt enten forberedt for eller levert med et aktivt akustisk system (AAS). Grunnakustikken skal være tilpasset dette.

Det skal utarbeides en romakustisk datamodell i Odeon, CATT-Acoustic eller et annet anerkjent beregningsprogram. Modellen skal fremlegges for byggherren før utførelse, og benyttes for verifikasjon av at grunnakustikken vil kunne tilfredstille kravene stilt i kravspesifikasjonen.

Byggherren vil i tillegg utføre kontrollmålinger av akustiske parametre i forbindelse med overtakelse av bygget. Det vil påligge leverandøren å kostnadsfritt utbedre eventuelle avvik fra kravene stilt i dette dokumentet.

Følgende funksjonskrav stilles til grunnakustikken:

- > Flutterrekko skal unngås, både i scenerom og i sal. Kravet gjelder både med amfi uttrukket og parkert. Akustisk kledning på vegger og i himling må utformes med en kombinasjon av vinkling, dybdevariasjon og frekvensavhengige absorpsjonsegenskaper som ivaretar dette kravet. (I den grad det benyttes en akustisk transparent overflate for veggkledningen løses dette gjennom utformingen av bakenforliggende sjikt.)
- > Scenerommet skal utformes slik at sidevegger, og eventuelt bakvegg, kan bidra med en viss grad av akustisk respons til utøvere på scenen. Grunnakustikken på scenen skal utformes slik at denne spiller på lag med AAS, og supplerer tidlige refleksjoner gitt av AAS. Scenerommets naturlige refleksjoner skal så langt som mulig være fordelt i tid og retning, og understøtte lytting på tvers av scenen. Aktuelle løsninger kan for eksempel være vertikalt vinklede paneler eller "hyller" som gir refleksjoner tilbake til ensemblet. Denne type grep kan også være aktuelle i salen.

Graden av naturlig akustisk respons på scenen skal kunne justeres ved hjelp av scenetekstiler (to-delt bakteppe, bein og forteppe). Det forutsettes bruk av standard scenedekning med akustisk absorberende tekstiler (≥ 450 g/m² sceneull/wool serge).

Ved akustiske produksjoner der man ikke har behov for sideinndekning, forutsettes det at sidebein knyttes ned, bakteppe parkeres i hjørnene på scenen samt at forteppet parkeres mot sideveggene.

- > Veggoverflater som kun er eksponert når amfiet er parkert skal være utformet slik at forskjellen i etterklangstid med amfiet i bruk kontra parkert minimeres. Dette betyr i praksis at disse overflatene i stor grad må være lydabsorberende.
- > Bakvegg i sal skal utformes slik at refleksjoner fra PA-systemet tilbake til scenen unngås. Sonen bak lydtekniker (FOH) og bak amfiet skal utformes slik at lytteopplevelsen på disse plassene blir så lik som mulig som resten av publikumsområdet. Det er viktig å både unngå kamfiltereffekter i mellomtoneområdet og kansellering i bassområdet.
- > Bakveggen under amfiet skal utformes med en heldekkende bassabsorbent som er effektiv i hele frekvensområdet fra 50 til 250 Hz. I dette frekvensområdet må amfiet betraktes som akustisk åpent/transparent.
- > Fordelingen av absorberende, reflekterende og diffuserende overflater skal være slik at salens naturlige akustiske respons er tilpasset tale og forsterket musikk. Dette innebærer at det må være en viss grad av naturlige refleksjoner fra sidevegger og overflater i himling, samtidig som man unngår sterke refleksjoner som vil kunne redusere tale tydelighet eller definisjon for lyd fra PA-systemet. Det er spesielt viktig å unngå sterke nære refleksjoner fra sidevegger som kan gi kamfiltereffekter ved bruk av PA-systemet.

Normalt vil det være hensiktsmessig å først tilpasse egenskapene til

veggoverflatene, og så benytte himlingen for å justere inn salens respons med hensyn på målverdier for akustiske parametre (se under).

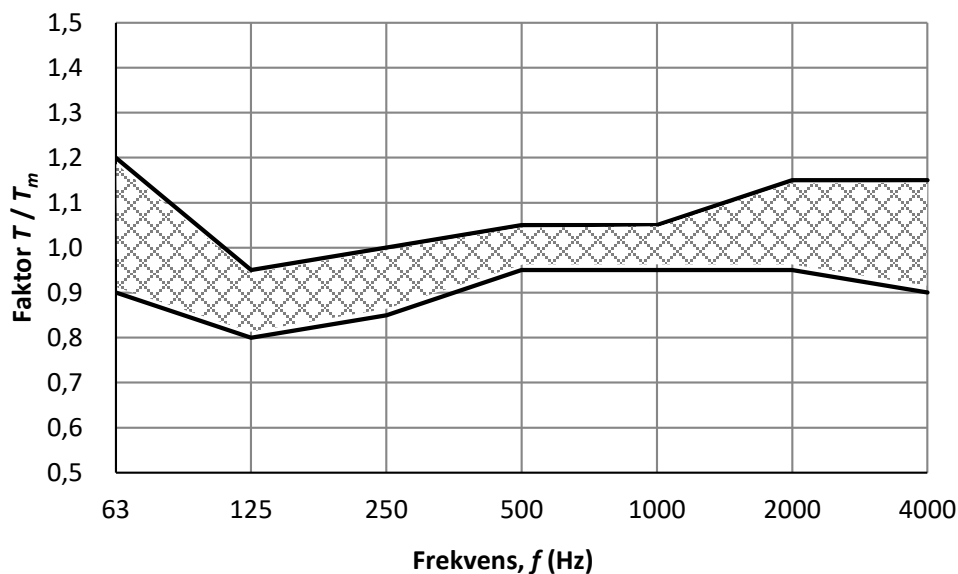
- > Det kan legges til grunn at amfiet vil utformes slik at det får moderat lydabsorpsjon. Det kan tas utgangspunkt i at det vil benyttes polstrede stoler av alminnelig god kvalitet beregnet for kultursaler, med treoverflate på bakside rygg samt underside sete. Forventet absorpsjonsfaktor a_s for amfiet i mellomtone- og diskantområdet vil være ca. 0,65, gradvis avtakende fra ca. 500 Hz og nedover. Mengden absorberer i salen må kunne tilpasses valgt amfiløsning. I forbindelse med detaljprosjekteringen, vil det påligge leverandøren å modellere inn valgt amfiløsning, basert på laboratoriemålinger av stolens lydabsorpsjon, og tilpasse utformingen av de akustiske tiltakene til dette.
- > Ingen installasjoner eller bygningsmessige elementer skal generere hørbar skrangling, "synging" eller andre sjenerende lyder, selv ved høye lydnivåer i salen. Det må også påses at eventuelle lette platekonstruksjoner ikke kan settes i svingninger som genererer hørbare resonanser, eller har negativ påvirkning på salens akustiske respons (for eksempel i form av forlenget etterklangstid i enkelte frekvensbånd).

3.1 Målverdier for akustiske parametre

Krav til akustiske parametre tar utgangspunkt i NS8178:2014 *Akustiske kriterier for rom og lokaler til musikkutøvelse* samt ISO 3382-1:2009 *Acoustics - Measurement of room acoustic parameters - Part 1: Performance spaces*.

Etterklangstid T_{30}

Etterklangstiden T_m skal være 0,9 sekund, med spektertoleransegrenser som angitt under. Kravet gjelder for parameteren T_{30} , med amfi uttrukket, uten personer i salen, og med normal sceneinndekning (oppsett for forsterket musikk).



Frekvensavhengige toleransegrenser for faktor T / T_m i oktavbånd fra 63 Hz til 4 kHz relativt til midlere etterklangstid ved frekvensbåndene 500 Hz og 1000 Hz for kultursalens grunnakustikk, oppsett for forsterket musikk

Etterfølgende krav gjelder for oppsett for akustisk musikk, dvs. med sidebein knyttet ned, bakteppe parkert i hjørnene på scenen og forteppe parkert mot sideveggene. Kravene gjelder både amfi og scenerom.

Etterklangstiden skal være tilnærmet lik på scene og i alle posisjoner i amfi. Dette kravet gjelder både T_m og T som funksjon av frekvens. Det er spesielt viktig å påse at etterklangstiden i bassområdet (oktavbåndene 63 og 125 Hz) ikke har store avvik på scene eller bakerst i amfi.

Tidlig etterklangstid EDT

Posisjonsmidlet etterklangstid EDT skal ikke avvike fra T_{30} med mer enn $\pm 0,1$ sekund i noen av oktavbåndene fra 63 Hz til 4 kHz.

Romforsterkning G

Sen romforsterkning $G_{m,late}$ som funksjon av avstand til kilde skal følge det teoretiske forløpet for et diffust lydfelt, dvs. $-0,2$ dB/m. Det er spesielt viktig å påse at $G_{m,late}$ ikke er for høy i scenerommet, og for lav i bakre del av amfi.