



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

**REYKJANES**

**Efnasamsetning jarðsjávar og gufu  
úr holu RnG-9**

Jón Örn Bjarnason

Unnið fyrir Sjóefnavinnsluna hf.

OS-84049/JHD-13 B

Máí 1984



**ORKUSTOFNUN**  
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

**REYKJANES**

**Efnasamsetning jarðsjávar og gufu  
úr holu RnG-9**

Jón Örn Bjarnason

Unnið fyrir Sjóefnavinnsluna hf.

OS-84049/JHD-13 B

Mai 1984

## EFNISYFIRLIT

	bls.
1 INNGANGUR	3
2 EFNAGREININGAR	3
3 KALK	5
4 JAFNVÆGI VIÐ KVAR	5
5 ÓPALMETTUN	7
6 GAS Í GUFU	7
7 SAMANDREGNAR NIÐURSTÖÐUR	8

## TÖFLUR

1 Reykjanes, hola 8. Styrkur efna í mg/kg	10
2 Reykjanes, hola 9. Styrkur efna í mg/kg	10
3 Reykjanes. Kvarshitastig, Tq1 og Tq2	11
4 Reykjanes. Ópalmettunarhitastig við hvellsuðu, Tm	11
5 Reykjanes. Gas í gufu úr holu 9. Afloftun við 10 bar-a	12

## MYNDIR

1 Reykjanes. Uppleyst efni í jarðsjó	13
2 Reykjanes. Kísill í jarðsjó	13
3 Reykjanes. Klóríð í jarðsjó	14

## 1 INNGANGUR

Vorið 1983 var boruð á Reykjanesi hola RnG-9, og var verkið unnið fyrir Sjóefnavinnsluna hf. Eins og venja er, var fylgst með efnasamsetningu vökvans úr holunni á meðan hún blés, haustið 1983, og var þetta liður í eftirliti með holunni. Í skýrslu þessari eru lagðar fram niðurstöður efnagreininga á vatns- og gufusýnum, sem tekin voru úr holunni á blásturstíma.

Frá því holu 9 var hleypt upp þann 14. september 1983 hefur sjö heilsýnum verið safnað úr holunni. Var hið fyrsta þeirra tekið u.þ.b. þrem klukkustundum eftir að opnað var fyrir holuna, en hið síðasta þann 30. nóvember 1983. Til stóð að taka sýni úr holu 8 rétt áður en holu 9 yrði hleypt upp, en er til átti að taka var sýnatökustútur ekki lengur fyrir hendi vegna breytinga á lögnum við holuna. Sýnataka úr holu 8 dróst því fram til 20. september, en nýjum stút hafði þá verið komið fyrir. Í ljós hefur komið, að þetta er eina nothæfa sýnið úr holu 8 sem náðst hefur síðan skýrsla Orkustofnunar "Reykjanes, styrkur efna í jarðsjó" (Trausti Hauksson, 1981) birtist. Árið 1981 var tekið sýni, en sýnatökustútur var þá brotinn og reyndist sýnið ekki nothæft. Tvö sýni voru tekin í september 1982 og reyndust þau bæði gölluð. Svo virðist sem vatn og gufa hafi ekki skilist nægilega vel við söfnun. Við sýnatökuna úr holu 8 á liðnu hausti varð þess vart að vatn og gufa skildust illa, en þá tókst að ráða bót á þessu í tæka tíð.

## 2 EFNAGREININGAR

Þegar tekið er heilsýni úr háhitaholu, er safnað vatni, gasi og þétti- vatni og hver þessara fasa efnagreindur sér. Nú er sýnum safnað við mismunandi þrýsting og hlutfall vatns og gufu því breytilegt frá einni sýnatöku til annarrar. Gefa hráar efnagreiningar þannig óglögga mynd af samsetningu borholuvökva og eru þær ekki hafðar með hér. Til þess að fá ljósa hugmynd um efnasamsetningu jarðsjávarins verður fyrst að "reikna saman vatn og gufu", þ.e. finna þá heildarsamsetningu vökva sem samsvarar niðurstöðum greininga á einstökum fösum. Til þess að þetta sé unnt, þarf hitastig eða varmainnihald (enþalpía) í holu að vera þekkt. Hér verður gert ráð fyrir að hitastig holu 8 sé 270°C, sem er það sama og stuðst er við í fyrrnefndri skýrslu, en síðan hún kom út mun holan ekki hafa verið hitamæld. Hins vegar var hola 9 hitamæld

á vegum Orkustofnunar þann 10. desember 1983, eftir nær þriggja mánaða blástur. Neðan við 1000 m dýpi reyndist hitastigið um 295°C og verður sú tala notuð hér við reikninga á efnasamsetningu vökvans úr holu 9, enda er aðalæð holunnar að finna á u.þ.b. 1350 m dýpi. Þess má einnig geta, að meðaltal allra mælinga á varmainnihaldi, sem gerðar voru á holu 9 haustið 1983, er 1318 kJ/kg. Þetta varmainnihald samsvavar einmitt mettuðu vatni við 295°C.

Í töflum 1 og 2 er sýnd reiknuð samsetning djúpvatnsins í holum 8 og 9. Þegar niðurstöður úr holu 9 eru athugaðar koma í ljós miklar sveiflur í gasmagni. Þær virðast algerlega óreglulegar og sést hvorki að magn gass í borholuvökva sé að aukast né minnka þegar til lengri tíma er litið. Þessar sveiflur koma ekki mjög á óvart því að áþekkar sveiflur hafa víðar komið fram. Í Svartsengi t.d. breytist gasmagn bæði ört og óreglulega í öllum holum og í sumum raunar miklu meira en hér er um að ræða (Jón Örn Bjarnason, 1983). Þá hafa verið miklar sveiflur í gasmagni í holu 8 eins og sjá má í tilvitnaðri skýrslu Trausta Haukssonar. Ekki er ljóst hver ástæðan fyrir þessum öru og óreglulegu breytingum er, en ekki er ósennilegt að hér sé um suðu-fyrirbæri að ræða, ellegar þá afleiðingu tveggja fasa streymis.

Þegar jarðhitavatn er greint á Orkustofnun er sá háttur hafður á, að um 20 sýnum er safnað í svonefndan sýnahóp og styrkur hvers efnis mældur í öllum sýnum í hópnum. Síðan er næsta efni greint og svo hvert af öðru. Í ljós hefur komið, að samkvæmni mælinga er talsvert mismunandi eftir því hvaða efni er greint, eins og fram kemur í greinargerð Orkustofnunar "Athugun á samkvæmni efnagreininga" (Gestur Gíslason, 1981). Þá er samkvæmni mælinga sama sýnis nokkru betri ef tvítökin eru í sama sýnahóp en ef þau eru sitt í hverjum hóp.

Ef litið er á styrk steinefna (þ.e. uppleystra efna annarra en lofttegunda) í holu 9, er enga ákveðna breytingu að sjá með tíma, hvorki til hækkunar né lækkunar. Einnig kemur í ljós að samkvæmni milli sýna er álíka eða betri og þegar sýni er greint í tvítaki, sitt eintakið í hvorum sýnahóp. Samkvæmnin er þó yfirleitt heldur lakari en þegar sýni er greint í tvítaki í sama sýnahóp. Nú voru sýnin sjö úr holu 9 greind í tveim sýnahópum, sex í öðrum en eitt í hinum. Má því álykta, að breytingar á efnasamsetningu borholuvökva hafi ekki mælst á blásturstímabilinu. Þó skal á það bent, að styrkur kísils í fyrsta sýninu er talsvert hærri en í hinum og liggur munurinn utan óvissumarka mælingarinnar. Orsök þessa er ekki kunn.

Ef niðurstöður greiningar sýnisins, sem tekið var úr holu 8 þann 20. september 1983, eru bornar saman við niðurstöður fyrri greininga á sýnum úr sömu holu koma ekki í ljós neinar marktækar breytingar á samsetningu borholuvökvans. Í töflu 1 er sýnd reiknuð samsetning nokkurra



eldri sýna úr holu 8, auk sýnisins sem tekið var á liðnu hausti. Þetta er gert til samanburðar, en miklu fleiri sýni hafa verið tekin úr holu 8 og er gerð ýtarlegri grein fyrir þeim í fyrrnefndri skýrslu Trausta Haukssonar. Hafa ber í huga, að nákvæmni í sýnatöku og efnagreiningu eldri sýna er nokkru minni en nú gerist og er því meira flökt í hinum eldri niðurstöðum.

Mynd 1 sýnir heildarmagn uppleystra efna í holu 9 sem fall af tíma og myndir 2 og 3 styrk kísils og klóríðs. Til samanburðar eru samsvarandi niðurstöður úr holu 8 einnig sýndar. Glögggt kemur fram af myndum þessum hve lítil breyting hefur orðið á samsetningu borholuvökvans á tímabilinu.

Sé efnastyrkur í holum 8 og 9 borinn saman, sést að um mjög líkan vökva er að ræða í þessum holum. Styrkur flestra efna er þó ívið lægri í holu 9 en í 8. Ekki er nein augljós ástæða fyrir þessum mun, en hafa ber í huga, að reiknuð samsetning í holu er háð því viðmiðunarhitastigi sem stuðst er við. Sé viðmiðunarhitastig valið of hátt, reiknast styrkur efna í djúpvatni of lítill, og öfugt.

Því má bæta hér við, að meðalstyrkur klóríðs í djúpvatni í holu 8 er nærri jafnmikill og í sjó eða um 19200 mg/kg. Í holu 9 reiknast hann tæplega 9% minni, rúmlega 17600 mg/kg. Hins vegar er meðalstyrkur natríums í holu 9 um 9100 mg/kg, þ.e. 15% minni en í sjó. Talsvert natríum hefur því gengið inn í steindir í berginu en í staðinn hefur vatnið leyst upp kalíum og kalsíum. Styrkur kalíums og kalsíums (1386 og 1475 mg/kg) er 3,5 sinnum hærri en mælist í sjó. Styrkur súlfats (17,8 mg/kg) er einungis 0,66% af styrk í sjó og hefur mismunurinn væntanlega fallið út sem anhydrit ( $\text{CaSO}_4$ ), en það er torleystara í heitu vatni en köldu. Sömu sögu er að segja um magnesíumsteindir en styrkur magnesíums í holu 9 (tæplega 0,9 mg/kg) er ekki nema 1/1500 af styrk þess í sjó.

### 3 KALK

Í koldíoxíðríkum borholum eru kalkútfellingar víða til vandræða. Í slíkum tilvikum reiknast djúpvatn nálægt mettun með tilliti til kalsíts. Við suðu rýkur koldíoxíðið með gufunni úr vatninu, sýrustigið (pH) hækkar og vatnið verður yfirmettað með tilliti til kalsíts, sem fellur út. Í holu 9 reiknast djúpvatn nokkuð undirmettað með tilliti til kalsíts. Við suðu niður í 40 bar-a þrýsting ( $250^\circ\text{C}$ ) reiknast vatnið hins vegar mjög nálægt mettun. Lítil hætta er því talin á kalkútfellingum í holunni.

#### 4 JAFNVÆGI VIÐ KVARIS

Efnainnihald jarðhitavatns gefur upplýsingar um hitastig djúpt í jörðu, þar sem vatnið var síðast í jafnvægi við berg. Af þeim efna-hitamælum sem fyrir hendi eru, er talið að við aðstæður eins og á Reykjanesi sé kvarshitamæli helst treystandi. Ýmsar kvarðanir eru til á kvarshitamælum og ber þeim dálítið í milli. Tafla 3 sýnir kvars-hitastig reiknað út frá umræddum sýnum fyrir tvær kvarðanir. Önnur er frá Stefáni Arnórssyni, Einari Gunnlaugssyni og Herði Svavarsyni (1983) en hin frá Kristínu Völu Ragnarsdóttur og John V. Walther (1983). Ber hinni fyrri betur saman við mældan hita í holu 8 en hinni síðari í holu 9.

Yfirleitt er talið, að það taki uppleystan kísil aðeins nokkrar klukkustundir að ná jafnvægi við kvars sé hitastigið um 250°C (Ellis & Mahon, 1977). Ef hitastig er hærra má búast við að tími þessi sé ennþá styttri. Því vaknar sú spurning hvort ekki sé hætt á kvars-útfellingum í holunni þegar þess er gætt að hitastig vökvans lækkar á leiðinni upp vegna innrænnar suðu. Skal þetta nú athugað nánar.

Við innstreymisæð holu 9 má ætla að borholuvökvi sé einungis vatns-fasi. Héldist borholuvökvinn í því formi alla leið upp holuna, myndi það taka hann líðlega hálf klukkustund að komast frá innstreymisopi að holutoppi ef rennslið væri 30 kg á sekúndu. Á u.þ.b. 1000 m dýpi nær þrýstingur hins vegar mettnarþrýstingi og vökvinn byrjar að sjóða. Við þetta eykst eðlisrúmmál hans og meðalhraði, og halda bæði áfram að aukast eftir því sem ofar dregur. Á leiðinni upp fellur hitastig vökvans og yfirmettun kísils með tilliti kvars vex. Reikningar sýna, að í raun tekur það borholuvökva aðeins um 13 mínútur að komast úr 1000 m að holutoppi. Þetta er ekki langur tími og ólíklegt er að jafnvægi við kvars náist svo skjótt. Hins vegar er engan veginn hægt að útiloka þann möguleika að þetta sé nægilega langur tími til að nokkurt magn kísils falli út sem kvars. Erfitt er þó að segja fyrir um hvort kvarsútfellingar verði í þessu tilviki vegna þess að miklum erfiðleikum er bundið að meta útfellingahraða magnbundið. Er það bæði vegna þess, að áhrif iðustreymis á útfellingahraða eru ekki vel þekkt, og svo hins, að ekki er auðgert að meta raunverulegt yfirborð fyrir útfellingar, en yfirborð ræður afar miklu um útfellingahraðann (Rimstidt & Barnes, 1980).

Í þessu sambandi er rétt að geta þess, að í Kröflu stíflaðist hola 10 tvívegis vegna útfellinga og greindist m.a. kvars í þeim þegar hola var hreinsuð (Hrefna Kristmannsdóttir og Jan Svantesson, 1977). Einnig greindist kvars í útfellingum í holu 7 í Kröflu. Á hinn bóginn má á það benda, að ekki hafa orðið vandræði af kvarsútfellingum í holu 8 á

Reykjanesi og er þó hitastig þar ekki miklu lægra en í holu 9.

## 5 ÓPALMETTUN

Til tals hefur komið að tengja tvær skiljur í röð við holu 9. Er þá gert ráð fyrir að borholuvökvinn yrði skilinn í tveim þrepum, við misháan þrýsting. Nú inniheldur jarðsjórinn í holunni um 580 mg/kg af kísilsýru og er í jafnvægi við kvars. Ef þessi jarðsjór er látinn hvellsjóða við lægra hitastig eykst kísilstyrkurinn sem nemur gufu þeirri sem tapast við suðuna og vatnið verður yfirmettað með tilliti til kvars. Ef skilið er við hitastig lægra en 200°C ætti yfirmettun kvars varla að koma að sök. Ástæðan er sú að dvalartími vatns í skiljum er skammur en kvars fellur hægt út við ekki herra hitastig. Ef kísilstyrkurinn eykst hins vegar nægilega til þess að vatnið verði yfirmettað með tilliti til ópals, gegnir öðru máli. Ópal fellur hratt út ef hitastig er herra en 100°C, og gæti á skömmum tíma truflað rekstur skilju. Verður því gengið út frá því að vinnsluhitastig háþrýstiskiljunnar yrði valið svo hátt að ópalmettunarmörkum yrði ekki náð, þannig að ekki kæmi til útfellinga kísils. Til þess að unnt sé að ákvarða skiljuþrýsting og hanna skiljurnar er því nauðsynlegt að vita hvert sé lægsta hitastig sem skilja má jarðsjóinn við í einu þrepi án þess að ópalmettun sé náð. Þetta hitastig er fundið með því að reikna skurðpunkt tveggja ferla. Annar þeirra er einfaldlega ópalmettunarferillinn, en hann segir til um hversu hár styrkur kísils geti orðið í upplausn, sem fall af hitastigi, án þess að ópal falli út (Fournier & Rowe, 1977). Hinn ferillinn segir til um hversu hár styrkur kísils verður þegar vatn með gefið varmainnihald og gefinn upphafsstyrk kísils er hvellsóðið við tiltekið hitastig. Með lækandi hitastigi leitar fyrri ferillinn niður en hinn upp. Við eitthvert hitastig,  $T_s$ , skerast ferlarnir. Ef nú er hvellsóðið við lægra hitastig en  $T_s$  fellur ópal úr vatninu, því meiri því lægra sem suðuhitastigið er.

Í töflu 4 er sýnt ópalmettunarhitastig við hvellsuðu reiknað á ofangreindan hátt fyrir hvert sýni. Meðaltal gildanna er 179,6°C en samsvarendi þrýstingsmeðaltal er 10,0 bar-a. Einnig er í töflunni sýndur upphafsstyrkur kísils. Miðað er við að varmainnihald sé 1317 kJ/kg. Þess ber að sjálfsögðu að gæta, að vegna óvissu í ákvörðun kísils og varmainnihalds yrðu háþrýstiskiljur til öryggis að vera hannaðar til að vinna við nokkru herra hitastig en sýnt er í töflunni.

Vinnsluhitastig lágþrýstiskilju yrði væntanlega valið svo lágt (e.t.v. 70°C líkt og í Svartsengi) að útfellingahraði ópals yrði mjög lítil.



## 6 GAS Í GUFU

Einn þeirra þátta sem máli skipta við rekstur gufuskilja er magn gass í gufunni. Í töflu 5 er sýnt hver massaprósenta gass í gufu yrði fyrir hvert sýni ef soðið væri við 10 bar-a þrýsting (179,9°C). Miðað er við að upphafshitastig vatnsins sé 295°C eins og áður. Með því reiknast gufuhlutinn 0,275. Eins og fram kemur í töflunni yrði massaprósenta gass í gufu á bilinu 0,5% - 1% við slíka hvellsuðu.

Samsetning gassins er mjög áþekk í öllum sýnunum, en gasið er aðallega koldíoxíð. Samsetning gass í dæmigerðu sýni (nr. 0226, safnað 16. september 1983) er sem hér segir: Koldíoxíð (CO<sub>2</sub>) 95,76% rúmmáls, brennisteinsvetni (H<sub>2</sub>S) 2,76%, vetni (H<sub>2</sub>) 0,37%, súrefni (O<sub>2</sub>) 0,10%, köfnunarefni (N<sub>2</sub>) 1,00% og metan (CH<sub>4</sub>) 0,01%.

## 7 SAMANDREGNAR NIÐURSTÖÐUR

Ekki hafa orðið teljandi breytingar á efnasamsetningu borholuvökva úr holu 9 á blásturstíma, nema hvað talsverðar sveiflur hafa verið í gasmagni. Samsetning vökvans er lík og í holu 8, en styrkur flestra efna þó ívið minni. Klóríðstyrkur í djúpvatni er í holu 8 nánast hinn sami og í sjó, en í holu 9 nærri 9% minni. Hitastig í holu 9 reiknað út frá kísilstyrk kemur heim við mælt hitastig, 295°C. Kísilútfellinga má vænta við nýtingu við þrýsting lægri en 10 bar-a. Gasinnihald í gufu er 0,5% - 1% af massa ef soðið er við 10 bar-a. Gasið er að mestu leyti koldíoxíð.

HEIMILDIR

Ellis, A.J. & Mahon, W.A.J., 1977: Chemistry and Geothermal Systems, Academic Press, New York, 392 pp.

Fournier, R.O. & Rowe, J.J., 1977: The solubility of amorphous silica in water at high temperatures and pressures. American Mineralogist, Vol. 62, pp 1052-1056.

Gestur Gíslason, 1981: Athugun á samkvæmni efnagreininga. Orkustofnun, greinargerð GG-81/01, 4 s.

Hrefna Kristmannsdóttir & Jan Svantesson, 1977: Greining á útfellingum úr borholum KJ-7, KG-10 og KJ-9 í Kröflu. Orkustofnun, OSJHD7820, 31 s.

Jón Örn Bjarnason, 1983: Efnasamsetning jarðsjávar og gufu í Svartsengi 1980-1983. Orkustofnun, greinargerð JÖB-83/03, 24 s.

Kristín Vala Ragnarsdóttir & Walther, J.V., 1983: Pressure sensitive "silica geothermometer" determined from quartz solubility experiments at 250°C. Geochimica et Cosmochimica Acta, Vol. 47, pp 941-946.

Rimstidt, J.D. & Barnes, H.L., 1980: The kinetics of silica-water reactions. Geochimica et Cosmochimica Acta, Vol. 44, pp 1683-1699.

Stefán Arnórsson, Einar Gunnlaugsson & Hörður Svavarsson, 1983: The chemistry of geothermal waters in Iceland III. Chemical geothermometry in geothermal investigations. Geochimica et Cosmochimica Acta, Vol. 47, pp 567-577.

Trausti Hauksson, 1981: Reykjanes. Styrkur efna í jarðsjó. Orkustofnun, OS81015/JHD 10, 53 s.

ORKUSTOFNUN JHD  
1984-06-15 JÖB

REYKJANES, HOLA 8 (T = 270 C)  
Stærkur efna i ms/ks

Tafla 1

DAGS	NUM	PO	HO	SI02	NA	K	CA	MG	S04	CL	F	UE	CO2	H2S	H2	CH4	N2
710514	0037	8.3	1184.	670.	11084.	1317.6	1689.7	1.24	25.5	19532.	0.00	32869.	0.	0.0	0.00	0.00	0.00
731010	0127	5.7	1184.	593.	10463.	1511.9	1668.3	1.28	23.4	20293.	0.00	35031.	1319.	23.2	0.00	0.00	0.00
741001	0084	5.8	1184.	567.	9478.	1488.1	1517.4	0.89	17.3	19951.	0.15	35475.	1531.	28.6	0.00	0.00	6.20
780307	0009	20.2	1184.	598.	9092.	1113.1	1586.4	1.42	28.7	17553.	0.18	32707.	1533.	37.1	0.00	0.00	7.71
790528	3009	20.0	1184.	538.	9498.	1465.2	1452.4	1.23	24.2	19453.	0.18	33329.	826.	27.6	0.06	0.26	2.72
800108	0001	10.9	1184.	478.	9054.	1413.5	1499.5	1.40	23.3	17901.	0.14	29618.	1039.	13.4	0.21	0.19	0.51
830920	0233	27.5	1184.	560.	10277.	1502.2	1737.5	0.83	21.4	19597.	0.17	33085.	909.	26.8	0.03	0.05	2.35
MEDALTAL		14.1	1184.	572.	9849.	1401.7	1593.0	1.18	23.4	19183.	0.16	33159.	1193.	26.1	0.10	0.17	3.90
STADALF. %		60.7	0.0	10.3	7.8	10.3	6.8	19.6	15.0	5.4	11.8	5.7	26.1	29.6	95.4	62.4	76.0

ORKUSTOFNUN JHD  
1984-06-15 JÖB

REYKJANES, HOLA 9 (T = 295 C)  
Stærkur efna i ms/ks

Tafla 2

DAGS	NUM	PO	HO	SI02	NA	K	CA	MG	S04	CL	F	UE	CO2	H2S	H2	CH4	N2
830914	0225	40.0	1317.	667.	9117.	1372.3	1422.3	0.80	18.3	17502.	0.15	29097.	1798.	58.1	0.42	0.11	7.59
830916	0226	41.0	1317.	552.	9126.	1341.5	1540.7	0.82	17.0	17052.	0.15	29260.	2430.	87.8	0.37	0.08	8.82
830920	0234	41.5	1317.	553.	9723.	1405.0	1441.4	0.89	16.5	17919.	0.15	30600.	1784.	55.5	0.14	0.12	4.79
830926	0240	41.5	1317.	569.	9267.	1375.5	1516.9	0.88	20.4	17880.	0.15	30877.	1948.	58.0	0.16	0.06	3.94
831005	0242	42.0	1317.	565.	8849.	1332.2	1451.3	0.91	16.1	17230.	0.15	30195.	1802.	54.5	0.11	0.13	17.49
831024	0262	43.0	1317.	587.	9079.	1388.1	1526.1	0.93	16.2	17748.	0.15	30926.	1523.	47.9	0.10	0.05	3.88
831130	0289	43.0	1317.	598.	8678.	1491.3	1428.2	0.88	20.1	18109.	0.15	30948.	1611.	45.0	0.06	0.00	4.52
MEDALTAL		41.7	1317.	584.	9120.	1386.6	1475.3	0.87	17.8	17634.	0.15	30272.	1842.	58.1	0.19	0.09	7.29
STADALF. %		2.6	0.0	6.9	3.6	3.8	3.4	5.2	10.3	2.2	1.1	2.6	16.0	24.1	73.8	36.6	67.0

Tafla 3. Reykjanes. Kvarshitastig, Tq1 og Tq2

Hóla 8				Hóla 9			
Dags.	Sýni nr	Tq1 °C	Tq2 °C	Dags.	Sýni nr	Tq1 °C	Tq2 °C
83-09-20	0233	268,4	285,6	83-09-14	0225	288,3	310,5
				83-09-16	0226	266,8	291,9
				83-09-20	0234	267,0	292,1
				83-09-26	0240	270,1	294,9
				83-10-05	0242	269,5	294,2
				83-10-24	0262	273,6	297,9
				83-11-30	0289	275,7	299,7

Tq1: Stefán Arnórsson o. fl. 1983

Tq2: Kristín Vala Ragnarsdóttir & J.V. Walther, 1983

Tafla 4. Reykjanes.

Ópalmettunarhitastig við hvellsuðu, Tm

Dags.	Sýni nr	SiO2	Tm (°C)	Pm(bar-a)
83-09-14	0225	667	192,5	13,25
83-09-16	0226	552	174,4	8,80
83-09-20	0234	553	174,5	8,82
83-09-26	0240	569	177,2	9,40
83-10-05	0242	565	176,5	9,24
83-10-24	0262	587	180,1	10,05
83-11-30	0289	598	181,9	10,47

SiO2: Styrkur kísils (mg/kg) í djúpvatni  
Varmainnihald er 1317 kJ/kg

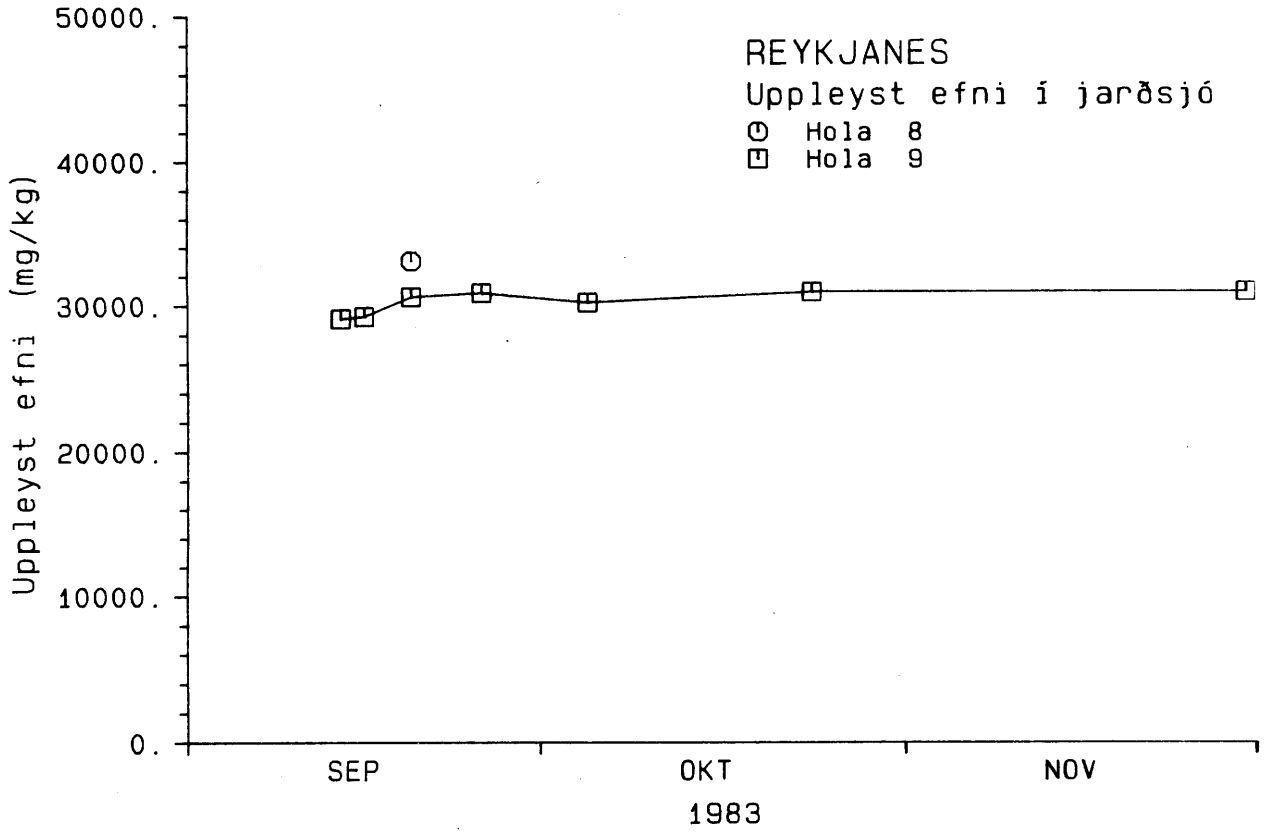
Tafla 5. Reykjanes. Gas í gufu úr holu 9.  
Afloftun við 10 bar-a.

Dags.	Sýni nr	G	Gas í gufu, % þyngdar 10 bar-a
83-09-14	0225	1864	0,678
83-09-16	0226	2527	0,919
83-09-20	0234	1845	0,671
83-09-26	0240	2010	0,731
83-10-05	0242	1874	0,681
83-10-24	0262	1575	0,573
83-11-30	0289	1661	0,604

G: Heildarstyrkur lofttegunda í djúpvatni (mg/kg)  
Gufuhluti við suðu er 0,275

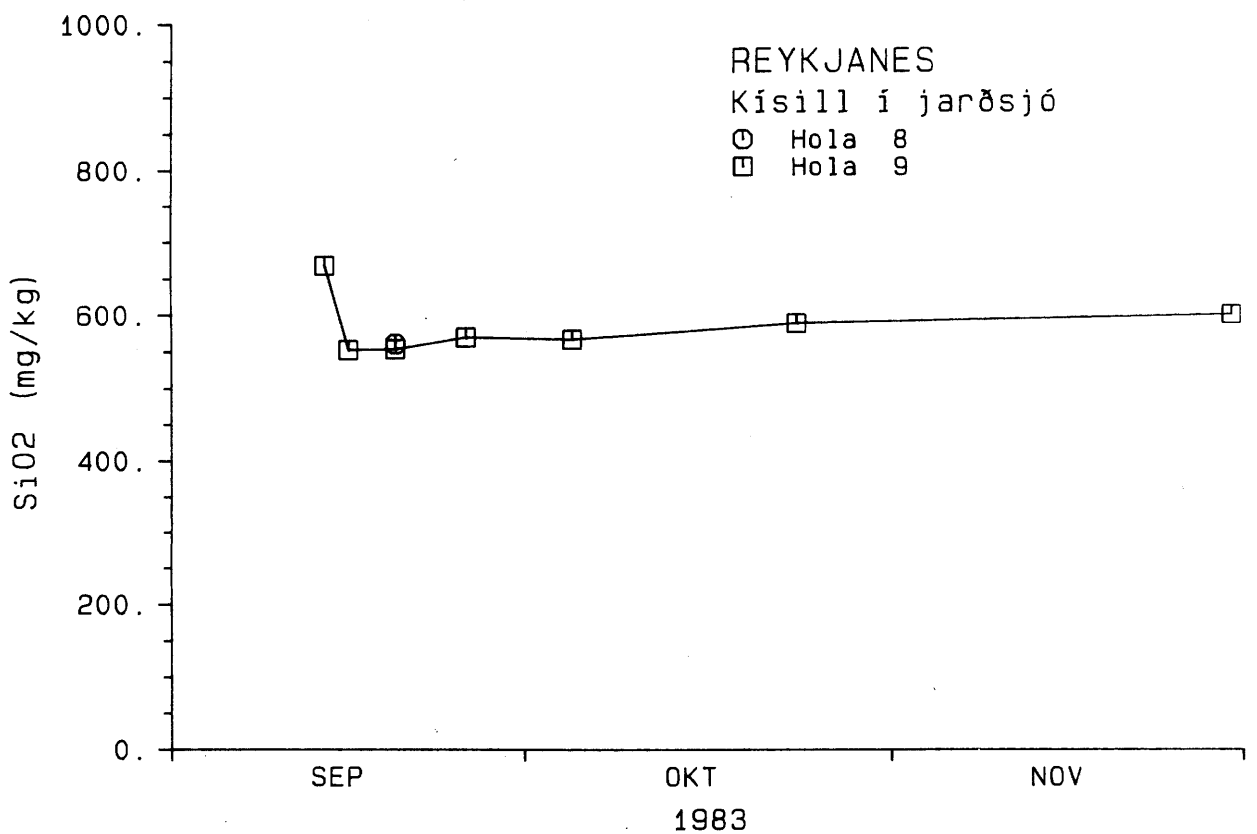
JHD·JEF·2502·JOB  
84.06.0754 T

Mynd 1



JHD·JEF·2502·JOB  
84.06.0755 T

Mynd 2





JHD-JEF-2502-JOB  
84.06.9756 T

Mynd 3

