



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

KRÖFLUSVEIFLUR Í BYRJUN SUMARS 1984

Halldór Ármannsson
Jón Benjamínsson

OS-84057/JHD-17 B

Júlí 1984



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

KRÖFLUSVEIFLUR Í BYRJUN SUMARS 1984

Halldór Ármannsson
Jón Benjamínsson

OS-84057/JHD-17 B

Júlí 1984

EFNISYFIRLIT

	Bls.
EFNISYFIRLIT	2
TÖFLUSKRÁ	3
MYNDASKRÁ	4
1 INNGANGUR	5
2 KJ-3A	5
3 KJ-13	6
4 KJ-15	7
5 KJ-16	8
6 KJ-17	8
7 YFIRLIT UM GUFURENNSLI ÚR NÝTANLEGUM HOLUM Í BYRJUN SUMARS 1984	9
8 ÚTFELLINGAR Í KÆLITURNI	10
HEIMILDIR	11

TÖFLUSKRÁ

	Bls.
1 Krafla. Ýmsar holur. Aflmælingar í júní 1984	12
2 Krafla. KJ-3A. Aflmælingar 84.06.03 - 07	13
3 Krafla. KJ-17. Aflmælingar 84.06.02	16
4 Krafla KJ-3A, KJ-15, KJ-16 og KJ-17. Maí - júní 1984 Niðurstöður fyrstu efnagreininga á sýnum	19
5 Krafla KJ-17 24. ágúst 1982 og 2. júní 1984. Meðalrennsli og varmáinnihald	20
6 Krafla KJ-17 31. júlí 1983 og 2. júní 1984. Varmáinnihald og rennsli á beina þrýstingskaflanum	20
7 Krafla. Nýtanlegar holur. Rennsli og gasstyrkur gufu skv. síðustu mælingum. Staða í byrjun sumars 1984	21

MYNDASKRÁ

	Bls.
1 Krafla KJ-3A. Þrýstingssveiflur 1984.06.06 - 07	22
2 Krafla KJ-3A. Rennslisbreytingar 1984.06.03	22
3 Krafla. Holur KJ-9 og KJ-13. Jónamargfeldi og mettunarferill kalsíts í vatni	23
4 Krafla. KJ-15 CO H S 1981-1984	23
5 Krafla KJ-17. Toppþrýstingur yfir eitt hegðunartímabil 82.05.26	24
6 Krafla KJ-17. Toppþrýstingur yfir eitt hegðunartímabil 82.07.31	24
7 Krafla KJ-17. Toppþrýstingur yfir eitt hegðunartímabil 82.08.24	25
8 Krafla KJ-17. Toppþrýstingur yfir eitt hegðunartímabil 83.05.22 - 23	25
9 Krafla KJ-17. Toppþrýstingur yfir eitt hegðunartímabil 84.06.02	26
10 Krafla KJ-17. Toppþrýstingur, vatns- og heildarrennsli 84.06.02	27

1 INNGANGUR

Í fyrri hluta maímánaðar fór fram eftirlit á flestum borholum í Kröflu. Ákveðið var að bíða með holu KJ-15, þar eð erfitt var að nálgast hana sökum ófærðar. Þá eru nokkrar holur með þeim ósköpum gerðar, að þrýstingur og afl þeirra sveiflast. Var ákveðið að bíða einnig með aðgerðir við þær holur, þar sem þær krefjast yfirlegu. Sveifluholurnar eru: KJ-3A, KJ-16 og KJ-17.

Höfundar þessarar skýrslu dvöldu í Kröflu í lok maí og byrjun júní til að sinna ofangreindum holum. Að auki aflmældu þeir allar aðrar blásandi holur á svæðinu, áður en þeim var lokað, vegna prófana á jarðhitageyminum. Sagt er frá frumniðurstöðum ofangreindra athugana í þessari skýrslu.

Ennfremur var gerð röð aflmælinga á holu KJ-21, er henni var hleypt upp eftir viðgerð, og tekin sýni úr henni. Frá þeim niðurstöðum verður sagt í annarri skýrslu.

Niðurstöður aflmælinga eru í töflum 1-3, og fyrstu efnagreininga í töflu 4. Nánar er fjallað um einstakar holur hér á eftir.

2 KJ-3A

Fljótlega eftir að hola KJ-3A fór að blása varð vart við þrýstings-sveiflur í henni, og gerðu Benedikt Steingrímsson og Halldór Ármannsson (1984) þeim nokkur skil. Ekki fannst þó regla í þessum sveiflum. Aflmæling í einni stærstu hviðunni gaf til kynna aukið varmáinnihald, og var sú tilgáta sett fram til skýringar, að heitara renni læki inn í hana úr holu KG-3.

Fylgst var með þrýstingi holunnar með siritandi mæli í um 4 sólarhringa, og tíðar aflmælingar gerðar yfir helstu stórsveiflur. Ákveðið hegðunarmynstur var greint:

Stór þrýstingstoppur, u.þ.b. 7 bar (blenda = 101 mm) kemur fram, og liðu í þetta sinn 28-33 tímar á milli slíkra toppa. Þrýstingur dalar síðan á um 2 tímum niður í lágmark, sem er u.þ.b. 2 bar. Á næstu 1,5-2 tímum rís hann síðan í u.þ.b. 4 bar, og fer þá í sveiflur af stærðargráðunni 0,5 bar og lætur nærri, að ein slík sveifla sé á hverri klukkustund. Þessar sveiflur minnka smátt og smátt niður í 0,2 bar á næstu 5-7 tímum, en fara síðan að aukast töluvert og ná hámarki í u.þ.b. 2 bar sveiflu,

sem kemur fram 4-5 tímum fyrir næstu hámarkssveiflu. Þá kemur fram smásveifla og tiltölulega stöðugur kafli fram að þeirri stóru. Á mynd 1 er eitt slíkt tímabil sýnt eins og það kom fram á blaði frá síritandi þrýstimæli.

Mjög mikil aukning verður á rennsli samfara þrýstingsaukningunni og í kjölfar hennar vex svo varmainnihald úr um 900 kJ/kg í um 1100 kJ/kg. Þrýstingslækkuninni fylgir svo mikil minnkun rennslis. Á mynd 2 eru sýndar rennslisbreytingar samfara þrýstingslækkun eftir topp og hækkun eftir lögð 1984.06.03, en þess má geta, að hæstu og lægstu mæld gildi fyrir heildarrennsli reyndust 38 kg/s og 13 kg/s. Allar aflmælingarnar eru í töflu 2, en sum gildi fyrir Po eru heldur lág, vegna ónógrar orku rafgeyma á síritandi þrýstimæli.

Eitt heildarsýni var tekið til efnagreininga á tiltölulega stöðugum þrýstingskafli, þegar varmainnihald var í lægra lagi (sýni nr 1034, tekið að morgni 5. júní, sjá töflu 4) og annað, þegar þrýstingur og varmainnihald voru í hámarki (nr. 1033 1984.06.06). Gas í gufu reyndist meira í háþrýstisýninu, þó svo að þar sé gufuhluti meiri. Reiknað til rennis reynist gas í háþrýstisýni 0,053 % og í lágþrýstisýni 0,031 %. CO₂/H₂S hlutfall er og herra í háþrýsti- en lágþrýstisýni. Kísilhiti vatnsfasa er hærri í því fyrrnefnda en því síðarnefnda. Allar þessar niðurstöður benda til tímabundinna áhrifa frá neðri hluta jarðhitakerfisins, og gæti því áður fram komin tilgáta um seytl frá holu KG-3 staðist.

3 KJ-13

Samkvæmt upplýsingum Borholumælinga Jarðhitadeildar er fyrirstaða í holu KJ-13 á um 1000 m dýpi. Halldór Ármannsson og Jón Benjamínsson (1984) fjölluðu um aflbreytingar holu KJ-13 og bentu á, að hegðun hennar minnti mjög á gömlu KJ-13. Svipuð fyrirstaða fannst í henni og reyndist um útfellingar að ræða (sjá t.d. Halldór Ármannsson og Kristján Hrafn Sigurðsson 1981).

Þrenns konar útfellingar hafa fundist í Kröfluholum. Í fyrsta lagi hafa kalsítútfellingar stíflað holu KJ-9 árvisst. Þær koma fram, þar sem yfirmettun með tilliti til kalsíts er mikil og vatnsrennsli verulegt. Slík yfirmettun er af svipaðri stærðargráðu í holum KJ-9 og KJ-13 (mynd 3), en vatnsrennsli KJ-13 er aðeins brot af vatnsrennsli KJ-9 (u.p.b. 2 kg/s á móti 25 kg/s s.l. vetur), svo að svo ör stíflun af völdum kalsíts er harla ólíkleg. Í öðru lagi komu fram útfellingar af járnsöltum (súlfíðum, silikötum og oxíðum) í KJ-7, KG-10 (Hrefna

Kristmannsdóttir og Jan Svanteson 1977) og gömlu KJ-13 (Ásgrímur Guðmundsson, persónulegar upplýsingar). Fylgifiskur þeirra var járn-súlfíðagnir (svarti dauði) í frárennsli, og mælanlegur styrkur leysts járnns, en hvorugt hefur fundist í nýju KJ-13. Ástæðan til þessara útfellinga var rakin til kvikugasinnstreymis á jarðhitasvæðið (Halldór Ármannsson o.fl. 1982a), en miklar líkur eru á, að slíkt innstreymi hafi nú rénað verulega. Því virðist ólíklegt, að um járn-súlfíð-útfellingar sé að ræða.

Þriðja tegund útfellinga, sem fundist hafa í Kröflu eru kísil-útfellingar, sem fylgdu járn-saltaútfellingunum í KJ-7, KG-10 (Hrefna Kristmannsdóttir og Jan Swanteson 1977) og gömlu KJ-13 (Ásgrímur Guðmundsson, persónulegar upplýsingar).

Við athuganir á efnainnihaldi borholurennis hefur ópalmettunar-þrýstingur jafnan verið reiknaður. Fást þá fræðileg mörk, sem æskilegt væri að halda toppþrýstingi holu ofan við, ef koma ætti í veg fyrir kísilútfellingar. Í reynd hafa kísilútfellingar ekki orðið mikið vandamál í Kröflu, þótt toppþrýstingur hafi farið niður fyrir ópalmettunarmörk, en þau eru of há, þar eð þau taka ekki tillit til hraða fellingar. Um nýju KJ-13 gildir, að ópalmettunarþrýstingur er óvenjulega hár, reyndist t.d. þ. 8. maí vera 56,9 bar a miðað við vatn með pH=7, og 41,6 bar á við pH=8, en pH vatnsins reyndist 7,88. Hins vegar er holan venjulega rekin við tiltölulega lágan þrýsting, og blæs nú um það stóra blendu að toppþrýstingur hefur ekki verið nema um 5 bar í maí og júní. Holan hefur líka tapað töluverðu afli, síðan í byrjun maí, og vatnið, sem frá henni kemur er skýjað eins og búast mætti við, ef í því væri fjölliðaður kísill.

Þessa holu þarf að hreinsa, og reka síðan við tiltölulega háan þrýsting (20-30 bar), til að hindra kísilútfellingar.

4 KJ-15

Afl er mjög áþekkt og verið hefur lengi. Gufan er heldur blautari en undanfarið og mældust bæði kísill og natríum í henni, þannig að reikna má með u.þ.b. 10% af vatnsfasa. Svipuð niðurstaða fékkst í febrúar 1982 (Halldór Ármannsson og Jón Benjamínsson 1982). Ekkert vatn sást drjúpa úr frárennsli hljóðdeyfis, en merki um vætu sáust þó þar í kring.

Gas hefur minnkað í gufu flestra Kröfluhola undanfarin ár. Þó hefur slík minnkun lítið látið á sér kræla í holu KJ-15, sem þó er

gasríkasta hola svæðisins. Athuganir á tölum um gasstyrk gegnum árin leiða í ljós óreglulegar sveiflur, sem ómögulegt er að túlka sem minnkun. Kvikugas það, sem braut sér leið inn í jarðhitakerfið fyrir nokkrum árum var næstum því hreint koldíoxíð að samsetningu (Halldór Ármannsson o.fl. 1982a). Því hefur hlutfall þess við aðra aðal gastegundina, brennisteinsvetni verið notað sem mælikvarði á kviku-áhrif. Á mynd 4 eru gildi þau, sem fengist hafa fyrir það, teiknuð fyrir árin 1981-1984. Mikil sveifla kemur fram, en hlutfallið virðist þó hafa verið nokkuð lægra síðasta árið en hið fyrsta.

5 KJ-16

Jón Benjamínsson og Halldór Ármannsson (1983) fylgdust með töliverðum sveiflum í holu KJ-16 í ágúst 1983, en þá hafði þrýstimælingasíriti verið tengdur við hana. Stuttu síðar var sett 50 mm blenda framan við stút hennar. Eftir það virtust sveiflur hafa horfið (Jón Benjamínsson 1983). Til frekari könnunar var síriti tengdur við holuna 1984.05.31-06.01, og reyndist þrýstingur ekki haggast. Niðurstöður aflmælinga og fyrstu efnagreininga eru næstum nákvæmlega þær sömu nú og í september 1983.

6 KJ-17

Frá upphafi hefur gætt allmikilla sveifla í holunni og hefur verið sett fram tilgáta um að tvær æðar, heit og köld, berjist um að koma rennsli sínu upp úr holunni (Halldór Ármannsson o.fl. 1982 b).

Til að sannreyna þessa ályktun hefur árvisst verið fylgst með toppþrýstingi og aflbreytingum í holunni yfir eitt hegðunartímabil og jafnframt verið tekin röð sýna. Samanburður á toppþrýstingsgildum 1982-1984 (sjá myndir 5-9) sýnir litlar breytingar á heildar hegðunarmynstrinu. Mælingarnar nú í ár sýna þó heldur hærri þrýsting á "beina kaflanum", sem er 2-3 klst. eftir hæstan þrýsting, heldur en áður, en á myndum 5-9 er sýnt skyggt svæði milli 15 og 17 bar til frekari glöggvunar. Aflmælingar eru í töflu 3. Mynd 10 sýnir toppþrýsting og rennsli yfir eitt hegðunartímabil. Þar sést að bein fylgni er milli vatnsrennslis og heildarrennslis og að þrýstitoppur fylgja hámarks rennslistoppum. Reiknað var meðaltal P_o , Q_w , H_o og $QG7$ fyrir eitt hegðunartímabil 84.06.02 með því að reikna út úr aflestri gerðum með tíu mínútna millibili. Niðurstöðurnar eru í töflu 5 ásamt niðurstöðum

útreikninga á mældum gildum 82.08.24 (sjá Jón Benjamínsson o.fl. 1982), en þá var aflestur á tveggja til fjögurra mínútna fresti. Vatns- og heildarrennsli hefur aukist en varmainnihald og gufa við 7 bar a minnkað á þessu tímabili.

Jón Benjamínsson og Halldór Ármannsson (1983) reiknuðu út fyrir "beina kaflann" línulega fylgni þessara þátta með tíma og gerðu því m.a. skóna að í október 1984 yrði varmainnihald komið niður í 1000 kJ/kg og gufa við 7 bar a 2,7 kg/s. Niðurstöður mælinga yfir "beina kaflann" nú (sjá töflu 6) sýna hins vegar að þetta ferli hefur snúist við og að holan er nú öllu hressari á "beina kaflanum" en í fyrra.

7 YFIRLIT UM GUFURENNSLI ÚR NÝTANLEGUM HOLUM Í BYRJUN SUMARS 1984

Í töflu 7 er yfirlit um rennsli og gasstyrk gufu úr Kröfluholum samkvæmt nýjustu mælingum. Slíkt yfirlit var tekið saman í ágúst 1983 og birt í skýrslu Jóns Benjamínssonar og Halldórs Ármannssonar (1983). Heildarniðurstaða er mjög svipuð í bæði skiptin. Þó er nýtt gufa ívið meiri nú en þá (45,7 kg/s miðað við 45,0 kg/s). Helsti munur á nýtingu er sá, að þá var KJ-15 nýtt, en KJ-13 ekki, en þessu er öfugt farið nú. Munur á rennsli úr einstökum holum er sáralítill. Þó hefur rennsli úr KJ-7 minnkað töluvert, en meira fæst úr KJ-9 nú en þá og er samanlagt gufurennsli þessara tveggja hola það sama í bæði skiptin. Tæp 20 kg/s ættu að fást úr Hvíthólaholunum tveimur (KJ-21 og 22) og mætti gufan þaðan nýtast allmiklu lakar en sú, sem nú er notuð, ef ekki ættu að nást full afköst (30 MW) úr gufuhverfli Kröfluvirkjunar eftir tengingu þeirra. Engin marktæk breyting hefur orðið á gasstyrk nýttar gufu á þessu ári, en áhrif tengingar Hvíthólahola yrðu til minnkunar hans.

Enn vantar töluvert á, að lágprýstiprep hverfils virkjunarinnar sé fullnýtt, þó að nokkuð hafi bæst við lágprýstigufu með tilkomu holu KJ-3A. Eins og fyrr var drepið á í skýrslunni, væri tenging KG-5 sennilega auðveldasta leiðin til að bæta einhverju þar við.

8 ÚTFELLINGAR Í KÆLITURNI

Tekið var sýni af útfellingu, sem safnast hafði fyrir á botni kælirturms I (þess syðri) 1984.06.06. Röntgen-diffraktiöngreining leiddi í ljós, að um hreinan brennistein er að ræða. Athuga mætti, hvort hér er ekki um seljanlega vöru að ræða.

HEIMILDIR

Benedikt Steingrímsson & Halldór Ármannsson 1984: Krafla, Hóla KJ-3A. Upphitun, upphleyping og blástur. Orkustofnun, OS-84009/JHD-03 B, 26 s.

Ármannsson, H., Gíslason, G. & Hauksson, T. 1982 a: Magmatic Gases in Well Fluids Aid the Mapping of the Flow Pattern in a Geothermal System. Geochim. Cosmochim. Acta 46, 167-177.

Halldór Ármannsson & Jón Benjamínsson 1982: Um ástand borhóla í Kröflu í febrúar 1982. Orkustofnun, OS82025/JHD 03-B, 20 s.

Halldór Ármannsson & Jón Benjamínsson 1984: Krafla. Borholueftirlit á vori 1984. Orkustofnun, OS84053/JHD 14-B, 13 s.

Halldór Ármannsson, Jón Benjamínsson, Oliver Jordan & Zaccheus W. Muna 1982 b: Kennsluleiðangur í Kröflu 1982.07.26 - 08.04. Orkustofnun, OS82083/JHD 22-B, 17 s.

Halldór Ármannsson & Kristján Hrafn Sigurðsson 1981: Nokkrar Kröflufréttir í desember 1981. Orkustofnun, HÁ-KHS-81/09, 18 s.

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

Jón Benjamínsson & Halldór Ármannsson 1983: Af eftirliti með borholum í Kröflu sumarið 1983. Orkustofnun, OS83085/JHD 28-B.

Jón Benjamínsson, Kristján Hrafn Sigurðsson & Hjörtur Tryggvason 1982: Sýnitaka og aflmælingar í Kröflu 17/8 - 28/8 1982. Orkustofnun, OS82089/JHD 25-B, 35 s.

Tafla 1. Krafla. Ýmsar holur. Aflmælingar í júní 1984

Hola	Dags.	Tími kl	Po bar	Pc bar	Stútur mm	Vatn kg/s	H kJ/kg	QT kg/s	QG1 kg/s	QG7 kg/s
KJ-16	84.06.04	11:00	8,5	0,12	100	2,0	1664	4,4	2,4	2,0
KJ-20	"	11:15	11,7	0,76	133	3,4	1929	10,1	6,8	6,1
KJ-14	"	13:45	10,9	1,17	155	0,09	2660	11,8	11,7	11,2
KJ-13	"	05 16:30	5,3	0,35	128	2,4	1940	7,2	4,9	4,4
KJ-11	"	17:15	7,5	0,70	81	1,2	1919	3,7	2,5	2,2
KJ-15	"	17:30	7,6	1,99	70	0	2676	3,3	3,3	3,1
KJ-15	"	01 16:45	7,8	2,15	70	0	2676	3,4	3,4	3,3
KJ-16	"	10:45	9,2	0,15	100	2,0	1685	4,4	2,4	2,1
			PI	PII	Blenda					
KG-12	"	05 17:00	12,3	0,25	50 mm	0	2675	3,6	3,6	3,4

Tafla 2 Krafla KJ-3A
Aflmælingar 84.06.03 - 07

Dags.	Tími kl	Po bar	Pc bar	Stútur mm	Vatn cm	Vatn kg/s	H kJ/kg	QT kg/s	QG1 kg/s	QG7 kg/s	Ath. nr
84.06.03	11:03	7,0	1,47	155	19,0	21,2	1195	32,3	11,1	7,8	
	11:11	6,8	1,40	-	19,7	23,2	1121	33,7	10,5	7,0	
	11:26	6,3	1,15	-	18,3	19,4	1169	29,0	9,6	6,7	
	11:38	5,7	0,93	-	17,8	18,1	1147	26,7	8,6	5,8	
	11:46	5,3	0,78	-	17,8	18,1	1099	25,9	7,8	5,1	
	11:55	4,9	0,60	-	17,5	17,3	1062	24,2	6,9	4,3	
	12:44	3,1	0,08	-	15,0	11,8	1064	16,6	4,7	3,0	
	12:47	2,9	0,06	-	15,0	11,8	1054	16,5	4,6	2,9	
	13:20	2,3	<0	-	13,2	8,6	(1215)	(13,3)	(4,7)	(3,4)	1)
	13:28	2,5	0,02	-	15,0	11,8	1031	16,3	4,4	2,7	
	13:35	2,7	0,02	-	15,3	12,4	1002	16,8	4,3	2,5	
	13:48	2,9	0,08	-	16,1	14,1	961	18,6	4,5	2,4	
	13:56	2,9	0,07	-	16,2	14,3	947	18,7	4,4	2,3	
	14:07	3,0	0,10	-	16,4	14,8	945	19,3	4,5	2,3	
	14:16	3,1	0,13	-	16,6	15,2	942	19,8	4,6	2,4	
	14:27	3,1	0,15	-	17,1	16,4	910	20,9	4,6	2,2	
	14:44	3,6	0,25	-	18,1	18,8	877	23,6	4,8	2,1	
	14:50	4,0	0,45	-	18,7	20,4	911	26,1	5,7	2,7	
	14:58	4,6	0,65	-	19,8	23,5	902	29,9	6,4	3,0	
	15:06	4,5	0,60	-	19,0	21,2	943	27,7	6,4	3,3	
	15:12	4,2	0,48	-	18,7	20,4	922	26,3	5,9	2,9	
	15:20	4,1	0,40	-	18,4	19,6	915	25,2	5,5	2,7	
	15:33	4,0	0,40	-	18,5	19,9	907	25,4	5,5	2,6	
	16:37	4,2	0,50	-	18,7	20,4	930	26,4	6,0	3,0	
	17:15	3,8	0,35	-	17,8	18,1	942	23,5	5,4	2,8	
	17:28	4,0	0,40	-	18,1	18,8	938	24,5	5,6	2,9	
	17:37	4,3	0,48	-	18,5	19,9	938	25,8	5,9	3,0	
	17:47	4,3	0,52	-	18,6	20,1	945	26,3	6,1	3,2	
	18:04	4,0	0,43	-	17,8	18,1	1008	24,5	6,4	3,7	
	18:13	3,9	0,37	-	17,9	18,3	942	23,9	5,5	2,9	
	18:27	4,1	0,45	-	18,4	19,6	934	25,4	5,8	3,0	
	18:47	4,2	0,50	-	18,6	20,1	937	26,2	6,0	3,1	
	18:59	4,1	0,43	-	18,3	19,4	934	25,1	5,7	2,9	
	20:32	4,0	0,40	-	18,4	19,6	915	25,2	5,5	2,7	
	21:05	4,1	0,45	-	18,5	19,9	926	25,7	5,8	2,9	

Tafla 2 (frh)

Dags.	Tími kl	Po bar	Pc bar	Stútur mm	Vatn cm	Vatn kg/s	H kJ/kg	QT kg/s	QG1 kg/s	QG7 kg/s	Ath. nr
84.06.04	08:58	4,6	0,60	155	19,0	21,2	943	27,7	6,4	3,3	
	10:35	3,8	0,35	-	17,8	18,1	942	23,5	5,4	2,8	
	13:05	3,0	0,23	-	17,2	16,6	939	21,6	5,0	2,6	
	13:56	2,8	0,30	-	18,0	18,6	905	23,7	5,1	2,4	
	14:31	3,2	0,55	-	18,8	20,7	940	26,9	6,2	3,2	
	15:08	2,6	0,30	-	17,3	16,8	961	22,2	5,3	2,9	
	15:34	3,3	0,60	-	19,4	22,4	913	28,6	6,3	3,0	
	16:27	3,1	0,55	-	18,6	20,1	955	26,4	6,3	3,3	
	17:42	2,4	0,30	-	17,3	16,8	940	22,2	5,3	2,9	
	18:00	2,9	0,50	-	18,8	20,7	922	26,6	5,9	2,9	
	18:47	2,9	0,65	-	19,0	21,2	960	27,9	6,7	3,6	
	19:42	2,9	0,80	-	19,4	22,4	978	29,7	7,4	4,1	
	19:57	3,2	1,00	-	20,2	24,7	979	32,9	8,2	4,5	
	20:08	3,6	1,15	-	21,0	27,2	964	35,9	8,7	4,7	
	20:18	4,0	1,40	-	21,4	28,5	998	38,3	9,8	5,6	
	20:28	4,1	1,50	-	20,5	25,6	1085	36,4	10,7	6,9	2)
20:40	3,9	1,40	-	19,6	22,9	1129	33,5	10,5	7,0		
20:57	3,5	1,05	-	18,5	19,9	1124	28,9	9,0	6,0	3)	
21:20	2,6	0,67	-	17,8	18,1	1062	25,3	7,2	4,5		
21:45	2,1	0,20	-	16,9	15,9	950	20,8	4,9	2,6		
84.06.05	07:38	4,0	0,34	-	18,5	19,9	884	25,1	5,2	2,3	
	08:40	4,0	0,3	-	18,5	19,9	868	24,8	4,9	2,1	4)
	09:00	4,0	0,3	-	19,0	21,2	832	26,0	4,8	1,7	
	09:20	4,0	0,35	-	19,0	21,2	852	26,3	5,0	2,0	5)
	09:50	4,0	0,38	-	18,8	20,7	877	26,0	5,3	2,3	
	11:51	4,0	0,50	-	18,2	19,1	968	25,2	6,1	3,4	
	13:53	4,2	0,30	-	18,2	19,1	890	24,1	5,0	2,3	6)
	16:11	4,1	0,30	-	18,2	19,1	890	24,1	5,0	2,3	
	18:22	4,5	0,42	-	18,6	20,1	907	25,7	5,6	2,7	
	21:00	4,0	0,30	-	17,8	18,1	921	23,3	5,2	2,6	
	22:15	4,7	0,52	-	19,0	21,2	915	27,2	6,0	2,9	
	23:50	5,4	0,90	-	20,7	26,2	916	33,7	7,4	3,6	
84.06.06	00:07	6,4	1,20	-	20,6	25,9	1004	35,0	9,1	5,3	
	00:13	6,8	1,35	-	21,0	27,2	1014	36,9	9,7	5,7	7)
	00:17	6,9	1,4	-	20,8	26,6	1040	36,6	10,1	6,1	
	00:23	6,9	1,4	-	20,5	25,6	1061	35,8	10,2	6,4	8)
	00:27	6,8	1,35	-	19,6	22,9	1060	32,0	9,1	5,7	

Tafla 2 (frh)

Dags.	Tími kl	Po bar	Pc bar	Stútur mm	Vatn cm	Vatn kg/s	H kJ/kg	QT kg/s	QG1 kg/s	QG7 kg/s	Ath. nr
84.06.06	00:31	6,8	1,35	155	19,8	23,5	1101	33,7	10,2	6,6	9)
	00:37	6,6	1,25	-	19,6	22,9	1091	32,7	9,7	6,3	
	00:42	6,4	1,15	-	19,2	21,8	1095	31,1	9,3	6,0	
	00:50	6,1	1,03	-	19,1	21,5	1070	30,2	8,7	5,5	10)
	00:59	5,7	0,88	-	18,8	20,7	1049	28,7	8,0	4,9	
	01:05	5,3	0,74	-	18,6	20,1	1020	27,5	7,3	4,3	11)
	01:15	4,5	0,60	-	17,8	18,1	1037	24,9	6,8	4,1	
	01:22	4,3	0,45	-	17,4	17,1	1014	23,2	6,1	3,6	
84.06.07	08:22	6,3	0,68	-	18,0	18,6	1049	25,8	7,2	4,4	

- 1) Gildi innan sviga ekki örugg þar eð Pc < 0 bar
- 2) Grjótruðningur
- 3) Uppgötvast, að síriti sýnir of lágt Po, ekki víst hve lengi
- 4) Söfnun hefst á ný
- 5) Toppþr. flöktir
- 6) Síriti af stað aftur
- 7) Söfnun í lút hefst. Vatn tært
- 8) Söfnun í túpur hefst
- 9) Gassöfnun kl 00:30
- 10) Vatnssöfnun hefst. Vatn mjólkurlitað kl 00:40-01:10
- 11) Söfnun lokið kl 01:06

Tafla 3 Krafla KJ-17 Aflmælingar 84.06.02

Mæl. nr	Dagsetn.	Tími kl	Po bar	Pc bar	Stútur mm	Vatn cm	Vatn kg/s	H kJ/kg	QT kg/s	QG1 kg/s	QG7 kg/s	Ath. nr.
1	84.06.02	10:06	15,3	0,90	105,5	10,2	4,6	1521	8,9	4,4	3,6	
2		10:11	15,5	0,92	-	10,3	4,7	1512	9,1	4,4	3,6	
3		10:16	15,3	0,91	-	10,3	4,7	1509	9,0	4,4	3,6	
4		10:22	15,2	0,89	-	10,5	4,9	1472	9,2	4,3	3,5	
5		10:27	15,2	0,88	-	10,8	5,3	1425	9,5	4,2	3,4	
6		10:30	14,0	0,75	-	10,5	4,9	1425	8,9	3,9	3,1	
7		10:34	13,6	0,78	-	11,3	5,9	1321	9,8	3,9	3,0	1)
8		10:37	14,3	0,88	-	12,8	8,0	1159	11,9	3,9	2,7	
9		10:41	15,0	0,90	-	13,0	8,3	1142	12,2	3,9	2,6	
10		10:45	17,1	1,25	-	13,2	8,6	1220	13,4	4,7	3,4	
11		10:47	18,8	1,40	-	13,8	9,6	1190	14,6	5,0	3,5	
12		10:49	18,8	1,40	-	13,2	8,6	1259	13,7	5,1	3,8	2)
13		10:51	18,3	1,40	-	12,0	6,8	1408	12,2	5,3	4,2	
14		10:54	17,3	1,27	-	7,8	2,4	1997	7,8	5,5	4,9	
15		10:57	16,6	1,12	-	7,2	1,9	2060	7,1	5,2	4,7	
16		11:02	16,2	1,04	-	8,8	3,2	1782	8,0	4,8	4,2	
17		11:06	15,8	1,00	-	8,9	3,3	1755	8,0	4,7	4,1	
18		11:12	15,8	0,98	-	10,0	4,4	1576	8,9	4,6	3,8	
19		11:16	15,7	0,95	-	10,0	4,4	1567	8,9	4,5	3,7	
20		11:21	15,3	0,90	-	10,2	4,6	1521	8,9	4,4	3,6	
21		11:34	15,2	0,90	-	11,1	5,6	1388	9,9	4,2	3,3	
22		11:40	13,0	0,70	-	11,1	5,6	1320	9,4	3,7	2,8	
23		11:43	13,0	0,70	-	11,8	6,5	1225	10,2	3,6	2,6	
24		11:45	13,3	1,00	-	13,6	9,3	1103	13,3	4,0	2,6	3)
25		11:47	15,7	1,20	-	16,8	15,7	853	19,4	3,7	1,5	
26		11:48	17,0	1,70	-	17,2	16,6	931	21,5	4,9	2,5	
27		11:50	17,9	1,50	-	16,7	15,4	930	20,0	4,5	2,3	
28		11:54	19,2	1,65	-	15,8	13,5	1043	18,6	5,1	3,1	
29		12:00	19,9	1,62	-	14,5	10,9	1166	16,3	5,4	3,7	
30		12:05	20,6	1,67	-	13,4	9,0	1300	14,7	5,7	4,3	
31		12:09	20,2	1,60	-	12,4	7,4	1406	13,1	5,7	4,5	4)
32		12:13	19,6	1,50	-	10,5	4,9	1639	10,7	5,8	4,9	
33		12:18	19,2	1,44	-	11,0	4,8	1554	11,1	5,6	4,6	
34		12:25	18,7	1,40	-	10,3	4,7	1644	10,2	5,6	4,7	
35		12:31	18,3	1,33	-	10,2	4,6	1642	10,0	5,4	4,6	
36		12:35	18,1	1,33	-	9,8	4,1	1701	9,6	5,4	4,7	
37		12:40	17,9	1,30	-	9,8	4,1	1694	9,5	5,4	4,6	

Tafla 3 (frh)

Mæl. nr	Dagsetn.	Timi kl	Po bar	Pc bar	Stútur mm	Vatn cm	Vatn kg/s	H kJ/kg	QT kg/s	QG1 kg/s	QG7 kg/s	Ath. nr.
38	84.06.02	12:45	17,8	1,30	105,5	9,5	3,8	1739	9,2	5,4	4,7	
39		12:51	17,8	1,29	-	9,3	3,6	1768	9,0	5,4	4,7	
40		12:56	17,9	1,33	-	9,2	3,5	1793	9,1	5,5	4,8	
41		13:00	18,0	1,35	-	8,8	3,2	1859	8,8	5,6	4,9	
42		13:08	18,6	1,42	-	9,2	3,5	1813	9,3	5,7	5,0	
43		13:15	18,8	1,48	-	7,8	2,4	2038	8,3	6,0	5,4	
44		13:19	18,9	1,52	-	8,1	2,6	2001	8,6	6,1	5,5	
45		13:23	18,9	1,50	-	7,7	2,3	2057	8,3	6,0	5,5	
46		13:26	18,8	1,49	-	7,6	2,2	2070	8,2	6,0	5,5	
47		13:34	18,0	1,45	-	6,4	1,4	2237	7,4	6,0	5,6	
48		13:38	17,4	1,34	-	5,6	1,0	2331	6,8	5,8	5,4	
49		13:41	16,9	1,29	-	5,3	0,9	2364	6,6	5,6	5,3	
50		13:45	16,5	1,23	-	5,2	0,9	2370	6,4	5,5	5,2	
51		13:50	15,7	1,13	-	4,9	0,7	2396	6,0	5,3	5,0	
52		13:56	15,0	1,00	-	4,3	0,5	2455	5,5	5,0	4,7	
53		14:00	14,8	0,94	-	4,3	0,5	2449	5,4	4,8	4,6	5)
54		14:02	14,7	0,90	-	6,7	1,6	2093	6,3	4,6	4,2	
55		14:05	14,7	0,90	-	8,4	2,8	1809	7,4	4,5	4,0	6)
56		14:09	14,7	0,89	-	8,8	3,2	1740	7,7	4,5	3,9	
57		14:13	14,6	0,87	-	9,0	3,4	1701	7,8	4,4	3,8	7)
58		14:18	14,5	0,85	-	9,4	3,7	1630	8,1	4,3	3,6	
59		14:22	14,7	0,85	-	10,0	4,4	1535	8,6	4,3	3,5	
60		14:26	14,8	0,86	-	10,1	4,5	1523	8,7	4,3	3,5	
61		14:33	14,7	0,86	-	10,1	4,5	1523	8,7	4,3	3,5	
62		14:39	14,7	0,87	-	10,2	4,6	1511	8,8	4,3	3,5	
63		14:43	14,8	0,87	-	10,2	4,6	1511	8,8	4,3	3,5	8)
64		14:51	14,8	0,87	-	10,8	5,3	1422	9,5	4,2	3,3	
65		15:00	14,8	0,88	-	10,6	5,0	1454	9,3	4,3	3,4	
66		15:13	15,0	0,89	-	10,9	5,4	1414	9,6	4,2	3,3	
67		15:26	14,9	0,89	-	10,8	5,0	1428	9,5	4,2	3,4	
68		15:38	13,3	0,72	-	10,8	5,3	1371	9,1	3,8	3,0	
69		15:41	13,9	0,80	-	11,4	6,0	1314	10,0	3,9	3,0	
70		15:47	15,9	1,10	-	12,8	8,0	1254	12,7	4,7	3,4	
71		15:52	17,2	1,20	-	12,2	7,1	1329	11,9	4,8	3,7	9)
72		15:58	16,7	1,20	-	8,8	3,2	1824	8,4	5,2	4,6	
73		16:03	15,8	1,06	-	6,7	1,6	2127	6,7	5,0	4,6	
74		16:07	15,4	0,98	-	9,2	3,5	1701	8,2	4,7	4,0	
75		16:12	15,4	0,96	-	9,8	4,1	1600	8,7	4,5	3,8	10)
76		16:19	15,1	0,92	-	10,0	4,4	1557	8,8	4,4	3,7	

Tafla 3 (frh)

Mæl. nr	Dagsetn.	Tími kl	Po bar	Pc bar	Stútur mm	Vatn cm	Vatn kg/s	H kJ/kg	QT kg/s	QG1 kg/s	QG7 kg/s	Ath. nr.
77	84.06.02	16:32	13,8	0,77	105,5	10,6	5,0	1417	9,0	4,0	3,1	
78		16:43	15,8	1,06	-	12,6	7,7	1239	12,1	4,4	3,2	11)
79		16:48	17,3	1,20	-	12,3	7,3	1317	12,0	4,8	3,6	12)
80		16:57	16,7	1,18	-	8,5	2,9	1866	8,1	5,2	4,6	13)
81		17:05	16,1	1,05	-	8,8	3,0	1785	8,0	4,9	4,2	
82		17:13	15,3	0,95	-	9,8	4,1	1597	8,7	4,5	3,8	
83		17:20	15,2	0,92	-	10,4	4,8	1496	9,2	4,4	3,6	
84		18:55	18,5	1,65	-	15,8	13,5	1043	18,6	5,1	3,1	

- 1) Po lögð 13,2 kl 10:32. Meðburður kl 10:27-10:34
- 2) Po toppur 19,0 kl 10:48
- 3) Po lögð 12,5 kl 11:44. Miklar Pc sveiflur og meðburður 11:35-12:00
- 4) Po toppur 20,6 kl 12:06
- 5) Gufusöfnun lokið
- 6) Mjög skímað vatn
- 7) Vatnssöfnun hefst
- 8) Vatnssöfnun lokið
- 9) Vatnssöfnun hefst. Meðburður kl 15:38-15:58
- 10) Vatnssöfnun lokið
- 11) Po lágmark 13,2 kl 16:34. Meðburður kl 16:32-16:35
- 12) Po hámark 17,5 kl 16:47
- 13) " " 17,4 kl 16:53

Tafla 4 Krafla KJ-3A, KJ-15, KJ-16 og KJ-17 Maí-júní 1984
Niðurstöður fyrstu efnagreininga á sýnum

Hóla nr	Sýni nr	Dags.	Ps bar	Ho kJ/kg	Vatnsfasi				Gufufasi			Kvars- hiti °C	
					pH/°C	CO ₂ mg/kg	H ₂ S mg/kg	SiO ₂ mg/kg	Gas %	CO ₂ mg/kg	H ₂ S mg/kg		CO ₂ /H ₂ S mg/mg
KJ-3A	1034	840605	4,0	863	9,05/26	79,0	32,0	465	0,19	1683	255	6,6	230
-"	1035	840606	6,4	1055	8,92/25	77,1	30,5	492	0,26	2334	261	8,9	237
KJ-15	1030	840531	8,45	2676	4,30/26	1445	138	62,7	4,6	44297	1228	36,1	
KJ-16	1031	840601	9,2	1685	6,73/25,5	273	43,8	636	3,7	35675	1031	34,6	264
KJ-17	1032	840602	15,9	2371	8,10/23	104	73,3	742	0,49	4183	712	5,9	279
-"	1033	840602	15,2	1424	8,13/23	114	86,1	701	0,70	6043	935	6,5	274

1) Meðaltöl

2) Safnað í einu lagi vatni og þéttivatni

3) Efri tala á við gufusöfnun, sú neðri við vatnssöfnun

Tafla 5 Krafla KJ-17 24. ágúst 1982 og 2. júní 1984.
Meðalrennsli og varmainnihald

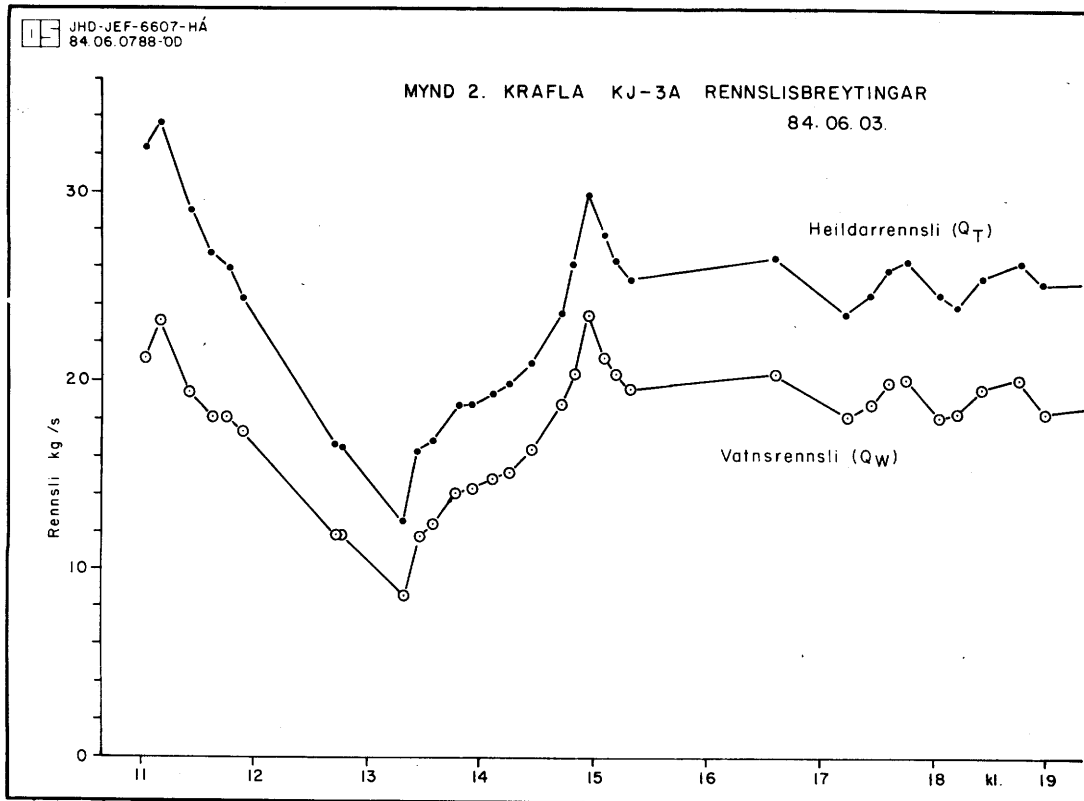
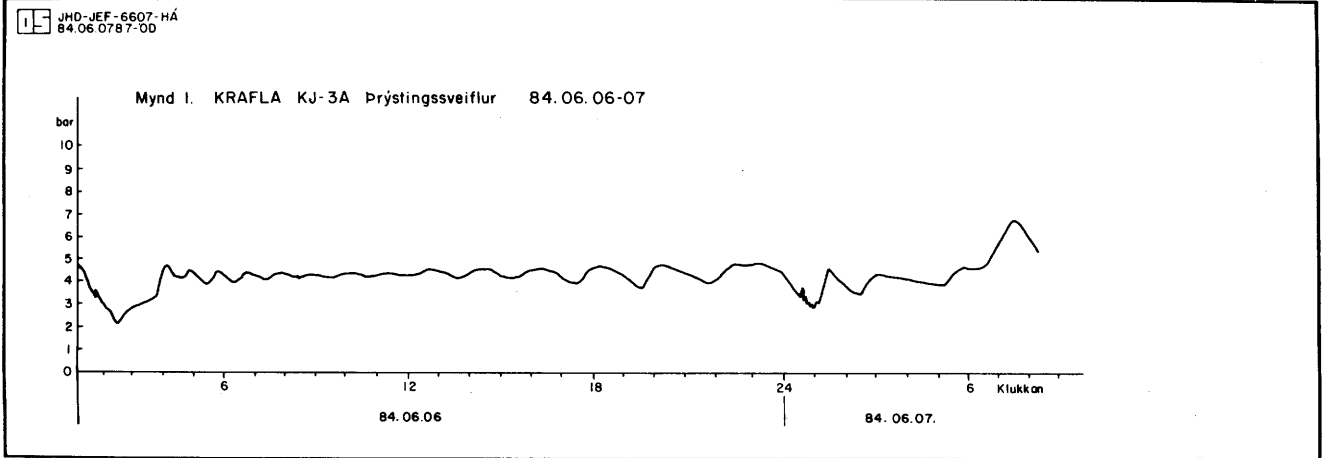
Dags.	Po bar	Qw kg/s	H kJ/kg	QT kg/s	QG7 kg/s
82.08.24	15,8	4,24	1733	9,45	4,5
84.06.02	16,1	4,8	1609	9,57	3,9

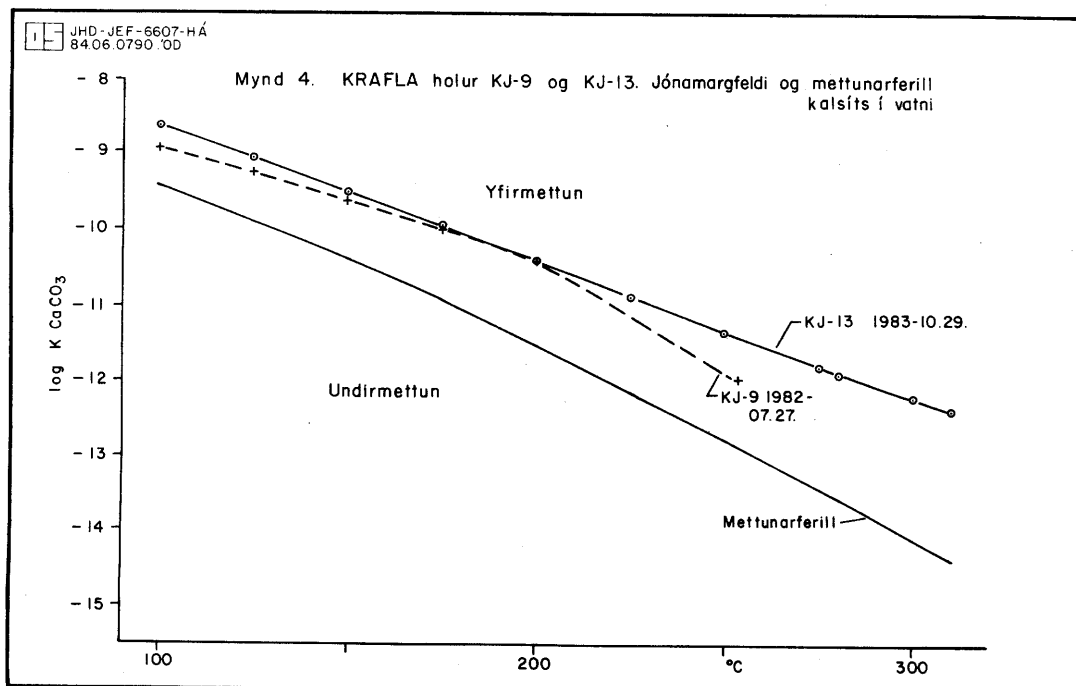
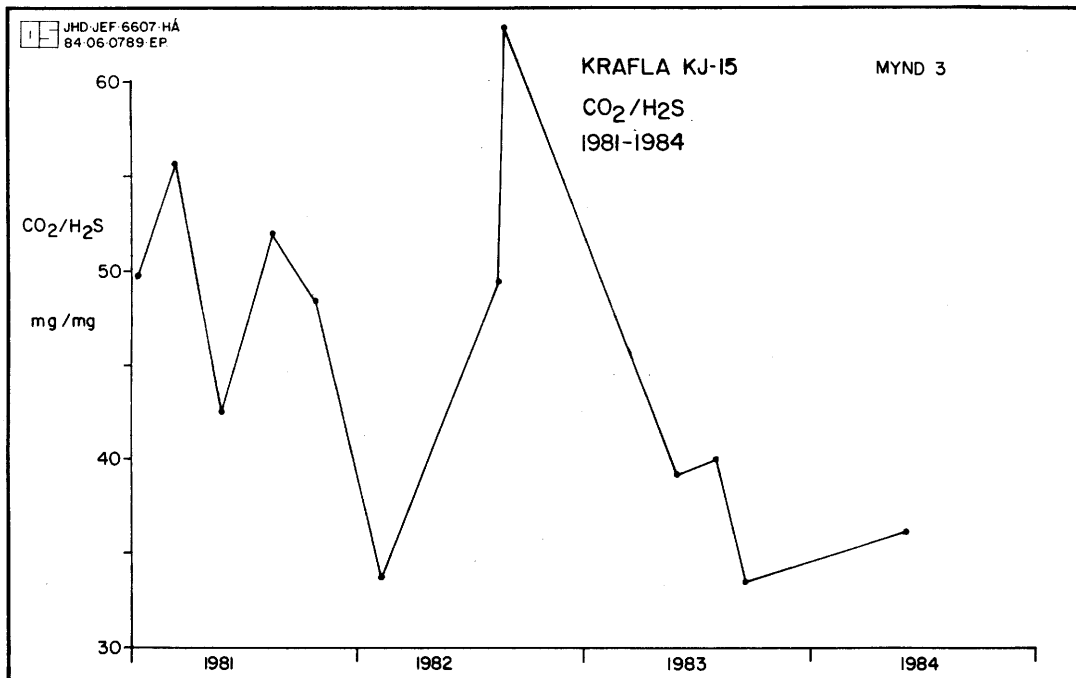
Tafla 6 Krafla KJ-17 31. júlí 1983 og 2. júní 1984.
Varmainnihald og rennsli á beina þrýstingskaflanum

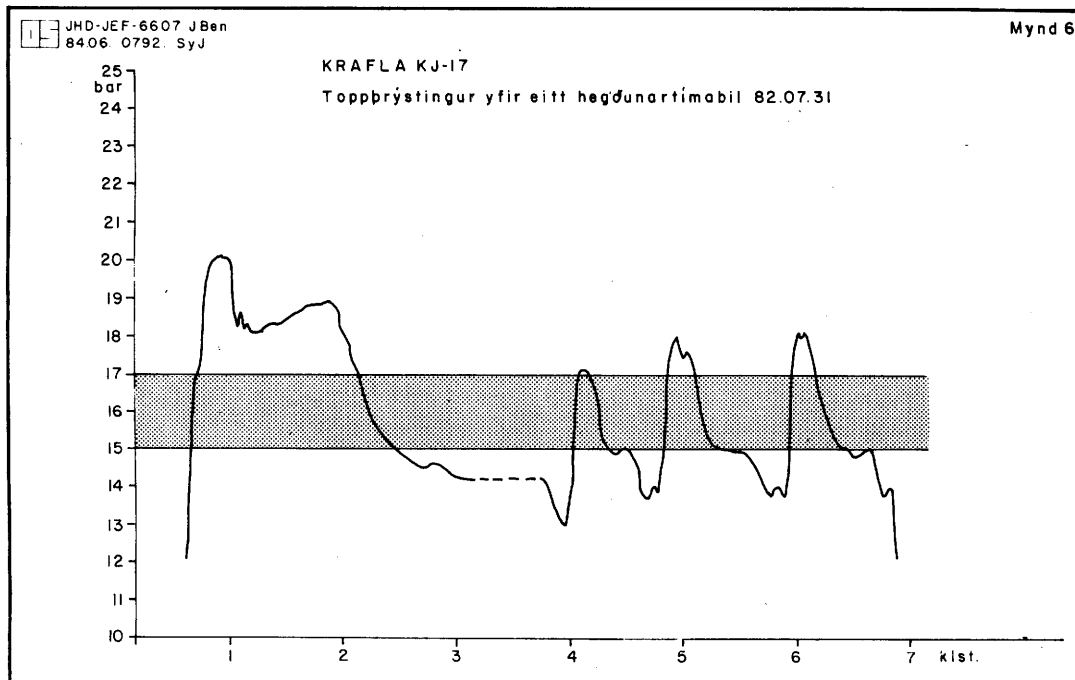
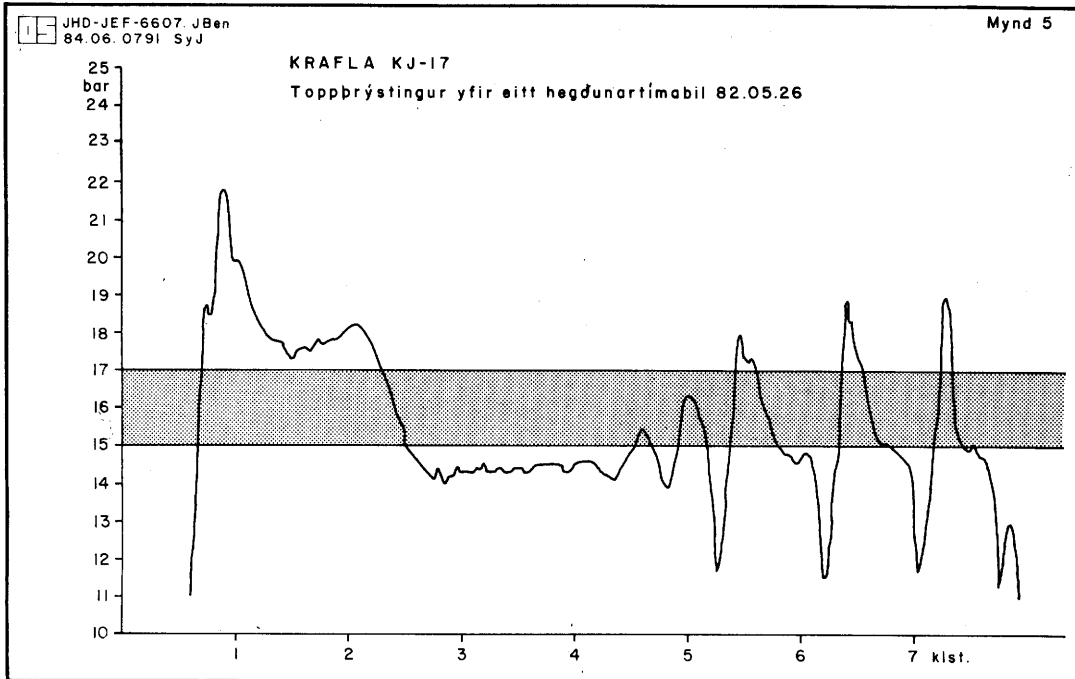
Dags.	Po bar	Qw kg/s	QT kg/s	H kJ/kg	QG 7bar a kg/s
83.07.31	14,2	6,3	10,7	1390	3,3
84.06.02	14,8	4,6	8,9	1516	3,5

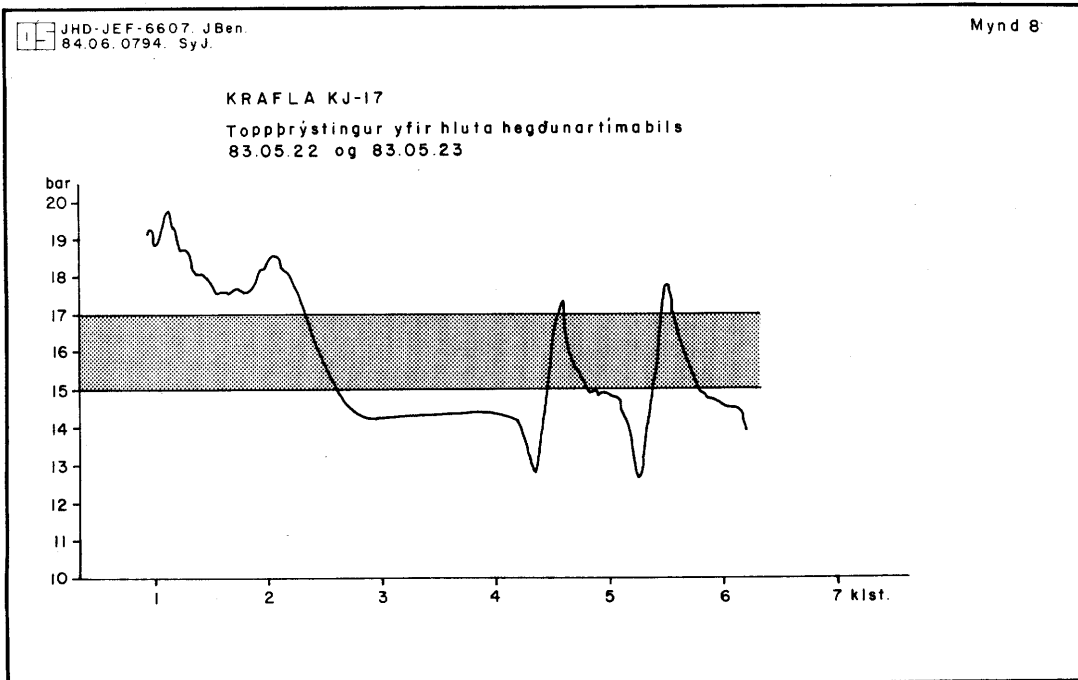
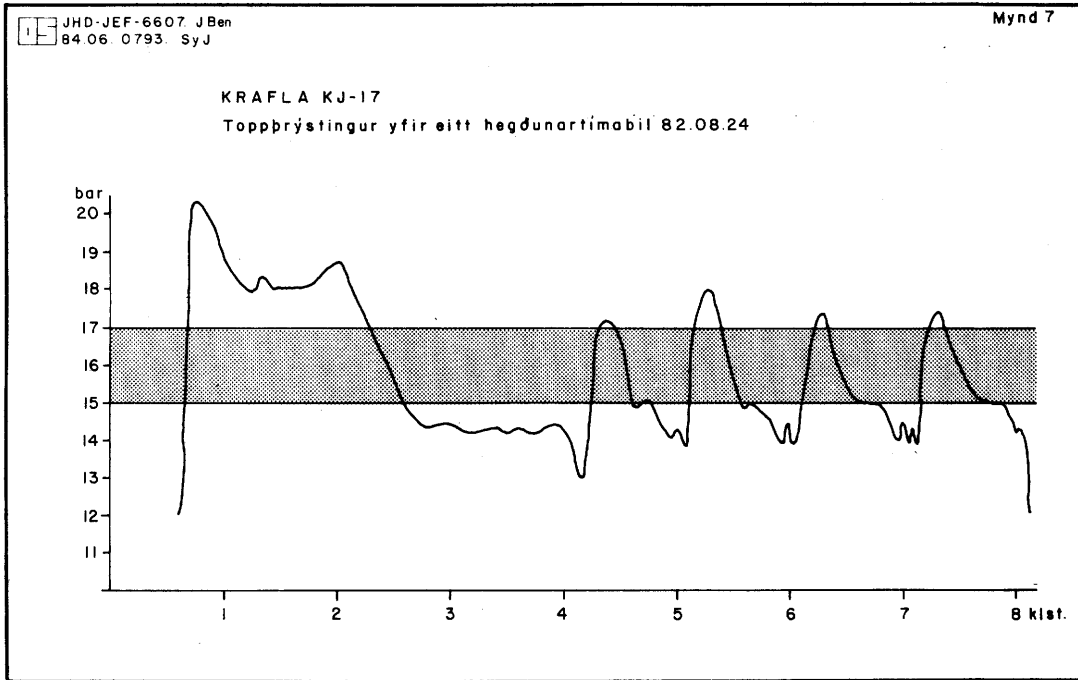
Tafla 7 Krafla. Nýtanlegar holur. Rennsli og gasstyrkur
skv. síðustu mælingum. Staða í byrjun sumars 1984

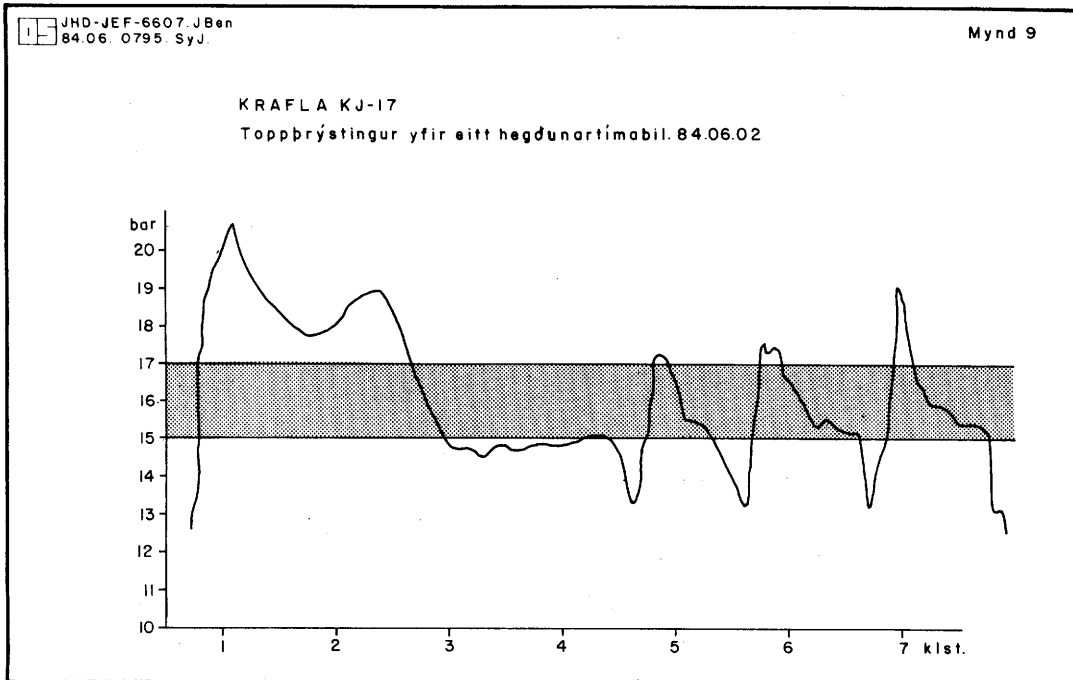
Nýtingar- stig	Hóla nr	Dags.	Háþrýsti-	Lágþrýsti-	Gas í gufu	
			gufa (7 bar a)	gufa (2,2 bar a)	Háþr.gufa %	Lágþr.gufa %
	KJ-3A	84.06.04		4,9		0,20
	KJ-6	84.05.11		2,3		0,67
Nýttar holur	KJ-7	84.05.10	2,0	0,3	1,08	
	KJ-9	84.05.11	4,6	2,5	0,56	
	KJ-11	84.06.05	2,2	0,2	1,47	
	KG-12	84.06.05	3,4	0,0	1,79	
	KJ-13	84.06.05	4,4	0,3	1,47	
	KJ-14	84.06.04	11,2	0,2	1,68	
	KJ-17	84.06.02	3,9	0,5	0,60	
	KJ-19	84.05.09	7,9	0,1	2,34	
	KJ-20	84.06.04	6,1	0,4	2,71	
		Samt.rennisli eða Vegið meðalt. gas		45,7	11,7	1,68
Tengdar holur,	KJ-15	84.06.05	3,1	0,0	4,6	
	KJ-16	84.06.04	2,0	0,2	3,7	
ekki nýttar	Samt.rennisli eða Vegið meðalt. gass		5,1	0,2	4,2	
Allar tengdar holur	Samt.rennisli eða Vegið meðalt. gass		50,8	11,9	1,9	0,16
Ótengdar holur	KG-5	84.01.26		3,5		0,40
	KG-8	83.08.02		4,2		0,15
	KJ-21	84.06.15	16,3	2,7	1,0	
	KJ-22	84.05.06	3,1	0,8	0,48	
	Samt.rennisli eða Vegið meðalt. gass		19,4	9,6	0,92	0,21
Allar holur	Samt.rennisli eða vegið meðalt. gass		70,2	21,5	1,6	0,18











JHD-JEF-6607, J Ben
84.06.0796, SyJ.

Mynd 10

KRAFLA KJ-17. TOPPÞRÝSTINGUR OG RENNSLI 84.06.02.

