



Sýnataka úr Kolbeinslaugum í júní 1988

Jón Örn Bjarnason

Greinargerð JÖB-88-02

ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild
21. júní 1988

Greinargerð
JÖB-88/02
jök

SÝNATAKA ÚR KOLBEINSLAUGUM Í JÚNÍ 1988

Eftir að ljóst varð, að kafbáturinn Geo yrði ekki notaður í leiðangri þýska rannsóknaskipsins Polarstern, vegna synjunar þýska tryggingafélagsins, var vitaskipið Árvakur fengið í leiðangur með kafbátinn á Kolbeinseyjarhrygg. Upphaflega hafði verið áætlað að Árvakur yrði fenginn nokkru seinna í leiðangur í nágrenni Surtseyjar, en þeirri áætlun var breytt og skipinu snúið norður í höf.

Árvakur sótti Geo til Straumsvíkur, en þar hafði báturinn verið geymdur. Frá Straumsvík var farið síðdegis þann 8. júní 1988 og haldið vestur og norður fyrir land. Með um borð voru kafbátsforinginn, dr. Hans Fricke, prófessor; Jürgen Schauer stýrimaður hans og sá sem sér um viðhald á bátnum; Annemarie Neuner, líffræðingur frá háskólanum í Regensburg á Bæjaralandi; og kafari, að mig minnir Lutz að nafni, sem var kafbátsmönnum til aðstoðar.

Áhöfnin á Árvakri taldi tíu manns. Skipstjóri var Pálmi Hlöðversson, en stýrimaður Sævaldur Runólfsson.

Aðrir leiðangursmenn flugu til Grímseyjar að kvöldi 9. júní og lentu þar um kl. 20:30. Voru það leiðangursstjóri, dr. Jakob Kristjánsson, Iðntæknistofnun; dr. Guðni Alfreðsson, Líffræðistofnun Háskólans; dr. Doris Puteanus, jarðefnafræðingur frá háskólanum í Kiel; og undirritaður. Auk þess var með í för Benedikt Stefánsson, blaðamaður Morgunblaðsins.

Vitaskipið Árvakur kom kl. 21:00 eins og áætlað hafði verið og gerði stuttan stans, fólk og farangur tekin um borð í snatri og

stefnt norður á Kolbeinseyjarhrygg í vestan kalda og nokkurri öldu. Á rannsóknastað var komið um nóttina, en hann er um 3½ sjómílu suður af Kolbeinsey. Jarðhitinn er á neðansjávarhrygg, sem á einum stað teygist upp á ca. 90 m dýpi; vestan í honum er öxl eða hvilft á ca. 100 – 110 m dýpi og þar mun jarðhitinn vera. Hryggurinn er fremur brattur að austan en heldur meira aflíðandi að vestan. Settur var út belgur og látinn liggja við stjóra og fór veður batnandi. Um sjöleytið að morgni þess 10. var komin þoka og dálítil kvika, en um hádegisbilið fóru veður og sjór aftur batnandi. Tíminn var notaður til þess að láta reka yfir hrygginn og mæla lórantölur og dýpi, svo unnt væri að gera kort af svæðinu.

Nokkru fyrir 15:00 var kafbátnum Geo slakað fyrir borð, var hann dreginn að belgnum með Zodiac gúmbát og kafaði þar. Töpuðu kafbátsmenn þó af stjórallínunni og náðu ekki að fylgja henni niður. Þegar á botninn var komið (90 – 110 m dýpi) leituðu þeir allengi og fundu loks jarðhitasvæðið eftir 2 – 3 stunda leit. Það gerði leitina seinlega að dagsbirtu gætir aðeins niður á ca. 70 m dýpi, og ljósín frá bátnum draga ekki mjög langt þarna niðri. Mátti heyra um talstöðina að kafbátsmenn væru mjög hrifnir af því sem fyrir augu bar. Nokkurn straum sögðu þeir vera þar niðri fyrst eftir að þeir komu í kaf, en minnkaði er frá leið. Kafbáturinn var hífður um borð um kl. 23:00. Bátsverjar höfðu þá safnað í kassa, sem festur var framan á bátinn, sýnum af útfellingum og steinum, a.m.k. sumum eitthvað ummynduðum. Til söfnunarinnar notuðu þeir stýranlegan arm, sem á bátnum er. Með steinum kom upp nokkuð af dýrum og gróðri. Þá höfðu þeir

tekið myndir niðri, bæði á myndbönd og filmu.

Sýnunum var skipt upp á borði sem komið hafði verið fyrir í lestinni. Jakob, Guðni, Annemarie og Doris fengu allt kvíkt, en ég og Doris skiptum með okkur útfellingum og steinum. Ég setti útfellingasýni í plastdósir og merkti þær K1-1 til K1-6. Þessi merking var þó aðallega til þess að aðgreina dósirnar; útfellingarnar voru í einum graut í kassanum, enda engin leið að halda þeim sundur. Steinar voru merktir K1-7 til K1-9.

Kafbátsmenn sögðu frá miklum hvítum breiðum af gróðri eða dýrum, og töldu eftir nánari athugun að þetta væru litlir svampar. Þá urðu þeir varir við mikið af fiski, einkum virðast rauðir fiskar (sennilega karfar) halda sig við útstreymisop. Bátsverjar mældu hitastig á nokkrum stöðum við botn og reyndist hæst 59°C í ca. 20 – 30 cm breiðu útstreymi. Það vakti athygli þeirra, að aðeins 5 cm til hliðar við útstreymið mældust aðeins um 2,5°C, sem er nálægt meðalsjávarhita á þessum slóðum.

Þar sem útstreymi virtist hvað öflugast, bólaði mjög mikið. Á einum stað var steinn, ca. 50 – 80 cm í þvermál, sem skalf og nötraði af völdum útstreymisins. Þetta sést mjög vel á myndbandi. Kafbátsmenn töldu þetta gasútstreymi, en eftir að hafa horft á myndbandið, sannfærðist ég um það að hér væri um suðu að ræða. Sagði ég dr. Fricke þetta og benti á, að háhitasvæði á Íslandi væru mörg hver 230°C – 300°C. Þau væru á virka gosbeltinu, en framhald þess í sjó væri einmitt Kolbeinseyjarhryggurinn. Væri þá ekki fráleitt að hugsa sér að þarna kæmi upp vökvi sem hvellsyði við ríkjandi þrýsting á þessu dýpi, og ætti þá suðumarkið að vera líðugar 180°C. Væru bólurnar sem sæjust þá gufubólur. Lét dr. Fricke strax sannfærast og staðfesti að bólurnar hyrfu fljótlega, eins og gufubólur hlytu að gera, í stað þess að þenjast út eins og gasbólur.

Þá sögðust bátsmenn hafa séð e.k. strompa, gulbrúna að utan, en svarta undir þegar

brotið var úr þeim. Ekki var þó að sjá úr þeim neinn svartan reyk, en þó töldu kafbátsmenn þar vera tært útstreymi.

Sjófuglinn virðist halda sig á litlum bletti á sjónum, en blettur þessi er sem næst beint yfir jarðhitasvæðinu. Eftir þessu hefur áður verið tekið.

Að morgni laugardags (11. júní) var rætt um það sem fram kom á myndbandinu svo og líklega suðu á hafsbotni. Var þá ákveðið að leggja áherslu á það að mæla hitastig og safna vatnssýnum í næstu köfun. Var þá fest sýnatökugrind á kafbátinn, en hún hafði ekki verið höfð með í fyrri köfun, því hún hindrar nokkuð útsýni og myndatöku.

Á grindinni var tvenns konar útbúnaður til vatnssýnatöku. Í fyrsta lagi voru á henni tvö glös sem tengd voru dælu- og lokubúnaði. Þessi búnaður var síðan tengdur sérstökum barka með stút, sem stinga mátti niður í útstreymi. Hvort glas rúmar u.þ.b. 2 lítra. Með þessu tæki má vafalaust ná sýnum lítt eða ekki menguðum af sjó, þegar aðstæður eru góðar. Að auki var festur á grindina sjósýnataki, sem Doris kom með. Hann hefur þó varla komist nær útstreymisauga en 0,5 – 1 m, og mætti þá búast við því að sýni úr honum yrðu sjóblönduð.

Á fimmta tímanum síðdegis (11. júní) var kafað í annað skipti. Bátsverjar sögðu talsverðan straum til vesturs nálægt botni, u. þ. b. 1 hnút, enda þótt rek væri talsvert til austurs á yfirborði. Lögðu þeir því bátnum á botninn og biðu átekt. Dr. Fricke, sem hafði átt við bakmeið að stríða, hafði versnað mjög um daginn, en í bátnum er ill vist, bæði þröngt og rakt. Eftir nokkra bið hófu þeir sýnasöfnun á 106 m dýpi, en þó á öðrum stað en þeir höfðu verið á daginn áður, því að þann stað hittu þeir ekki.

Tekin voru tvö vatnssýni; annað í glösin tvö með barkanum góða, en hitt með sjósýnatakanum. Afstaða þeirra sést vel á mynd, sem birtist í opnu Morgunblaðsins þann 14. júní. Hitastigið í útstreyminu

mældist 89°C, en nemi hitamælisins var festur á stút barkans. Þá voru tekin grjótsýni af svipuðum slóðum og sett í körfu. Báturinn kom úr kafi um kl. 21:30 og voru sýnin strax flutt í lest.

Vatnssýnið, sem tekið var með barkanum, kallaði ég K2-A. Annað glasið með þessu vatni fékk Annemarie og afoxaði með efnablöndu til rannsókna á loftfælum pöddum. Hinu glasinu skiptum við Doris með okkur. Áður en hreyft var við því að öðru leyti tók ég af því sýni til sýrustigsákvörðunar og greiningar á heildarsúlfíði og heildarkarbónati. Í glasinu var mikið af gruggi og salla, ekki ósvipað eldfjallaösku álitum; mest af þessu var grófgert og botnféll vel.

Sýrustigið í K2-A reyndist vera 6,31 við 8,7°C.

Heildarkarbónat í K2-A var ákvarðað með pH-títrun. Endanlegur útreikningur á mæliniðurstöðum bíður greiningar á kísli í sýninu. Heildarsúlfíð fundið með kvikasilfurstítrun reyndist < 0,3 mg/kg (sem H₂S). Efnavísirinn (dithizone) virtist slá yfir á fyrsta dropa, en erfitt var að greina þetta nákvæmlega fyrir hvítu botnfalli, sem myndaðist við lútaríblöndunina. Súlfíð væri e.t.v. unnt að mæla nákvæmar í sýni meðhöndluðu með Zn(Ac)₂, þ.e. Fp sýni.

Af vatninu ósíuðu var tekið sýni í 28 ml McCartneyflösku og sýrt með 0,25 ml af 6 N HCl. Þetta var afgangurinn af því vatni, sem pH var mælt í. Þá var tekið sýni í 100 ml plastflösku (nr. 1) og sýrt með 1 ml af 6 N HCl. Bæði þessi sýni voru merkt Ra.

Afgangurinn af vatninu var síaður í gegnum forsíu og 0,45 µm Millipore síu. Af þessu síaða vatni voru þrjú 100 ml sýni sett í plastflöskur (nr. 2, 3 og 4) og hvert þeirra sýrt með 0,2 ml af 6N HCl. Þessi sýni voru merkt Fa. Tvö 100 ml sýni af síaða vatninu voru sett í plastflöskur nr. 6 og 7, en ekki meðhöndluð að öðru leyti. Þetta eru Fu sýnin. Loks voru 50 ml meðhöndlaðir með 1

ml af 0,2 M Zn(Ac)₂ í flösku nr. 5 (Fp sýni).

Sýni af sallanum úr sýnatökuglasinu voru látin í tvær plastdósir og þær merktar "K2-A Botnfall".

Sjósýnatakinn, sem Doris kom með, tók fimm lítra og fékk Doris liðlega fjóra af þeim. Af afganginum fékk ég sýni til pH ákvörðunar og títrunar á karbónati og súlfíði. Þetta sýni kallaði ég K2-B. Útreikningar á karbónatstyrk bíða greiningar á kísli, en pH reyndist 7,56 við 10,4°C. Einnig í þessu sýni virtist súlfíð mjög lítið.

Um 28 ml af Ra sýni voru teknir í McCartneyflösku.

Tvær ástæður geta legið til þess, að sýrustig er hærra í þessu sýni en hinu fyrra. Önnur er sú, að sjósýnatakinn var ekki alveg við útstreymisop, og gætið því sýnið í honum hafa verið meira sjóblandað en það sem tekið var með barkanum. Hin ástæðan er sú, að þegar var búið að tappa fjórum lítrum af sjósýnatakanum, og gæti því vökvinn hafa afgangast eitthvað.

Afganginn af vökvanum, um 0,5 l, setti Doris á flösku, sem ég fékk hjá henni þegar til Reykjavíkur kom. Var hann síaður og meðhöndlaður inni á efnafræðistofu Orkustofnunar og fengust þar þrjú 100 ml Fa sýni, og um 140 ml af Fu sýni.

Tvo steina fékk ég úr þessari seinni köfun (K2).

Jón Örn Bjarnason