



**ODP-ESCO-fundur í Kaupmannahöfn og 2.
viðræðufundur við DGU**

Guðmundur Ómar Friðleifsson

Greinargerð GÓF-94-03

ODP-ESCO-fundur Í Kaupmannahöfn og 2. viðræðufundur við DGU.

1. Inngangur

Í byrjun ársins sat ég fund í Kaupmannahöfn með nokkrum sérfræðingum dönsku jarðfræðistofnunarinnar (DGU) þar sem rætt var hugsanlegt samstarfsverkefni milli OS og DGU í tengslum við lífræna gasið í Öxarfirði (OS-greinargerð, GÓF-94/01). Í framhald af þeim fundi og áhuga samstarfshópsins úr Öxarfjarðarverkefninu um að kanna grundvöll fyrir umsókn til ODP (Ocean Drilling Program) um borun í setlagatrogíð úti fyrir Norðurlandi, þá mæltist Gunnar Ólafsson, fulltrúi Íslands í ESCO-nefnd ODP (sjá GÓF-94/01) til þess að ég færi á ESCO-fund til Kaupmannahafnar sem okkar fulltrúi og kannaði málið milliliðalaust. Varð það úr og sat undirritaður tvo ODP-fundi, þ.e. hjá NORDBOR 27. feb.'94 og ESCO 28. feb.'94. Áður en til ferðarinnar kom hafði ég samband við viðmælendur mína hjá DGU frá því í byrjun árs, og ákváðum við annan viðræðufund 1. mars, sem byrjað er á að lýsa.

2. Annar viðræðufundur við DGU

Niels Springer og Troels Laier frá DGU sátu fundinn ásamt undirrituðum og höfðu þeir kynnt sér málin varðandi hugsanlegt samstarf milli DGU og OS í framhald af 1. fundi okkar í byrjun janúar. Niðurstaðan var neikvæð í aðalatriðum.

Til stóð að kanna möguleika á fjármögnun rannsóknatillagna sem við lögðum fyrir DGU og töldum nauðsynlegar áður en ítarleg "basin modelling" yrði gerð. Danir höfðu kannað hugsanlega fjármögnun hjá Norrænu ráðherranefndinni, og komist að því að þaðan var engra styrkja að vænta sem máli skiptu. Svipað var að segja um rannsóknasjóði EB. Töldu þeir öll tormerki á að við hefðum erindi sem erfiði að ráðast í langa og stranga umsóknarvinnu um rannsóknarstyrki þar, og mestar líkur á að Íslendingar þyrftu auk þess að leggja fram eigið fé sem mótframlag með EB styrk jafnvel þó verkefni teldist styrkhæft, og vísuðu til reynslu Finna og Svía í hliðstæðum málum. Jafnframt töldu þeir litlar líkur á að verkefni sem hefði að aðalmarkmiði að grafast fyrir um hugsanleg tilvist gass eða olíu ætti upp á pallborðið hjá EB-rannsóknasjóðum, og tilhneiging væri að beina slíkum umsóknum til styrkjasjóða olíufélaganna.

Varðandi sérstakt fjárframlag frá DGU til samstarfsverkefnis við OS, t.d. hvað varðaði þeirra eigin vinnu þá reyndust sjóðir rýrir. Ljóst var reyndar af okkar hálfu að umtalsverð fjármögnun kæmi ekki frá DGU, heldur yrði megnið af rannsóknafé að koma annars staðar frá. Varðandi danska vísindasjóði töldu þeir Niels og Troels ólíklegt að nokkra styrki væri að hafa í hagnýtt verkefni sem okkar, sem þar að auki væri erlendis. Til þess að eiga möguleika þyrftum við að skilgreina sérstakt þróunarverkefni sem Danir hefðu sjálfir nokkurt gagn af (og gildir sama viðhorfið um DGU, og reyndar OS líka í hliðstæðum málum). Hugsanlegt samstarfsverkefni DGU og OS um Öxarfjörð flokkaðist ekki sem þróunarverkefni því þar stæði einungis til að beita þekktum og margreyndum aðferðum.

Óþarfi er því að teygja loppann frekar varðandi samstarf við DGU. Þess má þó geta að viðmælendur mínir vildu greiða götu okkur sem best með hagstæðum verðum varðandi þann

verkbátt sem við höfum þegar lagt til við Iðnaðarráðuneytið að OS framkvæmdi, og áætlað að kosta muni um 5 Mkr. Innifalin í þeirri tölu er öll aðkeypt þjónusta, svo sem efnagreiningar hjá DGU. Af okkar hálfu lá fyrir að þessi verkþáttur væri það umfangslítill að óþarft væri að leita eftir erlendu samstarfsverkefni þar um. Danirnir hvöttu okkur hins vegar til að halda áfram við umræddan verkþátt (gassýnataka í holu 4; könnun á útbreiðslu gassins í Öxarfirði; og athugun á surtarbrandslögum á Tjörnesi með tilliti til olíu og gasmyndunnar). Aukin þekking á gerð gassins og útbreiðslu þess gætu vissulega aukið áhuga á þátttöku annara í málinu.

Ljóst er sem sagt að ekki verður af samstarfi við DGU, og að kostnaðarsömustu rannsóknarþættirnir í áætlunum okkar falla niður að svo komnu máli. Á það við um 1000-2000 km endurkastsmælingar á sjó og botnsýnatökur vítt og breitt í setlagadælinni úti fyrir Norðurlandi. Hins vegar er enn óreynt hvort umsókn til ODP geti skilað okkur tveimur eða fleiri rannsóknarborholum niður í setlagatroggið.

Svo vísað sé til fyrri greinargerðar (GÓF-94/01) um helstu fjármögnunarmöguleika, þá voru tilgreindir:

- 1) Evrópskir rannsóknasjóðir (og/eða fjölþjóðlegir).
- 2) Skandinavískir rannsóknasjóðir.
- 3) Rannsóknasjóðir tengdir olíuiðnaðinum.
- 4) ODP-verkefnið.
- 5) Íslenska ríkið.

Nú standa einungis eftir 4. og 5. liður, og jafnframt sú niðurstaða að ekki kemur til samstarfs við DGU.

3. ODP-ESCO-fundurinn

Talsverðum tíma var varið í að undirbúa fundarsetuna af minni hálfu. Kom það til af því að kynstur af gögnum úr nýloknum rannsóknaleiðöngurum liggja fyrir, auk þess sem mikill fjöldi nefnda er innan ECOD hjá ESF, og svo hjá ODP sem tók við af DSDP hjá JOIDES 1983. Skammstafanir nefndanna og hlutverk þeirra vefjast fyrir mönnum við fyrstu sýn. Án þess að fara í nánari útskýringar þá þarf umsókn frá aðildarríki fyrst að fara um aðalskrifstofu Joides fyrir Joides Thematic Panels, þaðan til PCOM nefndar sem leitar umsagnar einhverra eða allra af panel-nefndunum: OHP, SGPP, LITHP, TECP og TEDCOM, sem láta undirnefndir, svo sem Site-Survey Panel (SSP), fá umsóknir til umsagnar, og þannig frá nefnd til nefndar eftir atvikum. Þannig færi umsókn frá okkur ekki fyrst til NORDBOR eða ESCO og síðan til PCOM, heldur hina leiðina, og því skiptir miklu máli að einhverjir af "okkar mönnum" hjá NORDBOR eða ESCO, sem sumir hverra sitja jafnframt í einhverjum panel hópanna, viti eitthvað um umsóknir frá aðildarríki áður en hún er tekin til umfjöllunar. Eins er ljóst að hinir sömu "okkar menn" sem reynslu hafa sjá fljótlega hvort umsókn (eða drög að slíkri) sé nýjung, áhugaverð viðbót sem tengist einhverju ákveðnu markmiði með djúpborunum í hafsbotninn, eða eitthvað allt annað. Ekki sakaði að þessir "okkar menn" hefðu jafnframt áhuga á málinu. Þess má loks geta að í fjölþjóðasamstarfi eins og ODP er "slegist" um hvern bita og úthlutun verkefna er að nokkru leiti tengd fjárframlögum aðildarríkjanna, þó að sjálfsögðu sé reynt að verða við óskum sem flestra. Ástandinu má líkja við kvótakerfi í fiskveiðum. Sama er að segja um mönnun vísindamanna á skipsfjöl - þar ríkir einfaldlega kvótakerfi, og megum við t.d. þakka fyrir að fá 1 mann um borð í borskipið á 5 ára fresti fyrir okkar árgjald. Eitt aðalhlutverk ESCO-nefndarinnar er að sjá um að ekki halli á neitt Evrópulandanna 12 í þeim efnunum. Þannig eiga t.d. Norðmenn og Ítalir hvorir um sig rétt á 3 mönnum árlega, í réttu hlut-

falli við framlög sín, o.s.frv.

Það þurfti því að hafa formálalaust inngríp á NORDBOR- og ESCO-fundunum af minni hálfu til að hafa eitthvað gagn af fundasetunni varðandi sérstaka umfjöllun um hugsanlega borholustaðsetningu í ODP-legg 163. Það tókst og var mér gefið færi á að kynna málið með stuttum fyrirlestri á ESCO fundinum, jafnframt því sem ég dreifði drögum að ODP-umsókn (Sjá fylgiskjal), ásamt 23 bls. samantekt um jarðfræði Norðurlands til frekari kynningar á setlagatroginu og umgjörð þess fyrir ESCO fulltrúunum. Lýsti ég jafnframt eftir hreinskilnu álitu á því hvort til einhvers væri fyrir okkur að sækja um borholur á tilgreindum forsendum inni á landgrunni Íslands, og innan ramma ODP-leggs 163 eða einhvers annars leggs síðar. Í lok fundarins sátu síðan nokkrir aðilar eftir til skrafs og ráðagerða, þar á meðal Hans C. Larsen, (formaður ESCO, og fulltrúi í PCOM, leiðangurstjóri í ODP-legg 152 á austurströnd Grænlands) og Annik Myhre, (formaður NORDBOR og leiðangurstjóri í ODP-legg 151 í N-Atlantshafi). Bæði hafa þau mikinn áhuga á framhaldi rannsókna í N-Atlantshafi og töldu þau tillögu okkar um borholustaðsetningu eiga fullt erindi inn á borð ODP. Hans Christian lagðist m.a. með mér yfir endurkastsmælingasnið (þvert yfir Eyjafjarðarál) og taldi að við þyrftum a.m.k. tvær til þrjár 1-2 km djúpar borholur til að komast niður í gegnum setlagastaflann. Um það skyldum við tvímælalaust sækja. Samdóma álit manna var þó það að umsókn okkar væri of stór í sniðum til þess að eiga möguleika inn í legg 163 (sept-okt. '95). Hins vegar var Hans Christian það áhugasamur um framgang málsins að hann stakk uppá að við leggðum umsóknina inn fyrir 1. júlí 1994 ("deadline"), þar sem við bæðum jafnframt um 1-2 daga (100-300 m) forborun (pilot hole) í miðjan Eyjafjarðarál í ODP-legg 163. Með grunnri holu fengist strax mat á upplýsingagæði yngsta setsins í troginu sem gæfi fyrirheit um framhaldið, jafnframt því sem mat fengist á þá bortækni sem beita þyrfti við dýpri borun, hvort að jarðhitaummyndun hefði bakad setin, hitastigull fengist metinn, og síðast en ekki síst hvort vænta mæta vandræða vegna of mikils gasstreymis. Taldi hann miklar líkur á að menn gætu séð af 1-2 dögum í legg-163 til þess arna, ekki síst þar sem örugglega yrði borað aftur á site-907 sem er í nokkurra tíma siglingarfjarlægð frá Eyjafjarðarál. Aðalborunin yrði síðan framkvæmd í einhverjum síðari ODP-leggjum, 1996-1998, ef ekkert óvænt kæmi til svo sem of hár hiti eða of mikið gasstreymi, að því gefnu að umsóknin yrði samþykkt.

Sýnist mér að ekki hefði mátt vænta öllu jákvæðari undirtekta við erindi okkar í ljósi þess sem að ofan greinir. Okkar hugmynd um borholustaðsetningar í settrogið byggist á því að nýta eingöngu fyrirbyggjandi endurkastsmælingar. Með því sparast umtalsverðir fjármunir. Hugsanlega þarf þó að bæta við einhverjum endurkastsmælingum áður en ODP umsókn verður samþykkt. Af því höfðum við haft nokkrar áhyggjur áður en ég fór, bæði tímans vegna og ekki síður vegna kostnaðar. Höfðum við Einar Kjartansson því haft samband við BIRPS, breskan hóp sem mæla mun á Íslands-Færeyjahryggnum í sumar. Fengum við verðhugmyndir um kostnað/dag fyrir GECO skip og vilyrði um að losna undan startkostnaði ásamt óformlegu boði um að ganga nánast inn í samninga BIRPS. Jafnframt var haft upp á Danish Lithosphere Centre (DLC) áður en ég fór til Kaupmannahafnar, og reyndist Hans Christian Larsen vera í forsvari fyrir því fyrirtæki. Hafa þeir fengið stóran styrk til 5 ára til ítarlegra rannsókna við Grænlandsstrendur, og munu m.a. taka við skipinu af BIRPS-grúppunni næsta sumar. Vegna hafismála við A-Grænland taldi hann það gæti hentað DLC mjög vel að skipið sinni verkefni við Ísland á milli tilgreindra verkefna og að skipið stæði okkur því til boða á hagstæðustu kjörum.

Því er síðustu málsgrein bætt hér inn, að sá hinn sami Hans Christian taldi, eftir að hafa horft á endurkastspróflinn yfir Eyjafjarðarál, að gögnin væru það góð að ólíklegt væri að þau dyggðu ekki til að staðsetja ODP holur og þyrftum við því ekki að hafa áhyggjur af kostnaðarsömum viðbótamælingum, a.m.k. ekki þetta árið.

Að þessu viðbættu náði ég svo af tilviljun sambandi við Birger Larsen hjá DGU, sem reyndist hafa tekið þátt í ODP-legg 151, og hefur mikinn áhuga á rannsóknum í norðurhöfum, ekki síst með tilliti til loftslagsbreytinga. Hann er jarðfræðingur með þekkingu á endurkastsmælingum. Áttum við stuttan fund eftir DGU fundinn 1. mars, og lagðist hann þá líka yfir mæligögnin sem ég hafði í farteskinu. Áhugi hans reyndist mikill og vildi hann aðspurður gjarnan eiga þátt í tillögugerð okkar. Ekki er að efa að þátttaka hans gæti reynst okkur gagnleg, því hann hefur nýlokið setu í Site Survey Panel (SSP) hjá ODP, en sá hópur ákveður hvort nauðsynlegt sé að afla viðbótargagna áður en umsóknir um borholur eru samþykktar. Stakk hann uppá að við sendum umsókn okkar fyrst til hans áður en hún færi til PCOM, og hann myndi síðan benda okkur á það sem betur mætti fara, hvort eitthvað mætti missa sína o.s.frv., auk nokkurra fleiri heilræða sem hann stakk að mér varðandi umsóknina.

Nú eigum við næsta leik. Stór hluti af undirbúningsvinnunni fyrir umsókn er þegar frá, markmiðin liggja fyrir og tiltölulega lítið mál ætti að vera að setja saman umsókn um borholustaðsetningar á grundvelli fyrirbyggjandi endurkastsmælinga, fyrir 1. júlí 1994, sem er nauðsynlegt ef við freistum þess að fá "pilot" holu boraða í legg-163 að hausti 1995. Umsóknin fengist metin strax á þessu ári og niðurstaða gæti því legið fyrir í árslok.

4. Ávinningur af ODP-borun

Spyrja má um ávinning Íslendinga af borholum í setlagatroggið fyrir norðan. Áður en því er svarað þarf þó að leiðrétta ákveðinn misskilning sem þegar er uppi um það, að ekki megi minnst á gas eða olíu innan ODP-verkefnisins. Til marks um að það megi, þá nægir að benda á að í ODP-legg 164, næst á eftir þeim sem við sækjumst eftir, þá verður ráðist í bor-rannsókn á svokölluðu "Gas Hydrate" sem er frosið methangas á hafsbotni í ákaflega viðkvæmu ástandi. Við þrýstilækkun, eða hitahækkun, skiptir gasið um ham og geta skyndileg hamskipti, svo sem við skriðuföll neðansjárvar, jarðskjálfta eða eldgos, haft alvarlega umhverfisröskun í för með sér ef umtalsvert gasmagn losnar úr læðingi. Gashydröt af þessu tagi eru algeng á hafsbotni og er grynnt á þau í köldum höfum. Ljóst er að umtalsverður orkugjafi er fölginn í gashydrötunum og vinna Rússar t.d. slíkt gas beint úr N-Íshafinu. Nákvæma þekkingu á gashydrötum af þessu tagi skortir hins vegar og er það ástæðan fyrir áhuga ODP. Aftur á móti er jafnljóst að bein olíuleit er ekki stunduð innan ODP verkefnisins. Samræmist það ekki rannsóknarmarkmiðum ODP, auk þess sem engir holulokar eru á ODP-holum og því síður vinnslufóðringar. Ástæðan fyrir því er fyrst og fremst kostnaðarhliðin og öryggisins vegna er ODP-borunum því einfaldlega hætt áður en gasstreymi fer yfir ákveðin hættumörk. Ef gasstreymi helst innan hættumarka er borunum haldið áfram að settu marki og lífrænar leifar mældar og skoðaðar í bak og fyrir til þess að greina vistfræði fornhafsins, súrefnisbúskap, hitastig, blöndun o.s.frv. Það er einmitt á grundvelli lífrænna leifa, svo og ólífrænnar samsetningar setsins, sem saga úthafanna er rakin, upplýsingar um hafstraumakerfi og veðurfarsbreytingar eru skráðar, svo og hraði atburða. Sé þetta nú yfirfært á setlagatroggið norðan við Ísland, þá myndu lífrænar leifar í nægjanlegu magni og af heppilegri samsetningu í borholunum geta bent til þess að í samsvarandi jarðlögum annars staðar í troginu gæti olía eða gas hafa myndast við hagstæð skilyrði. **Það er því í fyllsta máta eðlilegt að Orkustofnun styðji heilshugar við umsókn um ODP-holur, þar sem beinlínis er verið að svipast um eftir hugsanlegum orkugjöfum ásamt fjölmörgu öðru.**

Sem stendur er mikill áhugi á að reyna að tengja sögu N-Atlantshafsins við ískjarnann á Grænlandi (GRIP). ODP menn sjá í hendi sér þegar á það er bent, að mikill sethraði við Íslandsstrendur, svo sem í settroginu fyrir norðan, geti einmitt hafa leitt til þess að þar finnist kjörinn staður til tengingar við GRIP kjarnann, auk þess sem tenging milli úthafsbotns og

lands um Tjörneslögin blasir við, ásamt því að mikil eldvirkni á Íslandi gefur fyrirheit um heppilegan stað fyrir tengingar milli úthafsgagna og GRIP kjarnans. Það er því næsta víst að umsókn frá okkur fengi sæmilegan meðbyr hjá ODP.

Tiunda má helsta ávinning okkar af ODP-borholum í landgrunnið:

- 1) Hafstrauma- og veðurfarssaga aftur á síð-míósen yrði rakin.
- 2) Vistfræði- og lífríkissaga við norðurströndina aftur á síð-míósen yrði rakin.
- 3) Jöklunarsaga aftur á síð-míósen (5-7 m.ár ?) yrði rakin.
- 4) Þróunarsaga rekbelta og hliðrunarbelta á Íslandi aftur á síð-míósen yrði skoðuð.
- 5) Áhrif stórgosa á lífríkið í hafi yrðu metin.
- 6) Áhrif jökulhlaupa á lífríkið í hafi yrðu metin.
- 7) Líkindi á olíu- og gasmyndun í lögsögu Íslands yrðu metin af okkur.
- 8) Fjárhagslegur ávinningur næmi nokkrum 100 Mkr í rannsóknagögnum.

Gæði gagnanna ráðast fyrst og síðast af gerð setlaganna sjálfra og svo heimtum borkjarna. Rita má langan texta um hvert upptalinna atriða og tengsl þeirra innbyrðis. Hér verður þó aðeins minnst á fjárhagslegan ávinning. Reikna má með að markaðsverð fyrir 1-2 km borholu væri ekki minna en um 100 Mkr. Tvær til þrjár slíkar holur skiluðu okkur því 200-300 Mkr í framkvæmdum. Mestur hluti rannsókna yrði auk þess framkvæmdur af öðrum en okkur, bæði á skipsfjöl og síðar, okkur að kostnaðarlausu. Verðmæti rannsókna næmi einhverjum tugum Mkr, segjum 100 Mkr til einföldunar. Fjárhagslegur ávinningur okkar gæti því numið 300-400 Mkr í rannsóknagögnum.

Heldur væri klént fyrir íslenska vísindamenn að láta rannsaka allt fyrir sig, en í þessu tilviki er sá möguleiki fyrir hendi. Ákvörðun um eðlilegt umfang okkar þátttöku í rannsóknunum bíður síns vitjunartíma. Lágmarkskostnaður Íslendinga næmi því kostnaði við tillögugerðina sjálfa, sem áætla má á þessu augnabliki að taki nokkra tugi klukkustunda fyrir 3-4 menn, svo og framlagi Íslands til ODP (sem greitt er hvort sem er), ásamt hugsanlegum kostnaði við "site-survey" sem ekki er fyrirséður sem stendur.

Ljóst er því að við höfum allt að vinna varðandi ODP-umsókn um borholur í setlagatroggið fyrir norðan Ísland.

Reykjavík 24. mars 1994,


Guðmundur Ó. Friðleifsson

FYLGISKJAL

NORTH ATLANTIC ARCTIC GATEWAYS II - ODP-LEG 163

Proposal 1-2 ADDITIONAL SITES OFF NORTH ICELAND

Proponents G.O. Fridleifsson and J. Eiriksson - 1994-02-24

BRIEF DESCRIPTION

A sedimentary basin associated with the Tjörnes Fracture Zone (TZF) off North Iceland provides unique possibility for obtaining spatial and temporal data on the Neogene paleoceanography and glaciation history of the North Atlantic along the Greenland - Iceland - Faeroe - Scotland Gateway. Terrestrial data on volcanic activity and intermittent glaciation on land from well dated sedimentary sequences in Iceland interbedded with numerous lava and tephra sequences can be integrated with deep-ocean data only through obtaining shelf and intermediate-depth data that can be correlated with the terrestrial record by means of lithological markers (IRD horizons with Icelandic provenance) and tephra layers, and to the deep sea record by means of biostratigraphy and tephra layers.

Temporal variations in the configuration of plate margins in the North Atlantic have played a key role in the development of sedimentary basins in the area, and may have affected the distribution of water masses during the Neogene. The proposed sites off North Iceland lie in a basin that is considered to be related to a Miocene eastward shift of the spreading axis across the North Icelandic shelf. The sedimentation history in this basin is a potential source of information on the tectonic history of the area, giving clues to the changes of plate margins and the effects of the hot spot under Iceland on the geological history of the area. Detailed knowledge of the Tjörnes Fracture Zone, which is a structure parallel to the Greenland-Scotland Ridge system, is thought to be highly relevant for the understanding of that system.

The NAAG-DPG proposed leg-163 directly follows many of the primary thematic goals set by SOHP/OHP, as well as the drilling approaches recommendations for achieving those goals (Feb. 1989 Joides Journal, vol. XV, no. 1). For instance, the drilling directly addresses the first OHP Neogene Paleocanography objective of reconstructing the temporal and spatial variability of the ocean heat budget. The drilling approach is also ment to focus on rapidly deposited sequences which can be used for high-resolution Milankovich-scale palaeoclimatic analysis. Most of the proposed sites are arrayed in two forms: (1) Broad north-south and east-west transects to monitor spatial paleoclimatic variability, and (2) closely spaced suites of cores across a range of depths to monitor vertical variability (selected ref. to NAGG II Program - Brief Description).

The relevance of our proposal of 1-2 additional drillsites to NAAG-II leg-163 is evident from a statement in (S)OHP's-white paper (Joides Journ. vol. xv, no.1) addressing the first objective of Neogene Paleocanography: "Since the total coverage is, of course, impossible to even contemplate, our task is to identify and sample those specific regions of the past ocean that are critical to understanding of particular aspects of the system". And further, in view of one of the main conclusions of NAAG-I (leg-151 Preliminary Report no. 51, 1993) that deep water flow from the Arctic did not occur before middle/late Miocene boundary (site 907, 909, 913), our proposal of 1-2 new additional sites within the sedimentary basin off North Iceland meets the above quotation most neatly by providing upto 2-4 km thick rapidly deposited sedimentary sequence probably dating back to late Miocene (10 Ma and perhaps further back) suitable for high-resolution palaeoclimatic analysis.