

Greinargerð um hljóðmælingar árið 2023

Vöktun hljóðstigs við jarðvarmavirkjanir





Greinargerð um hljóðmælingar árið 2023

Vöktun hljóðstigs við
jarðvarmavirkjanir

Höfundar
COWI

Dagsetning
Júni 2024

Lykilsíða

Skýrsla LV nr	LV	Dagsetning	Júní 2024
Fjöldi Síðna	31	Upplag	1
Dreifing	<input checked="" type="checkbox"/> Birt á vef LV	<input type="checkbox"/> Opin	<input type="checkbox"/> Takmörkuð til [Dags.]
Titill	Greinargerð um hljóðmælingar árið 2023: Vöktun hljóðstigs við jarðvarmavirkjanir		
Höfundar/fyrirtæki	COWI		
Verkefnisstjóri	Hildur Vésteinsdóttir		
Unnið fyrir	Landsvirkjun		
Samvinnuaðilar	—		
Útdráttur	<p>Mælingar á hljóðstigi eru gerðar á og í nágrenni við virkjunarsvæði Kröflustöðvar, Þeistareykjastöðvar og í og í nágrenni við Bjarnarflag. Mælingarnar eru framkvæmdar bæði með handmæli og með föstum siritandi mælum sem eru staðsettir í nágrenni við aflstöðvarnar og í Reykjahlíð. Mælt er með handmæli fjórum sinnum á ári á fyrir fram ákveðnum mælipunktum.</p> <p>Niðurstöður mælinganna leiddu í ljós að jafngildishljóðstig fyrir allan mælitímann úr föstu mælunum og handmælingunum var undir 70 dB(A), sem eru þau mörk sem sett eru fram um hávaða frá atvinnustarfsemi í reglugerð.</p>		
Lykilorð	Krafla, Þeistareykir, Bjarnarflag, hljóðstig, mælingar, vöktun, eftirlit		

Samþykki verkefnisstjóra
Landsvirkjunar



Dags. 23.04.2024
Verkkaupi: Landsvirkjun

Greinargerð um hljóðmælingar árið 2023

Vöktun hljóðstigs við jarðvarmavirkjanir

COWI

Greinargerð um hljóðmælingar árið 2023

Vöktun hljóðstigs við jarðvarmavirkjanir

Verknúmer

5.690.211

Skjalanúmer

5690211-000-HRP-0011

Útgáfa

1.0

Útgáfudagur

06.06.2024

Lýsing

Hljóðvist / hljóðmælingar

Skrifað af

GBJ

Yfirfarið af

HE

Samþykkt af

GBJ

Efnisyfirlit

1	Samantekt	4
2	Inngangur	5
3	Forsendur	6
4	Framkvæmd	7
5	Niðurstöður	8
5.1	Krafla	8
5.2	Þeistareykir	15
5.3	Bjarnarflag	22
6	Framhald	27
7	Heimildir	28
Viðauki A	Krafla - Yfirlitsmynd hljóðmælinga	29
Viðauki B	Þeistareykir - Yfirlitsmynd hljóðmælinga	30
Viðauki C	Bjarnarflag - Yfirlitsmynd hljóðmælinga	31

1 Samantekt

Í þessari skýrslu er fjallað um hljóðmælingar sem gerðar voru á virkjunarsvæðunum við Kröflu, Þeistareyki og Bjarnarflag á árinu 2023. Greint er frá þeim forsendum sem unnið er eftir, framkvæmd mælinganna og niðurstöðum þeirra á hverju svæði fyrir sig.

Mælingar voru framkvæmdar með handmæli í nokkur skipti á mismunandi stöðum á hverju svæði fyrir sig en auk þess voru mælingar framkvæmdar með föstum, síritandi mælum sem staðsettir eru á virkjunarsvæðunum við Kröflu og Þeistareyki og við skólann í Reykjahlíð í grennd við Bjarnarflag.

Jafngildishljóðstig fyrir allan mælitímann úr föstum mælum á virkjunarsvæðum var undir 70 dB(A) á öllum mælistöðum, eins og krafist er í reglugerð nr. 724/2008 um hávaða.

Í öllum tilvikum mældist hljóðstig handmæla undir 70 dB(A) eins og krafist er um hávaða frá atvinnustarfsemi í reglugerð nr. 724/2008 um hávaða.

2 Inngangur

Á árinu 2014 var eftirlit með hljóðstigi við jarðvarmavirkjanir Landsvirkjunar á Norðausturlandi, þ.e. við Kröflu, Þeistareyki og Bjarnarflag, endurskoðað og því breytt. Mælingar höfðu áður verið framkvæmdar árlega á ákveðnum stöðum með handmæli. Það ár var sett upp áætlun um eftirlit sem felur í sér umfangsmeiri mælingar og aukna úrvinnslu. Eftirlitið felst annars vegar í því að hljóðmælingar eru framkvæmdar reglulega yfir árið með handmæli á fyrir fram ákveðnum stöðum og hins vegar í því að föstum, síritandi mæli er komið fyrir á, eða í nágrenni við hvert svæði fyrir sig. Niðurstöður hljóðmælinganna eru síðan teknar saman árlega og er í þessari skýrslu greint frá mælingum ársins 2023.

Undirbúningur og uppsetning mæla fór fram á fyrri hluta árs 2014. Erfiðlega gekk að fá fasta mæla til að virka eðlilega og vantaði nokkuð upp á að allar fyrirhugaðar mælingar væru framkvæmdar á árinu 2014. Þótt mælingar hafi gengið mun betur á árinu 2015 komu upp nokkur vandamál varðandi fastar mælistöðvar þannig að ekki reyndist unnt að fá samfelldar mælingar yfir allt árið. Þótt enn væru einhverjir hnökrar á virkni fastra mælistöðva árið 2016 gengu mælingar það ár mun betur en áður. Mælingar árin 2017-2020 gengu nokkuð snurðulaust fyrir sig og gengu mælar nær samfelld allan þann tíma á öllum mælistöðum. Á árinu 2021 þurfti að uppfæra og endurnýja netbúnað sem varð þess valdandi að allir þrír mælarnir voru óvirkir frá byrjun júlí og fram í miðjan ágúst. Var það í fyrsta sinn síðan 2016 sem slíkt hlé var á mælingunum. Mælingar ársins 2022 voru mun samfelldari og sambærilegar því sem var á árunum á undan. Á árinu 2023 varð bilun í búnaði til þess að mælingar féllu niður frá miðjum janúar og fram í miðjan febrúar og var það í fyrsta skipti í um 7 ár sem bilun veldur slíku stoppi. Annars er rekstur síritandi mælistöðvanna í nokkuð föstum skorðum.

Gögn frá föstum mælistöðum voru nokkuð samfelld eftir miðjan febrúar en þó komu upp 1-2 tilvik á öllum mælistöðum þar sem mælingar stöðvuðust í nokkra daga vegna sambandsleysis. Mælir við Kröflu stöðvaðist stutt í júní og um mánaðamót júlí/ágúst. Við Þeistareyki var stutt stopp um mánaðamót maí/júní og í ágúst og mælir við Bjarnarflag stoppaði í nokkra daga í júní.

Alls stóðu mælingar yfir í 88,3% af tíma ársins við Kröflu, 90,9% við Bjarnarflag og 86,0% tímans á Þeistareykjum.

Auk mælinga með síritandi mælum voru framkvæmdar 84 mælingar með handmæli á árinu. Þetta eru örlítið færri mælingar en árið áður en mun fleiri en voru framkvæmdar á árunum 2019-2021. Fjöldi mælinga er nokkuð áþekkur því sem var árin þar á undan. Í öllum tilfellum voru mælingarnar framkvæmdar við veðurfarslegar aðstæður sem henta vel til hljóðmælinga.

3 Forsendur

Virkjanirnar eru almennt starfræktar allan sólarhringinn, alla daga ársins. Starfsemi við byggingar er alla jafna nokkuð stöðug en starfsemi við borholur og virkni borhola getur verið breytileg. Í nokkrum tilvikum voru stöðvarnar í vélastoppi með aðra eða báðar vélar úti eða sem hér segir:

- Kröflustöð: 7. maí - 13. júní.
- Þeistareykir: 3.-14. september.
- Gufustöðin við Bjarnarflag: 23.- 28. apríl.

Í starfsleyfum fyrir virkjanirnar eru skilgreindar nánar þær kröfur sem starfsemin þarf að uppfylla m.t.t. hávaða. Þar segir:

„Takmarka skal hávaða eins og kostur er og þess gætt að hann valdi ekki óþægindum í nærliggjandi umhverfi. Hávaði við lóðarmörk skal uppfylla viðmiðunarmörk fyrir hávaða skv. reglugerð um hávaða nr. 724/2008 og vera að hámarki 70 dB(A). Undantekningar geta átt sér stað vegna tímabundinna framkvæmda, borunar og blásturs borhola.“

Þá segir einnig í starfsleyfi Þeistareykjastöðvar:

„Jafngildishljóðstig (dB) skal mælt reglubundið að minnsta kosti fjórum sinnum á ári á fyrirfram ákveðnum stöðum; á stöðvarhúsreit, við gönguleiðir og áningarstaði.“

Í reglugerð nr. 724/2008 um hávaða koma fram kröfur um hávaða frá atvinnustarfsemi. Í töflu III í viðauka reglugerðarinnar eru skilgreind mörk fyrir hávaða frá atvinnustarfsemi. Þær kröfur sem þar koma fram og eiga við á virkjunarsvæðunum þremur má sjá í töflu 1.

Tafla 1: Mörk fyrir hávaða frá atvinnustarfsemi skv. reglugerð nr. 724/2008.

	L _{Aeq} (07-19)		L _{Aeq} (19-23)		L _{Aeq} (23-07)		L _A F _{max} nótt
	Við húsvegg	Inni	Við húsvegg	Inni	Við húsvegg	Inni	
Íbúðarhúsnæði á íbúðarsvæðum	50	30	45	30	40	25	40
Iðnaðarsvæði og athafnasvæði	70		70				
Frístundabyggð	35		35		35		

Í reglugerðinni kemur fram að hávaði við húsvegg á iðnaðar- eða athafnasvæðum skuli ekki vera meiri en 70 dB(A). Almennt má túlka þetta þannig að starfsemi skuli ekki valda hávaða yfir 70 dB(A) utan skilgreinds iðnaðar- eða athafnasvæðis.

Þá eru skilgreind mörk fyrir hávaða við íbúðarhúsnæði og í frístundabyggð. Þessar kröfur eiga við byggð í grennd við Bjarnarflag. Engin byggð er í grennd við virkjunarsvæðin við Kröflu og Þeistareyki og eiga kröfurnar því ekki við þar.

Í 4. grein reglugerðarinnar stendur einnig: „Þar sem dvalarsvæði á lóð er skilgreint skal þess jafnframt gætt að hljóðstig sé undir 55 L_{Aeq}. Á kyrrlátu svæði skal hljóðstig í þéttbýli ekki fara yfir L_{den} 50 dB(A) og í dreifbýli ekki yfir L_{den} 40 dB(A).“

Kyrrlát svæði er skilgreint sem „Svæði sem er ætlað til útivistar og afmarkað er í skipulagi, sbr. 3. mgr. 9. gr. reglugerðar um kortlagningu hávaða, nr. 1000/2005“.

Engin kyrrlát svæði eru skilgreind í grennd við virkjunarsvæðin og á þetta því ekki við.

4 Framkvæmd

Hljóðmælingar voru framkvæmdar með handmæli á völdum stöðum innan viðkomandi virkjunarsvæðis, í grennd við holur, byggingar og staði sem þykja viðkvæmir vegna hávaða, auk nokkurra staða fjær starfseminni (sjá kort í viðauka).

Mælingarnar voru framkvæmdar í samræmi við verklag Landsvirkjunar um framkvæmd hljóðmælinga við jarðvarmavirkjanir með handmæli (Landsvirkjun, 2014). Þessar verklagsreglur eru byggðar á og í samræmi við leiðbeiningar Umhverfisstofnunar (2011), um mæliaðferðir við hljóðmælingar: „Leiðbeiningar um mæliaðferðir við hljóðmælingar vegna eftirlits“.

Notaður var mælir af gerðinni nor140 frá Norsonic (mynd 1).



Mynd 1: Mælir sem notaður er við handmælingar.

Á eða við hvert virkjunarsvæði hefur verið komið upp föstum, síritandi, hljóðmælum. Mælarnir eru af sömu gerð og sá sem notaður er fyrir handmælingar og er mælinákvæmni því sú sama. Þar sem mælarnir eru stöðugt í gangi er hins vegar óhjákvæmilegt að oft og tíðum sé mælt við óheppilegar aðstæður, einkum vegna veðurs.

Veður getur haft mikil áhrif á niðurstöður hljóðmælinga. Vindur og hitastigull loftsins geta haft áhrif á hversu vel hljóð berst langar vegalengdir og þá getur mikil úrkoma vissulega skapað töluverðan hávaða. Vegna veðuráhrifa skal almennt ekki framkvæma hljóðmælingar utanhúss sé vindhraði yfir 5 m/s (þ.e. þær eru ekki marktækar nema verið sé að mæla veðurhávaða sérstaklega). Sé vindhraði mikið meiri hefur veðrið afgerandi áhrif á niðurstöður til hækkunar á mældu hljóðstigi. Þá getur einnig verið erfitt að greina orsakir hávaða ótengdar starfseminni, sérstaklega einstök tilvik, nema þær séu þekktar fyrir.

Föstu mælarnir eru síritandi og skila því niðurstöðu um mælt hljóðstig sama hvernig viðrar.

5 Niðurstöður

Niðurstöður hljóðmælinga sem framkvæmdar voru árið 2023 á virkjunarsvæðunum við Kröflu, Bjarnarflag og Þeistareyki eru útlistaðar fyrir hvern stað hér á eftir.

Upplýsingar um veðurfar eru fengnar úr Wiski gagnagrunni Landsvirkjunar (Landsvirkjun, 2024). Vindhraðamælar eru við Kröflu, á Þeistareykjum og við skólann í Reykjahlíð. Úr mælunum fengust upplýsingar um meðalvindhraða hvernar klukkustundar og mestu hviður.

5.1 Krafla

Á árinu voru framkvæmdar fjórar mælisýrpur með handmæli á 9 stöðum á svæðinu við Kröflu. Einnig var mælt með föstum, síritandi mæli við gönguleið að Leirhnjúki. Staðsetningar allra mælistaða eru sýndar á yfirlitskortu fyrir Kröflu í viðauka A.

Í öllum tilvikum mældist hljóðstig undir 70 dB(A) eins og krafist er fyrir hávaða frá atvinnustarfsemi í reglugerð nr. 724/2008 og oftast nokkuð vel undir þeim mörkum.

Jafngildishljóðstig úr síritandi mæli er einnig vel undir þessum mörkum.



Mynd 2: Við norðanverða brún Vífis, séð til suðurs að mælistað 8.

Í Kröflustöð var vélastoppi 7. maí - 13. júní. Samhliða vélastoppum voru margar holur látnar blása, sjá mynd 3. Alls voru 17 holur látnar blása á þessum tímum, mest 11 í einu. Þess utan blés hola KJ-32 í 3 daga í lok júlí og þá voru holur KJ-13 og KJ-39 látnar blása á um tveggja vikna tímabili í lok september og byrjun október.



Mynd 3: Fjöldi hola í blæstri við Kröflu á hverjum degi árið 2023.

5.1.1 Handmælingar

Niðurstöður handmælinga við Kröflu má sjá í töflu 2 þar sem einnig kemur fram hvenær mælingarnar voru framkvæmdar ásamt upplýsingum um veður á mælitíma.

Tafla 2: Niðurstöður hljóðmælinga með handmæli við Kröflu á árinu 2023. Mæld gildi eru í dB(A).

Dags.	Mælistaður									Veðurskilyrði			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tími	Hitastig	Vindátt	Vindhraði
4. apríl	32	42	-	42	41	-	-	-	-	08:50-10:00	7°C	A-ASA	0-2,5 m/s
30. júní	54	35	30	38	45	31	30	50	-	09:00-10:20	8°C	N-A	0-1,5 m/s
30. okt.	34	64	21	43	46	26	23	50	-	14:00-16:00	-7,5°C	N	0 m/s
12. des.	32	30	-	41	46	27	-	22	28	08:30-11:00	-7°C	SA	0-0,5 m/s

Fjórar mælisyrpur voru framkvæmdar á árinu en niðurstöður úr þeim eru sambærilegar því sem hefur mælst áður á svipuðum árstíma. Vegna færðar tókst ekki að framkvæma mælingar á mælistöðum 3, 6, 7 og 8 í apríl og á mælistöðum 3 og 7 í desember. Mælistaður 9 (við salerni við Leirhnjúk) hafði verið aflagður en þó var framkvæmd þar ein mæling í desember.

Sunnarlega á svæðinu, í kringum aðkomuveg (mælipunktur 1 og 2), hefur hljóðstig oftast mælst á bilinu 45–55 dB(A). Niðurstöður ársins 2023 eru að mestu undir því. Töluverð umferð bíla á nagla-dekkjum var um veginn þegar mælt var í október, sem útskýrir hærra gildi sem mældist við punkt 2, sem er á plani á mótí Skarðseli. Mælipunktur eru sitt hvorum megin marka iðnaðarsvæðisins við

aðkomuveg og má reikna með því að hljóðstig, eða a.m.k. framlag virkjunarinnar til hljóðstigsins, minnki eftir því sem farið er fjær svæðinu (nær þjóðvegi).

Mælipunktur 3 er innan virkjunarsvæðisins, suðvestan Þríhyrninga. Hér hefur hljóðstig yfirleitt mælst á bilinu 25-35 dB(A) þegar ekki er utanaðkomandi truflun vegna umferðar. Einungis tókst að mæla á þessum stað í tvö skipti en í báðum tilvikum eru mæld gildi í samræmi við niðurstöður fyrri ára og vel undir 40 dB(A), sem eru mörk fyrir hávaða á kyrrlátum svæðum í dreifbýli skv. reglugerð um hávaða nr. 724/2008 (kyrrlát svæði: Svæði sem er ætlað til útivistar og afmarkað er í skipulagi).

Hljóðstigið mældist á milli 40 og 50 dB(A) í öllum tilvikum við mælistað 5, sem er á bílastæði við mótuneyti.

Hljóðstig hefur oft mælst hæst á barmi Vítis (mælipunktur 8). Hljóðstig þar mældist nú 50 dB(A) í júní og október, sem er svipað eða jafnvel heldur lægra en oft á fyrri árum. Í desember mældist hljóðstigið 22 dB(A), sem er það lægsta sem hefur mælst þar. Mælt er við sunnanverða gígbrúnina, þannig að ætla má að hávaði frá virkjuninni sé a.m.k. ekki meiri annars staðar í kringum Víti, þ.e. fjær holum og starfsemi eða í betra hvarfi. Þetta er einn af þeim stöðum þar sem vænta má hávaða frá umferð ferðamanna.

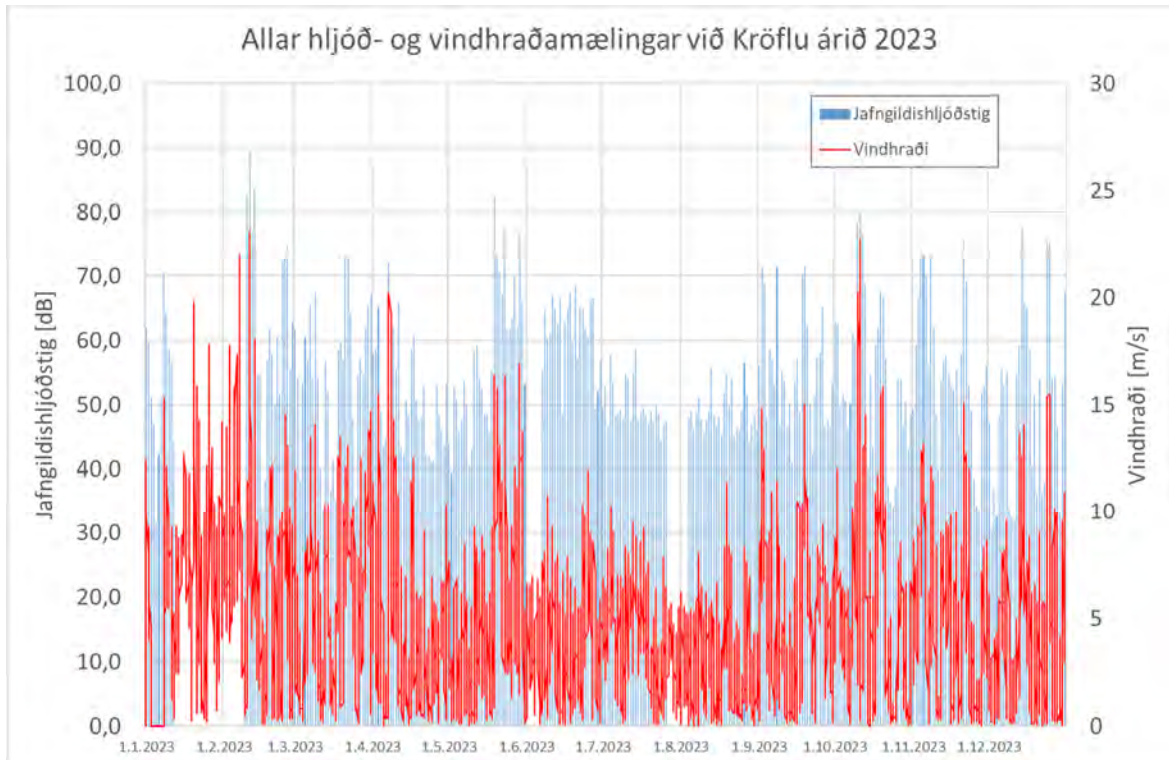
Einu sinni var mælt við mælistað 9 (við salerni á Leirhnjúksplani). Þar hefur ekki verið mælt síðan 2021 en þar hefur hljóðstig yfirleitt mælst um og undir 40 dB(A) og stundum jafnvel undir 30 dB(A) eins og mældist í desember..

Mæld gildi við aðra mælistaði eru sambærileg því sem mældist árið áður.

5.1.2 Fastir mælar

Eins og áður segir eru föstu mælarnir sítandi og skila því niðurstöðu um mælt hljóðstig, sama hvernig viðrar. Tilgangur mælinganna er að átta sig á og fá góða mynd af því hversu miklum hávaða virkjunarstarfsemin veldur. Því er mikilvægt að mæld gildi séu borin saman við upplýsingar úr veðurmælingum, þá einkum hvað varðar vindhraða, þannig að greina megi hvenær mælt hljóðstig sé augljóslega af völdum veðurs og ekki síður hvenær svo er ekki. Í þeim tilvikum þar sem hljóðstig mælist óvanalega eða óeðlilega hátt og veður er innan skilgreindra marka þarf að leita skýringa annars staðar. Stundum er sú ástæða augljós, s.s. ef vitað er til þess að holur hafi verið í blæstri eða að einhverjar framkvæmdir hafi verið á svæðinu. Í öðrum tilvikum getur hins vegar verið erfitt að átta sig á því nákvæmlega hvað veldur eða hvort orsökkin sé tengd eða ótengd virkjunarstarfseminni sjálfri.

Mynd 4 sýnir hljóðstig og vindhraða á hverjum mældum klukkutíma við Kröflu. Hver súla í súluritinu sýnir jafngildishljóðstig fyrir einn mældan klukkutíma en á línuriti sýnir samsvarandi punktur meðalvindhraða á sama tíma. Þar sem þetta er töluverður fjöldi mælinga er erfitt að greina smáatriði en þó ætti fylgni milli þess að vindhraði mælist hár og að hljóðstig mælist hátt að vera nokkuð augljós.



Mynd 4: Mæld jafngildishljóðstig við Kröflu fyrir allar mældar klukkustundir ársins auk vindhraðamælinga.

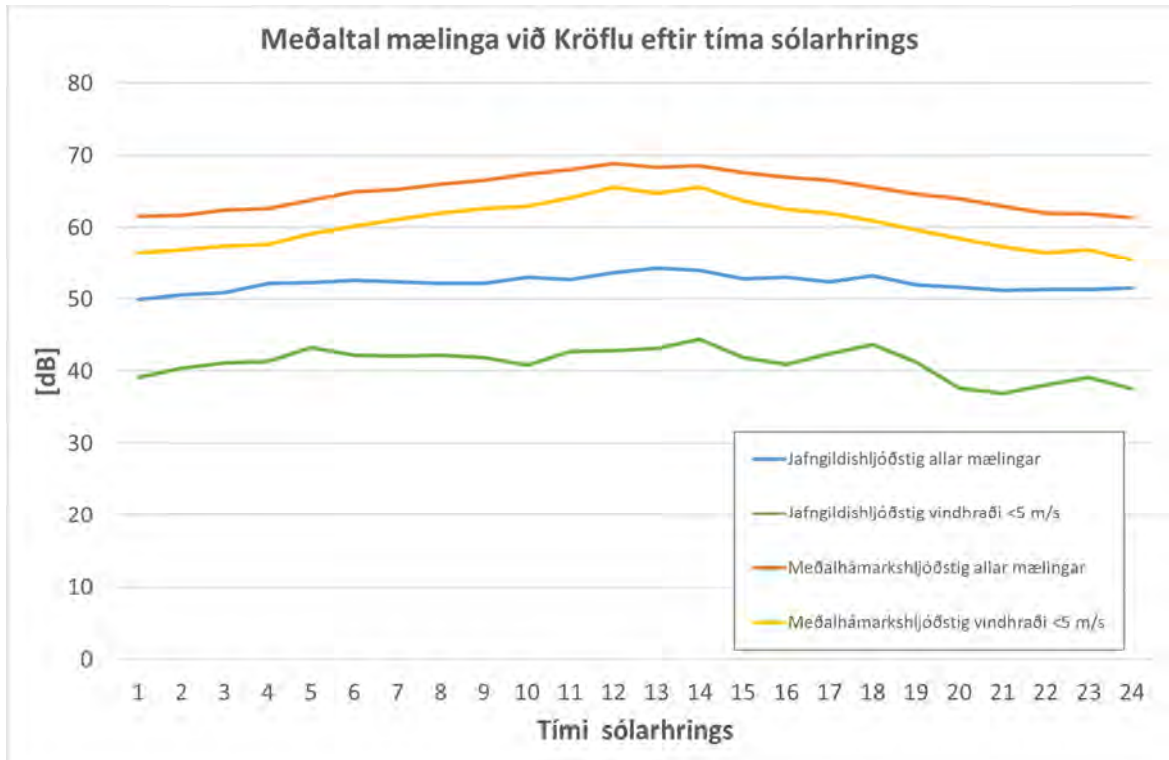
Mælingar ársins gengu ágætlega, en bilun í búnaði varð til þess að mælingar stöðvuðust frá miðjum janúar og fram í febrúar. Þá varð sambandsleysi til þess að mælingar féllu niður í nokkra daga í júní og um mánaðamótin júlí-ágúst. Þess utan gekk mælirinn samfelld og alls um 88% ársins. Mælingarnar voru því ekki jafnsamfelldar og árið á undan en almennt má segja að mælingarnar við Kröflu hafi gengið mjög vel síðastliðin ár.

Mælt jafngildishljóðstig fyrir árið er 52,2 dB(A). Inni í þeirri tölu eru allar mælingar, samtals 7734 að tölu, og þar með fjöldi mælinga þar sem veðurskilyrði voru það slæm að hljóðmælingar eru ómarktækar. Ef aðeins eru teknar með í reikninginn mælingar þar sem vindhraði var undir mörkum (5 m/s) lækkar þessi tala í 41,4 dB(A). Á bak við seinni töluna liggja 4223 mældir klukkutímar en það samsvarar um 176 sólarhringum þar sem mælt var við heppilegar aðstæður. Það er nokkuð góður grunnur til útreikninga á jafngildishljóðstigi.

Hæsta jafngildishljóðstig (L_{Aeq}) sem mældist á árinu var 89,5 dB(A), þann 11. febrúar. Nokkuð hvasst var allan þann dag og mældist hljóðstig hátt enda vindhraði um 19 m/s þegar hljóðstig mældist sem hæst. Þetta er nokkuð lægra hágildi en árið áður en þá var hæsta mælda gildi óvanalega hátt. Hæsta hámarksgildi (L_{AFmax}) sem mældist á árinu var 113,5 dB(A) þann 11. febrúar á svipuðum tíma og hæsta jafngildishljóðstigið.

Af 7734 mældum klukkustundum á árinu voru 167 skipti þar sem hljóðstig mældist yfir mörkum, 70 dB(A). Í einungis tveimur tilvikum var vindhraði ekki meiri en 5 m/s, þ.e. í 2 klukkutíma á árinu mældist hljóðstig yfir mörkum þar sem veður hefur ekki áhrif á mælingu. Mælt hljóðstig var því nær undantekningarlaust innan leyfilegra marka á árinu. Þetta er svipað og mælst hefur áður þrátt fyrir að holar hafi verið í blæstri hluta ársins, en fasti mælirinn er í þó nokkurri fjarlægð frá flestum borsvæðum.

Það getur einnig verið áhugavert að skoða hvort það sé einhver greinileg dagsveifla í mældum gildum. Á mynd 5 má sjá fjögur línurit sem sýna hljóðstig eftir mismunandi tímum sólarhringsins.



Mynd 5: Meðalgildi hljóðstigs hvers klukkutíma sólarhrings við Kröflu. Annars vegar leiðrétt vegna veðurs og hins vegar ekki.

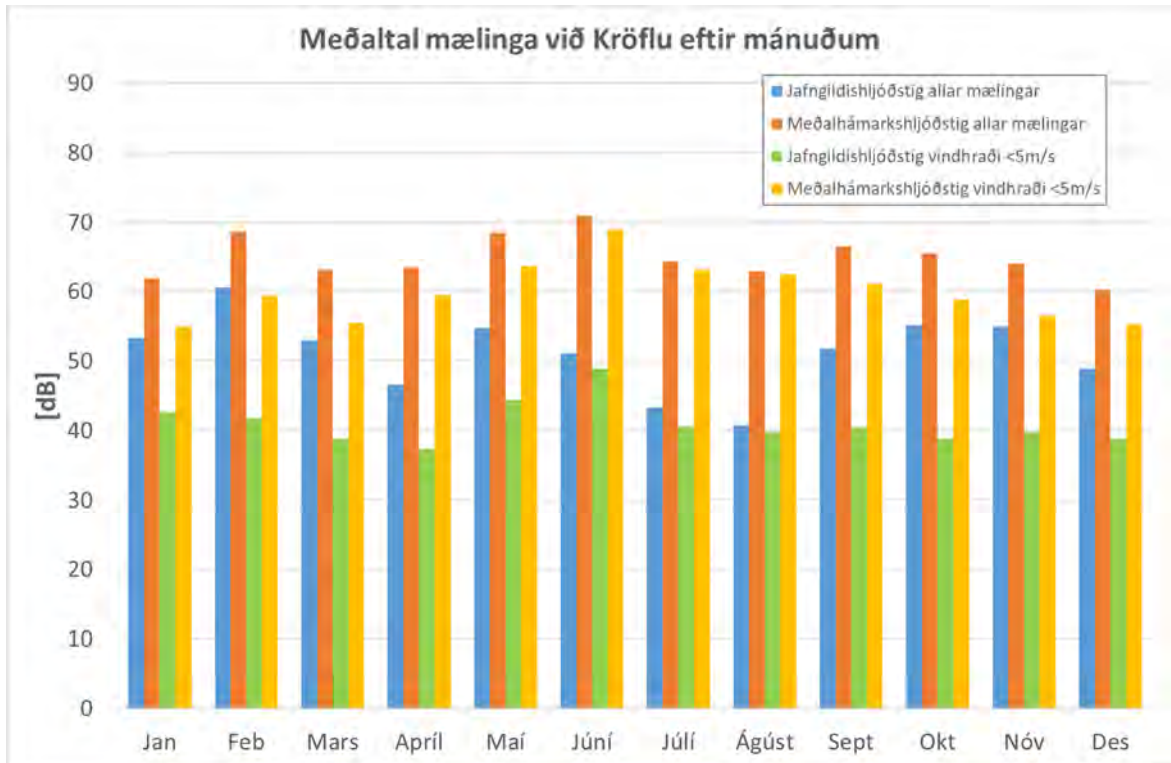
Græn lína gefur meðal jafngildishljóðstig allra klukkutíma sólarhringsins þar sem eingöngu marktækar mælingar eru teknar inn með í reikninginn, þ.e. tekið var meðaltal allra mælinga sem framkvæmdar voru þar sem vindhraði var minni en 5 m/s. Gul lína er reiknuð á sama hátt en nú fyrir meðalhámarkshljóðstig hvers klukkutíma dagsins. Hámarkshljóðstig er augnabliksgildi og því mögulega mikið hærra en jafngildishljóðstig. Þegar tekið er meðaltal eins og þetta jafnast þær sveiflur þó yfirleitt út og verður ágætis fylgni milli hámarkshljóðstigs og jafngildishljóðstigs. Í reglugerð er ekki gerð krafa um hámarkshljóðstig á iðnaðarsvæði en hér eru þær mælingar sýndar þar sem það gefur ágæta mynd af toppum í hávaðanum að jafnaði. Rauð og blá lína eru sambærilegar hinum tveimur fyrri en nú reiknaðar fyrir öll mæld gildi. Þær eru settar inn til samanburðar.

Það sem helst má lesa út úr mynd 5 er að jafngildishljóðstig er nokkuð jafnt og dagsveiflur eru litlar. Áhrif veðurs eru greinileg þar sem nokkur munur er á gildum sem fengin eru úr mælingum eftir því hvort vindhraði er undir eða yfir 5 m/s. Hámarkshljóðstig er augljóslega hærra að meðaltali um miðjan daginn, sem þýðir þá að hljóðtoppar eru að jafnaði hærri á þeim tíma. Þetta er á þeim tíma sem helst má vænta þess að umferð sé á svæðinu, hvort sem það er tengt virkjuninni eða ekki. Má samt sjá að hámarkshljóðstig, þ.e. hæsta augnabliksgildi hvers mælds klukkutíma, er undir 70 dB(A) að jafnaði.

Það má einnig skoða árstíðabundnar sveiflur. Á mynd 6 má sjá hljóðstig hvers mánaðar ársins 2023 reiknað og sett upp á súluriti, þ.e. jafngildishljóðstig og meðalhámarkshljóðstig hvers mánaðar. Myndin sýnir annars vegar hljóðstig fyrir allar mældar klukkustundir og hins vegar hljóðstig eingöngu fyrir mælingar þar sem vindhraði var minni en 5 m/s.

Sjá má að þegar vindhraði er minni en 5 m/s og engar holur í blæstri, þ.e. nánast allt árið utan maí og júní, mælist jafngildishljóðstig mjög lágt, um eða undir 40 dB(A). Hljóðstig þá mánuði sem holur voru mest í blæstri mælist aðeins hærra, þó ekki þannig að fari yfir 50 dB(A). Sveiflur á milli mánaða virðast þó almennt ekki mjög miklar.

Einnig má sjá að áhrif veðurs eru greinilega og eðlilega mest á vetrarmánuðum, þ.e. munur á bláum og grænum súlum. Toppar í jafngildishljóðstigi þeirra mánaða virðast því einkum tengjast veðri.



Mynd 6: Meðalgildi hljóðstigs hvers mánaðar ársins 2023 við Kröflu. Annars vegar leiðrétt vegna veðurs og hins vegar ekki.

Eftirfarandi er samantekt á helstu tölulegum niðurstöðum hljóðmælinga með föstum mæli árið 2023 við Kröflu:

- Mælt var í 7734 klukkustundir.
 - 8760 árið 2022, 7931 árið 2021, 8784 árið 2020, 8760 árið 2019, 8415 árið 2018, 8328 árið 2017, 7147 árið 2016, 6406 árið 2015 og 888 árið 2014.
- Í 3562 af þessum klukkustundum mældist hljóðstig undir 40 dB.
 - Um 46% tímans.
 - Var um 40% tímans árið 2022 og 43% tímans árið 2021.
- Í 1561 klukkustundir mældist jafngildishljóðstig undir 30 dB.
 - Um 20% tímans.
 - Var 15% árið 2021 og um 17,5% árið 2021.
- Jafngildishljóðstig mældist lægst 21,0 dB.
 - Var 21,4 dB árið 2022 og 17,4 dB árið 2021.
- Jafngildishljóðstig mældist hæst 89,5 dB (þann 11.02).
 - Vindhraði um 19 m/s.
 - Mældist hæst 92,3 dB árið 2022 og 82,3 dB árið 2021.
- Í 167 klukkustundir mældist jafngildishljóðstig yfir 70 dB.
 - Um 2,2% tímans.
 - Var um 2,9% árið 2022 og um 1,7% árið 2021.
 - Vindhraði var yfir 10 m/s nánast öll skiptin.
 - Í 2 tilvikum var vindhraði undir 5 m/s.
 - Þ.e. í 2 klst. (af 7734 mældum klst.) mældist hljóðstig yfir mörkum þar sem veður hefur ekki greinileg áhrif á mælingu.
 - Alls voru þetta 5 klst. árið 2022 og 3 klst. árið 2021.
- Hámarkshljóðstig mældist hæst 113,5 dB (þann 11.02)
 - Vindhraði um 19 m/s.
 - Mældist hæst 113,4 dB árið 2022 og 115,7 dB árið 2021.
- Mælt jafngildishljóðstig fyrir allar mælingar er 52,2 dB.
 - Var 54,8 dB árið 2022, 53,0 dB árið 2021, 55,2 dB árið 2020, 54,0 dB árið 2019, 54,1 dB árið 2018, 53,0 dB árið 2017, 60,1 dB árið 2016, 60,2 dB árið 2015 og 61,8 dB árið 2014.
 - Séu mælingar þar sem vindhraði er >10 m/s teknar út er það 48,3 dB.
 - 7734 mældar klst. til grundvallar.
 - Var 49,5 dB árið 2022, 49,5 dB árið 2021, 50,2 dB árið 2020, 48,9 dB árið 2019, 49,1 dB árið 2018, 51,8 dB árið 2017, 57,4 dB árið 2016 og 57,3 dB árið 2015.
 - Séu mælingar þar sem vindhraði er >5 m/s teknar út er það 41,4 dB.
 - 4223 mældar klst. til grundvallar.
 - Var 45,4 dB árið 2022, 42,5 dB árið 2021, 45,1 dB árið 2020, 43,2 dB árið 2019, 43,6 dB árið 2018, 48,3 dB árið 2017, 56,7 dB árið 2016 og 54,9 dB árið 2015.
 - Var 45,5 dB árið 2022, 43,6 dB árið 2021, 48,9 dB árið 2020, 43,6 dB árið 2019, 42,7 dB árið 2018, 45,9 dB árið 2017, 46,8 dB árið 2016 og 46,0 dB árið 2015.



Mynd 8: Jarðborinn Óðinn við borun holu ÞG-13 á teig A á Þeistareykjum.



Mynd 9: Borhola ÞG-11. Dæmi um hljóðdeyfi á borholu.

5.2.1 Handmælingar

Niðurstöður handmælinga á Þeistareykjum má sjá í töflu 3 þar sem einnig kemur fram hvenær mælingarnar voru framkvæmdar ásamt upplýsingum um veður á mælitíma.

Tafla 3: Niðurstöður hljóðmælinga með handmæli við Þeistareyki á árinu 2023. Mæld gildi eru í dB(A).

Dags.	Mælistaður							Veðurskilyrði			
	1	2	3	4	5	6	7	Tími	Hitastig	Vindátt	Vindhraði
4. apríl	-	40	-	-	53	25	-	11:00-12:00	7,5°C	A-SA	1-3,5 m/s
30. júní	31	34	38	43	39	30	-	12:30-13:30	11°C	N	1-2 m/s
30. okt.	36	31	26	31	34	27	51	17:30-18:30	-3°C	S	0-2,5 m/s
12. des.	31	53	-	-	47	-	57	14:15-15:30	-9°C	SA	0,5-4 m/s

Fjórar mælisyrrur voru framkvæmdar við Þeistareyki á árinu. Ófært var að mælistöðum 1, 3 og 4 í apríl og að mælistöðum 3 og 4 í desember. Mæling á mælistað 6 í desember mistókst.

Hljóðstig mældist mjög svipað og árið áður, sem er nokkuð lægra en árin tvö þar á undan en hins vegar svipað og mældist árið 2019.

Hljóðstig við mælistaði 1 og 2 mældist á bilinu 31-36 dB(A) sem er mjög sambærilegt því sem mælt hefur oftast áður.

Mælistaður 3 er við borteig vestast á svæðinu og er hljóðstig þar einnig á svipuðu bili og yfirleitt áður.

Mælistaðir 4, 5 og 7 eru í Bóndhólsskarði, við skála og við stöðvarhús. Í öllum tilvikum mældist hljóðstig innan eðlilegra marka miðað við fyrri mælingar.

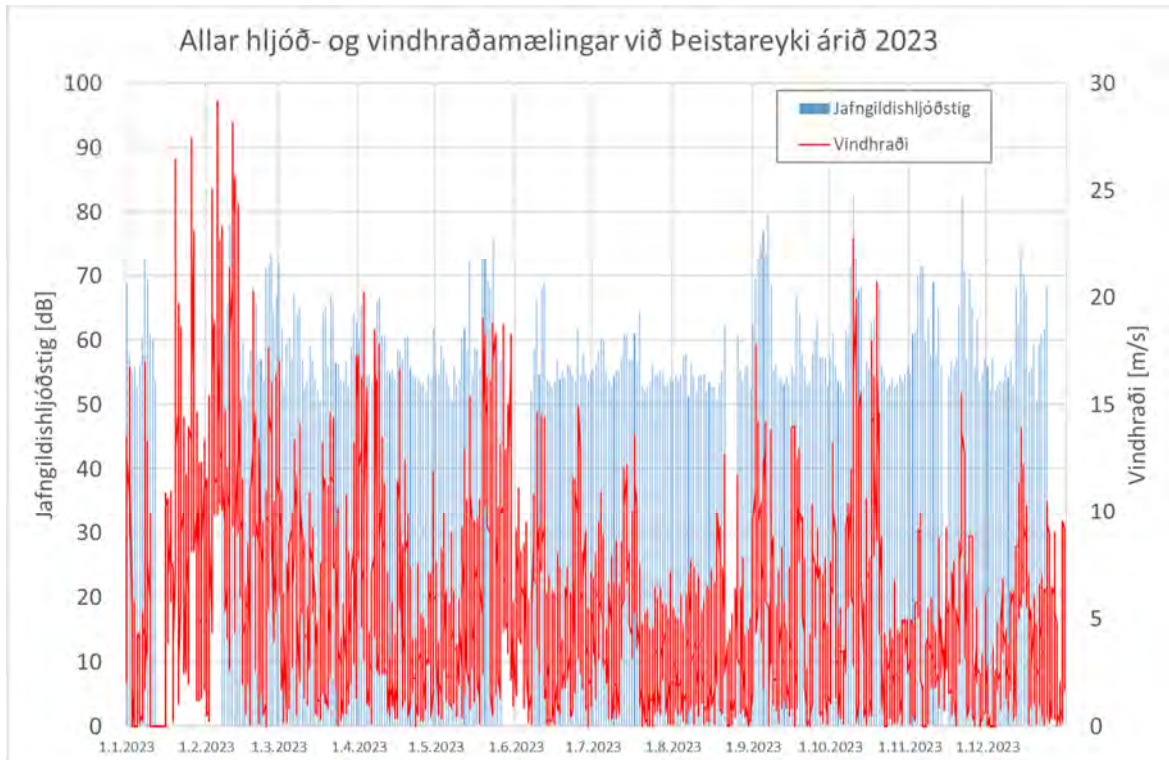
Mælistaður 6 er svo við aðkomuveg, nokkuð frá virkjuninni og mælist hljóðstig þar á bilinu 25-30 dB (A), sem er í lægra lagi.

5.2.2 Fastir mælur

Við Þeistareyki gengu mælingar með föstum mæli ágætlega. Bilun í búnaði varð til þess að mælingar stöðvuðust frá miðjum janúar og fram í febrúar. Þá varð sambandsleysi til þess að mælingar féllu niður í nokkra daga í kringum mánaðamótin maí-júní og í lok ágúst. Þess utan gekk mælirinn samfelld og alls um 86% ársins. Mælingarnar voru því ekki jafn samfelldar og síðustu ár en almennt má segja að mælingarnar við Þeistareyki hafi gengið vel síðastliðin ár.

Eins og fjallað hefur verið um getur veður haft mikil áhrif á niðurstöður hljóðmælinga. Á mynd 10 má sjá hljóðstig og vindhraða á hverjum mældum klukkutíma við Þeistareyki. Hver súla í súluritinu sýnir jafngildishljóðstig fyrir einn mældan klukkutíma en á línuriti sýnir samsvarandi punktur vindhraða á sama tíma. Eins og áður getur verið erfitt að greina smáatriði en þó ætti að sjást vel að hljóðstig mælist almennt hátt þegar vindhraði mælist mikill.

Hávaðatoppur í byrjun september þegar flestar holur voru í blæstri kemur nokkuð greinilega fram.



Mynd 10: Mæld jafngildishljóðstig við Þeistareyki fyrir allar mældar klukkustundir ársins auk vindhraðamælinga.

Mælt jafngildishljóðstig fyrir árið 2023 er 56,4 dB(A). Inni í þeirri tölu eru allar mælingar, samtals 7531 að tölu, og þar með fjöldi mælinga þar sem veðurskilyrði voru það slæm að hljóðmælingar eru ómarktækar.

Séu aðeins teknar með í reikninginn mælingar þar sem vindhraði var undir mörkum, lækkar þessi tala í 52,7 dB(A). Á bak við þá tölu liggja 3945 mældir klukkutímar en það samsvarar um 164 sólarhringum þar sem mælt var við heppilegar aðstæður. Það þykir nokkuð góður grunnur til útreikninga á jafngildishljóðstigi. Þessi gildi eru nokkuð lægri en árin á undan.

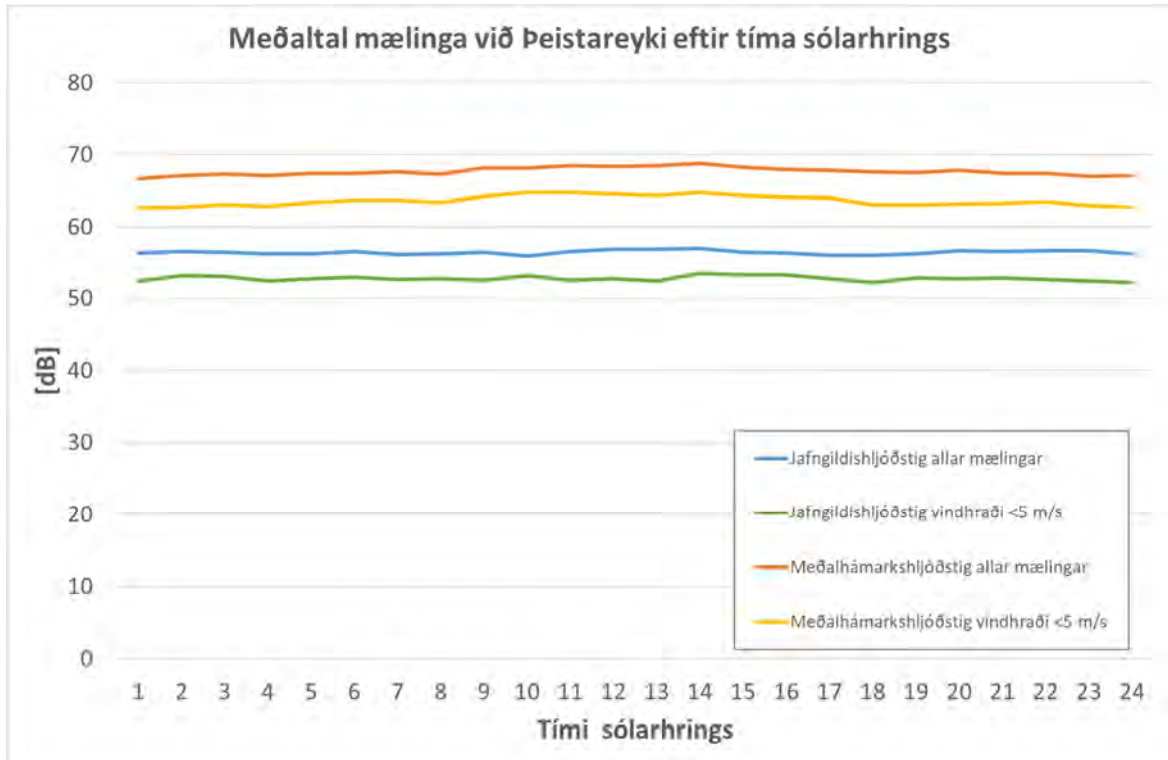
Hæsta jafngildishljóðstig (L_{Aeq}) sem mældist á árinu var 84,1 dB(A) þann 11. febrúar, þegar vindhraði var um 22 m/s.

Af öllum 7531 mældum klukkustundum á árinu voru 186 skipti þar sem hljóðstig mældist yfir 70 dB(A). Í um 60% þessara skipta var vindhraði það mikill að hann útskýrir a.m.k. að hluta til hátt hljóðstig. Í 74 tilvikum er það samt ekki raunin og ljóst að orsökina liggur annars staðar. Þessi tilvik komu nær öll fyrir í september, þegar vitað er að holur voru í blæstri í grennd við skálann, sem skýrir hátt hljóðstig á þeim tíma.

Í 27 skipti mældist hljóðstig yfir 70 dB(A) þar sem ekki er vitað til þess að holur hafi verið í blæstri og veður hefur ekki augljós áhrif á mælingu. Þó voru aðeins tvö þessara tilvika sem komu til þegar vindhraði var undir 5 m/s. Erfitt að segja til um ástæður hvers og eins tilviks. Þar sem mælirinn á Þeistareykjum er staðsettur á mæni skálans er ekki ólíklegt að einhver tilvika megi rekja til umferðar, umgangs eða annars slíks í eða við skálann sjálfan. Einnig er vel mögulegt að hljóðstig mælist þetta hátt, t.d. í mikilli rigningu og komi þá frá þaki skálans sjálfs. Í öllu falli eru þessi tilvik fátíð þrátt fyrir allt og heyra til undantekninga utan þess tíma sem holur blása.

Á mynd 11 má sjá meðaltöl mældra jafngildishljóðstiga og hámarkshljóðstiga eftir tímum sólarhringsins, annars vegar leiðrétt vegna veðurs og hins vegar ekki. Má sjá að jafngildishljóðstig er að jafnaði á bilinu 50–60 dB(A). Einnig má sjá að dagsveiflur eru að jafnaði litlar. Það að holur blási í grennd við mælinn hefur töluverð áhrif á þessar niðurstöður. Hávaði frá holunum er nokkuð stöðugur og sveiflast ekki með tíma dags. Hljóðstig frá þeim getur enn fremur verið hærra en mælist t.d. að jafnaði þegar vindhraði er hár og er þá mikið hærra en mælist annars við góðar aðstæður. Hámarks-

hljóðstig úr mælingum er þá að jafnaði rétt undir 70 dB(A) og um 65 dB(A) séu eingöngu notaðar til grundvallar mælingar þar sem vindur var hægur.



Mynd 11: Meðalgildi hljóðstigs hvers klukkutíma sólarhrings við Þeistareyki. Annars vegar leiðrétt vegna veðurs og hins vegar ekki.

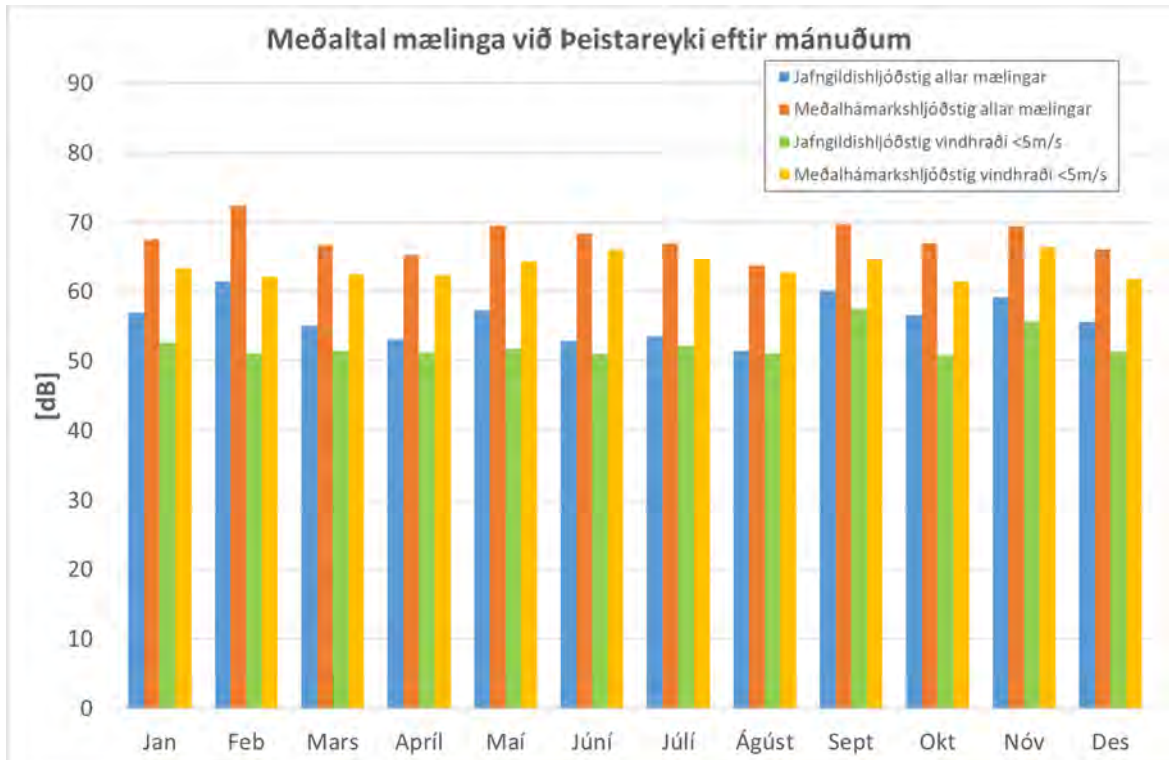
Inni í þessum tölum eru mæld gildi fyrir allt árið. Eins og áður var nefnt er augljóslega nokkur munur á hljóðstigi þá mánuði sem holur blása og þá mánuði þegar svo er ekki. Þegar holur blása er hávaðinn frá þeim nokkuð jafn allan tímann sem það stendur yfir. Getur það jafnað út meðaltöl fyrir tíma sólarhrings og því kannski skekkt þá mynd eitthvað.

Holur hafa einnig verið í blæstri hluta fyrri ára sem mæld hafa verið. Töluvert er til af mælingum frá því áður en blástursprófana byrjuðu og á meðan holur hafa blásið. Hægt er að bera saman mælt jafngildishljóðstig úr öllum mælingum þar sem holur voru í blæstri og öllum mælingum þar sem svo var ekki. Holur í blæstri eru að jafnaði það sem veldur mestum hávaða á svæðum sem þessu.

Miðað við niðurstöður mælinga fyrri ára má reikna með að áhrif hola í blæstri, án tillits til nokkurra annarra þátta, verði til hækkunar á hljóðstigi sem nemur um 10-15 dB(A). Hversu mikil áhrifin eru fer auðvitað eftir fjarlægð frá holu, hversu lengi holur blása og fleiri þáttum. Þetta ætti þó að vera nokkuð dæmigert fyrir stóran hluta svæðisins.

Áhrif blástursprófana hola má líka sjá á mynd 12, þar sem hljóðstig hvers mánaðar ársins 2023 er reiknað og sett upp á súluriti. Sjá má að jafngildishljóðstig mælist nokkuð hærra í september en aðra mánuði.

Þá mánuði sem virkjunin var í fullri starfsemi, engar sérstakar framkvæmdir í gangi og engar holur í blæstri (eða holur langt frá mæli) er mælt hljóðstig nokkuð stöðugt. Hljóðstig mældist þá yfirleitt um 50 dB(A) eða nær 10 dB lægra en þegar holur blása. Þetta er sambærileg niðurstaða og mælingar árána á undan sýndu.



Mynd 12: Meðalgildi hljóðstigs hvers mánaðar ársins 2022 við Þeistareyki. Annars vegar leiðrétt vegna veðurs og hins vegar ekki.

Eftirfarandi er samantekt á helstu tölulegum niðurstöðum hljóðmælinga með föstum mæli við Þeistareyki árið 2023:

- Mælt var í 7531 klukkustundir.
 - 8570 árið 2022, 6694 árið 2021, 7307 árið 2020, 8335 árið 2019, 8510 árið 2018, 8362 árið 2017, 6415 árið 2016, 5758 árið 2015 og 4300 árið 2014.
- Hljóðstig mældist aldrei undir 40 dB.
 - 0% tímans.
 - Var 0% tímans árið 2022, 0,5% árið 2021, 0,9% árið 2020, 0,2% árið 2019, 0,3% árið 2018, um 1% tímans árið 2017 og um 18% tímans árið 2016.
- Aldrei mældist jafngildishljóðstig undir 30 dB.
 - Gerðist heldur ekki árin 2017-2022 en voru 20 klst. árið 2016.
- Jafngildishljóðstig mældist lægst 42,0 dB.
 - Var 41,4 dB árið 2022, 38,3 dB árið 2021, 34,7 dB árið 2020, 38,2 dB árið 2019, 38,0 dB árið 2018, 36,1 dB árið 2017 og 27,3 dB árið 2016.
- Jafngildishljóðstig mældist hæst 84,1 dB (þann 11.02).
 - Vindhraði um 22 m/s.
 - Var 86,5 dB árið 2022, 91,0 dB árið 2021, 90,5 dB árið 2020, 91,9 dB árið 2019, 88,0 dB árið 2018, 88,8 dB árið 2017 og 87,3 dB árið 2016.
- Í 186 klst. mældist jafngildishljóðstig yfir 70 dB.
 - Um 2,6% tímans.
 - Var um 5% árið 2022, 7,5% árið 2021, 11% árið 2020, 3,5% árið 2019, 6,5% bæði árin 2017 og 2018 en um 5% árið 2016.
 - Vindhraði var yfir 10 m/s um 60% þessara skipta (112)
 - Vindhraði var undir 5 m/s í 27 af þessum tilvikum.
 - Þ. e. um 0,35% tímans sem mælt var mældist hljóðstig yfir mörkum þar sem veður hefur ekki áhrif á mælingu. Nær öll þessi tilvik áttu sér stað í september þegar holur voru í blæstri.
- Hámarkshljóðstig mældist hæst 105,7 dB (21.11).
 - Vindhraði var um 14 m/s.
 - Var 104,1 dB árið 2022, 102,5 dB árið 2021, 104,1 dB árið 2020, 102,2 dB árið 2019, 100,5 dB árið 2018, 101,1 dB árið 2017 og 106,3 dB árið 2016.
- Mælt jafngildishljóðstig fyrir allar mælingar er 56,4 dB.
 - Var 58,8 dB árið 2022, 61,0 dB árið 2021, 62,1 dB árið 2020, 57,8 dB árið 2019, 60,2 dB árið 2018, 61,2 dB árið 2017, 57,7 dB árið 2016 og 61,2 dB árið 2015.
 - Séu mælingar þar sem vindhraði er >10 m/s teknar út er það 54,4 dB.
 - 6390 mældar klst. til grundvallar.
 - Var 56,3 dB árið 2022, 58,9 dB árið 2021, 60,5 dB árið 2020, 54,7 dB árið 2019, 58,9 dB árið 2018, 61,0 dB árið 2017, 56,3 dB árið 2016 og 59,8 dB árið 2015.
 - Séu mælingar þar sem vindhraði er >5 m/s teknar út er það 52,7 dB.
 - 3945 mældar klst. til grundvallar.
 - Var 55,4 dB árið 2022, 59,3 dB árið 2021, 61,1 dB árið 2020, 55,2 dB árið 2019, 59,2 dB, árið 2018, 60,4 dB árið 2017, 54,9 dB árið 2016 og 59,0 dB árið 2015.

5.3 Bjarnarflag

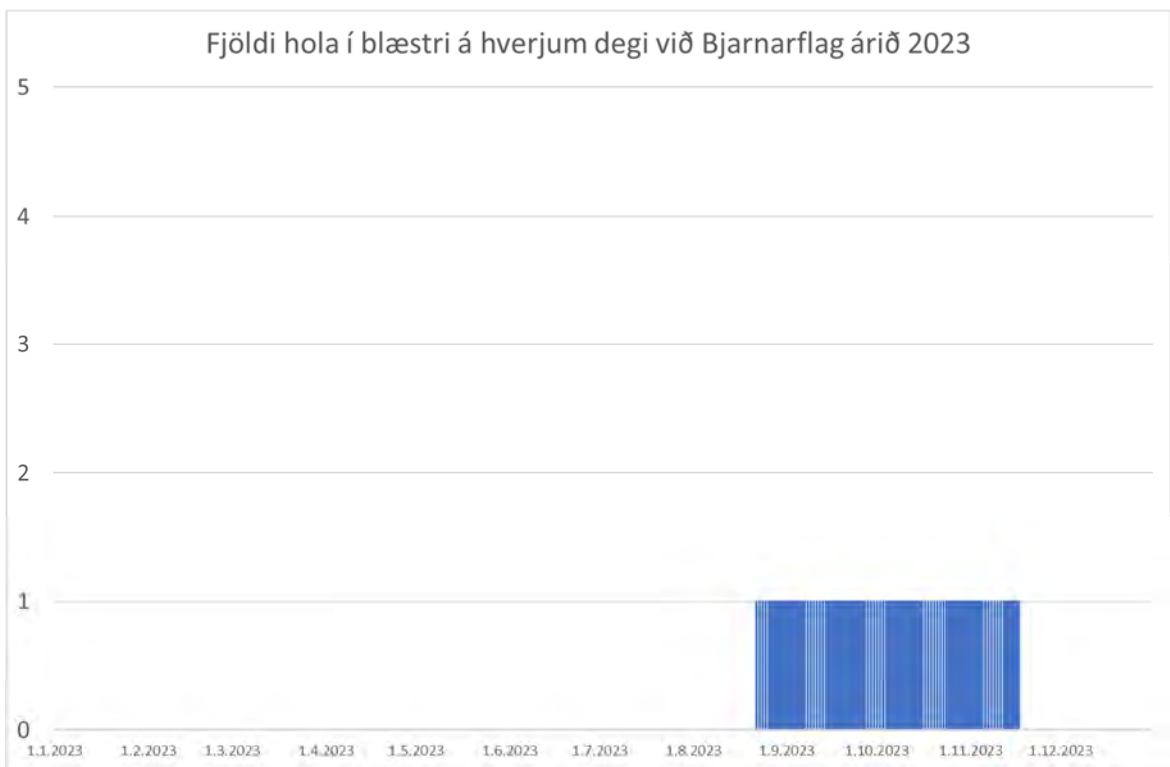
Framkvæmdar voru fjórar mælisyrrpur með handmæli við Bjarnarflag á árinu 2023. Einnig var mælt með föstum, síritandi, mæli sem er við skólann í Reykjahlíð. Staðsetningar allra mælistaða eru sýndar á yfirlitskortí fyrir Bjarnarflag í viðauka C.

Í öllum tilvikum þar sem mælt var með handmæli mældist hljóðstig undir 70 dB(A) og víðast nokkuð vel undir þeim mörkum.

Jafngildishljóðstig úr síritandi mæli var einnig vel undir þessum mörkum.

Gufustöðin við Bjarnarflag var í vélastoppi dagana 23.- 28. apríl en var annars í gangi allt árið.

Við Bjarnarflag var ein hola (BJ-12) látin blása frá ágúst til nóvember, sjá mynd 13. Mælir við skóla í Reykjahlíð er í nokkurri fjarlægð frá borteigum og hafa holur í blæstri yfirleitt lítil áhrif á hljóðmælingar þar.



Mynd 13: Fjöldi hola í blæstri við Bjarnarflag á hverjum degi árið 2023.

5.3.1 Handmælingar

Niðurstöður handmælinga við Bjarnarflag má sjá í töflu 4 þar sem einnig kemur fram hvenær mælingarnar voru framkvæmdar ásamt upplýsingum um veður á mælitíma.

Tafla 4: Niðurstöður hljóðmælinga með handmæli við Bjarnarflag á árinu 2023. Mæld gildi eru í dB(A).

Dags.	Mælistaður										Veðurskilyrði			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tími	Hitastig	Vindátt	Vindhraði
4. apríl	31	35	58	28	-	40	49	59	-	46	10:00-11:00	7,5°C	A-ASA	0,5-2 m/s
30. júní	51	48	64	47	24	37	50	37	48	63	08:30-12:00	8°C	A	0-2 m/s
30. okt.	46	51	54	41	27	47	61	44	37	49	14:30-17:30	-5°C	NV	0-0,5 m/s
12. des.	41	34	55	39	-	23	19	43	47	41	09:15-11:00	-6°C	SA	0-1,5 m/s

Í Bjarnarflagi, frekar en á hinum tveimur virkjunarsvæðunum sem fjallað er um í þessari skýrslu, getur umferð haft töluverð áhrif á mæld gildi. Þannig getur verið umtalsverð umferð bíla og rúta á þjóðvegi og við ferðamannastaði svo sem við Jarðböðin. Getur þetta verið nokkuð misjafnt eftir því hvenær mælt er, en viðbúið að áhrif vegna þessa séu árstíðabundin.

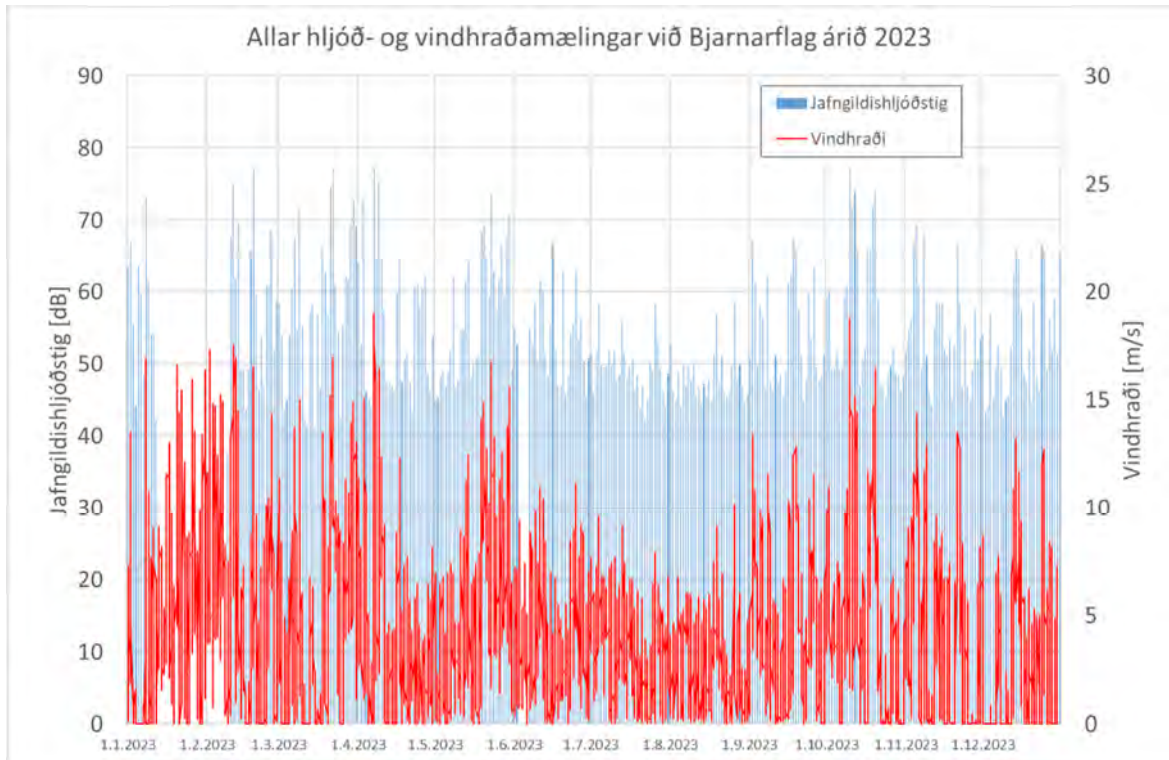
Í öllum tilvikum var einhver umferð ferðamanna auk annarrar umferðar bíla og fólks við flesta mælistaðina. Þegar mælt var í júní, október og desember voru auk þess í gangi framkvæmdir við Jarðböðin. Sjá má að mælt hljóðstig, einkum á mælistað 3 (á Baðfélagsvegi) og 7 (við bílastæði við Hverfjall) er aðeins hærra en í mælingum síðustu ára.

Á öðrum mælistöðum eru mæld gildi nær því sem mælst hefur undanfarin ár og í öllum tilvikum eru mæld gildi sambærileg mælingum fyrri ára.

5.3.2 Fastir mælar

Við Bjarnarflag gengu mælingar með föstum mæli ágætlega. Bilun í búnaði varð til þess að mælingar stöðvuðust frá miðjum janúar og fram í febrúar. Þá varð sambandsleysi til þess að mælingar féllu niður í nokkra daga í byrjun júní. Þess utan gekk mælirinn samfelld og alls um 91% ársins. Mælingarnar voru því ekki jafnsamfelldar og síðustu ár en almennt má segja að mælingarnar við Bjarnarflag hafi gengið mjög vel síðastliðin ár.

Á mynd 14 má sjá allar hljóð- og vindhraðamælingar ársins. Eins og á hinum svæðunum má hér greina töluverða fylgni milli vindhraða og hljóðstigs en utan þess eru sveiflur í hljóðstigi tiltölulega litlar.



Mynd 14: Mæld jafngildishljóðstig við Bjarnarflag fyrir allar mældar klukkustundir ársins auk vindhraðamælinga.

Virkjunin var í vélastoppi dagana 23.- 28. apríl en annars í gangi allt árið. Þar sem hljóðmælirinn er staðsettur, utan við sjálft virkjunarsvæðið, hjá veðurstöð við skólann í Reykjahlíð, er ýmislegt annað sem getur haft áhrif á mæld gildi. Nálægð við byggð, leiksvæði barna og þjóðveg og allt sem því fylgir veldur auðvitað einhverjum hávaða.

Hljóðstig mældist lægst 34,8 dB(A) og um 16% tímans mældist það undir 40 dB(A). Þegar veður hafði ekki áhrif mældist jafngildishljóðstig oftast á bilinu 40-50 dB(A) og fór sjaldan yfir 60 dB(A).

Mælt jafngildishljóðstig fyrir árið er 50,7 dB(A). Inni í þeirri tölu eru allar mælingar, samtals 7964 að tölu, og þar með fjöldi mælinga þar sem veðurskilyrði voru það slæm að hljóðmælingar eru ómarktækar. Ef aðeins eru teknar með í reikninginn mælingar þar sem vindhraði var undir mörkum, lækkar þessi tala í 45,1 dB(A). Á bak við seinni töluna liggja 4324 mældir klukkutímar en það samsvarar um 180 sólarhringum þar sem mælt var við heppilegar aðstæður. Er það nokkuð góður grunnur til útreikninga á jafngildishljóðstigi.

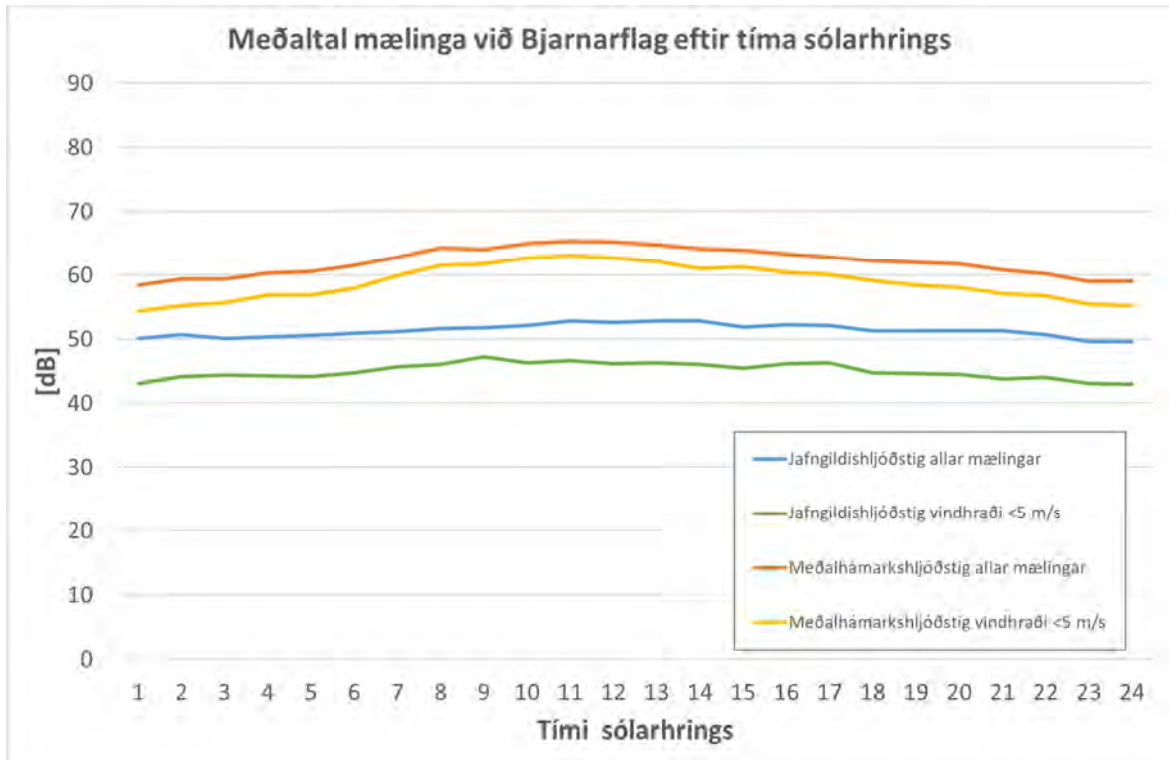
Hæsta jafngildishljóðstig (L_{Aeq}) sem mældist á árinu var 77,6 dB(A) þann 7. apríl en þá var vindhraði um 13 m/s. Hæsta hámarksgildi (L_{AFMax}) ársins, 104,0 dB(A), mældist 1. janúar.

Af 7964 mældum klukkustundum á árinu voru 77 skipti þar sem hljóðstig mældist yfir 70 dB(A). Í langflestum tilvikum, 67 skipti, var vindhraði yfir 10 m/s og gerðist það aldrei þegar vindhraði var minni en 5 m/s. Það heyrir því til undantekninga að hljóðstig mælist það hátt á þessum stað eins og verið hefur fyrri ár.

Meðaltöl mælinga voru reiknuð eins og fyrir hin tvö svæðin, sjá mynd 15. Sjá má að litlar dagsveiflur eru á jafngildishljóðstigi og að, án áhrifa veðurs, var það að jafnaði um eða undir 45 dB(A). Nokkuð skýrari dagsveiflu má sjá á hámarkshljóðstigi en það fór þó að jafnaði ekki mjög mikið yfir 60 dB(A).

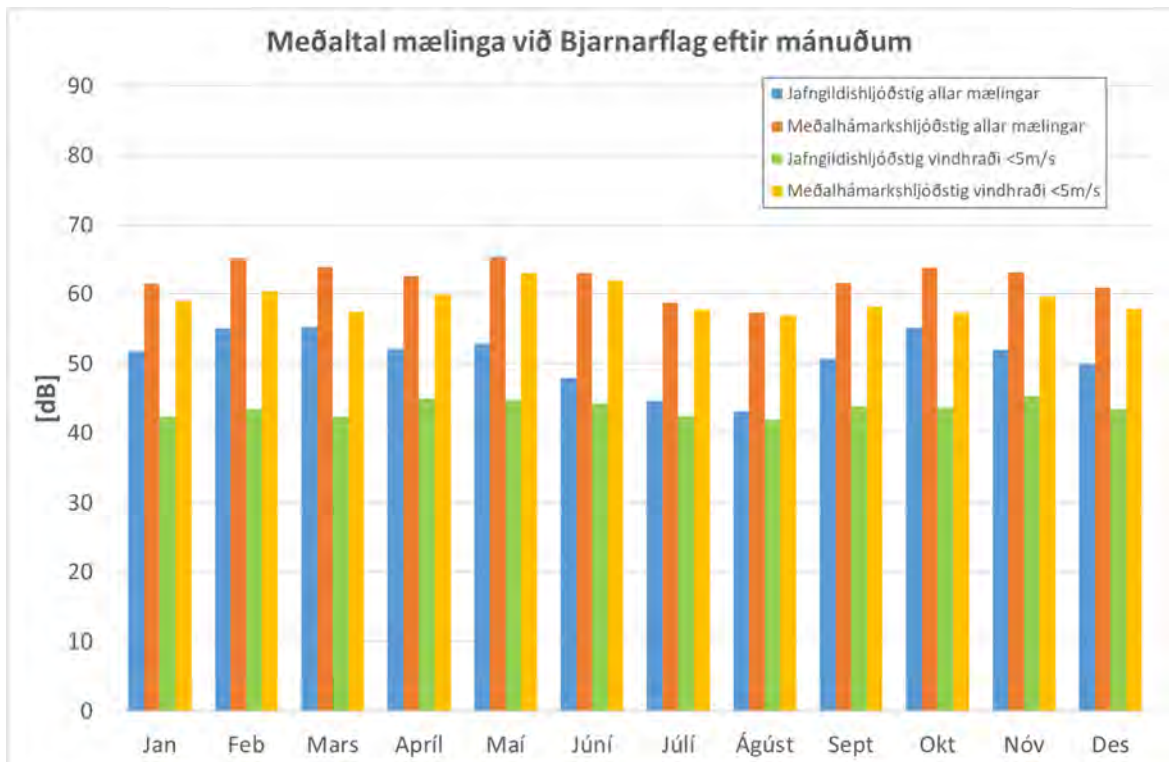
Árstíðabundnar sveiflur voru einnig reiknaðar, mánuð fyrir mánuð, eins og á hinum svæðunum, sjá mynd 16.

Aðeins hærra hljóðstig á vetrarmánuðum, virðist að mestu vera tilkomið vegna veðurs. Þegar tekið hefur verið tillit til þess eru sveiflur milli mánaða litlar og hljóðstig að jafnaði nokkuð vel undir 50 dB(A).



Mynd 15: Meðalgildi hljóðstigs hvers klukkutíma sólarhrings við Bjarnarflag. Annars vegar leiðrétt vegna veðurs og hins vegar ekki.

Ekki er að sjá að neinn sérstaklega greinilegur munur sé á mælingum milli mánaða og er það eins og verið hefur á fyrri árum. Ekki er hægt að merkja að holur í blæstri hafi haft nein veruleg áhrif á þessar mælingar.



Mynd 16: Meðalgildi hljóðstigs hvers mánaðar ársins 2023 við Bjarnarflag. Annars vegar leiðrétt vegna veðurs og hins vegar ekki.

Eftirfarandi er samantekt á helstu tölulegum niðurstöðum hljóðmælinga með föstum mæli við Bjarnarflag árið 2023:

- Mælt var í 7964 klukkustundir.
 - 8495 árið 2022, 7579 árið 2021, 8784 árið 2020, 8760 árið 2019, 8534 árið 2018, 8520 árið 2017, 6824 árið 2016, 7139 árið 2015 og 888 árið 2014.
- Í 1285 af þessum klukkustundum mældist hljóðstig undir 40 dB.
 - Um 16% tímans.
 - Var um 16% árið 2022 og 22% árið 2021.
- Aldrei mældist jafngildishljóðstig undir 30 dB.
 - Ekki heldur á undangengnum árum.
- Jafngildishljóðstig mældist lægst 32,8 dB.
 - Var 34,2 dB árið 2022 og 35,0 dB árið 2021.
- Jafngildishljóðstig mældist hæst 77,6 dB (þann 07.04).
 - Vindhraði um 13 m/s.
 - Hæsta mælda hljóðstig árið 2022 var 89,9 dB og 80,4 dB árið 2021.
- Í 77 klst. mældist jafngildishljóðstig yfir 70 dB.
 - Um 1% tímans.
 - Var um 2,2% tímans árið 2022 og um 1,4% tímans árið 2021.
 - Vindhraði var yfir 10 m/s í flestum þessara tilvika.
 - Vindhraði var aldrei undir 5 m/s.
- Hámarkshljóðstig mældist hæst 104 dB (01.01).
 - Á sama klukkutíma og hæsta jafngildishljóðstig.
 - Var 103,7 dB árið 2022 og 96,9 dB árið 2021.
- Mælt jafngildishljóðstig fyrir allar mælingar er 50,7 dB.
 - Var 53,5 dB árið 2022, 50,7 dB árið 2021, 53,2 dB árið 2020, 51,5 dB árið 2019, 51,4 dB árið 2018, 50,0 dB árið 2017, 49,4 dB árið 2016 og 52,6 dB árið 2015.
 - Séu mælingar þar sem vindhraði er >10 m/s teknar út er það 48,5 dB.
 - 6558 mældar klst. til grundvallar.
 - Var 48,9 dB árið 2022, 48,3 dB árið 2021, 48,9 dB árið 2020, 47,7 dB árið 2019, 47,2 dB árið 2018, 48,4 dB árið 2017, 48,4 dB árið 2016 og 48,5 dB árið 2015.
 - Séu mælingar þar sem vindhraði er >5 m/s teknar út er það 45,1 dB.
 - 4324 mældar klst. til grundvallar.
 - Var 45,5 dB árið 2022, 43,6 dB árið 2021, 48,9 dB árið 2020, 43,6 dB árið 2019, 42,7 dB árið 2018, 45,9 dB árið 2017, 46,8 dB árið 2016 og 46,0 dB árið 2015.

6 Framhald

Þegar þetta er ritað eru fastir mælar við Kröflu og Þeistareyki virkir og gögn frá þeim að skila sér inn. Bilun er í mælistöð við Bjarnarflag en unnið er að viðgerðum á henni.

Gögn fyrir árið 2023 eru nokkuð samfelld yfir mest allt árið, eftir miðjan febrúar, á öllum þremur mælisvæðunum. Vegna bilunar eru þau þó ekki alveg jafnsamfelld og undanfarin ár enda höfðu mælingarnar almennt gengið vel og án mikilla vandræða í um sjö ár þar á undan. Komin er nokkuð góð reynsla á mælibúnað og uppsetningu hans og leyst hefur verið úr ýmsum hnökrum sem upp hafa komið í framkvæmd.

Framkvæmd handmælinga gekk vel. Mælitími var stytur árið 2020 úr 10 mínútum í 2 mínútur til að einfalda framkvæmd. Ekki er að sjá að það hafi haft mikil áhrif á niðurstöður. Í skýrslu síðasta árs var lagt til að framkvæmdar yrðu auka mælingar með handmæli þegar óvanalega hávaðasamir atburðir eiga sér stað. Ekki kom til þess á árinu að þess þyrfti en rétt að minna á að hafa þetta í huga.

Eftir að farið var að vinna eftir núverandi fyrirkomulagi fyrir tíu árum hafa verið framkvæmdar 892 mælingar með handmæli á 26 mælistöðum. Auk þess hafa fastir mælar skráð u.þ.b. 220.000 mæld gildi, þ.e. um 73.000 mældar klukkustundir á hverju virkjunarsvæði fyrir sig. Liggja því nú þegar fyrir nokkuð ítarleg gögn um hljóðstig á svæðunum.

Fyrirkomulag hljóðmælinga á svæðinu verður áfram með óbreyttu sniði.

7 Heimildir

Landsvirkjun, 2014. Verklag - Framkvæmd hljóðmælinga við jarðvarmavirkjanir með handmæli, 2014-310/ 08.03.03

Stjórnartíðindi, 2008. Reglugerð um hávaða nr. 724/2008

Umhverfisstofnun, 2011. Leiðbeiningar um mæliaðferðir við hljóðmælingar vegna eftirlits.

Mannvit, 2015. Vöktun hljóðstigs við jarðvarmavirkjanir. Greinargerð um hljóðmælingar árið 2014. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Mannvit, 2016. Vöktun hljóðstigs við jarðvarmavirkjanir. Greinargerð um hljóðmælingar árið 2015. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Mannvit, 2017. Vöktun hljóðstigs við jarðvarmavirkjanir. Greinargerð um hljóðmælingar árið 2016. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Mannvit, 2018. Vöktun hljóðstigs við jarðvarmavirkjanir. Greinargerð um hljóðmælingar árið 2017. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Mannvit, 2019. Vöktun hljóðstigs við jarðvarmavirkjanir. Greinargerð um hljóðmælingar árið 2018. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Mannvit, 2020. Vöktun hljóðstigs við jarðvarmavirkjanir. Greinargerð um hljóðmælingar árið 2019. Unnið fyrir Landsvirkjun.

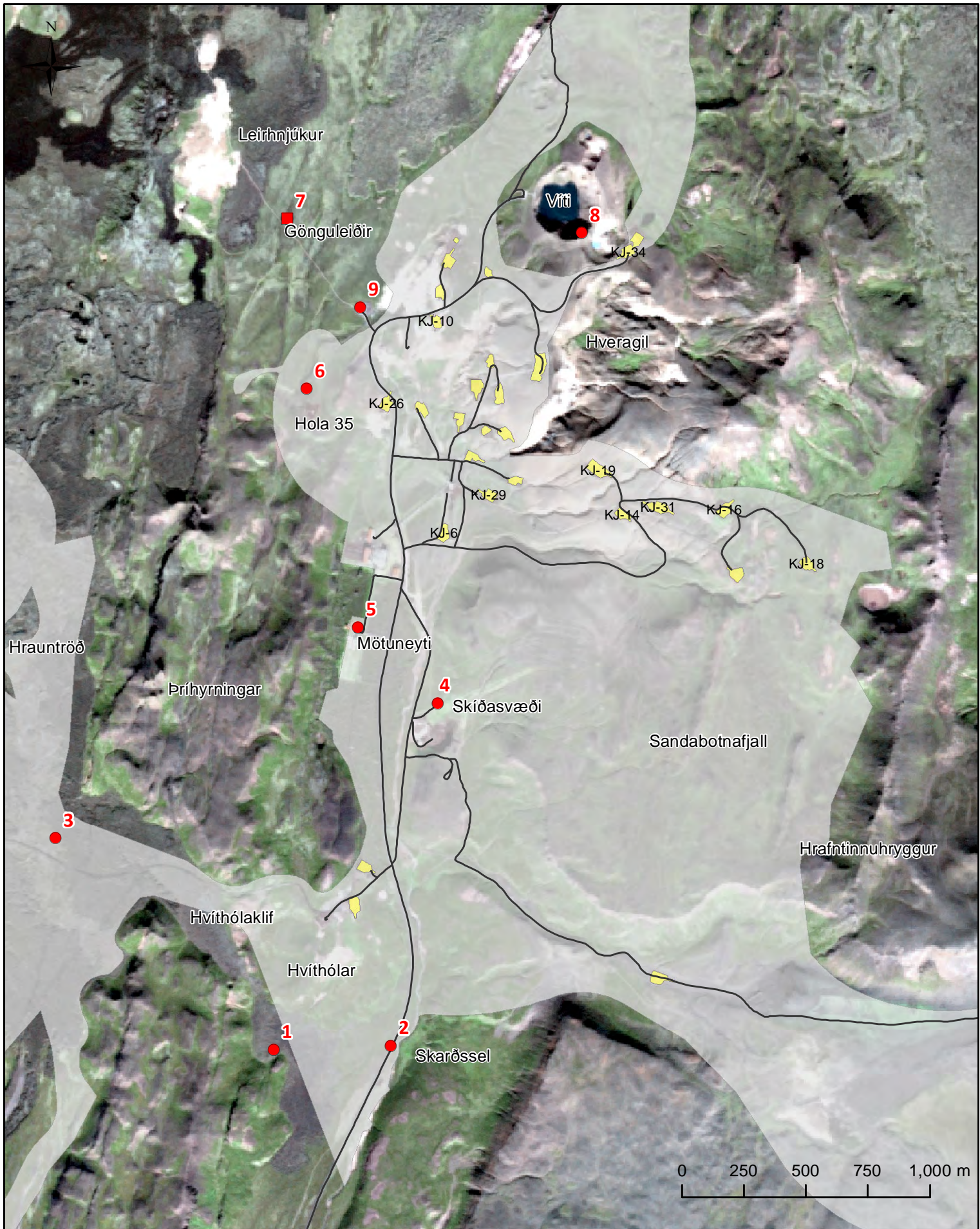
Mannvit, 2021. Vöktun hljóðstigs við jarðvarmavirkjanir. Greinargerð um hljóðmælingar árið 2020. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Mannvit, 2022. Vöktun hljóðstigs við jarðvarmavirkjanir. Greinargerð um hljóðmælingar árið 2021. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Mannvit, 2023. Vöktun hljóðstigs við jarðvarmavirkjanir. Greinargerð um hljóðmælingar árið 2022. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Landsvirkjun, 2024: Wiski gagnagrunnur, 28.02.2024 - M00328.

Viðauki A Krafla - Yfirlitsmynd hljóðmælinga



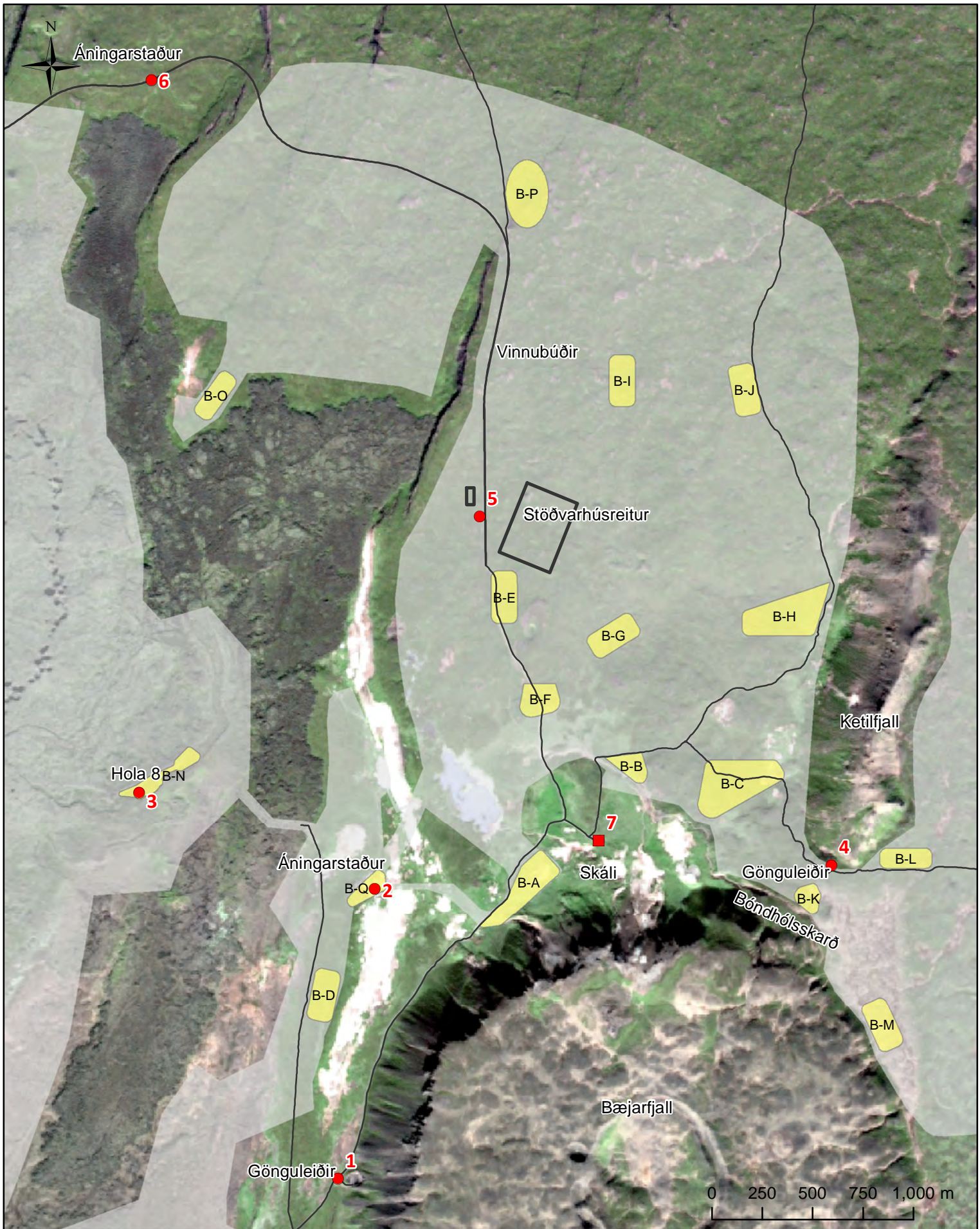
- Föst mælistöð
- Reglubundnar mælingar
- Borsvæði skv. deiliskipulagi
- Iðnaðarsvæði skv. deiliskipulagi
- Vegir

Hnitakerfi: ISN93
 Verknúmer: 5.690.211
 Kortagerð: ST
 Síðast vistað: 14.3.2016
 Síðast útgefið: 14.3.2016
 Skrá: Krafla.mxd



Krafla
 Hjóðmælingar

Viðauki B Þeistareykir - Yfirlitsmynd hljóðmælinga



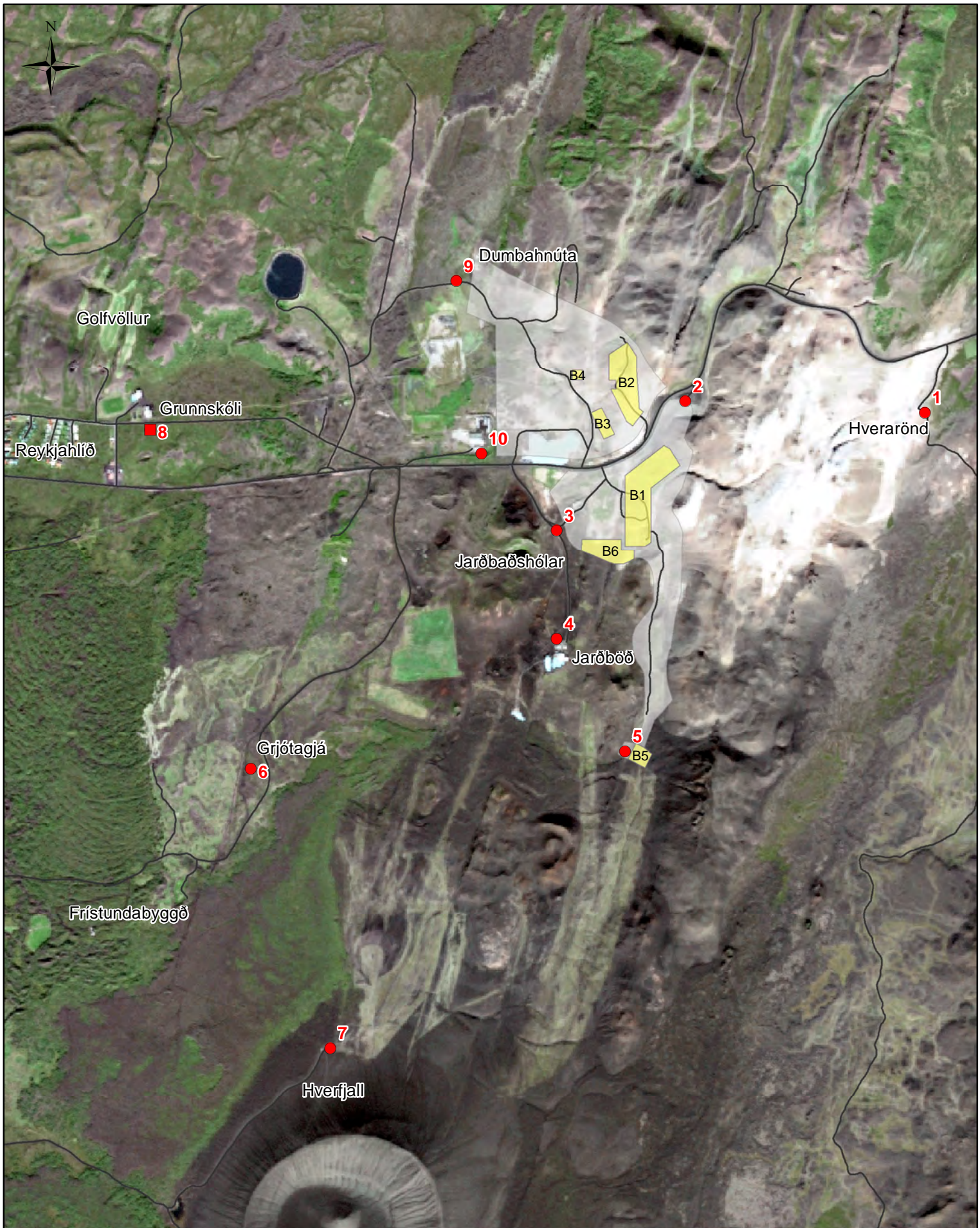
- Föst mælistöð
- Reglubundnar mælingar
- Borsvæði skv. deiliskipulagi
- lónaðarsvæði skv. deiliskipulagi
- Vegir

Hnitakerfi: ISN93
 Verknúmer: 5.690.211
 Kortagerð: HBH
 Síðast vistað: 26.3.2015
 Síðast útgefið: 26.3.2015
 Skrá: Þeistareykir.mxd

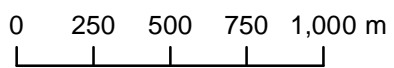
Þeistareykir
 Hljóðmælingar



Viðauki C Bjarnarflag - Yfirlitsmynd hljóðmælinga



- Föst mælistöð
- Reglubundnar mælingar
- Borsvæði skv. deiliskipulagi
- Iðnaðarsvæði skv. deiliskipulagi
- Vegir



Hnitakerfi: ISN93
 Verknúmer: 5.690.211
 Kortagerð: HBH
 Síðast vistað: 26.3.2015
 Síðast útgefið: 26.3.2015
 Skrá: Bjarnarflag.mxd

Bjarnarflag

Hljóðmælingar

