



Segulmælingar á Skeiðarársandi haustið 1984

Karl Gunnarsson

Greinargerð KG-84/06

Segulmælingar á Skeiðarársandi haustið 1984.

Inngangur

Dagana 4. til 20. október 1984 var undirritaður, sem starfsmaður Orkustofnunar, við segulmælingar á Skeiðarársandi. Tilgangur þeirra er að finna skipsflök í sandinum, einkum flak hollenska Indíafarsins Het Wapen von Amsterdam. Kaupandi verksins er félagið Gullskipið h.f., en til hægðarauka verða þeir félagar kallaðir gullskipsmenn. Orkustofnun lagði fram sérfræðing til að sjá um mælingar og úrvinnslu, en kaupendur lögðu fram segulmæli og flest annað sem til þurfti (sjá nánar í verksamningi í viðauka).

Í mælingunum varð vart við þrjú líkleg segulfrávik sem gætu stafað af skipsflökum með dálitlu járn, en ekki er talið varlegt að fullyrða neitt um það á þessu stigi. Önnur þrjú frávik eru vafasöm, og það sjöunda er líklega togari.

Í þessari greinargerð er niðurstöðum mælinganna komið til skila á þann hátt að lagt er fram kort af mælisvæðunum, sem sýnir helstu kennileiti og staðsetningu líklegra segulfrávika. Mælingarnar á þessum áhugaverðu svæðum eru einnig sýndar, en aðrar mælingar ekki. Af öðrum mæligögnum sem ekki eru birt hér en eru geymd á Orkustofnun, má helst telja pappírstrímlana úr segulmælinum, dagbók mælingamanns, og möppu með ýmis konar undirbúningsvinnu og úrvinnslu staðsetninga og mælinga.

Mælitækni og framkvæmd mælinganna er einnig lýst nokkuð. Þetta er gert með það í huga að geyma þekkinguna ef framhald yrði á þessum mælingum, en einnig til að kynna þessar mæliaðferðir, sem eru nýstárlegar hér á landi og gætu komið að gagni á öðrum svæðum í öðrum tilgangi.

Mælitæki og mælitækni

Mælingarnar voru gerðar á ferð í svokölluðum svifbíl, sem ók eftir mæliínunum oftast á hraða um 18 km/klst., en stundum hægar. Neminn var hafður í eftirdragi í vagni, svo seguláhrif frá bílnum væru óveruleg.

Segulmælirinn er af gerðinni Geometrics G-866, og er sjálfvirkur og sjálfritandi. Hann getur hraðast mælt með 0,5 s tímabili milli mælinga, en var oftast stilltur á 1,5 s eða 2,7 s tímabil. Mælingarnar eru skráðar á innbyggðan tölvuprentara, sem prentar tíma og mæligildi,

en teiknar einnig mæliferil með tvenns konar kvarða. Hægt er með sérstökum hnappi að setja merki á strimilinn, t.d. til að tengja mælinguna staðsetningu.

Nemavagninn er allur gerður úr áli svo seguláhrif hans eru hverfandi. hann er á fjórum hjólum sem eru 2 m í þvermál. Breidd milli hjóla er 2 m, en lengd um 2,6 m. Vagninn var hafður svona stór svo hann ylti sem minnst eða skoppaði, og til þess að hann gæti farið nokkuð djúpt vatn. Fremri öxull getur snúist um lóðréttan ás, líkt og á kassabíl. Grindin er lík mjólkurhyrnu í laginu. Hornið sem snýr upp er það hátt að neminn, sem er festur við lóðrétta stöng niður úr toppinum, getur verið í allt að 3 m hæð. Yfirleitt var neminn hafður í 2.85 m hæð, og virðist það vera fullnægjandi og mætti e.t.v. vera minna, því óregluleg segulfrávik vegna mismunandi segulmögnunar í yfirborðslagi sandsins virðast vera hverfandi lítil.

Upphenging nemans olli tvenns konar vandræðum eða truflunum á mælingu. Fyrst í stað komu stundum fram óreglulegar sveiflur upp á nokkra tugi gamma, samfara því að styrkur rafmerkisins frá nemanum var lítill. Eftir nokkuð þóf varð ljóst að truflunin var af völdum staups úr ferköntuðu prófíláli, sem lá meðfram nemanum til stuðnings. Líklega voru þessar truflanirnar af völdum iðurafstrauma sem spanast upp í málminum.

Önnur tegund bagalegra truflana sem kom fram var vegna hristings eða snúnings á nema, og nam iðulega 10 til 30 nT. Líklega verða þessar truflanir þegar spólan sem nemur sveiflumerkið frá róteindunum, snýst um brot úr hring meðan á tíðnimælingunni (talningu sveifla) stendur. Þar sem merkið hefur tíðni nærri 2000 Hz, og talningin stendur í tíma sem er minni en sekúnda, nægja slíkar smásveiflur á nemanum til að skapa tilvjunarkennda óvissu af þeirri stærðargráðu sem fyrr segir. Eftir að neminn var skorðaður betur af í grindinni (gert 15. okt.) minnkuðu truflanirnar að mun, og urðu meinlausar nema við hraðan akstur á ósléttum svæðum. Ef áframhald verður á mælingum af þessu tagi, mætti þó reyna að draga enn frekar úr hreyfingum nemans.

Fyrst í stað var neminn dreginn í 35 m fjarlægð aftur af bíl, en síðar var stytta í bandinu og fjarlægðin minnkuð í 25 m. Bíllinn er 7,5 m langur og áætla má fjarlægð frá afturenda í þyngdarmiðju segulmagnaðs málms í bílnum sem 3 til 4 m. Þess vegna má reikna fjarlægðarbíl milli nema og segulsviðsuppsprettu í bílnum sem 38 og 28 m. Ekki tókst að meta seguláhrif bílsins við mælingu nákvæmlega, en þau eru líklega um -2 nT í 28 m fjarlægð, og ekki meiri en -5 nT.

Líklegt segulfrávik yfir niðurgröfnu flaki

Auk magns járns er styrkur segulfráviks yfir skipsflaki háður segulmögnun járnsins, en hún virðist afar breytileg og erfitt er að spá fyrir um hana. Þar að auki er segulmögnunin blanda af fastri segulmögnun (segulstál) og hrifsegulmögnun (mjúkt járn). Hrifsegulmögnun bendir eins og segulsvið jarðar, sem bendir bratt niður hér á landi, og myndi fyrst og fremst gefa jákvætt segulsviðsfrávik yfir skipsflaki. Samkvæmt Breiner (1973) er dæmigert segulmóment járnstykki, sem eru eitt tonn að þyngd, á bilinu 100 til 1000 Am² (1000 sinnum stærra í cgs einingum). Segulmóment er skilgreint sem margfeldi segulmögnunar og magns járns, og segir til um styrk seguls. Breiner gefur einnig reglur fyrir styrk fráviks yfir járnhlutum á mismunandi dýpi, og þegar þær eru aðlagðar að aðstæðum hér á landi (brattur halli segulstefnu), má finna hámarksútslag með jöfnunni

$$F = 200 m/d^3,$$

þar sem F er segulsvið í nT (einnig kallað gamma), m er segulmómentá tonn, og d er dýpi í metrum. Ef notuð er það gildisbil sem greint er frá hér að ofan, má sýna áhrif dýpis með eftilfarandi töflu:

dýpi(m)	frávik (nT)
5	160-16000
10	20-200
15	6-60
20	2,5-25

Til að meta dýpi á orsakahlut segulfráviks, má mæla breidd fráviksins þar sem það nær hálfu hámarksútslagi. Dýpið er jafnt þessari svokallaðri helmingunarbreydd.

Ofangreindar reglur gilda fyrir járnklump (dípólmódel), en ef járníð er dreift um svæði sem er víðara en sem samsvarar dýpinu, væri útslag nokkru minna en jafnframt breiðara. Nokkuð erfitt er að reikna slík tilvik án þess að geta gefið sér ýmsar forsendur um dreifingu járnsins.

Sandurinn á mælisvæðinu er að mestu úr basalti, sem er tiltölulega sterksegulmögnuð begtegunð. Vegna þess að sandkornin leggjast niður tilviljunarkennt má gera ráð fyrir að föst segulmögnun kornanna eyðist út, og einungis segulmögnun vegna segulhrifa sjáist yfir sandinum. Af niðurstöðum malinganna má einnig ætla að sandurinn hafi mjög einleita segulmögnun (litlar breytingar frá einum stað til annars), og valdi þannig afar litlum segulfrávikum af breidd $\frac{1}{2}$ kri og yfir skipsflökum.

Timbur skipsflaks eru ósegulmagnað, og sama gildir líklega að mestu um leifar af farmi. Samt geta þessi efni valdið segulsviðsfrávikum, þar sem þau ryðja frá sér segulmögnum sandinum. Þetta áhrif eru samsvarandi því að þar liggja efni með segulmögnun sem er jafn sterk og

Í sandinum, en með öfuga stefnu eða neikvæðu formerki. Slíkar aðstæður ættu að gefa neikvætt segulfrávik sem væri á svipuðum stað og með svipuðu lagi og jákvæða frávikid frá járninu, og þau mundu vinna hvort á móti öðru. Ef styrkur jákvæða og neikvæða fráviksins væri svipaður, gæti heildar frávikid verið hverfandi lítið. Lausleg ágiskun um magn járnns og timburs, og líklegt gildisbil á segulhrifastuðli járnns og sands, bendir þó til að slík tilvik séu ólíkleg. Ætla má að segulmögnun járnns sé 100 til 10000 sinnum sterkari en segulmögnun sands, fyrir hverja þyngdareiningu. Gerum nú ráð fyrir að í flakinu sé um 30 tonn af járninu og um 200 rúmmetrar af öðru efni, sem samsvarar því að það ryðji frá sér um 500 tonnum af sandi. Þyngdarhlutfall sands og járnns er hér 20, sem nægir ekki til að vega upp á móti sterkari segulmögnun járnnsins. Ætla má að járnid gefi segulfrávik sem er a.m.k. 5 sinnum sterkara en neikvæða frávikid frá timbrinu, og líklega langt um meira.

Staðsetningar

Mælisvæðið er svo rúid föstum kennileitum, að mælingar þar eru líkastar sjómælingum. Staðsetningar mælinganna voru grundvallaðar á lóran-mælingum. Með þeim voru viðmiðunarpunktur staðsettir, en þeir eru einkum skurðpunktur núll-línu og þverlína. Mælinetið var svo lagt út frá viðmiðunarpunktunum með hornspegli, áttavita og málbandi. Mællínum var haldið beinum með því að keyra eftir miðunarmerkjum, og vegmælihljól var notað til að mæla fjarlægð eftir mællínu.

Lórantækið getur umreiknað lórantölur í landfræðilega breidd og lengd, og þannig voru hnitin lesin. Reikningarnir voru bornir saman við nákvæmt tölvuforrit fengið hjá Þorgeiri Pálssyni við Háskólann, og reyndust vera nákvæmir. Endurteknar mælingar í sömu punktum gáfu oftast staðalfrávik sem samsvara um 10 til 20 metrum, sem taka má sem bestu nákvæmni. Einstakar mælingar geta hins vegar verið mun skakkari. Vegna áhrifa landsins er veruleg skekkja eða hliðrun í lóranhnitunum miðað við rétt korthnit. Ætlunin var að kvarða tækið í þekktum punktum við Skeiðarárbrú og í skipbrotsmanna skýli vestar á sandinum ($63^{\circ} 47,8'$ n.br., $17^{\circ} 16,7'$ v.le. samkvæmt Sjómæl. Íslands), en vegna ýmissa óhappa fórst það fyrir. Seinna kom í ljós að til er staðsetning á skipinu í stálpílinu, sem ég fékk Jóni Jónssyni jarðfræðingi. Hana gerði Dagur Jónsson með þríhyrningamælingu, en útreikningar voru gerðir hjá verkfræðistofunni Hnit h.f. (greinargerð dagsett 27.05.83). Samkvæmt þessum upplýsingum eru landshnit skipsins $X=447014,86$ og $Y=364804,06$ m, eða $63^{\circ} 47,004'$ n.br. og $16^{\circ} 55,543'$ v.le. Reikningarnir benda til skekkju sem er minni en einn metri, en vegna mæliaðferðar er öruggara að gera ráð fyrir óvissu upp á fáeina tugi metra. Þessi staðsetning er notuð hér til að meta skekkju lóranmælinga, sem reynist vera $-0,22$ mín. í breidd og $-0,40$ mín. í lengd, sem samsvarar 410 m

hliðrun til suðurs og 325 m til austurs. Heildaróvissa fyrir þessa leiðréttingu er líklega um 50 m.

Á meðfylgjandi korti eru staðsetningarnar færðar inn í lóranhnitum, en einnig eru merkt leiðrétt hnit, og þá er gert ráð fyrir að leiðréttingin sé ein og sú sama yfir allt mælisvæðið. Kortið er teiknað í keiluvörpun í kvarða 1:10000 (landshnit, Hjörseyjardatum), samkvæmt tölvuforritunum GEOLAM og LAMGEO, eftir Gunnar Þorbergsson. Það skal tekið fram hér að ef færa á staðsetningar af gömlum kortum (byggð á svokölluðu Reykjavíkurdatum) inn á þetta kort, skal bæta 0,02` við breidd og draga 0,17` frá lengd.

Mælisvæðið

Eins og sýnt er á mynd 1 (laust meðfylgjandi kort) nær mælisvæðið með gloppum yfir um 8,5 km af ströndinni, og er á svæði milli þriggja árósa. Þar sem því var við komið, samtals á um 6 km kafla, nær það um 550 m inn til landsins, en vatnasvæðin upp af ósunum reyndust erfið yfirferðar. Svæðið er hlutað niður í reiti með línunum sem liggja þvert á ströndina, og eru merktar með bókstöfum A til H. Mæliínur liggja svo milli þverlína og eru samsíða ströndinni í hverjum reit. Fyrst var mörkuð viðmiðunarlína eða 0-lína um 50 m frá sjó, og aðrar mæliínur síðan lagðar samsíða henni með 20 m millibili. Sjávarmegin við hana teknar tvær línur, merktar -1 og -2, og stundum flæðarmálslína sem er iðulega um 10 m frá næstu línu. Landmegin voru teknar 25 línur (merktar +1 til +25) ef hægt var. Einstakar mæliínur voru víðast um 1 km að lengd, en í reit FH, þ.e. milli þverlína F og H, eru þær 2 km. Einnig var mælt á tveim tögum eða rifum við ósa, og þar voru línurnar lagðar mest eftir auganu.

Úr dagbók mælingamanns

Mælingarnar fóru fram sem hér segir:

4. okt. var farið austur á Skeiðarársand í búðir gullskipsmanna, sem eru niðri á sandinum um 11 km sunnan Þjóðvegjar austan Skeiðarár.

5. okt. var unnið við að koma sér fyrir og undirbúa tæki.

6. okt. Áframhald á undirbúningi, og reynsluakstur með mælitæki á sjávarkambi austan þilsins.

7. okt. Farið á ströndina og vestur fyrir ós I fyrir hádegi. Ekkert var mælt, en unnið við að leggja út mælinetið. Vedur hamlaði vinnu eftir hádegi, og þá var farið í rannsóknarferð í skipbrotsmannaskýlið vestan Skeiðarár.

8. okt. Mælt í reit BC á línunum -2 til +10, og flæðarmálslínu.

9. okt. Grunur um að mælingarnar væru iðulega truflaðar af tilviljanakenndu suði varð að vissu um morguninn, og allur dagurinn fór í að komast fyrir þetta. Eftir að samband var haft við framleiðanda mælitækisins (Geometrics), kom í ljós að truflun stafaði af standinum sem neminn hvíldi á.

10. okt. héldu mælingar áfram og reitur BC var mældur allur, línur -2 til +25.

11. okt. var reitur CD mældur, flæðarmálslína og -2 til +25.

12. okt. var hvassviðri af austan og ekkert var mælt, en setið heima við úrvinnslu gagna.

13. okt. Vegna bilunar í mælingabíl var ekki farið af stað fyrr en undir hádegis. Vegna þess og þoku var ekki mælt á leitarsvæðinu. Þess í stað var leitað sterku fráviki austan þilsins þar sem grunur leikur á að togarinn Wurtenberg sé. Mælt var svæði frá stað sem er 1550 m austan þilsins og nær 400 m til austurs. Teknar voru 15 línur samsíða fjörunni, og frá henni og um 280 m inn til landsins. Þar sem frávikið fannst í fjöruborðinu um 1530 m austan þils, var einnig mælt á litlu svæði. Seguláhrif bílsins voru athuguð við mismunandi fjarlægð nema. Undir kvöldið var mælt í eystra gilinu í Skaftafellsbrekkunum, þar sem anker af Het Vapen á að vera grafið undir e.t.v. 10-12 m af aur. Ekki virðist vera hægt að greina neitt nema sterk áhrif klettsins.

14. okt. var svæðið AB mælt, og línurnar voru einnig framlengdar austur fyrir A eins og hægt var að komast fyrir vötum. Stytt í tógi svo nemi er 25 m aftan við bíl en ekki 35 m.

15. okt. Þoka og vont skyggni, en mælt var á tanganum vestan við ós 1. Þá var gerð tilraun að festa nemann betur og minnka sveiflur hans. Lína AB+2 var síðan endurtekin, og með greinilega betri árangri en fyrr. Fjórur stuttar línur voru mældar yfir fráviki nr. 1 sem er nærri enda B-línu við sjó. Járnstikur voru reknar í punkta A+1, B+1, C+1, D+1 og E+1.

16. okt. Engar mælingar vegna veðurs.

17. okt. Efirfarandi svæði voru mæld: Reitur DE (11 línur), svæðið vestan E-línu (5 línur mislangar), tangi II austan óss 2, og byrjað á reit FH (línur -2 til +2). Járnstikur settar í punkta F+1 og H+1.

18. okt. var lokið við að mæla reit FH (línur +3 til +25).

19. okt. var reynt að mæla sérkort af fráviki 3 í reit FH, þrátt fyrir slæmt veður og óróa í segulsviðinu. Frávikið var merkt með tveim járnstikum. Annað varð ekki unnið.

20. okt. var síðasti dagurinn og fór í frágang og heimför. Engar mælingar voru gerðar. Kvörðun á lóranstaðsetningum við Skeiðarárbrú fyrst fyrir, þar sem lórantækið bilaði.

Niðurstöður segulmælinga.

Alls fundust 7 segulfrávik sem gætu hugsanlega stafað af skipsflaki, en það skal strax tekið fram að vafasamt er hvort tvö eða þrjú þeirra séu til. Staðsetning allra frávikanna er sýnd á mynd 1 (laust meðfylgjandi kort). Myndir 2 til 4 eru riss af útbreiðslu frávikanna, og mæliferlum sem sýna þau. Öll frávikin eru jákvæð, nema nr. 7 sem er neikvætt. Hér fylgir upptalning frávika.

Frávik 1 er í fjöru, miðjan er nokkra metra vestan B-línu og um 30 m frá sjó (sjá mynd 2). Mesta útslag er 25 nT, helmingunarbreydd 20 m.

Frávik 2 sést í flæðarmáli og er líklega að hluta úti í sjó. Það er 525 m vestan við E-línu (sjá mynd 2). Útslag er um 20 nT, helmingunarbreydd er 20 m.

Frávik 3 er efst í fjöru og í hákambinum, um 30-90 m frá sjó og 410 m vestan F-línu (sjá mynd 3). Reynt var að mæla sérkort af svæðinu, með 10 m á milli lína, en vegna mikilla segulsviðstruflana (tímaháðra) þann daginn tókst það illa. Þær mælingar eru ekki birtar hér, en komu að notum við að marka útbreiðslu fráviksins. Mesta útslag er um 20 nT og helmingunarbreydd um 33 m. Frávikið virðist heldur lengra frá norðri til suðurs.

Frávik 4 er mjög lítið og finnst aðeins í einni línu í flæðarmáli á tanga II, um 270 m austan við ós II. Mögulegt er að hér sjáist aðeins í jæðar á frávikai sem er að mestu út í sjó. Tanginn er mjög lágur og fer í kaf á flóði. Mælt var á fjöru þegar smástreymt var (17. okt. kl. 15), og því væri möguleiki að komast utar á stórstraumsfjöru. Útslag er 13 nT, helmingunarbreydd 30 m. Frávik þetta gæti vel verið ómarktækt, en á kortum herforingjaráðsís danska frá 1904 er merkt skipsflak á stað $63^{\circ} 46,83'$, $17^{\circ} 03,13'$ (leiðrétt hnit, Hjörseyjardatum). Þessi staður virðist vera aðeins fáeina tugi metra frá útslaginu, og því innan óvissumarka. Það er nokkuð furðulegt að á dönsku útgáfunni af kortinu er þetta skipsflak merkt þannig: vrag (Friedrich Albert).

Frávik 5 sést hugsanlega á tveimur línum, +2 og +3 í reit BC, en

líklegt er að þetta frávik sé ómarktækt þar sem mælingar eru þar mjög truflaðar af hristingi. Útslag er um 20 nT, helmingunarbreydd 20 m.

Frávik 6 sést aðeins í línu +4 í reit DE, og er mjög líklega truflun vegna hristings. Útslag þar er um 20 nT, helmingunarbreydd um 20 m.

Frávik 7 er utan við leitarsvæðið, og var þekkt áður (Jón Jónsson og fl. 1982). Það er í flæðarmálinu um 1520 m austan við þilið. Útslagið er neikvætt, og er líklega að mestu úti í sjó. Í fjörunni mældist mest -150 nT frávik, með helmingunarbreydd um 40 m. Gullskipsmenn ætla að þar sé togarinn Wurtenberg, og sennilega er þetta járnskip. Þó er ekki hægt að útiloka að segulfrávikid stafi af einhverjum jarðmyndunum, svo sem bergstandi upp úr berggrunninum.

Ef frávikin stafa af skipsflökum er mögulegt hámarksdýpi niður á þau jafnt helmingunarbreydd. Í frávikum 1, 2 og 3 væri dýpið 20 m (þ.e. 17m undir yfirborði vegna 3 m hæðar nema yfir jörð), og líklegt járnagn 1-10 tonn. Ef járnid er grynnra, reiknast efnismagnið minna. Frávik 3 er að vísu einna breiðast, og gæti verið nokkuð efnismeira.

Íhuga verður þá spurningu hvort öll markverð segulfrávik á mælisvæðinu hafi fundist. Nokkuð öruggt er að útslag að stærðargráðu 50 nT eða meira gætu ekki dulist á svæðinu. Erfiðara er að fullyrða um frávik af stærð 25 gamma eða minni, og mjög líklega myndu frávik minni en 10 nT tynast víðast hvar. Þau svæði sem eru verst trufluð eru línur +1 til +6 í reit AB, línur +2 til +17 í reit BC, og línur +4 til +16 í reit CD. Þar gætu frávik allt að 30 nT dulist. Ekki er líklegt að frávik gætu sloppið á milli lína.

HEIMILDIR

Booz-Allen Applied Research, Inc., 1974. Reconstruction of the shipwreck of Het Wapen van Amsterdam. Fjölrituð skýrsla, Bethesda, Maryland, 210 bls.

Breiner, S., 1973. Applications manual for portable magnetometers. Geometrics, California, 58 bls.

Jón Jónsson, Jósep Hólmjárn og Leó Kristjánsson, 1982. Mælingaferð á Skeiðarársand 22. og 23. apríl 1982. Ljósrituð greinargerð, 5 bls. og 5 myndir.

Hnit h.f. (verkfræðistofa), 1983. Líkleg staðarákvörðun "Het Wapen von Amsterdam" á Skeiðarársandi. Ljósrituð greinargerð, Reykjavík 27.05.'83.



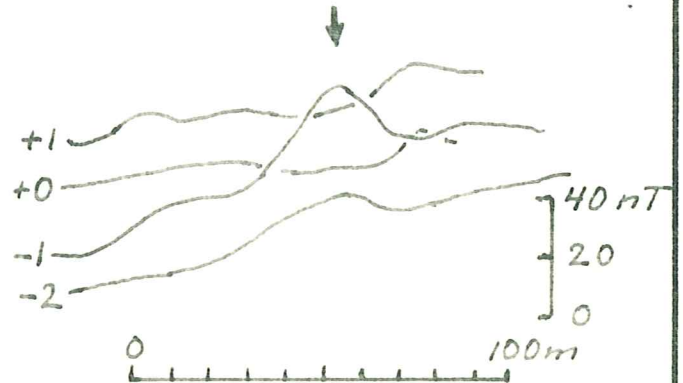
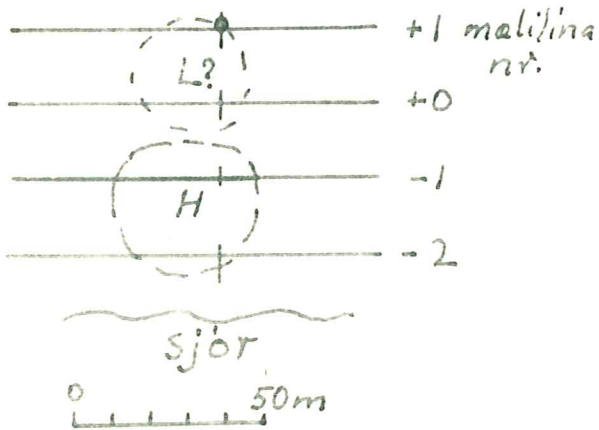
84.11.12 KG.

Mynd 2. Fråvik nr. 1 og 2. Ståfsetning og mælfetlar.

a) Fråvik 1

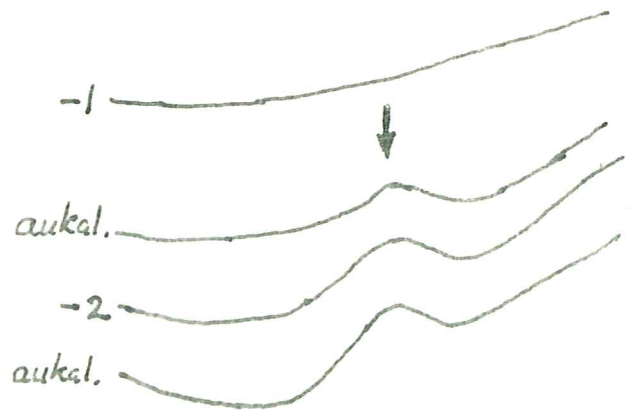
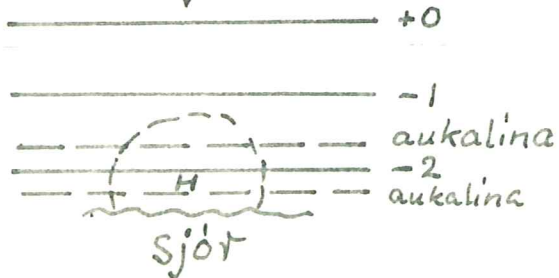
B-lina

↓ B+1 (jærnstika)



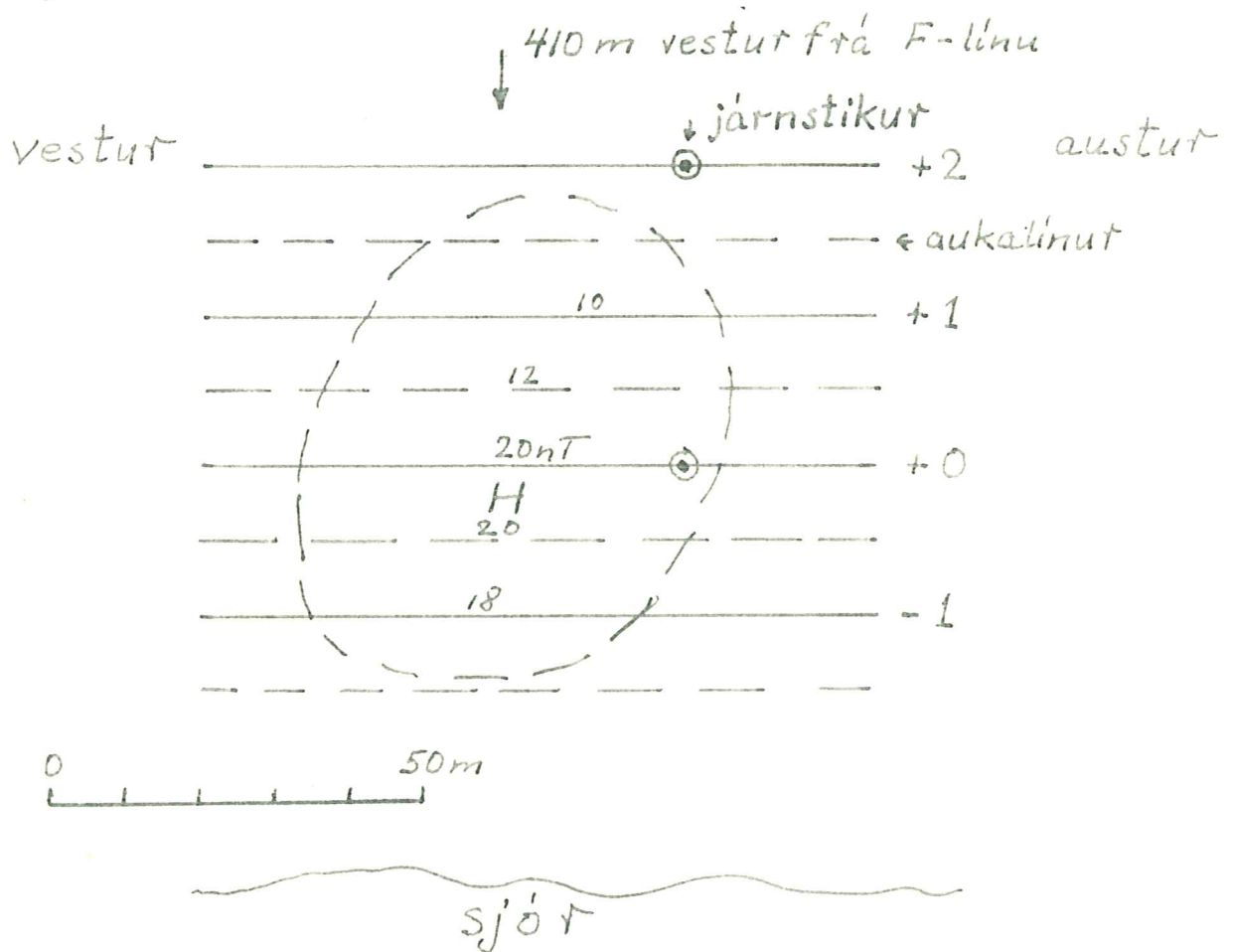
b) Fråvik 2

↓ 525mV frå E-linju

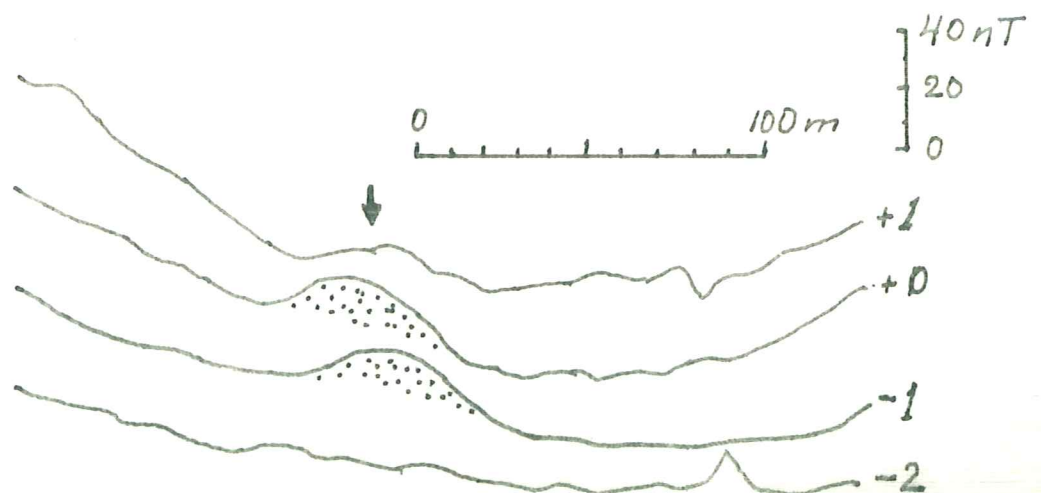


Mynd 3. Frávik nr. 3

a) Svæði fráviks



b) Maliferlar



Mynd 4. Frávik 4, 5 og 6 ; maliferlat.

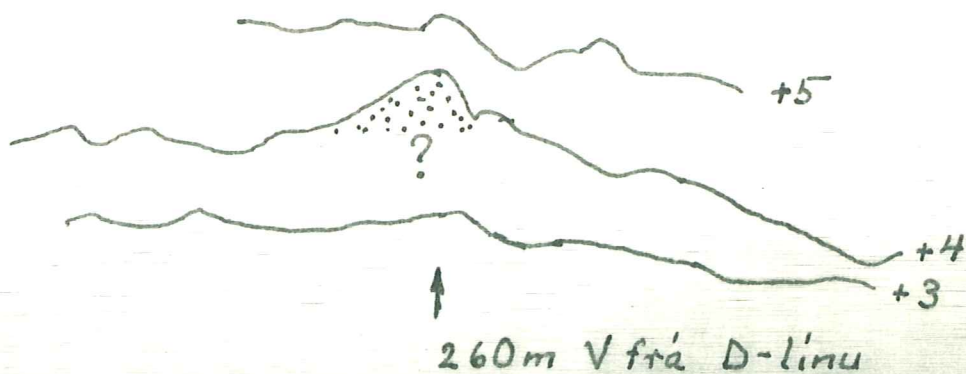
a) frávik 4



b) frávik 5



c) frávik 6



VIDAUKI. Verksamningur og verklýsing.

Verklýsing - áætlaðar segulmælingar á Skeiðarársandi haustið 1984.

Segulmælingar þessar verða gerðar í þeim tilgangi að finna niðurgrafið flak hollenska Indíafarsins Het Wapen von Amsterdam, og verða gerðar í október 1984. Í þessari umferð verður tekið fyrir svæði á Skeiðarársandi sem nær 1 km frá ströndu inn til lands og er um 8 km langt. Bil milli mælilína verður 20 m og bil milli mælipunkta á mælilínunum um 7,5 m. Mælingin felur í sér 400 km ferð eftir mælilínunum og um 53 þús. mæligildi. Nota á farartæki sem er blendingur af svifnökkva og bíl. Hraði mælis takmarkar aksturshraða við 50 km/klst, en öruggara er að ætla 10-20 km/klst praktískan mælingahraða.

Segulmælir

Við mælinguna verður notaður mælir af gerð Geometrics G-866. Á mælinum er prentari sem nota má sem sírita til að draga mæliferilinn. Á þann hátt verða gögnin skráð og staðsetningamerkjum bætt við á strimilinn. Gert er ráð fyrir að ekið sé á jöfnum hraða meðan á mælingu stendur.

Nemi segulmælis verður að vera svo langt frá farartæki að það trufla ekki segulsviðið, svo setja verður nemandi á sleða eða vagn og hafa í togi. Þá er betra að neminn sé í nokkurri hæð frá jörðu, e.t.v. 2-3 m.

Æskilegt væri að skrá mæligildi sjálfvirkt á segulmiðil, en óvíst er hvort tími gefst til að útbúa slíkt tæki, auk þess sem það yki kostnað.

Staðsetningar

Staðsetningaaðferðir verða að gegna tveimur hlutverkum. Annarsvegar þarf að stjórna akstri á mælilínunum þannig að þær leggist með sem jöfnustu millibili, svo ekki skeiki meiru en um 5 metrum út frá áætlaðri mælilínu. Hins vegar verður að vera hægt að finna mælistað að nýju til að kanna betur grunsamleg segulfrávik. Til þess þarf ekki eins mikla nákvæmni.

Eina radióvitakerfið á landinu sem gæti uppfyllt ýtrustu kröfur er Mini-Ranger Sjósmælinga Íslands, en af ýmsum ástæðum er erfitt að nýta þau í þessu tilviki.

Loran-C staðsetningartæki gætu dugað til að finna staði að nýju, en varla til að stýra eftir mælilínunum. Endurtekninganákvæmni mælingar gæti verið á bilinu 10 til 50 m. Absalút nákvæmni (kortshnit) er að líkindum mun verri en kvörðun tækis á þekktum landmælingapunktum gæti bætt úr því. Loran-C tæki eru mjög handhæg þar sem þau miða sig út frá föstum stöðvum, en ekki stað- eða tímabundnum viðmiðunum.

Til þess að halda megi nákvæmum mælilínunum yfir löng höf þarf að setja upp mið eða siglingamerki. Þau gætu t.d. verið tveir ljóskastarar eða önnur greinileg merki í línu. Nokkra vinnu þarf til að leggja slíkt mælinet út. Líklega væri þó hægt að komast af án nákvæmrar landmælingar ef hornpunktur eru settir út með Loran-C og línubil lögð í milli með málbandi og hælum. Meðan á mælingu stendur þarf menn til að færa miðunarljós á milli lína.

Æskilegt væri að tengja sjálfvirkt skrásetningartæki við Loran-C tækið, prentara eða segulmiðil.

Framkvæmd mælinga og úrvinnsla

Reynt verður að þekja mælisvæðið með reglulegum jafndreifðum mælilínunum, og línur hafðar eins langar og landshættir og staðsetningatækni leyfa. Ekið verður á jöfnum hraða. Hraði mælis (2 mælingar á sekúndu) takmarkar hámarksökuhraða við 54 km/klst ef 7,5 m eru á milli mælipunkta, en líklega verður ökuhraði að vera mun minni vegna ökuskilyrða og til að fá betri niðurstöður úr mælinum.

Stefna hlýtur annars vegar að ráðast af landsháttum og hvernig best veður komist um svæðið, og hins vegar af lögun segulfrávikanna sem leitað er eftir. Ef líklegt er að segulfrávikin séu ílöng í ákveðna stefnu, er best að leggja mælilínur þvert á langás þeirra. Ef frávikin eru aftur á móti nær hringlaga er betra að leggja línur í stefnu segulnorðurs, en það er þó ekki óhjákvæmilegt.

Síritagögnin eru ekki þægileg til kortagerðar, en ef lengdarkvarðinn er nokkuð jafn á strimlinum, má fá góða mynd af segulsviðinu ef þeir eru settir upp hlið við hlið. Óþarfi er að draga kort með jafnstyrkslínunum, enda beinist áhuginn einungis að segulfrávikum af breidd um 50 m og mjórri (breidd topps er mæld við hálf t hámarksútslag). Úrvinnslu mætti gera nokkuð samtímis mælingum. Hún fælist í því að merkja starsetningu líklegra segulfrávikanna inn á kort, og gera lista sem greinir frá línunúmeri, hnitum eða Lórantölum, breidd og útslagi fráviks og líklegum uppruna og dýpt.

Þegar allt svæðið hefur verið mælt, eða samfelldir hlutar þess, má

athuga einstök segulfrávik nánar. Það mætti gera með mælingu svæðis um 75 til 100 m á hlið, með miðju í Lóranhnutum fráviksins. Stefna mælilína ætti helst að vera á segulnordur, bil á milli þeirra 5 m, og innbyrðis afstaða mælipunkta verður að vera nákvæm. Úrvinnsla felur í sér teikningu á kortum með jafnsviðslínum, mat á gerð segulfráviks og fljótlegum reikningum á staðsetningu, dýpi og styrk orsakahlutar.

Meiri og nákvæmari úrvinnsla, svo sem eftirlíking fráviks með tölvureikningum, er ekki innifalin í þessu verkefni, en verður gerð síðar og samkvæmt sérstökum samningi ef þess er óskað.

Samningur milli Gullskipsins h.f.,
og ORKUSTOFNUNAR um aðstoð
við segulmælingar á Skeiðarársandi.

Gullskipið h.f., í samningi þessum nefndur verkkaupi, og
Jaróhitadeild Orkustofnunar í samningi þessum nefnd JHD-OS gera
með sér eftirfarandi samning:

1. grein

JHD-OS tekur að sér að framkvæma með verkkaupa segulmælingar á Skeiðarársandi sept-okt. 1984. Framkvæmd og skipulag mælinga verður skv. meðfylgjandi verklýsingu.

2. grein

Umsjónarmaður verkkaupa er Kristinn Guðbrandsson.
Umsjónarmaður JHD-OS er Karl Gunnarsson jarðeðlisfræðingur.
Umsjónarmenn koma í öllum efnum fram fyrir hönd sinna umbjóðenda um það er verið varðar. Þeir gefa út og veita viðtöku öllum yfirlýsingum þar að lútandi.

3. grein

JHD-OS leggur til eftirfarandi við framkvæmd verksins:

- a) Sérfræðing til vinnu úti í feldi við framkvæmd mælinga.
- b) Sérfræðing til uppsetningar og prófunar á mælitækjum.
- c) Sérfræðinga við túlkun og úrvinnslu gagna er skilað verður í skýrsluformi til verkkaupa.
- d) Tölvu Orkustofnunar, VAX/VMS - 11/750, til úrvinnslu.

4. grein

Verkkaupi leggur til allt annað, ss. segulmæli, aðstoðarfólk, farartæki, húsnæði, fæði og allan aðbúnað á verkstað, svo og allt það er verða má til að sem bestur árangur náist.

5. grein

Samningaaðilar eru sammála um að allar rannsóknir og niðurstöður JHD-OS eru opinber gögn í eigu verkkaupa og er JHD alla jafna heimilt að birta þau gögn án sérstaks leyfis verkkaupa enda sé verkkaupa ætíð getið sem leyfisgjafa. Við sérstakar aðstæður getur verkkaupi þó farið fram á að gögn verði ekki birt fyrir en eftir vissan fyrirfram ákveðinn tíma, sem samningaaðilar koma sér saman um.

6. grein

Verkkaupi greiðir fyrir verkið sem hér segir:

Útvinna.

Er útivinnu (mælingum á sandinum) lýkur gerir JHD-OS verkkaupa reikning fyrir úthaldsdögum sérfræðings.

Túlkun og úrvinnsla.

Er túlkun og úrvinnsla gagna lýkur og verkkaupi hefur fengið skýrslu afhenta verður honum gerður reikningur fyrir vinnu sérfræðinga og notkun tölvu. Almenn gildir, að hafi verkkaupi ekki greitt framan- greinda reikninga innan tveggja vikna frá móttöku þeirra eða frá því að aðfinnslur voru afgreiddar falla á reikningsupphæðina hæstu lög- leyfðu dráttarvextir fyrir hvern byrjaðan mánuð, sem greiðslan hefur dregist fram yfir gjalddaga.

7. grein

Rísi mál út af samningi þessum skulu þau rekin fyrir þájarþingi Reykja- vikur.

8. grein

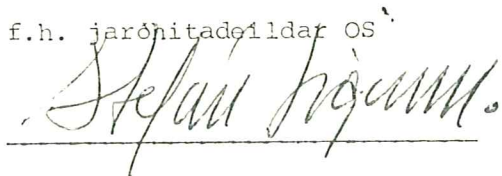
Af samningi þessum eru gerð tvö samhljóða frumrit sitt handa hvorum aðila.

Reykjavík 28. sept. '84

f.h.



f.h. jarðnitadeildar OS



Vættar

Karl Gunnarsson 5491-7228