

RAFORKUMÁLASTJÓRI

Jarðhitadeild

SKÝRSLA UM GAS í LAGARFLJÓTI OG VÍÐAR

Eftir

Jón Jónsson

Febrúar 1967

## Skýrsla um gas í Lagarfljóti og viðar

Eftir Jón Jónesson

### Inngangur

Það var í ársbyrjun 1963 að sönnur voru færðar á að jarðhiti var fyrir hendi á botni Urriðavatns í Fellum. Það mun hafa orðið til þess að farið var að athuga nánar hinarr svonefndu þrælavakir í Lagarfljóti, en þær eru undan Hreiðarsstöðum og kunnar frá því í fornöld. Þær athuganir leiddu í ljós að þar var um eldfima gestegund að ræða.

Fljótlega eftir þetta sýndi það sig að slikt gasútstreymi var viðar í fljótinu og einnig á eyrunum innan við botn Lagarins. Einna mest bar á því í Jökulsá við klettaþöfða rétt hjá bænum Vallholti. Nú voru tekin sýnishorn af gasi þessu og stóð Steinþór Eiríksson á Egilsstöðum fyrir því verki. Sýnishornin voru send Iðnaðardeild Atvinnudeilda Háskólags til efnagreiningar. Efnagreininguna annaðist Gunnlaugur Eliasson, efnafraðingur. Í ljós kom að um metangas var að ræða.

Ekki var áður vitar um slikt gasútstreymi hér á landi a.m.k. ekki af þessari stærðargráðu, og var því talið óskilegt að nánari rannsóknir væru gerðar og leitað skýringa á uppruna gasins jafnframt því sem gengið væri úr skugga um hvort gas þetta geti haft hagnýta þýðingu. Hefur Jónas Pétursson, alpingismaður, haft forgöngu um þessi mál.

### Athuganir

Dagana 14. - 16. maí 1963 dvöldum við Gunnlaugur Elíasson á Héraði til þess að safna sýnishornum af gasinu og líta á jarðfræðilegar aðstæður. Beindist athygli okkar einkum að áðurnefndum stað við Vallholt og voru þar tekin sýnishorn af gasinu enda er þægilegast að ná sýnishornum þar. Auk þess voru athugaðar jarðfræðilegar aðstæður meðfram fljótinu, þar sem mest hefur borist á gasuppstreymi, en það er auk Vallholts í dálítilli vík nokkru fyrir innan Hallormsstað eða því sem næst gegnt Brekku, og út af Hreiðarsstöðum (Frælavakir). Á síðast nefndum stað kemur gasið upp þar sem vatnið er að sögn 18 - 23 m djúpt.

### Jarðfræði, almennt yfirlit

Lagarfljót og þar með allur Lögurinn er á tertiera basalt-svæðinu, en takmörk þess að vestan virðast vera um eða nálegt línu, sem hugsast dregin úr botni Finnaþjarðar og austanhalt við Öræfajökul. Hluti af þessu svæði eða frá Seyðisfirði til Hornafjarðar er nú orðið tiltölulega vel rannsakað jarðfræðilega, og hafa allmargir breskir jarðfræðingar unnið að því undir stjórn G.F.L. Walker síðast liðin 8 sumur. Rannsóknir þeirra ná þó fremur lítið til dalsins, sem Lagarfljót rennur í, og bekkingu okkar á því svæði er því mjög ábóttavant. Það liggur ekki fyllilega ljóst fyrir hvers konar myndun dalur sá er, sem Lögurinn liggur í. Hvort hann heldur er aðallega grafinn af jöklum ísaldanna eða myndaður við misgengi berglaganna og sig.

Athyglisvert er að um dalinn liggur andhverfa (antiklinal), sem sker hann skáhalt rétt um og innan við Hallormsstað. Þessa andhverfu virðist mega rekja norður í Vopnafjörð og

sudur allt í Sudursveit. Þarna virðist því vera um fellingamyndun að ræða þó óveruleg sé. Þykk sandsteinslög koma fram sums staðar, vestan við þessa andhverfu, en ekkert skal þó um það fullyrt hvort beint orsakarsamband sé þar á milli. Sandsteinsserian er um 100 m þykk við Hengifoss og má rekja hana inn undir Skriðuklaustur a.m.k. Í henni eru smávegis kolalög með allstórum útflöttum trjástofnum á við og dreif. Ámðta þykk sandsteinslög koma fyrir í Fellsfjalli í Sudursveit, en ekki er vitað um kol eða steingervinga þar.

Mjög viða liggja basaltgangar gegnum berglögin á þessu svæði. Mjög áberandi og óvenju stórfengleg myndun af því tagi er Tröllkonustígur milli Skriðuklausturs og Valþjófsstaðar. Sker gangur sá þvert yfir blágryftislögin neðan frá dalbotni og upp á brún. Hann liggur um dalinn þveran og sést í fjallinu báðum megin Suðurdals líka. Fjölda ganga má sjá meðfram fljótinu beggja vegna, en engan eins stórfenglegan og Tröllkonustíg. Eins og al-kunnugt er, hallar basaltlögunum gegnumgangandi inn til landsins eða nokkurn veginn norðvestur.

Þegar ljóst var orðið að gasuppstreymis varð vart viðs vegar í og við Lagarfljót, var talis óhjákvæmilegt að athuga þetta nánar. Enginn hérlendur jarðfræðingur hefur áður unnið að slíkum málum, og reyndist það því nauðsynlegt að einhver kynnti sér þau, og var það því ákveðið að sá er þetta ritar tekist á hendur fera til Þýzkalands og Hollands til þess að kynna sér jarðgasvinnslu þar.

#### Um jarðgas og uppruna þess

Gas það sem venjulega gengur undir nafninu jarðgas er að langmestu leyti metan  $\text{CH}_4$ . Gastegund þessi er af organiskum uppruna og fyrsti liðurinn og sá einfaldasti

í langri röð kolvetasambanda. Það myndast auðveldalega þar sem jurta og dýraleifar greinast sundur ef súrefni nær ekki til t.d. á botni stöðuvatna, þar sem gróður er fyrir hendi. Það verður því vart við gasið í svo að segja hverri tjörn og keldu a.m.k. á láglendinu hér á landi og gengur það þá undir nafninu myragas.

Aðal munurinn á myragasi og hinu eiginlega jarðgasi er efnafræðilega séð sá, að jarðgasið hefur oftast nær með sér eitthvað af hinum hærri kolvetnum svo sem etan  $C_2H_6$  og propan  $C_3H_8$ .

Til samanburðar eru hér tilfærð dæmi um samsetningu jarðgas frá nokkrum stöðum í Emsland í Þýskalandi annars vegar en Lagarfljóti og á Isafirði hins vegar.

Bentheim	Rehden 20	Rehden T 1	Lagarfljót	Isafjörður	Vallholt
----------	-----------	------------	------------	------------	----------

$CH_4$	89,6	82,1	91,4	93,7	88,1
$C_2H_6$	1,0	0,7	0,8	0	0
$C_3H_8$	0,5	0,1	0,1	0	0
$CO_2$	2,8			1,2	2,9
$N_2$	5,5			+ A 4,2	+ H 6,6
$H_2S$	0,6				

Tölur þessar tákna rúmmáls %. Geta verður jafnframt þess að gasið, sem unnið er í Emsland er venjulega undir þrýstingi sem nemur um  $190 \text{ kg/cm}^2$ . Til þess að ná gasinu þarf oft að bora 2000 - 3000 m og þaðan af meira.

Jarðgas fylgir venjulega olíu og það var einmitt í sambandi við leit að olíu, sem jarðgasið fyrst fannst í Emsland.

Til eru staðir þar sem jarðgas streymir upp og dæmi um að slíkt gas hafi staðið í björtu báli frá því í fornöld. Hinn "eilífi eldur" sem getið er um í Mesopotamíu á dögum Nepúkanesars brennur enn í dag og er ekkert annað en brennandi jarðgas. Oft kemur hins vegar, og það er tísara, gasið upp í myndunum, sem líkjast leirhverum og byggjast þá oft upp eins konar leirgígir kringum þá. Gígir þessir geta stundum orðið nokkra metra á hæð. Slíkir gígir eru þekktir viðs vegar m.a. á Grænlandi. Það er þetta sama gas, sem blandað andrúmsloftiog kola-ryki veldur hinum hræðilegu sprengingum, sem svo oft verða í kolanánum.

Af því sem hér hefur verið sagt er ljóst að gas það, sem kemur upp í Lagarfljóti hagar sér mjög á annan veg en venja er til um jarðgas.

Efnagreiningarnar og jarðfræðilegar aðstæður bentu því til þess að hér væri um myragas að ræða.

Sumarið 1964 kom hingað til lands sérfræðingur í olíu-jarðfræði, D.G. Fallen Bailey, sem um árabil hefur starfað hjá Sameinuðu Þjóðunum sem ráðunautur.

Var þá gripið teknifærð og hann fenginn til að skoða aðstæðurnar við Lagarfljót og honum jafnframt látnar í té þær upplýsingar, jarðfræðilegar, jarðeðlisfræðilegar og efnafræðilegar, sem fyrir hendi voru. Skýrsla hans fylgir greinargerð þessari.

#### Boranir

Til þess að ganga endanlega úr skugga um hvort verið gæti um hagnýtanlegt gas að ræða, var sí ákvörðun tekin að bora þar sem gasið kemur upp eða sem næst þeim stöðum.

Til þess að sjá hvort gasið kemur úr berginu, var borað hjá Vallholti undir klettaþöfða sem gengur út í ána. Var þar gerð uppfylling og borað á þeim stað þar sem gasbólur höfðu stigioð upp.

Bergið þarna er sprungið og var gert ráð fyrir að ef gasið kemmi úr dýpri jarðlögum mundi verða vart við það eftir að komið væri í fast berg. Eftir að borað hafði verið 1,5 m gegnum sand og steina var komið í fast berg, pétt, grátt og allmikið sprungið basalt.

Af jarðlagasniðinu (sjá teikningu) er ljóst að þarna skiptast á allþykk basaltlög og fremur þunn millilög úr sandsteini og völubergi (konglomerat). Basaltið er oft sprungið, og væri þarna gas fyrir hendi væri það furðulegt ef ekki hefði orðið vart við það í völuberginu eða í hinu sprungna basalti. Það sýndi sig líka að ekki varð vart við gas í borholunni. Hins vegar hélt það áfram eins og áður að streyma upp í ánni aðeins 2 - 3 m frá holunni.

Næst var hafið að því að bora á svonefndri Gilsáreyri, skammt utan við Vallholt. Það er malar- og sandkeila sem mynduð er af framburði Gilsár og nær langt út í Löginn. Var þetta gert til þess að komast eins nálegt miðju dalsins og frekast er kostur á, og með það fyrir augum að ná þeim setlögum, sem myndast hafa í dalnum frá því í lok ísaldar og fram á vora daga.

Var nú borað gegnum mismunandi gróf sandlög (sjá jarðlagasnið) niður í 132 m dýpi undir yfirborði eyrarinnar, en þar var komið í fast berg. Borað var 0,7 m niður í bergið en síðan hætt. Vart varð gróðurleifa svo að segja alla leið, en mjög mismunandi mikil eins og sjá má af meðfylgjandi jarðlagasniði. Vottur af gasi kom við vegar í holunni. Virtist það, sem vænta mátti, aðallega vera fyrir hendi í hinum grófari lögum, en svo líttill þrýstingur er á því að það er algerlega útilokað að það sé hagnýtanlegt.

Bor: Sullivan III  
25.7 - 5.8 '66

RAFORKUMÁLASTJÓRI  
Jarðhitadeild

Hrafkelsstaðir N-Múlas.  
Hola I Jarðlagasvið

5.10. '66 H.K./I.S.

J-Vallholt

Tnr. I

Fnr. 7584

Dýpi  
m

1,5

17,3  
17,4

19,5

26,3

26,8

27,4

28,0

30,1

44,0

45,1

47,0

47,9

49,45



Basalt - þétt, milligrátt, töluvvert sprungið

Leirkennnt millilag

Basalt - rauðgráleitt frauðkennt hvítdilótt

Basalt - þétt, fínkornað, hvítdilótt

Leirkennnt millilag, rauðbrúnt

Basalt - dökkt blöðrótt,

Konglomerat

Basalt, ljósgrátt, dulkornað, þétt

Leirsteinn - tígulsteinsrauður, fitukenndur

Sandsteinn rauðbrúnn efst, dekkri neðst

Konglomerat

Basalt - ljósgrátt, blöðrótt, mjög sprungið

Botn

Gróðurleifarnar nægja fyllilega til þess að skyra tilveru gasins í setlögunum.

Í gróðurleifum þessum ber mest á mosategundum.

Bergþór Jóhannsson, grasafræðingur, hefur greint gróðurleifarnar í nokkrum sýnishornum, og fara niðurstöður hans hér á eftir.

H2 80 - 86 m

Í þessu sýnishorni er dálítis af háplöntuleifum, en mosar eru þó yfirgnæfandi, og tegundafjöldi þeirra mikill.

Þessir mosar geta ekki verið allir úr sama gróðurhverfi. Hér eru tegundir, sem mundu hafa vaxið í vatni, jafnvel nokkuð straumhörðu, ásamt vanalegum myrártategundum, sem sumar hverjar mundu helzt geta kosið þúfurnar. Allar þessar tegundir gætu fundið í þverskurði af árbakka út í á.

Tegundir, sem nafngreindar verða með nokkurri vissu:

Aulacomnium palustre  
Brachythecium sp.  
Bryum sp.  
Calliergon sarmentosum  
Campylium stellatum  
Climacium dendroides  
Cratoneuron filicinum  
Dicranella palustris  
Dicranum sp.  
Drepanocladus sp.  
Homalothecium nitens  
Hylocomium splendens  
Hygrohypnum luridum  
Hygrohypnum ochraceum  
Hygrohypnum smithii  
Philonotis fontana  
Pohlia wahlenbergii

*Polytrichum alpinum*  
*Polytrichum sp.*  
*Racomitrium canescens*  
*Racomitrium sp.*

H2 81 m

Nosar eru allsrábandi í þessu sýnishorni, þó háplöntuleifum bregði fyrir. Allt eru þetta votlendistegundir. Virðist flest benda til að þetta sýnishorn sé úr mjög röku, og líklegt verður að telja að þessir nosar hafi að einhverju leyti að minnsta kosti vaxið í vatni en þó frekar lygnu og grunnu, þannig að ekki hafi allar tegundirnar vaxið alveg í kafi. Tegundasamsetning þessi finnst t.d. í síkjum, pollum, tjörnum, í vatnsbökkum og lækjarbökkum.

Tegundir, sem nafngreindar verða með nokkurri vissu:

*Calliergon giganteum*  
*Cratoneuron commutatum*  
*Drepanocladus aduncus*  
*Drepanocladus exannulatus*  
*Hygrohypnum ochraceum*  
*Mnium cinctidioides*  
*Mnium punctatum*  
*Philonotis fontana*  
*Pohlia wahlenbergii*  
*Sphagnum sp.*

Í eftirfarandi athugasemdum er gert ráð fyrir að þær jurtaleifar, sem fundust í sýnishornunum, séu ekki aðfluttar, heldur leifar þess gróðurs, er vaxið hefur á þeim stað, er þær voru teknar.

H2 132 m

Dálitið er af háplöntuleifum í þessu sýnishorni. Mosa-tegundir eru ekki margar. Þeirrar tegundarsamsetningar, sem í þessu sýnishorni er, má vænta í myrum á Vestfjörðum, á Norðurlandi og á Austurlandi suður að Berufirði, en verður sjaldgæfari sunnan Berufjarðar og Holtavörðuheiðar. Gróðurhverfi þetta finnst aðallega milli þúfna í myrum, nær varla upp á þúfnakollana og ekki út í flóa, þannig að nokkuð ljóst er við hvaða skilyrði þessi gróður hefur vaxið. Þess ber þó að gæta að petta gróðurhverfi finnst einnig t.d. við ləki og dýjavætlur við svipaðar aðstæður og í myrunum eru.

Tegundir, sem nafngreindar verða með nokkurri vissu:

*Brachythecium* sp.  
*Calliergon giganteum*  
*Cratoneuron commutatum*  
*Drepanocladus uncinatus*  
*Helodium blandowii*  
*Homalothecium nitens*  
*Mnium cinctidioides*  
*Paludella squarrosa*

Hvað snertir gróðurleifarnar í setlögunum er eðlilegast að hugsa sér að þær hafi að mestu borist út í Löginn með ám og lækjum úr hlíðum dalsins, en að einhverju leyti sem áfok. Verulegir erfiðleikar eru á að skyra tilveru þeirra á annan hátt, þegar á það er litio að þær eru meira áberandi þegar neðar dregur í setið. Aðrar ályktanir virðist ekki vera hægt að draga á meðan ekki eru til fleiri borholur gegnum setið. Sýnishorn frá boruninni verða geymd, og væri ástæða til að gera á þeim frjógreiningu, en þess hefur enn ekki verið kostur. Almennt virðist þó svo, að setlög þessi hafi byggst upp á til-tölulega mjög skömmum tíma.

Yfirborð Lagarins er aðeins um 20 m yfir sjávarmáli. Nú er mesta dýpi vatnsins samkvæmt mælingu Sigurjóns. Rist 111 m þ.e.a.s. botn Lagarins er 91 m undir yfirborði sjávar.

Það er alkunnugt að sjór hefur áður staðið herra en nú, og bera fornir malarhjallar, sem rekja má kringum landið allt þess ljósastan vott. Nokkuð eru þeir í mismunandi hæð en einna mest áberandi í um 40 - 45 m hæð yfir núverandi sjávarmáli. Líklegt virðist að þeir séu frá því seint á ísöld eða frá ísaldarloðum. Samkvæmt þessu er þess að vænta að sjór hafi náð alla leið upp í Fljótsdal, og hefur því verið haldið fram bæði af mér og öðrum. Þeg hafði jafnvel talið hugsanlegt að sjór væri ennþá innilokaður á botni Lagarins, en rannsókn leiddi í ljós að svo er ekki. Furðu mikil hreyfing virðist vera í þessu djúpa vatni alveg niður á botn. Setlög þau, sem borað var gegnum á Gilsáreyri, benda ekki til þess að sjór hafi nokkurn tíma eftir að ísöld lauk eða seint á ísöld náð svo langt inn í dalinn. Líklegasta skýringin er síð að skriðjökull hafi legið langt út dalinn svo lengi að landið fyrir utan, landið inn af Héraðsflóa, hafi verið risið úr sér það mikið, að sjór nái ekki inn í dalinn þegar síðustu leifar jökulsins voru að hverfa þaðan.

Landið virðist að miklu leyti hafa verið orðið klætt gróðri á þeim tíma þegar elsti hluti setlaganna var að myndast.

### Gasuppstreymi á Ísafirði og viðar

Í svo nefndum Neðsta-kaupstað á Ísafirði hefur orðið vart við gasuppstreymi frá því 1963, er uppfyllingarefnin var þar tekið úr sandrifi hjá Suðurtanga. Gasið bðlar upp á þeim stöðum, sem grafið var.

Mæð bréfi dags. 1. nóv. 1966 óskaði bæjarstjórn Ísafjarðar eftir að jarðhitadeild Raforkumálastjórnar rannsakaði þetta nánar.

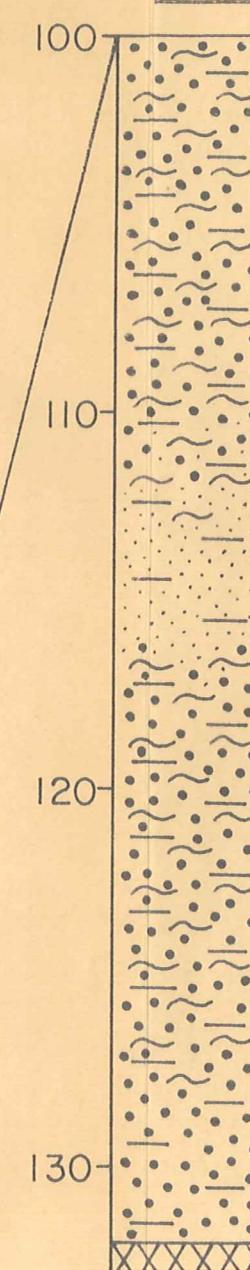
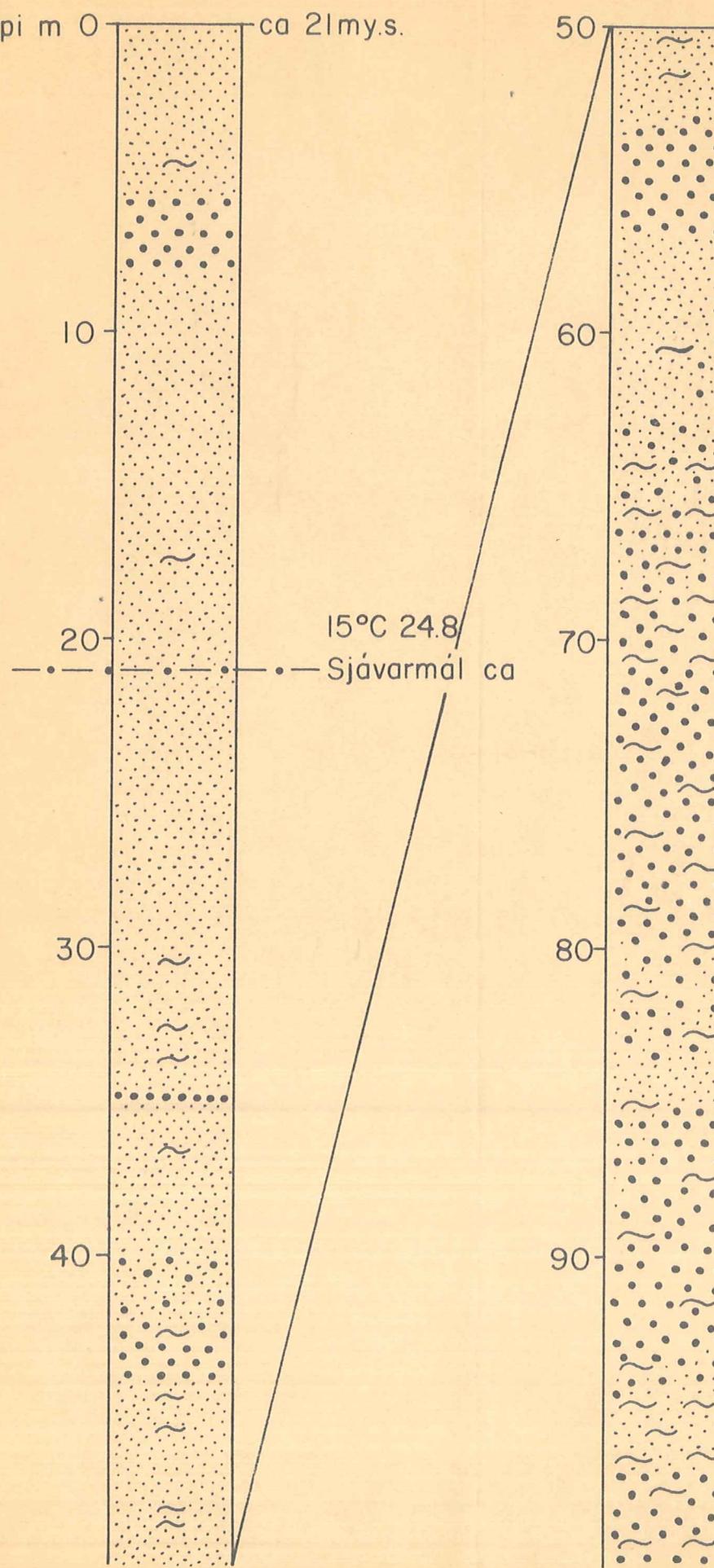
Samkvæmt upplýsingum verður uppstreymis vart aðeins um fjöru og þar til um það bil að hálft fallið er að, en hverfur þegar sjór stendur hærra.

Af þessu er ljóst að svo að segja enginn prýstingur er á gasinu. Efnagreining á gasinu sýnir að að mestu er um metangas að ræða. Uppstreymið er óverulegt.

Í höfninni í Bolungavík á sér líka stað gasuppstreymi á allstefru svæði, en ekki er mér kunnugt um hvernig það hagar sér. Hins vegar er það á mun starra svæði en á Ísafirði. Óljósar fregnir hef ég af svipuðu víðar á Vestfjörðum þar sem aðstæður eru líkar. Ekki held ég að á því leiki vafi að hér sé um að ræða gas, sem stafar frá organiskum leifum í sandlöögum þar sem loft nær ekki til. Það getur streymt upp um langan tíma þar sem það er dreift um sand- og malarlög. Væri hægt að ná þessu saman t.d. í eina borholu, sem útaf fyrir sig er ótrúlegt að hægt væri, mundi gasið sennilega hverfa á mjög skömmum tíma e.t.v. á nokkrum klukkustundum.

Eftir þeim upplýsingum, sem nú liggja fyrir, útfrað jarðfræðileggum aðstæðum og að fenginni reynslu af boruninni á Gilsáreyri, sýnist mér augljóst, að ekki sé fjárhagslega réttlætanlegt að leggja í neinn kostnað varðandi þetta gas.

Dýpi m 0 ca 21 my.s.



## Skýringar:

- Grófur sandur
- Finn sandur
- Leir
- Gróðurleifar
- Fast berg

SKÝRSLA  
UM FUND ELDLFIMRA GASTEGUNDA Í  
LAGARFLJÓTI, ÍSLANDI

eftir

D. G. Fallen Bailey B. Sc. (Lond.), A. R. S. M., Reg. Prof. Engr. (Alberta)

Samkvæmt ósk Vermis s.f., heimsótti höfundur Lagarfljótssvæðið í norðausturhluta Íslands í júlímaðuði 1964. Gerð var stutt athugun á þeim stöðum, þar sem gas hafði fundizt í samvinnu við Hr. Jón Jónsson, jarðfræðing Jarðhitadeildar Raforkumálaskrifstofunnar. Tekið var sýnishorn af gasi úr uppsteymisstað við suðurströnd vatnsendans nálægt bænum Vallholt.

**Almenn lýsing fundarstaðanna.**

Lagarfljótið er stöðuvatn um 25 km langt og 700m til 2 km breitt og liggur í botni dals, sem grafinn hefur verið dýpri en umhverfið af völdum skriðjökla. Meginstefna dalsins er ANA. Hliðar dalsins eru byggðar upp úr tertierum basaltlögum, en á vissum stöðum finnast allt að 100 m þykk sendin setlög sem ekki eru sjávarmyndanir, og er upplýst að í þeim finnist þunn kolalög. Dalbotninn er að mestu hulinn lausum jökulruðningi og ungum malar- og sandlögum, sem sitja á ósléttu yfirborði er myndað hefur verið af skriðjöklum. Lóðréttir basaltgangar og innskot sjást teygja sig gegnum þessi setlög og út í vatnið og væntanlega er vatnsbotninn myndaður á svipaðan hátt. Einstök basaltlög í flóðbasaltmynduninni eru að jafnaði um 10 m á þykkt og hallast um  $10^{\circ}$  til norðvesturs, en á einstaka stað hallar þeim lítillega í öfuga átt þannig að óverulegar og lágar hvelfingar ( anticlines ) myndast, er liggja nokkurn veginn frá norðri til suðurs yfir dalstefnuna. Basaltmyndunin er skorin sundur af fáeinum sprungum, sem valdið hafa lítilsháttar misgengi á einstökum berglögum. Hinir mörgu gangar eru úr basalti og oftast lóðréttir og liggja í NNA átt.

Gasuppstreymið sem vart hefur orðið er í vatninu, og af gömlum heimildum er vitað, að það hefur átt sér stað í nokkur hundruð ár. Gasið er litlaust, bragðlaust og eldfimt, og brennur með ljósbláleitum loga. Uppstreymið er ekki mikið, og kemur fram sem litlar gasbólur sem stíga hér og þar upp gegnum vatnið, en það er mjög skolleitt vegna framburðar frá jökulánni, sem rennur í vatnið. Uppstrey mishraðinn á þeim stöðum, sem höfundur

skoðaði nemur að eins fáum lítrum á klukkustund, hinsvegar er frá því sagt, að á einum stað í miðju vatni sé uppstreymið nægilega mikið til þess að hrindra að vatnið frjósi þar.

Sýnishorn af gasi var tekið til efnagreiningar úr uppstreymi rétt við vatnsbakkann við suðurenda vatnsins neðan við Vallholtsbæinn. Á þessum stað er vatnsbakkinn mynd-aður af bröttum basaltklettum, en vatnsbotninn er myndaður úr sand- og malarframburði úr ánni er leggst ofan á basaltið. Áin hefur myndað tiltölulega stóra óshólma, þar sem hún rennur í vatnið skammt frá þeim stað, þar sem uppstreymið var. Þessi uppstreymis-staður liggur við suðvestur jaðar einnar af þessum óverulegu hvelfingum, sem áður var lýst. Sýnishornið var tekið í stútvíða plastflösku, sem var fyllt með vatni og hvolft undir vatnsyfirborðinu. Um 1 1/2 líter af gasi safnaðist á um það bil 1 klst., og flöskustúnum var lokað og þéttur með parafin vaxi. Ekki var hægt að auka gasuppstreymið neitt teljandi með því að reka járnþípu eða staura niður í vatnsbotninn. Ekki sáust nein merki um steinolíu, og gasið hafði ekki heldur neina olíulykt.

Gasið var efnagreint í Atvinnudeild Háskólangs með gas kromatograf, og fara niðurstöður efnagreiningarinnar og efnagreiningarátveimur eldri sýnishornum hér á eftir :

Efnagreining á gassýnishornum frá Lagarfljótssvæðinu.

Sýnishorn tekið af :	Óþekktur	JJ/GE	JJ/DGFB
Staður :	Hreiðarstaðir	Vallholt	Vallholt
Dagsetning :	Febr. 1964	Maí 1964	Ág. 1964
H <sub>2</sub> S	rúmmáls %	0,0	0,0
CO <sub>2</sub>	- -	1,6	1,2
O <sub>2</sub>	- -	2,8	0,7
H <sub>2</sub>	- -	0,1	0,2
CH <sub>4</sub>	- -	74,3	93,7
N <sub>2</sub> +A	- -	21,2	4,2
			10,7

Efnagreiningarnar sýna að gasið er næstum hreint metan, en lítið eitt blandað lofti sennilega vegna aðferðar við töku sýnishorna og flutning . Það er þýðingarmikið að ekki vært vott votts af hinum þyngri paraffinum, sem samsvara metan, svo sem etan, propan, butan o.s.frv., sem að jafnaði eru til staðar í náttúrlegu gasi eða fylgigasi með steinolíu. Gaskromatografinn er mjög næmt tæki og myndi án efa hafa fundið þessar gastegundir, ef þær hefðu verið fyrir hendi, og þá ekki sízt vegna þess, að starfsmenn Atvinnudeilda rinnar voru beðnir sérstaklega um að leita að þessum gastegundum.

## Uppruni gassins.

Um fjóra möguleika er að ræða varðandi uppruna gassins og eru þeir þessir :

1) Hugsast gæti, að það stafaði frá setlögum mynduðum í sjó frá Mesozoiska tímabilinu og að þau lægju undir hinum tertiera flóðbasaltlögum, en samkvæmt jarðeðlisfræðilegum mælingum eru hin síðarnefndu um 3000 m á þykkt á þessu svæði. Í þessu falli myndi gasið væntanlega hafa seitlað upp um sprungur í basaltlögunum fyrir ofan, og væri þá rökrétt að vænta þess, að það kæmi fram á mjög stóru svæði í norðausturhluta Íslands, fremur en að uppstreymið væri takmarkað við eitt stöðuvatn. Að vísu liggja ekki fyrir nein bein jarðfræðileg gögn er afsanni, að gasið eigi sér þessi upptök, hins vegar styðja jarðeðlisfræðilegar mælingar ekki þá tilgátu, að setlög séu undir basaltmynduninni, og efnagreining gassýnishornanna styður ekki þá hugmynd, að gasið hafi þennan uppruna.

2) Gasið gæti hafa myndast við það að kolalögin í setlögunum milli basaltlaganna hefðu hitnað og eimast þegar gangar úr bráðnu basalti brutust síðar upp í gegnum þau. Heimildir eru til um, að minniháttar gasmyndanir hafi orðið til með þessum hætti í Skotlandi og Suður-Afríku. Í báðum þessum tilfellum var magnið sem fyrir var af kolum langtum meira en dæmi eru til um á Íslandi, og efnagreiningin á gasinu frá Lagarfljóti styður ekki þessa tilgátu.

3) Talið er að finna megi merki þess, að sjór hafi brotzt inn í Lagarfljótsdalinn á Pleistocene tímabilinu, og hugsanlegt sé, að gasið hafi myndast í eða undir sjávarmynduðum setlögum frá þessu tímabili, en síðan seitlað upp með einhverju þéttu lítið hallandi lagi, áður en það náði yfirborðinu. Efnagreiningin á gasinu styður ekki þessa kenningu, og það er heldur ekki hægt að benda á nein merki þess, að setlög mynduð, meðan sjór var þarna, hafi verið nægilega þykk og víðáttumikil, eða að þau hafi innihaldið nægilegt magn lífrænna efna til þess að valda því gasuppstreymi, sem vart hefur orðið. Ennfremur eru engin merki um það, að slík setlög nái inn í dalbotninn, þar sem sýnishornin voru tekin.

4) Gasið gæti hafa myndatz við það, að lífræn efni, sem safnast hafa í dalbotninn í setlögum frá tímum milli ísalda eða eftir ísold, hafi greint sundur án aðgangs andrúmsloftsins ( anaerobic decomposition ), með öðrum orðum að hér sé um venjulegt myrragas að ræða. Bæði efnagreiningin á gasinu og hinar jarðfræðilegu aðstæður styðja þessa tilgátu, og er hún lang sennilegust þeirra tilgátna, sem taldar hafa verið hér að framan. Slíkar gasmyndanir eru mjög algengar í setlögum í fersku vatni.

## Efnahagsleg atriði.

Í öllum umræðum um fjárhagslega þýðingu gassins veltur mikið á því hvernig það er upprunnið. Ef gasið stafaði frá setlögum mynduðum í sjó undir basaltmynduninni yrði að bora alla leið gegnum hana til þess að finna gasbirgðir er hefðu fjárhagslega þýðingu. Engin leið myndi vera til þess að velja einn stað öðrum fremur til borunar, þar sem

fellingamyndun í basaltlögunum er alltof lítilfjörleg til þess að mynda hvelvingar, er safnað gætu gasi á 3000 m dýpi, auk þess sem fellingamyndanirnar eiga sér sennilega stað aðeins nærri yfirborðinu. Auk þess mundu þær jarðeðlisfræðilegu aðferðir, sem notaðar eru í þessu skyni í olíuiðnaðinum vera gagnslausar við slíkar jarðfræðilegar aðstæður. Af því leiðir, að jafnvel þótt tæknilega mætti réttlæta trú á að gasið væri af þessum uppruna ( sem þó ekki er hægt ), þá væri á engan hátt hægt að réttlæta það fjárhagslega að gera tilraun til þess að finna samsöfnunarstaði þess.

Sama gildir ef gasið skyldi stafa frá ummyndun kolefna, sem basaltgangar hefðu brotzt gegnum. Með tilliti til þess magns af gasi, sem líkur eru fyrir, að hefði getað myndast á þennan hátt, og örðugleikanna á að ákveða hvar ætti að leita að samsöfnun þess, væri ekki hægt að réttlæta fjárhagslega að bora.

Ef haft er í huga með hvaða hætti sennilegast er, að gasið hafi myndazt, þ.e. sem mýragas í setlögum á botni stöðuvatns, þá verður að taka tillit til eftifarandi atriða í sambandi við hverskonar fyrirætlanir um nýtingu þess :

a) Heildargasmagnið sem myndast er tiltölulega lítið, vegna þess hve þykkt og víðáttu slíkra setлага er lítil.

b) Fellingar í basaltlögunum virðast engin áhrif hafa á setlögin, og er því ekki um neina staði að ræða, þar sem gasið getur safnast saman, vegna bygginga jarðлага.

c) Um nýtilega samsöfnun á gasi getur því ekki verið að ræða nema í litlum sand- og malarhólfum, sem leirinn hefur þétt að utan. Slík gashólf mundu vera lítil og engin merki mundu sjást um það á yfirborði hvar þau væri að finna.

Af framangreindu virðist ljóst, að sérhver tilraun til þess að leita að slíkum gasnánum mundi leysast upp í það, að borað væri hér og þar af handahófi til þess að reyna að hitta á gashólf, sem inniheldu sennilega í hæsta lagi örfá þúsund rúmmetra af gasi. Þegar tekinn er með í reikninginn, kostnaðurinn við að tengja hverja borholu við næsta byggðarlag, þar sem nota mætti gasið, og kostnaðurinn við að byggja dreifinet til þess að notendur fái samband við aðveituæðina, sést að slík könnun og rannsóknaráætlun er óréttlætanleg fjárhagslega. Staðreyndin er sú, að eftir því sem höfundi er kunnugt, hefur aldrei fundist nein fjárhagslega nýtileg gasuppsprettu við samskonar jarðfræðilegar aðstæður og eru við Lagarfljót.

Niðurstöður,

Gasuppstreymið við Lagarfljót er sennilega mýrargas, sem stafar frá setmyndunum í fersku vatni undir botni Lagarfljóts. Það virðist alls engin fjárhagslega réttlætanleg ástæða vera til þess, að gera neina tilraun til þess að leita að nýtanlegu gasi með borunum. Jafnvel þótt borhola, sem boruð væri af handahófi í setlögin í vatnsbotninum, gæfi verulegt

gasmagn fyrst í stað, þá er mjög ólíklegt, að gasmagnið, sem um væri að ræða, gæti réttlætt byggingu neinna mannvirkja til þess að nýta það.

Borholur sem gerðar eru í slík setlög framleiða oft dálítið magn af eldfimu gasi, nægilega mikið til þess að geta orsakað hættulegar sprengingar við borstæðið, en algjörlega ófullnægjandi til hagnýtrar notkunar. Það bregzt yfirleitt ekki, að almenningsálitið, sem ekki þekkir til, margfaldað og ofmetur þýðingu slíkra fyrirbæra og þrýstingurinn frá almenningsálitinu getur náð því marki, að hafizt sé handa um nýtingaráætlanir, sem eru bæði kostnaðarsamar og óréttlætanlegar frá tæknilegu sjónarmiði.

Ef svo skyldi fara að slík borhola yrði gerð einhverntíma í framtíðinni og sýna einhver merki um gasútstreymi, þá er það ákaflega árifandi að, (a) gerðar séu allar nauðsynlegar ráðstafanir til þess að koma í veg fyrir sprengingar eða eldsvoða á borstaðnum, og (b), að tryggja það að vinnsla borholunnar sé prófuð á fullnægjandi hátt, og að fullgild áætlun um hið vinnanlega gasmagn sé gerð af hæfum olíuverkfræðingi, áður en lagt er í það að bora fleiri holur, eða að byggja vinnslu- og dreifingarmannvirki.

- Þýðing úr ensku -

Sv. Einarsson