

Greinargerð um hafsbotnsmælingar
Orkustofnunar, Hafrannsóknarstofnunar og
Raunvísindastofnunar, sumarið 2002 úti fyrir
Norðurlandi

Bjarni Richter

ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið
27-01-2003Greinargerð
BR-2003/09**Greinargerð um hafsbotnsmælingar Orkustofnunar,
Hafrannsóknarstofnunar og Raunvísindastofnunar,
sumarið 2002 úti fyrir norðurlandi.****Bjarni Richter**

Á vormánuðum 2002 var farið að verða nokkuð ljóst að samstarfsverkefni Orkustofnunar, Hafrannsóknarstofnunar og Raunvísindastofnunar um mælingar á landgrunninu norður af Íslandi, nánar tiltekið Eyjafjarðaráll og norður fyrir Kolbeinsey, í Skjálfanda og Skjálfandadjúpi og í kringum Grímseyjargrunn. Var áætlaður tími u.þ.b. 12 mælingadagar (14 með fartíma) og siglt var með nýju skipi Hafrannsóknarstofnunar, Árna Friðrikssyni. Árni Friðriksson hefur verið útbúinn með svokölluðum Multibeam mælingatæki sem sérhæfir sig í að mæla landslag á hafsbotni með mun meiri nákvæmni en sú tækni sem til hefur verið hér hingað til.

Eins og áður sagði var þetta samstarfsverkefni þriggja stofnana sem lögðu til eftirfarandi fjárhæðir til verksins.

Orkustofnun,	kr. 7 000 000	44,30%
Raunvísindastofnun,	kr. 4 400 000	27,85%
Hafrannsóknastofnun,	kr. 4 400 000	27,85%

Ákveðið var að tilkall til mæligagna skiptist milli stofnana í réttu hlutfalli við fjárframlög, eins og kemur fram í samningi milli stofnana (fylgiskjal 1). Settir voru fram forgangslistar um áherslusvæði fyrir mælingar, en þar sem svo gott sem engar tafir urðu, náðist að mæla allt það svæði sem stefnt var að og meira til. Örlitlar breytingar urðu þó á mælisvæðum meðan á siglingu stóð, þar sem full seinlegt þótti að mæla Grímseyjargrunnið að vestanverðu. Var því ákveðið að minnka áherslusvæðið þar (sjá fylgiskjöl 2 og 3)

Þegar uppi var staðið tókst að mæla stanslaust (utan örfá nokkurra mínútna stopp). Veður hamlaði aldrei mælingum, utan er hægja þurfti svolítið á skipinu í nokkrar klukkustundir. Meðalsiglingahraði meðan á mælingum stóð reyndist um 9,8 hnútar, sem verður að teljast mjög gott.

Skipið var afhent til þessa verkefnis þann 3.7.2002 á Siglufirði um hádegisbil og hófust mælingar um kl. 16:00 sama dag. Alls náðust góðar mælingar á um 5275 km² svæði og yrði þá hlutur Orkustofnunar u.þ.b. 2337 km². Hætt var mælingum þann 16-7-2002 kl. 08:50 og var þá snúið frá mælingasvæði á leið til Reykjavíkur. Komið var til Reykjavíkur um kl. 15:00 17-7-2002. Í eftirfarandi töflu má sjá skiptingu skipatímans meðan á leiðangri stóð:

• Mælt var stanslaust í u.þ.b.	12,67 daga	(304 klst. 17 mín).
• Ferðir til og frá mælingasvæða u.þ.b.	1,28 daga	(30 klst. 44 mín).
• Tafir vegna truflana í mælitækjum u.þ.b.	0,02 dagar	(29 mín)
• Bið í höfn og flutningur tækja u.þ.b.	0,50 dagar	(12 klst)
ALLS	14,47 dagar	(347 klst 30 mín)

Ákveðið var á fundi fulltrúa stofnananna að skipta ekki mælisvæðinu upp í einingar sem tilheyrðu hverri stofnun fyrir sig, heldur yrði litið á mælingarnar sem eina órofa heild, sem hver og ein stofnun og samstarfsmenn þeirra, hefðu aðgang að í samráði við hinar, a.m.k. fyrst um sinn.

Ekki hefur enn verið skilað fullunnu lokaeyntaki af mælingum til Orkustofnunar, en enn er verið að vinna úr gögnum og hreinsa þau og verður því verki væntanlega lokið innan nokkurra mánaða. Afrit af hráum gögnum leiðangursins hefur verið afhentt Orkustofnun, en yfirlitskort af mælisvæðinu má sjá sem fylgiskjal 4.

Hér með þessari greinargerð fylgja samningur sá er gerður var milli stofnananna, yfirlit yfir áherslusvæði Orkustofnunar, breytingar á áherslusvæðum Orkustofnunar eftir að mælingar hófust og yfirlitsmynd af niðurstöðum mælinga

Fylgiskjöl

- 1. Samningur Orkustofnunar, Hafrannsóknarstofnunar og Raunvísindastofnunar um hafsbotnsmælingar úti fyrir norðurlandi.**
- 2. Fylgiskjal með samningi um mörk áherslsvæðis Orkustofnunar**
- 3. Bréf um breytingar á mörkum áherslsvæðis Orkustofnunar**
- 4. Yfirlitskort af hafsbotni úti fyrir norðurlandi; niðurstöður leiðangurs.**

Fjölgeisladyptarmælingar úti fyrir Norðurlandi sumarið 2002
með hafrannsóknaskipinu Árna Friðrikssyni

1 Markmið

Markmiðið með verkefninu er þrjúþætt:

1. Að auka skilning á jarðfræði setlaga- og jarðskjálftasvæðisins úti fyrir Norðurlandi milli norðurenda eystra gosbeltisins og Kolbeinseyjarhryggjar, sérstaklega á jarðhniki og myndun setlagadælda.
2. Að auðvelda frekari rannsóknir á vökvastreymi í setlögum undir hafsbotni með því að staðsetja nákvæmlega staði þar sem líklegt er að gas eða jarðhitavatn geti streymt upp úr hafsbotninum, svo sem missgengisstalla, hæðarkolla og aðra bletti með misfellum í landslagi og botngerð. Fyrirhugað er að kanna slíka staði betur síðar, m.a. með töku botnsýna.
3. Að auka þekkingu á notkunarmöguleikum fjölgeisladyptarmælinga við jarðfræðirannsóknir og auðlindakönnun á hafsbotni.

Til þess að ná þessu markmiði verða gerðar fjölgeisladyptarmælingar á völdum stöðum úti fyrir Norðurlandi með hafrannsóknaskipinu Árna Friðrikssyni. Tvenns konar kort verða gerð, nákvæm dýptarkort og botngerðarkort byggð á hljóðendurvarpseiginleikum hafsbotnins.

Megináherslan verður lögð á að greina misgengisstalla og vísbendingar um eldvirkni, jarðhita og vökvauppstreymi í þessum kortum.

Helstu mælingasvæðin verða Eyjafjarðaráll frá mynni Eyjafjarðar norður á suðurenda Kolbeinseyjahryggjar og svæði frá Skjálfanda norður fyrir Grímsey, sérstaklega djúpið austan Grímseyjar og sá hluti Skjálfanda sem Húsavíkur-Flateyjarmisgengið liggur um.

2 Samstarf

Mælingarnar verða gerðar í samstarfi þriggja stofnana, Hafrannsóknastofnunarinnar, Orkustofnunar og Raunvísindastofnunar Háskólans. Hafrannsóknastofnunin tekur að sér framkvæmd mælinganna. Tveir vísindamenn á vegum Raunvísindastofnunar verða um borð og taka þátt í gagnaöflun og úrvinnslu. Orkustofnun mun fylgjast með framgangi mælinganna úr landi.

Faglegar áherslur stofnananna þriggja í samstarfsverkefninu eru dálítið mismunandi. Þátttaka Orkustofnunar er hluti olíuleitarverkefnis á vegum iðnaðarráðuneytisins og beinist aðallega að kortlagningu hugsanlegra vökvauppstreymisstæða í Eyjafjarðaráll þar sem síðar mætti leita vísbendinga um olíu- eða gassmit. Áhugi Raunvísindastofnunar beinist fyrst og fremst að almennri jarðfræði svæðisins frá sjónarmiði grunnrannsókna. Hafrannsóknastofnunin lítur á verkið sem skref í langtímaverkefni stofnunarinnar við kortlagningu íslenska landgrunnins. Þrátt fyrir mismunandi áherslur samstarfsaðilanna, líta þeir svo á

samstarfið styrki verkefnið í heild og komi þeim öllum til góða. Þetta kemur meðal annars fram í því að með þessum hætti fá stofnanirnar aðgang að umfangsmeiri gögnum með lægri tilkostnaði en ella.

3 Mælingasvæði

Mælingasvæðin eru tvö djúp undan Norðurlandi, Eyjafjarðaráll og Skjálfandi/Skjálfandadjúp, enda eru tæki Árna Friðrikssonar ætluð fyrir tiltölulega mikið dýpi. Megináhersla verður lögð á að mæla Eyjafjarðarál frá landi og norður að suðurenda Kolbeinseyjarhryggjar, og síðan kemur mæling á Skjálfandaflóa og út eftir Skjálfandadjúpi, eins og tími er til. Orkustofnun lítur á suðurhluta Eyjafjarðarálsins sem áherslusvæði sitt, sbr. meðfylgjandi kort.

4 Kostnaður við verkefnið og framlög aðila

Verkefninu standa til boða afnot af Árna Friðrikssyni á 1,1 m. kr. á sólarhring og hafa samstarfsaðilarnir samþykkt það.

Framlög stofnananna til að mæta þessum kostnaði verða sem hér segir:

1. Hafrannsóknastofnunin: Notkun í fjóra sólarhringa, sem jafngildir 4,4 m. kr. fjárframlagi. Þar að auki mun stofnunin afhenda skipið í Siglufjarðar- eða Akureyrarhöfn og spara verkefninu siglinguna frá Reykjavík. Verkefnið mun hins vegar bera kostnað af siglingu skipsins til Reykjavíkur að mælingunum loknum.
2. Orkustofnun: 7 m.kr. framlag, sem er ígildi notkunar í 6,4 sólarhringa.
3. Raunvísindastofnun: Notkun í fjóra sólarhringa, þ.e. 4,4 m. kr.

Samtals hefur verkefnið því um 15,8 m. kr. til ráðstöfunar, sem dugar fyrir notkun skipsins í 14,5 sólarhringa.

Á skipaáætlun Hafrannsóknastofnunarinnar hafa dagarnir 4. til 17. júlí verið teknir frá fyrir mælingaleiðangurinn, þ.e. samtals um 14 sólarhringar. Samkvæmt þessu er 0,5 m.kr. meira fé til ráðstöfunar en hægt verður að nýta, en reynt verður að auka skipatíma svo öll upphæðin nýtist.

5 Skipting skipatíma milli aðila

Þegar mælingar eru stundaðar til hafs skiptist skipatíminn á eftirfarandi hátt:

1. Bið í höfn vegna áhafnaskipta og flutnings búnaðar að og frá borði.
2. Sigling að og frá mælislóð og milli mælisvæða.
3. Sigling eftir mæлилínum og milli lína.
4. Tafir vegna bilana.
5. Tafir vegna veðurs.
6. Tafir vegna óviðráðanlegra aðstæðna.

Aðilar að verkefninu eru sammála um að skipta þeim hluta skipatímans sem nýtist beint til mælinga (þ.e. tölulíð 3 hér að ofan) í réttu hlutfalli við framlög sín til verkefnisins. Tími sem fer í bið í höfn, siglingu að og frá mælislóð og milli mælisvæða og tafir vegna veðurs

og óviðráðanlegra aðstæðna verður lagður í einn pott og skiptist kostnaður vegna hans á sama hátt. Tafir vegna bílana verður framkvæmdaðilinn hins vegar að bera einn.

Raunvísindastofnun mun standa fyrir segulmælingu í leiðangrinum. Gæta verður þess að hún trufla ekki framgang fjölgeisladyprarmælinganna eða dragi úr afköstum við þær.

6 Áætluð heildarafköst

Gert er ráð fyrir allt að 12 klst. bið í höfn við upphaf leiðangursins vegna áhafnaskipta og flutnings búnaðar að og frá borði. Sigling að og frá mælislóð og milli mælisvæða er áætluð einn og hálfur sólarhringur. Ekki er gert ráð fyrir neinum töfum vegna veðurs eða bílana. Miðað við þessar forsendur, munu 12 sólarhringar nýtast til mælinganna. Mælt verður allan sólarhringinn með 7 hnúta meðalsiglingahraða. Heildarlengd mælingalínanna verður því 311 km á sólarhring eða um 3700 km á 12 sólarhringum. Meðaldýpi á mælingasvæðunum er um 250 m og breidd reinarinnar sem dýptarmælirinn nær að mæla er um ferfalt dýpið eða 1 km. Því má áætla dýptarmælingin muni þekja svæði sem að heildarflatarmáli verði um 3700 ferkílómetrar ef ekki verða tafir vegna veðurs eða bílana.

7 Eignarhald á gögnum

Gögnunum sem aflað verður í leiðangrinum skal skipta milli aðila (samkvæmt 3., 4. og 5. grein) og skulu þeir fara með eignarhald hver á sínum hluta.

Aðilar eru jafnframt sammála um að veita hver öðrum aðgang að sínum hluta gagnanna í þeim tilgangi að birta sameiginlega helstu vísindalegu niðurstöður. Þeir skulu hafa forgang að slíkri birtingu í þrjú ár frá því að gagnanna var aflað. Að þremur árum liðnum skal öðrum heimill aðgangur að öllum gögnunum til vísindarannsókna, svo framarlega sem það samrýmist almennum stjórnsýslureglum hinna þriggja aðila.

Óski fyrirtæki á sviði auðlindanýtingar eftir aðgangi að gögnum sem stofnanarnir þrjár öfluðu í leiðangrinum, skal Orkustofnun heimilt að veita hann að fengnu samþykki iðnaðarráðuneytisins strax og gögnin liggja fyrir. Slíkum aðgangi skal þó ekki fylgja birtingarréttur fyrstu þrjú árin. Orkustofnun er heimilt að krefjast greiðslu fyrir aðgang fyrirtækja að gögnunum óski iðnaðarráðuneytið þess. Greiðslurnar að frádregnum kostnaði við afhendingu gagna skulu þá skiptast milli aðila í hlutfalli við framlag þeirra til þeirra gagna sem aðgangur er veittur að. Hér er ekki tekin afstaða til þess hvort stofnanirnar geti sjálfar haldið eftir þessum greiðslum eða hvort þær skuli renna til ráðuneytanna sem greiddu fyrir öflun gagnanna, ríkissjóðs eða annarra aðila. Um það gilda lög, reglur og venjur sem ekki er fjallað um hér.

8 Eftirlit

Leiðangursstjórn verður í höndum Raunvísindastofnunar og Hafrannsóknastofnunarinnar.

Enginn fulltrúi frá Orkustofnun verður um borð og mun stofnunin fylgjast með framgangi mælinganna úr landi. Daglega skal skrá skiptingu skipatímans eins og lýst er í 5. grein og senda Orkustofnun skýrslu um hana og önnur atriði er máli skipta. Mikilvægar ákvarðanir skal bera undir eftirlitsmann stofnunarinnar í landi.

9 Úrvinnsla og gagnaskil

Við mælingarnar verða fyrst og fremst til tvenns konar gögn, dýptarmælingar og mælingar á styrk endurkasts frá hafsbótnei. Ennfremur eru gerðar mælingar á hljóðhraða sjávar. Framkvæmdaðili, Hafrannsóknastofnun, mun annast úrvinnslu gagnanna. Þessum gögnum verður skilað bæði sem frumgögnum og sem fullunnum gögnum. Skila þarf gögnunum bæði á stafrænu formi og sem kortum. Skil á stafrænu formi taka til frumgagna, griddaðra gagna og teikni- eða keyrsluskráa. Skil á kortaformi munu einnig fela í sér mismunandi tegundir af kortum samkvæmt nánara samkomulagi. Miða skal mælingarnar við WGS84 og nota UTM-vörpun í kortagerðinni.

Fylgiskjal 2

Orkustofnun - Áætlun um dýptarmælingu í júlí 2002 undan Norðurlandi

Hér er fylgiskjal sem skilgreinir nánar mælisvæði það sem Orkustofnun leggur áherslu á, sem er Eyjafjarðaráll frá mynni Eyjafjarðar norður að Kolbeinsey. Reyndar er megináherslan á syðri helmingi þessa svæðis, eða norður að 66°40'N. Þá er gert ráð fyrir að Skjálfandaflói verði mældur, en það er einnig áhugavert svæði fyrir stofnunina, og næst í forgangsröð eftir suðurhluta Eyjafjarðarálsins.

Eyjafjarðaráll:

Vesturmörk svæðis er frá punkti

66°14'N, 19°12'V

þaðan beint í norður í

66°53'N, 19°12'V .

Þaðan mæti draga mörkin til norðausturs í punkt

67°09'N, 18°57'V

sem er á móts við Kolbeinsey.

Austurmörk svæðis er frá punkti undan Fjörðum:

66°12'N, 18°08'V

í stefnu sem fylgir ca. 130 m dýptarlínu í "Álkanti vestari" í punkt

66°24'N, 18°25'V.

Þaðan beint í norður í

67°09'N, 18°25'V

á móts við Kolbeinsey.

Suðurjaðar: Mæla inn í Mynni Eyjafjarðar inn umdir Hrólfssker, eða eins og dýpi leyfir. Fylgja 100-150 m dýptarlínu vestur fyrir Siglunesgrunn og inn í Haganedjúp.

Með þessari lýsingu er afhent pappírskort , ljósrit af sjókorti, þar sem mörkin eru dregin.

Orkustofnun, 20. júní 2002,

Karl Gunnarsson

Fylgiskjal 3

Orkustofnun – Frávik frá áætlun um dýptarmælingu í júlí 2002 undan Norðurlandi

1. Vesturmörk

Viljum halda því til streitu að farið verði vestur að $19^{\circ}10'V$ á lengdarbilinu $66^{\circ}22' - 66^{\circ}00'N$. Ástæðan er sú að mælingin hefur ekki enn náð vestur fyrir vestustu misgengin í Eyjafjarðarálnum og ekki hefur enn fengist skýr mynd av misgengjum með norðaustlæga stefnu á jaðrinum vestan við álinn.

2. Austurmörk

Viljum einnig halda því til streitu að mælt verði austur að $18^{\circ}25'V$ á lengdarbilinu $66^{\circ}30' - 66^{\circ}40'$. Fyrir sunnan $66^{\circ}30'N$ föllums við á að það nægi að mæla að 170 m dýptarlínunni. Ástæðan er hér einnig sú að við viljum ná að austurjaðri misgengistallanna í álnum.

3. Suðurmörk

Við leggjum áherslu á að farið verði suður yfir Húsavíkur-Flateyjarmisgengið úti fyrir Eyjafirði, en föllumst að öðru leyti á á að nóg sé komið af mælingum á suðurjaðrinum frá Haganesdjúpi að mynni Eyjafjarðar.

4. Forgangsröðun mælingasvæða

Við höfum ekkert við það að athuga að röð mælingasvæði verði breytt eftir því sem best þykir henta.

8. júlí 2002,
Bjarni Richter

Fylgiskjal 4

Eyjafjardarall

