

Benedikt Steingr.
BS-GjG-81/02



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

KRAFLA KJ-17

Upphitun, upphleyping og blástur 81.08.13 - 81.10.08

Benedikt Steingrímsson
Guðjón Guðmundsson

BS-GjG-81/02

Okt. 1981



ORKUSTOFNUN
GRENSÁSVEGI 9, 108 REYKJAVÍK

Greinargerð

KRAFLA KJ-17

Upphitun, upphleyping og blástur 81.08.13 - 81.10.08

Benedikt Steingrímsson
Guðjón Guðmundsson

BS-GjG-81/02

Okt. 1981

KRAFLA KJ-17. UPPHITUN, UPPHLEYPING OG BLÁSTUR (81.08.13-81.10.08)

1 Yfirlit

Upphitun KJ-17 hófst 81.08.13 kl 08 00, þegar hætt var að dæla á holuna og henni lokað. Holan fór strax að safna á sig gasi og var toppþrýstingur (P_0) kominn í 13 bar 17.ágúst. Gasinu var síðan blætt af holunni um leið og toppbúnaði hafði verið komið fyrir (21.ágúst). Stóð síðan holan opin allt fram til 19.september. Fylgst var með upphitun á þessu tímabili með vatnsborðsmælingum og amerada hita- og þrýstimælingum. Reyndist upphitun holunnar vera mun hægari en áður hefur sést hér við Kröflu.

Reynt var að hleypa holunni upp 21.september en án árangurs, enda toppþrýstingur í lægra lagi (5,8 bar). Það var því ekki fyrr en 29.september að holan komst í blástur. Fyrir upphleypingu var P_0 komið í 15 bar. Heldur fór holan rólega af stað og blés hún í byrjun aðeins við 1,45 bar toppþrýsting í gegnum 5" mælistút. Holan hefur síðan verið á uppleið, þó hægt hafi miðað og gefur hún nú (8.október) 18,8 kg/sek við mótþrýsting 4,6 bar. Varmainnhald vökvans er hins vegar aðeins 1009 kJ/kg.

2 Vatnsborð og toppþrýstingur

Fyrsta vatnsborðsmæling í KJ-17 eftir að upphitun hófst var gerð 22.ágúst '81. Mældist vatnsborðið þá í 87,85 m dýpi miðað við kjallarabrún. Var vatnsborðið síðan mælt af og til á meðan holan var í upphitun. Niðurstöður mælinganna er að finna í töflu 1 og eru þær teiknaðar upp á mynd 1. Hækkar vatnsborðið að venju við upphitun og af hækkunarhraðanum sést hve upphitun holunnar er hæg.

Athyglisverðast við niðurstöður mælinganna er hve vatnsborðið liggur hátt í holunni, ef borið er saman við holur KJ-14 og KJ-16. Allar þessar holur hafa sínar bestu æðar á u.þ.b. 1100 m dýpi. Sýnir vatnsborðið því að aðalæð KJ-17 hefur hærri þrýsting en meginæðar hinna tveggja.

Á mynd 1 er auk vatnsborðsmælinganna sýnt hvernig toppþrýstingur byggist upp, þegar holunni var lokað og síðan hleypt upp. (Sjá töflu 2 og 4).

81-10-08

3 Hitastig og þrýstingur

Allar ameradamælingar, sem gerðar voru KJ-17 í upphitun, eru skráðar í töflu 3. Niðurstöður flestra þessara mælinga eru síðan sýndar á myndum 2-5.

Eitt óhapp átti sér stað í ameradamælingum á holunni. Hrökk mælivír í sundur er verið var að slaka mæli niður (þ. 12.09.'81), og urðu eftir í holunni amerada-hitamælir og 260 m af mælivír. Reynt var að fiska draslið upp úr holunni, en einungis 20 m af vír náðust upp.

Þrýstimælingar sýna að mun hærri þrýstingur er á æðum KJ-17, en á æðum nálæggra hola. Skoltöp og hitamælingar í borun sýndu að meginæðar holunnar væru á u.þ.b. 1100 m dýpi, en mældur þrýstingur þar er 91 bar (sjá mynd 5). Æðar KJ-16 eru á svipuðu dýpi en hafa um 5 bar lægri þrýsting.

Þar sem vatnsborð KJ-17 hækkaði aðeins um u.þ.b. 15 m frá fyrstu til síðustu þrýstimælinga, fæst ekki fram ákvörðun á bestu æð holunnar með þrýstimælingum (veltipunktur). Hinsvegar eru ofangreind gögn úr boruninni það ótvíræð að ljóst er að besta æðin er á um 1100 m dýpi.

Miðað við mældan þrýsting er suðuhiti æðarinnar um 305°C. Ekki mældist þó það hitastig í upphitun holunnar sem var í heild mjög róleg (mynd 2 og 3). Hæstu hitastig mældust uppi í fóðurröri, 226°C á 500-600 m dýpi, en í botni (1900 m) mældist hæst 221°C. Í 800-1200 m dýpi var hitastigið hinsvegar aðeins um 150°C rúmum mánuði eftir að upphitun hófst. Hitamælingar gefa mjög takmarkaðar upplýsingar um raunhita við KJ-17. Helst virðast mæld gildi vera farin að nálgast jafnvægi uppi í fóðurröri en neðan 700 m dýpis var enn langt í land að jafnvægi ríkti, þegar upphleypping hófst. Hefði jafnvægi trúlega ekki náðst fyrr en eftir fleiri mánaða upphitun.

Hita- og þrýstimælingar í upphitun KJ-17 sýna því aðeins að æðin á 1100 m dýpi hefur hitastig á bilinu 150-305°C. Trúlega verður hægt að þrengja þetta bil verulega með mælingum í holunni eftir að holan hefur blásið um tíma.

4 Upphleyping og blástur

KJ-17 var hleypt í blástur 81.09.29 kl 10 10. Vitað var að hitastig var lágt niður holuna, og var henni því hleypt hraðar upp en venja hefur verið við undanfarandi holur. Í töflu 4 eru skráðar helstu athuganir, sem gerðar voru við upphleypingu og byrjun blásturs. Fyrir upphleypingu var $P_0 \approx 15$ bar, en féll hratt í byrjun og var í lágmarki (1,45 bar) um 12 tímum eftir að upphleyping hófst, en hefur síðan verið á uppleið þó hægt fari. Toppþrýstingur í blæstri er sýndur hér sem fall af tíma á mynd 6, og aflsaga holunnar er síðan sýnd á mynd 7, en aflmælingar er að finna í töflu 5. Allar aflstærðir hafa stigið jafnt og þétt síðan holan fór í blástur.

Tekin voru tvö sýni úr holunni (þ.30.sept. og 4.okt.). Voru þau tekin af Gesti Gíslasyni og Halldóri Ármannssyni og var greint frá niðurstöðum þeirra í sérstakri greinargerð (Norðurlandsför 1981-09-26 - 10-06). Helstu niðurstöður voru að T_{SiO_2} var 243°C og var vaxandi. Gasstyrkur í heildarrennsli var 0,2%.

81-10-08

Krafla KJ-17 UpphitunTafla 1 Vatnsborð (mælt frá kjallarabrun)

Dagsetn.	Tími	Vatnsb. m	Ath.
81-08-13	08 00		Dælingu hætt
81-08-22	17 00	87,85	
81-08-23	14 00	86,86	
81-08-25	11 30	84,85	
81-08-26	11 30	82,70	
81-08-27	14 00	80,71	
81-08-28	16 30	79,35	
81-08-29	13 00	78,20	
81-08-30	20 30	76,50	
81-08-31	15 00	75,15	
81-09-02	18 00	73,30	
81-09-04	18 30	71,70	
81-09-05	16 00	70,00	
81-09-07	20 00	67,65	
81-09-12	18 30	65,00	
81-09-17	17 30	60,60	
81-09-18	15 00	59,50	
81-09-19	17 30	58,70	Holunni lokað kl 18 30

81-10-08

Krafla KJ-17 Upphitun

Tafla 2 Þrýstingur á holutopp (P_o)

Dagsetn.	Tími	P_o bar	Ath.
81-08-17	20 00	13,0	Þrýstingi blætt af 81-08-21
81-09-19	18 30	0,0	Holunni lokað
81-09-20	13 30	3,0	
- " -	22 40	4,0	
81-09-21	13 00	5,5	
- " -	16 30	5,8	Tilraun til upphleypingar mistókst. Lokað aftur
81-09-22	11 20	3,1	
81-09-23	15 00	6,0	
81-09-26	11 00	11,4	
81-09-28	16 30	14,3	
81-09-29	08 00	14,8	
81-09-29	10 00	15,0	Holunni hleypt upp

81-10-08

Krafla KJ-17, Skútustaðahr, S-Þing.Tafla 3 Ameradamælingar. Dýpi 2180. Borun lokið 81-08-13.

Dagsetn	Hvað mælt	Dýptarbil		Mælitæki	Mælt af
		úr	í		
81-08-17	Þrýstingur amerada	0	1900	R-24585	BS/KG
81-08-18	hiti	-"-	0	1900	- " - KG/HS
81-18-23	hiti	-"-	0	1900	kerra GjG/KG
- " -	Þrýstingur	-"-	0	1900	- " - "-
81-08-25	hiti	-"-	0	1900	- " - GjG
81-08-28	hiti	-"-	0	1900	- " - "-
- " -	Þrýstingur	-"-	0	1900	- " - "-
81-08-29	hiti	-"-	0	1900	- " - "-
81-09-02	hiti	-"-	0	1900	- " - VS/HS/KG
81-09-03	Þrýstingur	-"-	0	1900	- " - KG
81-09-05	hiti	-"-	0	1900	- " - HS
81-09-18	hiti	-"-	0	1900	R-24585 BS/GjG

1981-10-08

Krafla KJ-17Tafla 4 Toppbrýstingur við upphleypingu

Dagsetn	Tími	P _O Bar	P _C Bar	Stútur mm	Vatn cm V	Vatn kg/sek	Ath
81-09-29	10 10	15,0	≤0	129,3			Hálfopið á legg-hert að*
"	10 12	12,0	"	"			
"	10 15	9,0	"	"			Opnað 1 1/2 + 1 1/2 sn
"	10 20	6,0	"	"			Opnað til hálf
"	10 25	4,0	"	"			Fullopín-skipt um
"	10 30	3,4	"	"			P _O mæli (16 bar)
"	10 35	3,1	"	"	16	13,9	
"	10 40	2,7	"	"			
"	10 53	2,2	"	"			
"	11 00	2,1	"	"			
"	11 10	2,1	"	"			
"	11 20	1,9	"	"	15	11,8	
"	11 30	1,9	"	"			Skipt um P _O mæli (4 bar)
"	11 40	1,9	"	"			
"	12 45	1,7	"	"			
"	14 40	1,6	"	"	14,5	10,9	
"	16 50	1,5	"	"			
"	22 23	1,45	"	"			
81-09-30	08 30	1,6	"	"			
"	11 30	1,57	"	"	14,0	10,0	
"	16 40	1,55	"	"			
"	20 00	1,62	"	"			
81-10-01	08 30	1,78	"	"			
"	17 30	1,86	"	"			
"	21 55	1,92	"	"			
81-10-02	08 30	2,02	"	"	14,3	10,5	
"	13 10	2,08	"	"			

* P_O féll í 4 bar og fór upp í 16 bar þegar hert var á lokanum.

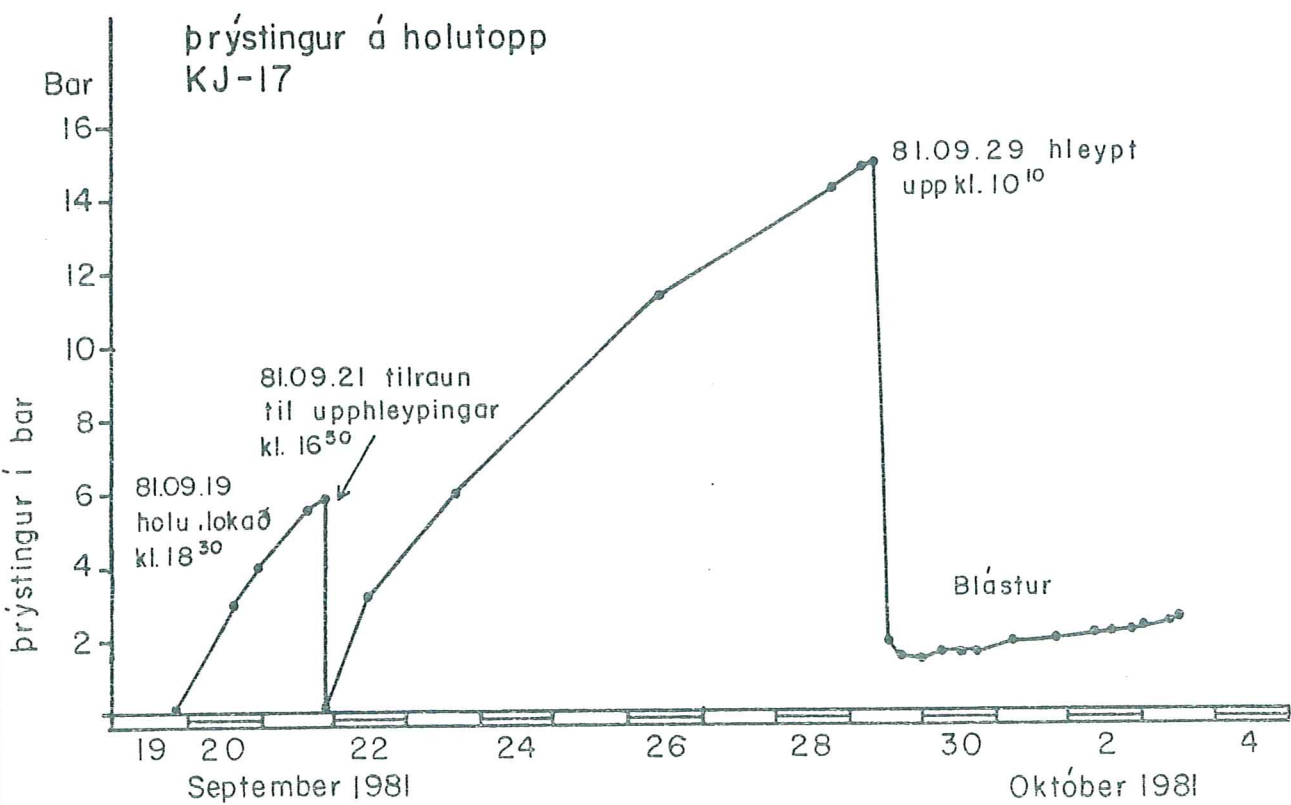
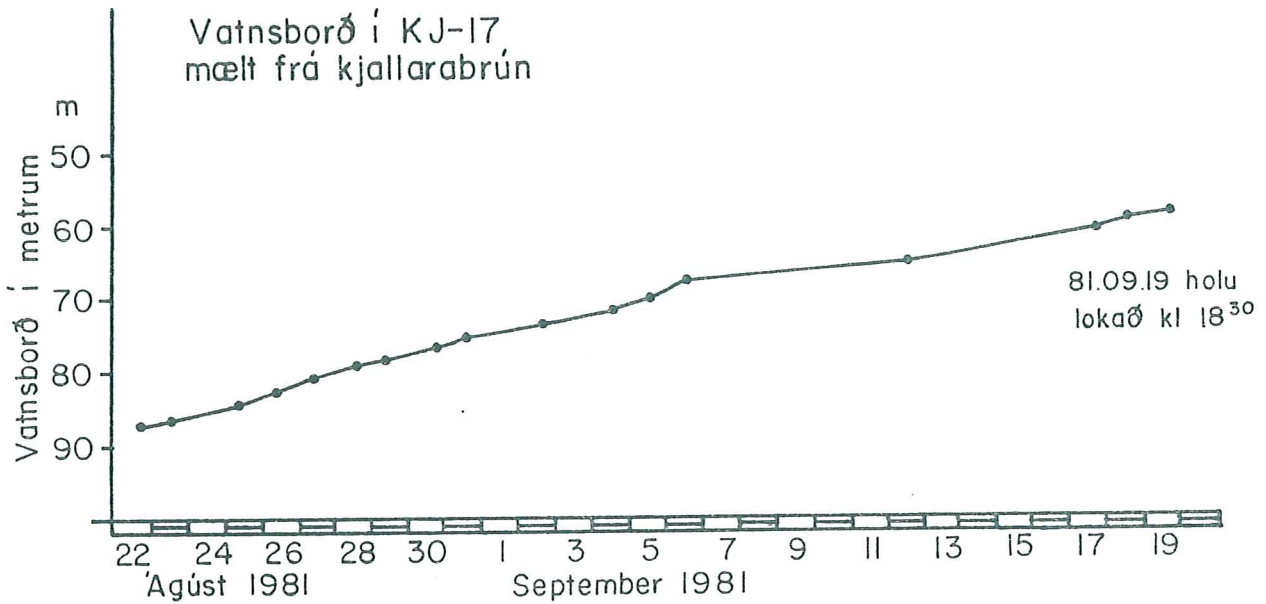
Tafla 5 Aflmælingar KJ-17 81-10-02 - 08

Dagsetn.	Klukkan	P _O Bar	P _C Bar	Stútur mm	Vatn cm/l/sek	Varmainnih kJ/kg	Afköst kg/sek	G kg/sek	G kg/sek	ATH.
81-10-02	19 05	2,16	0,04	129,3	14,5/10,9	882	13,7	2,8	1,2	
81-10-02	21 30	2,22	0,05	129,3	14,7/11,3	868	14,1	2,8	1,2	
81-10-03	00 25	2,26	0,08	129,3	15,0/11,8	855	14,7	2,8	1,1	
81-10-03	08 30	2,38	0,04	129,3	14,7/11,3	863	14,0	2,7	1,1	
81-10-03	12 10	2,44	0,12	129,3	14,8/11,5	893	14,5	3,0	1,4	
81-10-03	18 40	2,55	0,13	129,3	14,8/11,5	898	14,5	3,1	1,4	
81-10-04	03 15	2,70	0,15	129,3	15,0/11,8	889	15,0	3,1	1,4	
81-10-04	08 30	2,78	0,16	129,3	15,2/12,2	875	15,3	3,0	1,3	
81-10-04	15 00	2,90	0,22	129,3	15,3/12,4	893	15,7	3,2	1,5	
81-10-04	20 35	3,05	0,27	129,3	15,5/12,8	897	16,3	3,4	1,6	
81-10-05	00 45	3,10	0,29	129,3	15,5/12,8	905	16,5	3,6	1,7	
81-10-05	08 30	3,20	0,35	129,3	15,5/12,8	930	16,6	3,7	1,9	
81-10-05	16 30	3,35	0,37	129,3	15,7/13,3	920	17,0	3,8	1,9	
81-10-05	22 00	3,45	0,39	129,3	15,7/13,3	928	17,1	3,9	1,9	
81-10-06	09 20	3,90	0,40	129,3	15,8/13,5	923	17,3	3,9	1,9	
81-10-06	11 45	3,65	0,46	129,3	15,8/13,5	946	17,6	4,1	2,1	
81-10-06	16 45	3,75	0,49	129,3	15,9/13,7	948	17,9	4,2	2,2	
81-10-06	22 00	3,85	0,52	129,3	16,0/13,9	950	18,2	4,3	2,3	
81-10-07	08 30	4,30	0,60	129,3	15,5/12,8	1025	17,6	4,7	2,8	
81-10-07	10 40	4,25	0,63	129,3	16,0/13,9	989	18,6	4,7	2,7	
81-10-07	16 45	4,35	0,66	129,3	16,0/13,9	999	18,7	4,8	2,8	
81-10-08	11 48	4,60	0,69	129,3	16,0/13,9	1009	18,8	4,9	2,9	
81-10-08	16 50	4,60	0,73	129,3	15,8/13,5	1041	18,6	5,1	3,1	

JHD-BM 6607 GJG.
81.10.1273 AA

KRAFLA KJ-17

Mynd I

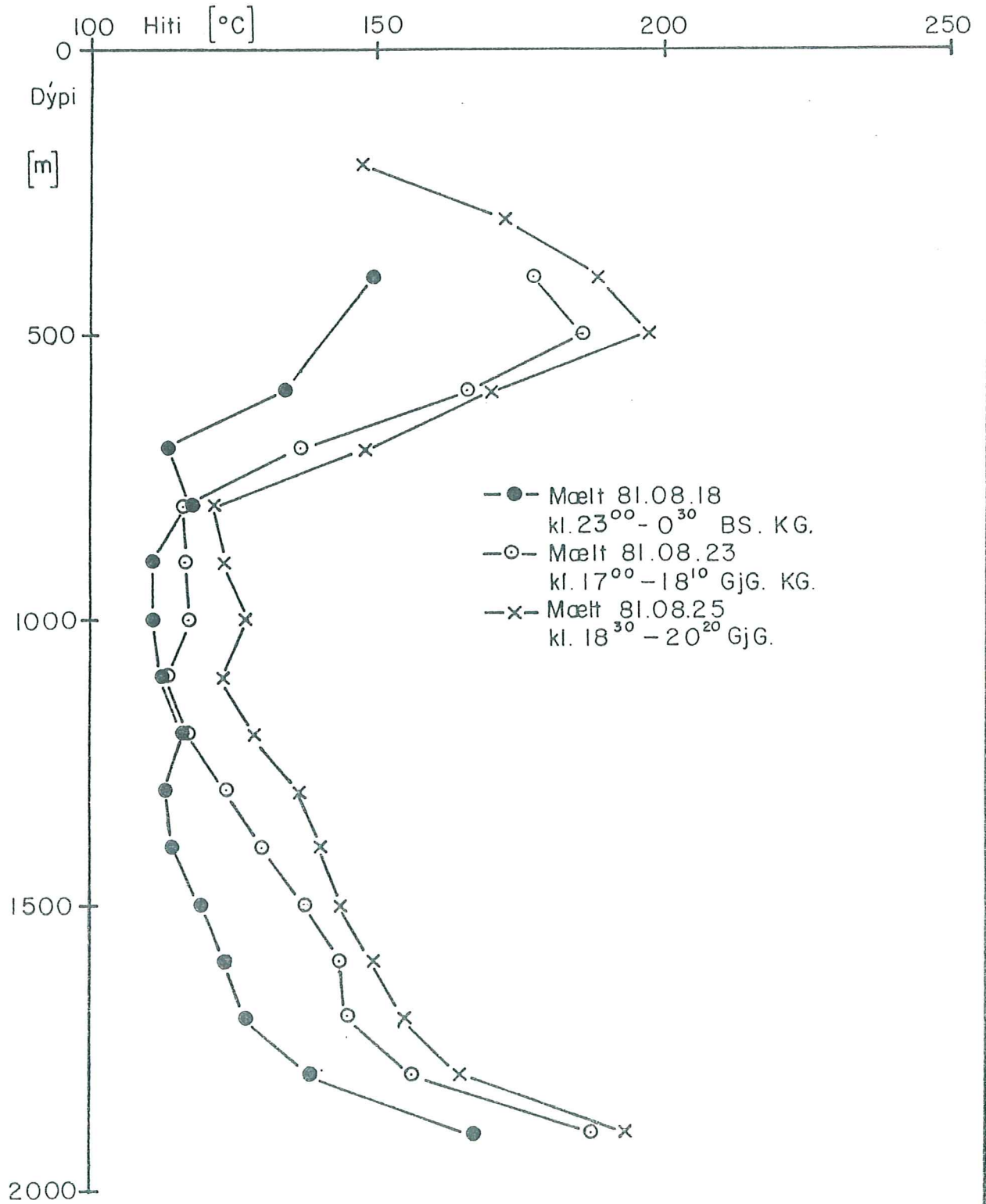




JHD- BM 6607 GjG
81.10.1274 AA

KRAFLA KJ-17 Hitamælingar í upphitun (I)

Mynd 2

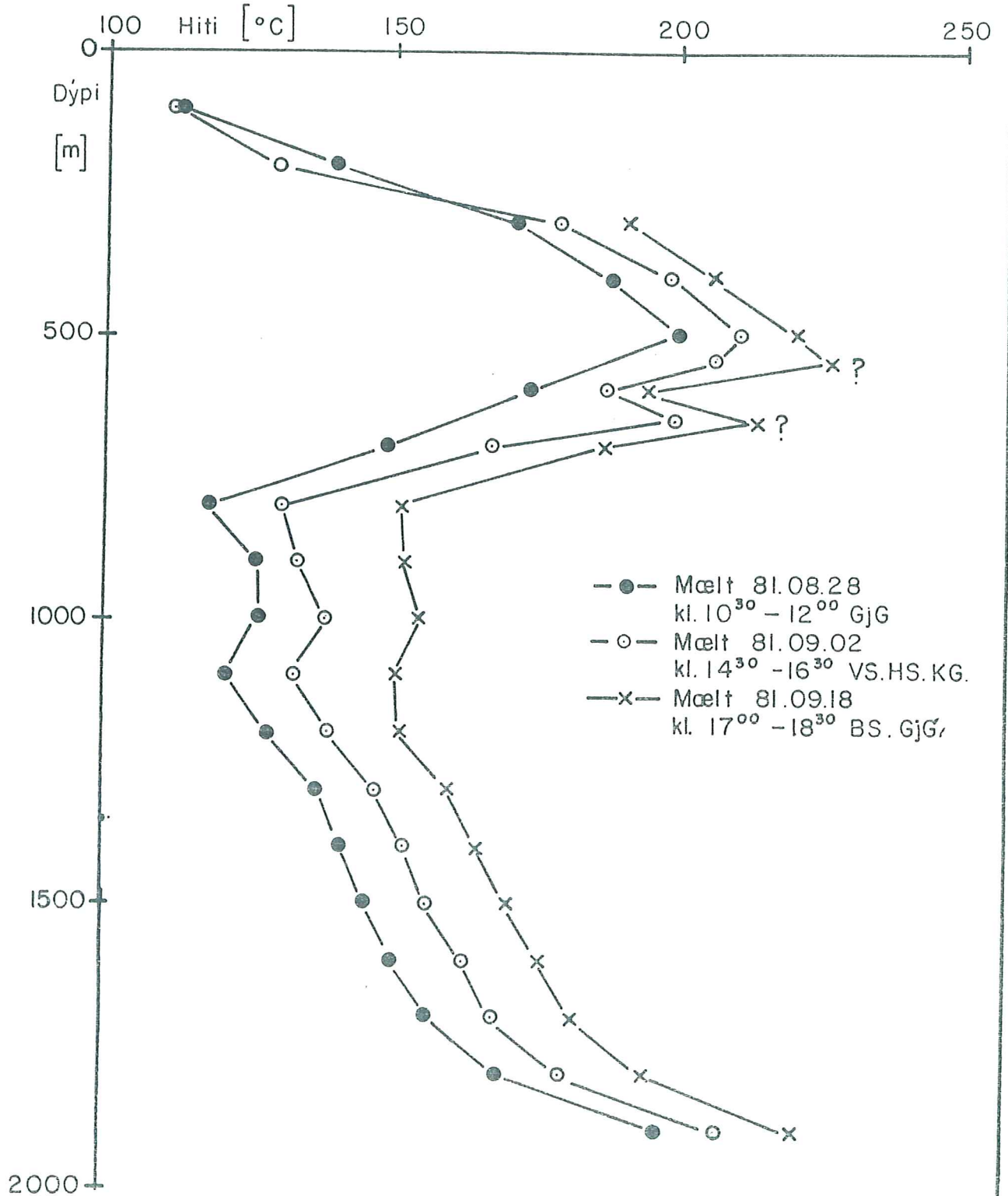




JHD-BM 6607 GjG
81.10.1275 AÅ

KRAFLA HOLA KJ-17 Hitamælingar í upphitun (2)

Mynd 3

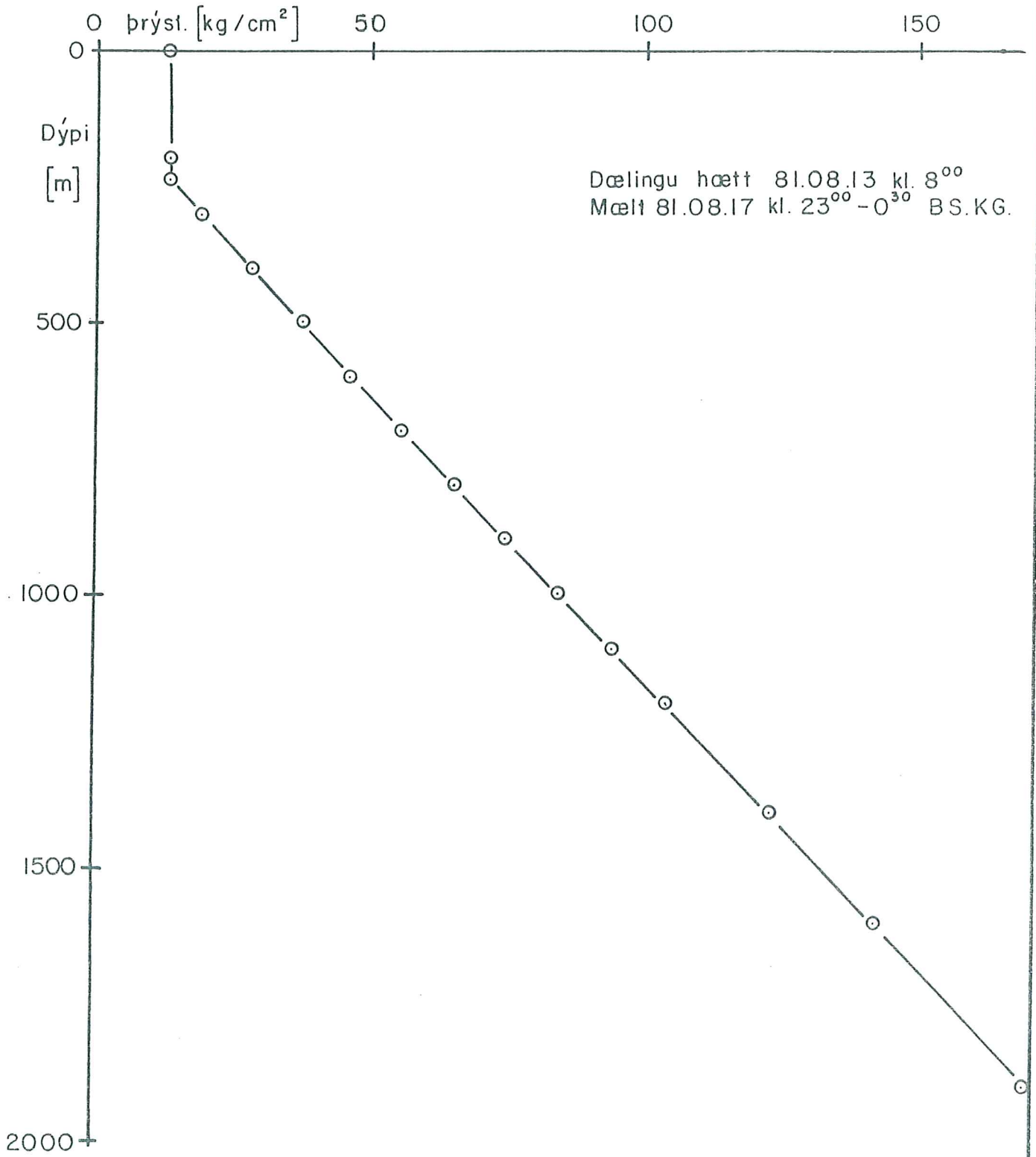




JHD-BM 6607 BS
81.10.1276 A'A

KRAFLA HOLA KJ-17 Þrýstingur í upphitun

Mynd 4

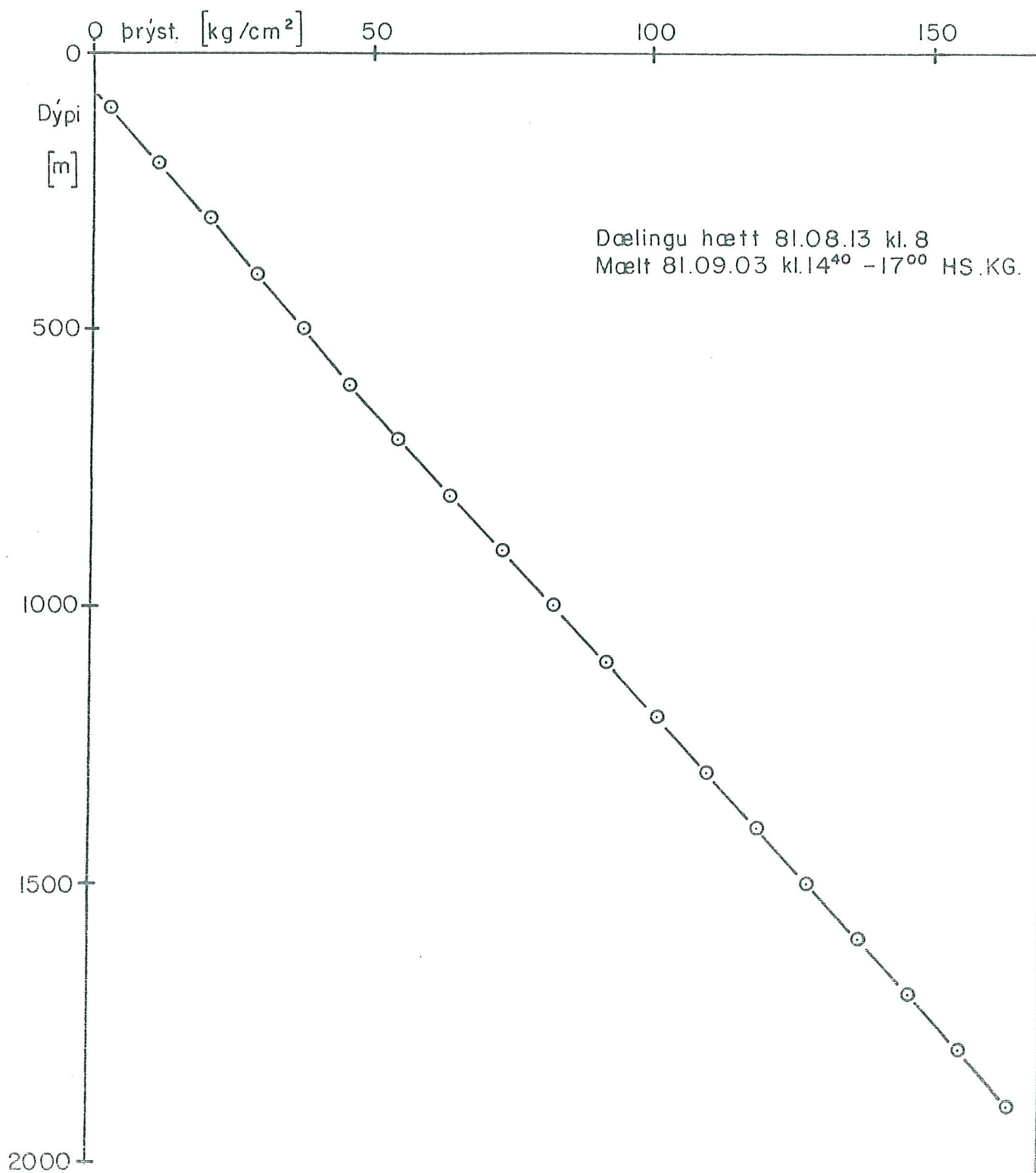




JHD-BM 6607 BS
81.10.1277 AA

KRAFLA HOLA KJ-17 þrýstimæling í upphitun

Mynd 5



JHD-BM 6607 BS
81.10.1279 AA

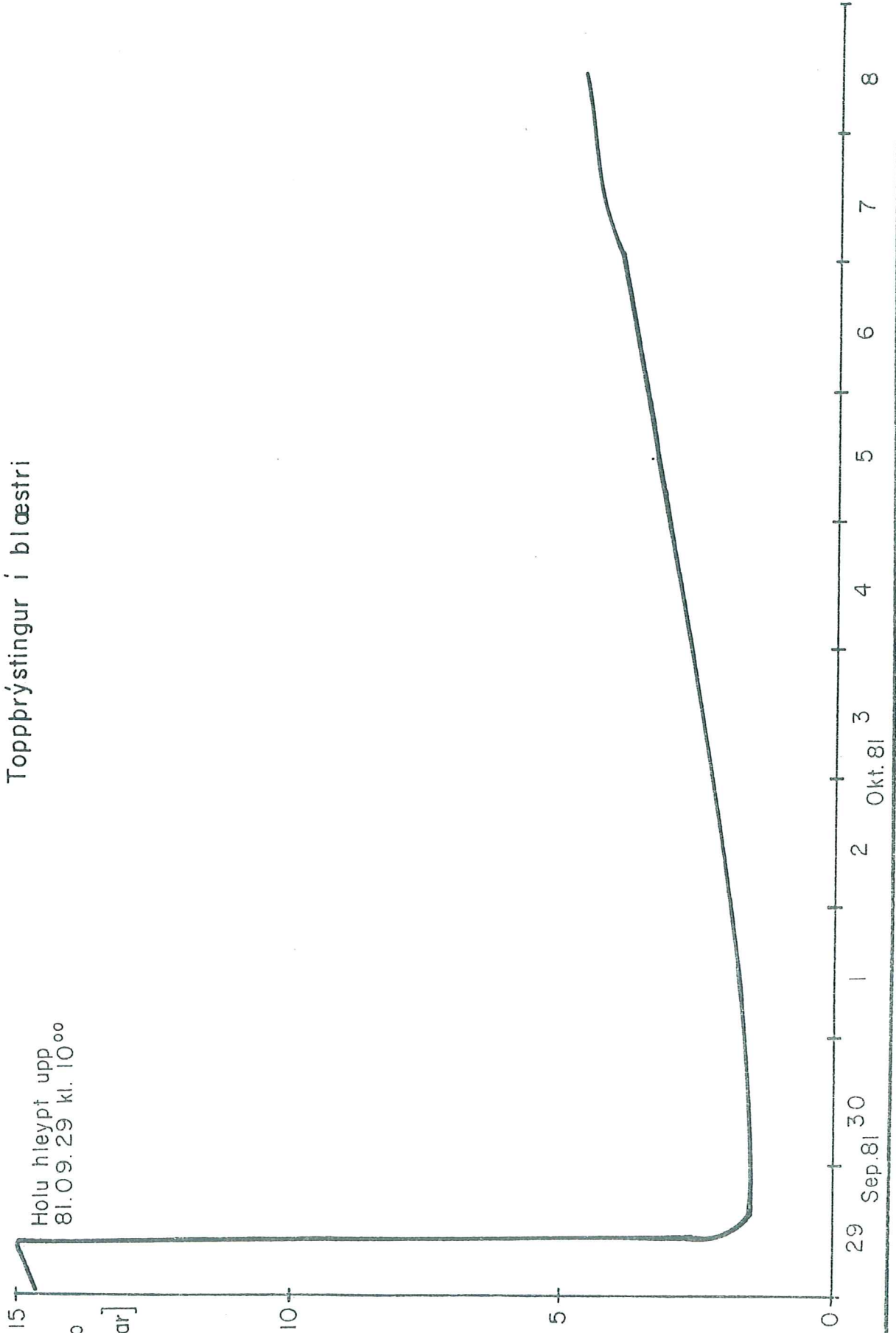
KRAFLA HOLA KJ-17

Toppþrýstingur í blæstri

Mynd 6

Hölu hleypt upp
81.09.29 kl. 10⁰⁰

P_0
[Bar]



JHD-BM 6607 GJG
81.10.1278 AA



KRAFLA HOLA KJ-17
Aflsaga 2-8 okt. 1981

Mynd 7

