



Vöktun hljóðstigs við jarðvarmavirkjanir

Greinargerð um hljóðmælingar árið 2017

Lykilsíða



Skýrsla LV nr: LV-2018-037

Dags: apríl 2018

Fjöldi síðna: 30

Upplag: 3

Dreifing:

- Birt á vef LV
- Opin
- Takmörkuð til

Titill: Vöktun hljóðstigs við jarðvarmavirkjanir. Greinargerð um hljóðmælingar árið 2017.

Höfundar/fyrirtæki: Gunnar Birnir Jónsson / Mannvit hf.

Verkefnisstjóri: Jóna Bjarnadóttir

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: _____

Útdráttur: Í þessari skýrslu er fjallað um hljóðmælingar við Kröflu, Þeistareyki og Bjarnarflag árið 2017. Mælingar voru framkvæmdar reglulega með handmæli á hverju svæði auk þess sem mælingar voru framkvæmdar með föstum, síritandi mælum sem eru staðsettir á virkjanasvæðunum við Kröflu og Þeistareyki og við Reykjahlíðarskóla í grennd við Bjarnarflag. Samkvæmt reglugerð nr. 724/2008 eru viðmiðunarmörk fyrir hávaða á virkjanasvæðum 70 dB(a). Alls voru framkvæmdar 130 mælingar með handmæli á árinu. Í tveimur tilvikum mældist hljóðstig yfir 70 dB (A). Annars vegar 13. febrúar við Þeistareykjaskála og á gönguleið í Bóndhólsskarði, en þá var borhola í blæstri. Hins vegar 9. maí á mælistað á barmi Vítis við Kröflu, ekki var skráð athugasemd við mælingu um sérstakar aðstæður. Jafngildishljóðstig úr föstum mælum var undir 70 dB(A).

Lykilorð: Krafla, Þeistareykir, Bjarnarflag, hljóðmælingar, hljóðstig, hljóðvist, vöktun, eftirlit..

ISBN nr:

Samþykki verkefnisstjóra
Landsvirkjunar

Vöktun hljóðstigs við jarðvarmavirkjanir

Greinargerð um hljóðmælingar árið 2017

Efnisyfirlit

1. Samantekt	1
2. Forsendur	2
3. Framkvæmd.....	3
4. Niðurstöður	4
4.1 Krafla.....	4
4.1.1 Handmælingar.....	5
4.1.2 Fastir mælar	6
4.2 Þeistareykir	10
4.2.1 Handmælingar.....	12
4.2.2 Fastir mælar	13
4.3 Bjarnarflag	17
4.3.1 Handmælingar.....	17
4.3.2 Fastir mælar	18
5. Framhald	22
6. Heimildir.....	22
Viðauki A	A-1
Viðauki B	B-1
Viðauki C.....	C-1

1. Samantekt

Í þessari skýrslu er fjallað um hljóðmælingar sem gerðar voru á virkjanasvæðunum við Kröflu, Þeistareyki og Bjarnarflag á árinu 2017. 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 hverju svæði fyrir sig en auk þess voru mælingar framkvæmdar með föstum, síritandi mælum sem staðsettir eru á virkjanasvæðunum við Kröflu og Þeistareyki og við skólann í Reykjahlíð í grennd við Bjarnarflag.

Á árinu 2014 var eftirlit með hljóðstigi við jarðvarmavirkjanir Landsvirkjunar á Norðausturlandi, þ.e. við Kröflu, Þeistareyki og Bjarnarflag, endurskoðað og því breytt. Mælingar voru áður framkvæmdar árlega á ákveðnum stöðum með handmæli. Það ár var sett upp 5 ára áætlun um eftirlit sem felur í sér umfangsmeiri mælingar og aukna úrvinnslu. Eftirlitið felst annarsvegar í því að hljóðmælingar eru framkvæmdar reglulega yfir árið með handmæli á fyrirfram ákveðnum stöðum og hinsvegar 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 2017.

Undirbúningur og uppsetning mæla fór fram á fyrri hluta árs 2014. Erfiðlega gekk að fá fasta mæla til að virka eðlilega og vantaði nokkuð uppá 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 hnökror á virkni fastra mælistöðva árið 2016 gengu mælingar það ár mun betur en áður. Mælingar á árinu 2017 gengu nokkuð snurðulaust fyrir sig og gengu mælar nær samfelld allt árið á öllum mælistöðum.

Gögn frá föstum mælistöðum eru því heildstæðari fyrir árið 2017 en verið hefur áður og ná mælingar yfir nánast allt árið á öllum mælistöðum. Þ.e. um 95% tímans við Kröflu og Þeistareyki og um 97% tímans við Bjarnarflag.

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

Auk mælinga með síritandi mælum voru framkvæmdar 130 mælingar með handmæli á árinu og voru þær langflestar framkvæmdar við veðurfarslegar aðstæður sem henta mjög vel til hljóðmælinga.

Í tveimur tilvikum mældist hljóðstig yfir 70 dB(A) árið 2017. Það var 13. febrúar annarsvegar, á mælipunktum við Þeistareykjaskála og á gönguleið við í Bóndhólsskarði en þá var hola í blæstri nærri þessum mælistöðum. Hins vegar var það 9. maí á mælistað á barmi Vítis við Kröflu. Í öllum öðrum tilvikum mældist hljóðstig undir 70 dB(A) eins og krafist er um hávaða frá atvinnustarfsemi í reglugerð nr. 724/2008 um hávaða.

2. Forsendur

Virkjanirnar við Kröflu og Bjarnarflag eru starfræktar allan sólarhringinn, alla daga ársins. Starfsemi við byggingar er nokkuð stöðug en starfsemi við borholur og virkni borhola getur verið breytileg.

Við Þeistareyki stendur yfir uppbygging nýrrar virkjunar og voru framkvæmdir í gangi vegna þessa allt árið. Boranir voru í gangi einhversstaðar á svæðinu frá upphafi árs til loka ágúst. Þá voru blástursprófanir í gangi í upphafi árs og til loka apríl og aftur frá byrjun október til ársloka.

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 áningastaði.“

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 724/2008.

	$L_{Aeq(07-19)}$		$L_{Aeq(19-23)}$		$L_{Aeq(23-07)}$		L_{AFmax} nótt
	Við húsvegg	Inni	Við húsvegg	Inni	Við húsvegg	Inni	Inni
Íbúðarhúsnæði á íbúðarsvæðum	50	30	45	30	40	25	40
Iðnaðarsvæði og athafnasvæði	70		70		70		
Frístundabyggð	35		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 en ekkert slíkt er í grennd við virkjanasvæðin við Kröflu og Þeistareyki og á 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 slík kyrrlát svæði eru skilgreind í grennd við virkjanasvæðin og á þetta því ekki við.

3. Framkvæmd

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

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

Notaður er mælir af gerðinni nor140 frá Norsonic.



Mynd 1: Mælir sem notaður er við handmælingar.

Á eða við hvert virkjanasvæði fyrir sig hefur verið komið upp föstum, síritandi, hljóðmæli. Mælarnir sem notaðir eru í þessar mælingar eru af sömu gerð og sá sem notaður er fyrir handmælingar. Mælinákvæmni er því sú sama. Þar sem mælirinn er stöðugt í gangi er hins vegar óhjákvæmilegt að oft á 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. Hljóðmælingar utanhúss skal hins vegar almennt ekki framkvæma sé vindhraði yfir 5 m/s (þ.e. þær eru ekki marktækar nema verið sé að mæla veðurhávaða sérstaklega). Sé vindhraði mikið meiri en það hefur veðrið afgerandi áhrif á niðurstöður til hækkunar á mældu hljóðstigi.

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

Þá getur einnig verið erfitt að greina orsakir hávaða ótengdar starfseminni, sérstaklega einstök tilvik, nema þær séu þekktar fyrir.

4. Niðurstöður

Niðurstöður hljóðmælinga sem framkvæmdar voru árið 2017 á virkjunarsvæðunum við Kröflu, Bjarnarflag og Þeistareyki eru útlistaðar fyrir hvern stað fyrir sig í eftirfarandi köflum.

Upplýsingar um veðurfar eru fengnar úr Wiski gagnagrunni Landsvirkjunar (2018). Vindhraðamælar eru á Þeistareykjum og við skólann í Reykjahlíð. Úr mælum fengust upplýsingar um meðalvindhraða hveftrar klukkustundar.

Við Kröflu er ekki vindhraðamælir. Til þess að leggja mat á aðstæður til hljóðmælinga við Kröflu eru þar notaðar upplýsingar úr vindhraðamæli við Reykjahlíð. Ætti það að vera vel fullnægjandi til þessara nota þótt auðvitað geti verið einhver munur á aðstæðum á þessum stöðum á hverjum tíma fyrir sig.

4.1 Krafla

Framkvæmdar voru fimm mælisyrrpur með handmæli við Kröflu á árinu, á 9 stöðum á svæðinu. Til stóð að mælt yrði með handmæli sex sinnum en vegna viðgerða á mælitæki tókst það ekki.

Einnig var mælt með föstum, síritandi, mæli við gönguleið að Leirhnjúk. Staðsetningar allra mælistaða eru sýndar á yfirlitskortu fyrir Kröflu í viðauka A.

Í einu tilviki mældist hljóðstig í handmælingu yfir 70 dB(A). Það var 9. maí við mælipunkt á barmi Vítis að sunnanverðu (punktur 8). Mældist hljóðstig þá 73 dB(A), sem er 17 dB hærra en mælst hefur á þeim stað í önnur skipti. Aðrar mælingar þennan sama dag eru ekki hærri en vanalega og mun lægri en mældist hér. Vindhraði er heldur ekki það mikill að hann útskýri þetta né heldur vindátt (SA) þar sem mælt hefur verið áður við svipaðar aðstæður án þess að það hefði nein greinileg áhrif á mæligildi.

Þar sem ekkert hefur verið skráð um þetta þegar mæling var framkvæmd er nánast ómögulegt að segja til um hvað veldur. Miðað við aðrar mælingar á svæðinu og á sama stað hlýtur þetta eiginlega að vera vegna einhverrar tilfallandi vinnu í nágrenninu eða umferðar ferðamanna eða annarra við Víti.

Í öllum öðrum tilvikum mældist hljóðstig undir 70 dB(A) eins og krafist er um hávaða frá atvinnustarfsemi samkvæmt reglugerð nr. 724/2008. Jafngildishljóðstig úr síritandi mæli er einnig vel undir þessum mörkum.

Engar sérstakar framkvæmdir voru í gangi á virkjanasvæðinu á árinu.



Mynd 2: Við norðanverða brún Vítis, séð til suðurs.

4.1.1 Handmælingar

Niðurstöður handmælinga við Kröflu má sjá í töflu 2 þar sem fram koma einnig dagsetningar og hvenær dags mælingar fóru fram ásamt upplýsingum um veður á mælitíma.

Tafla 2: Niðurstöður hljóðmælinga með handmæli við Kröflu á árinu 2017. Mæld gildi eru í dB(A).

Dags.	Mælistaður									Tími	Hitastig	Vindátt	Vindhraði
	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
28.feb	43	34	26	41	42	25	31	49	26	13:00-16:04	0°C	-	0-1m/s
9.maí	41	47	25	34	45	27	24	73	35	09:45-13:10	4,5°C	SA	0-5 m/s
27.júl	48	49	30	46	50	45	-	-	48	08:05-11:00	8,5°C	N-NA	3-8m/s
3.okt	46	47	25	45	48	34	32	54	36	08:30	4°C	NV	1-4 m/s
11.des	44	43	-	38	42	40	37	52	35	11:15-15:00	-8°C	A	0-5 m/s

Mælt hljóðstig á öllum mælistöðum er í flestum tilvikum sambærilegt eða jafnvel ívið lægra en það sem mældist árið 2016 (Mannvit, 2017). Eins og áður var oft nokkur umferð á svæðinu, m.a. umferð ferðamanna. Þegar mælt var þann 27. júlí var mælingum hætt vegna versnandi veðurs áður en mælingar höfðu verið framkvæmdar á mælistöðum 7 og 8. Þann 11. desember var ófært að mælistað 3 og því ekki mælt þar í það skiptið.

Sunnarlega á svæðinu, í kringum aðkomuveg (punktar 1 og 2), mælist hljóðstig oftast á bilinu 40 – 50 dB(A) og er það mjög sambærilegt mælingum fyrri ára. 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 væri fjær svæðinu (nær þjóðvegi).

Mælipunktur 3 er innan virkjanasvæðisins suðvestan Þríhyrninga. Hér mælist hljóðstig á bilinu 25 - 30 dB(A) sem er sambærilegt því sem mælt hefur fyrri ár, þ.e þegar hljóðstig hefur ekki mælt hærra vegna utanaðkomandi truflunar eða annars slíks. Er þetta 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).

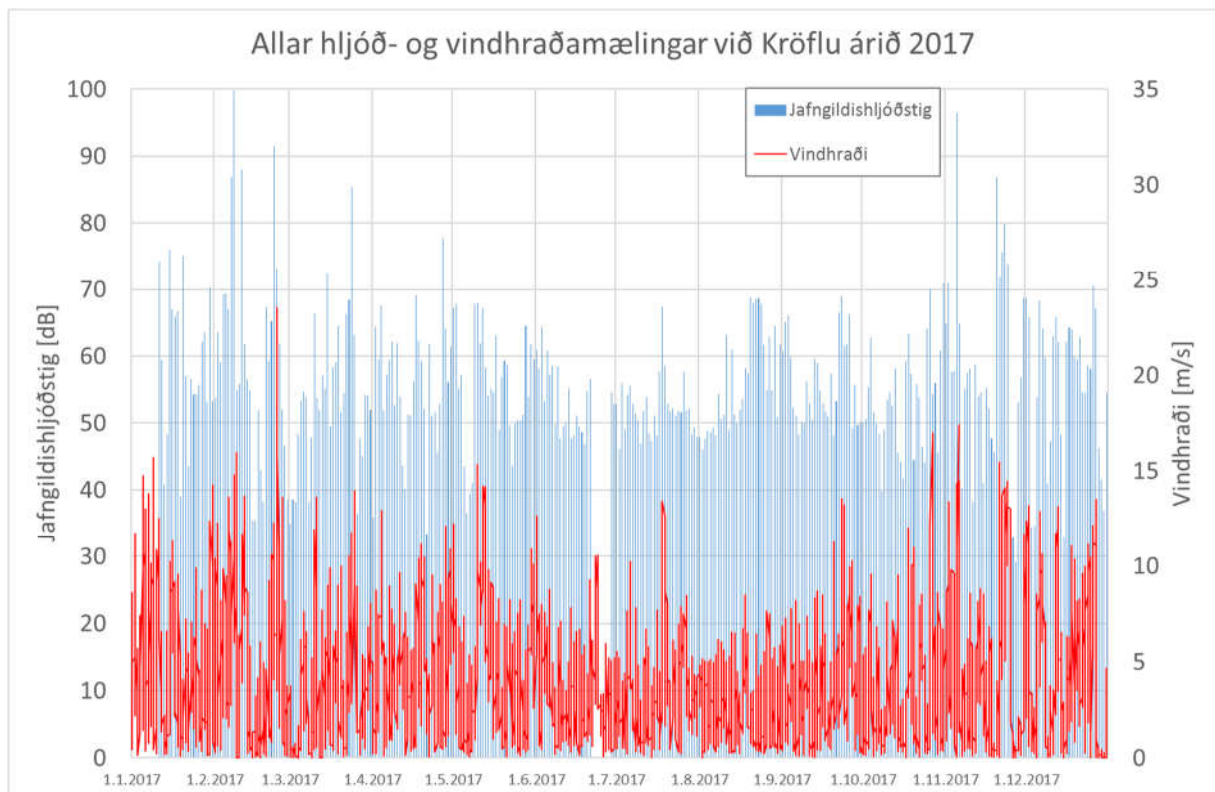
Við Víti (punktur 8) mælist hávaði svipaður og árin áður, í þrjú skipti af fjórum sem mælt var þar. Í eitt skiptið mældist hljóðstig 73 dB(A), sem er mikið hærra en í nokkurri mælingu þar áður, og greint hefur verið frá. Að þessu tilviki undanskildu mælist hljóðstig um eða undir 55 dB(A). Mælt er við sunnanverða gígbrún þannig að ætla má að hávaði frá virkjuninni sé a.m.k. ekki meiri annarsstaðar í kringum Víti, þ.e. fjær holum og starfsemi eða í betra hvarfi.

Mæld gildi við mælistaði 5, 7 og 9 eru heldur lægri en mældist árið áður. Við mælipunkt 7 mældist hljóðstig t.d. á bilinu 24-37 dB(A) en hafði mælt á bilinu 29-43 dB(A) í sambærilegum mælingum árið áður. Að jafnaði var hljóðstig að mælast 4-7 dB lægra á þessum stöðum en árið áður. Mögulega er ástæðan að hluta til sú að borað var fyrir nýrri holu á svæðinu árið áður og hún látin blása. Annar og kannski líklegri möguleiki er að umferð um svæðið hafi verið minni. Þetta er þó alls ekki augljóst og gætu ástæður allt eins verið aðrar.

4.1.2 Fastir mælar

Eins og áður segir eru föstu mælarnir síritandi 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 virkjanastarfsemin veldur. Er því 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 annarsstaðar. 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 orsökina sé tengd eða ótengd virkjanastarfseminni sjálfri.

Mynd 3 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 meðal vindhraða 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 hljóðstig mælist hátt að vera nokkuð augljós.



Mynd 3: Mæld jafngildishljóðstig við Kröflu fyrir allar mældar klukkustundir ársins auk vindhraðamælinga.

Mælingar ársins gengu mjög vel og betur en áður. Einungis tvö stutt tímabil vantar þannig að mælingar séu samfelldar yfir árið, annarsvegar í upphafi árs og hins vegar í lok júní. Þess utan gengu mælingar mjög vel og ná þær yfir um 95% ársins.

Mælt jafngildishljóðstig fyrir árið er 53,0 dB(A). Inni í þeirri tölu eru allar mælingar, samtals 8328 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 48,3 dB(A). Á bak við seinni töluna liggja 5570 mældir klukkutímar en það samsvarar um 232 sólarhringum þar sem mælt var við heppilegar aðstæður. Er það nokkuð góður grunnur til útreikninga á jafngildishljóðstigi.

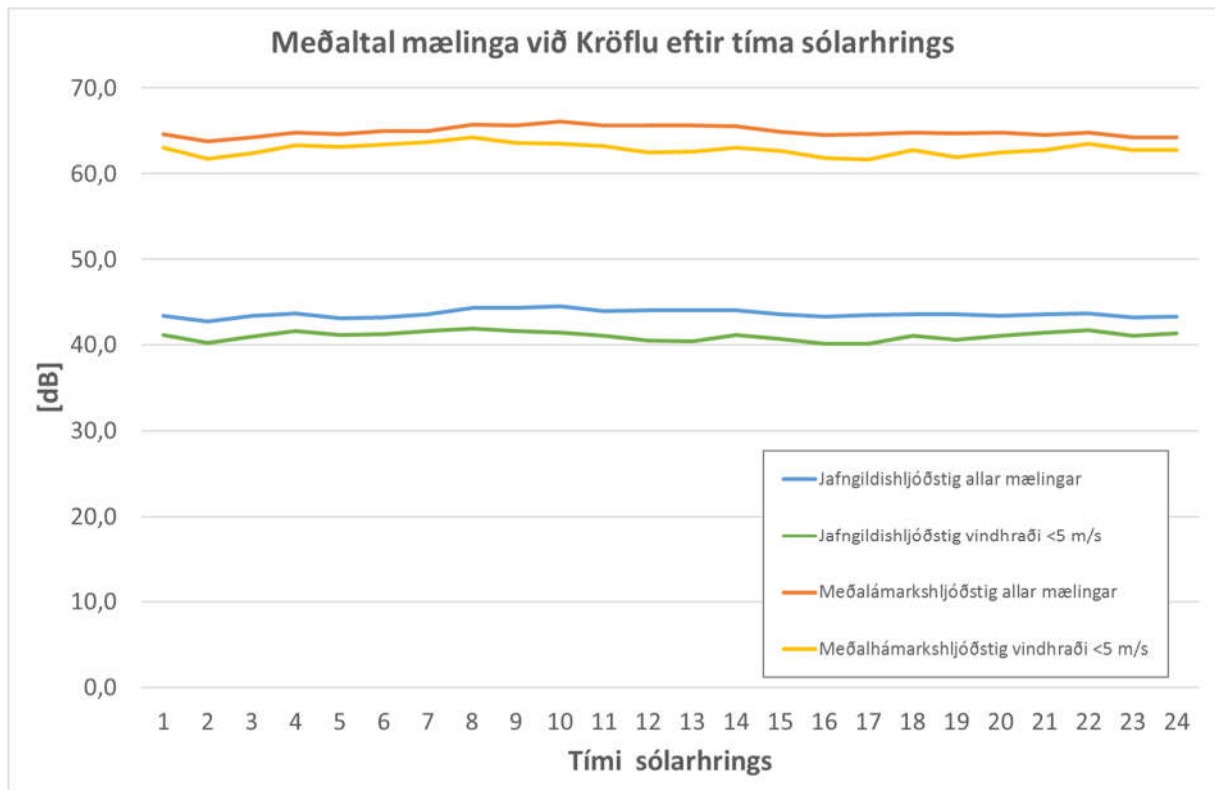
Hæsta jafngildishljóðstig (L_{Aeq}) sem mældist á árinu var 99,8 dB(A), að morgni 8. febrúar. Var mjög hvasst þann dag og aðfaranótt hans og mældist hljóðstig mjög hátt allan morguninn enda vindhraði

mikill. Hæsta hámarksgildið (L_{AFMax}) sem mældist á árinu var hins vegar 115,2 dB(A) í hádeginu þann 20. nóvember. Ekki er alveg augljóst af hverju það hefur stafað en hljóðstig mælist einnig nokkuð hátt klukkutímann á undan. Verður að teljast líklegt að einhver vinna hafi verið í gangi í grennd við mælinn.

Af 8328 mældum klukkustundum á árinu voru 103 skipti þar sem hljóðstig mældist yfir mörkum, 70 dB(A). Í einungis 12 þessara skipta var vindhraði ekki meiri en 5 m/s, þ.e. í 12 klukkutíma á árinu mældist hljóðstig yfir mörkum þar sem veður hefur ekki áhrif á mælingu. Var mælt hljóðstig því innan marka nær undantekningarlaust á árinu. Þetta er nokkuð minna en áður hefur mælst. Engar framkvæmdir, boranir eða blástursprófanir voru á svæðinu á árinu sem á líklega sinn þátt í því.

Þess ber að geta að mælt jafngildishljóðstig ársins er nokkuð lægra en það var árið áður og á það við hvort sem leiðrétt er fyrir veðri eða ekki. Ber þessu sérstaklega vel saman við mæld gildi úr handmælum við mælistað 7, sem er við fasta mælinn, sem einnig eru lægri en áður. Ekki er að sjá að muni endilega mjög miklu á hæstu og lægstu gildum heldur er það frekar þannig að hærri toppar séu fátíðari en áður. Erfitt að gera sér grein fyrir nákvæmlega af hverju þetta er svo. Líklegast hlýtur þó að vera að umferð, hvort sem er tengd eða ótengd virkjuninni, hafi verið eitthvað minni a.m.k. í grennd við mælistöðina.

Það getur einnig verið áhugavert að skoða hvort það sé einhver greinileg dagsveifla í mældum gildum. Á mynd 4 má sjá fjögur línurit sem sýna hljóðstig eftir tímum sólarhringsins.



Mynd 4: Meðalgildi hljóðstigs hvers klukkutíma sólarhrings við Kröflu. Annarsvegar leiðrétt vegna veðurs og hins vegar ekki.

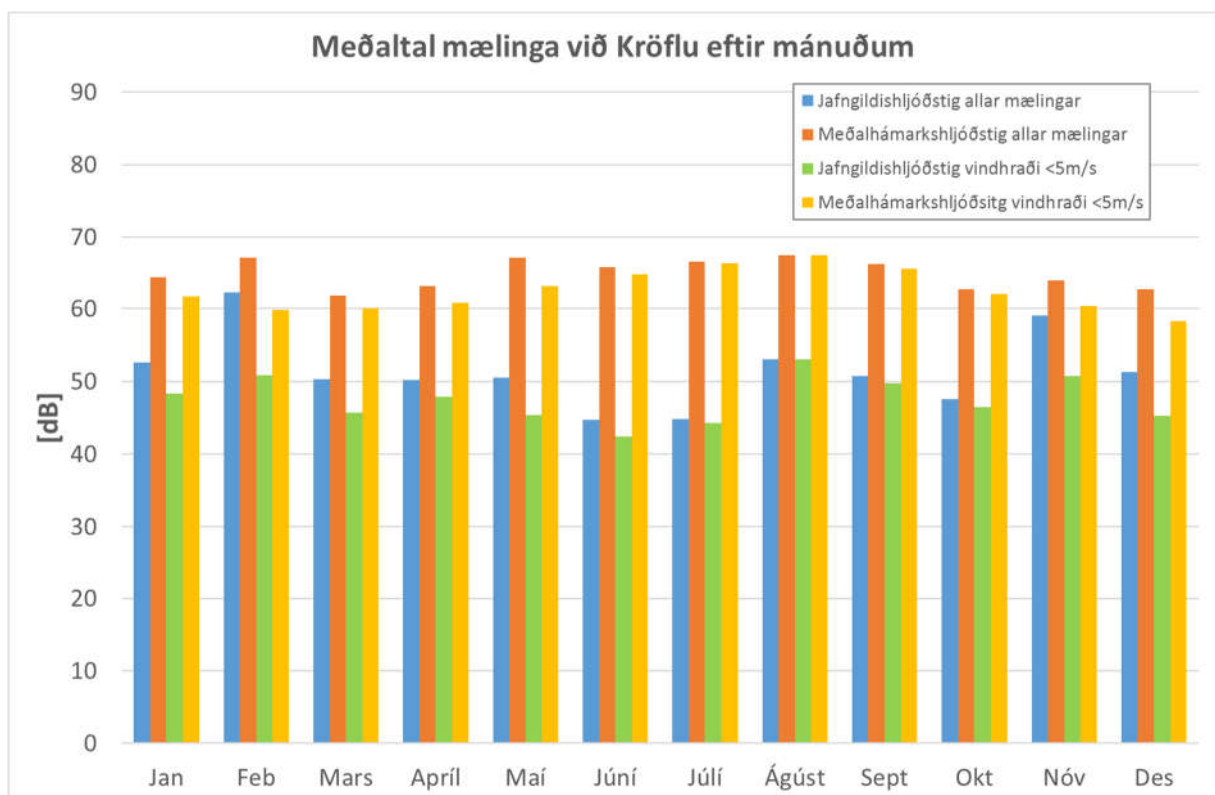
Græn lína gefur meðal jafngildishljóðstig allra klukkutíma sólarhringsins þar sem eingöngu marktækar mælingar eru teknar inni, þ.e. tekið var meðaltal allra mælinga sem framkvæmdar voru t.d. milli kl. 14 og 15 þar sem vindhraði var minni en 5 m/s. Gul lína er reiknuð á sama hátt en nú fyrir meðalhámarkshljóðstig 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. Ekki er gerð krafa í reglugerð um hámarkshljóðstig á iðnaðarsvæði en það er látið fylgja með þar sem það gefur ágæta

mynd af því hverjir toppar í hávaðanum eru að jafnaði. Rauð lína og blá lína eru sambærilegar hinum tveimur fyrri en nú reiknaðar fyrir öll mæld gildi. Er þetta sett inn til samanburðar.

Það sem helst má lesa út úr mynd 4 er að dagsveiflur eru að jafnaði mjög litlar. Þá má 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 5 má sjá hljóðstig hvers mánaðar ársins 2017 reiknað og sett upp á súluriti, þ.e. jafngildishljóðstig og meðalhámarkshljóðstig hvers mánaðar. Myndin sýnir annarsvegar hljóðstig fyrir allar mældar klukkustundir og hinsvegar hljóðstig eingöngu fyrir mælingar þar sem vindhraði var minni en 5 m/s.

Það er helst tvennt sem lesa út úr þessu. Annars vegar má sjá að áhrif veðurs eru greinilega og eðlilega mest á vetrarmánuðum, sérstaklega í febrúar og nóvember. Jafngildishljóðstigstoppar þeirra mánaða virðast einkum tengjast veðri. Hins vegar má sjá að þegar tekið hefur verið tillit til veðurs eru sveiflur mjög litlar og jafngildishljóðstig að jafnaði um eða undir 50 dB(A).



Mynd 5: Meðalgildi hljóðstigs hvers mánaðar ársins 2017 við Kröflu. Annarsvegar leiðrétt vegna veðurs og hinsvegar ekki.

Eftirfarandi er samantekt á helstu tölulegum niðurstöðum hljóðmælinga með föstum mæli árið 2017 við Kröflu:

- Mælt var í 8328 klukkustundir
 - 7147 klst árið 2016, 6406 klst árið 2015 og 888 klst árið 2014
- Í 3627 af þessum klukkustundum mældist hljóðstig undir 40 dB.
 - Um 44% tímans
 - Var um 37% tímans árið 2016.
- Í 858 klukkustundir mældist jafngildishljóðstig undir 30 dB.

- Um 10% tímans, sambærilegt við fyrri ár
- Jafngildishljóðstig mældist lægst 21,2 dB
 - Var 20,2 dB árið 2016 og 20,0 dB árið 2015.
- Jafngildishljóðstig mældist hæst 99,8 dB (þann 08.02)
 - Mældist hæst 102,3 dB árið 2016 og 107,8 dB árið 2015
- Í 103 klukkustundir mældist jafngildishljóðstig yfir 70 dB.
 - Um 1% tímans, var tæp 5% tímans 2016 og um 6% tímans árið 2015
 - Vindhraði var yfir 5 m/s nánast öll skiptin.
 - Í 12 af þessum 103 klst var vindhraði undir 5 m/s
 - Þ.e. í 12 klst (um 0,15% af mælitíma) mældist hljóðstig yfir mörkum þar sem veður hefur ekki greinileg áhrif á mælingu.
 - Alls voru þetta 341 klst árið 2016 og 368 klst árið 2015
- Hámarkshljóðstig mældist hæst 115,2 dB (þann 20.11)
 - Mældist hæst 122,7 árið 2016 og 118,4 dB árið 2015
- Mælt jafngildishljóðstig fyrir allar mælingar er 53,0 dB
 - Var 60,1 dB árið 2016, 60,2 dB árið 2015 og 61,8 dB árið 2014
 - Án mælinga þar sem vindhraði er > 10 m/s er það 51,8 dB
 - 7897 mældar klst til grundvallar
 - Var 57,4 dB árið 2016 og 57,3 dB árið 2015
 - Án mælinga þar sem vindhraði er > 5 m/s er það 48,3 dB
 - 5570 mældar klst. til grundvallar
 - Var 56,7 árið 2016 og 54,9 dB árið 2015.

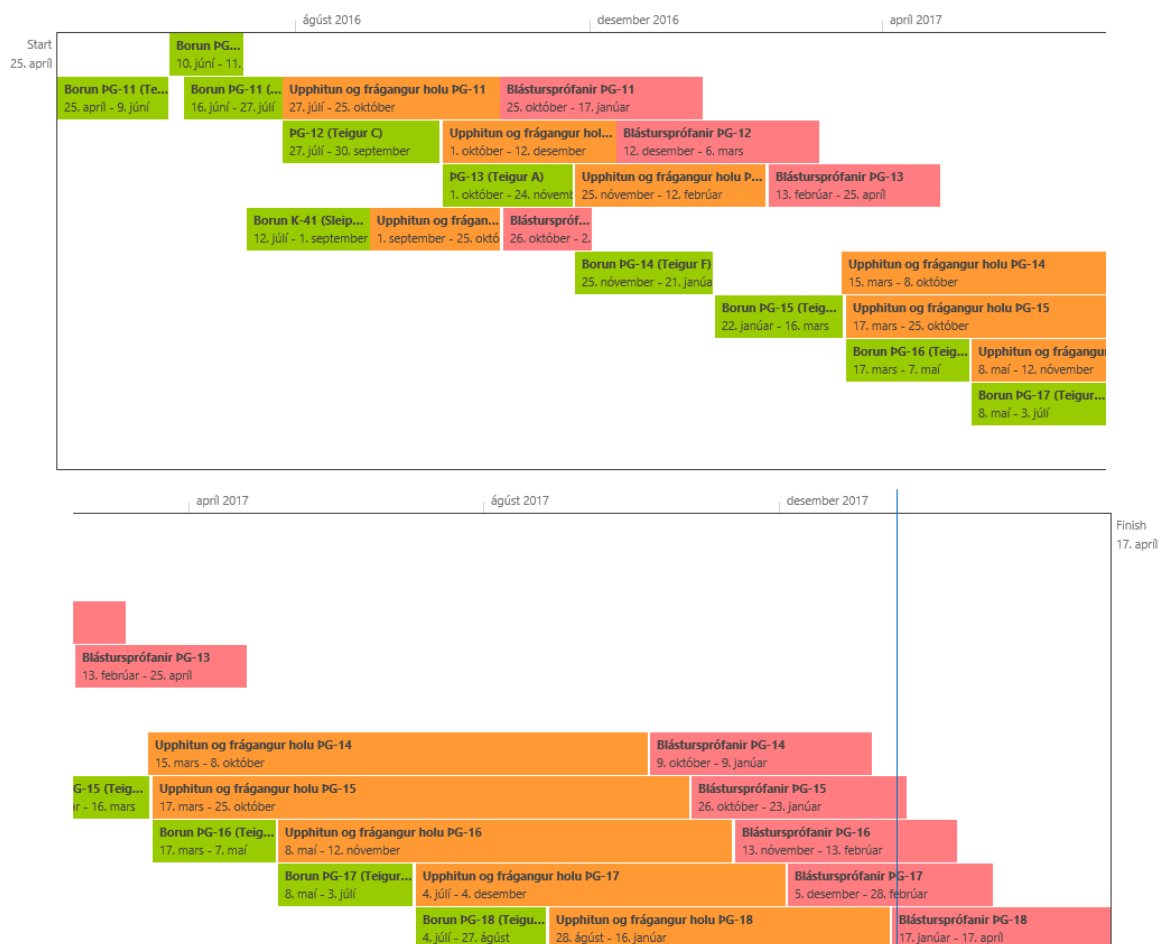
4.2 Þeistareykir

Framkvæmdar voru sex mælisyrrpur með handmæli á Þeistareykjum á árinu 2017. Einnig var mælt með föstum, síritandi, mæli sem er staðsettur á mæni Þeistareykjaskála. Staðsetningar allra mælistaða eru sýndar á yfirlitskorti fyrir Þeistareyki í viðauka B. Einnig má þar sjá staðsetningu borteiga.

Í einu tilviki þar sem mælt var með handmæli mældist hljóðstig yfir 70 dB(A), þá á tveimur stöðum. Þetta var við mælingar þann 13. febrúar og mældist hljóðstig þá yfir 70 dB(A) á mælistöðum við Þeistareykjaskála og á gönguleið í Bóndhólsskarði (mælipunktur 7 og 4). Á þessum tíma var hola ÞG-12 á teig C (mitt á milli mælipunktanna) í blæstri og skýrist hátt hljóðstig af því. Gögn úr síritandi mæli, sem er við mælipunkt 7, sýna þetta einnig. Dagana fyrir og eftir þessar mælingar mælist hljóðstig oftast yfir 60 dB(A) og iðulega hærra. Nærri helmingur þeirra skipta þar sem hljóðstig mældist yfir 70 dB(A) og veður hafði ekki áhrif á mælingu voru í febrúar.

Í öllum öðrum tilvikum þar sem mælt var með handmæli mældist hljóðstig undir 70 dB(A). Jafngildishljóðstig úr síritandi mæli er einnig vel undir þessum mörkum.

Unnið er að uppbyggingu nýrrar virkjunar og voru framkvæmdir í gangi vegna þessa allt árið. Þá voru boranir í gangi á svæðinu frá upphafi árs og til loka ágústmánaðar. Á mynd 5 má sjá boráætlun fyrir svæðið. Tímabil borana eru sýnd með grænum lit og tímabil blástursprófana með rauðum lit. Blástursprófanir voru í gangi í upphafi árs og til loka apríl og svo aftur frá byrjun október og til loka árs.



Mynd 6: Boráætlun fyrir Þeistareyki og Kröflu frá apríl 2016 til janúar 2018. Sýnir tíma sem vinna við borun stóð yfir auk frágangs og blástursprófana. Athugið að vinna við borholu á Kröflusvæði lauk á árinu 2016. Holur ÞG-13 og 17 eru á teig A, holur ÞG-11 og 15 eru á teig B, holur ÞG-12 og 16 eru á teig C og holur ÞG-14 og 18 eru á teig F.



Mynd 7: Jarðborinn Óðinn við borun holu ÞG-13 á teig A á Þeistareykjum.

Vinna við borholur er mjög mishávaðasöm. Borunin sjálf er almennt ekki mjög hávaðasöm þó stöku hávaðatoppar geti átt sér stað. Við upphitun eru holur lokaðar og stafar enginn teljandi hávaði frá þeim á meðan á því stendur. Frágangur holu er líka tiltölulega hávaðalítill aðgerð og tekur aðeins nokkra daga.

Holur í blæstri eru hins vegar mjög háværar og mun háværi en nokkuð annað sem tengist starfsemi á jarðvarmavirkjanasvæðum. Hversu mikill sá hávaði er getur þó verið mjög breytilegt eftir holum. Þá eru holur oftast láttnar blása í gegnum hljóðdeyfa og munar það töluverðu. Gerð og virkni þessara hljóðdeyfa er þó misjöfn og hefur það einnig áhrif á hljóðstig frá viðkomandi holu.



Mynd 8: Borhola ÞG-11. Dæmi um hljóðdeyfi á borholu.

4.2.1 Handmælingar

Niðurstöður handmælinga á Þeistareykjum má sjá í töflu 3 þar sem fram koma einnig dagsetningar og hvenær dags mælingar fóru fram ásamt upplýsingum um veður á mælitíma.

Tafla 3: Niðurstöður hljóðmælinga með handmæli við Þeistareyki á árinu 2017. Mæld gildi eru í dB(A).

Dags.	Mælistaður							Tími	Hitastig	Vindátt	Vindhraði
	1	2	3	4	5	6	7				
13.feb	37	59	56	78	64	53	75	11:30-15:00	3°C	-	0-4,5m/s
13.mar	65	44	51	63	55	47	63	11:35-14:20	1°C	SSV	2-9m/s
23.maí	40	54	41	44	35	26	38	13:40-16:20	14°C	A-S	3-5 m/s
26.júl	39	45	36	50	40	45	53	09:10-12:10	18°C	S og SA	3-4 m/s
10.okt	46	52	43	-	46	46	51	08:30-15:30	4°C	SA	3-9 m/s
5.des	35	41	36	-	44	-	47	08:30-12:50	-1°C	SSA	1-5m/s

Hljóðstig mældist í flestum tilvikum heldur hærra en árið 2016 (Mannvit, 2017). Þá voru framkvæmdir á svæðinu hafnar en hærra hærra gildi nú stafa líklega helst af því að fleiri holur voru í blæstri árið 2017 en árið 2016. Eins og sjá má á mynd 6 voru alls 7 borholur láttnar blása á árinu og allt að 4 á sama tíma.

Þegar mælt var í október og desember var ófært að mælistað 4 og því ekki mælt þar í þau skiptin.

Einkum virðist hola ÞG-12 á teig C hafa verið hávær á meðan blástursprófanir stóðu yfir. Má greina áhrif hennar í mælingum í febrúar á öllum mælistöðum nema við mælipunkt 1, sem er í hvarfi frá henni.

Í mars, þegar holur voru í blæstri á teigum A og C má greina það á öllum mælistöðum.

Til samanburðar er enginn hola í blæstri þegar mælt er í maí og mælist hljóðstig þá á flestum mælistöðum töluvert lægra en í fyrri mælingum.

Síðari hluta ársins eru holur í blæstri og eru áhrif þess merkjanleg en þó eitthvað minni en komu fram í mælingum í febrúar og mars. Eins og áður segir getur þetta verið vegna þess að munur er á holunum sjálfum.

Þá er ónefnt að unnið var að framkvæmdum við stöðvarhús og boranir á svæðinu. Sú vinna og umferð tengd henni hefur auðvitað einnig áhrif á hljóðstig. Í grennd við borholur í blæstri eru þær þó ráðandi hljóðgjafi og litast mælingar svolítið af því.

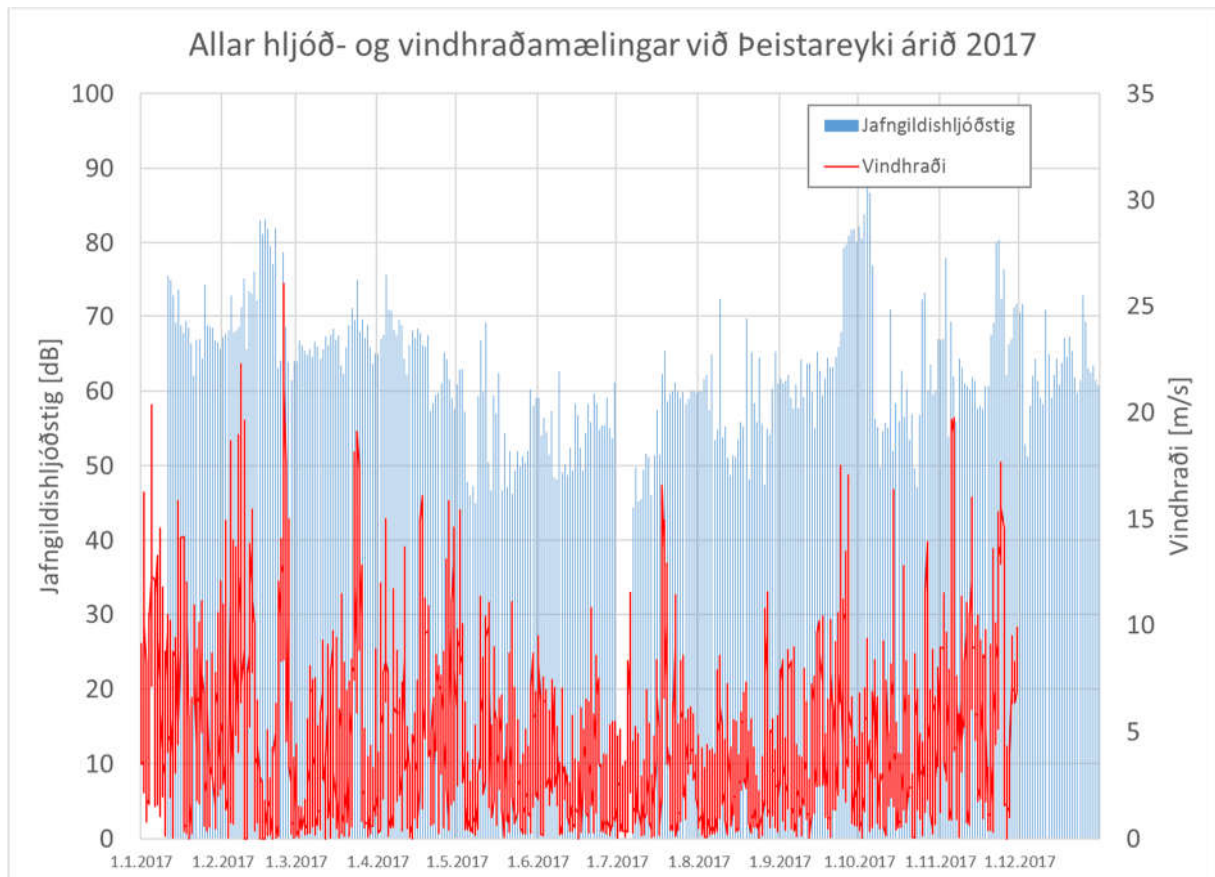
Það má þó sjá að þegar holur eru ekki í blæstri eða mælt er í hvarfi frá þeim mælist hljóðstig samt oftast um eða undir 40 dB. eru það mörk fyrir hávaða á kyrrlátum svæðum í dreifbýli skv. reglugerð um hávaða nr. 724/2008. (Kyrrlát svæði: Svæði sem er ætlað til útivistar og afmarkað er í skipulagi).

4.2.2 Fastir mælar

Eins og við Kröflu gengu mælingar með föstum mæli mjög vel við Þeistareyki. Aðeins vantar nokkra daga uppá, annarsvegar í byrjun árs og hinsvegar í byrjun júlí. Náðist að mæla töluvert lengur en árið áður eða u.þ.b. 95% ársins.

Eins og fjallað hefur verið um getur veður haft mikil áhrif á niðurstöður hljóðmælinga. Á mynd 9 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.

Vindmælir við Þeistareyki bilaði í lok nóvember og eru því ekki til upplýsingar um vindhraða eftir þann tíma.



Mynd 9: Mæld jafngildishljóðstig við Þeistareyki fyrir allar mældar klukkustundir ársins auk vindhraðamælinga.

Mælt jafngildishljóðstig fyrir árið 2017 er 61,2 dB(A). Inni í þeirri tölu eru allar mælingar, samtals 8362 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 60,4 dB(A). Á bak við seinni töluna liggja 5052 mældir klukkutímar en það samsvarar um 210 sólarhringum þar sem mælt var við heppilegar aðstæður. Er það nokkuð góður grunnur til útreikninga á jafngildishljóðstigi. eru þetta nokkuð hærri gildi en mældust árið áður og á það við hvort sem leiðrétt er fyrir veðri eða ekki.

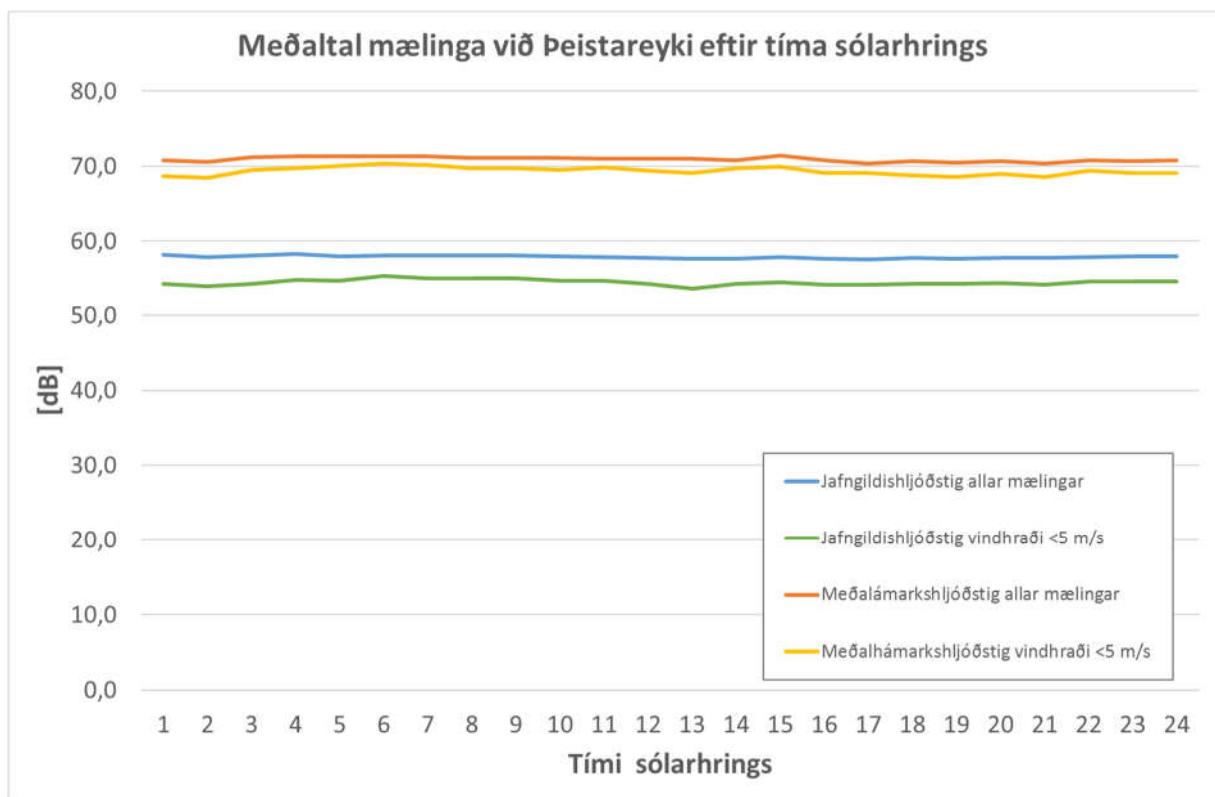
Hæsta jafngildishljóðstig (L_{Aeq}) sem mældist á árinu var 88,8 dB(A) þann 4. október en hæsta hámarksgildi (L_{AFMax}) mældist 101,1 dB(A) fyrr sama dag. Þótt ekki væri alveg logn á þessum tíma er mældur vindhraði ekki þannig að útskýri svo hátt hljóðstig. Verður að telja líklegt að mælt hljóðstig sé vegna framkvæmda á svæðinu eða komi frá borholum.

Af öllum 8362 mældum klukkustundum á árinu voru 549 skipti þar sem hljóðstig mældist yfir 70 dB(A). Í u.þ.b. helming þessara skipta var vindhraði það mikill að hann útskýri hátt hljóðstig en í 275 tilvikum er það ekki raunin.

Flest þessara tilvika má líklega rekja til borhola í blæstri í grennd við mælinn.

Utan þessa er 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 tiltölulega fátíð þrátt fyrir allt og heyra til undantekninga utan þess tíma sem holur blása.

Á mynd 10 má sjá meðaltöl mældra jafngildishljóðstiga og hámarkshljóðstiga eftir tímum sólarhringsins, annarsvegar leiðrétt vegna veðurs og hinsvegar ekki. Má sjá að jafngildishljóðstig, þegar áhrif veðurs eru lítil eða hverfandi, er að jafnaði um 55 dB(A) og að dagsveiflur eru að jafnaði mjög litlar. Hámarkshljóðstig er þá að jafnaði um 70 dB(A).



Mynd 10: Meðalgildi hljóðstigs hvers klukkutíma sólarhrings við Þeistareyki. Annarsvegar leiðrétt vegna veðurs og hinsvegar ekki.

Inní þessum tölum eru hinsvegar 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.

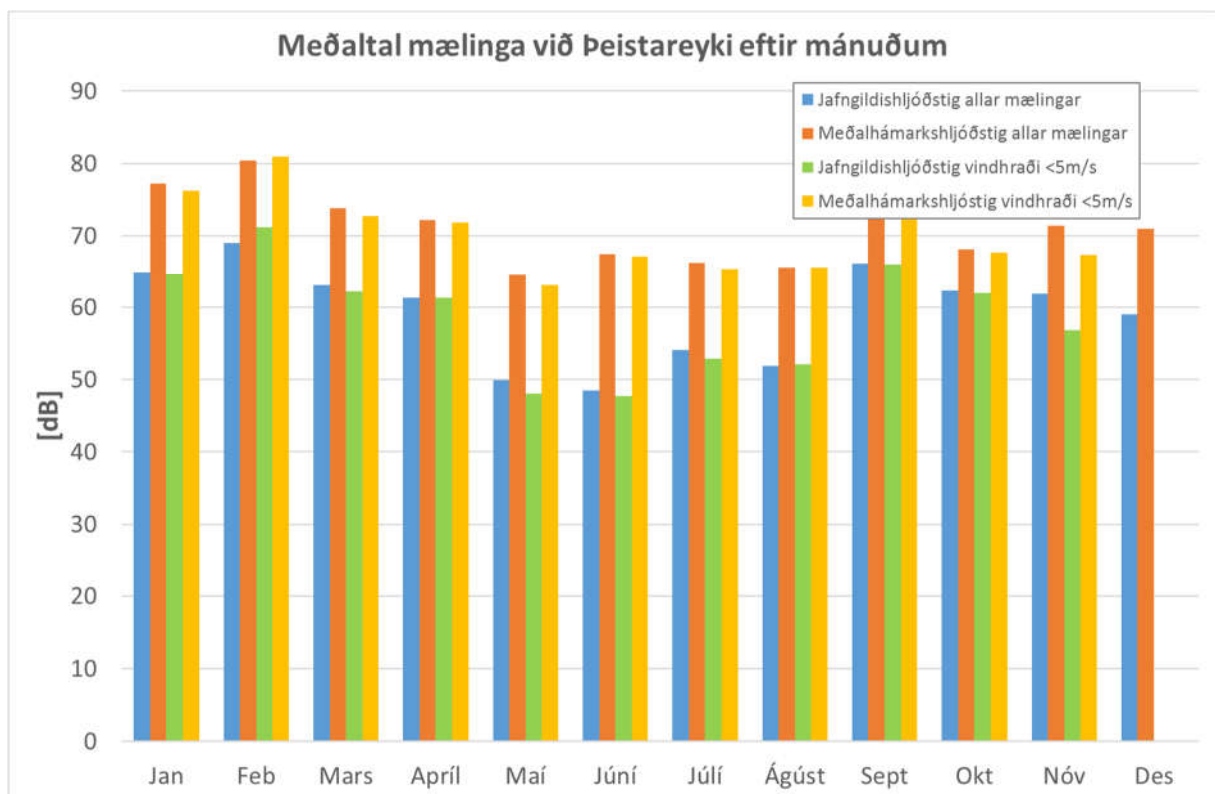
Holur voru einnig í blæstri hluta árána 2014, 2015 og 2016. Til er töluvert af mælingum frá því áður en blástursprófanir byrjuðu og á meðan holur voru láttnar blása. Hægt er að bera saman mælt jafngildishljóðstig úr öllum mælingum þar sem holur voru í blæstri og öllum mælingum þar sem svo var ekki. Holur í blæstri eru að jafnaði það sem veldur mestum hávaða á svæðum sem þessu. Má því líta á það sem nokkurs konar „versta ástand“ m.t.t. hávaða.

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,

nákvæmlega, fer auðvitað eftir fjarlægð frá holu og fleiri þáttum. Þetta ætti þó að vera nokkuð dæmigert fyrir stóran hluta svæðisins.

Áhrif blástursprófana hola má líka sjá á mynd 11, þar sem hljóðstig hvers mánaðar ársins 2017 er reiknað og sett upp á súluriti. Má sjá nokkuð greinilega hvernig hljóðstig fellur um a.m.k. 10 dB í maí, þegar engar holur eru lengur í blæstri en eykst svo aftur þegar prófanir byrja aftur að hausti. Er þessi munur á hljóðstigi mjög sambærilegur því sem mælst hefur á fyrri árum þegar holur hafa verið í blæstri.

Eitt má lesa úr þessum gögnum fyrir þeistareyki fyrir árið 2017 sem á ekki við um Kröflu eða Bjarnarflag og það er hversu lítil áhrif veður hefur á meðaltöl og jafngildishljóðstig. Þetta má kannski helst skýra þannig að hljóðstig þegar holur eru í blæstri er það hátt að munar litlu hvort vindhraði sé mikill eða ekki. Hljóðstig mælist vissulega hærra þegar hvasst er en ekki það mikið hærra að það hafi veruleg áhrif á meðaltöl. Þá vill svo til að sá tími sem holur voru ekki í blæstri er um vor og sumar þegar veður er hvað mildast og því ekki viðbúið að það trufla mælingar mikið. Yfir heildina breytir því litlu hvort tekið sé tillit til veðurs eða ekki er varðar meðalgildi hljóðstigs hvers mánaðar eins og greinilega sést á mynd 11.



Mynd 11: Meðalgildi hljóðstigs hvers mánaðar ársins 2017 við þeistareyki. Annarsvegar leiðrétt vegna veðurs og hinsvegar ekki.

Eftirfarandi er samantekt á helstu tölulegum niðurstöðum hljóðmælinga með föstum mæli við þeistareyki árið 2017:

- Mælt var í 8362 klukkustundir.
 - 6415 árið 2016, 5758 árið 2015 og 4300 árið 2014.
- Í 91 af þessum klukkustundum mældist hljóðstig undir 40 dB.
 - Um 1% tímans.

- Var um 18% tímans árið 2016 og 12% árið 2015.
- Aldrei mældist jafngildishljóðstig undir 30 dB.
 - Voru 20 klst árið 2016 og 3 klst árið 2015.
- Jafngildishljóðstig mældist lægst 36,1 dB.
 - Var 27,3 dB árið 2016 og 29,3 dB árið 2015.
- Jafngildishljóðstig mældist hæst 88,8 dB (þann 04.10).
 - Var 87,3 árið 2016 og 82,1 dB árið 2015.
- Í 549 klst mældist jafngildishljóðstig yfir 70 dB.
 - Um 6,5% tímans, var um 5% árið 2016 og 4% árið 2015.
 - Vindhraði var yfir 10 m/s um 17% þessara skipta (93).
 - Í 275 af þessum tilvikum var vindhraði undir 5 m/s.
 - Þ.e. um 3,2% tímans sem mælt var mældist hljóðstig yfir mörkum þar sem veður hefur ekki áhrif á mælingu. Nær helmingur þessara skipta var í febrúar.
- Hámarkshljóðstig mældist hæst 101,1 dB (þann 04.10).
 - Vindhraði um 9 m/s.
 - Var 106,3 árið 2016 og 99,8 dB árið 2015.
- Mælt jafngildishljóðstig fyrir allar mælingar er 61,2 dB.
 - Var 57,7 árið 2016 og 61,2 árið 2015.
 - Án mælinga þar sem vindhraði er > 10 m/s er það 61,0 dB.
 - 7309 mældar klst til grundvallar (tímar þar sem ekki er veður ekki talið með).
 - Var 56,3 dB árið 2016 og 59,8 dB árið 2015.
 - Án mælinga þar sem vindhraði er > 5 m/s er það 60,4 dB.
 - 5052 mældar klst. til grundvallar.
 - Var 54,9 dB árið 2016 og 59,0 dB árið 2015.

4.3 Bjarnarflag

Framkvæmdar voru fimm mælisyrpur með handmæli við Bjarnarflag á árinu 2017. Einnig var mælt með föstum, síritandi, mæli sem er staðsettur við skólann í Reykjahlíð. Staðsetningar allra mælistaða eru sýndar á yfirlitskortu 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 er einnig vel undir þessum mörkum.

Engar sérstakar framkvæmdir voru í gangi á virkjanasvæðinu á árinu.

4.3.1 Handmælingar

Niðurstöður handmælinga við Bjarnarflag má sjá í töflu 4 þar sem fram koma einnig dagsetningar og hvenær dags mælingar fóru fram ásamt upplýsingum um veður á mælitíma.

Tafla 4: Niðurstöður hljóðmælinga með handmæli við Bjarnarflag á árinu 2017. Mæld gildi eru í dB(A).

	Mælistaður													
Dags.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tími	Hitastig	Vindátt	Vindhraði
28.feb	44	30	35	32	-	31	30	29	27	43	09:00-12:00	-2°C	N	0-3m/s
16.maí	46	54	44	41	41	42	29	35	32	44	12:00-16:55	11°C	V-SV	3-4 m/s
27.maí	41	53	46	53	39	38	45	52	50	45	10:15-14:13	4,2°C	NA	3-10m/s
3.okt	52	47	47	45	27	41	35	41	30	54	13:28-16:30	5°C	NV	2-5 m/s
14.des	48	49	43	38	25	31	28	37	28	40	10:00-15:00	-2°C	N	1-6 m/s

Mælt hljóðstig á öllum mælistöðum er mjög sambærilegt því sem mældist árið 2016 (Mannvit, 2017). Eins og áður var oft nokkur umferð ferðamanna á flestum mælistöðunum. Þegar mælt var þann 28. febrúar var ófært að mælistað 5, sunnan við jarðböðin og því ekki mælt þar í það skiptið.

Mælistaður 1 er í hvarfi frá bæði virkjanasvæði Bjarnarflags og virkjanasvæði Kröflu. Hljóðstig sem mælist hér stafar einkum af náttúrulegum hverum á svæðinu, umferð, veðri og öðru. Þær mælingar gefa ákveðna hugmynd um hvert hljóðstig á slíku svæði getur verið án áhrifa virkjunar. Munur á hæsta og lægsta hljóðstigi sem mældist þar er 11 dB(A), sem er minna en áður en samt töluvert og skýrist að mestu af mismikilli umferð á svæðinu. Þegar umferð er mikil getur hljóðstig vel farið yfir 50 dB(A) en þegar hún er lítil eða engin er hljóðstig að mælast um 40 dB(A) og er það þá að mestu frá hverunum sjálfum.

Við Bjarnarflag sérstaklega, frekar en á hinum tveimur virkjanasvæðunum, sem fjallað er um í þessari skýrslu, getur umferð haft töluvert 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.

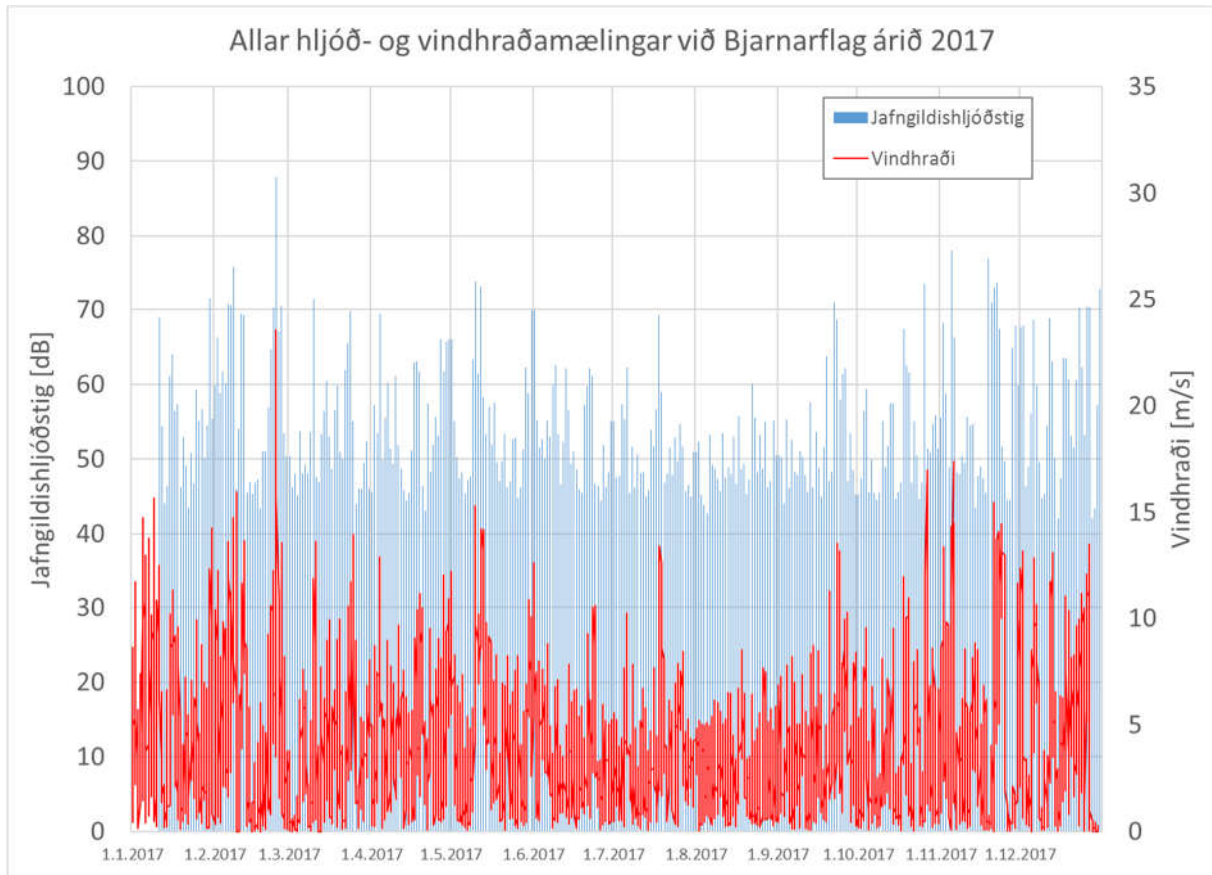
Hljóðstig utan virkjanasvæðisins, við Grjótagjá, Hverfjall og grunnskóla (mælistaðir 6, 7 og 8) mælist í flestum tilvikum um eða undir 45 dB(A). Raunar mælast öll hæstu gildin á stöðum þar sem vænta má nokkurrar utanaðkomandi umferðar. Þegar slík umferð er ekki til staðar er hljóðstig að mælast mjög svipað á öllum mælistöðum, öðru hvorum megin við 40 dB(A) eftir atvikum.

Niðurstöður handmælinga í Bjarnarflagi eru líkar því sem hefur verið fyrri ár.

4.3.2 Fastir mælar

Mælingar með föstum mæli við Bjarnarflag gengu jafnvel betur en á hinum svæðunum og ná mælingar yfir um 97% ársins.

Á mynd 12 má sjá allar hljóð- og vindhraða mælingar ársins. Eins og á hinum svæðunum má hér greina tölverða fylgni milli vindhraða og hljóðstigs en utan þess eru sveiflur í hljóðstigi tiltölulega litlar.



Mynd 12: Mæld jafngildishljóðstig við Bjarnarflag fyrir allar mældar klukkustundir ársins auk vindhraðamælinga.

Engar sérstakar framkvæmdir voru á svæðinu vegna virkjunarinnar á árinu. Þar sem þessi mæli er hins vegar staðsettur utan sjálfs virkjanasvæðisins, hjá veðurstöð við skólann í Reykholti er hér samt ýmislegt annað sem getur haft áhrif á mæld gildi. Nálægð við byggð og þjóðveg og allt sem því fylgir veldur auðvitað einhverjum hávaða.

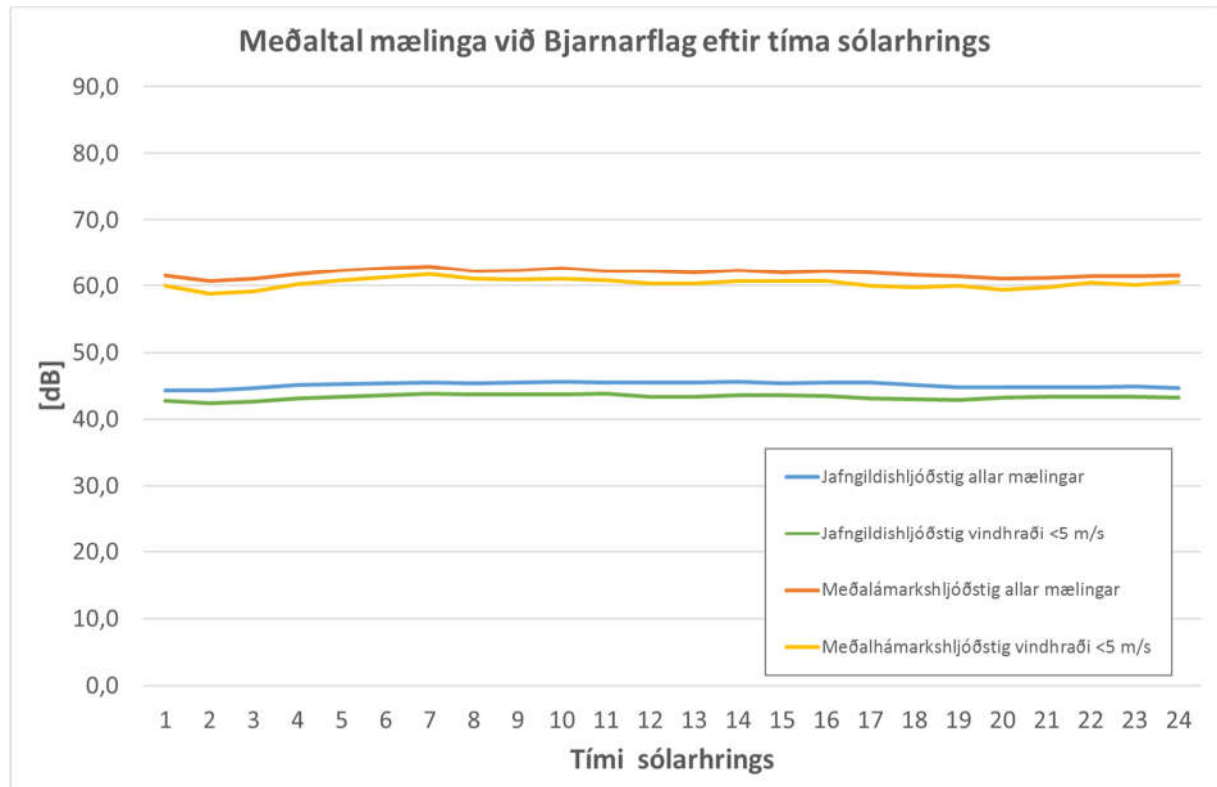
Hljóðstig mældist lægst 32,2 dB(A), og um 22% tímans mældist það undir 40 dB(A). Þegar veður hefur ekki áhrif mældist jafngildishljóðstig oftast á bilinu 40 – 50 dB(A) og fer sjaldan yfir 60 dB(A).

Mælt jafngildishljóðstig fyrir árið er 50,0 dB(A). Inni í þeirri tölu eru allar mælingar, samtals 8520 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 45,9 dB(A). Á bak við seinni töluna liggja 5705 mældir klukkutímar en það samsvarar um 238 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 87,8 dB(A) þann 24. febrúar og á sama tíma mældist hæsta hámarksgildi (L_{AFMax}) ársins, 101,7 dB(A). Var mjög hvasst allan þennan dag og fór vindhraði yfir 20 m/s þegar mest lét.

Af 8520 mældum klukkustundum á árinu voru 73 skipti þar sem hljóðstig mældist yfir 70 dB(A). Í vel flestum þessara tilvika er vindhraði yfir mörkum. Þau fáu tilvik þar sem svo er ekki er erfitt að útskýra öðruvísi en að þar sé um að ræða einhverja tilfallandi atburði og fer hljóðstig aldrei mikið upp fyrir 70 dB(A). Að minnsta kosti er það augljóslega alger undantekning að hljóðstig mælist þetta hátt á þessum stað.

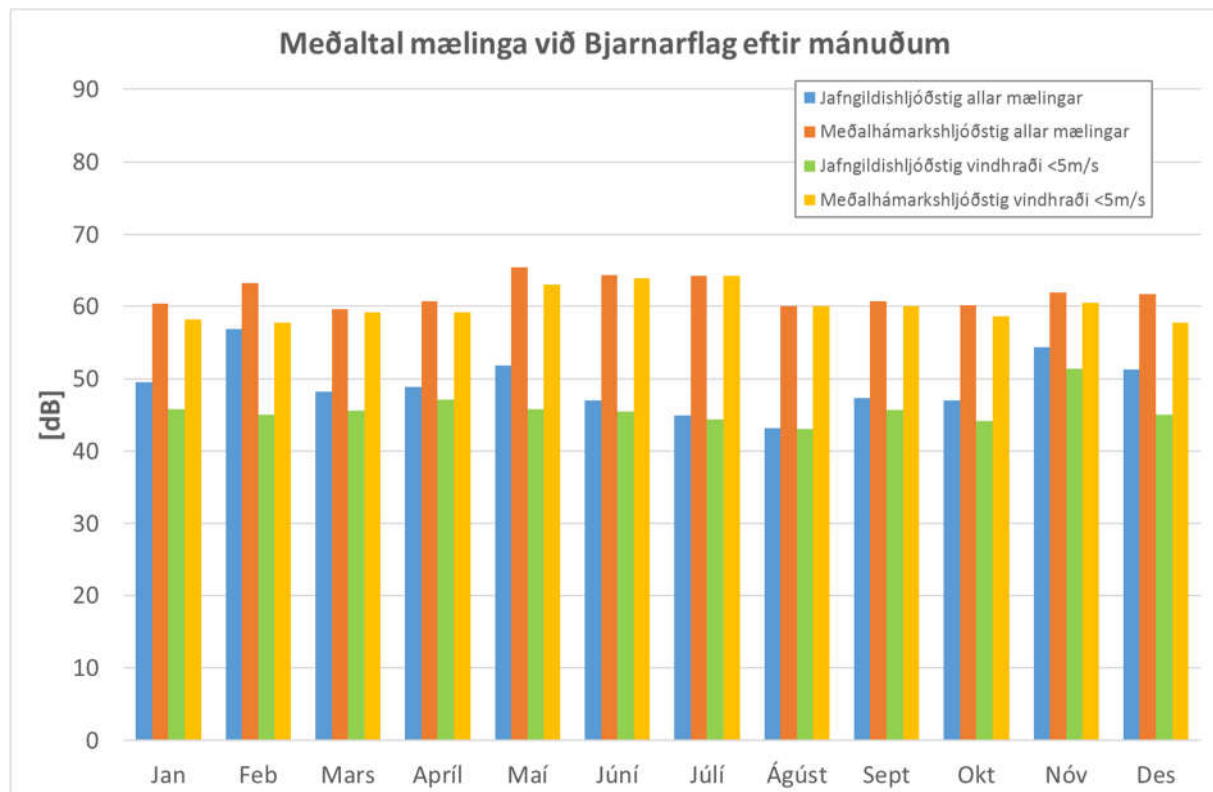
Meðaltöl mælinga voru reiknuð eins og fyrir hin tvö svæðin, sjá mynd 13. Má sjá að dagsveiflur eru litlar sem engar og að jafngildishljóðstig, án áhrifa veðurs, er að jafnaði um 45 dB(A). Hámarkshljóðstig fer að jafnaði ekki mikið yfir 60 dB(A).



Mynd 13: Meðalgildi hljóðstigs hvers klukkutíma sólarhrings við Bjarnarflag. Annarsvegar leiðrétt vegna veðurs og hins vegar ekki.

Það hafa einnig verið reiknaðar árstíðabundnar sveiflur, mánuð fyrir mánuð eins og á hinum svæðunum, sjá mynd 14.

Á sama hátt og við Kröflu má sjá að hljóðstigstoppar, s.s. í febrúar, virðast að mestu vera vegna veðurs. Þegar tekið hefur verið tillit til þess eru sveiflur milli mánaða mjög litlar og hljóðstig að jafnaði nokkuð vel undir 50 dB(A).



Mynd 14: Meðalgildi hljóðstigs hvers mánaðar ársins 2017 við Bjarnarflag. Annarsvegar leiðrétt vegna veðurs og hinsvegar ekki.

Eftirfarandi er samantekt á helstu tölulegum niðurstöðum hljóðmælinga með föstum mæli við Bjarnarflag árið 2017:

- Mælt var í 8520 klukkustundir.
 - Voru 6824 klst árið 2016, 7139 klst árið 2015 og 888 klst árið 2014.
- Í 1881 af þessum klukkustundum mældist hljóðstig undir 40 dB.
 - Um 22% tímans, var 15,7% tímans árið 2016.
- Aldrei mældist jafngildishljóðstig undir 30 dB.
 - Einungis 2 tímar árið 2016
- Jafngildishljóðstig mældist lægst 32,2 dB.
 - Var 29,4 dB árið 2016 og 24,1 dB árið 2015.
- Jafngildishljóðstig mældist hæst 87,8 (þann 24.02).
 - Hæsta melda hljóðstig árið 2016 var 88,5 dB og 89,7 dB árið 2015.
- Í 73 klst mældist jafngildishljóðstig yfir 70 dB.
 - Tæplega 1% tímans.
 - Vindhraði var yfir 10 m/s velflest þessara tilvika.
- Hámarkshljóðstig mældist hæst 101,7 dB (þann 24.02).
 - Var 98,5 dB árið 2016, 102,6 dB árið 2015 og 98,3 dB árið 2014.
- Mælt jafngildishljóðstig fyrir allar mælingar er 50,0 dB.

- Var 49,4 árið 2016 og 52,6 dB árið 2015.
- Án mælinga þar sem vindhraði er > 10 m/s er það 48,4 dB.
 - 8085 mældar klst. til grundvallar.
 - Var 48,4 árið 2016 og 48,5 dB árið 2015.
- Án mælinga þar sem vindhraði er > 5 m/s er það 45,9 dB.
 - 5705 mældar klst. til grundvallar.
 - Var 46,8 árið 2016 og 46,0 dB árið 2015.

5. Framhald

Þegar þetta er ritað eru allir fastir mælar virkir og gögn að skila sér inn. Gögn fyrir árið 2017 eru nánast alveg samfelld á öllum mælistöðum. Komin er nokkuð góð reynsla á mælibúnað og uppsetningu hans og hefur verið leyst úr ýmsum hnökrum sem upp hafa komið í framkvæmd. Er von um og stendur metnaður til þess að gögn fyrir árið 2018 verði ekki lakari en árið 2017. Framkvæmd handmælinga gekk vel á árinu og er ekkert því til fyrirstöðu að þær verði áfram framkvæmdar samkvæmt áætlun.

Síðan farið var að vinna eftir núverandi fyrirkomulagi fyrir fjórum árum hafa verið framkvæmdar 470 mælingar með handmæli á 26 mælistöðum. Auk þess hafa fastir mælar skráð u.þ.b. 70.000 mæld gildi þ.e. um 23.000 mældar klukkustundir á hverju virkjanasvæði fyrir sig. Liggja því nú þegar fyrir nokkuð ýtarleg gögn um hljóðstig á svæðunum.

Gangi mælingar ársins 2018 eins og verið hefur ætti það að gefa mjög góðan grunn til samanburðar milli ára. Slíkan samanburð mætti þá sýna myndrænt sem gæfi þá gleggri mynd af áhrifum tímabundinna aðgerða s.s. hola í blæstri. Að ári verða 5 ár frá því þessar mælingar hófust. Stendur þá til að allar niðurstöður frá mælingunum verði teknar saman í greinargerð. Slík samantekt er kannski sérstaklega áhugaverð er varðar þeistareyki, þar sem framkvæmdir hafa standið yfir.

Engar sérstakar breytingar eru fyrirhugaðar á því fyrirkomulagi sem nú er unnið eftir. Töluverð vinna hefur farið í að koma mælingunum í gang og fylgja þeim eftir og á það bæði við um framkvæmd og úrvinnslu. Hvort tilefni sé til breytinga má þó mögulega skoða að ári.

6. 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.*

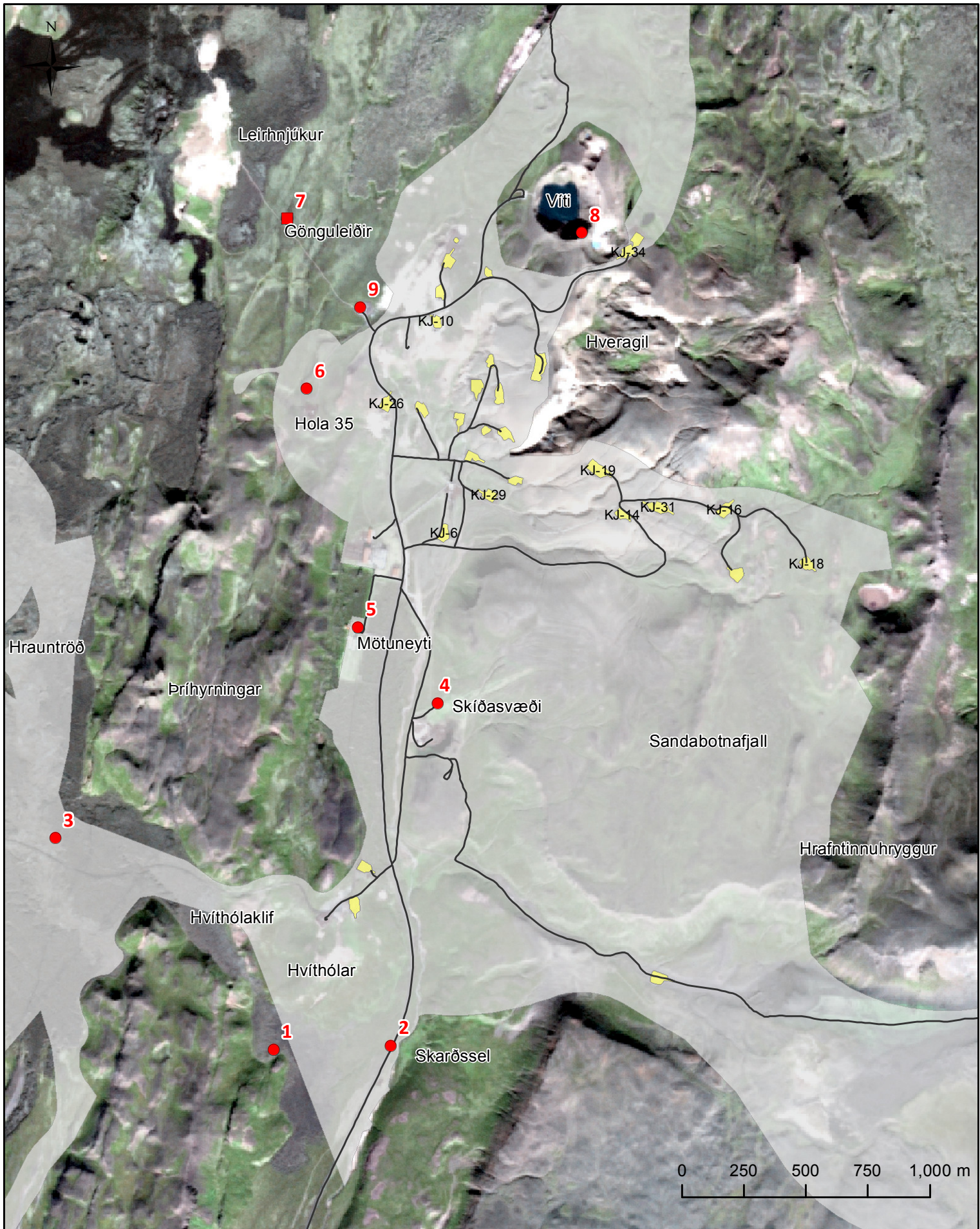
Mannvit, 2015. *Vöktun hljóðstigs við jarðvarmavirkjanir. Greinargerð um hljóðmælingar árið 2014.* Unnið fyrir Landsvirkjun.

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.

Landsvirkjun, 2018: *Wiski gagnagrunnur, 09.01.2018 - M00328.*

Viðauki A Krafla - Hljóðmælingar. Yfirlitsmynd.



- Föst mælistöð
- Reglubundnar mælingar
- Borsvæði skv. deiliskipulagi
- lðnaðarsvæði skv. deiliskipulagi
- ~ Vegir

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



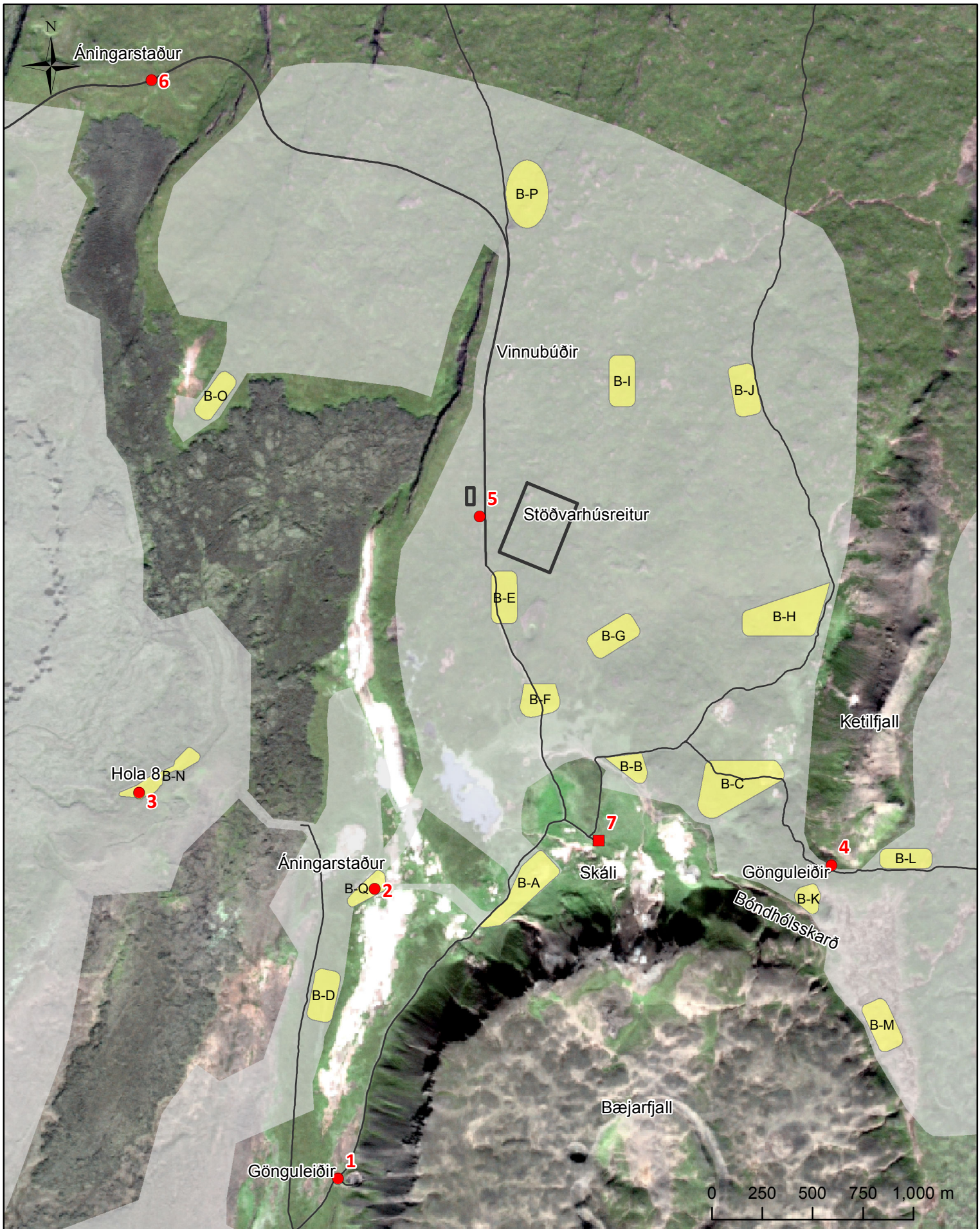
Landsvirkjun
 National Power Company of Iceland

Krafla
 Hljóðmælingar



MANNVIT

Viðauki B Þeistareykir - Hljóðmælingar. Yfirlitsmynd.

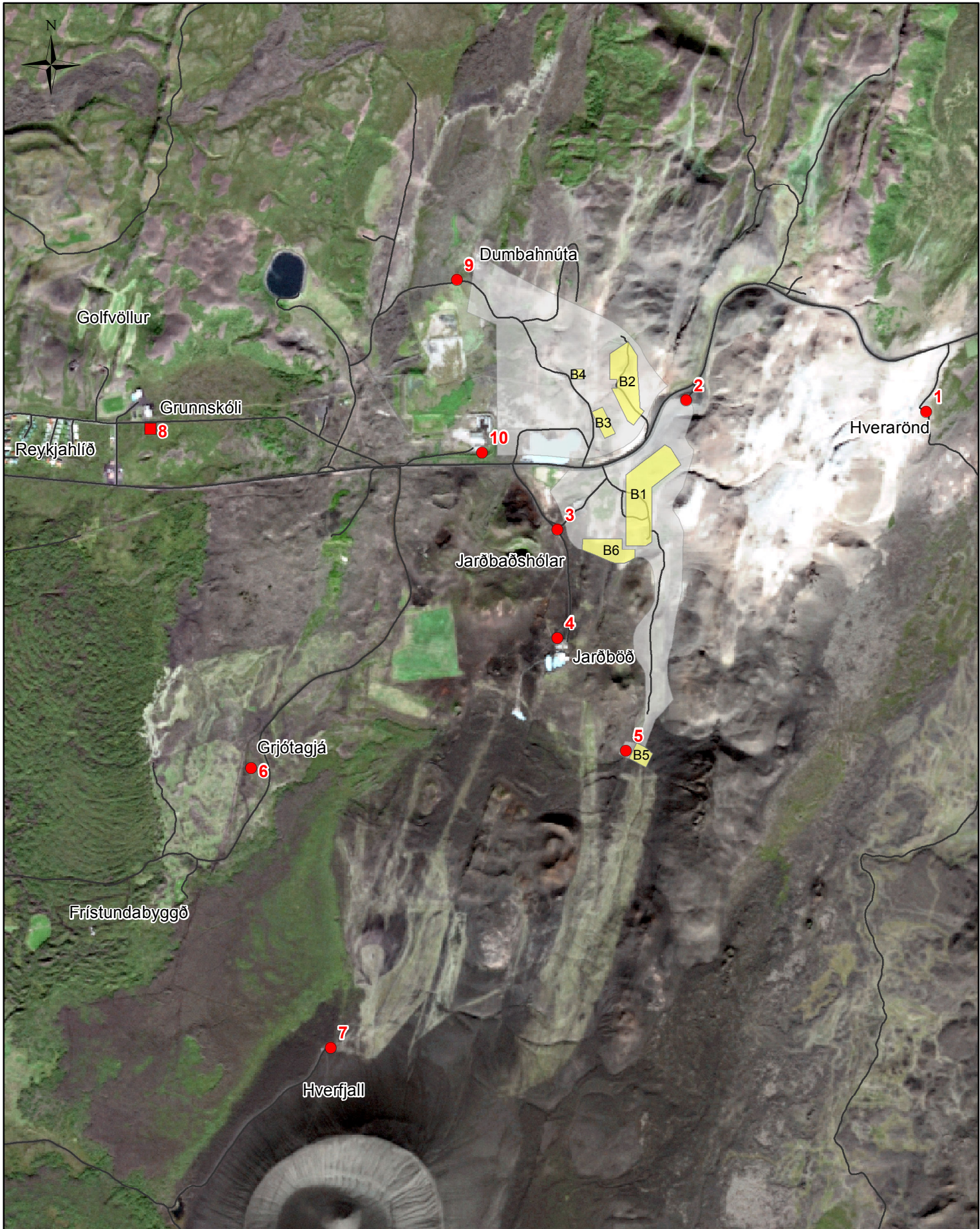


- Föst mælistöð
- Reglubundnar mælingar
- Borsvæði skv. deiliskipulagi
- lönaðarsvæði skv. deiliskipulagi
- Vegir

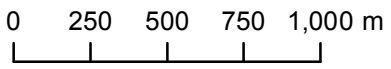
Hnitakerfi: ISN93
 Verknúmer: 5.690.211
 Kortagerð: HBH
 Síðast vistað: 26.3.2015
 Síðast útgefið: 26.3.2015
 Skrá: Peistareykir.mxd

Peistareykir
 Hljóðmælingar

Viðauki C Bjarnarflag - Hljóðmælingar. Yfirlitsmynd.



- 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





Landsvirkjun

Háaleitisbraut 68
103 Reykjavík
landsvirkjun.is

landsvirkjun@lv.is
Sími: 515 90 00

