



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

KRAFLA, HOLA KJ-13
Endurborun í júlí og ágúst 1983

Ásgrímur Guðmundsson
Benedikt S. Steingrímsson
Dagbjartur Sigursteinsson
Guðjón Guðmundsson
Hjörtur Tryggvason

OS-83077/JHD-23 B

September 1983



ORKUSTOFNUN
GRENSÁSVEGI 9, 108 REYKJAVÍK

**KRAFLA, HOLA KJ-13
Endurborun í júlí og ágúst 1983**

Ásgrímur Guðmundsson
Benedikt S. Steingrímsson
Dagbjartur Sigursteinsson
Guðjón Guðmundsson
Hjörtur Tryggvason

OS-83077/JHD-23 B

September 1983

EFNISYFIRLIT

	Bls.
1 INNGANGUR	4
2 BORSAGA	5
3 JARÐLÖG, SKOLTÖP OG UMMYNDUN	8
4 BORHOLUMÆLINGAR	9
5 HALLAMÆLINGAR	10
VIÐAUKI: Föðringarskýrsla	27

TÖFLUSKRÁ

1 Hola KJ-13. Hallamælingar í borun	11
2 Borun KJ-13 b	12
3 Hola KJ-13 b. Mælingar í endurborun 1983	13
4 Hola KJ-13. Hallamælingar eftir að borun lauk	14

MYNDASKRÁ

	Bls.
1 Hola KJ-13. Hitamæling í borun	17
2 Hola KJ-13 b. Endurborun	18
3 Hola KJ-13 b. Einfaldað jarðlagasnið og mælingar í borun	19
4 Hola KJ-13 b. Afstaða KJ-13, KJ-13 b og Hveragils ..	20
5 Hola KJ-13. Hitamæling í borun	21
6 Hola KJ-13. Hitamæling í stöngum	22
7 Hola KJ-13. Hitamæling í stöngum	23
8 Hola KJ-13 b. Upphitun við krónu	24
9 Hola KJ-13. Hitamæling við borlok	25
10 KRAFLA - Vatnsborð fyrir mismunandi ádælingu á nokkrar Kröfluholur	26

1 INNGANGUR

Sumarið 1982 var hola KJ-9 halla- og stefnumæld. Vitað var fyrir að holunni hallaði verulega, en hallastefna var hins vegar ópekkt.

I holu KJ-9 kom fram í borun (í 12226 m) langmesta skoltap (>48 l/s) sem mælst hefur í Kröfluholu neðan 1000 m dýpis, og var talið hugsanlegt að holan skæri Hveragilssprunguna á pessu dýpi.

Stefnumælingin 1982 sýndi að svo var ekki. Hallastefna KJ-9 er til suðvesturs og er holubotn um 300 metra suðvestan við holutoppinn og tengist skoltapið í 1226 m því ekki Hveragilssprungunni, heldur sprungu sem liggur NV-SA framhjá holu 1 og 3. Af þessum ypplysingum fengnum var ljóst að engin hola á Leirbotnasvæðinu hafi skorið Hveragilssprunguna enda þótt allmargar holur hefðu einmitt verið staðsettar með það í huga, að skera þessa sprungu sem virðist stjórna meginuppstreymi í jarðhitakerfinu í Leirbotnum.

Veturinn 1982/83 var ákveðið að gera enn eina tilraun að skera sprunguna. Ákveðið var að nýta að hluta eina af eldri holunum vestan Hveragils og bora út úr henni á u.p.b. 900 m dýpi og stefnubora síðan til austurs og ná, allt að 400 m hliðrun ef borað yrði í 2000 m.

Hola KJ-13 lá vel við þessari aðgerð. Hún er staðsett 160 m vestan Hveragils. Vinnsluföðring nær niður fyrir 1000 metra og enn fremur er holan staðsett á móts við suðurenda Hveragils, en þar virðist gasinnihald og kvíkumengun vera minnst í gufuaugum.

Ákveðið var að bora 16 m langan glugga á vinnsluföðringuna í 878-894 m og stefnubora síðan í austurátt (stefna 100°) og byggja upp allt að 30° halla. Miðað við 0-5° halla til vesturs á Hveragilssprungunni færi holan í gegnum sprunguna á 1200-1500 m dýpi.

2 BORSAGA

Byrjað var að flytja Jötunn frá holu KJ-22 í Hvíthólum yfir á holu KJ-13, sunnudaginn 17. júlí, en þennan sama dag hamlaði hvassviðri og snjókoma því að mastrið yrði fellt. Flutningum var lokið föstudaginn 22. júlí og var rottuholan þá boruð. Síðan var sett niður 216 mm (8 1/2") króna og rýmari. Þetta var nokkur skonar könnunarferð í leit að þrengingum eða fóðurrörsskemmdum. Ekki varð vart við neinar hindranir innan fóðringar fyrr en komið var niður á efri enda leiðara í 1028 m. Lokið var við að taka upp fyrri hluta nætur 23. júlí, en síðan var hitamælt og er mælingin sýnd á mynd I.

Næst var settur niður tappi á 1024 m dýpi. Hann var festur með snúningi, en losaður frá stöngum með togi. Stangarlengjan var 63 þúsund pund, en hún slitnaði frá tappanum við 105 þúsund pundi togi.

Nú var komið að því að mylja glugga í 244 mm (9 5/8") fóðringuna. Settur var niður röraskeri á 878,5 m dýpi og voru notaðar 6 álagsstangir við aðgerðina. Byrjað var að mylja að kvöldi 23. júlí undir leiðsögn sérfræðings frá Kaliforniu, Frank Menges að nafni. Alls voru notuð þrjú hnifasett við að mylja burtu 16 m kafla. Frá 878,5 m niður í 894,5 m. Verkinu lauk kl 02:00 aðfaranótt 26. júlí og gekk það í alla staði vel.

Þá var komið að því að steypa ofan á tappann og upp fyrir gluggann. Fallið var frá því að setja sand ofan á tappann fyrir steypingu eins og gert hafði verið ráð fyrir. Í stað þess var mylsnan sem kom úr gluggagerðinni látin nægja. Undir kvöld þann 26. júlí var byrjað að steypa. Notaðir voru 6 m³ af sandsteypu, sem dælt var niður úr steypudælubíl sem fenginn var frá Akureyri. Þetta átti að nægja til að fylla upp 166 m í holunni, sem hefði þýtt að eftir borð steypunnar mundi verða á tæpum 860 m ef enginn sandur væri ofan á tappanum. Eftir þessum fannst síðan á 834 m dýpi og var hún boruð niður í rúma 880 m eða 2 m niður fyrir efri brún á glugga. Eftir þetta var allt tilbúið til að hefja stefnuborun.

Tveir sérfræðingar voru fengnir hingað til skáborunar. Annar þeirra var Bob Lovelace frá stefnuborunarfyrirtæki Dave Dimitts í Kaliforniu og hinn var Douglas Brock frá

Sperry Sun í Kanada en hann sá um halla- og stefnumælingar. Aður en byrjað var að bora var holan hælla- og stefnumæld og eru þær mælingar ásamt peim hallamælingum sem gerðar voru meðan á borun stóð sýndar í töflu 1.

Byrjað var að bora á miðnætti 27.-28. júlí með dynadrill útbúnaði og krónu af gerðinni HPSM-J. Borunin fór rólega af stað meðan verið var að bora út úr aðalholunni. Um morguninn var komið niður í 894 m og sást þá greinilega að byrjað var að bora í berg. Þá var tekið upp og skipt um krónu og beygjusöbb. Aður hafði verið notaður 2° beygjusöbbur, en í hans stað var settur 1,5° beygjusöbbur til að koma í veg fyrir mjög öra hallauppbryggingu. Krónan, sem sett var niður, var af gerðinni Y-21. Dynadrill borun var síðan haldið áfram til kvölds, en þá var tekið upp þar sem ekki virtist allt með felldu. Dýpið var þá 905 m. Það sýndi sig þegar krónan kom upp að hún var ónýt, nánast sköllótt, Þá var sett niður króna af gerðinni F-4 og var borað með henni niður í tæpa 942 m. Lauk þar dynadrillborun. Meðan á boruninni stóð var holan hælla- og stefnumæld reglulega. Reyndist allt vera eins og best varð á kosið.

Næst var settur niður hallauppbryggjandi strengur. Í honum voru tvær stýringar, önnur við krónu og hin milli 4. og 5. álagsstangar. Einnig var hafður "keyseat wiper" í strengnum. Krónan sem sett var niður var af gerðinni HPSM. Borað var niður á 1348 m dýpi og var fylgst reglulega með halla með gyro- og totcomæli sitt á hvað. Einnig var stefnan ávallt mæld með gyromæli.

Pegar hér var komið sögu var hallinn kominn í 27° og var stefnan nokkurn veginn í austur. Því var ákveðið að læsa strengnum. Það var gert á pann hátt að færa efri stýringuna niður á milli fyrstu og annrar álagsstangar. Einnig var sett niður ný króna af gerðinni HPSM. Ekki var lengur þörf sérstakrar ráðgjafar erlendra aðila og fóru útlendingarnir heim á leið, en gyromælingamaðurinn var aftur væntanlegur þegar búið var að setja leiðarann niður. Borun var síðan haldið áfram með læstum streng frá miðnætti 3. ágúst til morguns pann 8. og varð endanlegt holudýpi 1780 metrar. Pegar dýpið var tæpir 1600 m var umfram tog komið í 50-70 þúsund pund. Þá var ákveðið að fara með "keyseal wiper" upp í dynadrill holuna og víkka hana aðeins út. Sú aðgerð tók um 8 tíma og skilaði

viðunandi árangri. Siðan var borun haldið áfram. Umfram tog smá jókst á nýjan leik og var komið í 70 þúsund pund í lokin. Í töflu 2 hér að aftan eru samandregnar tölulegar upplýsingar um borunina og á mynd 2 er sýnt hvernig borverkinu miðaði áfram.

A mynd 3 er sýnt jarðlagasnið, meðaltalsborhraði fyrir 10 m bil, halli holunnar, skoltap, dæling skolvökva og prýstingur. Þar kemur skýrt fram í 1390 m yfir 20 l/s skoltap en um stundarsakir tapaðist þar allt skolvatn sem var um 29 l/s. Annað stórt skoltap kom fram í 1530-1540 m og tapaðist þar allt skolvatn um stundarsakir en það var þá um 44 l/s. Einnig varð vart við nokkur minniháttar skoltöp. Eitt þeirra kom fram í 1750 m en þar stóð til að hætta borun.

I hitamælingu innan í stöngum kom skýrt fram að æð væri niðurundir botni og var því ákveðið að bora 30 m í viðbót.

Borun lauk eins og áður segir að morgni 8. ágúst. Skolað var síðan í eina klukkustund en þá var sett á utanádæling og hitamælt í stöngum. Tók holan þá við 32 l/s, en neðsta æð reyndist á 1750 m dýpi, 30 metrum ofan botns. Aðalæðin virtist hinsvegar vera á 1383-1400 m dýpi.

Upptekt hófst að mælingum loknum og gekk fyrirstöðulaust þangað til álagsstengur fóru að nálgast gluggann á fðöurrörinu. Fyrirstaðan var að þessu sinni ekki efst á kollum heldur voru það stýringarnar sem tóku í. Reynt var að snúa upp úr festunum en gekk hægt. Náðust þannig upp u.p.b. 30 m þegar gefist var upp. Losað var síðan í sundur með sprengingu í 837,5 m, tveimur stöngum ofan við álagsstengur og settur rímiri, kollar og hamar í strenginn. Lamið var úr festunni um kl 20:00, 9. ágúst, og holan rýmd niður í 993 m, en síðan var tekið upp. Upptekt lauk undir miðnætti 10. ágúst, kom þá í ljós að neðstu 42 metrana vantaði í borstrenginn, p.e. 4 álagsstengur, 2 stýringar og borkrónu og hafði þetta skrúfast af meðan á rýmingu stóð.

Leitað var að því sem eftir varð í holunni með löðun, hita- og CCL mælingu. Holan löðaðist í 1735 m dýpi og CCL mælingin sýndi að stangarendinn nær ekki upp fyrir það dýpi. Samkvæmt hitamælingu var æðin í 1750 m, stífluð og borstrengurinn því væntanlega kaffærður í sandi. Ekki var talið fýsilegt að fiska álagsstengurnar og var ákveðið að

skilja þær eftir í holunni. Á meðan möguleikar á fiskun voru í athugun voru gerðar borlokamælingar, en strax og ákvörðun lá fyrir um að sleppa öllum fiskunaraðgerðum var ráðist í að fóðra holuna með leiðara. Hófst fóðrun snemma dags 11. ágúst og lauk henni eftir hádegi degi síðar. Hangir leiðari um 35 m yfir fiskinum á botni holunnar (sjá fóðringaskýrslu í Viðauka). Þó Akveðið hafði verið að sleppa þrepidælingu á holunni og var því farið að undirbúa flutning borsins á holu KJ-23 strax og fóðrun lauk. Tók holan þá við 58 l/s. Að kvöldi 12. ágúst var KJ-13 halla- og stefnumæld og síðan hitamæld.

Lauk þar með endurvinnslu holu KJ-13 og tók verkið alls 28 verkdaga.

"Köttur út í mýri,
setti upp á sig stýri,
úti er ævintýri."

3 JARÐLÖG, SKOLTÖP OG UMMYNDUN

Greining jarðlaga fór fram samhliða borun og jarðlagasnið lá þar af leiðandi strax fyrir. Mynd 3 sýnir einfaldað jarðlagasnið af KJ-13 b, en það nafn fékk holan til aðgreiningar frá upprunalegu holunni.

Borað var út úr aðalholunni á u.p.b. 880 m dýpi á móts við túff og basaltbreksiukafla. Greiðlega gekk að tengja auðþekkjanleg jarðög milli holanna. Frá 1203 m í 1210 m var greint súrt jarðlag. Sama lag sást í gömlu holunni á 1190-1200 m dýpi. Þar neðan við eru dólerít inniskot einkennandi í KJ-13b en í KJ-13 var sú breyting neðan við 1400 metra að þykkar basaltbreksfur voru milli dólerít inniskotanna. A mynd 4 er sýnt hvernig holurnar liggja í austur-vestur sniði og þar sést að hola KJ-13 b sker Hveragilssprunguna á 1360-1370 m dýpi, sem mun vera 1380-1390 m í mældu bordýpi. Allmikið skoltap varð á þessum stað, auk þess jökst magn ummyndunarsteinda verulega. Breyting varð í svarfi og virtist bergið að mestu samansett úr feldspati (Felsic rock) með óreglulega löguðum málmkristöllum. Að svo stöddu er ekki öruggt hvort um er að ræða súrt eða basískt inniskot. Neðan við þennan kafla reyndist svarfið erfitt í greiningu enda var það mjög finmalað. Þá var ljóst með hliðsjón af borhraða að

dólerít innskot voru einkennandi. Öðru hvoru sáust fínkornótt basaltlög, sem hér eru einnig talin til innskota.

Fyrsta skoltap kom öllu ofar í KJ-13 b en í gömlu holuna eða á u.p.b. 1090 m í stað 1220-1230 m. Virtist það vera tengt þunnu fersklegu basaltinnskoti. Næsta skoltap kom þar, sem talið er að Hveragilssprungan hafi verið skorin. Þar neðan við er erfitt að ráða af skoltapsbreytingum, hvort um æðar sé að ræða. Ef hinsvegar fóru saman skoltapsbreytingar, aukið magn útfellinga og hár borhraði þótti það nokkuð sterk vísbending um æðar. Eftirfarandi æðar voru staðsettar á pennan hátt: á 1490 m dýpi 3 l/s skoltap, á 1540 m >44 l/s skoltap um stundarsakir, á 1600 m dýpi 2-5 l/s skoltap, óljóst á 1660-1670 m dýpi og svo reyndist vera æð í 1754 m, en líklega hefur verið komið í hana í 1750 m eins og getið er um hér að framan í borsögunni. A mynd 3 eru skoltapsbreytingarnar sýndar. Allar æðarnar, sem voru skornar eru vafalitið tengdar sprungum og segja má að þóarnar neðan við og austan Hveragilssprungunnar teljist til Suðurhlíðasvæðisins (sjá mynd 4).

Ummyndunarsteindir falla inn í þá mynd, sem áður hefur verið gerð fyrir KJ-13. Háhitasteindirnar wollastónít, epidít og prenít sjást strax á móts við 900 m dýpi. Líklega er aktínólít fljótlega komið inn, en þess var ekki sérstaklega getið í áður gerðri skýrslu um KJ-13. Kalsít-vottur var efst í holunni, en sást ekki þar neðan við. Pyrit og kvars sáust öðru hvoru niður holuna. Út frá þessari upptalningu má telja líklegt að fljótlega sé komið niður í 300 hita.

4 BORHOLUMÆLINGAR

I töflu 3 eru skráðar allar mælingar, sem gerðar voru við endurvinnslu holu KJ-13. Niðurstöður jarðlagamælinganna verða að bíða betri tíma, en hitamælingunum þeim mun betri gaumur gefinn. A mynd 1 eru sýndar tvær hitamælingar, sem gerðar voru í upphafi verksins. I fyrri mælingunni er dæling í holuna og hitastig innan við 40 °C, niður á 1000 m dýpi. Síðari mælingin á mynd 1 var gerð eftir að tappi hafði verið settur í holuna. Hún er því að hitna eftir skolun þegar mælt er. I mælingunni koma fram æðar á bak

við fóðurrör á 190 og 300 m dýpi. Bárar æðarnar komu fram við borun holunnar 1980. Hins vegar er athyglisvert að æð sem er á 420 m dýpi er ekki sýnileg í hitamælingunni.

Aðrar hitamælingar eru sýndar á myndum 5-9. Allmargar æðar koma fram í mælingum og virðist sú stærsta vera í 1380-1400 m dýpi. Aðrar æðar eru í 1000, 1280, 1500, 1600 og 1750 metra dýpi. Í 1540 m dýpi í borun er skráð algjört skoltap, en ekki fæst það staðfest sem æð par í hitamælingunum og er því freistandi að álykta að tapið hafi verið ofar í holunni.

5 HALLAMÆLINGAR

Aður en borun hófst með dynadrill var hola KJ-13 gyromæld niður í 865 m dýpi. Holan mældist nærri lóðrétt (< 2°) en sá litli halli sem var reyndist í vesturátt, p.e. frá Hveragili.

Eftir að borun hófst var síðan gyrohallamælt öðru hvoru niður í 1220 m dýpi, en síðan Totco-mælt á u.p.b. 100 m fresti í botn.

Gyromælingarnar annaðist Douglas Brock frá Sperry-Sun of Kanada og naut hann til þessa aðstoðar frá JHD. Totcomælingar sáu bormenn hins vegar um eins og venja er. Niðurstöður þessara mælinga eru sýndar í töflu I. Reiknað er út úr mælitölum lóðrétt dýpi og hliðrun ásamt hliðunarstefnu. Gert er ráð fyrir óbreyttri hallastefnu (87°) neðan 1220 m dýpis, þegar Totco-mælingarnar tóku við. Samkvæmt þessum forsendum er hliðrun holunnar um 300 m í 1780 m dýpi og stefna um 88°, en markstefna var eins og kemur fram hér í inngangi 100°. Er petta viðunandi nákvæmni, en hafa skal í huga að í reikningnum er gert ráð fyrir óbreyttri hallastefnu neðan 1220 m dýpis.

Að borun lokinni gyromældi Douglas Brock holuna í 1660 m dýpi og eru niðurstöður hans birtar hér í töflu 4. Kemur þar í ljós að holan hefur vikið lítilsháttar frá áætlaðri stefnu neðan 1220 m dýpis og er stefna í 1660 m dýpi um 70°.

Tafla 1. Hola KJ-13. Hallamælingar í borun

Mælt dýpi m	Halli °	Stefna °	Löðrétt dýpi, m	Hliðrun °	Hliðrunar- stefna, m
0	0				
400	0,93	287	399,98	3,25	287,0
600	1,82	281	599,92	8,03	284,6
850	1,67	243	849,82	14,96	274,4
865	2,10	229	864,81	15,34	273,2
883	0,80	180	882,80	15,58	271,9
893	2,25	120	892,80	15,40	271,3
911	4,80	104	910,76	14,36	269,9
930	7,73	99	929,65	12,33	268,1
953	9,23	99	952,40	9,03	264,0
1030	11,12	99,6	1028,18	5,44	125,3
1068	13,01	94,0	1065,34	12,97	108,2
1107	14,82	94,0	1103,20	22,19	102,2
1144	16,91	90,0	1138,78	32,18	99,0
1182	18,86	87	1184,95	43,70	96,2
1220	20,96	87 1)	1210,67	56,51	94,1
1276	23,8	87 1)	1262,45	77,71	92,1
1334	25,7	87 1)	1315,12	101,92	90,9
1391	26,8	87 1)	1366,24	127,08	90,1
1494	26,4	87 1)	1458,34	173,15	89,3
1570	26,0	87 1)	1526,53	206,68	88,9
17,35	26,0	87 1)	1674,83	278,98	88,4

1) Totco-mæling. Stefna áætluð

Tafla 2 Borun KJ-13 b

Dagur	Borað á sólarhr (m)	Meðalborhr (m/klst.)	Bordýpi (m)	Klst. á borkrónu	Athugasemdir
28.júlí	25	-	905	-	Dynadrill
29.júlí	37	-	942	-	Dynadrill
30.júlí	141	7,4	1082	19	HPSM 8 1/2" króna
31.júlí	107	6,3	1189	36	HPSM 8 1/2" króna
1.ágúst	114	6,7	1303	53	HPSM 8 1/2" króna
2.ágúst	45	4,5	1348	63	HPSM 8 1/2" króna
3.ágúst	112	5,2	1460	21,5	HPSM 8 1/2" króna
4.ágúst	94	4,4	1554	43	HPSM 8 1/2" króna
5.ágúst	57	3,9	1611	58	HPSM 8 1/2" króna
6.ágúst	89	4,0	1700	80,5	HPSM 8 1/2" króna
7.ágúst	60	4,4	1760	94	HPSM 8 1/2" króna
8.ágúst	20	2,2	1780	103	HPSM 8 1/2" króna

Tafla 3 KRAFLA KJ-13 b. Mælingar í endurborun 1983

Dagur	Hvað mælt	Dýptarbil	Astand holu	Tilgangur	Athugasemdir
83.07.23	Hiti - CCL	0-1064	Mælt eftir upptekt	Upphitun	
83.07.27	Hiti	0-866		Upphitun	
83.08.02	Hiti - ΔT -CCL	0-1300		Upphitun	Adæling 10 1/s
83.08.07	Hiti - ΔT -CCL	0-1734		Upphitun	Adæling 26 1/s
83.08.08	Hiti - ΔT -CCL	0-1761		Upphitun	Adæling 25 1/s
83.08.09	Sundurskrúfun	847.5	Upptekt eftir borun		
83.08.09	Sundurskrúfun	837.5	Upptekt eftir borun	Upphitun	Adæling 26 1/s
83.08.11	Hiti - ΔT -CCL	0-1735	Borlok	Akvörðun jarðlaga	Adæling 26 1/s
83.08.11	Viðnám	0-1650	Borlok	Akvörðun jarðlaga	Adæling 26 1/s
83.08.11	N-N og Nat gamma	0-1630	Borlok	Upphitun, æðar	Mælt 3-4 klst eftir að dælingu var hætt
83.08.13	Hiti - ΔT -CCL	0-1670	Borlok		

Tafla 4 KRAFLA. KJ-13 1983. Hallamælingar eftir að borun lauk

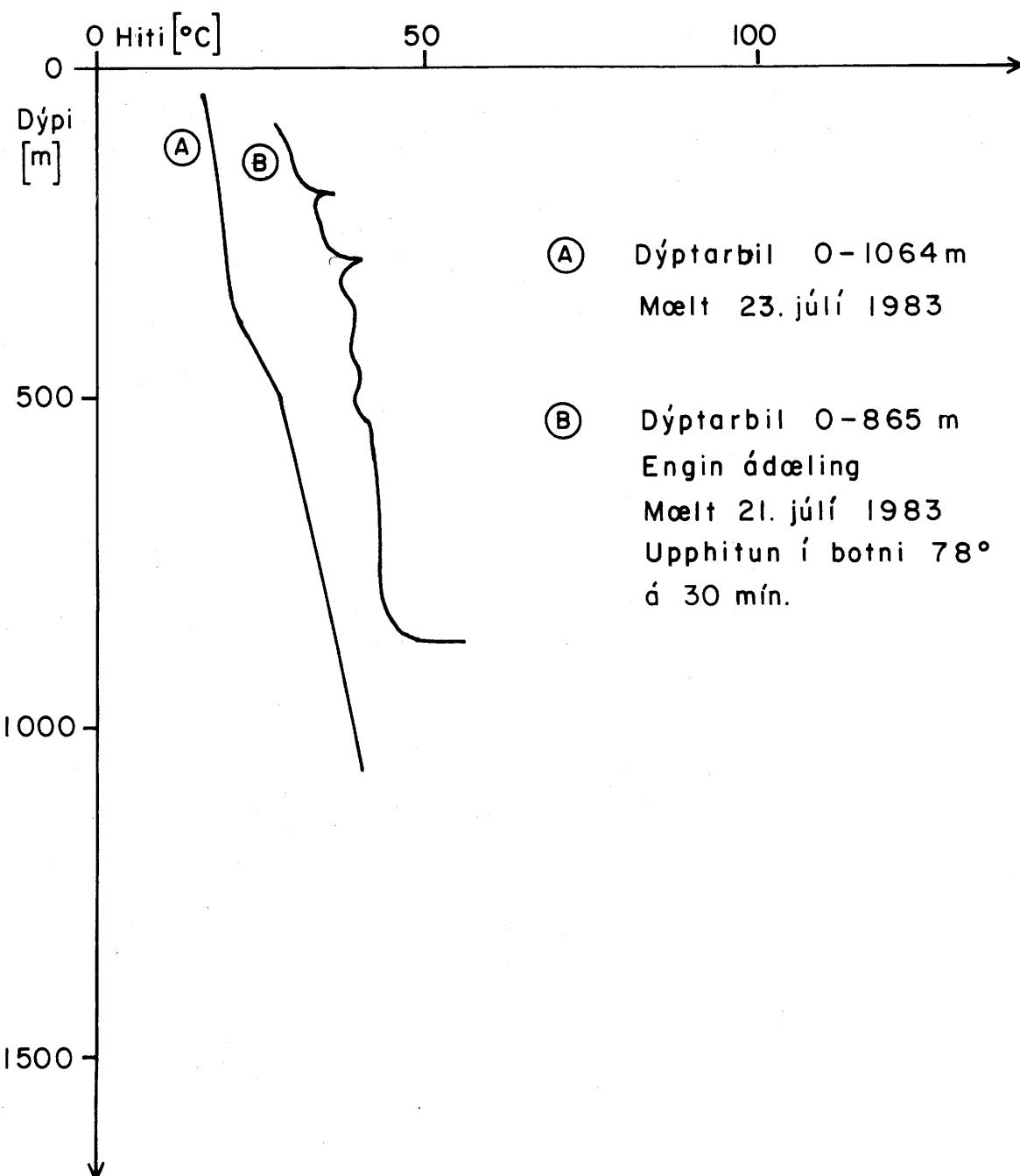
Mælt dýpi	Raun-dýpi	Halli •	DLS/30 m •	Stefna	norður	súður	austur	vestur
50	50,00	0,69	0,41	32,0	0,26		0,16	
100	100,00	0,38	0,29	350,2	0,67		0,29	
150	150,0	0,11	0,17	20,2	0,88		0,28	
200	200,00	0,45	0,33	169,6	0,73		0,33	
250	250,00	0,04	0,27	74,6	0,55		0,38	
300	300,00	0,11	0,09	252,8	0,54		0,35	
350	349,99	0,49	0,23	270,4	0,52		0,09	
400	399,99	0,82	0,22	284,2	0,61			0,47
450	449,98	1,25	0,28	273,4	0,73			1,36
500	499,97	1,60	0,23	279,5	0,88			2,59
550	549,95	1,45	0,18	289,5	1,21			3,87
600	599,93	1,49	0,14	280,3	1,53			5,11
650	649,91	1,83	0,21	284,1	1,85			6,52
700	699,89	1,79	0,11	278,2	2,15			8,07
750	749,86	2,03	0,44	257,0	2,08			9,71
800	799,84	1,39	0,59	231,4	1,49			11,04
850	849,82	1,76	0,24	237,1	0,69			12,16
870	869,81	1,69	0,11	236,3	0,36			12,67
885	884,81	0,75	4,04	131,3	0,17			12,78
900	899,80	3,42	5,50	107,4		0,03		12,28
915	914,75	5,26	4,05	95,9		0,23		11,16
930	292,67	7,08	3,68	93,4		0,36		9,56
945	944,53	8,56	3,03	92,0		0,43		7,52
960	959,35	9,00	0,89	91,5		0,48		5,23
975	974,16	9,43	0,87	91,2		0,54		2,83
990	988,94	9,88	0,92	91,7		0,60		0,31
1005	1003,71	10,44	1,12	91,6		0,68	2,33	
1030	1028,27	11,04	0,79	90,1		0,74	6,99	
1060	1057,66	12,13	1,09	89,9		0,74	13,01	
1090	1086,91	13,50	1,47	87,5		0,59	19,66	
1120	1115,98	15,16	1,66	88,0		0,30	27,08	
1150	1144,81	16,96	2,16	83,7	0,32		35,35	
1180	1173,40	18,27	1,58	80,8	1,55		44,35	
1210	1201,77	19,72	1,45	81,1	3,09		53,99	
1240	1229,84	21,52	1,82	80,3	4,80		64,41	
1270	1257,59	23,18	1,97	77,5	7,00		75,60	
1300	1285,03	24,46	1,28	77,3	9,65		87,43	
1330	1312,22	25,57	1,24	76,0	12,58		99,77	
1360	1339,14	26,76	1,24	75,2	15,87		112,58	
1390	1365,92	26,88	0,22	75,6	19,28		125,68	

1420	1392,67	26,89	0,18	75,2	22,70	138,81
1450	1419,47	26,59	0,35	74,8	26,19	151,84
1480	1446,30	26,50	0,13	74,6	29,73	164,78
1510	1473,14	26,60	0,17	74,3	33,33	177,70
1540	1500,03	26,03	0,70	73,4	37,03	190,47
1570	1527,02	25,78	0,25	73,5	40,76	203,03
1600	1554,03	25,81	0,39	72,6	44,56	215,52
1630	1581,02	25,97	0,18	72,4	48,50	228,01
1660	1607,98	26,05	0,49	71,3	52,60	240,51



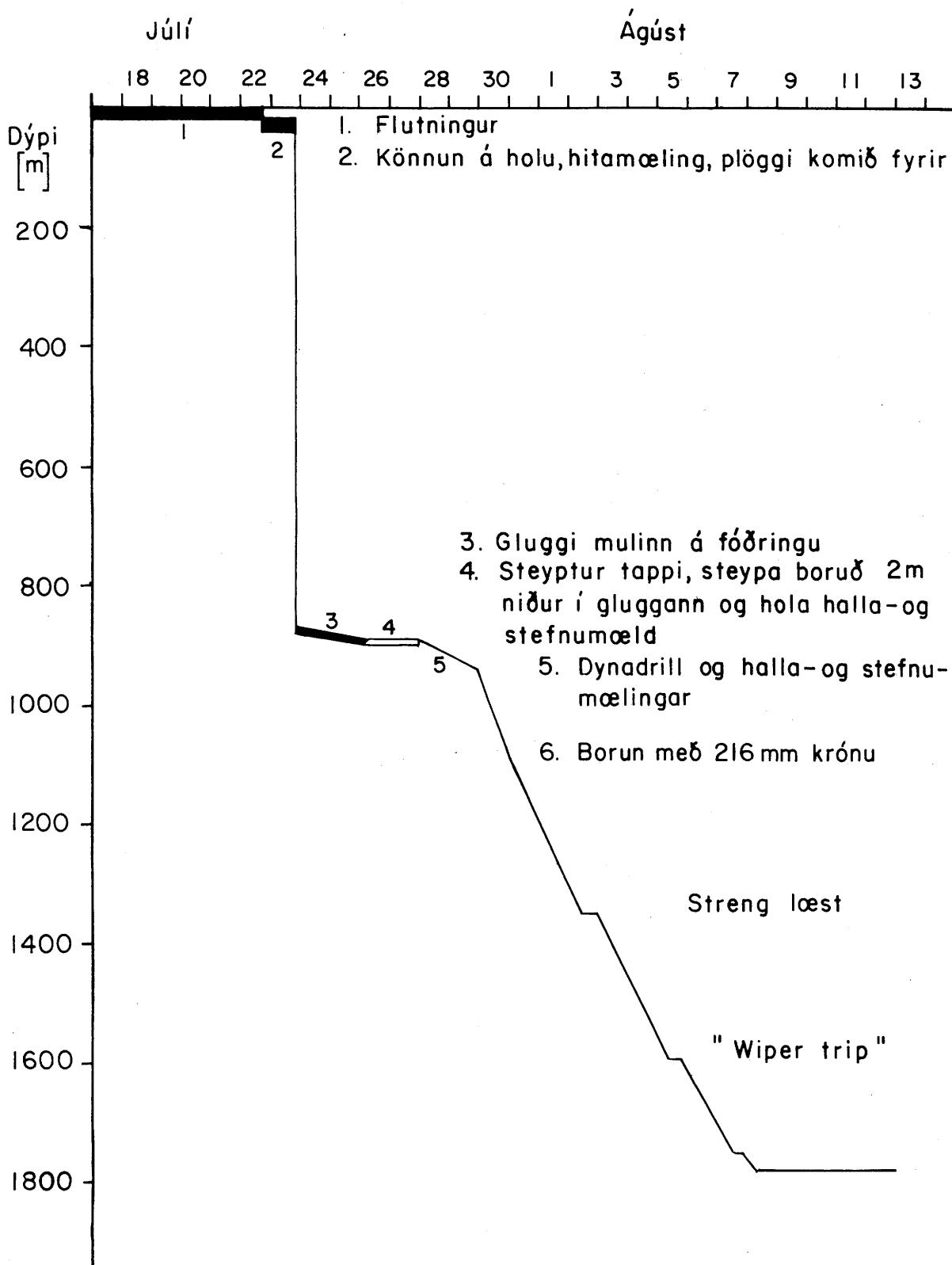
KRAFLA KJ-13

Hitamæling í borun



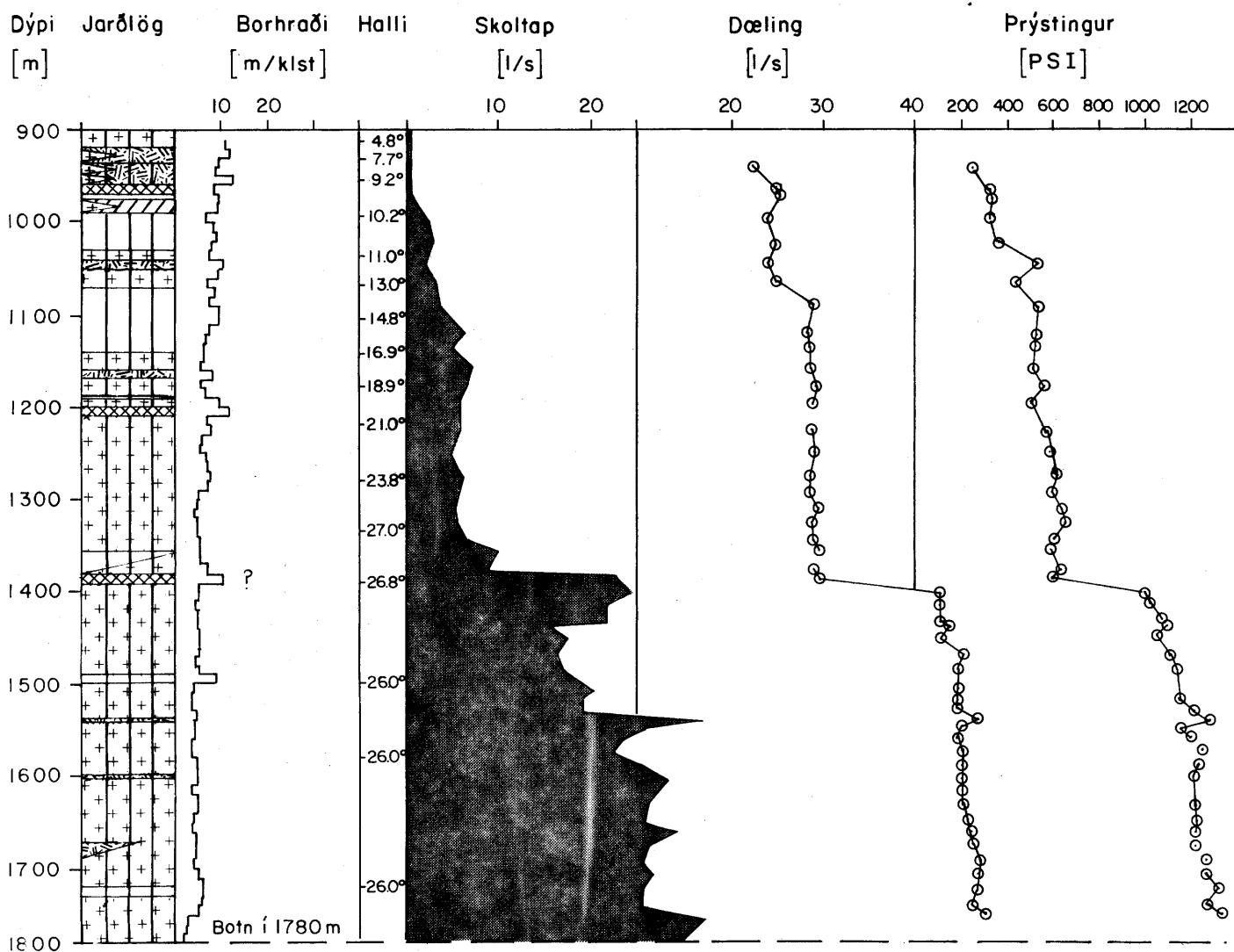
KRAFLA KJ-13b

ENDURBORUN



KRAFLA KJ-13 b

Einfaldað jarðlagasnið og mælingar í borun

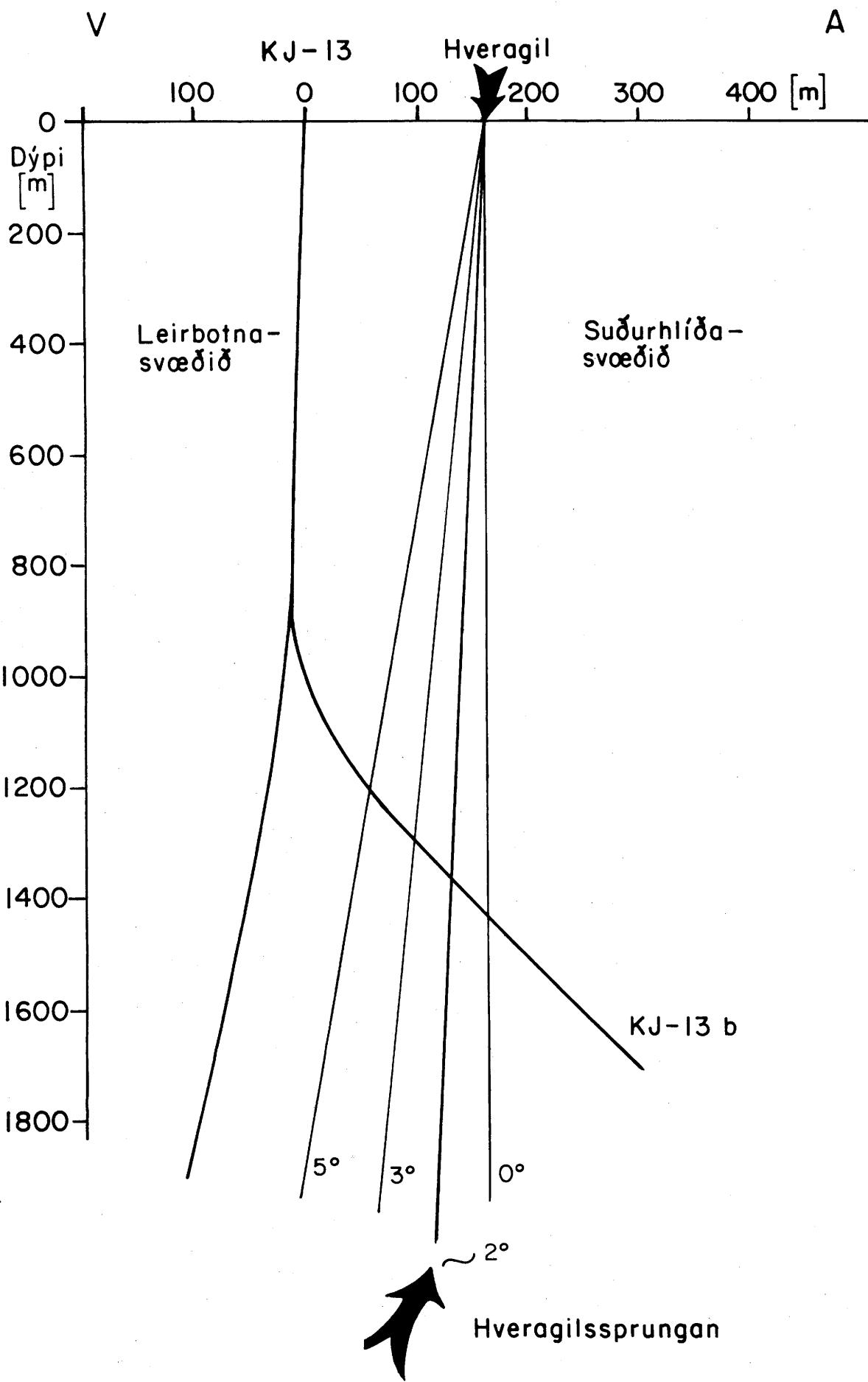


SKÝRINGAR:

	Ferskt fímkornótt basalt		Grófkornótt basalt eða dólerít
	Fímkornótt ummyndað basalt		Fímkornótt súrt berg
	Fímkornótt ummyndað glerjað basalt		Medalgróft súrt berg
	Basaltbreksía		

KRAFLA KJ-13

AFSTADÁ KJ-13, KJ-13 b OG HVERAGILS

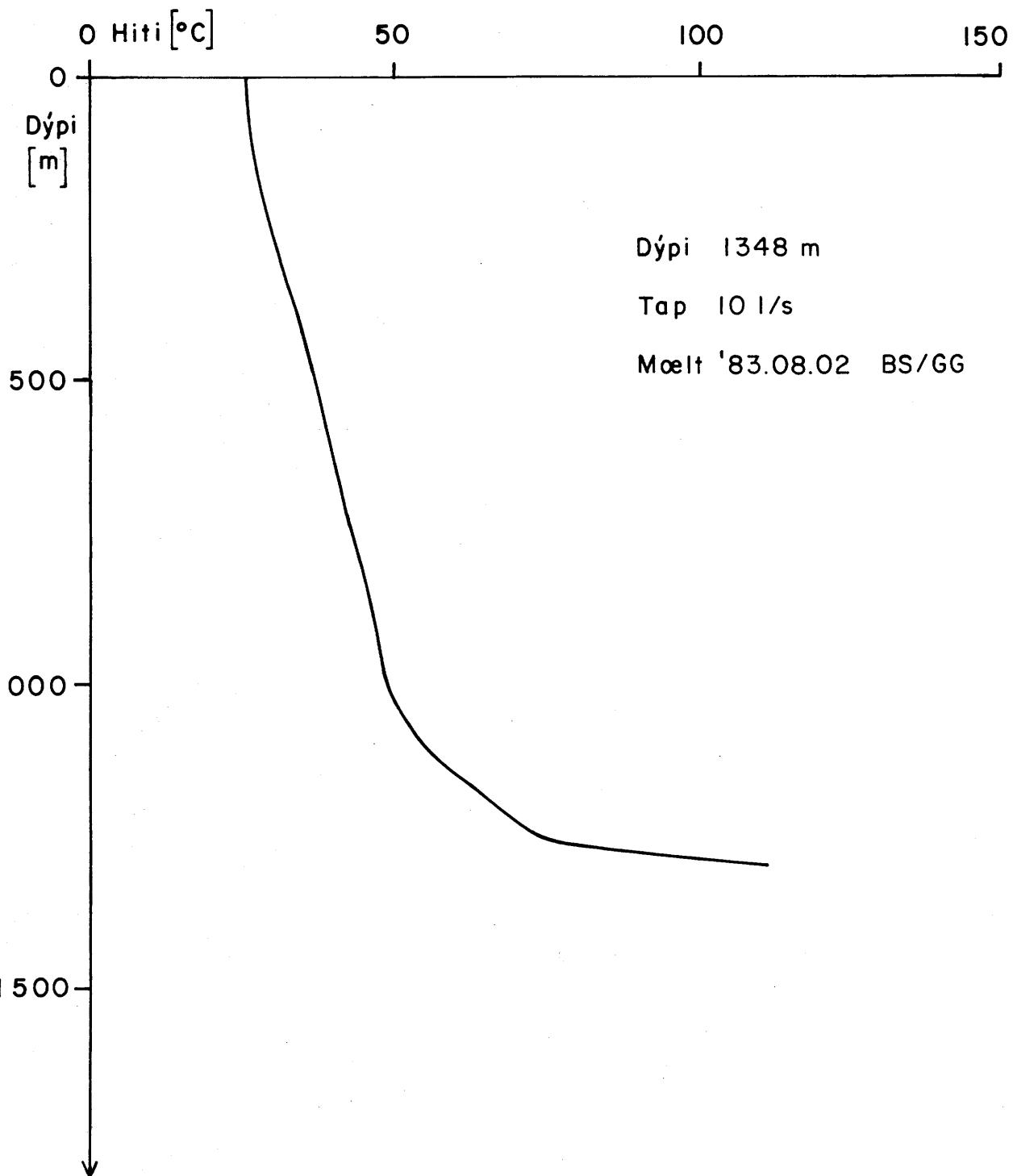


JHD · BM · 6607 · BS/Gj.G.
'83.09.1133 · E.K.

Mynd 5

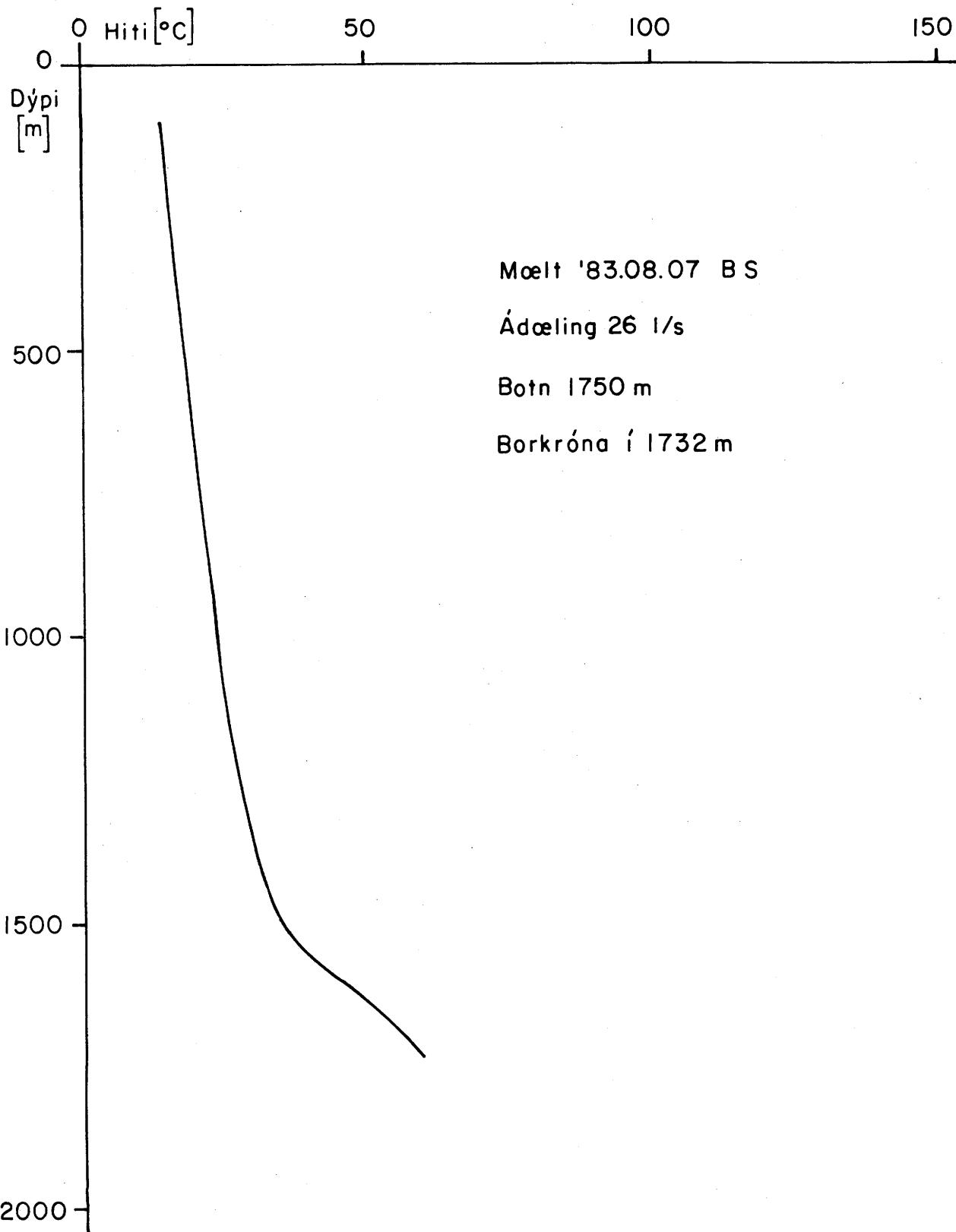
KRAFLA KJ-13

Hitamæling í borun



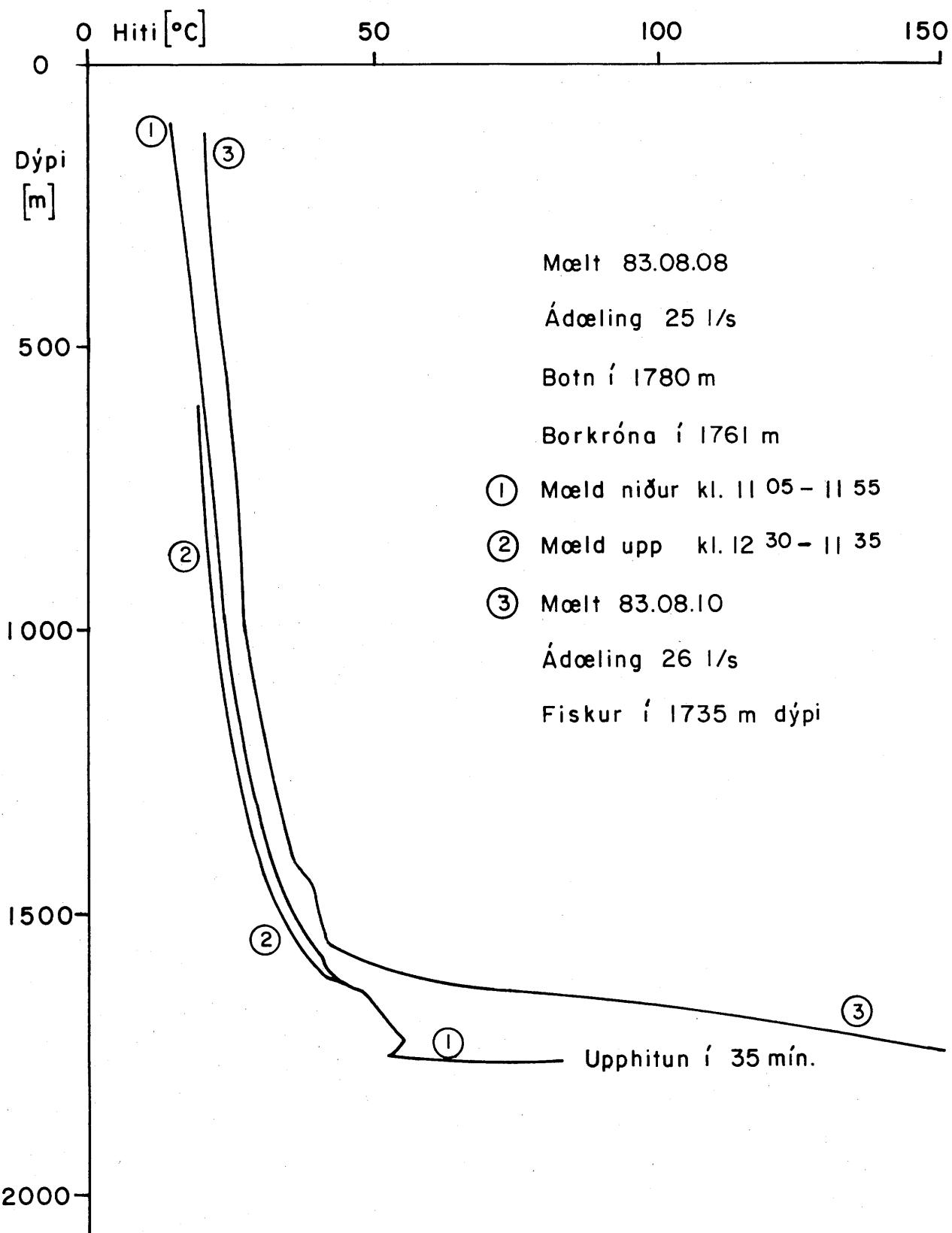
KRAFLA KJ-13

Hitamæling í stöngum

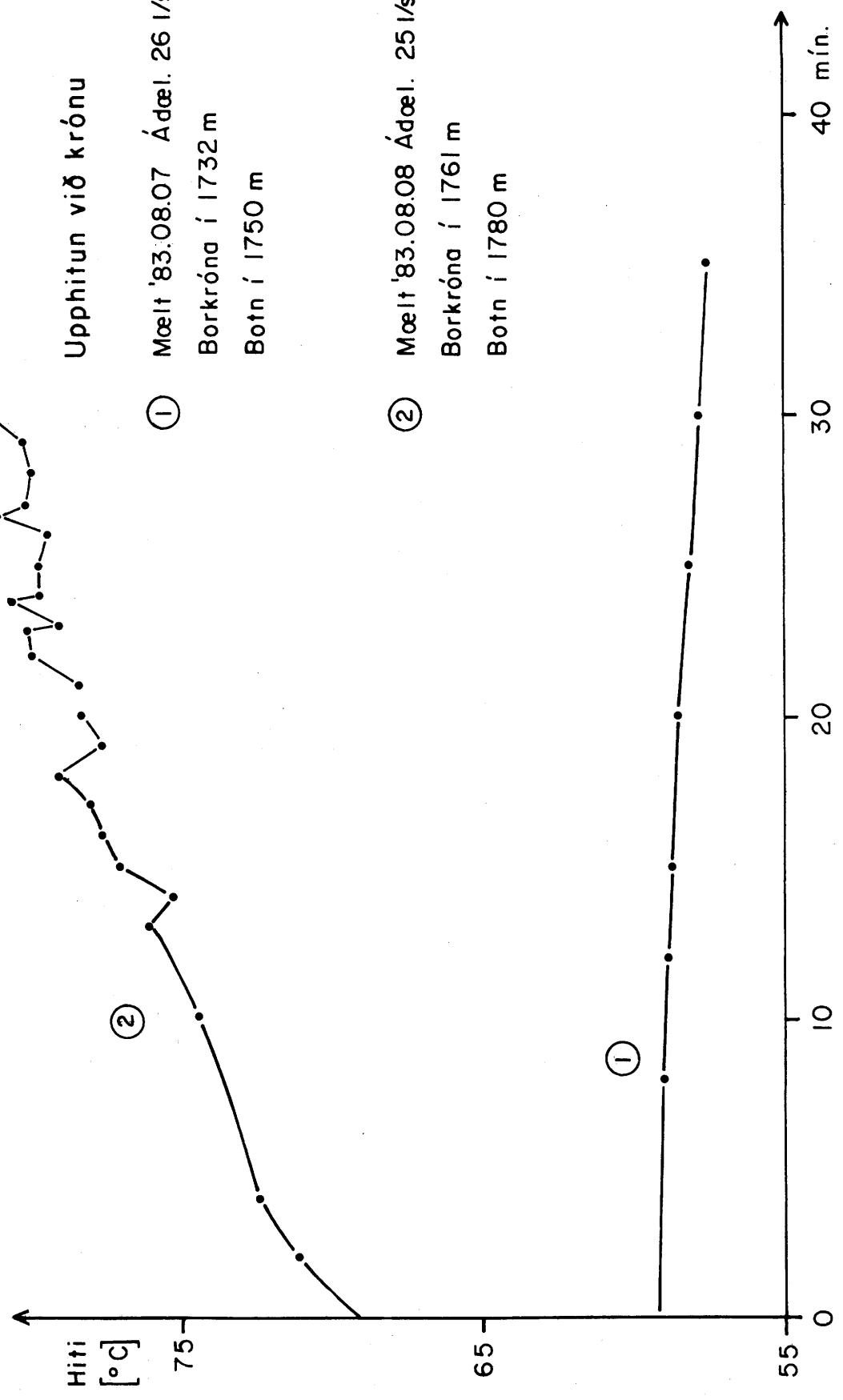


KRAFLA KJ-13

Hitamæling í stöngum



KRAFLA KJ - I 3 b



Upphitun við krónu

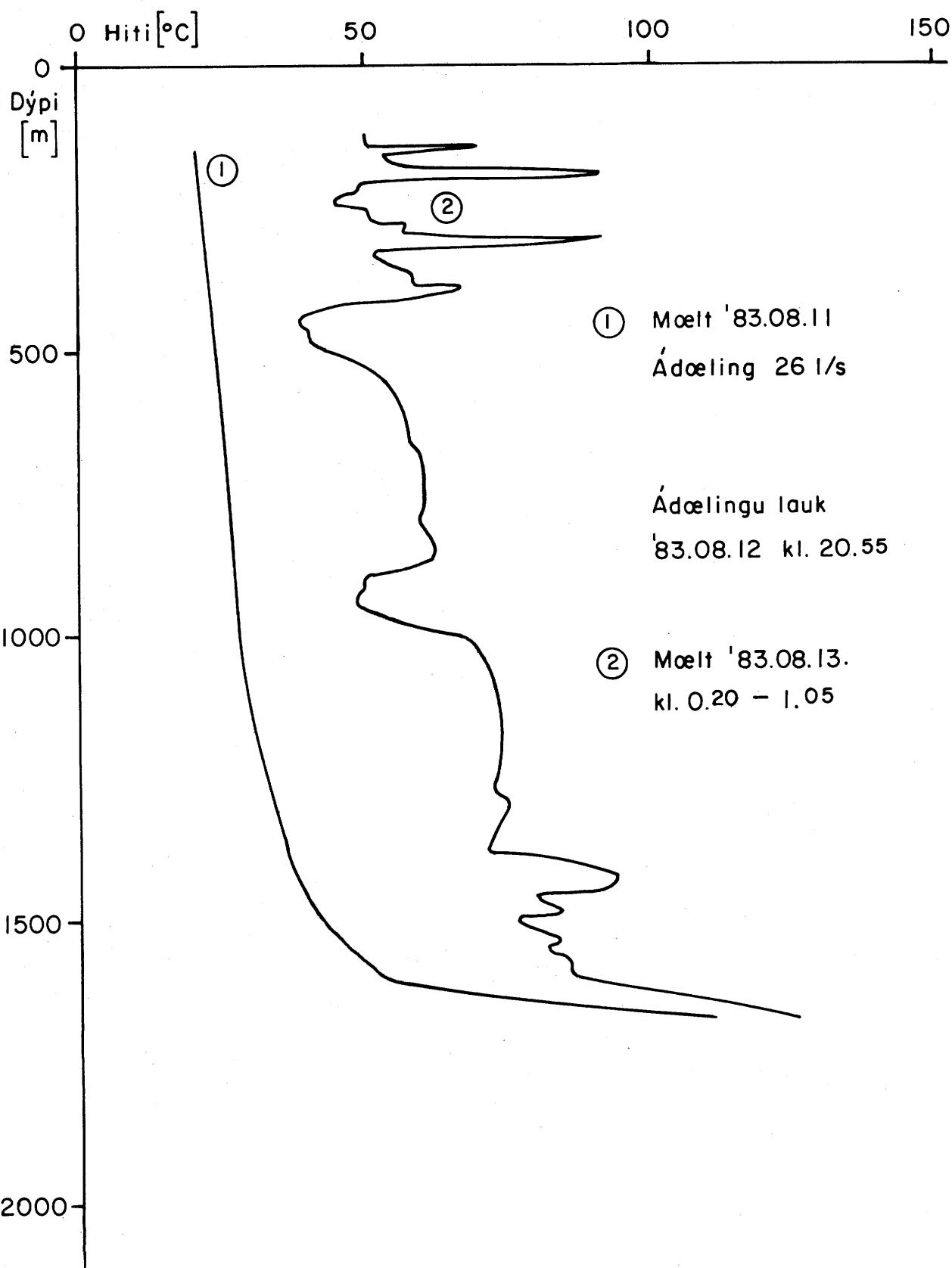


JHD·BM·6607·BS.
'83.09.113·E.K.

Mynd 9

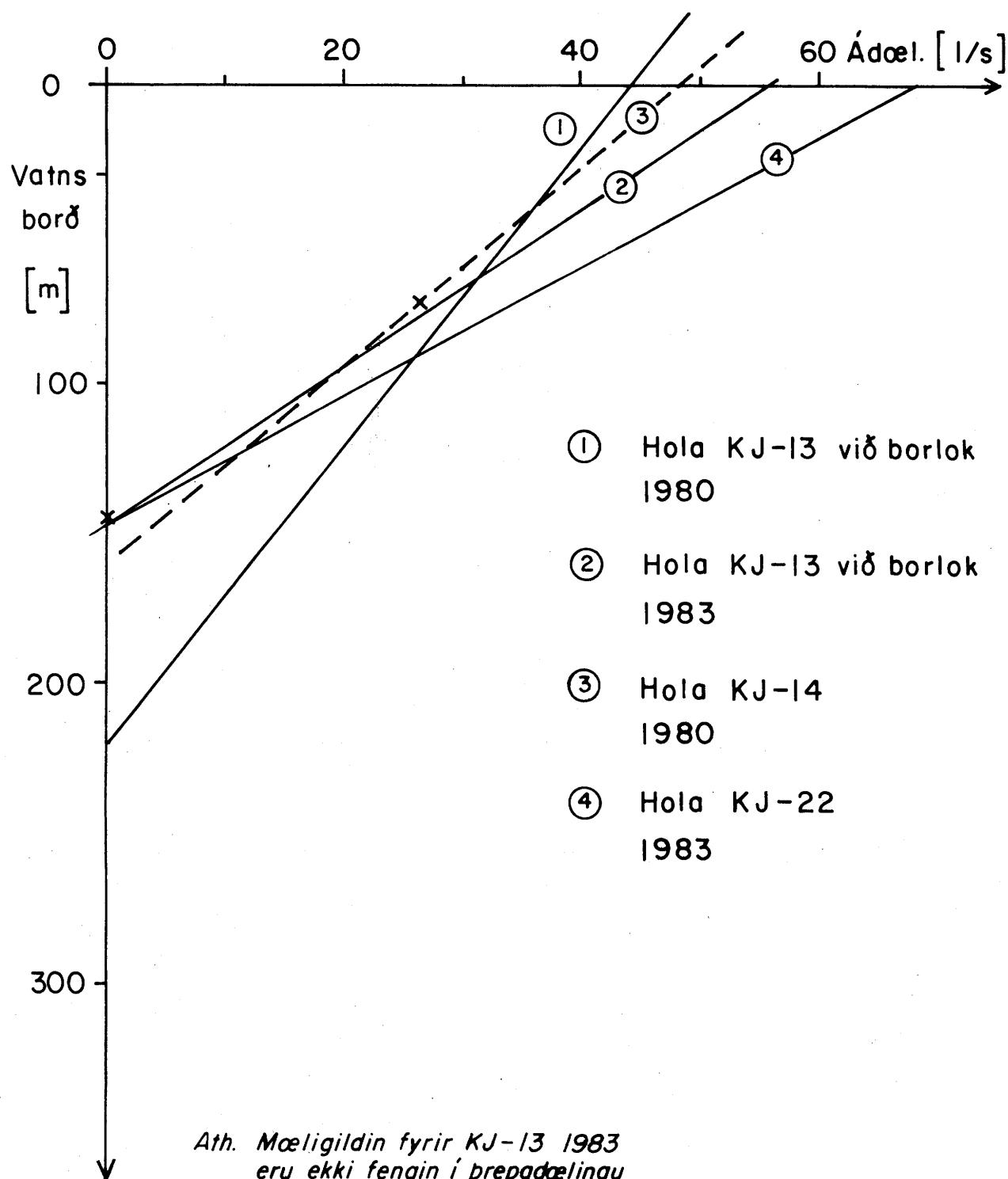
KRAFLA KJ-13

Hitamæling við borlok



KRAFLA

Vatnsborð í nokkrum Kröfluholum
við mismunandi ádælingu



VIÐAUKI

Föðringarskýrsla

FÓÐRUNARSKÝRSLA

Jötunn

VERK NR.	HOLA NR.	BORSTAÐUR		VERKKAUPI
638-1	KJ-13 e	Krafla		RARIK Kröfluvirkjun
VÍÐD HOLU	DÝPT HOLU	FÓÐRING NR.	FÓÐRUN FRAMKV. DAGS.	ÚTFYLLT
8 1/2"	1780	5	1983.08.11 - 12.	1983.08.12. D.S.

FJARLÆGÐ KJALLARABRÚN—KRAGI				2,67 m	RÖRATALNING		
FÓÐRING	PVERM. UTAN 7 5/8"	INNAN			LENGD	NR ¹⁾	ALLS m
	GERÐ J-55	ÞYNGD 26,4	lbs/ft		0,60	upp hengja	863,22 863,82
	TENGI 2 step non tapered thread compl. flush				8,31	1	872,13
	NOTAÐ 834,06 m	FRÁ KRAGA 1698,53 m			9,29	2	881,42
	KRAGI(FLANGS) Burns upphengja í 863,22 m				9,60	3	891,02
	SKÓR VEG 7 5/8"				9,83	4	900,85
	MIÐJUST. stk.	STEYPUT.	stk.		9,77	5	910,62
STEYPING	SEMENT		kg		9,37	6	919,99
	SEMENT		kg		9,58	7	929,57
	ÍBL.EFNI		kg		9,79	8	939,36
	ÍBL.EFNI		kg		9,17	9	948,53
	TAFAEFNI kg	EÐLISP. STEYPU			7,75	10	956,28
	STEYPUTÆKI				9,34	11	965,62
	STEYPINGARTÍMI		mín		9,27	12	974,89
	EFTIRDÆLING. MAGN	I TÍMI	mín		9,30	13	984,19
	STEYPA KOM UPP	<input type="checkbox"/> JÁ <input type="checkbox"/> NEI			9,09	14	993,28
	DÝPI Á STEYPU UTAN RÖRA		m		9,00	15	1002,28
FRÁGANGUR	STEYPT UTAN MEÐ EFTIR		h		9,03	16	1011,31
	SEMENT kg	ÍBL.EFNI	kg		9,30	17	1020,61
	SKORID OFAN AF EFTIR		h		9,33	18	1029,94
	STEYPA BORUD EFTIR		h		9,39	19	1039,33
	DÝPI Á STEYPU Í RÖRI		m		9,07	20	1048,40
	VERKTÍMI RÖR STEYPA TOPPUR TAFIR ALLS				8,44	21	1056,84
	h 17,5				8,82	22	1065,66
	ATH. 8 efstu rörin eða 75,54 m eru óraufuð.				9,82	23	1075,48
05.82 20x30FDH	Fóðrunarskýrsla fóðringar no 4 frá 1980 er fallin úr gildi þar sem tappi var settur ofan við Linerinn og steypt ofan á hann og borað síðan út úr holunni ný hola sem hallar til austurs						

1) X=MIÐJUSTILLAR. ÁVALLT ER TALIÐ FRÁ FLANGSI EÐA UPPHENGJU

VERK NR.	HOLA NR.	BORSTADUR	FØDRING NR.	BL.S.
638-1	KJ-13 e	Krafla	5	2

RÖRATALNING		
LENGD	NR	ALLS m
9,20	24	1084,68
9,65	25	1094,33
9,30	26	1103,63
9,42	27	1113,05
9,38	28	1122,43
9,32	29	1131,75
9,12	30	1140,87
9,21	31	1150,08
9,43	32	1159,51
9,25	33	1168,76
9,82	34	1178,58
9,44	35	1188,02
10,17	36	1198,19
9,47	37	1207,66
9,05	38	1216,71
9,52	39	1226,23
8,11	40	1234,34
8,87	41	1243,21
8,55	42	1251,76
9,49	43	1261,25
9,60	44	1270,85
9,02	45	1279,87
9,31	46	1289,18
9,52	47	1298,70
9,25	48	1307,95
9,18	49	1317,13

RÖRATALNING

LENGD	NR	ALLS m
9,42	50	1326,55
9,17	51	1335,72
8,26	52	1343,98
9,23	53	1353,21
9,50	54	1362,71
9,73	55	1372,44
7,68	56	1380,12
9,02	57	1389,14
9,21	58	1398,35
8,44	59	1406,79
9,23	60	1416,02
9,22	61	1425,24
9,71	62	1434,95
9,35	63	1444,30
9,24	64	1453,54
9,15	65	1462,69
9,76	66	1472,45
9,91	67	1482,36
9,73	68	1492,09
9,79	69	1501,88
9,06	70	1510,94
9,32	71	1520,26
9,27	72	1529,53
8,84	73	1538,37
9,48	74	1547,85
9,47	75	1557,32

