



**ORKUSTOFNUN**

Athugun á viðbrögðum olíufélaga við gasi í  
Öxarfirði

**Guðmundur Ómar Friðleifsson,  
Guðmundur Pálmason**

**Greinargerð GÓF-GP-93-01**

## ATHUGUN Á VIÐBRÖGÐUM OLÍUFÉLAGA VIÐ GASÍ Í ÖXARFIRÐI

### 1. Inngangur

Í byrjun árs 1993 ákvað Orkustofnun að höfðu samráði við Iðnaðarráðuneytið að kynna og kanna viðbrögð erlendra olíufélaga, einkum skandinavískra, við niðurstöðum nýútgeffinnar skýrslu um "Könnun á uppruna gass í Öxarfirði" (OS-92031/JHD-03). Í því skyni var skýrslan þýdd á ensku og ber heitið "On the origin of organic gas in Öxarfjörður, NE-Iceland" (OS-93015/JHD05). Í byrjun máí var skýrslan síðan send 20 erlendum olíufélögum eða olíuleitarfélögum og 7 öðrum völdum aðilum, ásamt erindisbréfi þar sem beðið var um álit viðkomandi ásamt því að boðið var upp á viðræður um hugsanlegt samstarf, reyndist áhugi fyrir hendi.

Svör bárust fram eftir sumri. Nú í nóvember hafa 4 olíufélög eða leitarfélög svarað, og eru heimtur því 20 %, og 4 af völdum aðilum hafa svarað eða rúmlega helmingur. Í greinargerðinni er skýrt frá viðbrögðum við erindinu.

### 2. Viðbrögð

Til Noregs var erindið sent til 11 olíufélaga (sjá meðfylgjandi lista). Einungis eitt þeirra svaraði, en það var Esso Norge A/S. Þeir höfðu sent skýrsluna til sérfræðinga sinna í EPRCo, Houston, til umsagnar. All ýtarleg umsögn barst, og er hún í aðalatriðum í samræmi við okkar niðurstöður, en jafnframt mæltu þeir með nokkrum viðbótarathugunum sem við gætum framkvæmt. Án slíkra athugana treystu þeir sér ekki til að meta gildi "gas relative to oil prospectiveness" (sjá næstu málsgrein).

Af almennum niðurstöðum þeirra á efni skýrslunar má vitna í eftirfarandi umsögn : "The significance of the gas relative to oil prospectiveness can not be determined with the available dataset. As such the overall prospectivity for oil can not be judged (Determining the origin of gas based on gas composition and isotopic composition of methane only can be misleading. Additional isotopic compositional data from the wet gas components is required in order to make conclusive interpretation)". Þeir leggja sem sagt til að við mælum samsætu hlutföll í ethane, butan o.s.frv., sem er nokkrum vandkvæðum bundið þar sem magn þeirra er lítið af heildarmagni þess sem úr holunum kemur. Stærri sýni af gasi gætu hins vegar leyst málið.

Esso Norge A/S mælti með að við 1) framkvæmdum samsætumælingar í "wet gas" component, 2) teiknuðum niðurstöður á "separation chart (James 1990)", 3) ákvörðuðum þroska lífræna efnisins og blöndun eða ummyndun út frá niðurstöðum á "separation plot", 4) söfnuðum sýnum til efnagreininga á yfirborði með því að nota "high resolution geophysical profiles" til að ákvarða nákvæmlega staðsetningu grunnra borhola ("see Abrams, 1992") og 5) að leita þyngrri kolefniskeðja í yfirborðskjörnum. Þessar tillögur verða skoðaðar á næstunni, en geta má þess að ekkert af tilvitnuðum tímaritum eru til í landinu.

Til Bretlands var skýrslan send til fjögurra olíufélaga og tveggja rannsóknar- eða leitarfyrirtækja. Eitt olíufélagana (BP) svaraði og annað hinna. Max L. Coleman svaraði fyrir hönd BP

Exploration Company Ltd, og þakkaði fyrir vel skrifaða skýrslu og vísaði málinu til Richard Hubards í því skyni að okkur yrði svarað sem best. Hubard svaraði síðan bréfinu, þakkaði fyrir skýrsluna og sagði niðurstöðuna bæði óvænta og áhugaverða. Jafnframt gaf hann okkur nokkur heilræði og athugasemdir: 1) Að aðferð okkar til að leysa gátuna hefði að öllu leyti verið eðlileg og val okkar á BGS til að framkvæma gas chromatography greiningu sömuleiðis, 2) að gæði gagnanna sem aflast hefðu væru viðunandi, 3) að BP myndi hafa túlkað gögnin á svipaðan hátt, 4) að þeir væru sammála þeirri túlkun að gasið væri myndað við "thermal maturation" á lífrænum leifum en á grundvelli gagnanna væri ekki hægt að segja til um hvort þær væru af landrænum eða hafrænum toga (sem er reyndar ein af okkar aðal niðurstöðum), og að lokum, 5) að rétt væri að nota hugtakið "oil-associated" með varúð því gasið gæti hafa orðið til án þess að olía hefði myndast. Loks þakkaði BP fyrir tækifærið að vera boðið til samstarfsverkefnis, sem það gæti því miður ekki þegið þar sem rannsóknaráætlanir þeirra væru þegar of umfangsmiklar. Síðan óskaði hann okkur góðs gengis "with your entry into hydrocarbon exploration".

Rannsóknar/leitar fyrirtækið The Geochem Group þakkaði fyrir skýrsluna, bauð fram þjónustu sína og sendi í framhaldi af því fjölda bæklinga um rannsóknargetu fyrirtækisins, en vísaði erindinu til yfirmanns jarðefnafræðideildar þeirra, N.J.L.Bailey. Svar hans barst nokkru síðar, stutt og laggott, "að það væri engum vandkvæðum bundið að framleiða olíu eða gas úr miocene setlögum (> 5 m.ára gömul) sem hefðu hitnað samhliða fergingu (thermal stress), en að það gæti verið varhugavert að byggja upp kenningu um gas sem innihéldi 6 +/- % lífrænan þátt.

Skýrslan var jafnframt sent til British Geological Survey (BGS) til W.G. Darlings, samstarfsaðila okkar hjá Bretum, og svo nokkurra annara (sjá lista). Þeir sem svöruðu luku jákvæðu orði á skýrsluna sem ekki þarf að orðlengja um.

Eitt eintak fór til Hollands til D.L. Loftus, yfirmanns jarðfræðirannsókna hjá Shell International í Haag, en hann var gestafyrirlesari á vörðstefnu jarðfræðifélags Íslands 1993 um "Auðæfi á Hafsbotni". Hann svarði á þá lund að í öllum aðalatriðum styddu þeir úttekt okkar á lífræna gasinu í Öxarfirði, en sagði jafnframt að líkindin á nýtanlegum jarðefnum af þessum toga teldu þeir óveruleg, þó ekki væri nema vegna hins háa hita sem óhjákvæmilega eyðilegði efnið. (Þessi athugasemd er reyndar í skýrslu okkar hvað varðar hitasvæðið undir Skógalóni, en á ekki endilega við um svæðin utan þeirra). Loks styður Loftus tillögur okkar um : 1) að kanna útbreiðslu gassins í Öxarfirði með yfirborðsathugum til að sjá hvort gasstreymið sé eingöngu bundið við jarðhitasvæðin, 2) að dýpri borhola myndi gefa meiri upplýsingar um setlagagerðina, og 3) að endurkastsmælingar gætu hugsanlega gefið upplýsingar um tilveru setlagatrogis neðan við hraunlagastaflann (sem við eigum von á á 700-800 m dýpi).

Tveim aðilum í Bandaríkjunum var send skýrslan, og einn til viðbótar lýsti áhuga sínum hér heima og fékk hana afhenta á stuttum fundi um málið. Hvorugur þeirra sem fékk skýrsluna senda hafa svarað.

Loks voru send fjögur eintök til DGU (Danmarks Geologisk Survey), eitt til forstjórans og hin til þriggja samstarfsaðila okkar sem unnu hluta af rannsókninni. Mikilvægasta svarið barst frá forstjóranum, Ole W. Christensen, og fylgir afrit af svarbréfi hans þessari greinargerð. Lauslega þýtt þá álykta sérfræðingar DGU svo á grundvelli fyrirliggjandi gagna, að hvað sem líður ungum aldri setlagnanna þá sé ekki hægt að útiloka að olía eða gas hafi myndast við Ísland. Síðan þakka þeir fyrir boðið um að ræða aðild DGU að hugsanlegum framhaldsrannsóknum.

Í því sambandi þá hefði DGU sérstakan áhuga á að ræða samstarfsverkefni um hönnun líkans að setlagadældinni (basin modelling).

Svar DGU verður að teljast sérstaklega jákvætt en í hugtakinu "basin modelling" felst m.a. viðamikil gagnasöfnun og túlkun gagnanna. Hluta þeirra þarf óhjákvæmilega að afla með rannsóknarvinnu á setlagasvæðinu norðanlands, og síðan með greiningum í ýmsum gerðum rannsóknartækja. Vel má hugsa sér að leitað verði til samnorrænna rannsóknarsjóða til verks sem þessa, án þess að tímabært sé að ræða fjármögnun á þessu stigi málsins.

### 3. Niðurstöður

Almennt má segja að viðbrögð við skýrslunni hafi verið jákvæð. Hins vegar er jafnljóst að starfsmenn viðkomandi olúfélaga hoppuðu ekki hæð sína í loft upp af áhuga fyrir olíu- eða gasleit í efnahagslögsögu Íslendinga. Fyrir því gætu legið margar ástæður svo sem, (i) að heimsmarkaðsverð á gasi og olíu sé lágt um þessar mundir, (ii) að margir álitlegri valkostir liggi fyrir hjá félögunum, (iii) að líkur á að gas eða olía finnist í vinnanlegu magni í setlagadældinni fyrir norðan Ísland séu hverfandi litlar, (iv) að hugsanlega vinnsla yrði alltof kostnaðarsöm vegna veðra, hafíss eða hafdýpis, (v) að ekki sé hægt að ráða það af skýrslunni eða fylgibréfi hennar að verið sé að bjóða olúfélögunum til olíuleitar, eða (vi) einhverjar aðrar ástæður.

Af þeim sem svöruðu valdi starfmaður Shell í Hollandi kost (iii) hvað jarðhitasvæðið við Skógalón áhrærir, en tjáði sig ekki um setlagatrogid í heild. BP í Bretlandi þakkaði fyrir boðið um samstarfsverkefni en hafnaði því á grundvelli (ii) að ofan. Esso Norge A/S ráðlagði okkur heilt um framhaldsrannsókn en gat ekkert um hugsanlegan áhuga eða áhugaleysi. Ýtarlegt svar þeirra við fyrirspurn okkar gefur hins vegar tilefni til áframhaldandi upplýsingasamskipta af okkar hálfu, t.d. ef nýjar og gagnlegar upplýsingar hlytust af ráðgjöf þeirra. Dómur Esso Norge um að ekki sé hægt að meta "the overall prospectivity for oil with the available dataset", og tillögur um úrbætur þar að lútandi finnst okkur full ástæða til að taka alvarlega og leggja til að ráðin sé bót á með viðbótarsýnatöku og mælingum á kolefnissamsætum í hinum mismunandi kolefnisgösnum (ethan, bútan, própán o.s.frv).

Nokkra hliðsjón má etv. taka af starfsháttum Norska Olúdirektoratsins varðandi boð til olúleitar á hafsbotni. Þar er sá háttur hafður á að Olúdirektoratið kostar endurkastsmælingar af rannsóknarskipi á afmörkuðum hafsvæðum, svo sem við könnumst við af sameiginlegum hagsmunasvæðum okkar og Norðmanna á Jan Mayen hryggnum. Gögnin eru síðan túlkuð að einhverju marki og síðan boðin til kaups á almennum markaði. Ef til vill þyrftum við að hafa svipaðan hátt á með setlagatrogid fyrir norðan land, fjölga mælinunum, túlka gögnin að einhverju marki og bjóða síðan til leiks. Þá fyrst yrðum við teknir alvarlega? Með öðrum orðum við þyrftum að afla frekari gagna á eigin kostnað?

Í ljósi þeirra jákvæðu viðbragða sem við þó annars fengum við skýrslunni um gasið í Öxarfirði, bæði hvað varðar tillögur okkar um eðlilegt framhald rannsókna, og ekki síður þeirri tvímæla-lausu yfirlýsingu frá dönsku jarðfræðistofnunni, um að aldur setlagana útiloki ekki olíu- eða gasmyndun hér, ásamt formlegu boði um að ræða hugsanlegt samstarfsverkefni milli OS og DGU, þá er eðlilegt að huga að næstu skrefum í rannsókn á uppruna gass í Öxarfirði.

#### 4. Tillögur um framhald

Sjálfsgagt og eðlilegt er að taka fljótlega upp almennar viðræður við DGU um hugsanlegt samstarf, framkvæmd þess og kostnaðarskiptingu o.fl., að fengnu samþykki Iðnaðarráðuneytisins.

Lagt er til að óformlegar viðræður við DGU verði teknar upp í byrjun næsta árs þar sem drög að hugsanlegri rannsóknaráætlun verða rædd og samræmd. Að hugsanlegur samstarfs-samningur verði síðan látin ganga á milli aðila og síðan undirritaður á formlegum fundi hér-lendis.

Byrjun gagnasöfnunar, t.d. athugun á útbreiðslu gasuppstreymisins í Öxarfirði, gæti hafist í beinu framhaldi slíks fundar um leið og sendinefnd frá DGU væri kynnt rannsóknarsvæðið, þó ótímabært sé að ræða framkvæmd hugsanlegs samstarfs á þessu stigi málsins. Í fljótu bragði þá má hins vegar hugsa sér að samstarf við DGU geti verið með ýmsum hætti.

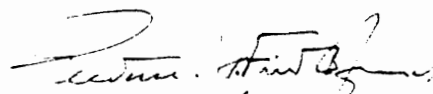
Ljóst er að DGU ræður yfir fullkomnum rannsóknartækjum til ýmiskonar mælinga í tengslum gas- og olíuleit, svo sem fullkomnum rannsóknarstofum til margs konar berg-, vökva- og gasgreininga á móður- eða forðabergi gass og olíu. Á móti höfum við fullkomnar rannsóknarstofur til greininga á jarðhitavökum hverskonar. Líklegt er að OS ráði yfir meiri færni varðandi tölvuvinnslu jarðeðlisfræðilegra gagna svo sem endurkastsmælinga, í ljós þess að OS vann söluverk fyrir DGU á Rockhall-Hatton svæðinu. Betri tækja- eða tækniþekking getur því legið beggja megin hafs eftir atvikum, og ráðið nokkru um það hvernig einstakir verkþættir skiptast.

Til grundvallar að fyrstu drögum að samstarfsverkefni af okkar hálfu verða lagðar þær tillögur sem þegar liggja fyrir um rannsóknir á landi og rannsóknir á hafi. Þó svo að reikna megi með að hluti verkefnisins verði unnið á Orkustofnun, þá er eðlilegt að Hafrannsóknarstofnun sé þátttakandi í verkefninu. Eins er ljóst að ýmiskonar gagnleg þekking, svo sem í jarðfræði setlagana, jarðskjálftafræði o.fl. liggur hjá sérfræðingum annara stofnana, svo sem Raunvísinda-stofnunar, Háskólanum, Veðurstofunni og fleirum. Eðlilegt gæti því verið að verkið væri formlega á vegum Hafsbotsnefndar af Íslands hálfu, þó það sé etv. aukaatriði, en í öllu falli sýnist okkur að fljótlega yrði tímabært að kynna málið víðar en á Orkustofnun og í Iðnaðarráðuneytinu.

Þegar er farið að huga að drögum að hugsanlegu samstarfsverkefni á Orkustofnun. Sem kunnugt er fékkst sérstök fjáveiting til túlkunnar endurkastsmælinga í Öxarfirði á fjárlögum fyrir 1994. Ákvörðun um önnur hugsanleg verkefni á þeim vettvangi hefur ekki verið tekin af hálfu OS fyrir árið 1994, en tillögur um könnun á útbreiðslu gassins hafa þó legið fyrir um hríð, svo dæmi sé tekið, ásamt fleiri verkefnum. Ljóst er hins vegar að á einhvern hátt þarf að mæta kostnaði við að koma á hugsanlegu samstarfsverkefni milli Íslandinga og Dana, verði sú leið valin.

Reykjavík 1. desember 1993,

  
Guðmundur Pálmason

  
Guðmundur Ó. Friðleifsson