



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

KRAFLA

**Afl og eiginleikar gufu frá borholum
í maí 1987**

Jón Benjamínsson
Pétur Yngvason

OS-87023/JHD-14 B

Júní 1987



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknúmer : 666-072

KRAFLA

Afl og eiginleikar gufu frá borholum í maí 1987

Jón Benjamínsson
Pétur Yngvason

OS-87023/JHD-14 B

Júní 1987

EFNISYFIRLIT

	Bls.
1 INNGANGUR	6
2 ÝMSAR HOLUR	7
3 KG-5	9
4 KJ-7	11
5 KJ-9	13
6 KJ-11	15
7 KG-12	17
8 KJ-13	19
9 KJ-14	21
10 KJ-15	25
11 KJ-19	27
12 KJ-20	31
13 KJ-21	33
14 KJ-22	35
15 GUFUAUGA G-26	39
16 BJARNARFLAG	41
17 GUFA	42
18 SAMANTEKT	47
HEIMILDIR	48

MYNDASKRÁ

	Bls.
1 KG-5. Gufa við 2.2 bar a	9
2 KJ-7. Gasstyrkur og afl lág- og háprýstigufu 1982-1987 ..	12
3 KJ-9. Gufa við 7 bar a 1984-1987	13
4 KJ-9. Heildarrennsli 1984-1987	14
5 KJ-11. Gufa við 7 bar a	16
6 KJ-11. Gasstyrkur í gufu 1984-1987	16
7 KJ-13. Gufa við 7 bar a	20
8 KJ-14. Gufa við 7 bar a	21
9 KJ-14. Gas í gufu	23
10 KJ-14. Hlutfall CO_2/H_2S	23
11 KJ-19 og KJ-20. Gas í gufu	29
12 KJ-19 og KJ-20. Hlutfall CO_2/H_2S	29
13 KJ-19 og KJ-20. Gufa við 7 bar a	30
14 Hvíthólar. Hitamælingar	37
15 Hvíthólar. Gasstyrkur og gashlutfall í G-26	40
16 Gufuafli borhola í Kröflu	46

TÖFLUSKRÁ

	Bls.
1 Aflmælingar í KG-5 í maí 1987	9
2 KG-5. Aflmælingar 1984-1987	10
3 KG-5. Niðurstöður fyrstu efnagreininga 1984-1987	10
4 KJ-7. Aflmælingar vorið 1987	11
5 KJ-7. Niðurstöður aflmælinga 1984-1987	11
6 KJ-7. Niðurstöður fyrstu efnagreininga 1984-1987	12
7 KJ-9. Aflmæling í maí 1987	13
8 KJ-11. Aflmæling í maí 1987	15
9 KJ-11. Aflmælingar 1984-1987	15
10 KJ-11. Gas í gufu 1984-1987	15
11 KG-12. Aflmælingar í maí 1987	17
12 KG-12. Gas í gufu	17
13 KJ-13. Aflmælingar í maí 1987	19
14 KJ-13. Niðurstöður aflmælinga 1983-1987	19
15 KJ-13. Niðurstöður fyrstu efnagreininga 1983-1987	20
16 KJ-14. Aflmælingar í maí 1987	21
17 KJ-14. Aflmælingar 1985 til 1987	22
18 KJ-14. Niðurstöður fyrstu efnagreininga 1985-1987	22
19 KJ-15. Mælingar við holu vorið 1987	25
20 KJ-19. Aflmælingar í maí 1987	27
21 KJ-19. Aflmælingar 1982-1987	28

	Bls.
22 KJ-19. Niðurstöður fyrstu efnagreininga 1982-1987	28
23 KJ-20. Aflmælingar í maí 1987	31
24 KJ-20. Aflmælingar 1982-1987	32
25 KJ-20. Niðurstöður fyrstu efnagreininga 1982-1987	32
26 KJ-21. Aflmælingar í maí 1987	33
27 KJ-21. Aflmælingar 1985-1987	34
28 KJ-21. Niðurstöður fyrstu efnagreininga 1985-1987	34
29 KJ-22. Aflmælingar vorið 1987	36
30 KJ-22. Aflmælingar 1983-1987	36
31 KJ-22. Niðurstöður fyrstu efnagreininga 1984 og 1987	37
32 Bjarnarflag. Aflmælingar í BJ-11 og BJ-12 árin 1985 og 1987	41
33 Krafla. Fyrstu niðurstöður efnagreininga úr hverri holu í maí 1987	43
34 Krafla. Niðurstöður aflmælinga einstakra hola í maí 1987 .	43
35 Háprýstigufa frá Suðurhlíðaholum	44
36 Háprýstigufa frá Leirbotnaholum	44
37 Krafla. Gufa. Rennsli, gasstyrkur og ópalmettunar- þrýstingur vorið 1987	45

1 INNGANGUR

Annar höfundur þessarar skýrslu og starfsmaður Orkustofnunar hóf störf við sýnatöku og aflmælingar á borholum Kröfluvirkjunar 870524 til 870604 ásamt Pétri Ingvasyni starfsmanni Kröfluvirkjunar. Ennfremur hljóp Páll H. Jónsson frá Kröfluvirkjun undir bagga. Allar blásandi holur á svæðinu voru aflmældar eða þrýstimældar nema KJ-7 þar eð slíkt tekur heilan dag og talið ástæðulaust að mæla hana fyrr en að hausti. Tekið var heilsýni úr KJ-19, KJ-21, KJ-20, KJ-14, KJ-13, KG-5, KJ-22 og KJ-7. Ennfremur hlutasýni úr KJ-15, KJ-11 og KG-12. Þá var og safnað gasi úr gufuauganu G-26 á Hvíthólaklifi.

2 ÝMSAR HOLUR

KW-2 sem stóð opin kom allt í einu upp morguninn 3. júní. Áætlað vatnsmagn 1-2 l/s.

KJ-3A var lítilsháttar inni s.l. vetur enda mjög erfitt að koma henni inn á veitu og tollir hún þar ekki nema blætt sé aðeins um leið út í hljóðdeyfi.

KJ-6 Síðast var reynt að koma holunni inn á veitu kringum áramót 84/85 en hún reyndist ekki tilkippileg og fékkst ómögulega til að láta að vilja Egils Sigurðssonar þrátt fyrir þreifingar hans þar að lútandi.

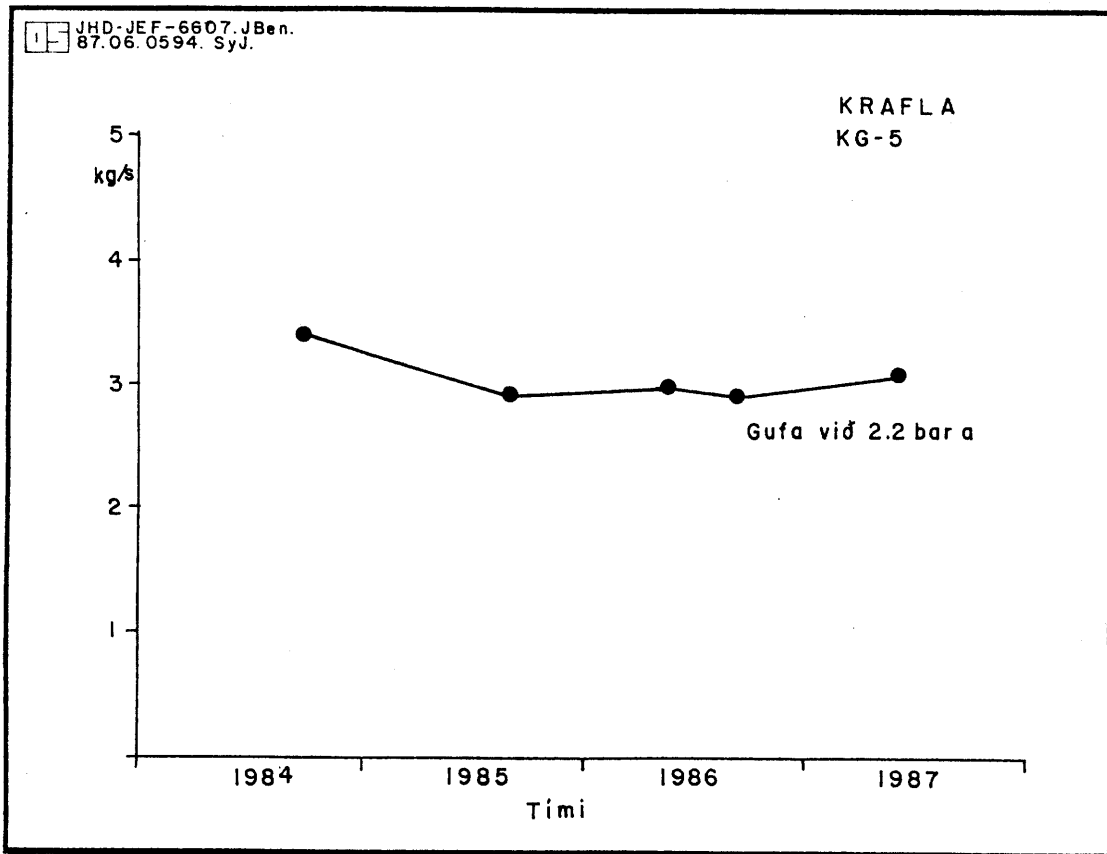
KG-8 var ekki mæld, enda voru starfsmenn borholumælingadeildar OS að búa sig í að mynda í holunni.

KJ-16 var ekkert átt við. Miklar útfellingar hafa safnast á borholu-planið og óvíst er hvort holan er nothæf.

KJ-23 stendur lokuð undir 9,9 bar toppþrýstingi.

3 KG-5

Holan var tekin af veitu laugardaginn 23. maí s.l. og hleypt út í hljóðdeyfi. Fylgst var með holunni og hún aflmæld (sjá töflu 1) þar til sýni hafði verið tekið úr henni. Til samanburðar eru eldri aflmælingar birtar í töflu 2. Frá því um haustið 1985 hefur holan sýnt litlar breytingar í gufaafli, en á mynd 1 er gufa við 2,2 bar a dregin upp á móti tíma. Varmainnihald er heldur meira en verið hefur og heildarrennsli er frekar minna. Þá má geta þess að holan helst ekki inni á veitu nema hún sé látin blása með aðeins út í hljóðdeyfi og hefur svo verið undanfarið. Að öðru leyti eru engar stórvægilegar breytingar. Efnagreiningu á kísli er þó ekki lokið en út frá kísilstyrk er reiknaður kísilhiti sem álitinn er endurspeglar innstreymishita í holuna. Niðurstöður fyrstu efnagreininga eru í töflu 3.



MYND 1 Krafla. KG-5. Gufa við 2,2 bar a

TAFLA 1 Aflmælingar í KG-5 í maí 1987

Dags.	Kl.	Po bar	Pc bar	Stútur mm	Vatn l/s	Vatn kg/s	H kJ/kg	QT kg/s	QG1 kg/s	QG2,2 kg/s	Ath nr.
870525	11:55	2,98	0,09	133	200/17	11,03	959	14,50	3,5	2,9	
870527	09:05	2,96	0,14	"	200/17,7	10,85	994	14,55	3,7	3,2	
870528	18:00	2,96	0,13	"	200/17,6	10,91	985	14,56	3,7	3,1	Sýni 1015

TAFLA 2 Krafla KG-5 Aflmælingar 1984-1987

Dags.	Po	Vatn kg/s	Ho kJ/kg	Q _T kg/s	Q _{G1} kg/s	Q _{G2.2} kg/s
870528	2,96	11,36	985	14,56	3,7	3,1
860826	2,9	14,20	880	17,86	3,7	2,9
860517	2,7	13,63	895	17,27	3,7	3,0
850823	1,58	12,0	926	15,47	3,5	2,9
840922	3,2	15,4	937	20,0	4,6	3,4

TAFLA 3 Krafla KG-5 Niðurstöður fyrstu efnagreininga 1984-1987

Sýni nr.		1020	1037	1008	1004	1066
Dags.		870528	860826	860517	850823	840922
P _s	bar	2,96	2,9	2,65	1,58	3,2
H	kJ/kg	985	880	895	926	937
VATNSFASI						
pH/°C		9,66/21	9,55/24,7	9,20/20	9,42/22	9,50/20
CO ₂	mg/kg	50,0	64,2	65,0	86	33,8
H ₂ S	mg/kg	30,8	31,2	31,9	15,4	61,5
SiO ₂	mg/kg		416	434	433	465
GUFUFASI						
Gas	%	0,18	0,12	0,16	0,31	0,18
CO ₂	mg/kg	1516	964	1310,2	2891	1566
H ₂ S	mg/kg	235	267	268,5	184	221
CO ₂ /H ₂ S		6,4	3,6	4,9	15,8	7,1
P ópalm.	bar		0,8	1,0	0,8	1,4
TSiO ₂	°C		223	225	223	231

4 KJ-7

Holan var höfð inni á veitu í allan vetur og gekk áfallalaust þrátt fyrir lítið gufumagn. Aflmæling nú sýnir 2,8 kg/s af lágþrýstigufu (tafla 4). Er það nokkur lækkun frá því í fyrrahaust og segja má að holan hafi verið í sífelldri afturför frá árinu 1985. Þessi þróun er sýnd á mynd 2 og í töflu 5 eru sýndar niðurstöður aflmælinga síðustu ára. Ef heldur áfram sem horfir eru ekki líkur á að holan verði að miklu gagni næsta rekstrartímabil. Engar breytingar hafa orðið í efnainnihaldi en niðurstöður fyrstu efnagreininga eru í töflu 6.

TAFLA 4 Krafla KJ-7. Aflmælingar vorið 1987

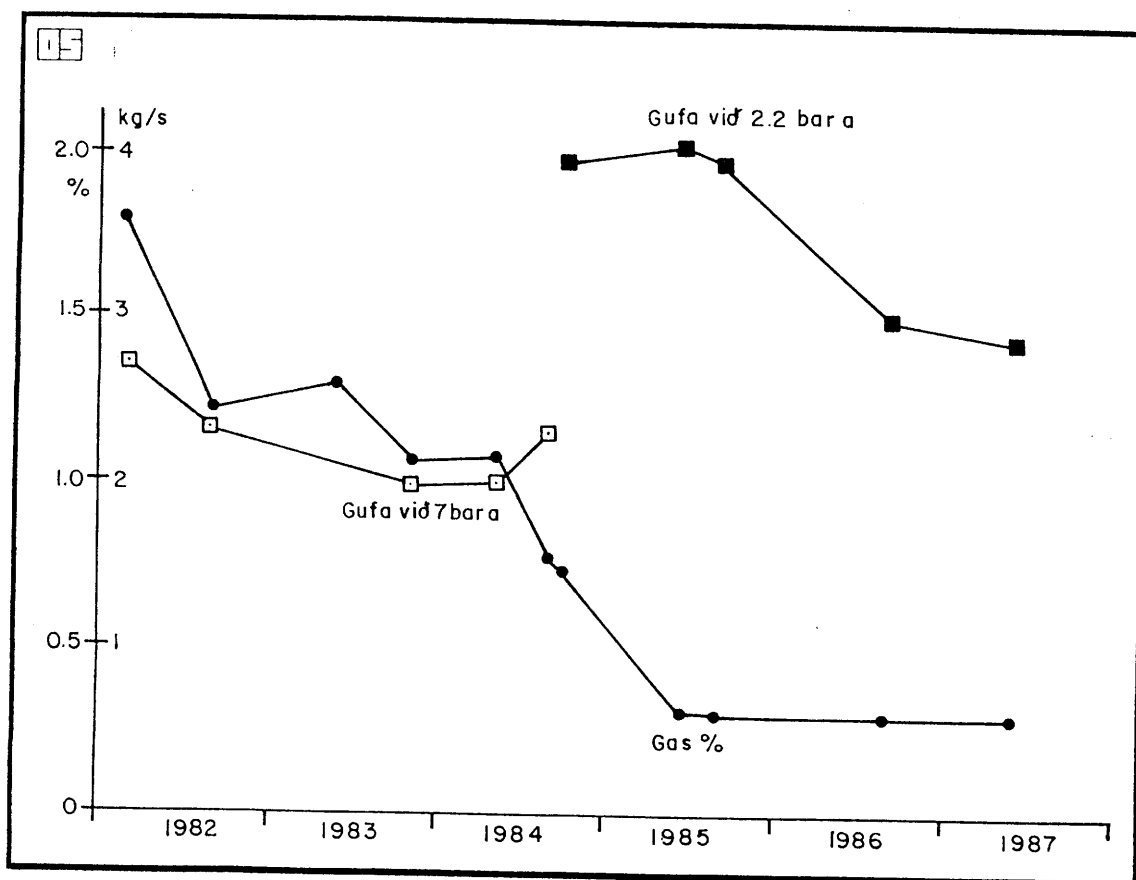
Dags.	Kl.	Po bar	Pc bar	Stútur mm	Vatn l/s	Vatn kg/s	H kJ/kg	QT kg/s	QG1 kg/s	QG2,2 kg/s	Ath nr.
870531	12:00	8,0	0,66	95	200/42	4,57	1333	7,68	3,1	2,4	
870601	13:30	8,0	0,62	"	200/43	4,46	1334	7,50	3,0	2,8	Sýni 1026 Út um hljóðdeyfi tapast a.m.k.0,3 l/s

TAFLA 5 Krafla KJ-7 Niðurstöður aflmælinga 1984-1987

Dags.	Po	Vatn kg/s	Ho kJ/kg	Q _T kg/s	Q _{G1} kg/s	Q _{G2.2} kg/s
870601	8,0	4,7	1334	7,7	3,0	2,8
860824	4,85	6,3	1195	9,6	3,3	3,0
850826	2,65	4,8	1470	9,1	4,2	3,9
850608	2,05	5,5	1452	10,1	4,6	4,3
840930	3,25	4,8	1474	9,0	4,2	3,9
840824	9,0	4,6	1321	7,7	3,1	2,3
840510	8,7	4,0	1331	6,6	2,6	2,0

TAFLA 6 Krafla KJ-7 Niðurstöður fyrstu efnagreininga 1984-1987

Sýni nr.		1026	1033	1048	1022	1073	1055	1016
Dags.		870601	860824	850826	850608	840930	840824	840510
Ps	bar	8,0	4,85	2,65	2,05	3,2	9,0	8,7
Ho	kJ/kg	1334	1195	1470	1452	1474	1321	1331
VATNSFASI								
pH/°C		9,41/22	9,13/21,5	9,51/23	9,60/20,7	9,38/21	9,25/25	8,08/24
CO ₂	mg/kg	115	112,5	122	95,1	129	131	181
H ₂ S	mg/kg	52,4	44,0	36,8	38,7	37,3	44,3	50,1
SiO ₂	mg/kg	744	747	752	737	754	715	654
GUFUFASI								
Gas	%	0,32	0,32	0,30	0,31	0,73	0,77	1,08
CO ₂	mg/kg	2888	2877	2612	2799	6884	7283	10288
H ₂ S	mg/kg	361	368	349	335	369	467	520
CO ₂ /H ₂ S		8,0	7,8	7,5	8,4	18,6	15,5	19,8
P óþalm.	bar	7,3	6,7	6,1	5,5	6,3	6,8	5,3
TSiO ₂	°C	275	271	268	264	269	272	263



MYND 2 Krafla KJ-7 Gasstyrkur og afl lág- og háþrýstigufu 1982-1987

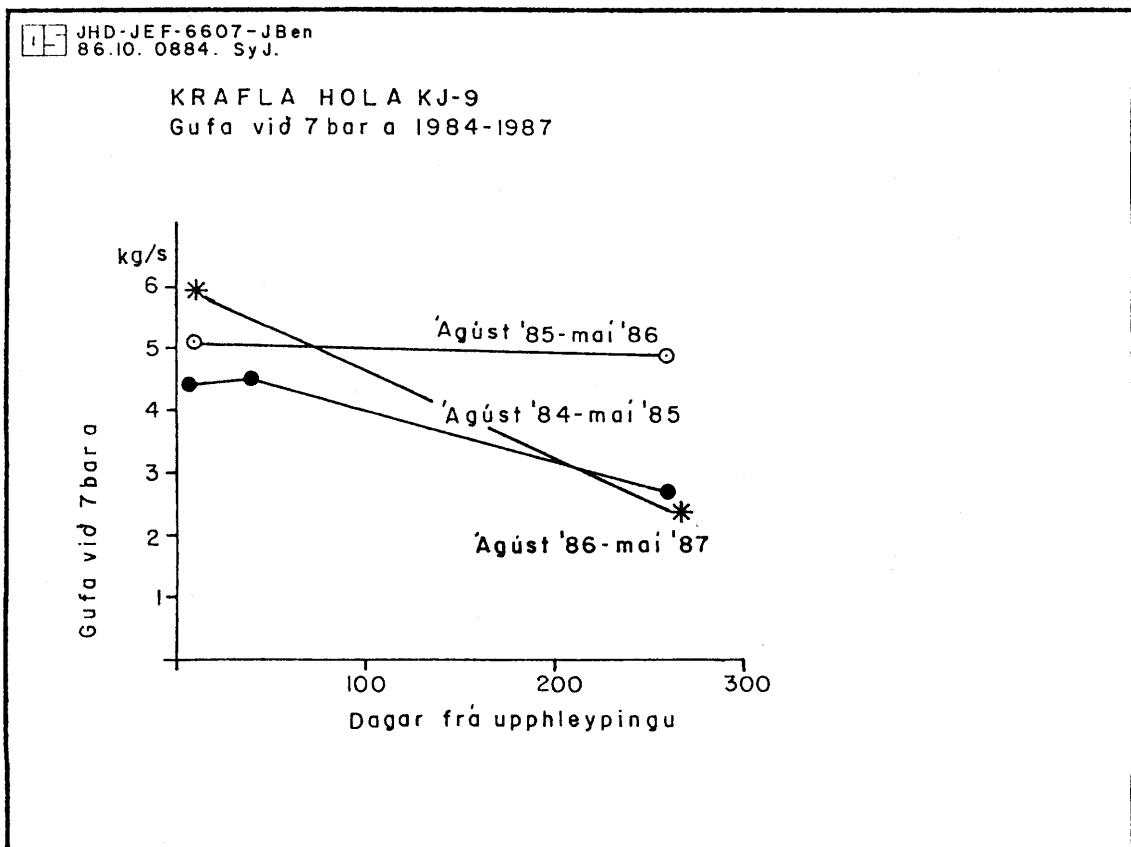
5 KJ-9

Að þessu sinni var holan einungis aflmæld (sjá töflu 7), enda stutt í hreinsun. Þótt holan hafi byrjað mjög vel á síðasta ári þá er hún lélegri nú í lok vertíðar en undanfarin þrjú ár (sjá mynd 3) og hefur dalað úr 6 kg/s af gufu við 7 bar a niður í 2,3 kg/s. Sama er uppi á teningnum hvað varðar heildarrensli (sjá mynd 4).

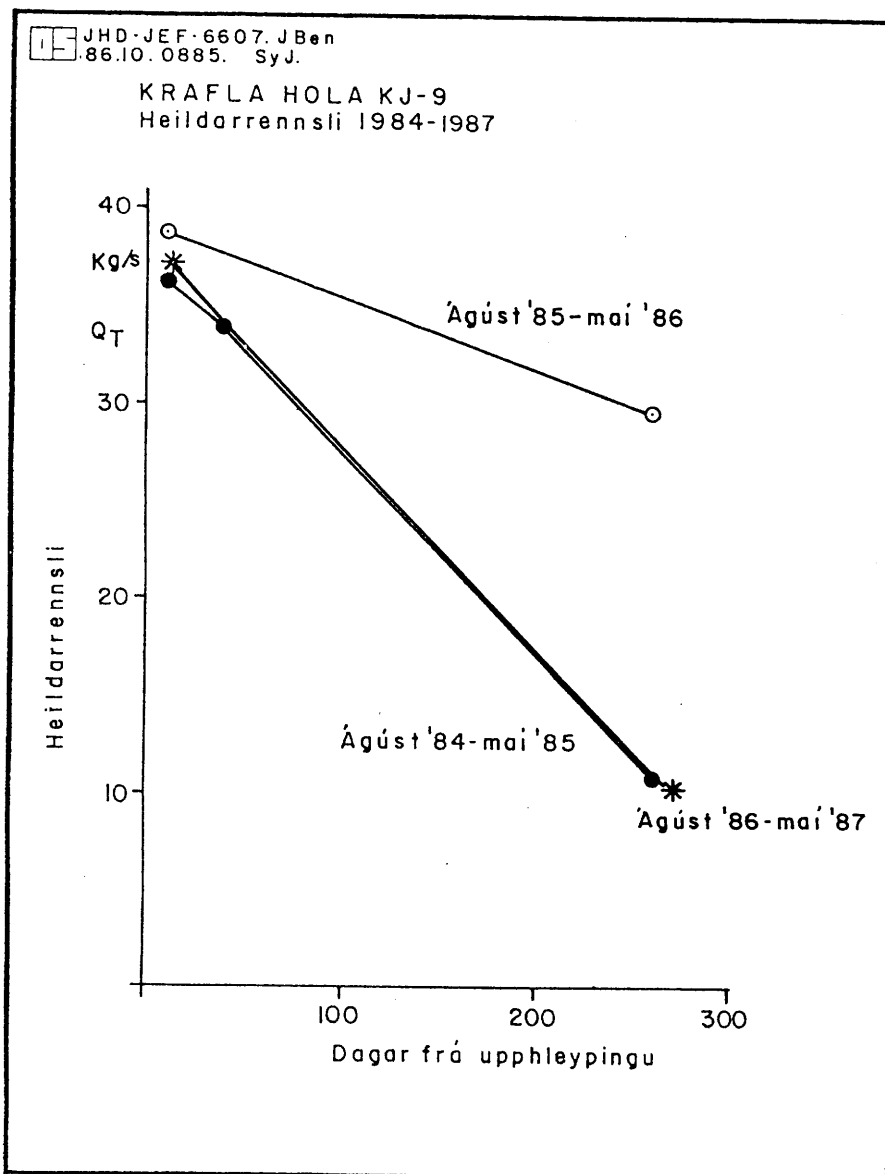
Rétt er að fram komi sú skoðun höfunda að þeir telja hyggilegast að hreinsa holuna í blæstri, en við það puðrast allt kalsít upp úr holunni, en sest ekki á botn eða þrýstist út í leiðara eins og gerist við ádælingu vatns.

TAFLA 7 KJ-9 Aflmælingar í maí 1987

Dags.	Kl.	Po bar	Pc bar	Stútur mm	Vatn cm	Vatn kg/s	H kJ/kg	QT kg/s	QG1 kg/s	QG2,2 kg/s
870525	12:00	2,8	0,11	129	13,5	8,54	1085	12,11	3,6	2,3



MYND 3 Krafla KJ-9 Gufa við 7 bar a 1984-1987



MYND 4 Krafla Hóla KJ-9 Heildarrennsli 1984-1987

6 KJ-11

Holan var aflmæld 870525 og eru niðurstöður í töflu 8 og 9. Hún er nú með hressara móti og er gufuframleiðsla hennar síðan árið 1984 sýnd á mynd 5.

TAFLA 8 Aflmælingar KJ-11 í maí 1987

Dags.	Kl.	Po bar	Pc bar	Stútur mm	Vatn cm	Vatn kg/s	H kJ/kg	QT kg/s	QG1 kg/s	QG7 kg/s
870525	13:25	8,7	1,20	81	19,6 s i fötu	1,30	2035	4,58	3,3	3,0

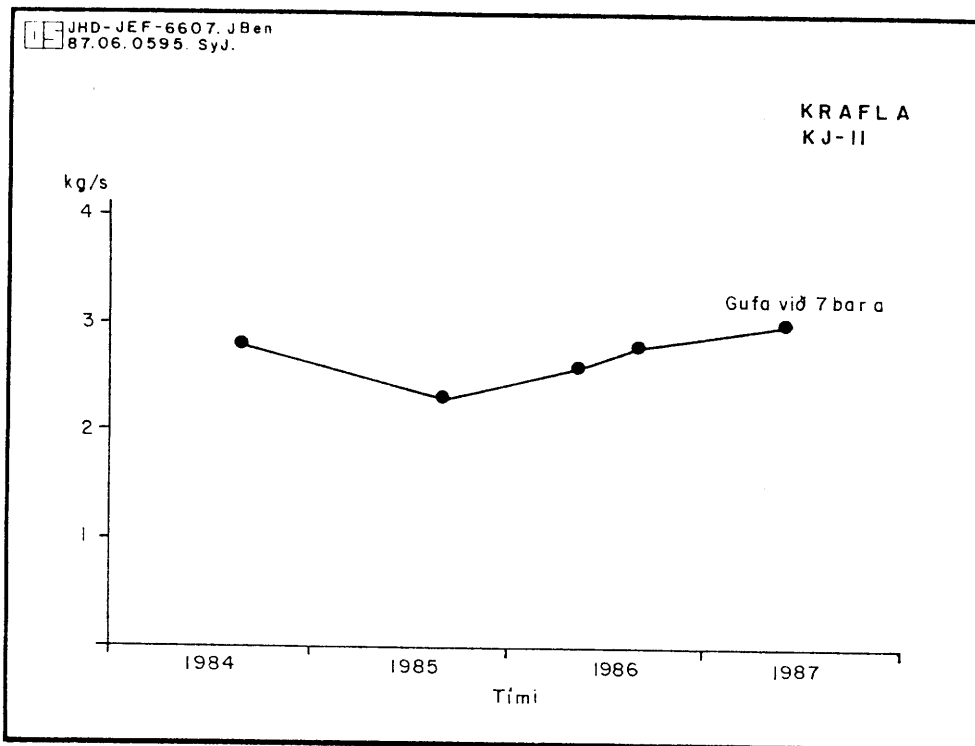
TAFLA 9 Krafla KJ-11 Aflmælingar 1984 - 1987

Dags.	Po	Vatn kg/s	Ho kJ/kg	Q _T kg/s	QG1 kg/s	QG7 kg/s
870525	8,7	1,30	2035	4,58	3,3	3,0
860827	6,05	2,00	1779	5,03	3,0	2,6
860513	10,3	1,33	1975	4,28	3,0	2,6
850828	12,5	2,23	1658	4,94	2,7	2,3
840828	7,3	1,8	1853	5,0	3,2	2,8

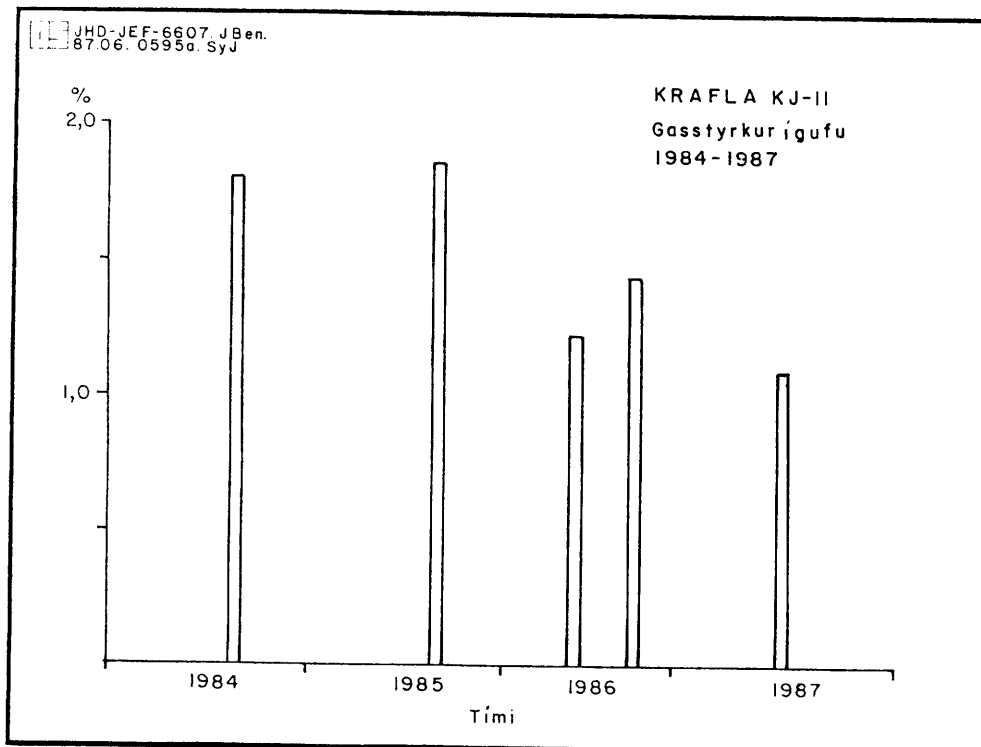
Gasi í gufufasa var safnað úr holunni í lút 870530 og eru niðurstöður birtar í töflu 10 ásamt niðurstöðum gasgreininga síðan 1984. Fyrir þann tíma var gasstyrkur í holunni um 1% en mældist um 1,6% árin 1984 og 1985. Mynd 6 sýnir að síðastliðin tvö ár hefur gasstyrkur farið minnkandi og mælist nú rúmlega 1%.

TAFLA 10 Krafla KJ-11 Gas í gufu 1984-1987 í mg/mg

Sýni	1022	1040	1001	1050	1059
Dags.	870530	860827	860513	850828	040828
CO ₂	10344	13904	11762	18003	17625
H ₂ S	516	535	560	564	333
Gas %	1,09	1,44	1,23	1,86	1,80
CO ₂ /H ₂ S	20,0	26,0	21,0	31,9	52,9



MYND 5 Krafla KJ-11. Gufa við 7 bar a



MYND 6 Krafla KJ-12. Gasstyrkur í gufu 1984-1987

7 KG-12

Holan var síðast aflmæld í ágúst 1985 og gaf þá 4,2 kg/s af gufu við 7 bar a. Tvær mælingar voru gerðar núna á holunni yfir blendu (tafla 11) og reiknað út skv. formúlunni:

$$Q_T = \frac{0,0624 d^2 P_o^{0,96}}{H^{1,102}} \quad (\text{Trausti Hauksson 1985})$$

Er þá gert ráð fyrir að holan sé krítisk og gefið varmáinnihaldið 2676 kJ/kg. Niðurstaðan er sú að nokkur rénun hefur orðið í afli eða um 0,6 kg/s. Þess ber að geta að einhver gufa tapast fyrir framan mæliblendu og gæti sú viðbót hækkað mælt afl holunnar smávegis.

TAFLA 11 KJ-12 Aflmælingar í maí 1987

Dags.	Kl.	Po bar	Blenda	Rör mm	Vatn kg/s	H kJ/kg	QT kg/s	QG1 kg/s	QG2,2 kg/s	Ath Dropar úr hljóðdeyfi
870525	13:40	14,1	50	203		2676	3,5			pH/°C=3,95/27
870530	18:00	14,6	-	-	0,018	2676	3,6	3,6	3,5	pH/°C=7,0/22

Gasi var safnað í lút 870530, sjá töflu 12

TAFLA 12 Krafla KG-12. Gas í gufu

Sýni nr	Dags.	CO2 ppm	H2S ppm	Gas %	CO ₃ /H ₂ S mg/mg
1023	870530	12057	931	1,30	13,0

Gas mælist 1,3% eða svipað og árið 1985.

Úr hljóðdeyfi sytruðu 0,02 l/s sem höfðu pH 7 en það þýðir að holan er ekki alveg þurr. Ef svo verður næst þegar sýnataka fer fram á svæðinu, sýnist rétt að leggja áherslu á sýnatöku úr henni þar sem langt er um liðið síðan svo var gert og því fengur að fá vatnsfasann til efnagreiningar.

8 KJ-13

Holan var endurboruð síðla sumars 1983 og kom upp eftir það af miklu afli sem nam um 10 kg/s af gufu við 7 bar a. Um vorið 1984 mældist gufan 4,9 kg/ og hefur farið smá minnkandi. Þó hafði holan hitnað og rennsli úr henni aukist í fyrrahaust eftir sumarlangan blástur um 55 mm blendu (Jón Benjamínsson og Auður Ingimarsdóttir 1986). Nú mælist holan helmingi aflminni og með hliðsjón af mynd 7 má gera því skóna að um hægfara framhald verði að ræða af fyrri kólnun. Sjá enn- fremur aflmælingar frá því nú í maí 1987 í töflu 13 og niðurstöður fyrri aflmælinga í töflu 14.

Niðurstöður fyrstu efnagreininga eru í töflu 13 en þær benda til mjög svipaðs efnainnihalds og verið hefur og gasaukning ekki teljandi frá því s.l. haust.

TAFLA 13 KJ-13 Aflmælingar í maí 1987

Dags.	Kl.	Po bar	Pc bar	Stútur mm	Vatn cm	Vatn kg/s	H kJ/kg	QT kg/s	QG1 kg/s	QG2,2 kg/s	Ath nr.
870525	11:40	9,7	0,14	107	7,5	1,98	1776	4,97	3,0	2,6	
870527	08:40	9,4	0,19	-	7,5	1,99	1797	5,11	3,1	2,7	
870528	15:20	9,6	0,17	-	7,8	2,19	1732	5,23	3,0	2,6	Sýni 1014

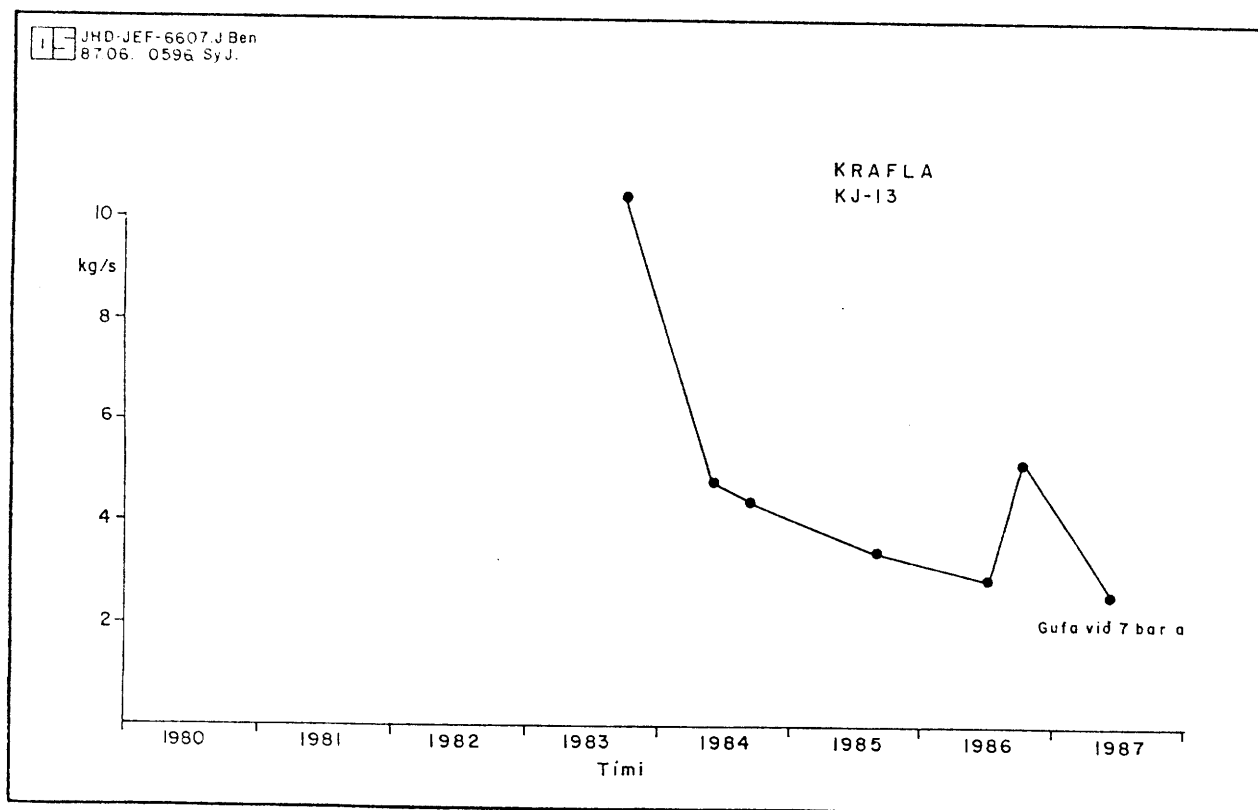
TAFLA 14 Krafla KJ-13 Niðurstöður aflmælinga 1983-1987

Dags.	Po	Vatn kg/s	Ho kJ/kg	QT kg/s	QG1 kg/s	QG7 kg/s
870528	9,6	2,19	1732	5,23	3,0	2,6
860823	9,9	1,80	2126	7,68	5,8	5,3
860515	11,0	1,84	1889	5,28	3,4	3,0
850819	11,4	2,43	1824	6,44	4,0	3,5
840820	23,0	1,80	2074	6,8	5,0	4,5
840508	4,95	1,5	2175	6,9	5,3	4,9
830912	8,0	3,1	2194	14,5	11,4	10,5

TAFLA 15 Krafla KJ-13 Niðurstöður fyrstu efnagreininga frá endurborun 1983 til 1987

Sýni nr.		871019	861032	861005	851038	851016	841049	841012	831047
Daqs.		870528	860823	860515	850819	850605	840820	840508	830912
Ps	bar	9,6	9,9	11,0	11,4	14,6	23,0	4,95	7,3
Ho	kJ/kg	1732	2126	1889	1824	*1940	2074	2175	2188
VAINSFASI									
pH/°C		8,56/21	7,92/18,5	8,12/21,5	7,3/23	7,63/20,5	7,08/23	7,88/24	9,32/24
CO ₂	mg/kg	134	157,9	134,7	156	134	170	168	208
H ₂ S	mg/kg	64,8	70,8	71,5	72	72,3	78,5	51,6	81
SiO ₂	mg/kg	653	646	680	639	649	621	660	875
GUFUFASI									
Gas	%	1,29	1,22	1,35	1,67	1,37	1,51	1,47	0,93
CO ₂	mg/kg	11899	11177	12339,9	15494	12423	14155	13816	8650
H ₂ S	mg/kg	1044	1045	1161,9	1169	1234	911	923	627
CO ₂ /H ₂ S		11,4	10,7	10,6	13,2	10,1	15,5	15,0	13,8
P ópalm.	bar	5,1	5,6	6,4	5,5	6,2	6,6	4,8	10,4
TSiO ₂	°C	261	262	269	263	267	269	256	290

* Aflmæling 84.06.05

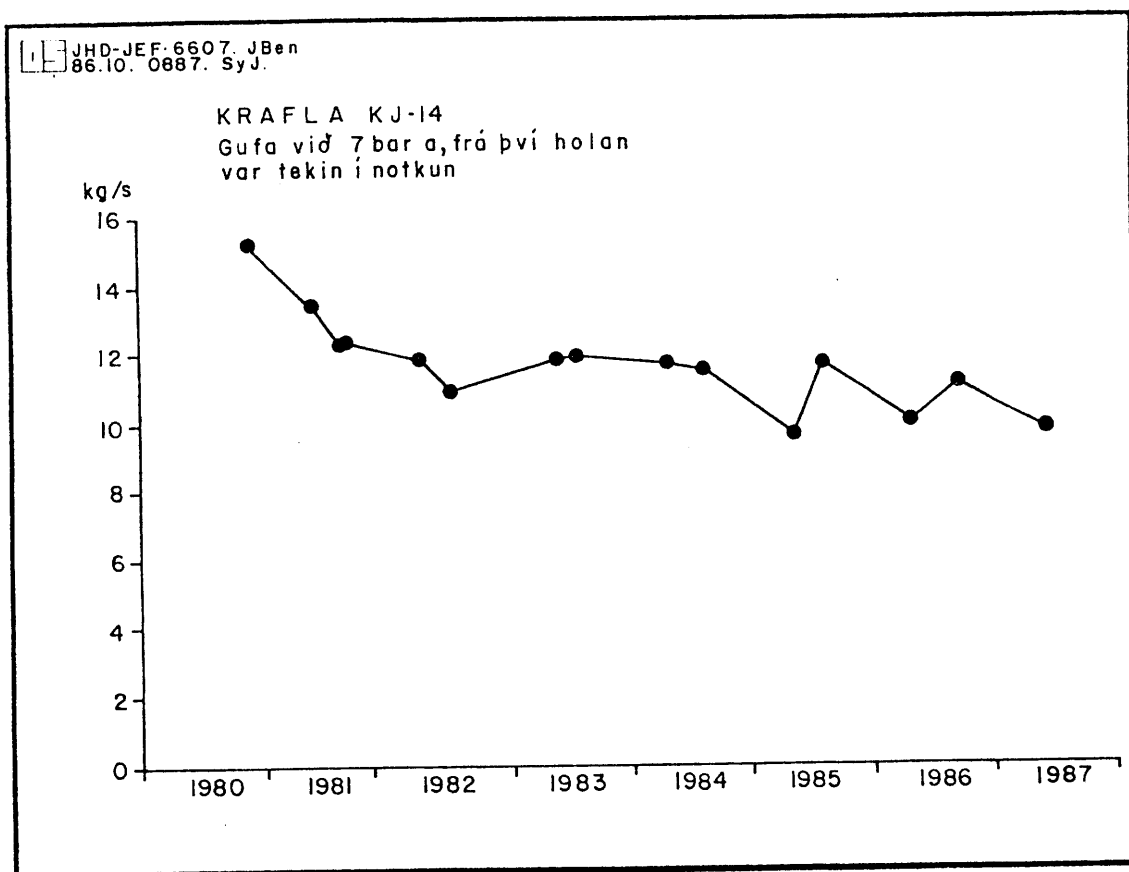


MYND 7 Krafla KJ-13 Gufa við 7 bar a

9 KJ-14

Um langa hríð hefur KJ-14 verið ein besta holan á Kröflusvæðinu. Afl hennar fór þó heldur dvinandi allt til haustsins 1985, en þá hafði verið dregið úr blæstri hennar yfir sumarið og hún náð að byggja sig upp. Síðan þá er líkt og hún nái að hlaða sig upp í sumarhléunum (sjá mynd 8). Aflmælingar í maí 1987 eru í töflu 16 og til samanburðar eru niðurstöður eldri mælinga birtar í töflu 17.

Niðurstöður fyrstu efnagreininga (tafla 17) benda ekki til neinna stórvægilegra breytinga.



MYND 8 Krafla KJ-14 Gufa við 7 bar a, frá því holan var tekin í notkun

TAFLA 16 KJ-14 Aflmælingar í maí 1987

Dags.	Kl.	Po bar	Pc bar	Stútur mm	Vatn l/s	Vatn kg/s	H kJ/kg	Q _T kg/s	QG1 kg/s	QG7 kg/s	Ath nr.
870525	11:20	9,0	1,62	129,3	26,5/240,3	0,10	2654	10,22	10,1	9,7	
870525	21:20	9,0	1,62	-	12/92,7	0,124	2649	10,31	10,2	9,7	
870527	10:10	8,9	1,65	-	12/102	0,113	2652	10,41	10,3	9,9	
870528	10:30	9,0	1,65		12/91	0,126	2649	10,43	10,3	9,9	Sýni 1013

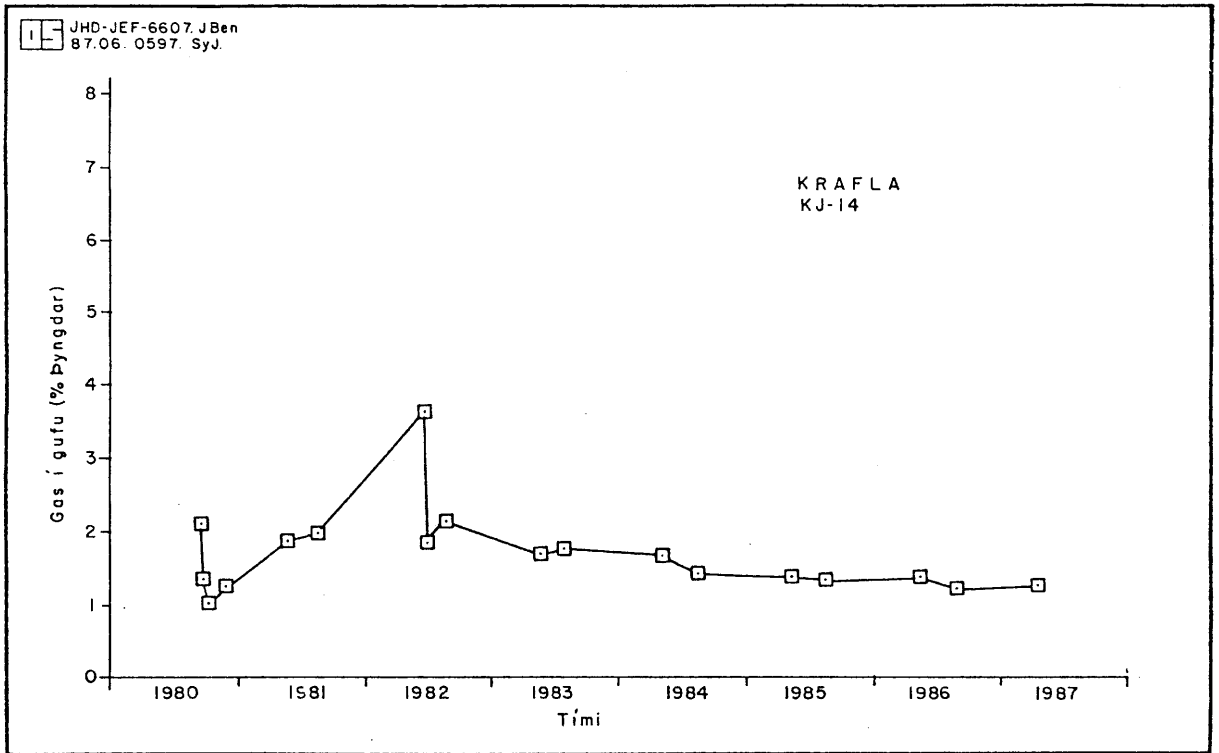
Mynd 9 sýnir styrk gass í gufu frá því holan var tekin í notkun árið 1980. Kemur þar í ljós að gasstyrkur hélst svipaður framan af, með einni undantekningu þó, en hefur farið heldur minnkandi síðustu fjögur árin. Svipaða sögu er að segja um hlutfall $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{S}$ í gasinu en það er talin vísbending um kvikumengun ef hlutfallið er eitthvað fyrir ofan 30. Mynd 10 sýnir að hlutfallið hefur heldur lækkað ef eitthvað er síðustu fjögur ár og er fyrir neðan kvikumengunarmörk.

TAFLA 17 Krafla KJ-14 Aflmælingar 1985 til 1987

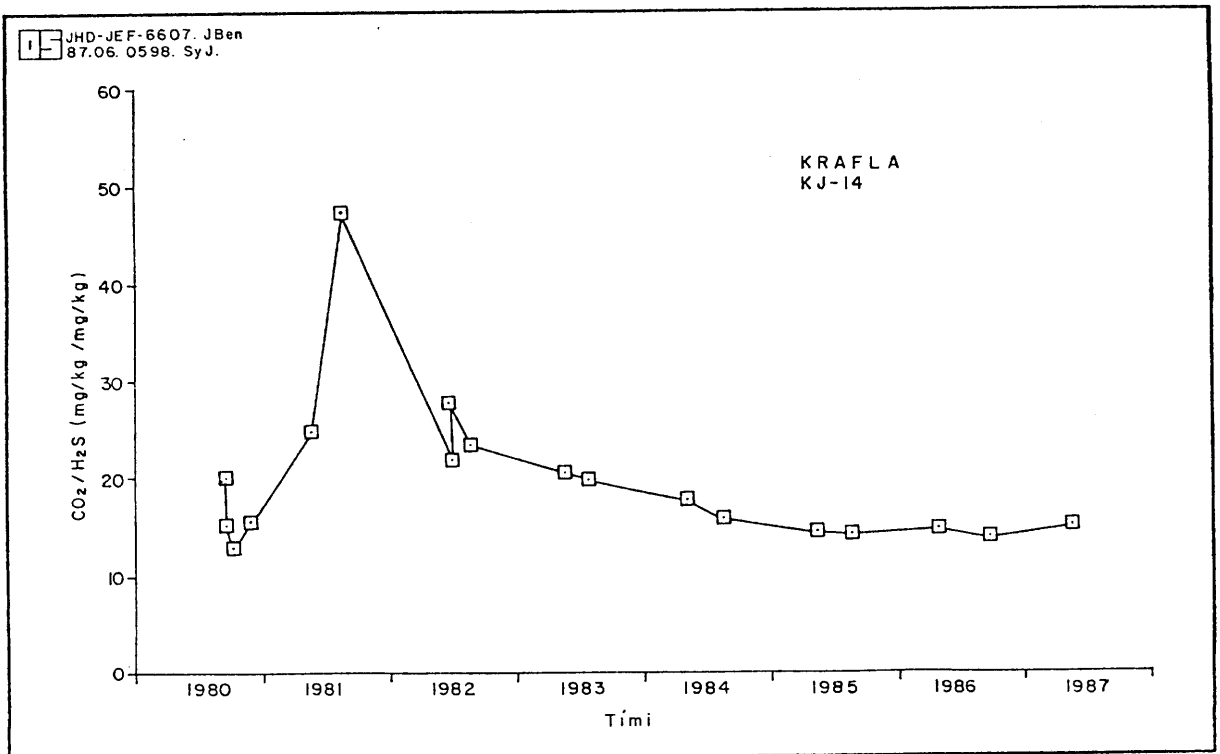
Dags.	Po	Vatn kg/s	Ho kJ/kg	Q_T kg/s	Q_{G1} kg/s	Q_{G7} kg/s
870528	9,0	0,13	2649	10,43	10,3	9,9
860828	10,7	0,14	2648	11,63	11,5	11,0
860821	38	0,46	2556	8,65	8,2	7,8
860513	9,8	0,14	2646	10,63	10,5	10,0
850821	11,2	0,28	2626	12,31	10,3	11,8
850514	9,2	0,2	2635	10,40	10,2	9,7

TAFLA 18 Krafla KJ-14 Niðurstöður fyrstu efnagreininga 1985-1987

Sýni nr.	1018	1041	1034	1029	1003	1041	1012
Dags.	870528	860828	860826	860821	860514	850821	850514
Ps bar	9,0	10,0		38	9,8	11,6	10,4
Ho kJ/kg	2649	2648		2556	2646	2626	2635
VATNSFASI							
pH/°C	8,78/21	8,18/21,9		(6,15/23)	7,95/19,9	8,51/23,9	8,40/22
CO_2 mg/kg	143	170,9		154,3	168,9	160	150
H_2S mg/kg	54,8	59,1		55,7	50,0	64,4	52,8
SiO_2 mg/kg	720	648		584	695	663	715
GUFUFASI							
Gas %	1,28	1,22	1,30	1,57	1,43	1,35	1,48
CO_2 mg/kg	12030	11331	12142	14781	133790	12662	13109
H_2S mg/kg	769	823	851	957	897,4	880	907
$\text{CO}_2/\text{H}_2\text{S}$	15,6	13,8	14,3	15,4	14,9	14,4	14,4
P ópalm. bar	7,8	7,0		8,3	7,7	7,6	7,0
T SiO_2 °C	261	253		275	260	267	275



MYND 9 Krafla KJ-14 Gas í gufu



MYND 10 Krafla KJ-14 Hlutfall CO₂/H₂S

10 KJ-15

Gerðar voru nokkrar þrýstimælingar á holunni og mælt vatnsrennsli úr hljóðdeyfi (tafla 19). Í síðustu skýrslu (Jón Benjamínsson og Auður Ingimarsdóttir 1986) var skýrt frá því að þá hefði tekist í fyrsta skipti um langan tíma að skilja vatn úr holunni. Og nú reyndist kleyft að mæla vatnsrennsli úr hljóðdeyfi 0,3 l/s með sýrustig $\text{pH}/^\circ\text{C} = 8,88/34$. Gas var greint í gufunni 4,18% sem er fremur lágt miðað við það sem stundum áður hefur mælst. Mælirör frá mælistút reyndist stíflað þannig að aflmæling náðist ekki. Til þess að vita gufuafköst holunnar þyrfti að setja í hana nýjan mælistút eða þá að hafa engan og mæla yfir blendu líkt og gert er á KG-12.

TAFLA 19 KJ-15 Mælingar við holu vorið 1987

Dags.	Kl.	P1 bar	P2 bar	Blenda mm	Rör mm	Vatn kg/s	Ath
870525	14:00	15,75	14,4	74	203	0,27	pH vatns=8,88/34 cg
870530	17:50	15,9		74	203	0,30	stíflaður mælistútur
870601	13:30	15,9	14,6	74			

11 KJ-19

Á síðastliðnu hausti mældist mjög lítið gas í holunni. Sökum þess hve afbrigðilegt það reyndist, var samdægurs safnað og mælt á ný. Sama niðurstaða fékkst. Að líkindum hefur holan ekki verið alveg þurr við skiljuþrýsting, þótt ekki tækist að skilja að vatns- og gufufasa og styður efnagreining syðra þá niðurstöðu. Ber því að líta á gastöluna 0,62% frá s.l. hausti sem afbrigðilega og ekki raunhæfa. Núna mælist gas svipað og undanfarin ár (mynd 11). Hlutfall $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{S}$ (mynd 12) hefur þegar lítið er aftur til haustsins 1982 farið heldur hækkandi. Þessi þróun stafar líklega frekar af lækkun H_2S heldur en hækkun CO_2 þannig að hér er trúlega ekki um kvikuáhrif að ræða.

Holan er ífið aflmeiri heldur en síðastliðið vor (sjá mynd 13) en hefur dalað um 1,3 kg/s (gufa við 7 bar a) nú yfir s.l. vetur. Sýnt hefur verið fram á að sumarlokun 1984 og sumarblæðing 1985 örvuðu holuna í gufuafli (Jón Benjamínsson og Vigdís Hjaltadóttir 1985) og má því vænta nokkurrar aflaukningar að hausti eftir hamlað rennsli yfir sumarið.

Niðurstöður aflmælinga í maí 1987 eru í töflu 20 og aflmælinga 1982-1987 í töflu 21. Niðurstöður fyrstu efnagreininga eru birtar í töflu 22.

TAFLA 20 KJ-19 Aflmælingar í maí 1987

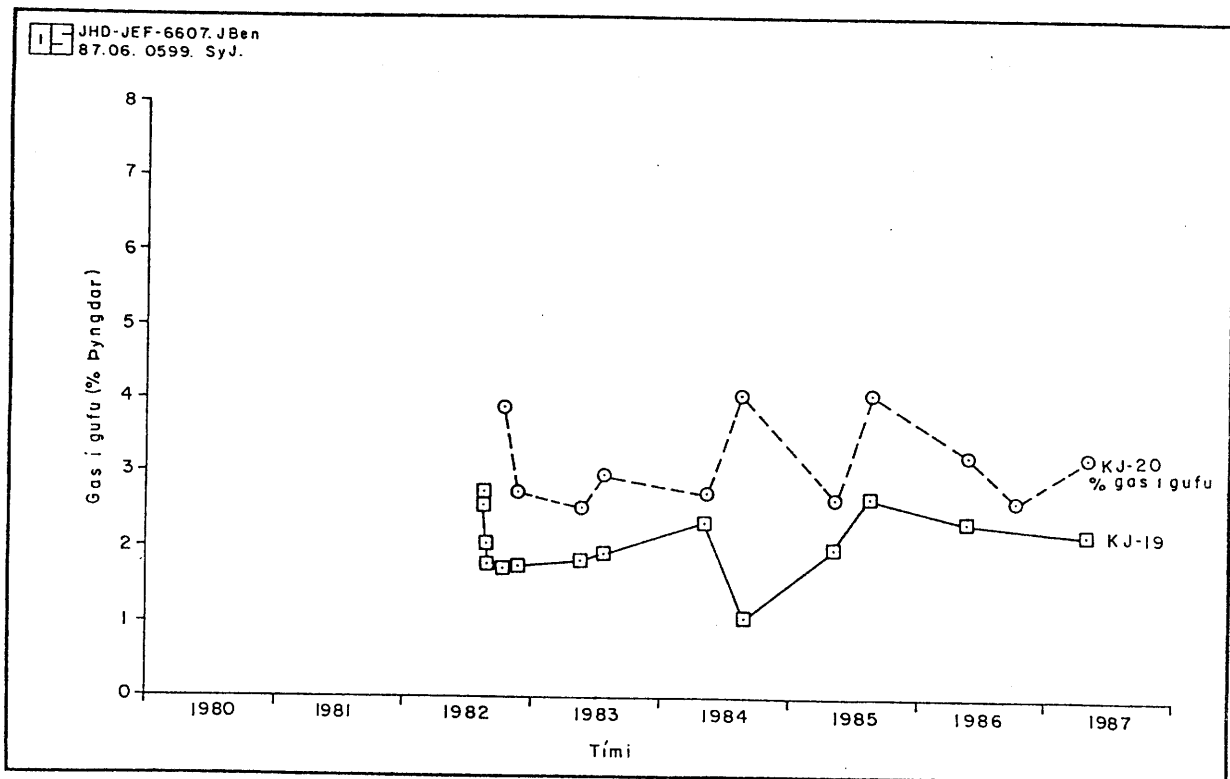
Dags.	Kl.	Po bar	Pc bar	Stútur mm	H kJ/kg	QT kg/s	QG1 kg/s	QG7 kg/s	Ath
870525	11:00	9,74	0,62	155	2676	9,27	9,3	8,9	
870525	17:40	9,75	0,64	-	2676	9,37	9,4	9,0	
870526	08:35	9,8	0,64		2676	9,37	9,4	9,0	Sýni 1015

TAFLA 21 Krafla KJ-19 Aflmælingar 1982-1987

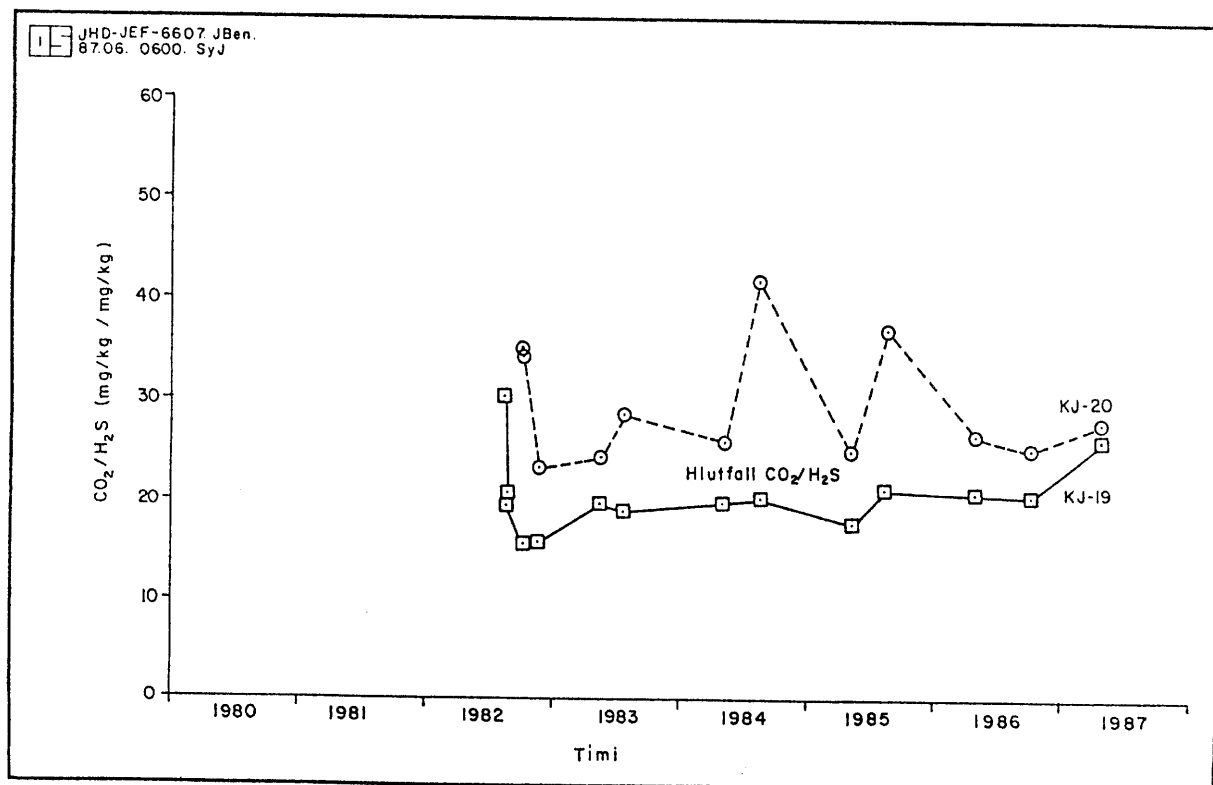
Dags.	Po	Vatn kg/s	Ho kJ/kg	Q _T kg/s	Q _{G1} kg/s	QG7 kg/s
870526	9,8	0,01	2676	9,4	9,4	9,0
860822	11,7	þurr	2676	10,8	10,8	10,3
860509	17,5	0,01	2674	9,0	9,0	8,6
850821	18,8	0,17	2639	10,2	10,0	9,6
850511	11,8	0,1	2662	9,6	9,5	9,1
840825	14,9	dropar	2676	9,6	9,6	9,2
840509	12,7	0,07	2657	8,3	8,1	7,9
830727	12,2	0,20	2626	8,9	8,9	8,3
830522	11,2	0,36	2578	8,4	7,9	7,6
821125	10,3	0,6	2529	8,8		7,9

TAFLA 22 Krafla KJ-19 Niðurstöður fyrstu efnagreininga 1982-1987

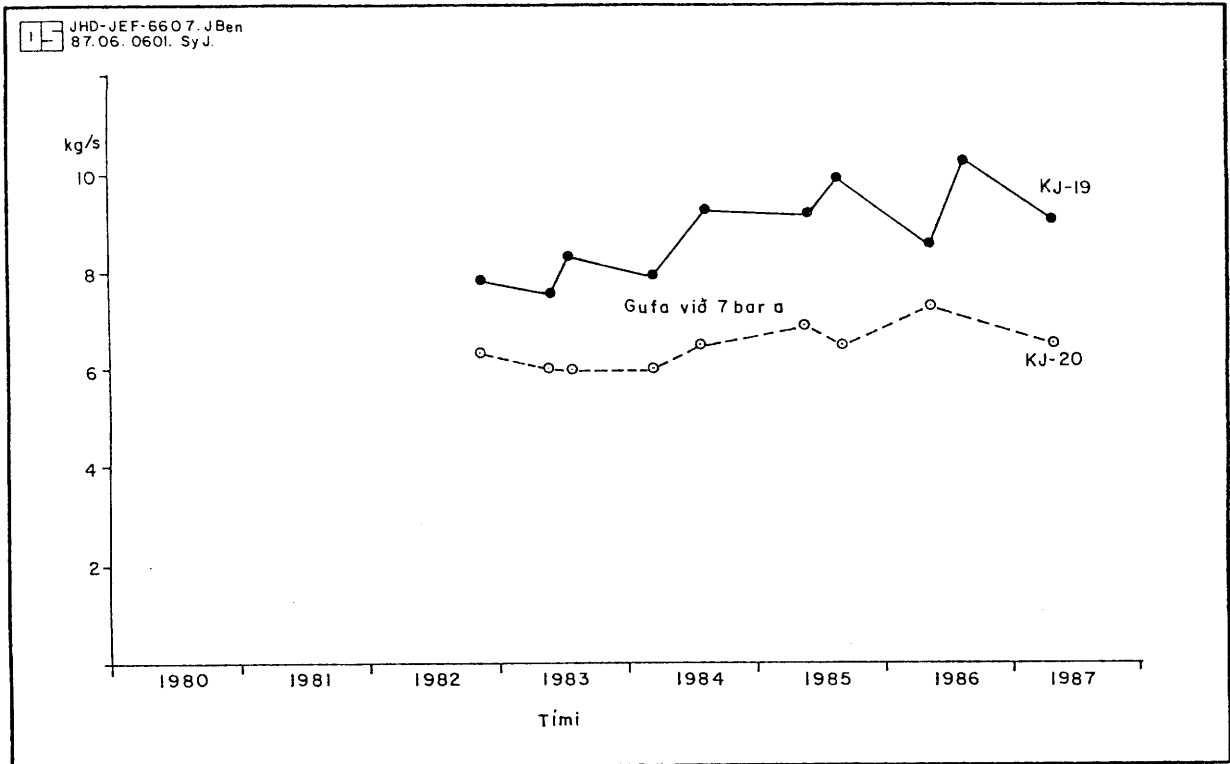
Sýni nr.	1015	1030	1004	1040	1008	1058	1015	1029	1011	1123
Dags.	870526	860822	860515	850820	850511	840828	840509	830727	830522	821125
Ps bar	9,8	11,7	17,0	18,2	11,8	15,2	12,7	12,2	10,5-11,2	10,3
Ho kJ/kg	2676	2676	2673	2639	2662	2676	2657	2626	2578	2529
VATNSFASI										
pH/°C	6,92/24	þurr	7,30/21,5	6,9/23,8	8,08/21	5,08/22	7,09/24	7,68/24,6	8,18/24,2	8,62/22
CO ₂ mg/kg	103		230	203	240	1446	221	182	196	219
H ₂ S mg/kg	20,4		69,0	61,7	78,1	185	73,7	69,2	67,0	101
SiO ₂ mg/kg	311		698	497	490	231	577	506	648	609
GUFUFASI										
Gas %	2,23	0,62	2,38	2,67	2,0	1,06	2,34	1,9	1,8	1,7
CO ₂ mg/kg	21497	5836	22635,7	25533	18910	10140	22303	18245	17576	16517
H ₂ S mg/kg	804	320	1211,3	1213	1071	505	1127	969	896	1051
CO ₂ /H ₂ S	26,7	18,2	18,7	21,0	17,7	20,1	19,8	18,8	19,6	15,7
P _{öpaln.} bar		9,6	6,1	5,3		6,7				



MYND 11 Krafla KJ-19 og KJ-20. Gas í gufu



MYND 12 Hlutfall CO₂/H₂S í gufu



MYND 13 Krafla KJ-19 og KJ-20. Gufa við 7 bar a

12 KJ-20

Gufuafli KJ-20 við 7 bar a hefur frá upphafi verið á milli 6 og 7 kg/s sem er allnokkru lægra heldur en er í KJ-19 en þar mælist það 8-10 kg/s. Á mynd 13 er dregið upp gufuafli þessara hola frá upphafi en í upphafi var þeim hleypt upp um svipað leyti. Aflmælingar (tafla 23) sýna að holan hefur hitnað nokkuð þ.e. varmainnihald hefur heldur verið að aukast (sjá töflu 24) og að vatn og heildarrensli eru með minnsta móti.

Á mynd 12 er hlutfall CO_2/H_2S dregið upp fyrir KJ-19 og KJ-20. Sést þar að í tvígang hefur gashlutfallið verið óvenju hátt í KJ-20 þ.e. um haustið 1984 og 1985 en þá varð jafnframt gasaukning (sjá mynd 11) sem stafaði af auknum styrk CO_2 .

Niðurstöður fyrstu efnagreininga (tafla 25) sýnir litlar breytingar frá fyrri greiningum nema að uppleyst gas í vatnsfasa er lítið.

TAFLA 23 KJ-20 Aflmælingar í maí 1987

Dags.	Kl.	Po bar	Pc bar	Stútur mm	Vatn l/s	Vatn kg/s	H kJ/kg	QT kg/s	QG1 kg/s	QG7 kg/s	Ath
870525	11:05	5,7	0,91	128	26,5/9,1	2,8	2042	9,96	7,2	6,5	
870525	21:10	5,7	0,96	-	12/5,4	2,13	2172	9,54	7,4	6,8	
870527	09:25	5,7	0,91	-	12/5,1	2,26	2137	9,47	7,2	6,6	Sýni 1017

TAFLA 24 Krafla KJ-20 Aflmælingar 1982 - 1987

Dags.	Po	Vatn kg/s	Ho kJ/kg	Q _T kg/s	Q _{G1} kg/s	Q _{G7} kg/s
870527	5,7	2,26	2137	9,47	7,2	6,6
860827	7,6	3,07	2055	11,2	8,1	7,3
860514	10,1	2,78	2069	10,34	7,6	6,9
850827	14,5	5,08	1725	12,06	7,0	6,0
850511	11,0	3,0	2041	10,5	7,6	6,9
840820	13,1	5,4	1738	13,0	7,6	6,6
840510	11,9	3,8	1868	10,6	6,8	6,0
830727	12,9	3,3	1941	10,0		6,0
830522	13,2	2,6	1895	10,5	6,7	6,1
821125	14,1	6,1	1666	13,7		6,4

TAFLA 25 Krafla KJ-20 Niðurstöður fyrstu efnagreininga 1982 - 1987

Sýni nr.	1017	1039	1035	1031	1002	1049	1007	1050	1017	1012
Dags.	870527	860827	860826	860823	860514	850827	850511	840820	840510	830522
Ps bar	5,7	7,6		20,0	10,1	10,0	11,0	12,5	11,9	13,2
Ho kJ/kg	2137	2055		1669	2069	1725	2041	1735	1868	1895
VATNSFASI										
pH/°C	8,33/27	8,20/23,1		6,40/19,5	7,45/19,4	7,25/21,6	7,53/21	7,78/22,5	6,54/24	7,51/24,1
CO ₂ mg/kg	129,0	224,0		291,6	231,5	258	210	250	237	199
H ₂ S mg/kg	43,2	38,6		57,4	52,0	41,1	49,0	46,7	53,0	51,1
SiO ₂ mg/kg	866	862		756	880	847	770	812	778	867
GUFUFASI										
Gas %	2,98	2,59	2,73	4,62	3,21	4,04	2,65	4,0	2,71	2,5
CO ₂ mg/kg	28781	24979	26387	44742	30978,9	39389	25442	39309	26057	24353
H ₂ S mg/kg	1047	957	957	1409,6	1160,2	1065	1022	938	1009	1005
CO ₂ /H ₂ S	27,5	26,1	27,6	31,7	26,7	37,0	24,9	41,9	25,8	24,2
P _T opalm. bar	9,5	10,2		9,7	11,5	10,6	8,7	10,1	9,1	12,0
SiO ₂ °C	286	289		286	295	290	281	288	283	296

13 KJ-21

Aflmælingar nú í maí 1987 (tafla 26) sýna mun meiri gufu við 7 bar a heldur en áður hefur mælst (sjá töflu 27). Varmainnihald er jafnframt herra en áður. Niðurstöður fyrstu efnagreininga (tafla 28) leiða ekki í ljós miklar breytingar frá fyrri gildum nema að kísilhiti reiknast allt að 10°C lægri núna heldur en síðastliðið eitt og hálf ári.

En hvað getur valdið hækkun á varmainnihaldi og aukningu á gufu, en lækkun í kísilhita? Ef litið er á töflu 27 sést að varmainnihald er ávallt herra að hausti heldur en vori en er nú með mesta móti. Heildarrensli er jafnframt minnst á vorin en það hefur dalað mun minna í vetur heldur en undanfarna vetur. Þetta hvorutveggja gæti bent til þess að niðurdráttur sé minni í ár. Þá eru til tvær skýringar þ.e. jarðhitageymir hefur stækkað eða þá að náttúrulegt aðstreymi í jarðhitakerfið hefur aukist. Fyrri tilgátan er harla ólíkleg en það sem m.a. styður seinni tilgátuna er að varmatap frá svæðinu hefur aukist í vetur. Má þar benda á stækkun á hitaskellum og meira útstreymi frá þeim auk þess sem gufuaugu og hver hafa myndast á tveim nýjum stöðum á svæðinu. Þá bendir og lækkun í kísilhita frekar til þess að hugsanlegt nýaðkomið vatn hafi ekki náð langri snertingu við 270°C heitt berg.

Ráðlegt er að fylgjast vel með yfirborðshitanum við Hvíthólaklif í sumar og næsta vetur jafnframt því að kanna breytingar í jarðhitageyminum með hita- og þrýstimælingu í holum KJ-21, KJ-22 og KJ-23 nú í sumar.

TAFLA 26 Krafla KJ-21 Aflmælingar í maí 1987

Dags.	Tími kl	Po bar	Pc bar	Stútur mm	Vatn cm	Vatn kg/s	Ho kJ/kg	Q _T kg/s	QG1 kg/s	QG7 kg/s	Ath.
870525	09:20	14,6	3,7	155	16,9	15,55	1794	39,81	24,3	21,1	
870525	21:45	14,7	3,3	-	16,8	14,71	1777	36,94	22,3	19,3	
870526	08:15	14,7	3,35	-	16,7	14,50	1792	37,0	22,5	19,6	
870526	13:35	14,7	3,40	-	16,6	14,27	1807	37,08	22,8	19,9	Sýni 1016
870527	15:00										Sett að hluta inn á veitu

TAFLA 27 Krafla KJ-21 Niðurstöður aflmælinga 1985 - 1987

Dags.	Po	Vatn kg/s	Ho kJ/kg	Q _T kg/s	Q _{G1} kg/s	Q _{G7} kg/s
870526	14,7	14,27	1807	37,08	22,8	19,9
860820	14,4	24,84	1450	45,7	20,9	16,6
860516	13,2	14,43	1689	32,98	18,6	15,8
860513	12,6	14,00	1730	33,39	19,4	16,7
850826	15,1	23,65	1502	45,46	21,8	17,7
850509	12,8	15,3	1643	33,5	18,2	15,3

Meðalt. 1985 og 1986 13,6 18,4 1603 38,2 19,8 16,4

TAFLA 28 Krafla KJ-21 Niðurstöður fyrstu efnagreininga 1985 - 1987

Sýni nr.	1016	1027	1007	1047	1006
Dags.	870526	860820	860516	850826	850509
Ps bar	14,7	14,5	12,8	15,1	12,8
H kJ/kg	1807	1442	1689	1502	1643
VATNSFASI					
pH/°C	8,58/26	8,58/22	8,37/20,2	8,65/19,8	8,60/22
CO ₂ mg/kg	61,0	63,6	66,4	73,2	62,9
H ₂ S mg/kg	58,3	47,1	55,1	45,8	55,2
SiO ₂ mg/kg	583	647	666	660	618
GUFUFASI					
Gas %	0,49	0,37	0,65	0,41	0,59
CO ₂ mg/kg	4239	3118	5619,2	3470	5024
H ₂ S mg/kg	703	613	8809	583	863
CO ₂ /H ₂ S	6,0	5,1	6,4	5,9	5,8
P ópalm. bar	4,7	6,0	6,3	6,4	5,2
T SiO ₂ °C	258	267	268	269	262

14 KJ-22

Holan var nokkrum sinnum sett inn á veitu s.l. vetur um takmarkaðan tíma hvert sinn. Að sögn Egils Sigurðssonar gufuveitustjóra kom holan ætíð upp eldfjörug í fyrstu með um 16 bar þrýsting en fór síðan smádalandi niður í 11 bar á um hálfum mánuði og var þá ekki lengur nothæf. Aflmælingar núna (tafla 29) sýna mun meiri gufu við 7 bar a heldur en áður hefur mælst jafnframt sem varmáinnihald er heldur herra (sjá töflu 30). Ef til vill minnkar aflið þegar holan er látin blása við hærri þrýsting.

Hitamælingar úr holunni (mynd 14) sýna að fyrir ofan 900 m er 240-260°C hiti en neðri hlutinn allur kaldari. Halldór Ármannsson og Benedikt Steingrímsson (1984) gerðu reikninga með ýms blöndunarlíkön fyrir KJ-22 og telja ekki ólíklegt að renni holunnar sé blanda af um 260°C heitu renni frá efrihluta holunnar og 180°C heitu renni neðrihlutans. Ekki er ólíklegt að jafnari og e.t.v. hærri þrýstingur næðist við það að loka neðri hlutanum af. Vatn myndi minnka við það og holan e.t.v. þorna en einhver aukning yrði í gasi.

Geta má þess að yfirmettun af kalsíti hefur reiknast í holunni (Halldór Ármannsson og Benedikt Steingrímsson 1984) og myndi að líkindum minnka með minna vatni úr neðrihlutanum.

Niðurstöður fyrstu efnagreininga (tafla 31) sýna hækkun á sýrustigi vatnsfasans, lækkun í kísilhita og minnkandi gas. Þessar breytingar gætu hugsanlega verið afleiðing aukningar á vatni, en frekari bollalaggingar látnar bíða niðurstöðu frá greiningu á öðrum efnum.

Tekinn var aflestur af toppþrýstingi á KJ-23 hinn 4. júní og reyndist 9,9 bar. Eftir að gasi hafði verið hleypt út var þrýstingur um 0,5 bar en fór strax að stíga.

TAFLA 29 KJ-22. Aflmælingar vorið 1987

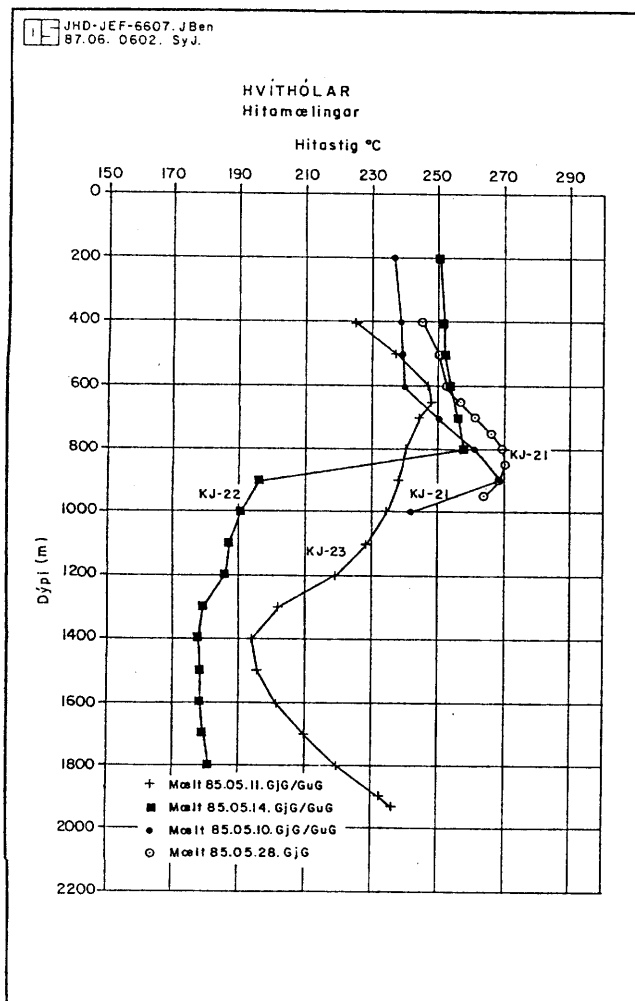
Dags.	Kl.	Po bar	Pc bar	Stútur mm	Vatn l/s	Vatn kg/s	H kJ/kg	QT kg/s	QG1 kg/s	QG7 kg/s	Ath
870527	15:00	11,8	sundur	rör 128	19,0						Sett öll út í hljóðdeyfi
870527	16:00	10,0	"	-	18,8						
870528	15:00	8,8	"	-	17,5						
870528	22:00	8,6	"	-	18,0						
870529	07:30	8,3	"	-	17,5						lokað 870529 kl08:30-09:40
870529	15:55	8,3	2,08	-	17,6	16,51	1270	26,51	10,0	7,3	
870530	09:00	8,2	1,98	-	18,0	17,46	1215	26,98	9,5	6,8	
870531	10:00	8,1	1,97	-	17,8	16,98	1231	26,52	9,6	6,8	
870601	08:30	8,0	1,96	-	17,8	16,98	1229	26,48	9,5	6,8	2,2 bar 8,6

TAFLA 30 Krafla KJ-22 Aflmælingar 1983-1987

Dags.	Po bar	Vatn kg/s	Ho kJ/kg	Q _T kg/s	QG1 kg/s	QG7 kg/s
870601	8,0	17,0	1229	26,5	9,5	6,8
840830	15,9	16,3	1149	21,5	7,0	4,7
840106	4,5	19,1	1104	27,4	8,3	5,4
830919	4,85	21,2	1054	29,6	8,3	5,2

TAFLA 31 Krafla KJ-22 Niðurstöður fyrstu efnagreininga 1984 og 1987

Sýni nr.		1025	1061
Dags.		870601	840830
Ps	bar	8,0	16,0
H	kJ/kg	1229	1169
VATNSFASI			
pH/°C		9,21/22,5	8,64/22
CO ₂	mg/kg	43,7	51,3
H ₂ S	mg/kg	42,0	46,7
SiO ₂	mg/kg	370	371
GUFUFASI			
Gas	%	0,23	0,46
CO ₂	mg/kg	1859	4038
H ₂ S	mg/kg	403	547
CO ₂ /H ₂ S		4,6	7,4
P ópalm.	bar	0,6	0,9
T _{SiO₂}	°C	219	224



MYND 14 Hvíthólar. Hitamælingar

15 GUFUAUGA G-26

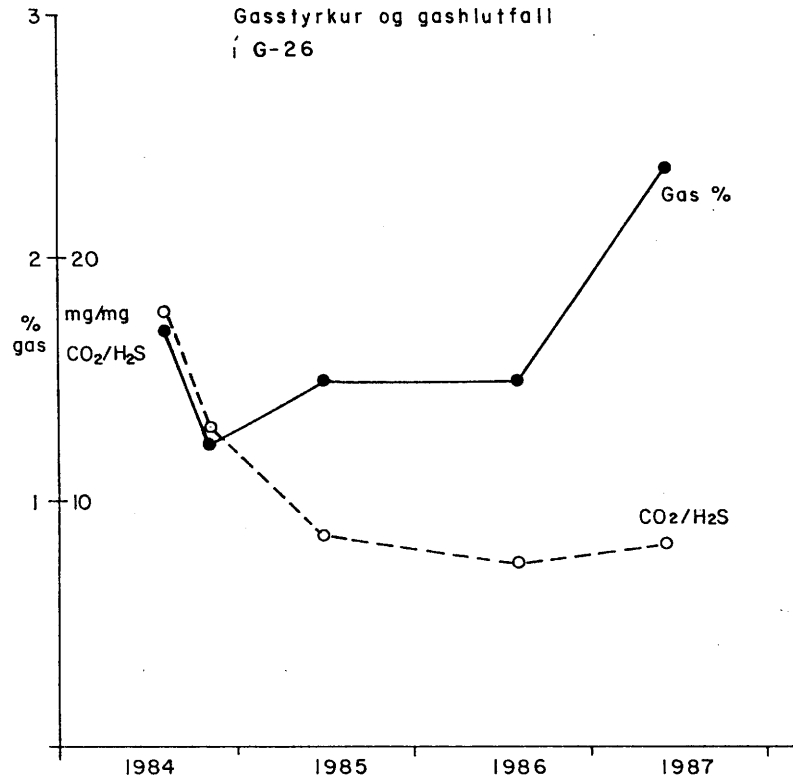
Á Hvíthólaklifi varð fyrst vart við gufu haustið 1977 (Jón Benjamínsson o.fl. 1985). Fyrstu árin var hún vart merkjanleg nema í sérstöku veðri og sýni var ekki safnað þar (G-26) fyrr en árið 1980. Allmikil aukning á gufuúttstreymi hefur orðið í vetur úr útfellingaskellum á Hvíthólaklifinu, svæðið stækkað og miðja þess fallið niður í austur-vestur stefnu. Þá sjást smágufur stíga upp á mjórri ræmu sem nær 20-30 m í austnorðausturstefnu út frá aðalsvæðinu.

Ennfremur hefur myndast hver upp við brekkurót "Búðafells". Er hann í vesturjaðri lónsins sem affall KJ-22 myndar á milli KJ-22 og KJ-23. Egill Sigurðsson gufuveitustjóri telur að skömmu eftir áramótin síðustu hafi hann fyrst orðið var við gasbólur stíga upp í vatninu nálægt þeim stað sem hverinn er núna. Varasamt er að koma mjög nálægt þessum hver því auðvelt er að stíga niðurúr í kraumandi vatn og á grastorfunni í 10-20 m fjarlægð finnast dynkir og titringur undir fótum líkt og sjóði. Þetta geta þó verið áhrif frá blæstri KJ-21.

Þriðja gufuúttstreymið er í smábrekku stutt norðaustur af KJ-23. Gufustreymi er ekki mikið, en þó vel merkjanlegt í 20°C hita. Þarna voru smávegis útfellingar fyrir.

Sýni var tekið úr gufuauga G-26. Mynd 15 sýnir gasstyrk og gashlutfall frá 1984. Gasaukning hefur orðið, en gashlutfallið er það sama og bendir ekki til kvikumengunar. Vetni á Hvíthólasvæðinu er með því mesta á Kröflusvæðinu og vitað er að vetni hefur aukist í KJ-21 úr 10% upp í rúm 12-13%. Líklegt er að þessi aukning komi einnig fram í KJ-22 og G-26. Því er hugsanlegt að gashlutfallið sé ekki trúverðugur indikator á kvikumengun. Mælist veruleg vetnisaukning í gassýnum KJ-22 og G-26 er þörf á frekari athugun þar að lútandi.

JHD-JEF-6607. JBen.
87.06. 0593. SyJ.



MYND 16 Gasstyrkur og gashlutfall í G-26

16 BJARNARFLAG

Þar sem Landsvirkjun er nú eigandi að gufuaflsstöðinni í Bjarnarflagi þykir rétt að birta í þessari skýrslu síðustu mælingar á holum BJ-11 og BJ-12 skv. Agli Sigurðssyni. Reikningarnir eru gerðir samkvæmt aflútreikningaforriti Orkustofnunar.

TAFLA 32 Bjarnarflag. Aflmælingar á BJ-11 og BJ-12 árin 1985 og 1987

Hola	Dags.	Po bar	Pc bar	Stútur mm	Vatn kg/s	Ho kJ/kg	Q _T kg/s	QG1 kg/s	QG7 kg/s
BJ-11	850627	13,4	2,62	155	4,36	2266	23,98	19,6	18,2
-	870106	21,0	2,6	-	5,65	2167	25,05	19,4	17,4
BJ-12	850627	15,5	1,55	-	4,65	2110	18,55	13,9	12,7
-	870106	16,1	1,8	-	4,21	2189	19,49	15,3	14,1

17 GUFU

Niðurstöður fyrstu efnagreininga úr öllum holum sem nú var safnað úr eru í töflu 33 og niðurstöður aflmælinga fyrir hverja einstaka holu í maí 1987 er að finna í töflu 34.

Í sumar verða liðin 5 ár frá því yngstu Suðurhlíðaholunni var hleypt upp í fyrsta sinn. Af því tilefni var gerð tafla 35 sem sýnir magn háþrýstigufu í Suðurhlíðaholum frá upphafi. Kemur í ljós að háþrýstigufa hefur síður en svo minnkað á þessum árum. Til samanburðar er birt tafla 36 en hún sýnir magn háþrýstigufu í holum á Leirbotnasvæðinu. Við slíkan samanburð verður að hafa í huga að margar Leirbotnaholurnar ná ekki að byggja upp þrýsting sem dygði til háþrýstireksturs. Þó má reikna út að hver nýtanleg hola á Suðurhlíðasvæðinu (KJ-16 er höfð með) gefur að meðaltali 6,6 kg/s af háþrýstigufu en Leirbotnaholur að meðaltali 2,7 kg/s. Massataka úr svæðunum er ekki í samræmi við magn háþrýstigufu enda margar Leirbotnaholur mjög vatnsríkar. Þörf er á að gera úttekt á massatöku úr svæðunum og vonandi vinnst tími til þess í haustferð.

Í töflu 37 er sýnt hve mikla gufu hver nýtanleg hola á Kröflusvæðinu gefur og eru þær niðurstöður notaðar til að draga upp gildi fyrir árið 1987 á mynd 16. Samtals nýtanleg háþrýstigufa er nú 64,6 kg/s, en var 71,0 kg/s síðastliðið haust. Með nýtanlegu viðbótarafli tímabundið (þ.e. KJ-16 og KJ-22) gera það 74,5 kg/s í ár, en 78,1 kg/s í fyrrahaust. Lágþrýstigufa nú er 7,8 kg/s á móti 11,3 kg/s í fyrrahaust. Vonandi kemur KJ-9 vel upp eftir hreinsun til að bjarga bágu ástandi lágþrýstigufunnar. Fátt annað er þar til bjargar en benda má á að það er vel þess virði að kanna möguleikana á að bora út úr KJ-3A eða bora nýja holu þar á planinu - hún þyrfti ekki að vera djúp.

TAFLA 33 Krafla Fyrstu niðurstöður efnagreininga úr hverri holu í maí 1987

Hola	KG-5	KJ-7	KJ-11	KG-12	KJ-13	KJ-14	KJ-15	KJ-19	KJ-20	KJ-21	KJ-22
Sýni nr.	1020	1026	1022	1023	1019	1018	1021	1015	1017	1016	1025
Dags.	870528	870601	870525	870530	870528	870528	870530	870526	870527	870526	870601
Ps bar	2,96	8,0	8,7	14,6	9,6	9,0	15,9	9,8	5,7	14,7	8,0
Ho kJ/kg	962	1294	2035	2676	1732	2649		2676	2137	1807	1229
VATNSFASI											
pH/°C	9,66/2	9,41/22			8,56/21	8,78/21		6,92/24	8,33/27	8,58/26	9,21/22,5
CO ₂ mg/kg	50,5	115			134	143		103	129	61,0	43,7
H ₂ S mg/kg	30,8	52,4			64,8	54,8		20,4	43,2	58,3	42,0
SiO ₂ mg/kg		744			633	720		311	866	583	370
GUFUFASI											
Gas %	0,18	0,32	1,09	1,30	1,28	1,28	4,18	2,23	2,98	0,49	0,23
CO ₂ mg/kg	1516	2888	10344	12057	11899	12030	40280	21497	28781	4239	1859
H ₂ S mg/kg	235	361	516	931	1044	769	1518	804	1047	703	403
CO ₂ /H ₂ S	6,5	8,0	20,0	13,0	11,4	15,6	26,5	26,7	27,5	6,0	4,6
P óþaím. bar		7,3			5,1	7,8			9,5	4,7	0,6

TAFLA 34 Krafla Niðurstöður aflmælinga einstakra hola í maí 1987

Hola	Dags.	Po bar	Pc bar	Stútur mm	Vatn kg/s	Ho kJ/kg	Q _T kg/s	QG1 kg/s	QG2,2 kg/s	QG7 kg/s
KG-5	870528	2,96	0,13	133	11,4	962	15,0	3,7	3,1	
KJ-7	870601	8,0	0,62	95	4,7	1294	7,7	3,0	2,8	
KG-12	870530	14,6			0,02	2676	3,6			3,5
KJ-9	870525	2,8	0,11	129	8,5	1085	12,1	3,6		2,3
KJ-11	870525	8,7	1,20	81	1,3	2035	4,6	3,3		3,0
KJ-13	870528	9,6	0,17	107	2,2	1732	5,2	3,0		2,6
KJ-14	870528	9,0	1,65	129,3	0,13	2649	10,4	10,3		9,9
KJ-19	870526	9,8	0,64	155	0,001	2676	9,4	9,4		9,0
KJ-20	870527	5,7	0,91	128	2,3	2137	9,5	7,2		6,6
KJ-21	870526	14,7	3,40	155	14,3	1807	37,1	22,8		19,9
KJ-22	870601	8,0	1,96	128	17,0	1229	26,5	9,5		6,8

TAFLA 35 Magn háprýstigufu frá Suðurhlíðaholum

Hola	Afl í upphafi	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
KJ-14		15,3	12,3	10,9	12,0	11,2	10,8	9,6	9,9
KJ-16			3,2	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,1
KJ-17			4,0	4,0	3,3	3,9	4,4	4,25	4,4
KJ-18			-	-	-	-	-	-	-
KJ-19				7,9	8,3	7,9	9,7	10,5	9,0
KJ-20				6,4	6,0	6,1	6,2	7,1	6,6
Samtals		15,3	19,5	31,2	31,6	30,4	33,1	33,45	33,0

TAFLA 36 Magn háprýstigufu frá Leirbotnaholum

Hola	Afl í upphafi	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
KJ-3A										2,9	3,2		
KG-5											1,9	1,6	1,9
KJ-7	7,5	7,1	4,0	3,2	2,0	2,0	2,5	2,7	3,3	2,0	2,0	3,4	2,2
KJ-9	17,3		17,3	6,7	7,4	8,1	5,8	4,9	4,0	4,6	3,9	6,0	2,3
KJ-11	13,7		12,0	7,4	3,6	3,6	3,1	1,5	2,3	2,4	2,3	2,6	3,0
KJ-12	6,5				5,1	6,3	2,5	2,3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,6
KJ-13	5,5					4,2	3,9	3,3	7,5	4,4	3,5	4,2	2,6
KJ-15	3,7					3,4	3,8	3,8	3,3	3,1	4,4	3,7	3,3
Samtals		7,1	33,3	17,3	18,1	27,6	21,6	18,5	23,8	22,8	24,6	24,9	18,9

TAFLA 37 Krafla. Gufa.
Rennsli, gasstyrkur og ópalmettunarþrýstingur vorið 1987

Nýting á tengdum holum	Vinnslu- þrep	Hóla nr.	Háþrýsti- gufa	Lágþrýsti- gufa	Gas %		Ópalmettunar- þrýstingur bar
			(7 bar a) kg/s	(2,2 bar a) kg/s	Háþrýsti- gufa	Lágþrýsti- gufa	
		KJ-9	2,3	0,8	4) 0,28		4) 2,7
		KJ-11	3,0	0,2	1,09		
		KJ-12	3,6	0,0	1,30		
	Há -	KJ-13	2,6	0,3	1,29		5,1
		KJ-14	9,9	0,2	1,28		7,8
	þrýsti	5) KJ-17	4,4	0,7	0,64		5,9
Nýttar		KJ-19	9,0	0	2,23		
		KJ-20	6,6	0,4	2,98		9,5
		KJ-21	19,9	0	0,49		5,0
holur		Samt. rennsli	61,3	2,6			
		Meðalt. gas			1,29		
	Lág-	KG-5		3,1		0,18	
	þrýsti	KJ-7		2,8		0,32	7,3
		Samt. gufa		5,9			
		Meðalt. gas				0,25	
		KG-15	3) 3,3	0	4,18		
Ekki nýttar	Nothæfar tíma- bundið	2) KJ-22	6,8	0	0,23		0,6
		1) KJ-16	3,1	0,5	5,58		6,5
Ekki tengd		KG-8		4,8		0,14	0,5
Allar nýtan- legar holur		Samt. gufa	74,5	13,8			
		Meðalt. gas			1,80	0,21	

1) Mælt 85.06.06

2) Mælt 84.09.28

3) Mælt 86.09.10

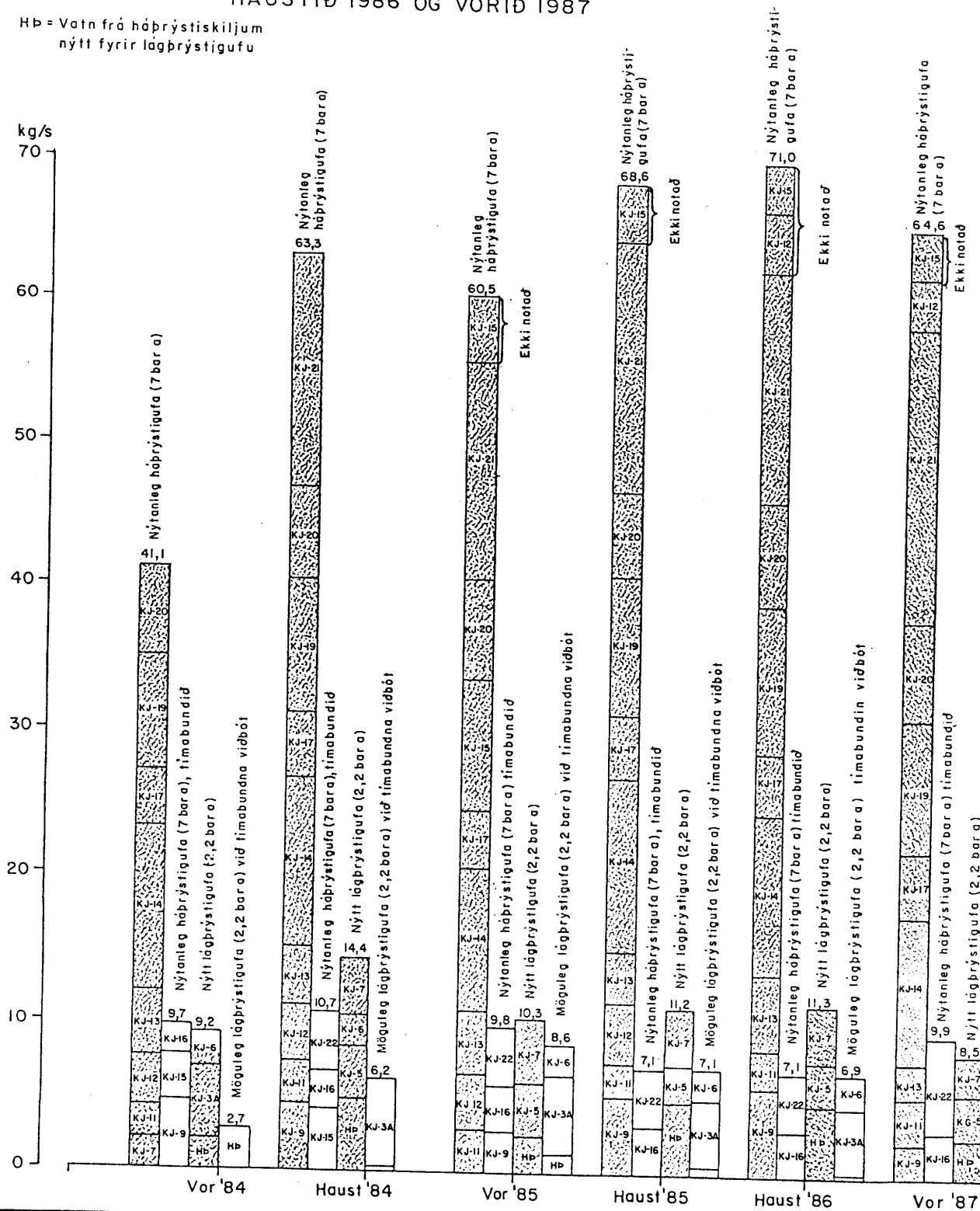
4) Mælt 86.08.21

5) Mælt 86.08.26

JHD-JEF-6607.JBen
86.10. 0900. Sy.J.

GUFUAFL BORHOLA Í KRÖFLU 1984, 1985, HAUSTIÐ 1986 OG VORIÐ 1987

HB = Vatn frá háþrýstiskiljum
nýtt fyrir lágþrýstigufu



MYND 16 Gufuafl borhola í Kröflu

18 SAMANTEKT

Gufuafli holanna hefur minnkað eftir vetrarlangan rekstur. Er það í samræmi við það sem áður hefur gerst. Búast má við að gufuafli í þeim aukist við sumarhvíldina.

Líkur eru á áframhaldandi dölun KJ-7 og KJ-13. Holur KJ-21 og KJ-22 á Hvíthólasvæðinu hafa bætt sig verulega í afli. Yfirborðsvirkni hefur jafnframt aukist mjög mikið á því svæði. Lagt er til að Hvíthólaholur verði þrýsti- og hitamældar nú í sumar og fylgst verði vel með breytingum á yfirborði.

Illa horfir með öflun lágþrýstigufu og stungið er upp á að kanna möguleika á nýborun í eða við KJ-3A til að ráða bót á þeim vanda.

HEIMILDIR

- Halldór Ármannsson og Benedikt Steingrímsson 1984: Krafla, hola KJ-22. Upphitun, upphleyping og blástur. Orkustofnun OS-84008/JHD-02, 33 s.
- Jón Benjamínsson og Vigdís Hjaltadóttir 1985: Krafla. Sýnataka og aflmælingar í vætutíð í ágúst 1985. Orkustofnun OS-85073/JHD-34 B, 61 s.
- Jón Benjamínsson, Kristján Hrafn Sigurðsson, Vigdís Hjaltadóttir og Sigurleifur Tómasson 1985: Krafla. Samsetning gass í gufuaugum, júní 1985. Orkustofnun OS-85060/JHD-25 B, 11 s.
- Jón Benjamínsson og Auður Ingimarsdóttir 1986: Krafla. Eftirlit með borholum í ágúst 1986. Orkustofnun, OS-86067/JHD-28, 71 s.
- Trausti Hauksson 1985: Niðurdælingartilraun í Svartsengi 1984. Orkustofnun, OS-85107/JHD-13, 109 s.