

Hljóðhönnun Framhaldsskólans í Mosfellsbæ

Guðrún Jónsdóttir, hljóðverkfræðingur

Verkfræðistofan Efla, Höfðabakka 9, 110 Reykjavík

Fyrirspurnir: gudrun.jonsdottir@efla.is

INNGANGUR

Hljóðhönnun Framhaldsskólans í Mosfellsbæ var unnin af EFLU verkfræðistofu en hönnun skólabyggingarinnar fór fram á árunum 2010-2012, framkvæmdir hófust árið 2012. Byggingin er rúmlega 4000 m² og hýsir í dag 400-500 nemendur ásamt kennurum og öðru starfsfólki skólans. Hönnunarteymi FMOS samanstóð af A2F arkitektum, Almennu

verkfræðistofunni (burðarþol, lagnir og loftþræingu ásamt umhverfisráðgjöf), Drekaflugu lýsingarhönnun, VSI brunaráðgjöf og MFF landslagshönnun. Bryndís Bolladóttir hönnuður annaðist listskreytingu skólans. Verkkaupi er Framkvæmdasýsla Ríkisins og Mosfellsbæ. Bygging er vottuð samkvæmt BREEAM umhverfisvottunarkerfi og hlaut húsið einkunnina „Very Good“.

Húsnæði framhaldsskólans í Mosfellsbæ er bygging þar sem sveigjanleiki er hafður í fyrirrúmi og opin og fjölbreytileg rými nýtt til þess að mæta óhefðbundnum og verkefnamiðuðum kennsluaðferðum sem eiga að stuðla að auknum samskiptum og nýsköpun.

Hljóðhönnun húsnæðisins tekur mið af þessum markmiðum og notkun og starfsemi hvers rýmis fyrir sig þar sem markmið fyrir hljóðhönnun voru háleit. Hér var leitast við að nota sveigjanlegar og umhverfisvænar lausnir í samvinnu við arkitekta og aðra hönnuði.

Í þessari samantekt eru einungis nokkur atriði kynnt og er greina-gerðin því ekki tæmandi fyrir öll atriði tengdri hljóðhönnun hússins.

Hönnunarmarkmið – forsendur

Þegar hönnun skólabyggingarinnar fór fram, lá íslensk byggingarreglugerð frá árinu 1998 til grundvallar.

Árið 2011 tók gildi íslenskur gæðaflokkunarstaðall ÍST45 fyrir hljóðflokun íbúðar- og atvinnuhúsnæðis. Í staðlinum er að finna fjóra gæðaflokka þar sem gerðar eru mestar kröfur í hljóðflokki A en minnstu kröfurnar má finna í hljóðflokki D. Á þeim tíma sem hönnun framhaldsskólans stóð yfir, voru gefin út drög að þessum staðli og þar mátti finna viðmiðunargildi fyrir framhaldsskóla. Markmið fyrir hljóðhönnun byggingarinnar var að uppfylla hljóðflokk C eftir fremsta megni í samræmi við gæðastaðalinn.

Í ákveðnum rýmum var markmið að uppfylla kröfur hljóðflokks B úr fyrrnefndum staðli. Í töflum 1-4 má sjá hluta af hönnunarforsendum.



Mynd 1: Framhaldsskólinn í Mosfellsbæ. Ljósmyndari: Íris Ríkhardsdóttir.

Tafla 1: Ómtimi – kröfur úr íslenskum hljóðflokunarstaðli ÍST45.

Staðsetning	T	Tilvísun
Matsalur/fjölnotasalur	0,6 s-0,8 s	Flokkur B/C fríST:45
Í stigagöngum, anddyri/forrymi	0,8-1,0 s	Flokkur B/C fríST:45
Kennslurými, hefðbundin u.þ.b.60-70 m ² , fundarherbergi	0,5-0,6 s	Flokkur B/C fríST:45
Opin vinnurými	0,6-0,8 s	Flokkur A-C fríST:45

Tafla 2: Lofthljóðeinangrun milli rýma – kröfur úr íslenskum hljóðflokunarstaðli ÍST45.

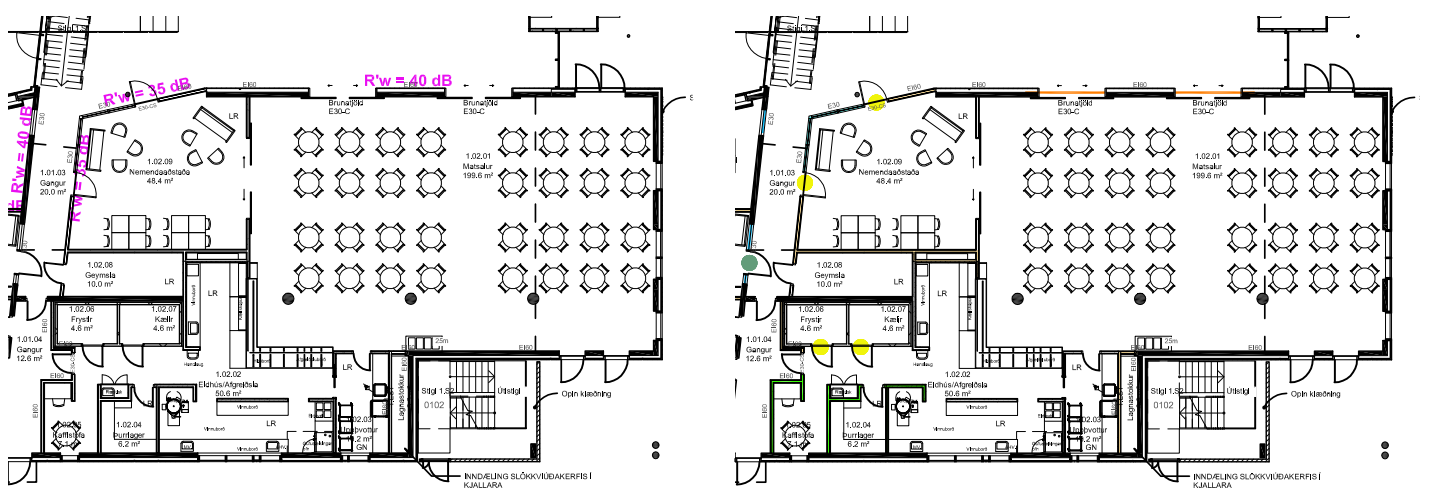
Staðsetning	R' _w	Tilvísun
Milli hefðbundinna kennslurýma/fram á gang með dyr	48/35 dB	Flokkur C fríST:45
Milli rýma þar sem trúnaðarsamtöl eiga að geta átt sér stað/fram á gang með dyr	52/44 dB	Flokkur B fríST:45
Milli sérstofa/fram á gang	52/45 dB	Flokkur B fríST:45
Milli skrifstofurýma /fram á gang með hurð	40/30 dB	Flokkur C fríST:45
Milli fundarherbergja/ fram á gang með hurð	44/35 dB	Flokkur C fríST:46

Tafla 3: Hljóðstig frá tæknibúnaði – kröfur úr íslenskum hljóðflokunarstaðli ÍST45.

Staðsetning	L _{A,eqT}	Tilvísun
Í kennslurýmum, fundarherbergjum	30 dB	Íslensk byggingareglugerð 441/1998, Flokkur C fríST45
Í öðrum vinnuherbergjum, skrifstofum og bókasöfnum	35 dB	Íslensk byggingareglugerð 441/1998, Flokkur C fríST45

Tafla 4: Hljóðstig innanhúss frá umferð – kröfur úr íslenskum hljóðflokunarstaðli ÍST45.

Staðsetning	L _{A,eq24kkst}	Tilvísun
Í kennslurýmum, fundarherbergjum	30 dB	Íslensk byggingareglugerð 441/1998, Flokkur C fríST45
Í öðrum vinnuherbergjum, skrifstofum og bókasöfnum	35 dB	Flokkur C fríST46, hávaðareglugerð 724:2008
Í matsölum	40 dB	Flokkur C fríST45



Mynd 2: Skjámynd - Hönnunarforsendur og hljóðeinangrun byggingahluta fyrir 1.hæð FMOS. Hljóðeinangrun byggingarhluta má sjá auðkennda með mismunandi lit á mynd til hægri.

Utanhúss hljóðreikningar

Umferðarhávaði umhverfis framhaldsskólann í Mosfellsbæ var reiknaður í tengslum við hönnun skólans. Sett var upp þrívíddarlíkan, sem sýnir dreifingu hljóðs um svæðið. Mikilvægt var að reikna hávaða-áraun umhverfis skólann, til þess að tryggja að kröfur um hljóðstig frá umferð væru uppfylltar í tilteknum rýmum skólans.

Tafla 5. Viðmiðunargildi fyrir umferðarhávaða, jafngildishljóðstig í dB(A) fyrir sólarhring (ÁDU). [Reglugerð nr. 724/2008 um hávaða, Umhverfissráðuneytið 2008].

Tegund húsnæðis	Við húsvegg	Inni
	dB(A)	dB(A)
Íbúðarhúsnæði á íbúðarsvæðum	55	30
Íbúðarhúsnæði á verslunar-, þjónustu- og miðsvæðum	65	30
Dvalarrými á þjónustustofnum þar sem sjúklingar eða vistmenn dvelja yfir lengri tíma	55*	30
Iðnaðarsvæði og athafnasvæði	-	35
Frístundabyggð	45	
Leik- og grunnskólar	55*	30
Kennslurými fyrir framhaldsskóla	-	35
Hávaðalítir vinnustaðir s.s. skrifstofur og sambærilegt	-	40

*Hávaði utan við húsvegg má vera meiri ef tryggð er bein aðfærsla útilofts um hljóðgildrum.

Viðmiðunargildin „inni“ í töflunni miðast við lokaða glugga en opnar loftrásir.

Eins og sjá má í töflu 5 gilda engin mörk um hversu mikill hávaði má vera utan við glugga við framhaldsskóla, á hávaðalítlum vinnustöð-

Reglugerð - umferðarhávaði

Í reglugerð um hávaða nr. 724/2008 frá árinu 2008 er að finna ákvæði um viðmiðunargildi fyrir umferðarhávaða, sjá töflu 5.

um og skrifstofubyggingum, en uppfylla þarf kröfur um að hljóðstig inni sé ekki hærra en 35 dB(A) í kennslustofum framhaldsskóla og 40 dB(A) í tilfelli hávaðalítilla vinnustaða.

Í töflu 6 má sjá viðmiðunargildi úr fríst45:2011 fyrir hljóðstig innanhúss frá umferð í mismunandi rýmum framhaldsskóla.

Tafla 6. Hljóðflokkar fyrir skólabyggingar. Hæstu viðmiðunargildi fyrir A-vegið jafngildishljóðstig innanhúss, $L_{p,Aeq,T}$ frá umferð, fríst45.

Gerð notendasvæðis	Mælistærð	Flokkur A	Flokkur B	Flokkur C	Flokkur D
	$L_{p,Aeq,24h}$	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Í skólastofum, fyrirlestarsölum og fundarherbergjum		25	25	30	35
Í öðrum vinnuherbergjum, skrifstofum og bókasöfnum		30	30	35	40
Í öðrum rýmum ¹⁾ svo sem matsölum og leikfimisölum		30	35	40	45

1) Séu rýmin gerð fyrir blandaða starfsemi skal flokka þau eftir viðmiðunargildum fyrir fyrirlestrarsali.

Forsendur

Framkvæmdir voru útreikningar á núverandi ástandi. Forsendur fyrir umferðarmagni núverandi ástands eru fengnar frá fyrri verkum unnum fyrir Mosfellsbæ og stuðst við talningar sem framkvæmdar voru árin 2006/07. Eftir samdrátt í þjóðfélaginu síðustu ár má gera ráð fyrir því að umferðarmagn hafi dregist saman sem nemur um 2-3 árum og því rökrétt að styðjast við tölur úr fyrri verkefni. Þessar forsendur eiga aðallega við um Vesturlandsveg en fyrir Langatanga og Háholt virðist

umferðarmagn haldast óbreytt í framtíðarspánni enda erfitt að spá fyrir um umferðaraukningu þar en þó var áætlað að hún yrði meiri á minni götum umhverfis skólann með tilkomu hans. Eftirfarandi tölur sýna þær forsendur sem notaðar voru við útreikninga á hávaðaárun fyrir núverandi og framtíðarástand.

Útreikningar sem framkvæmdir voru árið 2009 af Verkis í tengslum við deiliskipulag svæðisins voru nýttar til ákvörðunar á magni umferðar fyrir framtíðarástand – árið 2017.

Tafla 7. Núverandi umferðarmagn áætlað út frá talningu frá árinu 2006/2007.

Vegur/Gata	Umferðarþungi á sólarhring (ÁDU)	Hraði bíla [km/klst]	Hraði þungra bíla [km/klst]	Hlutfall þungra bíla [%]
Vesturlandsvegur	9.900	70	60	5
Langitangi	5.000	30	30	4
Háholt	1.000	30	30	0

Tafla 8. Tafla fengin úr minnisblaði Verkís frá 2009 um umferðarspá fyrir árið 2017.

Vegur/Gata	Umferðarpungi á sólarhring (ÁDU)	Hraði bíla [km/klst]	Hraði þungra bíla [km/klst]	Hlutfall þungra bíla [%]
Vesturlandsvegur	26.000	70	60	8
Langitangi	5.000	30	30	4
Háholt	1.000	30	30	0

Tafla 9. Punktgildi fyrir núverandi og framtíðarumferð. Tilgreint er hljóðstigsbil fyrir hverja hæð.

	Núverandi umferð		Umferð árið 2017	
	Án mótvægisáðgerða	Með landmótun	Án mótvægisáðgerða	Með landmótun
1.hæð	37 – 56 dB	37– 52 dB	38 – 62 dB	47 – 52 dB
2.hæð	43 – 60 dB	43 – 58 dB	44 – 64 dB	47-56 dB
3. hæð	44 – 58 dB	44 – 56 dB	44 – 62 dB	43-59 dB

Niðurstöður líkangerðar

Hér verður greint frá helstu niðurstöðum kortlagningar á hávaða umhverfis framhaldsskólans. Reiknað var með landmótun sem unnin var í samvinnu við landslagsarkitekt. Með því móti voru skermáhrif landmótunarinnar bestuð. Hér er ekki gert ráð fyrir byggingum síðari áfanga.

Tafla 9 sýnir hljóðstigsbilið fyrir hverja hæð skólans. Lægstu tölurnar eru Háholts megin við aðalinnganginn á meðan hæstu tölurnar eru að finna á þeim hliðum hússins sem að snúa að Vesturlandsvegi.

Við hljóðhönnun byggingarinnar þarf að taka mið af útreiknuðu hljóðstigi utan við húshliðar þannig að hljóðvist innanhúss uppfylli kröfur reglugerðar um hávaða nr. 724/2008. Jafngildishljóðstig innanhúss frá umferð skal vera innan við 35 dB(A) í kennslurýmum framhaldsskóla og 40 dB(A) fyrir atvinnuhúsnæði, miðað við lokaða glugga og opnar loftrásir. Uppfylla skal þetta ákvæði. Huga þarf því að hljóðeinangrunargildi glugga og útveggja til þess að tryggja að krafa reglugerðar sé uppfyllt.

Ljóst er að viðmiðunargildið 55 dB næst ekki utan við húsvegg með tilheyrandi mótvægisáðgerðum við Vesturlandsveg og því þurfti að tryggja að viðmiðunargildi hljóðflokks C innandyrna í gæðastaðlinum væru uppfyllt og hljóðflokk B í þeim tilfellum þar sem gerð var aukin

krafa um gæði með tilliti til hljóðvistar. Þar sem 55 dB er uppfyllt utan við húsvegg skal engu að síður tryggja að hljóðstigið innandyrna fari ekki yfir viðmiðunargildi reglugerðar um hávaða.

Allnokkur tilfelli voru reiknuð en hér eru niðurstöður útreikninga fyrir eitt tilfelli sýnt. Það dæmi var nýtt áfram til frekari hönnunar útveggja skólans.

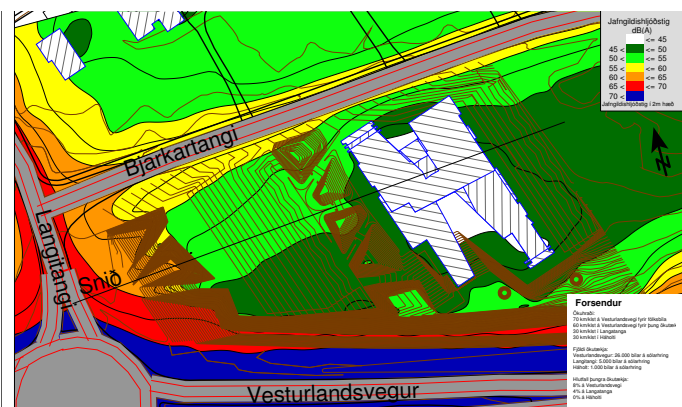
Hljóðhönnun útveggja

Við mat á hljóðeinangrun útveggja framhaldsskólans í Mosfellsbæ, voru niðurstöður frá umferðarútreikningum frá árinu 2017 nýttir. Þessar niðurstöður voru nýttar til þess að ákvarða hljóðeinangrun glerja í útveggjum ásamt ristum. Á mynd 3 má sjá punktildi fyrir hljóðstig frá umferð.

Hæstu hljóðstigsbilið voru nýtt til ákvörðunar á hljóðeinangrun fyrrnefndra byggingarhluta, en ljóst var að steypur útveggur uppfyllir þessi skilyrði og því gler og ristar ráðandi þáttur varðandi endanlegt hljóðstigsbilið innan kennslurýmanna.

Útreiknuð hljóðnemagildi eru notuð við útreikningana og þar með til að meta væntanlegt hljóðstig innandyrna við ákveðnar aðstæður og/eða þörf á hljóðeinangrun byggingarhluta.

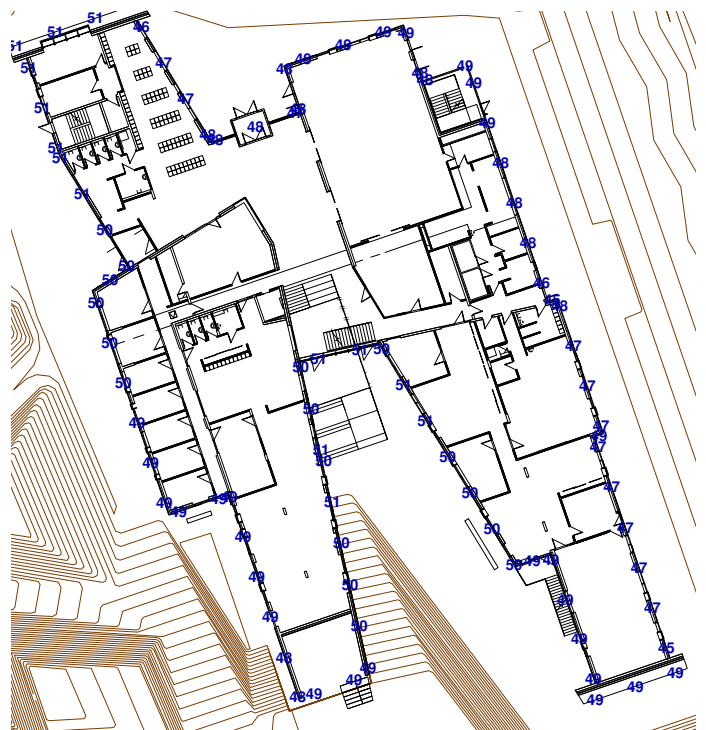
Allir útreikningar eru byggðir á stöku tölugildi R_w+C_{tr} sem er ein-



Mynd 3: Hljóðstig frá umferð umhverfis FMOS – umferð árið 2017. Jafngildishljóðstig LAeq,24t.

kennandi fyrir hljóðeinangrun sérhvers byggingarhluta fyrir umferðarhávaða í samræmi við EN-ISO 717-1 Acoustics, Rating of sound insulation in buildings and of building elements Part 1 Airborne sound insulation. Þá er tekið tillit til breytileika hljóðgjafans sem og stærð rýmisins sem um ræðir og ómtíma.

Niðurstöður þessara útreikninga voru á þann veg að inntaksristar skyldu uppfylla $D_{n,w}+C_{tr} = 27$ dB og gler $R_w+C_{tr} = 35$ dB.



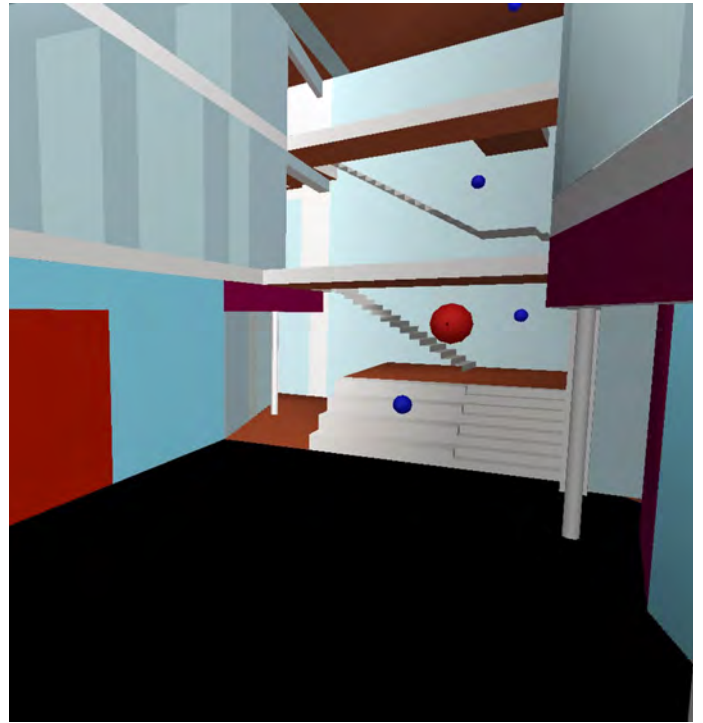
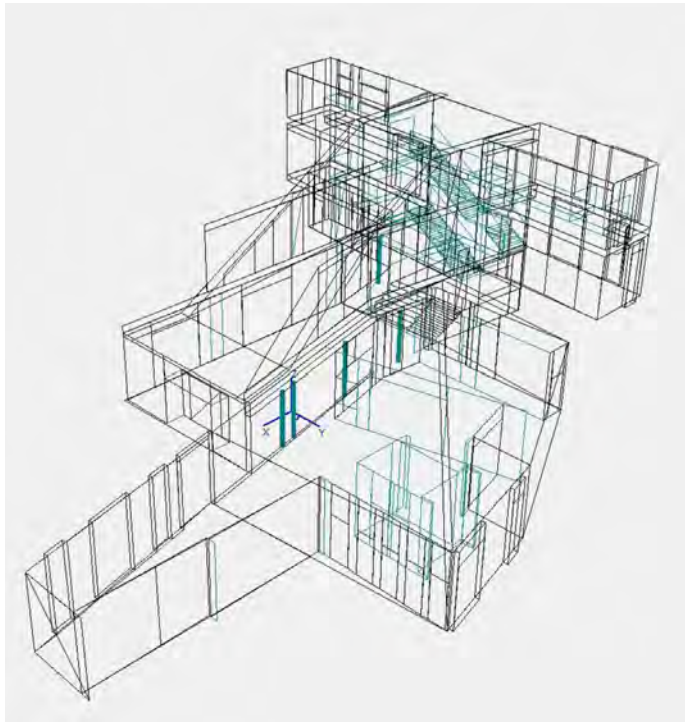
Mynd 4: Hljóðstig umhverfis 1.hæð FMOS – umferð árið 2017.

Hljóðhönnun rýma – Odeon hljóðvistarlíkön

Hér eru sýndar niðurstöður ákveðinna rýma í Odeon hljóðvistarhugbúnaði. Við hönnun skólans var hljóðvist í fleiri rýmum hermd en niðurstöður fyrir anddyri, opin vinnurými ásamt kennslurýmum eru settar hér fram.

Anddyri/miðrymi

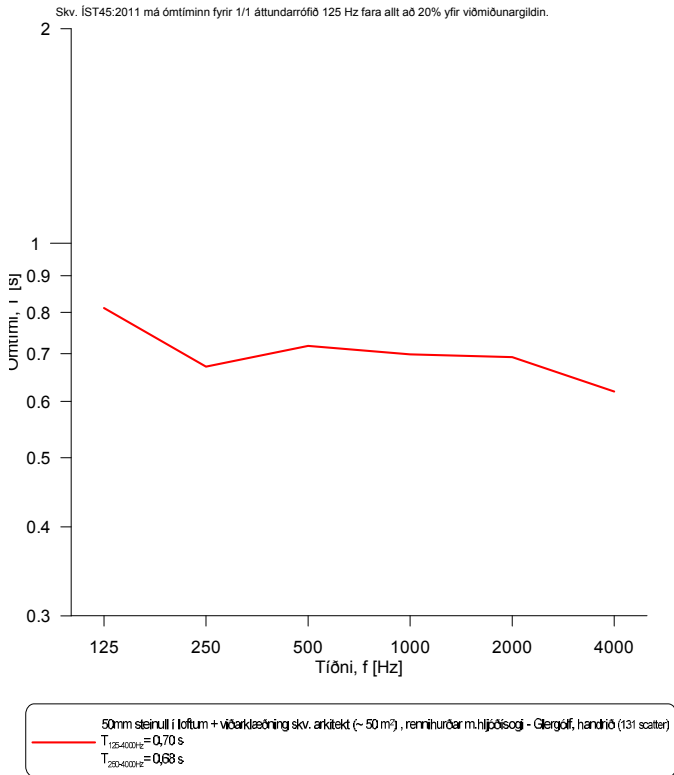
Grunnflötur anddyris FMOS er u.þ.b. 164 m² en hér liggja að matalur, fatahengi, nemendaaðstaða ásamt umferðarrýmum á milli hæða í byggingunni.



Mynd 5: Skjámyndir úr hljóðvistarlíkani - anddyri/miðrymi FMOS.

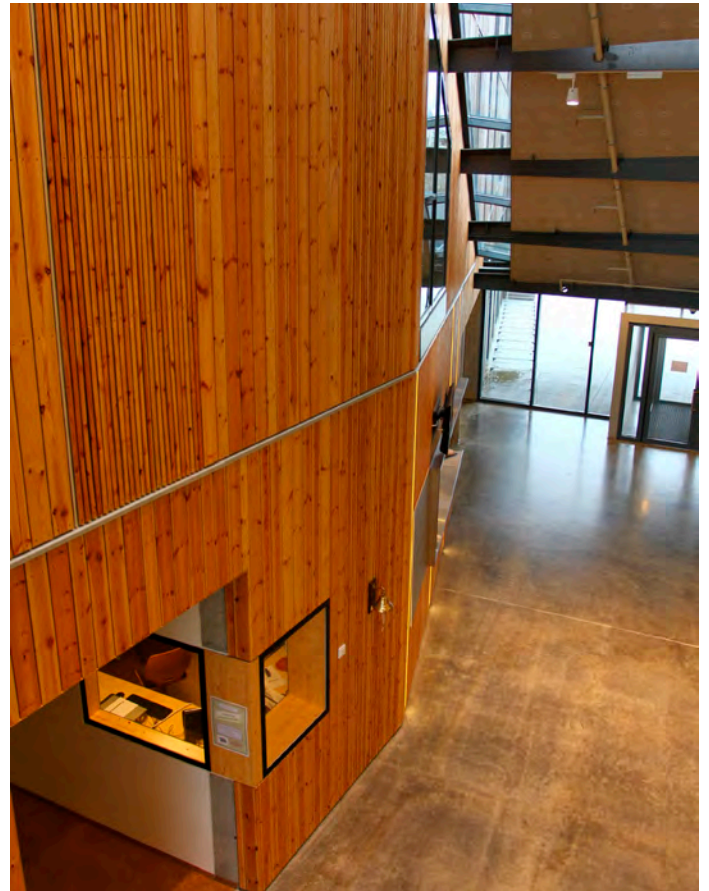


Mynd 6: Anddyri framhaldsskólans í Mosfellsbæ. Ljósmyndari: Íris Ríkhardsdóttir.



Mynd 7: Niðurstöður hljóðvistarreikninga í Odeon v.10.1 í anddyri FMOS. Flokkun samkvæmt frÍST45:2011 fyrir stigaganga.

Gert hefur verið ráð fyrir steinull í lofti anddyrisins og til viðbótar 50 m² af af viðarklæðningu. Viðarklæðningin er byggð upp af 28 mm x 21 mm þykkum viðarlistum. Þá er bil milli listanna 9,5 mm. Bakvið viðarklæðninguna er 50 mm steinull (þéttull 32 kg/m³) ásamt gler-trefjadúk. Með þessari uppbyggingu á viðarklæðningu verður til



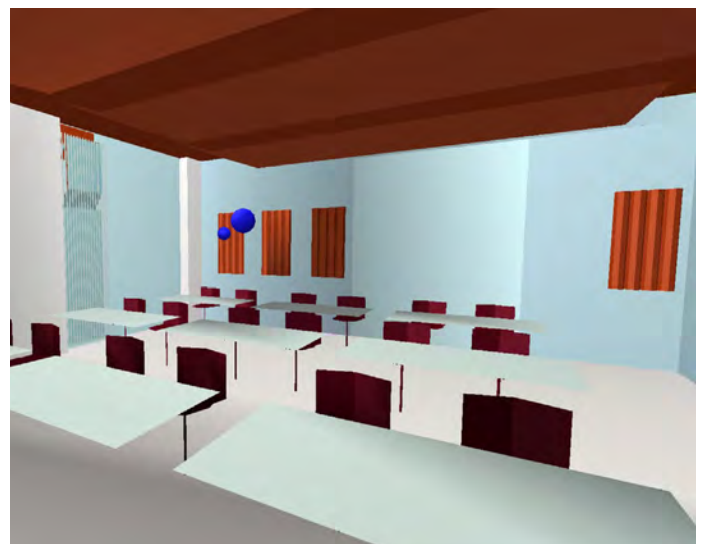
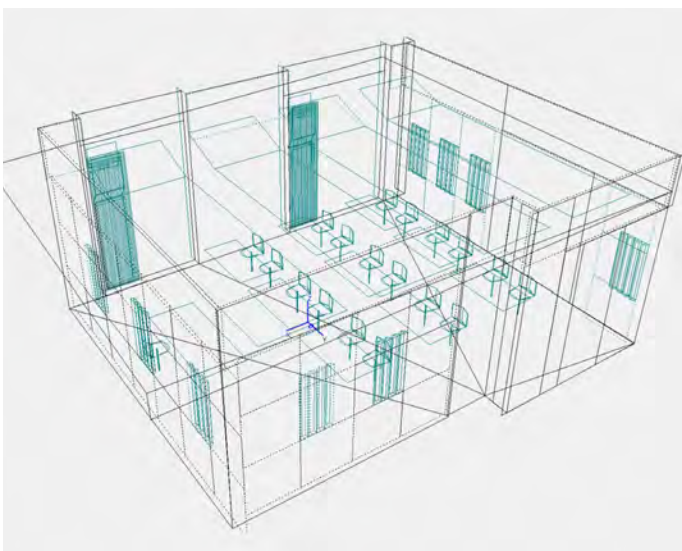
Mynd 8: Viðarklæðning með hljóðisogi í anddyri FMOS.

hljóðisogsefni sem uppfyllir kröfur úr flokki C samkvæmt ISO 11654 og hentaði vel í umrætt rými. Hönnun viðarklæðningarinnar var unnin í samráði arkitekta. Sú krafa var gerð að uppfylla ákveðin útlitsskilyrði sem og kröfur um fullnægjandi hljóðisog.

Miðað við þetta efnisval mun niðurstaðan uppfylla kröfur í flokki A, til þessara gerð rýmis.

Tafla 10: Hljóðisogs-aðgerðir í anddyri.

	Stærð	Hljóðisogsflokkur	Auka kröfur	Annað
Loft	Allur loftflötur (steinull), 60 m ²	C, $\alpha_w \geq 0.6$		50 mm steinull í lofti ásamt álímdum gler-trefjadúki
Veggir	4,0 m ²	C, $\alpha_w \geq 0.6$		



Mynd 9: Skjámyndir úr Odeon, 60 m² kennslurými FMOS.

Kennslurými

Hefðbundin kennslustofa í FMOS er um 60 m². Gera má ráð fyrir að

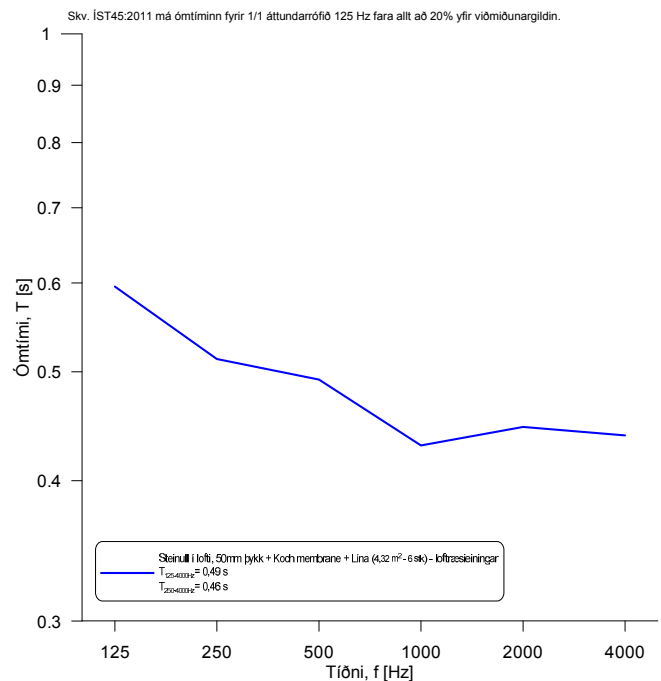


Mynd 10: Úr kennslurými framhaldsskólans í Mosfellsbæ. Ljósmyndari: Íris Ríkhardsdóttir.

Gert var ráð fyrir steinull í loft kennslurýmanna og u.þ.b. 4 m² af ullarlistaverkum á veggjum ásamt seglum. Í 90 m² kennslurýmum skal koma fyrir 6 m² af sambærilegu listaverki.

Miðað við þetta efnisval mun niðurstaðan liggja á mörkum hljóðflokks A/B og C. Hljóðísogandi efni innan kennslurýmanna eru öll í

hljóðvist annarra kennslurýma að þessari stærð verði sambærileg og því voru niðurstöður nýttar fyrir önnur sambærileg rými.



Mynd 11: Niðurstöður hljóðvistarreikninga í Odeon v.10.1 í kennslurými FMOS- viðarklæðning. Flokkun samkvæmt fríST45:2011 fyrir kennslurými og fundarherbergi.

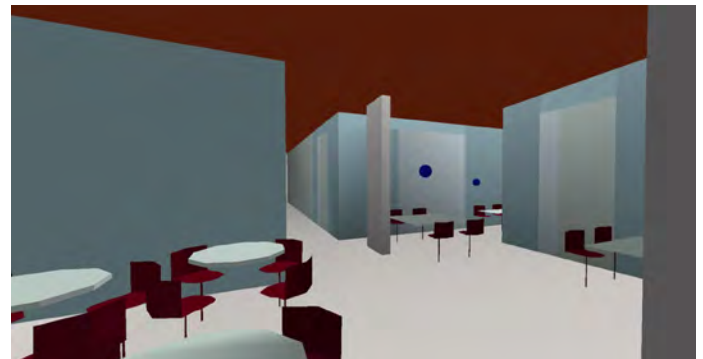
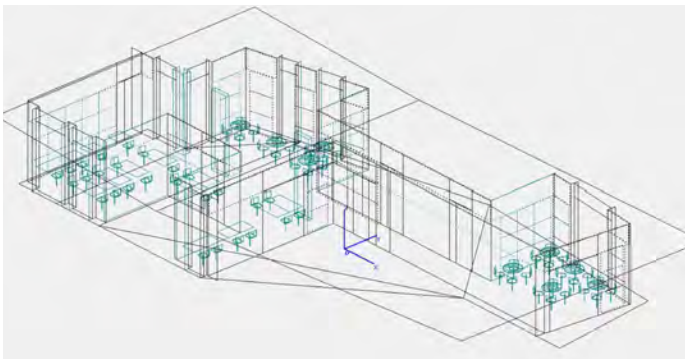
flokki C og því verður ómtímaferillinn ójafn yfir tíðnisviðið, þar sem ómtíminn reiknast talsvert hærrí við 125 og 250 Hz samanborið við hærri tíðni ($f > 1000$ Hz). Engu að síður uppfyllir þessi niðurstaða settar kröfur og á sama tíma að uppfylla kröfur arkitekta.

Tafla 11: Hljóðísogs-aðgerðir í kennslurými.

	Stærð	Hljóðísogsflokkur	Auka kröfur	Annað
Loft	Allur loftflötur(steinull), 145 m ²	C, $\alpha_w \geq 0.6$		50 mm steinull í lofti ásamt álímdum glertrefjadúki
Veggir	Viðarklæðning, 50 m ²	C, $\alpha_w \geq 0.75$ (LM)		

Opin vinnurými

Stærð opinna vinnurýma í FMOS er nokkuð breytileg en það vinnurými sem sett var upp í hugbúnaðinum er um 143 m². Búast má við



Mynd 12: Skjámyndir úr Odeon, opið vinnurými FMOS.



Mynd 13: Úr vinnurými framhaldsskólans í Mosfellsbæ. Ljósmyndari: Íris Ríkhardsdóttir.

Gert hefur verið ráð fyrir steinull í loft vinnurýmisins. Ljóst er að miðað við þetta efnisval munu kröfur hljóðflokks B/C vera uppfylltar.

Tafla 13: Hljóðisogs-aðgerðir í opnum vinnurýmum.

Stærð	Hljóðisogsflokkur	Auka kröfur	Annað
Loft Allur loftflötur (steinull), ~143 m ²	C, $\alpha_w \geq 0.6$		50 mm steinull í lofti ásamt álímdum glertrefjadúki

Tækniþúnaður

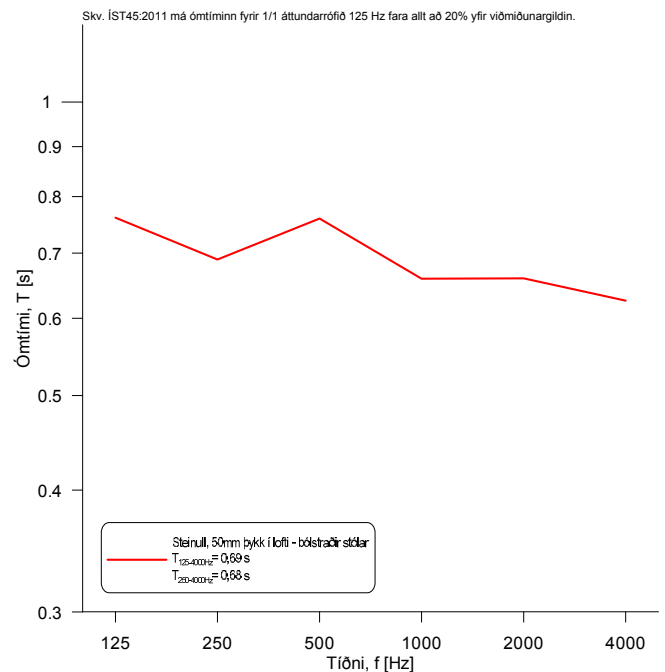
Í skólabyggingunni er blandað loftræsikerfi (e. hybrid), þ.e. blandað með vélrænni og náttúrulegri loftræsingu. Í kennslurýmum var um að ræða vélrænt útsog, en innloftun með hljóðdeyfðum ristum í útvegg. Þá voru hannaðar sérstakar yfirfallsristar í samræði við loftræsihönnuði, sem uppfylltu kröfur um loftmagn en að auki hefðu fullnægjandi hljóðeinangrun. Yfirfallsristarnar eru staðsettar í veggjum við kennslurýmmin og þannig var nauðsynlegt að tryggja að þær myndu ekki skerða heildar hljóðeinangrun veggjarins.

Til viðbótar við þessa nálgun var komið fyrir CO₂ skynjurum ásamt viðeigandi mótorum á inntök í útveggjum. Til þess að tryggja að hljóðstig frá þessum þúnaði færi ekki yfir sett mörk, þ.e. hljóðstig frá tækniþúnaði innan kennslurýmanna, voru framkvæmdir útreikningar í Odeon.

Í þessum útreikningum, voru áhrif þess metin að koma fyrir mismiklu magni af steinull umhverfis mótörinn og tryggja þannig að hljóðstig væri innan tilskilinna marka.

Hljóðstig - þúnaður

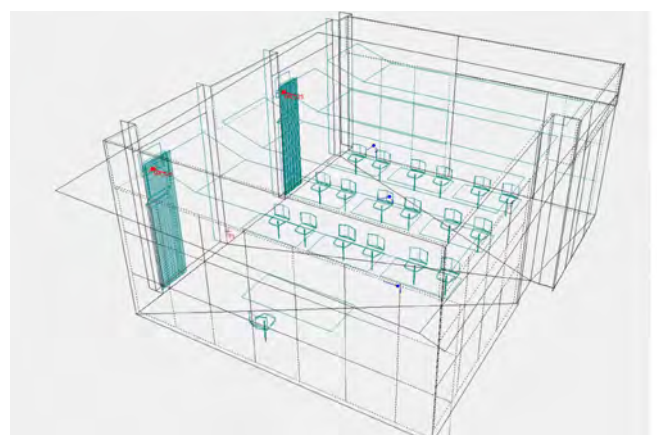
Við líkanreikningana var hljóðgjafinn skilgreindur í samræmi við deili frá arkitektum, þar sem tekið var tillit til uppbyggingar loftinntakanna, staðsetningu mótorsins, stefnuvirkni hans og heildarhljóðgjöf. Þá voru



Mynd 14: Niðurstöður hljóðvistarreikninga í Odeon v.10.1 í opnu vinnurými FMOS. Flokkun samkvæmt fríST45:2011 fyrir sameiginleg svæði.

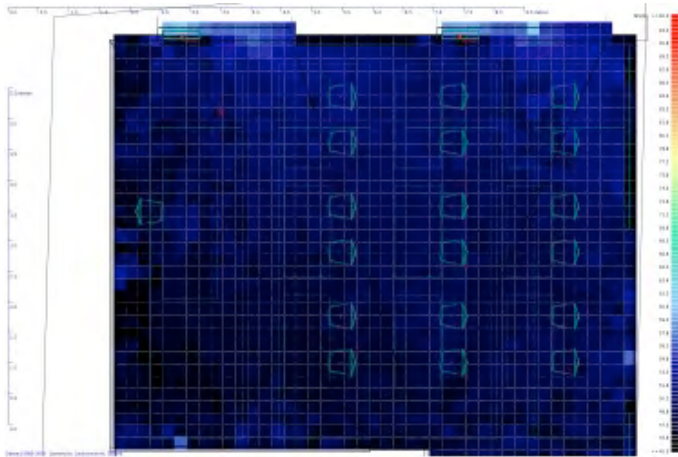
áhrif þess að skilgreina steinull innan við málmflöt metin. Hljóðgjöf frá mótörum var einfölduð og hljóðstig reiknað fyrir nokkur viðmiðunargildi. Hér er eitt tilfelli sýnt þar sem hljóðgjöf var miðuð við 60 dB í 1 m fjarlægð frá þúnaðinum.

Niðurstöðurnar eru sýndar sem net fyrir A-vigtað hljóðstig [SPL(A)], í 1,2 m hæð yfir gólfleti. Þá eru einnig sýndar niðurstöður fyrir X(50) út frá S-kúrfu, e. cumulative distribution function, þ.e. meðalgildi fyrir hljóðstigið yfir kennslustofuna.



Mynd 15: Þrívíddarlíkan af kennslustofu með loftinntökum og mótörum.

Hljóðgjafi skilgreindur 60 dB.

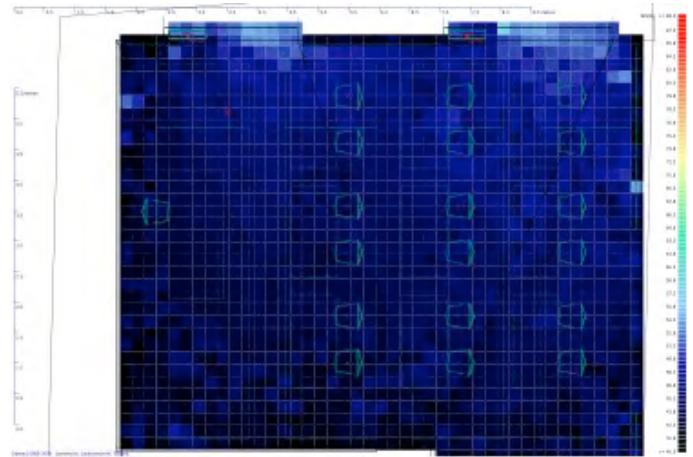


Án hljóðisogs – $X(50)=50,1$ dB

Af þessum útreikningum má sjá að með einangrun sem skilgreind var í samræmi við deili arkitekta, má gera ráð fyrir að hljóðstig innan kennslurýmisins muni lækka um allt að 5-6 dB með notkun á steinull. Niðurstaða þessarar greiningar var að koma því magni af steinull umhverfis búnaðinn eins og lagt var til í upphafi.

Lokaorð

Hér hefur hljóðhönnun framhaldsskólans í Mosfellsbæ verið lýst. Þau atriði sem skoðuð voru, varða hönnunarmarkmið, hávaðaáraun frá umferð, hljóðeinangrun útveggja, hljóðvist innan rýma sem og greining á hljóðstigi innandyra frá tæknibúnaði. Þá hefur aðgerðum og útreikningum verið gerð skil. Ljóst er að markmið fyrir hljóðhönnun skólans hafa verið uppfyllt í flestum tilfellum og hafa nemendur og kennarar lýst yfir ánægju sinni með hana. Í skólanum voru nýttar hljóðisogslausnir sem eru auk þess listskreyting í skólabyggingunni, og hefur það ekki síst vakið athygli á þessum málaflokki. Athyglisvert er að samtvinna þessa þætti þverfaglega þannig að þeir geti stutt hvorn annan. Á næstunni verða framkvæmdar hljóðmælingar í skólanum til



Með hljóðisogi – $X(50)=45,9$ dB

þess að sannreyna niðurstöðurnar og meta þannig hljóðhönnunina enn frekar og hvernig til hefur tekist. Þannig verður gerður samanburður á hönnun og niðurstöðum mælinga. Þessi nálgun er gríðarlega mikilvæg við að meta ávinning, nákvæmni líkangerðar og útreikninga, leggja mat á endanlega vinnu sem og veita aðhald við framkvæmd og eftirlit.

Hljóð er óápreifanlegt fyrirbæri og gjarnan getur verið erfitt leggja mat á hvað skiptir mestu máli varðandi hljóðhönnun og hvað ekki. Mikilvægt er fyrir greinina að stuðla að upplýsingagjöf og vinna markvisst að því að notendur mannvirkja upplifi hvað góð hljóðvist sé og af hverju hún skipti máli. Þó er algengt að ráðgjafar séu kallaðir til þegar ákveðnir þættir eru komnir í óefni og þarfnast lagfæringar. Útilokað er að koma alfarið í veg fyrir slíkt, en með aukinni upplýsingagjöf og ekki síst með lögum sem Mannvirkjastofnun vinnur eftir, þar sem gerð er sú krafa að hljóðhönnun sé hluti af hönnun nýbygginga sem og ábygðalýsingu hönnuða, þá mun hljóðvist í byggingum með tíð og tíma færast í betra horf.