



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

**Hafsbotnsmælingar við Jan Mayen  
og Norðurland 1985**

Karl Gunnarsson

OS-85099/JHD-55 B      Nóvember 1985



**ORKUSTOFNUN**  
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknúmer : 590-050

**Hafsbotnsmælingar við Jan Mayen  
og Norðurland 1985**

Karl Gunnarsson

OS-85099/JHD-55 B      Nóvember 1985

## ÁGRIP

Orkustofnun hefur staðið fyrir skipulagningu setlagarannsókna á Jan Mayen-neðansjávarhryggnum í samvinnu við norsk stjórnvöld. Þessar rannsóknir voru skilgreindar í samningi þjóðanna tveggja um sameiginleg afnot af auðlindum hafsbotnsins á þessu svæði, og kosta Norðmenn rannsóknirnar. Á tímabilinu frá 17. ágúst til 2. september 1985, tók starfsmaður Orkustofnunar þátt í eftirliti með mælingaferð á svæðið, með skipinu Malene Östervold frá norska mælingafyrirtækinu Geco. Samtals söfnuðust um 4200 km af margrásu mælingum af endurkasti hlóðbylgna frá setlögum, sem eru með fullkomnustu olíleitaráðferðum. Jafnframt var Þyngdar- og segulmælt.

Í sama leiðangri voru sams konar mælingar gerðar á setlagasvæði því undan Norðurlandi sem kennt hefur verið við Flatey. Þessar mælingar eru alfarið á vegum íslenskra stjórnvalda, og var koma mælingaskipsins til landsins nýtt til að fá mælingu á betri kjörum en ella. Á þessu svæði voru samtals mældir 250 km.

Mælingarnar tókust að flestu leyti vel, en ekki er hægt að meta endanlega gæði né upplýsingagildi fyrir en þau koma úr tölvuvinnslu. Slík vinnsla er mjög mikil og dýr, og kostar um þriðjung af kostnaði við mælingar. Aflað hefur verið tilboða á alþjóðlegum markaði í vinnslu Jan Mayen-gagnanna, og er gert ráð fyrir að verkinu verði lokið snemma sumars 1986. Orkustofnun mun framvegis sem áður hafa eftirlit með meðferð mælingagnanna. Þau munu að vinnslu lokinni verða boðin hverjum og einum til kaups, með leyndarákvæðum, og gert er ráð fyrir að svo mörg olíufélög sýni áhuga að það náist inn fyrir kostnaði.

Vinnsla gagnanna af Flateyjarsvæðinu er óvissari, bæði hvað varðar tíma, stað og fjárveitingu. Ef fé fæst á næsta ári mætti láta þau fylgja Jan Mayen-gögnunum, en einnig eru uppi hugmyndir um að reyna vinnslu á Orkustofnun og í því sambandi að innleiða þar nýja tækni til jarðkönnunar.

Þó mælingar þessar séu allumfangsmiklar og tæknilega fullkomnar, verður að líta á þær sem frum- eða undirbúningsrannsóknir fyrir olíuleit. Ekki er líklegt að þær einar gefi annað en betri innsýn í gerð og sögu jarðlaga, og ábendingar um hvar líklegast sé að leita olíu. Gert er ráð fyrir að olíuiðnaðurinn taki þátt í áframhaldandi rannsóknum á Jan Mayen-svæðinu, ef af verður. Lagt er til að haldið verði áfram starfi við lokavinnslu og túlkun gagnanna hér heima, svo stjórnvöld geti myndað sér sjálfstæða skoðun á möguleikum svæðanna.

EFNISYFIRLIT

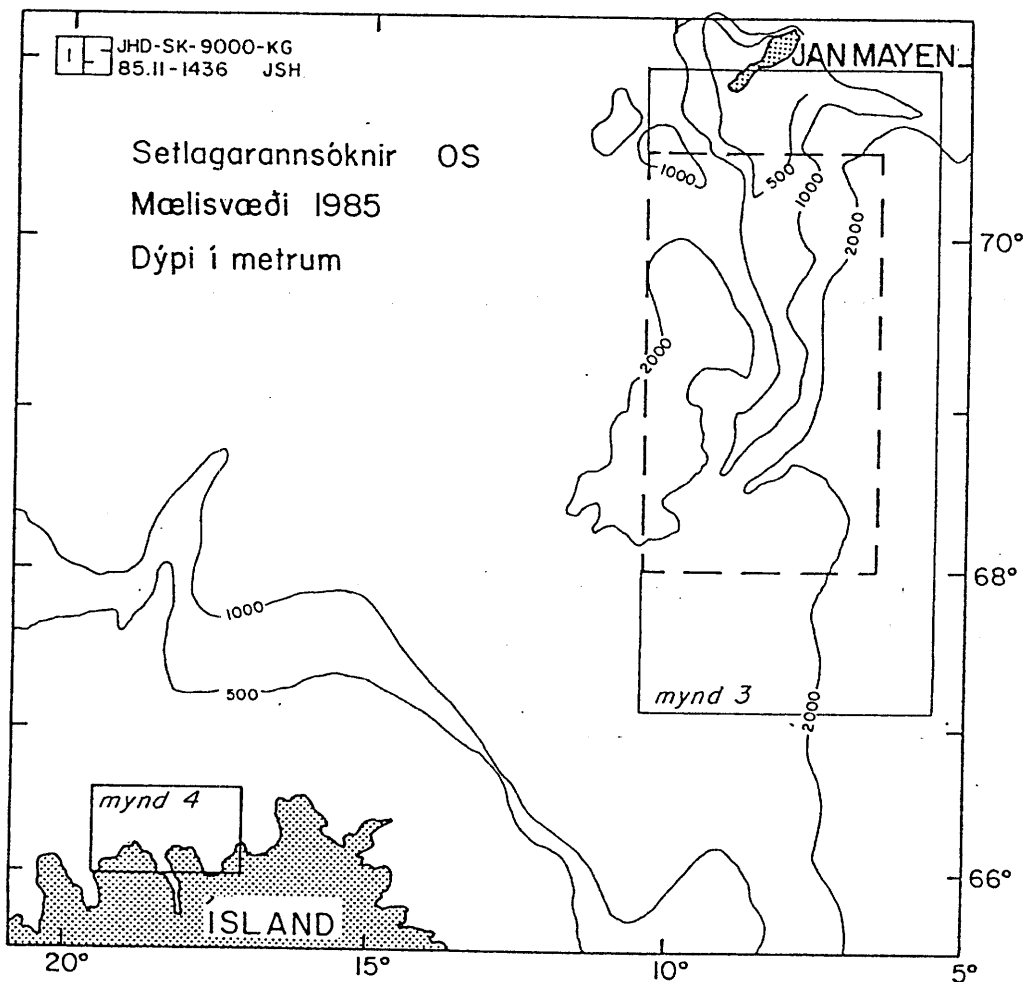
	bls.
ÁGRIP	2
SKRÁ YFIR MYNDIR	4
1 INNGANGUR	5
2 MÆLITÆKNI	6
2.1 Skipið	6
2.2 Hljóðgjafi	6
2.3 Móttökubúnaður	8
2.4 Skráning endurkastsmælinga	8
2.5 Hlustunardufl	8
2.6 Önnur mælitæki	9
2.7 Siglinga- og staðsetningatæki	9
3 MÆLINGAR Á JAN MAYEN-SVÆÐI	10
3.1 Sigling	11
3.2 Endurkastsmælingar	11
3.3 Bylgjubrotsmælingar	12
3.4 Þyngdarmælingar	13
3.5 Segulmælingar	13
3.6 Mælilínur	13
4 MÆLINGAR Á FLATEYJARSVÆÐI	18
4.1 Sigling	19
4.2 Endurkastsmælingar	19
4.3 Bylgjubrotsmælingar	20
4.4 Þyngdarmælingar	20
4.5 Segulmælingar	20
4.6 Mælilínur	21
5 FRAMHALD RANNSÓKNA	21
5.1 Jan Mayen mælingar	22
5.2 Flateyjarsvæðið	23
RITSKRÁ	24
ENGLISH SUMMARY	25
VIÐAUKI 1	26
VIÐAUKI 2	34

SKRÁ YFIR MYNDIR

	bls.
Mynd 1. Hafsvæðið milli Íslands og Jan Mayen - mælisvæðin	5
Mynd 2. Fyrirkomulag loftbyssukippa í mælingu	7
Mynd 3. Mælilínur á Jan Mayen-svæði	14
Mynd 4. Mælilínur á Flateyjarsvæði	19

# 1 INNGANGUR

Hér er fjallað um tvö hafsbotsmælingaverkefni sem framkvæmd voru sumarið 1985. Tilgangurinn var að rannsaka setlög á hafsbotni með mæliaðferð þeirri sem kalla má margrása endurkastsmælingar, sem byggir á endurkasti hljóðbylgna frá jarðlagamótum. Bæði verkefni hafa hagnýta þýðingu og eru frumpáttur í olíuleit. Í samvinnu við Norðmenn var mælt á hafsvæðinu suður af eyjunni Jan Mayen, yfir neðansjávarhryggnum sem gengur suður frá eyinni og kenndur er við hana. Þessar mælingar eru samkvæmt ákvæðum milliríkjasamnings þjóðanna, kostaðar af Norðmönnum en í beggja þágu. Hitt verkefnið var athugun á setlögum undan Mið-Norðurlandi, kenndum við Flatey. Þær eru að öllu leyti á vegum Íslendinga, og eru líklega fyrstu mælingar af þessu tagi sem við stöndum fyrir. Lega mælisvæðanna er sýnd á mynd 1. Verkefni tvö voru framkvæmd í sömu siglingu mælingaskipsins Malene Östervold. Skipið er rekið af norska mælingafyrirtækisinu Geco, sem sá um framkvæmd mælinganna, en Olíustofnunin norska (Oljedirektoratet) og Orkustofnun sáu um undirbúning, skipulag og eftirlit. Undirritaður var um borð með skipinu sem fulltrúi Orkustofnunar, til eftirlits með mælingunum.



Mynd 1. Hafsvæðið milli Íslands og Jan Mayen. Mælisvæðin sem sýnd eru á myndum 3 og 4 eru lauslega afmörkuð, og einnig er afmarkað með brotinni línu sameiginlegt efnahagssvæði frændþjóðanna á Jan Mayen neðansjávarhryggnum.

Skýrsla þessi fjallar um mæliaðferðir og framkvæmd mælinganna, og gefur yfirlit um mæligögnin og gæði þeirra. Ekki er reynt að tína til öll tæknileg smáatriði, enda eru þau aðgengileg í öðrum skýrslum mælingamanna. Mælingunum á Flateyjarsvæðinu eru gerð heldur nákvæmari skil, enda berum vér einir ábyrgð á skrásetningu þeirra. Rétt er að taka það skýrt fram, að til þess að lesa megi fullkomlega úr mæligögnum, þarf bæði umfangsmikla og dýra úrvinnslu, og fyrr er ekki rétt að draga neinar ályktanir um jarðlagagerð eða möguleika á olíu. Úrvinnsla mæligagna af Jan Mayen hefur verið boðin út, og gagnavinnslu-fyrirtæki verður valið fyrir áramót. Búist er við norskrei fjárveitingu til vinnslunnar á næsta ári. Þess er vænst að vinnslan geti hafist af fullum krafti eftir áramót, og áætlað er að hún taki hálf t. ár. Áætlanir um vinnslu endurkastsgagnanna frá Flateyjarsvæðinu eru óvissari, m.a. vegna þess að fjárveiting er ekki trygg.

## 2 MÆLITÆKNI

### 2.1 Skipið

Malene Østervold er mælingaskip skrásett í Bergen. Eigandi er H. Østervolds Rederi, en skipið er í þjónustu Geco. Það er 1119 brúttólestir, og 69 m langt. Það er útbúið til 35 daga útilegu og hefur rými fyrir allt að 34 menn. Siglingahraði er mestur 13 hnútar. Skipið var smíðað sem togari en breytt 1978 í mælingaskip, og er fyrsta skip Norðmanna af þessu tagi. Yfirbyggingin er aðhæfð notkuninni. Þyrlupallur er aftast á skipinu, yfir svokölluðu skjóldekki sem er útbúið með vindum og skutrennum til að meðhöndla loftbyssur og hlustunarkapal.

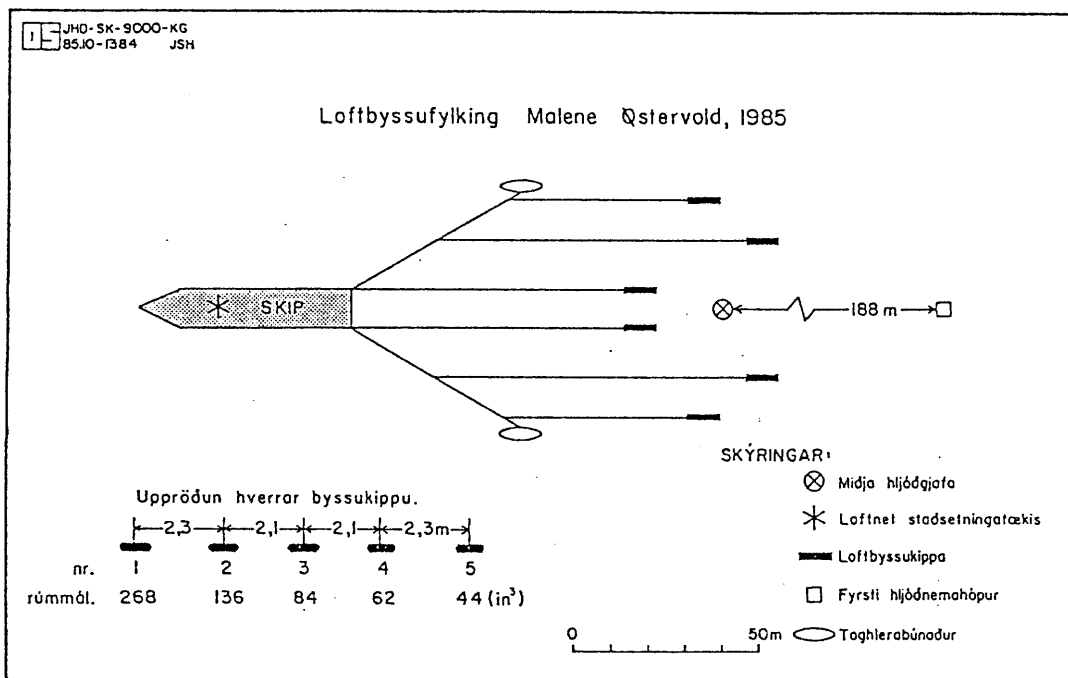
Siglinga- og fjarskiptabúnaður er góður. M.a. hefur skipið Marisat gervitunglasíma og telex, enda eru góð fjarskipti nauðsynleg fyrir skipulag og umsjón mælinganna. Staðsetningatæki eru hér talin með mælitækjum, enda eru þau í umsjón mælingamanna. Nákvæm staðsetning er óaðskiljanlegur hluti góðra mælinga.

### 2.2 Hljóðgjafi

Ýmis konar útbúnaður hefur verið reyndur til að mynda hæfileg hljóðmerki fyrir endurkastsmælingar af þessu tagi, en svokallaðar loftbyssur hafa reynst einna heppilegastar og eru notaðar af Geco, sem og af flestum keppinautum þeirra. Fyrirtækið hefur reyndar staðið framárlega við úttfæra búnað loftbyssna og fyrirkomulag, og gera má ráð fyrir að sá þáttur mælintækninnar sé í góðu lagi.

Loftbyssurnar eru dregnar á eftir skipinu í kippum, sem samanstanda af fimm byssum hangandi í röð á um 7,5 m dýpi undir sveigjanlegu flot-hylki. Byssurnar eru af mismunandi stærð, þ.e. þrýstiloftsrúm þeirra er misstórt. Þegar loki loftbyssu er opnaður hleypur loftið í sjóin með hveli. Loftbólun í sjónum heldur áfram að sveiflast, og gefur frá sér nokkra aukapúlva með tímabili sem háð er rýmd byssunnar.

Þessir aukapúlsar eru helsti ókostur loftbyssu, og þeim verður að eyða. Það er gert með því að raða misstórum byssum saman í kippu, og hleypa af með nákvæmum tímastilli svo kænlega, að þeir fyrstu púlsar leggjast á eitt, en hver aukapúls eyðir öðrum. Stjórn afhleypingar og samstillingar byssanna er gerð af sjálfvirku stjórnþæki, Litton LRS-100. Næmar á hverri byssu sýna hvenær skotið hleypur af, og næmar á hverri kippu sýna hljóðmerkið.



Mynd 2. Flatarmálsmynd af fyrirkomulagi loftbyssu í mælingunum. Innskot sýnir hvernig byssunum er raðað innan hvernar kippu.

Byssukippurnar eru dregnar á styrktum slöngum sem leiða þrýstiloft og innihalda rafvíra fyrir stjórn og boðmeki. Aðstaða er fyrir hendi til að meðhöndla allt að 8 kippur í sjó, en í okkar tilfalli voru notaðar 6 svo sem algengast er. Þá eru 30 byssur í sjó. Í Malene eru tvær stórar loftpressur sem geta skilað 6000 rúmtömmum við 2000 psi (138 bör) með 10 s millibili. Þar sem 6 kippur voru notaðar, hver 594 rúmtömmur, er heildarrúmmál aðeins 3564. Það kom sér vel að hafa svo stórar pressur þegar önnur varð ógangfær í Norðurlandsmælingunum og síðar á Jan Mayen-svæðinu. Þá mátti komast af með aðra, en nokkuð varð að hægja á skipinu.

Byssukippum má fylkja á ýmsan hátt. Algengt er að allar byssur séu þétt saman, og mynda þær þá punkt-hljóðgjafa. Þá má dreifa úr kippunum og fá fram loftnets- eða stefnuvirkni í hljóðgjafann. Til þess má mynda breiðfylkingu, langfylkingu eða blöndu beggja. Þessi tækni er eitt helsta stolt Geco, og fyrirtækið býður upp á allt 120 m breiðar og 250 m langar fylkingar. Teikning á mynd 2 sýnir fyrirkomulag kippanna 6 í siglingu Malene Østervold. Þeim var fylkt á 33 m langt og 58 m breitt svæði. Byssukippunum er haldið í sundur með eins konar toghleraútbúnaði.



### 2.3 Móttökubúnaður

Hér segir frá hlustunarkaplinum sem inniheldur hljóðnemana eða hydrófónana. Hann er af svokallaðri "analogue transformerless" gerð. Kapall M.Ö. er 3000 m langur, og samansettur af 30 bútum. Hver bútur inniheldur fjóra hópa af samtengdum hydrófónum. Hver slíkur hópur er 25 m langur og hefur 20 fóna sem senda saman merki inn á eina rás.

Hlustunarkapallinn er látinn liggja lárétt í sjónum aftur af skipinu, á um 10 m dýpi. Flotmagnið er stillt nær hlutlaust, og til finni dýptarstillingar eru notaðir 12 uggaþráar sem raðað er á kapalinn. Þá má stilla samkvæmt upplýsingum frá 11 dýptarnemum í kaplinum. Taug, 258 m löng, liggur úr skipi í virka hluta kapalsins. Hún ber rafleiðslurnar, hefur teygjanlega búta sem taka af rykki, og lóð til að halda framendanum niðri. Aftur úr kaplinum liggur 220 m tóg í endabauju. Bauja þessi sýnir staðsetningu endans og hvernig kapallinn legst undan straumi, og er einnig til öryggis ef hann slitnar. Heildarlengd drásunnar er nær 3,5 km.

### 2.4 Skráning endurkastsmælinga

Grunntækið í skráningarkerfinu er DFS 5 frá Texas Instruments, þrautreynt og algengt tæki. Það tekur við merkjum frá hlustunarkaplinum, eftir að þau hafa farið í gegnum aðlögunareiningu, svokallað DSS 5, sem er nauðsynleg fyrir "transformerlausan" kapal. Þar er merkið magnað og auk þess voru merki úr hverjum tveimur samliggjandi rásum lögð saman. Þetta virkar eins og að nemahóparnir væru 50 m langir, en sköruðust um helming lengdarinnar. Stefnuháð síun eykst við þetta.

DFS 5 breytir rafmerkinu frá rásunum 120 í stafrænt form. Upptökutækin eru þó frábrugðin venjulegu DFS 5 kerfi. Í stað þess að skrá jafnóðum á segulband og mælist, eru stafrænu merkin send til NORD-100 tölvu frá Norsk Data, sem geymir alla skráninguna í minni. Að lokinni upptöku hvers skots skrifar tölvun út á segulband á de-multiplex formi, þ.e. að rásirnar eru sundurgreindar, en ekki í kös eins og frá DFS-5 tækinu. Þrjú segulbönd fyrir þetta skráningu (6250 bpi) voru um borð, tvö tóku við til skiptis og eitt var til vara. Til eftirlits er jafn óðum teiknað endurkastssnið að merkjum einnar rásar á svokallaðan EPC-skrifara. Rúmlega 200 skot fóru á hvert band. Að lokinni línu getur tölvun lesið aftur sýnishorn af bandi og teiknað til eftirlits. Einnig eru ýmsar prófanir á tækjum metnar í tölvunni. Engar stórvægilegar bilanir urðu á þessum búnaði.

### 2.5 Hlustunardufl

Hlustunarduflin (sonobuoys), eru af gerðinni Ref-Tec. Kerfið samanstendur af duflum með hljóðnema og radiósendi til að senda merkið til skipsins, og tveggja rása móttakara á skipinu. Duflunum er hent fyrir borð meðan skipið mælir venjulega endurkastslínu. Þar sem skipið færast frá duflinu á meðan það nemur hljóðmerkin og skilar þeim til skráningar í skipinu, fæst svokölluð bylgjubrotsmæling. Algengt er að duflin nái hljóðbylgjum í allt að 20-40 km fjarlægð. Duflin sökkva í sæ að stuttum tíma línunum.

Duflin senda ýmist á lág- eða hábandi, á 75 eða 135 megariðum. Þau eru

sívalningar, rúmlega metri að lengd, og fljóta upprétt í sjónum. Upp úr þeim rís loftnetið, en hljóðnemi fellur sjálfkrafa niður þegar duflin koma í sjó. Hægt er að stilla þau þannig að það gerist ekki fyrr en endi hlustunarkapalsins er kominn fram hjá, svo ekki flækist. EPC-skrifari er notaður til skráningar skjálftarits á pappír, og merkið er einnig tekið upp á segulband með endurkastsmælingunum, í okkar tilfalli á rás 120.

## 2.6 Önnur mælitæki

Auk endurkastsmælinga er segul- og þyngdarsvið jarðar mælt, og einnig sjávardýpi. Þessar stærðir eru skráðar í hverjum skotpunkti, þ.e. með 25 m millibili. Tölræn skráning er á sama segulbandi og staðsetningar (navigation tape), en auk þess eru mælingarnar skráðar á línuritsformi á pappír. Þessar mælingar eru einfaldari og umfangsminni en endurkastsmælingar, og tiltölulega lítið er fylgst með þeim. Það má jafnvel segja að þær séu vanræktar. Enginn sérfróður maður er um borð til að huga að þessum atriðum, heldur eru siglingafræðingarnir látnir annast lágmarkseftirlit.

Þyngdarmælirinn er frá La Costa Romberg, og honum er komið fyrir í mælitækjarúminu. Mælirinn stendur á veltiborði sem helst lárétt með hjálp gýróstefnuvita. Dregið er úr áhrifum hröðunar skipsins með því að taka 3 mínútna meðaltal þyngdarsviðsins og beita ýmsum öðrum leiðréttingaraðferðum. Í þessari ferð var mælirinn nýkominn úr viðgerð hjá fyrirtækinu Edcon, og til þess að reyna mælinn á sjó var tæknimaður frá fyrirtækinu fyrsta hálfu mánuðinn. Á þeim tíma var þyngdarmælirinn athugaður gaumgæfilega, og virtist góður. Ein bilun varð þegar pera í aflestrartæki bilaði, en viðgerð virtist takast vel.

Segulmælir er af gerð Geometrics G-801/803. Neminn var dreginn eftir skipinu, ýmist 250, 235 eða 210 m frá skut. Óvíst er hversu djúpt neminn lá í sjónum, en að líkindum á a.m.k. 20 m dýpi. Þetta fyrirkomulag var heldur klaufalegt, og fyrir kom að nemakapallinn flæktist í byssunum og slitnaði. Vegna þessa varð að taka nemann úr sjó þegar beygt var. Auk kapalslits urðu oft bilanir, sem líklega stöfuðu af útleiðslu í tengi á dekki. Ennfremur gleymdist að hafa segulmælisnema og kapal með þegar lagt var upp, og þá þurfti að flytja sérstaklega á mælisvæðið.

Dýptarmælir er frá ELAC LAZ, 726 rið, gerð KMMS 44F. Hann er gerður fyrir sjávardýpt á bilinu 0-2000 m. Mælirinn skrifar á línurit, en við hvern skotpunkt er aflestrinum einnig breytt í tölrænt form til skráningar á segulbandið.

## 2.7 Siglinga- og staðsetningatæki

Nákvæm staðsetning er ákaflega mikilvæg í endurkastsmælingum, og yfirleitt er reynt að nýta bestu fáanlegu upplýsingar. Í mælingunum var lórantæki (Micrologic ML-3000) notað sem grunnstaðsetning. Til samburðar var stuðst við Transit gervitunglastaðsetningu (Magnavox-tæki). Það gefur nákvæmar staðsetningar, en að jafnaði aðeins á hálftrar til einnar klukkustundar fresti.

Einnig var haft til hliðsjónar staðsetningatæki af gerðinni Magnavox

MX1107 sem notar GPS-gervitunglastaðsetningar (Global Positioning System). Þetta kerfi gefur mjög nákvæmar staðsetningu samfelld, en er aðeins nothæft tvö fjögurra klukkustunda tímabil á sólarhring, þegar sendingar þriggja til fjögurra hnatta nást í einu, enda er kerfið enn á tilraunastigi. Tæki þetta var ennfremur löngum bilað.

Auk framangreindra staðsetningatækja er stöðugt lesið á sjálfvirkan hátt af gýróáttavita, hraðalaggi og sónar-doppler hraðamæli. Allar þessar upplýsingar eru metnar jafnóðum í sérstakri siglingatölvu sem stjórnast af tölvuforriti sem kallast Norstar. Það reiknar besta fánlegt mat á stöðu eða færslu skips á hverjum tíma, og tekur tillit til allra upplýsinga, svo óregla og rek í aðalstaðsetningu sléttist út. Þetta kerfi er mjög fullkomið þegar það virkar rétt, en ýmsir gallar komu fram á siglingu okkar, og segja má að kerfið sé ekki fullkomlega tilbúið til notkunar. Töluverður tími tapaðist vegna þessa, og að líkindum verður mælingafyrirtækið að taka tapið á sig.

### 3 MÆLINGAR Á JAN MAYEN-SVÆÐI

Ef á heildina er litið má segja að vel hafi tekist til og afköst hafi verið í góðu meðallagi. Alls mældust 4236 km af 5014 km sem voru á áætlun, en hún var reyndar nokkuð ofætluð. Allar línur náðust sem voru flokkaðar í áætlun sem forgangslínur (3438 km). Mælingaáætlun var unnin í samvinnu Orkustofnurnar og norsku Olíustofnunarinnar, en Steinar Þ. Guðlaugsson var tók einnig þátt í verkinu og veitti ráðgjöf. Um undirbúningsvinnu má lesa í greinargerðum eftir Karl Gunnarsson (1984 og 1985a), en ýmsar lausar skrár og kort geyma lokaútgáfu siglingaáætlana. Skýrsla eftirlitsmanns (Hill, 1985) geymir nákvæma tæknilega lýsingu á mælingunum, en skýrsla Geco hefur ekki enn borist mér.

Siglingin hófst að morgni 17. júlí, þegar lagt var úr höfn úr Tromsø í Norður-Noregi. Áður en lagt var úr höfn var haldinn lokafundur með öllum hlutaðeigandi. Auk mælingamanna voru þar fulltrúar Geco, og frá Olíustofnuninni voru mættir Morten Sand, Arild Haugen og Jan Vestby. Sá fyrstnefndi hefur umsjón með verkinu hjá Olíustofnuninni. Með skipinu fóru til eftirlits undirritaður, og fyrir hönd Olíustofnunarinnar David Hill frá breska ráðgjafarfyrirtækinu Delph Management Ltd. Flokksforingi mælingamanna var fyrst Alf Dale, en í síðara úthaldinu Robert Fredheim. Áður en haldið var úr höfn kom í ljós að útbúnað vantaði fyrir segulmæli. Geco ákvað að láta fremur senda hann á mælisvæðið en bíða í höfn. Um hádegi þann 19. var komið á mælisvæðið og byrjað að rekja út hlustunarkapalinn. Byrjað var syðst á svæðinu svo styttra yrði að senda segulmælibúnað til skipsins.

Mæling byrjaði kl. 1640 þann 19. júlí á línu JM-22-85. Fyrsta mánuðinn var veður oftast fremur kyrrt með þöku. Þó var rúmlega tveggja sólarhringa hlé á mælingu vegna illviðris 23. til 25. júlí. Segulmælibúnaðurinn barst skipinu með fiskibátinum Haraldi frá Íslandi 21. júlí. Vegna vandræða við staðsetningakerfi var sérfræðingur sóttur til Raufarhafnar, og þess vegna varð hlé 31. júlí til 2. ágústs. Snúið var til Akureyrar kl. 1446 þann 12. ágúst til að skipta um áhöfn, en það gerir Geco alltaf á mánaðarfresti. Fulltrúar Olíustofnunarinnar komu til Akureyrar til skrafs og ráðagerða. Gunnar Johnsen og Steinar

Guðlaugsson voru þar af hálfu Orkustofnunar, og sáu meðal annars um þyngdarmælingu til viðmiðunar.

Skipið lá í höfn á Akureyri þann 14. frá miðnætti til kl. 17. Þá var haldið til mælinga á Flateyjarsvæðinu, og ekki komið á Jan Mayen-svæðið fyrr en 18. ágúst, en kl. 0022 þann 19. hófst mæling aftur. Veður var verra á þessu síðara úthaldi. Að vísu urðu aðeins tvö hlé á mælingu, rúmir tveir sólarhringar samtals, en oft var mælt við vondar aðstæður. Síðustu línu var lokið kl. 0335 31. ágúst. Þá var útbúnaðurinn tekinn inn og haldið áleiðis til næsta mælingasvæðis Geco sem var við Svalbarða. Þangað var komið 2. september, og vorum við eftirlitsmennirnir ferjaðir í land í Longyearbyen, sem er kolanámubær Norðmanna.

### 3.1 Sigling

Staðsetningin grundvallaðist á lórankerfinu (Loran-C) sem reyndist mjög vel, og ætti að hafa gefa nákvæmni upp á nokkra tugir metra þegar leiðrétt hefur verið fyrir hliðrun. Notast var við stöðvar á Jan Mayen, Færeyjum, Íslandi og Noregi. Tækið var stillt á fasta hliðrun með tilliti til gervitunglastaðsetninga, og hún reyndist brúkanleg fyrir allt svæðið. Helstu gallar voru nokkur óstöðugleiki um nætur, og nærri Jan Mayen virtist tækið missa stillingu vegna þess að mekið frá stöðinni í einni drekkti hinum.

Transit-gervitunglastaðsetningar fengust oft, að meðaltali á um 6 km millibili, en allmikill breytileiki er þó þar á. GPS-kerfið gaf mjög nákvæmar staðsetningar þegar það var fánlegt, en langar gloppur eru jafnan í móttöku og einnig var tækið löngum bilað. Því var ekki að jafnaði byggt á því nema í neyð, og til viðmiðunar og kvörðunar. Doppler-hraðamæling með sónar reyndist ekki góð, en lítið þurfti að reiða sig á hana.

Mest vandræði urðu vegna galla í Norstar-tölvukerfinu. Það missti oft þráðinn svo gera varð hlé í miðri mælingu. Fjölmargar útgáfur á forritinu voru reyndar, og hafði hver sína sérvisku. Á línunum 226, 126 og 26 komu fram kaflar þar sem skotbil var 10% lengra en vera átti. Allmikill tími tapaðist vegna alls þessa, m.a. þegar sérfræðingur var sóttur í land, og mun Geco bera megnið af aukakostnaði.

### 3.2 Endurkastsmælingar

Á flestum línunum er 25 m bil milli skota, og hafa sextugfalda þekju, sem kallað er (60 geislar endurkastast undir misgleiðu horni frá hverjum punkti innan jarðlagastaflans). Nokkrar valdar línur voru þó skotnar með 50 m millibili, sem veldur því að þekjan verður aðeins þrítugföld, en hægt er að skrá endurköstin í lengri tíma og kanna dýpra. Skráningartími var hafður 15 s fyrir mælingar með 50 m skotbili, en á línunum með 25 m bili var framan af skráð í 8 s, en var seinna minnkað í 7 s til að auka afköst. Þó var sett 8 s skráning á línu 24/124/224 vegna mikils sjávardýpis, og þegar siglingarhraði takmarkaðist vegna bilunar loftpressu var notað tækifærið og skráð í allt að 9 s.

Eftirfarandi línur voru með langri skráningu (15 s) og 50 m bili milli

skotpunkta: 2, 8, 11, 14, 19, 26/126/226/326/426 og 129. Af þeim eru línur 26, 126 og 226 gallaðar, samanber kafla 3.1. Óvíst er að hversu miklu leyti þessi gögn eru nothæf. Þær voru endurteknar, en þá voru 25 m milli skota. Gert var ráð fyrir að Geco tæki að sér hluta auka-kostnaðar.

Hlustunarkapallinn lá vel í sjónum í góðu jafnvægi. Hann var venjulega hafður á 10 m dýpi, en í síðari hluta mælinganna var honum stundum sökktt á 13 eða 14 m dýpi til að minnka bylgjuhávaða sem ágerðist með versnandi veðri. Rás 85 var framan af trufluð af útleiðslu, sem reyndist vera vegna gats í slöngunni. Þetta var lagað við áhafnar-skiptin, og þótti ekki vert að eyða tíma í það fyrr. Í síðari helmingi mælitímans kom fyrir að öldugangur olli verulegum hávaðatruflunum, en haldið var áfram við mælingu þar sem tími var knappur. Væntanlega má sía þessar truflanir að hluta frá, þar sem þær eru með mjög lága tíðni og lægri tíðnimörk tækjanna voru stillt á um 3,5 rið í stað 8 riða eins og algengt er.

Þar sem endar lína lágu saman (brot í línunum) var ýmist tekin lykkja til að koma mætti inn á línuna með beinan kapal, eða sveigt var beint inn á nýju línuna þar sem horn ekki skarpt. Óhætt á að vera að sveigja þannig 10 gráður, en við tókum oft krappari beygjur til að flýta fyrir. Þegar stöðva varð mælingu á miðri línu og hefja aftur, var jafnan sigld lykkja, og það tók oftast 2-3 klukkustundir.

Byssurnar voru að mestu í lagi. Venjulega töpuðust nokkur skot á hverri línu, oftast vegna galla í siglingareikningi, en það var jafnan innan þolanlegra marka. Einstakar byssur voru dauðar á stundum og jafnvel heil kippa, en það var einnig innan takmarka. Örfáum sinnum kom það fyrir að einstakar byssur misstu samstillinguna. Versta tilfellið var á línu JM-24-85 þar sem slíkt gerðist á 7 km bili. Önnur loftþjappan var vangæf eftir áhafnarskiptin. Hún var í lamasessi við mælingarnar undan Norðurlandi og síðar á J.M.-svæðinu eftir línu JM-11-85. Þá varð að draga úr hraða.

### 3.3 Bylgjubrotsmælingar

Fyrst í stað virkaði kerfið ekki vel, og Geco-menn fórnúðu nokkrum duflum til tilrauna. Gert var við afleiðslu til formagnara móttökutækis, en eftir sem áður skiluðu hábandsduflin verri gögnum en lágbandið. Reynt var að sniðganga þau. Seinna var hábandsmóttakan tíðnistillt, og batnaði hún þá mjög, en samt virtist lágbandssendingin berast heldur lengra.

Notuð voru 44 dufl, og af þeim voru 38 virk, og eru staðsett á mynd 3. Ekki virtust þau öll gefa miklar upplýsingar, en bíða verður úrvinnslu til a skera úr því. Tölræn skráning á seismíska rás nr. 120 takmarkast við sömu tímalengd og endurkastsmælingarnar. Sérstakt vandamál skapaðist við skráningu 11 dufla sem eru á þeim línunum þar sem bil milli skotpunkta var 25 m og upptaka aðeins 7 eða 8 s. Þar er upp-tökutíminn oft of stuttur þegar frá dregur duflinu. Reynt var að ráða á því bót, með því að setja tímatöf á EPC-skrifarann og skrá lengri tíma á pappírslínuritið. Sú skráning jafnast þó ekki á við tölræna skráningu og ýmislegt spillir fyrir. Hljóðbylgjan sem berst til-tölulega hægt um sjóinn frá næstsíðasta skoti fellur saman við brotnu

bylgjuna þar sem hún fer að dofna vegna fjarlægðar, og kæfir hana. Þetta gæti orðið til að stytta langdrægni duflanna. Þegar upptökutími var af nauðsyn stilltur lengri en tímabil á milli skota, skráist aðeins annað hvert skot. Samt sem áður er þess vænst að hafa megi not af pappírsskráningunni.

### 3.4 Þyngdarmælingar

Þyngdarmælingar virðast hafa tekist að fullu, og ekki er vitað til þess að nokkurs staðar vanti mælingu á línum. Utan lína var þyngdarmæling ekki bókfærð, nema nóttina 31. júlí til 1. ágúst er ég lét gera tilraun til að mæla línu inn yfir landgrunn Íslands á leið til Raufarhafnar. Þyngdarmæling var gerð við bryggju í Tromsö, á Akureyri við áhafnarskiptin, og að líkindum aftur í Noregi síðar. Með þessu móti má stilla mælinguna af við þekkt gildi í landstöðvum. Orkustofnun sá um tengingu á Akureyri (sjá kafla 3.4 og viðauka 2), en Olíustofnunin ætlar að sjá um Noregshliðina.

Þyngdarmælir var settur í skipið í Tromsö, nýkominn úr viðgerð, og fylgdi tæknimaður frá mælingafyrirtækinu Edcon honum til eftirlits. Sá fór af skipinu 1. ágúst í Raufarhöfn. Mælirinn fékk því góða umönnun framan af. Hann bilaði lítilsháttar 19. ágúst, en viðgerð virtist takast vel. Þetta gerðist við endurtekningu línu JM-226-85. Þar var þegar búið að mæla svo þetta kom ekki að sök.

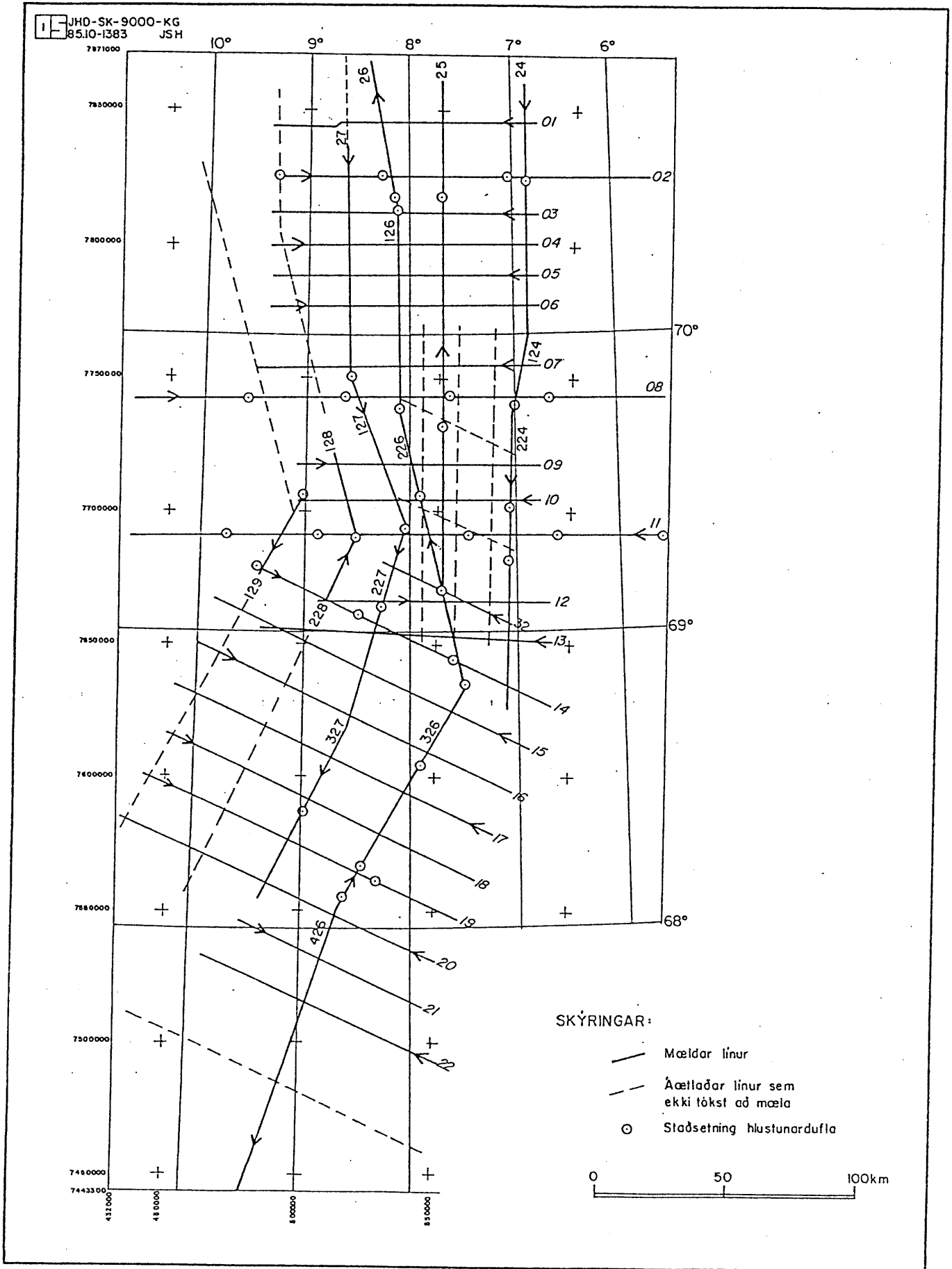
### 3.5 Segulmælingar

Einna mestar gloppur eru í segulmælingunum, en þær eru alls á 3397 km siglingu, um 85 % af heildarsiglingalengd. Þær mælingar sem náðust eru þokkalegar að gæðum. Helst má kvarta yfir 2-3 nī suði, og dálitlum truflunarkafla á línu JM-24-85. Ástaður gloppanna eru ýmsar. Þar sem trassað var að taka með segulmælisma og nemakapal, tapaðist í byrjun mæling á línum 22, 21 og 20. Það kom nokkrum sinnum fyrir að nemakapallinn flæktist í byssunum og slitnaði. Þá varð einu sinni að draga nemann inn vegna grynninga við Jan Mayen. Sjá nánar í línu-lýsingum hér að aftan.

### 3.6 Mæli línur

Mæli línur eru taldar upp í sömu röð og þær voru mældar, og dregnar á kort á mynd 3. Ef lína er t.d. merkt 19/A, táknar það að hún hefur verið mæld í bútum sem þá eru merktir 19 og 19A. Athugasemdir eru hér einkum gerðar um það sem úrskeiðis fór.

Lína JM-22-85, 20.-21. júlí kl. 1640-0521, lengd 100,725 km, stefna 295, skotbil 25 m og skráning í 8 sekúndur. Engin segulmæling vegna þess að nema vantar. Byssukippa úr sambandi á tíma vegna loftleka. Á miðri línu voru sett ný hliðrunargildi fyrir lóran-staðsetningu, sem haldið var út mælingarnar.



Mynd 3. Mællínur Malene Östervold á Jan Mayen-svæðinu, 1985.

Lína JM-21-85, 21. júlí kl. 0808-1831, lengd 81,2 km, stefna 114, skotbil 25 m og skráning í 8 s. Engin segulmæling, nema vantar. Ein byssukippa úr sambandi um tíma.

Lína JM-20-85, 22. júlí kl. 0228-1921, lengd 133,925 km, stefna 296, skotbil 25 m og skráning í 8 s. Engin segulmæling vegna þess að nemabúnaður var ekki tilbúinn til notkunar. Ein byssa óvirk á kafla.

Lína JM-19/A-85, 22.-23. júlí kl. 2225-1220, lengd 90,0 km, stefna 114, skotbil 50 m og skráning í 15 s. Sjór og veður vaxandi þar til hætta varð mælingu áður en línu var lokið. Engin segulmæling upphaflega vegna þess að nemabúnaður var ekki tilbúinn. Segulmælt sérstaklega á línunni 25. júlí meðan beðið var eftir að veðrið lægi.

Lína JM-326/A-85, 25.-26. júlí kl. 2254-1401, lengd 94,0 km, stefna 031, skotbil 50 m og skráning í 15 s. Þrjú hlustunardufl (nr. 1,2,3) voru lögð út. Ein byssa óvirk á kafla. Fyrsta segulmæling með endurkastsmælingum. Segulmælisnemi slitnaði aftanúr þegar siglt var í slaufu, svo 43 km eru ómældir til endans. Nemi var 250 m aftan skuts, en við slitið styttist kapallinn í 235 m.

Lína JM-226/A-85, 26.-27. júlí kl. 1616-0728, lengd 111,155 km, stefna 347, skotbil 50 m og skráning í 15 s. Sjö dufl lögð út, og af þeim virka 3. Rás 85 var tekin úr sambandi vegna útleiðslu, og var ekki tengd fyrr en við áhafnarskipti. Galli var í siglingakerfi svo bil milli skotpunkta eru 55 m á helmingi línunnar.

Lína JM-126-85, 27. júlí kl. 1004-1803, lengd 73,314 km, stefna 000, skotbil 50 m og skráning í 15 s. Hlustunardufl nr. 11 lagt út. Aftur er um helmingur línunnar með of löngu skotbili. GPS-staðsetning virkar ekki, og kemst ekki í lag fyrr á línu 327.

Lína JM-26-85, 27.-28. júlí kl. 1804-0417, lengd 60,978 km, stefna 350, skotbil 50 m og skráning í 15 s. Beygt var beint inn á línuna af síðustu. Hlustunardufl nr. 12 og 13, sú fyrri virkaði skamman tíma. Síðari helmingur línu var með ónákvæma staðsetningu, því lóran tapaðist, líklega vegna nálægðar við Jan Mayen stöðina. Sónar-doppler mæling reyndist léleg og gervitunglastaðsetningar gisnar.

Lína JM-27A-85, 28.-29. júlí kl. 1529-0134, lengd 82,55 km, stefna 179, skotbil 25 m og skráning í 8 s. Ekki fékkst lóranmæling í byrjun línu, og miklar skekkjur voru þar í siglingu. Fyrsti ábyggilegi skotpunkturinn er talinn vera 1140, en þá var skipið 300 m út úr línu, en e.t.v. er nokkur spotti nýtur fyrr.

Lína JM-127/A-85, 29. júlí kl. 0134-1200, lengd 60,55 km, stefna 159, skotbil 25 m og skráning í 8 s. Ein byssukippa óvirk á tímabili. Dufl nr. 14 lagt út.

Lína JM-227-85, 29. júlí kl. 1200-2147, lengd 80,225 km, stefna 196, skotbil 25 m og skráning í 8 s. Snúið beint inn á línuna af línu 127. Dufl 15 og 16 lögð út.

Lína JM-327-85, 29.-30. júlí kl. 2148-0705, lengd 75,15 km, stefna 208, skotbil 25 m og skráning í 8 s. Dufl nr. 17. GPS-staðsetning náðist aftur eftir langt hlé, og var notuð um tíma sem grunnstaðsetning.



Lína JM-19B-85, 30. júlí kl. 1221-1734, lengd 41,0 km, stefna 115, skotbil 50 m og skráning í 15 s. Duf1 nr. 18. Hér var lokið við línu 19 sem hætta varð við vegna veðurs 23. júlí.

Lína JM-426-85, 30.-31. júlí kl. 2332-1355, lengd 120,45 km, stefna 199, skotbil 50 m og skráning í 15 s. Allmörg skot töpuðust í blá-endann vegna Norstartruflana, en ekki þótti ástæða til að gera veður út af því. Haldið svo til Raufarhafnar.

Lína JM-18-85, 2. ágúst kl. 0046-1624, lengd 130,10 km, stefna 114, skotbil 25 m og skráning í 8 s.

Lína JM-17/A/B-85, 2.-3. ágúst kl. 1919-1803, lengd 134,7 km, stefna 296, skotbil 25 m og skráning í 8 s.

Lína JM-16-85, 3.-4. ágúst kl. 2046-1110, lengd 133,275 km, stefna 114, skotbil 25 m og skráning í 7 s. Skráning var stytta til að auka mætti hraða. Vandræði urðu við aðra loftþjöppuna í byrjun línu. Ein byssukippa var óvirk á kafla.

Lína JM-15-85, 4.-5. ágúst kl. 1350-0359, lengd 134,1 km, stefna 297, skotbil 25 m og skráning í 7 s. GPS virkaði ekki á línunni, og ekki um langt skeið.

Lína JM-14-85, 5. ágúst kl. 0645-1954, lengd 126,7 km, stefna 115, skotbil 50 m og skráning í 15 s. Duf1 19,20 og 21 lögð út. Fyrsta er af hábandsgerð og reynist truflað.

Lína JM-13-85, 5.-6. ágúst kl. 2331-1115, lengd 112,05 km, stefna 275, skotbil 25 m og skráning í 7 s. Transit gervitunglastaðsetningar náðust ekki á síðari helmingi línu. Skot 451-481 skráðust ekki á staðsetningasegulbandið.

Lína JM-12A-85, 6.-7. ágúst kl. 1736-0325, lengd 89,7 km, stefna 090, skotbil 25 m og skráning í 7 s. Fyrsta tilraun til að byrja línu fór út um þúfur vegna byssuvanda.

Lína JM-32-85, 7. ágúst kl. 0601-1200, lengd 55,45 km, stefna 297, skotbil 25 m og skráning í 7 s. Þessi lína var hafði ekki forgang í áætlun, en ákveðið var að mæla hana, enda liggur hún yfir borholu.

Lína JM-25-85, 7.-8. ágúst kl. 1615-1307, lengd 194,3 km, stefna 000, skotbil 25 m og skráning í 7 s. Duf1 nr. 22 og 23.

Lína JM-01-85, 8.-9. ágúst kl. 1840-0533, lengd 100,6 km, stefna 270, skotbil 25 m og skráning í 7 s. Þegar 1/3 af línunni var ómældur, kom skipið óvænt á grynningar (Strömflaket) og um leið fór lóraninn úr sambandi. Sveigt var til suðurs og að lokum var afgangi línunnar hliðrað um 1,3 km til suðurs. Segulmælisnemi dreginn inn á grynningunum, svo mælingu vantar á 44 km.

Lína JM-02-85, 9. ágúst kl. 0800-2322, lengd 144,1 km, stefna 089, skotbil 50 m og skráning í 15 s. Þrjú hlustunardufl. Það óhapp vildi til að nær helmingur staðsetningarsegulbandsins eyðilagðist vegna þess að siglingafræðingur gleymdi að skipta um band og næsta lína skráðist ofaní. Nægar upplýsingar eiga að vera skráðar með endurkastsmælingunum til að bjarga þessum gögnum.

Lína JM-03/A/B-85, 10. ágúst kl. 0438-2221, lengd 102,1 km, stefna 270, skotbil 25 m og skráning í 7 s. Tvisvar varð að gera hlé á mælingu. Fyrst vegna hiks í skráningarkerfi, og svo vegna loðnuskips á siglingu. Nokkuð bras með bysustillingu og ein kippa var óvirk um tíma.

Lína JM-04/A-85, 10.-11. ágúst kl. 2230-1215, lengd 102,675 km, stefna 089, skotbil 25 m og skráning í 7 s. Töf varð vegna þess að sama byssukippan vanstilltist, og hún varð óvirk á meiri hluta línunnar.

Lína JM-05-85, 11.-12. ágúst kl. 1417-0113, lengd 102,625 km, stefna 271, skotbil 25 m og skráning í 7 s.

Lína JM-06-85, 12. ágúst kl. 0312-1448, lengd 103,0 km, stefna 089, skotbil 25 m og skráning í 7 s. Veður fór harðnandi, og þótt full-órólegt yrði í sjó var línunni lokið áður en haldið var af stað til Akureyrar. Segulmælingu vantar á fyrstu 3 km.

Lína JM-226B/C-85(endurt.), 19. ágúst kl. 0022-1949, lengd 108,175 km, stefna 347, skotbil 25 m og skráning í 7, 8 og 9 s. Bilun í loftpressu olli því að minnka varð siglingarhraða, og þá var tækifærið notað til að auka skráningartíma. Loftbyssan komst aftur í notkun en ekki með fullu afli. Ein byssukippa biluð um tíma og ein byssa var dauð. Nokkuð slæmt var í sjóinn. Þyngdarmælir bilaði. Segulmæliskapall flæktist í byssum og bilaði. Menn sögðu: hverju reiðast goðin ?

Lína JM-126A-85, 19.-20. ágúst kl. 1950-0420, lengd 74,05 km, stefna 000, skotbil 25 m og skráning í 7 s. Inn á þessa línu var snúið beint af síðustu línu. Byssan enn dauð. Viðgerð á þyngdarmæli lokið, en hann þarf að jafna sig.

Lína JM-26B-85(endurt.), 20. ágúst kl. 0420-1128, lengd 61,575 km, stefna 350, skotbil 25 m og skráning í 7 s. Lóran fór úr stillingu sem fyrr þegar nálgast var Jan Mayen, en GPS dugði nær til línuenda. Tíguleg landsýn. Þyngdarmælir virðist vera kominn í lag.

Lína JM-24/A/B-85 20.-21. ágúst kl. 1858-1542, lengd 94,1 km, stefna 180, skotbil 25 m og skráning í 8 s. Eitt dufl sett út sem endist í 25 km. Byssur úr samstillingu á 7 km bili, sem er alvarleg bilun. Nokkur truflun af öldugangi. Segulmælir aftur í sjó, en slæm segulgögn á skotpunktabili 781A-1120A (8,5 km).

Lína JM-124-85, 21. ágúst kl. 1542-1952, lengd 34,2 km, stefna 191, skotbil 25 m og skráning í 8 s. Snúið beint inn á línuna. Dufl 28 sett út. Enn nokkur truflun af öldu.

Lína JM-224-85, 21.-22. ágúst kl. 1952-0946, lengd 108,525 km, stefna 182, skotbil 25 m og skráning í 8 s. Tvö dufl sett út.

Lína JM-11A-85, 24.-25. ágúst kl. 0112-0002, lengd 202,85 km, stefna 272, skotbil 50 m og skráning í 15 s. Dufl nr. 32 til 38 sett út, en sum gagnslítill. Veður heldur slæmt, og að lokinni línu varð að gera hlé á mælingum.

Lína JM-08-85, 26.-27. ágúst kl. 0619-0415, lengd 199,35 km, stefna 088, skotbil 50 m og skráning í 15 s. Öldutruflun með mesta móti. Nokkur vandræði með eina byssukippu. Dufl 39 til 42 sett út. Segul-

mælingu vantar á fyrstu 147 km vegna flækju nemakapals í byssum. Við viðgerð styttest kapallinn úr 235 í 210 m.

Lína JM-07-85, 27. ágúst kl. 1102-2325, lengd 108,375 km, stefna 271, skotbil 25 m og skráning í 7 s. Rás 61 biluð og rás 65 trufluð.

Lína JM-09A-85, 28. ágúst kl. 0652-1013, lengd 26,65 km, stefna 090, skotbil 25 m og skráning í 7 s. Tafir urðu við byrjun línu vegna stillingarvandráða í byssum, og síðan varð að hætta vegna hvassviðris.

Lína JM-09B-85, 29. ágúst kl. 0957-1902, lengd 69,45 km, stefna 090, skotbil 25 m og skráning í 7 s. Lokið við línu 9. Aðeins önnur loftþjappan var gangfær.

Lína JM-10-85, 29.-30. ágúst kl. 2126-0941, lengd 92,55 km, stefna 271, skotbil 25 m og skráning í 8 s. Enn er önnur þjappan biluð og fer ekki í gang það sem eftir er að leiðangrinum. Línan var framlengd um fjóra km til að skera línu 129.

Lína JM-129-85, 30. ágúst kl. 1140-1546, lengd 35,05 km, stefna 207, skotbil 50 m og skráning í 15 s. Eitt hlustunardufl. Þessi lína er aðeins lítil hluti áætlaðrar lengdar, en fé var að verða uppurið.

Lína JM-228/128-85, 30.-31. ágúst kl. 1929-0335, lengd 60,025 (27,025+33,0) km, stefna 025/345, skotbil 25 m og skráning í 8 s. Þessir tveir línustubbar voru síðasti áfangi mælinganna. Veður var versnandi. Einu hlustunardufl. varpað útbyrðis í byrjun línu 128.

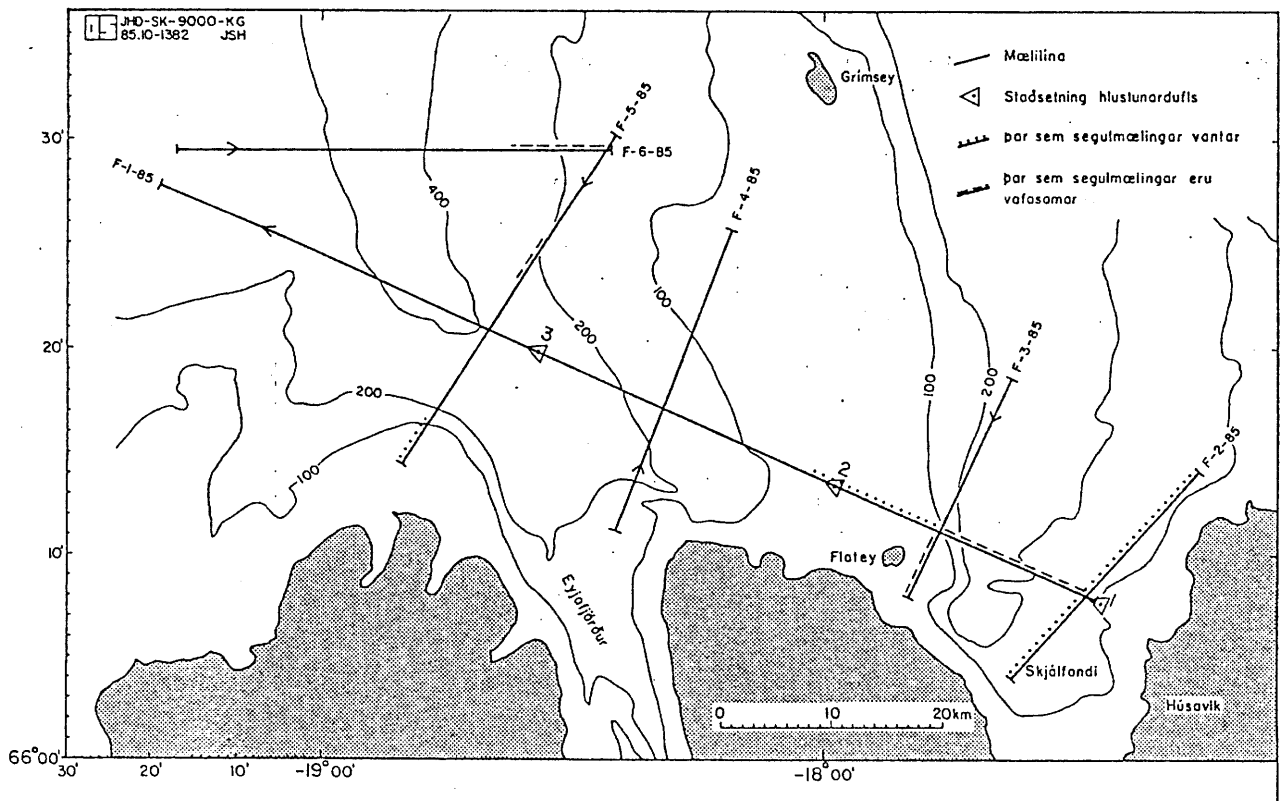
#### 4 MÆLINGAR Á FLATEYJARSVÆÐI

Mælingar voru hafnar strax eftir áhafnarskiftin á Akureyri. Byrjað var að leggja út hlustunarkapalinn á útsiglingunni í mynni Eyjafjarðar undir miðnætti 14. ágúst. Mælingarnar stóðu frá kl. 1032 þann 15. til 0825 þann 17. ágúst. Auk þess var sérstök segulmæling gerð á línu F-4-85 eftir hádegi þann sama dag. Veður og sjólag var ágætt. Logn var og sléttur sjór fyrsta sólarhringinn, og síðan norðaustan gola og kaldi og nokkur vindbára, en lítil undiralda. Truflanir og hávaði af bylgjuhreyfingu var því í lágmarki. Óttast var að fiskiskip og neta-lagnir gætu hindrað mælingu, en engin vandræði urðu af þeim sökum. Vegna þessa var áður haft samband við Sigurð Árnason skipherra í stjórnstöð Landhelgisgæslunnar, sem aðstoðaði við að leita upplýsinga og koma viðvörðun til skipa.

Mælingar gengu að öllu leyti eðlilega, nema nokkra gloppur eru í segulmælingu. Línur voru lagðar samkvæmt fyrirfram gerðri áætlun (Karl Gunnarsson, 1985b), en þar sem línuendar lágu næst landi varð að snúða lítillega á línulengd vegna þrengsla, en við því mátti búast. Þá voru línur 5 og 6 lengdar lítillega (sjá mynd 4). Í heild voru mældir 250,85 km sem kostar nkr. 738.340. Í verðinu er innifalin frumvinnsla segul- og þyngdarmælinga og staðsetninga. Hér verður sagt frá mælingunum eins og voru metnar um borð, en ekki er hægt að kveðu upp lokadóm um gæðin fyrr en gögnin eru unnin og þau afhent okkur.

#### 4.1 Sigling

Staðsetningar og sigling grundvallaðist á Lóran-C radiómælingu, en einnig fengust allmargar góðar staðsetningar með Transit-gervitunglum, sem nota má til viðmiðunar og kvörðunar á lóraninum. GPS-gervitunglamóttökutækið var enn óvirkt, enda þótt gert hefði verið að því á Akureyri. Sama hliðrun eða leiðrétting var höfð á lóraninum sem notuð var á J.M.-svæðinu, en ljóst er að svona nærri strönd er ekki nægjanlegt að hafa fasta leiðréttingu, þar sem nálægð lands afmyndar sviðið frá lóransendunum. Af lauslegum samanburði við Transit-gervitunglastaðsetningar má ætla að frávik frá áætlaðri línu geti orðið allt að 300 m. Nákvæmni staðsetninga eftir vinnslu ætti þó að verða mun meiri, eða fáeinir tugir metra. Ein villa kom fram í Norstarkerfinu, og er það vel sloppið. Hún leiddi til að gera varð hlé á miðri línu 1/1A. Annars varð að hætta við notkun nýrrar útgáfu forritsins, þar sem það slepti úr skotpunktum þegar byrja átti mælingu að morgni 15. ágúst.



Mynd 4. Mællínur Malene Östervold undan Norðurlandi, 15.-17. ágúst 1985. Endurkasts- og þyngdarmælingar eru á öllum línum, en myndin sýnir hvar gloppur eru í segulmælingum. Sjávardýpi er í metrum.

#### 4.2 Endurkastsmælingar

Í grundvallaratriðum er allur tækjabúnaður og fyrirkomulag eins og á J.M.-svæðinu. Ákveðið var að skjóta með 25 m millibili, og skrá merkin í 7 s með 4 ms söfnunarbili. Þessar stærðir eru aðrar en segir í áætlun, en að fenginni reynslu þótti ekki ástæða til að skrá þessar eða lengur. Engir gallar komu í ljós í endurkastsmælingunum. Að vísu var önnur loftpressan í lamasessi, og af þeim sökum varð að minnka

siglingarhraðanum lítillega, í um 4,3 hnúta, svo hin hefði undan. Þetta kom ekki að sök, þar sem auðvelt reyndist að hemja kapalinn, og auk þess minnkar hávaðatrúflun með minnni hraða. Kostnaðarauki vegna þessa fellur á Geco, enda borgum við fyrir lengd mælilína en ekki tíma.

#### 4.3 Bylgjubrotsmælingar

Þrjú hlustunardufl voru sett út á línu 1/1A til bylgjubrotsmælinga, eins og sýnt er á mynd 4. Þær virðast hafa tekist þokkalega að undanskildu hléi í miðri skráningu á dufli nr. 2, vegna fyrrnefndrar "Norstar-villu". Þetta hlé veldur aukningu í komutíma bylgnanna, líklega vegna reks duflsins til austurs. Væntanlega er þó hægt að notast við mælinguna.

Auk duflanna fást upplýsingar úr skráningu fastra jarðskjálftanema á landinu, og koma þar helst til greina stöðvarnar Siglufjörður, Gríms-ey, Húsavík og Gæsadalur, sem eru í umsjón Raunvísindastofnunar Háskóla Íslands. Ekki hefur enn verið kannað nákvæmlega hvar og hvenær nothæfar skráningar náðust. Þessi tilraun var höfð í huga við undirbúning og framkvæmd mælinga, og gengið var úr skugga um að hægt væri að skrá tíma hvers skots með nægilegri nákvæmni í alheimstíma. Væntanlega mun Raunvísindastofnun sjá um úrvinnslu þessara gagna.

#### 4.4 Þyngdarmælingar

Þyngdarmælingar virtust vera villulausar, og meira er ekki hægt að segja að svo komnu máli. Gunnar Johnsen Orkustofnun sá um að þyngdarmæla á bryggju á Akureyri við skipshlið, svo leiðréttu megi skips-mælinn fyrir "reki". Í viðauka 2 eru upplýsingar um þessa þyngdarmælingu. Auk mælinga á sjálfum mælilínunum verður reynt að nýta allar nothæfar mælingar sem náðust á svæðinu. Þar til má telja mælingu á siglingu inn yfir landgrunnið frá Jan Mayensvæði til Akureyrar, sem ég bað sérstaklega um, útsiglinguna frá Akureyri og siglingu milli mælilína. Ekki er hægt að segja til um hve mikill hluti þessara gagna er nýtanlegur, fyrr en að lokinni úrvinnslu.

#### 4.5 Segulmælingar

Segulmælingarnar tókust einna síst. Um 20 % af samanlagðri línulengd eru annað hvort án segulmælingar eða svo trufluð, að óvíst er hvort þær mælingar séu nothæfar. Truflanirnar stafa af tækjabilun og lýsa sér í hátíðnisuði eða röngum gildum við og við. Hugsanlega má notast við sumt eftir leiðréttingar svo sem grisjun, síun og sléttun. Að hluta til vantar segulmælingu vegna þess að taka varð nemann inn vegna grynninga.

Önnur gerð truflana, reyndar óhjákvæmileg, eru breytingar segulsviðsins með tíma vegna háloftarafmagns. Slíkar sveiflur verður reynt að leiðréttu með viðmiðun við fasta segulmælingastöð sem af tilviljun var rekin á Tjörnesi af Japönnum í samstarfi við Þorstein Sæmundsson á Raunvísindastofnun.

#### 4.6 Mælilínur

Hér eru lýsingar á hverri línu fyrir sig, í sömu röð og þær voru mældar, en einungis er dregið á meginatriði og afbrigðileg frávik í gagnaöflun. Nánari upplýsingar eru í viðauka 1. Þær voru skráðar að hætti fagmanna með hjálp Dave Hill, og kunnum við honum þökk fyrir.

Lína F-2-85, 15. ágúst kl. 1032-1351, lengd 26,1 km, stefna 042. Vegna nálægðar lands var ekki hægt að byrja línuna á áætluðum punkti, tæpur kílómetri tapaðist, og aðeins helmingur kapalsins var beinn þegar byrjað var að skjóta. Fyrstu 2 km línunnar virkaði EPC-skrifarinn ekki. Segulmælir fékkst ekki til að virka á línunni

Lína F-3-85, 15. ágúst kl. 1633-1922, lengd 22,9 km, stefna 205. Lína fer austan Flateyjar inn í víkina. Vegna nálægðar lands var ekki hægt að hafa nema 900 m framlengingu línu, í stað 1,5 km. Segulmælismeni dróst með botni, líklega á gryningum við Flatey.

Lína F-1/1A-85, 15.-16. ágúst kl. 2206-1215, lengd 92,9 km, stefna 294. Í byrjun línu var einungis hálfur kapallinn beinn vegna þrengsla. Gera varð hlé í mælingu og hringsóla vegna Norstar-villu frá kl. 0255 við skotpunkt 1500, til kl. 0510 við punkt 1431A. Eftir hlé heitir línan 1A. Þrjú dufl voru sett út á línunni. Segulmæling var trufluð fram að hléinu, og að auki var nemi tekinn úr sjó á grunni norðan Flateyjar.

Lína F-6-85, 16. ágúst kl. 1320-1833, lengd 41.275 km, stefna 090. Línan var lengd svo skurður fengist við línu F-5-85. segulmælir virkaði en var truflaður á köflum.

Lína F-5-85, 16.-17. ágúst kl. 2004-0058, lengd 36,825 km, stefna 213. Línan var lengd miðað við áætlun til norðurs, svo skurður við línu F-6-85 fengist. Segulmælingar voru vondar.

Lína F-4-85, 17. ágúst kl. 0433-0825, lengd 30,85 km, stefna 021. Segulmæling var ónýt.

Lína F-4A-85 17. ágúst kl. 1401-1619, lengd rúml. 30 km, stefna 021. Þessi lína var endurtekning á línu F-4-85, en nú var einungis segulmælt. Línan var tekin á leið til Jan Mayen svæðisins eftir að hlustunarkapall var tekinn um borð, og hraði var meiri en vanalega. Mælirinn var kominn í lag.

#### 5 FRAMHALD RANNSÓKNA

Enda þótt bæði mælingaverkefni þessa sumars séu tæknilega eins, er umfang, tilgangur og fjármögnun svo ólík að ekki er sjálfgefið að vinnsla gagna verði eins. Þar sem kostnaður við Flateyjarverkefnið er að öllu leyti borinn af Íslendingum, hljótum við að kappkosta að vinnslan verði bæði sem hagstæðust fyrir okkur, og að sjálfsögðu verður að taka tillit til fjárveitinga. Aftur á móti gæti það orðið góður kostur að láta Flateyjargögnin fylgja með Jan Mayengögnunum í frumvinnslunni, einkum ef það gæti leitt til nokkurs afsláttar af verði.

Úrvinnsla endurkastsmælinga er mjög umfangsmikil, og kostnaður getur numið þriðjungu mælingaverðs og allt að því að vera sambærilegur. Þessu verki má skipta í tvo meginþætti, sem kalla má gagnavinnslu og túlkun. Gagnavinnslan felst í mikilli tölvuvinnslu á hinum tölraðu mæligögnum, sem miðar að að draga fram og skerpa mynd af bergmáli eða endurkasti hljóðbylgna frá mótum jarðlaga. Lokaniðurstaða er venjulega á formi línurits eða myndar, sem sýnir nokkurs konar jarðlagasnið undir mælilínum, eða endurkastssnið. Tölvugagnavinnslan er jafnan dýrasti hluti úrvinnslu.

Með gagnavinnslunni lýkur hinum mælitæknilega hluta verksins. Við tekur túlkun gagnanna, þar sem sniðin eru greind til að draga fram upplýsingar um gerð jarðlaga og lögun. Þessi þáttur krefst minni tækjakosts, og umfang hans má stilla af eftir mikilvægi gagna og markmiði rannsóknna.

Segul- og þyngdarmælingar þurfa minni frumvinnslu, og eru í raun óháðar hljóðmælingunum á því stigi. Við túlkun mæligagna eru þær gjarnan notaðar til hliðsjónar og til að leiða í ljós ýmsa eiginleika jarðar sem endurkastsmælingarnar sýna ekki. Á því stigi getur reikni- vinna orðið veruleg.

### 5.1 Jan Mayen mælingar

Samstarfssamningur Norðmanna og Íslendinga kveður skýrt á um sameiginlegar rannsóknir. Þar er kveðið á um þær mælingar sem hér er greint frá, og um fyrsta stig úrvinnslu, þ.e. tölvuvinnslu gagna. Að lokinni vinnslu skuli gögnin boðin til kaups, og getur hver sem er keypt afnot af gögnunum fyrir ákveðið einingaverð. Þau verða trúnaðarmál í ákveðinn tíma, e.t.v. 3 til 5 ár, og enginn má birta þau á meðan. Gert er ráð fyrir að um tugur olíufélaga kaupi, e.t.v. einkum í þeim tilgangi að athuga rannsóknarmöguleika til langrar framtíðar, eða til að auka almennt skilning á jarðlagagerð hafssvæðisins milli Noregs og Grænlands. Í áætluninni er gert ráð fyrir að olíuiðnaðurinn hafi frumkvæði að næsta áfanga olíuleitar, sem yrði líklega bæði boranir og áframhald mælinga.

Olíustofnunin norska hefur út á við umsjón með mæligögnum, en Orkustofnun fylgist með og er með í ráðum við öll framkvæmdarstig. Um mánaðarmótin sept./okt. voru send út útboð til gagnavinnslufyrirtækja varðandi tölvuvinnslu á endurkastsmæligögnum. Um tylft tilboða hefur borist, ýmist í vinnslu endurkastsmælinganna eða segul- og þyngdargagna. Með útboðsgögnum fylgja hrá mæligögn af um 50 km línu- stubbi, og ætlast er til að fyrirtækin láti sýnishorn af úrvinnslulist sinni fylgja tilboðum. Fyrirtæki verður valið í lok nóvember þessa árs, og Orkustofnun mun taka þátt í mati tilboða.

Þess er fastlega vænst að Norðmenn veiti fé til úrvinnslunnar árið 1986, og að verkið geti hafist af krafti í byrjun ársins. Talið er að það taki um hálf t. ári. Fyrst fara fram ýtarlegar tilraunir við að finna heppilegasta vinnsluferlið, og þá verður að fylgjast vel með verkinu. Eldri mælingar Olíustofnunarinnar af J.M.-svæðinu, mældar 1979, munu fylgja með nýju mælingunum til endurvinnslu. Þær eru af svipaðri gerð, en mun minni að magni. Þau gögn sem boðin verða til kaups samanstanda af fullnum endurkastssniðum af öllum línum, ásamt staðsetningarkortum. Þeim munu fylgja línurit og kort með segul- og

þyngdarmælingu og sjávardýpi.

Á miðju næsta ári verða ákveðin kaflaskipti í málinu, þegar frumvinnslu er lokið og ákvæði Jan Mayen-samningsins uppfyllt. Þá má segja að nýr úrvinnslukafla taki við, að túlka gögnin og lesa úr þeim upplýsingar um jarðlagagerð. Þau olíufélög sem kaupa gögnin munu að öllum líkindum hvert um sig gera sína túlkun, og ekki láta hana uppi í bráð. Við erum þeirrar skoðunar að Orkustofnun og samstarfsaðilar eigi einnig að vinna að gagnatúlkun og áframhaldandi athugun á svæðinu, svo við getum myndað okkur sjálfstæðar skoðanir á möguleikum svæðisins. Þá er eðlilegt að Íslendingar hafi frumkvæðið, enda er svæðið okkur mikilvægara en Norðmönnum, og þeir hljóta að setja það aftarlega í sína forgangsröð. Við munum líka leita samstarfs víðar, og nú þegar er grundvöllur lagður að samstarfi við Steinar Þ. Guðlaussón, fyrrum starfsmann Orkustofnunar, sem starfar að hafsbotnsrannsóknnum við Oslóarháskóla.

## 5.2 Flateyjarsvæðið

Samkvæmt samningi við Geco var úrvinnsla segul- og þyngdarmælinga innifalin í verði mælinga, enda ekki svo miklar að magni að það taki því að fá sérstakan úrvinnsluaðila. Því má búast við að þessi gögn berist fljótlega ásamt staðsetningagögnum.

Ekki hefur verið gengið frá því hvernig úrvinnslu endurkastmælinganna verður háttað, enda þarf til þess sérstaka fjárveitingu, sem nú er ekki víð. Hér eru tveir möguleikar í athugun, að kaupa vinnsluna erlendis, eða að gera tilraun til að vinna hana á Orkustofnun. Ef svo fer að ráðlegra þyki að kaupa verkið að, má láta gögnin fylgja gögnunum af Jan Mayen-svæðinu. Það yrði bæði vinnuhagræðing að því, og líklega mætti komast að betri kjörum. Olíustofnunarmenn hafa tekið vel í það að koma þeim á framfæri sem eins konar óopinberum hluta Jan Mayengagnanna. Samt sem áður má gera ráð fyrir að verðið verði á bilinu 1,0-1,3 milljónir króna á nügildandi verðlagi.

Hinn kosturinn er djarfari og felst í því að gera tilraun til að koma upp vísi að úrvinnslutækni og útbúnaði við stofnunina, og vinna gögnin hér. Segja má að þetta sé mögulegt vegna þess að stofnuninni mun á næsta ári ráðast jarðeðlisfræðingur með reynslu í þannig gagnavinnslu, og svo er tölvukostur stofnunarinnar að komast í það horf að nægi. Þó yrði óhjákvæmilegt að fjárfesta nokkuð í tækjum, hugbúnaði og undirbúningsvinnu. Því er ekki líklegt að hægt verði að gera úrvinnsluna ódýrari hér á landi, nema afskriftum verði dreift á önnur verkefni, enda yrði eitt helsta markmið þessarar tilraunar að innleiða nýja tækni. Hún gæti í framtíðinni nýst við önnur sviðuð verkefni, og e.t.v. einnig á öðrum sviðum jarðvísinda svo sem jarðhitaleit. Nú er athugunin ekki komin á það stig að hægt sé að taka ákvörðun í þessu máli, en þegar að því kemur mun það skilyrði verða sett að gæði úrvinnslunnar verði sambærileg við aðkeypta.



## RITSKRÁ

Avtale mellom Oljedirektoratet og Geco A.S. (Samningur um mælingar á Jan Mayen-hrygg 1985).

Geco 1985: M/V Malene Östervold. Vessel description. Updated 02.07.85.

Geco 1985: Final field operation report, marine seismic reflection survey, Flatey Basin. Job no: 6510.

Hill, D., 1985: Supervision report - Oljedirektoratet - J.M. Ridge - July/August 1985. Delph Management Ltd., Surrey, England.

Karl Gunnarsson, 1984: The Jan Mayn Ridge 1985 Seismic Survey, an initial planning proposal. Orkustofnun, KG-84/05.

Karl Gunnarsson, 1985a: Proposed sonobuoy locations for 1985 Jan Mayn Ridge Seismic Survey. Orkustofnun, KG-85/05.

Karl Gunnarsson, 1985b: A plan for 1985 Flatey Basin Seismic Survey. Orkustofnun, KG-85/06.

Marine Geophysical Contract between National Energy Authority, Iceland, and Geco A.S., for survey in offshore Iceland. Orkustofnun/Geco 13.08.85.

## ENGLISH SUMMARY

During the summer of 1985 Orkustofnun (National Energy Authority of Iceland) was engaged in two seismic reflection projects at sea and provided an observer on board, having participated in their planning. Both were carried out during a cruise of the vessel Malene Östervold of the Norwegian seismic company Geco. The greater survey was in the Jan Mayen Ridge area, in cooperation with the Norwegian Petroleum Directorate (see figures 1 and 3). This survey is financed by Norway, and is a part of an agreement between the two nations regarding the common exploitation of this region. A total of 4236 km of 120 channel seismic data was gathered, mostly 60-fold coverage with 7 or 8 seconds registration, but some are 30 fold 15 sec. data. Some 38 good sonobuoys were deployed, and full gravity registration and 85% of magnetics was obtained.

The other survey was designed to delineate a narrow sedimentary basin, the "Flatey Basin", off the north coast of Iceland (fig. 4). This survey was financed by the Icelandic state, and Orkustofnun is in sole charge of the project. Total line length of 250 km was surveyed. The seismic data are 60-fold and 7 sec. of registration. In addition three sonobuoys, full gravity cover and 80% magnetic cover was obtained.

The processing of the data from the Jan Mayen Ridge area is to be finished in early summer 1986, when the data will be offered for sale on a non-exclusive basis. Finance for the Flatey basin data processing is still uncertain. Various options are being considered, including a experiment in processing at our institute.

VIÐAUKI 1

1) Yfirlit Róberts Fredheims mælingastjóra á M.Ö. um mælingar á Flateyjarsvæðinu (eitt blað).

2) Mæilínulýsing Flateyjarsvæðis. David Hill lagði til eyðublöð og hjálp við útfyllingu, og kunnum við honum þökk fyrir.

PRODUCTION LOG

M/V MALENE ØSTERVOLD

AUG 1985.

Client : N.E.A ICELAND.  
 Area : FLATEY BASIN.  
 Shotpoint dist : 25M  
 Overlap (SP) : 70  
 Client rep : KARL GUNNARSON & DAVID HILL.  
 Party Chief : ROBERT FREDHEIM

LINE	DIR	FSP	LSP	TSP	KM	CH	DATE	TFSP	TLSP	REMARKS
F-2-85	042	35	1078	1044	26.100	Y	850815	1032	1351	EOL
F-3-85	205	1	916	916	22.900	Y	850815	1633	1929	EOL
F-1-85	294	1	574	574	14.350	Y	850815	2206	2400	LSP OF THE DAY.
F-1-85	294	575	1500	926	23.150	Y	850816	0000	0255	CIRCLE D.T N#.
F-1A-85	294	1431	1500	70	1.750	N	850816	0510	0523	OVERLAP.
F-1A-85	294	1301	3716	2216	55.400	Y	850816	0523	1215	EOL
F-6-85	090	1	1651	1651	41.275	Y	850816	1320	1833	EOL
F-5-85	213	1	1179	1179	29.475	Y	850816	2004	2400	LSP OF THE DAY.
F-5-85	213	1180	1473	294	7.350	Y	850817	0000	0058	EOL
F-4-85	021	1	1234	1234	30.850	Y	850817	0433	0825	EOL

TOTAL CHARGEABLE KM : 250.850 KM  
 \*\*\*\*\*

MALENE ØSTERVOLD 85-08-17.

*Robert Fredheim*  
 ROBERT FREDHEIM  
 Party chief.

*Karl Gunnarson* .....  
 KARL GUNNARSON      DAVID HILL.  
 Clients Representativ.

**LINE ANALYSIS**

DATE 15th August LINE NUMBER F-2-85  
 DIRECTION 042° TIME SOL 10 32 EOL 13 51  
 LINE LENGTH 26.1 kms FILE NUMBER SOL 3 EOL 1078  
 NUMBER OF TAPES 5 S.P. NUMBER SOL 35 EOL 1078  
 WATER DEPTH 158m - 116m TAPE NUMBER SOL 12103 EOL 12107  
 ACTIVE GROUPS 120 VESSEL SPEED 4.5 kts  
 STREAMER DEPTH SOL 9 - 11 m  
 STREAMER DEPTH EOL "  
 FEATHERING ANGLE 11° port to 1° port  
 STREAMER NOISE SOL Streamer in turn at start  
 STREAMER NOISE EOL 1 - 2 μbars  
 SOURCE ABNORMALITIES At SP 880 Port 4 array pulled due to missfire on Port 4/1

AIR PRESSURE 1900 psi, speed was kept low because only one compressor working.

MISFIRES \_\_\_\_\_

AUTOFIRES \_\_\_\_\_

PARITY ERRORS \_\_\_\_\_

OTHERS DFS file count re-set at SP 120

GRAVITY METER 13132.0 - 13166.0 mg

MAGNETOMETER Not working during this line, probable cause too shallow tow arrangement.

NAVIGATION PRIMARY Loran C

PRIMARY PATTERNS 1-2 1-4 1-5

MAXIMUX OFFLINE mean ± 12m

AVERAGE S.D. \_\_\_\_\_

NAVIGATION SECONDARY \_\_\_\_\_

SECONDARY PATTERNS \_\_\_\_\_ SECONDARY S.D. \_\_\_\_\_

PRIMARY-SECONDARY \_\_\_\_\_ Δ EASTING \_\_\_\_\_ Δ NORTHING \_\_\_\_\_

SATELLITE UPDATES \_\_\_\_\_

DIGITAL 7sec 60 fold SIGNAL/NOISE \_\_\_\_\_

SINGLE TRACE MONITOR Not working for first 2km of line, changed belt.

**GENERAL COMMENTS**

This line was started near to coast, shooting started when half cable was straight.

Although GPS was serviced in Akureyri unit will still not lock.

Magnetometer was probably tangled with the stretch sections near to SOL, this caused some low-frequency jerk noise for the first 2km.

Streamer leakage was checked before line. traces 10 & 11 were found to have about 400 kΩ, At the end of line groups 14 & 15, and 89 & 99 showed leakage like kicks.

Streamer was checked again, all looked to be normal on cable tester.

De.Mux playbacks 243, 1078

The GPS was not working for this survey, so the same c-o values were as for the

JanMayen Ridge survey. Pattern 1-2 = -0.30 : Pat 1-4 = -0.84 : Pat 1-5 = +0.74

In reality one set of c-o values are probably inappropriate for this survey, due to the pattern distortion observed. This was probably caused by variations

in land path effect close to shore

SEA STATE Flat calm

WINDSPEED Northerly 2

### LINE ANALYSIS

DATE 15th August LINE NUMBER F-3-85  
 DIRECTION 205° TIME SOL 1633 EOL 1922  
 LINE LENGTH 22.9km FILE NUMBER SOL 1 EOL 916  
 NUMBER OF TAPES 5 S.P. NUMBER SOL 1 EOL 916  
 WATER DEPTH 226m - 20m TAPE NUMBER SOL 12108 EOL 12112  
 ACTIVE GROUPS 120 VESSEL SPEED 5kts  
 STREAMER DEPTH SOL 10-11m  
 STREAMER DEPTH EOL 9-10m  
 FEATHERING ANGLE 4° port - 4° port  
 STREAMER NOISE SOL 2 µbars  
 STREAMER NOISE EOL not measured vessel turned off in shallow water.  
 SOURCE ABNORMALITIES -

AIR PRESSURE 1850 psi  
 MISFIRES \_\_\_\_\_  
 AUTOFIRES \_\_\_\_\_  
 PARITY ERRORS \_\_\_\_\_  
 OTHERS \_\_\_\_\_  
 GRAVITY METER 13168 - 13162.8 mg  
 MAGNETOMETER Very noise at SOL , then reasonable stable untill taken in at SP880  
 NAVIGATION PRIMARY Loran C  
 PRIMARY PATTERNS 1-2 1-4 1-5  
 MAXIMUM OFFLINE ± 15m AVERAGE S.D. \_\_\_\_\_  
 NAVIGATION SECONDARY Sat Nav  
 SECONDARY PATTERNS \_\_\_\_\_ SECONDARY S.D. \_\_\_\_\_  
 PRIMARY - SECONDARY \_\_\_\_\_ Δ EASTING \_\_\_\_\_ Δ NORTHING \_\_\_\_\_  
 SATELLITE UPDATES \_\_\_\_\_  
 DIGITAL 7sec 60 fold SIGNAL/NOISE \_\_\_\_\_  
 SINGLE TRACE MONITOR \_\_\_\_\_

#### GENERAL COMMENTS

Only 900m of overlap completed due to shallows near to coast .  
Good transit fixes Sp 479 e1 = 36°, Update 52m , dN = -13.6m , dE = 50m  
Sp 680 e1 = 45°, Update 65m , dN = -68 . dE = -2.0

Mag sensor struck bottom somewhere near end of line , but no serious damage .

SEA STATE Flat Calm WINDSPEED N2

### LINE ANALYSIS

DATE 15th - 16th August LINE NUMBER F-1/1A-85  
DIRECTION 294° TIME SOL 2206 EOL 1215  
LINE LENGTH 92.9 kms FILE NUMBER SOL 1 EOL 3714  
NUMBER OF TAPES 19 S.P. NUMBER SOL 1 EOL 3716  
WATER DEPTH 123m - 304m TAPE NUMBER SOL 12113 EOL 12131  
ACTIVE GROUPS \_\_\_\_\_ VESSEL SPEED 4.8 kts  
STREAMER DEPTH SOL 9 - 10m  
STREAMER DEPTH EOL "  
FEATHERING ANGLE 1° starb - 2° port. max on line 8°  
STREAMER NOISE SOL 2 μbars  
STREAMER NOISE EOL "  
SOURCE ABNORMALITIES -

---

AIR PRESSURE 1850 1900 psi  
MISFIRES \_\_\_\_\_  
AUTOFIRES \_\_\_\_\_  
PARITY ERRORS \_\_\_\_\_  
OTHERS \_\_\_\_\_  
GRAVITY METER 13170.0 - 13205.0 mg  
MAGNETOMETER Very noise up to circle, pulled out Sp 596-980 due shallows, reasonable on  
NAVIGATION PRIMARY Loran C second part of line  
PRIMARY PATTERNS 1-2 1-4 1-5  
MAXIMUX OFFLINE 25m mean 15m AVERAGE S.D. \_\_\_\_\_  
NAVIGATION SECONDARY Sat nav see reverse side for fix details  
SECONDARY PATTERNS \_\_\_\_\_ SECONDARY S.D. \_\_\_\_\_  
PRIMARY - SECONDARY \_\_\_\_\_ Δ EASTING \_\_\_\_\_ Δ NORTHING \_\_\_\_\_  
SATELLITE UPDATES \_\_\_\_\_  
DIGITAL 7sec 60 fold SIGNAL/NOISE \_\_\_\_\_  
SINGLE TRACE MONITOR \_\_\_\_\_

**GENERAL COMMENTS**  
There was a circle on this line due to navigation system refusing to change tapes.  
Line stopped at 0255gmt SP 1500, Restarted at 0510gmt Sp 1431A.  
First sonar buoy (high band ) dropped at SOL  
Second 2 ( lo band ) " at Sp 1025  
Third " ( high band ) " Sp 2191  
Line was started with about half the streamer straight, due to shallows near to SOL :

---

SEA STATE Flat calm WINDSPEED Var 1

### LINE ANALYSIS

DATE 16th August LINE NUMBER F - 6-85  
 DIRECTION 090° TIME SOL 1320 EOL 1833  
 LINE LENGTH 41.275 km FILE NUMBER SOL 1 EOL 1651  
 NUMBER OF TAPES 8 S.P. NUMBER SOL 1 EOL 1651  
 WATER DEPTH 317m - 152m TAPE NUMBER SOL 12132 EOL 12139  
 ACTIVE GROUPS 120 VESSEL SPEED 4.4 kts  
 STREAMER DEPTH SOL 9 - 10m  
 STREAMER DEPTH EOL "  
 FEATHERING ANGLE 0° - 4° port  
 STREAMER NOISE SOL 2µbars  
 STREAMER NOISE EOL "  
 SOURCE ABNORMALITIES \_\_\_\_\_

AIR PRESSURE 1850 psi  
 MISFIRES \_\_\_\_\_  
 AUTOFIRES \_\_\_\_\_  
 PARITY ERRORS \_\_\_\_\_  
 OTHERS \_\_\_\_\_  
 GRAVITY METER 13179.4 - 13185.2 mg  
 MAGNETOMETER working but with very noisy patches.  
 NAVIGATION PRIMARY Lran C  
 PRIMARY PATTERNS 1-2 1-4 1-5  
 MAXIMUM OFFLINE mean 8m AVERAGE S.D. \_\_\_\_\_  
 NAVIGATION SECONDARY Sat Nav, see reverse side for fix data.  
 SECONDARY PATTERNS \_\_\_\_\_ SECONDARY S.D. \_\_\_\_\_  
 PRIMARY - SECONDARY \_\_\_\_\_ Δ EASTING \_\_\_\_\_ Δ NORTHING \_\_\_\_\_  
 SATELLITE UPDATES \_\_\_\_\_  
 DIGITAL 7sec 60 fold SIGNAL/NOISE \_\_\_\_\_  
 SINGLE TRACE MONITOR \_\_\_\_\_

#### GENERAL COMMENTS

This line was extended to tie with line F-5-85

SEA STATE Flat calm increasing to slight WINDSPEED Var 1-2, incr to ENE 3-4



### LINE ANALYSIS

DATE 16th - 17th August LINE NUMBER F-5-85  
 DIRECTION 213° TIME SOL 2004 EOL 0058  
 LINE LENGTH 36.825 kms FILE NUMBER SOL 1 EOL 1471  
 NUMBER OF TAPES 8 S.P. NUMBER SOL 1 EOL 1473  
 WATER DEPTH 163m - 35m TAPE NUMBER SOL 12140 EOL 12147  
 ACTIVE GROUPS 120 VESSEL SPEED 4.5kts  
 STREAMER DEPTH SOL 9 - 10 m  
 STREAMER DEPTH EOL "  
 FEATHERING ANGLE Starb 1° - Port 3°  
 STREAMER NOISE SOL 2 - 3ubars  
 STREAMER NOISE EOL "  
 SOURCE ABNORMALITIES -

AIR PRESSURE 1900 psi  
 MISFIRES \_\_\_\_\_  
 AUTOFIRES \_\_\_\_\_  
 PARITY ERRORS Lost 267 & 393 on De-Mux  
 OTHERS \_\_\_\_\_  
 GRAVITY METER 13208.2 - 13187.9 mg  
 MAGNETOMETER Extremely noisy  
 NAVIGATION PRIMARY Loran C  
 PRIMARY PATTERNS 1-2 1-4 1-5  
 MAXIMUM OFFLINE 25m mean ± 10m AVERAGE S.D. \_\_\_\_\_  
 NAVIGATION SECONDARY Sat Nav, see reverse for fix details  
 SECONDARY PATTERNS \_\_\_\_\_ SECONDARY S.D. \_\_\_\_\_  
 PRIMARY - SECONDARY \_\_\_\_\_ Δ EASTING \_\_\_\_\_ Δ NORTHING \_\_\_\_\_  
 SATELLITE UPDATES \_\_\_\_\_  
 DIGITAL 7sec 60 fold SIGNAL/NOISE \_\_\_\_\_  
 SINGLE TRACE MONITOR \_\_\_\_\_

#### GENERAL COMMENTS

Once again magnetometer data useless, nav operator tried spraying out deck pulg, this seemed to improve the signal quality.

This line was extended at the start to tie with line F-6

SEA STATE Choppy WINDSPEED E 4 increasing NE 4-5

### LINE ANALYSIS

DATE 17th August LINE NUMBER F - 4 -85

DIRECTION 21° TIME SOL 0433 EOL 0825

LINE LENGTH 30.85 kms FILE NUMBER SOL 1 EOL 1233

NUMBER OF TAPES 6 S.P. NUMBER SOL 1 EOL 1234

WATER DEPTH 72m - 79m TAPE NUMBER SOL 12148 EOL 12153

ACTIVE GROUPS 120 VESSEL SPEED 4.9 kts

STREAMER DEPTH SOL 9-10 m

STREAMER DEPTH EOL "

FEATHERING ANGLE 1° port - 3° port

STREAMER NOISE SOL 2 - 3 µbars

STREAMER NOISE EOL "

SOURCE ABNORMALITIES \_\_\_\_\_

AIR PRESSURE 1850 psi

MISFIRES Sp 31,36,45,102,149,167,185..

AUTOFIRES \_\_\_\_\_

PARITY ERRORS \_\_\_\_\_

OTHERS \_\_\_\_\_

GRAVITY METER 13161.8 - 13185.5 mg

MAGNETOMETER Not working (mainly noise)

NAVIGATION PRIMARY Loran C

PRIMARY PATTERNS 1-2 1-4 1-5

MAXIMUM OFFLINE 25m mean ±10m AVERAGE S.D. \_\_\_\_\_

NAVIGATION SECONDARY Sat Nav . see pver for fix data.

SECONDARY PATTERNS \_\_\_\_\_ SECONDARY S.D. \_\_\_\_\_

PRIMARY - SECONDARY \_\_\_\_\_ Δ EASTING \_\_\_\_\_ Δ NORTHING \_\_\_\_\_

SATELLITE UPDATES \_\_\_\_\_

DIGITAL 7sec 60 fold SIGNAL/NOISE \_\_\_\_\_

SINGLE TRACE MONITOR \_\_\_\_\_

**GENERAL COMMENTS**  
The line was re-shot with magnetomter only at the end of the survey, once again very large magnetic gradients near to coast .

SEA STATE Choppy WINDSPEED Northeast 3-4

VIÐAUKI 2

Greinargerð um þyngdarmælingu á Akureyri, til tengingar við mæli rannsóknarskipsins Malene Østervold.

Gravity tie for Malene Østervold

Place: Akureyri harbor; pier: Krossanesbryggja.

Time: 14.08.85, GMT: 1128

Operator: Gunnar Johnsen, Orkustofnun.

Meter: La Costa & Romberg, no. G-445.

Reference station is FM5218 at Akureyri Airport, recently redetermined. Gravity was read at the station, then on the wooden pier at the ship's side and then again at FM5218. Height of the meter above sea-surface and the ship's meter, was about 2 m.

Gravity value at FM5218:

IGSN-71 datum: 982337.468 mgal

(Old Potsdam datum: 982352,30 mgal)

Reading on pier minus reading at FM5218, corrected for drift and tide:  
+7.67

Gravity value on pier:

982345.14 mgal

Gravity value on pier corrected to level of sea surface:

982345.76 mgal