

Hlíðarhverfi III Reykjanesbæ Íbúðir

Hljóðvistarskýrsla



Formáli

Að beiðni Harðar Más Gylfasonar hjá Bygg hf hefur undirritaður tekið að sér hljóðvistarhönnun í Hlíðahverfi III í Reykjanesbæ og skoðað þá sérstaklega dæmigerðar íbúðir í Hlíðahverfi III.

Hljóðtæknilausnir
18. nóvember 2024

Stefán Guðjohnsen

Formáli.....	2
Inngangur.....	4
Fræðilegar forsendur.....	6
Staðlaðar tíðnir við tíðnirófsmælingar.....	6
Grunnhávaðastig.....	6
Ómtími.....	7
Almennt.....	7
Óskgildi ómtíma.....	7
Frávik frá óskgildi.....	8
Hljóðeinangrun.....	8
Hljóðvistarkröfur.....	10
Lýsing á aðstæðum.....	12
Lýsing á lausnum.....	12
Ýmsar heimildir og ómtímaútreikningar.....	13

Inngangur

Þessi hljóðvistaraskýrsla fjallar um Hlíðarhverfi III í Reykjanesbæ.

Í skýrslu þessari er miðað við Bygginarreglugerð nr. 112 frá 2012 með áorðnum breytingum og Íslenskan Staðal ÍST 45:2016, svo og reglugerð um hávaða nr. 724 frá júlí 2008. Hér er bent sérstaklega á töflur 1 til 8 í staðlinum, sem eiga sérstaklega við íbúðarhúsnæði og Hér er miðað við hljóðflokk C. Nánar má sjá í staðlinum sjálfum. Þá er bent á viðauka reglugerðar nr 724, töflur I og II. Sérstaklega er bent á texta í töflu II þar sem segir um mörk vegna hávaða frá flugumferð:

Tafla I.	Mörk vegna umferðar ökutækja.	
Tegund húsnæðis	Mörk vegna umferðar ökutækja (ádu) L_{Aeq24}	
	Við húsvegg	Inni
Íbúðarhúsnæði á íbúðar-svæðum	55	30
Íbúðarhúsnæði á verslunar-, þjónustu- og miðsvæðum	65	30
Dvalarrými á þjónustustofnunum þar sem sjúklingar eða vistmenn dvelja yfir lengri tíma	55*	30
Iðnaðarsvæði og athafnasvæði		35
Fristundabyggð	45	
Leik- og grunnskólar	55*	30
Kennslurými framhaldsskóla		35
Hávaðalitlir vinnustaðir, s.s. skrifstofur og sambærilegt		40

Tafla II. Mörk vegna hávaða frá flugumferð.			
Tegund húsnæðis	Mörk við húsvegg L_{den}	Mörk við húsvegg $L_{AFmax5\%}$ nótt	Inni L_{Aeq24}
Íbúðarhúsnæði, dvalarrými og skólar	55*	80	30
Íbúðarhúsnæði, dvalarrými og skólar á svæðum í nágrenni þegar starfandi flugvalla	65*	90	30

Í ÍST 45 : 2016

Í töflu 1 má lesa lofthljóðeinangrun í hljóðflokki C : $R^*w =$

1. Innbyrðis milli íbúðareininga og sameignar 55 dB
2. Á milli íbúðareininga og atvinnustarfsemi 60 dB
3. Á milli íbúðareininga og sameignar 48 dB

Í töflu 2 má lesa högghljóðeinangrun í hljóðflokki C : $L'_{n,w} =$

1. Milli íbúðareininga og sameignar 53 dB
2. Í íbúðareiningu frá atvinnustarfsemi 48 dB
3. Í íbúðareiningu frá salerni, baði, geymslu o.þ.h. 58 dB

Í töflu 3 er ekki sett hámarksgildi fyrir ómtíma í hljóðflokki C : $T(s) =$
en í töflu 56 má lesa $T(\text{sek}) = 0,2 \times h$

1. Miða skal því við eftirfarandi gildi í stigagöngum 1 sek og sameiginlegum göngum 0,73 sek.
Engar sérstakar kröfur eru um ómtíma innan íbúðar.

Fræðilegar forsendur

Staðlaðar tíðnir við tíðnirófsmælingar

Mælt er á stöðluðum tíðniböndum, sem hvert um sig er 1/3 hluti úr áttund á breidd. Þessi stöðluðu tíðnibönd eiga hvert sitt númer samkvæmt stöðlum og fylgir hér yfirlit yfir samhengið á milli tíðnibandanúmera og miðtíðni hvers tíðnibands. Einnig er mælt á áttundar tíðniböndum.

Tíðniband nr.	Miðtíðni (Hz)	Tíðniband nr.	Miðtíðni (Hz)
20	100	30	1000
21	125	31	1250
22	160	32	1600
23	200	33	2000
24	250	34	2500
25	315	35	3150
26	400	36	4000
27	500	37	5000
28	630	38	6300
29	800	39	8000

Grunnhávaðastig

Með grunnhávaðastigi er átt við það hávaðastig, mælt í dB miðað við 20 uPascal, sem er til staðar í viðkomandi rými, þegar enginn hávaði verður til af völdum þeirra sem nota rýmið.

Mannseyrað er mismunandi næmt fyrir hávaðaáreiti á mismunandi hljóðtíðnum. Það hefur minnsta næmni á lágum tíðnum en er næmast við tíðnina $f = 2700$ Hz.

Mælivíðmiðunin dB(A) gerir ráð fyrir þessum næmleikamuni. Hún táknað vegið hávaðastig miðað við næmleikakúrfu mannseyrans og miðað við heyrnarþröskuldinn 20 uPascal. Heyrnarþröskuldurinn er settur við 0 decibel.

Annað víðmiðunarstig hávaða, er það hávaðastig sem ríkir í ákveðnu rými við eðlilega notkun þess. Það hefur maskandi áhrif á sérstök hljóð, sem athygli einstaklingsins í rýminu beinist að hverju sinni. Þetta mætti kalla ríkjandi grunnhávaðastig við eðlilega notkun.

Í ISO stöðlum eru settar fram kröfur um ríkjandi grunnhávaðastig við hinar ýmsu aðstæður og miðast við línurit sem kallast “Noise Ratings Curves”, eða NR-línurit. Inn á línurit þessi er fært hágildi hávaðastigsins í hverri áttund, mælt á “SLOW” stillingu á hávaðamæli. Eftir innfærsluna má lesa NR-stig hávaðans í viðkomandi rými, sem þá hefur verið vegið eftir næmleikakúrfu eyrans.

Staðir	NR-svið
Verkstæði	60 – 70
Skrifstofur með vélum	50 – 55
Veitingahús	35 – 45
Einkaskrifstofur, bókasöfn, réttarsalir og fl.	30 – 40
Sýningarsalir	40 – 50
Kirkjur og fundarherbergi	25 – 35

Íveruherbergi íbúða	20 – 30
Hljómleikasalir og leikhús	20 - 25
Lækningastofur og heyrnarmæliklefar	10 - 20

Ómtími

Almennt

Ómtími rýmis er skilgreindur sem sá tími sem líður frá því að stöðugt hljóð er rofið þar til hljóðstigið hefur fallið um 60 dB.

Mikilvægt er að ómtími rýmis hæfi notum þess sem best. Ef ómtími er of langur, verður talað mál ekki eins skiljanlegt í rýminu. Of langur ómtími dregur einnig fram virkni grunnhávaða. Stuttur ómtími minnkar hins vegar grunnhávaða, gerir talað mál lítt áheyrilegt og minnkar fyllingu í tónlist.

Hinn gullni meðalvegur er því bestur og hefur það leitt af sér reglur um ómtíma sem henta best hinum ýmsu notum húsakynna.

Ómtíminn er háður rúmmáli viðkomandi rýmis og ísogi þeirra efna sem þekja vegg, loft og gólf.

Sabine setti á sínum tíma fram líkingu sem fundin var með tilraunum. Hún segir til um ómtímamann miðað við rúmmál fermetrafjölda af efni sem hefur 100% ísog.

$$T = \frac{0,161 \times V}{A}$$

T = ómtími í sek.

V = rúmmál í rúmmetrum

A = Sabineflötur, ígildi 100% ísogs mælt í fermetrum

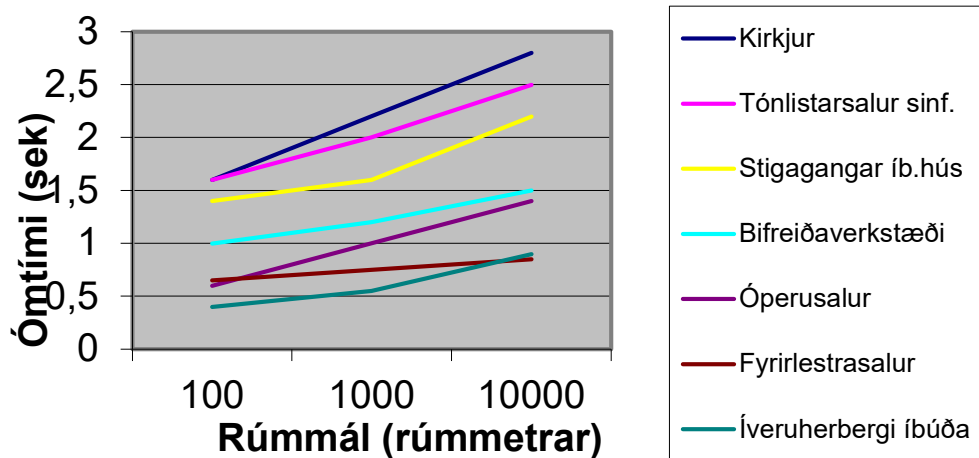
0,161 er stuðull sem fundinn var tilraunum

Algent er að nota startbyssu sem hávaðagjafa við ómtímamælingar, en einnig er notaður búnaður sem gefur frá sér hvítt eða bleikt suð (white noise / pink noise).

Óskgildi ómtíma

Myndin sýnir æskilegan ómtíma í sekúndum við mismunandi aðstæður, á tíðninni 500 Hz, sem fall af rúmmáli rýmis.

Dæmigerður ómtími



Frávik frá óskgildi

Eðlilegt frávik frá þeim ómtíma, sem myndin að ofan sýnir við 500 Hz er fall að tíðni. Eftirfarandi tafla sýnir vel hve eðlilegt frávik er misjafnt, eftir því um hvaða tíðni er að ræða.

Tíðni	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Frávik	+45%	+10%	0	-3%	-3%	-4%	-15%

Hljóðeinangrun

Með hugtakinu hljóðeinangrun er í raun átt við hljóðdeygingu á milli tveggja staða, þ.e.a.s. á milli sendirýmis og viðtökurýmis. Hljóðdeyging er mæld í dB.

Hljóðeinangrunin er háð leiðni hljóðs á þeim ýmsu leiðum sem hljóðið getur komist um, á milli rýmanna.

Hér má nefna leiðni hljóðs á gegnum vegg og hljáleislu hljóðs í byggingarefni. Einnig getur hljóð borist um op á sendi- og viðtökurýmum, sem bæði liggja í rými utan hinna tveggja. Að síðustu má nefna leka um sprungur eða göt á milli sendi- og viðtökurýmis.

Ekki er unnt að leggja einhlítt mat á hljóðeinangrun á minni rýma, nema ísogið í viðtökurýminu sé þekkt. Ísogið hefur veruleg áhrif á hljóðstigið í viðtökurými og verður því að taka tillit til þess.

Samkvæmt ISO staðli nr. 140 eru eftirtaldar stærðir notaðar til að segja til um hljóðeinangrunargildi.

- Hljóðstigsmunur $D = L1 - L2$ (dB)
- Hljóðstigsmunur (standardized) $DnT = D + 10\log(T/0,5)$ (dB)
- Hljóðstigsmunur (normalized) $R = D + 10 \log(6,15 ST/V)$ (dB)

Þar sem:

L1 er hljóðstig í sendirými.

L2 er hljóðstig í viðtökurými.

R er rúmdeyfitala.

V er rúmmál viðtökurýmis mælt í rúmmetrum.

S er flatarmál sameiginlegs veggs á milli sendi- og viðtökurýmis mælt í fermetrum.

T er ómtími viðtökurýmisins mældur í sekúndum.

Samkvæmt ISO staðli nr. R717.

Hljóðeinangrun Ia: Hljóðeinangrunin Ia er fundin þannig að rúmdeyfitalan R er borin saman við staðlað viðmiðunarróf.

Ia er dB tala viðmiðunarrófsins við 500 Hz þegar mælda rófið með sínum R gildum liggur undir viðmiðunarrófinu, þannig að samanlagt frávik á öllum stöðluðum þriundartíðnum er 32 dB og frávik á einstakri þriund skal ekki fara yfir 8 dB.

Einnig er notuð hljóðeinangrunartalan R_w sem er fundin á nær sama hátt og Ia, nema hvað að reglan um að frávik á einstakri þriund gildir ekki.

Ia og R_w eru hljóðeinangrunargildi mæld á rannsóknarstofu. Á sama hátt finnast þessi einangrunargildi fyrir mælingar framkvæmdar á byggingarsvæðinu eftir að verkinu er lokið. Þau gildi heita I'a og R'w. Hljóðeinangrunarþörf getur ákvarðast af eftirfarandi:

- a) Ákveðnum hávaða, t.d. frá vél í sendirými og ákveðnu leyfilegu eða æskilegu hámarkshljóðstigi í viðtökurými.
- b) Ákveðnum forsendum varðandi notkun sendirýmis og viðtökurýmis.

Hljóðeinangrunarþörfin eða –krafan er í öllum tilfellum háð tíðni hljóðsins. Í tilviki a) ákvarðast hljóðeinangrunarrófið af hávaðarófinu og næmnirófi eyrans.

Í tilviki b) eru kröfur um hljóðeinangrun oftast settar miðað við staðlað viðmiðunarróf. Það tekur tillit til þeirra hljóða sem búast má við í sendirými.

Hljóðeinangrunarþörf eða krafa um hljóðeinangrun er ákvörðuð fyrir þriundarbönd á tíðnisviðinu 100 Hz til 3150 Hz og skráð sem hljóðeinangrunartalan Ia, svo sem lýst er að ofan.

Segja má að hljóðeinangrun á milli rýma sé nægileg í kringum þau gildi sem hér eru nefnd.

$R_w = 36$ dB – Lágvært samtal heyrir ekki á milli rýma.
(Æskilegt á milli venjulegra skrifstofa).

$R_w = 40$ dB – Venjulegt samtal getur skilist.
(Æskilegt á milli skrifstofa með fyrirfram óákveðna notkun).

$R_w = 44$ dB – Hávært samtal getur skilist á milli rýma. (Æskilegt á milli fundarherbergja og á milli skrifstofa þar sem hlerun má ekki eiga sér stað).

$R_w = 48$ dB – Hávært samtal getur heyrst en ekki skilist. (Æskilegt á milli sjúkrastofa, skólastofa og skrifstofa þar sem algjör leynd skal vera um það sem fram fer).

$R_w = 52$ dB – Hröp getur heyrst. Hljómur heyrir. (Æskilegt á milli íbúða í fjölbýlishúsum, hótélherbergja og á milli sjúkrastofu og dagherbergis).

$R_w = 55 \text{ dB}$ – Hljómlist getur heyrst. (Æskilegt á milli raðhúsa).

$R_w = 60 \text{ dB}$ – Hávær tónlist getur heyrst á milli rýma. (Æskilegt í kringum hljómlistarherbergi, æfingaherbergi og einfaldar hljómstofur).

Varðandi hljóðeinangrun gegn útihávaða er tilvarandi aðferðum beitt. Hljóðeinangrunartalan kallast L_u og er fundin með því að bera saman staðlað viðmiðunarróf fyrir útihávaða við mældu hljóðdeyfingu. L_u gildið er dB tala viðmiðunarrófsins við 2500 (Hz) þegar samanlagt frávik er 32 dB, (8 dB reglan er ekki notuð hér).

Hljóðvistarkröfur

Í skýrslu þessari er miðað við Bygginareglugerð nr. 112 frá 2012 með áorðnum breytingum og Íslenskan Staðal ÍST 45:2016, svo og reglugerð um hávaða nr. 724 frá júlí 2008. Hér er bent sérstaklega á töflur 1 til 8 í staðlinum, sem eiga sérstaklega við íbúðarhúsnæði og Hér er miðað við hljóðflokk C. Nánar má sjá í staðlinum sjálfum. Þá er bent á viðauka reglugerðar nr 724, töflur I og II. Sérstaklega er bent á texta í töflu II þar sem segir um mörk vegna hávaða frá flugumferð:

Í ÍST 45:2016

Í töflu 1 má lesa lofthljóðeinangrun í hljóðflokki C : $R'_w =$

4. Innbyrðis milli íbúðareininga og sameignar 55 dB
5. Á milli íbúðareininga og atvinnustarfsemi 60 dB
6. Á milli íbúðareininga og sameignar 48 dB

Í töflu 2 má lesa högghljóðeinangrun í hljóðflokki C : $L'_{n,w} =$

4. Milli íbúðareininga og sameignar 53 dB
5. Í íbúðareiningu frá atvinnustarfsemi 48 dB
6. Í íbúðareiningu frá salerni, baði, geymslu o.þ.h. 58 dB

Í töflu 56 má lesa hámarksgildi fyrir ómtíma í hljóðflokki C : $T(s) =$

2. Í stigagöngum og sameiginlegum göngum 0.73 . Engar sérstakar kröfur un ómtíma innan íbúðar.

Í töflu 4 má lesa hámarks hljóðstig frá tæknibúnaði í hljóðflokki C : $L_{p,Aeq T} =$

1. Í íveruherbergjum frá tæknibúnaði í sömu byggingu 30 dB
2. Í íveruherbergjum frá tæknibúnaði frá atvinnustarfsemi í sömu byggingu 25 dB
3. 5 dB hærra gildi eru leyfð í eldhúsum, baðherbergjum, þvottaherbergjum o.þ.h

Í töflu 5 má lesa hámarks hljóðstig frá umferð í hljóðflokki C : $L_{p,Aeq 24h} =$

1. Í íbúðum frá umferð 30 dB
2. Í íbúðum 45 dB max 10 atvik eða fleiri á einni nóttu kl 23 til 07, en ekki einstök atvik
3. 5 dB hærra gildi eru leyfð í eldhúsum, baðherbergjum, þvottaherbergjum o.þ.h

Í töflu 6 má lesa hámarks hljóðstig frá hávaðasamri starfsemi eða iðnaði í hljóðflokki C : $L_{p,Aeq}$

1. Í íbúðum Dagur 07-19 30 dB
2. Í íbúðum Kvöld 19-23 30 dB
3. Í íbúðum Nótt 23-07 25 dB

4. $L_{p,Amax}$ Nótt 23-07 40 dB
5. 5 dB hærrí gildi eru leyfð í eldhúsum, baðherbergjum, þvottaherbergjum o.þ.h

Tafla 7 – Hljóðstig utanhúss vegna umferðarhávaða. Hámarksgildi fyrir A- vegið jafngildishljóðstig $L_{p,Aeq,24h}$ og dag-kvöld-næturhljóðstig L_{den} frá umferð ökutækja og flugumferð.

Gerð notendasvæðis	Mælistærð	Flokkur A (dB)	Flokkur B (dB)	Flokkur C (dB)	Flokkur D (dB)
Á útisvæðum ¹⁾ og fyrir utan glugga íbúðar frá umferð ökutækja á íbúðarsvæðum	$L_{p,Aeq,24h}$	45	50	55	55
Á útisvæðum ¹⁾ og fyrir utan glugga íbúðar frá umferð ökutækja á verslunar-, þjónustu- og miðsvæðum	$L_{p,Aeq,24h}$	55	60	65	65
Á útisvæðum ¹⁾ og fyrir utan glugga a.m.k. við eina hið íbúðar frá umferð ökutækja ²⁾	$L_{p,Aeq,24h}$	40	45	50	55
Á útisvæðum ¹⁾ og fyrir utan glugga frá flugumferð	L_{den}	45	50	55 ²⁾	60 ²⁾
Á útisvæðum ¹⁾ og fyrir utan glugga frá flugumferð í nágrenni þegar starfandi flugvalla	L_{den}	55	60	65 ²⁾	65 ²⁾

1) Sjá grein 3.1.18
2) Hávaði utan við húsvegg má vera meiri ef tryggð er bein aðfærsla útilofts um hljóðgildrun.
3) Við gerð skipulags á afmörkuðum svæðum er skipulagsyfirvöldum heimilt að nota þessi gildi um íbúðarhúsnæði.

Tafla 8 – Hljóðstig utanhúss frá tæknibúnaði bygginga og öðrum hljóðgjöfum. Hámarksgildi fyrir A- vegið jafngildishljóðstig $L_{p,Aeq,T}$

Gerð notendasvæðis	Mælistærð	Flokkur A (dB)	Flokkur B (dB)	Flokkur C (dB)	Flokkur D (dB)
Útisvæði ¹⁾ við íbúðir	$L_{p,Aeq,T}$ Dagur (07-19)	40	45	50	55
	Kvöld (19-23)	35	40	45	50
	Nótt (23-07)	30	35	40	45

1) Sjá grein 3.1.18

Þá er bent á viðauka reglugerðar nr 724, töflur I og II. Sérstaklega er bent á texta í töflu II þar sem segir um mörk vegna hávaða frá flugumferð:

Tafla I.	Mörk vegna umferðar ökutækja.	
Tegund húsnæðis	Mörk vegna umferðar ökutækja (ádu) $L_{Aeq,24}$	
	Við húsvegg	Inni
Íbúðarhúsnæði á íbúðarsvæðum	55	30
Íbúðarhúsnæði á verslunar-, þjónustu- og miðsvæðum	65	30
Dvalarrými á þjónustustofnunum þar sem sjúklingar eða vistmenn dvelja yfir lengri tíma	55*	30
Iðnaðarsvæði og athafnasvæði		35
Fristundabyggð	45	
Leik- og grunnskólar	55*	30
Kennslurými framhaldsskóla		35
Hávaðalitlir vinnustaðir, s.s. skrifstofur og sambærilegt		40

Tafla II. Mörk vegna hávaða frá flugumferð.			
Tegund húsnæðis	Mörk við húsvegg L_{den}	Mörk við húsvegg $L_{AFmax5\%}$ nótt	Inni L_{Aeq24}
Íbúðarhúsnæði, dvalarrými og skólar	55*	80	30
Íbúðarhúsnæði, dvalarrými og skólar á svæðum í nágrenni þegar starfandi flugvalla	65*	90	30

Hljóðdeyfing frá umferðarhávaða er tryggð með hljóðmönnum eða hljóðveggjum sem gera skal eftir aðstæðum á hverjum stað í samráði við tæknideild bæjarins.

Lýsing á aðstæðum

Um er að ræða nýtt hverfi, Hlíðahverfi III í Reykjanesbæ. Hér eru teknar til skoðunar tvær dæmigerðar íbúðir í sitt hvoru húsinu, bæði í Hlíðarhverfi III.

Lýsing á lausnum

Hljóðeinangrun milli íbúða skal vera 55 dB en milli íbúða, sem næst með 20 cm steiptum veggjum með frágangi, og ganga má samkvæmt ÍST45:2016 vera 48 dB.

Milli hæða eru 22-23 cm þykkar plötur og undir gólfefnum skal vera hljóðdúkur sem gefur að minnsta kosti 24 dB högghljóðeinangrun.

Hurðir úr íbúðum fram á ganga eða altanganga eftir aðstæðum skulu hafa hljóðeinangrunargildið $R_w' = 46$ dB. Innveggir milli íbúða og lyfta skulu vera 20 cm steiptir veggir sem gefa hljóðeinangrunargildið að minnsta kosti $R_w' = 55$ dB.

Hljóðeinangrun milli raðhúsa og einbýlishúsa skal vera 60 dB. Á gólfum íbúða skal vera 4 mm þykkt vandað harðparket. Reiknað er með mottum á gólfum í stofum.

Í ómtímaútreikningum hér á eftir sjást niðurstöður fyrir valdar íbúðir í Hlíðarhverfi III og gilda útreikningarnir fyrir allar íbúðir í hverfinu.

Í snyrtingum, baðherbergjum og þvottahúsum skulu vera steinflísar á gólfum og undir þeim rakapölinn hljóðdúkur sem hefur að minnsta kosti 24 dB högghljóðeinangrun.

Ýmsar heimildir

1) Keflavíkurvegur 424, umferðarspá, útgáfa 2, janúar 2005. Verkfræðistofa Suðurnesja og Fjarhitun. 2) Hjallasvæði hljóðvist, janúar 2003. Almenna verkfræðistofan í samvinnu við RB. Unnin upp úr "Aircraft Noise Study For Naval Air Station Keflavík Iceland". 3) Lög nr. 7, 12. mars 1998 um hollusthætti og mengunarvarnir. 4) Reglugerð um hávaða nr. 724

Garry Silsby. Runway Capacity Assessment, Final Report. 2007. Línuhönnun. Hljóðvist við Keflavíkurflugvöll, Áfangaskýrsla 2. Júní 2007. Umhverfissráðuneytið. Reglugerð um hávaða nr. 933/1999. Hollustuvernd ríkisins. 1999. Umhverfissráðuneytið. Reglugerð um hávaða nr. 724/2008. Umhverfissráðuneytið.

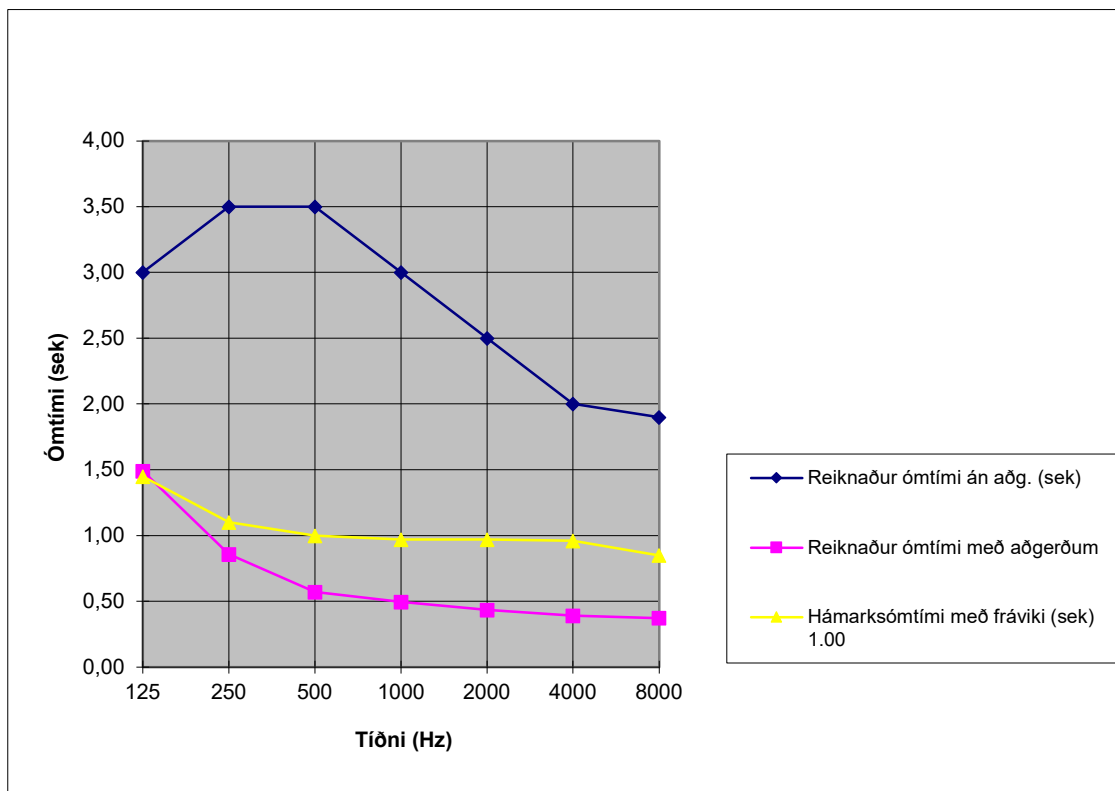


Ómtímaútreikningar

Í ómtímaútreikningum hér á eftir er miðað við dæmigerðar íbúðir í Hlíðarhverfi III og gilda útreikningarnir fyrir allar íbúðir í hverfinu.

Ómtímaútreikningar

Ómtímaútreikningur		Stofa og eldhús						
Dæmigerð íbúð í Hlíðarhverfi III		1.11.2024						
Tíðni (Hz)		125	250	500	1000	2000	4000	8000
Reiknaður ómtími án aðg. (sek)		3.00	3.50	3.50	3.00	2.50	2.00	1.90
Reiknaður ómtími með aðgerðum		1.49	0.86	0.57	0.49	0.43	0.39	0.37
Hámarksómtími með fráviki (sek)	1.00	1.45	1.10	1.00	0.97	0.97	0.96	0.85
Rúmmál (rm)	95.3							
Meðallofthæð (m)	2.5							
Fletir samtals (fm) :	121.2							
Gólf (fm)	38.1							
Loft (fm)	38.1							
Veggir	45							
Aðrir fletir (fm) Bitar ljós og loftr.	0							



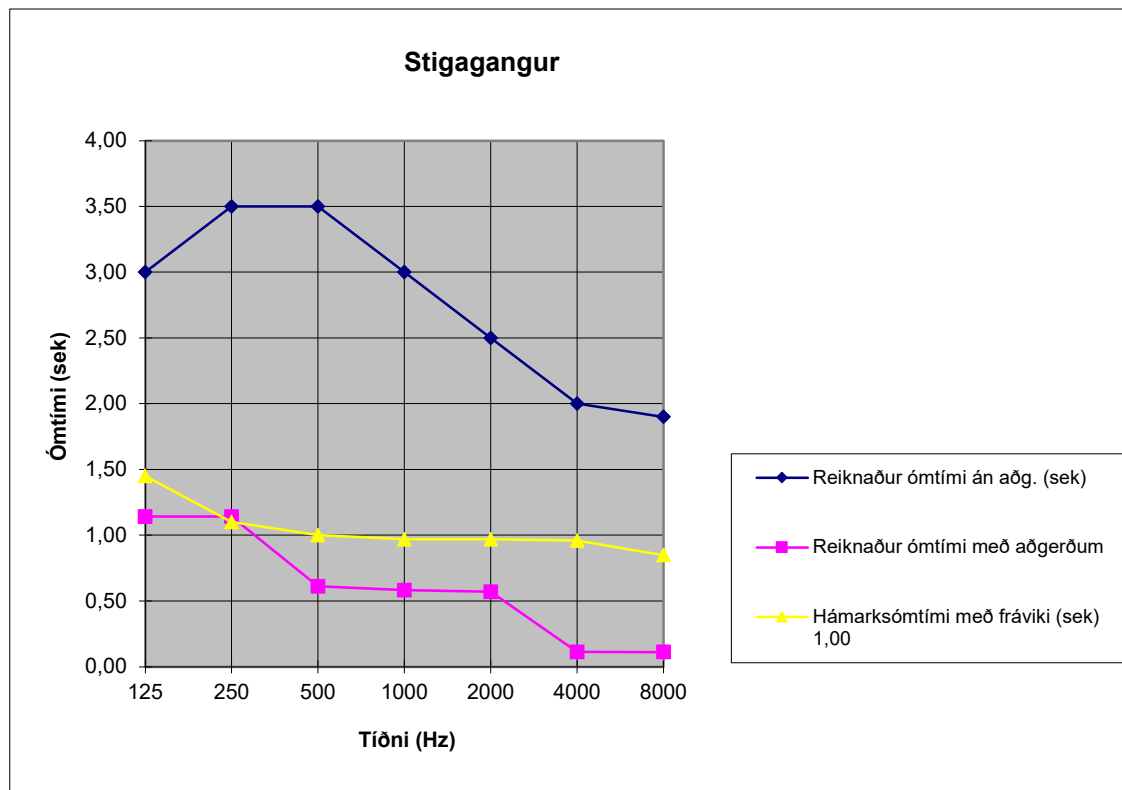
Ómtímaútreikningur

Stigagangur

Dæmigerð íbúð í Hlíðarhverfi 3

4.11.24

Tíðni (Hz)		125	250	500	1000	2000	4000	8000
Reiknaður ómtími án aðg. (sek)		3,00	3,50	3,50	3,00	2,50	2,00	1,90
Reiknaður ómtími með aðgerðum		1,14	1,14	0,61	0,58	0,57	0,11	0,11
Hámarksómtími með fráviki (sek)	1,00	1,45	1,10	1,00	0,97	0,97	0,96	0,85
Rúmmál (rm)	16,8							
Meðallofthæð (m)	1							
Fletir samtals (fm) :	83,6							
Gólf (fm)	16,8							
Loft (fm)	16,8							
Veggir	50							
Aðrir fletir (fm) Bitar ljós og loftr.	0							



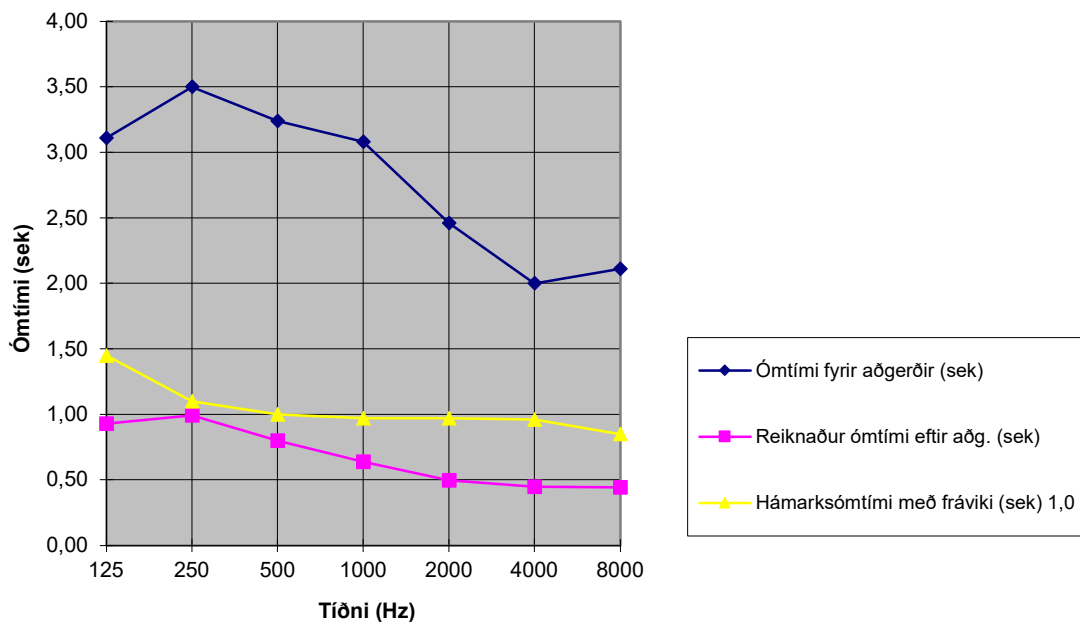
Ómtímaútreikningur

Með aðgerðum - Stofa + eldhús

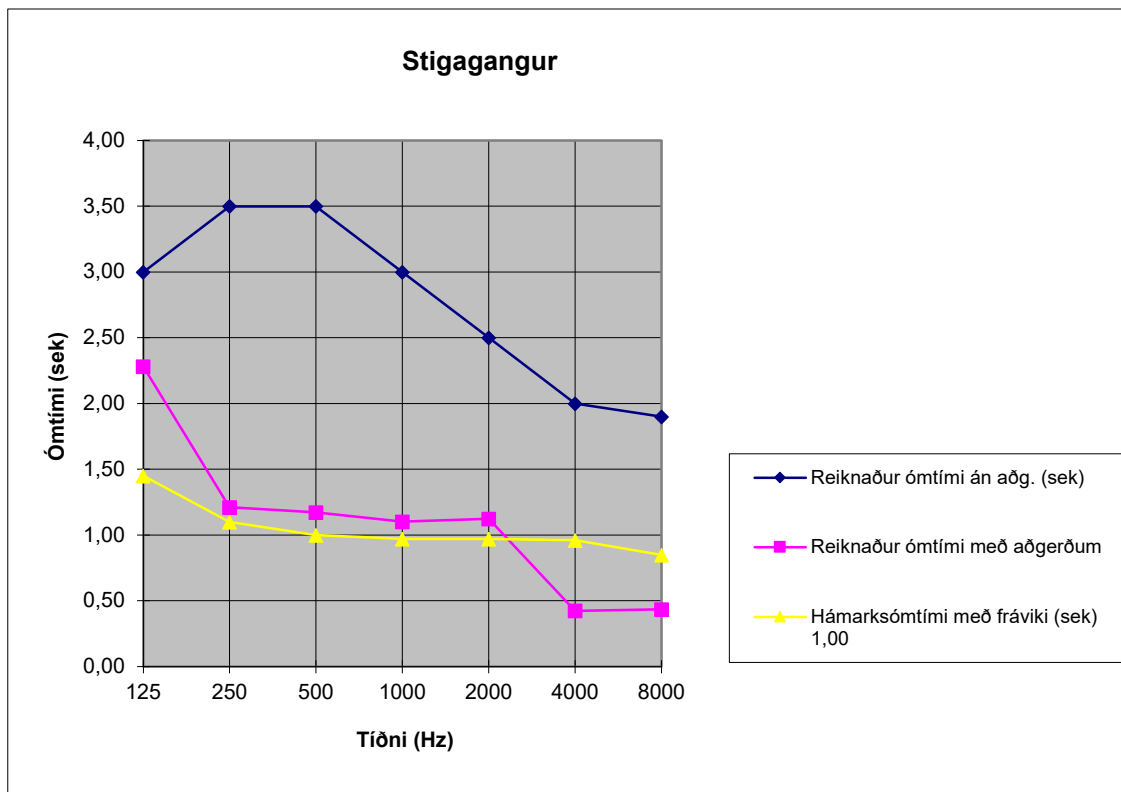
Dæmigerðar íbúðir Hlíðarhverfi 3

Tíðni (Hz)		125	250	500	1000	2000	4000	8000
Ómtími fyrir aðgerðir (sek)		3,11	3,50	3,24	3,08	2,46	2,00	2,11
Reiknaður ómtími eftir aðg. (sek)		0,93	0,99	0,80	0,64	0,50	0,45	0,44
Hámarksómtími með fráviki (sek)	1,0	1,45	1,10	1,00	0,97	0,97	0,96	0,85
Rúmmál (rm)		100,7						
Meðallofthæð (m)		2,7						
Fletir samtals (fm) :		140,6						
Gólf (fm)		37,3						
Loft (fm)		37,3						
Veggir (fm)		66						
Aðrir fletir (fm) Teppir á skilr/skápa		0						

Ómtími í stofu og eldhúsi (sek)



Ómtímaútreikningur		Stigagangur						
Dæmigerð íbúði Hlíðarhverfi 3		4.11. 24						
Tíðni (Hz)		125	250	500	1000	2000	4000	8000
Reiknaður ómtími án aðg. (sek)		3,00	3,50	3,50	3,00	2,50	2,00	1,90
Reiknaður ómtími með aðgerðum		2,28	1,21	1,17	1,10	1,12	0,42	0,43
Hámarksómtími með fráviki (sek)	1,00	1,45	1,10	1,00	0,97	0,97	0,96	0,85
Rúmmál (rm)	103,5							
Meðallofthæð (m)	5							
Fletir samtals (fm) :	91,4							
Gólf (fm)	20,7							
Loft (fm)	20,7							
Veggir	50							
Aðrir fletir (fm) Bitar ljós og loftr.	0							



Tilvísun í gögn

1. Byggingarreglugerð 112 frá 2012

2. ÍST 45:2016

3. Reglugerð um hávaða nr. 724_



B_nr_724_2008
(8).PDF