

# AUSTURLANDSVIRKJUN

## MÚLI OG HRAUN

### Jarðfræðiskýrsla

Arnþór Óli Arason

# **AUSTURLANDSVIRKJUN**

## **MÚLI OG HRAUN**

### **Jarðfræðiskýrsla**

Arnbó r Óli Arason

## E F N I S Y F I R L I T

	Bls
1. INNGANGUR	1
2. LANDSLAG OG LEGA	2
3. JARDLAGASTAFLINN	4
3.1 Sultarranaá	4
3.2 Fellsá	5
3.3 Ytri-Sauðá	6
3.4 Innri-Sauðá	8
3.5 Grjótá	8
3.6 Kelduá	9
3.7 Múli og Jökulsá	9
3.8 Háuklettar-Háalda-Eyjabakkar	11
4. JÖKULRÁKIR	14
5. BROTAÐÍNUR	15
6. SEGULSTEFNA BERGS	17
7. NIÐURSTÖÐUR	18
HEIMILDIR	20

### MYNDIR

- 1 Afstöðumynd
- 2 Tengingar jarðlaga
- 3 Jarðlagasnið, Kelduá milli Ytri-Sauðár og Folakvíslar
- 4 Jarðlagasnið, Stórilækur í Þorgerðarstaðadal
- 5 Brotalínurósir
- 6 Tengingar við segulstefnutímatal
- 7 Brotalínukort (í vasa)
- 8 Segulstefnur (í vasa)

1      INNGANGUR

Tilgangur rannsóknar var að gera jarðfræðikort af svæðinu sunnan Fljótdals og austan Jökulsár í Fljótsdal, þar sem heitir Múli og Hraun. Afstaða rannsóknarsvæðis er sýnd á mynd 1.

Við virkjun á falli Jökulsár niður í Fljótsdal yrði að stífla Jökulsá við Eyjabakkafoss og Kelduá nálægt Sjónarhól og mynda með því samfellt lón í um 675 m y.s. Hugmyndir eru uppi um að veita ám austan af Hrauni og e.t.v. viðar að eftir göngum og skurðum í þetta lón.

Útivinna vegna þessarar skýrslu var unnin sumrin 1974 og 1975. Fyrra sumarið var ég með Bessa Aðalsteinssyni jarðfræðingi, en seinna sumarið einn. Í bæði skiptin sát Kjartan Bjarnason á Þuríðarstöðum í Fljótsdal um hesta, en um svæðið er ekki hægt að fara nema annað hvort gangandi eða riðandi.

Um svæðið sjálft hefur ekki verið ritað áður, og lítið um aðliggjandi svæði nema Fljótsdal. Jarðfræðirannsóknir Elsu G. Vilmundardóttur sumarið 1970 (1) náðu upp með Jökulsá í Fljótsdal inn að Eyjabakkafossi og tengjast því vesturjaðri svæðisins. Þorvaldur Thoroddsen reið þvert yfir syðsta hluta Hrauns 1894 og lýsti stuttlega í ferðabók (2).

2 LANDSLAG OG LEGA

í grófum dráttum takmarkast rannsóknasvæðið af eystri hluta vatnsvíðs Jökulsár í Fljótsdal og vatnasviði Kelduár milli 600 og 800 m y.s.

Landið milli Jökulsár og Kelduár nefnist Múli. Árnar renna nokkrun veginn samsíða sín hvoru megin Múlans og sameinast utan við hann í Fljótsdal. Austan Kelduár heitir Hraun.

Jökulsá og Kelduá renna yfirleitt í stefnu nálægt NNA, en þverár þeirra stefna ofast nálægt norðri.

Vestast á svæðinu er Jökulsá í Fljótsdal. Hún á upptök sín í Eyjabakkajökli og rennur fyrst í kvíslum um gróskumikið svæði sem heitir Þóriseyjar eða Eyjar. Kvislarnar safnast í einn farveg innan við Eyjabakkafoss og Jökulsá fellur í fossum og flúðum í lægð sem smám saman dýpkar og verður Norðurdalur. Helstu þverár Jökulsá að austan eru Bergkvísl og Kofakvísl fremst eða innst á Eyjabökkum, en miklu utar eru Innri- og Ytri-Heiðarár og Sníkilsár, sem einnig eru tvær. Niðri í byggð fellur Fossá úr Fossárvötnum utarlega á Múla. Í Jökulsá við Ytri-Heiðarár er stór foss, sem kallaður er Kirkjufoss.

Austan Jökulsár og Múla er Kelduá eins og áður getur. Sunnan úr Hrauni koma Grjótá og Sauðár tvær, sem falla í Kelduá og enn austar eru Fellsá og Sultarranaá. Sultarranaá er raunar þverá Fellsár, sem svo sameinast Kelduá innst í Suðurdal.

Kelduá á upptök sín suður í Kelduárvatni í Vatnadæld. Vatnadæld er dalverpi með NV-SA stefnu, sem afmarkast af Háöldu og Marköldu að norðan og Geldingafelli að sunnan. Í Vatnadæld eru auk Kelduárvatns, þrjú smávötn, Innsta-, Mið- og Fremstavatn, en áin úr þeim fellur í Jökulsá í Lóni. Ytri-Sauðá kemur úr Sauðárvatni, sem er norðan Marköldu og er nálægt vatnaskilum Kelduár, Geithellnaár og Viðidalsár. Allar ár á svæðinu eru dragár að Jökulsá og Bergkvísl frátöldum.

Þó fær Kelduá dálítinn jökullit af jökulkvísl sem fellur í hana suður við Geldingafell.

Berggrunnurinn er viðast hvar úr basalthraunlögum, en í þau sést helst í farvegum ánya. Á milli ánya á Hrauni eru lágir ásar, sem yfirleitt eru þaktir stórgrytisurð. Sú urð er sennilega að mestu leyti úr frostspredum berggrunninum, en á stöku stað eru þó sléttari melöldur úr jökulruðningi.

Gróður er lítill á Hrauni og telur Hjörleifur Guttormsson (3) að Hraun taki við þar sem samfelldum gróðri sleppir. Æðri plöntur finnast þó á stöku stað, en verða æ strjálli eftir því sem hærra dregur. Landið dregur reyndar nafn af hrjóstrugu yfirborðinu og nota austfirðingar enn orðið hraun um gróðurlausar klappir og mela.

Vestar er landið nokkru lægra. Í Heiðarárbug á Múla er talsverður gróður og á Eyjum og Eyjabökkum er grösugt eins og áður er getið. Austan Eyjabakka og innan Múla er Múlahraun, gróðurlítið likt og nafnið ber með sér.

3 JARÐLAGASTAFLINN

Hallastefna jarðlaganna er frá um 270 til 285°. Við Sauðár og í Sultarrana er hallinn 4-5°, en minni vestar. Við Eyjabakka mældist þó halli 7° til NNV, en sá halli er staðbundinn.

Hér á eftir fer lýsing jarðlagastaflans. Byrjað verður austast, í elstu lögunum við Sultarranaá og haldið vestur í yngri lög. Eins og áður er getið, er lítið um opnur nema í ám. Þær renna hins vegar yfirleitt nálægt strikstefnu og er því vart hægt að taka snið ef áin er hallalítill. Einnig voru athuguð þau lög, sem sást í á ásunum milli árra, en þau eru sums staðar strjál.

Einfaldað yfirlit yfir athuganir er sýnt á mynd 2. Á myndinni eru lögir teiknuð nokkurn veginn í réttri hæð, en staða þeirra í stafla er sýnd með tengilínum.

3.1 SULTARRANAÁ

Neðsti hluti Sultarranaár rennur í djúpu gili. Ánni var fylgt inn eftir frá efsta hluta gilsins. Neðst eru 5 hraunlög, samtals um 50 m þykk (530-580 m y.s.). Vegna jarðlagahallans og af því farvegurinn er hallalítill neðstu 2 km innan gilsins, eru jarðlögin upp í um 640 m y.s. þau sömu og eru efst í gilinu auk þriggja, sem eru enn neðar í staflanum. Upp í um 690 m y.s. eru fimm hraunlög til viðbótar. Efstu tvö eru allþykk, yfir 10 m. Í um 705 m y.s. er 10 m þykkt hraunlag, síðan 1-2 m hraun, þá annað 10 m hraun. Upp að þessu lagi hafa ekki fundist millilög en á móturnum hraunlaganna er víða gjall. Ofan á hrauninu í ánni er líklega þunnt völubergslag og ofan á því er um 6 m hraunlag. Þykkur hraunin í um 700 m eru yfirleitt heilleg og brotsárið er ljóst og feldspatdílótt. Áin rennur um 1 km í stokk gerðum úr tveimur síðast töldu hraunlögunum (um 720-735 m y.s.) þá er um 6 m þykkt flöguveðrað hraunlag. Síðan er 4 m jökulbergslag,

sem má fylgja töluverðan spöl með ánni, eða upp að um 770 m y.s., þar sem ofan á því er a.m.k. 3 m hraunlag. Öll hraunlögin eru með rétta segulstefnu að frátöldum tveimur neðstu hraunlögnum, sem hafa líklega öfuga segulstefnu.

Austur af þeim stað þar sem hætt var við Sultarranaá er 850 m hæð á vatnaskilum inn af Hamarsdal. Þykk hraunlög efst á hæðinni samsvara líklega einhverjum laganna, sem eru í um 700 m í Sultarranaá, enda lík þeim að útliti og gerð.

Því má skjóta hér inn í, að Hamarsdalsmegin á hæðinni eru töluverðir jökulruðningshólar, en annars staðar á Hrauni er jökulruðningurinn þunnur.

### 3.2 FELLSÁ

Frá um 350 m upp í 570 m y.s. rennur Fellsá í nær beinu gili með stefnuna  $40^{\circ}$ . Í botni þess er 10 m þykkur gangur. Innar er stefna árinnar nálægt norðri.

Að Fellsá var komið í 555-560 m y.s. Þaðan og upp í um 600 m eru fimm rétt segulmögnuð hraunlög án teljandi millilaga. Líklega samsvara þau lögum nálægt 700 m í Sultarranaá. Ofan á hraunlögnum er nokkurra metra þykkt setlag. Neðst í því er finlagskiptur leir, ofar ólagskipt set með steinum af öllum stærðum og efst er finlagskipt völuberg. Lag þetta nær upp í um 605 m y.s. Ofan á setinu eru þrjú öfugt segulmögnuð hraunlög, síðan er eitt lag rétt segulmagnað. Ofan á því (í um 650 m y.s.) er jökulbergslegt lag, en efst og neðst er þó lagskiptur sandsteinn. Í 655 m y.s. er stórstuðlað og þétt, rétt segulmagnað hraunlag, en síðan tvö öfugt segulmögnuð hraunlög. Vegna jarðlagahalla og halla árinnar má fylgja þeim upp í 715 m.

Í hæðinni vestan Fellsár má finna opnur í hraunlög, en millilög, sem þar kunna að vera eru hulin urð. Í um 725 m y.s., vestur af þeim stað þar sem hætt var við Fellsá, er heillegt rétt segulmagnað hraunlag. Sennilega eru tvö hraunlög milli þess og efsta lags við ána. Vestar

og utar eru á tveimur stöðum hraunlög með rétta segulstefnu. Neðra lagið, sem er mjög flöguveðrað, myndar áberandi stall, sem fylgja má inn fyrir Polladæld. Í um 730 m hárrí hæð inn af Leirudæld eru efstu tvö hraunlögin með öfuga segulstefnu. Þau eru samtals um 15 m þykk og eru bæði óreglulega stuðluð og straumflögótt.

Við Hellukvísl, nokkru innar, finnast þessi segulskipti aftur. Við kvíslina rétt utan við Polladæld (um 745 m), eru rétt segulmögnum hraunlög. Það efra er stuðlað og þétt, en neðra lagið er blöðrótt og finnstuðlað. Neðar við kvíslina (705 m y.s.), en ofar í stafla, er 3 m gjalllag og síðan hraunlag með öfuga segulstefnu. Í svipaðri hæð litlu vestar er annað lag með öfugri segulstefnu, sem svo aftur finnst í Ytri-Sauðá.

### 3.3 YTRI-SAUÐÁ

Ytri-Sauðá var fylgt frá fossi í 635 m y.s. upp í 720 m. Fossinn neðst er myndaður af þykku flöguveðruðu hraunlagi. Eyða er liðlega km inn með ánni og 25 m hærra í landi, en minna í stafla. Þar myndar um 10 m hraunlag flúðir í ánni á 100 m kafla. Þá er um 10 m þykkt þétt hraunlag og ofan á því er þunnt völubergslag. Hraunlagið samsvarar líklega lagi í um 705 m neðarlega við Hellukvísl. Í tæplega 690 m er heillegt hraunlag. Myndar það flúðir, sem ná upp fyrir ármót Ytri-Sauðár og Hellukvíslar. Innar beygir áin til vesturs í um 200 m löngu gili. Í liðlega 700 m y.s. er rautt millilag og ofan á því er 5 m hraunlag. Ofan á því er setlag og er neðsti hlutinn (1,5 m) illa lagskipt völu- eða hnnullungaberg. Þá er örþunnt lag af grængráum leir, en efstu 2-5 m eru úr víxllöguðum sandi eða möl. Ofan á setinu er um 10 m þykkt, þétt, en nokkuð sprungið hraunlag. Þá er um 4 m lag svipaðrar gerðar. Á móturnum þessara hrauna er um 2 m lagamótagjall. Beygir áin til suðurs og rennur í stokk í efra laginu um 1,5 km leið. Ofan á lagi þessu, yst í rennunni, er smáklettur, flöguveðraður. Þessi hraunlög eru öll með öfuga segulstefnu.

Gengið var inn og upp hæðina vestan stokksins í Ytri-Sauðá. Viðast hvar er urð á yfirborði og opnur fáar.

Innarlega við rennuna er smáhóll úr flöguveðruðu basalti, segulstefna þess er rétt, en utar hafði næsta lag fyrir ofan stokkinn mælst hafa öfuga segulstefnu. Vestan hólsins er eyða, en eftir yfirborðinu að dæma er þar undir nokkuð þykkt glerrikt setlag, síðan hraunlag og breksía.

Í um 760 m y.s. er komið að klettum sem eru myndaðir úr þremur feldspatdílóttum og óreglulega stuðluðum hraunlögum. Neðsta lagið mældist hafa rétta segulstefnu, en efri lögini tvö öfuga. Efsta lagið myndar stall, sem fylgt var inn eftir til að komast í hærri lög. Efsti hluti 830 m hæðar vestan Ytri-Sauðár er myndaður úr tveimur allþykum hraunlögum, yfirleitt lítt sprungnum, en sumir hlutar efra lagsins eru flöguveðraðir. Segulstefna neðra lagsins mældist vera öfug, en efra lagið gaf ekki ákveðna svörun. Segulmælingarnar í hæðinni vestan Ytri-Sauðár eru líklega rangar og bendir tvennt til þess. Í fyrsta lagi ósamhljóða mælingar á flöguveðruðu lagi við ána, eins og minnst var á og í öðru lagi koma segulskiptin ofan 760 m illa heim við segulskipti í samsvarandi lögum vestar, nema rétt segulstefna sé gagnstæð þeirri, sem mæld var. Þessar mælingar voru gerðar á rigningardegi og gæti segulmælirinn hafa truflast vegna bleytu.

Skoðuð voru lög við útfall Sauðárvatns, um 5 km innan við áðurnefndan stokk. Þar fellur Sauðá fram af um 15 m hraunlagi í 785 m y.s. Undir hraunlaginu er 5 m þykkur lagskiptur rauður sandsteinn. Undir honum er 3 m reglulega stuðlað hraunlag og síðan blöðrótt hraunlag. Neðri hraunlögini tvö eru með öfuga segulstefnu, en þykka lagið gaf ekki ákveðna svörun.

Lög þessi eru nokkru hærra í landi en lögini við rennuna utar og eru austan strikstefnu miðað við þau lög. Hæðarmunur í stafla er því ekki mikill ef nokkur. Fossbrúnarlagið samsvarar e.t.v. 10 m lagi utan við rennuna.

Við Sauðárvatn erglerríkt set eða lítið aðflutt túff áberandi viða vestan vatnsins (um 800 m y.s.). Sunnan vatnsins þykknar setið og nær upp í 850 m y.s. Þar sem setið nær hæst er túffkennt efni mest áberandi, en í því eru einnig allmargar smávölur og vottur að lagskiptingu. Í hæðinni vestan Ytri-Sauðár virðist einnig vera glerríkt set eða túff í um 800 m y.s. nálægt útfallinu. Ef til vill er það sama set og er á yfirborði í 740 m y.s. vestan rennunnar um 5 km norðar.

#### 3.4 INNRI-SAUDÁ

Nokkuð samfellt snið var gert frá um 670 m y.s. við Innri-Sauðá yfir 755 m hæð og vestur að Grjótá. Í um 670 m y.s. sést í efsta hluta blöðrótts og feldspatdílotts hraunlags. Ofan á því er 8 m þykkt lag af glerríkum sandsteini. Lag þetta myndar flúðir í ánni. Ofar eru þrjú hraunlög svipuð neðsta laginu. Ofan á því efsta er þunnt sandsteinslag. Þessi lög ná upp í liðlega 715 m y.s. í hæðinni fyrir ofan ána. Hér eru segulskipti. Hraunlögin upp að þessari hæð eru öll með öfuga segulstefnu, en ofar og vestar eru lögin með rétta segulstefnu. Samkvæmt jarðlagahalla gætu þessi segulskipti samsvarað segulskiptum í liðlega 760 m vestan Ytri-Sauðár, en mælingin þar sýndi skipti frá réttri segulstefnu yfir í öfuga, sem bendir til þess að þær mælingar hafi verið rangar.

Upp í 740 m y.s. eru þrjú hraunlög, þykk og svipuð hraununum neðar. Þrjú lög enn ofar í stafla eru á háhæðinni og hæðinni vestanverðri. Vestan í hæðinni, í 660 m y.s. (1 km austan Grjótár) er þykkt hraunlag, sennilega er það sama lagið og nær upp í 740 m austan í hæðinni.

#### 3.5 GRJÓTÁ

Neðsta lagið við Grjótá (í um 635 m y.s.) er heillegt hraunlag. Það er sennilega lítið eitt ofar í stafla, en síðast talda lagið. Í smágili um 200 m innar er 1-2 m misgengi með N-S stefnu, sigið að

vestan. Annað misgengi af óþekktri stærð er litlu innar. Innan gilsins fær farvegur árinnar stefnu lítið eitt austan við norður eftir efra misgenginu. Þar er neðst sama hraunlag og neðan gilsins. Ofan á því er setlag, sem fylgja má tæpa two km eftir farveginum og hækkar úr 650 m upp í 665 m y.s. vegna jarðlagahallans. Setlagið er glerríkt, í því eru þó einnig grófar malarlinsur. Síðan sjást 5 hraunlöög í bökkunum að um 680 m og eru þau gjallkennd á lagamótunum. Öll hraunlögin eru með rétta segulstefnu.

### 3.6 KELDUÁ

Kelduá var fylgt frá ármótum hennar og Ytri-Sauðár (um 475 m y.s.) og inn fyrir Háukletta upp í 710 m. Þessi hluti árinnar, einkum þó neðan til, einkennist af mörgum setlöögum. Sum hinna neðstu eru allþykk neðst í gili Ytri-Sauðár og má ætla að þar hafi verið lægð.

Hraunlögin hafa öfuga segulstefnu upp í 580 m y.s., en rétta upp að 665 m þar sem aftur vera segulskipti. Segulskiptin í 580 m y.s. samsvara þeim, sem eru í 715 m við Innri-Sauðá.

Nánari upplýsingar fást af sniði á mynd 2. Snið þetta nær upp í liðlega 660 m eða að neðstu lögum við Folakvísl innan við Sjónarhól. Svæðinu innar er lýst hér aftar. Til glöggvunar er sýnt á sniðinu hvar þverárnar renna í Kelduá.

Einnig var prjónað neðan við sniðið með því að taka snið upp Stóralæk innarlega í Þorgerðarstaðadal (mynd 4). Tenging við Kelduársniðið er sýnd á mynd 2.

### 3.7 MÚLI OG JÖKULSÁ

Skoðaðar voru nokkrar opnur vestan ármóta Kelduár og Grjótár yfir Múla og niður með Ytri-Heiðará. Á Múla er landið víða gróið gagnstætt urðarhálsunum austar og opnur því færri.

Austustu og lægstu löggin (upp í um 650 m y.s.) eru þau sömu og eru við Kelduá innar. Á Heiðarárbug og á vatnaskilum vestar sést í klöpp á nokkrum stöðum og eru þar pétt hraunlög, svipuð þeim neðar.

Við Ytri-Heiðará er volg lind í 620 m y.s. Vatnshitinn er á að giska 30 °C. Austar á Heiðarárbug eru einnig volgrur, en þó kaldari en lindin við Ytri-Heiðará. Þetta eru einu merkin um jarðhita sem fundust á svæðinu. Handan Jöklulsár eru volgar uppsprettur undir Hafursfelli og við Laugará eins og nafnið ber með sér.

Við Ytri-Heiðará frá 620 m niður í 525 m fundust aðeins 5 hraunlög, enda er halli þeirra eins og árinnar til vesturs, auk þess sem opnur voru fáar. Í 575 m var 5 m þykkt illa lagskipt setlag, sem líklega er vatnsflutt.

Öll hraunlöggin austan frá Kelduá eru með rétta segulstefnu.

Milli Heiðaránnna er 660 m hæð. Koll hennar prýðir leifar af þykku hraunlagi, Ragnaborg. Lagið er heillegt, ljósgrátt og feldspatdilótt. Segulstefna þess er öfug. Undir borginni, austan í hæðinni eru tvö rétt segulmögnum hraunlög (645 og 625 m).

Jöklulsá var fylgt frá Kirkjufossi og inn á Eyjabakka, til að fá trausta tengingu við snið 00 Elsu G. Vilmundardóttur (1).

Yfirleitt eru setlög milli hraunlaganna. Elsa telur átta jökulbergslög vera á milli Eyjabakkafoss og Kirkjufoss, og það niunda undir honum. Þetta virðist heldur riflega talið, enda ólíklegt að annað hvort lag sé jökulberg á móti hraunlagi, fyrst í fjögur og síðan þrjú skipti í röð eins og sýnt er efst í sniði Elsu. Að svo miklu leyti, sem hægt var að tengja jökulbergslöggin á milli sniða, virtust mörg þeirra vera vatnsflutt, enda var völubergið skálagað og völur vel ávalar. Þó eru líklega tvö jökulbergslög á milli Heiðaránnna og a.m.k. eitt lag innar. Stór hvilft, fyllt skálóguðu völubergi er í hraunlagið ofan við neðri fossbrúnina í Kirkjufossi, svo Jöklulsá er ekki fyrsta stóra áin, sem rennur um þessar slóðir.

Segulstefna hraunlaganna við Jökulsá er öfug frá Kirkjufossi upp í um 515 m y.s., þá eru rétt segulmögnuð lög upp í um 570 m y.s. eða heldur innar en gegnt Hafursá. Þaðan og inn í Eyjabakka eru aftur lög með öfuga segulstefnu.

Neðstu lög þeirrar syrpu má rekja inn með Innri-Heiðará og austur yfir drög hennar. Undir neðsta hrauninu er jökulbergslag og finnst það á nokkrum stöðum á vatnaskilum inn Múla. Nokkur eyða er á kafla, en suður við Folakvísl sunnan Sjónarhóls eru segulskipti í lækjarfarveginum eins og fram kemur í Kelduársniðinu. Eitt hraunlag rétt vestan Folavatns og annað neðan Eyjabakkafoss mældust hafa rétta segulstefnu, en mælisútslag var óvisst.

### 3.8 HÁUKLETTAR-HÁALDA-EYJABAKKAR

Hér að framan hefur verið lýst jarðögum þvert yfir svæðið austan frá Sultarranaá vestur að Jökulsá. Lýsing syðsta eða innsta hluta svæðisins hefur verið geymd, bæði vegna þess að þekkingin er gloppóttari og jarðfræðin að ýmsu frábrugðin nyrðri hlutanum.

Innsti hluti svæðisins einkennist af þykkum hraunum, sem mörg hver eru súr eða ísúr. Á Múlahrauni benda kvíslóttir gangar og kubbaberg til eldstöðva.

Háuklettar við Kelduá eru innan við Sjónarhól. Að utan eru klettarnir hærri en umhverfið og setja svip á landslagið. Þeir eru gerðir úr einu 35 m þykkum hraunlagi. Hraunið er líklega andesít eða líparít og er mjög straumflögótt, stórstuðlað eða massift. Segulstefna þess er öfug. Háuklettar virðast liggja mislægt á undirlaginu og eru líklega töluvert yngri en segulskiptin við Folakvísl, og enda þótt efstu hraunin undir klettunum austan til séu með rétta segulstefnu, virðast öfugt segulmögnuð lög liggja undir klettana að vestan.

Klettarnir hvíla á jökulbergslagi eða illa aðgreindu völvubergi. Það virðist misþykkt, en sést á fáum stöðum allt. Líklega er þykktin um 5 m yst í Háuklettum að austan, en við Hellukvísl nokkru innar er

jökulbergslagið ekki undir 15 m að þykkt.

Utarlega í klettunum vestan Kelduár er 755 m hæð. Háuklettahraunið nær upp í 715 m y.s., en þá tekur við 5 m illa lagskipt völubergslag. Þá er um 13 m flöguveðrað hraunlag og síðan kubbaberg, sem myndar einnig hóla innar. Tvö síðast töldu lögin eru með rétta segulstefnu.

Útan við Kelduárkrók, þar sem áin beygir inn í klettana, er 770 m hæð. Við Kelduá (710 m y.s.) er klöpp, sem mældist rétt segulmögnum, en hraunlagið er svipað Háuklettahrauninu að gerð. Síðan er eyða upp í 735 m. Þar tekur við þykkt hraunlag, sem sums staðar er straumflögótt og heillegt, en annars staðar reglulega stuðlað. Þetta lag er með öfuga segulstefnu. Meðfram Grjótá, þar sem hún rennur austan undir Háuklettum sést viða í jökulbergið undir klettunum. Túffkennt set er einnig viða á yfirborði þaðan og suður í Háöldu, enda er svæðið nefnt Mórauðaurð. Í norðanverðri Háöldu sést setlagið vel. Það er mjög glerríkt og túfflegt því steinar í því virðast allir sams konar og flestir kantaðir. Þó fannst í því einn vel ávalur 50 cm hnallungur. Setið nær þar frá a.m.k. 745 m upp í um 800 m y.s. Ofan á setinu er óreglulega stuðlað og flöguveðrað hraunlag, sem virðast allþykkt. Í 900 m y.s. nokkru sunnar er annað lag, þó ekki endilega það næsta og er það illa stuðlað og með "ávalaðri" veðrun. Bæði þessi hraun eru með rétta segulstefnu. Þau virðast ísúr og eins sést viða í súrt berg í Háöldu.

Sunnan og austan Háöldu er Vatnadæld. Heldur er það kuldalegt um að litast, Vatnajökull sunnan Geldingafells og gróðurlausar urðir umhverfis vötnin, enda komið í liðlega 800 m hæð. Nørðan í Háöldu og austur fyrir Marköldu, er stórgerð holurð, enda er frostveðrun mikil. Urðin er sums staðar með ljósrum skellum í Háöldu vegna líparítsins, sem í henni er, en í Marköldu má greina reglulega lagskiptingu undir urðarkápunni. Nokkur jökulruðningur er á landinu við vötnin og þá helst sunnan megin, en yfirleitt er þó grunnt á klöpp.

Farið var inn með Jöklu á Eyjabökkum inn að Bergkvísl og skoðaðar opnur á þeirri leið. Ekki fékkst samfellt snið, en þó opnur hafi verið fáar ætti að hafa fengist einhver hugmynd

um bergið því að sýndarhalli jarðlaganna hér er lítill. Innst er þó nálægð eldstöðva farin að rugla myndina.

Í klapparhæð (690 m y.s.) vestan Folavatns eru tvö hraunlög mjög flöguveðruð. Neðra lagið er öfugt segulmagnað, en það efra rétt. Það er e.t.v. frá sama segulskeiði og löginn í 755 m hæðinni við Kelduá og eru þau yngstu rétt segulmögnuðu lög svæðisins.

Við læk spölkorn innar, er straumflögótt hraunlag, líklega líparít, í 660 m y.s. ofan á því er jökulbergslag með molum úr laginu. Lagmótin hafa hallastefnu  $351^{\circ}$  og halla  $7^{\circ}$  eða mun norðlægari stefnu, en önnur lög á svæðinu. Þessi halli er örugglega staðbundinn og er e.t.v. landslagsmótn jökulsins. Ofan á jökulberginu er kubbaberg. Bæði hraunin eru með öfuga segulstefnu.

Neðarlega við Kofakvísl, eða í 650 m y.s., er reglulega stuðlað hraunlag í farveginum, það er með rétta segulstefnu. Lagið getur samsvarað rétt segulmögnuðum lögum við Kelduá og Jökulsá.

Um 1 km innar í 675 m y.s. norðan kvíslarinnar er um 10 m hárr stórstuðlaður klettur. Nokkur straumflögur er í bergen. Ofan á klettinum er síðan þykkt hraunlag, sem er mjög straumflögótt. Þessi lög eru bæði með öfuga segulstefnu.

Innar við kvíslina (680-685 m y.s.) er kubbaberg eða þykkt gangberg tengt bólstrabrotabergi. Segulstefna þess er öfug. Þetta berg sker rétt segulmagnaður gangur, sem er með stefnuna  $176^{\circ}$ .

Við Bergkvísl, í um 670 m y.s. er a.m.k. 25 m þykkt straumflögótt hraunlag. Segulstefna þess er öfug. Ofan á því, í hæð austar, er annað lag svipaðrar gerðar frá um 690 m upp í 735 m að því er virðist. Segulstefna þess er óviss. Í 705 m y.s. við ána er allbreiður og óregluglegur gangur. Hann kvíslast gegnum 10 m völubergslag, sem í er mikið af súrum eða ísúrum steinum. Ofan á því er um 4 m lagamótabreksia og öfugt segulmagnað hraunlag, sem er að því er virðist tengt ganginum.

4 JÖKULRÁKIR

Stefna jökulráka var mæld á nokkrum stöðum og eru mælingarnar sýndar á segulstefnukortinu (kort 8).

Skriðstefna jöklus hefur ráðist nokkuð af landslaginu, en er í höfuð-dráttum til norðurs. Á Múlahrauni er stefnan lítið eitt vestan við norður, þó allt frá  $333^{\circ}$ . Norðar og austar hafa dalir verið farnir að hafa áhrif á stefnuna og sveigt jökulinn til austurs. Stefna rákanna er þar  $352^{\circ}$  til  $20^{\circ}$  og allt að  $40^{\circ}$  upp af Þorgerðarstaðadal.

Austan Sultarranaár eru tvær stefnur á jökulrákunum. Önnur er nálægt norðri eða  $356^{\circ}$  og  $10^{\circ}$  þar sem mælt var, en hin nálægt austri,  $74^{\circ}$  og  $88^{\circ}$ , þ.e. með stefnu yfir í Hamarsdal. Ekki sést hvor stefnan er eldri, en ætla má að austlæga stefnan sé eftir þykkari jökul en sú norðlæga.

í Vatnadæld er stefnan til suðvesturs ( $124$  til  $140^{\circ}$ ) eða í átt til sjávar í Lóni eins og við var að búast.

5 BROTALÍNUR

Við útivinnu fundust fáar brotalínur á svæðinu. Allmargar sjást þó á loftmyndum og er brotalínukortið (mynd 7) teiknað eftir þeim.

Yfirborðið hefur valdið því að miklu leyti hversu fáar sprungur fundust úti við, en berggrunnurinn er víðast hvar hulinn jökulruðningi eða urð eins og áður getur. Þar sem sást vel í berg svo sem við ár, fundust þó fá og lítil misgengi.

Nokkur misgengi eru við ármót Grjótár og Kelduár. Stefna þeirra er nálægt norðri og hefur sigið að vestan og nemur hreyfingin yfirleitt 1-2 m. Um 10 m misgengi er neðarlega við Innri-Sauðá. Stefna þess er 16° og er sigið að austan. Önnur misgengi af svipaðri stærð fundust ekki nema utar, nálægt byggð.

Það virðist því vera svo, að þótt margar brotalínur hafi komið fram við loftmyndaskoðun, þá sé hreyfing um þær lítil. Til þess bendir og að víða er auðvelt að fylgja hraunlögum langa leið með augunum úti við og á loftmyndum.

Fáir gangar fundust. Stærstur er sá, sem er í gili Fellsár. Hann er um 10 m þykkur og stefna hans er 40°. Segulstefna hans er öfug. Gangurinn eða brotalína með sömu stefnu, mótar landslag langt suðvestur Hraun. Má fylgja þessari línu nálega 20 km leið frá ármótum Sultarranaár og Fellsár inn að Mórauðurð. E.t.v. ræður þessi brotalína stefnu Gilsár (austan Suðurdals) að hluta og má þá bæta öðrum 20 km við hana til norðausturs. Á milli Sauðánna hefur sennilega orðið einhver hreyfing nálægt brotalínunni.

Þykkur gangur er við Bergkvísl. Aðrir gangar, sem fundust, eru smá-gangar í gili Ytri-Heiðarár við Jökulsá, við Sultarranaá og við Kofakvísl.

Brotalínurósirnar á mynd 4 sýna stefnu brotalínanna. Svæðinu var skipt nokkurn veginn til helminga í norður og suðurhluta eftir Y:480 000 á Orkustofnunarkortum, eða nálægt línu gegnum Eyjabakkafoss og Polladæld. Á rósinni sést að á syðri helmingnum er N-S stefna ríkjandi, með nokkurri dreifingu austan við norður. Á nyrðri helmingnum er stefnan  $20^{\circ}$  algengust, annar toppur er í kringum  $0^{\circ}$  og minni toppur um  $330^{\circ}$ .

Þessar stefnur endurspeglast í landslagi. Algengast er að ár og lækir fylgi stefnu nálægt norðri á syðri hluta svæðisins en  $20^{\circ}$ - $40^{\circ}$  og stefnu vestan við norður á nyrðri hlutanum.

6 SEGULSTEFNA BERGS

Tengingar milli opna og sniða eru sýndar á mynd 2. Þær tengingar og loftmyndir voru notaðar til að draga mörk segulskeiða á kort 8. Sums staðar eru mörkin þó óviss. Á það t.d. við á Sultarrana, þar sem framlengd eru segulskipti, sem aðeins fundust í Fellsá. Í hæðinni vestan Ytri-Sauðár eru mælingar líklega rangar eins og getið er hér að framan og því horft fram hjá þeim við teikningu kortsins. Á Múlahrauni eru lög óregluleg og mörk milli segulskeiða óglögg. Auk þess má hafa í huga að útslag á fluxgate segulmæli veitir ekki fullkomna vissu um segulstefnu hrauns, svo vera má að einhverjum segulskiptum sé sleppt eða ofaukið.

Austan frá Sultarranaá og vestur á Múlahraun mynda jarðlögin um 600 m þykkan stafla lauslega áætlað. Í staflanum eru um 9 segulskipti.

Elsa G Vilmundardóttir (1) telur Matuyama-Gauss segulskiptin vera við Kirkjufoss í Jökulsá. Samkvæmt því væru yngstu lögin á Múlahrauni rétt segulmögnum lög frá Gilsá eða lög með öfuga segulstefnu nokkru yngri ( $1,5-1,6 \cdot 10^6$  ár). Ef tengingar minnar austur á bóginn eru réttar, þá eru elstu lögin við Sultarranaá frá efsta hluta Gilbert segulskeiðs eða liðlega  $3,3 \cdot 10^6$  ára. Þessar tengingar eru sýndar á mynd 5. Auk segulmælinga af Hrauni er sýnd segulstefna í Jökulsársniði Elsu og í sniði upp Fossá í Norðurdal (gegnt Grundarlæk). E.t.v. eru Matuyama-Gauss skilin ekki við Kirkjufoss heldur ofar við Jökulsá, eins og Elsa minnist á. Til þess bendir að lögin, sem hér eru talin vera frá neðsta hluta Matuyama, finnast ekki austan Jökulsár. Það þýddi um 300.000 ára eldvirknishlé, en engin merki þess finnast í jarðlagastaflanum. Að öðru leyti fellur fyrri hugmyndin betur að tímatali Cox hvað viðkemur hlutfallslegri lengd segulskeiða í staflanum.

7 NIÐURSTÖÐUR

Jarðlagastaflinn hefur verið rakinn frá Sultarranaá vestur að Jökulsá. Jarðlögin mynda þar reglulegan stafla þar sem skiptast á hraun- og setlög. Hraunlögin virðast svo að segja öll vera basalthraun. Milli Sultarranaár og Kelduár við Sjónarhól, þar sem minnst er um gloppur í lýsingunni mynda hraunin um 82% staflans og millilög 18% og er þá aðeins reiknað með þeim lögum sem sáust á yfirborði. Þar sem frekar má búast við því að setlög séu undir urð en hraun er setið líklega vanmetið. Elsa (1) segir þó meðalþykkt millilaga í Fljótsdal vera 18% staflans svo áðurnefndar tölur eru líklega ekki fjarri lagi.

Syðst á svæðinu, þ.e. við Marköldu, Háöldu og á Múlahrauni eru súr og ísúr hraun, sem mörg hver eru allþykk. Hraunlög í Marköldu og í hluta Háöldu virðast hafa hlaðist upp samhliða basaltlögunum norðar. Á Múlahrauni er óreglan meiri.

Í Háöldu er líparít, og samkvæmt Hjörleifi Guttormssyni finnst það einnig í Geldingafelli og víðar sunnan Vatnadældar. Þetta bendir til nálægðar við megineldstöð (3). Hún hefur verið virk samtímis upp-hleðslu basaltsins norðar. Óreglulegir gangar og kubbaberg benda einnig til nálægðar við eldstöðvar.

Mælingar á segulstefnu benda til kvarters aldurs á jarðlögum (þ.e.  $\ltimes 3 \cdot 10^6$  ár), sem endurspeglast í þykkt og gerð setlaganna. Setlöggin eru mörg hver glerrík, sem sýnir að þau hafa orðið til við rof á eldstöðvum, sem gusu undir vatni eða ís. Einnig er völuberg algengt og þar með að töluvert rof hefur verið meðan þau mynduðust. Hvort tveggja bendir til kalda loftslags. Set, sem örugglega er jökulberg, fannst þó á fáum stöðum.

Landslagsmótun hefur verið lítil meðan á upphleðslu staflans stóð. Viða er auðvelt að rekja hraunlög langar leiðir og hvert setlag er

yfirleitt jafnþykkt þar sem það sést. Frá þessu eru þó nokkrar undantekningar.

Við Sauðárvatn virðist glerríkt setlag eða móberg mynda hæð undir hraununum ofar. Sama gildir sennilega um setlög í og vestan Háöldu.

Neðarlega við Ytri-Sauðá hafa set- og hraunlög fyllt lægð, eða e.t.v. stöðuvatn. Straumharðara vatn hefur hins vegar grafið hvilft og sett af sér möl þar sem nú er efri hluti Kirkjufoss í Jökulsá.

HEIMILDIR

- (1) Elsa G Vilmundardóttir (1972): Austurlandsvirkjanir-Fljótsdalur.  
Skýrsla um jarðfræðiathuganir við  
Jökulsá í Fljótsdal sumarið 1970 -  
23s auk taflna - Orkustofnun.
- (2) Þorvaldur Thoroddsen (1959): Ferðabók, III bindi, 367 s. - Snæbjörn  
Jónsson og Co. hf.
- (3) Hjörleifur Guttormsson (1974): Árbók 1974. Austfjarðafjöll. 206 s.  
- Ferðafélag Íslands.
- (4) Dagley, P. o.fl. (1967): Geomagnetic Polarity Zones for Icelandic  
Lavas. - Nature, Vol. 216, N 5110,  
s 25-29.
- (5) Walker, G.P.L. (1974): The Structure of Eastern Iceland. -  
Geodynamics of Iceland and the North  
Atlantic Area, s 117-188 - D.Reidel  
Publ. Comp.



ORKUSTOFNUN  
Rafrökudeild

AUSTURLANDSVIRKJUN

Múli – Hraun  
Afstöðumynd

77.01.21. BA/GSJ

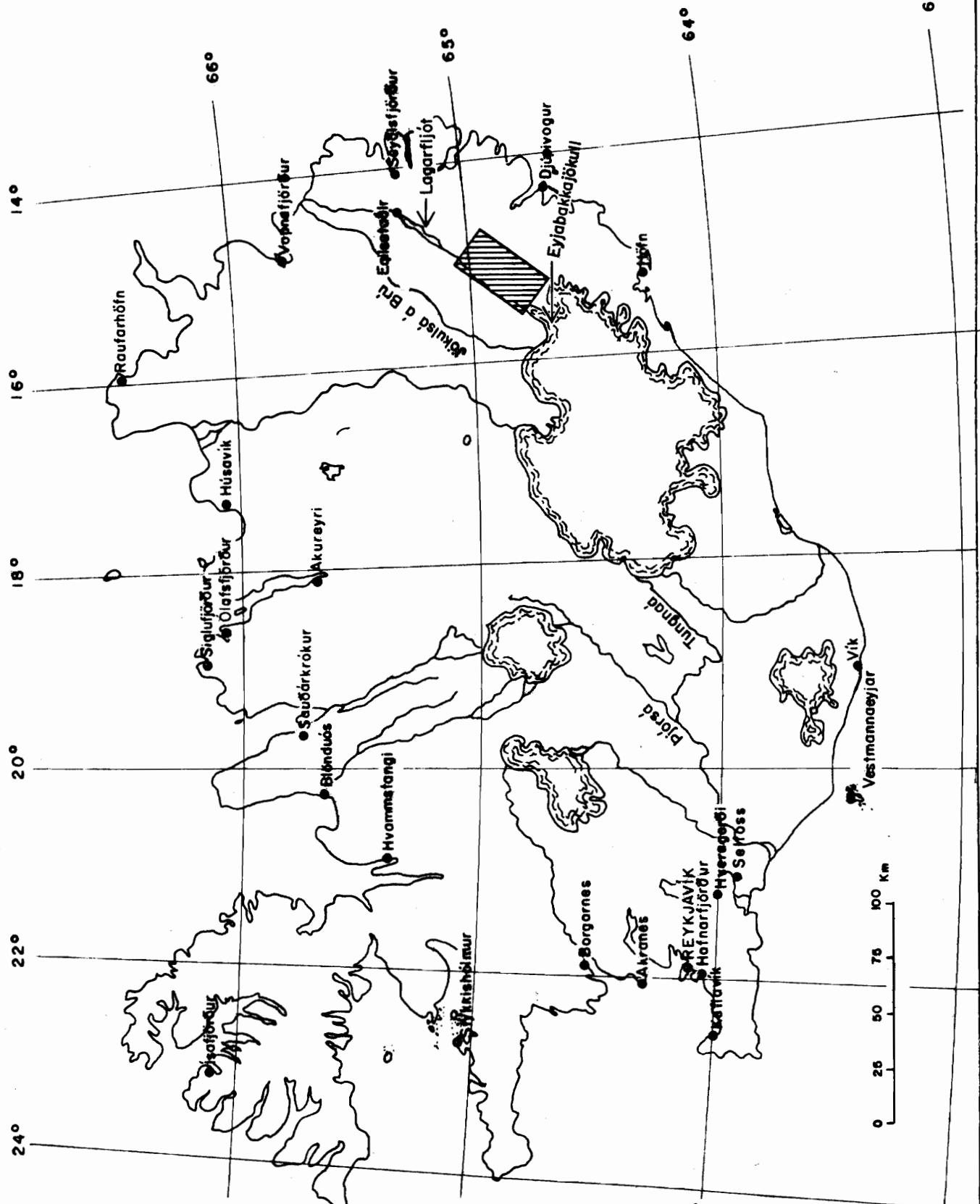
T. 45

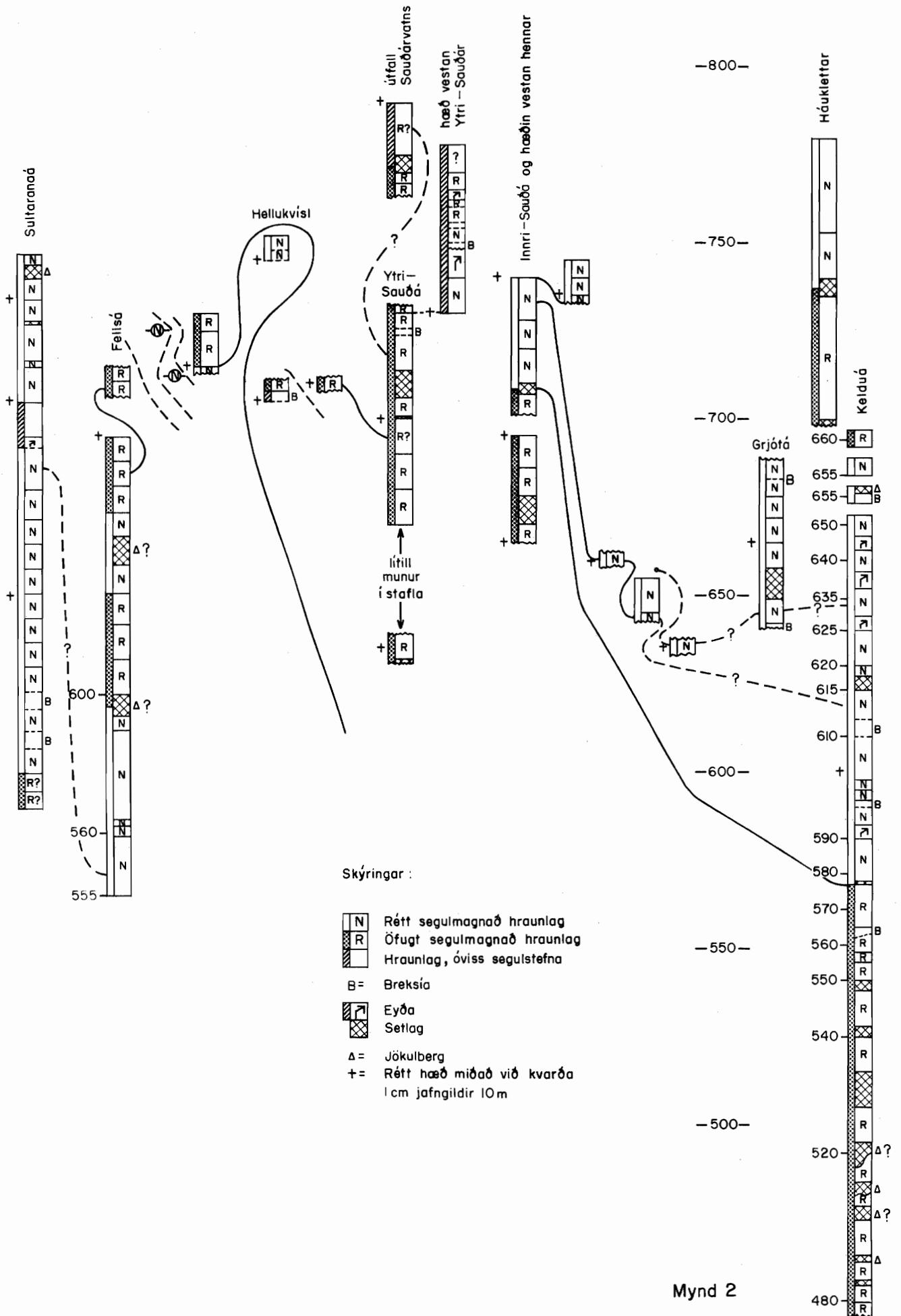
B-334

F-15157

Mynd 1

63°





ORKUSTOFNUN  
Rafrökudeild

AUSTURLANDSVIRKJUN  
Múli—Hraun  
Tenging jarðlaga

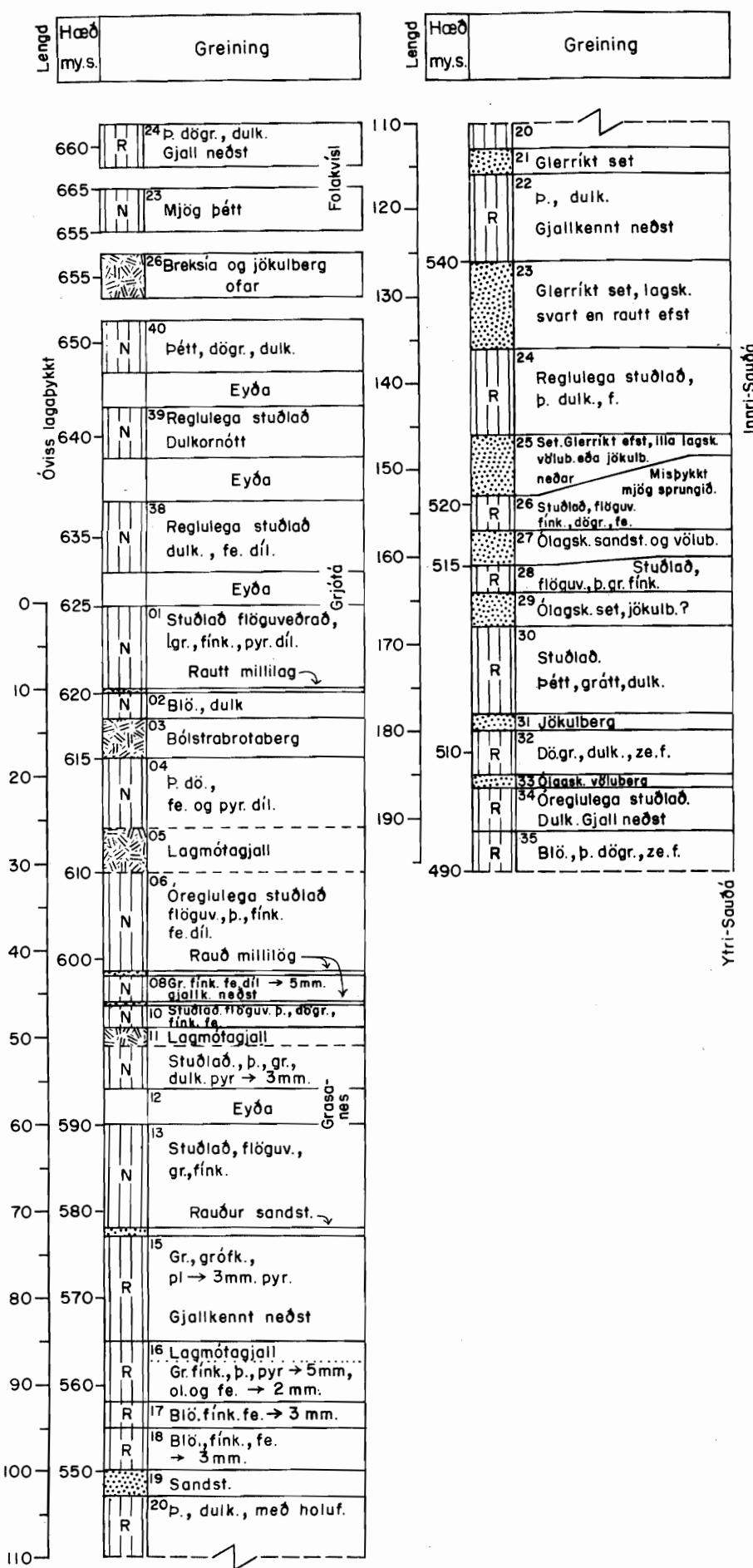
76.06.25.AA/GSJ

Tnr. 39

B—334

Fnr. 14368

Mynd 3



SKÝRINGAR :

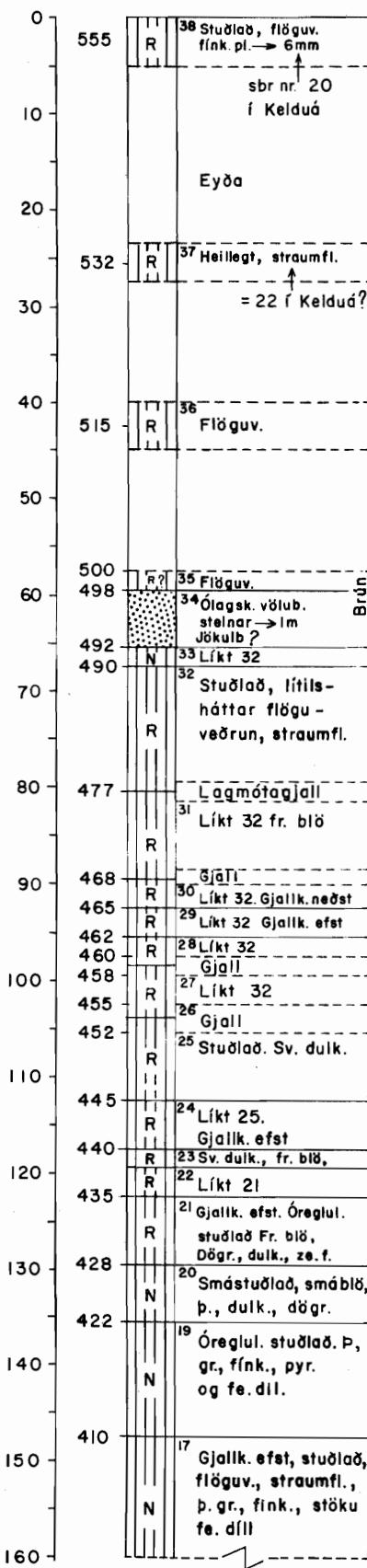
- [Vertical lines] Basalt
- [Vertical lines with a central horizontal line] Basalt med rétta segulstefnu
- [Vertical lines with a central diagonal line] Basalt med öfuga segulstefnu
- [Diagonal lines] Gjóskuberg og lagmótagjall
- [Dotted pattern] Vatnaset og jökulberg

SKAMMSTAFANIR :

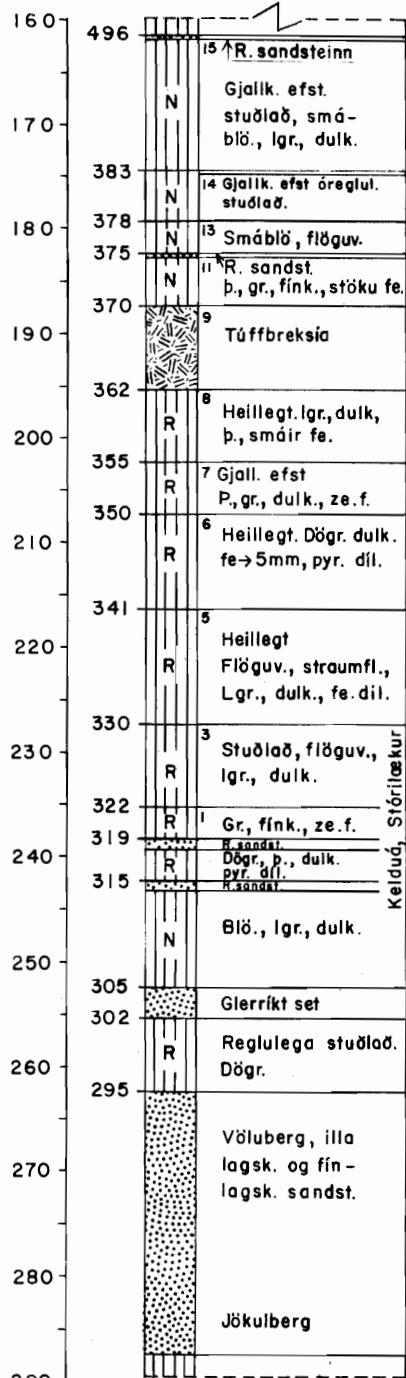
- blö. blöðrótt
- br. breksía
- dö. dökkt
- dil. dilótt
- dulk. dulkornótt
- f. holufyllingar
- fe. feldspat
- fínk. fínkornótt
- flöguv. flöguveðrun
- fr. fremur
- gr. grátt
- gjallk. gjallkennt
- grófk. grófkornótt
- l. ljós
- lagsk. lagskipt
- ol. olivín
- pyr. pyroxen
- r. rauðt
- sandst. Sandsteinn
- straumfl. straumflögött
- sv. svart
- völub. völuberg
- ze. geislasteinar
- þ. þétt

## Mynd 4

Lengd	Hæð mys	Greining
-------	---------	----------



Lengd	Hæð mys	Greining
-------	---------	----------





ORKUSTOFNUN

Raforkudeild

AUSTURLANDSVIRKJUN

Múli—Hraun

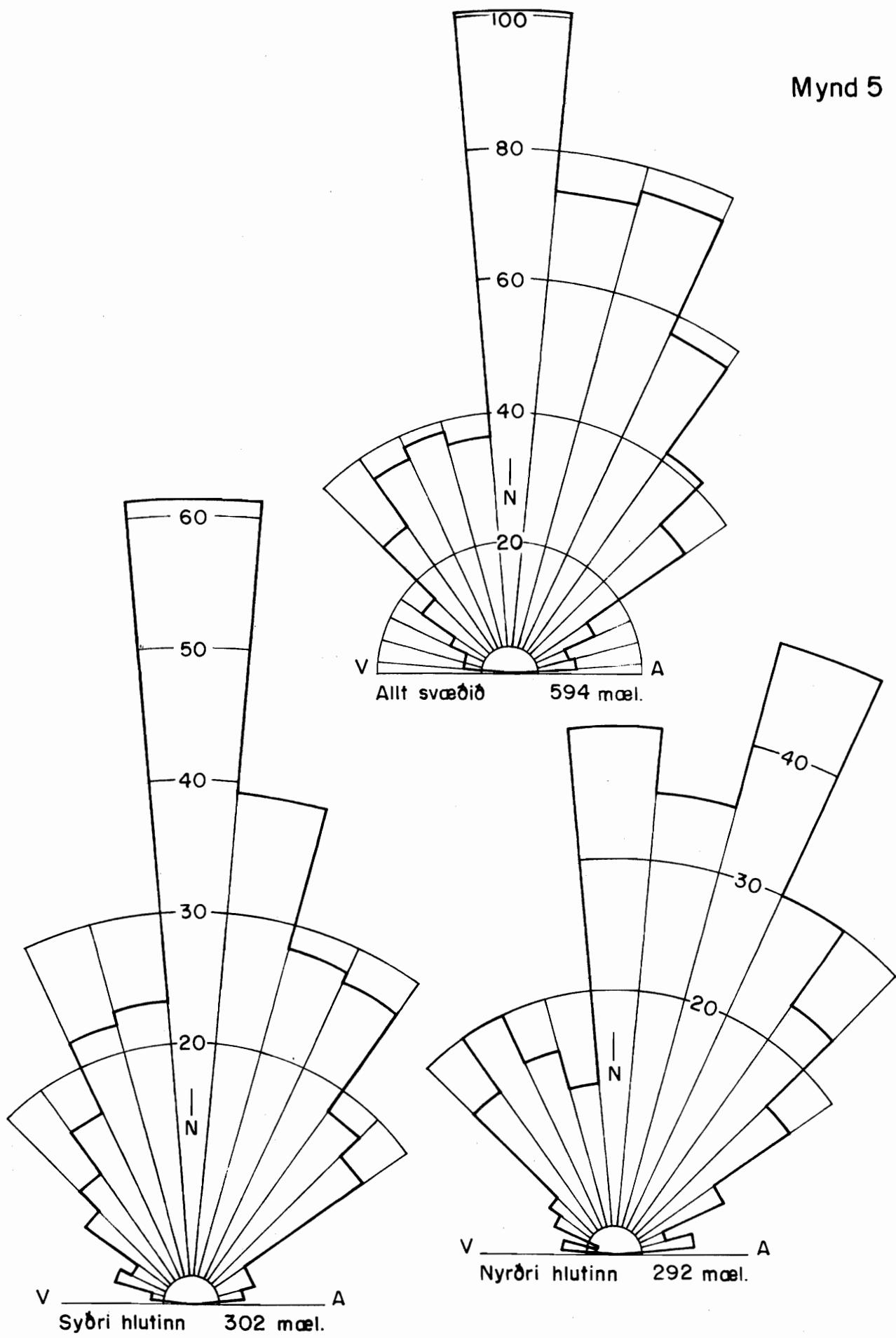
Brotalínurósir 10°bil

76.06.23. AA/GSJ

Tnr. 40

B-334

Fnr. 14369





ORKUSTOFNUN

Raforkudeild

AUSTURLANDSVIRKJUN

Múli – Hraun

Tengingar við segulstefnutímatal

76.06.22.AA/GSJ

Tnr. 39

B-334

Fnr. 14367

Mynd 6

