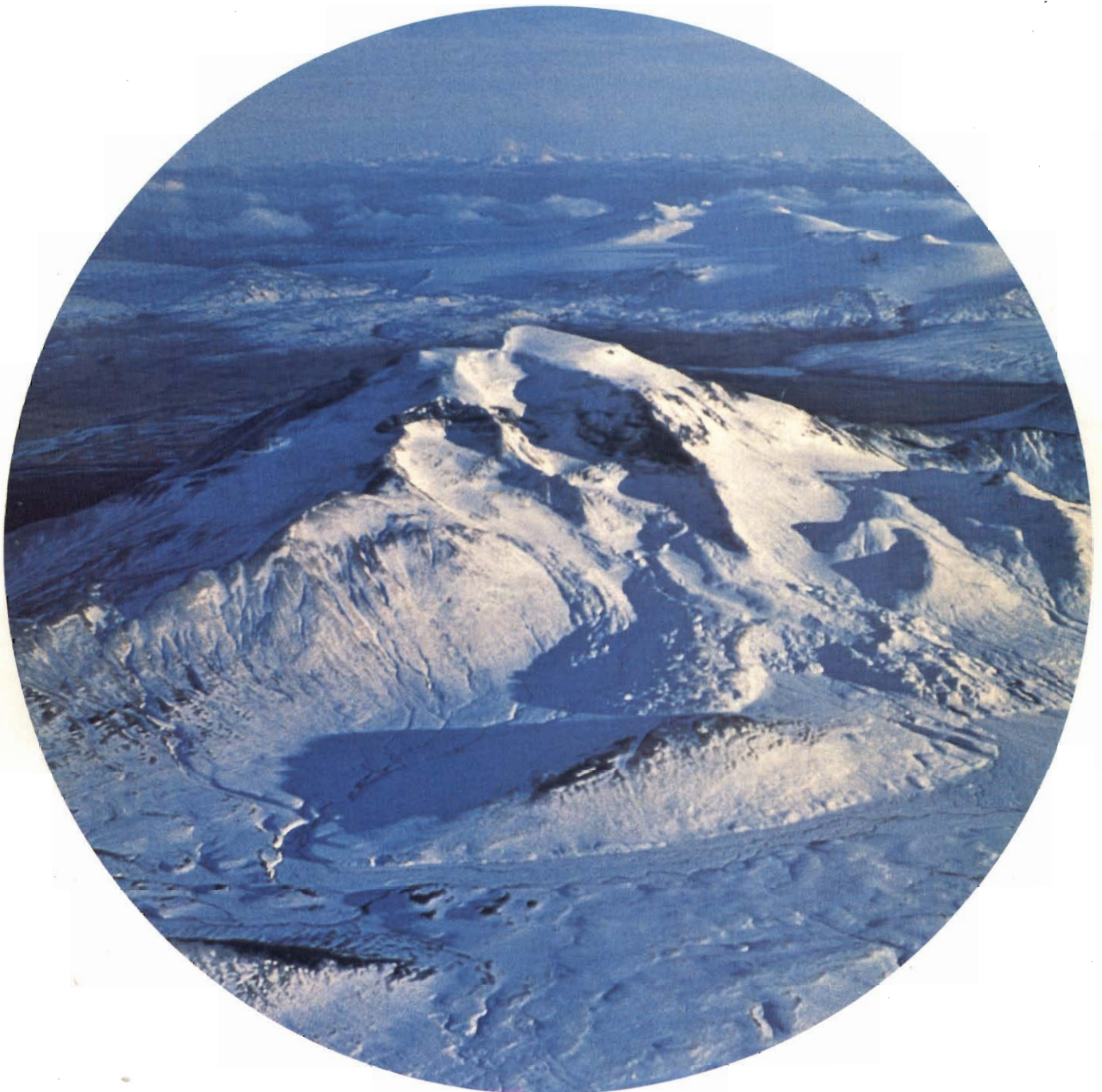


ORKUSTOFNUN – RAFORKUDEILD

# ***Austurlandsvirkjun***

## **Eyjabakkar**

### **JARÐFRÆÐISKÝRSLA**



ÁGÚST GUÐMUNDSSON (y.)  
BESSI AÐALSTEINSSON

OS-ROD-7830

OKTÓBER 1978

**AUSTURLANDSVIRKJUN  
EYJABAKKAR**

**JARÐFRÆÐISKÝRSLA**

**Ágúst Guðmundsson (y.)  
Bessi Aðalsteinsson**

EFNISYFIRLIT

	Bls.
SKRÁ YFIR TÖFLUR.....	4
SKRÁ YFIR MYNDIR.....	4
SKRÁ YFIR LJÓSMYNDIR.....	4
ÁGRIP (ÁG).....	5
1 INNGANGUR (ÁG).....	7
1.1 Almennt um svæðið.....	7
1.2 Fyrri athuganir.....	8
1.3 Vinna og vinnuaðferðir.....	8
2 JARÐLAGASKIPAN (ÁG).....	11
2.1 Jarðgrunnur.....	11
2.2 Berggrunnur.....	13
3 JARÐFORM (ÁG).....	29
3.1 Jarðlagamót.....	29
3.2 Sprungur.....	30
4 JARÐSAGA (ÁG).....	35
5 MANNVIRKI - HAGNÝT SJÓNARMÍÐ (ÁG).....	39
5.1 Umferð um svæðið.....	39
5.2 Hagnýtt efni.....	39
5.3 Jarðgrunnskortið.....	40
5.4 Berggrunnskortið.....	43
5.5 Staðsetningarkort.....	48
5.6 Stíflustæðið.....	49
5.7 Skurðleiðin.....	52
6 KJARNABORUN OG LAUS YFIRBORÐSLÖG (BA).....	55
6.1 Kjarnaborun.....	55
6.2 Laus yfirborðslög.....	56
HEIMILDASKRÁ.....	61
TÖFLUR.....	65

MYNDIR

	Bls.
1 Afstöðumynd .....	9
2 Súlurit yfir stefnur brotalína .....	34
3 Jarðgrunnskort .....	41
4 Berggrunnskort .....	45
5 Jarðlagasnið í giljum Snæfells .....	47
6 Staðsetningarkort .....	50
7 Jarðlagasnið á stíflustæði .....	51
8 Skurðleið undir Hafursfelli .....	54
9 Borholusnið .....	57
10 Jarðsveiflumælingar - staðsetningar .....	58
11 Jarðsveiflumælingar - staðsetningar .....	59

TÖFLUR

1 Kjarnaholur - hnit og hæð .....	67
2 Jarðsveiflumælingar .....	68-71

LJÓSMYNDIR

1 Basalthraunlag úr póleiíti .....	17
2 Basalthraunlag úr ólivín-póleiíti .....	17
3 Basalthraunlag úr póleiíti .....	18
4 Andesíthraunlag .....	18
5 Andesíthraunlag í Háuklettum .....	19
6 Móbergsbrekksía í Snæfelli .....	19
7 Móbergsbrekksía neðarlega í Snæfelli .....	20
8 Bólstrabrekksía, nokkru austan við Kelduá .....	20
9 Kubbaberg úr póleiíti .....	23
10 Innskot úr mikkrogabbrói - basalthraunlag úr póleiíti ...	23
11 Molaberg .....	24
12 Molaberg við Folakvísl .....	24
13 Molaberg í Jökulsá í Fljótsdal .....	25
14 Molaberg undir vestanverðum Háuklettum .....	25

## ÁGRIP

Lýst er jarðfræði svæðisins við Eyjabakka, norðaustan við Vatnajökul. Skýrslan er unnin vegna fyrirhugaðra virkjunarframkvæmda á svæðinu (Austurlandsvirkjun). Kortlagða svæðið er um 70 km<sup>2</sup> og meginhluti þess er á milli megineldstöðvarinnar Snæfells, í vestri, og Kelduár, í austri.

Jarðgrunnurinn samanstendur af mýrum, móum, skriðum og melum, árseti, vatnaseti og jökulseti (mórenu). Ár- og vatnaset er algengast, en mýrar eru einnig útbreiddar. Jarðgrunnurinn er þunnur, 0,2 metrar nema á einstaka stað. Berggrunnur svæðisins er gerður úr basalhraunlögum, andesíti, líparíti, móbergsbrekksíu og móbergstúffi, bólstrabrekksíu og bólstrabergi, míkrogabbrói (dóleríti) og molabergi. Algengustu berggerðirnar eru basalhraunlög, móbergsbrekksía og túff, og andesít.

Jarðlagamót eru víðast óglögg, einkum mót hraunlaganna, enda er berggrunnurinn víða hulinn lausum jarðlögum (jarðgrunni). Bergrifur (joints) eru mjög algengar í öllu bergi á svæðinu. Einnig eru brotalínur algengar, og flestar þeirra stefna sem næst í norður. Margar þeirra eru vafalítið misgengi, þótt ekki reyndist unnt að "sanna" það.

Elstu berglögin eru á bilinu 2,84 til 2,43 milljón ára, samkvæmt segultímatalinu. Líklegt má telja, að sum molabergslögin séu í raun jökulbergslög, en um önnur ríkir óvissa. Á tímabilinu fyrir 2 milljón árum þar til fyrir 1 milljón ára, og ef til vill lengur, varð hlé á eldvirkninni á svæðinu. Á þessum tíma verður til mikil "rofsflétta", sem Snæfell og móbergsfjöllin í kring hvíla á. Öll þessi fjöll eru yngri en 0,7 milljón ára, samkvæmt segultímatalinu. Ekki er unnt að slá því föstu, að Snæfell sé útdautt eldfjall, en ekki er vitað til þess, að gosið hafi í því síðan ísöld lauk.

Nýtanlegt byggingarefni er árset, vatnaset og jökulset (mórena). Mikið árset er í aurkeilunum í hlíðum Snæfells. Töluvert vatnaset er undir og í kringum Kelduá. Stórir jökulgarðar eru inn við

Eyjabakkajökul, en liggja að vísu utan við kortlagða svæðið.

Lekahætta virðist ekki mikil á þessu svæði, borið saman við ýmis önnur hér landi þar sem stíflur hafa verið reistar.

## 1 INNGANGUR

Markmið þessarar skýrslu er að lýsa jarðfræði svæðisins við Eyjabakka, norðaustan við Vatnajökul. Einungis er þó fjallað um hluta þess svæðis sem kennt er við Eyjabakka, það er að segja, hið fyrirhugaða stíflustæði og nágrenni þess. Verkið er unnið vegna áætlunar um virkjunarframkvæmdir á svæðinu (Austurlandsvirkjun), og hef ég reynt að framsetja niðurstöðurnar með það í huga.

Efni skýrslunnar er skipt þannig niður að í köflum 2, 3 og 4 er fjallað um jarðfræði svæðisins, en í köflum 5 og 6, ásamt viðeigandi kortum og myndum, er gerð grein fyrir þeim hluta rannsóknanna, sem beinlínis snertir áætlaða mannvirkjagerð.

Nokkrar ljósmyndir eru í skýrslunni. Fremst í ritinu er skrá yfir þær, en að auki er númer hverrar ljósmyndar merkt inn á mynd 6, og á númerið við þann stað þar sem myndin er tekin. Á mynd 6 eru einnig sýndir allir staðir þar sem bergsýni til smásjárskoðunar voru tekin, staðir þar sem segulstefna bergsins var mæld, lega segulskipta og sthugunarstaðir á skurðleið. Mynd 4 er berggrunnskort, það er að segja, sýnir tegundir og dreifingu grunnbergs á svæðinu, en mynd 7 er jarðgrunnskort, sem sýnir laus jarðlög og gróður á svæðinu.

Nokkur jarðlagasnið eru í skýrslunni. Mynd 8 sýnir dýpi á berggrunn á fyrirhugaðri skurðleið og er hæð athugunarstaða þar mæld með hæðarmæli, og áætluð eftir staðsetningu á loftmynd. Mynd 1 sýnir jarðlagaskipan undir fyrirhuguðu stíflustæði, og mynd 5 sýnir jarðlagaskipan í nokkrum giljum í austurhlíðum Snæfells. Skrá yfir myndir er fremst í ritinu.

Rétt er að taka fram eftirfarandi: Í allri jarðfræðitúlkun er fólgin ákveðin, mismikil óvissa. Þegar þessi óvissa fer yfir "eðlileg" mörk er notað táknið (?).

### 1.1 Almennt um svæðið

Kortlagða svæðið er um 70 km<sup>2</sup> og liggur norðaustan við Vatnajökul. Meginhluti þess er á milli megineldstöðvarinnar Snæfells í vestri og Kelduár í austri, en norðurmörkin og suðurmörkin eru lauslega valin. Staðsetning er sýnd á mynd 1. Allt svæðið er ofan 600 m og telst því hálendi.

Þó er gróður víða samfelldur, einkum í móum og mýrum, annars slitróttur og sums staðar nánast enginn. Jarðvegur er yfirleitt þunnur nema í einstaka mýrum og móum, svo sem undir Hafursfelli, en þar er þykktin víða margir metrar (mynd 8).

Landið er flatt og opnur fáar. Eina samfellda opnan er í Jökulsá í Fljótsdal, sem þó tekur ekki yfir nema fjögur hraunlög. Landslagið einkennist af hraunbrúnum og hólum. Hraunbrúnirnar eru 5-10 m háar, en stærð og útlit hólanna er mjög breytilegt. Vegna þess hve opnur eru fáar og berggrunnur víða hulinn lausum jarðlögum, telst svæðið erfitt í jarðfræðikortlagningu.

Vatnsmestu árnar eru Jökulsá, Kelduá, Hafursá og Innri-Heiðará. Stærstu vötnin eru Folavatn og Heiðarárvatn, en að auki er fjöldi smávatna og lækja á svæðinu. Fyrir utan Folavatn eru flest vötnin mýravötn og því jafnan grunn, nokkrir tugir sentimetra. Í þurrkum þorna þau því ýmist að hluta eða alveg upp.

## 1.2 Fyrri athuganir

Eyjabakkasvæðið hefur ekki verið kortlagt með tilliti til jarðfræði áður. Fyrri jarðfræðirannsóknir, á svæðinu og í grennd við það, hafa aðallega snúist um jöklafræði og landmótun (Sigurður Þórarinnsson 1937; Jennings 1952; Todtmann 1960). Á síðari árum hafa þó birst nokkrar ritgerðir, sem tengjast eiginlegri jarðfræði svæðisins beint eða óbeint (Wensink 1964; Trausti Einarsson 1971; McDougall o.fl. 1976; Watkins og Walker 1977) og að auki tvær skýrslur Orkustofnunar (Elsa G. Vilmundardóttir 1972; Arnþór Óli Arason 1976).

Auk jarðfræðirannsókna hefur verið unnið að dýralífs- og gróðurathugunum á svæðinu sbr. skýrslu Orkustofnunar frá 1977 "Eyjabakkar - Landkönnun og rannsóknir á gróðri og dýralífi" eftir Hjörleif Guttormsson og Gísla Má Gíslason. Í skýrslu þeirra er að finna tilvitnanir í allar helstu gróður- og dýralífsathuganir á svæðinu fram að þeim tíma.

## 1.3 Vinna og vinnuaðferðir

Útivistinn, sem skýrsla þessi byggir á, hófst í fyrri hluta júlí 1977. Vinnan við hina eiginlegu jarðfræðikortlagningu, sem skýrslan fjallar fyrst





ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

EYJABAKKAR  
Afstöðumynd

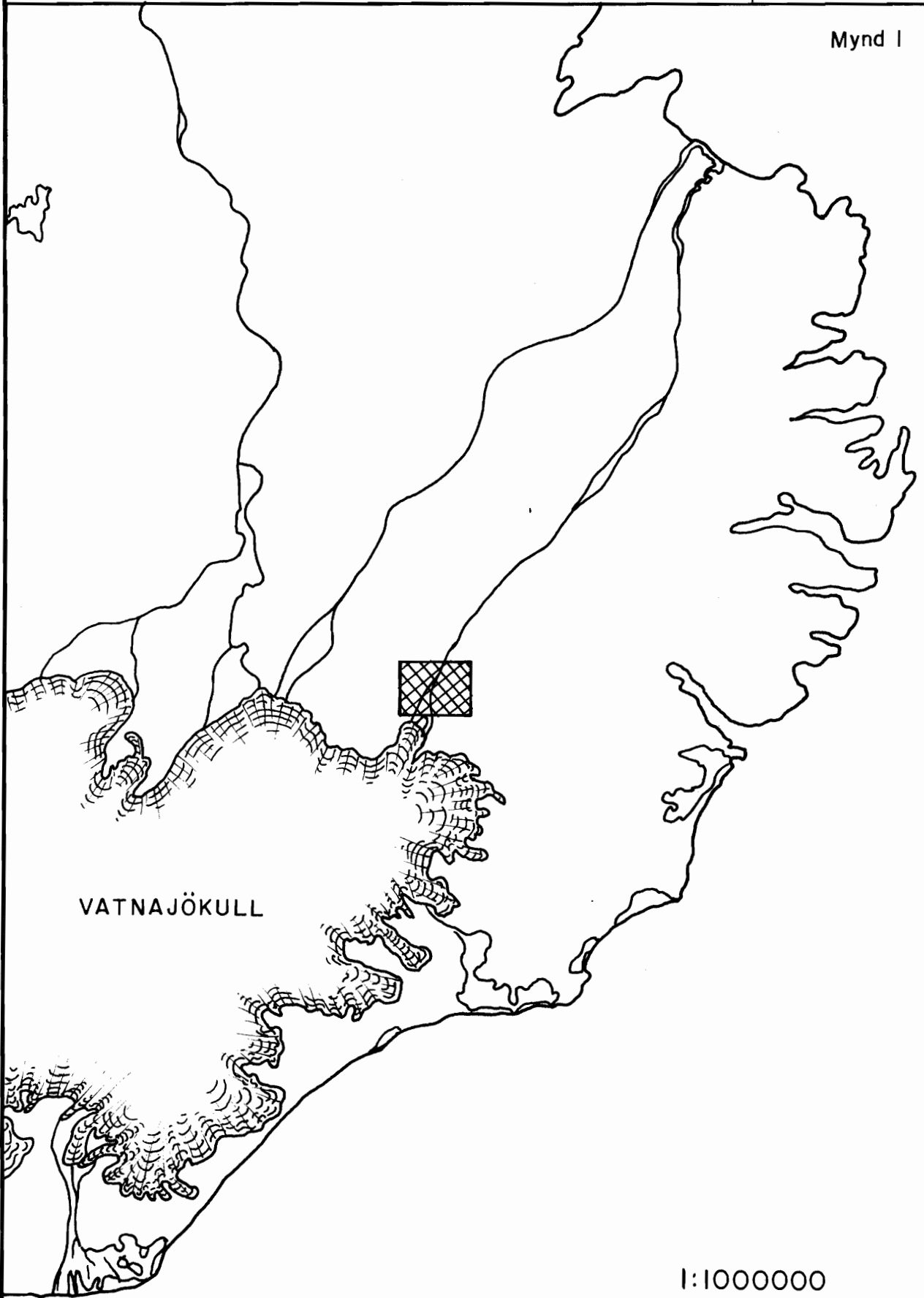
Júlí 1978 'Ag.G/Gyða

T - 62

B - 334

F - 17376

Mynd I



1:1000000

og fremst um, hófst þó ekki fyrr en 8. ágúst og lauk 6. september. Innivinnan var unnin á um fimm mánuðum, á tímabilinu september 1977 til maí 1978.

Góð kort eru til af svæðinu, í mælikvarða 1:20.000, og eru þau notuð sem grunnkort jarðfræðikortanna. Einnig studdist ég mikið við loftmyndir, í mælikvörðum 1:20.000 og 1:30.000. Loftmyndirnar, í mælikvarða 1:20.000, voru þó, því miður, ekki tiltækar fyrr en útivinnunni var lokið, en þær komu að sjálfsögðu að miklum notum við innivinnuna.

Ég lagði höfuðáhersluna á sem nákvæmasta kortlagningu einstakra hraunlaga, og að fá sem gleggsta mynd af jarðfræði fyrirhugaðs stíflustæðis. Í því augnamiði voru tekin um 30 bergsýni til þunnsneiðagerðar, aðallega til staðfestingar á greiningum á staðnum, en einnig til glöggvunar viðvíkjandi tengingum. Allir sýnatökustaðirnir eru sýndir, með bókstafstáknum, á mynd 6.

## 2 JARÐLAGASKIPAN

### 2.1 Jarðgrunnur

#### 2.1.1 Almennt yfirlit

Jarðgrunnur táknar hér allt laust efni ofan berggrunns. Jarðgrunnur samsvarar því enska orðinu "regolith", en í verkfræðilegri jarðfræði er orðið "jarðvegur" oft látið tákna það sama og jarðgrunnur hér. Í þessari skýrslu táknar jarðvegur hins vegar aðeins efsta hluta jarðgrunns, það er að segja, þann, sem getur fósrað plöntur, en að öðru leyti er jarðvegur ekki aðgreindur frá jarðgrunni.

Jarðgrunnurinn skiptist í mýrar, móa, skriður, árset, vatnaset og jökulset, eins og sýnt er á mynd 3, jarðgrunnskortinu. Árset og vatnaset er algengast, en mýrar fylgja fast á eftir. Móar eru hins vegar fremur sjaldgæfir, en hafa ber í huga, að þunnum mómum er yfirleitt sleppt og berggrunnstáknið notað í staðinn. Skriður og jökulset (mórena) er sjaldgæft.

#### 2.1.2 Lýsing á einstökum korteiningum

Korteining á við öll þau jarðlög sem hafa sama tákn á jarðgrunnskortinu. Einingarnar eru alls sex, það er, mýri, mói, skriða, árset, vatnaset og jökulset, en að auki er berggrunnur sýndur þar sem grunnt er á hann. Hér á eftir verður fjallað lauslega um ofangreindar sex korteiningar í sömu röð og hér á undan.

a) Mýri er jarðvegur sem er mettaður vatni. Þykktir er hér yfirleitt aðeins nokkrir tugir sentímetra, en í sumum tilfellum er hún þó mun meiri, eða allt upp í nokkra metra, samkvæmt niðurstöðum viðnámsmælinga (Gunnlaugur Jónsson, munnlegar upplýsingar, 1978). Mýrasvæðin einkennast af smápollum og tjörnum, og á sumum eru rústir, vitnisburður sífrera. Nokkrar gryfjur voru grafnar með skurðgröfu, og í sumum þeirra var klakalag á nokkru dýpi. Öll meiri háttar mýrasvæði eru sýnd á jarðgrunnskortinu.

b) Mói er ýmist allþykkur, grasigróinn og þýfður jarðvegur, eða þunnur og mosavaxinn. Þykkir móar eru flestir sýndir á jarðgrunnskortinu, en þunnum móm er sleppt, þar sem vitneskja um þá hefur takmarkað gildi. Mörk þykkra og þunnra móa eru hér talin hálfur metri, en hafa verður í huga, að þykktin er oftast áætluð og mörk móa og berggrunns (þunnra móa) því víða óörugg. Ástæða er til að benda á, að í lauslegri könnun eru mörk móa og berggrunns oft talin 1 metri, sbr. Ágúst Guðmundsson (e.) (1978).

c) Skriða og melur er þar sem samfelldu gróðurlendi sleppir. Skriður eru yfirleitt í halla og þá gjarnan allþykkar, þ.e. nokkrir metrar. Þær eru ofast blandaðar aðkomuefni, sem á þessu svæði er í flestum tilfellum jökulruðningur. Melar eru yfirborð veðraðs berggrunns og aðallega myndaðir við frostsprengingar. Þeir eru orðnir til úr undirlaginu og því nokkuð örugg vísbending um gerð þess. Melar eru yfirleitt aðeins nokkrir sentimetrar að þykkt, og því ástæðulaust að taka þá með á jarðgrunnskortinu. Rétt er þó að benda á, að á hálendum svæðum, eins og Eyjabökkum, er mikil frostveðrun, og því gildir, að allur berggrunnurinn er meira og minna hulinn örþunnu melalagi, það er að segja, naktar klappir eru undantekningar fremur en reglan á þessu svæði. Flestar skriður eru sýndar á jarðgrunnskortinu.

d) Árset er annars vegar í nokkrum aurkeilum og hins vegar ofan á vatnasetinu í farvegum Kelduár og Jökulsár. Í aurkeilunum má velja kornastærð að nokkru leyti, þar sem hún minnkar er neðar dregur, þ.e. fjær fjallinu. Hins vegar skiptast misgróf lög alltítt á í lóðréttu sniði, og því erfitt að vinna mikið magn af tiltekinni kornastærð á hverjum stað. Nokkur sýni voru tekin úr aurkeilunum, einkum þeirri stærstu, og vísast til niðurstöðu rannsóknar á þeim varðandi frekari upplýsingar um efnið í keilunum (Pálmi R. Pálmason og Sveinn Þorgrímsson 1978). Þó má geta þess hér, að efnið í stærstu keilunni undir Snæfelli er að stórum hluta líparít, en basalt og andesít er algengast í minni keilunum.

e) Vatnaset er set sem sest til í stöðuvötnum. Á Eyjabakkasvæðinu er vatnaset undir Kelduá og væntanlega einnig undir Jökulsá. Eins og áður segir er auðvitað líka árset til staðar við þessar ár, en ég tel að meginhluti setsins flokkist undir vatnaset, það er að segja,

setið sé án grófrar lagskiptingar (Lahee 1961, s. 62). Hafa ber í huga, að þessi skipting í árset og vatnaset er mjög lausleg, og skal því ekki tekin alveg bókstaflega. Þykkt setsins undir Jökulsá er ekki þekkt, en undir Kelduá er lagið 10-15 m samkvæmt hljóðhraðamælingum. Úr því síðar nefnda voru tekin sýni til kornastærðargreiningar (Pálmi R. Pálmason og Sveinn Þorgrímsson 1978). Vatnaset, í minna mæli, er einnig á nokkrum stöðum kringum Folavatn, eins og sýnt er á jarðgrunnskortinu.

f) Jökulset (mórena) er í jökulgarði neðarlega í Snæfelli. Garðurinn er ofan við stærstu aurkeiluna og samsetning hans því svipuð, það er að segja, meginefnið er líparít. Hins vegar er kornastærðin mjög breytileg því skriðjöklar aðgreina kornin lítið sem ekkert. Þó er rétt að benda á, að allt fína efnið vantar í þessa mórenu og því ólíklegt að hún sé nýtanleg. Mun stærri og vænlegri jökulgarðar eru inn við Eyjabakkajökul, en þar sem þeir liggja utan við kortlagða svæðið, eru þeir ekki sýndir á jarðgrunnskortinu. Úr þessum gördum voru tekin sýni til kornastærðargreiningar (Pálmi R. Pálmason og Sveinn Þorgrímsson 1978).

## 2.2 Berggrunnur

### 2.2.1 Almennt yfirlit

Berggrunnur svæðisins, sem er sýndur á mynd 4, er gerður úr gosbergi, djúpbergi (gangbergi) og setbergi.

a) Gosberg er myndað við yfirborðseldvirkni og er hér ýmist sem hraunlög eða fjöll og hæðir. Hraunlögin eru úr basalti og andesíti, en hæðirnar úr móbergsbrekksíu, bólstrabergi og kubbabergi.

Basaltlögin eru úr tveimur mismunandi berggerðum, póleiíti og ólivín-póleiíti. Póleiít er meginbergtegund svæðisins og er aðallega á svæðinu frá Hafursá suður að Múlահrauni. Ólivín-póleiít er í allmiklu magni, einkum vestan línu, sem hugsast dregin frá Folavatni norður að Heiðarárvatni. Til samans þekja basalhraunlögin yfir helming af flatarmáli svæðisins.

Andesít kemur fyrir í að minnsta kosti þremur og hugsanlega fjórum lögum á svæðinu. Andesít er ríkjandi bergtegund frá og með Háuklettum vestur að Folavatni, en er einnig neðarlega í Snæfelli og víðar.

Líparít er einungis í Snæfelli. Útbreiðsla þess innan kortsins er fremur lítil, en magn líparíts í fjallinu mun þó allmikið, eins og við er að búast um megineldstöð.

Móbergsbrekksía- og túff er næst algengasta berggerðin á svæðinu. Innan kortsins er hún svo til eingöngu bundin við Snæfell og Sandfell, en í raun er þessi berggerð uppistaða í flestum móbergsfjöllum og því aðalbergið í Snæfelli og hnúkunum í kring.

Bólstrabrekksía er aðallega í Snæfelli og á svæðinu austur af Heiðararvatni. Hvergi fannst eiginlegt bólstraberg, það er að segja, samfelldur bólstramassi. Þessi berggerð, eins og sú síðastnefnda, er einkum algeng í móbergsfjöllum.

Kubbaberg er aðalbergið í og í grennd við svo kallað Múlahraun. Útbreiðslan er takmörkuð innan kortsins, en þessi berggerð er líka algeng í móbergsfjöllum.

b) Djúpberg er berg sem storknar undir yfirborði jarðar. Vegna hægrar kælingar er það yfirleitt grófkornóttara en yfirborðsberg (gosberg) þótt samsetningin sé svipuð. Á Eyjabakkasvæðinu fannst djúpberg á þremur stöðum innan kortlagða svæðisins og á einum stað rétt utan þess. Í öllum tilfellum er um svokallað míkrogabbró að ræða, en sú bergtegund svarar til þeirrar, sem ýmist hefur verið kölluð dólerít eða díabas. Nafngiftin þýðir einfaldlega, að samsetningin er sú sama og hjá gabbró, en kornastærðin er minni. Útbreiðsla er mjög lítil.

c) Setberg er samlímt set. Allt setberg á Eyjabakkasvæðinu er gert úr samlímdri bergmylsnu og kallast því molaberg. Mest er útbreiðsla þess á svæðinu milli Jökulsár og Kelduár, en almennt gildir, að molaberg er á milli hraunlaganna.

### 2.2.2 Lýsing á einstökum kortteiningum

Hver kortteining nær yfir öll þau jarðlög, sem hafa sama táknið á berggrunnskortinu. Á kortinu eru alls níu kortteiningar: ólivín-þóleiít, andesít, líparít, móbergsbrækksía- og túff, bólstraberg- og brekksía, kubbaberg, míkrogabbró og molaberg. Þessum kortteiningum verður nú lýst lauslega í ofangreindri röð, en allar lýsingarnar eiga að sjálfsögðu einungis við bergið á Eyjabakkasvæðinu, þótt sumar gildi almennt um viðkomandi berggerð.

a) Þóleiít. Ljósmynd 1 sýnir dæmigert þóleiít. Bergið er yfirleitt dílótt og dulkorna, það er að segja, kornin eru ósýnileg berum augum. Blöðrur eru yfirleitt fáar og smáar, en sumar þó allstórar (>1 cm  $\emptyset$ ) og þá gjarnan langdregnar, óreglulegar í lögun og án holufyllingar. Þóleiít veðrast köntótt og veðrunarhúðin er gráleit, en brotsárið gráblátt til grátt.

b) Ólivín-þóleiít. Ljósmynd 2 sýnir dæmigert ólivín-þóleiít. Bergið er yfirleitt dílótt og fínkornótt, það er að segja, kornin eru rétt greinanleg berum augum. Blöðrur eru fáar og smáar, og yfirleitt hring eða ellipsulaga - reyndar er lögun blaðra það einkenni, sem einna auðveldast er að nota til að greina ólivín-þóleiít frá þóleiíti (Macdonald 1972, s. 73). Í sumum blöðrum eru holufyllingar, yfirleitt leirsteindir, en í einu lagi neðarlega í Snæfelli eru geislasteinar (snið 4D). Annars eru flest lögin án holufyllinga, eins og þóleiítlögin. Ólivín-þóleiít veðrast ávalt, veðrunarhúðin er ýmist grá eða rauðbrún, en brotsárið er svarblátt. Það skal tekið fram, að eiginlegt ólivín finnst ekki í þeim þunnsneiðum, sem athugaðar voru, heldur græn leirsteind, sem mynduð er við ummyndun ólivín-kristallanna.

Skipting í þóleiít og ólivín-þóleiít er einkum gagnleg við tengingar jarðlaga og til ákvörðunar á misgengjum, en jarðtæknilegir eiginleikar berggerðanna eru svipaðir og því ekki gerður greinarmunur á þeim í almennu umfjölluninni hér á eftir.

Basalthraunlögin eru yfirleitt vel stuðluð (ljósmyndir 1 og 3), það er að segja, brotin upp í meira og minna lóórétta ferhyrnda, fimmhyrnda eða sexhyrnda stuðla. Þvermál stuðlanna er breytilegt, en

samkvæmt þeim mælingum, sem gerðar voru á svæðinu, er þvermálið á bilinu 0,5-1,5 metrar. Samkvæmt líkanreikningum (Jaeger 1961) ættu stuðlarnir yfirleitt að vera sexhyrndir, en í raun eru ferhyrndir og fimmhyrndir eins algengir, og sums staðar algengari, einkum í þunnum hraunlögum.

Auk lóðréttu stuðlasprungnanna er mikið af svo til láréttum sprungum í hraunlögnum (ljósmynd 3). Þær fáu mælingar, sem gerðar voru, benda til þess, að þéttleiki þessara sprungna sé mun meiri en lóðréttu sprungnanna, eða um 20 sprungum á hvern metra. Samkvæmt þeim einkennum, sem gefin eru hjá Lahee (1961, s. 281), virðast flestar af sprungunum vera togsprungur. Sprungurnar eru af mismunandi uppruna, sumar eru myndaðar samtímis lóðréttu stuðlasprungunum, við kólnunina; aðrar kunna að vera myndaðar við lyftingu landsins austan gosbeltisins (Schäfer 1975). Þessi ályktun Schäfers er aðallega byggð á dreifingu geislasteina í jarðlagastaflanum, og ekki ástæða til að rekja forsendurnar nánar. Við slíka lyftingu myndast óhjákvæmilega togsþenna í efri hluta jarðskorpunnar, sem gæti hafa valdið sprungumyndun. Lyfting lands eftir ísöld kann og að hafa valdið togsprungum. Sumar sprungurnar eru þó vafalítið skersprungur myndaðar annars vegar vegna innri skerkræfta, sem eru tilkomnir vegna flæðis hraunlagsins, og hins vegar fargs ísaldarjökulsina.

c) Andesít. Ljósmynd 4 sýnir dæmigert andesít á svæðinu kringum Fölvatn, og ljósmynd 5 andesítið í Háuklettum, austan Kelduár. Bergið er dulkornótt og yfirleitt dílótt. Blöðrur eru fáar og smáar og án holufyllingar. Veðrunarhúðin er ýmist gulhvít (ljósmynd 5) eða rauðbrún, en brotsárið er dökkgrátt til svart og sums staðar glerkennt. Straumflögun er mikil. Öll andesítlögin eru sett mjög þétriðnum sprungunetum, og klofnar bergið því gjarnan í þunnar flögur.

Viða eru litabönd, tilkomin vegna mismunandi veðrunar, þar sem skiptast á ljós og dökk belt (ljósmynd 4). Við austanvert Fölvatn kemur andesítið einkum fyrir í áberandi hólum, eða "hvalböðum" áþekktum því sem sést á ljósmynd 4. Á einum stað í gili B (mynd 5) er andesítið stuðlað. Stuðlarnir eru þar margra metra langir, en aðeins einn til nokkrir tugir sentímetra á breidd. Annars staðar er andesítið ekki áberandi stuðlað, en venjulega eru andesítstuðlar mun breiðari en ofangreindir (Haukur Tómasson 1978, munnlegar upplýsingar).

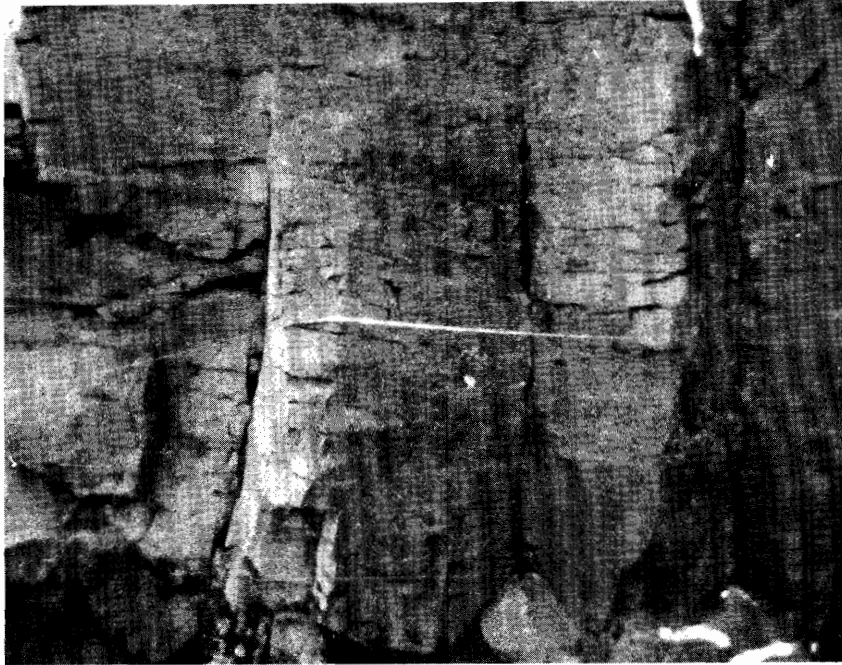




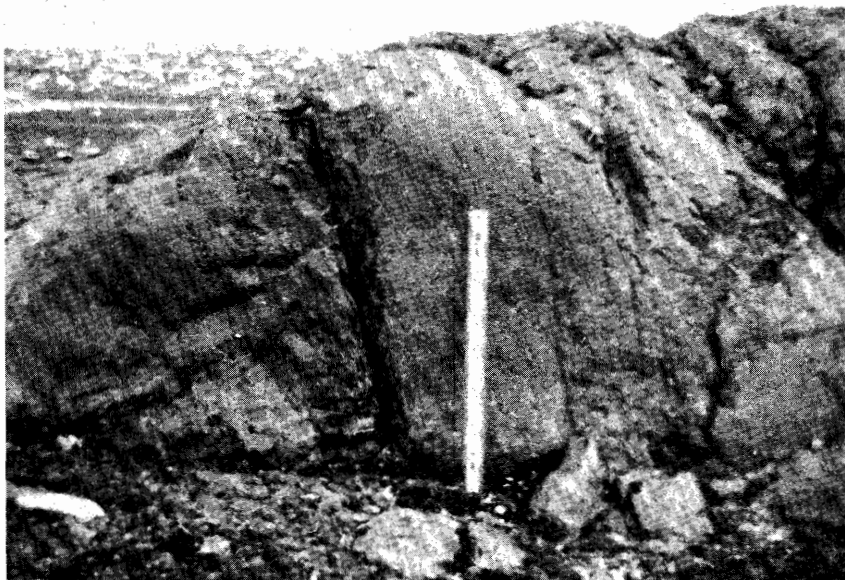
Ljósmynd 1. Basalthraunlag úr póleiíti. Vel stuðlað. Veðrunarhúð er gráleit. Bergsýni (f) er úr þessu lagi. Staðsetning á mynd 6.



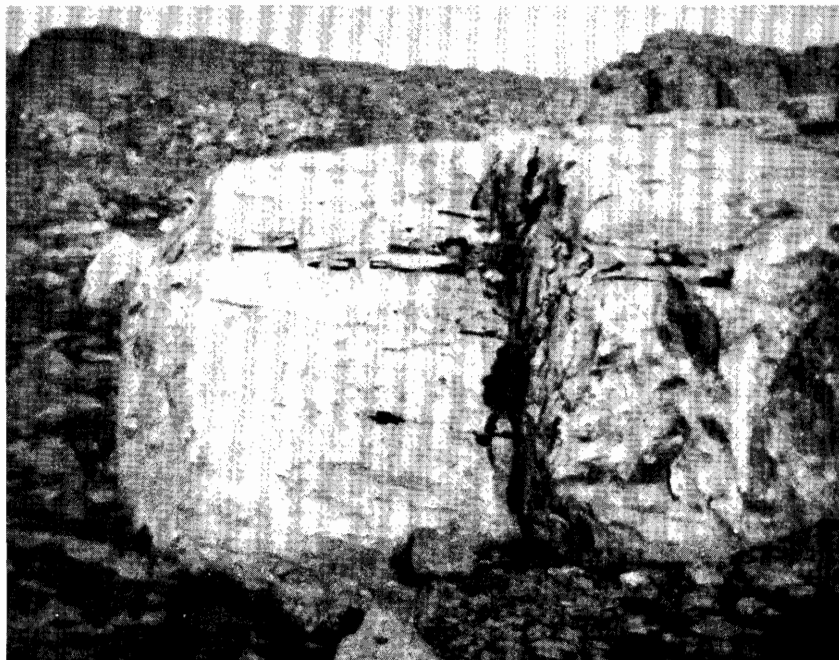
Ljósmynd 2. Basalthraunlag úr ólivín-póleiíti. Stuðlun ekki áberandi, en ávöl veðrun. Veðrunarhúð er brúnleit. Bergsýni (e) er úr þessu lagi. Staðsetning á mynd 6.



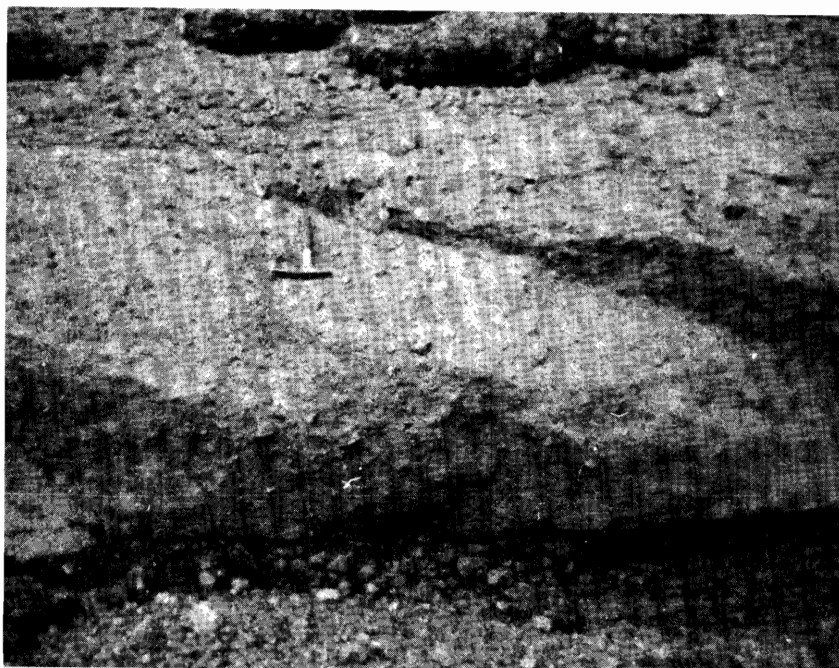
Ljósmynd 3. Basalthraunlag úr þóleiíti. Myndar Eyjabakkafoss. Hvíta línan er málband og lengd þess innan myndunarinnar er rúmir 3 m. Greinilega sést að láréttu sprungurnar eru margfalt fleiri en þær lóðréttu. Staðsetning á mynd 6.



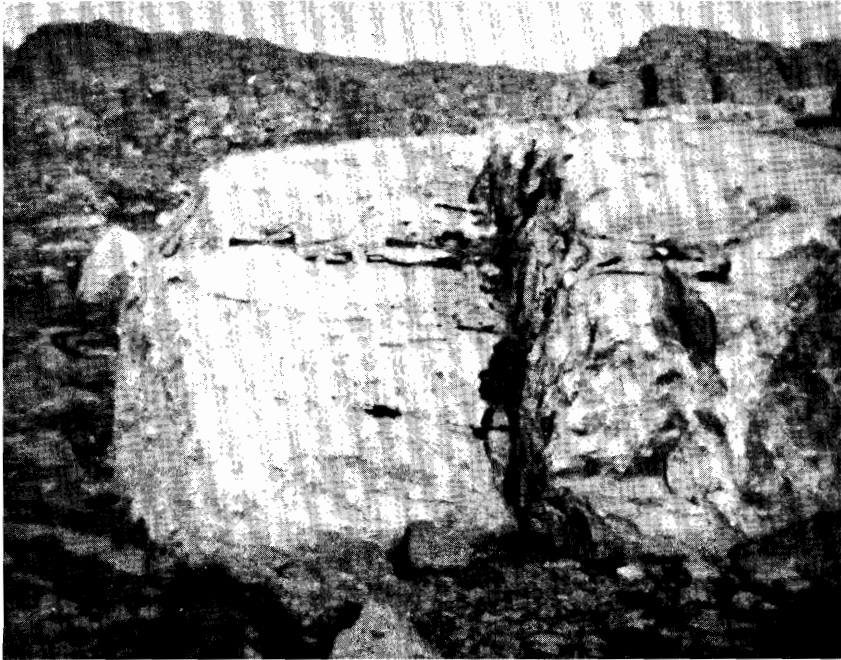
Ljósmynd 4. Andesíthraunlag. Veðrunarhúðin er rauðbrún, en litabönd eru algeng. Kleyfnin er sem næst lóðrétt. Svona „hvalböck“ eru algeng á svæðinu. Mælistikan er 0,5 m löng. Staðsetning á mynd 6.



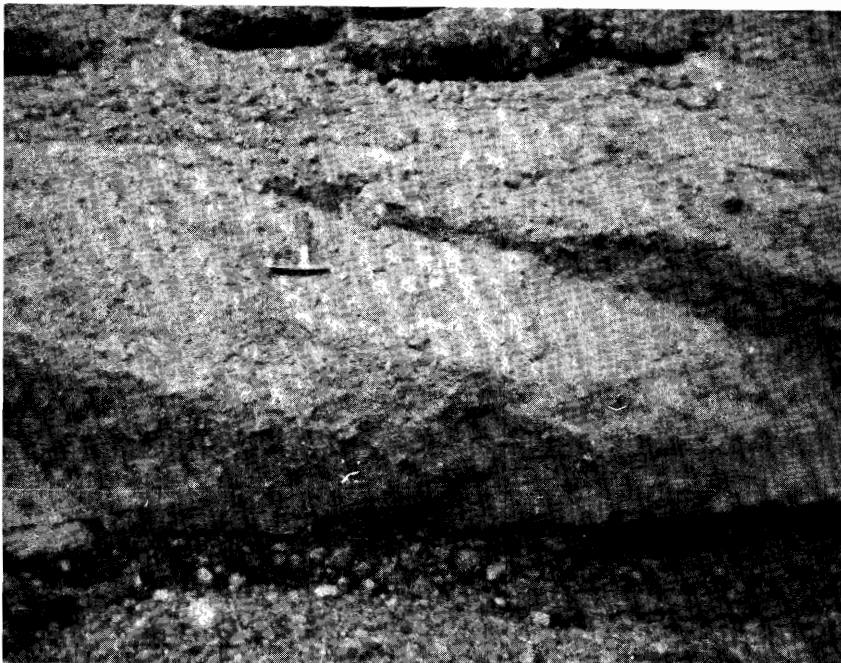
Ljósmynd 5. Andesít hraunlagið í Háuklettum. Eins og sést er veðrunarhúðin áberandi ljósari en á mynd 4. Bergsýni (a) er úr Háuklettum. Staðsetning á mynd 6.



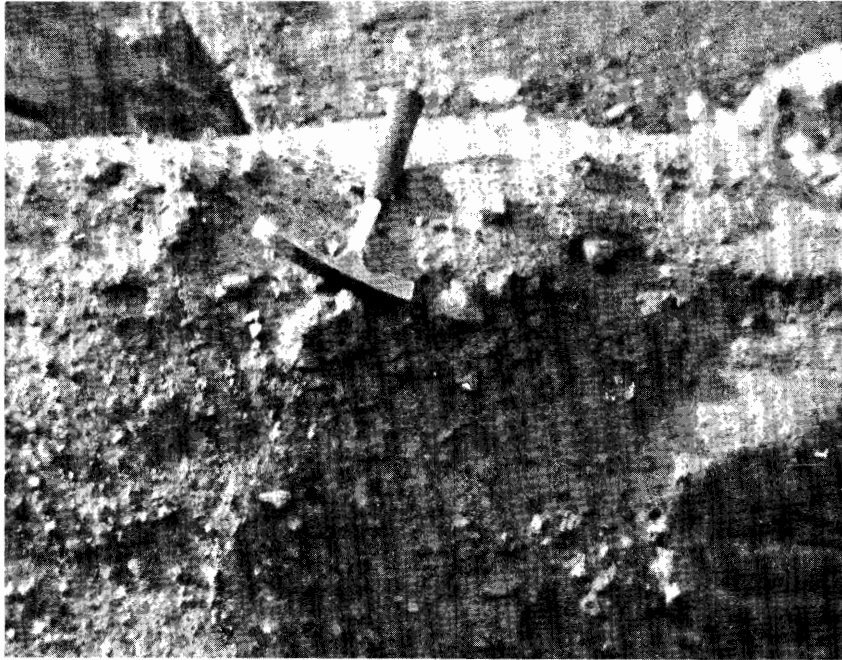
Ljósmynd 6. Móbergsbrekksía í Snæfelli. Liturinn er grábrúnn. Steinarnir eru áberandi ávalir og blöðrulitlir, borið saman við mynd 7. Staðsetning á mynd 6.



Ljósmynd 5. Andesít hraunlagið í Háuklettum. Eins og sést er veðrunarhúðin áberandi ljósari en á mynd 4. Bergsýni (a) er úr Háuklettum. Staðsetning á mynd 6.



Ljósmynd 6. Móbergsbrekksía í Snæfelli. Liturinn er grábrúnn. Steinarnir eru áberandi ávalir og blöðrulitlir, borið saman við mynd 7. Staðsetning á mynd 6.



Ljósmynd 7. Móbergsbrekksía neðarlega í Snæfelli. Litur er rauðbrúnn. Hér eru steinarnir bæði kantaðir og blöðróttir. Staðsetning á mynd 6.



Ljósmynd 8. Bólstrabrekksía, nokkuð austan við Kelduá. Við hamarinn er laglegur bólstur. Millimassinn er brúnleitur. Staðsetning á mynd 6.

d) Líparít finnst aðeins í Snæfelli. Þorvaldur Thoroddsen (1905) álitur líparítið gang með SV-NA stefnu. Að vísu talar hann um aðra stefnu, N-S, (á blaðsíðu 274), en það skiptir ekki máli hér. Það sem skiptir máli hér er, að Þorvaldur telur ganginn hugsanlega myndaðan eftir ísöld, það er að segja, einhvern tímann á síðustu tíu þúsund árunum. Mér er ekki kunnugt um hvað Þorvaldur hefur fyrir sér í þessu, en sjálfum þykir mér þessi hugmynd hans heldur ósennileg vegna þess að fjallið er talsvert rofið af skálarjökulum, þar með talinn þessi "líparítgangur", en skálarnar eru, að minnsta kosti að hluta, tilorðnar á síðasta ísaskeiði (Sigurður Þórarinnsson 1937). Útbreiðsla líparítsins innan kortsins er lítil, en magn þess í Snæfelli mun talsvert, ef að líkum lætur.

e) Móbergsbrekksía- og túff (ljósmyndir 6 og 7) er mjög fjölbreytileg berggerð, og er allt frá því að vera lagskipt móbergssæt upp í grófkorna brekksíu (brotaberg). Litur er ýmist rauðbrúnn, brúnn eða grár. Kornastærðin er mjög breytileg, en algengast er að basaltbrot, einn til nokkrir sentimetrar í þvermál, séu í fíngerðum millimassa úr samalímdri basaltösku. Basaltmolarnir eru ýmist ávalir og blöðrulausir (ljósmynd 6), og líkist þá bergið talsvert jökulbergi, eða óreglulega lagaðir og mjög blöðróttir (ljósmynd 7).

f) Bólstraberg og brekksía (ljósmynd 8) samanstendur af bólstrum eða bólstrabrotum í fíngerðum millimassa. Bólstrarnir eru gjarnan hálfur til einn metri í þvermál, en bólstrabrotin í tíðum nokkrir sentimetrar. Brotin eru úr basalti, þ.e. þóleiíti í þessu tilfelli, og eru dulkornótt til glerkennd, dílótt, blöðrulítil og án holufyllinga. Veðrunarhúðin er dökkgrá og brotsárið svarblátt. Millimassinn er oft túff og gildir um hann svipuð lýsing og í lið e.

g) Kubbaberg er sýnt á ljósmynd 9. Það er gert úr þóleiíti, en dregur nafn sitt af útlitseinkennum, eins og bólstrabergið. Eftirfarandi lýsing gildir um hina einstöku kubba: Þeir eru frá nokkrum sentimetrum upp í nokkra tugi sentímetra í þvermál, veðrunarhúðin er grá til brúnleit, en brotsárið er dökkgrátt og nokkuð glerkennt. Bergið er dílótt, dulkornótt, blöðrulítið og yfirleitt án holufyllinga. Þéttriðið, óreglulegt sprungunet veldur því að bergið veðrast í litla köntotta

kubba, og þannig er nafnið tilkomið. Í raun er kubbaberg stuðlað, en stuðlarnir eru fléttaðir og form þeirra því illa greinanleg (Haukur Tómasson, munnlegar upplýsingar, 1978).

h) Míkrógabbró er sýnt á ljósmynd 10. Bergið er basískt innskotsberg og liggur kornastærðin á milli þess að vera fínkorna og grófkorna, það er að segja er á því bili sem kallað er millikorna. Veðrunarhúðin er ljósgrá til rauðleit og brotsárið er svipað, það er grátt til ljósgrátt. Við talningu í þunnsneiðum reyndist 60-65% af flatarmálinu plagióklas-kristallar, 30-34% pýroxen og málmur um 1%. Hér eru holur ekki taldar með, en þær eru nokkuð algengar í sumum þunnsneiðum, þó allar án fyllingar. Í sumum sneiðunum er fremur lítt þroskaður ófítískur textúr. Þessi textúr er sérkennandi fyrir basískt innskotsberg og einkennist af litlum plagióklaslistum, sem liggja inni í stórum pýroxenkristöllum (ágítakristöllum).

Það skal tekið fram, að ásýnd míkrógabbrósins er nokkuð breytilegt, þannig að bergið sem sést á ljósmynd 10 er frábrugðið því sem er annars staðar á svæðinu, bæði að innri og ytri gerð. Á hinum stöðunum þremur er bergið yfirleitt mjög klofið og lítið ummyndað (í þunnsneið), en á fyrrnefndum stað er það lítill klofið og talsvert ummyndað, þótt það sýnist reyndar nokkuð ferskt í handsýni. Ég tel það líklegt að um sama lagið sé að ræða í þessum þremur tilfellum, en aðgreint, sjálfstætt, lag í fjórða tilfellingunni. Ekki taldi ég þó fært að sýna ofangreind innskot sem eitt lag í jarðlagasniðinu (snið 3), út frá þeim takmörkuðu upplýsingum, sem fyrir lágu.

i) Molaberg er sýnt á ljósmyndum 11, 12 og 13. Almenna lýsingin er þessi: Bergið er mjög hart og í flestum tilfellum ólagskipt. Molarnir eru fjölbreytilegir, bæði að stærð og gerð. Þvermál þeirra er allt frá broti úr millimetra (méla) upp í nokkra tugi sentímetra (hnullungar), samanber ljósmynd 12. Molarnir eru ýmist ávalir eða kantaðir, blöðröttir eða blöðrulausir, og gerðir úr basalti, andesíti, líparíti, míkrógabbrói eða móbergi. Millimassinn er úr grárri mélu og brúnleitu túffi, og veðrunarhúðin er grá til grábrún. Brotsárið er hins vegar í flestum tilfellum steingrátt, eins og við er að búast. Bergið er víða mikið sprungið,



Ljósmynd 9. Kubbaberg úr póleiíti. Bergið er allt brotið upp í u.þ.b. hnefastóra mola (kubba), en í raun er það byggt upp af fléttuðum stuðlum. Staðsetning á mynd 6.



Ljósmynd 10. Vinstra megin á myndinni er innskot úr mikrógabbrói. Hægra megin er hins vegar basalhraunlag úr póleiíti. Nálægt miðri mynd er lítill bakpoki til viðmiðunar. Bergsýni (t) er úr þessu innskoti. Staðsetning á mynd 6.

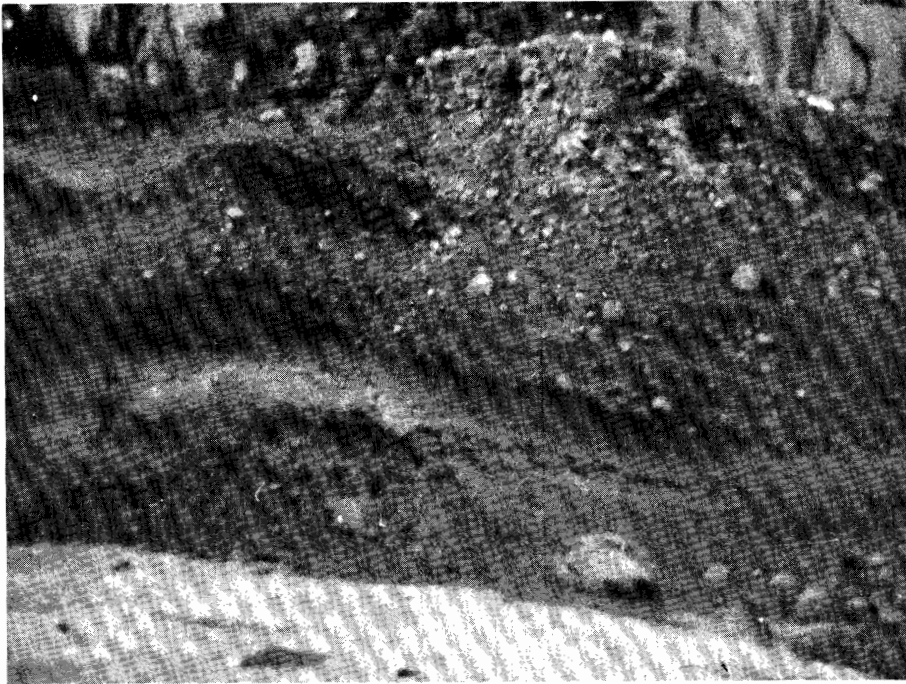




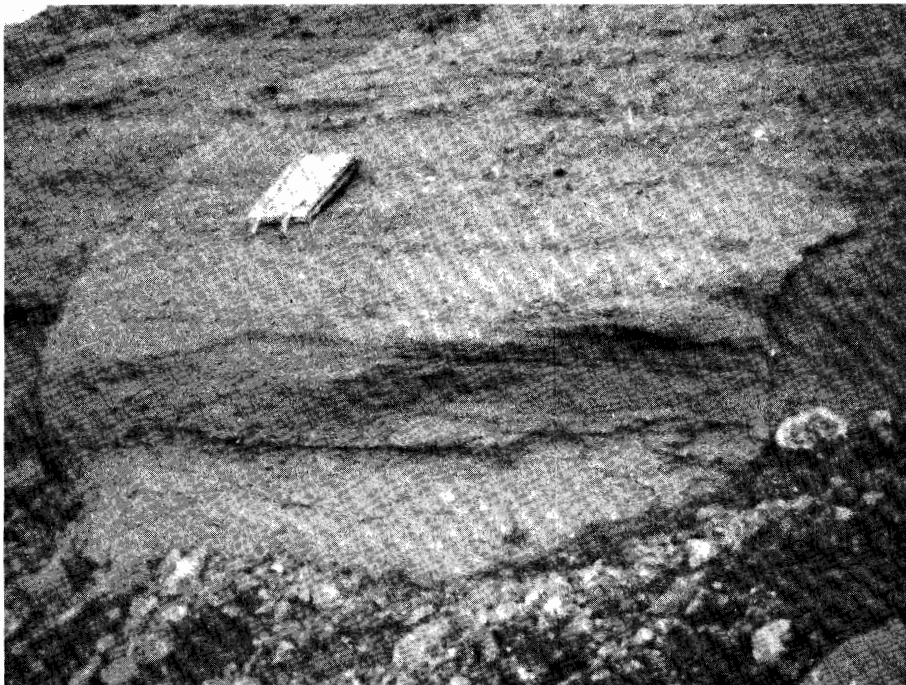
Ljósmynd 11. Molaberg. Litur er dökkgrár. Mjög hart. Steinar-  
nir við hamarinn eru úr þóleíti og eru „heflaðir“. Stóri steinninn  
til hægri er úr andesíti. Trúlega jökulberg. Staðsetning á mynd 6.



Ljósmynd 12. Molaberg við Folakvísl. Litur grábrúnn. Stóri  
hnullungurinn er tæpur metri í þvermál og úr þóleíti. Trúlega  
jökulberg. Staðsetning á mynd 6.



Ljósmynd 13. Molaberg í Jökulsá í Fljótssdal. Bergið er greinilega lagskipt og trúlega árset að uppruna. Stór sprunga er vinstra megin á myndinni. Staðsetning á mynd 6.



Ljósmynd 14. Molaberg undir vestanverðum Háuklettum. Er í raun móbergssæt að uppruna. Litur brúnn. Staðsetning á mynd 6.

og sums staðar ganga sprungurnar gegnum stóru steinana, sem þýðir, að þær eruskersprungur. Billings (1972, s. 169) telur þessi einkenni þó alls ekki örugga vísbendingu um að sprungan sé skersprungu. Ég fann hvergi öruggar jökulrispur á steinunum, né undirlaginu, en hafa verður í huga, að undirlagið er í fæstum tilfellum sýnilegt, vegna lélegra opna. Hins vegar eru sumir steinarnir "heflaðir" - til dæmis sá, sem er hægra megin við hamarinn á ljósmynd 11 - og efsti hluti hraunlaganna er rofinn burt.

Sú spurning er auðvitað mikilvæg frá jarðfræðilegu sjónarmiði hvort, og þá hve mörg þessara molabergslaga eru í raun jökulbergslög. Elsa G. Vilmundardóttir (1972) álitur, að molabergslögin í Jökulsá séu jökulbergslög. Ekki verður ráðið af grein Watkins og Walker (1977) hvaða lög í Jökulsá þeir telja jökulbergslög, en þeir tala um að sum lögín séu jökulberg, önnur eðjuberg, og þar fram eftir götunum. Trausta Einarssyni (1972, s. 56) finnst útilokað að túlka lögín í Jökulsá sem merki um alsherjar jökulskeið, heldur sé orsaka jökulbergslaganna að leita í litlum staðbundnum jöklum og jökulám. Það sem hann á við er, að milli allra efstu hraunlaganna í Jökulsá, til dæmis, eru mola-bergslög. Ef öll þessi molabergslög eru túlkuð sem vitnisburður um allsherjar jökulskeið þá hafa slík skeið komið með nokkurra tugþúsunda ára fresti, sem er í mótsögn við það sem best hefur verið vitað til skamms tíma. Holmes (1965, s. 681-693) telur, til dæmis, að aðeins hafi orðið fimm allsherjar jökulskeið á síðustu ísöld, en upphaf hennar er, að hans áliti, fyrir 1,8 til 2,3 milljónum ára. Schmidt (1974, s. 179) er á svipaðri skoðun og telur, að minnst sex meginjökul- skeið hafi komið síðustu 1-1,5 milljón árin. Þorleifur Einarsson (1968, s. 228) telur jökulskeiðin fleiri, eða tíu, en á það ber að líta, að hann setur upphaf ísaldar mun aftar, eða fyrir um 3 milljónum ára.

Með orðunum "til skamms tíma" á ég við, að nýlegar rannsóknir og túlk- anir, og reyndar eldri líka, benda til þess, að meginjökulskeiðin á síðustu ísöld hafi verið mun fleiri, eða sem svarar til eins jökul- skeiðs á hverjum 50000 árum (Kukla 1977; Emiliani 1955; Emiliani 1978). Ofangreindar rannsóknir þessarra manna, og annarra, byggjast á hlutfalli súrefnissamsæta í kjörnum úr sjávarseti. Þær verða þó að teljast enn, að nokkru leyti, á frumstigi og óvíst hvað reynist næst lagi þegar

þegar fram í sækir. Arnþór Óli Arason (1976) telur lögin við Folakvísl og Háukletta jökulbergslög, en varpar fram þeirri varatilháttu, að lagið undir Háuklettum sé "illa aðgreint völuberg". Á það má þó benda, að undir Háuklettum vestanverðum er móbergsset (ljósmynd 14), en vestan Kelduár gengur það yfir í molaberg (jökulberg), eins og vikið verður að á eftir.

Ég rannsakaði öll molabergslögin á svæðinu mjög vel; leitaði einkum að rispuðum steinum, en fann enga. Þrátt fyrir það geta lögin auðvitað verið jökulbergslög, en sú greiningaraðferð, sem einna öruggust er talin, sem sé, að fjöldi hnullunga hafi þrýstst ofan í, og aflagað, lögin undir (Harland o.fl. 1966) gildir ekki á þessu svæði. Reyndar er jökulruðningur (og þá líka samlímdur jökulruðningur, þ.e. jökulberg) fjölbreytilegasta set sem þekkist undir einu nafni (Flint 1971), s. 154). Það er því ekki undrunarefni þótt erfitt sé að segja til um hvort tiltekið völubergslag sé í raun jökulberg.

Til að gera langa sögu stutta þá tel ég að molabergslögin við Kelduá (ljósmynd 11) og Folakvísl (ljósmynd 12) séu jökulbergslög, en um lögin í Jökulsá get ég ekki fullyrt. Helstu rökin fyrir greiningunni eru: (1) fjölbreytileg samsetning, (2) engin aðgreining og mikil kornastærðardreifing, (3) þvermál stærstu hnullunga er allt að einum metra (ljósmynd 12), (4) margir hnullungar til staðar, einkum í laginu við Kelduá, (5) bæði "heflaðir" og köntóttir steinar, og (6) þykkt laganna fremur lítil, en breytileg.

Ástæðan fyrir óvissunni um lögin í Jökulsá er m.a. sú, að kornastærðardreifingin er lítil. Lögin eru aðgreind og sums staðar má greina lagskiptingu í þeim (ljósmynd 13). Þetta síðast nefnda bendir þá frekar til þess, að lögin séu ár- eða vatnaset að uppruna, fremur en jökulruðningur. Ekki er ástæða til að fara frekar út í greiningu molabergsins hér, enda skiptir hún litlu máli frá hagnýtu sjónarmiði. Rétt er þó að benda á, að enda þótt lagið við Kelduá sé greint sem jökulberg, þá gengur þetta sama lag yfir í móbergsset undir Háuklettum vestanverðum (ljósmynd 14), þannig að myndin er vissulega flókin.

### 3 JARÐFORM

---

Jarðform er íslenskun á ensku orðunum "geologic structure", og tekur yfir, meðal annars, jarðlagamót; ganga, æðar og önnur innskot; strik og halla jarðlaga; fellingar; sprungur og misgengi. Um jarðlagamót og sprungur er fjallað lauslega hér á eftir, en rétt er að geta strax um strik og halla jarðlaganna. Strik og halli laganna þriggja sem skera Jökulsá, var mældur. Strikstefnan er gefin með áttarhorni, gráðutali í austur frá réttu norðri. Efsta lagið (Eyjabakkafoss) hefur strikstefnuna  $0^\circ$  (norður). Næsta lag fyrir neðan hefur strikstefnuna  $354^\circ$ , og sömuleiðis neðsta lagið. Halla laganna reyndist mjög öruggt að mæla, en hann er örugglega lítill, líklega  $1-2^\circ$ . Rétt er að geta þess hér, að á nokkrum stöðum voru stefnur jökulráka mældar og reyndust allar mjög nálægt  $0^\circ$ , það er, hér um bil í NS stefnu.

#### 3.1 Jarðlagamót

Jarðlagamótin eru víðast óglögg. Á jarðgrunnskortinu eru mótin endanlega dregin eftir loftmyndum, en kortið er að sjálfsögðu að mestu teiknað samkvæmt athugunum á staðnum. Það er auðvitað ógerlegt að rekja hvert einasta lag á jarðgrunnskortinu nákvæmlega, enda ekki reynt. Hins vegar ættu öll meginatriði kortsins að vera rétt. Við teikningu jarðgrunnkorts er vandamálið, viðvirkjandi lagamótum, oft frekar um skilgreiningar en um eiginlega legu jarðlaganna. Til dæmis er spurning hvar setja eigi mörk móa og berggrunns, eða móa og mýra. Að þessu var vikið í grein 2.1.2, og verður það ekki endurtekið hér, en slíkar skilgreiningar ráða auðvitað miklu um hvar mörk laganna eru dregin.

Á berggrunnskortinu er vandamálið hins vegar annað, nefnilega að áætla lagmótin undir lausu jarðlögum. Þetta er helst gert með því að rannsaka samsetningu lausa efnisins yfir, en ýmsir þættir geta valdið erfiðleikum, svo sem halli laga, og því verður að nota þessa aðferð með varúð. Á svo illa opnum svæðum, sem Eyjabökkum, verður í flestum tilfellum að fylgja lagamótunum á fæti, ef áreiðanleg mynd á að fást. Endanlega voru lagamótin þó dregin eftir loftmyndum, eins og í tilfallinu með jarðgrunnskortið. Við Jökulsá eru lagamótin

augljóslega nokkuð viss - enda er það eina samfellda opnan á svæðinu, en mjög óviss á svæðinu vestan við Kelduá.

### 3.2 Sprungur

Bergsprungum má skipta í bergrifur og misgengi. Bergrifur (joints) kallast þær þegar færsla sprunguveggjanna er ýmist engin eða í stefnu hornrétt á sprunguflötinn. Í misgengjum hefur færslan einnig, og stundum einungis, orðið eftir sprungufletinum. Hér á eftir verður annars vegar fjallað um bergrifur og hins vegar um "brotalínur", en það nafn er notað þegar ekki er ljóst hvort, og þá hvernig misgengi er til staðar. Viðvirkjandi ofangreindri flokkun er rétt að benda á, að í verkfræði er algengt að bergrifur sé notað yfir litlar sprungur, en brotalínur yfir þær stærri (Haukur Tómasson, munnlegar upplýsingar, 1978). Þó sú flokkun sé ekki söm og notuð er í þessari ritgerð, þá gildir í flestum tilfellum, að bergrifur eru í raun litlar sprungur, og brotalínur stórar.

#### 3.2.1 Bergrifur (joints)

Bergrifur eru annað hvort tog- eða skersprungur. Togsprungur myndast þegar normal togspenna verður meiri en togstyrkur efnisins. Togsprungur myndast ávallt hornrétt á aðaltogspennuásinn. Skersprungur myndast þegar skerspennan verður meiri en skerstyrkur efnisins. Sprungurnar, sem myndast, eru þó ekki nákvæmlega í stefnu mestu skerspennu, heldur víkja frá henni, oft um 10-20°, vegna innra viðnáms efnisins. Athuganir sýna, að svo til allt berg, sem unnt er að skoða, er meira og minna sett bergrifum.

Bergrifum er skipt í þrjá meginflokka eftir vídd: Dulðar bergrifur, lokaðar bergrifur og opnar bergrifur. (1) Dulðar bergrifur eru yfirleitt ósýnilegar berum augum. (2) Lokaðar bergrifur eru sýnilegar berum augum, sprunguveggirnir liggja þétt hvor að öðrum, sem þýðir, að engin marktæk færsla hefur orðið. (3) Í opnum bergrifum hafa veggirnir hins vegar færst greinilega í sundur, í stefnu hornrétt á sprunguflötinn. Rétt er að taka fram, að opnar sprungur geta einnig myndast við veðrun áður lokaðara sprungna. Hárpípuvatn getur smogið

inn í lokaðar sprungur, og við efnahvörf milli vatns og bergs opnast hún og veðrunaröflin eiga greiðan aðgang. Einmitt á þennan hátt er algengast að lokað sprunga geti opnast (Belousov 1962, s. 139).

Öll berglög á Eyjabakkasvæðinu eru sett bergrifum. Mest áberandi eru þær í gosberginu, en eru einnig í setberginu (molaberginu) og innskotsberginu (míkrógabbróinu). Við mælingar á hraunlaginu við Eyjabakkafoss (ljósmynd 3) kom eftirfarandi í ljós: Sprungurnar eru ýmist sem næst lóðréttar eða sem næst láréttar. Lóðréttu sprungurnar eru flestar stuðlasprungur, myndaðar vegna rúmmálsminnkunar, samfara kólnun lagsins. Meðalvídd þeirra er 2,7 mm og mesta vídd 1 cm. Meðallengdin er um 2 metrar, en mesta lengdin ræðst auðvitað af sýnilegri þykkt lagsins, sem er um 4 m. Sprungurnar eru allar hrufóttar og samfelldar, en ýmist hlykkjóttar eða beinar. Flestar eru án fyllingar, þó er leir í nokkrum. Sumar voru alveg þurrar, en í öðrum raki.

Láréttu sprungurnar virðast einnig flestar vera togsprungur, en myndun þeirra hefur örugglega orðið með ýmsum hætti. Í fyrsta lagi eru sumar samdráttarsprungur, eins og stuðlasprungurnar, og myndaðar við kólnun lagsins. Í öðru lagi eru sprungur sem myndast er jarðlagafarginu ofan á laginu léttir. Jöklar hafa auðvitað rofið mikið ofan af landinu á ísaskeiðum, og þegar þeir svo bráða léttir á og landið lyftist. Þannig geta sumar lóðréttu sprungurnar reyndar hafa orðið til, það er, við þá togspennu sem myndast er landið lyftist eftir jökulskeið. Í þriðja lagi eru svo sprungur sem myndast samsíða flæðiformum í lögnum. Þessar sprungur hafa stundum verið nefndar kleyfnisprungur, og eru taldar myndaðar við skerspennu. Meðalvídd sprunganna í ofangreindu hraunlagi er 1,3 mm, en mesta vídd um 4 mm. Meðallengdin er tæpur metri, en annars er lengdin mjög breytileg, eins og reyndar víddin. Flestar sprungurnar eru hlykkjóttar, en sumar beinar og aðrar óreglulegar. Yfirleitt eru sprungurnar samfelldar, án fyllingar, og raki var lítill sem enginn.

Við mælingar á þessu hraunlagi, og fleirum, komu eftirtalin atriði viðvíkjandi stuðlunum í ljós: Flestir stuðlarnir eru fimmhyrningar, en nokkrir ferhyrningar eða sexhyrningar. Þvermál stuðlanna er á bilinu 0,5-1,5 metrar. Að því gefnu, að samsetning og eðliseiginleikar berglaga

séu svipuð, þá gildir sú almenna regla, að þeim mun þykkara sem lagið er því færri eru togsprungurnar á flatareiningu, það er að segja, bilið milli sprunganna er meira (Belousov 1962, s. 556). Nú eru hraunlögin á Eyjabakkasvæðinu öll meira og minna rofin, og samanburður því hæpinn, en að minnsta kosti er ljóst, að rétt segulmagnaða hraunlagið við Hafursá er mjög þykkt, og stuðlar þess eru að meðaltali 1,3 metrar í þvermál, borið saman við 0,5 metra, sem er samsvarandi meðaltal fyrir lag tvö neðan við Eyjabakkafoss. Fjarlægðin milli lóðréttu stuðlasprunganna er því á bilinu 0,5-1,5 metrar, en hins vegar er fjarlægðin milli láréttu berggrifanna aðeins um 5 cm að meðaltali.

### 3.2.2 Brotalínur

Eins og berggrunnskortið sýnir, þá eru margar brotalínur á Eyjabakkasvæðinu. Brotalínurnar eru allar dregnar eftir loftmyndum. Á mynd 2 er súlurit, sem sýnir línulega stefnu brotalínanna; sem er stefnan milli endapunkta sprungunnar. Þó ber að hafa í huga, að vafalítið eru þær fleiri en sýndar eru á kortinu, því oft á tíðum er matsatriði hvað telja skuli brotalínu og hvað ekki. Sumar brotalínurnar eru örugglega misgengi; færsla sprunguveggjanna hefur orðið eftir sprungufletinum. Þetta gildir, til dæmis, um brotalínurnar sitt hvorum megin við rétt segulmagnaða hraunlagið, austan Jökulsár.

Sprungurnar kringum stærsta innskotið (míkrógabbróið) gætu sem best verið togsprungur, en sumar þeirra skerast án sýnilegrar hliðrunar, sem er í mótsögn við niðurstöður tilrauna um myndun togsprungna (Belousov 1962, s. 588). Á það ber einnig að líta, að togsprungur þróast oft yfir í niðurgengi (normal misgengi) haldist spennusviðið svipað, nægilega langan tíma. Auk þess eru sumar sprungurnar mjög nærri því að vera beinar línur, til dæmis langa sprungan, sem nær frá Kelduá, á móts við Háukletta, og liggur þaðan í NNA. Margar fleiri slíkar beinar sprungur finnast á svæðinu, en almennt eru slíkar sprungur taldar sniðgengi (strike-slip faults). Einnig styðja mælingar þá skoðun, að í það minnsta hluti af sprungum í gosbeltum á Íslandi sé skersprungur, því stefna mestu skerspennu er samsíða sprungusvæðunum (Hast 1969, s. 205).



Almennt má segja að brotalínurnar séu þrenns konar: Togsprungur, niðurgengi og sniðgengi. Uppgengi (öfug misgengi) gætu verið einhver, og í raun benda mælingar til þess að lárétt þrýstispenna sé ríkjandi utan gosbeltanna (Hast 1969), í það minnsta í efsta hluta skorpunnar (Haimson og Voight 1977) - þótt menn greini reyndar á um stefnu hennar. Rétt er þó að benda á, að þar sem margar brotalínurnar skera aðeins eldri lögin (neðri lögin) á svæðinu þá er aldur þeirra svipaður og þeirra, sem þýðir, að þær eru myndaðar meðan eldvirkni var á svæðinu. Athuganir (t.d. Klein o.fl. 1977) benda til þess að á virku gosbeltunum hér á landi, a.m.k. í dag, séu niðurgengi og sniðgengi algengust, og ekki ástæða til að ætla, að mikil breyting hafi orðið þar á. Að lokum er þó rétt að undirstrika, að ég hef í raun hvergi "sannað" tilvist misgengja á svæðinu, enda er slík sönnun illmöguleg nema opnur séu góðar, en því er ekki að heilsa á þessu svæði, eins og áður var vikið að.



ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

EYJABAKKAR  
Súlu rit yfir stefnur brotalína á Eyjabökkum og nágrenni

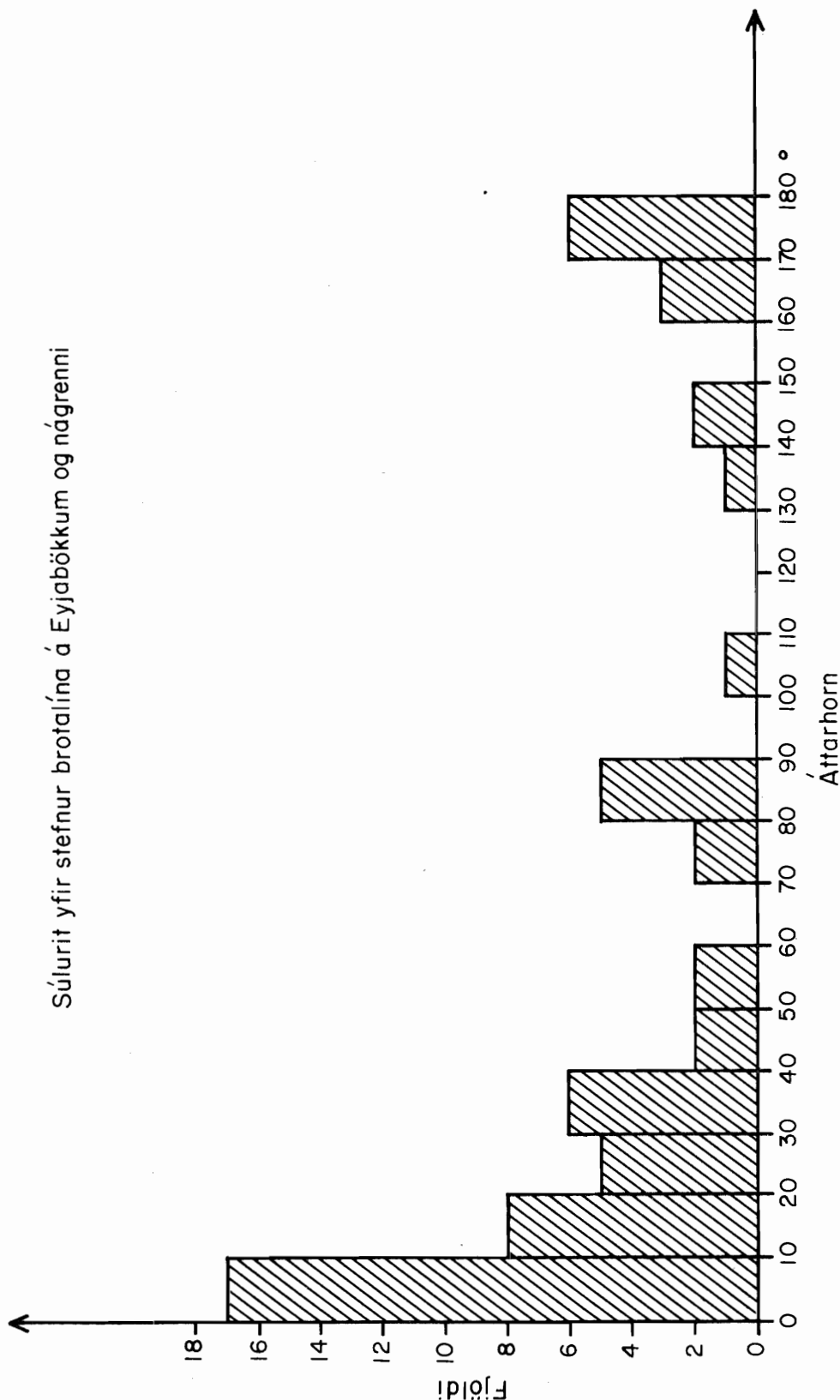
2.6.1978 Ág.G/Gyða

T-59

B-334

F-17316

Mynd 2



Í þessum kafla er reynt að draga saman stuttaralegt yfirlit yfir jarðsögu svæðisins, svo sem gögnin leyfa. Í raun felst þetta ekki í öðru en að setja atburðina inn í rétta tímaröð. Allar aldurs-ákvarðanir eru byggðar á segulkvarðanum og tímamörk hinna einstöku segulskeiða- og "atburða" eru tekin frá Kristjáni Sæmundssyni og Noll (1974). Tengingar, inn í jarðlagaskipan eftir segulstefnu, eru hins vegar byggðar á sniðinu "Laugará-Fljótsdalur" hjá Watkins og Walker (1977). Línurnar fyrir segulskiptin, á mynd 6, eru byggðar á eigin athugunum, ásamt upplýsingum frá Elsu G. Vilmundardóttur (1972), Arnþóri Óla Arasyni (1976) og Ágústi Guðmundssyni (1978).

Í umfjölluninni hér á eftir er jarðsögu svæðisins skipt í fjögur stig, þar sem stig 1 er elst og stig 4 yngst.

Stig 1. Á þessu stigi renna elstu hraunlög basaltaflans, sem myndar grunn Eyjabakkasvæðisins. Þau eru rétt segulmögnuð og frá elsta hluta Gauss segulskeiðsins. Þessi lög eru í Kelduá og aldur þeirra er á bilinu 2,84 til 2,43 milljónir ára. Lögin eru basalhraunlög (póleiít). Næstu segulskipti í Kelduá eru ekki fyrr en við andesítið í Háuklettum, sem er væntanlegra mun yngra. Í Jökulsá eru elstu lögin frá neðri hluta Matuyama segulskeiðsins, og aldur þeirra því á bilinu 2,43 til 2,13 milljónir ára. Þetta eru basalhraunlög, eins og í Kelduá, ýmist póleiít eða ólivín-póleiít. Ofan á þau leggst síðan eitt póleiítlag frá Reunion "segulatburðinum", og er aldur þess á bilinu 2,13 til 2,11 milljónir ára.

Eins og áður var vikið að (sjá 2.2.2) eru molabergslög algeng milli hraunlaganna, til dæmis í Jökulsá. Rök voru færð fyrir því, að í það minnsta hluti molabergslaganna á svæðinu sé jökulberg, en hafa ber í huga, að ég hef sjálfur aðeins kannað þau lög, sem liggja innan kortlagða svæðisins. Vafalítið eru því sum molabergslögin í Jökulsá jökulberg, þótt ég hafi ekki treyst mér til að greina þau efstu sem slík. Af þessum og öðrum ástæðum er því óhætt að slá því föstu, að jöklar voru á svæðinu, eða í grennd við það, þegar fyrir 2,5 til 3,0 milljón árum, og ef til vill mun fyrr. Enda þarf ekki annað en skyggvast

um á svæðinu í dag - við lifum á hlýskeiði eins og allir vita - og þá blasa við jöklar allt í kring. Jökulruðningur og/eða jökulset hefur því verið tiltækt að minnsta kosti allan kvartertímann, og hugsanlega lengur.

Stig 2. Eftir að meginupphleðslu basaltstaflans lýkur, fyrir u.þ.b. 2 milljónum ára, virðist lítil sem engin gosvirkni vera á svæðinu í yfir milljón ár. Þessi niðurstaða er í góðu samræmi við þá skoðun Guðmundar Pálmasonar (1971 s. 116), að tiltölulega lítil eldvirkni, eða mikið rof, hafi verið á Íslandi í nokkurn tíma, áður en lag 0 myndaðist. Aldur lags 0 er að vísu ekki alveg öruggur, en það er talið til orðið á kvartertímanum. Á þessum rúmum milljón árum verður til "rofslétta" sú er móbergsfjöllin, þar með talið Snæfell, hvíla á, og Trausti Einarsson (1972) gerir að megininntaki í sinni ritgerð. Bestu rökkin fyrir þessari eyðu eru þau, að Snæfell, sem er örugglega ekki eldra en 0,7 milljón ára, liggur beint ofan á basaltplötunni, en hún er eldri en 2 milljón ára. Aldur Snæfells ræðst af því, að það er rétt segulmagnað og tiltölulega lítið rofið. Það er gjörsamlega útilokað að fjall, sem trónar svona hátt yfir umhverfi sitt, hafi staðið af sér margar ísaldir. Enda er sú skoðun almenn meðal þeirra sem rannsakað hafa íslensk móbergsfjöll hvað best, að þau, sem undir nafni standa, séu flest mynduð á síðustu 100 þúsund til 200 þúsund árum (Rutten 1971).

Trausti (1972, s. 52) nefnir þó öfugt segulmögnuð móbergsfjöll á rofsléttunni, svo sem Eiríksstaðahnefla og Fjallkoll, en bæði liggja langt utan við Eyjabakkasvæðið. Hann bendir einnig réttilega á, að það verði að skoðast sem óleyst jarðfræðilegt vandamál hvernig slík rofslétta í hinum harða basaltstafla, geti hafa myndast á aðeins milljón árum.

Stig 3. Á þessu stigi hefst gosvirkni aftur og þau móbergsfjöll, sem mestan svip setja á núverandi landslag, verða til. Ekki er unnt að tímasetja upphaf þessa stigs nákvæmlega. Þó er víst, að það hefst í fyrsta lagi fyrir 700000 árum, því allt berg frá þessu stigi er rétt segulmagnað. Hér er hvorki rúm né ástæða til að ræða myndun móbergsfjallanna sem slíkra, en um það atriði hafa verið, og eru, skiptar

skoðanir (sjá t.d. Þorleif Einarsson 1968 og Trausta Einarsson 1972). Almennt eru menn þó sammála um, að móbergsfjöll myndist við gos í vatni, hvort sem það vatn er tilkomið við bræðslu íss, eða er einfaldlega sjór eða stöðuvatn. Rétt er einnig að hafa í huga, að það er ekkert sem segir að öll móbergsfjöll séu mynduð á sama hátt, þvert á móti bendir ýmislegt til að svo sé ekki, svo sem: (1) nýlegur vitnisburður um að móbergsfjöll séu á Mars, (2) móbergsfjöll, sem örugglega eru mynduð í sjó (Surtsey), (3) móbergsfjöll, sem örugglega eru mynduð í stöðuvatni (Sandey í Þingvallavatni).

Stig 4. Er nútími, það er að segja, síðustu tíu þúsund árin. Á þessu stigi mótast landslagið endanlega í núverandi mynd. Það sem mestu máli skiptir hér er þó hvort megineldstöðin Snæfell er ennþá virk. Áður var vikið að hugmyndum Þorvalds um "líparítganginn", sem sé, að gangurinn sé myndaður á nútíma (sjá 2.2.2). Rök voru færð gegn þessari hugmynd, í áður nefndri grein, og engin merki nýlegrar eldvirkni sá ég í Snæfelli. Ég kannaði þó aðeins hluta fjallsins nákvæmlega, það er, þann hluta, sem sýndur er á berggrunnskortinu. Þessi hluti er aðeins brot af fjallinu, og því get ég í raun ekkert fullyrt um hugsanlega eldvirkni í Snæfelli á nútíma. Einnig skal haft í huga, að megineldstöðvar geta verið virkar í yfir milljón ár, og tugir árþúsunda geta liðið milli eldgosa. Því er ekki unnt að slá því föstu, að Snæfell sé útdautt eldfjall.



## 5 MANNVIRKI - HAGNÝT SJÓNARMÍÐ

Í þessum kafla er reynt að draga saman þau atriði, sem helst eru forvitnileg frá verkfræðilegu sjónarmiði. Í 5.1 er vikið að umferð um svæðið, helstu farartálmum, aksturleiðum, búðunum og flugvellingum. Í 5.2 er fjallað um hagnýt efni á svæðinu og flutningsleiðir. Í 5.3 er jarðgrunnskortið tekið fyrir, drepið á helstu gerðir lausra jarðlaga og útbreiðsla þeirra rædd. Í 5.4 er berggrunnskortið rætt. Gerð er grein fyrir helstu bergtegundum, eiginleikum þeirra og útbreiðslu. Einnig er þar vikið að berggrifum (joints) og brotalínum. Loks er í 5.4 drepið á goshættu á svæðinu. Í 5.5 er rætt um staðsetningarkortið. Í 5.6 er mynd 7, jarðlagasniðið undir fyrirhuguðu stíflustæði, tekið fyrir, og rætt um þau gögn, sem túlkunin byggir á. Loks er í 5.7 rætt um skurðleiðina undir Hafursfelli.

### 5.1 Umferð um svæðið

Allgóð akstursleið eða slóð liggur langleiðina að vinnubúðunum á svæðinu, Snæfellsbúðum, en síðasti spottinn er vandfarinn vegna lækjarfarvega. Undir austanverðu Sauðafelli er merktur flugvöllur, með tveimur brautum. Brautirnar eru nægilega langar fyrir litlar flugvélar, og er völlurinn lauslega sýndur á mynd 6. Slóðin, frá vellingum, að Snæfellsbúðum, er einnig rissuð inn á kortið.

Á Eyjabakkasvæðinu sjálfu eru mýrar aðal farartálmarnir, jafnt fyrir menn og tæki. Niður að Jökulsá (Eyjabakkafossi) er sámileg leið, eins og sýnt er á mynd 6.

Svæðið milli Jökulsár og Kelduár er tiltölulega þurrt og auðvelt yfirferðar, jafnt fyrir menn og ökutæki.

### 5.2 Hagnýtt efni

Það efni, sem til greina kemur að hagnýta á svæðinu, er árset, vatnaset og jökulset (mórena). Dreifing efnisins og lega er sýnd á jarðgrunnskortinu (mynd 3), en niðurstöður rannsóknar á efnissýnum er að finna í skýrslu eftir Pálma R. Pálmason og Svein Þorgrímsson (1978). Skiptingin í árset og vatnaset er hér einungis byggð á því hvort

vatnsflutta efnið er gróf-lagskipt (árset) eða fín- eða ólagskipt (vatnaset). Í aurkeilunum er setmagnið mjög mikið, og velja má kornastærð að nokkru leyti, þar sem hún minnkar er neðar dregur, þ.e. fjær fjallinu. Hins vegar skiptast misgróf lög alltítt á í lóðréttu sniði, og því erfitt að vinna mikið magn af tiltekinni kornastærð á hverjum stað.

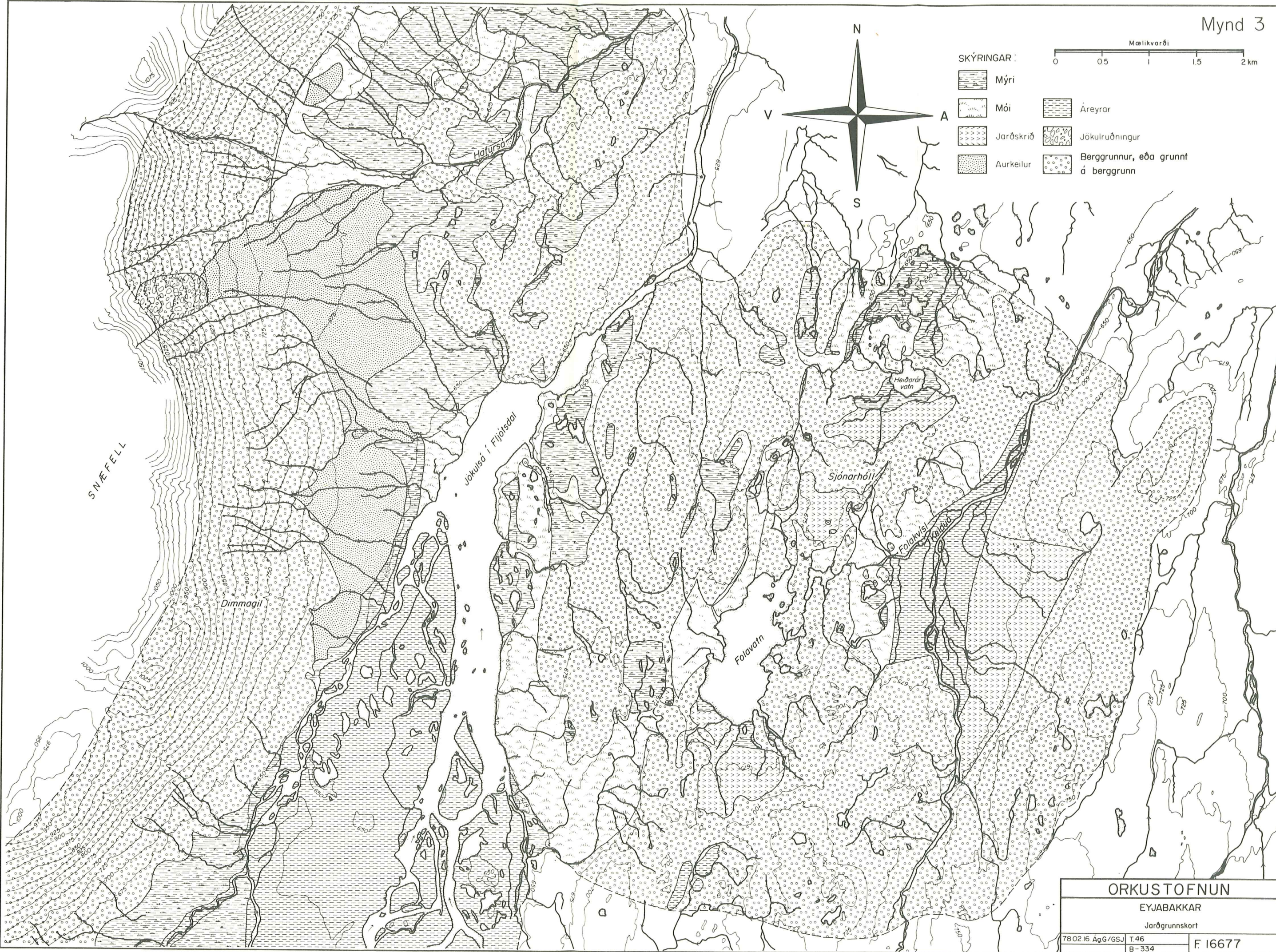
Vatnasetið, undir og í kringum Kelduá, er örugglega talsvert mikið (sbr. mynd 1), en lítið er vitað um væntanlega vatnasetið undir Jökulsá. Nokkur sýni voru tekin úr vatnasetinu, bæði við Kelduá og framan við jökulgarðana inn við Eyjabakkajökul.

Jökulset (mórena) er í jökulgarði neðarlega í Snæfelli, en engin sýni voru tekin úr því, enda efnið lélegt því máluna vantar. Vænlegri jökulgarðar eru inni við Eyjabakkajökul og voru tekin nokkur sýni úr þeim. Þessir garðar liggja utan kortlagða svæðisins, og því ekki sýndir á jarðgrunnskortinu, hins vegar sjást þeir vel á loftmyndunum, og má áætla efnismagnið út frá þeim. Rétt er þó að benda á, að flutningsleiðin inn að jökulgörðunum er nokkuð löng, 9-10 km, og torfarin vegna mýra. Aðrar flutningsleiðir, svo sem að vatnasetinu við Kelduá, eru stuttar og greiðfærar.

### 5.3 Jarðgrunnskortið

Jarðgrunnur táknar hér allt laust efni ofan berggrunns. Eins og þegar hefur verið lýst skiptist hann í mýri, móa, skriður og mela, árset, vatnaset og jökulset - eins og sýnt er á mynd 3. Þykkt mýranna er yfirleitt aðeins nokkrir tugir sentimetra, en í einstaka tilfellum er hún þó nokkrir metrar. Mói er ýmist allþykkur, grasi gróinn og þýfður jarðvegur, eða þunnur og mosavaxinn. Móum, sem voru áætlaðir minni en hálfur metri á þykkt, er sleppt á jarðgrunnskortinu (sýnt sem berggrunnur), en þykkari móar eru sýndir. Skriða og melur er þar sem samfelldu gróurlendi sleppir. Skriðurnar eru yfirleitt í halla og geta verið nokkurra metra þykkar. Melar eru hins vegar örþunnir og orðnir til við frostveðrun berggrunnsins undir. Þar sem melalagið er svo þunnt (nokkrir cm) þá er því sleppt á kortinu. Árseti, vatnaseti og jökulseti hefur þegar verið lýst nægilega, í grein 5.2 hér á undan, og verður það ekki endurtekið.





SKÝRINGAR:

	Mýri		Áreyrar
	Mói		Jökluöðningur
	Jarðskrið		Berggrunnur, eða grunnt á berggrunn
	Aurkeilur		

ORKUSTOFNUN	
EYJABAKKAR	
Jarðgrunnskort	
7802.16 ÁgG/GSj T 46	F 16677
B-334	

Á svæðinu er ár- og vatnaset algengast, en mýrar fylgja fast á eftir. Þykkir móar, skriður og jökulset hafa hins vegar fremur litla útbreiðslu. Þykkt jarðgrunnsins er yfir höfuð ekki vituð með neinni vissu. Hljóðhraðamælingar, viðnámsmælingar og almenn jarðfræðikortlagning, á og við hið fyrirhugaða stíflustæði (mynd 7) sýna, að þar er þykktin á bilinu 0-2 metrar. Vitað er, að jarðgrunnsþykktin er margir metrar í aurkeilunum undir Snæfelli, við Kelduá, og á móa- og mýrasvæðunum undir Hafursfelli. Á öðrum stöðum er þykktin breytileg, en mun þó víðast svipuð og á stíflustæðinu, það er, á bilinu 0-2 metrar. Rétt er að geta þess, að svæðið kringum og niður með Hafursá, neðan við fossinn í ánni, er aðallega túlkað eftir loftmyndum, og sá hluti kortsins því ekki eins áreiðanlegur.

#### 5.4 Berggrunnskortið













Eins og áður segir er berggrunnur svæðisins, sem sýndur er á mynd 4, gerður úr gosbergi, innskotsbergi og setbergi. Gosbergið er myndað við yfirborðseldvirkni og skiptist í basalt, andesít, líparít, móbergsbrekksíu- og túff, bólstraberg- og brekksíu, og kubbaberg. Basalthraunlögin eru gerð úr tveimur mismunandi basalttegundum, þóleiíti (ljósmynd 1), og ólivín-þóleiíti (ljósmynd 2). Jarðtæknilegir eiginleikar bergtegundanna eru svipaðir og því ekki gerður greinarmunur á þeim í almennu umfjölluninni hér á eftir. Hraunlögin eru yfirleitt vel stuðluð (ljósmyndir 1 og 3), og er þvermál stuðlanna á bilinu 0,5-1,5 m. Auk lóðréttu sprungnanna er mikið af láréttum sprungum, bergrifum (joints), í hraunlögnum. Samkvæmt mælingunum eru um 20 láréttar sprungur á hvern metra, og eins og stuðlasprungurnar eru þær yfirleitt án sprungufyllingar. Bergrifurnar eru yfirleitt opnar, enda fá veður og vindar

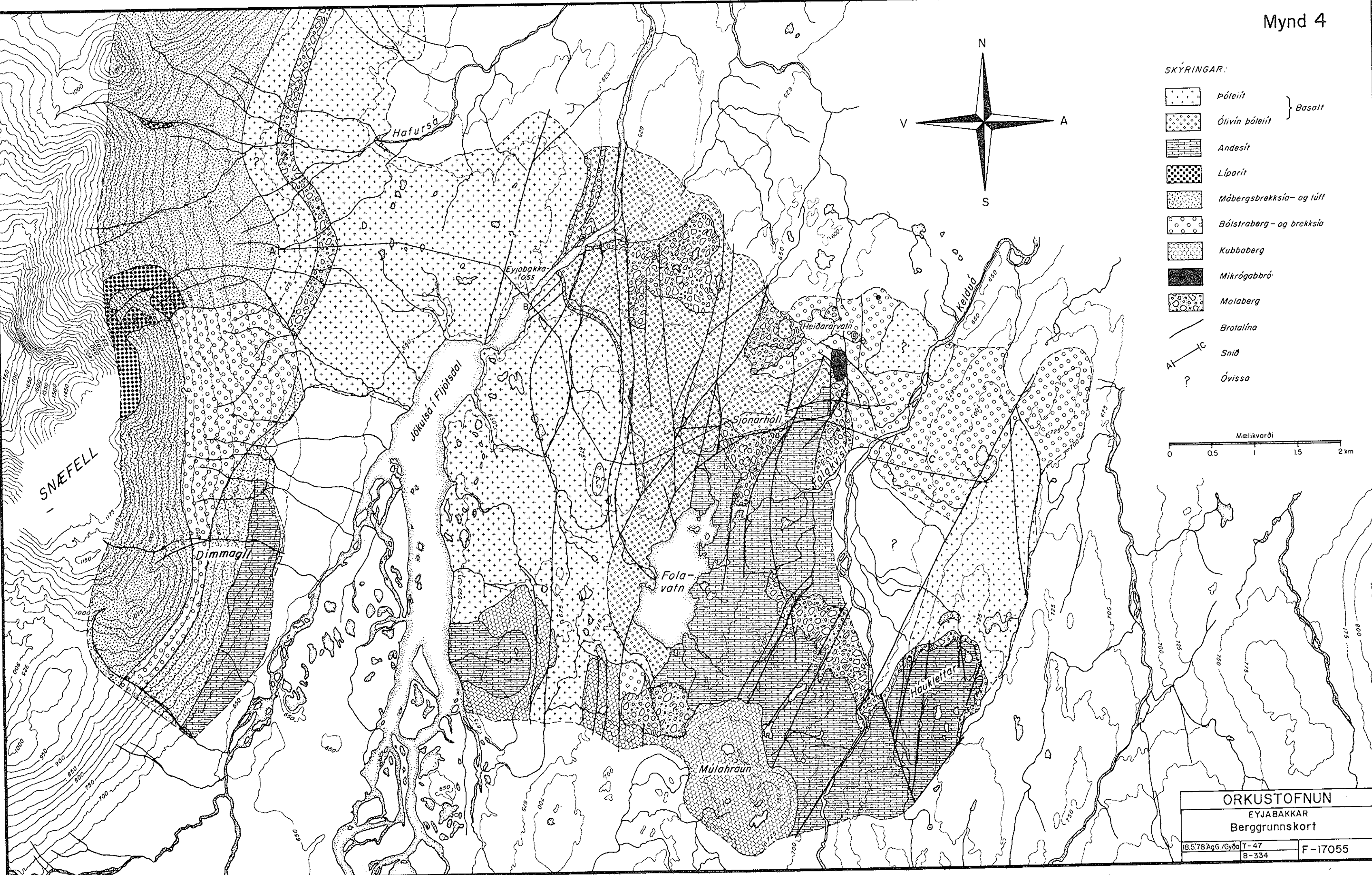
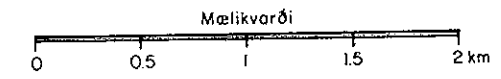
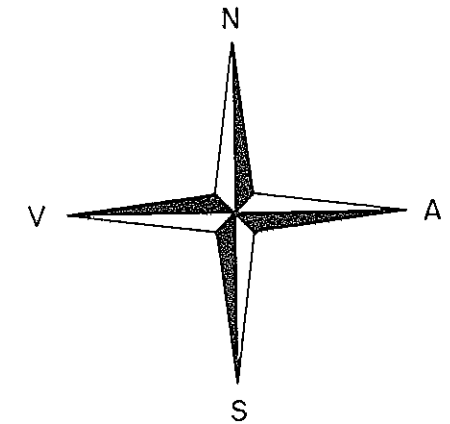
að leika um bergið. Hins vegar eru slíkar sprungur gjarnan lokaðar á nokkru dýpi, þótt tilvist þeirra þar sé engum vafa undirorðin.

Andesít (ljósmyndir 4 og 5) er alsett þéttriðnu sprunguneti og klofnar gjarnan í þunnar flögur. Við austanvert Folavatn myndað það áberandi hóla, eða "hvalbökk", sem eru áþekkir þeim á ljósmynd 4. Líparít er einungis í Snæfelli og skiptir sem slíkt engu máli fyrir virkjunarframkvæmdir. Móbergsbrekksía (brotaberg)- og túff er næst algengasta berggerðin á svæðinu (ljósmyndir 6 og 7). Hún er þó að langmestu leyti bundin við Snæfell og skiptir því litlu máli hér. Bólstraberg- og brekksía (ljósmynd 8) er í Snæfelli, en einnig á svæðinu við Kelduá og að Heiðarárvatni. Þetta berg er hvergi samfelldur bólstramassi. Kubbaberg (ljósmynd 9) finnst víða á svæðinu en þó hvergi í grennd við hlið fyrirhugaða stíflustæði, þannig, að það skiptir litlu máli hér.

Innskotsberg eða djúpberg (ljósmynd 10) kemur fyrir í grennd við stíflustæðið, og undir því. Bergið er svo kallað míkrogabbró, það er að segja, áþekkt basalti að öllu leyti nema því, að kornastærðin er meiri. Þessi berggerð hefur stundum verið nefnd dólerít eða díabas hér á landi, en grágrýtið hefur einnig verið nefnt dólerít. Díabas hefur tvíræða merkingu (Hatch o.fl. 1972, s. 253), þannig, að þessar nafngiftir eru óhentugar. Bergið á ljósmynd 10 er örugglega sjálfstætt innskot og á margan hátt ólíkt innskotsberginu sem finnst annars staðar á svæðinu. Almennu einkennin eru þau, að innskotsbergið veðrast í flögur og er tiltölulega lítið ummyndað. Þessu er nákvæmlega öfugt farið með bergið á ljósmynd 10, því það er talsvert ummyndað (í þunnsneið) og veðrast ekki áberandi í flögur.

Setberg er samlímt set. Á umræddu svæði er allt setberg af þeirri gerð, sem kallast molaberg, það er að segja, er samlímd bergmylsna (ljósmyndir 11, 12 og 13). Bergið er mjög hart og í flestum tilfellum ólagskipt, og kornastærðin er á bilinu méla til hnulungar. Molarnir eru af ýmsum gerðum, en millimassinn ýmist úr gráleitri mélu eða brúnu túffi. Hluti af þessu molabergi er trúlega jökulruðningur að uppruna, en ávallt er þó erfitt að fullyrða um slíkt. Bergið er víða mikið sprungið og sums staðar kljúfa sprungurnar stóra steina, en slíkt er að flestra áliti einkenni skersprungna (sjá þó s. 27).

- SKÝRINGAR:
-  Póleiit
  -  Óvín póleiit
  -  Andesit
  -  Líparit
  -  Móbergsbrekksia- og tútt
  -  Bólstraberg- og brekksia
  -  Kubbaberg
  -  Mikrógabbró
  -  Molaberg
  -  Brotalína
  -  Sníð
  -  Óvissa
- } Basalt



ORKUSTOFNUN  
 EYJABAKKAR  
 Berggrunnskort  
 18.578AqG./Gyða T-47  
 B-334 F-17055



ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

EYJABAKKAR  
Snið í giljum Snæfells

5.6.1978 'Ag.G./Gyða

T-58

B-334

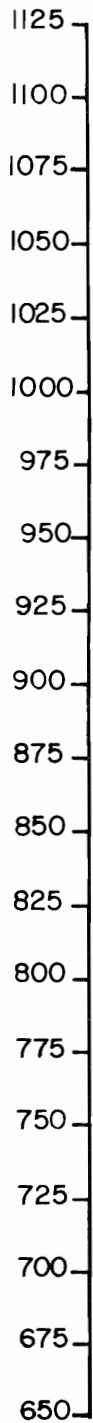
F-17308

Sjá staðsetningu á mynd 6

Mynd 5

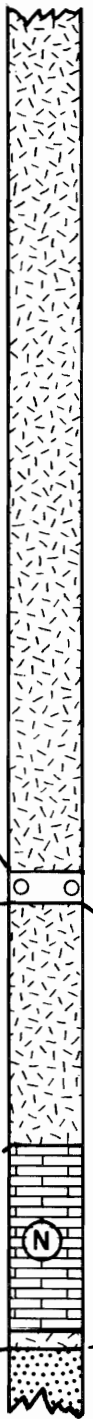
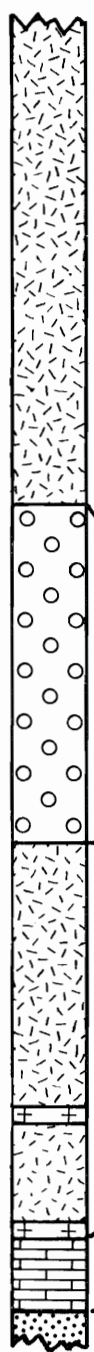
Snið 4

mys.



A)

B)

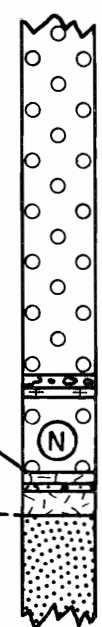


SKÝRINGAR:

- Molaberg
- Bólstraberg og brekksía
- Móbergsbrekksía og túff
- Þóleiit
- Andesít
- Árset
- Áætluð tengsl
- A** Tákn fyrir viðkomandi gil  
Er merkt inn á kort III
- ?** Óvissa
- (N)** Rétt segulstefna

C)

D)



(N?)

Sprungur eru algengar á svæðinu. Áður var vikið að stuðlasprungum og berggrifum í basalhraunlögum, en gerð er allítarleg grein fyrir myndun þeirra í grein 3.2. Allt berg í efri hluta jarðskorpunnar er að einhverju leyti sprungið. Flestar sprungur, í hinum veðruðu yfirborðslögum, eru opnar og vel sýnilegar berum augum, en er neðar dregur eru þær gjarnar lokaðar og jafnvel duldar, það er, ósýnilegar berum augum. Flestar berggrifurnar eru togsprungur, ýmist myndaðar samfara kólnun og rúmmálsminnkun berglaganna, eða myndaðar síðar, á annan hátt. Við mælingar á berggrifum í laginu við Eyjabakkafoss reyndist meðalvídd lóðréttu sprungnanna 2,7 mm og mesta vídd um 1 cm. Meðalvídd láréttu sprungnanna reyndist mun minni, eða 1,3 mm, og mesta vídd aðeins 4 mm. Yfirleitt voru hvorutveggja sprungurnar án fyllingar, og raki var víðast lítil sem enginn. Ekkert skal hins vegar fullyrt um það, hversu marktækar þessar niðurstöður eru fyrir hraunlög svæðisins í heild.

Á berggrunnskortinu eru sýndur fjöldi af svo kölluðum brotalínum, og á mynd 15 er sprungurós sem sýnir stefnudreifingu þeirra. Orðið brotalína er notað yfir þau jarðform, sem menn vita, eða telja sig vita, að eru sprungur, en gerð þeirra er að öðru leyti óþekkt. Með þessu er átt við, að ekki er vitað hvort tiltekin brotalína er misgengi, og þá hvernig misgengi, eða venjuleg togsprunga. Yfirleitt má þó slá því föstu, að flestar brotalínur eru misgengi, í einni eða annarri mynd. Allar brotalínur á berggrunnskortinu eru dregnar eftir loftmyndum. Vafalítið eru þær fleiri en sýndar eru, því oft er matsatriði hvað telja beri brotalínu og hvað ekki.

#### 5.5 Staðsetningarkortið

Á mynd 6, staðsetningarkorti, eru þau atriði merkt inná, sem ekki þótti fært að sýna á myndum 3 og 4 af ýmsum ástæðum. Nokkur þessara atriða hafa þegar verið nefnd, bæði í inngangskaflanum og í greinunum hér á undan. Engu að síður er rétt að draga þessi atriði saman hér, svo gildi kortsins verði sem mest, og notkun þess auðveldari.

Flugvöllur, með tveimur brautum, fyrir litlar flugvélar, liggur undir Sauðafelli vestanverðu. Þaðan er svo ágætlega greiðfær slóð að Snæfellsbúðum, undir austanverðu Snæfelli. Aksturleiðirnar, sem sýndar eru,

eru einungis aðalslóðirnar. Mun fleiri slóðir eru á Eyjabakkasvæðinu, til dæmis niður stóru aurkeiluna, undir Snæfelli. Sú slóð endar þó í mýri, sem er illa eða ekki fær ökutækjum.

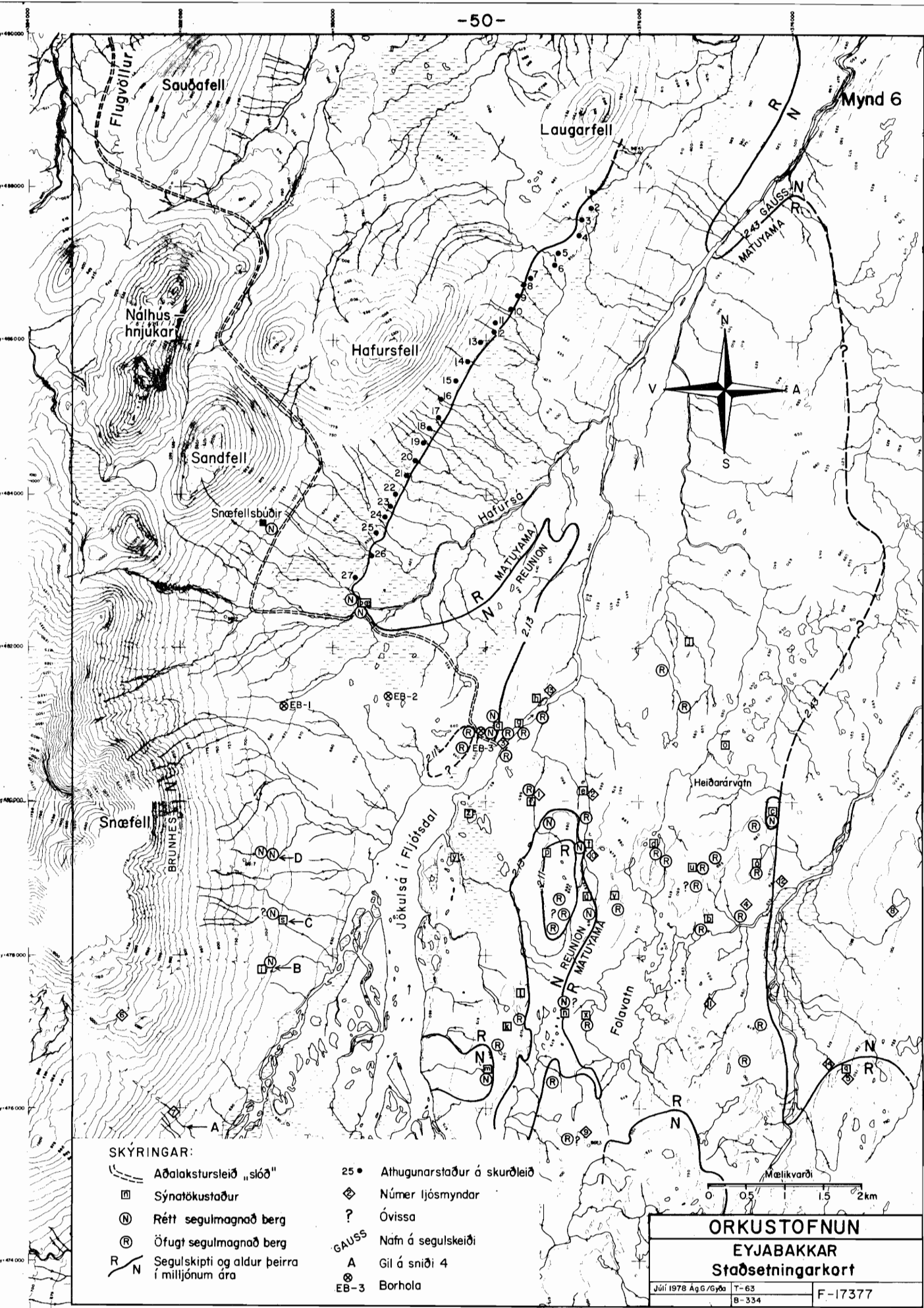
Á kortinu eru sýndir allir tókustaðir bergsýna, með litlum bókstöfum, en úr hverju sýni var gerð ein þunnsneið fyrir bergfræðiathuganir.

Ég tók 74 litljósmyndir við jarðfræðikortlagninguna, og af þeim valdi ég 14 til birtingar í þessari skýrslu, eins og þegar hefur komið fram. Staðirnir, þar sem þessar 14 ljósmyndir eru teknar, eru auðkenndir á kortinu með tölustaf inni í ferningum, og á þá tölustafurinn við númer ljósmyndar hér í skýrslunni. Athugunarstaðir á fyrirhugaðri skurðleið, undir Hafursfelli, eru aftur á móti sýndir með litlum tölustöfum, án hringis til að koma í veg fyrir rugling. Rétt er að benda á, að athugunarstaðirnir eru merktir í réttri röð, það er að segja, athugunin hófst nyrst og endaði syðst, við Hafursárfoss. Á sniðum 1 og 2 er X-ásinn látinn vísa í norður, og því er fyrsti punkturinn á línuritinu merktur með númerinu 26.

Á kortinu eru sýndir allir staðir þar sem segulstefna bergsins var mæld. Stafurinn R, inni í hring, táknar að segulstefnan hefur mælst öfug miðað við þá núverandi, og N táknar að segulstefnan mældist rétt. Einnig er áætluð lega segulskiptanna sýnd, og er þar að nokkru leyti byggt á athugunum Elsu (1972), Arnþórs (1976) og Ágústss (1978). Við segulskiptalínurnar táknar R (án sviga, til aðgreiningar frá mælistöðunum) öfuga segulstefnu og N rétta segulstefnu, eins og áður. Einnig er aldur segulskiptanna gefinn í milljónum ára. Gilin í Snæfelli, sem mynd 5 byggir á, eru sýnd með bókstöfunum A, B, C og D, og eiga þeir við samsvarandi hluta í sniðinu. Loks er að geta þess, að borholurnar þrjár, vestan Jökulsár, sem boraðar voru síðast liðið sumar, eru merktar inn á kortið.

## 5.6 Stíflustæðið

Sniðið er merkt inn á berggrunnskortið, og aðalpunktarnir A, B og C eru einnig sýndir. Sniðið svarar nokkurn veginn til legu hins fyrirhugaða stíflustæðis og er byggt á þrenns konar rannsóknaraðferðum: Almennri jarðfræðikortlagningu, borholum og hljóðhraðamælingum.



SKÝRINGAR:

- Aðalaksturleið „slóð“
- Sýnatökustaður
- Rétt segulmagnað berg
- Öfugt segulmagnað berg
- Segulskipti og aldur þeirra í milljónum ára

- 25 • Athugunarstaður á skurðleið
- Númer ljósmyndar
- ? Óvissa
- GAUSS Nafn á segulskleiði
- A Gil á sniði 4
- EB-3 Borhola

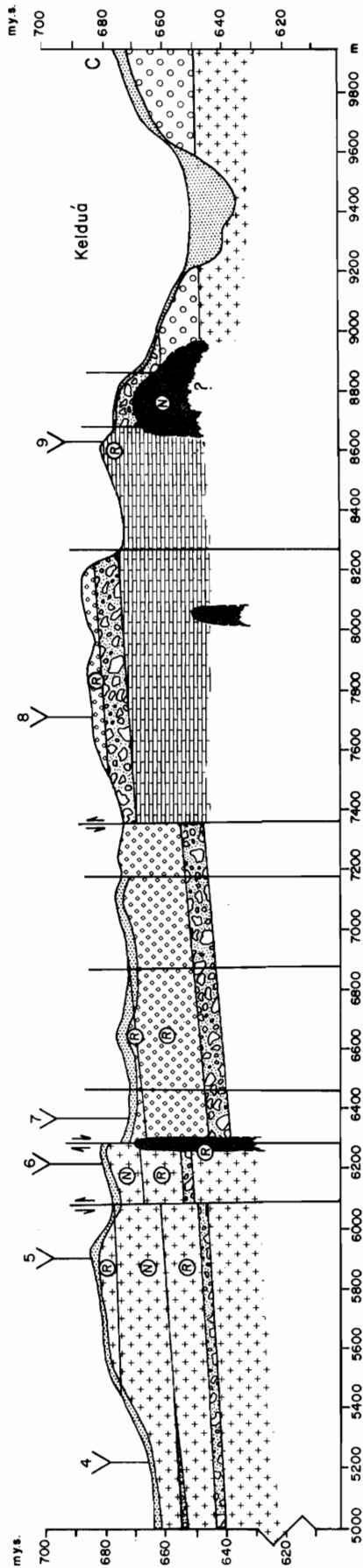
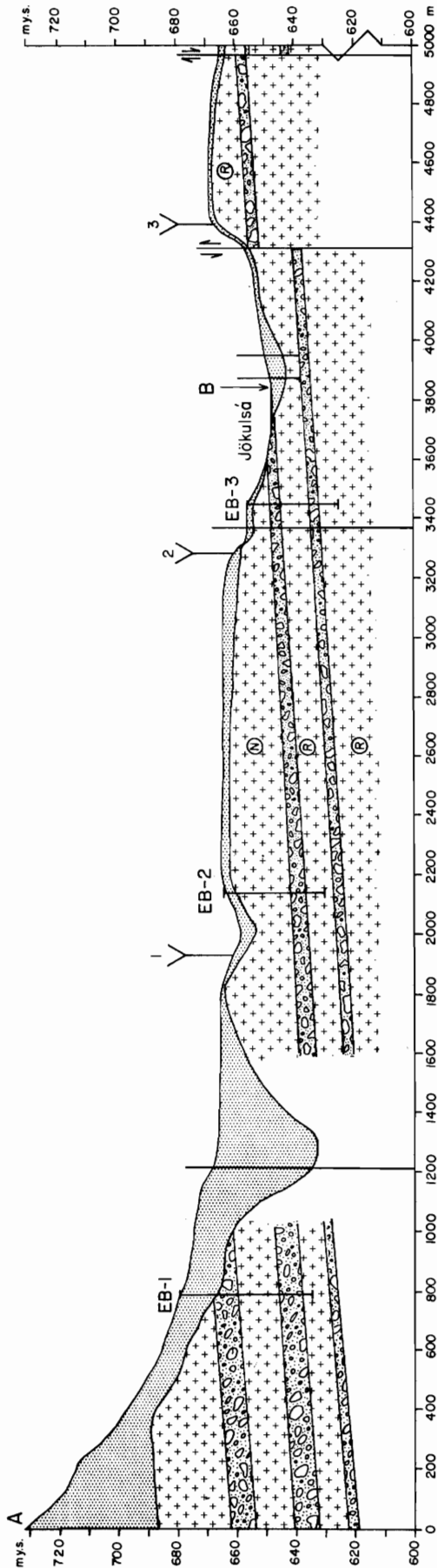
Melikkvæði  
0 0,5 1 1,5 2 km

**ORKUSTOFNUN**  
**EYJABAKKAR**  
**Staðsetningarkort**

Júlí 1978 Ag G/Gyda T-63  
B-334 F-17377



Mynd 7



- SKÝRINGAR:
- Póleít
  - Ólivín-póleít } Basalt
  - Andesít
  - Bólstraberg og brekksía
  - Mikrógabbró
  - Molaberg
  - Jarðgrunnur
  - Brotalína
  - Líklegt misgengi
  - Brotalína, hugsanlegt misgengi
  - Snúð beygir (2. beygja)
  - EB-1 Borhola nr. 1
  - Rétt segulstefna
  - Öfug segulstefna
  - Óvissa

ORKUSTOFNUN

EYJABAKKAR  
Jardlagasnið

Júlí 1978 Ag. 6/944 T-61  
B-334 F-17375

Staðsetning, sjá mynd 4

Yfirborðsjarðfræðin var könnuð á öllu stíflustæðinu, og meginhluti þess var kannaður með hljóðhraðamælingum. Þrjár borholur voru boraðar og eru þær allar vestan Jökulsár, eins og sýnt er í sniðinu (EB-1, EB-2 og EB-3). Botn holu 1 er í 633 m hæð, botn EB-2 í 625 m y.s. og EB-3 í 625 m y.s. Þessar holur veita allgóða hugmynd um jarðlagaskipan vestan Jökulsár þannig, að sá hluti sniðsins ætti ekki að vera fjarri sanni.

Sniðið milli Jökulsár og Kelduár er hins vegar að stórum hluta tilgáta. Bæði er, að jarðfræðin er mun flóknari á þessu svæði og svo hitt, að hér vantar alveg opnur og borholur til að styðjast við. Hlutar af neðra sniðinu geta því verið, og eru vafalaust, rangir, en úr því fæst auðvitað ekki skorið fyrir en með borunum. Einkum er mikilvægt að bora í þann helming sem er nær Kelduá, en einmitt á þeim hluta voru ekki gerðar hljóðhraðamælingar, og jarðgrunnsþykktin því ekki vituð (enginn jarðgrunnur sýndur þar í sniðinu). Rétt er þó að nefna, að út frá almennu jarðfræðikortlagningunni er ljóst, að jarðgrunnur er víðast minni en 1/2 m á þessu bili.

Almennt gildir um allt jarðlagasniðið, að valin hefur verið einfaldasta túlkun gagna er fyrir lágu. Með þessu er átt við, að þótt ýmsar af brotalínunum séu vafalítið misgengi, eru þær ekki túlkaðar sem slík. Væri það hins vegar gert, yrði staflinn að sjálfsögðu flóknari.

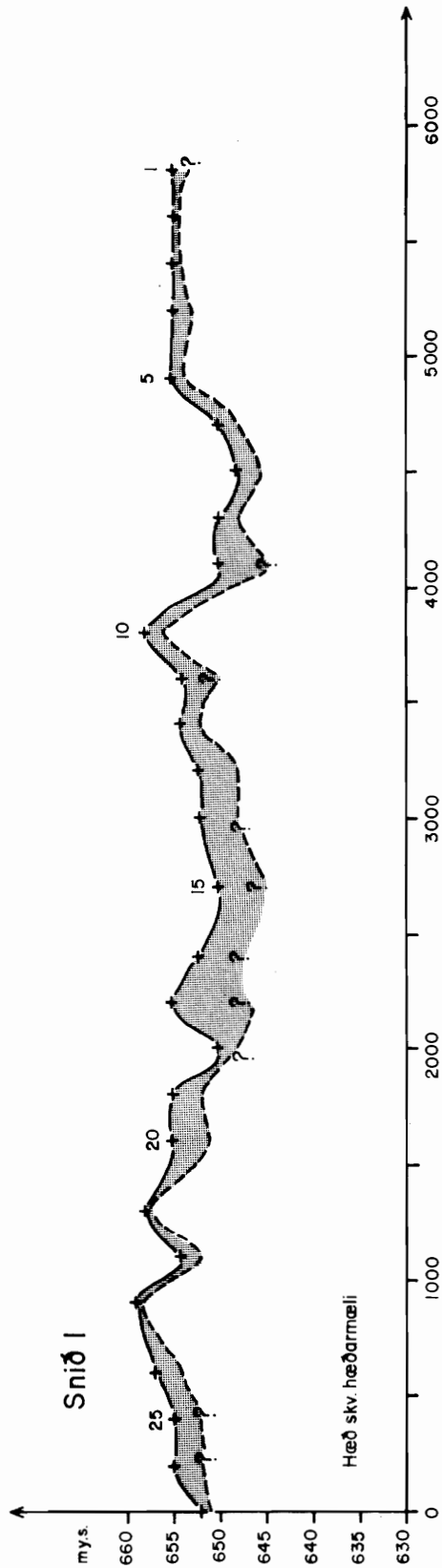
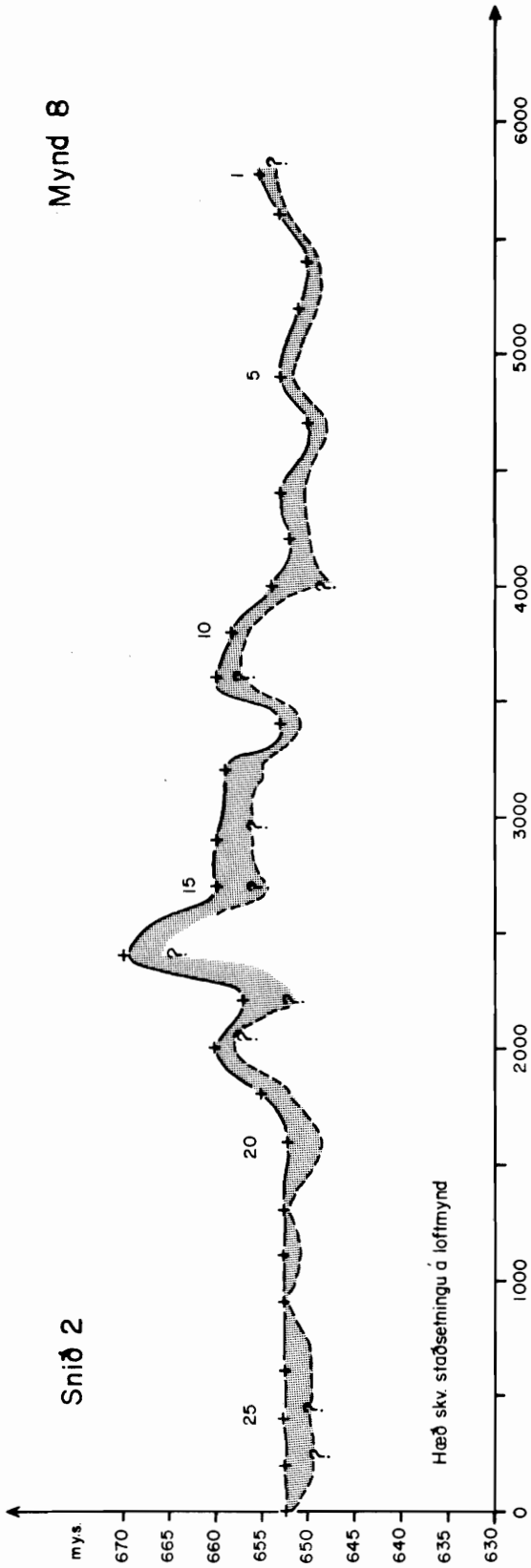
### 5.7 Skurðleiðin

Á mynd 6 eru athugunarstaðirnir sýndir, og niðurstöðurnar á sniðum 1 og 2. Snið 1 sýnir dýpi á berggrunn samkvæmt hæðarmæli, en snið 2, dýpið samkvæmt staðsetningu á loftmynd. Hæðarmælirinn breytti sér mikið meðan á könnuninni stóð, og því tel ég staðsetningarnar eftir loftmynd áreiðanlegri. Í báðum tilfellum er mælt dýpi að sjálfsögðu hið sama, en hæð punkta yfir sjó er misjöfn.

Dýpið var ýmist kannað með skurðgröfu eða í lækjarfarvegum. Reynt var að gera athuganir með sem næst 200 metra millibili, en í nokkrum tilfellum varð að bregða út af þeirri reglu, bæði vegna erfiðleika við að koma gröfunni á réttan stað, og einnig vegna þess að lækjarfarvegir voru tíðum valdir þótt þeir pössuðu ekki alveg við fjarlægðina.

Jarðgrunnurinn er yfirleitt jarðvegur, það er, mold og lífrænar leifar, en á stöku stað (punktur 7) er hann að mestu ármöl. Ástæðan fyrir hinni breytilegu þykkt jarðgrunnsins er sú, að hin fyrirhugaða skurðleið (áætluð í 650-655 m y.s.) liggur ýmist ofan á eða í jaðri þykks hraunlags, sem nær alveg frá Jökulsá og langleiðina út undir Laugarfell. Ofan á þessu lagi, við brún þess, er jarðvegsþykktin eðlilega fremur lítil, en í jaðri lagsins er hún oftast margir metrar.

Mynd B



SKÝRINGAR:

Yfirborð

Jarðgrunnur

+ Athugunarstaður

5 Númer athugunarstaðar

? Dýpi á berggrunn óvíst (>dýpi holu)

Staðsetning, sjá mynd 6

ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

EYJABAKKAR

Skurðleið undir Hafursfelli

5.6.1978 Ág.G./Gyða

T-57

B-334

F-17307

## 6 KJARNABORUN OG LAUS YFIRBORÐSLÖG

---

### 6.1 Kjarnaborun

Boraðar voru 3 kjarnaborholur, allar á stíflustæðinu vestan Jökulsár. Vitað var fyrir, að verstu hlutar stíflustæðisins frá verkfræðilegu sjónarmiði voru vestast, þar sem stíflan mun hvíla á stórri aurkeilu undir hliðum Snæfells. Hóla EB-1 var því boruð nærri vesturenda fyrirhugaðrar stíflu, en er reyndar nokkru ofar en ætlunin var (679,3 m). Ekki hefur verið hugsað til hærri stíflu en í 675 m y.s., og verður líklega heldur lægri.

Enginn kjarni fékkst úr efstu 12 metrunum, enda þar borað í laust efni, malar- og sandlinsur. Auk þess var um 30 cm brúnt leirlag á áttunda metranum.

Jarðvatn var stöðugt í um 5 m allan borunartímann. Í fjölmörgum gryfjum í aurkeilunni var vatn hins vegar uppi undir yfirborði, en aðrar voru þurrar. Valda því líklega þétt leirlög, sem halda uppi jarðvatnslinsum hér og þar.

Undir aurkeilunni tók við fíngert völuberg, vel samlímt, eflaust millilag í blágrýtismynduninni. Stærstu steinarnir eru um 2 cm  $\emptyset$ , flestir lítt ávalaðir og af ýmsum berggerðum. Í 19,6 m er komið í þétt basalt, en mjög brotið. Brotin hafa að verulegu leyti límst aftur og kjarnaheimta er góð. Grænn leir hylur alla sprungufleti.

Milli þessa hraunlags og þess neðsta í holu EB-1 er 6-7 m setlag, þar sem skiptist á sandsteinn og breksía.

Holur EB-2 og 3 eru báðar utan aurkeilunnar og grunnt á klöpp (mynd 9). Í báðum eru basaltlögin heillegri og millilög þynnri en í EB-1. Svo sem við er að búast af svo gömlu bergi, er það mjög þétt, og er lektin svipuð og í holum boruðum við Bessastaðaá 1975.

Enn hefur ekkert verið borað austan Jökulsár, en þar má vænta líkra niðurstaðna og í holum EB-2 og 3. Þar er að jafnaði grunnt á fast, og þykkt árset eingöngu í farvegi Kelduár. Á stíflustæðinu þar er þykktin

10-15 m, en yfir 20 m sunnar. Eru þarna líklegar námur stoðfyllingar-efnis og hugsanlega steypuefnis. Svo sem fram kemur í öðrum köflum, er jarðfræðin flóknari milli Jökulsár og Kelduár en vestan Jökulsár. Þó er ólíklegt, að það hafi áhrif á stíflugerð. Frekari kjarnaborun þarf til að ganga úr skugga um það.

Kjarnaborun var alls 110,1 m. RQD mælingar voru gerðar á kjarnanum og eru niðurstöður á borholusniðunum (mynd 9). Þótt hér sé um gamalt og mjög þétt berg að ræða, lendir það að mestu í RQD flokkunum slæmt (26-50%) og sæmilegt (51-75%) (Sveinn Þorgrímsson 1976). Bergið er semsagt víða allbrotið, en vegna leirfyllinga er fylgni sprungna og lektar lítil. Virðist ekki ástæða til að óttast mikið lekavandamál þar sem stíflan hvílir á föstu bergi, en öðru máli gegnir um aurkeiluna. Þar þarf frekari kannana við.

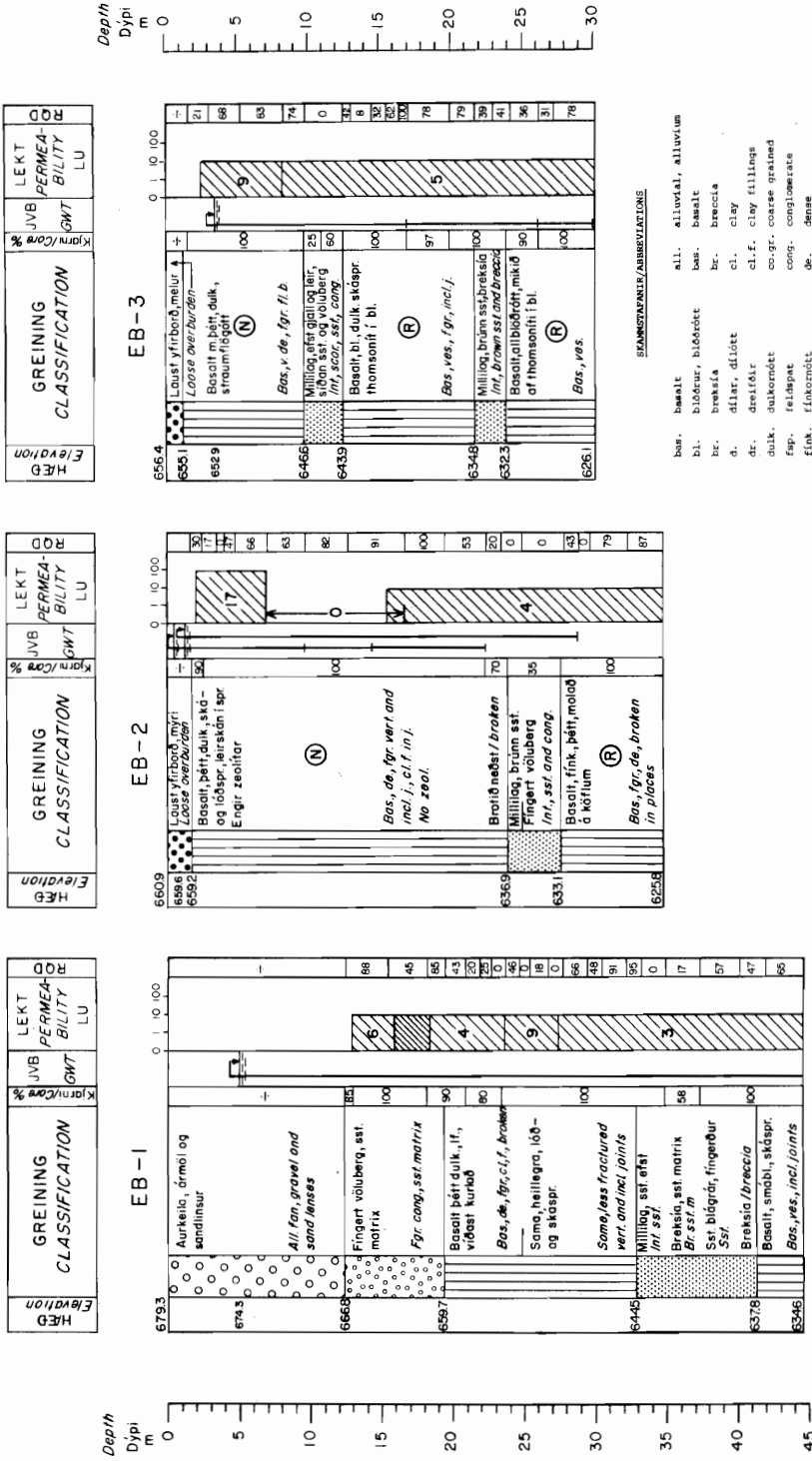
## 6.2 Laus yfirborðslög

Þykkt lausra yfirborðslaga var athuguð með jarðsveiflumælingum, viðnámsmælingum og gryfjugreftri.

Mælilínur jarðsveiflumælinga urðu alls 65 á stíflustæðinu, auk 10 sniða til könnunar á hugsanlegum efnisnánum annars staðar. Staðsetning sniða er á myndum 10 og 11, nema sniða ES-66-75. Áætluð hnit þeirra sniða eru í töflu 2 ásamt öllum niðurstöðum mælinga. Jarðsveiflumælingar voru notaðar við gerð sniðsins á mynd 7. Mesta athygli vekur mikið dýpi á klöpp undir neðri enda aurkeilunnar og þarf að kanna það svæði nánar með fleiri sniðum og borroborun.

Dýpi á klöpp er annars 1-2 m, og víða aðeins þunnt skæni. Í farvegi Kelduár er allþykkt árset, um 10 m á stíflustæðinu, en yfir 20 m sunnar.

Viðnámsmælingar gáfu svipaðar niðurstöður og jarðsveiflumælingar austan aurkeilunnar. Undir aurkeilunni reyndist basaltið hafa óvenjulágt við nám, og eru mælingarnar þar því illtúlkanlegar (Gunnlaugur Jónsson, munnleg heimild).

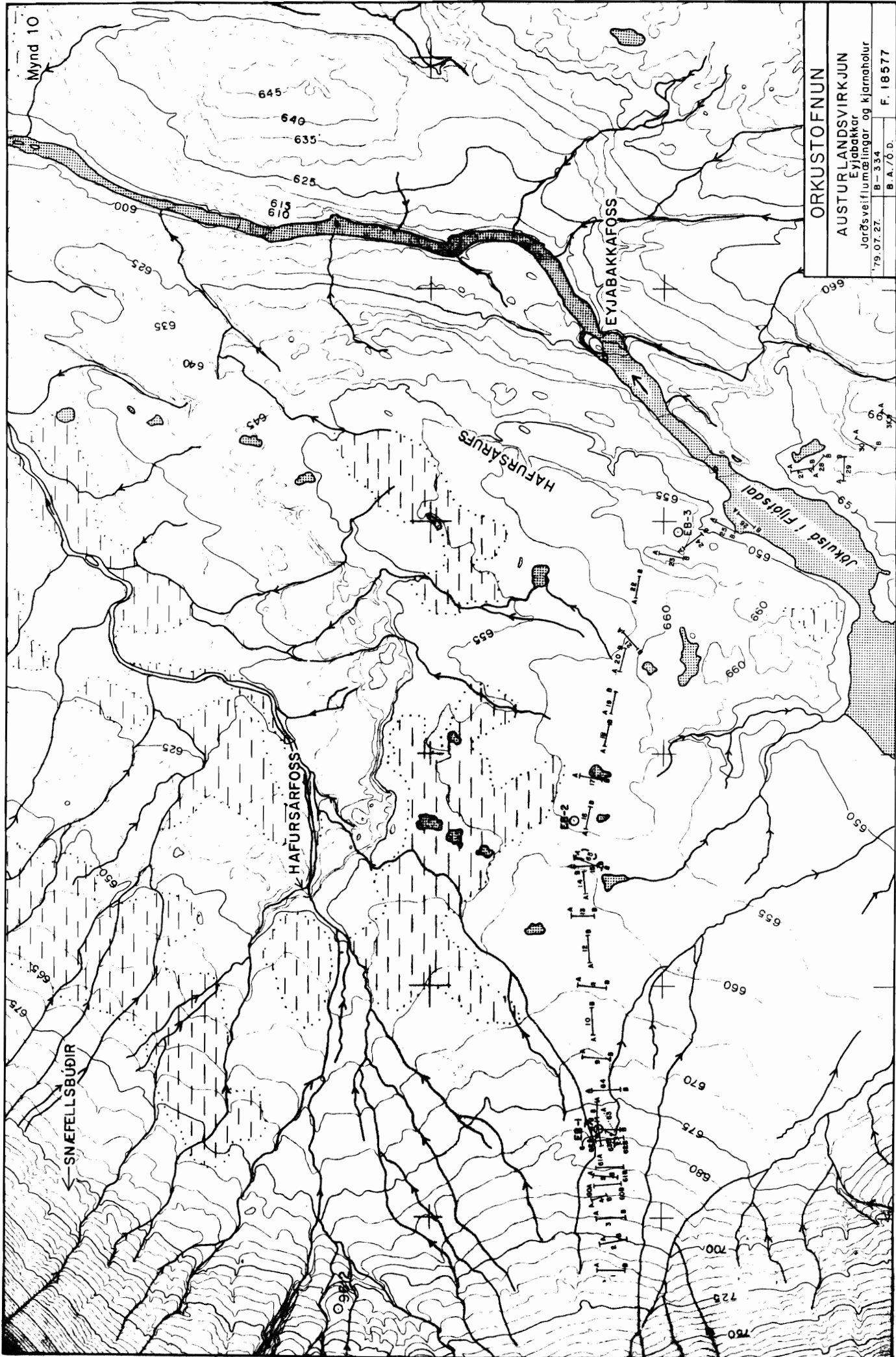


SKÝRINGAR / LEGEND

- Basalt
- Aurkeila / Alluvial fan
- Völuberg / Conglomerate
- Millilag / Interbed
- Laust yfirborð / Loose overburden
- Rétí segulstefna / Normal magnetism
- Órugg segulstefna / Reversed magnetism

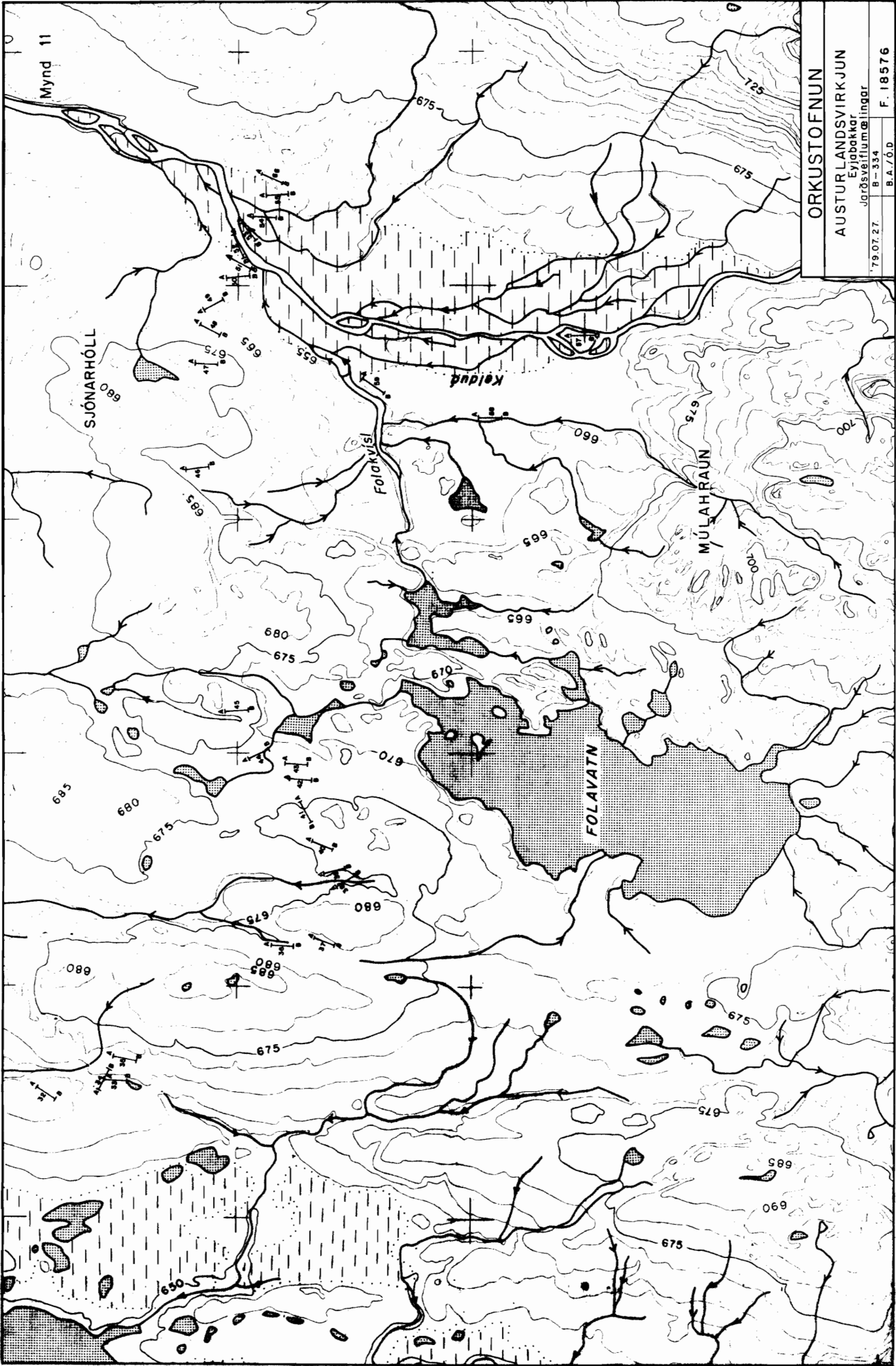
SKANSTAFNIR / ABBREVIATIONS

- bas. basalt
- bl. alluvial, alluvium
- bl. blöðru, blöðroft
- br. breksia
- d. dilar, dillt
- de. deisíðir
- dukk. dukroft
- fgr. fingur
- fink. finkroft
- finl. finloft
- g.k. gjalkennur
- gr. grófur
- gnt. gntastak
- jb. jókuberg
- l. leir
- lb. laugdukk
- lf. leirflöt
- li. lína
- lét. létstak
- m. móg
- mó. móða
- sb. sandur
- mek. mekkroft
- spr. sprungur
- st. stak
- st. stakstak
- str. ströumflöggi
- vb. völuberg
- þ. þétt
- all. alluvial, alluvium
- bas. basalt
- br. breccia
- cl. clay
- cl.f. clay fillings
- cong. coarse grained
- cong. conglomerate
- de. dense
- fgr. fingerbed
- fl.b. flowbed
- fragm. fragments
- fsp. feldspar
- incl. inclined
- int. interbed
- j. joints
- med. medium
- mo. moraine
- ph-cr. phenocrysts
- porph. porphyritic
- sa. sand
- scb. scattered
- scor. scoriaceous
- st. sandstone
- ti. tillite
- v. very
- vert. vertical
- ves. vesicular
- w. with
- zeol. zeolites



ORKUSTOFNUN  
 AUSTURLANDSVIRKJUN  
 Eyjabakkar  
 Jarðsveiflumælingar og klarnaholur  
 '79.07.27. B-334  
 B.A./Ó.D. F. 18577





Mynd 11

SJÓNARHÓLL

Follavísi

Kaldud

FOLLAVATN

MULAHRAUN

ORKUSTOFNUN  
 AUSTURLANDSVIRKJUN  
 Eyjabakkar  
 Jarðsveiflumælingar  
 '79.07.27. B-334  
 B.A.Í.Ó.D. F. 18576

HEIMILDASKRÁ

- Ágúst Guðmundsson (e.) 1978: *Málavirkjun. Frumkónnun & jarðfræði Míla og umhverfis*. Orkustofnun, 43 s. (14 m, 17 lm).
- Arnþór Óli Arason 1976: *Austurlandsvirkjun. Míli og Hraun. Jarðfræðiskýrsla*. Orkustofnun, OS-ROD-7625, 20 s. (8 m).
- Belousov, V.V. 1962: *Basic problems in Geotectonics*. New York McGraw-Hill, 816 s.
- Elsa Vilmundardóttir 1972: *Austurlandsvirkjanir - Fljótsdalur. Skýrsla um jarðfræðiathuganir við Jökulsá í Fljótsdal sumarið 1970*. Orkustofnun, 23 s. (19 m), (With English Summary).
- Emiliani, C. 1955: Pleistocene temperatures. *Jour. Geol.*, 63, 538-578.
- Emiliani, C. 1978: The causes of ice ages. *Earth Planet Sci. Letters*, 37, 349-352.
- Flint, R.F. 1971: *Glacial and Quaternary Geology*. New York, John Wiley and Sons, 892 s.
- Guðmundur Pálmason 1971: *Crustal structure of Iceland from explosion Seismology*. Vísindafélag Íslendinga, XL,
- Haimson, B.C. & Woight, B. 1977: Crustal stress in Iceland. *Pure Appl. Geophys.*, 115, 153-190.
- Harland, W.B., Herod, N.K. & Kringsley, D.H. 1966: The definition and identification of tills and tillites. *Earth-Science Reviews*, 2, 225-256.
- Hast, N. 1969: The state of stress in the upper part of the earth's crust. *Tectonophysics*, 8, 169-211.

Hatch, F.M., Wells, A.K. & Wells, M.K. 1972: *Petrology of the igneous Rocks*. London, Thomas Murby & Co., 551 s.

Hjörleifur Guttormsson & Gísli Már Gíslason 1977: *Eyjabakkar. Landkönnun og rannsóknir á gróðri og djúralfi*. Orkustofnun, OS-ROD-7719, (77) s.

Holmes, A. 1965: *Principles of Physical Geology*. London, Thomas Nelson and Sons, 1288 s.

Jaeger, J.C. 1967: The cooling of irregularly shaped igneous bodies. *Am. Jour. Sci.*, 259, 721-734.

Jennings, J.N. 1952: Snæfell, east Iceland. *Jour. Glaciol.*, 2, 133-137.

Klein, F.W., Páll Einarsson & Wyss, M. 1977: The Reykjanes peninsula, Iceland. Earthquake swarm of September 1972 and its tectonic significance. *Jour. Geophys. Res.*, 82, 865-887.

Kristján Sæmundsson & Noll, H., 1974: K/Ar ages of rocks from Húsafell, western Iceland, and the development of the Húsafell central volcano. *Jökull*, 24, 40-59.

Kukla, G.J. 1977: Pleistocene land - sea correlations. I. Europe. *Earth-Sci. Rev.*, 13, 307-374.

Lahee, F.H. 1961: *Field Geology*. New York, McGraw-Hill, 926 s.

Macdonald, G.A. 1972: *Volcanos*. New Jersey, Prentice-Hall, 510 s.

MacDougall, I., Watkins, N.D. & Leó Kristjánsson 1976: Geochronology and paleomagnetism of a Miocene-Pliocene lava sequence at Bessastaðá, eastern Iceland. *Am. Journ. Sci.*, 276, 1078-1095.

Pálmi R. Pálmason & Sveinn Þorgrímsson 1978: *Austurlandsvirkjun. Niðurstöður vettvangsfarar og forrannsóknar byggingarefna*. Orkustofnun - RARIK 20 s. (5 m).

- Rutten, M.G. 1971: Iceland and mid-oceanic ridges. *Marine Geophys. Res.*, 1, 235-247.
- Schäfer, K. 1975: Horizontal and vertical crustal movements in Iceland. *Tectonophysics*, 29, 223-231.
- Schmidt, K. 1974: *Erdgeschichte*. Berlin, Walter de Gruyter, 246 s.
- Sigurður Þórarinnsson 1937: Scientific results of the Swedish - Icelandic investigations, 1936-37-38. *Geografiska Annaler*, 19,
- Sveinn Þorgrímsson 1976: *Mælingar brotflata í bergi*. Orkustofnun OS-ROD-7614; 10 s. (8 m).
- Todtmann, E.M. 1960: *Gletscherforschungen auf Island (Vatnajökull)*. Hamburg, Abhandlung aus dem Gebiet der Auslandkunde, Reiche C, 19, 1-95.
- Trausti Einarsson 1971: Magnetic polarity groups in the Fljótsdalsheiði area, including Gilsá. *Jökull*, 21, 53-58.
- Trausti Einarsson 1972: *Eðlisþettir Jarðarinnar og Jarðsaga Islands*. Reykjavík, Almenna bókafélagið, 267 s.
- Watkins, N.D. & Walker, G.P. 1977: Magnetostratigraphy of eastern Iceland. *Am. Jour. Sci.* 227, 513-584.
- Wensink, H. 1964: Paleomagnetic stratigraphy of younger basalts and intercalated Plio-Pleistocene tillits in Iceland. *Geol. Rundschau*, 54, 364-385.
- Þorleifur Einarsson 1968: *Jarðfræði, saga bergs og lands*. Reykjavík, Mál og menning, 335 s.
- Þorvaldur Thoroddsen 1905: *Island. Grundriss der Geographie und Geologie*. Petermanns Geographische Mitteilungen, Ergänzungsheft 152-3. (Tilv. úr: Jennings, 1952).



TÖFLUR



TAFLA 1

Kjarnaborholur - hnit og hæð

Heiti	H N I T		Hæð m y.s.	Dýpi m
	Y-norður	X-vestur		
EB-1	481 278,68	380 616,63	679,25	44,7
EB-2	481 383,67	379 289,45	660,86	35,1
EB-3	480 948,79	378 042,27	656,43	30,3





ORKUSTOFNUN

Raforkudeild

## JARÐSVEIFLUMÆLINGAR

TAFLA 2

Blað 1 af 4

Staður. EYJABAKKAR Stíflustæði

Ár. 1977

Hæll nr.	Hnit		Hæð m y.s.	Hljóðhraði, km/s						Þykkt, m		Dýpi, m á 3. lag H <sub>2</sub>
	Y-norður	X-vestur		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>		V <sub>3</sub>		1. lag h <sub>1</sub>	2. lag h <sub>2</sub>		
					V <sub>u</sub> og V <sub>d</sub>	V <sub>t</sub>	V <sub>u</sub> og V <sub>d</sub>	V <sub>t</sub>				
ES- 1	A	481 278	381 221	710,1	0,5	2,0	2,0	4,7	4,1	1,9	27,5	29,4
	B	157	223	708,5	0,5	1,9		3,7		1,9	23,5	25,4
2	A	296	107	701,4	0,6	1,6	1,7	4,5	4,1	1,7	17,9	19,6
	B	176	096	700,5	0,4	1,8		3,9		2,2	16,8	19,0
3	A	279	002	695,1	0,5	1,6	1,6	5,0	4,8	1,8	11,0	12,8
	B	158	380 996	694,5	0,7	1,5		4,5		1,6	9,3	10,9
4	A	301	923	691,0	0,5	1,4	1,5	5,0	4,7	1,7	10,4	12,1
	B	241	902	689,9	0,5	1,6		4,3		1,9	7,7	9,6
5	A	292	820	686,4	0,7	1,6	1,6	2,7	2,5	1,5	8,8	10,3
	B	195	825	686,7	0,4	-		2,4		2,6	2,6	2,6
6	A	265	687	681,3	-	1,8	?			22,5		22,5
	B	282	568	676,8	0,6	-				9,1		9,1
7	A	280	618	678,8	0,4	1,0		4,3		1,6	6,1	7,7
	B	183	621	678,4	-	1,5		2,3		6,0	6,0	
8	A	280	499	674,8	0,3	0,6	0,8	3,0	3,5	1,3	10,3	11,6
	B	280	580	677,6	0,3	1,2		4,1		2,8	20,6	23,4
9	A	345	304	669,7	0,3	1,6	1,5	4,7	4,4	3,2	32,1	35,3
	B	225	313	669,2	0,3	1,4		4,1		2,4	31,7	34,1
10	A	298	213	667,0	0,4	1,3	1,3	4,9	4,5	1,8	32,4	34,2
	B	306	092	664,7	0,6	1,3		4,1		1,4	32,7	34,1
11	A	363	379 996	663,4	-	1,5	1,5	2,8	3,1	16,2		16,2
	B	243	380 003	662,9	-	1,4		3,5		23,8		23,8
12	A	318	379 900	662,0	0,4	0,8	1,1	3,7	3,7	1,5	6,8	8,3
	B	325	779	660,9	0,3	1,5		3,6		2,0	6,6	8,6
13	A	395	695	661,5	0,4	-	-	5,4	4,3	3,3		3,3
	B	297	693	661,2	0,5	-		3,5		2,4	2,4	
14	A	337	598	660,4	0,4	-	-	7,4	4,4	5,0		5,0
	B	342	503	660,9	0,5	-		3,1		2,1	2,1	
15	A				0,3	-	-	2,8	2,8	4,4		4,4
	B	287	480	657,5	0,3	-		2,8		4,6	4,6	
16	A	332	321	660,0	0,7	-	-	3,0	4,9	2,2		2,2
	B	312	227	660,7	0,4	-		7,5		4,8	4,8	
17	A	361	093	660,2	?	-	-	?	4,5			~3,5
	B	265	113	659,6	?	-		?				~2
18	A	256	378 965	661,9	?	-	-	?	4,0			~2
	B	237	869	662,1	?	-		?				~1
19	A	227	823	661,8	-	0,3	1,0	4,7	4,8	6,0		6,0
	B	206	728	660,8	-	0,8		5,0		4,4	4,4	
20	A				0,7	-	-	4,5	4,5	3,4		3,4
	B	169	546	658,1	0,7	-		4,5		2,2	2,2	
21	A	175	473	657,5	0,8	-	-	4,9	4,4	5,5		5,5
	B	111	543	658,3	0,5	-		3,9		2,6	2,6	
22	A	122	327	660,5	0,8	-		3,4	3,9	2,0		2,0
	B	103	236	659,6	0,5	1,8		4,7		1,8	5,0	6,8

Ath.

V = velocity / hljóðhraði  
u = up-dip / hallar upp  
d = down-dip / hallar niður  
t = true / réttur



JARÐSVEIFLUMÆLINGAR

TAFLA 2

Blað 2 af 4

Staður. EYJABAKKAR Stíflustæði

Ár. 1977

Hæll nr.	Hnit		Hæð m y.s.	Hljóðhraði, km/s						Þykkt, m		Dýpi, m á 3. lag H <sub>2</sub>
	Y-norður	X-vestur		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>		V <sub>3</sub>		1. lag h <sub>1</sub>	2. lag h <sub>2</sub>		
					V <sub>u</sub> og V <sub>d</sub>	V <sub>t</sub>	V <sub>u</sub> og V <sub>d</sub>	V <sub>t</sub>				
ES- 23	A	481 015	378 141	652,8	0,8	2,2	1,9	4,2	3,9	2,2	10,9	13,1
	B	480 920	161	653,4		1,6		3,6		11,0		11,0
24	A	922	119	655,1	0,4	6,0	~3,7	2,5	~3,7	2,3		2,3
	B	848	058	652,1	0,6	6,2		2,7			2,7	
25	A	788	004	645,7	1,4	2,8	2,6	7,5	7,2	1,3	17,3	18,6
	B	703	048	644,8		2,2		6,9			14,6	
26	A	697	377 967	644,1	-	-	-	3,0	-			0
	B	622	378 028	643,8	-	-		2,9				
27	A	464	377 785	649,8	-	1,6	-	4,3	-			15,2
	B	369	768	650,9	-	1,2		5,2				
28	A	380	782	650,6			-		-			
	B	318	716	650,3								
29	A	236	722	654,4	0,5	1,2	1,3	3,0	3,2	1,9	7,9	9,8
	B	233	819	652,8	0,6	1,4		3,5			1,7	4,5
30	A	180	639	658,9		1,1	1,0	3,5	3,6	5,4		5,4
	B	097	685	657,7		0,8		3,7			4,8	
31	A	068	526	664,1	0,7		-	3,8	3,9	2,9		2,9
	B	479 988	580	663,0	0,6			4,1			3,2	
32	A	862	431	663,7	0,6		-	3,3	3,6	2,1		2,1
	B	782	482	663,0	0,4			3,9			2,5	
33	A	574	404	661,2	0,5	1,8	1,9	5,5	5,5	3,1	12,7	15,8
	B	479	408	661,6	0,9	2,0		5,4			2,8	22,0
34	A	596	446	661,2			-		-			
	B	551	360	662,5								
35	A	533	303	664,3	0,7	2,1	2,6		-	1,3		1,3
	B	438	323	664,9	0,4	3,3					2,9	
36	A	478 860	376 819	675,7	-	0,8	1,0	3,5	3,9	2,0		2,0
	B	765	821	675,7	-	1,1		4,3			5,9	
37	A	677	790	676,1	0,5		-	3,6	3,6	1,7		1,7
	B	589	820	676,1	0,4			3,6			2,3	
38	A	580	573	676,1	0,6		-	4,1	3,6	2,8		2,8
	B	498	527	677,0	0,7			3,2			2,2	
39	A	634	518	673,9	0,5		-	3,8	3,6	2,6		2,6
	B	543	495	673,9	0,5			3,5			2,2	
40	A	685	379	673,7	0,8		-	3,6	3,8	2,0		2,0
	B	598	414	674,8	0,8			3,9			2,6	
41	A	738	215	675,7	0,7		-	4,1	4,0	4,0		4,0
	B	692	297	674,9	0,5			4,0			2,7	
42	A	782	112	670,7	0,7		-	3,7	3,8	2,0		2,0
	B	688	119	670,6	0,5			3,8			1,5	
43	A	801	047	669,0	0,6		-	3,9	4,0	2,2		2,2
	B	706	052	669,9	0,5			4,0			1,8	
44	A	953	023	670,4			-		-			
	B	869	375 981	669,4								

Ath.

V = velocity / hljóðhraði  
u = up-dip / hallar upp  
d = down-dip / hallar niður  
t = true / réttur



JARÐSVEIFLUMÆLINGAR

TAFLA 2

Staður. EYJABAKKAR Stíflustæði . . . . .

Ár. 1977. . . . .

Hæll nr.	Hnit		Hæð m y. s.	Hljóðhraði, km/s					Þykkt, m		Dýpi, m á 3. lag H <sub>2</sub>	
	Y-norður	X-vestur		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>		V <sub>3</sub>		1. lag h <sub>1</sub>	2. lag h <sub>2</sub>		
					V <sub>u</sub> og V <sub>d</sub>	V <sub>t</sub>	V <sub>u</sub> og V <sub>d</sub>	V <sub>t</sub>				
ES- 45	A	479 051	375 821	672,6	0,7	2,7	2,6					
	B	478 957	818	673,7	0,7	2,5						
46	A	479 225	374 786	669,7	0,3			2,9	3,2	2,5	2,5	
	B	130	773	669,9	0,4			3,5		2,9	2,9	
47	A	187	335	674,1	0,6	2,2	2,3	4,0	3,9	1,1	12,2	13,3
	B	091	339	673,4	0,8	2,5		3,7		2,0	12,0	14,0
48	A	165	169	664,3	0,5	-		3,5		2,2	2,2	
	B	080	213	665,8	-	2,7?		-			0	
49	A	151	106	660,3	0,8	-	-	4,4	3,8	2,5	2,5	
	B	067	059	658,5	0,8	-		3,4		2,6	2,6	
50	A	055	373 968	652,5	0,4	-	-	3,6	3,3	2,2	2,2	
	B	478 959	959	651,8	0,5	-		3,1		2,3	2,3	
51	A	479 035	884	650,1	0,3	-	-	4,0	3,6	2,3	2,3	
	B	478 952	932	651,3	0,5	-		3,2		2,4	2,4	
52	A	479 017	782	649,6	-	1,5	1,7	5,3	4,7	10,2	10,2	
	B	478 976	871	651,4	0,8	2,0		4,3		1,6	7,1	8,7
53	A	992	733	649,2	-	1,5	1,6	4,2	3,9	10,0	10,0	
	B	934	809	649,6	-	1,7		3,7		9,4	9,4	
54	A	945	706	650,5	0,8	1,4	1,5	3,1	3,4	1,3	11,6	12,9
	B	842	712	650,0	-	1,5		3,6		16,2	16,2	
55	A	889	617	651,0	0,3	1,4	1,3	5,1	4,1	2,0	8,9	10,9
	B	791	610	651,0	0,4	1,3		3,4		1,3	5,7	7,0
56	A	905	525	651,0	0,5	-	-	3,7	3,9	4,1	4,1	
	B	815	562	651,8	0,5	-		4,0		5,9	5,9	
57	A				-	1,4	1,4	4,0	4,2	20,6	20,6	
	B				-	1,5		4,4		23,4	23,4	
58	A				0,8	1,5	1,5	4,4	3,4	1,1	17,7	18,8
	B				-	1,5		2,8		9,4	9,4	
59	A				0,4	-	-	3,2	3,2	3,5	3,5	
	B				0,5	-		3,2		4,7	4,7	
60	A	481 298	380 864	688,1	0,6	1,6	1,6	3,9	4,4	2,5	14,0	16,5
	B	177	856	688,0	0,4	1,7		5,0		1,8	8,3	10,1
61	A	286	784	684,6	-	1,5	1,6	3,5	4,4		19,1	19,1
	B	166	778	684,4	0,5	1,7		6,2			23,0	23,0
62	A	282	671	680,7		2,1		4,1	4,1			NB
	B	164	650	679,7		1,6		4,1				
63	A	250	544	676,1	0,5			3,6				NB
	B				0,5			4,2				
64	A	481 302	447	673,2		1,1	1,0	2,8	2,6	13,3	18,7	32,0
	B	182	440	672,6	0,3	0,8		2,4		10,8	18,6	29,4
65	A	379	379 447	657,7	0,4	2,2				4,5	4,5	
	B	264	486	657,3	mishæppnað skot							

Ath.

V = velocity / hljóðhraði  
 u = up-dip / hallar upp  
 d = down-dip / hallar niður  
 t = true / réttur



JARÐSVEIFLUMÆLINGAR

TAFLA 2

Staður. . . . . EYJABAKKAR Efnisleit . . . . .

Ár. 1977 . . . . .

Hæll nr.	Hnit		Hæð m y. s.	Hljóðhraði, km/s						Þykkt, m		Dýpi, m á 3. lag H <sub>2</sub>
	Y-norður	X-vestur		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>		V <sub>3</sub>		1. lag h <sub>1</sub>	2. lag h <sub>2</sub>		
					V <sub>u</sub> og V <sub>d</sub>	V <sub>t</sub>	V <sub>u</sub> og V <sub>d</sub>	V <sub>t</sub>				
ES- 66	A	484 200	380 150	~720	0,4	2,4		5,8	4,5	4,6	21,5(?)	26,1
	B	484 350	380 350		0,4	0,7		3,9		2,0	11,0(?)	13,0
67	A	487 900	382 050	~800	0,4			2,3	2,9	2,2		2,2
	B	487 950	381 850		0,4			3,9		6,3		6,3
68	A	487 750	382 400	~810	0,4	1,1		3,2	3,6	1,5	6,5	8,0
	B	487 750	382 200		0,6			4,0		6,9		6,9
69	A	488 650	383 350	~790	0,4	1,3	1,5	2,9	3,2	1,9	5,2	7,1
	B	488 550	383 200		0,6	2,0		3,5		1,9	19,5	21,4
70	A	488 400	383 100	~790	0,4			2,5	2,5	2,7		2,7
	B	488 450	382 900		0,4			2,4		2,5		2,5
71	A	489 750	383 550	~740	0,4			2,6	2,8	2,4		2,4
	B	489 800	383 450		0,4			3,0		3,4		3,4
72	A	490 400	382 650	~730	0,5			3,9	3,7	4,8		4,8
	B	490 400	382 850		0,5			3,5		4,4		4,4
73	A	490 500	382 950	~730	0,4			4,0	3,6	6,5		6,5
	B	490 300	383 000		0,7			3,2		10,8		10,8
74	A	484 450	386 800	~850	0,7	1,5				5,8		5,8
	B	484 500	386 850		0,7	2,6				12,5		12,5
	C					1,4	1,6	5			34,2	34,2
	D				0,8	1,8		7,8	4,5(?)	9,2	33,0	42,2
75	A	484 350	387 150	~840	1,0			3,6	3,6	8,0		8,0
	B	484 250	387 150		1,5			3,5		18,0		18,0

**Ath.**

Þessi snið voru ekki mæld inn, Staðsetning er ónákvæm.

- V = velocity / hljóðhraði
- u = up-dip / hallar upp
- d = down-dip / hallar niður
- t = true / réttur