

Jarðfræðipunktur um Hrísey 1989

Guðmundur Ómar Friðleifsson

Greinargerð GÓF-89-05

JARÐFRÆÐIPUNKTAR UM HRÍSEY 1989

1. Inngangur

Í framhaldi af góðum árangri af hitaveituborunum í Hrísey 1987, virtist sem hitaveitan væri aflögufær um heitt vatn til annara nota en húshitunar. Komu þá upp spurningar um hvort hefja mætti nýja atvinnustarfssemi í eygni sem nýtti heita vatnið. Beindust sjónir manna helst að fiskeldi í einhverju formi, þar sem nýta mætti núverandi hafnar- og fiskverkunaraðstöðu. Strandeldi virtist helst koma til greina, en til þess þurfti að kanna hvort sjó mætti ná með einföldum hætti við ströndina, annað hvort með grunnum borholum eða uppsprengdum sjótökurenum. Eins varð ljóst, að mat þyrfti að fá á ferskvatnsforða og vatnsgæfni jarðlaga í eyjunni. Borun á ferskvatnsholu 1987 (hola 11) glæddi vonir manna um að meiri ferskvatnsforði leyndist í berggrunni eyjunnar en áður var talið. Eftir allnokkra umhugsun fóru heimamenn svo fram á að Orkustofnun kannaði aðstæður til fiskeldis í Hrísey, enda sýnt að rannsóknin yrði ekki kostnaðarsöm. Verkefnið var tekið inn á verkefnaskrá Orkustofnunar á miðju ári 1989, en fyrirsjáanlegt var að ekki tækist að ljúka verkinu á því ári. Að mati Orkustofnunar fólst verkið fyrst og fremst í því gera jarðfræðilega úttekt á eyjunni. Þurfti þá fyrst og fremst að skoða bergið með tilliti til sprungulektar, auk þess sem skoða mætti hvort vænlegir sjótökustaðir leyndust á strönd eyjunnar. Áætlað var að verkið mætti vinna á u.þ.b. einum mánuði. Þar af var u.þ.b. ein vika áætluð í útvinnu en afgangurinn í kortagerð, skýrslu og samanburð við gögn frá jarðhitasvæðinu sem Hitaveita Hríseyjar nýtir.

Vegna mikilla anna á Orkustofnun og óhagstæðs tíðarfars tókst ekki að komast í útvinnu í Hrísey fyrr en um miðjan september. Sætt var lagi með sjávarföll þannig að stórstraumsfjara var upp úr miðjum degi meðan á útvinnu stóð. Til að vinna verkið á stuttum tíma hefði nákvæmt jarðfræðikort þurft að liggja fyrir. Nothæft jarðfræðikort af eyjunni er hins vegar ekki til. Varð því úr ráði að nýta tímann sem best til að bæta úr því. Nær öruggt var að stefna jarðlagahalla hafði verið rangfærð í tveim nýlegum skýrslum Orkustofnunar, sem er mjög bagalegt og tímabært að leiðrétta. Allnákvæmt gangakort af eyjunni var hins vegar gert fyrir nokkrum árum á vegum Orkustofnunar (Jóhann Helgason, óbirt mynd). Gangakortið var gert til samanburðar við mat á gangaþéttleika í landi en beindist ekki að Hrísey sérstaklega. Engar ritaðar lýsingar fylgdu kortinu, en gangarnir voru númeraðir frá 1 til 78. Upplýsingar um berggerð gangana, þykkt þeirra, segulstefnu, halla eða annað í þeim dúr lágu ekki fyrir. Sprungukort hefur ekki verið gert af Hrísey, en upplýsingar um sprungur og misgengi á bor-svæðinu við Saltnes voru tiltækar (Grímur Björnsson og Ólafur Flóvenz 1984, OS-8500/JHD-01).

2. Jarðfræðikortlagning

Sem fyrr segir var reynt að bæta úr þekkingu á jarðfræði Hríseyjar með kortlagningu meðfram ströndinni. Fimm dagar náðust til útivinnu, en einn og hálfur slagveðursdagur nýttist til úrvinnslu á kortinu. Byrjað var syðst á eyjunni, næst þorpínu, farið með austurströndinni norður, á fjórum dögum, og síðan suður með vesturströndinni á einum degi. Hér á eftir fylgir stutt lýsing á helstu niðurstöðum.

Hrísey er um 6.5 km löng í norðvestlæga stefnu og rúmlega 2 km breið þar sem hún er breiðust. Eyjan er flatlend, en er hæst að norðan þar sem hún nær um 100 m hæð. Flatarmál eyjunnar er nálægt 7 ferkílómetrum. Berggrunnur er úr 10-11 milljón ára gömlum hraunlögum. Yfirborð eyjunnar er mótað af rofi ísaldarjökla í ávalar hvalbakslaga hæðir sem að mestu eru huldar lyngmóum. Þunn gráleit setskán finnst víða í hvilftum undir þunnri jarðvegskápu á sunnanverðri eyinni en þykkur setlagabunki frá ísaldalokum þekur eyjuna norðanverða, en þar ber eyjuna hæst. Allsstaðar sér í berggrunn meðfram sæbrattri ströndinni, og er víða ófært í fjöru nema frá sjó.

Kortlögð voru 35 til 40 hraunlög, 106 berggangar og fjöldi sprungna og misgengja. Hraunlögum hallar til suðvesturs um 3-5°. Þorpið stendur því á yngsta hraunlaginu. Aldursmunnur á yngsta og elsta hraunlaginu sem sjást á yfirborði er talsverður, e.t.v. 1/2 til 1 milljón ára. Þunn rauð eða brún millilög (setlög) finnast stundum á milli hraunlaganna. Það þýðir að jarðvegur hefur náð að myndast milli þess sem hraunin runnu og gefur nokkurn aldursmun til kynna. Hraunlögin eru frá fjórum segulskeiðum. Yngstu hraunin eru rétt segulmögnuð, þá taka við nokkur öfugt segulmögnuð hraun, þá rétt segulmögnuð á ný og loks öfugt segulmögnuð. Segulskiptin komu að gagni við að tengja saman jarðlög þvers yfir eyjuna, svo sem sjá má á einfölduðu jarðfræðikorti á mynd 1. Aðalvatnsæðar í gömlu borholum hitaveitunar eru við millilög í hraunlögum við yngstu segulskiptin og er synd að borkjarnar úr fyrstu holunum eru glataðir. Borkjarnana hefði mátt segulmæla og fá þannig nákvæma tengingu við millilög á yfirborði á austanverðri eyjunni.

Ekki tókst að segulmæla alla bergganga eyjunnar því víða er hún ókleif við ströndina, en flestir voru þeir stefnu-, halla- og þykktarmældir á staðnum eða eða metnir á færi. Þykkustu gangarnir nálgast 20 m. Flestir stefna gangarnir norðnorðaustur, og hafa norðvestlægan halla. Gangapétteleiki er víða mikill eins og fjöldi þeirra gefur til kynna, og er einfaldast að hugsa sér gangana sem nær lóðrétt þil sem margsneiða eyjuna þversum. Kalt grunnvatn sitrar víða fram á mótum ganga og hraunlaga við austurströndina, einkum þar sem millilögin sjást. Sýnilegt er því að gangarnir virka sem nokkurskonar grunnvatnsstíflur, með yfirföllum rétt ofan sjávarmáls. Skilveggirnir (gangarnir) og kaldavatnssitrur meðfram þeim á mótum jarðlagahalla benda til þess að grunnvatnskerfið sé hólfað niður og nýting úr einu hólfi þurfi því ekki að hafa afgerandi áhrif á næsta hól. Spurningin um grunnvatnsforða eyjunnar snýst hins vegar um vatnsrymd bergsins, sem er háð holrými þess. Rétt er að fara nokkrum almennum orðum þar um.

Berggrunnur Hríseyjar er talsvert mikið ummyndaður og holufylltur frá gamalli tíð og því augljóst að upphafleg holrými í berginu hefur minnkað verulega. Sama má segja um gamlar sprungur, að flestar eru þær fylltar gömlum jarðhitaútfellingum og leka því lítið. Engu að síður sést talsvert af opnum eða hálfopnum smásprungum á yfirborði, lekar að sjá, og stærra hol-

rými í hraununum eru einungis hálfyllt, auk þess sem talsvert vatn kemst fyrir innan um losaralega zeólíta. Vatnsforði eyjunnar er að mestu geymdur í því holrými sem eftir er í berginu, meðan stærri sprungur ráða lekt og lektarstefnum. Yngstu sprungurnar eru líklegastar til að hafa stýrandi áhrif á vatnsstreymi, og gera það örugglega séu þær opnar. Í Hrísey eru það fyrst og fremst tvær sprungustefnur sem eru afgerandi eins og síðar verður vikið að. Báðar eru gamlar og eru flestar sprungur fylltar útfellingum. Þar með er þó ekki öll sagan sögð, því fylltar sprungur eru þeirrar náttúru að geta opnast aftur og aftur á virkum jarðskjálftasvæðum. Hrísey er á virku jarðskjálftasvæði, svo sem Dalvíkurskjálftinn 1934 ætti að minna á. Því er líklegt að vatnslekt eyjunnar hafi verið vanmetin. Ólíklegt er þó að mikið grunnvatn sé undir eyjunni, en vafalaust má dæla upp einhverju vatni úr grunnnum borholum, t.d. á eyjunni suðaustanverðri.

3. Tengsl sprungna, jarðhita og grunnvatns

Auk gamallar norðaustlægrar sprungu- og misgengjastefnu, staðfesti kortlagningin mun yngri norð- til norðvestlæga sprungu- og misgengjastefnu. Sprungur þessar innihalda sprungufyllingar sem eru ólíkar fyllingunum í eldri sprungum. Sprungufyllingarnar sýna að megin hreyfingar á yngri sprungunum gerðust áður en jarðlagastaflinn rofnaði niður á ísöld. Sprungur þessar tengjast án efa norðvestlægu brotabelti sem liggur um Dalsmynni í stefnu á Dalvík í Fljótavík. Brotabelti þetta er samsíða sambærilegu belti sem liggur um Húsavík í Flateyjargrunn. Brotabeltin eru talin tengjast misgengjum sem hreyfast í láréttar stefnur, eða svokölluðum sniðgengjum, í þessum tilvikum hægri sniðgengjum (þar sem mótlæg hlið hreyfist til hægri). Hið eiginlega sniðgengi liggur djúpt í jörðu rétt sunnan við Hrísey, trúlega á mótum skorpu og möttuls. Hvergi er rof svo djúpt á Íslandi að hægt sé að skoða þessi stóru sniðgengi. Ofar í skorpunni leysist hliðrunarhreyfingin upp í smærri sniðgengi sem liggja skástíg á þau stóru sem undir liggja. Allra efst og á yfirborði finnast svo skjálftasprungur, sem liggja skástígar langs eftir efri sniðgengjunum, og þá nær hornrétt á stóru sniðgenginu neðst. Skjálftasprungur af þessu tagi eru algengar á Suðurlandi, en hafa ekki fundist í Hrísey. Sniðgengi eru hins vegar sjaldséð á Íslandi, þó nokkur séu þekkt.

Nú bregður svo skemmtilega við að sniðgengi finnst langsum eftir austurhlið Hríseyjar. Færsla á sniðgenginu mun vera um 20 m, þannig að austurhliðin hefur færst til norðurs, en megin hluti eyjarinnar til suðurs (vinstra sniðgengi). Sniðgenginu hallar um 20-30° til SV undir eyjuna. Fund þennan má telja hin merkasta. Þriggja annara misgengja má geta sérstaklega. Þau eru misgengi með sigi til austurs um fáeina metra. Þau stefna skáhallt á stóra sniðgengið austan til á eyinni. Í einu tilviki (hjá Ystabæ) sást fjöldinn allur af samsíða smásprungum austan við misgengið en heilt berg vestan við. Á mynd 1 eru norð- og norðvestlægu misgengin dregin fram á en eldri ganga- og sprungustefnur eru ekki sýndar. Þær hugmyndir sem höfundur hallast að, sem stendur a.m.k., eru þær að umrædd misgengi tengist sniðgenginu á einn eða annan hátt. Vestasta normal misgengið liggur um jarðhitastaðinn, sem Hitaveitan nýtir, þvert yfir nesið neðan við nautabúið, samsíða ströndinni, tekur land í fjörunni neðan við Ystabæ og stefnir skáhallt yfir eyjuna í Laugakamb. Þar er annar af tveim jarðhitastöðum eyjarinnar. Jarðhita eyjunnar er afskaplega freistandi að tengja saman til uppruna á þann hátt að sniðgengið þjóni lykilhlutverki. Hér verður þó látið staðar numið með lýsingar að sinni.

Jarðfræði sú sem að ofan hefur verið lýst kann að virðast flókin við fyrstu sýn, en er í raun frekar einföld og kerfisbundin. Svo virðist sem hún geti orðið einkar gagnleg til að útskýra uppruna jarðhita eyjunnar, og tengsl hans við köld grunnvatnskerfi. Þétriðið sprungunet í grunnu eyjunnar ásamt endurtekinni skjálftavirkni má ætla að vinni saman að viðhaldi góðrar vatnsleiðni í eygni. Grunnvatnsforða má kanna með frekari borunum og dælingu á eyjinni suðaustanverðri.

4. Sjótökumöguleikar

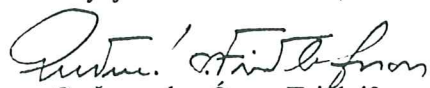
Lítið hefur verið rætt um jarðsjó eða sjótökumöguleika, en líkur á því að finna jarðsjó svo einhverju næmi með borunum má telja harla litlar, hvort heldur borað væri grunnt eða djúpt. Ástæðan er m.a. sú að kalt grunnvatn sitrar víða fram með ströndinni, og er allt eins líklegt að grunnvatnskerfið nái djúpt í jörð og sé jafnvel tengt við grunnvatnskerfi í landi, fremur en að sjór leiti undir eyjuna niður um þétt setlög á sjávarbotni. Vitað er að heita vatnið er langt að komið og af svipuðum uppruna og annað jarðhitavatn á Norðurlandi. Eins er vitað að kalt vatn úr holu 11 hefur sömu ísótópahlutföll og staðbundin úrkoma í eygni (Hrefna Kristmannsdóttir 1988, OS - Greinargerð HK-88/01), en það sker ekki úr um hvort eldra og lengra að komið grunnvatn leynist ekki dýpra í eyjinni.

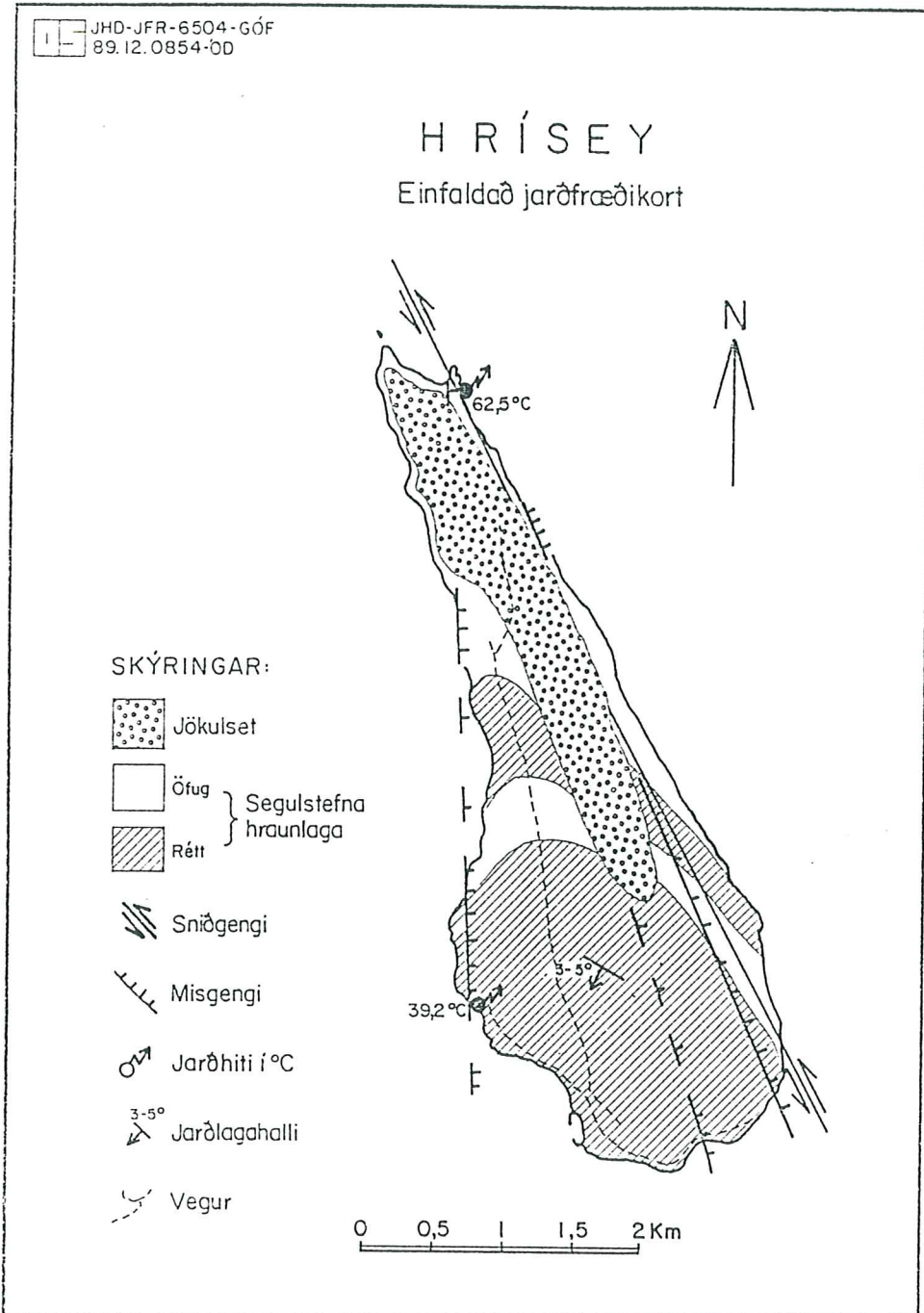
Engin álitlegur staður fannst heldur til strandtöku á sjó. Hugsanlegt fiskeldi í eyjinni verður óhjákvæmilega að byggjast á sjótöku, sem yrði þá beint úr hafi um sjólagir. Mat á þeim valkosti er utan ramma þessa verks sem hér er til umfjöllunar. Yrði hann hins vegar tekinn þyrfti trúlega að skýra línurnar um ferskvatnsöflun. Það gæti kostað a.m.k. 2-3 grunnar borholur á völdum stöðum. Álitamál er hvort ekki ætti að gera slíka ferskvatnsrannsókn með grunnum borunum óháð fiskeldi.

5. Framhald úrvinnslu

Áætlað er að ljúka athugun á jarðfræði Hríseyjar í tengslum við fiskeldisverk þetta með birtingu á jarðfræðikorti í kvarðanum 1:5000, ásamt með skýrslu, þar sem greint er frá berglagasýrpum, göngum, sprungum, misgengjum, jarðhita og kaldvatnslindum. Jafnframt verður gengið frá jarðlagasniðum af syðra jarðhitasvæði eyjunnar í ljósi ofangreindra gagna og borgagna. Hugsanlega er þörf á 1-2 daga útvinnu áður en kortið verður tilbúið og úrvinnslu lýkur. Fyrirhugað er að verkinu ljúki öllu á miðju næsta ári.

Reykjavík 12. desember, 1989.


Guðmundur Ómar Friðleifsson



MYND 1. EINFALDAÐ JARÐFRÆÐIKORT AF HRÍSEY