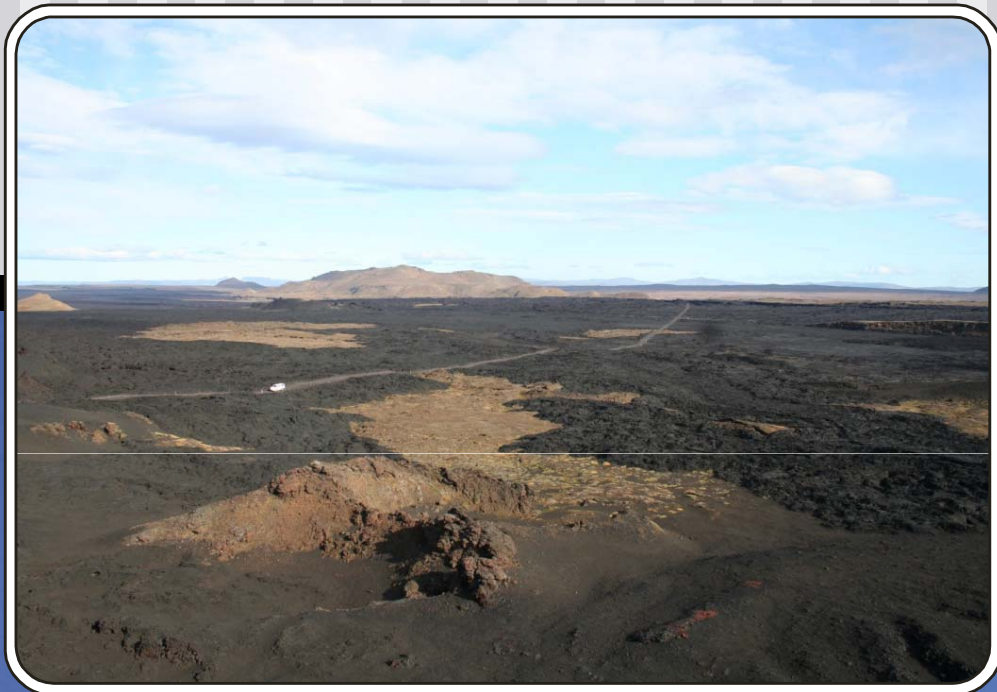


Rannsóknaboranir í Gjástykki, Þingeyjarsveit

Mat á umhverfisáhrifum
Drög að tillögu að matsáætlun



Landsvirkjun

Nóvember 2008

Skýrsla nr: LV-2008/096

Dags: 2008-10-20

Fjöldi síðna:	25	Upplag: 15	Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
---------------	----	------------	---

Titill: Rannsóknaborun í Gjástykki, Þingeyjarsveit, Mat á umhverfisáhrifum, Drög að tillögu að matsáætlun

Höfundar: Mannvit verkfræðistofa

Verkefnisstjóri: Albert Guðmundsson

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: Engir

Útdráttur: Fyrirhugað er borun þriggja rannsóknarhola í Gjástykki.

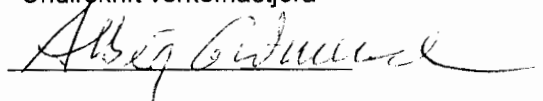
Í drögum að tillögu að matsáætlun er fyrirhugaðri framkvæmd og framkvæmdasvæði lýst og fjallað um umfang og áherslur umhverfismatsins. Fjallað er um þá umhverfisþætti sem teknir verða fyrir í matinu. Jafnframt er tilgreint hvaða gögn eru fyrir hendi sem nýtt verða við matið og hvaða rannsóknir standa yfir eða er fyrirhugað að ráðast í vegna mats á umhverfisáhrifum.

Lykilorð: Gjástykki, Gjástykkisvirkjun

ISBN nr: ,

ISSN nr:

Undirskrift verkefnastjóra



Rannsóknaboranir í Gjástykki Þingeyjarsveit

**Mat á umhverfisáhrifum
Drög að tillögu að matsáætlun**



MANNVIT
VERKFRÆÐISTOFA

Mynd á forsíðu: Horft í átt til Hrótafjalla austur yfir Kröflueldahraun í Gjástykki.

EFNISYFIRLIT

1	INNGANGUR	1
1.1	AÐDRAGANDI.....	1
1.2	MATSSKYLDA FRAMKVÆMDAR OG LEYFI.....	1
1.3	MARKMIÐ FRAMKVÆMDAR.....	2
1.4	NÚLLKOSTUR	3
2	STAÐHÆTTIR OG UMHVERFI	4
2.1	LANDSLAG	4
2.2	JARÐFRÆÐI.....	4
2.3	VATN	5
2.4	LÍFRÍKI.....	5
2.4.1	Gróður.....	5
2.4.2	Dýralíf.....	5
2.5	NÁTTÚRUVÁ.....	6
2.6	MENNINGARMINJAR	6
3	FRAMKVÆMD	7
3.1	INNGANGUR	7
3.2	BORTEIGUR	7
3.3	BORHOLUR.....	10
3.4	PRÓFUN RANNSÓKNAHOLA	10
3.5	FRAMTÍÐARNÝTING.....	10
4	SKIPULAG OG LANDNOTKUN	12
4.1	STAÐA SKIPULAGS.....	12
4.2	LANDNOTKUN	12
4.3	VERND	14
5	UMHVERFISÁHRIF	15
5.1	AÐFERÐAFRÆÐI OG VIÐMIÐ	15
5.2	TÍMAÁÆTLUN MATS Á UMHVERFISÁHRIFUM	16
5.3	ÁHRIFASVÆÐI OG ÁHRIFABÆTTIR.....	16
5.4	ÁÆTLUN UM MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM	16
5.4.1	Almennt	16
5.4.2	Landslag	18
5.4.3	Jarðmyndanir	18
5.4.4	Lífríki.....	18

5.4.5	Skipulag og landnotkun	19
6	KYNNING OG SAMRÁÐ	20
6.1	TILLAGA AÐ MATSÁÆTLUN	20
6.2	FRUMMATSSKÝRSLA	20
7	GÖGN	21
7.1	RANNSÓKNIR	21
7.2	HEIMILDIR.....	21

MYNDIR

Mynd 1	Yfirlitsmynd sem sýnir meðal annars afmörkun orkuvinnslusvæða til jarðhitavinnslu, aðkomuslóð og rannsóknarsvæði í Gjástykki.	3
Mynd 2	Fyrirhugað framkvæmdasvæði fyrir allt að 3 rannsóknaholur í Gjástykki. Staðsetning kjarnaholu GR-03 einnig sýnd.	8
Mynd 3	Fyrirhugað svæði undir borteig í Gjástykki. Mynd tekin til suðvesturs. Bíllinn stendur við vegslóðina og til hægri sést holutoppur kjarnaholu GR-03.	9
Mynd 4	Fyrirhugaður borteigur í Gjástykki. Mynd tekin frá Éthólum til austurs.	9
Mynd 5	Svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007-2025. Séruppráttur sem sýnir landnotkun og verndarsvæði.	13
Mynd 6	Athugunarsvæði náttúrufars og fornleifarannsóknna í Gjástykki.	17

TÖFLUR

Tafla 1	Yfirlit yfir rannsóknir í Gjástykki 2007 til 2008.	21
----------------	---	----

TEIKNINGAR

Teikning 1	Yfirlitsmynd af framkvæmdasvæði rannsóknaborana í Gjástykki.	25
-------------------	---	----

1 INNGANGUR

1.1 AÐDRAGANDI

Landsvirkjun fyrirhugar rannsóknaboranir í Gjástykki í Þingeyjarsveit. Það er niðurstaða Skipulagsstofnunar að framkvæmdin sé háð mati á umhverfisáhrifum samkvæmt lögum nr. 106/2000. Landsvirkjun sendi inn fyrirspurn um matsskyldu borunar einnar rannsóknaholu. Ákveðið hefur verið að meta strax umhverfisáhrif af borun þriggja hola á einum borteig þó að ekki sé gert ráð fyrir að bora nema eina rannsóknaholu 2009 (sjá **teikningu 1**).

Áform um borun þriggja rannsóknahola á þessu svæði eru liður í samstarfi Landsvirkjunar og Þeistareykja ehf. um rannsóknir og könnun á virkjunarmöguleikum háhitasvæða á Norðausturlandi, það er á Þeistareykjum, í Kröflu, Bjarnarflagi og Gjástykki, fyrir álver á Bakka við Húsavík eða aðra orkukaupendur. Landsvirkjun, sem er framkvæmdaraðili, hefur rannsóknarleyfi í Gjástykki auk þess sem samið hefur verið við landeigendur um rannsóknar- og nýtingarrétt þess hluta Gjástykkis sem tilheyrir Reykjahlíð. Þeistareykir ehf. hafa gert samning við eigendur Þeistareykjalands, sem er Þingeyjarsveit. Mannvit hf. er ráðgjafi við mat á umhverfisáhrifum.

1.2 MATSSKYLDA FRAMKVÆMDAR OG LEYFI

Samkvæmt 6. gr. og 2. viðauka, t.l. 2 c i, í lögum um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000, er djúpbörðun og þar með talin borun á rannsóknaholum á háhitasvæðum tilkynningarskyld framkvæmd. Landsvirkjun sendi Skipulagsstofnun fyrirspurn um matsskyldu rannsóknaborunar á sama stað 25. mars 2008. Stofnunin ákvarðaði framkvæmdina matsskylda 16. júlí 2008.

Framkvæmdin er háð eftirfarandi leyfum:

- Rannsóknarleyfi frá iðnaðarráðherra samkvæmt 4. gr. laga nr. 57/1998 um rannsóknir og nýtingu á auðlindum í jörðu. Landsvirkjun hefur leyfi til rannsókna á jarðhita í Gjástykki. Leyfið gildir frá 10. maí 2007 til 10. maí 2010.
- Framkvæmdaleyfi sem sveitarfélagið Þingeyjarsveit veitir samkvæmt 27. gr. skipulags- og byggingarlaga nr. 73/1997.
- Starfsleyfi fyrir jarðborun og aðstöðu starfsmanna á borteig. Heilbrigðisnefnd Norðurlands eystra veitir leyfið samkvæmt 6. gr. laga nr. 7/1998 um hollustu-hætti og mengunarvarnir og 9. gr. reglugerðar nr. 785/1999 um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun, samanber fylgiskjal 2 liði 10.4 og 10.7 ásamt IV. kafla reglugerðar nr. 797/1999 um varnir gegn mengun grunnvatns.
- Leyfi Fornleifaverndar ríkisins ef hrófla þarf við fornleifum, samkvæmt 10. gr. þjóðminjalaga nr. 107/2001.

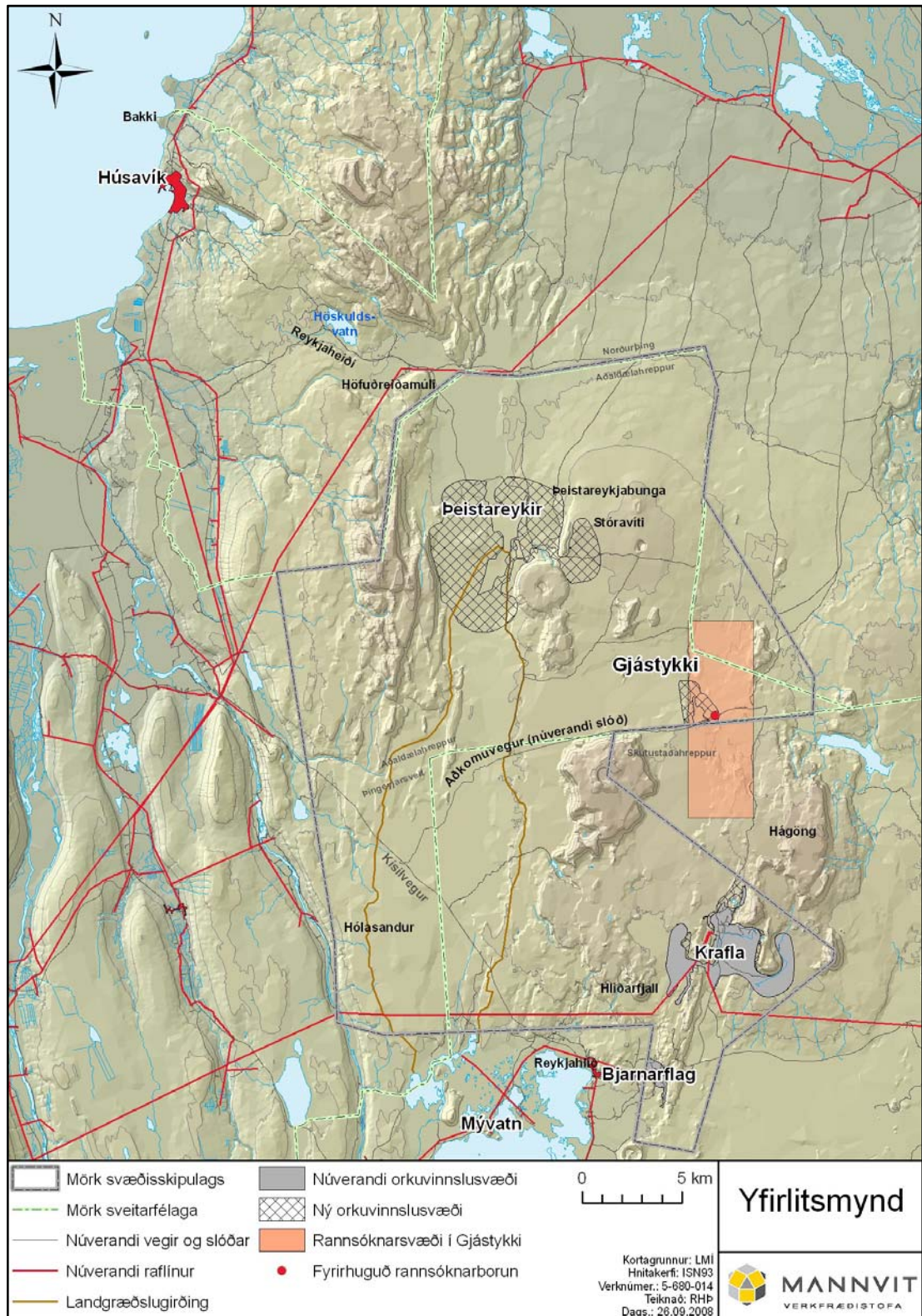
1.3 MARKMIÐ FRAMKVÆMDAR

Frumrannsóknir, sem gerðar hafa verið á Gjástykkissvæðinu á vegum Orkustofnunar, Íslenskra orkurannsóknna og Landsvirkjunar undanfarin ár, benda til þess að virkja megi jarðhita í Gjástykki. Niðurstöður yfirborðsrannsókna, m.a. TEM-viðnámsmælinga og gashitamælinga hafa gefið vísbendingar um að vinnanlegan jarðhita sé þar að finna (Ragna Karlsdóttir o.fl., 2006). Til að skjóta stoðum undir þá túlkun var einnig boruð 624 m djúp kjarnahola (GR-3) í Gjástykki haustið 2007. Í holunni fundust ummyndunarsteindir, sem eru merki um háan hita í jarðlögum á einhverjum tímavarki (VGK-Hönnun, 2007). Botnhiti holunnar var 200°C. Til að fá úr því skorið hvort um nýtanlegan jarðhita sé að ræða þarf að bora fyrirhugaðar rannsóknaholur og afla með því nauðsynlegra gagna um eðli jarðhitans í Gjástykki. Rannsóknarsvæði Landsvirkjunar nær til Þingeyjarsveitar, Norðurþings og Skútustaðahrepps (**mynd 1**).

Landsvirkjun í samvinnu við Þeistareyki ehf. rannsakar jarðhita í Gjástykki á grundvelli eftirtalinnna samninga, stefnu og leyfa:

- Rannsóknarleyfi útgefið af iðnaðar- og viðskiptaráðuneyti þann 10. maí 2007.
- Samningar milli landeigenda Reykjahlíðar ehf og Landsvirkjunar, frá í nóvember 2005, og milli Þeistareykja ehf. og landeigenda dags. 28. apríl 1999.
- Viljayfirlýsing sem Alcoa, ríkisstjórnin og Norðurþing undirrituðu þann 17. maí 2006 um áframhaldandi rannsóknir á fjárhagslegri hagkvæmni nýs álvers á Norðurlandi með 250.000 t framleiðslugetu á ári. Viljayfirlýsingin fylgir í kjölfar samkomulags frá því í mars 2006 um staðarval fyrir hugsanlegt álver á Bakka við Húsavík. Viljayfirlýsingin kveður á um þá vinnu sem Alcoa, ríkisstjórnin og Norðurþing skuldbinda sig til að fara í svo unnt verði að ná niðurstöðu um hvort Alcoa reisir álver á Bakka (sjá heimasíðu ivr.is). Viljayfirlýsingin var framlengd þann 26. júní 2008 af fulltrúum Alcoa, ríkisstjórnar Íslands og Norðurþings, til 1. október árið 2009. Um er að ræða framlengingu og uppfærslu á fyrri viljayfirlýsingu. Í viljayfirlýsingunni kemur fram að haldið verði áfram þeim verkefnum sem aðilar settu sér árið 2006, áður en lokaákvörðun verði tekin um byggingu álvers á Bakka.
- Viljayfirlýsing Landsvirkjunar, Þeistareykja ehf. og Alcoa, dags. 16. maí 2006, um að kanna og rannsaka háhitasvæðin á Norðausturlandi nægjanlega til þess að unnt verði að taka ákvörðun um hugsanlega nýtingu þeirra fyrir allt að 250.000 t álver á Bakka við Húsavík. Viljayfirlýsingin var endurnýjuð þann 26. júní 2008 þar sem fram kemur að Landsvirkjun og Þeistareykir ehf. munu fram til ársloka 2009 bora samtals tíu tilraunaborholur á háhitasvæðunum í Þingeyjarsýslu til að kanna orkugetu svæðanna. Þá munu Alcoa og Landsvirkjun taka á næstunni upp formlegar viðræður um orkukaup vegna álvers á Bakka. Stefnt er að því að viðræðunum ljúki fyrir árslok 2009.
- Svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum, sem var staðfest af umhverfisráðherra 16. janúar 2008.

Samkvæmt stefnu viðkomandi sveitarfélaga verður Gjástykki aftast í framkvæmdaröð jarðhitavirkjana í Þingeyjarsýslum. Í fyrstu verður lögð áhersla á rannsóknir þar, þar með taldar rannsóknaboranir. Ekki verður virkjað í Gjástykki nema hin svæðin gefi ekki nægjanlega orku fyrir starfsemi og atvinnuuppbyggingu í Þingeyjarsýslum (Samvinnunefnd um svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum, 2007).



Mynd 1 Yfirlitsmynd sem sýnir meðal annars afmörkun orkuvinnslusvæða til jarðhitavinnslu, aðkomuslóð og rannsóknarsvæði í Gjástykki.

1.4 NÚLLKOSTUR

Í frummatsskýrslu verður fjallað um núllkost, það er að bora ekki rannsóknaholur í Gjástykki.

2 STADHÆTTIR OG UMHVERFI

Yfirborðsrannsóknir á jarðhitasvæðinu í Gjástykki hafa farið fram undanfarin ár. Samkvæmt hvítbók iðnaðarráðuneytisins (1994) er áætlað afl svæðisins til raforkuvinnslu 70 MW í 50 ár, og orkugeta til sama tíma 560 GWh/ári, miðað var við að jarðhitasvæðið væri um 7 km² að flatarmáli. Samkvæmt túlkun TEM-viðnámsmælinga er jarðhitasvæðið talið ná yfir um 10 km² (Ragna Karlsdóttir o.fl., 2006).

2.1 LANDSLAG

Gjástykkisbunga er lítil dyngja milli Hrutafjalla og Sandmúlahæða og sú eina sem örugglega hefur gosið innan Kröflukerfisins. Gjástykki er sigdalur, sem liggur yfir miðja Gjástykkisbundu, og er að hluta til þakið ungunum hraunum (Kristján Sæmundsson, 1991). Í Gjástykki eru Hrutafjallahitur og Hituhólar, en norður af þeim er sigdalurinn áberandi á 4-5 km kafla þar sem gjáveggir beggja megin dalsins eru allt að 20 m háir. Svæðið er í 400-500 m h.y.s. og vel aðgengilegt til vinnslu. Yfirborðsmerki jarðhita í Gjástykki er einkum að finna suðaustur af Éthólum.

Gjástykki er einkum þekkt af gjánum sem þar eru mjög ráðandi í landslagi. Í Kröflueldum rann hraun yfir syðsta hluta Gjástykkis og nær kolsvart hraunið norður fyrir Hituhóla. Jarðmyndanir í Gjástykki eru móberg og bólstraberg í hólum og smáfellum og allt umhverfis eru hraun af ólíkum uppruna og aldri (Kristján Sæmundsson, 2008).

2.2 JARÐFRÆÐI

Eftirfarandi umfjöllun er varðar jarðfræði rannsóknarsvæðis Landsvirkjunar í Gjástykki byggir á greinargerð Kristjáns Sæmundssonar með jarðfræði- og jarðhitakortum sem unnin voru fyrir Landsvirkjun (Kristján Sæmundsson, 2008).

Tvö móbergfell eru í nágrenni fyrirhugaðs framkvæmdasvæðis í Gjástykki. Annað þeirra eru Hituhólar. Hitt fellið er Snagi í Gjástykki miðju, sunnan við Hituhóla. Snagi varð illa úti í Kröflueldum, lækkaði og minnkaði til muna er hraun rann kringum og yfir hann vestast og misgengi tóku sig upp.

Hraun í Gjástykki eru af tvennum toga, annars vegar dyngjuhraun og hins vegar sprunguhraun, það er runnin frá gossprungum. Aldursmunur er mikill á þessum hraunum. Dyngjuhraunin eru frá lokum ísaldar, en sprunguhraunin um 10.000 árum yngri. Dyngjuhraunin eru tvö. Það eldra er frá Gjástykkisbundu. Hraunið myndar tvo fláka sitt hvorum megin við aðalsigdældina, það er austur við Hrutafjöll og suðvestur af Hituhólum. Breið skák af því fór undir Kröflueldahraunið vestur og suðvestur af Hrutafjöllum. Smáskikar standa þar upp úr Kröflueldahrauninu. Einn af þeim er sjálfur gígurinn í hvirfli dyngjunnar. Einu hverirnir sem eru virkir í Gjástykki eru rétt vestan við þennan gíg. Í greinargerð Kristjáns Sæmundssonar og Magnúsar Ólafssonar (2004) um rannsóknir í Fremrinámum og Gjástykki sumarið 2003 kemur fram að á einum stað vestan við dyngjugíginn í Gjástykkisbundu var gufa fast að 100°C og útfelling af hverasöltum og brennisteini. Þar náðist gassýni sem reyndist nothæft til efnagreininga. Niðurstöður á útreiknuðum gashita gefa til kynna að hiti í undirliggjandi jarðhitakerfi geti verið um 280°C.

Hraunið í Gjástykkisbungu er gróið og stórpýft, en klapparbungur berar. Stærstu gjáveggir sem nú sjást eru vestan megin í hrauninu, suður af Hituhólum, þeir hæstu um 20 m. Yngra dyngjuhraunið er upprunið í Stóravíti. Stóravítishraunið er norðan fyrirhugaðs framkvæmdasvæðis.

Sprunguhraunin í Gjástykki eru einnig tvö. Það eldra er kallað Éthólahraun. Það rann í Hverfellseldum fyrir tæpum 3.000 árum. Upptök þess eru í Éthólum, gígaröð vestarlega í Gjástykki. Slóðin yfir Kröflueldahraun liggur skammt norðan við Éthóla. Yngra hraunið rann í Kröflueldum, í fjórum af fimm aðalgoshrinunum. Í þremur þeirra gaus í Gjástykki, fyrst í Snagaborgum (í júlí 1980), næst í Éthólaborgum (í jan.-feb. 1981) og svo í lokahrinunni í september 1984, en þá náði gossprungan norður á mótis við Éthóla en nokkru austar. Í Gjástykki er Kröflueldahraun ýmist slétt helluhraun eða úfið apalhraun. Hrauntraðir liggja norður eftir því, sú lengsta norður frá Éthólaborgum milli Snaga og Hituhóla, um 4 km löng.

2.3 VATN

Ekkert rennandi vatn er að finna á yfirborði í Gjástykki og um 115 m mælast niður á grunnvatnsborð í holum GR-1 og GR-2 (sjá **teikningu 1**). Grunnvatnsstraumar fylgja Kröflu sprungubeltinu til norðurs og kemur grunnvatnið ýmist fram á láglandi í Öxarfirði eða fram í sjó (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2008; Lúðvík S. Georgsson o.fl., 1989).

Rannsóknir á eiginleikum grunnvatns á Öxarfjarðarsvæðinu fór fram á seinni hluta níunda áratugar síðustu aldar (Lúðvík S. Georgsson o.fl., 1989). Sumarið 2006 fór að nýju fram grunnvatnskönnun á svæðinu (Hrefna Kristmansdóttir og Valur Klemensson, 2007).

2.4 LÍFRÍKI

2.4.1 GRÓÐUR

Gjástykki er afar gróðursnautt svæði, sem skýrist einkum af útbreiðslu hrauna frá sögulegum tíma og öðrum eldri. Nýja hraunið frá Kröflueldum er með öllu ógróið (Þorkell Lindberg Þórarinsson, 2007a).

Svæðið umhverfis Gjástykki er að mestu mólendi (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2007).

2.4.2 DÝRALÍF

Dýralíf í Gjástykki er fremur fábrotið enda er svæðið hálent og gróðursnautt. Meðalhitastig ársins á svæðinu er á milli -2 til 1 °C (www.vedur.is). Náttúrustofa Norðausturlands kannaði fuglalíf á hugsanlegu orkuvinnslusvæði í Gjástykki sumarið 2007. Alls sáust 5 tegundir fugla í mólendinu vestan nýja hraunsins en þær voru heiðlóa, spói, þúfutittlingur, hrafn og snjóttittlingur. Allar þessar tegundir nema hrafn sýndu varpatferli á svæðinu. Varp hrafn er ekki þekkt í námunda við fyrirhugað orkuvinnslusvæði. Í Gjástykki var farið að hluta um nýja hraunið innan orkuvinnslusvæðisins en þar varð ekki vart við fugla (Þorkell Lindberg Þórarinsson og Aðalsteinn Örn Snæþórsson, 2007). Eitt þekkt fálkaóðal er í nágrenni Gjástykkis. Náttúrufræðistofnun Íslands fylgist árlega með óðalinu og er það oft í ábúð (Þorkell

Lindberg Þórarinsson, 2007a). Fálkaóðalið er í meira en 4 km fjarlægð frá fyrirhuguðum borteig (Þorkell Lindberg Þórarinsson, 2007b).

2.5 NÁTTÚRUVÁ

Gjástykki er á virku gosbelti þar sem hættu er á jarðfræðilegum viðburðum sem gætu valdið truflun á rekstri eða skemmdum á mannvirkjum. Kristján Sæmundsson jarðfræðingur (2006) tók saman greinargerð um hættu sem getur stafað af eldvirkni á virkjunarsvæðum, iðnaðarsvæðum og háspennulínustæðum á Norðurlandi. Í skýrslu hóps sérfræðinga sem fenginn var til þess að meta jarðvá fyrir jarðhitavirkjanir á Þeistareykjum, í Gjástykki, við Kröflu og í Bjarnarflagi á Norðausturlandi, auk línustæða háspennulína frá virkjununum að iðnaðarsvæði við Bakka, norðan Húsavíkur, kemur fram að jarðvá tengist einkum eldvirkni, jarðskjálftum og hreyfingum tengdum landreki og kvikusöfnun í jarðskorpunni. Einnig kemur fram að reynt var að meta líkleg áhrif slíkra viðburða á fyrirhugaðar virkjanir og flutningslínur og lagðar til aðgerðir til þess að draga úr áhættunni (Axel Björnsson o.fl., 2007). Greint verður frá niðurstöðum framangreindra athugana í frummatsskýrslu.

2.6 MENNINGARMINJAR

Engar fornleifar eða menningarminjar er að finna innan framkvæmdasvæðisins en helstu minjar í nágrenninu eru vörður og fornar leiðir tengdar landamerkjum og samgöngum um svæðið (Orri Vésteinsson, 2006). Samkvæmt skýrslu Ugga Ævarssonar (2007) eru sex vörður í nágrenni Gjástykkis, en engin þeirra er inni á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði rannsóknaborana.

3 FRAMKVÆMD

3.1 INNGANGUR

Landsvirkjun fyrirhugar að bora allt að þrjár rannsóknaholur frá einum borteig á orkuvinnslusvæðinu í Gjástykki. Árið 2007 var boruð kjarnahola á sama svæði.

Aðkoma að borteig er eftir fyrirbyggjandi vegslóð sem greinist í austur frá veginum að Þeistareykjum um Hólasand. Leiðin er um 10 km löng af Þeistareykjavegi og liggur meðfram girðingu, norðan við Gæsafjöll (sjá **mynd 1** og **teikningu 1**). Umhverfisstofnun benti á slæmt ástand vegslóðar að Gjástykki eftir eftirlitsferð sumarið 2007. Eftir ferðina fór fram lagfæring og styrking á vegslóðinni þá um sumarið og 2008 að tilstuðlan Þingeyjarsveitar. Reiknað er með að halda áfram að lagfæra slóðina.

Framkvæmd tengd rannsóknaborunum í Gjástykki, felur í sér gerð borteigs, borun og prófun á rannsóknaholum.

3.2 BORTEIGUR

Borholur verða á borteig skammt suðaustan við kjarnaholu GR-3, sem var boruð haustið 2007 (sjá **myndir 2, 3 og 4**). Borteigurinn verður norðan við vegslóðina sem liggur þar yfir slétt, ógróið helluhraun frá Kröflueldum. Á borteig þarf að útbúa stæði fyrir borinn og fylgihluti hans.

Flatarmál borteigs verður um 3.500 til 5.500 m² eftir því hve margar holur verða boraðar. Steyptur kjallari verður byggður utan um efstu fóðringu holunnar. Eina inngripið í hraunið verður þegar fleygað verður niður úr því fyrir borholukjallaranum. Gert er ráð fyrir að byggð verði svarfpró við borteiginn með því að hlaða upp veggj sem klæddir verða með dúk. Áætluð fylliefnisþörf fyrir borteiginn er allt að 3.000 m³.

Gerð hefur verið könnun á hugsanlegum efnistökuþöfum fyrir framkvæmdina (Ómar Bjarki Smáráson, 2008). Samráð hefur verið haft við Umhverfisstofnun og Þingeyjarsveit vegna fyrirhugaðrar efnistöku sem tengist rannsóknum í Gjástykki og verður svo áfram.

Vestan við Draugagrundir, norðan við Gæsafjöll, er talið fært að vinna efni sem hentar til borteigagerðar (Ómar Bjarki Smáráson, 2008). Fyrirhugað er að sækja burðar- og fyllingarefni fyrir borteig á fyrrgreint svæði eða úr opnum námum í nágrenni við framkvæmdasvæðið. Kemur þar helst til greina efnistökusvæði vestan Kvíhólafjalla, en þangað hefur fyllingarefni verið sótt í borteiga á Þeistareykjasvæðinu.

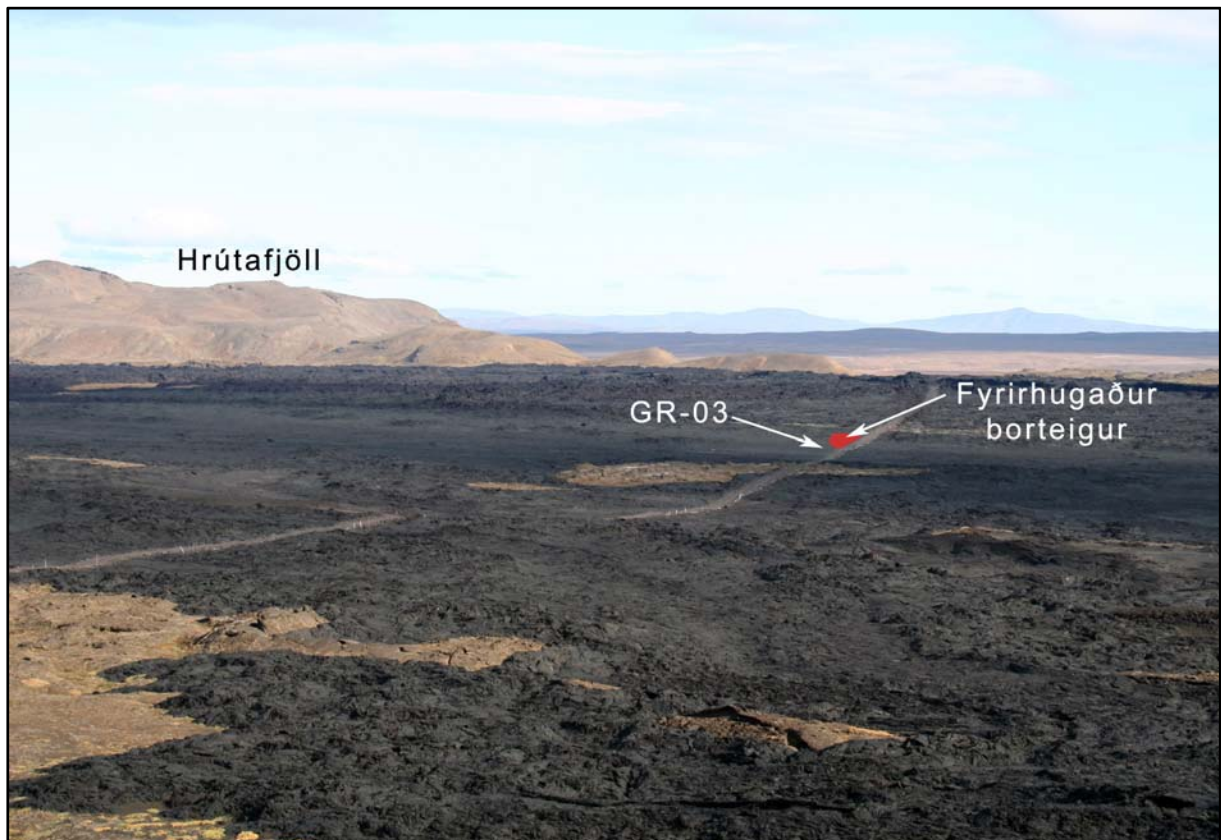
Á borteig verður aðstaða og geymslusvæði fyrir borverktaka og rannsóknaraðila. Ekki er gert ráð fyrir gistiaðstöðu.



Mynd 2 Fyrirhugað framkvæmdasvæði fyrir allt að 3 rannsóknaholur í Gjástykki. Staðsetning kjarnaholu GR-03 einnig sýnd.



Mynd 3 Fyrirhugað svæði undir borteig í Gjástykki. Mynd tekin til suðvesturs. Bíllinn stendur við vegslóðina og til hægri sést holutoppur kjarnaholu GR-03.



Mynd 4 Fyrirhugaður borteigur í Gjástykki. Mynd tekin frá Éthólum til austurs.

3.3 BORHOLUR

Fyrirhugaðar rannsóknaholur, allt að þrjár talsins, verða boraðar á sama borteig til að rask á landi verði sem minnst. Holurnar verða lóðréttar eða stefnuboraðar niður á allt að 2.500 m dýpi og verða þær hannaðar eins og vinnsluholur. Borun hvernar holu tekur einn til tvo mánuði. Frá dælukari borsins liggur frárennslislögn í svarfpróna og safnast í hana allt borsvarf, borleðja og steypusvarf. Úr svarfprónni verður borvatn sem ekki tapast í holunni leitt í hraunsprungur nærri borteignum. Í borlok verður svarfi í prónni ekið burtu og fargað á viðurkenndum stað.

Reiknað er með að við borun þurfi að jafnaði um 40 l/s af kælivatni sem dælt er í holuna. Kælivatni verður dælt upp og veitt um yfirborðslögn úr grunnvatnsholu í nágrenninu. Lögnin verður fjarlægð þegar borun er lokið.

3.4 PRÓFUN RANNSÓKNAHOLA

Að lokinni borun eru holurnar látnar hitna í nokkra mánuði. Því næst er hiti og þrýstingur mældur í þeim. Þannig fást upplýsingar um náttúrulegt ástand jarðhitakerfisins. Að lokum er þeim hleypt upp og þær látnar „blása“ og afköst þeirra mæld. Einnig eru tekin sýni af jarðhitavökvanum. Á meðan blástursprófanir standa yfir er hefðbundinn blástursbúnaður með hljóðdeyfum tengdur við holurnar. Holutopparnir verða varðir með hefðbundnu kúluhúsi á meðan á rannsókn stendur. Blásturbúnaður verður fjarlægður síðar ef ekkert verður úr frekari rannsóknum. Skiljuvatni frá borholum í blæstri verður veitt í nálægar sprungur í hrauninu.

3.5 FRAMTÍÐARNÝTING

Ef rannsóknaborun í Gjástykki leiðir í ljós að um vænlegt vinnslusvæði sé að ræða er mögulegt að nýta svæðið með því að reisa þar jarðhitavirkjun og tengja fyrirhugaðar rannsóknaholur við hana.

Eiginleikar jarðhitasvæðis ráða miklu um staðsetningu virkjunarmannvirkja. Einnig skiptir landfræðileg lega máli þegar litið er til flutnings á gufu, rafmagni og heitu vatni. Erfitt getur reynst að flytja vökva frá vinnsluholum upp í móti, þannig að skiljustöð verður helst að liggja lægra í landi en holurnar. Þá getur efnasamsetning jarðhitavökvans valdið því að tæknilega sé erfiðara að virkja jarðhita á sumum svæðum en öðrum. Jafnframt skiptir máli við hönnun og staðsetningu mannvirkja að virkjunin verði hagkvæm og áhrifum hennar á umhverfi verði haldið í lágmarki. Ef virkjað verður í Gjástykki mun miðstöð fyrir rekstur jarðhitavirkjunar líklega verða í Mývatnssveit.

Í frummatsskýrslu um rannsóknaborun í Gjástykki verður gerð grein fyrir líklegu umfangi framkvæmdasvæðis og hugsanlegum mannvirkjum sem orkuvinnsla myndi útheimta að því marki sem það er mögulegt þar sem undirbúningur er enn á rannsóknarstigi. Í samræmi við meginmarkmið í Svæðisskipulagi háhitasvæði í Þingeyjarsýslum 2007-2025 (Samvinnunefnd um svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum, 2007) er gert ráð fyrir að með samþættingu ólíkra mannvirkja, til dæmis vega og lína eða vega og lagna, verði leitast við að halda umfangi áhrifa á umhverfið í lágmarki og takmarka þau við ákveðnar og fáar leiðir.

Í frummatsskýrslu um rannsóknaboranir verður birt afstöðumynd sem sýnir afmörkun orkuvinnslusvæðis samkvæmt gildandi svæðisskipulagi, mögulega legu virkjunarvegjar frá Þeistareykjavegi að Gjástykki, mannvirkjareiti fyrir helstu byggingar, svo sem stöðvarhús, kæliturna og skiljustöðvar. Einnig verða sýndar fyrstu hugmyndir að hugsanlegum borteigum, legu vega innan orkuvinnslusvæðis og lagnaleiða frá borholum að skiljustöðvum og þaðan að stöðvarhúsi. Hvorki er gert ráð fyrir að sýna útlit mannvirkja né gera grein fyrir mati á umhverfisáhrifum jarðhitavirkjunar í frummatsskýrslu.

4 SKIPULAG OG LANDNOTKUN

Fyrirhugað framkvæmdasvæði rannsóknaborunar er í Þingeyjarsveit. Í þessum kafla er greint frá stöðu skipulags á svæðinu, landnotkun og fjallað um hvort svæðið njóti verndar samkvæmt skipulagsáætlunum og lögum um náttúruvernd.

4.1 STAÐA SKIPULAGS

Í Gjástykki er í gildi svæðisskipulagsáætlun og unnið að gerð aðalskipulags. Auk þess liggur Svæðisskipulag miðhálandis Íslands 2015 að skilgreindu orkuvinnslusvæði. Unnið er að breytingu á því með það að markmiði að opna fyrir rannsóknir á jarðvarma vegna hugsanlegrar stækkunar orkuvinnslusvæðis við Kröflu og fyrirhugaðrar orkuvinnslu í Gjástykki (Samvinnunefnd um miðhálandi Íslands, 2008).

Svæðisskipulag

Svæðisskipulag fyrir háhitasvæði í Þingeyjarsýslum 2007-2025 var staðfest af umhverfisráðherra 16. janúar 2008. Í svæðisskipulaginu er afmarkað orkuvinnslusvæði í Gjástykki og hverfisverndarsvæði vegna náttúruminja. Mörkuð er stefna um legu aðkomuvega og flutningslína að fyrirhuguðu orkuvinnslusvæði og gerð grein fyrir stefnu viðkomandi sveitarfélaga og umhverfisáhrifum hennar í greinargerð. Á mynd 5 má sjá uppdrátt af orkuvinnslusvæðinu í Gjástykki úr svæðisskipulagi háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007-2025 (Samvinnunefnd um svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum, 2007).

Aðalskipulag

Unnið er að gerð aðalskipulags fyrir Þingeyjarsveit. Gera má ráð fyrir staðfestingu skipulagsins á vormánuðum 2009. Í aðalskipulagsáætlun mun afmörkun orkuvinnslusvæða og verndarákvæði í Gjástykki verða í samræmi við Svæðisskipulag háhitasvæði í Þingeyjarsýslum 2007-2025.

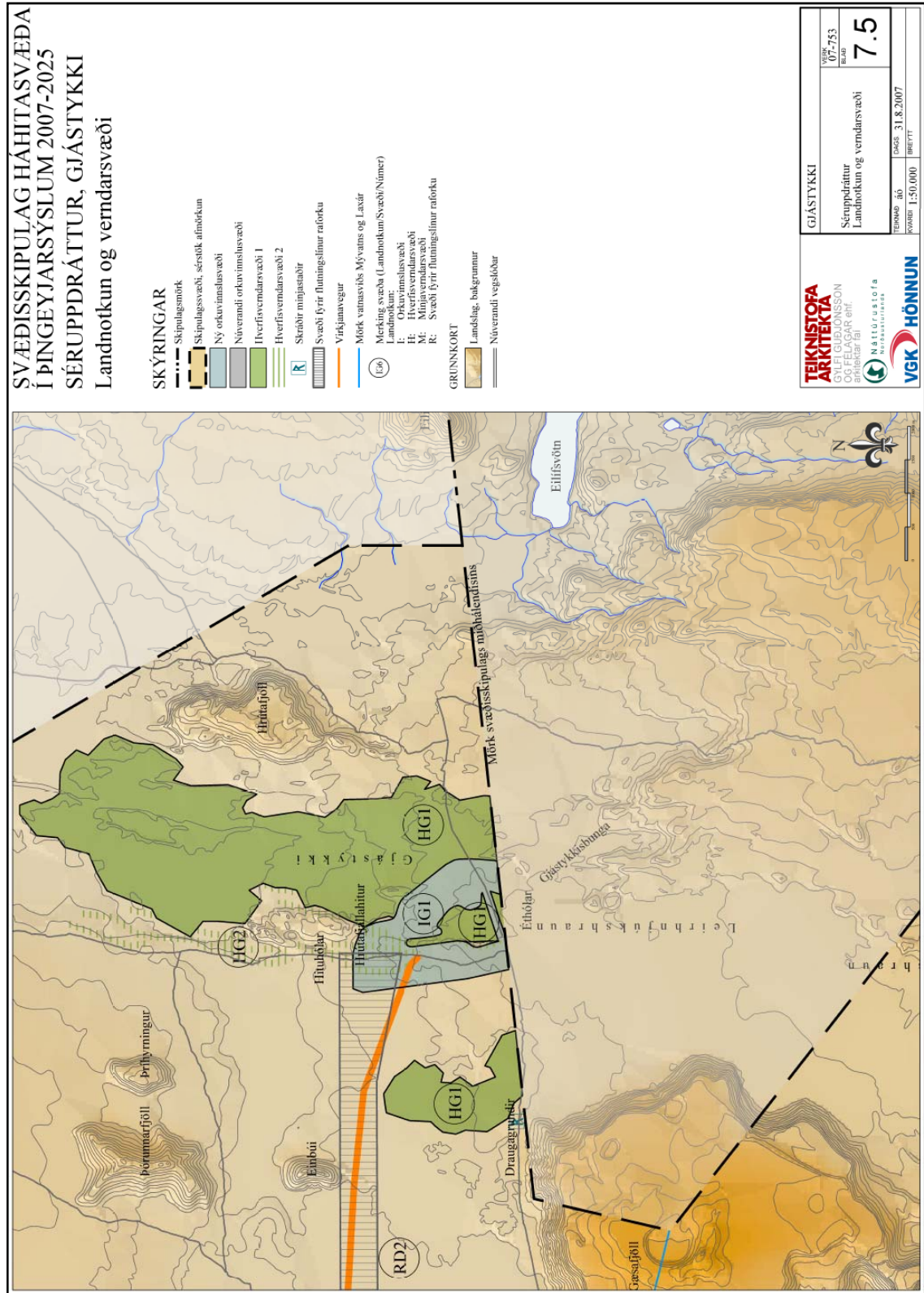
4.2 LANDNOTKUN

Landbúnaður

Gjástykki er nýtt sem afréttur fyrir sauðfé bændu í Þingeyjarsveit.

Útivist

Lítill umferð er um Gjástykki enda er það fjarri alfaraleið. Vegslóðir sem liggja um svæðið eru einungis færar jeppum og öðrum vel útbúnum farartækjum yfir sumar tímenn. Ferðamenn sækja lítið inn á svæðið og ekki er um neinar skipulagðar ferðir þangað að ræða. Fáiir ferðast um svæðið yfir vetrartímenn. Einhver rjúpnaveiði mun vera stunduð í nágrenni Gjástykkis.



Mynd 5 Svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007-2025. Séruppdráttur sem sýnir landnotkun og verndarsvæði.

4.3 VERND

Í frummatsskýrslu verður gerð grein fyrir verndarsvæðum í nágrenninu og mati á, áhrifum framkvæmdar á þau. Fyrirhugað framkvæmd er utan svæða á náttúruminja-skrá.

Lög um náttúruvernd

Hraun sem runnið hafa eftir ísaldarlok, fyrir um 10 þúsund árum, kallast nútímahraun eða eldhraun. Eldhraun njóta sérstakrar verndar samkvæmt 37. gr. laga nr. 44/1999 um náttúruvernd og skal forðast röskun þeirra eins og kostur er. Gjástykki er að mestu þakið nútímahraunum.

Skammt sunnan við framkvæmdasvæðið eru Éthólar. Þar gætir ummerkja jarðhita á yfirborði og njóta hólarnir verndar samkvæmt 37. gr. laga nr. 44/1999 um náttúruvernd.

Hverfisvernd

Í svæðisskipulagi eru skilgreind hverfisverndarsvæði við fyrirhugað orkuvinnslu-svæði í Gjástykki (**mynd 5**). Annars vegar HG1, Leirhnjúkshraun, utan orkuvinnslu-svæðis þar sem ekki verður heimil mannvirkjagerð né jarðrask af neinu tagi. Hins vegar HG2, misgengi og sprungur, sem skulu njóta sérstakrar verndar. Innan orku-vinnslusvæðis verður heimilt að leggja vegi, pípur og reisa önnur mannvirki innan hverfisverndarsvæðis HG2 (Samvinnunefnd um svæðisskipulag háhitasvæða í Þing-eyjarsýslum, 2007).

Fyrirhugað framkvæmdasvæði rannsóknaborana er utan svæða sem njóta hverfis-verndar.

Vatnsvernd

Grunnvatnsstraumar liggja til norðurs frá Gjástykki út í Öxarfjörð (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2007). Orkuvinnslusvæðið í Gjástykki og fyrirhugaður borteigur fyrir rannsóknaholur er norðan og utan vatnasviðs Mývatns og Laxár sem skilgreint er í lögum nr. 97/2004 um verndun Mývatns og Laxár í Suður-Þingeyjasýslu.

Fyrirhugað framkvæmdasvæði rannsóknaborana er utan vatnsverndarsvæða. Norðan þess er vatnsverndarsvæði samkvæmt aðalskipulagi Kelduneshrepps. (Samvinnu-nefnd um svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum, 2007).

5 UMHVERFISÁHRIF

Í þessum kafla er fjallað um aðferðafræði mats á umhverfisáhrifum rannsóknaborana í Gjástykki. Greint er frá því hvaða hlutar framkvæmdarinnar eru helst taldir hafa áhrif á umhverfið og á hvaða umhverfisþætti er lögð áhersla við mat á áhrifum. Ekki verður fjallað um umhverfisáhrif mannvirkja sem nýting jarðhita í Gjástykki myndi útheimta.

5.1 AÐFERÐAFRÆÐI OG VIÐMIÐ

Vinna við mat á umhverfisáhrifum hefst með gerð tillögu að matsáætlun. Mikilvægt er að greina eins fljótt og hægt er hvaða áhrif fyrirhuguð framkvæmd getur haft á helstu umhverfisþætti. Einnig fer fram mat á því hvaða hlutar framkvæmdarinnar eru taldir líklegastir til að valda mestum umhverfisáhrifum og hvers eðlis þau áhrif eru. Við greiningu áhrifa er meðal annars stuðst við

- reynslu Landsvirkjunar af borun rannsóknahola og vinnsluhola.
- upplýsingar um staðhætti og umhverfi.
- ábendingar umsagnaraðila, leyfisveitenda, sérfræðinga og annarra er málið varðar.
- niðurstöðu Skipulagsstofnunar úr ákvörðunum og úrskurðum vegna rannsóknaborana við Kröflu, stækkun Kröfluvirkjunar og rannsóknaborana á Vestursvæði við Kröflu.

Tillaga að matsáætlun er kynnt umsagnaraðilum og almenningi. Eftir það er hún lögð fyrir Skipulagsstofnun til ákvörðunar innan fjögurra vikna að fenginni umsögn leyfisveitenda og annarra aðila. Fallist Skipulagsstofnun á tillögu að matsáætlun er vinnu við mat á umhverfisáhrifum rannsóknaborana haldið áfram með gerð frummatsskýrslu. Telji Skipulagsstofnun að frummatsskýrslan sé í samræmi við matsáætlun og uppfylli þær kröfur sem eru gerðar auglýsir stofnunin framkvæmdina og frummatsskýrsluna. Þar með hefst opinbert kynningarferli. Að því loknu lýkur matsferli með gerð endanlegrar matsskýrslu sem lögð er fyrir Skipulagsstofnun sem gefur sitt álit á því hvort skýrslan uppfylli skilyrði laga nr. 106/2000 m.s.b., um mat á umhverfisáhrifum, og að umhverfisáhrifum sé lýst á fullnægjandi hátt. Telji stofnunin að setja þurfi frekari skilyrði fyrir framkvæmd skal það tilgreint og rökstutt.

Til að greina og meta áhrif rannsóknaborana á umhverfið er gerð grein fyrir framkvæmdinni og grunnástandi umhverfisins á og í nágrenni rannsóknarsvæðisins. Við mat á áhrifum framkvæmdar á umhverfisþætti er stuðst við eftirfarandi viðmið:

- Lög og reglugerðir.
- Gildandi skipulagsáætlanir.
- Aðra stefnumörkun stjórnvalda.
- Sérfræðiskýrslur (sjá 8. kafla).
- Umsagnir og athugasemdir sem koma fram við samráð og kynningu.

5.2 TÍMAÁÆTLUN MATS Á UMHVERFISÁHRIFUM

Eftirfarandi er tímaáætlun matsferlisins:

- Nóvember 2008 – drög að tillögu að matsáætlun kynnt á netinu.
- Desember 2008 – tillaga að matsáætlun send Skipulagsstofnun.
- Janúar 2009 – ákvörðun Skipulagsstofnunar um tillögu að matsáætlun.
- Febrúar 2009 – frummatsskýrsla til Skipulagsstofnunar.
- Apríl 2009 – matsskýrsla til Skipulagsstofnunar.
- Maí 2009 – álit Skipulagsstofnunar.

Ofangreind áætlun er sett fram í samræmi við þá tímafresti sem settir eru í lögum um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 m.s.br.

5.3 ÁHRIFASVÆÐI OG ÁHRIFAÞÆTTIR

Staðsetning borteigs er sýnd á **teikningu 1**. Áhrifasvæði vegna hugsanlegra áhrifa á umhverfi er næsta nágrenni borteigsins og fyrirhuguð efnistökusvæði. Á **mynd 6** er sýnt hvar gerðar hafa verið náttúrufars- og fornleifarannsóknir, auk landfræðilegrar greiningar í nágrenni orkuvinnslusvæðisins í Gjástykki.

Gerð fyrirhugaðs borteigs getur valdið beinum áhrifum á umhverfið vegna rasks. Auk þess getur orðið vart áhrifa vegna efnistöku í tengslum við framkvæmdirnar ef nýjir efnistökuastaðir verða opnaðir. Ekki er gert ráð fyrir öðrum áhrifaþáttum vegna rannsóknaborana.

5.4 ÁÆTLUN UM MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

5.4.1 ALMENNT

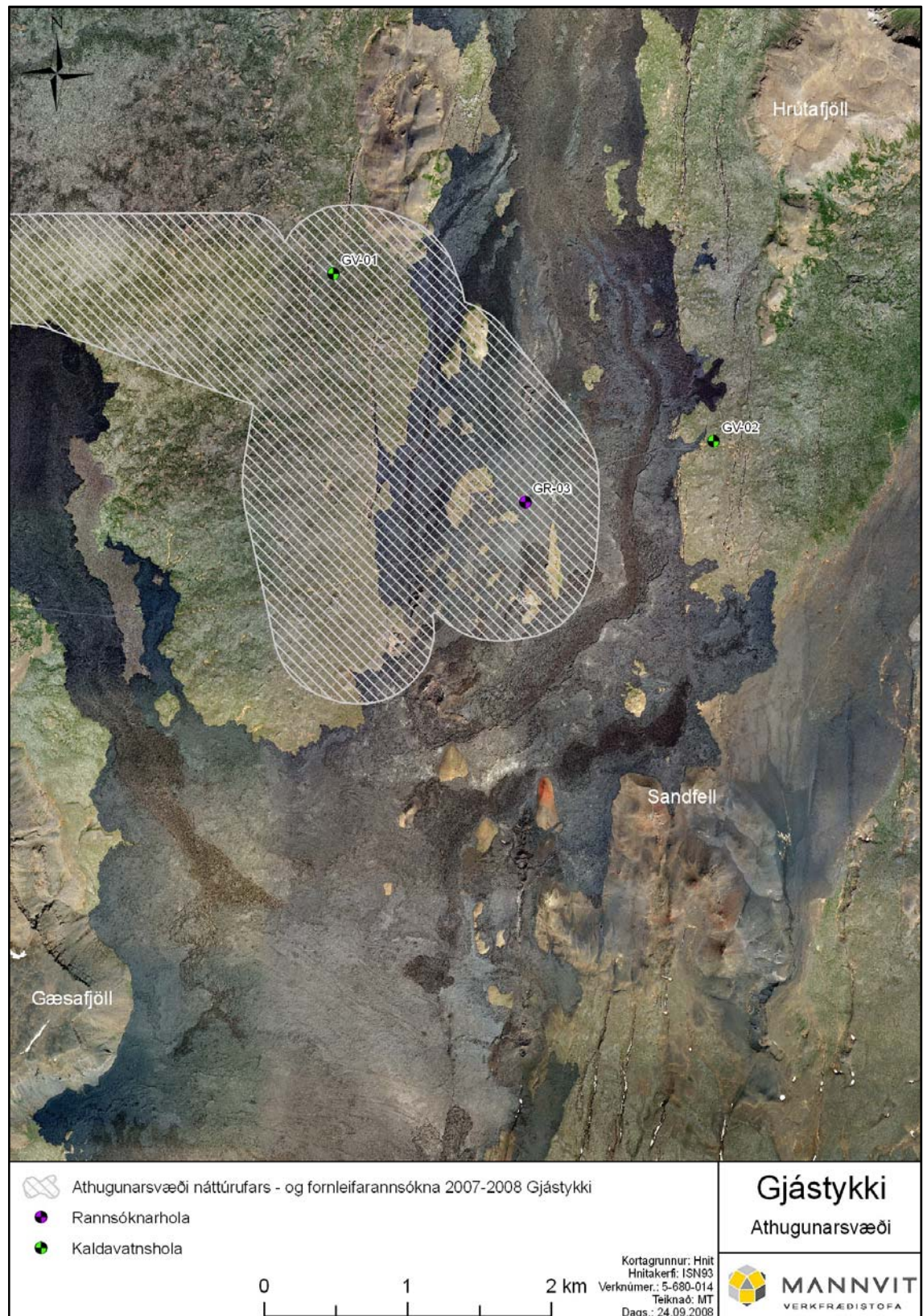
Í þessum kafla er greint frá því hvaða umhverfisáhrif framkvæmdin getur hugsanlega haft. Fjallað er um hvers konar umhverfisáhrifa er að vænta, hvernig fyrirhugað er að standa að matinu, hvaða gögn og rannsóknir verða nýtt og þær rannsóknir sem talið er nauðsynlegt að gera vegna matsins. Eftir því sem við á er einnig fjallað um hvar og hvenær athuganir munu fara fram, hvernig unnið verður úr gögnum til að meta umhverfisáhrifin og með hvaða hætti niðurstöðurnar verða settar fram í frummatsskýrslu.

Gerð verður grein fyrir mati á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar á eftirfarandi umhverfisþætti sem talið er að geti orðið fyrir áhrifum vegna rannsóknaborana í Gjástykki:

- Landslag
- Jarðmyndanir
- Lífríki
- Skipulag og landnotkun

Ekki er talin þörf á að meta áhrif á vatn vegna rannsóknaborana í Gjástykki. Niðurstöður eftirlits við Kröflu sýna að ekki hefur orðið vart neikvæðra umhverfisáhrifa vegna borana þar, hvorki vegna vatnsöflunar né förgunar. Um er að

ræða lítið vatnsmagn miðað við stærð grunnvatnsstraums Gjástykkissprungu-
sveimsins ($15 \text{ m}^3/\text{s}$) sem það mun renna í og með honum áfram út í Öxarfjörð
(Vatnaskil, 2008). Engin vatnsverndarsvæði eru í nágrenni Gjástykkis.



Mynd 6 Athugunarsvæði náttúruvafars og fornleifarannsóknna í Gjástykki.

Ekki er þörf á að meta áhrif á menningarminjar þar sem engar fornleifar hafa fundist innan framkvæmdasvæðisins eins og fram kemur í kafla 2.6.

Ef niðurstaða mats á umhverfisáhrifum leiðir í ljós neikvæð áhrif verður í frummatsskýrslu gerð grein fyrir hugsanlegum mótvægisáðgerðum til að draga úr umfangi þeirra. Í ljósi niðurstöðu mats á umhverfisáhrifum verða í frummatsskýrslu settar fram tillögur um vöktun áhrifa ef þörf krefur.

5.4.2 LANDSLAG

Fyrirhugaður borteigur og borun rannsóknahola í Gjástykki mun hafa áhrif á ásýnd svæðisins á tiltölulega afmörkuðu svæði. Gert er ráð fyrir að nota fylliefni í borteiginn sem fellur vel að dökku hrauninu til að draga úr áhrifum á landslag.

Í frummatsskýrslu verða áhrif framkvæmdarinnar á landslag greind og sett fram myndrænt. Sýnileiki verður greindur og upplýsingar settar fram á korti. Útbúnar verða myndir á ljósmyndagrunni sem sýna ásýnd umhverfisins fyrir og eftir boranir.

5.4.3 JARÐMYNDANIR

Í Gjástykki er að finna jarðmyndanir sem njóta verndar samkvæmt lögum um náttúruvernd nr. 44/1999. Um er að ræða nútímahraun og svæði þar sem yfirborðsvirkni er þekkt. Stefnt er að því að framkvæmdin valdi sem minnstu raski á hrauni og að hún raski ekki jarðhita á yfirborði. Unnin verður tillaga að hentugum efnistökuástandi fyrir gerð borteigs.

Nýtt verður fyrirbyggjandi veglód meðfram girðingu og borteigur er fyrirhugaður á og til hliðar við slóðina, á sléttu ógrónu helluhrauni sem rann í Kröflueldum.

Kristján Sæmundsson (2008) bendir á fjögur fyrirbæri sem mætti telja til sérstakra jarðmyndana í Gjástykki. Lagt verður mat á það hvort rannsóknaboranir muni hafa áhrif á þær út frá fyrirbyggjandi gögnum.

Í frummatsskýrslu verður gerð grein fyrir mati á áhrifum á jarðmyndanir og afstaða borteigsins til sérstæðra jarðmyndana sýnd á uppdráttum og myndum.

5.4.4 LÍFRÍKI

Fyrirhugaður borteigur er á sléttu ógrónu helluhrauni og aðkoma að borteig verður eftir núverandi vegslóð. Talið er að framkvæmdir vegna rannsóknaborana í Gjástykki muni ekki hafa áhrif á gróður.

Mat á áhrifum á gróður mun byggjast á fyrirbyggjandi gögnum, gróðurkortum og nýlegum vettvangsathugunum Náttúrufræðistofnunar Íslands (sjá kafla 7).

Þekkt fálkaóðal er í nágrenni Gjástykkis. Sumarið 2007 var fugla- og smádýralíf, við fyrirhugaðan borteig í Gjástykki, skoðað (Þorkell Lindberg Þórarinnsson, 2007b). Sumarið 2008 var gerð könnun á lífríki hvera í Gjástykki.

Í frummatsskýrslu verður gerð grein fyrir gróðurfari og dýralífi á áhrifasvæði framkvæmda á Þeistareykjum og lagt mat á hugsanleg áhrif á lífríki, byggt á fyrirbyggjandi gögnum.

5.4.5 SKIPULAG OG LANDNOTKUN

Svæðisskipulag fyrir háhitasvæði í Þingeyjarsýslum var staðfest af umhverfisráðherra 16. janúar 2008 og unnið er að gerð aðalskipulags Þingeyjarsveitar sem nær yfir framkvæmdasvæðið. Fyrirhugaðar rannsóknaboranir verða í samræmi við þær skipulagsáætlanir.

Í frummatsskýrslu verður gerð grein fyrir hugsanlegum áhrifum framkvæmda á skipulag og landnotkun. Vísað er til frekari umfjöllunar um skipulag og landnotkun í kafla 4.

6 KYNNING OG SAMRÁÐ

6.1 TILLAGA AÐ MATSÁÆTLUN

Kynning og samráð við gerð tillögu að matsáætlun verður í samræmi við lög um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 m.s.br. Auk þess hefur Skipulagsstofnun, leyfisveitendum og öðrum umsagnaraðilum verið boðið í vettvangsferð á fyrirhugað framkvæmdasvæði. Einnig verða helstu framkvæmdaþættir og umhverfisáhrif kynnt þessum aðilum á fundum óski þeir eftir því. Þeir aðilar sem um ræðir eru eftirfarandi:

- Fornleifavernd ríkisins
- Heilbrigðiseftirlit Norðurlands eystra
- Iðnaðarráðuneytið
- Landgræðsla ríkisins
- Orkustofnun
- Skipulagsstofnun
- Skútustaðahreppur
- Umhverfisstofnun
- Þingeyjarsveit

Drög að matsáætlun verða aðgengileg á heimasíðum Landsvirkjunar (www.lv.is) og Mannvits hf. (www.mannvit.is) frá 8. nóvember 2008. Með birtingunni gefst almenningi kostur á að kynna sér fyrirhugaða framkvæmd og að koma athugasemdum á framfæri við framkvæmdaraðila. Tímabrestur athugasemda er til 26. nóvember 2008. Hægt er að senda athugasemdir á neðangreint póstfang eða með tölvupósti á netföngin albert@lvp.is og haukur@mannvit.is.

Landsvirkjun
b.t. Alberts Guðmundssonar
Háaleitisbraut 68
103 Reykjavík

Í endanlegri tillögu að matsáætlun verður gerð grein fyrir þeim ábendingum og athugasemdum sem kunna að berast.

6.2 FRUMMATSSKÝRSLA

Við gerð frummatsskýrslunnar verður áfram öllum heimilt að koma á framfæri ábendingum og athugasemdum auk þess sem framkvæmdaraðili mun leita álits hjá umsagnaraðilum og Skipulagsstofnun ef þörf krefur. Á athugunartíma Skipulagsstofnunar mun frummatsskýrslan liggja frammi á aðgengilegum stað nærri framkvæmdasvæði og hjá Skipulagsstofnun í sex vikur, sem jafnframt er sá frestur sem almenningi gefst til að koma skriflegum athugasemdum á framfæri við Skipulagsstofnun. Frummatsskýrslan verður einnig aðgengileg á heimasíðum Landsvirkjunar (www.lv.is) og Mannvits hf. (www.mannvit.is). Gert er ráð fyrir að niðurstöður mats á umhverfisáhrifum og frummatsskýrsla verði kynnt á opnum kynningarfundum.

7 GÖGN

7.1 RANNSÓKNIR

Í tengslum við rannsóknir á jarðhitasvæðum í Þingeyjarsýslum og áform Landsvirkjunar og Þeistareykja ehf. um orkuvinnslu hafa ýmsar rannsóknir farið fram undanfarin tvö ár og aðrar eru enn í gangi (**tafla 1**). Rannsóknaniðurstöðurnar verða nýttar við matsvinnuna eftir því sem þörf krefur. Auk rannsókna sem getið er í **töflu 1** liggja fyrir ýmis gögn og heimildir sem nýtt verða við mat á umhverfisáhrifum rannsóknaborana í Gjástykki.

Tafla 1 Yfirlit yfir rannsóknir í Gjástykki 2007 til 2008.

Umhverfisþáttur	Lýsing á rannsóknum
Ferðaþjónusta og útivist	Ferðamálaasetur Íslands hefur unnið úttekt á núverandi ferðaþjónustu og útivist á svæðinu. Viðtöl hafa verið tekin við ferðaþjónustuaðila og aðra sem eru með starfsemi á svæðinu eða í nágrenni þess vegna fyrirhugaðra framkvæmda. Skýrsla liggur fyrir.
Menningarminjar	Fornleifastofnun Íslands hefur unnið að svæðisskráningu, fornleifaskráningu (deiliskráningu) og fornleifa könnun á vettvangi. Skýrsla liggur fyrir.
Hættur	Háskólinn á Akureyri, Rannsóknamiðstöð í jarðskjálftaverkfræði, Jarðvísindastofnun Háskóla Íslands, Veðurstofa Íslands og Íslenskar orkurannsóknir hafa unnið að mati á jarðvá fyrir virkjunarstaði á fjórum háhitasvæðum á Norðausturlandi og línustæðum háspennulína frá virkjunum að iðnaðarsvæði á Bakka við Húsavík (Axel Björnsson, verkefnisstjóri). Skýrsla liggur fyrir.
Landslag	Mannvit hf. vinnur að flokkun landslagsheilda og mat á gildi landslags. Lagt verður mat á sýnileika framkvæmdar og áhrif á landslag.
Gróður	Náttúrufræðistofnun Íslands hefur unnið að uppfærslu gróðurkorta auk þess sem farið var í vettvangsskoðun sumarið 2007. Skýrsla liggur fyrir.
Fuglar	Náttúrustofa Norðausturlands hefur gert athugun á fuglalífi á orkuvinnslusvæði, aðkomu- og línuleiðum. Skýrsla liggur fyrir.
Grunnvatn	Verkfræðistofan Vatnaskil hefur unnið að endurskoðun grunnvatnslíkans af vatnsviði Jökulsár á Fjöllum, Skjálfafljóts og aðrennissvæðis Mývatns. Áhersla hefur verið lögð á nágrenni Mývatns og svæðið norðan vatnsins allt norður í Öxarfjörð. Skýrsla liggur fyrir.
Grunnvatn	Hrefna Kristmannsdóttir hjá Háskólanum á Akureyri hefur unnið að rannsóknum á grunnástandi og eftirliti með áhrifum á grunnvatn. Skýrsla liggur fyrir. Þessum rannsóknum hefur verið framhaldið árið 2008. Í vinnslu.

7.2 HEIMILDIR

Eftirfarandi heimildir voru notaðar við gerð þessarar tillögu að matsáætlun.

Axel Björnsson, Kristján Sæmundsson, Freysteinn Sigmundsson, Páll Halldórsson, Jónas Ragnar Sigbjörnsson og Jónas Þór Snæbjörnsson, 2007. *Geothermal Projects in Iceland at Krafla, Bjarnarflag, Gjástykki and Theistareykir. Assessment of geohazards affecting energy production and transmission systems emphasizing*

structural design criteria and mitigation of risk. Unnið fyrir Þeistareyki ehf., Landsnet hf. og Landsvirkjun.

Eric M. Myer, 2008. *Norðausturland, lokaskýrsla um gerð grunnvatnslíkans í gosbeltinu norðan við Kröflu.* Verkfræðistofan Vatnaskil. Unnið fyrir Landsvirkjun, 08-03.

Hrefna Kristmannsdóttir og Valur Klemensson, 2007. *Grunnvatnsrannsóknir á Norðausturlandi. Skilgreining á grunnástandi og tillögur um framtíðareftirlit með hugsanlegum breytingum á grunnvatnsstraumum í kjölfar vinnslu á háhitasvæðum.* Landsvirkjun. LV-2007/086.

Iðnaðarráðuneytið, 1994. *Innlendar orkulindir til vinnslu raforku.* Iðnaðarráðuneytið.

Kristján Sæmundsson, 2008. *Jarðfræðin í Gjástykki.* Greinargerð ÍSOR-07239. Unnin af Íslenskum orkurannsóknum fyrir Landsvirkjun.

Kristján Sæmundsson, 2006. *Assessing volcanic risk in North Iceland.* Unnið fyrir iðnaðar- og viðskiptaráðuneytið. ISOR-2006/002.

Kristján Sæmundsson og Magnús Ólafsson, 2004. *Fremrinámur og Gjástykki rannsóknir sumarið 2003.* Greinargerð ÍSOR-04096. Unnin af Íslenskum orkurannsóknum fyrir Landsvirkjun.

Lúðvík S. Georgsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson, Magnús Ólafsson, Ómar Sigurðsson og Þórólfur H. Hafstað, 1989. *Skilyrði til Fiskeldis í Öxarfirði.* Orkustofnun. OS-89041/JHD-08.

Miðhálandi Íslands: Svæðisskipulag 2015. *Greinargerð unnin af Umhverfisaráðuneytinu og Skipulagsstofnun.* Kópavogi, desember 1999.

Náttúrufræðistofnun Íslands, 2007. Plöntuvefsjá Náttúrufræðistofnunar. <http://vefsja.ni.is/website/plontuveysja/>

Náttúruverndarráð, 1996. *Náttúruminjaskrá. Skrá um friðlýst svæði og aðrar náttúruminjar.* Reykjavík 7. útgáfa.

Orri Vésteinsson, 2006. *Fornleifaskráning í Þeistareykjalandi.* Fornleifastofnun Íslands, Reykjavík. FS326-06311.

Ómar Bjarki Smáráson, 2008. *Gjástykki 2007. Efnisnámur við Draugagrundir.* Greinargerð: ÓBS/08-03 unnin af Stapa Jarðfræðistofu ehf. fyrir Landsvirkjun.

Ragna Karlsdóttir, Hjálmar Eysteinnsson, Ingvar Þór Magnússon, Knútur Árnason og Ingibjörg Kaldal, 2006. *TEM-mælingar á Þeistareykjum og í Gjástykki 2004-2006.* ISOR-2006/028.

Samvinnunefnd um Miðhálandi Íslands, 2008. *Tillaga að breytingu á staðfestu svæðisskipulagi Miðhálandis Íslands 2015, í Skútustaðahreppi á norðurhluta Kröflusvæðis og suðurhluta Gjástykkis.*

Samvinnunefnd um svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum, 2007. *Svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007-2025.* Unnið af Teiknistofu arkitekta, Gylfi Guðjónsson og félagar ehf., Náttúrustofu Norðausturlands og VGK-Hönnun hf. Sótt af www.teikna.is, 1. febrúar 2008.

Uggi Ævarsson, 2007. *Deiliskráning vegna fyrirhugaðra framkvæmda við línustæði og orkuvinnslustöðvar. Krafla–Gjástykki–Peistareykir–Bakki*. Skýrsla unnin fyrir Landsnet, Landsvirkjun og Peistareyki ehf. Fornleifastofnun Íslands ses. FS366-07211. Reykjavík 2007.

Vatnaskil, 2008. *Peistareykir, dreifing efna í grunnvatni við yfirborðsförgun skiljuvatns. Greinargerð*. Unnið fyrir Landsvirkjun og Peistareyki ehf.

Veðurstofa Íslands. www.vedur.is

VGK-Hönnun hf., 2007. *Boreholes PR-7, GR-3 in northeast Iceland - Geology and Temperature Loggings*. Unnið fyrir Ræktunarsamband Flóa og Skeiða.

Porkell Lindberg Þórarinsson, 2007a. *Náttúrufar og nýting fjögurra háhitasvæða á Norðausturlandi. Í: Svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007-2025*. Greinargerð með tillögu, auglýst 18. september 2007. Náttúrustofa Norðausturlands.

Porkell Lindberg Þórarinsson, 2007b. *Fugla- og smádýralíf við fyrirhugaðan borteig við Kjarnaholu GR-3 í Gjástykki*. Náttúrustofa Norðausturlands. Minnisblað, 28. nóvember 2007. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Porkell Lindberg Þórarinsson og Aðalsteinn Örn Snæþórsson, 2007. *Fuglalíf á framkvæmdasvæðum fyrirhugaðra háhitavirkjana í Þingeyjarsýslum*. Skýrsla unnin fyrir Landsnet, Landsvirkjun og Peistareyki ehf. Náttúrustofa Norðausturlands, NNA-07005.

Teikning 1 Yfirlitsmynd af framkvæmdasvæði rannsóknaborana í Gjástykki.

