

Rannsóknarferðir Jöklarannsóknafélagsins, 1999

Magnús Tumi Guðmundsson

Raunvísindastofnun Háskólans, Hofsvallagötu 53, 107 Reykjavík

Vetrarferðin

Í Grímsvatnagosinu í desember 1998 varð mikil umrót á gosstöðvunum undir Vestari Svíahnúk. Gjósbuggur hlóðst upp, opinn mót norðri og allstór vök myndaðist í íshelluna næst gosstöðvunum. Mikill áhugi var meðal jarðvísindamanna að fara að gosstöðvunum og kanna aðstæður eftir gosið. Því ákvað stjórn JÖRFÍ að standa að slíkri ferð, skipuleggja flutninga og útvega mannskap. Í ferðinni tóku þátt starfsfólk frá Raunvísindastofnun Háskólans, Norrænu Eldfjallastöðinni, Náttúrufræðistofnun og Landsvirkjun auk sjálfboðaliða JÖRFÍ en fararstjóri var undirritaður. Allan janúarmánuð var beðið ferðaveðurs og í byrjun febrúar gaf loks til ferðar.

Að morgni 5. febrúar lagði meginhluti hópsins af stað á fjórum bílum með fimm vélsleða. Ekið var á snjó frá Vatnsfelli og sóttist ferðin erfiðlega vegna krupa. Einkum var það þunglestaður Dodge-bíll félagsins sem sökk í keldurnar. Hópurinn náði því ekki í Jökulheima fyrir en kl. 2 um nóttina. Þeir síðustu komu þó ekki í hús fyrir en kl. 4 en þá var seinni hluti hópsins mættur á tveimur bílum. Munaði um þann liðsauga við að losa Dodda úr síðustu festunni. Nætursvefn varð ekki langur og fyrir hádegi daginn eftir lagði hópurinn af stað upp Tungnaárjökul. Á Grímsfjall komum við síðdegis og var þá norðaustan 5-6 vindstig og skafrenningur.

Þann 7. febrúar var veður aðgerðalítið og hægt að fara niður að gosstöðvunum úr vestri. Greiðlega gekk að komast af ísnum út á gíginn, en vesturbarmur hans hvílir að hluta á íshellunni. Eftir að þangað var komið tók við mæling á lögum hans með DGPS, sýnasöfnun og hitamælingar á börmum og botni gígsins. Vesturbarmurinn var nokkuð missiginn og í honum niðurföll meðan sá eystri virtist stöðugur. Töluverður hiti var víða í gígnum. Á meðan meginhluti hópsins vann í gígnum var annar hópur við gryfjugröft í Grímsvatna-

skarði, til að ná upp tveimur möstrum sem tengd voru vatnsþrýstimælum við botn jökulsins. Sex manns fóru til byggða um hádegið en aðrir héldu áfram verkum.



Horft af gígnum norður yfir vökina 7. febrúar, 1999. Hlaupi lauk viku fyrr svo vatnsborðið hefur lækkað um tæplega 60 m frá í gosinu. –View from the new crater in Grímsvötn over the opening melted in the ice shelf by the 1998 eruption. A small jökulhlaup had ceased a week before during which the water level had been lowered by 60 m. Ljósmynd/Photo. Magnús Tumi Guðmundsson.

Daginn eftir, 8. febrúar, var enn svipað veður, létt-skýjað, um 20°C frost og öðru hverju strekkingsvindur af norðri með skafrenningi. Niðri í Grímsvötnum var hins vegar tiltölulega kyrrt. Þennan dag var verkum lokið. Grafinn var 2.5 m djúp gryfja við Vestari Svíahnúk, gegnum öskulagið. Einnig var íshellan og ísilögð vökin kortlögð með DGPS. Vel gekk að fara um vötnin þrátt fyrir að þau hefðu hlaupið aðeins viku áður. Aukinn jarðhiti í kjölfar gossins var með öllu Grímsfjallinu og sprungur farnar að gera vart við sig á hefðbundinni leið niður af Grímsfjallinu austanverðu.

Um kvöldið hélt leiðangurinn af stað áleiðis til byggða. Heldur skygðði á gleðina að við urðum að

skilja vinnuhest og þungaflutningabíl leiðangursins, Dodda, eftir með brotið afturdrif við Vestari Svíahnúk (hann var sóttur viku síðar af vöskum flokki jöklamanna). Með viðkomu eins bílsins á Hamrinum vegna GPS landmælinga, náði hópurinn til Jökulheima allöngu eftir miðnætti. Daginn eftir hélst veður enn gott og fóru sumir til byggða um morguninn en aðrir sóttu veðurstöð sem setið hafði síðan um sumaríð neðarlega á Tungnaárjökli. Haldið var til Reykjavíkur um kvöldið. Þar lauk erfiðri en árangursríkri vetrarferð í Grímsvötn.

Þátttakendur Anna Líndal, Björk Harðardóttir, Finnur Pálsson, Freyr Jónsson, Guðrún Larsen, Guðrún Sverrisdóttir, Halldór Ólafsson, Hannes Haraldsson, Jónmundur Guðmundsson, Jósef Hólmjárn, Magnús Tumi Guðmundsson, Magnús Hallgrímsson, Sigrún Hreinsdóttir, Sigurður Vignisson, Sjófn Sigsteinsdóttir, Steinunn S. Jakobsdóttir, Sveinn Jakobsson, Sverrir Hilmarsson, Valgerður Jóhannsdóttir, Vilhjálmur Kjartansson, Þórdís Högnadóttir.

Vorferðin

Umbrot síðustu ára í Vatnajökli kalla á viðamiklar rannsóknir á gosstöðvum, dreifingu gosefna, breytingum á yfirborði jökulsins og jarðskjálftum, svo eitt hvað sé nefnt. Því hefur Jöklarannsóknafélagið staðið að stórum vorferðum undanfarin ár þar sem tekið hafa þátt margir vísindamenn og fjöldi sjálfbóðaliða. Vorferðin nú í sumar var engin undantekning. Undanfarin ár hefur veðrið leikið við þátttakendur vorferða og varla fallið út dagur í vinnu. Nú var annað uppi á teningnum því veður var með fádæmum erfitt seinni vikuna. Þar að auki settu margskyns bílanir á bílum og öðrum farartækjum strik í reikninginn. Þessir erfiðleikar urðu til þess að ferðin lengdist talsvert og þeir síðustu skiluðu sér ekki til byggða fyrr en á 20. degi. Upphafleg áætlun gerði hins vegar ráð fyrir 14 dögum. Þátttakendur voru 24 fyrri vikuna en 21 þá seinni. Fararstjóri var Magnús Tumi Guðmundsson.

Leiðangurinn lagði af stað frá Reykjavík að morgni laugardagsins 5. júní. Greiðlega gekk að flytja snjóbíl Landsvirkjunar og annan farangur inn í Jökulheima en þaðan hefur vorferð ekki lagt upp síðan 1994. Það ár hljóp Tungnaárjökull og hefur hann verið ófær þar til nú. Lagt var af stað áleiðis upp jökulinn um kvöldmatarleytið á snjóbílnum, Dodge bíl JÖRFI,

6 jeppum og 5 vélsleðum. Þoka var mestalla leiðina upp á Háubungu. Krapí var nokkur en tafði ekki förina að ráði. Hópurinn kom á Grímsfjall laust eftir miðnætti. Daginn eftir var veður ágætt og tekið til við að hreinsa snjó og ís af skálunum. Var gengið hart fram, sérstaklega við austurgafi gamla skála en þar hófu smiðirnir vinnu við stækkun hans. Unnu þeir Sverrir, Stefán, Eiríkur, Benedikt og Þorvaldur við smiðarnar alla vikuna og á fimmtudeginum hafði skálinn verið lengdur, dyr færðar á austurgafinn og gamla forstofan rifin. Kom flestum á óvart hve mikið skálinn stækkaði að innan við þessar breytingar en ætlunin er að skálinn þjóni einkum sem rannsóknastöð í framtíðinni.



Í Grímsvötnum. – Members of the 1999 spring expedition in Grímsvötn. Ljósmynd/Photo. Magnús Tumi Guðmundsson.

Vikuna 5.-11. júní var veður gott og gengu mælingar og önnur verk greiðlega. Grafín var 7.5 m djúp gryfja í Grímsvötnum til að ná upp mastri því sem komið var fyrir á íshellunni síðastliðið haust. Á mastrið var fest skráningartæki fyrir vatnshæð Grímsvatna en það var tengt með kapli við þrýstiskynjara á botni Vatnanna. Var búnaðinum komið fyrir í vorferðinni á síðasta ári. Virkaði sá búnaður vel þar til í gosinu í Grímsvötnum í desember en þá slitnaði kapallinn á öðrum degi gossins. Elding úr gosmekkinum fullkomnaði síðan verkið og eyðilagði skráningartækið skömmu seinna. Var það æði tímafrekt verk að brjóta upp harðfrosið 1 m þykkt öskulagið á 4 m dýpi í gryfjunni. Vannst það verk þó vel og örugglega og má þakka það útsjónasemi og geðþrýði leiðangursmanna.



Halldór Gíslason yngri á gígnum. Steininn hefur gosið rífið úr gosrásinni og kastað upp á gígbarminn. – *A lithic fragment found on the crater rim.* Ljósmynd/Photo. Magnús Tumi Guðmundsson.

Stærstur hluti fyrri hópsins hélt niður 11. júní en sjö manns urðu eftir. Laugardaginn 12. lagði seinni hluti leiðangursins upp frá Reykjavík. Krapí var nú meiri en í vikunni á undan og þoka lá yfir. Fór svo að þunghlaðinn snjóbillinn sökk í krapann og gat sig hvergi hrært. Tók nú við þreytandi vinna við að losa bílinn. Magnús Hallgrímsson stjórnaði miklum fráveituframkvæmdum og tókst að lækka vatnsborðið í krapablánni töluvert og moka undan snjóbilnum. Allir bílar leiðangursins voru síðan látnir toga í einu og með samstilltu átaki mjakaðist snjóbillinn uppúr. Var þá liðið fram á nótt. En þó snjóbillinn væri laus úr bæli sínu var þrautunum ekki lokið. Heldur var vél-in þröttlaus og útblásturinn grunsamlega litaður. Með hægðinni mjakaðist hann þó með flutning sinn upp á Grímsfjall og kom þangað kl. 9 að morgni sunnudags. Var ljóst að heddpakkning hafði farið, eða það sem verra væri, að heddið hefði sprungið. Kom í ljós síðar að sú var raunin enda leið heil vika áður en snjóbillinn varð aftur ferðafær. Þurfti að fá viðgerðamenn frá Reykjavík og varahluti frá Þýskalandi til að koma honum í lag.

Veður var allgott sunnudaginn 13. júní en fyrri hluta dags hvíldist fólk. Því var lítið unnið við mælingar en gengið frá farangri og gert klárt fyrir vinnu næstu daga. Forboði þess sem nú fór í hönd voru horfur frá Veðurstofunni eins og þær voru settar fram á sunnudag: „næstu daga lítur út fyrir kalsaveður og

umhleyppinga“. Reyndust það orð að sönnu. Frá mánudagsmorgni til fimmtudagsmorguns var nánast stanslaus innseta og ekkert hægt að vinna við mælingar. Verst var veðrið á miðvikudag en þá skall á norðan fárviðri um hádegi. Vindhraðamælir á fjallinu sýndi mesta vindhraða 43 m/s en samkvæmt hinum aflögðu fornu vindhraðaeiningum telst vindur yfir 32 m/s vera 12 vindstig. Í þessu veðri fáu ýmislegt lauslegt og sást ekki meir. Þar á meðal voru sjö 100 lítra bensíntunnur sem bundnar höfðu verið saman í skjóli við vélageymsluna. Var þeirra sárt saknað af velunnurum þess ágæta húss.



Djúpa gryfjan á íshellunni. Öskulagið frá í desember sést neðarlega í gryfjuveggnum. – *A pit taken on the Grímsvötn ice shelf, 1.5 km from the 1998 eruption site. Note the tephra layer in the pit wall at 4 m depth.* Ljósmynd/Photo. Magnús Tumi Guðmundsson.

Á fimmtudag 17. júní rofaði heldur til og jarðfræðingarnir brutust niður í gíginn og Dodginn flutti bræðsluborinn niður á íshellu Grímsvatna, á nýjan borstað, norðar og austar en þann gamla. Þar var síðan borað gegnum íshelluna og komið fyrir nýjum vatns-hæðarmæli. Farartæki voru nú orðin af heldur skornum skammti því óxull brotnaði í Dodginum, drifskaft brotið í jeppa Landsvirkjunar og þrír af sex vélsleð-

um voru bilaðir, auk snjóþölsins. Vélsleðar ferjuðu því fólk til vinnu á borstað og í gígnum en jeppi RH vann við útsetningu jarðskjálftamæla. Við höfðum áformað að leggja af stað til byggða á föstudeginum 17. júní en þar sem flestum verkum var ólokið og farartæki biluð var ákveðið að lengja ferðina fram á mánudag. Sem betur fer skipti veðrið um ham og á laugardag og sunnudag tókst að ljúka ýmsum verkum og komast langt með önnur. Stærstur hluti hópsins fór því niður á mánudagskvöld og kom til byggða á þriðjudag. Átta manna hópur varð þó eftir til að freista þess að ljúka uppsetningu gufufarstöðva í nýja skálanum og frágangi vatnshæðarmælis niðri í Grímsvötnum. Kom sá hópur til byggða á fimmtudeginum 24. júní og lauk þá einhverri lengstu vorferð í manna minnum. Höfðu ýmsir í þeim hópi sem síðastur yfirgaf Grímsfjall fengið sig fullsadda af nestinu sem síðustu dagana samanstöð einkum af fiskibollum.

Rannsóknir

Þrátt fyrir bilanir og illviðri tókst að vinna flest verkfni ferðarinnar. Þau voru:

Í fyrri vikunni var smíðuð ný forstofa á gamla skálann og honum breytt svo hann megi nýtast sem best fyrir margskonar mælitæki.

Vatnshæð Grímsvatna var mæld, bæði við gíginn og á nýja borstaðnum. Þann 20. júní var hún 1361 m y.s.

Vetrarákoma var mæld í Grímsvötnum á borstað ($64^{\circ}24.9'N$, $17^{\circ}20.2'V$). Reyndist vetrarlagið 6.0 m á þykkt en þar af var öskulagið úr gosinu í desember 1.0 m. Vatnsgildi snævarins var 2590 mm. Vetrarákoman á Bárðarbungu var mæld 10. júní. Þykkt vetrarlagsins var 4.2 m og vatnsgildi 2180 m.

Tekin var 7.5 m gryfja í Grímsvötnum og grafið upp 6 m langt mastur með skráningarbúnaði vegna vatnshæðarmælinga.

Breytingar á jökulyfirborði í Grímsvötnum og Gjálpi voru mældar með DGPS og kannaðar breytingar vegna aukins jarðhita í Grímsfjalli eftir gosið.

Útbreiðsla öskulagsins úr Grímsvatnagosinu í desember var könnuð með borun á þriðja tugs kjarnaholna víðsvegar á vestanverðum jöklinum.

Unnið var við þyngdarmælingar á jöklinum við Kverkfjöll, Esjufjöll, Þórðarhyrnu og á Síðu- og Tungnaárjökulum.

Settir voru upp 22 sjálfvirkir jarðskjálftamælur til að kanna skjálftavirkni við Grímsvötn.

Til ísskriðsmælinga voru settar upp stikur á jökulinn umhverfis Gjálpi, í Grímsvötnum umhverfis gíginn og við útfallið frá Grímsvötnum.

Borað var með hitavatnsbor gegnum íshelluna á nýjum borstað ($64^{\circ}25.2'N$, $17^{\circ}19.0'V$). Þar var settur niður þrýstiskynjari og skráningarbúnaður vegna vatnshæðar. Vonast menn til að þessi nýi staður henti betur en sá gamli. Íshellan reyndist 290-295 m þykk og dýpi niður á botn var 310 m.

Hópur jarðfræðinga vann að margháttuðum atvugunum á gosstöðvunum í Grímsvötnum. Gosstöðvarnar voru mældar upp, útbreiðsla jarðhita könnuð, gjóskusnið tekin og sýnum safnað.

GPS-landmælingar voru gerðar á punktum á Saltaranum, Hamrinum og í Jökulheimum. Tilgangur þeirra var að kanna uppsöfnun kviku í Grímsvötnum eftir gosið. Benda fyrstu niðurstöður til að hún sé skammt á veg komin.

Íssjarmælingar með punktíssjá fóru fram norðarlega í Grímsvötnum og umhverfis gosstöðvarnar til að kanna hugsanlegar breytingar á botni samfara eldvirkninni.

Unnið var að uppsetningu nýs stafræns jarðskjálftamælis í gamla skálanum. Samfara því var nú komið upp nýjum hitarafstöðvum til rafmagnsframleiðslu fyrir nýja mælinn. Sjálfvirk veðurstöð var einnig sett upp við skálann.

Lokaorð

Í þetta sinn var flóra leiðangursmanna með fjölbreyttasta móti. Auk sjálfboðaliða JÖRFÍ voru þátttakendur frá níu stofnunum og fyrirtækjum: Raunvísindastofnun Háskólans, Landsvirkjun, Orkustofnun, Náttúrufræðistofnun, Náttúrustofu Suðurlands, Norrænu Eldfjallastöðinni, British Antarctic Survey, Cambridge Háskóla og Háskólanum í Bergen. Þessi margliti hópur hristist vel saman og allir lögðust á eitt við að gera ferðina ánægjulega. Okkur hinum þótti sérlega vænt um að í ferðinni voru tveir af heiðursfélögum JÖRFÍ, þau Inga Árnadóttir og Stefán Bjarnason. Ekki þótti ráð annað en hafa Stefán með í stækkun gamla skála enda hafði hann verið yfirsniður þegar skálinn var reistur fyrir aðeins fjörutíu og tveimur árum.

Landsvirkjun lagði til snjóþíl og bílstjóra, jeppa og vélsleða. Vegagerðin styrkti endurbætur á gamla skálanum með fjárframlagi. Er það hér þakkað.

Þátttakendur *Allan tímarnir voru:* Finnur Pálsson, Hannes Haraldsson, Halldór Gíslason yngri, Kirsty Langley, Magnús Tumi Guðmundsson, Valgerður Jóhannsdóttir, *Fyrri viku leiðangursins voru:* Anna Línadal, Benedikt Gröndal, Eiríkur Kolbeinsson, Elín Jónsdóttir, Guðrún Thorar-ensen, Inga Árnadóttir, Jón Kjartansson, Leifur Jónsson, Oddur Sigurðsson, Sjöfn Sigsteinsdóttir, Sólveig Kristjánsdóttir, Stefán Bjarnason, Sveinbjörn Steinþórsson, Sverrir Hilmarsson, Theodóra Thoroddsen, Þorvaldur Gröndal, Þóra Karlsdóttir, og Þórdís Högnadóttir. *Seinni viku leiðangursins voru:* Bergur H. Bergsson, Bryndís Brandsdóttir, Bob White, Elsa Vilmundardóttir, Guðrún Larsen, Hlíf Ólafsdóttir, John Smellie, Jósef Hólmjárn, Magnús Hallgrímsson, Ola Knut Brandt, Peter Schelander, Runólfur Valdemarsson Sonja Hand, Sveinn Jakobsson, og Vala Hjörleifsdóttir.

Haustferðin

Þriðja skipulagða rannsóknafærð JÖRFÍ á Vatnajökul var haustferðin. Slíkar ferðir voru farnar nokkrum sinnum um og fyrir 1960 eins og lesa má um í Jökli frá þeim tíma. Vegna umsvifa í tengslum við rannsóknir í Gjálpi og Grímsvötnum þótti heppilegt að endurvekja þessar ferðir. Beðið var hentugs veðurs fram til 20. september. Þá lagði 9 manna hópur af stað úr Reykjavík og fór sem leið liggur inn fyrir Hreysiskvísl á Sprengisandi. Þar höfðum við náttstað í ágætu húsi Landsvirkjunar. Daginn eftir lá leiðin um Hágöngur, yfir Hágöngustíflu og síðan á vaði yfir Köldukvísl á yfirfallinu. Ekki er hvatt til þess að þessi leið sé notuð því vaðið er ófært með öllu ef umtalsvert vatn er í ánni. Ágætlega gekk norður yfir Sylgju og inn á Köldukvíslarjökul. Jökullinn reyndist greiðfær en vél-in fór í einum vélsleðanum eftir um 15 km ferð áleiðis í Grímsvötn. Hinir sleðarnir tveir, Doddi og jepparnir þrír fóru á Grímsfjall án áfalla. Heldur var þó leiðin austur Grímsfjall ógreiðfær, ósléttir öskuflákar voru á stórum svæðum og sprungur víða opnar.

Næstu fjóra daga vann hópurinn að margvíslegum verkefnum. Veður var með eindæmum kyrrt og milt og kom það sér vel því víða var sprungið og mikilvægt að geta fylgt slóðum. Öxlar brotnuðu í einum jeppan-

um en Valdi rakari mætti snarlega með nýja öxla og viðgerðarmann og bættist við sem 10. maður leiðangursins.



Á gosstöðvunum í september. Lón sem byrjaði að myndast vestan gosstöðvanna vorið 1999. Tanginn sem gengur út í lónið á miðri mynd markar vesturenda gossprungunnar. – *Open water melted in the ice shelf after the 1998 eruption.* Ljósmynd/Photo. Magnús Tumi Guðmundsson.

Unnið var að eftirtöldum verkefnum:

1. Mæld var sumarafkoma á stikum vítt um jökulinn og teknar niður veðurstöðvar Landsvirkjunar og Raunvísindastofnunar.
2. Fjöldi stika sem komið var fyrir í vorferðinni var mældur með DGPS til að finna skriðhraða jökulsins.
3. Gengið var frá vatnshæðarmæli á Grímsvötnum fyrir veturinn.
4. Gígsvæðið var kannað og mælt upp, og breytingar frá í vorferð metnar.
5. Unnið var að uppsetningu og frágangi vegna nýs jarðskjálftamælis á Grímsfjalli.

Þann 26. september lagði hópurinn af stað til byggða. Áfallalaust gekk niður Köldukvíslarjökul, út á Sprengisandsleið og til Reykjavíkur. Ferðin var því hin ánægjulegasta. Gert er ráð fyrir að haustferðir verði að föstum lið í starfi félagsins á næstu árum.

Þátttakendur Ástvaldur Guðmundsson, Bergur H. Bergsson, Finnur Pálsson, Guðfinna Aðalgeirsdóttir, Hannes Haraldsson, Kirsty Langley, Kristinn Pálsson, Magnús Tumi Guðmundsson, Oliver Hilmarsson, Þorsteinn Jónsson.