



Úttekt á jarðmyndunum vegna Eldisgarðs, fyrirhugaðrar laxeldisstöðvar Samherja á Reykjanesi

Robert Alexander Askew og Birgir Vilhelm Óskarsson

Unnið fyrir VSÓ Ráðgjöf



Úttekt á jarðmyndunum vegna Eldisgarðs, fyrirhugaðrar laxeldisstöðvar Samherja á Reykjanesi

Robert Alexander Askew og Birgir Vilhelm Óskarsson

Unnið fyrir VSÓ Ráðgjöf

NÍ-22008 Garðabæ, október 2022



NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNUN ÍSLANDS

Mynd á kápu: Rishóll á Reykjanesi. Ljósmynd. Birgir Vilhelm Óskarsson.

ISSN 1670-0120

	Náttúrufræðistofnun Íslands Urriðaholtsstræti 6–8 210 Garðabæ Borgum við Norðurslóð 600 Akureyri	Sími 590 0500 http://www.ni.is ni@ni.is	Skýrsla nr. NÍ-22008
			Dags, Mán, Ár 31. október 2022
			Dreifing Opin
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill Úttekt á jarðmyndunum vegna Eldisgarðs, eldisstöðvar Samherja á Reykjanesi			Fjöldi síðna 15
			Kort / Mælikvarði
Höfundar Robert Alexander Askew og Birgir Vilhelm Óskarsson			Verknúmer 16238
			Málsnúmer 202201-0044
Unnið fyrir VSÓ Ráðgjöf			
Útdráttur <p>Fyrirhugðuð eldisstöð Samherja á Reykjanesi er staðsett á ungum hraunum sem mynduðust í síðustu tveimur goshrinum sem áttu sér stað á Reykjanesi, þ.e. hið 2000 ára gamla Eldra-Stampahraun og Stampahraun 4 sem rann á 13. öld. Eldvirkni Reykjanes tengist staðsetningu Íslands á plötuskilum og yfirborðummerki plötuskilanna eru sigdalir, gjár, misgengi, hraun og jarðhiti. Hvergi annars staðar en á Íslandi finnst virkur úthafshryggur á landi og því eru ungar jarðminjar af þessum toga sjaldgæfar á heimsvísu.</p> <p>Athugunarsvæðið í þessari úttekt er innan Jarðvangs Reykjanes (Reykjanes Geopark), sem gerir tilkall til varðveislu jarðminja í þessu einstaka umhverfi.</p> <p>Í skýrslunni eru taldir upp jarðfræðilegir staðir og minjar, þar á meðal rishóll, hrauntröð og gígar sem vert er að verja gegn röskun. Brýnt er að skipulag svæðisins verði þannig unnið að jarðminjar verði verndaðar og sérstaða þeirra fái að njóta síns.</p>			
Lykilorð Reykjanes, Eldisgarður, jarðminjar, náttúruvernd			Yfirfarið MH

EFNISYFIRLIT

1 INNGANGUR	7
2 ATHUGUNARSVÆÐIÐ	7
Almennt um jarðfræði svæðisins	7
3 AÐFERÐIR	9
4 NIÐURSTÖÐUR	10
4.1 Hvaða jarðmyndanir er að finna innan framkvæmdasvæðisins?	10
4.2 Eru jarðmyndanirnar á rannsóknarsvæðinu fágætar?	10
4.3 Eru á rannsóknarsvæðinu jarðmyndanir sem eru friðaðar eða njóta verndar?	10
4.4 Hvaða þættir framkvæmdarinnar kunna að ógna jarðmyndunum á rannsóknarsvæðinu?	10
4.5 Hver eru líkleg áhrif framkvæmdarinnar á jarðmyndanir?	10
4.6 Hver eru líkleg áhrif á verndargildi jarðmyndana?	11
4.7 Hvaða mótvægisáðgerðir gætu dregið úr áhrifum framkvæmda á jarðmyndanir?	11
6 VIÐAUKAR	13
Kort og myndir	13

1 INNGANGUR

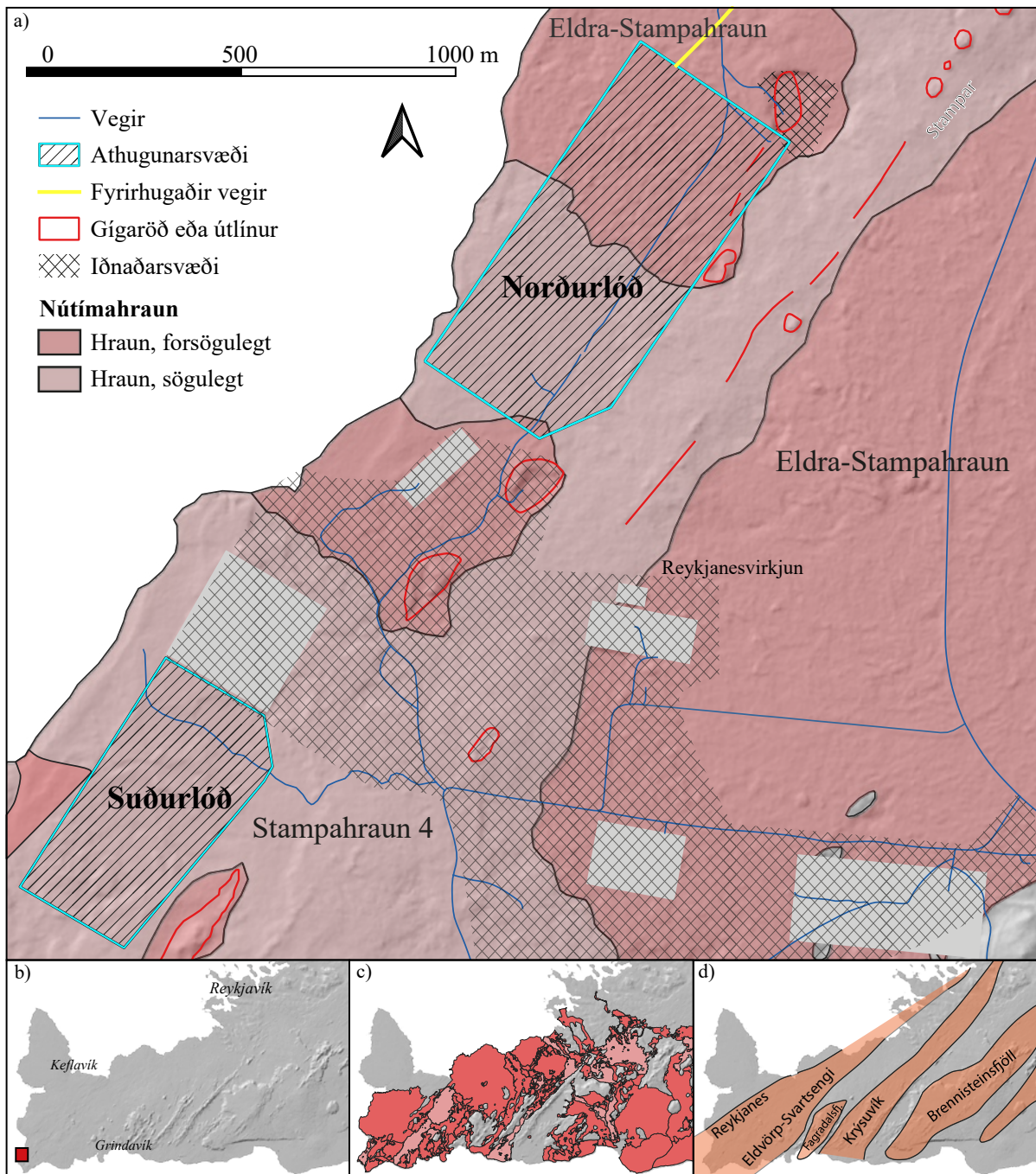
Samherji áformar að byggja laxeldisstöð á landi, Eldisgarð, með 40 þúsund tonna ársframleiðslu í grennd við orkuver HS Orku á Reykjanesi. Framkvæmdin er háð umhverfismati samkvæmt lögum nr. 111/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana. Í erindi VSÓ Ráðgjafar, dags. 12. janúar 2022, var þess farið á leit við Náttúrufræðistofnun Íslands að stofnunin tæki að sér úttekt á jarðmyndunum á svæðinu vegna umhverfismatsins. Samkvæmt beiðninni var óskað eftir því að gerð yrði grein fyrir jarðfræði framkvæmdasvæðisins, fjallað um einstakar jarðmyndanir og jarðminjar sem geta orðið fyrir áhrifum, verndargildi þeirra og mat lagt á áhrif framkvæmdarinnar.

2 ATHUGUNARSVÆÐIÐ

Almennt um jarðfræði svæðisins

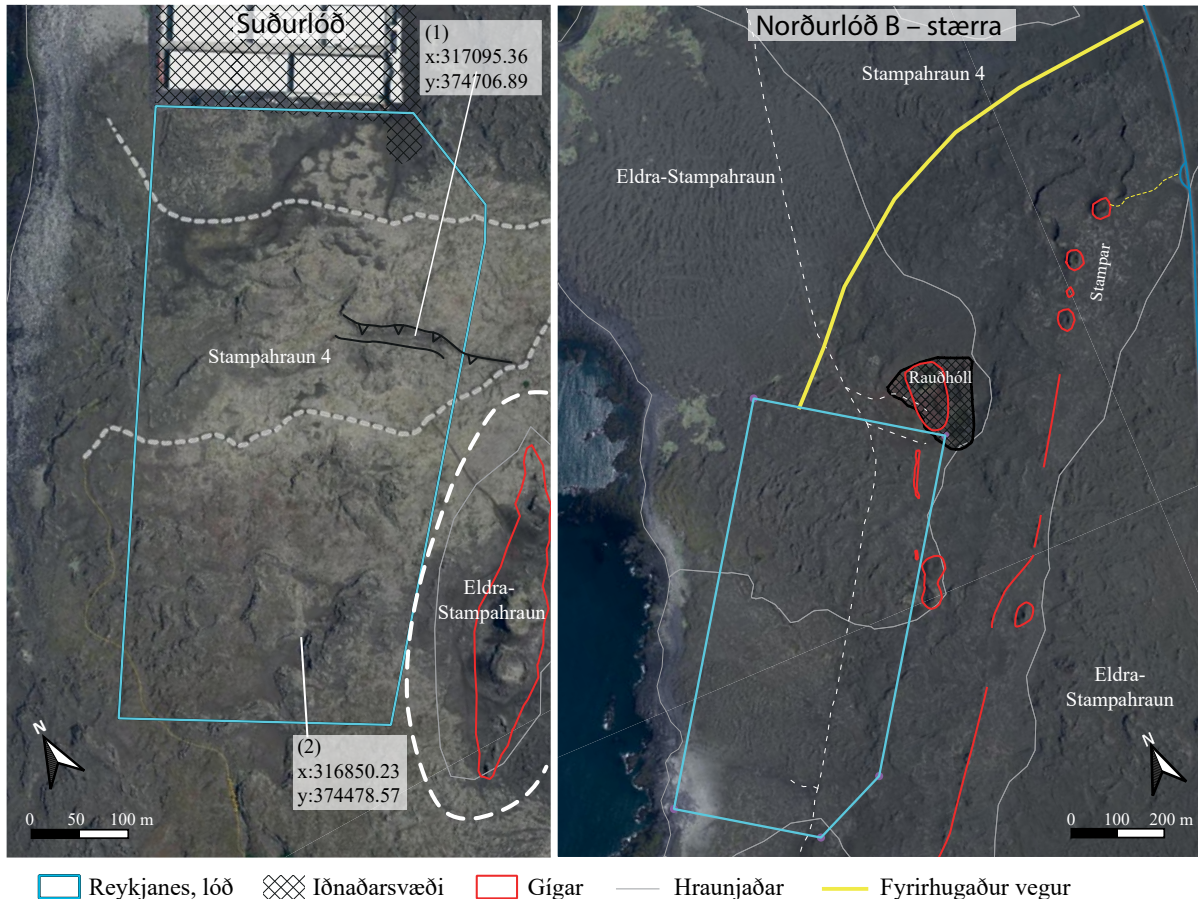
Reykjaneshryggur er nyrsti hluti Mið-Atlantshafshryggjarins sem klýfur Atlantshafið í tvennt og myndar plötuskil á milli Evrasíuflekans og Norður-Ameríkuflekans. Hryggurinn kemur á land á Reykjanesi og er Ísland eini staðurinn á jörðinni þar sem skoða má virkan úthafshrygg ofansjávar. Á Reykjanesi sjást greinileg ummerki plötuheyfinga, eins og sigdalir, misgengissprungur, jarðhiti og hraun; jarðminjar sem eru einstakar á heimsvísu. Á Reykjanesi eru sex eldsstöðvakerfi sem hafa gosið með reglulegu millibili og hafa þau öll gosið á sögulegum tíma (1. mynd). Í kerfunum vestast á nesinu hafa gossprungur náð í sjó fram með tilheyrandi sprengivirkni og gjóskumyndunum og hraun hafa runnið í sjó fram.

Til skoðunar eru tveir valkostir um staðsetningu Eldisgarðs Samherja, þ.e. Suður- og Norðurlóð, og eru báðir staðirnir á hraunum sem kennd eru við Stampa (1. og 2. mynd). Stampahraun 4 tilheyrir Reykjaneseldum, sem var mikil goshrina á árabílinu 1210 til 1240. Stærsta gosið í þessum eldum átti sér stað árið 1226 og náði gossprungan þá talsvert út í sjó og féll mikil aska yfir Reykjanesskaga undan suðvesturvindi. Eldra Stampahraun myndaðist fyrir um 2400–1900 árum síðan og gefur það vitneskju um lotukennda umbrotasögu Reykjanesskagans með goshrinum á 800–1000 ára fresti. Hraunin úr báðum goshrinum eru dæmigerð helluhraun með hraunreipum, rishryggjum (e. tumuli) og svæðum þar sem skorpan er uppbotin og flokkast þá sem klumpahraun (e. rubbly pahoehoe) og flekahraun (e. slabby pahoehoe).



Kortagögn: DEM, Mannvirki – Landmælingar Íslands; Nútímahraun shp, Eldstöðvakerfi shp – Náttúrufræðistofnun Íslands; Gígar – Loftmyndir ehf., Orkustofnun (kort OS833).

1. mynd: a) Jarðfræðikort af svæðinu og helstu útlínur svæðanna. Berggrunnskortagögn eru frá Orkustofnun (kort OSS833) og kortasjá Náttúrufræðistofnunar Íslands (<https://jardfraedikort.ni.is>). Berggrunnurinn er að mestu nútímahraun sem njóta sérstakrar verndar samkvæmt 61. gr. laga nr. 60/2013, um náttúruvernd. Svæðið eru á nátturuminjaskrá (svæði nr. 106) vegna jarðmyndana. Sögulega hraunið er Stampahraun 4 sem kom úr Stampagígum (gígaröðin Stampar er merkt með rauðri línu) á 13. öld (1210–1240). Forsögulega hraunið á kortinu sem er undir Stampahrauni 4 er Eldra-Stampahraun. Eldra Stampahraun er 1900–2400 ára (Magnús Á. Sigurgeirsson 1994). b) Kort af Reykjanesi. c) Nútímahraun á Reykjanesi. d) Eldstöðvakerfi á Reykjaneskaga.



2. mynd. Loftmynd (frá Loftmyndum ehf.) sem sýnir staðsetningu tveggja valkosta fyrir eldisstöð, suðurlóð og norðurlóð, ásamt vegstæði. Á suðurlóðinni eru merktir GPS-punktur sem sýna staðsetningu hrauntraða (1) og rishóls (2) sem ætti að vernda gegn raski ef kostur er. Einnig er lagt til að svæðið við gígana, sem afmarkað er með hvítri brotalínu, verði verndað ásamt ~20 m jaðarsvæði. Á myndinni sem sýnir norðurlóðina er merkt fyrirhugað vegstæði, Stampargígarröðin og gönguleið að gígnum (gul brotalína). Norðurlóðin nær að gígum Eldra-Stampahrauns og er Rauðhóll gömul náma í gígnum. Svæðið er einstakt jarðfræðilega séð, nýtur sérstakrar verndar samkvæmt lögum um náttúruvernd og er á náttúruminjaskrá.

3 AÐFERÐIR

Lagðar voru til grunna eftirfarandi rannsóknasurningar:

1. Hvaða jarðmyndanir er að finna innan framkvæmdasvæðisins?
2. Eru jarðmyndanirnar á rannsóknarsvæðinu fágætar?
3. Eru á rannsóknarsvæðinu jarðmyndanir sem eru friðaðar eða njóta verndar?
4. Hvaða þættir framkvæmdarinnar kunna að ógna jarðmyndunum á rannsóknarsvæðinu?
5. Hver eru líkleg áhrif framkvæmdarinnar á jarðmyndanir?
6. Hver eru líkleg áhrif á verndargildi jarðmyndana?
7. Hvaða mótvægisáðgerðir gætu dregið úr áhrifum framkvæmda á jarðmyndanir?

Tekin voru saman fyrirliggjandi gögn um lýsingu á framkvæmdinni, loftmyndir og hnitsett afmörkun athugunarsvæðis. Tveir jarðfræðingar fóru á vettvang og kannaði svæðið í byrjun júní 2022.

Jarðminjar (e. geoheritage) – einstakir þættir jarðbreytileikans (e. geodiversity), þ.e. jarðfræðileg fyrirbæri sem orðið hafa til við myndunar- og mótunarferli. Felur ekki í sér mat á mikilvægi eða verndargildi (Sigmundur Einarsson o.fl. 2012)

4 NIÐURSTÖÐUR

4.1 Hvaða jarðmyndanir er að finna innan framkvæmdasvæðisins?

Á framkvæmdasvæðinu eru nútímahraun – söguleg hraun og forsöguleg hraun, gígar og gígaraðir, hraun með hrauntröð og rishólum (2.–4. mynd). Á Reykjanesi kemur Reykjaneshryggurinn á land og þykir það einstakt á heimsvísu að geta þar skoðað virkan úthafshrygg ofansjávar.

4.2 Eru jarðmyndanirnar á rannsóknarsvæðinu fágætar?

Gjallgígar og hraunmyndanir sem finna má á svæðinu eru sjaldgæfar á heimsvísu en ekki á Íslandi. Það er aftur á móti einstakt á heimsvísu að hluti úthafshryggjar sé á þurru landi.

4.3 Eru á rannsóknarsvæðinu jarðmyndanir sem eru friðaðar eða njóta verndar?

Framkvæmdasvæðið er staðsett á nútímahraunum (1. mynd) sem njóta sérstakrar verndar samkvæmt 61. gr. laga nr. 60/2013, um náttúruvernd. Reykjanes, Eldvörp og Hafnaberg eru auk þess á náttúruminjaskrá (svæði nr. 106) vegna jarðmyndana og strandsvæðið Öngulbrjótsnef, sem nær yfir ströndina á fyrirhuguðu svæði, er meðal tillagna Náttúrufræðistofnunar Íslands vegna á B-hluta náttúruminjaskrár vegna fjöruvistgerða. Þá er svæðið innan Reykjanesjarðvangs (Reykjanes Geopark).

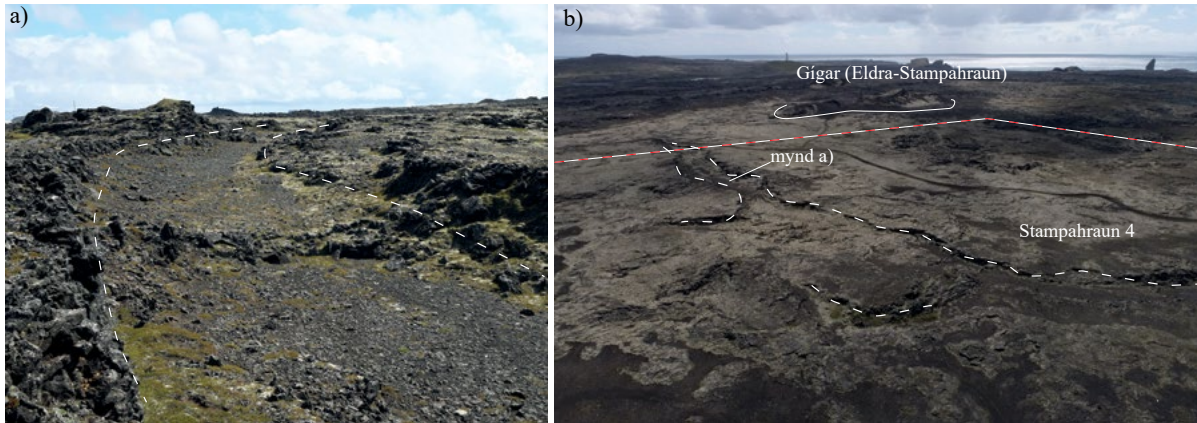
4.4 Hvaða þættir framkvæmdarinnar kunna að ógna jarðmyndunum á rannsóknarsvæðinu?

Af þeim tveimur valkostum sem voru til skoðunar er nyrðra svæðið tiltölulega ósnortið og í sjónmáli ferðamanna sem heimsækja gjallgígaröðina við Stampahraun 4 (2. mynd). Á 1. og 2. mynd má sjá gíga Eldra-Stampahrauns sem myndu raskast ef til framkvæmda kemur á lóðinni. Vegstæðið að norðurlóðinni (gul lína á 2. mynd) er staðsett norðan við Stampagígana eins og áður var áætlað (myndir A1, A2 og A3 í viðauka). Hins vegar verður vegurinn í sjónmáli ferðamanna og mun hann raska hinu sögulega Stampahrauni 4.

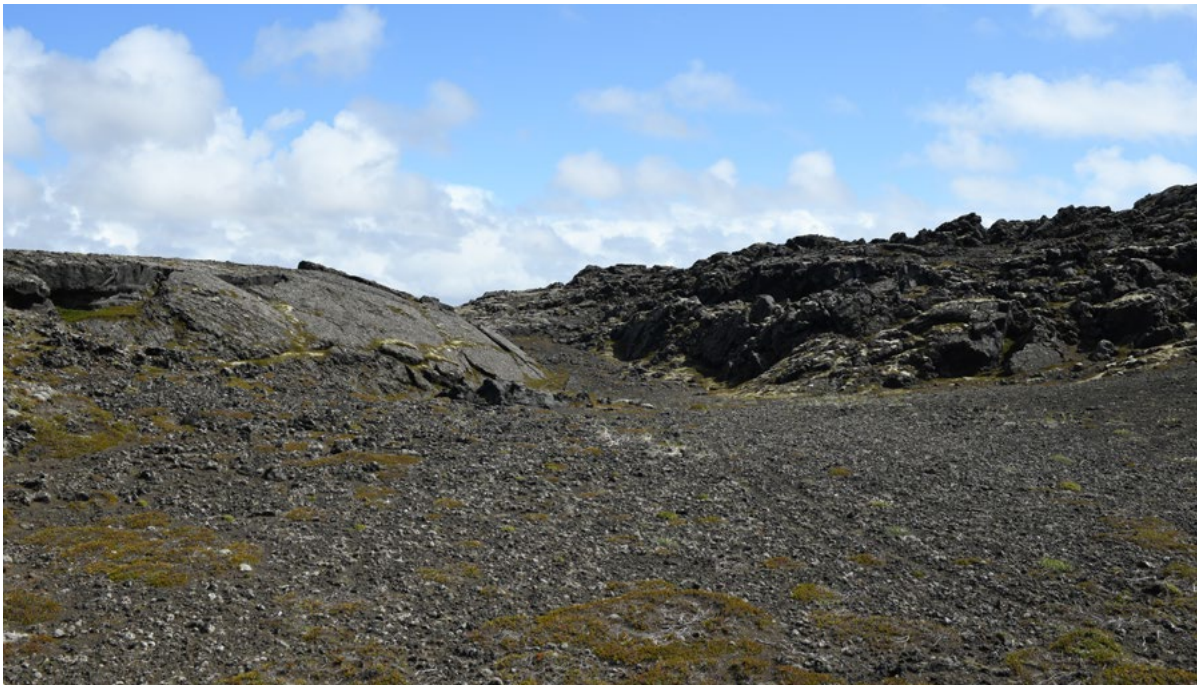
Suðurlóðin er nálægt fallegum gjallgíg og hrauntröð sem mynduðust í fyrri goshrinunni fyrir um 1900–2400 árum í eldsumbrotunum sem mynduðu Eldra-Stampahraun (2. mynd). Aðrir gjallgígar úr þeirri gígaröð eru nú að mestu horfnir vegna efnistöku, til að mynda rauði gígurinn á norðursvæðinu, og því er verndargildi gjallgígsins sem eftir er meira. Á suðursvæðinu eru einnig hrauntröð og rishólar sem gefa svæðinu aukið vægi.

4.5 Hver eru líkleg áhrif framkvæmdarinnar á jarðmyndanir?

Framkvæmdir við suðurlóð munu raska hrauntröð og rishólum en ef byggt verður á norðursvæðinu mun sú framkvæmd raska ósnortnu svæði. Við fjöruna er gömul þjóðleið og minjar tengdar henni. Mannvirki á norðurlóð myndu hafa neikvæð sjónræn áhrif því þau blasa við hjá þeim sem ganga uppá gjallgígana við Stampahraun 4.



3. mynd. Á suðurlóð er hrauntröð í Stampahrauni 4, merkt með hvítri brotalínu (ISN93-hnit, x: 317095, y: 374706). a) Hrauntröðin, horft til austurs. b) Mynd af suðurlóðinni sem sýnir staðsetningu hrauntraðarinnar á mynd a). Ljós. Birgir Vilhelm Óskarsson.



4. mynd. Rishóll á suðursvæðinu í Yngra-Stampahrauni (ISN93-hnit, x: 316850, y: 374478). Ljós. Birgir Vilhelm Óskarsson.

4.6 Hver eru líkleg áhrif á verndargildi jarðmyndana?

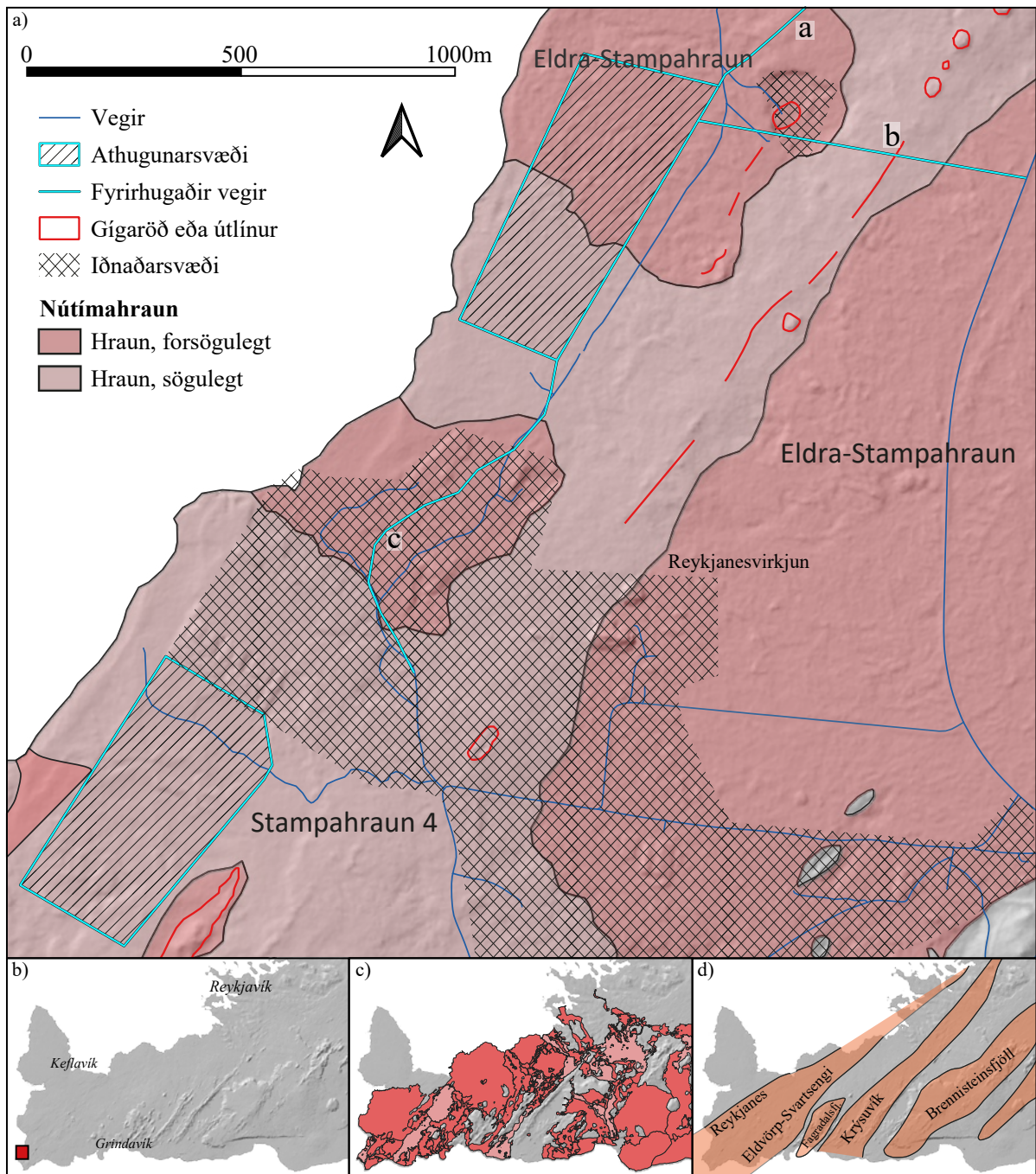
Allar framkvæmdir á svæðinu eru óafturkræfar og munu skerða verndargildi jarðminja. Þó svæðinu hafi þegar verið raskað að einhverju leyti með fyrri framkvæmdum hafa þær jarðminjar sem eftir eru mjög hátt verndargildi, sérstaklega þar sem það er einstakt á heimsvísu að úthafhryggur nái upp á land.

4.7 Hvaða mótvægisáðgerðir gætu dregið úr áhrifum framkvæmda á jarðmyndanir?

Jarðfræðilega séð eru báðir valkostir slæmir en þó væru framkvæmdir á suðurlóðinni skárri en á norðurlóðinni. Við framkvæmdir þar væri hægt að hlífa gjallgignum og jaðarsvæði umhverfis hann. Einnig þarf að skoða hvort hægt sé að haga framkvæmdum þannig að hrauntröðinni og rishólum verði hlíft að öllu eða einhverju leyti.

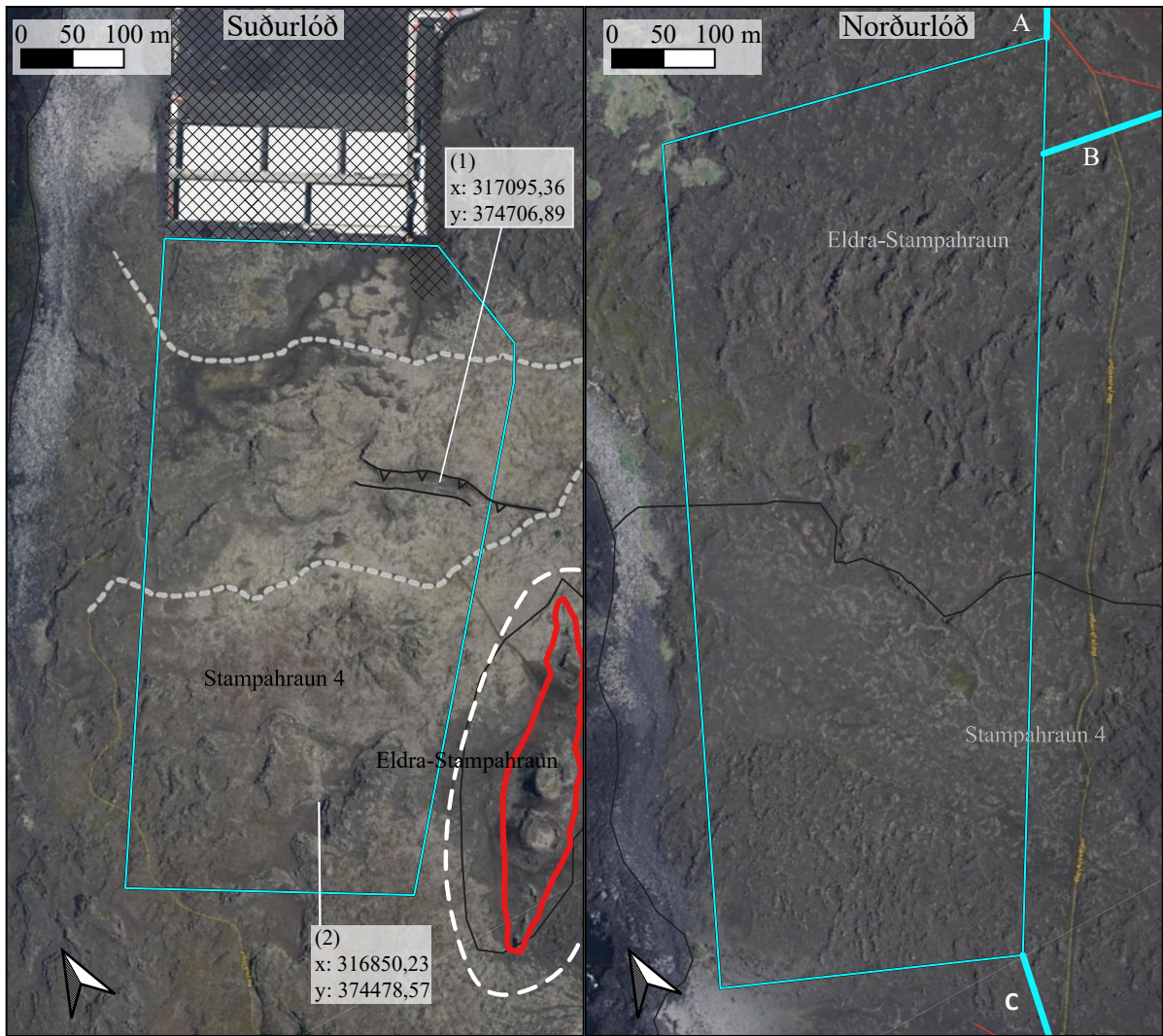
5 HEIMILDIR

- Kristján Sæmundsson, Magnús Á. Sigurgeirsson, Árni Hjartarson, Ingibjörg Kaldal, Sigurður Garðar Kristinsson og Skúli Víkingsson 2016. *Jarðfræðikort af Suðvesturlandi, 1:100 000* (2. útgáfa). Reykjavík: Íslenskar orkurannsóknir.
- Magnús Á. Sigurgeirsson 1995. [Yngra-Stampagosið á Reykjanesi](#). *Náttúrufræðingurinn* 64(3): 211–230.
- Magnús Á. Sigurgeirsson 2004. [Þáttur úr gossögu Reykjanes](#). *Náttúrufræðingurinn* 72(1–2): 21–28.
- Sigmundur Einarsson, Kristján Jónasson og Lovísa Ásbjörnsdóttir 2012. [Landið var fagurt og frítt – Um verndun jarðminja](#). *Náttúrufræðingurinn* 82(1–4): 151–159.
- Walker, G. P. L. 1991. Structure, and origin by injection of lava under surface crust, of tumuli, “lava rises”, “lava-rise pits”, and “lava-inflation clefts” in Hawaii. *Bulletin of Volcanology* 53: 546–558. [DOI: 10.1007/BF00298155](https://doi.org/10.1007/BF00298155)

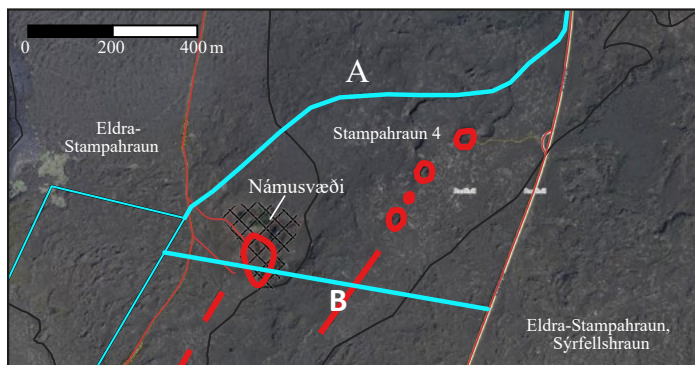


Kortagögn: Landmælingar Íslands – DEM, Mannvirki; Náttúrufræðistofnun Íslands – Nútímahraun shp, Eldstöðvarkerfi shp; Loftmyndir ehf., Orkustofnun (kort OS833) – Gígar.

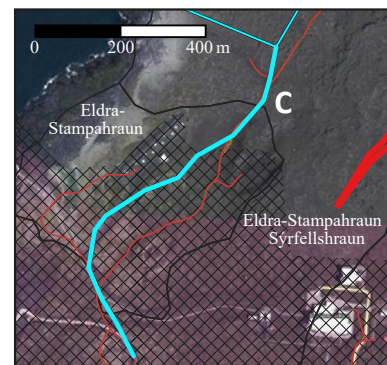
Mynd A1: a) Jarðfræðikort af svæðinu. Berggrunnskortagögn eru frá Orkustofnun (kort OSS833) og kortasjá Náttúrufræðistofnunar Íslands (<https://jardfraedikort.ni.is>). Berggrunnurinn er að mestu nútímahraun. Sögulega hraunið er Stampahraun 4 sem kom úr Stampagíg (gígaröðin er merkt með rauðri línu) á 13. öld (1210–1240). Forsögulega hraunið á kortinu sem er undir Stampahrauni 4 er Eldra-Stampahraun, 1900–2400 ára (Magnús Á. Sigurgeirsson 1995). Línur a, b, og c eru tillögur að vegi að norðurlóðinni. b) Kort af Reykjanesi. c) Nútímahraun á Reykjanesi. d) Eldstöðvarkerfi á Reykjanesskaga.



Reykjanes, lóð
 Mannvirki
 Gígar
 Hraunjaðar
 Fyrirhugaður vegur

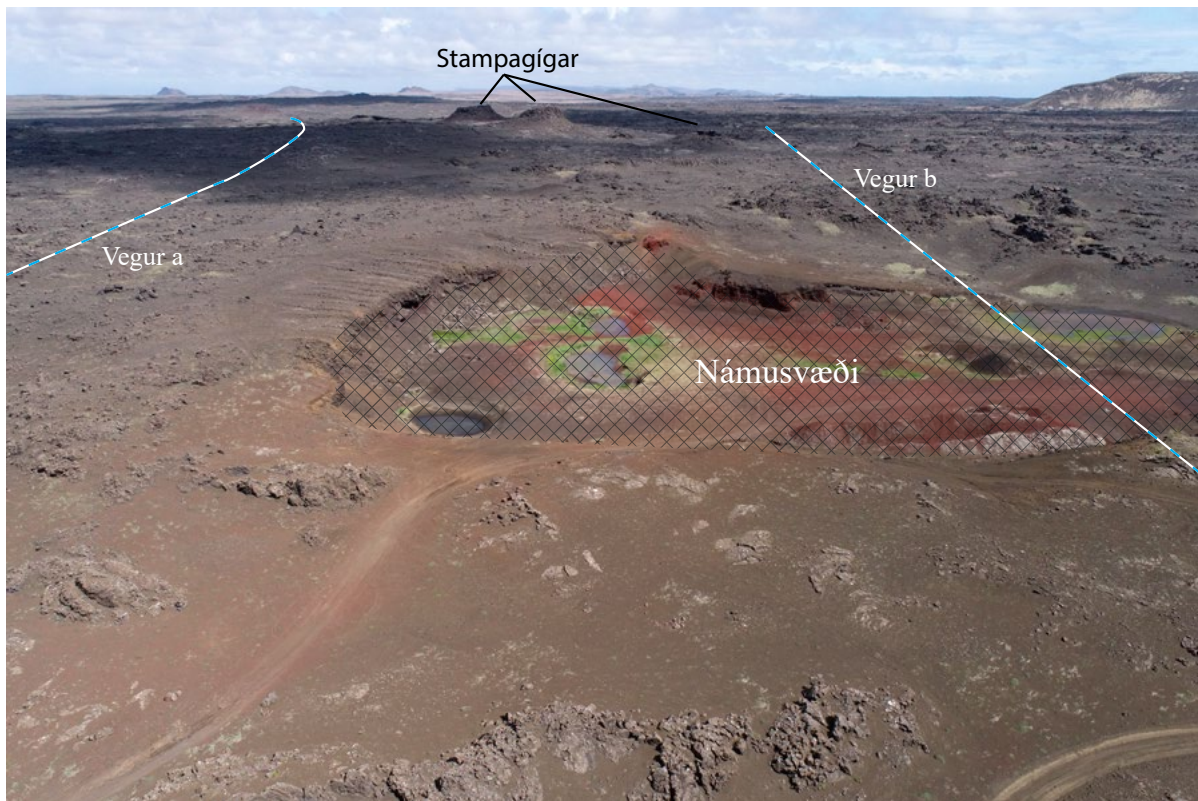


Vegir A, B (Norður)



Vegur C (Suður)

Mynd A2: Loftmynd (frá Loftmyndum ehf.) em sýnir staðsetningu tveggja valkosta fyrir eldisstöð, suðurlóð og norðurlóð, ásamt vegstæðum. Á suðurlóðinni eru merktir GPS-punktur sem sýna staðsetningu hrauntraða (1) og rishóls (2) sem ætti að vernda gegn raski ef kostur er. Einnig er lagt til að svæðið við gígana, sem afmarkað er með hvítri brotalinu, verði verndað ásamt ~20 m jaðarsvæði.



Mynd A3: Mynd frá norðurlóð, horft til austurs. Vegir a og b eru merktir að Nesvegi. Náma er í Eldra-Stampahraungíg. Ljós. Birgir Vilhelm Óskarsson.