



JARÐVARMAVIRKJUN Í LANDI KRÓKS Í GRAFNINGI

Greinargerð með tilkynningu til ákvörðunar um matsskyldu

01.02.2021



SKÝRSLA – UPPLÝSINGABLAÐ

SKJALALYKILL

7642-001-SKY-001-V02

SKÝRSLUNÚMER / SÍÐUFJÖLDI

01 / 36

VERKEFNISSTJÓRI – FULLTRÚI VERKKAUÐA

Halldór Ólafur Halldórsson

VERKEFNISSTJÓRI – EFLA

Gísli Gíslason

LYKILORÐ

Tilkynning, matsskylda, mat á umhverfisáhrifum, jarðvarmavirjun, Krókur, Grímsnes- og Grafningshreppur.

STAÐA SKÝRSLU

- ☐ Í vinnslu
- ☐ Drög til yfirlestrar
- ☒ Lokið

DREIFING

- ☐ Opin
- ☒ Dreifing með leyfi verkkaupa
- ☐ Trúnaðarmál

TITILL SKÝRSLU

Jarðvarmavirkjun í landi Króks í Grafningi: Greinargerð með tilkynningu til ákvörðunar um matsskyldu

VERKHEITI

Krókur í Grafningi - Matstilkynning

VERKKAUÐI

Suðurdalur ehf.

HÖFUNDUR

Snævarr Örn Georgsson

ÚTDRÁTTUR

Eigendur jarðarinnar Króks í Grafningi, áforma að nýta jarðhita sem finnst á jörðinni til framleiðslu á raforku sem nýta má fyrir starfsemi í Króki. Stærð virkjunar er áætluð allt að 3,9 MW. Haustið 2018 stóð félagið fyrir borun rannsóknarholu á Fólaldahálsi í samræmi við ákvörðun Skipulagsstofnunar um að jarðborunin væri ekki háð mati á umhverfisáhrifum. Tilgangur borunarinnar var að rannsaka jarðhitann og mæla afkastagetu svæðisins. Á rannsóknarholunni voru gerðar margar stuttar afkastaprófanir frá febrúar 2019 til nóvember 2019 og síðan þá hefur holan verið í stöðugum blæstri ásamt því að efnainnihald var greint. Þessar mælingar komu vel út og stendur nú til að ráðast í gerð lítillar jarðvarmavirkjunar til nýtingar á eigin landi.

Framkvæmd þessi er tilkynningaskyld til ákvörðunar um matsskyldu skv. tl. 3.07 í 1. viðauka laga um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 og er því ekki sjálfkrafa matskyld framkvæmd. Framkvæmdaraðili óskar hér með eftir ákvörðun Skipulagsstofnunar um það hvort að lýst framkvæmd sé matsskyld.

ÚTGÁFUSAGA

NR.	HÖFUNDUR	DAGS.	RÝNT	DAGS.	SAMÞYKKT	DAGS.
01	Snævarr Örn Georgsson	04.12.20	Halldór Ó. Halldórsson Bjarni Már Júlíusson	11.12.20	SÖG	14.12.20
02	Snævarr Örn Georgsson	10.01.21	Halldór Ó. Halldórsson Bjarni Már Júlíusson	18.01.21	SÖG	21.01.21

EFNISYFIRLIT

1	INNGANGUR	10
2	STAÐHÆTTIR, SKIPULAGSÁÆTLANIR OG VERND	12
2.1	Staðsetning og staðhættir	12
2.2	Skipulag	13
2.2.1	Aðalskipulag	13
2.2.2	Deiliskipulag	14
2.3	Vernd	15
2.3.1	Náttúruminjaskrá	15
2.3.2	Sérstök vernd náttúrufyrirbæra	15
2.3.3	Aðrir valkostir	15
3	UPPLÝSINGAR UM FRAMKVÆMDINA	18
3.1	Tilgangur og markmið	18
3.2	Framkvæmdaraðili	18
3.3	Staðhættir	18
3.4	Umfang framkvæmdar	19
3.5	Framkvæmdatími	25
3.6	Mannaflí og tækjakostur	25
3.7	Frágangur og mótvægisáðgerðir	26
3.8	Leyfisveitingar	27
4	HELSTU UMhverfisÁHRIF FRAMKVÆMDARINNAR	28
4.1	Matskylda framkvæmdar	28
4.2	Umhverfisþættir	28
4.3	Jarðmyndanir	28
4.3.1	Niðurstaða	29
4.4	Gróður	29
4.4.1	Niðurstaða	30
4.5	Fuglalíf	30
4.5.1	Niðurstaða	31
4.6	Fornminjar	31
4.6.1	Niðurstaða	31
4.7	Landslag og ásýnd	31
4.7.1	Niðurstaða	33
4.8	Samfélag	33
4.8.1	Niðurstaða	34
5	SAMANTEKT	35
6	HEIMILDASKRÁ	36

MYNDASKRÁ

MYND 1.1 Núverandi borhola á Folaldahálsi að vetri til.	10
MYND 1.2 Núverandi borhola á Folaldahálsi. Mikill metnaður er lagður í að fella fráganginn sem best að umhverfinu.	11
MYND 2.1 Yfirlitsmynd af svæðinu norðan við Hveragerði. Fyrirhugað framkvæmdasvæði er merkt með rauðum punkt.	12
MYND 2.2 Loftmynd af framkvæmdasvæðinu. Hringirnir þrír eru borsvæðin þrjú, núverandi borhola er næst Búrfellslínu 3. Ljósá svæðið umhverfis borsvæðin er byggingarreitur og aðeins dekkra svæðið er lóðin. Skástrikað svæði til hægri á myndinni er svæði nr. 752 á náttúruminjaskrá, lóðin er öll utan þess svæðis. Aðkoma er um línuveg meðfram Búrfellslínu 3. Svarta punkta- og brotalínan er helgunarsvæði Búrfellslínu 3.	13
MYND 2.3 Hluti gildandi aðalskipulags Grímsnes- og Grafningshrepps. Framkvæmdarsvæðið er merkt með rauðum punkti. Dökkbrúnt er opið svæði til sérstakra nota og ljósbrún er landbúnaðarsvæði. Hvít þverstrík tákna hverfisverndað svæði og svarta skástrikaða svæðið er á náttúruminjaskrá (sjá kafla 2.3).	14
MYND 2.4 Sérstök vernd náttúrufyrirbæra. Framkvæmdasvæðið er merkt með gulum hring. Þjóðvegur 1, stórar jarðvarmavirkjanir og þéttbýlið í Hveragerði er allt innan þessa svæðis. Kort fengið úr vefsíðu Náttúrufræðistofnunar Íslands.	15
MYND 2.5 B-hluti náttúruminjaskrár, Grændalur. Framkvæmdasvæðið er merkt með rauðum hring. Kort fengið úr vefsíðu Náttúrufræðistofnunar Íslands.	15
MYND 2.6 Niðurstöður viðnámsmælinga í landi Króks. Rauður litur er sterk vísbending um háhita. Gulir hringir eru staðsetningar viðnámsmælinga og grænn hringur er fyrirhuguð jarðvarmavirkjun á Folaldahálsi í suðurhlíðum Kyllisfells.	16
MYND 3.1 Staðsetning á núverandi holu (1) og nýju holunum (2a og 2b). Fengið úr minnisblaði ÍSOR um staðsetningu borholanna. [6]	20
MYND 3.2 Skýringarmynd af uppsetningu borplans við borun.	21
MYND 3.3 Skýringarmynd af dæmigerðum búnaði jarðvarmavirkjunar. Til skýringar eingöngu, ekki hönnunarteikning.	22
MYND 3.4 Skýringarmynd sem sýnir áætlaða staðsetningu borsvæða og mannvirkja innan byggingarreits. Endanleg hönnun liggur ekki fyrir. Mannvirki munu ná yfir um 0,3 ha.	23
MYND 3.5 Fyrirhuguð jarðstrengsleið frá framkvæmdasvæði að bænum Krók. Loftmynd: Vefsíða Landmælinga Íslands.	24
MYND 3.6 Línuvegur Landsnets og Búrfellslína 3 skammt norðaustan við Folaldaháls. Strengurinn mun fara meðfram þessum vegi. Loftmynd: Vefsíða Landmælinga Íslands.	25
MYND 3.7 Far eftir plægingu vinstra megin og svo nokkrum mínútum seinna til hægri þegar búið var að loka sárinu.	26
MYND 3.8 Plæging á einum 11 kV jarðstreng líkt og í tilviki jarðvarmavirkjunar á Folaldahálsi.	27
MYND 4.1 Borholuhúsið yfir prufuholunni á Folaldahálsi. Gróðurfar á hálsinum sést í bakgrunni.	29
MYND 4.2 Vistgerðakort Náttúrufræðistofnunar Íslands. Fyrirhugað framkvæmdasvæði er tilgreint með rauðum hring.	30
MYND 4.3 Gamla og nýja kynslóðin taka út aðstæður fyrir framkvæmdaraðila, sem jafnframt er landeigandi. Í bakgrunni sést framkvæmdasvæðið og gufan frá fyrstu borholunni ásamt mastri í Búrfellslínu 3.	32
MYND 4.4 Horft frá framkvæmdasvæðinu til austur eftir Búrfellslínu 3 að vetri til. Á myndinni sést vegslóðin sem tengir línuvegi Landsnets sem jarðstrengurinn verður plægður í. Myndin er skjáskot úr myndbandi.	32

TÖFLUSKRÁ

TAFLA 3.1 Niðurstöður efnagreiningar ÍSOR á þéttivatni. _____	24
TAFLA 5.1 Yfirlit yfir umhverfisáhrif vegna jarðvarmavirkjunar á Földahálsi. _____	35

ORÐSKÝRINGAR

Affallsvatn	Samheiti yfir skilju- og þéttivatn sem veitt er frá virkjun eftir lögn frá stöðvarhúsi að förgunarsvæði.
Áhrifasvæði	Skilgreint svæði umhverfis Fólaldaháls sem verður fyrir áhrifum jarðvarmavirkjunarinnar
Bakþrýstivél	Vélasamstæða sem framleiðir orku beint úr jarðgufu og fellir þrýsting gufunnar áður en hún er notuð til að sjóða upp innri vökva tvívökvavélanna.
Borholukjallari	Kjallari sem byggður er utan um efsta hluta fóðringar holu.
Borplan	Svæðið sem jarðborinn stendur á við borun. Rými fyrir eina holu.
Borsápa	Blanda vatns og sápuafnis til að auðvelda skolun borsvarfs upp holuna þegar borða er með loftskolun.
Eimsvali	Varmaskiptir sem kælir og þéttir vinnsluvökva vélasamstæðunnar með kæliturnavatni
Framkvæmdasvæði	Skilgreint svæði þar sem fyrirhuguð framkvæmd fer fram.
Gufuháfur	Háfur þar sem umframgufu er hleypt út.
Gufuskilja	Sívalur hókur sem hefur þann tilgang að skilja vatn sem berst með eða þéttist jarðgufunni frá borholum
Hljóðdeyfir	Búnaður við holutopp sem jarðhitavökva er veitt um í afkastamælingum.
Jarðhitageymir	Afmarkað rúmmál af heitu bergi sem inniheldur nýtanlegan jarðhitavökva.
Jarðhitakerfi	Rúmmál í jörðu þar sem heitt vatn úr neðra stígur upp og hitar berg í mikinn hita. Innifelur alla þætti kerfisins, þ.e. uppstreymisrás, afrennsli, hverasvæði og djúpt aðrennsli.
Jarðhitasvæði	Landsvæði afmarkað með jarðhitaummerkjum á yfirborði eða með yfirborðsmælingum
Jarðhitavökvi	Gufa og vatn sem kemur upp um borholur.
Kæliturn	Varmaskiptir þar sem kælivatn er kælt með því að láta loft leika um það.
MW	Mælieining raforku, Megawatt
Rannsóknarborhola	Borhola sem boruð er til að fá upplýsingar um jarðhitakerfið.
Safnæð	Lögn sem flytur jarðhitavökva frá borholum að

Sjóðari	Varmaskiptir sem hefur það hlutverk að flytja varmaorku úr jarðhitagufu yfir í innri vinnsluvökva tvívökvavéla (binary túrbína) og breyta honum úr vökva í gufu
Skiljuvatn	Vatnshluti jarðhitavökvans sem skilinn er frá gufunni í gufuskiljum.
Skolvatn	Skolvatn er ferskvatn sem notað er til að flytja grugg og bergmylsnu (svarf) úr borholu.
Stöðvarhús	Mannvirki fyrir vélasamstæðu, rafbúnað og stjórnbúnað virkjunar.
Svarfpró	Pró (hola í jörðinni) í jaðri borteigs þar sem borsvarfi, borsápu og sementi er safnað í við borun. Próin er fyllt aftur að borun lokinni.
Tvívökvavél	Vélasamstæða sem framleiðir orku úr innri vökva sem hitaður er upp með jarðgufu í sjóðaranum.
Vinnsluholur	Borholur sem tengdar eru við gufuveitu virkjunar.
Virkjunarsvæði	Framkvæmdasvæði virkjunar.

1 INNGANGUR

Suðurdalur ehf., eigandi jarðarinnar Króks í Grafningi, áformar að nýta jarðhita sem finnst á jörðinni til framleiðslu á raforku. Stærð virkjunar er áætluð allt að 3,9 MW. Haustið 2018 stóð félagið fyrir borun rannsóknarholu á Folaldahálsi í samræmi við ákvörðun Skipulagsstofnunar um að jarðborunin væri ekki háð mati á umhverfisáhrifum. Tilgangur borunarinnar var að rannsaka jarðhitann og mæla afkastagetu svæðisins. Rannsóknarholan var í prófunum mest allt árið 2019 þar sem gerðar voru stuttar afkastaprófanir ásamt því sem efnainnihald var greint. Frá því í nóvember 2019 hefur borholan verið í langtíma afkastaprófunum og mælingum. Niðurstöður þessara prófana gefa til kynna að ekki sé fýsilegt að nýta borholuna til upphitunar á sumarhúsabyggð í landi Króks eins og fyrirhugað var. Ekkert vatn kemur upp úr holunni heldur eingöngu þurr gufa með hitastig um 170°C og því hentar holan ekki til öflunar á heitu vatni. Hins vegar hentar jarðhitavökvi á þessu formi, þ.e. bara gufa en ekkert vatn, mjög vel til framleiðslu á raforku fyrir sumarhúsabyggð og aðra mögulega starfsemi í landi Króks.



MYND 1.1 Núverandi borhola á Folaldahálsi að vetri til.



MYND 1.2 Núverandi borhola á Folaldahálsi. Mikill metnaður er lagður í að fella fráganginn sem best að umhverfinu.

Framkvæmdin sem hér um ræðir felst í framleiðslu raforku með gufuhverfli, borun viðhaldsborholu til að tryggja stöðuleika í gufuöflun, uppsetningu bakprýsti- og tvívökvalavélar sem kælir og þéttir gufu með hjálp loftkælds kæliturns og lagningu 11 kV jarðstrengs sem plægður verður í jörðu meðfram fyrirbyggjandi vegslóða að bænum Krók.

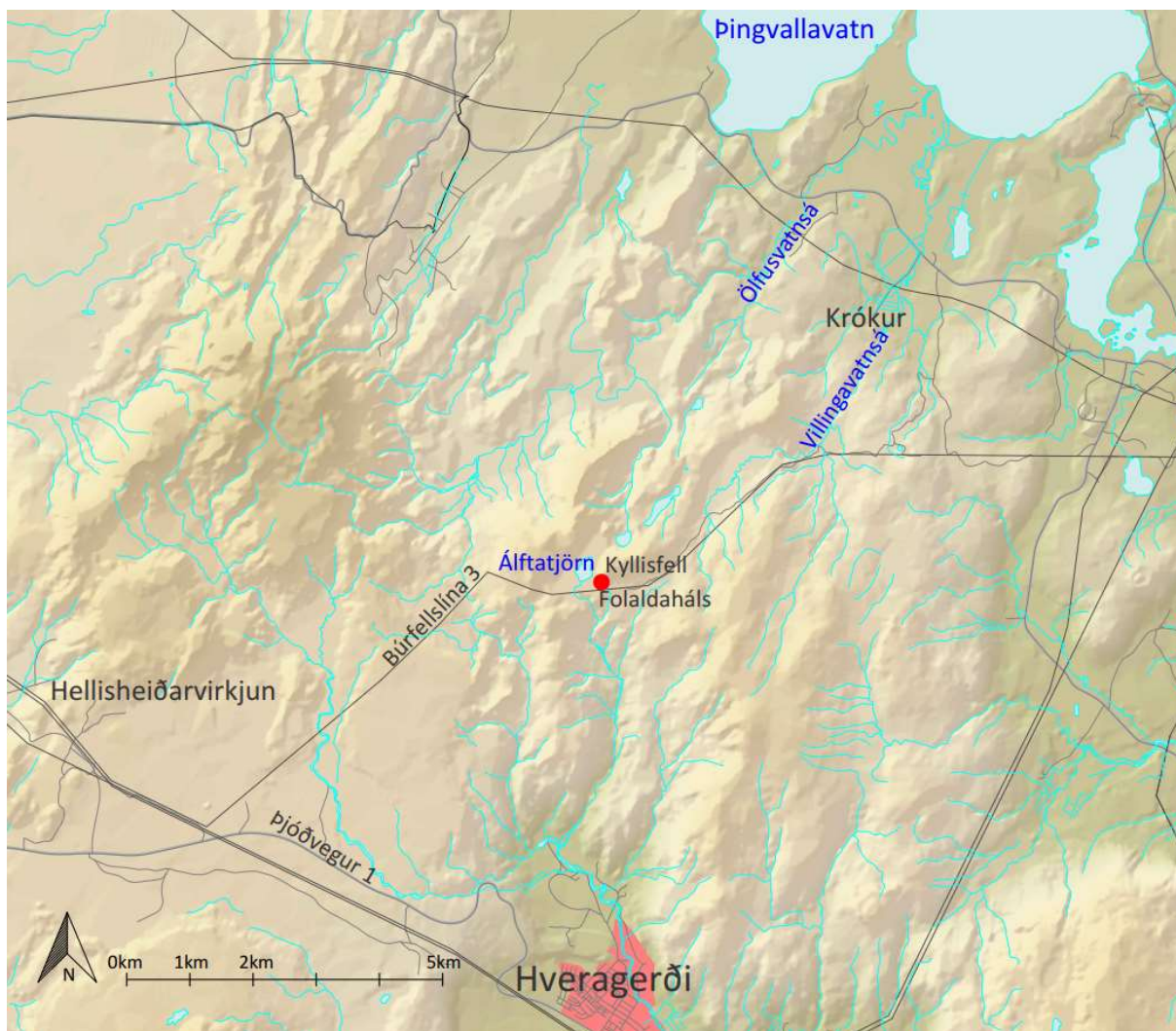
Samkvæmt lögum um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000, tölulið 3.07 í viðauka 1 um iðjuver til framleiðslu á rafmagni, gufu og heitu vatni og varmavinnsla úr jarðhitasvæðum sem nemur 2.500 kW hráafli eða meira, fellur framkvæmd þessi í flokk B og er því tilkynningarskyld til ákvörðunar um matskyldu.

Suðurdalur ehf. óskar hér með eftir ákvörðun Skipulagsstofnunar um það hvort að lýst framkvæmd sé matsskyld skv. lögum um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 sbr. 3. mgr. 6. gr. laga um mat á umhverfisáhrifum.

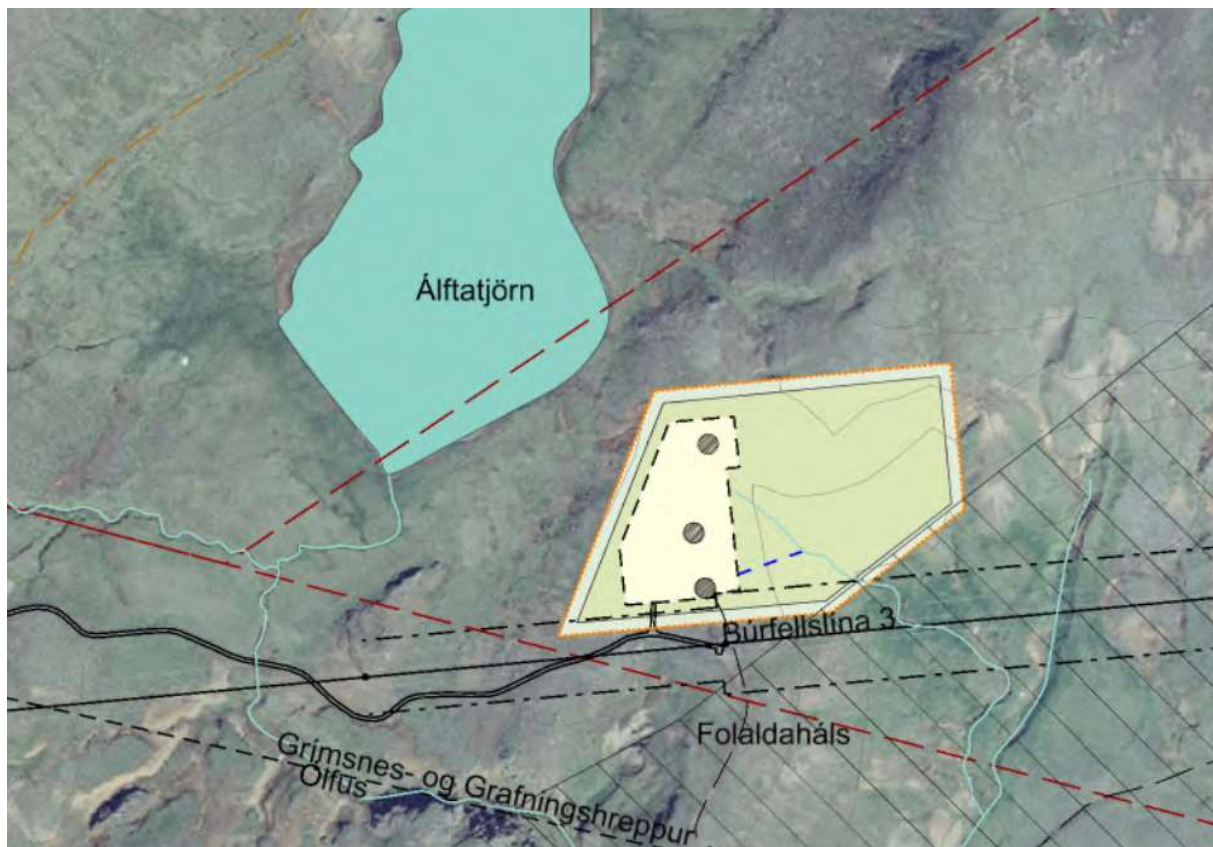
2 STAÐHÆTTIR, SKIPULAGSÁÆTLANIR OG VERND

2.1 Staðsetning og staðhættir

Framkvæmdin er fyrirhuguð í landi Króks í Grímsnes- og Grafningshrepp. Jörðin er um 1.374,5 ha að stærð skv. óstaðfestum jarðamerkjum og liggur sunnan Þingvallavatns á milli Villingavatnsár og Ölfusvatnsár upp að sveitarfélagsmörkum Grímsnes- og Grafningshrepps og Ölfus. Syðst á jörðinni liggur Búrfellslína 3 og við hana er fyrirhugað framkvæmdasvæði á Fólaldahálsi. Framkvæmdasvæðið er í um 390 m hæð yfir sjávarmáli. Aðkoma að svæðinu er eftir línuvegi meðfram Búrfellslínu 3 frá Þjóðvegi 1 á Hellisheiði og því þarf ekki að ráðast í neina vegagerð vegna framkvæmdarinnar.



MYND 2.1 Yfirlitsmynd af svæðinu norðan við Hveragerði. Fyrirhugað framkvæmdasvæði er merkt með rauðum punkt.



MYND 2.2 Loftmynd af framkvæmdasvæðinu. Hringirnir þrír eru borsvæðin þrjú, núverandi borhola er næst Búrfellslínu 3. Ljósá svæðið umhverfis borsvæðin er byggingarreitur og aðeins dekkra svæðið er lóðin. Skástríkað svæði til hægri á myndinni er svæði nr. 752 á náttúruminjaskrá, lóðin er öll utan þess svæðis. Aðkoma er um línuveg meðfram Búrfellslínu 3. Svarta punkta- og brotalínan er helgunarsvæði Búrfellslínu 3.

2.2 Skipulag

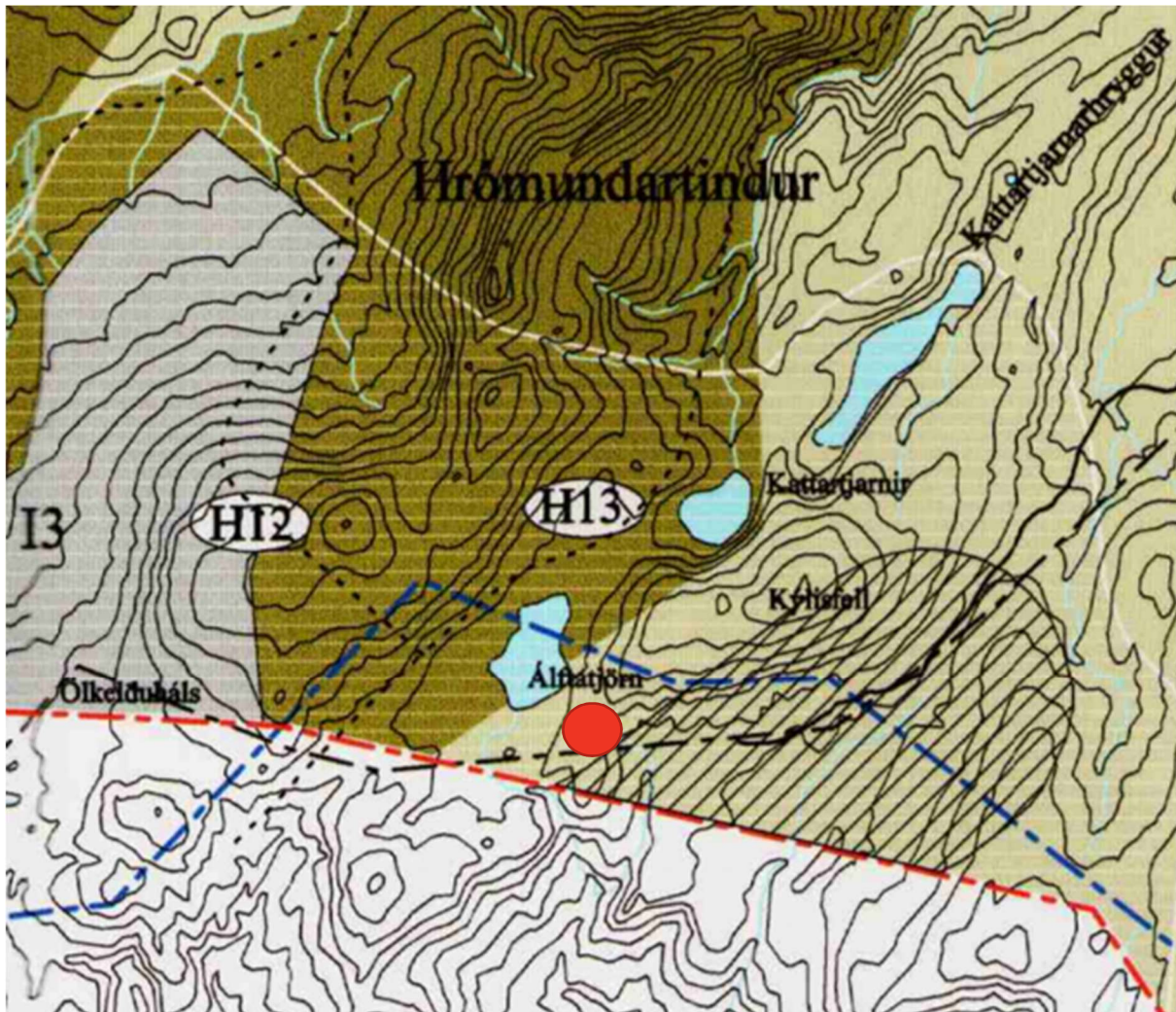
2.2.1 Aðalskipulag

Í gildi er aðalskipulag Grímsnes- og Grafningshrepp 2008-2020 sem samþykkt var í mars 2010. Fyrirhugað framkvæmdasvæði er innan hverfisverndarsvæðis og er rétt utan svæðis á náttúruminjaskrá.

Á mynd 2.3 má sjá hluta gildandi aðalskipulags sem nær yfir fyrirhugað framkvæmdasvæði. Hverfisverndarsvæðið er nr. H13, Laki, Álftatjörn og Efri-Kattatjörn. Í aðalskipulaginu kemur fram sú stefna að vernda svæði á náttúruminjaskrá sem mest verndargildi hafa, undir ákvæðum hverfisverndar, og enn fremur þau svæði önnur sem hafa verndargildi en eru ekki á náttúruminjaskrá. Tilgangur hverfisverndar er að koma til móts við náttúruverndarsjónarmið, sbr. náttúruminjaskrá og náttúruverndaráætlun, og tryggja umhverfisgæði í sveitarfélaginu.

Eitt af megin markmiðum gildandi aðalskipulags er eftirfarandi [1]:

- *Að auðlindir svæðisins verði nýttar til atvinnu- og verðmætasköpunar án þess að gengið verði á mikilvæg svæði með verndargildi.*



MYND 2.3 Hluti gildandi aðalskipulags Grímsnes- og Grafningshrepps. Framkvæmdarsvæðið er merkt með rauðum punkti. Dökkbrúnt er opið svæði til sérstakra nota og ljósbrún er landbúnaðarsvæði. Hvít þverstrik tákna hverfisverndað svæði og svarta skástrikaða svæðið er á náttúruminjaskrá (sjá kafla 2.3).

Fyrirhuguð er breyting á aðalskipulagi samhliða vinnu við gerð nýs deiliskipulags þar sem fyrirhuguð framkvæmdasvæði gufuaflsvirkjunar verður skilgreint sem iðnaðarsvæði.

2.2.2 Deiliskipulag

Ekkert deiliskipulag er í gildi en unnið er að gerð nýs deiliskipulags á svæðinu. Skammt vestan þess er deiliskipulag Reykjadalss sem tók gildi í febrúar 2014. Nýtt deiliskipulag í landi Króks mun ekki hafa áhrif á deiliskipulag Reykjadalss.

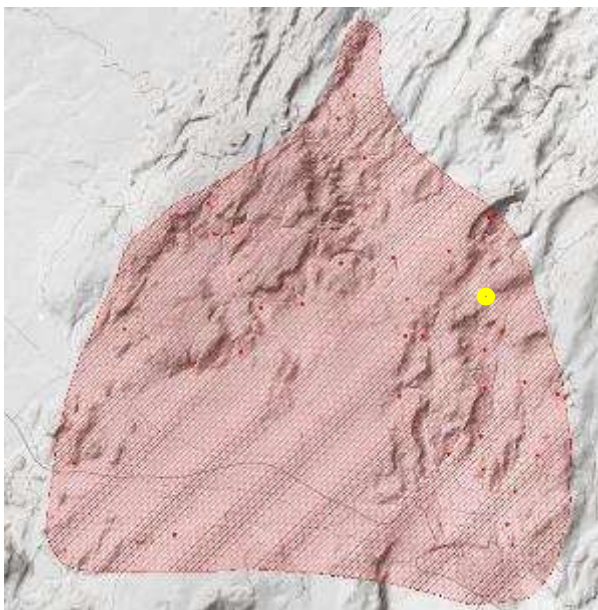
2.3 Vernd

2.3.1 Náttúruminjaskrá

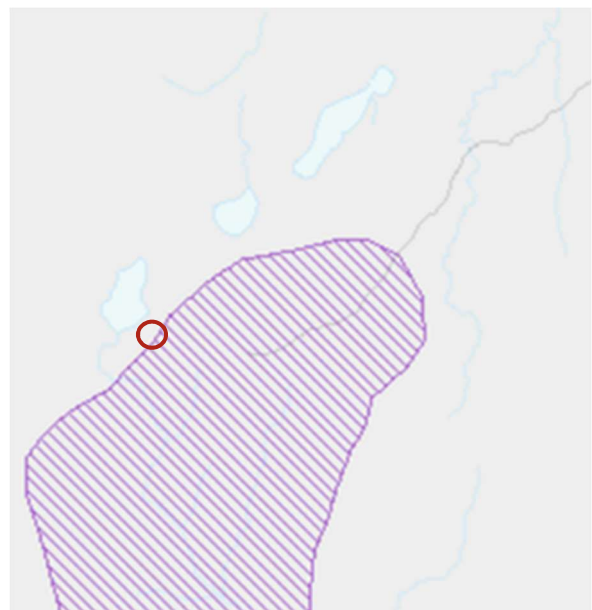
Framkvæmdasvæðið er rétt utan við Hengilsvæðið, svæði nr. 752 á náttúruminjaskrá. Auk þess er hluti svæðisins á jaðri B-hluta náttúruminjaskrár, þ.e. framkvæmdaáætlun náttúruminjaskrár, sem hluti Grændals. Grændalur er um 6,14 km² svæði afmarkað af Kyllisfelli í norðri og Reykjakoti í suðri (sjá mynd 2.5). Forsendur fyrir verndun eru gróskuleg jarðhitasvæði dalsins. Mikið er af mýrahveravist en einnig móahveravist og hveraleirsvist. Þar er fjöldi jarðhitalækja og er fjölbreytni þeirra mikil m.t.t. efna- og eðlisþátta sem endurspeglast í lífríki þeirra [2].

2.3.2 Sérstök vernd náttúruvirkja

Á svæðinu er í gildi sérstök vernd náttúruvirkja sem falla undir 1. gr. laga um náttúruvernd nr. 60/2013 sem svæði með hvergi og aðrar heitar uppsprettur (sjá mynd 2.4). Um er að ræða svæði sem nær yfir svo til alla Hellisheiði, Hengilsvæðið og þéttbýlið í Hveragerði. Fyrirhugaður borteigur er innan þessa svæðis. [3].



MYND 2.4 Sérstök vernd náttúruvirkja. Framkvæmdasvæðið er merkt með gulum hring. Þjóðvegur 1, stórar jarðvarmavirkjanir og þéttbýlið í Hveragerði er allt innan þessa svæðis. Kort fengið úr vefsíðu Náttúrufræðistofnunar Íslands.

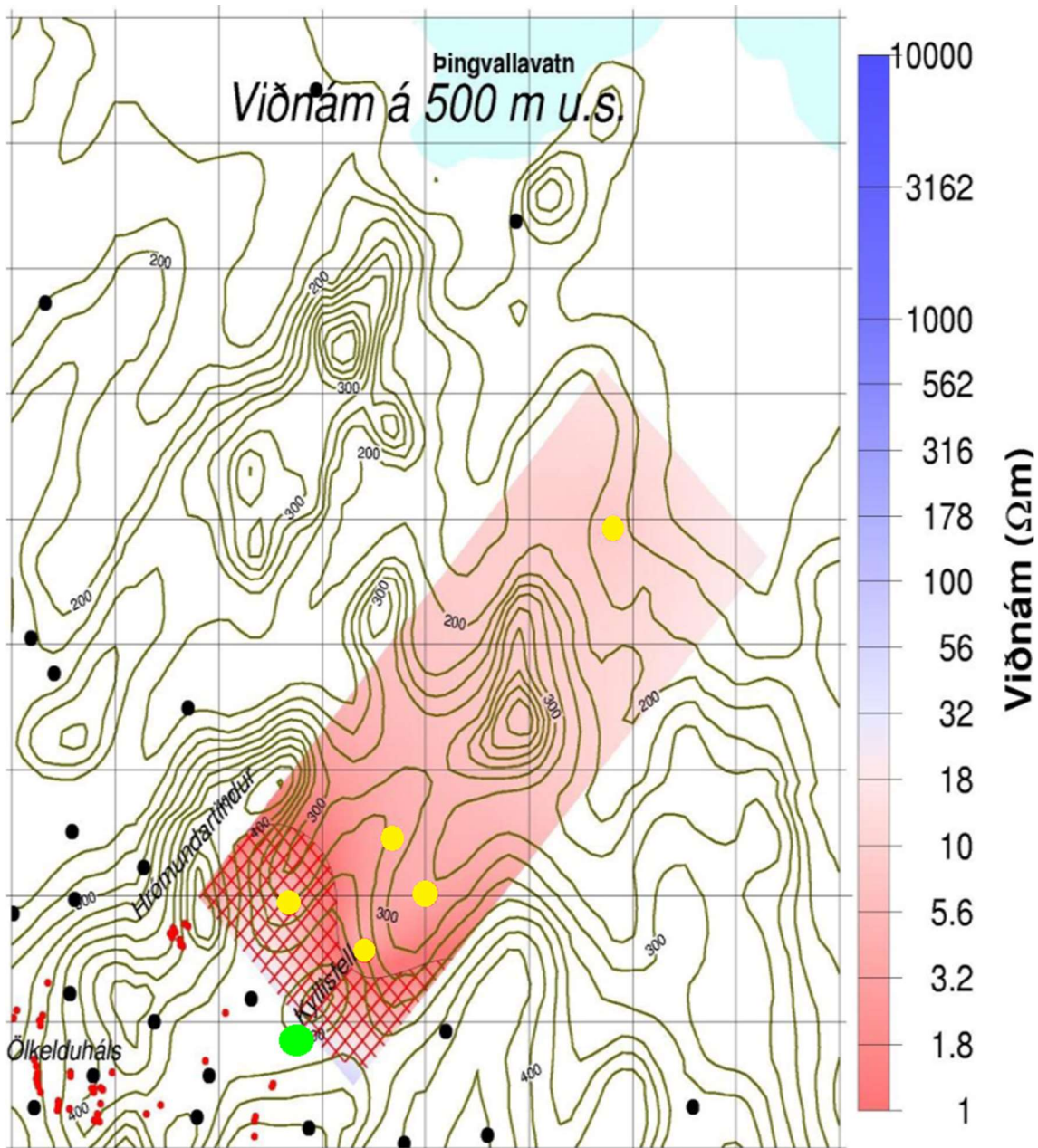


MYND 2.5 B-hluti náttúruminjaskrár, Grændalur. Framkvæmdasvæðið er merkt með rauðum hring. Kort fengið úr vefsíðu Náttúrufræðistofnunar Íslands.

2.3.3 Aðrir valkostir

Þegar landeigendur byrjuðu að skoða möguleikann á því að nýta jarðhitann á jörðinni sinni var leitað til ÍSOR varðandi ráðgjöf og var strax bent á Folaldaháls sem líklegasta staðinn til að finna nýtanlegan

jarðhita. Tilraunaboranir eru dýrar og því bara framkvæmdar þar sem líklegt er að hitta á jarðhita. Búið er að gera viðnámsmælingar á 5 stöðum á jörðinni og bora tvær hitastigulsholur til viðbótar við rannsóknarborholuna á Folaldahálsi. Niðurstöður eru þær að jarðhiti dvínar ört eftir því sem norðar dregur og afar ólíklegt að boranir annarsstaðar beri ávöxt. Foldaldaháls er jafnframt vegtengdur svo ekki þarf að ráðast í vegaframkvæmdir og hefur hálsinum þegar verið raskað með áberandi mannvirki. Lítill gróður og fuglalíf er á svæðinu og nýtt rask er í lágmarki. Tilraunaboranir hafa jafnframt gefið mjög góða raun og er gufupúði líkt og undir Folaldahálsi einna helst þekktur hér á landi í Svartsengi þar sem hann hefur reynt afar vel við raforkuframleiðslu. Staðsetningin er því einkar hentug og af ofangreindum ástæðum koma því aðrar staðsetningar innan jarðarinnar ekki til greina.



MYND 2.6 Niðurstöður viðnámsmælinga í landi Króks. Rauður litur er sterk vísbending um háhita. Gulir hringir eru staðsetningar viðnámsmælinga og grænn hringur er fyrirhuguð jarðvarmavirkjun á Folaldahálsi í suðurhlíðum Kyllisfells.

Einföld útskýring á viðnámsmælingum skv. Orkustofnun er að „rafleiðni vatnsmettaðs bergs er verulega háð hitastigi. Ef hitastig er lægra en 240°C fer eðlisviðnámið lækkandi með hækkandi hita. Þar sem eðlisviðnám jarðlaga má ákvarða á tiltölulega auðveldan hátt með mælingum á yfirborði hafa viðnámsmælingar reynst mjög notadrjúgar í jarðhitarannsóknnum. Þess vegna hafa þær verið notaðar hérlandis og erlendis um áratuga skeið í jarðhitarannsóknnum.... Staðfesting á áætluðu hitastigi út frá viðnámsmælingum og upplýsingar um lekt og vinnslueiginleika jarðhitavökvans fæst hins vegar einungis með borunum.“ [4]

3 UPPLÝSINGAR UM FRAMKVÆMDINA

3.1 Tilgangur og markmið

Tilgangur framkvæmdarinnar er að nýting á jarðvarma til framleiðslu á rafmagni fyrir sumarhúsabyggð og aðra mögulega starfsemi í landi Króks í Grafningi, en gildandi skipulag gerir ráð fyrir um 130 sumarhúsum í landi Króks. Markmiðið með uppbyggingunni er að jörðin verði sjálfri sér nóg hvað varðar rafmagn. Haustið 2018 var boruð rannsóknarhola á Folaldahálsi í landi Króks og hafa afkastaprófanir og mælingar sýnt að jarðhitavökvinn henti mjög vel til framleiðslu á raforku. Skipulagsstofnun úrskurðaði þann 10. ágúst 2018 að borun rannsóknarborholunnar og tengdar framkvæmdir væru ekki líklegar til að hafa í för með sér umtalsverð umhverfisáhrif og ekki háð mati á umhverfisáhrifum. Framkvæmdin er talin koma til með að styrkja byggð, sjálfbærni og atvinnutækifæri á jörðinni og svæðinu.

3.2 Framkvæmdaraðili

Framkvæmdaraðili er Suðurdalur ehf. Eigendur Suðurdals eru jafnframt landeigendur jarðarinnar Króks og afkomendur ábúenda á jörðinni.

3.3 Staðhættir

Fyrirhugað framkvæmdasvæði er á Folaldahálsi, syðst í landi Króks í Grafningi. Framkvæmdasvæðið er í um 390 m hæð yfir sjávarmáli og er rétt utan við norðvesturmörk Helgilssvæðisins. Folaldaháls er lágur háls sem gengur suður úr Kyllisfelli. Austanmegin, niður af hálsinum er um 40 m há brekka. Austan við hálsinn er misgengi með læk og 55°C heitum laugum sem umkringdar eru leirugum ummyndunum. Þessar ummyndanir er einnig að finna norðan við laugarnar, í gilskorningi sunnan í Kyllisfelli og eru þær líklega tengdar misgenginu. Vestan við Folaldaháls er jarðskjálftasprunga, um 1 fet á breidd, sem sést á um 50 m kafla og sker hálsinn til norðausturs. Rétt sunnan við svæðið liggur háspennulína, Búrfellslína 3. Folaldaháls er myndaður úr móbergi, brotabergi og bólstrabergi en undir því er bergið töluvert ummyndað. Í móberginu sjást gangar og æðar úr móbergi [5].

3.4 Umfang framkvæmdar

Afmörkuð er 3,96 ha lóð þar sem lítil gufuafsvirkjun verður staðsett. Á lóðinni verður 1,06 ha byggingarreitur. Fyrirhuguð er breyting á aðalskipulagi þar sem þetta svæði verður skilgreint sem iðnaðarsvæði. Aðkoma að svæðinu verður um línuveg frá Hellisheiði og þarf ekki að ráðast í neina vegagerð. Á svæðinu er 504 m djúp rannsóknarhol (KR-01) sem boruð var árið 2018. Holan er fódruð í toppinn en neðan við fódringu, á 129 m dýpi, hefur orðið vart við fyrirstöðu í holunni sem talin er stafa frá hruni í holunni. Til að tryggja stöðuleika í gufuöflun fyrir fyrirhugaða framkvæmd er nauðsynlegt að bora viðhaldsholu sem staðsett yrði nærri núverandi holu. Áætlað gufustreymi sem fengist úr fyrirhuguðum borholum og núverandi rannsóknarholu er 10 kg/s. Gera má ráð fyrir að það þurfi á bilinu 2 til 2,5 kg/s af gufu fyrir hvert MW rafafls og því er áætluð stærð virkjunarinnar 3,9 MW. Gert er ráð fyrir því að bora allt að tvær holur til viðbótar og því verða þær mest þrjár í heildina. Nýju borholurnar verða ekki á sama borplani en þó má nýta hluta af núverandi borplani við borun á allavega annarri af nýju holunum. Við val á nýjum holustæðum var leitast við að þrengja vinnslusvæðið eins og kostur er til að lágmarka rask á umhverfi. Nýju holurnar verða annars vegar um 50 m og hins vegar um 100 m norðan við núverandi holu. Áætlanir gera ráð fyrir að það þurfi samtals um 800 m² stór borplön til viðbótar á svæðinu. Um 400 m² fyrir hverja holu meðan borun á sér stað. Reynt verður að hafa plönin eins lítið og mögulegt er. Þar sem holurnar eru nærri hvor annarri verður leitast við að samnýta borplönin eins og kostur er og samnýta efni sem er til staðar með því að færa það frá þeirri holu sem búið er að bora yfir að þeirri sem næst verður boruð. Áætlað er að flytja þurfi samtals um 90 m³ af traustu efni frá Lambafellsnámu í bæði borplönin. Að borun lokinni verður efnið úr borplönunum jafnað út svo það falli sem best að aðliggjandi landslagi. Á deiliskipulagsupphætti eru afmörkuð 200 m² hringlaga borsvæði fyrir hverja holu, alls þrjú, og skulu borholurnar vera innan þeirra. Þessi fermetrafjöldi er helmingi minni en stærð borplansins við borun en ríflegur fyrir það svæði sem verður varanlega í kringum hverja holu eftir að borun líkur.

Til að meta afköst jarðhitakerfisins, á fyrirhuguðu vinnslusvæði, hafa verið framkvæmdar afkastaprófanir á núverandi rannsóknarholu í rúmt ár. Þær prófanir hafa sýnt stöðugt gufuflæði af hreinni jarðgufu með engum vatnsmeðburði. Holan er um margt óvenjuleg og á sér fáar hliðstæður hér á landi. Helst eru það gufupúðaholur í Svartsengi sem líta má til en þær eru með afkastamestu háhitaholum landsins (miðað við stærð) og hafa til margra ára séð orkuveri HS Orku í Svartsengi fyrir töluverðum hluta gufunnar. Íslenskar Orkurannsóknir (ÍSOR) hafa lagt mat á jarðhitakerfi svæðisins með hliðsjón af afkastaprófununum og komið með eftirfarandi tilgátu um tilvist gufupúða í holu KR-01:

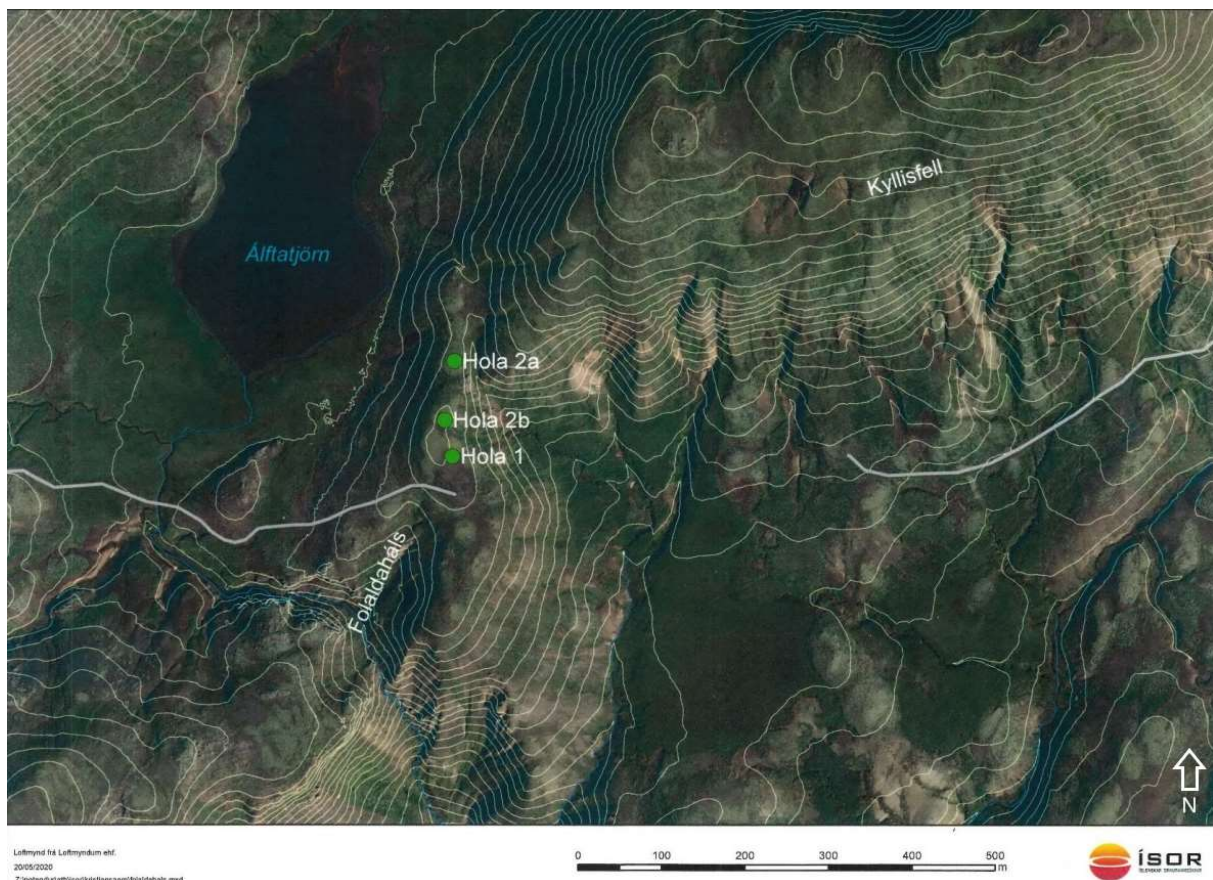
- *Holan stendur hátt, í um 390 m yfir sjó, og er með stutta vinnslufóðringu. Dýpri vinnslu-fóðring, eins og eðlilegt væri á háhitasvæði, hefði skermað gufupúðann af. Holan var boruð sem lághitahola og því var ákveðið að skerma ekki af æðina sem er rétt fyrir neðan fódurrörs-endann.*
- *Vatnsborð í jarðhitageyminum gæti almennt verið við ≈0 m.y.s., svipað og það er nú í Hveragerði. Þetta gæti þýtt að vatnsborð í holu KR-01 sé á um 390 m dýpi og gufu-púðinn því um 200 m þykkur. Þekking á yfirborðsflatarmáli gufupúðans gæti aukist með frekari rannsóknum, vinnslu úr gufupúðanum og viðbrögðum hans við vinnslu. Einnig gæti breyting á yfirborðsvirgni á svæðinu gefið vísbendingar um viðbrögð gufupúðans við vinnslu og þess svæðis sem hann nær yfir.*

- Almenn lækkun hefur orðið á þrýstingi í jarðhitakerfinu í Hveragerði (og Ölkelduhálsi) um 70–80 m á mjög stóru svæði af völdum langvarandi nýtingar og jarðskjálfta. Því hafa vatnshverir þornað í hlíðum fjalla og í Hveragerði og er yfirborðsjarðhiti nú fæddur af gufustreymi að neðan og úrkomu að ofan. Við svona breytingar á þrýstingurinn til að hækka í gufupúðum og yfirborðsvirkni eykst í samræmi við það. Við það að vatnsborð lækkar um 70 m (7–8 bar) færirst það í hærri berghita sem gæti verið allt að 180–185°C, eins og raunin er með gufuna í holu KR-01. Þessi þróun gæti verið til þess fallin að efla gufupúðann á svæðinu til langs tíma lítið.

ISOR leggur m.a. til að:

- „Nota holu KR-01 eins og hún er nú hvort heldur er til hitaveitu eða raforkuvinnslu. Gufuafköst eru 2–3 kg/s. Skynsamlegast væri að haga nýtingu á þessu jarðhitasvæði í áföngum með því að bora í 1. áfanga 2–3 holur sem áætla má að standi undir gufuöflun fyrir 3–5 MW raforkuvinnslu. Þetta þyrfti þó að endurmeta eftir hverja holu fyrir sig.“

Gufuveitan mun samanstanda af þremur borholum, gufuskilju og gufuháf ásamt gufulögnum. Stöðvarhúsið verður allt að 380 m² og 5,5 m hátt og mun hýsa vélasamstæðuna, raf- og stjórnbúnað ásamt spennu fyrir stöðvarnotkun. Utan við stöðvarhúsið verða sjóðarar, ásamt þremur til fjórum kæliturnasellum, um 5x5 m og 5,5 m háum. Möguleiki verður á því að stækka kæliturnanna lítilega og fækka um einn, en það verður útfært með framleiðanda vélbúnaðarins þegar þar að kemur. Að auki er gert ráð fyrir niðurgrafinni lögn til að veita umfram þéttivatni frá virkjuninni. Hús verður byggt utan um gufuhverfla og rafala.



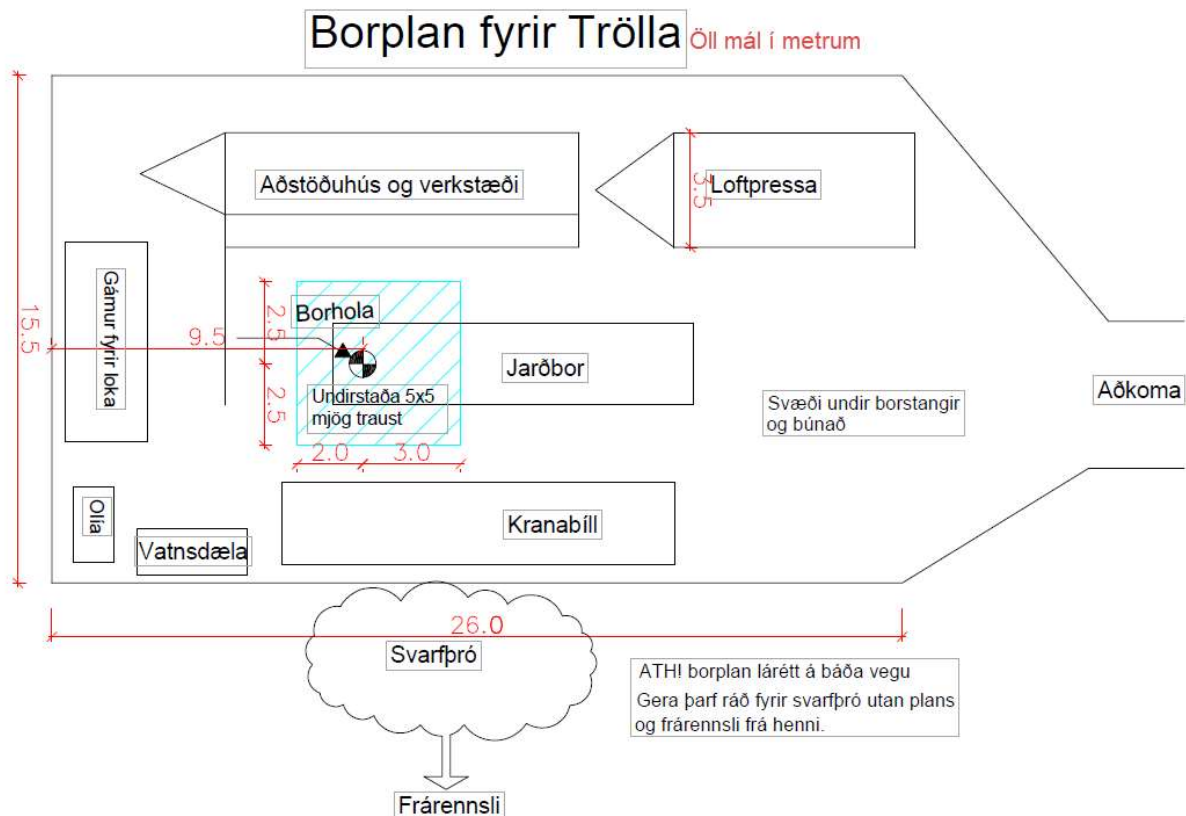
MYND 3.1 Staðsetning á núverandi holu (1) og nýju holunum (2a og 2b). Fengið úr minnisblaði ÍSOR um staðsetningu borholanna. [6]

Áætlað er að nýju holurnar verði um 500 m djúpar og fódraðar á viðeigandi hátt fyrir þær aðstæður sem eru á Folaldahálsi:

- 13 3/8" yfirborðsfóðring 50 m djúp
- 9 5/8" öryggisfóðring niður á 150 m dýpi og með möguleika á 7" fóðringu niður á meira dýpi ef þörf reynist að bora dýpra.

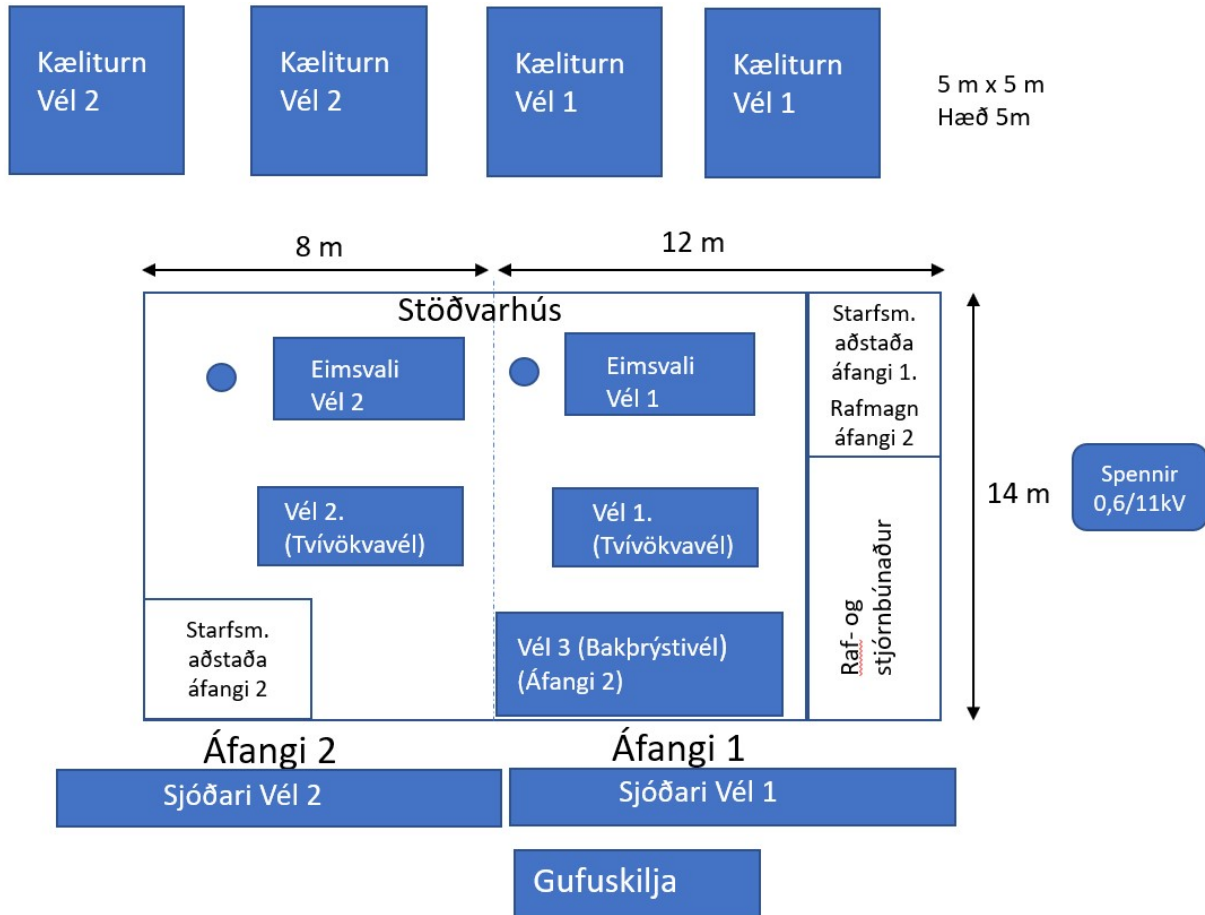
Til að bora holurnar er áætlað að nýta sama jarðbor, af snúningsgerð og boraði núverandi borholu KR-01, að viðbættum öryggisloka til að tryggja betur öryggi við borunina. Reynslan frá borun núverandi holu verður nýtt til að stilla upp viðeigandi öryggisrástöfunum ásamt því að lágmarka umhverfisáhrif við fyrirhugaðar boranir. Reynslan frá borun holu KR-01 sýnir að vel hafi tekist til við að lágmarka umhverfisskæði á svæðinu og ekki eru sjáanleg nein varanleg ummerki á yfirborði utan borplansins. Við borun efsta hluta á nýju holunum verður notuð sama aðferð og við borun KR-01, þ.e. að nota loft og borsápu sem er skaðlaus umhverfinu. Við borun neðri hlutans er eingöngu notast við skolvatn sem leitt verður í burtu með röri frá svarfprónni í nærliggjandi skurð eða sprungu, eftir að fastefnið hefur skilið sig frá borvatninu.

Myndin hér að neðan sýnir stærð og fyrirkomulag borplans sem eru um 400 m², auk um 10 m³ svarfpróar til að taka við jarðefnum sem koma upp úr holunni við borun. Áætlað er að heildarmagn borsvarfs úr hverri holu verði um 20 m³ og því verður borsvarfi mokað upp úr svarfprónni eftir þörfum, til að tryggja nægjanlegt rými, og því ekið á viðeigandi urðunarstað eða urðað í svarfprónni til að loka henni. Ráðgert er að nýta hluta núverandi borplans og svarfpró við borun á nýju holunum. Svarfpró er ekki mannvirki heldur einfaldlega hola í jörðinni sem grípur jarðefni sem koma upp úr borholunum við borun. Fyllt verður upp í holuna að borun lokinni.



MYND 3.2 Skýringarmynd af uppsetningu borplans við borun.

Áætlað er að borun á einni holu geti tekið allt að einum mánuði og blástursprófanir taki um 2-3 mánuði áður en holurnar eru teknar í notkun. Meðan á borun standur þarf að hafa aðgang að allt að 25 l/s af skolvatni sem fyrirhugað er að dæla úr nærliggjandi læk. Þörf á skolvatni er minnst í upphafi borunar og mest undir lokin þegar dýpsti áfanginn er boraður. Skolvatn frá svarfþrónni verður leitt um rör niður í nærliggjandi sprungu eða læk þangað sem þéttivatni frá virkjuninni verður leitt í framtíðinni.



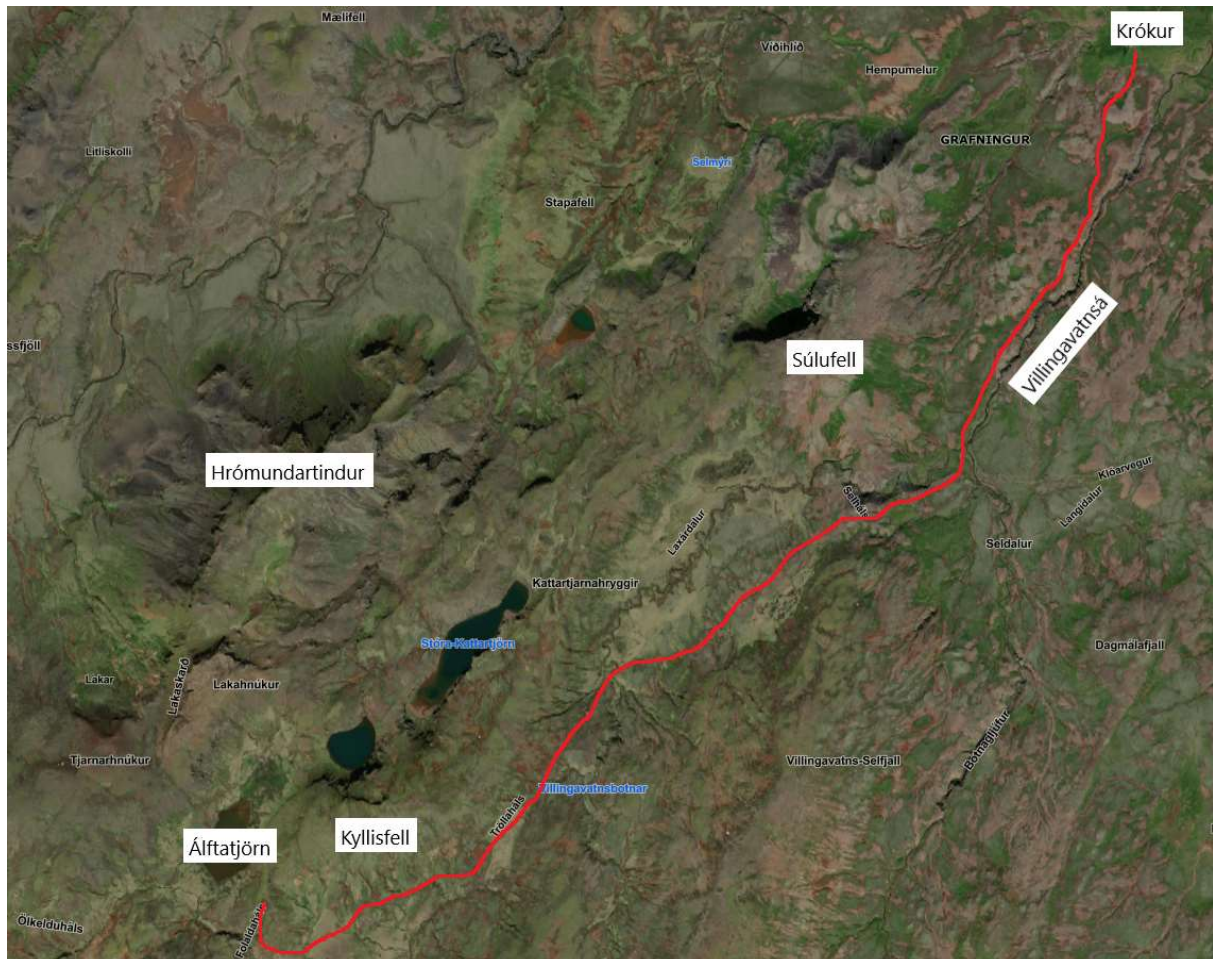
MYND 3.3 Skýringarmynd af dæmigerðum búnaði jarðvarmavirkjunar. Til skýringar eingöngu, ekki hönnunarteikning.

Mynd 3.2 sýnir fyrirkomulag búnaðar sem þarf til virkjunarinnar. Vélasamstæður og eimsvalar verða inni í stöðvarhúsinu sem verður allt að 380 m² og 5,5 m á hæð. Utan þess verða tveir sjóðarar, 1 m í þvermál og 13 m langir, gufuskilja sem er áætluð 2 m í þvermál og 6 m á lengd (endanleg hönnun liggur ekki fyrir fyrr en endanlegt gufustreymi úr borholum liggur fyrir, sem fæst ekki fyrr en þær hafa verið boraðar). Áætlað er að nýta þann gufuháf sem nú er til staðar og er hann 1,4 m í þvermál og 2,5 m hár. Gufulagnir frá borholum að stöðvarhúsi verða 125 mm í þvermál og liggja ofanjarðar. Lengsta lögnin verður um 100 m löng.

TAFLA 3.1 Niðurstöður efnagreiningar ÍSOR á þéttivatni.

ÞÁTTUR	GILDI
Sýrustig (pH/°C)	4.05 / 22.7
Leiðni við 25°C (µS/cm)	45,8
Klóríð (mg/kg)	0,21
Kísill (mg/kg)	2,51
Bór (mg/kg)	<0.005
Natríum (mg/kg)	0,26
δD (‰)	-72,6
δ ¹⁸ O (‰)	-12,48

Raforka verður leidd frá virkjuninni um 7 km langan, 11 kV jarðstreng sem plægður verður í jörðu meðfram fyrirbyggjandi vegslóða niður að bænum Króki. Í fyrstu fer strengurinn meðfram línuvegi Landsnets, en beygir svo til norðurs og fylgir sveitaslóða sem liggur niður dalinn allt að því samsíða Villingavatnsá og að bænum Króki. Þar verður raforkan nýtt til starfsemi á landareigninni ásamt því að tengjast í öryggisskyni dreifikerfi RARIK á svæðinu.



MYND 3.5 Fyrirhuguð jarðstrengsleið frá framkvæmdasvæði að bænum Krók. Loftmynd: Vefsja Landmælinga Íslands.



MYND 3.6 Línuvegur Landsnets og Búrfellslína 3 skammt norðaustan við Folaldaháls. Strengurinn mun fara meðfram þessum vegi. Loftmynd: Vefsja Landmælinga Íslands.

3.5 Framkvæmdatími

Framkvæmdir hefjast um leið og öll tilskilin leyfi liggja fyrir. Stefnt er að því að plægja jarðstreng síðsumars þegar jörð er hvað þurrust en að öðru leyti er ekki gert ráð fyrir einhverjum takmörkunum á framkvæmdatíma.

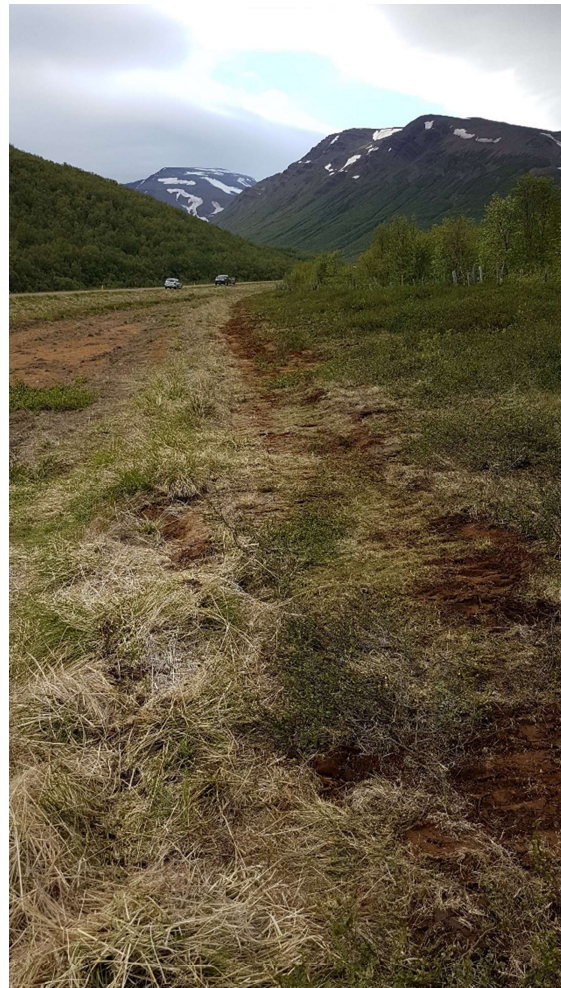
3.6 Mannafli og tækjakostur

Gert er ráð fyrir að vöktun og rekstur virkjunarinnar verði sjálfvirkur og fjarstýranlegur. Ekki er gert ráð fyrir starfsmönnum á staðnum nema til að sinna reglubundnu eftirliti og viðhaldi.

Í rekstri jarðvarmavirkjanna er sívöktun á mörgum þáttum, t.d. hita og þrýsting gufunnar, síðan eru tekin efnasýni og mældar breytingar á vermi, minnst einu sinni á ári. Rekstraraðilar sinna að jafnaði vöktun og kaupa þjónustu af fagaðilum við sýnatöku

3.7 Frágangur og mótvægisáðgerðir

Á framkvæmdatíma verður þess gætt að ekkert rask eigi sér stað utan borplansins. Borplanið verður felld að umhverfinu eins og kostur er og jaðrar þess jafnaðir að landhæð. Jarðstrengurinn verður plægður meðfram línuvegi og eftir sveitaslóða og ætti þeirri framkvæmd ekki að fylgja neitt rask. Leiðin fer að mestu um mela og eftir moldarslóða. Ef það verður e-ð rask við plægingu verður það lagað, framkvæmdaraðili er jafnframt landeigandi og er umhugað um jörðina. Á mynd 3.6 má sjá dæmi ummerkja eftir plægingu í grónu landi. Á myndunum var verið að plægja 4 strengi (11 kV + þrjá leiðara af 33 kV) og þurfti því tvær jarðýtur til að bera fjögur kefli. Í þeirri framkvæmd sem hér er til umfjöllunar þarf bara eina jarðýtu til að plægja einn streng (mynd 3.7) og því verða för eftir plægingu frá Folaldahálsi enn minni en á mynd 3.6.



MYND 3.7 Far eftir plægingu vinstra megin og svo nokkrum mínútum seinna til hægri þegar búið var að loka sárinu.



MYND 3.8 Plæging á einum 11 kV jarðstreng líkt og í tilviki jarðvarmavirkjunar á Folaldahálsi.

Lausamunir, s.s. gámar, bílar, vélhlutar og byggingarefni, verða ekki látnir standa til langframa eftir að framkvæmdatíma er lokið. Lýsing innan svæðisins verður lágstemmd og ljósum beint niður.

3.8 Leyfisveitingar

Framkvæmdin er háð eftirfarandi leyfum:

Grímsnes- og Grafningshreppur: Framkvæmdir sem hafa áhrif á umhverfið og breyta ásýnd þess, og aðrar framkvæmdir sem falla undir lög um mat á umhverfisáhrifum eru háðar framkvæmdaleyfi sveitarstjórnar.

Heilbrigðiseftirlit Suðurlands: Framkvæmdin er háð starfsleyfi viðkomandi heilbrigðiseftirlits skv. viðauka X í reglugerð nr. 550/2018 um losun frá atvinnurekstri og mengunarvarnaeftirlit.

Orkustofnun: Nýting jarðhita er háð nýtingarleyfi Orkustofnunar skv. lögum nr. 57/1998 um rannsóknir og nýtingu á auðlindum í jörðu. Jafnframt þarf leyfi Orkustofnunar til að reisa og reka raforkuver skv. raforkulögum nr. 65/2003.

4 HELSTU UMHVERFISÁHRIF FRAMKVÆMDARINNAR

4.1 Matskylda framkvæmdar

Umhverfisáhrif framkvæmdarinnar eru metin samkvæmt lögum um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000. Samkvæmt tölulið 3.07 í 1. viðauka laganna sem fjallar um um iðjuver til framleiðslu á rafmagni, gufu og heitu vatni og varmavinnsla úr jarðhitasvæðum sem nemur 2.500 kW hráafli eða meira, fellur framkvæmd þessi í flokk B og er því er tilkynningarskyld til ákvörðunar um matskyldu.

4.2 Umhverfispættir

Framkvæmdin er talin hafa áhrif á eftirtalda umhverfispætti, bæði á framkvæmdartíma og rekstrartíma, og verður fjallað um þau áhrif í þessari greinargerð:

- | | |
|----------------|---------------------|
| - Jarðmyndanir | - Fornminjar |
| - Gróður | - Landslag og ásýnd |
| - Fuglalíf | - Samfélag |

4.3 Jarðmyndanir

Framkvæmdasvæðið er á Follaldahálsi sem er annars úr fersklegu móbergi, brotabergi og bólstrabergi en undir því er bergið töluvert ummyndað. Skilin þar á milli eru á um það bil 30 m dýpi. Berglög, skv. skýrslu ÍSOR, eru eftirfarandi [5]:

- 0–30 m fersklegt móberg, breksía og bólstraberg, neðstu 15 metrarnir.
- 30–50 m basalthraunlög með 5–10 m þykku millilagi úr gráleitu ruðningsmóbergi. Allt töluvert ummyndað.
- 50–100 m (það sem sést) vel ummyndað, þó brúnt móberg og breksía, nema kringum hverina þar sem eru ljósar skellur. Gangar og æðar úr basalti sjást í þessu móbergi.
- Líklegt er að grænsoðin móbergsmýndun taki við neðan um 200 m dýpis.

Folaldaháls er innan Hengilsvæðisins þar sem eru hverir og aðrar heitar uppsprettur sem njóta sérstakrar verndar skv. 61. gr. laga um náttúruvernd nr. 60/2013. Engir hverir eða slíkar jarðhitamyndanir eru þó sjáanlegar á yfirborðinu á framkvæmdasvæðinu og ekki stendur til að raska slíkum minjum. Framkvæmdaraðili er jafnframt landeigandi og mun alls ekki rýra verðgildi jarðarinnar með því að raska jarðhitamyndunum sem geta staðið undir verðmætasköpun í framtíðinni, hvort sem það er á sviði orkunýtingar eða ferðaþjónustu og útivistar.

Efnisþörf vegna framkvæmdarinnar er minniháttar, um 90 m³. Nú þegar er borplan á staðnum og stækkun á því og gerð nýs borplans verður framkvæmt með því að fletja út núverandi jarðveg. Efni í kringum mannvirki er minniháttar og líklegast er að það litla aðflutta efni sem þarf komi úr einhverri af stóru efnisnámunum við Hellisheiði, t.d. Bolaöldum, Lambafelli eða Sandfelli.

4.3.1 Niðurstaða

Á framkvæmdasvæðinu er jarðhiti sem nýtur sérstakrar verndar skv. lögum um náttúruvernd nr. 60/2013, svæðið er á B-hluta náttúruminjaskrár og er hverfisverndað í aðalskipulagi. Svæðinu hefur nú þegar verið raskað með borun á rannsóknarholu og í mikilli nálægð við svæðið er háspennulína þar sem að landi hefur verið raskað undir möstur og línuveg. Í innan við þriggja km fjarlægð eru jafnframt þrjár aðrar borholur á vegum Orkuveitu Reykjavíkur (HE-20, HE-22 og ÖJ-01). Lítil gufuaflsvirkjun er því talin falla vel að núverandi nýtingu svæðisins og þar sem rask er mjög staðbundið og nær yfir lítið svæði er framkvæmdin talin hafa óveruleg neikvæð áhrif á jarðminjar og vernd.

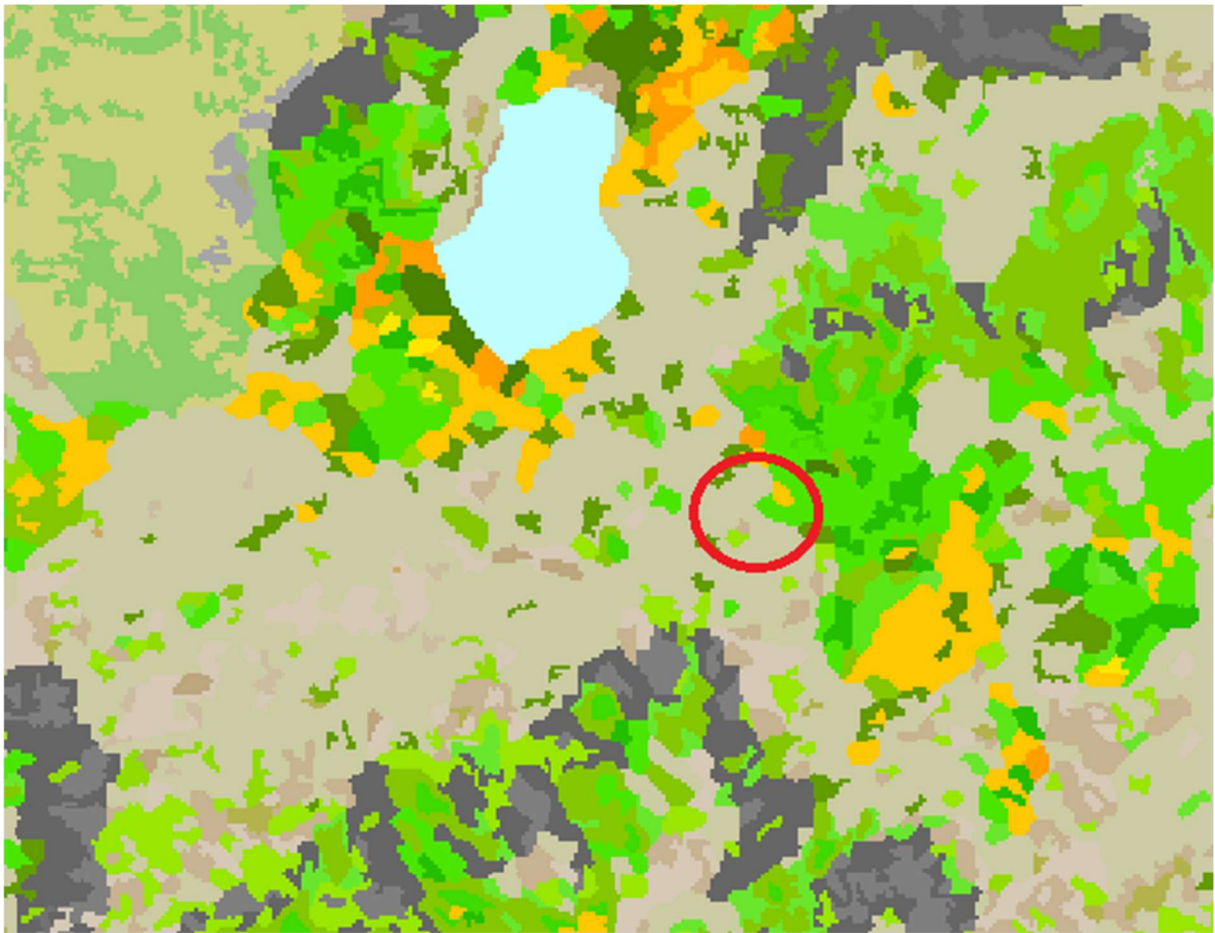
4.4 Gróður

Fyrirhugað framkvæmdasvæði er uppi á þurrum hálsi þar sem algengast er mosi og mólendi á nokkuð grýttum jarðvegi. Samkvæmt vistgerðarkorti Ní [8] þá er hraungambravist langsamlega algengasta vistgerðin á framkvæmdasvæðinu og á svæðinu í kring. Hraungambravist er mjög útbreidd um allt land og er önnur algengasta vistgerð landsins. Vistgerðin finnst í 66% landsreita og er með lágt verndargildi. Ein önnur vistgerð er á framkvæmdasvæðinu að einhverju ráði og það er snarrótarvist. Snarrótarvist er allútbreidd og finnst í öllum landshlutum, alls 28% landsreita. Vistgerðin er með hátt verndargildi og á lista Bernarsamnings. Aðrar vistgerðir finnast í mjög litlum mæli.



MYND 4.1 Borholuhúsið yfir prufuholunni á Folaldahálsi. Gróðurfar á hálsinum sést í bakgrunni.

Ekki verður neinu votlendi raskað né öðrum vistgerðum eða náttúruminum sem njóta sérstakrar verndar.



MYND 4.2 Vistgerðakort Náttúrufræðistofnunar Íslands. Fyrirhugað framkvæmdasvæði er tilgreint með rauðum hring.

4.4.1 Niðurstaða

Fyrirhuguð virkjun á Folaldahálsi er að mestu á vistgerð sem er með lágt verndargildi og er næst algengasta vistgerð á landinu. Framkvæmdarsvæðið er jafnframt þegar raskað að hluta. Framkvæmdin raskar þó einnig vistgerð með hátt verndargildi, en það er einungis lítill hluti vistgerðarinnar á svæðinu og er hún algeng á landsvísu. Engu votlendi verður raskað né öðrum vistgerðum sem njóta sérstakrar verndar. Þegar horft er til þessara þátta er það mat framkvæmdaraðila að áhrif á gróður séu óverulega neikvæð.

4.5 Fuglalíf

Lóð framkvæmdasvæðisins er tæpir 4 ha og þar af er byggingarreitur rúmlega 1 ha. Innan byggingarreitsins munu búsvæði fugla raskast varanlega og búast má við tímabundnu raski á lóðinni utan byggingarreits. Hluti þessa svæðis er þó þegar raskaður. Þegar horft til þess að framkvæmdasvæðið er að miklu leyti melur og grýtt mólendi í þó nokkurri hæð yfir sjávarmáli er ekki talið líklegt að mikinn fjölda fugla sé að finna á svæðinu. Þeir fuglar sem þó helst má búast við að verði

fyrir áhrifum eru mófuglar, t.d. heiðlóa og rjúpa. Þessir fuglar hafa þó ógrynni af sambærilegum búsvæðum allt í kring.

4.5.1 Niðurstaða

Svæðið er nú að hluta til þegar raskað með háspennulínu, línuvegi og borplani undir rannsóknarholu. Nýtt rasksvæði er ekki umfangsmikið og sambærileg búsvæði fyrir þá fáu fugla sem finna mætti á svæðinu eru allt í kring. Áhrif á fuglalíf eru því metin óverulega neikvæð.

4.6 Fornminjar

Áður en rannsóknarborholan var boruð þá fór minjavörður Suðurlands í vettvangsferð á framkvæmdasvæðið í júní 2018. Vettvangsskoðunin leiddi í ljós að engar fornleifar er að finna í nágrenni holustæðisins og gerði minjavörður engar athugasemdir við framkvæmdina. Líkt og áður segir verður ekkert rask utan byggingarreits sem er 1 ha. Engu að síður er reiknað með að fornleifafræðingur kanni rasksvæðið áður en framkvæmdir hefjast. Gufan verður nýtt til raforkuframleiðslu á staðnum og jarðstrengur verður plægður með línuvegi Landsnets og svo eftir sveitaslóða niður að bænum Krók. Plægingin er í mel meðfram línuvegi Landsnets og í moldarslóða niður að bænum Krók, kjöraðstæður til plægingar með litlu sem engu raski sem hverfur fljótt.

Finnist áður óþekktar fornleifar verður tilkynnt um þann fund eins og lög gera ráð fyrir.

4.6.1 Niðurstaða

Minjavörður fann engar fornminjar á svæðinu umhverfis rannsóknarborholuna og rask við plægingu á jarðstreng er í skötulíki eftir þegar röskuðu landi. Fornleifafræðingur kannar rasksvæðið áður en framkvæmdir hefjast. Engar þekktar minjar eru á svæðinu og áhrif á fornminjar eru því metin engin.

4.7 Landslag og ásynd

Búrfellslína 3 liggur þétt við framkvæmdasvæðið og alveg við borplanið er 22 m hátt háspennumastur. Öll mannvirki tengd virkjuninni munu falla í skuggann af mastrinu. Jafnframt verður reynt að fella mannvirki tengd virkjuninni inn í umhverfið með efnis- og litavali. Helstu sjónrænu áhrifin verða frá vatnsgufu sem stígur upp frá kæliturnum og tímabundnum blæstri frá borholum þegar þær verða í afkastaprófunum til skamms tíma eftir að borun líkur. Gufustrókur sem koma til með að sjást, skera sig ekki mikið úr á þessum stað því ásynd svæðisins til suðurs einkennist af gufustrókum sem stíga frá náttúrulegum hverastæðum í nágrenninu. Í innan við þriggja km fjarlægð eru jafnframt þrjár aðrar borholur á vegum Orkuveitu Reykjavíkur (HE-20, HE-22 og ÖJ-01).



MYND 4.3 Gamla og nýja kynslóðin taka út aðstæður fyrir framkvæmdaraðila, sem jafnframt er landeigandi. Í bakgrunni sést framkvæmdasvæðið og gufan frá fyrstu borholunni ásamt mastri í Búrfellslínu 3.

Engar gönguleiðir fara fram hjá framkvæmdasvæðinu en í um 600 m fjarlægð, hinu megin við Álfvatnjörn, er gönguleið frá Ölfusvatni upp á Ölkelduháls. Mannvirki virkjunarinnar verða þó að mestu í hvarfi á austanverðum Folldahálsi og því sést bara vatnsgufan, sem er eins og öll önnur vatnsgufa frá jarðhitasvæðum og öðrum borholum á Hengilsvæðinu.

Sem mótvægisáðgerð er mögulegt að haga afkastaprófunum borhola þannig að þær verði utan ferðamannatíma á svæðinu.



MYND 4.4 Horft frá framkvæmdasvæðinu til austur eftir Búrfellslínu 3 að vetri til. Á myndinni sést vegslóðinn sem tengir línuvegi Landsnets sem jarðstrengurinn verður plægður í. Myndin er skjáskot úr myndbandi.

4.7.1 Niðurstaða

Mannvirki virkjunarinnar verða lágstemmd, úr alfaraleið og á svæði þar sem fyrir eru mun stærri og meira áberandi mannvirki. Það sem helst mun sjást er gufustrókur í loftinu en slíkir strókar eru mjög algengir um allt Hengilsvæðið, bæði náttúrulegir og af mannavöldum. Þegar horft er til þessara atriða er það mat framkvæmdaraðila að áhrif á landslag og ásýnd séu óverulega neikvæð.

4.8 Samfélag

Talið er að lítil lykt stafi frá starfseminni umfram þá hveralykt sem er nú þegar til staðar á svæðinu frá náttúrulegri jarðhitavirkni í nágrenninu. Ríkjandi vindáttir skv. vindatlas Veðurstofu Íslands eru úr suðri og austri. Lyktin, ef einhver verður, mun þá líklega blása mest í átt að Álftatjörn. Samkvæmt sýnum sem tekin hafa verið úr gufunni frá tilraunaholu KR-01, þá er brennisteinsgildi lágt eins og fram kemur í minnisblaði ISOR [7].

- *Styrkur gass í gufunni (aðallega CO₂ og H₂S) sem er óþéttanlegt er fremur lágur (NCG „non-condensable gases“), samtals 8.900 mg/kg, eða sem nemur 0,89% af massa gufunnar. Þar af vegur koldíoxíð (CO₂) langþýngst, um 8.500 mg/kg, en brennisteinsvetni (H₂S) hefur styrk nærri 340 mg/kg. Ný afsoðin gufa er oft með 0,5–1% gasstyrk. Þróaðir gufupúðar eiga til að vera með 2–4% NCG því við afsuðu í jarðhitakerfinu kýs gasið frekar að vera í gufufasanum. Styrkur annarra gastegunda er lægri og má þar nefna að vetni (H₂) mælist einungis 8,36 mg/kg og metan (CH₄) 0,66 mg/kg sem bendir til að lítils niðurbrots á lífrænum efnum. Athygli vekur að gasstyrkur er umtalsvert lægri en í næstu holu Orkuveitunnar (HE-20) þar sem koldíoxíð mælist um 20.000 mg/kg í sýnum sem safnað var við 5–8 bar-g.*

Talið er að áhrif framkvæmdar á hljóðvist verði óveruleg í hefðbundnum rekstri, þar sem gufuhverfill og rafall verða inni í húsi. Einhver hvinur gæti heyrst frá viftum kæliturnna. Við val á búnaði verður leitast við að halda hljóðstyrk í lágmarki. Við tímabundnar blástursprófanir borholna og við viðhaldsstöðvanir, verður gufan leidd út um gufuháf með grjótfyllingu sem gefið hefur góða raun við að dempa hljóð frá streymi þurrar gufu. Ein gönguleið er í um 600 m fjarlægð hinu megin við Álftatjörn en annars er svæðið mjög fáfarið og fáir sem gætu orðið fyrir áhrifum vegna hljóðs. Svæðið er í um 1,6 km fjarlægð frá baðsvæðinu Reykjadal og eru fjöll og hæðir á milli. Afar ólíklegt er því að einhver áhrif verði á hljóðvist í Reykjadal. Í því sambandi má nefna að borholur á vegum Orkuveitu Reykjavíkur (HE-20, HE-22 og ÖJ-01) eru í 1,4 til 2,1 km fjarlægð frá baðsvæðinu í Reykjadal. Framkvæmdin fellur því vel inn í það sem fyrir er á svæðinu.

Nýting á þessari hreinu jarðgufu með varmaorkuveri er talin hafa jákvæð áhrif á samfélagið þar sem hún er ein helsta undirstaða uppbyggingu á Króki í Grafningi og kemur til með að styrkja byggð, sjálfbærni og atvinnutækifæri heima í héraði ásamt því að styrkja svæðisbundið orkuöryggi. Markmið með uppbyggingu starfsemi Króks í Grafningi er að jörðin verði sjálfum sér nóg þ.m.t. með rafmagn. Helstu hugmyndir um notkun á rafmagni er til kyndingar á íbúðarhúsi og um 130 sumarhúsa sem gildandi skipulag gerir ráð fyrir í landi Króks og mögulegra atvinnuhúsnæða s.s. ilræktarhús og útihús fyrir hesta og fé. Einnig er í skoðun atvinnustarfsemi lítills baðlóns í landi Króks og ef af verður myndi rafmagnið hita upp kalt vatn og sinna dælingu og varmaskiptum á köldu vatni. Raforkuvinnsla á jörðinni á sér jafnframt langa sögu þar sem ein fyrsta rafveita á svæðinu var reist um 1929 af bræðrunum

Guðmundi og Jóhanni Jóhannssonum. Rafmagnið var notað til eldunar, hitunar og til lýsingar íbúðarhús, hlöðu, lambhús, fjós, hesthús og útisvæði. Rafstöðin stendur enn við bæinn Krók.

4.8.1 Niðurstaða

Landeigendur og afkomendur ábúenda vilja nýta orkuna á sinni eigin jörð til uppbyggingar á jörðinni. Stefnt er að því að jörðin og starfsemin á henni verði sjálfri sér nóg með rafmagn og stuðli þannig að jákvæðri og umhverfisvænni uppbyggingu í heimabyggð. Framkvæmdin er á fáförnu svæði og að hluta á þegar röskuðu svæði upp við mun stærri og meira áberandi mannvirki. Áhrif á samfélag eru því metin töluvert jákvæð.

5 SAMANTEKT

Í heildina litið er talið að framkvæmdir við fyrirhugaða jarðvarmavirkjun muni ekki hafa umtalsverð umhverfisáhrif í för með sér þegar litið er til viðmiða í 2. viðauka laga um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000. Tafla 5.1 sýnir yfirlit yfir áhrif vegna framkvæmdarinnar.

TAFLA 5.1 Yfirlit yfir umhverfisáhrif vegna jarðvarmavirkjunar á Folldahálsi.

VIÐMIÐ SKV. 2 VIÐAUKA LAGA UM MAT Á UMHVÆRFISÁHRIFUM	HELSTU UPPLÝSINGAR SEM TENGJAST FRAMKVÆMD
1. Eðli framkvæmdar	- Lóð: tæpir 4 ha, þar af byggingarreitur rúmur 1 ha. - Þrjár borholur og tengd mannvirki. - Um 7 km langur 11 kV jarðstrengur frá Folldahálsi að bænum Krók í Grafningi.
2. Staðsetning framkvæmdar	- Folldaháls á Hengilsvæðinu. - Framkvæmdir eru innan svæðis sem nýtur sérstakrar verndar vegna jarðhita. - Framkvæmdasvæðið er innan hverfisverndaðs svæðis og á jaðri svæðis á náttúruminjaskrá. - Búrfellslína 3 og línuvegur Landsnets liggur alveg upp við framkvæmdasvæðið. - Jarðstrengurinn fer meðfram línuvegi Landsnets eftir Búrfellslínu 3 og svo eftir sveitaslóða samsíða Villingavatnsá niður að bænum Krók.
3. Eiginleikar hugsanlegra áhrifa framkvæmdar	- Framkvæmdasvæðið raskast varanlega en er þó að hluta nú þegar raskað. Þar er fábreyttur gróður og fábreytt fuglalíf. - Mannvirki verða lágstemmd og sýnileika haldið í lágmarki. Stórt háspennumastur er alveg upp við framkvæmdasvæðið sem hefur þegar mikil áhrif á ásjón Folldaháls. - Lítið sem ekkert rask ætti að hljóta af plægingu jarðstrengs. - Orkan verður nýtt í heimabyggð. - Engar fornleifar fundust í úttekt minjavarðar á svæðinu umhverfis rannsóknarborholuna sumarið 2018. - Áhrif á fornminjar eru metin engin. - Framkvæmdin er talin hafa óveruleg neikvæð áhrif á jarðmyndanir, gróður, fuglalíf og landslag og ásjón. - Áhrif á samfélag eru metin töluvert jákvæð.

6 HEIMILDASKRÁ

- [1] Grímsnes- og Grafningshreppur, „Grímsnes og Grafningur 2008-2020: Endurskoðun aðalskipulagsins 2002-2014,“ Grímsnes- og Grafningshreppur, Borg, 2009.
- [2] Náttúrufræðistofnun Íslands, „Grænidalur, <https://www.ni.is/node/21658>,“ 2018.
- [3] Náttúrufræðistofnun Íslands, „Sérstök vernd, <https://www.ni.is/midlun/utgafa/kort/serstok-vernd>,“ 2019.
- [4] Knútur Árnason, „Viðnámsmælingar í jarðhitarannsóknum á Íslandi,“ Orkustofnun - Orkuþing 2001, Reykjavík, 2001.
- [5] Íslenskar orkurannsóknir, „Krókur í Grafningi - Borun rannsóknarholu á Folaldahálsi,“ ÍSOR, Reykjavík, 2018.
- [6] Kristján Sæmundsson, „Folaldaháls - Staðsetning holu KR-2,“ Íslenskar orkurannsóknir, Reykjavík, 2020.
- [7] Finnbogi Óskarsson, „Gufusýni úr holu KR-1 – niðurstöður efnagreininga,“ ÍSOR, Reykjavík, 2019.
- [8] Náttúrufræðistofnun Íslands, „Vistgerðir og mikilvæg fuglasvæði á Íslandi,“ Náttúrufræðistofnun Íslands, Reykjavík, 2020.