

LV-2017-026



Landsvirkjun



Vöktun hljóðstigs við jarðvarmavirkjanir

Greinargerð um hljóðmælingar árið 2016

Lykilsíða



Skýrsla LV nr: LV-2017-026

Dags: 1.mars 2017

Fjöldi síðna: 19

Upplag: 3

Dreifing:

- Birt á vef LV
- Opin
- Takmörkuð til

Titill: Vöktun hljóðstigs við jarðvarmavirkjanir. Greinargerð um hljóðmælingar árið 2016

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 2016. 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 173 mælingar með handmæli á árinu. Í einu tilviki mældist hljóðstig yfir 70 dB (A) við mælistað við Hverfjall en í gangi var gröfuvinna sem var ótengd starfsemi Landsvirkjunar. Gögn úr föstum mælistöðvum eru heildstæðari en fyrri ár. Jafngildishljóðstig fyrir allan mælitímann úr föstum mælum var undir 70 dB(A).

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

ISBN nr:

Samþykki verkefnisstjóra
Landsvirkjunar

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Jóna Bj.", is written over a horizontal line.

Vöktun hljóðstigs við jarðvarmavirkjanir

Greinargerð um hljóðmælingar árið 2016

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	9
4.2.1 Handmælingar.....	10
4.2.2 Fastir mælar	11
4.3 Bjarnarflag	15
4.3.1 Handmælingar.....	15
4.3.2 Fastir mælar	16
5. Framhald	19
6. Heimildir	19
Viðauki A	A-1
Viðauki B	B-1
Viðauki C	C-1

1. Samantekt

Í þessari skýrslu er fjallað um hljóðmælingar sem framkvæmdar voru á virkjanasvæðunum við Kröflu, Þeistareyki og Bjarnarflag á árinu 2016. 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. Í því sem á eftir fer er greint frá þeim forsendum sem unnið er eftir, framkvæmd mælinganna og niðurstöðum þeirra á hverju svæði fyrir sig.

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 2016.

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. Ekki er alveg laust við það að ennþá séu hnökkrar á virkni fastra mælistöðva þótt sú framkvæmd gangi alltaf betur fyrir sig með hverju árinu.

Þrátt fyrir nokkra vankanta eru gögn frá föstum mælistöðum heildstæðari fyrir árið 2016 en hefur verið áður og ná mælingar yfir lungann úr árinu á öllum mælistöðum. Þ.e. um 81% tímans við Kröflu, um 73% tímans við Þeistareyki og um 78% 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 173 mælingar með handmæli á árinu og voru þær flestar framkvæmdar við veðurfarslegar aðstæður sem henta mjög vel til hljóðmælinga.

Í einu tilviki mældist hljóðstig yfir 70 dB(A). Það var 4. júlí við mælipunkt við Hverfjall en þá var gröfuvinna í gangi við þjónustuhús sem er við mælistaðinn. Var þessi vinna og hávaði frá henni ótengd virkjuninni við Bjarnarflag. 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. Var borað fyrir og gengið frá nýrri holu við Kröflu á árinu.

Við þeistareyki stendur yfir uppbygging nýrrar virkjunar og voru framkvæmdir í gangi vegna þessa allt árið. Þá voru boranir í gangi einhversstaðar á svæðinu frá síðari hluta apríl og til ársloka auk blástursprófana sem hófust í lok ársins.

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 hinsvegar 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 hinsvegar 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 2016 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 (2017).

Vindhraðamælar eru á Þeistareykjum og við skólann í Reykjahlíð. Úr mæli við Reykjahlíð fengust upplýsingar um meðalvindhraða hvernar klukkustundar og mestu hviður. Frá Þeistareykjum fengust upplýsingar um meðalvindhraða hvernar klukkustundar en ekki mestu hviður.

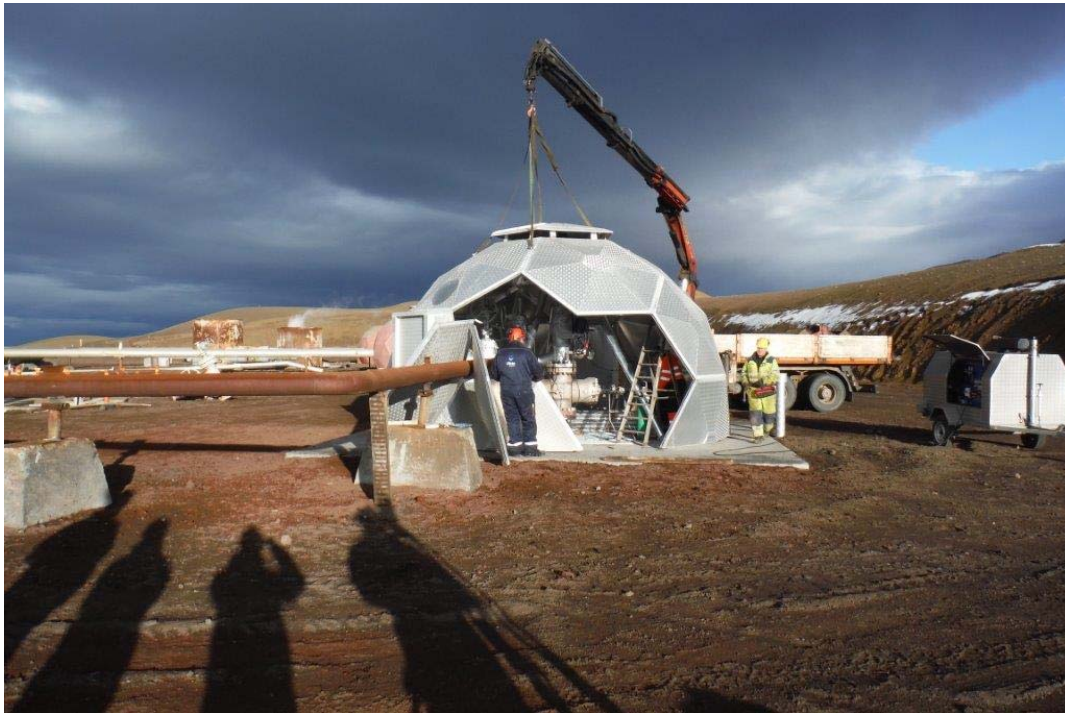
Við Kröflu er ekki vindhraðamælir. Til þess að leggja mat á aðstæður til hljóðmælinga við Kröflu eru þar notaðar upplýsingar úr vindhraðamæli við Reykjahlíð. Ætti það að vera vel fullnægjandi til þessara nota þótt auðvitað geti verið einhver munur á aðstæðum á þessum stöðum á hverjum tíma fyrir sig.

4.1 Krafla

Framkvæmdar voru sex mælisyrpur með handmæli við Kröflu á árinu, á 9 stöðum á svæðinu. Einnig var mælt með föstum, síritandi, mæli við gönguleið að Leirhnjúk. Staðsetningar allra mælistaða eru sýndar á yfirlitskortu fyrir Kröflu í viðauka A.

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.

Borað var fyrir nýrri holu K-41 við Hveragil um sumarið og hún látin blása seinni part árs. Að öðru leiti var starfsemi á svæðinu með hefðbundnum hætti.



Mynd 2: Gengið frá holu K-41 á teig við vesturhlíð Hveragils.

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 2016. Mæld gildi eru í dB(A).

Dags.	Mælistaður									Tími	Hitastig	Vindátt	Vindhraði
	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
21.- 22.mars	41	37	37	42	43	42	43	55	40	14:29- 09:10	3°C	NV	1-3m/s
17.maí	46	37	28	33	43	33	29	47	28	14:30- 18:10	2°C	A	2-4m/s
4.júlí	56	55	52	44	48	34	37	47	51	15:00	10°C	NNV	2-7m/s
10.ágúst	51	46	34	44	53	32	43	52	47	10:40- 15:00	10°C	A	2-4m/s
27.sept	53	49	30	45	46	35	31	53	40	14:15- 17:30	7,5°C	NA	3-6m/s
10.nóv	33	49	26	42	58	42	42	55	51	08:25- 13:10	0°C	SSA	1-5m/s

Mælt hljóðstig á öllum mælistöðum er mjög sambærilegt því sem mældist árið 2015 (Mannvit, 2016). Í þeim mælingum sem teknar voru í júlí, ágúst og september var töluverð umferð á svæðinu, m.a. umferð ferðamanna. Þegar mælingar voru framkvæmdar í ágúst var verið að bora fyrir nýrri holu á teig við vesturhlíð Hveragils og var sú sama hola í blæstri þegar mælt var í nóvember.

Sunnarlega á svæðinu, í kringum aðkomuveg (punktar 1 og 2), mælist hljóðstig oftast á bilinu 40 - 50 dB(A), þ.e. þegar lítil umferð er á svæðinu. 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).

Þegar umferð eykst má sjá það einna best í mældum gildum á þessum stöðum. Hljóðstig mælist hæst 56 og 55 dB(A) á þessum stöðum þann 4. júlí en þá var talsverð umferð um aðkomuveg. Þá ber einnig að geta þess að þegar þær mælingar eru framkvæmdar er vindhraði við efri mörk eða á bilinu 4-7 m/s. Er ekki ósennilegt að það hafi haft einhver áhrif á mælingarnar til hækkunar.

Mælipunktur 3 er innan virkjanasvæðisins suðvestan Þríhyrninga. Hér mælist hljóðstig 52 dB(A) þann 4. júlí og er það langhæsta gildi sem mælist þar. Eins og segir að ofan var vindhraði þegar mælt var í mesta lagi og umferð á svæðinu óvenju mikil. Hlýtur þetta mæligildi að útskýrast af því, enda mælist hljóðstig í öllum öðrum tilvikum undir 40 dB(A). Er 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).

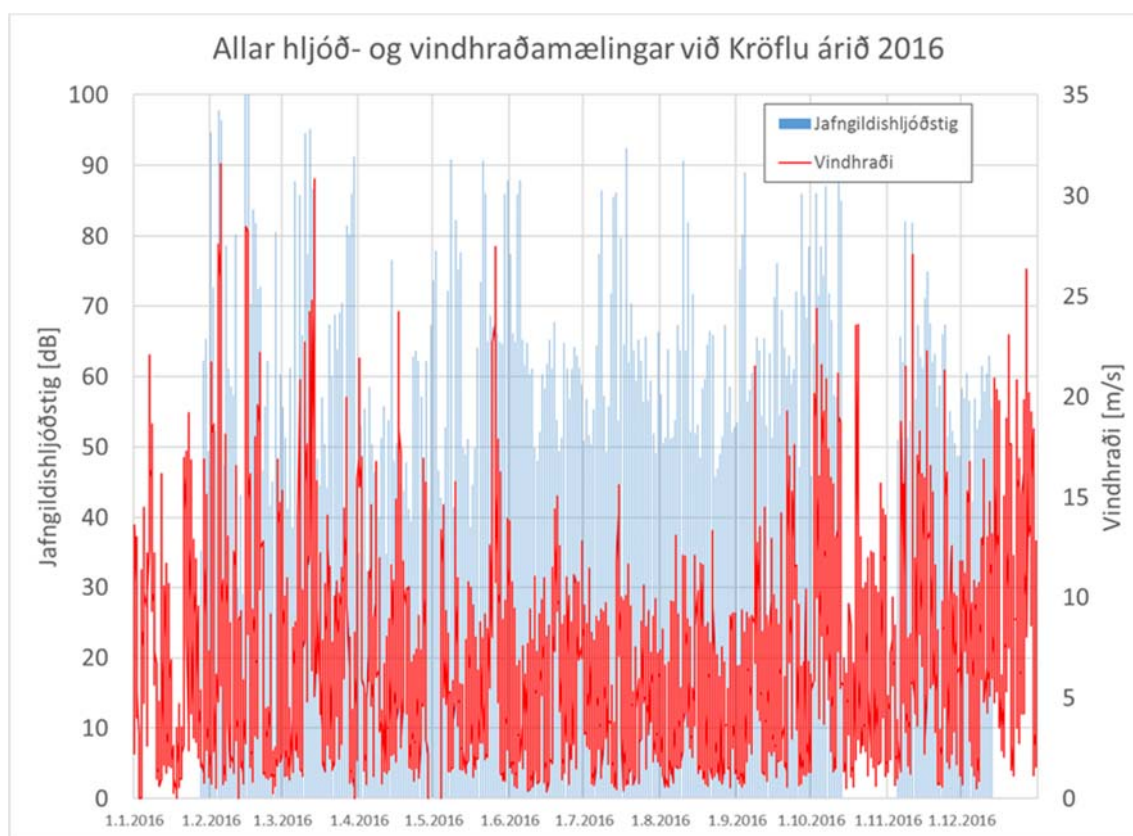
Við Víti mælist hávaði svipaður og árið áður, eða um eða undir 55 dB(A). Mælt er á punkti 8 við sunnanverða gígbrún þannig að ætla má að hávaði frá virkjuninni sé a.m.k. ekki meiri annarsstaðar í kringum Víti, þ.e. fjær holum og starfsemi eða í betra hvarfi.

Borað var fyrir nýrri holu við Hveragil um sumarið og hún látin blása seinni part árs. Mælipunktur 8 og 9 eru þeir sem eru hvað næstir þessari holu, í nokkurra hundruð metra fjarlægð þó. Ekki er að sjá að þetta komi sérstaklega fram í mælingunum. Þótt mæld gildi á þessum stöðum í ágúst og nóvember séu í hærra lagi eru þau ekki óeðlilega há eða þannig að það skýrist ekki mögulega af öðrum ástæðum.

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.

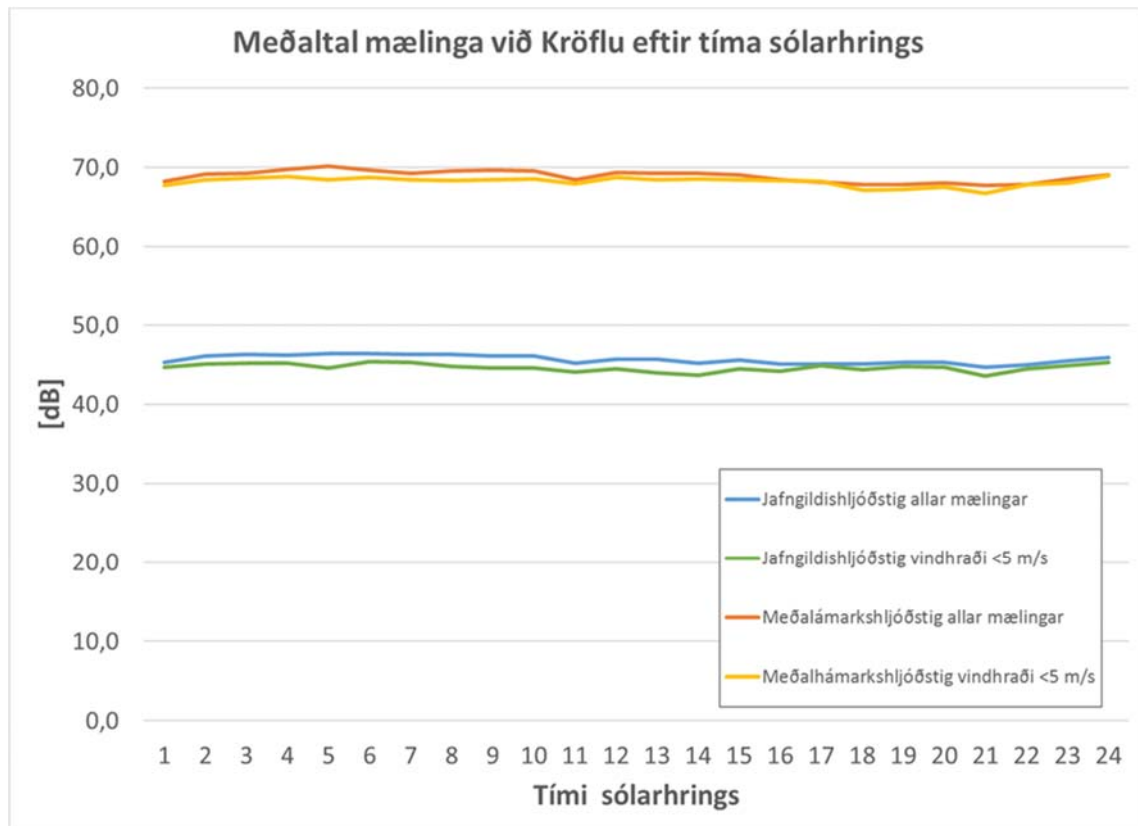
Eins og greint hefur verið frá náðist ekki að halda hljóðmæli gangandi samfellt allt árið. Er það einkum við upphaf og lok árs sem vantar í mæligögnin eins og sést vel á myndinni. Þess utan gengu mælingar nokkuð vel og ná þær yfir um 81% ársins.

Mælt jafngildishljóðstig fyrir árið er 60,1 dB(A). Inni í þeirri tölu eru allar mælingar, samtals 7147 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 56,7 dB(A). Á bak við seinni töluna liggja 4877 mældir klukkutímar en það samsvarar um 203 sólarhringum þar sem mælt var við heppilegar aðstæður. Ætti það að teljast nokkuð góður grunnur til útreikninga á jafngildishljóðstigi.

Hæsta jafngildishljóðstig (L_{Aeq}) sem mældist á árinu var 102,3 dB(A), kl. 00 þann 16. febrúar en þá var meðalvindhraði um 18 m/s. Mældist hljóðstig mjög hátt allt það kvöld og nótt enda vindhraði mjög mikill allan þann tíma. Voru mæld hámarksgildi á sama tíma yfir 100 dB(A) í um 15 klukkutíma samfleytt sem er óvanalegt. Hæsta hámarksgildið (L_{AFMax}) sem mældist á árinu var hins vegar 122,7 dB(A) og mældist það kl. 20 þann 1. febrúar. Var þá einnig mjög hvasst og eru mestu hviður yfir 20 m/s þegar þetta á sér stað.

Af 7147 mældum klukkustundum á árinu voru 341 skipti þar sem hljóðstig mældist yfir mörkum, 70 dB(A). Í um helming þessara skipta er vindhraði það mikill að hann útskýri hátt hljóðstig en í 182 tilvikum er það ekki raunin. Erfitt er að segja til um ástæður hvers og eins tilviks. Oftast þegar þetta á við er um að ræða tvo eða fleiri klukkutíma í röð sem bendir mögulega til þess að einhver vinna hafi verið í gangi í grennd við mælinn, t.d. vegna borunar við Hveragil. Þetta er þó ekki algilt. Í einhverjum tilvikum getur ástæðan líka verið ótengd starfsemi virkjunarinnar, svo sem vegna umferðar ferðamanna á svæðinu. Í öllu falli eru þessi tilvik mjög fátíð og í raun alger undantekning.

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 þessu er í fyrsta lagi það að jafngildishljóðstig, þegar áhrif veðurs eru lítil eða hverfandi, mælist að jafnaði um 45 dB(A). Í öðru lagi má sjá að dagsveiflur eru að jafnaði mjög litlar. Í þriðja lagi má sjá að hámarkshljóðstig, þ.e. hæsta augnabliksgildi hvers mælds klukkutíma, er um eða undir 70 dB(A) að jafnaði.

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

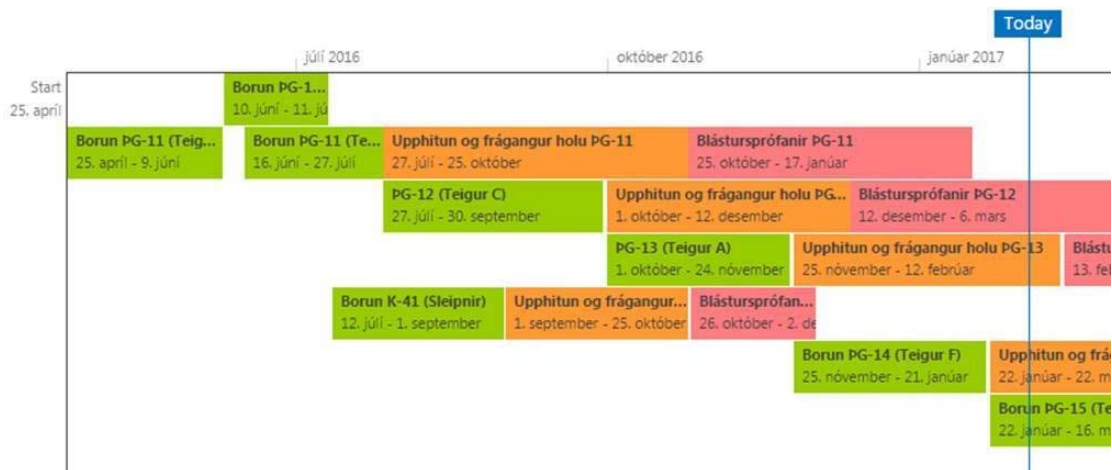
- Mælt var í 7147 klukkustundir
 - 6406 klukkustundir árið 2015 og 888 klst árið 2014.
- Í 2626 af þessum klukkustundum mældist hljóðstig undir 40 dB(A).
 - Um 37% tímans
 - sambærileg hlutföll bæði 2015 og 2014.
- Í 843 klst mældist jafngildishljóðstig undir 30 dB.
 - Um 12% tímans, var um 7% árið 2015
- Jafngildishljóðstig mældist lægst 20,2 dB
 - Var 20 dB 2015 og 25 dB árið 2014 .
- Jafngildishljóðstig mældist hæst 102,3 dB (þann 16.02)
 - Meðal vindhraði var um 18 m/s
 - Mældist hæst 107,8 dB árið 2015
- Í 341 klst mældist jafngildishljóðstig yfir 70 dB.
 - Tæp 5% tímans, var um 6% tímans árið 2015
 - Í 182 af þessum skiptum var vindhraði undir 5 m/s
 - Þ.e. u.þ.b 2,5% tímans mældist hljóðstig yfir mörkum þar sem veður hefur ekki greinileg áhrif á mælingu.
 - Voru 368 klst árið 2015
- Hámarkshljóðstig mældist hæst 122,7 dB (þann 01.02)
 - Meðalvindhraði var um 15 m/s og mestu hviður yfir 20 m/s
 - Mældist hæst 118,4 dB árið 2015
- Mælt jafngildishljóðstig fyrir allar mælingar er 60,1 dB
 - Var 60,2 dB árið 2015 og 61,8 dB árið 2014
 - Án mælinga þar sem vindhraði er > 10 m/s er það 57,4 dB.
 - 6698 mældar klst. til grundvallar
 - Var 57,3 dB árið 2015
 - Án mælinga þar sem vindhraði er > 5 m/s er það 56,7 dB
 - 4877 mældar klst. til grundvallar
 - Var 54,9 dB árið 2015.

4.2 Þeistareykir

Framkvæmdar voru sjö mælisyrrpur með handmæli á Þeistareykjum á árinu 2016. Einnig var mælt með föstum, síritandi, mæli sem er staðsettur á mæni Þeistareykjaskála. Staðsetningar allra mælistaða eru sýndar á yfirlitskortu fyrir Þeistareyki í viðauka B.

Í öllum tilvikum þar sem mælt var með handmæli mældist hljóðstig undir 70 dB(A) og nokkuð vel undir þeim mörkum. 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 einhversstaðar á svæðinu frá síðari hluta apríl og til ársloka (og standa yfir enn) auk blástursprófana sem hófust í lok ársins, á mynd 5 má sjá boráætlun ársins 2016 fyrir svæðið.



Mynd 5: Boráætlun fyrir Þeistareyki og Kröflu. Sýnir tíma sem vinna við borun stóð yfir auk frágangs og blástursprófana. Athugið að hola K-41 er við Kröflu eins og lýst var í fyrri kafla.



Mynd 6: Sýnir jarðborinn Óðinn við borun holu PG-11 á teig B á Þeistareykjum .

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 2016. Mæld gildi eru í dB(A).

Dags.	Mælistaður							Tími	Hitastig	Vindátt	Vindhraði
	1	2	3	4	5	6	7				
12.jan	42	33	40	35	29	47	49	07:30-11:00	-6°C	N	6-8m/s
17.mars	39	48	45	55	44	48	52	07:55-11:10	0°C	S	9-10m/s
18.maí	24	29	19	32	50	30	25	08:50-11:50	3°C	-	0-1m/s
29.júní	48	50	43	51	43	48	37	09:00-13:20	14°C	SSV	0-6m/s
9.ágúst	24	34	26	37	41	38	29	09:05-12:00	6°C	S	3-5m/s
27.sept	36	44	35	34	46	54	33	09:10-13:30	3°C	N	2-4m/s
9.nóv	26	41	50	52	52	47	52	08:30-12:50	-1°C	SSA	1-5m/s

Mælt hljóðstig er að mestu svipað því sem mældist árið 2015, en þá voru framkvæmdir á svæðinu hafnar (Mannvit, 2016).

Mælingar sem teknar voru í janúar og í mars enn frekar, voru teknar við óheppilegar aðstæður þar sem vindhraði var of mikill. Eru mæld gildi á þessum tímum enda í hærra lagi. Þá var einnig hola í blæstri þegar mælt var í mars.

Þegar mælt var í júní stóð yfir vinna við borun á tveimur teigum (A og B) og mikil umferð á svæðinu. Má sjá þess greinileg merki á mældum gildum og á það sérstaklega við um mælistaði 1-3.

Þegar mælt var í nóvember var hola í blæstri á teig B og má sjá þess greinileg merki alls staðar á svæðinu, utan mælistaðs 1, sem er í hvarfi frá borteignum.

Í öllum tilvikum þegar mælingar með handmæli voru framkvæmdar var unnið á svæðinu, þá var borvinna í gangi þegar 5 af 7 mælisyrum voru framkvæmdar og hinar tvær framkvæmdar við óheppileg skilyrði. Þegar mælt er í september er svo skráð töluverð umferð verktaka á svæðinu, líklega vegna vinnu við að taka niður bor.

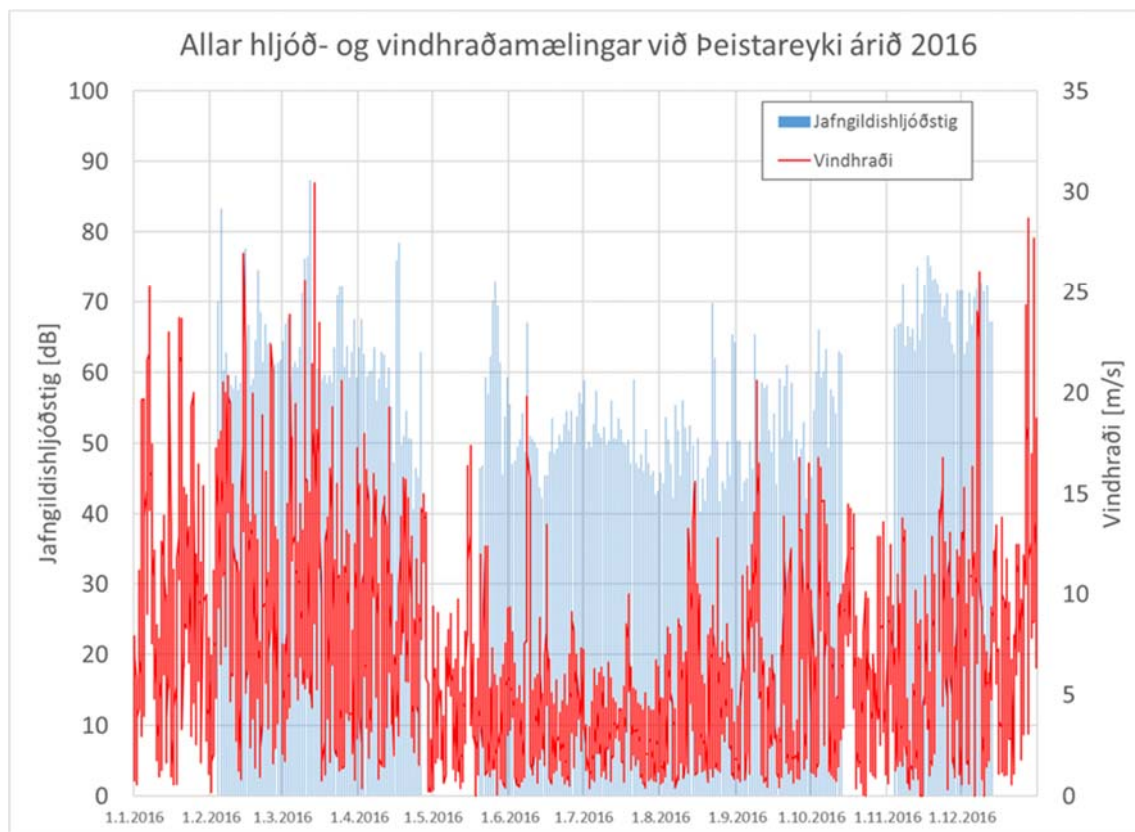
Mælingar í maí og ágúst eru hins vegar nokkuð áhugaverðar. Þegar þær eru framkvæmdar er, eins og í öðrum mælingum, unnið að framkvæmdum við stöðvarhús. Mælist hljóðstig enda í báðum tilvikum hæst á mælistað 5, við stöðvarhúsreit. Borun er í gangi í báðum tilvikum en aðeins á einum stað (á teig B annars vegar og teig C hins vegar), umferð er ekki óvenju mikil og engin hola er í blæstri. Þá viðrar í báðum tilvikum ágætlega til mælinga.

Við þessar aðstæður þar sem ekki er óvenjuleg vinna í gangi eða óvenju mikil umferð á svæðinu mælist hljóðstig alls staðar, utan við stöðvarhúsreit, undir 40 dB(A). 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 náðist ekki að halda föstum hljóðmæli í gangi allt árið við Þeistareyki. Var mælirinn ekki í gangi í upphafi árs og stöðvuðust mælingar þrisvar á árinu. Engu að síður náðist að mæla töluvert lengur en árið áður eða u.þ.b. 73% ársins.

Eins og fjallað hefur verið um getur veður haft mikil áhrif á niðurstöður hljóðmælinga. Á mynd 7 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.



Mynd 7: Mæld jafngildishljóðstig við Þeistareyki fyrir allar mældar klukkustundir ársins auk vindhraðamælinga.

Mælt jafngildishljóðstig fyrir árið er 57,7 dB(A). Inni í þeirri tölu eru allar mælingar, samtals 6415 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 54,9 dB(A). Á bak við seinni töluna liggja 3733 mældir klukkutímar en það samsvarar um 156 sólarhringum þar sem mælt var við heppilegar aðstæður. Ætti það að teljast nokkuð góður grunnur til útreikninga á jafngildishljóðstigi.

Hæsta jafngildishljóðstig (L_{Aeq}) sem mældist á árinu var 87,3 dB(A) kl. 09 þann 12. mars en vindhraði var þá yfir 15 m/s. Hæsta hámarksgildi (L_{AFmax}) sem mældist á árinu var 106,3 dB(A), þann sama klukkutíma. Þar sem vindhraði var langt yfir mörkum skýrist mælt hljóðstig líklega af því.

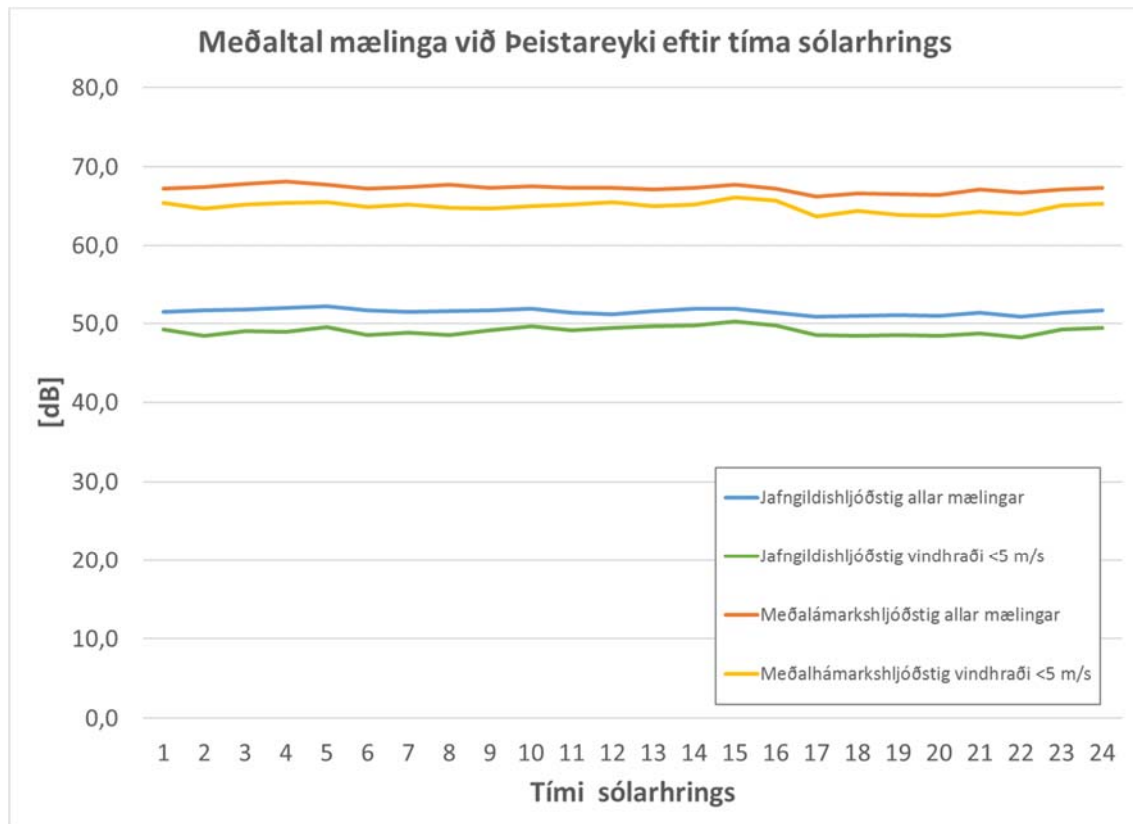
Af öllum 6415 mældum klukkustundum á árinu voru 301 skipti þar sem hljóðstig mældist yfir 70 dB(A). Flest þessara skipta er vindhraði það mikill að hann útskýri hátt hljóðstig en í 117 tilvikum er það ekki raunin. Í öllum þeirra tilvika var hljóðstig samt innan við 80 dB(A) og í langflestum tilvikum innan við 75 dB(A). Raunar eru bara 5 skipti þar sem hljóðstig fer yfir 75 dB(A) og er það á milli klukkan 23 og 03

aðfaranótt 17. apríl, þ.e. seint á laugardagskvöldi. Verður að teljast líklegt að þetta tengist gestum í skálanum.

Flest hinna skiptanna þar sem hljóðstig mælist yfir 70 dB(A), eða rúmlega 90 af 117 koma eftir að blástursprófanir á teig B hefjast. Má sjá þetta nokkuð greinilega á mynd 7 þar sem mælt hljóðstig er nokkuð augljóslega um 10 dB(A) hærra eða meira að jafnaði í nóvember og desember heldur en það var áður en hola var sett í blástur. Þá var hola einnig í blæstri í febrúar og mars en þetta er kannski ekki jafnaugljóst þar sökum verra veðurs á þeim tíma og meiri fjarlægðar í mæli.

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 eða flest annarra 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 mjög fátíð og heyra til undantekninga.

Á mynd 8 má sjá meðaltöl mældra jafngildishljóðstiga og hámarkshljóðstiga eftir tímum sólarhringsins. Má sjá að jafngildishljóðstig, þegar áhrif veðurs eru lítil eða hverfandi, er að jafnaði um 50 dB(A) og að dagsveiflur eru að jafnaði mjög litlar. Hámarkshljóðstig er þá að jafnaði undir 70 dB(A).



Mynd 8: Meðalgildi hljóðstigs hvers klukkutíma sólarhrings við Þeistareyki. Annarsvegar leiðrétt vegna veðurs og hinsvegar ekki.

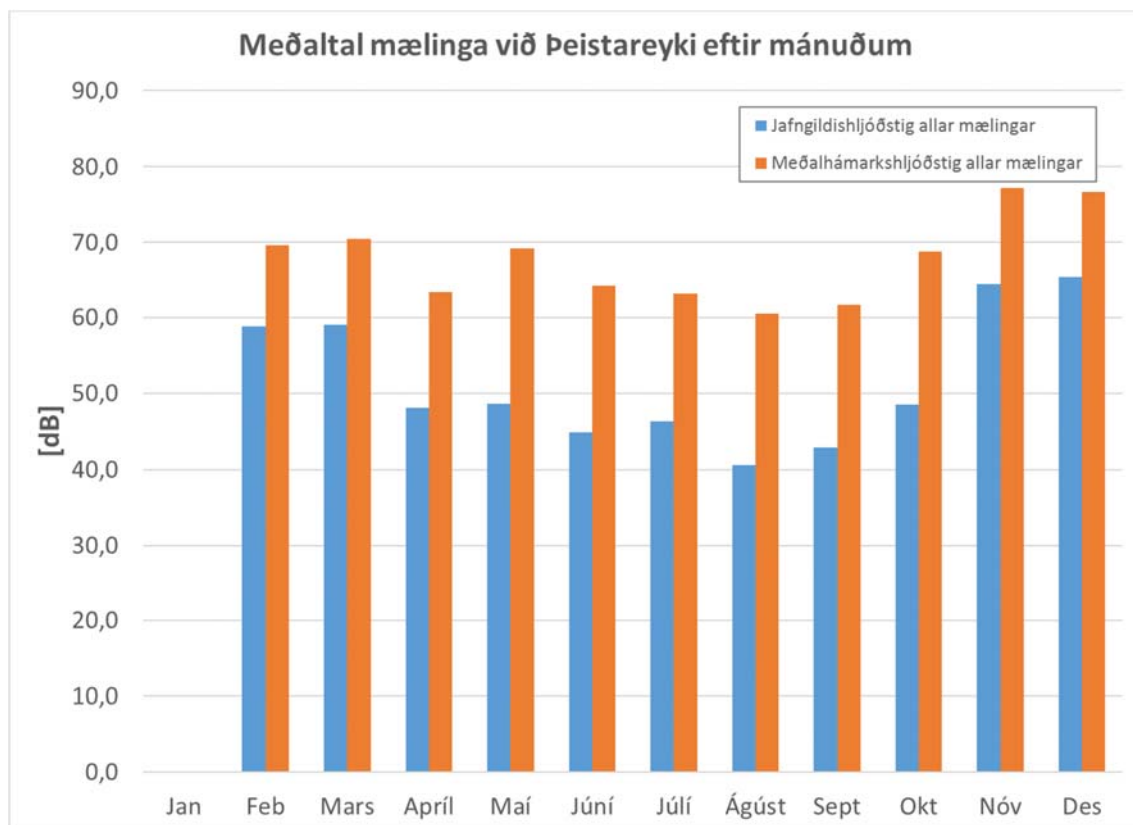
Inní þessum tölum eru hinsvegar mæld gildi fyrir allt árið. Eins og áður var nefnt er augljóslega nokkur munur á hljóðstigi þá mánuði þar sem holur blása og þá mánuði þar sem svo er ekki.

Holur voru einnig í blæstri á seinni hluta ársins 2014 og fyrri hluta árs 2015. Er töluvert af mælingum til frá því áður en holur byrjuðu að blása, á meðan á því stóð og eftir að því lauk. 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.

Jafngildishljóðstig árið 2014 áður en holur byrjuðu í blæstri var um 56 dB(A), þ.e. samtala allra mælinga fram að því. Síðustu tvo mánuði ársins, eftir að holurnar byrjuðu að blása var jafngildishljóðstig hins vegar um 68 dB(A). Fyrri hluta ársins 2015, meðan holur voru enn í blæstri mældist jafngildishljóðstig um 65 dB(A). Seinni hluta ársins, eftir að blæstri lauk mældist jafngildishljóðstig um 51 dB(A).

Áhrif hola í blæstri, án tillits til nokkurra annarra þátta, virðast því vera til hækkunar á hljóðstigi sem nemur um 10-15 dB(A). Auðvitað eru áhrifin næst viðkomandi holum talsvert meiri, en með tilliti til afstöðu og fjarlægða frá borholum er staðsetning mælisins nokkuð dæmigerð fyrir stóran hluta svæðisins. Má því kannski líta svo á að þessi niðurstaða gefi einhverja mynd af áhrifunum á svæðinu sem heild.

Þetta má einnig sjá á mynd 9, þar sem hljóðstig hvers mánaðar ársins 2016 er reiknað og sett upp á súluriti. Án þess að þar sé tekið sé tillit til veðurs eða annarra þátta má fá ágætis mynd af því hvaða áhrif holur í blæstri hafa á hljóðstig á svæðinu. Frá apríl og fram í október voru engar holur í blæstri á þeistareykjum. Jafnvel þótt borun sé í gangi allan þann tíma sést nokkuð greinilega að hljóðstig þá mánuði er a.m.k. 10 dB(A) lægra en hina mánuðina þegar holur voru láttnar blása. Er þetta mjög sambærilegur munur og hefur mælst á fyrri árum og lýst var að ofan.



Mynd 9: Meðalgildi hljóðstigs hvers mánaðar ársins 2016 við þeistareyki.

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

- Mælt var í 6415 klukkustundir.
 - 5758 klukkustundir árið 2015 og 4300 klst árið 2014.
- Í 1176 af þessum klukkustundum mældist hljóðstig undir 40 dB.
 - Um 18 % tímans.
 - Var um 12% tímans árið 2015.
- Í 20 klst mældist jafngildishljóðstig undir 30 dB.
 - Voru 3 klst árið 2015.
- Jafngildishljóðstig mældist lægst 27,3 dB.
 - Var 29,3 dB árið 2015.
- Jafngildishljóðstig mældist hæst 87,3 dB (þann 12.03).
 - Vindhraði yfir 15 m/s.
 - Var 82,1 dB árið 2015.
- Í 301 klst mældist jafngildishljóðstig yfir 70 dB.
 - Tæp 5% tímans, var um 4% árið 2015.
 - Vindhraði var yfir 10 m/s um fjórðung þessara skipta.
 - Í 117 af þessum tilvikum var vindhraði undir 5 m/s.
 - Þ.e. tæp 2% tímans sem mælt var mældist hljóðstig yfir mörkum þar sem veður hefur ekki áhrif á mælingu.
- Hámarkshljóðstig mældist hæst 106,3 dB (þann 12.03).
 - Vindhraði yfir 15 m/s.
 - Var 99,8 dB árið 2015.
- Mælt jafngildishljóðstig fyrir allar mælingar er 57,7 dB.
 - Var 61,2 árið 2015.
 - Án mælinga þar sem vindhraði er > 10 m/s er það 56,3 dB.
 - 5282 mældar klst. til grundvallar
 - Var 59,8 dB árið 2015
 - Án mælinga þar sem vindhraði er > 5 m/s er það 54,9 dB.
 - 3733 mældar klst. til grundvallar
 - Var 59,0 dB árið 2015

4.3 Bjarnarflag

Framkvæmdar voru sjö mælisyrrpur með handmæli við Bjarnarflag á árinu 2016. 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 einu tilviki mældist hljóðstig yfir 70 dB(A). Það var 4. júlí við mælipunkt við Hverfjall (punktur 7) en þá var gröfuvinna í gangi við þjónustuhús sem er við mælistaðinn. Var þessi vinna og hávaði frá henni ótengd virkjuninni við Bjarnarflag. Sést það líka að næsthæsta gildi sem mælist við þennan stað er rúmlega 30 dB(A) lægra.

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.

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 mælítíma.

Tafla 4: Niðurstöður hljóðmælinga með handmæli við Bjarnarflag á árinu 2016. Mæld gildi eru í dB(A).

Dags.	Mælistaður										Tími	Hitastig	Vindátt	Vindhraði
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
11.jan	37	47	41	40	36	42	37	40	35	50	12:50-16:30	-9°C	ASA	0-3m/s
21.mars	44	41	41	38	37	41	27	33	33	42	08:55-14:21	0°C	SA	3-5m/s
17.maí	46	43	42	41	32	45	30	41	34	42	10:28-14:25	0°C	SA	4-6m/s
4.júlí	50	52	52	50	40	44	76	38	37	41	10:50	10°C	NNV	2-5m/s
8.ágúst	51	51	49	49	40	47	45	45	42	44	10:55-15:30	8°C	NV	2-6m/s
28.sept	61	48	45	42	39	36	32	37	37	48	10:55-14:55	5°C	ASA	2-4m/s
9.nóv	50	49	50	51	47	38	36	41	50	52	13:20-17:20	-2°C	NA	1-4m/s

Utan stakrar mælingar við punkt 7 í júlí, sem greint var frá að ofan, er mælt hljóðstig á öllum mælistöðum nokkuð sambærilegt því sem mældist árin 2014 og 2015 (Mannvit, 2016). Nokkur umferð ferðamanna er á svæðinu allt árið en hún var sérstaklega mikil þegar mælingar sem voru framkvæmdar á seinni hluta ársins stóðu yfir, þ.e. mælingar í júlí, ágúst, september og nóvember.

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 24 dB(A) 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 töluverð áhrif á mæld gildi. Þannig getur verið umtalsverð umferð bíla og

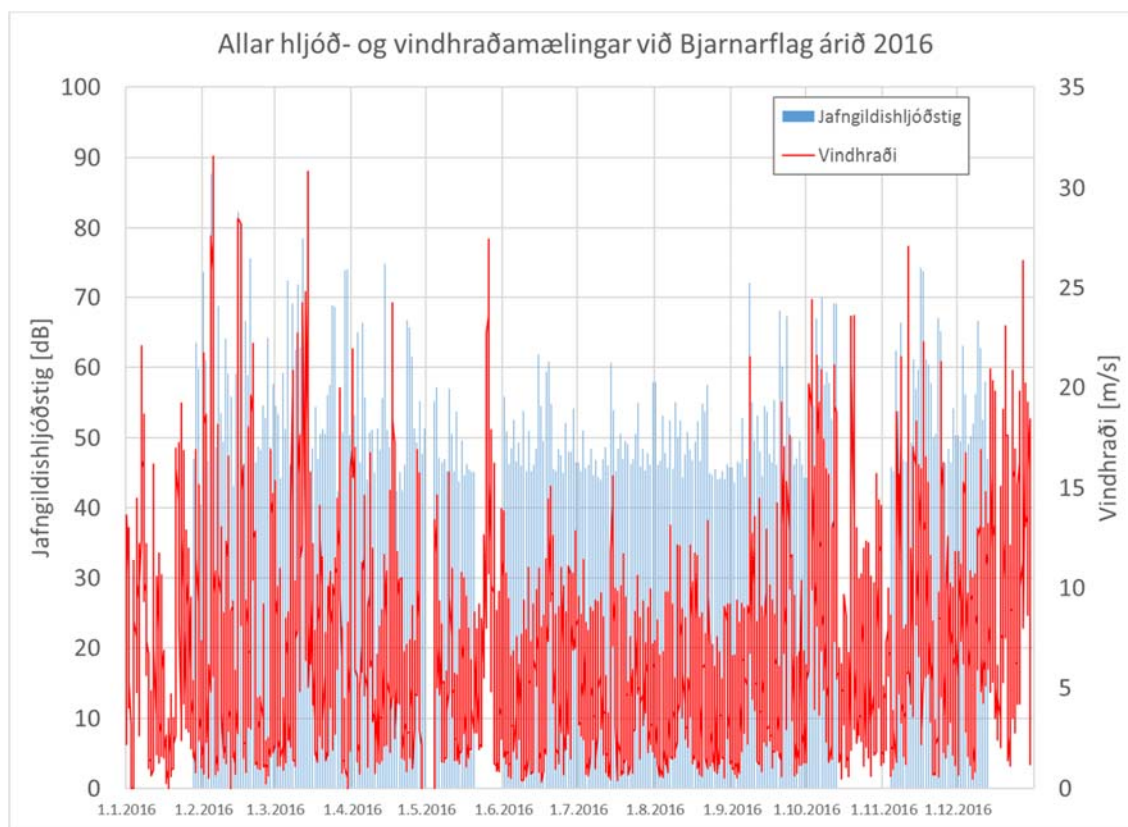
rúta á Þjóðvegi og við ferðamannastaði svo sem við jarðböðin. Getur þetta verið nokkuð misjafnt eftir því hvenær mælt er.

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.

4.3.2 Fastir mælar

Mælingar með föstum mæli gengu svipað og á hinum svæðunum og ná mælingar yfir rúmlega 80% ársins.

Á mynd 10 má sjá allar hljóð- og vindhraða mælingar 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 10: Mæld jafngildishljóðstig við Bjarnarflag fyrir allar mældar klukkustundir ársins auk vindhraðamælinga.

Engar sérstakar framkvæmdir voru á svæðinu vegna virkjunarinnar á árinu. Þar sem þessi mælir 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 fer lægst undir 30 dB(A), en það er afar fátítt en um 15% tímans mælist það undir 40 dB(A). Þegar veður hefur ekki áhrif mælist jafngildishljóðstig oftast á bilinu 40 – 50 dB(A) og fer sjaldan yfir 60 dB(A).

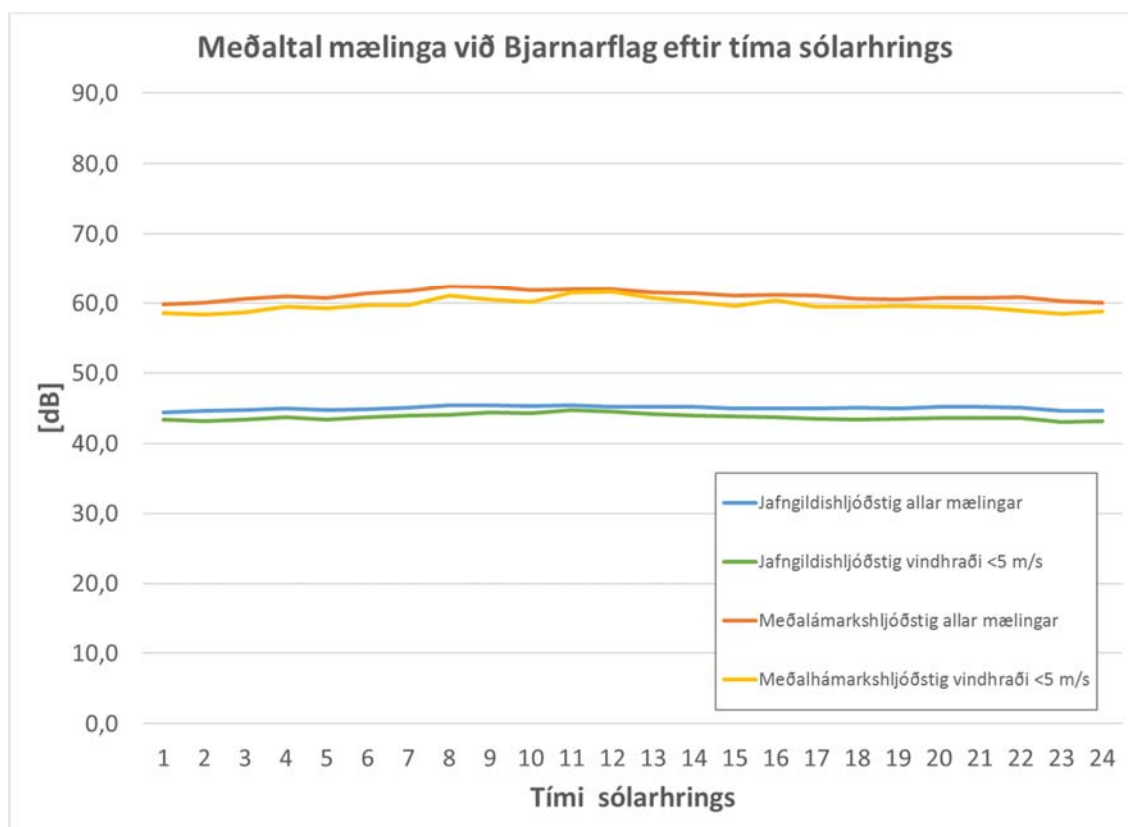
Mælt jafngildishljóðstig fyrir árið er 49,4 dB(A). Inni í þeirri tölu eru allar mælingar, samtals 6824 að tölu, og þar með fjöldi mælinga þar sem veðurskilyrði voru það slæm að hljóðmælingar eru ómarktækar. Séu aðeins teknar með í reikninginn mælingar þar sem vindhraði var undir mörkum lækkar þessi tala í 46,8 dB(A). Á bak við seinni töluna liggja 4732 mældir klukkutímar en það samsvarar

um 197 sólarhringum þar sem mælt var við heppilegar aðstæður. Ætti það að teljast nokkuð góður grunnur til útreikninga á jafngildishljóðstigi.

Hæsta jafngildishljóðstig (L_{Aeq}) sem mældist á árinu var 88,5 dB(A) kl. 02 þann 5. febrúar á sama tíma mældist hæsta hámarksgildi (L_{AFmax}) ársins og ver það 98,5 dB(A). Meðalvindhraði á þessum tíma var yfir 20 m/s og mestu hviður yfir 30 m/s og skýrist hátt gildi af því.

Af 6824 mældum klukkustundum á árinu voru 69 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 11. 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 11: Meðalgildi hljóðstigs hvers klukkutíma sólarhrings við Bjarnarflag. Annarsvegar leiðrétt vegna veðurs og hins vegar ekki.

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

- Mælt var í 6824 klukkustundir.
 - 7139 klukkustundir árið 2015.
 - 888 klst árið 2014.
- Í 1076 af þessum klukkustundum mældist hljóðstig undir 40 dB.
 - Um 15,7% tímans.
 - Var um 11% mælds tíma árið 2015.
- Í 2 klst mældist jafngildishljóðstig undir 30 dB.
 - Var um 1,5% tímans árið 2015
- Jafngildishljóðstig mældist lægst 29,4 dB.
 - Var 24,1 dB árið 2015.
- Jafngildishljóðstig mældist hæst 88,5 dB (þann 05.02).
 - Vindhraði yfir 20 m/s.
 - Hæsta mælda hljóðstig árið 2015 var 89,7 dB.
- Í 69 klst mældist jafngildishljóðstig yfir 70 dB.
 - Um 1% tímans.
 - Vindhraði var yfir 10 m/s veflest þessara tilvika.
- Hámarkshljóðstig mældist hæst 98,5 dB (þann 05.02).
 - Vindhraði yfir 20 m/s.
 - Var 102,6 dB árið 2015 og 98,3 dB árið 2014.
- Mælt jafngildishljóðstig fyrir allar mælingar er 49,4 dB.
 - Var 52,6 dB árið 2015.
 - Án mælinga þar sem vindhraði er > 10 m/s er það 48,4 dB.
 - 6466 mældar klst. til grundvallar.
 - Var 48,5 dB árið 2015.
 - Án mælinga þar sem vindhraði er > 5 m/s er það 46,8 dB.
 - 4732 mældar klst. til grundvallar.
 - Var 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 2016 eru tiltölulega heildstæð en mættu gjarnan vera samfelldari. Er komin 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 2017 verði enn betri en áður. Framkvæmd handmælinga gekk mjög 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 þremur árum hafa verið framkvæmdar vel á fjórða hundrað mælinga með handmæli á 26 mælistöðum. Auk þess hafa fastir mælar skráð rúmlega 45000 mæld gildi þ.e. um 15000 mældar klukkustundir á hverju svæði fyrir sig. Liggja því nú þegar fyrir nokkuð ýtarleg gögn um hljóðstig á svæðunum.

Gangi mælingar ársins 2017 eins og vonir standa til gefur það enn betri 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. Er þetta kannski sérstaklega áhugavert er varðar Þeistareyki, þar sem framkvæmdir standa yfir.

Engar stórvægilegar 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*

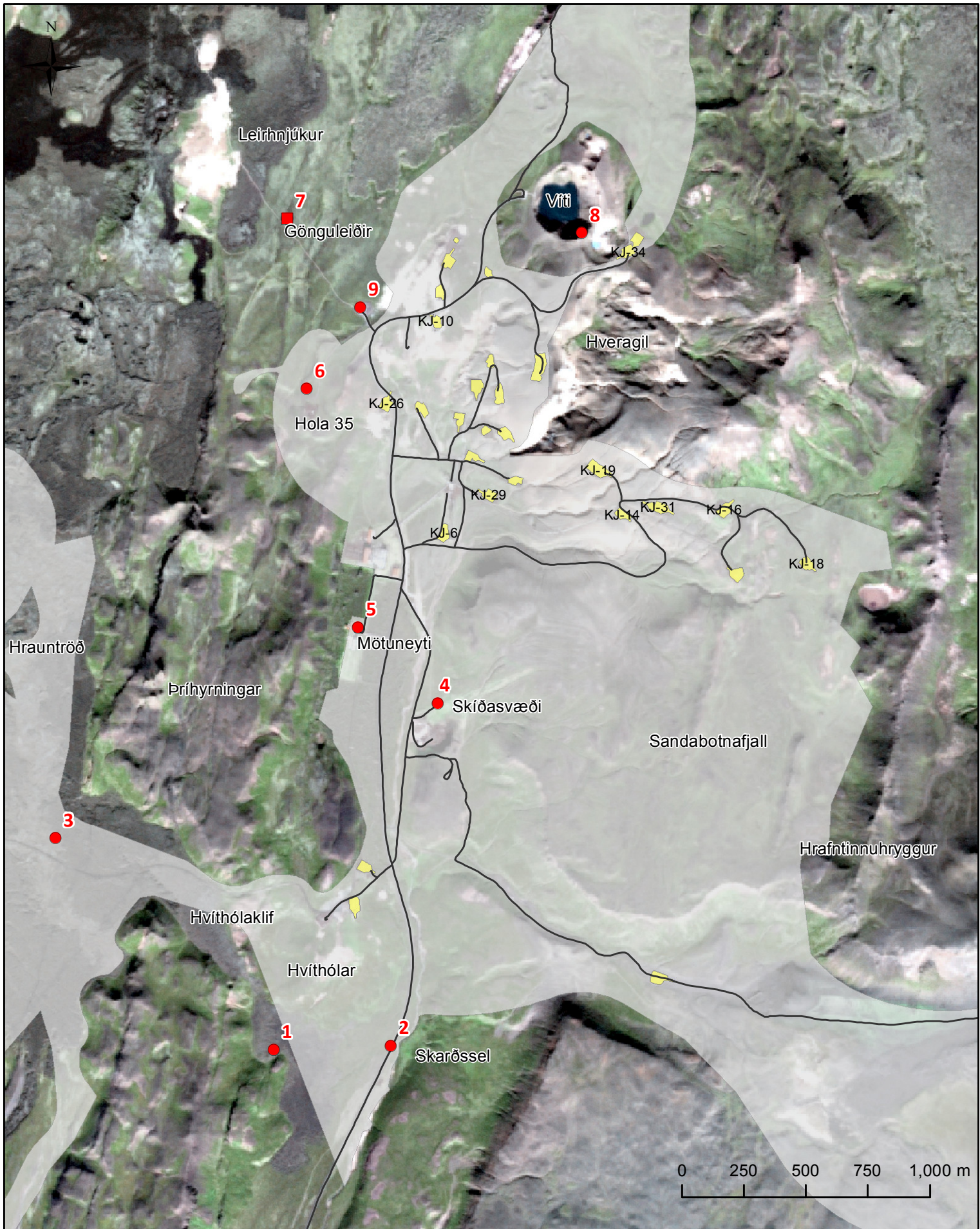
Umhverfisstofnun, 2011. *Leiðbeiningar um mæliaðferðir við hljóðmælingar vegna eftirlits.*

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.

Landsvirkjun, 2017: *Wiski gagnagrunnur, 20.01.2017 - M00328.*

Viðauki A



- 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



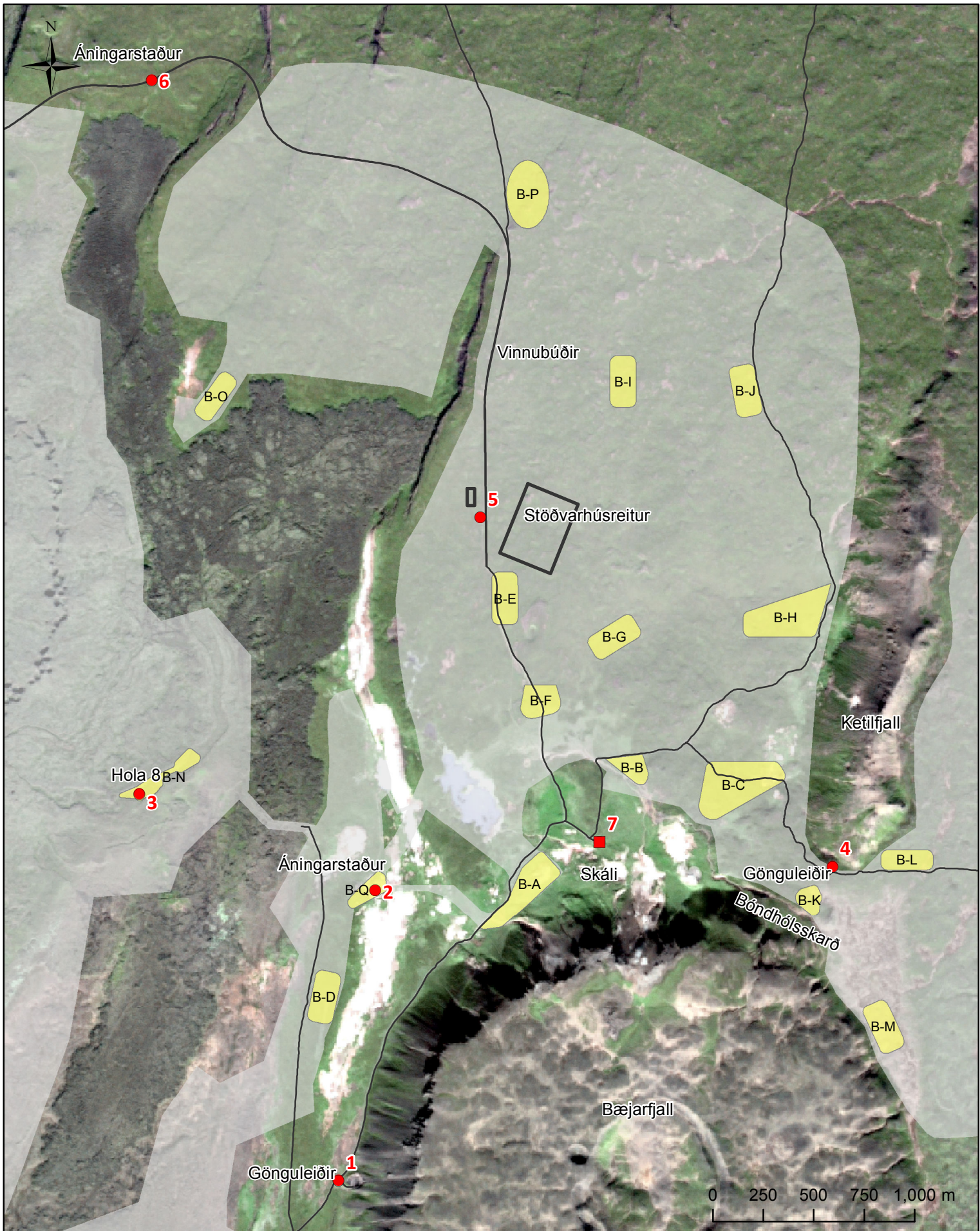
Landsvirkjun
 National Power Company of Iceland

Krafla
 Hjóðmælingar



MANNVIT

Viðauki B



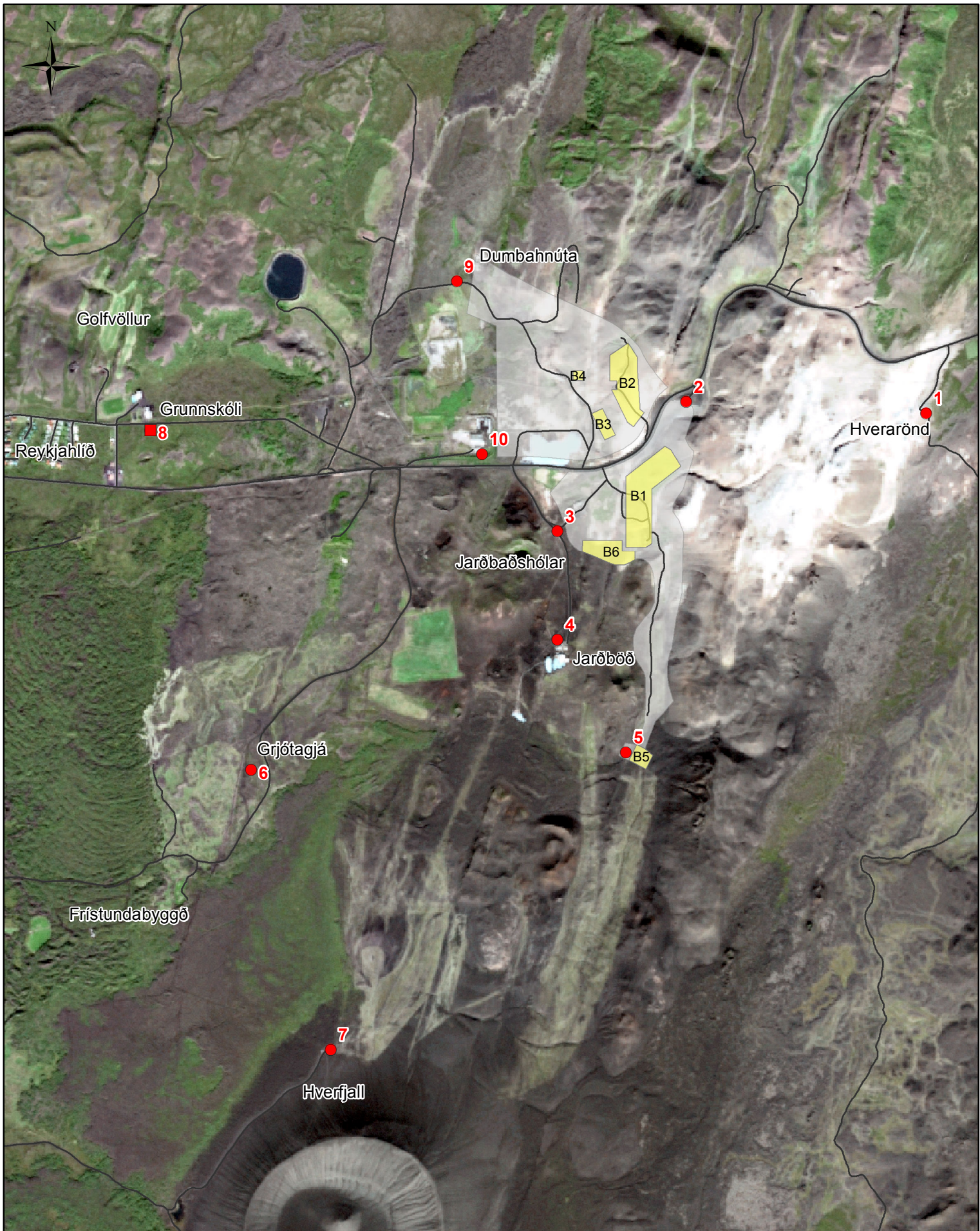
- Föst mælistöð
- Reglubundnar mælingar
- Borsvæði skv. deiliskipulagi
- lðnaðarsvæði skv. deiliskipulagi
- Vegir

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

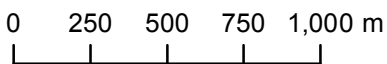
Peistareykir
 Hljóðmælingar



Viðauki C



- Föst mælistöð
- Reglubundnar mælingar



- Borsvæði skv. deiliskipulagi
- lðnaðarsvæði 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

