



**ORKUSTOFNUN**

Rannsóknasvið

# **GUFUNESHÖFÐI Jarðlagasnið og kort**

**Árni Hjartarson**

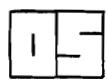
**Unnið fyrir Verkefnisstjórn Sundabrautar**

**1998**

**OS-98026**



Skýrsla nr.:	Dags.:	Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill:  GUFUNESHÖFÐI Jarðlagasnið og kort		Upplag: 20
		Fjöldi síðna: 5 + kort
Höfundar: Árni Hjartarson	Verkefnisstjóri: Árni Hjartarson	
Gerð skýrslu / Verkstig: Jarðfræðileg úttekt	Verknúmer: 663 900	
Unnið fyrir: Verkefnisstjórn Sundabrautar		
Samvinnuaðilar: Línuhönnun hf		
<p><b>Útdráttur:</b></p> <p>Lýst er jarðfræðilegum aðstæðum í Gufuneshöfða m.t.t. jarðganga í gegnum höfðann. Skýrslan er unnin að beiðni Línuhönnunar fyrir verkefnisstjórn Sundabrautar. Svonefnt Viðeyjarmóberg myndar grunninn undir Gufuneshöfða og er það jafnframt elsta berg sem kemur fram á yfirborði í Reykjavík. Lagið er mjög þykkt. Ofan á móberginu eru setlög, nefnd Elliðavogsset, sem hvíla mislægt ofan á gamla berGINU og eru síðkvarter að aldri. Þau eru sundurleit að innri gerð og misþykk og sums staðar laus í sér. Efri hluti sjálfs höfðans er síðan myndaður úr grágrýti frá hraundungjum í nágreppi Reykjavíkur. Ungar höggunarsprungur og misgengi eru óþekkt í grágrýtinu á þessu svæði, en mikið er um gamlar sprungur í Viðeyjarmóberginu. Lekt berggrunnsins er í öfugu hlutfalli við aldurinn, því eldra berg því minni lekt. Grágrýtið er lítið sem ekkert holffyllt og vel vatnsleiðandi en annað berg vel holufyllt og lekt þess lítil. Skýrslunni fylgir berggrunnskort með þversniði og langsníði af jarðgangaleið. Tæknilegir eigileikar bergsins sýnast góðir m.t.t. jarðganga þótt veikleikar kunni að koma fram í því um Elliðavogslögin. Ekki þarf að óttast umtalsverð vandamál vegna vatnsleka.</p>		
Lykilorð: Reykjavík, Gufuneshöfði, kort, berggrunnur, jarðlagasnið	ISBN-númer:	
		Undirskrift verkefnisstjóra: <i>Árni Hjartarson</i>
		Yfirlarið af:



**ORKUSTOFNUN**  
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 663 900

**Árni Hjartarson**

## **Gufuneshöfði - Jarðlagasnið og kort**

**Unnið fyrir Verkefnisstjórn Sundabrautar**

**OS-98026**

**Maí 1998**

## EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	3
2. BERGGRUNNUR	3
2.1 Gamalt berg	3
2.2 Elliðavogslögin	3
2.3 Grágrýti	4
3. JARÐLAGAHALLI, SPRUNGUR OG MISGENGI	4
4. LEKT	4
5. SNIÐ A - B, LANGSNIÐ EFTIR JARÐGANGALEIÐ	5
6. SNIÐ C - D, ÞVERSNIÐ Á JARÐGANGALEIÐ	6
7. HEIMILDIR	6

## MYNDIR

Berggrunnskort	Á kortblaði í vasa
Snið A - B, langsníð á jarðgangaleið	Á kortblaði í vasa
Snið C - D, þversníð á jarðgangaleið	Á kortblaði í vasa

## 1. INNGANGUR

Verk þetta er unnið að beiðni Línuhönnunar hf. fyrir verkefnisstjórn Sundabrautar. Tilgangur þess er að gera úttekt á jarðfræðilegum aðstæðum í Gufuneshöfða með tilliti til jarðganga gegnum höfðann.

Jarðfræðikortið sem fylgir greinargerðinni er byggt á berggrunnskorti Helga Torfasonar o.fl. 1997.

## 2. BERGGRUNNUR

### 2.1 Gamalt berg

Elsta berg í Reykjavík kemur fram á yfirborði lands í Viðey, Geldinganesi, Gufunesi og á svæðinu frá Kleppi og út með Sundahöfn. Þetta er móberg frá megineldstöð sem kennd er við Kjalarнес en er einnig oft kennd við Viðey og nefnd Viðeyjareldstöð (Ingvar Birgir Friðleifsson 1985, Haukur Jóhannessson 1985, Stefán Arnórsson o.fl. 1991). Hún var virk í lok tertífersíma-bilsins fyrir rúmum 2 milljónum ára. (Hér er miðað við að mörk tertífer og kvarter hafi verið fyrir 1,8 milljónum ára).

Viðeyjarmóbergið myndar grunninn undir Gufuneshöfða. Í sjávarhömrúnunum nyrst á honum sýnist það vera úr nær hreinnni gjósku svo og í Gufunesi og skerjunum þar úti fyrir. Lagið er mjög þykkt. Hitastigulsholan H-40 er boruð í það skammt frá Áburðarverkssmiðjunni. Hún er 252 m djúp. Móbergið nær a.m.k. niður á 160 m dýpi og e.t.v. nær það niður á botn holunnar (Jens Tómasson o.fl. 1977). Borhola hjá Eiði, EG-01 sem er 303 m á dýpt, er nánast alfarið í móberginu. Lag úr ólivínbasalti á 280 m dýpi markar e.t.v. botn móbergsins en hugsanlega er þetta þó inniskot (Jens Tómasson o.fl. 1994). Á yfirborði á þessum slóðum er móbergið mjög dökkt að sjá. Það er fremur lint, með köntuðum, smáum bergbrotum. Bergið er sprungið en sprungur eru fylltar af ljósum steindum og grónar. Basaltgangar og æðar sjást á stöku stað, t.d. eru þríf gangar í sjávarhömrúnunum norðvestan í höfðanum. Stærri inniskot eru einnig í móberginu. Þau sjást í Viðey og við Sundahöfn en í Gufuneshöfða sjást þau ekki á yfirborði. Karl Gunnarsson (1997) hefur hins vegar kortlagt þau með segulmælingum. Á korti hans sést inn-skotasvæði sem gengur inn undir höfðann. Ekki er ljóst hve djúpt er á inniskotsbergið en það er þó allt undir sjávarmáli.

Norðan við Gufuneshöfða leggst yngri jarðlagasyrpa upp að móberginu. Þar skiptast á hraunlög sem runnið hafa á hlýskeiðum ísaldar og móberg og jökulberg sem myndast hafa á jökul-skeiðum. Syrpuna má rekja austur 'yfir' Borgarholt, að Korpúlfssstöðum og upp í Úlfarsfell. Hún hverfur undir grágrýtið við Grafarvog en eitt hraunlag úr henni gægist undan grágrýtinu neðan við Grafarvogskirkju.

### 2.2 Elliðavogslögin

Elliðavogslögin eru útbreidd setlög og ná allt ofan frá Brimnesi og suður á Álftanes. Þau hvíla mislægt á gamla bergerinu. Þau eru síðkvarter að aldri, mynduð á núverandi segulskeiði og því yngri en 800.000 ára. Elliðavogslögin eru sundurleit að innri gerð og ýmist mynduð í sjó eða á þurru landi. Lögin eru mjög misþykk frá einum stað til annars. Þar sem þau eru mynduð í sjó geta þau verið margir metrar að þykkt. Fyrir botni Grafarvogs eru þau t.d. talin vera 14 m (Helga Tulinius o.fl. 1986). Sá hluti laganna sem myndaður er á landi er mun þynnri, lísklega

oftast á bilinu 0 - 2 m. Sjávarhluti Elliðavogslaganna er úr leirsteini með steingerðum forn-skeljum. Í þurrleidishlutanum ber meira á völu- og leirsteinsvölubergi og sums staðar finnst þunnt slitrótt lag af samanpressuðum mó eða hálfgildings surtarbrandi. Undir Gufuneshöfða munu báðar ásýndir Elliðavogslaganna vera fyrir hendi.

## 2.3 Grágrýti

Um þær mundir sem Elliðavogslöggin voru að setjast til var núverandi landslag að byrja að mótað. Til dæmis virðist Grafarvogur, eða fyrirrennari hans, hafa verið til á þessum tíma sem fjörður eða vogur. Eftir myndun Elliðavogslaganna upphóst mikil eldvirkni í nágrenni Reykjavíkur og mikil hraun flæddu yfir svæðið. Langflest þeirra eru úr grágrýti og komin frá hraundyngjum. En hér og hvar í staflanum finnast þó sprunguhraun sem runnin eru frá gígaröðum.

Eitt elsta grágrýtislagið sem til sést á yfirborði lands hefur runnið niður í Grafarvog og sést þar við ströndina begga vegna. Það þekkist á því að í því eru stakir ljósir dflar (plagfóklasdfs). Dflapéttleiki er innan við 1%. Það hefur runnið út í sjó svo neðri hluti þess er úr kubbabergi og móbergsbreksfu. Í kjölfarið rann sðan Reykjavískurgrágrýtið yfir allt svæðið. Það myndar efsta hluta Gufuneshöfðans. Það hefur myndast í dyngjugosi þar sem þunnfljótandi hraunstraumar hafa lagst upp að og ofan á hvern annan. Hraunið er beltótt þar sem hvert hraunbelti er 2 - 6 m á þykkt. Beltin eru þétt og grófstuðluð um miðbikið en blöðrótt til jaðranna. Ekkert millilag er sjáanlegt milli Reykjavískurgrágrýtisins og hraunsins undir því.

## 3. JARÐLAGAHALLI, SPRUNGUR OG MISGENGI

Elsta berGINU Á SVÆÐINU hallar öllu 8 - 12° til SA samkvæmt jarðfræðikorti. Reiknað er með að undir Gufuneshöfða stefni strikið um N50°A og almennur jarðlagahalli um 10° á elstu jarðlögunum.

Ungar höggunarsprungur og misgengi, sem þekkt eru í austustu hverfum Reykjavíkur, í Breiðholti og Árbæ, eru óþekkt fyrirbæri á því svæði sem hér um ræðir. Grágrýtið í Gufuneshöfða virðist nánast óbrotið að þessu leyti. Kólnunarsprungur sem mynda stuðla og kubba einkenna aftur á móti allt storkubergið. Mikið er um gamlar en vel grónar sprungur í Viðeyjarmóberginu. Mest af þeim hefur myndast strax eftir myndun þess er það var að þéttast og renna saman í berg. Gömul misgengi eru þekkt í tertífera hraunastaflanum við ströndina í grennd við Eiði. Þau stefna til NA. Aðeins eitt þeirra nær inn á jarðfræðikortið.

## 4. LEKT

Lekt bergrunnsins í Reykjavík er almennt séð í öfugu hlutfalli við aldurinn. Því hærri sem aldurinn er því minni er lektin. Viðeyjarbergið, einkum móbergshluti þess, er holufyllt og þétt. Staflinn inn af Gufunesi og upp í Úlfarsfell er einnig vel holufylltur og lektin lítil. Elliðavogs-löggin eru líka talin allþétt. Grágrýtið er hins vegar lítið sem ekkert holufyllt og vel vatnsleiðandi.

Áætluð lekt bergsins er eftirfarandi:

Jarðlög	lekt m/s
Viðeyjarmóberg	$10^{-6}$
Tertferi jarðlagastaflinn	$10^{-5}$
Elliðavogslög	$10^{-5}$
Grágrýti	$10^{-4}$

Eins og sjá má er lektin treg nema í grágrýtinu. Lítið er vitað um hæð grunnvatnsborðsins en ekki er ósennilegt að það liggi á um 5 m dýpi efst í höfðanum. Vatnsfordinn er hins vegar lístill svo umtalsverð lekavandamál ættu ekki að vera til staðar. Jarðhiti á eða nálægt yfirborði er ekki á þessum slóðum.

## 5. SNIÐ A - B, LANGSNIÐ EFTIR JARÐGANGALEIÐ

Sniðið er um Gufuneshöfðann þar sem hann ber hæst og hefur stefnuna NNA - SSV. Sjónarhornið er frá austri. Hlutfall hæðar og lengdar í sniðinu er 1:5. Elsta bergið í þversniðinu er Viðeyjarmóbergið. Yfirborði þess hallar úr 20 m y.s. norðan í höfðanum og niður fyrir sjávarmál í Grafarvogi. Hæðarlega þar er mjög óviss. Hér er ekki um jarðlagahalla að ræða heldur gamlan landslagshalla. Gangar og innskot skera móbergið. Gangarnir tveir og innskotið, sem sýnd eru á myndinni, eru sett af handahófi til að minna á djúpbergið.

Elliðavogslögini liggja á móberginu. Norðan í höfðanum má gera ráð fyrir að þau séu þunn og gerð úr þurrlandissetti. Þar sem þau nálgast sjávarmál sunnan í höfðanum er búist við að þau gangi yfir í sjávarset og þykki að mun.

Dflótt grágrýti leggst ofan á Elliðavogssetið við Grafarvog en það nær ekki í gegn um höfðann. Það er tvískipt. Neðst í því er kubbaberg og móbergsbreksa (brúnt á sniði) en ofar beltótt grágrýti (dökkgreint á sniði).

Efst í Gufuneshöfða er Reykjavíkurgrágrýti og nær þar um 25 m þykkt. Það er gert úr flæðieiningum eða hraunstraumum sem leggjast hver að öðrum eins og sýnt er á sniðinu. Dflótta grágrýtið og Reykjavíkurgrágrýtið hafa sömu jarðtæknilegu eiginleikana.

Laus jarðlög liggja á berggrunninum beggja vegna höfðans. Í Grafarvogi er sjávarset en norðan hans er er stórgrýtisurð undir klettunum og síðan jarðvegur. Nyrst sér í fyllingu við gömlu sorphaugana í Gufunesi. Þess ber að geta að lausu jarðlögin í sniðinu eru ekki sýnd á berggrunnskortinu.

Nokkur óvissa er um hæðarlegu jarðlagaskilanna því opnur í berggrunninn eru lélegar og engar borholur á næstu grósum. Óvissan er lísklega +/- 2 m nyrst í sniðinu og fer vaxandi til suðurs. Meiri nákvæmni fæst ekki nema með greftri og borunum.

## 6. SNIÐ C - D, ÞVERSNIÐ Á JARÐGANGALEIÐ

Sniðið snýr þvert á langsniðið og stefnir frá VNV til ASA. Sjónarhornið er frá suðri. Hlutfall hæðar og lengdar er 1:5. Neðst er Viðeyjarmóbergið með innskoti og göngum sem sett eru af handahófi. Austast leggjast tertífer jarðlög upp að því. Jarðlagahallinn þar er um  $10^{\circ}$  en vegna þess að hæðin er margfölduð á teikningunni verður hallinn að sama skapi ýktur. Þar skiptast á setlög og basalthraun. Elliðavogslögin leggjast mislægt ofan á þennan stafla. Þarna eru þau þunn og gerð úr þurrleidisseti. Dflóttu grágrýtið er sýnt í sniðinu þótt óvisst sé að það nái inn í það. Reykjavíkurgrágrýtið liggur efst í staflanum 25 - 30 m þykkt.

Óvissa í hæðarlegu jarðlagaskila er svipuð og í langsniðinu. Hún er líklega +/- 2 m vestast í sniðinu og fer vaxandi til austurs.

## 7. HEIMILDIR

Árni Hjartarson 1992: *Kleppur - Gufunes. Þrjú jarðlagasnið og kort.* Orkustofnun, OS-92005/VOD-04, 10 s.

Haukur Jóhannesson 1985: Jarðfræði Innesja. I: *Innes. Náttúrufar, minjar og landnýting.* Náttúrufræðistofnun Íslands, Staðarvalsnefnd, 17-22.

Helga Tulinus, Ómar Bjarki Smárason, Jens Tómasson, Ingvar Birgir Friðleifsson og Guðlaugur Hermannsson 1986: *Hitastigulsboranir árið 1984 á Höfuðborgarsvæði. Holur HS-14 til HS-22.* Orkustofnun, OS-86060/JHD-22, 38 s.

Helgi Torfason, Árni Hjartarson, Haukur Jóhannesson, Ingvar Birgir Friðleifsson, Jón Jónsson og Kristján Sæmundsson 1997: *Berggrunnskort, Viðey, 1613 III NV-B 1:25.000.* Landmælingar Íslands, Orkustofnun, Hafnarfjarðarbær, Garðabær, Kópavogsþær, Mosfellsbær, Seltjarnarnesbær og Reykjavíkurborg.

Ingvar Birgir Friðleifsson 1985: *Jarðsaga Esju og nágrennis.* Árbók F.I. 1985, 141-172.

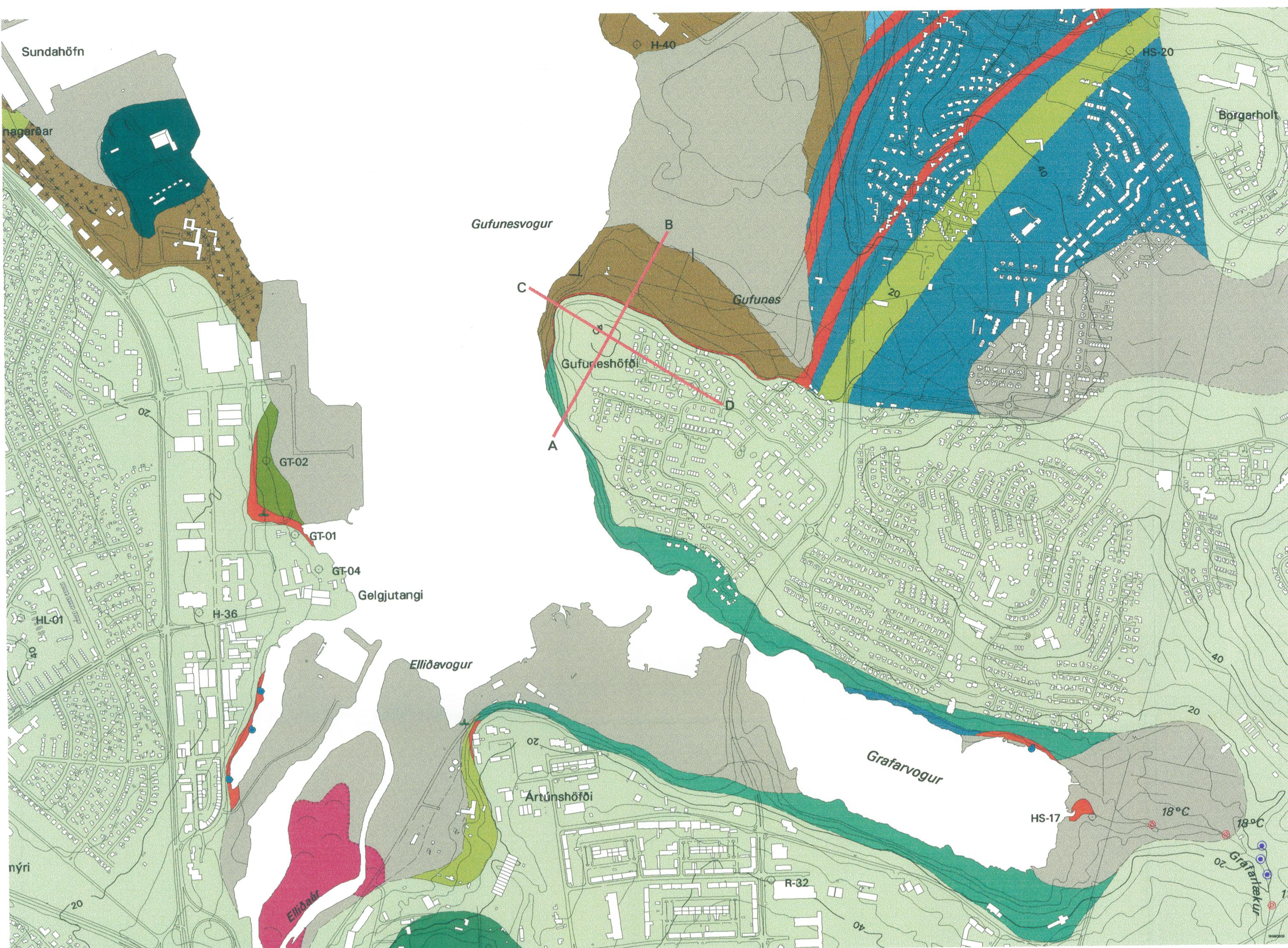
Jens Tómasson, Þorsteinn Thorsteinsson, Hrefna Kristmannsdóttir og Ingvar Birgir Friðleifsson 1977. *Höfuðborgarsvæði, jarðhitarannsóknir 1965-1973.* Orkustofnun, OS-JHD 7703, 109 s.

Jens Tómasson, Helga Tulinus og Benedikt Steingrímsson 1994: *Höfuðborgarsvæði. Holur HS-23 til HS-35. Jarðfræði og jarðlagamælingar.* Orkustofnun, OS-94023/JHD-11 B, 68 s.

Karl Gunnarsson 1997: *Segulmælingar á sjó vegna Sundabrautar2.* Orkustofnun, OS-97057, 11 s.

Stefán Arnórsson, Sveinbjörn Björnsson og Haukur Jóhannesson 1991: *Afl og orka lághitasvæða Hitaveitu Reykjavíkur. II. Vinnslueiginleikar lághitasvæðanna.* Hitaveita Reykjavíkur, 74 s.

## BERGGRUNNSKORT



Ellíðavogshraun  
Ellíðavogur lava

Reykjavíkurgrártí, beltött hraunlag  
Reykjavík olivíne tholeíte

Grágrýti, stakdilótt  
Olivíne tholeítt, feldspær phryc

Grágrýti & Gelgjutangi  
Olivíne tholeíte compound lava

Ellíðavogset, með skejum og surterbrandi  
Ellíðavogur, sediments shells and lignite

Póleitibælti frá tertífer  
Tertiary tholeítes

Olivínbaelti frá tertífer  
Tertiary Olivíne tholeítes

Setberg frá tertífer  
Sedimentary rocks

Víðeyjarmóberg  
Víðey aphyric hyaloclastite

Intrakotaberg  
Intrusive rock

Laus setög og fyllingar  
Loose material

Sprungur og misengi  
Fractures and faults

Surtarbrandur, plöntuleifar  
Lignite, plant remains

Formskeljar  
Subfossil shells

a) Lind b) Hver, laug, volgra c) Horfin laug  
a) Spring b) Geothermal spring c) Dried up hot spring

Borhola  
Drillhole

Strik og halli  
Strike and dip

Árni Hjartarson, Orkustofnun 1998.

Jardfræðikortið er byggð á berggrunns-

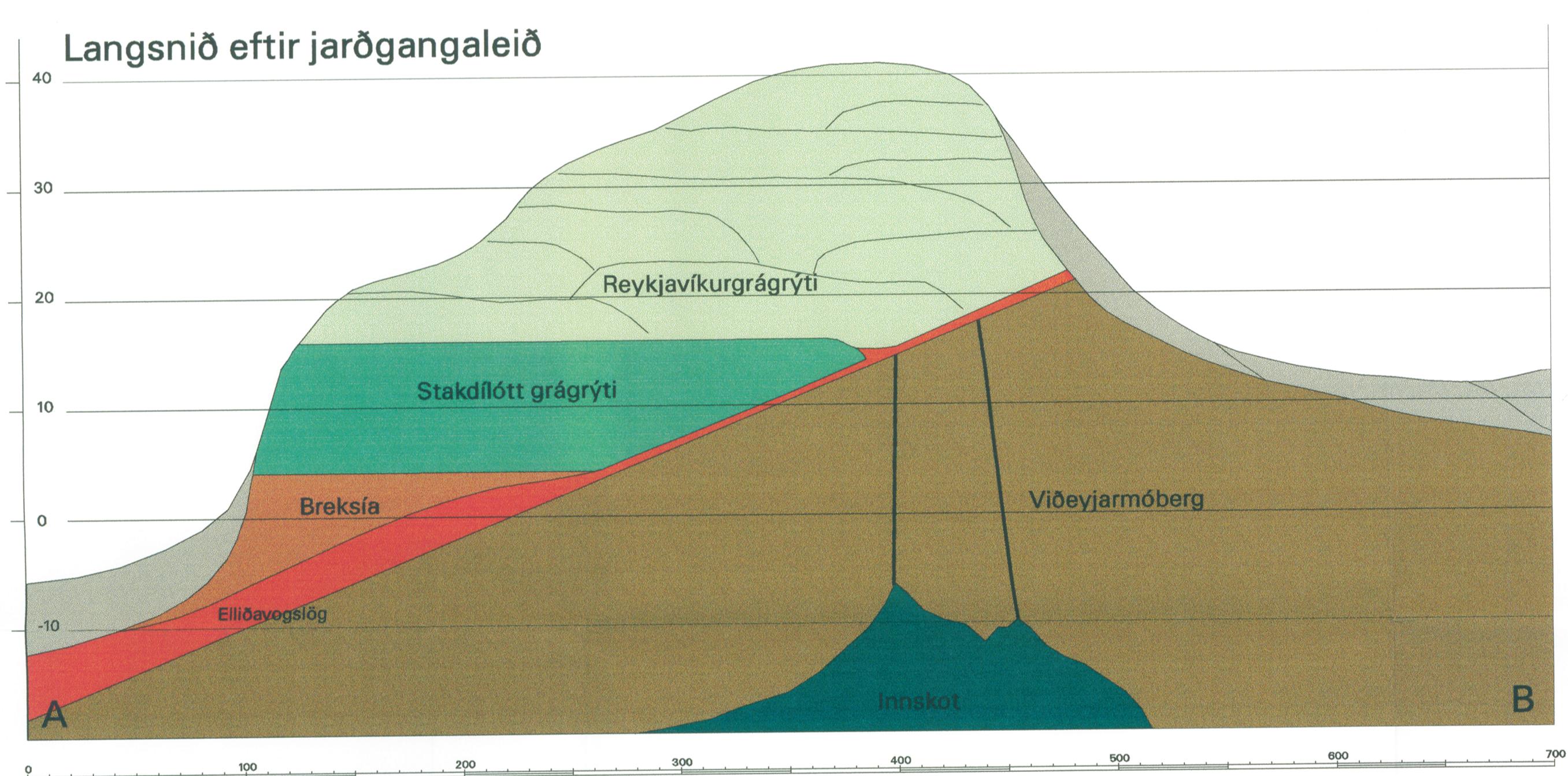
korti Heiga Þorbænor eftir 1997

með anna veglegum breytingum.

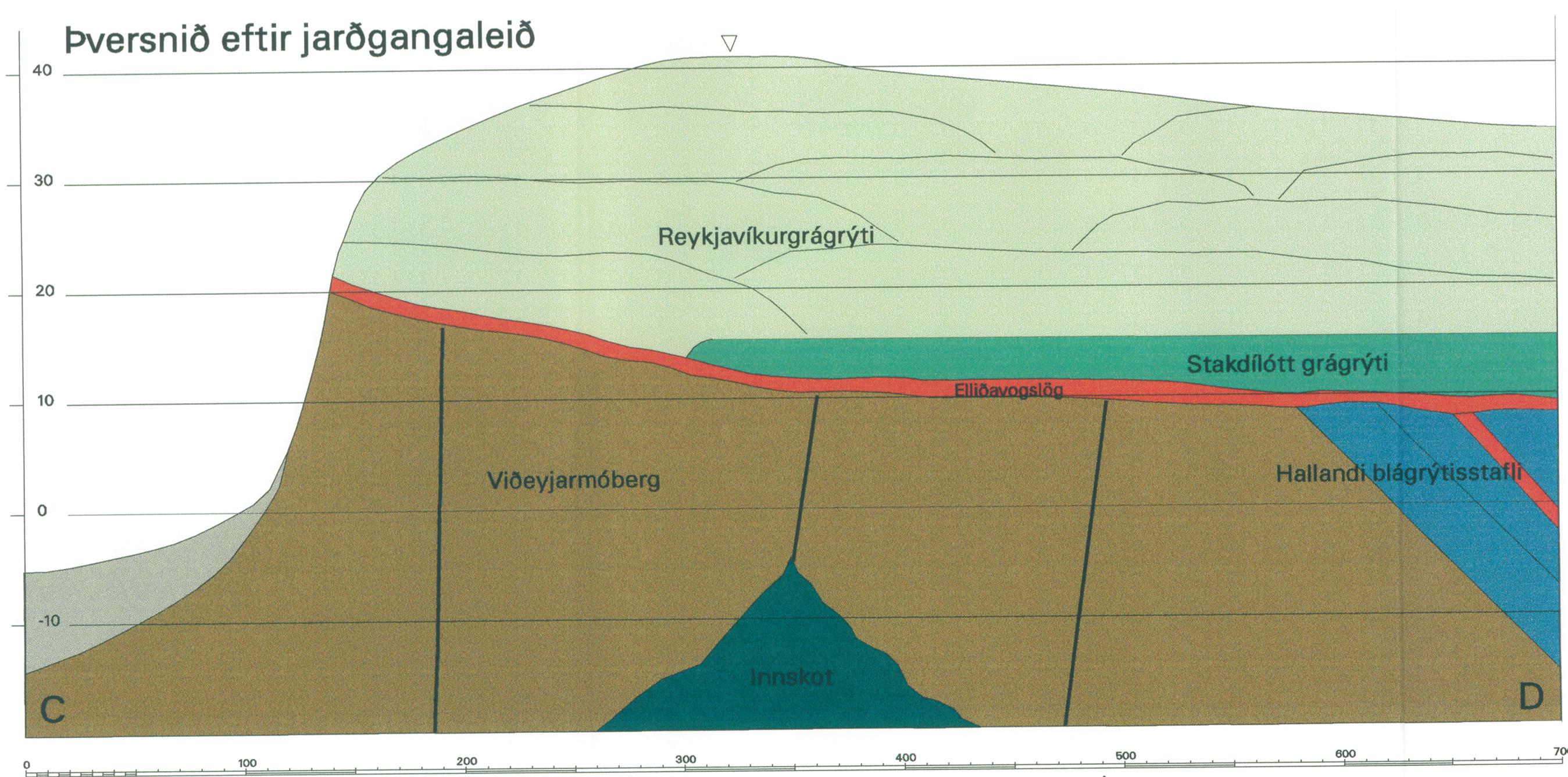
1:10.000

0 0.5 1 km

Langsnið eftir jarðgangaleið



Þversnið eftir jarðgangaleið



## GUFUNESHÖFDI JARDFRÆÐIKORT OG SNIÐ

Unnið fyrir Verkefnistjórn Sundabrautar

Árni Hjartarson, Orkustofnun 1998