



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

720.767

SVIÐINHORNAHRAUN

Berggrunnskort vegna Hraunavirkjunar

Árni Hjartarson
Þórólfur H. Hafstað

OS-95003/VOD-02 B

Mars 1995

Efnisyfirlit

1. Inngangur	3
2. Helstu örnefni	4
3. Berglagæiningar	5
3.1 Marklækjarsyrpa	5
3.2 Teigsbjargssyrpa	7
3.3 Fossársyrpa	7
3.4 Mislægt kubbaberg	7
3.5 Hombrynja og nágrenni	7
4. Aldur og tengingar	8
5. Jarðlagahalli og höggun	10
6. Jarðgangaleiðir	11
7. Um berggæði	12
8. Heimildir	14

Myndir

1. Bótarset, jarðlagaskipan	6
2. Jarðlagatengingar	9
3. Þversnið af jarðgangaleið	11
4. Marklækjarsyrpan	12

Jarðfræðikort - laust brotið aftast í skýrslunni

1. Inngangur

Jarðfræðirannsóknir á Hraunum eystra voru gerðar í tveimur úthöldum í ágúst og september árið 1994. Árni Hjartarson og Þórólfur H. Hafstað sáu um berggrunnskortlagningu en Skúli Víkingsson um kortlagningu lausra jarðlaga. Aðalbækistöðvar berggrunns-
manna voru í kofa Vatnamælinga Orkustofnunar í 680 m y.s. við Hamarsá, gegnt Þvergili norður af Þrándarjökli. Markmið rannsóknaanna var að fá mynd af jarðlagaskipan á jarðgangaleiðum og öðrum mannvirkjastöðum Hraunavirkjunar og gera jarðfræðikort af svæðinu. Kortlagningin tók mið af legu helstu mannvirkja, ekki síst jarðganga, sem gert er ráð fyrir í frumáætlun Hauks Tómassonar (1992). Kortið skyldi síðan tengja jarðfræðikorti Ágústs Guðmundssonar, *Múli-Hraun*, og korti þeirra Snorra Zóphóníassonar og Björns Jónassonar, *Fossárvirkjun*.

Mælt var upp jarðlagasnið við Hamarsá frá Ytri-Bót í 400 m y.s. vestur fyrir Hamarsvatn, en þar er landhæð næstum 800 m y.s. Einnig var mælt snið upp Þvergil frá Hamarsá til suðurs og í átt að Þrándarjökli. Út frá sniðunum var reynt að rekja berglagaeiningar til beggja handa með kortlagningu á einstökum opnum. Til suðurs teygir svæðið sig upp að Þrándarjökli og að vatnaskilum við Geithellnadal, til vesturs að Sultarranaá en til norðurs að Bjarnarhíði við Geitdalsá. Mynd 2 og kortið aftast í skýrslunni sýna helstu jarðlagaeiningar.

Ágúst Guðmundsson kortlagði víðáttumikil svæði á Fljótsdalsheiði, Múla og Hraunum á árabílinu 1977 - 1990 (Oddur Sigurðsson o.fl. 1985, Ágúst Guðmundsson 1990a og b). Suðausturjaðar jarðfræðikorts hans markast af línu milli Hornbrynju og Saudárvatns. Snorri Zóphóníasson og Björn Jónasson (1979) kortlögðu innanverðan Berufjörð og svæði inn með Fossá sumarið 1976, en vestasti hluti jarðfræðikorts þeirra teygir sig inn með efsta hluta Geitdalsár allt upp í Hornbrynju. Hornbrynja er því nokkurskonar snertipunktur þeirra athugana, sem áður höfðu verið gerðar.

Kortið sem hér birtist tengist korti Ágústs að suðaustan. Segja má að Sultarranaá liggja á mörkum rannsóknarsvæðanna. Staflinn, sem rannsakaður var við Hamarsá, virðist á líkum aldri og Teigsbjargssyrpa og Marklækjarsyrpa hjá Ágústi.

Lausleg tenging verður við kort Snorra og Björns suður af Leirudal við Geitdalsá. Þessi tenging er ekki fullfrágengin ennþá, en skýrist væntanlega til fullnustu næsta sumar, þegar framhald verður á þessari kortagerð.

Næsta sumar er stefnt að því að kortleggja svæðið milli Ódáðavatna og Sultarranaár og tengja þar með öll jarðfræðikortin í eina órofa heild. Einnig verður svæðið upp af Geithellnadal kortlagt ef veður og snjóalög leyfa en vetrarsnjó tekur stundum seint eða ekki upp á þessum slóðum.

2. Helstu örnefni

Örnefni eru fremur fá á rannsóknarsvæði Hraunavirkjunar. Á jarðfræðikortinu í lok skýrslunnar eru flest þau örnefni sem koma fyrir í þessum kafla:

Hamarsvatn er stærsta vatnið í dálitlum vatnaklasa norðan undir *Jökulhæð* í rúmlega 800 m y.s. Afrennsli vatnanna sameinast norðan þess og myndar *Hamarsá*. Nokkru neðar eru fossar í ánni og heitir sá stærsti *Þyrlufoss*. Niðurinn í fossinum minnir á þyrlivængjuþyt. Þar í grennd biðu starfsmenn Orkustofnunar sem lengst eftir þyrlu sem aldrei kom en gengu síðan langa og erfða næturgöngu norður í *Fljótsdal* árið 1990.

Tveimur kílómetrum neðar stendur *Hamarsárkofi* á mel norðan ár í 680 m y.s. Þangað var hann fluttur veturinn 1993 en hafði áður verið um árabíl í grennd við Laugarfell á Fljótsdalsheiði. Við kofann fer áin í gljúfur og fellur í nokkrum allháum fossum niður á *Innri-Bót* (*Innri-Hamarsbót*). *Þvergilsá* á upptök sín í norðvestanverðum *Þrándarjökli*. Hún steypist í háum stuðlabergsfossi úr *Þvergili* niður í *Hamarsárgljúfur* skammt neðan kofans. Niður í því er vatnshæðarmælirinn vhm266 og gljúfurkjafturinn lítinn spöl neðan við hann. *Hamarsá* fellur tiltölulega flatt milli klapparbursta um *Innri-Bót*. Malarhjallar eru meðfram henni sem sýna að þar hafa staðið uppi vötn áður en áin rauf sundur klapparhöftin. Utan við Bótina er mikill klapparþröskuldur úr sérkennilegu hraunlagi þar sem finna má þéttari feldspatdfla en í öðrum hraunum. Við þröskuldinn steypir áin sér um foss ofan í gljúfur, sem nær niður að *Ytri-Bót*.

Innri- og Ytri-Bót heita svo vegna þess að þar er gróðurlendi sem bætir upp hagleysið í kring. Örnefnið *Sviðinhornahraun* þarna upp af er lýsandi fyrir gróðurnautt landið. Staðsetning örnefnisins er nokkuð óljós og ekki er heldur vitað hvernig það er hugsað. *Sviðinhornadalur* mun vera gamalt nafn á *Hamarsdal*. Það kemur fyrir í Landnámu og einnig í Njálu þar sem sagt er frá ferð Flosa um Öxarhraun og Sviðinhornadal (134. kafli). Árni Magnússon nefnir Sviðinhornahraun í *Chronographia Islandica* og Sveinn Pálsson getur um þau í *Ferðabók sinni*. Í öllum þessum tilfellum virðist nafnið eiga við fjallvegu upp af *Hamarsdal*.

Bótarhnjúkur er norður af *Innri-Bót*, 934 m hár samkvæmt korti Herforingjaráðsins. Þar er gamall þrífyrningamælistaður. Norðan *Bótarhnjúks* eru *Brattháls* og *Bratthálsvatn* en úr henni fellur *Bratthálsá*. *Bratthálsá* sameinast *Leirudalsá* austur af *Hornbrynju* og saman mynda þær *Geitdalsá* sem síðan fellur í *Grímsá*. Hún er þverá *Lagarfljóts*. *Bratthálsá* og *Leirudalsá* eru því 3. stigs þverár. *Líká* rennur um austanverðan *Brattháls* í *Líkárvatn* en úr vatninu fellur *Fossá* um *Fossárdal* til *Beruffarðar*.

Norðan *Líkárvatns* eru *Ódáðavötn*. *Öxará* rennur úr þeim um *Öxi* og niður í *Skriðdal*.

Bjarnarhlöði stendur á *Hvildarklettum* við *Geitdalsá* austan við *Hornbrynju*. Þar er áningarstaður að fornu og nýju og nú eru þar ágæt húsakynni.

3. Berglagaeiningar

3.1 Marklækjarsyrpa

Marklækjarsyrpa er næstelsta berglagaeiningin á korti Ágústs Guðmundssonar. Hún er nefnd eftir Marklæk í Suðurdal, en þar er ágæt opna í hana. Syrpan er um 400 m þykk á þeim slóðum. Jarðlagastaflinn á rannsóknarsvæðinu við Hamarsá virðast nánast alfarið vera í Marklækjarsyrpu. Hún er auðkennd með ML á jarðfræðikortinu. Henni má deila niður í einar sjö undirdeildir, [ML1] til [ML7].

Sviðinhornapóleið og ofurdílótt berg

[ML1] og [ML2]

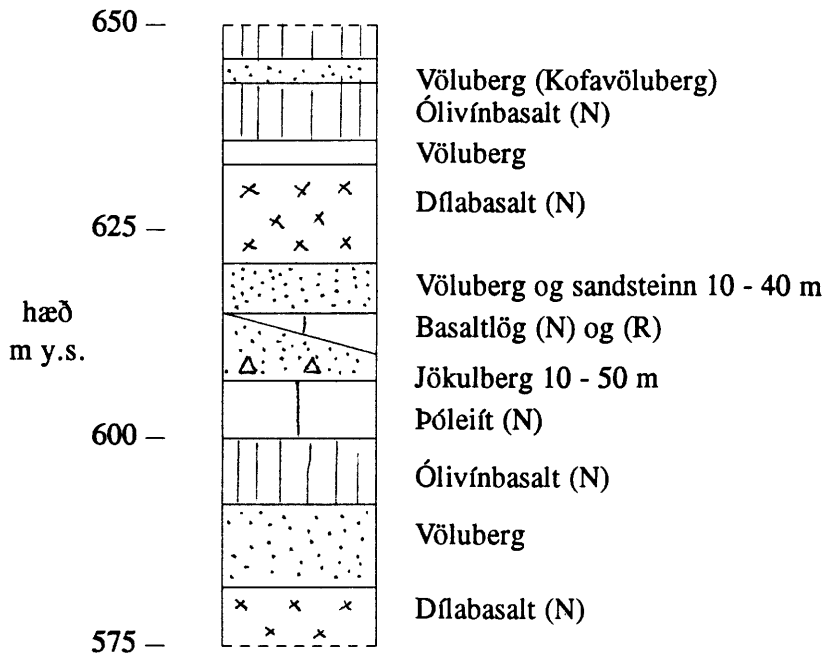
Elsta berglagaeiningin sem kortlögð var á svæðinu er rétt segulmögnuð þóleiftsyrpa, Sviðinhornapóleið [ML1]. Botn syrpu hefur ekki verið skilgreindur, en allur efri hluti hennar virðist hafa rétta segulstefnu. Dflabasaltið, [ML2], Sviðinhornadflabasalt, sem myndar klapparþröskuld við Hamarsá í 550 - 600 m hæð, er um miðbik einingarinnar. Dflapöttleikinn er með því mesta sem gerist, eða 60 - 80% þar sem hann er mestur. Eitthvað er hann þó misjafn. Dflarnir eru mestmegnis plagíóklas og allt upp í 1,5 cm í langás. Millimassinn er dökkgrár og ffnkorna. Vegna dflanna er meðalkornastærðin þó mikil. Bergið virðist seigara gagnvart jökulrofi en önnur jarðlög á svæðinu og myndar háa þröskulda og klapparburstir, sem eru áberandi langt að. Sennilega stafar þessi seigla af því að stuðlun er lítil og stórar blokkir losna ekki í einu. Þegar lamið er í það með hamri kemur í ljós að það er linara og molnunargjarnara en önnur hraunlög. Yfirbragð jökulfágaðra hvalbakanna, sem úr fjarlægð sýnast spegilfáguð, er þegar að er gáð hrjúft. Því valda dflarnir og kornastærðin í berginu. Bergið er víða ummyndað á yfirborði og dflarnir í því rauðir og bleikir. Holufyllingar eru miklar, mun meiri en í hrauninum í kring. Mest eru það zeolítar. Útbreiðsla dflabasaltsins sunnan við Hamarsá hefur ekki verið skoðuð en norðan árinna tókst ekki að rekja hana nema upp undir Bótarhnjúk. Ofan á dflabasaltinu heldur þóleiftsyrpan áfram með þunnum setlögum og stökum lögum af dflabasalti og ólivínbasalti. (Hér verður orðið ólivínbasalt notað um berg sem oft er nefnt ólivín þóleið).

Bótarset

[ML3]

Bótarset [ML3] er jarðlagaeining sem einkennist af nokkrum þykkum setlögum og hraunum af blönduðum toga inn á milli. Nafn sitt dregur hún af því að hún liggur að Hamarsá við Efri-Bót og er mjög áberandi í Bótarhnjúk. Í heild er hún 75 - 100 m þykk. Í sniðinu við Hamarsá eru þrjú afgerandi setlög í einingunni. Neðst er set sem einkennist af lagi af völubergi þar sem súr ármöl er áberandi. Þá koma eitt eða tvö hraunlög en síðan þykkt setlag, sem hefur sterk jökulbergseinkenni neðst. Efsta setlagið er síðan völubergslag, svonefnt Kofavöluberg, vegna þess að kofinn við Hamarsá stendur á laginu.

Ágúst Guðmundsson telur að elstu jökulbergslög á hans kortlagningarsvæði séu um 5,5 milljón ára gömul. Þau sjást m.a. neðst í gili Marklækjar (130 m y.s.) og í gljúfri Sturluár í Suðurdal og eru þar í rétt segulmögnum hraunastafla. Þessi lög virðast vera á svipuðum stað í stafla og Bótarsetin (sjá mynd 2).



1. mynd. Bótarset, jarðlagaskipan.

Þóleíftbasalt

[ML4]

Ofan á Bótarsetið leggst þunnlögótt þóleíftsyrpa, megineldstöðvaþóleíft [ML4]. Bergið er allsprungið (þ.e. 1-3 spr./m). Lögin eru flest rétt segulmögnuð í neðri helmingi sýrunnar en öfugt segulmögnuð í efri helmingnum. Sæmileg opna er í sýrpuna í Þvergili. Þykkt hennar þar er um 150 m.

Þyrluset

[ML5]

Setlög eru áberandi í farvegi Hamarsár við Þyrlufoss og valda því reyndar að þar er foss. Þau eru kennd við fossinn og nefnast Þyrluset. Setin eru fjórskipt við ána, þau þykkustu 10 - 15 m. Efsta setlagið og það sem ber uppi Þyrlufoss hefur á sér jökulbergssvip. Það virðist mega rekja þessi setlög til norðurs frá Hamarsá allt norður í Hornbrynju og á mynd 2 eru þau tengd setlögum í gili Marklækjar í Suðurdal og lögum neðarlega í borholunni FV-1 á Fljótisdalsheiði.

Ólivínbasalt

[ML6]

Í ofanverðri Marklækjarsyrpu eru nokkur ólivínbasaltlög [ML4], sem virðast tengjast ólivínbasalti sem útbreitt er á yfirborði í vesturhlíðum Hornbrynju. Við Hamarsá er að vísu ekki nema eitt ólivínbasaltlag á þessum stað í staflanum en bæði norðan ár og sunnan virðast fleiri slík lög fleygast inn. Mörg þessara laga eru þó millibasaltleg. Vítast hvar eru þau öfugt segulmögnuð.

Dflabasalt við Hamarsvatn

[ML7]

Nokkru ofar í staflanum er sýrpa af dflabasalti [ML7]. Hún ræður ríkjum við austanvert Hamarsvatn. Þar eru hraunlögin ekki færri en 10 talsins þar sem sýrpan er þykkust en virðast hverfa út til norðurs. Hraunlögin eru mörg hver þykk og sterkleg. Öll eru þau öfugt segulmögnuð. Þau

eru nokkuð ólík innbyrðis, þau dflóttustu með allt upp í 40% þéttleika og plagíóklasdfla sem eru allt að 20 mm í þvermál. Önnur lög eru með 3 - 5% dflaþéttleika. Hvergi er gott þversnið að hafa í syrpu en hins vegar er hún áberandi í klapparburstum sem standa vel gegn rofi. Ágúst Guðmundsson sýnir dflasyrpu á svipuðum stað í stafla sem gerð er úr 2 - 4 basaltlögum sem mynda sterka brsk sem fylgja má langar leiðir á kortlagningarvæðinu.

Þóleiðbasalt

[ML8]

Efsti hluti Marklækjarsyrpu [ML8] er úr þóleiði sem víðast hvar hefur rétta segulstefnu. Við Hamarsá virðist dflabasaltið í ML7 fleygast inn í neðsta hluta syrpu. Engar góðar opnur eru í þessa syrpu á kortlagningarvæðinu en af útbreiðslu hennar á yfir borði að dæma er hún 100 - 200 m þykk. Setlög eru á nokkrum stöðum milli hraunlaganna

3.2 Teigsbjargssyrpa

Teigsbjargssyrpa [TB] er um 100 m þykk þar sem Ágúst Guðmundsson mældi hana við Bessastaðaá og í Múla. Hún er hlaðin úr rétt segulmögnuðu dflabasalti. Lítið er um millilög. Ágúst notaði syrpu sem leiðarlag um allt austanvert kortlagningarvæði sitt, frá Bessastaðaá, um Villingadal og áfram suður á Hraun. Við röktum skil hennar og Marklækjarsyrpu áfram til suðurs, að rótum Jökulhæðar vestur af Hamarsvatni. Teigsbjargssyrpa hefur verið talin vera um 4,5 milljón ára.

3.3 Fossásyrpa

Fossásyrpa [FA] kemur inn á norðanverðan vesturjaðar jarðfræðikortsins og er hér alfarið tekin upp af korti Ágústs Guðmundssonar. Hún er að mestu þóleiðbasalt, en það er uppbrotið með nokkrum ólívínbasaltlögum. Segulstefna er víðast rétt.

3.4 Mislægt kubbaberg

Yngsta bergið á svæðinu er í litlu felli á vatnaskilum Hamarsár og Sultarranaár nálægt 1½ km vestur af Hamarsvatni. Þarna er fínkorna, dökkt kubbaberg úr þóleiði með réttri segulstefnu og leggst mislægt ofan á bergrunninn undir [KB]. Það myndar mjóan hrygg með stefnu til NNA. Þykkt lagsins er 30 - 40 m þar sem hún er mest.

3.5 Hornbrynja og nágrenni

Norðvesturhluti jarðfræðikortsins er hér tekinn upp af korti Ágústs Guðmundssonar. Þar sést Fossársyrpa [FA] sem leggst ofan á Teigsbjargssyrpu [TB] en hér verður ekkert nánar rætt um hana. Þar er einnig þykk jarðlagasyrpa á Hornbrynjusvæðinu. Hjá Ágústi er hún lauslega tengd við Marklækjarsyrpu. Þessi lög hafa ekki verið rakin saman við Hamarsárstaflann. Þó er gengið út frá því að ólívínbasaltið í vesturhlíðum Hornbrynju sé framhald ML6 laganna eins og áður er getið. Setlag undir ólívínbasaltinu er hugsanlega í framhaldi af setlögum við Þyrlufoss. Rannsóknir næsta sumars eiga að leiða nánar í ljós hvernig Hornbrynjulögin tengjast einingum Marklækjarsyrpu. Einnig verða þau tengd jarðlögum í Berufjarðarbotni á breiðari grundvelli en gert hefur verið (Snorri Zóphónfasson og Björn Jónasson 1979). Þannig ætti að fást vitneskja um jarðlagaskipan á þeirri grein jarðgangnanna, sem veit að Leirudal og Ódádavötnum.

4. Aldur og tengingar

Eins og nefnt er í inngangi var staflinn við Hamarsá annars vegar tengdur jarðfræðikorti Ágústs Guðmundssonar og hins vegar korti Snorra Zóphónfássonar og Björns Jónassonar.

Tenging við kort Ágústs var gerð á mótum Teigsbjargs- og Marklækjarsyrpu við Sultarranaá. Innri einingar Marklækjarsyrpu virðast einnig eiga sér framhald á Hamarsársvæðinu. Dflabasalt (R) ofarlega í syrpunni gengur til suðurs upp í Jökulhæð austan Hamarsvatns. Ólivínbasalt (R) í vesturhlíð Hornbrynju virðist mega rekja allt suður í Þrándarjökul.

Tengingin við kort þeirra Snorra Zóphónfássonar og Björns Jónassonar er fremur lausleg. Setlög, sem þeir kortleggja upp með Brathálsá, virðast tilheyra Bótarsetum.

Á mynd 2 er sýnt hvernig líklegast er að staflinn við Hamarsá tengist jarðlögum í Múla og á Fljótsdalsheiði. Notað er snið Ágústs Guðmundssonar (1978) frá Marklæk og snið úr borholunni FV-1 á Teigsbjargi (Fljótsdalur Joint Venture 1990). Frá Hamarsá að Marklæk eru 22 km og þaðan eru 7 km loftlína til viðbótar að FV-1. Sniðin liggja innbyrðis nálægt strikstefnunni, norður - suður. Þó er nokkur hæðarmunur á þeim. Mörk Teigsbjargs- og Marklækjarsyrpu eru í 840 m y.s. við Hamarsá, 420 m við Marklæk og í 330 m y.s. í FV-1. Þykktir einstakra bergdeilda eru meiri í Hamarsársniðinu en í hinum sniðunum tveimur. Það stafar einkum af því að í Hamarsársniði er mikil lárétt tilfærsla. Efstu jarðlög sniðsins eru meira en 10 km vestan við neðstu jarðlögin. Við Marklæk er lárétta færslan lítil og alls engin í FV-1 eins og gefur að skilja í lóðréttu holu. Þess ber að geta að efstu 250 metarnir í Hamarsársniðinu eru mjög gróflega mældir. Þar eru engar samfelldar opnur svo sniðið er byggt á yfirborðskortlagningu. Öruggasta tengingin á milli sniðanna er á mörkum Teigsbjargs- og Marklækjarsyrpu. Dflabasaltið [ML7] virðist koma fram í öllum sniðum. Setlögin við Þyrlufoss og Bótarset virðast einnig koma fram í þeim.

Samkvæmt aldursákvörðunum Ágústs Guðmundssonar 1978 er Marklækjarsyrpa 5 - 6 milljón ára en hann byggir það á K-Ar og Ar-Ar mælingum McDougals o.fl 1976 og 1977 og Ross og Mussetts 1976, ásamt með segultífmatali Talwanis o.fl 1971.

5. Jarðlagahalli og höggun

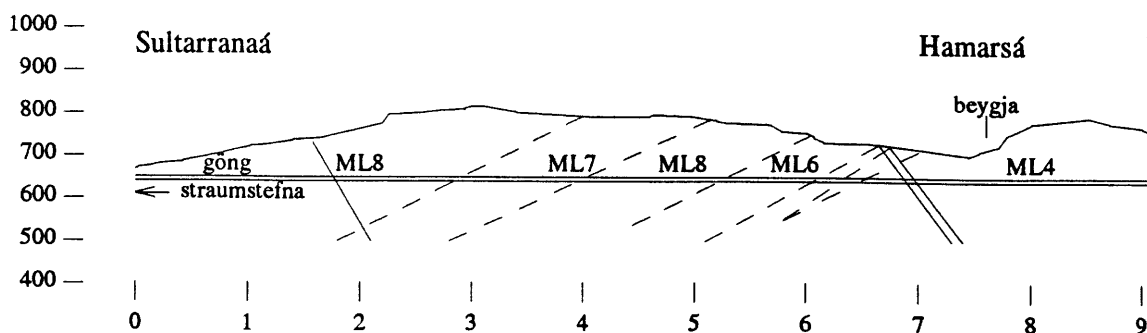
Jarðlagahalli og höggun mótast tölvvert af því að *hallabelti*, Austurlandsflexúran, gengur þvert yfir svæðið frá norðri til suðurs. Beltið teygir sig sunnan úr Suðursveit og allt norður í Bakkafjörð (Kristján Sæmundsson 1979). Því fylgja einnig mikil brot og misgengi. Hallabeltið kemur úr suðri inn á rannsóknarsvæðið um austanverðan Þrándarjökul. Miðja þess fer norður yfir Hamarsá á milli Bóta, yfir Bótarhnjúk og síðan yfir Geitdalsá við Hvíldarkletta skammt austan við Hornbrynju. Það er matsatriði hvar útlínur þess eru dregnar en beltíð er um 4 km breitt.

Almennur jarðlagahalli á svæðinu er 10 - 15° til vesturs en stríkstefnan er nálægt N - S. Innan hallabeltisins er jarðlagahallinn breytilegur og víða mun meiri, eða allt að 30° til vesturs þar sem mest er. Annars staðar eu jarðlög nær lárétt og á kafla er halli þeirra til austurs. Hallabeltið ein-kennist í stuttu máli af verulegri hallaóreglu og miklum fjölda misgengisbrota.

Tafla 1. Hallamælingar jarðlaga.

Staður	Mældur halli	Sýndarstefna: misvís.	Halla-stefna: réttvís.	Réttur halli	Strík, réttvís.
Hamarsá við Ytri-Bót	5°	230°	296°	16°	8°
	15°	270°			
Hamarsá ofan Ytri-Bótar	0°	2°	272°	39°	344°
	37°	250°			
Gil upp af Ytri-Bót norðan Hamarsár	20°	322°	322°	20°	34°
Bótarhnjúkur	8°	156°	105°	12°	357°
	4°	177°			
Kofafoss hjá Hamarsárkofa	10°	250°	288°	13°	0°
	12°	308°			
Sultarranaá	5°	213°	276°	11°	348°
	3°	350°			

Taflan sýnir þá sex staði þar sem beinar hallamælingar voru gerðar. Þær eru ekki hárnákvæmar, þó allar séu þær gerðar samviskusamlega og af vandvirkni. Notaður var hallamælir (klinometer), sem innbyggður er í handáttavita. Í fyrstu tveimur talnadálkum töflunnar eru mælingarnar gefnar upp en í seinustu þremur dálkunum hafa mesti halli, hallastefna og strík verið reiknuð út og leiðrétt fyrir misvísuninni, sem hér er 18°. Eins og sjá má eru halli og strík ærið misjöfn frá einum stað til annars. Fjórar fyrstu mælingarnar eru innan hallabeltisins (flexúrunnar) og sýna þær mjög staðbundinn halla. Mælingarnar við Kofafoss og Sultarranaá eru hins vegar utan beltisins og sýna strík og halla, sem ríkjandi er á allstóru svæði.



3. mynd. Þversnið af áformaðri jarðgangnaleið milli Hamarsár og Sultarranaár. Lárétti kvarðinn sýnir lengd sniðsins í kílómetrum en lóðrétti kvarðinn hæð yfir sjó í metrum.

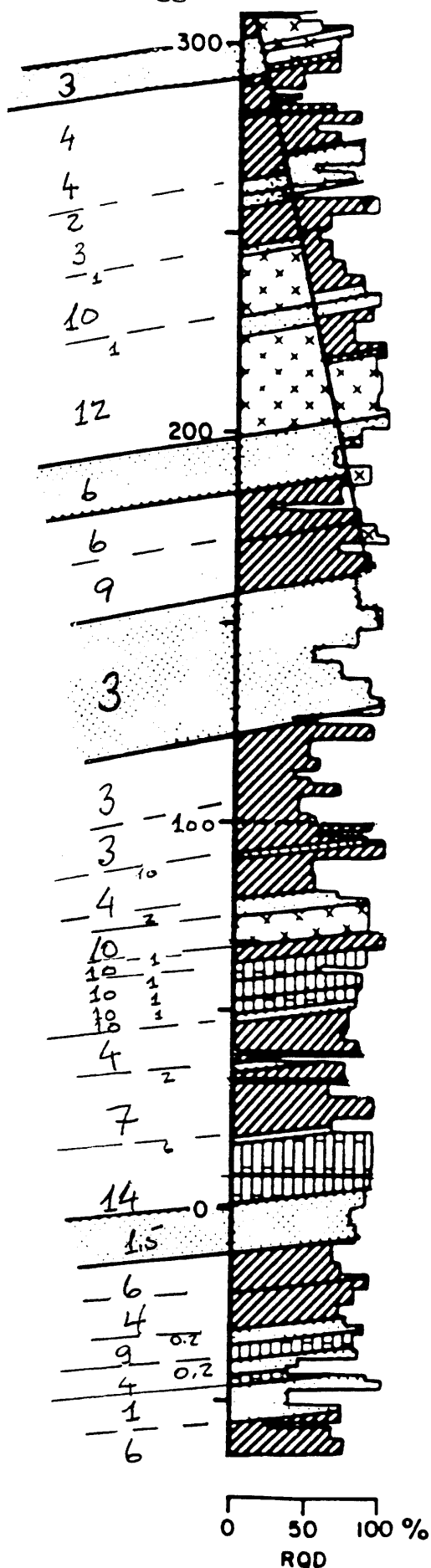
6. Jarðgangaleiðir

Áformuð jarðgöng Hraunavirkjunar, sem ætlað er að sækja vatn inn á vatnasvið Hamarsár og Geithellnaár, liggja um rannsóknarsvæðið eins og sýnt er á jarðfræðikortinu. Jarðgangamót eru rétt austan við Hamarsvatn. Þar mætast göng sem koma sunnan frá Geithellnaá og göng sem liggja austur með norðurhlíðum Þrándarjökuls og mynda þar einskonar þakrennu ásamt með skurðakerfi sem tengjast þeim. Rennunni er ætlað að safna vatni sem fellur frá norðanverðum jöklinum. Frá jarðgangamótunum liggja göngin áfram undir Hamarsá en sveigja síðan til norð-vesturs og tengjast göngum frá Eyjabakkalóni við Sultarranaá. Á þessari leið liggja þau í um 650 m hæð yfir sjó. Á þessari leið stefna göngin í N322°. Ef reiknað er með 13° jarðlagahalla til vesturs á svæðinu er hann 8° í stefnu jarðganganna.

Ef lýsa á jarðgangnaleiðinni er eðlilegast að byrja við Sultarranaá og þræða berglögin í sömu röð og líklegast er að þau verði boruð. Frá Sultarranaá og norður fyrir vatnaskil Hamarsár eru göngin í þykkri þóleiftsyrpu [ML8] þar sem segurstefnan er víðast hvar rétt. Síðan kemur syrpa af öfugt segulmöggnuðu dflabasalti [ML7]. Þetta berg er mjög áberandi í kring um Hamarsvatn en á jarðgangaleiðinni norðan Hamarsár hefur hún þynnst mikið og hverfur út nokkru norðar. Neðan við dflabasaltið er aftur komið í þóleiftlög, neðri hluta [ML8] syrpu. Þá kemur syrpa af ólívínbasaltlögum með einhverju af dflabasalti inn í milli [ML6]. Neðst í syrpu má búast við setlagasyrpu, s.k. Þyrluseti [ML5]. Þau greinast upp í 3-4 setlög með hraunum á milli. Beggja vegna Hamarsár og að gangamótunum austan við Hamarsvatn þræða göngin þunnlögotta þóleiftsyrpu [ML4]. Vitað er um brot vestur af Saudahnjúk sem skera jarðgangaleiðina og einnig um ganga í grennd við Þyrlufoss. Þversniðið á 3. mynd er mjög stílfært og er einungis sett fram til glöggvunar á þeim aðstæðum, sem gæti verið að finna á jarðgangnaleiðinni. Menn eru eindregið varaðir við að taka hana of háttíðlega fyrir en hún hefur verið staðfest með kjarnaborunum.

Jarðgangaleiðin í norðurhlíðum Þrándarjökuls hefur ekki verið kortlögð nægilega nákvæmlega til að réttlætlanlegt sé að teikna upp þversnið af henni. Ljóst er að hún er á margan hátt erfðari en leiðin frá Hamarsá að Sultarranaá. Í fyrsta lagi teygjast göngin inn í hallabelti og misgengjamergrð (Austurlandsflexúrana). Í öðru lagi er mjög mikið um bergganga í veginum. Í þriðja lagi liggur leiðin tiltölulega þvert á strikstefnunna en það veldur því að mörg lagamót eru skorin og jarðlagagerðin breytist ört.

7. Um berggæði



Sjaldnast er hægt að segja nokkuð af viti um bergtæknilega eiginleika jarðlaga fyrir en í þau hefur verið borað, sýni tekin og gerðar á þeim prófanir ýmis konar. Áður en að því kemur er alsíða að reynt sé að kreista bergtæknilegar upplýsingar út úr kortlagningar-jarðfræðingunum. Það verður nú reynt. Hér er fyrst og fremst um að ræða áform um jarðgöng svo hönnuði þyrstir líklega mest í einhverjar upplýsingar um berggæði til að geta metið styrkingarþörf jarðganganna.

Vegna áforma um Fljótsdalsvirkjun hafa viðtækar bergtæknilegar rannsóknir farið fram á Fljótsdalsheiði. Þar hefur verið borað gegn um sömu jarðlasyrpu og fyrir koma á Hraunum. Hér er ekki um sömu jarðlögin að ræða, heldur nokkuð jafnaldra lög og oft upp hlaðin við svipaðar aðstæður, að því að telja má. Það er því ekki út í hött að ætla að niðurstöður þaðan geti gefið einhverjar vísbendingar um hvers sé að vænta á Hraunum, þó svo að um 30 km séu á milli svæðanna.

Langmestur hluti þess jarðlagastafila, sem hér er verið að kortleggja, tilheyrir Marklækjarsyrpu. Hún kemur fyrir í djúpum holum, sem boraðar hafa verið á slóðun Fljótsdalsvirkjunar; FS - 38 á Hólsufts (Fljótsdalur Joint Venture) og FV - 1 og FV - 6 á Teigsbjargi (Birgir Jónsson o.fl. 1991). Áformað stöðvarhús Fljótsdalsvirkjunar mundi verða grafið í Marklækjarsyrpu. Á mynd 4 hér til hliðar er sýnd jarðlagaskipan í syrpu eins og hún kemur fram í holunni FV - 1 á Teigsbjargi. Mat á berggæðum, sem myndinni fylgir, virðist ekki gefa ástæðu til annars en að álfta að Marklækjarsyrpan sé ágætt jarðgangnaberg á Hraunum ekki síður en á Teigsbjargi.

Mynd 4. Marklækjarsyrpan.

Sýnd er jarðlagaskipan syrpu í holunni FV - 1 á Teigsbjargi. Tölum um berggæðamat (Q) er troðið inn á myndina vinstra megin við sniðið. Á mynd 2 sést hvernig jarðlög á Hraunum tengjast þessum stafila.

Samandregin getur umsögn um aðstæður til mannvirkjagerðar, og þá fyrst og fremst jarðgangnaborunar á svæðinu, verið eftirfarandi:

- Lítið er um óreglu og misgengi í staflanum á jarðgangaleiðinni milli Sultarranaár og Hamarsár. Jarðlögin eru að langmestu leyti basísk hraun með þunnum millilögum og er álitnið vera tiltölulega þægilegt jarðgangnaberg.
- Bergið virðist vera þétt og enda þótt áformuð jarðgöng liggja að mestu undir grunnvatnsborði er ekkert sem bendir til að lekavandamál verði mikil við gerð þeirra. Víða liggja göngin þó langt neðan grunnvatnsborðs, sem veldur háum vatnsþrýstingi.
- Líklegt er að jarðfræðilegar aðstæður séu svipaðar á eða öllu heldur undir Jökulhæð; þ.e. á leið jarðgangna suður á vatnasvæði Geithellnaár.
- Í Austurlandsbrotabeltinu í norðurhlíðum Þrándarjökuls gætu aðstæður til jarðgangagerðar hins vegar verið erfiðari viðfangs, því þar yrðu fjöldi ganga og misgengja þverskorin og búast má við nokkuð óreglulegri jarðlagaskipan og hugsanlega vandamálum vegna grunnvatns, en það er algerlega ókannað.
- Jarðgangaleiðin að Líkárvatni er enn sem komið er lítt könnuð, en efsti hluti hennar fer um Austurlandsbrotabeltið. Þar má búast við svipuðum aðstæðum og í hlíðum Þrándarjökuls.

8. Heimildir

- Ágúst Guðmundsson 1978: Austurlandsvirkjun. Forkönnun á jarðfræði Múla og umhverfis. Múlavirkjun. OS ROD 7818, 50 bls + kort og snið.
- Ágúst Guðmundsson 1990a: Berggrunnskort Fljótsdalur - Fljótsdalsheiði, kort nr. 2249 B. Orkustofnun og Landsvirkjun, Reykjavík.
- Ágúst Guðmundsson 1990b: Berggrunnskort Múli - Hraun, kort nr. 2247 B. Orkustofnun og Landsvirkjun, Reykjavík.
- Birgir Jónsson og Þórólfur H. Hafstað 1991: Fljótsdalur Hydroelectric Project. Engineering geol. report. Powerhouse cavern, tailrace tunnel and access tunnel, OS-91001/VOD-01
- Fljótsdalur Joint Venture 1990: Geological Report. Fljótsdalur Hydroelectric Project. Headrace tunnel, surge shaft, pressure shaft. Part D.1 - Appendix (prepared by Orkustofnun).
- Haukur Tómasson 1992: Hraunavirkjun meiri. Lausleg forathugun. OS-92046/VOD-12 B
- Kristján Sæmundsson 1979: Outline of the geology of Iceland. Jökull 29, 7 - 28.
- McDougall o.fl. 1976: Potassium-Argon and paleomagnetic analysis of Icelandic lava flows: Limits on the age anomaly 5. Journal of Geophysical Research 81, 1505 - 1512.
- McDougall o.fl. 1976: Geochronology and paleomagnetism of a Pliocene - Pleistocene sequence at Þessastaðaá eastern Iceland. American Journal of Science 276, 1070 - 1095.
- Oddur Sigurðsson, Ágúst Guðmundsson, Skúli Víkingsson, Sigurbjörn Guðjónsson, Halína Bogadóttir, Hákon Aðalsteinsson, Kristinn Einarsson og Snorri Zóphónfásson 1985: Fljótsdalsvirkjun. Undirbúningsrannsóknir vegna verkhönnunar. Hefti I. OS-85027/VOD-01, 109 bls. + kort.
- Ross og Mussett 1976: AR40/Ar39 dates for spreading rates in eastern Iceland. Nature 259, 36-38.
- Snorri Zóphónfásson og Björn Jónasson 1979: Fossá í Berufirði. Jarðfræðikönnun á virkjunarsvæði. OS-79015/ROD-06, 33 bls. + kort.
- Talwani, M., Windisch C.C. og Langseth M.G.Jr. 1971. Reykjanes Ridge crest. A detailed geophysical study. Journal of Geophysical Research 76, 473-517.