



**ORKUSTOFNUN**

**Rannsóknasvið**

# **KRAFLA, HOLA KJ-30**

**2. áfangi:  
Borun fyrir vinnslufóðringu  
frá 309-818 m dýpi**


**Ásgrímur Guðmundsson  
Dagbjartur Sigursteinsson  
Hilmar Sigvaldason  
Hjalti Franzson  
Kjartan Birgisson  
Sigurður Sveinn Jónsson  
Sigvaldi Thordarson**

**Unnið fyrir Landsvirkjun**

**1997**

**OS-97045**



<b>Skýrsla nr.:</b> OS-97045	<b>Dags.:</b> Ágúst 1997	<b>Dreifing:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til:
<b>Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill:</b> KRAFLA, HOLA KJ-30 2. áfangi: Borun fyrir vinnslufóðringu frá 309 - 818 m dýpi	<b>Upplag:</b> 25	
	<b>Fjöldi síðna:</b> 20	
<b>Höfundar:</b> Ásgrímur Guðmundsson, Dagbjartur Sigursteinsson, Hilmar Sigvaldason, Hjalti Franzson,, Kjartan Birgisson, Sigurður Sveinn Jónsson, Sigvaldi Thordarson	<b>Verkefnisstjóri:</b> Ásgrímur Guðmundsson	
<b>Gerð skýrslu / Verkstig:</b> Áfangaskýrsla, 2. verkáfangi	<b>Verknúmer:</b> 630 665	
<b>Unnið fyrir:</b> Landsvirkjun		
<b>Samvinnuaðilar:</b>		
<b>Útdráttur:</b> Lýst er borun 2. áfanga holu KJ-30 í Kröflu. Holan er á borplani holu KJ-19 í hlíðum Kröflu, og átti að skábora hana þaðan undir vesturhlíðar Kröflu. Holunni er eins og fleiri holum ætlað að skera tvær sprungur á 1000-2000 m dýpi. Vinna við þennan áfanga hófst 2.júlí og lauk 9. júlí. Verkið tók samtals 8 verkdaga. Borað var fyrir vinnslufóðringu frá 309 m niður á 818 m. Rakin er saga borunarinnar og gerð grein fyrir fóðrun holunnar og hefðbundnum mælingum, þ.e. á hita, halla, vídd, steypugæðum, svo og greiningu jarðlaga og ummyndunar eftir borsvarfi. Helsta vatnsæð áfangans er á 480-490 m dýpi. Borverkið er unnið af Jarðborunum hf. samkvæmt verksamningi.		
<b>Lykilorð:</b> Háhitavæði, nýting, vinnsluhola, borun, borholumælingar, jarðlög, ummyndun, vatnsæðar	<b>ISBN-númer:</b>	
	<b>Undirskrift verkefnisstjóra:</b> 	
	<b>Yfirfarið af:</b>	



**ORKUSTOFNUN**

Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknúmer 630 665

**Ásgrímur Guðmundsson, Dagbjartur Sigursteinsson, Hilmar Sigvaldason, Hjalti Franzson, Kjartan Birgison, Sigurður Sveinn Jónsson og Sigvaldi Thordarson.**

**KRAFLA, HOLA KJ-30**

**2. áfangi: Borun fyrir vinnslufóðringu frá 309 - 818 m dýpi**

**Unnið fyrir Landsvirkjun**

**OS - 97045**

**Júlí 1997**

ORKUSTOFNUN: Kennitala 500269-5379 - Sími 569-6000 - Fax 5688896

Netfang os@os.is - Heimasíða <http://www.os.is>

## Efnisyfirlit

1. Inngangur.....	3
2. Borsaga.....	3
3. Borholumælingar.....	8
4. Jarðlög, ummyndun og vatnsæðar.....	9

## Töfluskrá

Tafla 1. Gangur borunar fyrir 9 5/8" vinnslufóðringu með 12 ¼" borkrónu .....	4
Tafla 2. Mælingar á skoli og útreikningar á ferðatíma svarfs. ....	4
Tafla 3. Halla- og stefnumælingar í borun. Mælt dýpi, útreikningar á raundýpi, frávik frá lóðréttu og hallaupbygging.....	5
Tafla 4. Fóðrunarskýrsla .....	6
Tafla 4. Fóðrunarskýrsla, framhald. ....	7
Tafla 5. Mælingar í borun 2. áfanga.....	8

## Myndaskrá

Mynd 1. Upphitunarmæling fyrir niðursetningu .....	10
Mynd 2. Jarðlagasnið, mælingar á skoli og MWD-hita .....	11
Mynd 3. Rúmmál steypu skv. víddarmælingu.....	12
Mynd 4. Hitamæling fyrir CBL-mælingu.....	13
Mynd 5. Steypugæði mæld með CBL .....	14
Mynd 6. Sprengja til fóðringargötunar.....	15
Mynd 7. Verkdagar 2. verkáfangi.....	16
Mynd 8. Hitamælingar fyrir upptekt. ....	17
Mynd 9. Hitamælingar fyrir jarðlagamælingar .....	18
Mynd 10. Víddarmæling .....	19
Mynd 11. Jarðlagamælingar.....	20

## 1. INNGANGUR

Í þeim áfanga sem fjallað er um í þessari skýrslu var áætlað að bora fyrir vinnslufóðringu niður á allt að 800 m dýpi með 311 mm (12 ¼“) krónu og fóðra holuna með 244 mm (9 5/8“) skrúfuðum fóðurrörum. Fóðringin yrði steipt föst með sementsblöndu og steypugæði síðan metin með CBL-mælingu. Markar það lok áfangans þegar holulokinn er kominn á og borun vinnsluhluta neðan bordýpis 2. áfanga getur hafist.

Borverkið er unnið af Jarðborunum hf. samkvæmt útboðslýsingu Verkfræðistofu Guðmundar og Kristjáns hf og Orkustofnunar, KRA-08, og greinargerð sem henni fylgdi um forsendur fyrir hönnun og staðsetningu holu KJ-30 (ÁsG-97/03).

## 2. BORSAGA

Fyrsta áfanga borunar holu KJ-30 lauk um miðjan dag miðvikudaginn 2. júlí þegar lokið var við frágang á flangsi á öryggisfóðringu. Flangsinn var soðinn samkvæmt verklýsingu og suðan síðan röntgenmynduð. Þá settu bormenn upp viðeigandi öryggisbúnað á holutoppinn. Ofan á flangsinn var sett tengistykki með kæfingarstút, þar ofan á kom 12" API 900 WKM-loki, þá kom 12" Cameron stangaloki, síðan 12" Hydril belggosvari og efst var Grant róterandi pakkdós. Öryggislokar voru þrýstiprófaðir að kvöldi 2. júlí og reyndust þeir vera í lagi. Upp úr miðnætti aðfaranótt fimmtudagsins 3. júlí voru stengur settar niður að stungustykki og dælt á holuna í nærri þrjá tíma til kælingar. Borholumælingar Orkustofnunar mældu hita í stöngum að dælingu lokinni og hraða upphitunar (mynd 1). Holan reyndist hafa kólnað nokkuð jafnt niður en var um eða yfir 100°C við botn. Stangir voru þá teknar upp og að hluta brotnar út. Bormenn frá Halliburton voru komnir á staðinn og hófust handa við að setja Dynadrill bormótor í holuna, og var steypa boruð út með honum. Uppbygging borstrengsins var með þeim hætti að við 12 ¼" borkrónu af gerðinni EHP-51-HDL frá Reed var tengd 9 5/8" Dynadrill F2000S bormótor. Ofan á mótorinn kom stýring og þar ofan við var MWD-álagsstöng með innibygðum mælitækjum. Því næst kom önnur stýring og þar ofan á voru tvær ryðfríar Monel-álagsstangir og síðan tóku við álagsstangir Jötuns, tengistykki og borstangir.

Niðurstæðing strengsins hófst rétt fyrir hádegi og tók um 6-7 klukkustundir enda voru stangirnar tíndar niður og kælt á milli í neðri hluta holunnar. Borun í steypu hófst um kl 18:30 að kvöldi fimmtudagsins 3. júlí og stóð í um tvo tíma. Dýpi á steypuborð þegar borun hófst var 263 metrar. Borun í berg hófst á tæplega 309 metra dýpi um klukkan 21:30 sama kvöld og var síríti þá stilltur. Borun fór vel af stað. Álag var í fyrstu um 25-35.000 pund og þrýstingur á dælum 700-800 PSI. Halli holunnar skv. mælitækjum Halliburton var 1,3° í byrjun borunar, á um 310 metra dýpi. Drifborð borsins sneri borstrengnum og mótornum á fyrstu tveimur stöngum en eftir þriðju stangaribætingu var stefnumælt og streng snúið í væntanlega stefnu og borstreng slakað niður með drifborðið í fastri stöðu. Dýpi holunnar var þá 326 metrar (KOP). Reglulega var fylgst með því hvert bormótorinn stefndi og strengnum hnikað til að leiðrétta stefnuna. Leitast var við að halda stefnu innan gefinna marka, 15° ±15°, eins og þau er gefin upp í greinargerð ÁsG-97/03.

Borun gekk vel og lauk að morgni laugardagsins 5. júlí eins og fram kemur í töflu 1. Þegar borinn var í 790 metra dýpi var ákveðið að dæla í 30 mínútur og skola upp svarfi af botni. Nokkru ofan við fóðringardýpi er þykkt meðalgróft dólerítinnskot og sáust menjar um það í svarfi frá botni holunnar. Neðan innskotsins kom í ummyndað nokkuð kristallað túff. Jarðfræðingar fluttu smásjá og annað á borstað og fylgdust með svarfinu jafnóðum og sýnin voru tekin. Ákveðið var að bora tæpa eina stöng til viðbótar og kanna hvort farið yrði niður úr túffinu. Borun var aftur stöðvuð í tæpum 800 metrum og skolað. Ennþá var túffið áberandi og ein stöng boruð til viðbótar. Skolað var í 810 metrum og svarfið skoðað að lokinni 30 mínútna dælingu. Einni stöng var bætt í og hún boruð í tveimur áföngum, fimm metrar í senn og skolað og sýnum safnað á milli. Lokadýpi var 819 metrar. Skolað var upp úr holunni og

svarfið skoðað sem fyrr. Í neðstu metrunum var túffið kristallaðra og minna ummyndað og traustara en fyrir ofan. Því var ákveðið að hætta þar borun.

Í töflu 2 og á mynd 2 eru sýndar mælingar á skolvatni meðan á borun stóð. 7-8 l/s tap kom strax undir öryggisfóðringunni og þéttist það að hluta til. Á bilinu 415 - 484 m dýpi fór skoltapið úr 3 í 6 l/s. Holan þéttist nokkuð fljótlega á eftir og urðu litlar breytingar þar til komið var í fóðringardýpi, en í skolun jókst skoltapið smám saman upp í 20 l/s.

Holan var kæld fram undir hádegi og var botnfall mælt um 14 metrar. Blönduð var borleðja úr 56 pokum ásamt tveimur pokum af valhnetuskeljabrotum og tveimur pokum af glimmer. Þessum tappa var dælt í holuna og botnfallinu skolað upp. Botnfallið var mælt um klukkan 22:00 um kvöldið og reyndist það vera um 6 metrar og tapið í holunni eins og áður sagði um 20 l/s. Undir miðnætti var hafist handa við að taka strenginn upp. Sunnudagurinn fór í upptekt og kælingu og undirbúning fóðringar. Strengurinn var tekinn upp skömmu fyrir miðnætti á sunnudag. Venjubundnar mælingar voru gerðar í opinni holu. Meðal annars var víddarmælt og reiknað út það rúmmál er steypan þurfti að fylla og er það sýnt á mynd 3. Fóðring var sett niður aðfaranótt mánudagsins og er fóðringarendi í 804,60 metrum mælt frá flangsi. Borstrengur var tengdur við stungustykki og vatni dælt á holuna frá því um kl 18:00 á mánudag.

**Tafla 1.** Gangur borunar fyrir 9 5/8" vinnslufóðringu með 12 1/4" borkrónu.

Borkróna	Dagur	Borun (m)	Bortími (klst)	Meðalborhraði (m/klst)	Tími á borkrónu (klst)	Dýpi (m)
EHP 51 HDL	3. júlí	24	2,5	9,6	2,5	333
EHP 51 HDL	4. júlí	384	21	18,3	23,5	717
EHP 51 HDL	5. júlí	102	4	25,5	27,5	819

**Tafla 2.** Mælingar á skoli og útreikningar á ferðatíma svarfs.

Dags.	Tími	Dýpi	Þrýstingur	Dæla 1	Dæla 1	Dæla 2	Dæla 2	Dæling alls	Tap	Skolhraði	Tími frá botni	Svarf	TFB
		m	PSI	slög	l/s	slög	l/s	l/s	l/s	m/min	min	m/min	min
03.07.97	22:00	315		40	7,41		0,00	7,41	7,60	-0,47	-667,42	-5,47	-57,57
04.07.97	02:00	360	950	130	24,09	127	23,53	47,62	3,27	111,34	3,23	106,34	3,39
04.07.97	06:15	415	1000	130	24,09	130	24,09	48,18	3,86	111,26	3,73	106,26	3,91
04.07.97	10:20	484	1050	130	24,09	130	24,09	48,18	6,07	105,71	4,58	100,71	4,81
04.07.97	14:00	532	1050	130	24,09	130	24,09	48,18	2,44	114,82	4,63	109,82	4,84
04.07.97	08:05	604	1150	130	24,09	130	24,09	48,18	1,21	117,91	5,12	112,91	5,35
04.07.97	22:00	680	1200	130	24,09	130	24,09	48,18	2,08	115,73	5,88	110,73	6,14
05.07.97	02:00	736	1150	130	24,09	130	24,09	48,18	2,97	113,49	6,48	108,49	6,78
05.07.97	08:30	819	1000	131	24,27	131	24,27	48,55	6,10	106,57	7,69	101,57	8,06
05.07.97	09:30	819	1000	131	24,27	131	24,27	48,55	13,39	88,26	9,28	83,26	9,84
05.07.97	10:30	819	1000	131	24,27	131	24,27	48,55	15,23	83,65	9,79	78,65	10,41
05.07.97	11:30	819	1000	131	24,27	131	24,27	48,55	17,06	79,05	10,36	74,05	11,06
05.07.97	12:30	819	1000	131	24,27	131	24,27	48,55	19,48	72,98	11,22	67,98	12,05

Fóðring var steyppt þriðjudaginn 8. júlí og hófst blöndun steypu í steypublöndunartæki klukkan 08:17. Steypingin tók alls eina klukkustund. Steypu var dælt í 50 mínútur, frá klukkan 08:17 og til 09:07 þá hófst eftirdæling og varði hún í tíu mínútur. Steypingu lauk klukkan 09:17. Dæluþrýstingur fór hæst í 6 bar í eftirdælingu og benti það til þess að steypan hafi ekki náð hátt upp á milli fóðringanna en annað koma á daginn þegar steypan var mæld. Útreiknaður þrýstingur á súlunni hefði átt að vera í grennd við 40 bar. Eðlisþyngd steypunnar var á bilinu 1,55 til 1,70 en oftast í grennd við 1,57. Vatn kom upp klukkan 08:57 í átta mínútur og hætti síðan að koma. Steyppt var úr 48 tonnum.

Starfsmenn borholumælinga Orkustofnunar hitamældu holuna um kl. 18:00 á þriðjudag (mynd 4), réttum átta tímum eftir að steypingu lauk. Að hitamælingu lokinni var CBL-mælt

og steypuborð fundið á 163,3 metra dýpi eins og sést á mynd 5. Ákveðið var að skjóta göt á fóðringu og var sprengja undirbúin (mynd 6). Sprengt var um klukkan 20:30, vatnsborð datt niður og bormenn hófust handa við að koma steypuhaus á fóðringarenda og gera steypuþæki klár. Steyping efri hluta fóðringar hófst klukkan 22:36 og var steypu dælt í 9 mínútur. Eftirdæling varði í aðrar 9 mínútur. Steypa kom upp með fóðringum klukkan 22:52. Eðlisþyngd steypu sem fór niður var frá 1,63 til 1,67. Allar frekari upplýsingar um fóðringuna og steypingu hennar er að finna í fóðrunarskýrslu í töflu 4.

Morguninn eftir var kannað hvort steypa hefði sigið og öryggislokar losaðir af. Steypt var úr 10 pokum af sementi niður með fóðringu þegar skorið hafði verið ofan af. Gengið var frá fóðringarenda og WKM 10" API 900 loki settur á.

Öðrum áfanga verksins lauk þegar gengið hafði verið frá fóðringarenda og endanlegur holuloki hefur verið settur á. Alls tók verkáfanginn 8 verkdaga, verkið hófst um miðjan dag miðvikudaginn 2. júlí og lauk um miðjan dag miðvikudaginn 9. júlí eins og sýnt er nánar á mynd 7.

**Tafla 3.** Halla- og stefnumælingar í borun. Mælt dýpi, útreikningar á raundýpi, frávik frá lóðréttu og halluppbygging.\*

Mælt dýpi (m)	Halli (°)	Stefna (°)	Raun-dýpi (m)	Hliðrun (m)	Hnit í holutoppi	m frá	DLS (°/30m)	Byggingarhraði (°/30m)	Ráp (°/30m)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 N	0,00 E	0,00	0,00	0,00
308,00	1,10	270,10	307,98	-0,76	0,01 N	2,96 W	0,11	0,11	0,00
336,00	2,30	338,80	335,97	-0,38	0,53 N	3,43 W	2,31	1,29	73,61
366,00	4,00	9,50	365,93	1,15	2,12 N	3,47 W	2,34	1,70	30,70
394,00	6,20	14,90	393,81	3,64	4,55 N	2,92 W	2,41	2,36	5,79
422,00	8,50	19,20	421,58	7,21	7,96 N	1,85 W	2,53	2,46	4,61
451,00	10,50	23,20	450,18	11,99	12,44 N	0,10 W	2,28	2,17	4,14
480,00	13,20	19,10	478,55	17,93	18,02 N	2,04 E	2,83	2,69	-4,24
508,00	15,10	25,60	505,70	24,71	24,33 N	4,66 E	2,65	2,04	6,96
537,00	17,20	19,10	533,56	32,70	31,79 N	7,69 E	2,86	2,17	-6,72
594,00	20,90	14,00	587,43	51,28	49,63 N	12,91 E	2,13	1,95	-2,68
623,0	22,80	12,30	614,35	62,07	60,14 N	15,36 E	2,07	1,97	-1,76
652,00	24,80	7,30	640,88	73,71	71,66 N	17,33 E	2,94	2,07	-5,17
680,00	26,50	6,30	666,12	85,70	83,70 N	18,76 E	1,88	1,82	-1,07
709,00	28,60	8,30	691,84	98,99	97,00 N	20,48 E	2,37	2,17	2,07
737,00	30,50	8,90	716,19	112,72	110,65 N	22,54 E	2,06	2,04	0,64
765,00	31,30	13,10	740,22	127,05	124,76 N	25,29 E	2,46	0,86	4,50
793,00	32,60	13,80	763,98	141,86	139,17 N	28,74 E	1,45	1,39	0,75
803	32,70	14,20	772,40	147,26	144,40 N	30,04 E	0,71	0,30	1,20

\*Halliburton survey report







### 3. BORHOLUMÆLINGAR

Holan var hitamæld snemma morguns þann 3. júlí 1997 til að skoða hve langt væri óhætt að setja borstrenginn niður vegna hita. Hitamælir settist á stungustykkið í 255 m dýpi og var fylgst með upphitun á því dýpi í um hálf klukkustund og hitamælt á uppleið aftur.

Holan hitnar um 8-10 gráður á klst. og eru hitamælingarnar sýndar á mynd 1.

Holan var þessu næst hitamæld kl. 13:40 þann 5. júlí. Borun lauk um morguninn og var holan skoluð fram til kl. 13:00 en þá var botnfallið mælt. Skipt var yfir á utanádælingu kl. 13:00 og tók holan við um 25 l/s. Mælitækin í álagsstöngunum (MWD) voru um 20 m ofan við borkrónu og til að slaka ekki hitamæli niður á þau var mælt niður í 775 m og fylgst með upphitun á því dýpi í um hálf klukkustund og síðan var hitamælt aftur á uppleið.

Þessar hitamælingar í borstreng eru sýndar á mynd 8. Fram kemur á þeim að ádælingin fer að mestu út á 480 - 490 m dýpi og hitnar holan um 10 °C á tímanum milli mælinganna, sem var ein klukkustund.

Lokið var við að taka upp borstreng um kl. 05 að morgni 6. júlí. Holan var hitamæld áður en byrjað var á jarðlagamælingunum og að þeim loknum. Þessar hitamælingar eru sýndar á mynd 9 en ádæling var um 25 l/s sem fór öll út á 480 -490 m dýpi. Neðan þessa dýpis hitnar holan og var hitinn í botni kominn yfir 145 gráður á 805 m dýpi og ekki þorandi að fara með hitamælinn í meiri hita.

Víddarmælingin er sýnd á mynd 10 en á henni sést að holan er mjög lítið útvöskuð og enga skápa að sjá ef undan er skilinn skápur rétt neðan við 13 3/8" fóðringuna. Sá skápur myndaðist vegna þess að ekki tókst að koma fóðringunni niður í borað dýpi vegna botnfalls.

Jarðlagamælingarnar, þar sem mældar eru nifteindir, náttúrulegt-gamma, 16" og 64" viðnám, eru sýndar á mynd 11.

Á nifteindamælingunni kemur fram þétt berg á bilinu 550 - 610 m dýpi, en þessi kafli hitnaði einna hraðast upp eftir að skolun lauk. Þessi kafli tók því ekki við eins miklu kælivatni eins og bergið víðast hvar í holunni og hitnar því hraðar upp að lokinni kælingu. Sama er að segja um kaflann 700 - 750 m, en milli þessara kafla er upphitunin hægari (610 - 660 m).

Gammamælingin sýnir nokkuð svipuð gildi í opna hluta holunnar.

Viðnámsmælingarnar sýna nokkuð lágt viðnám (10-30 Ohmm) neðan við 500 m en þar ofan við er viðnámið hærra og breytilegra. Þarna eru nokkuð áberandi skil og svo er að sjá að skoltapið sé á þessum skilum. Í töflu 5 eru sýndar allar mælingarnar í þessum áfanga.

**Tafla 5.** Mælingar í borun 2. áfanga.

3.júlí	N	Mælt í 13 3/8" fóðringu v. niðursetn borstrengs	h0703052.dat
3. júlí		Upphitun á 255 m með tíma	t0703053.dat
3. júlí	U	Hitamælt upp til að skoða upphitun	h0703062.dat
5. júlí	N	Hitamælt í borstreng	h0705134.dat
5. júlí		Upphitun á 775 m með tíma	t0705141.dat
5.júlí	N	Hitamælt upp til að skoða upphitun	h0705144.dat
6. júlí	N	Hitamælt strax eftir upptekt á borstreng	h0706055.dat
6. júlí	U	Víddarmæling X-hluti	x0706064.dat
6. júlí	U	Víddarmæling Y-hluti	y0706064.dat
6.júlí	U	N-N mæling	n0706074.dat
6. júlí	U	Nat-gammamæling	g0706074.dat
6. júlí	U	16" viðnámsmæling	s0706090.dat
6. júlí	U	64" viðnámsmæling	l0706090.dat
6. júlí	U	SP mæling 6. júlí	a0706090.dat
6. júlí	N	Hitamælt eftir jarðlagamælingar	h0706093.dat

#### 4. JARÐLÖG, UMMYNDUN OG VATNSÆÐAR

Sýnum af borsvarfi var safnað í 125 ml dósir á tveggja metra fresti eins og venja er við sambærileg verk og sáu bormenn um þann þátt. Sýnin voru flutt á rannsóknarstofu í stöðvarhúsi Kröfluvirkjunar og svarfið þvegið og skoðað. Staðarjarðfræðingur fylgdist jafnharðan með gerð jarðlaga og ummyndun meðan á borun stóð. Upphleðslumyndanir eru líkar því sem gerist í holu KJ-19 sem er aðeins í um 30 metra fjarlægð.

Einfölduð mynd af jarðlögum er sýnd á mynd 2 og er í grófum dráttum sem hér segir:

300-326 m: Móbergsbreksía, túffrík. Hlutkristölluð breksía að stærstum hluta en við og við koma inn linsur af ljósu mjög ummynduðu og útfellingaríku túffi.

326-500 m: Hraunlagamyndun. Efsta lagið er tiltölulega fersklegt en ummyndun vex þegar neðar dregur. Kargi er á milli hraunlaganna og ummyndun mest í honum. Efsti hlutinn er gerður úr meira afgerandi basaltlögum með karga á milli úr mismunandi basaltgerðum. Neðan við 385 metra tekur við mjög einsleit syrpa af ummynduðu basalti þar sem lagmót eru mjög óglögg.

500-750 m: Innskotamyndun. Efst í þessari syrpu er fínkorna - dulkorna basalt. Slitrótt innskot í efsta kaflanum og merki um hraunlög inn á milli eða í nánd. Neðan við 552 metra er þykkt, þétt og einsleitt dólerít innskot sem kemur jafnframt vel fram í nifteindamælingu. Innskot þetta er um 70 metrar á þykkt og neðan við taka við slitrótt innskot eins og ofan við sem enda í fínkorna basalti, þétu innskotsbergi við jaðarinn og blöðróttum hraunlögum.

750-819 m: Móbergsmýndun. Túffrík efst en verður kristallaðri og breksíulegri þegar neðar dregur. Ummyndun mjög mikil.

Ummyndun er breytileg og fer það eftir gerð og samsetningu jarðlaga. Að jafnaði er ummyndunin mest í móberginu og í jaðri innskotanna en einnig er talsverð ummyndun í basalhraununum sem eru rík af holu- og sprungufyllingum. Holu- og sprungufyllingar eru eðlilega minna áberandi í innskotunum sem eru þétt og nær blöðrulaus en oxun er talsvert áberandi. Klínópýroxen-ummyndun er sjáanleg á fáeinum stöðum í jöðrum innskotanna. Kalsít, kvars og pýrít finnast í flest öllum sýnum. Epidót finnst fyrst á 340-350 m dýpi og aftur nokkru neðar, eða á um 490 metra dýpi og finnst svo til samfelld þaðan og niður á botn holunnar. Sama má segja um klórít sem finnst nokkuð samfelld niður alla holuna. Wairakít finnst í efri hluta holunnar neðan við 450 metra eða þar um bil fer það að verða slitrótt og hverfur síðan alveg litlu neðar.

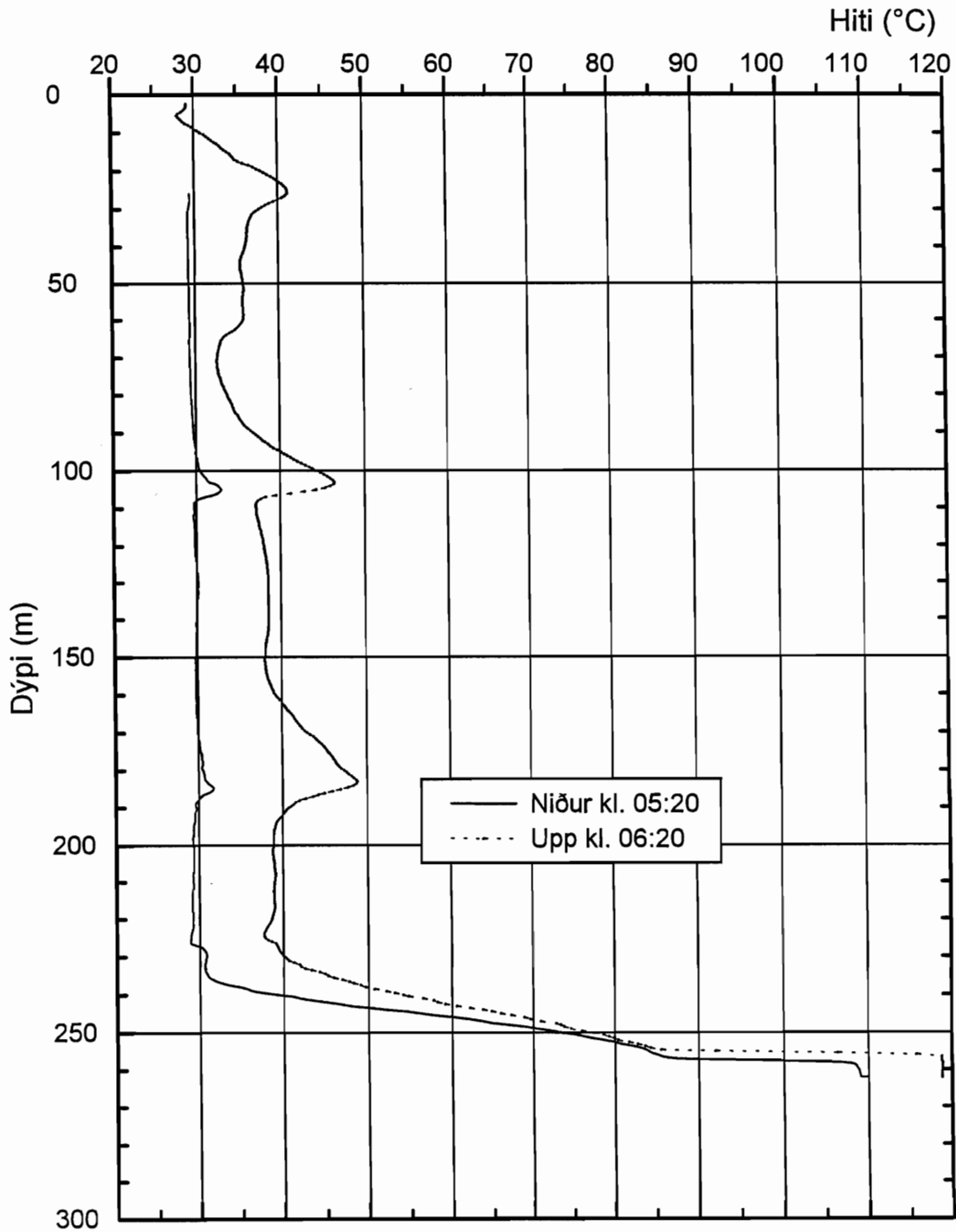
Almennt má segja að ummyndun sé mikil. Epidót finnst frekar ofarlega og gæti bent til vatnsæðar, staðbundinnar hitunar, sprungu eða þess háttar. Berghiti er almennt kominn í kringum 250 °C á um 500 metra dýpi samkvæmt ummyndunarsteindum. Umhverfis innskotin eða í jöðrum þeirra er annars konar ummyndun en sú sem er af völdum svæðisbundinnar upphitunar. Þar er "kontakt-ummyndun" vegna innskota ráðandi og klínópýroxen til staðar og verður sú ummyndun vegna hitunar grannbergins þegar innskot sker eða treður sér inn í jarðlagastaflann.

Á 480 - 490 m dýpi er aðalæð holunnar og erfitt er að staðsetja aðrar æðar, en veikar vísbendingar eru um æðar í innskotakaflanum, þá á um 600 m og svo frá 700 - 750 m dýpi.

Orkustofnun  
Borholumælingar

KRAFLA HOLA KJ-30, 2. áfangi  
Hitamælingar 3/7/1997  
Áður en borstrengur er settur niður

6-7-1997  
HS/STHOR/KB



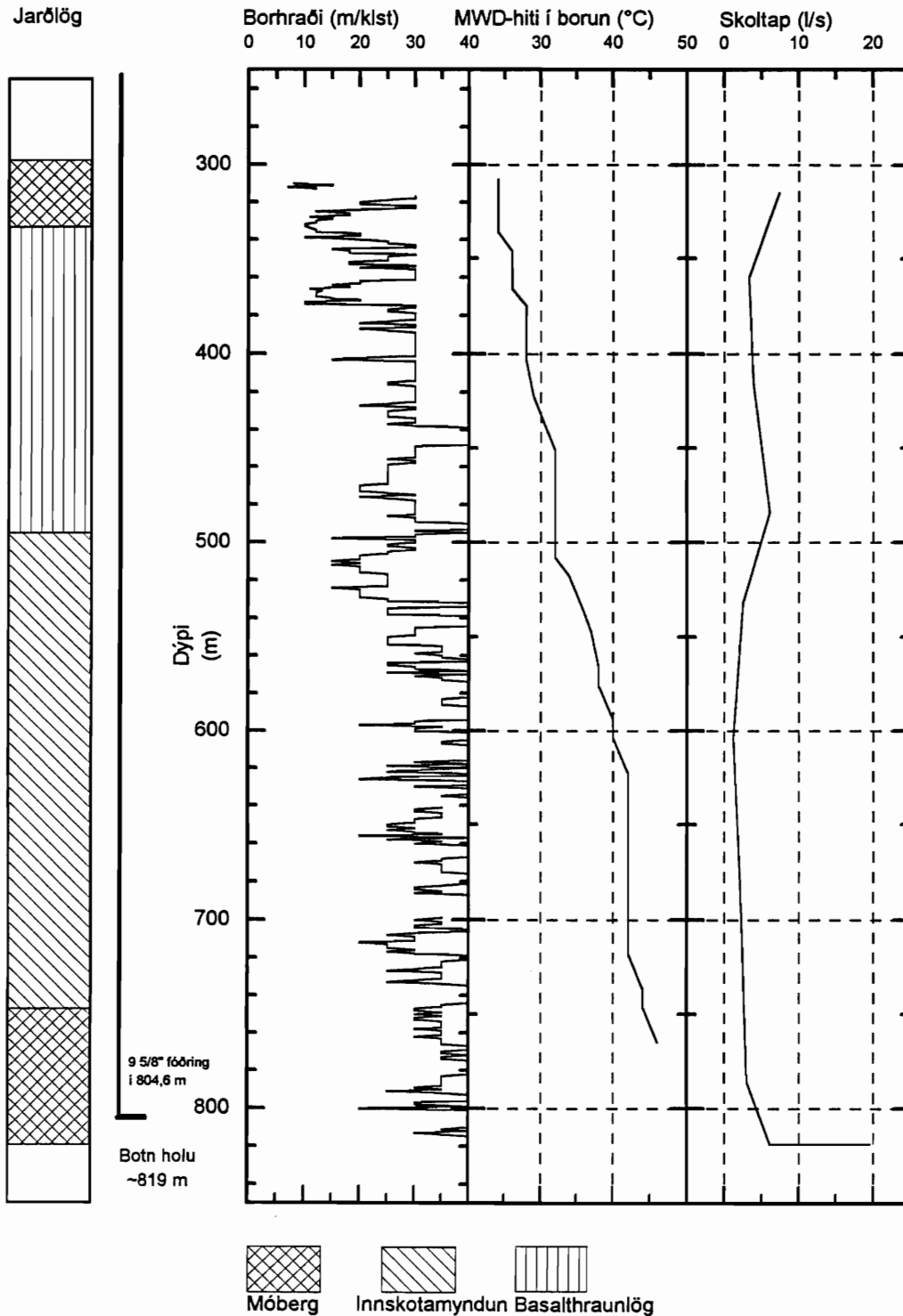
Mynd 1. Upphitunarmæling fyrir niðursetningu.



ORKUSTOFNUN  
ROS

ÁsG/SSJo/GSv/HF 10.07.97

Krafla hola KJ-30, 2. áfangi  
Einfaldað jarðlagasnið, borhraði, MWD-hiti og skoltap

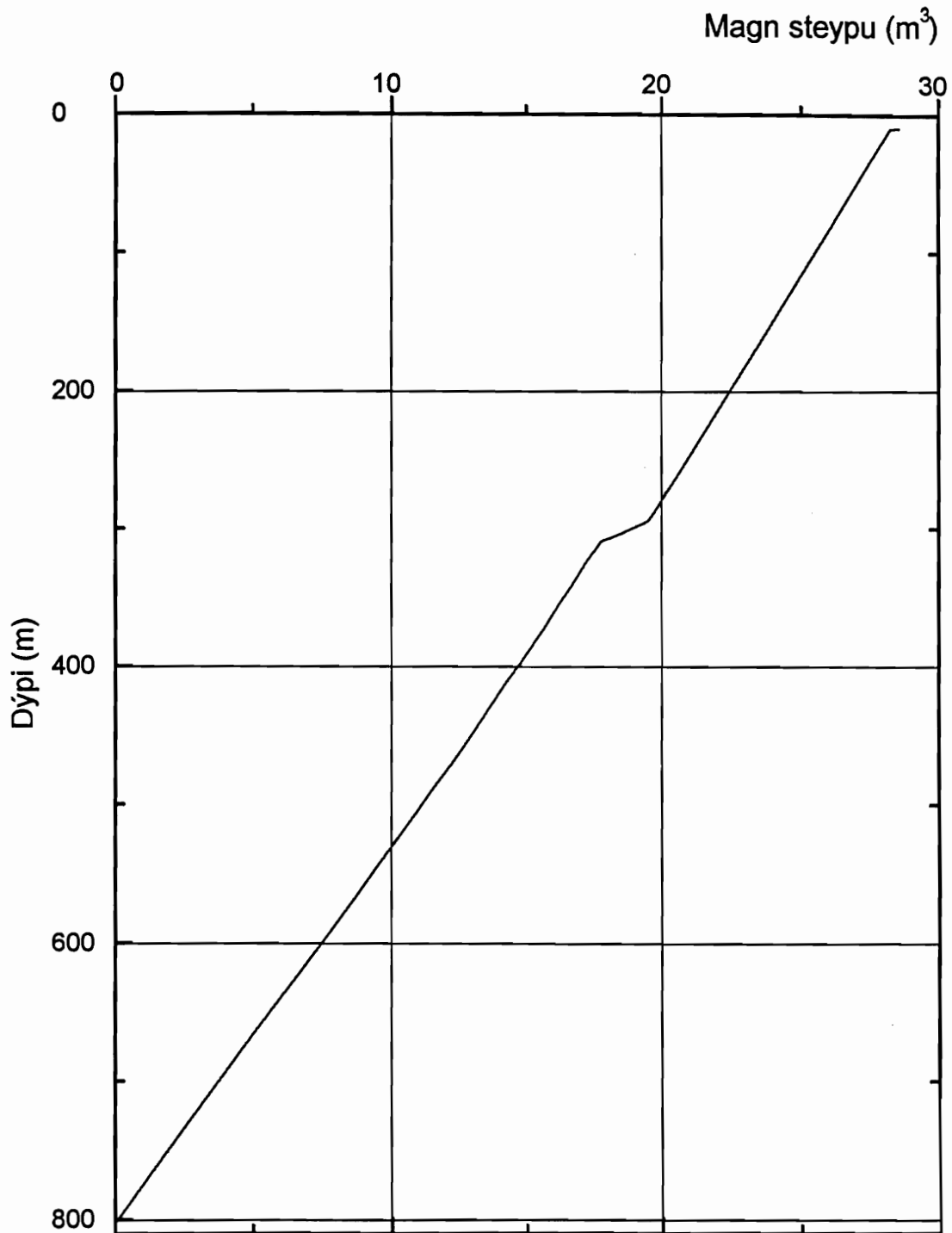


Mynd 2. Jarðlagasnið, mælingar á skoli og MWD-hita.

Orkustofnun  
Borholumælingar

7-7-1997  
HS/STHOR/KB

KRAFLA HOLA KJ-30  
Steypumagn - 9 5/8" fóðring

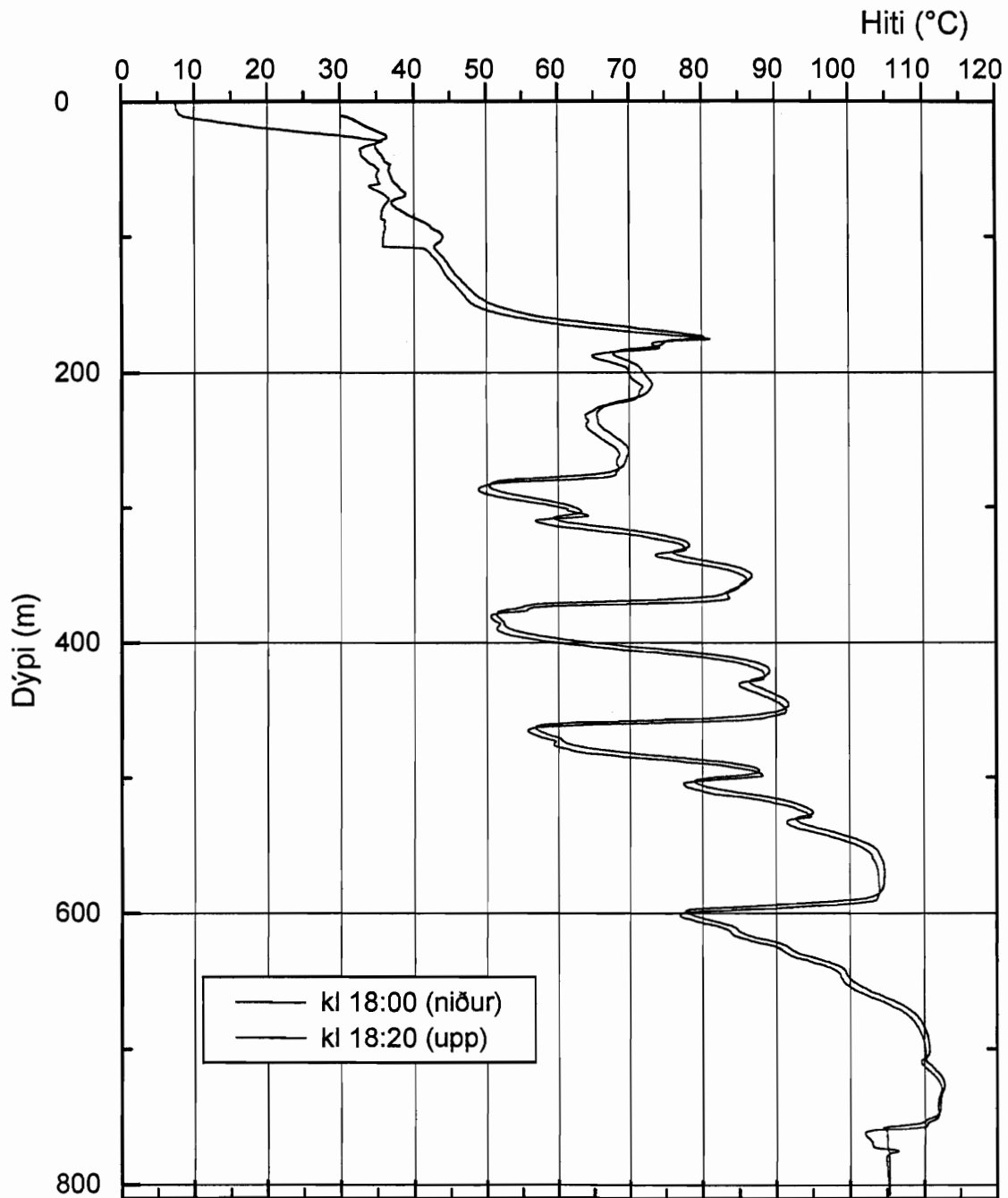


Mynd 3. Rúmmál steypu skv. viddarmælingu.

Orkustofnun  
Borholumælingar

KRAFLA HOLA KJ-30  
Hitamælingar 8/7/1997  
Fyrir CBL mælingu

9-7-1997  
HS/STHOR/KB

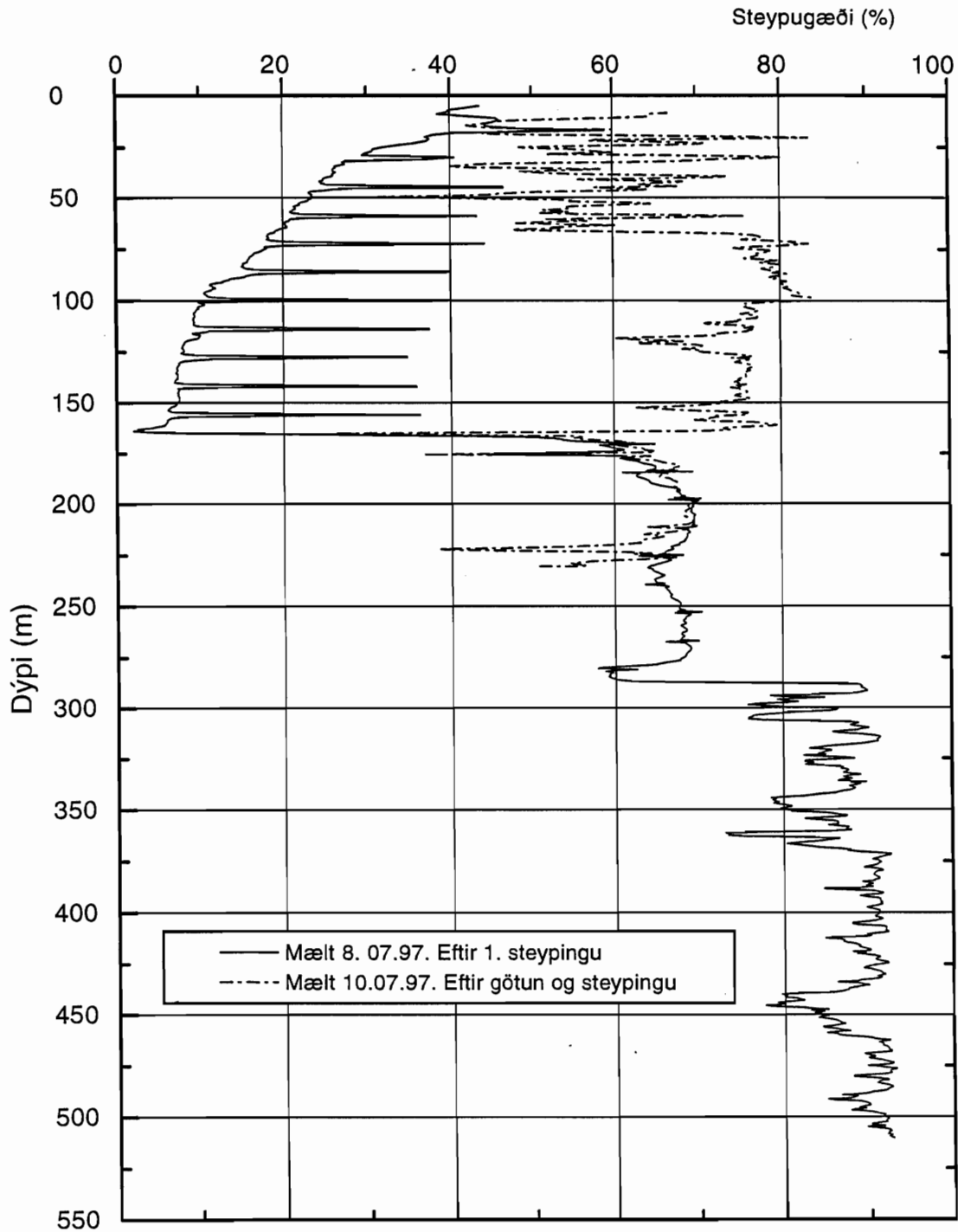


Mynd 4. Hitamæling fyrir CBL-mælingu.

Orkustofnun  
Borholumælingar

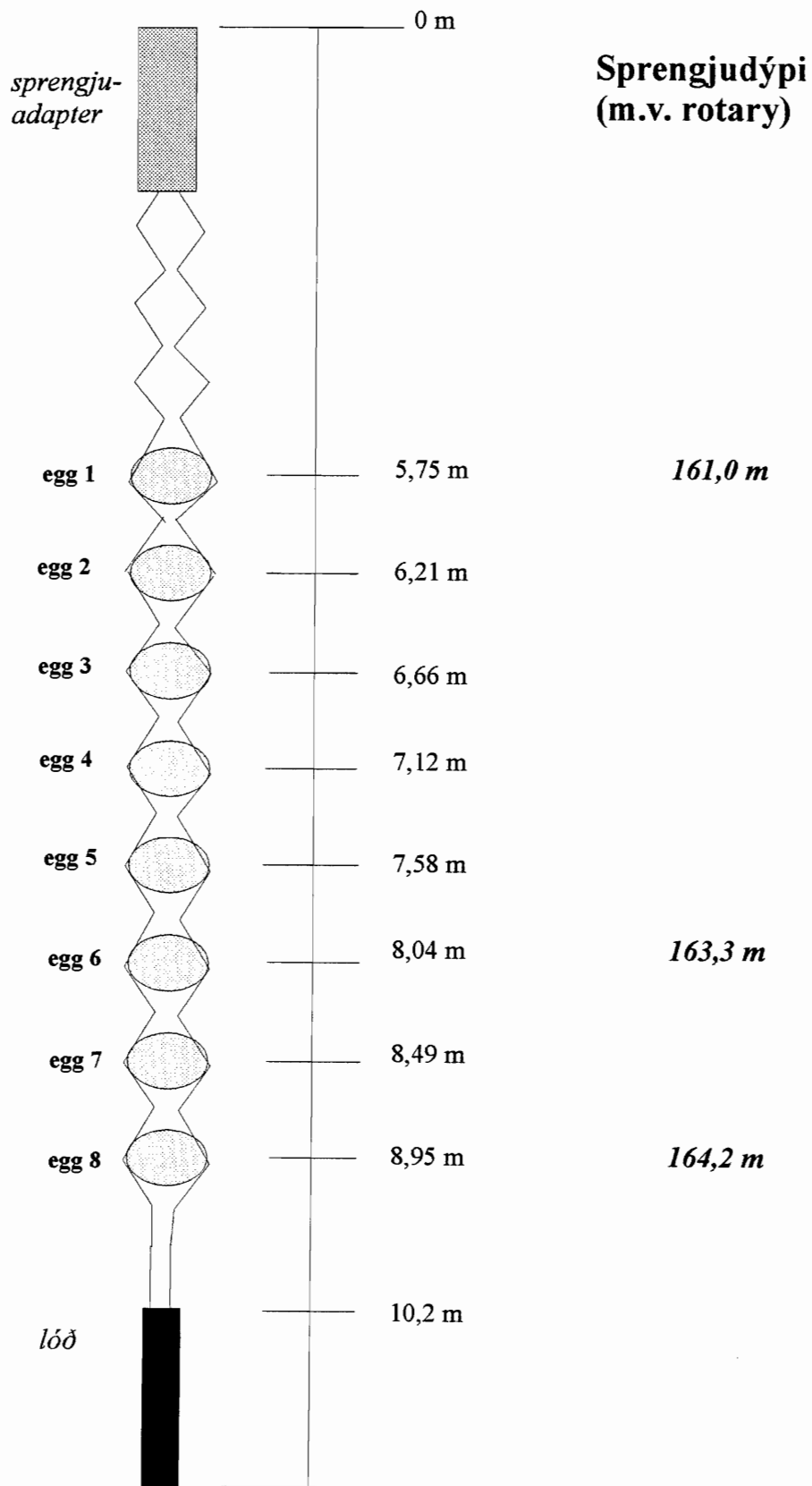
KRAFLA HOLA KJ-30  
Steyping 9 5/8" vinnslufóðringar

BS 10-9-1997



Mynd 5. Steypugæði mæld með CBL.





Sprengt 8/7/1997 kl 21:44  
steypuyfirborð áætlað í 163.3 m

Mynd 6. Sprengja til fóðringargötunar.

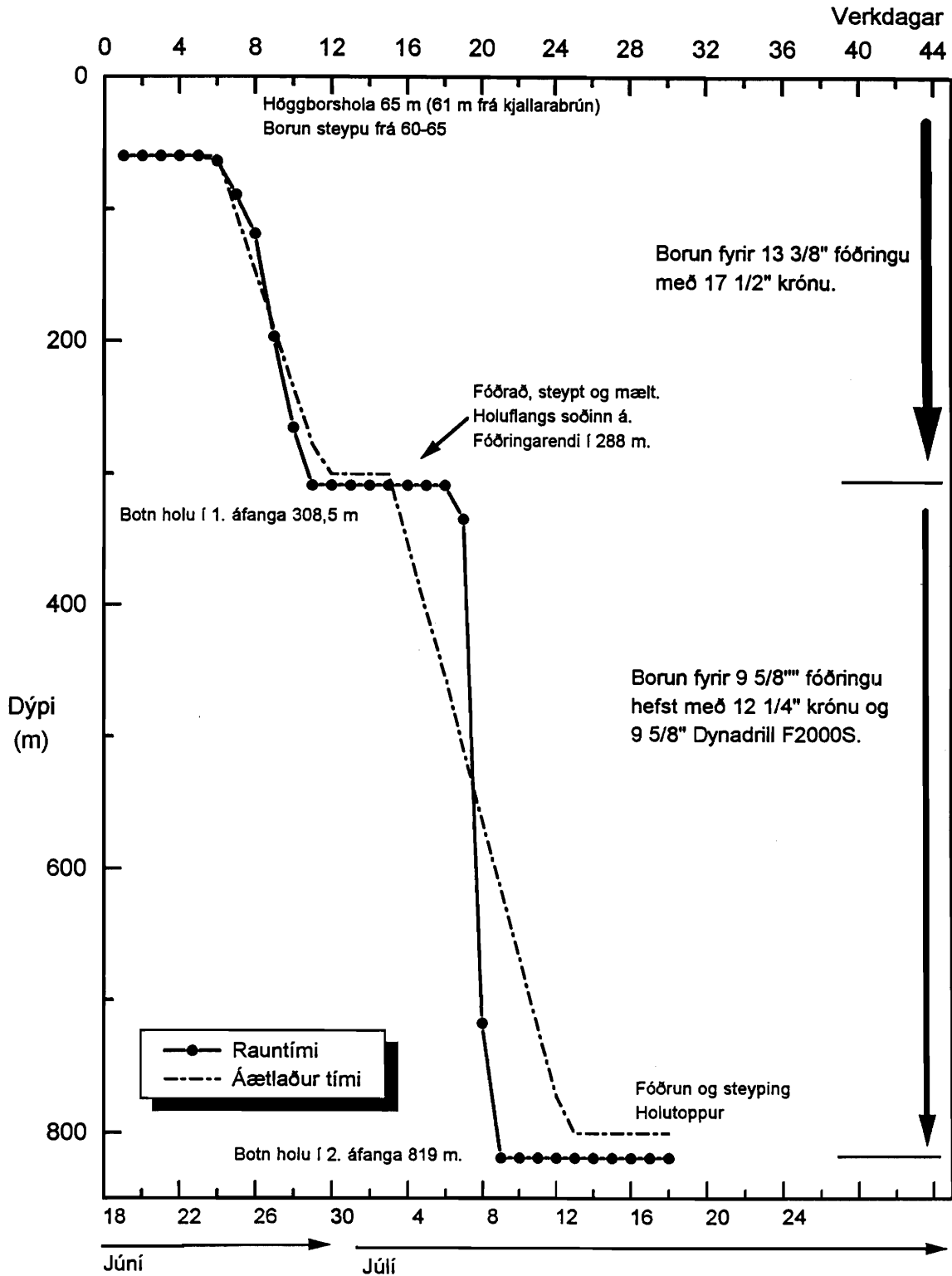


ORKUSTOFNUN  
ROS

# KRAFLA HOLA KJ-30

## Gangur borunar

SSJo/HF  
10-07-97

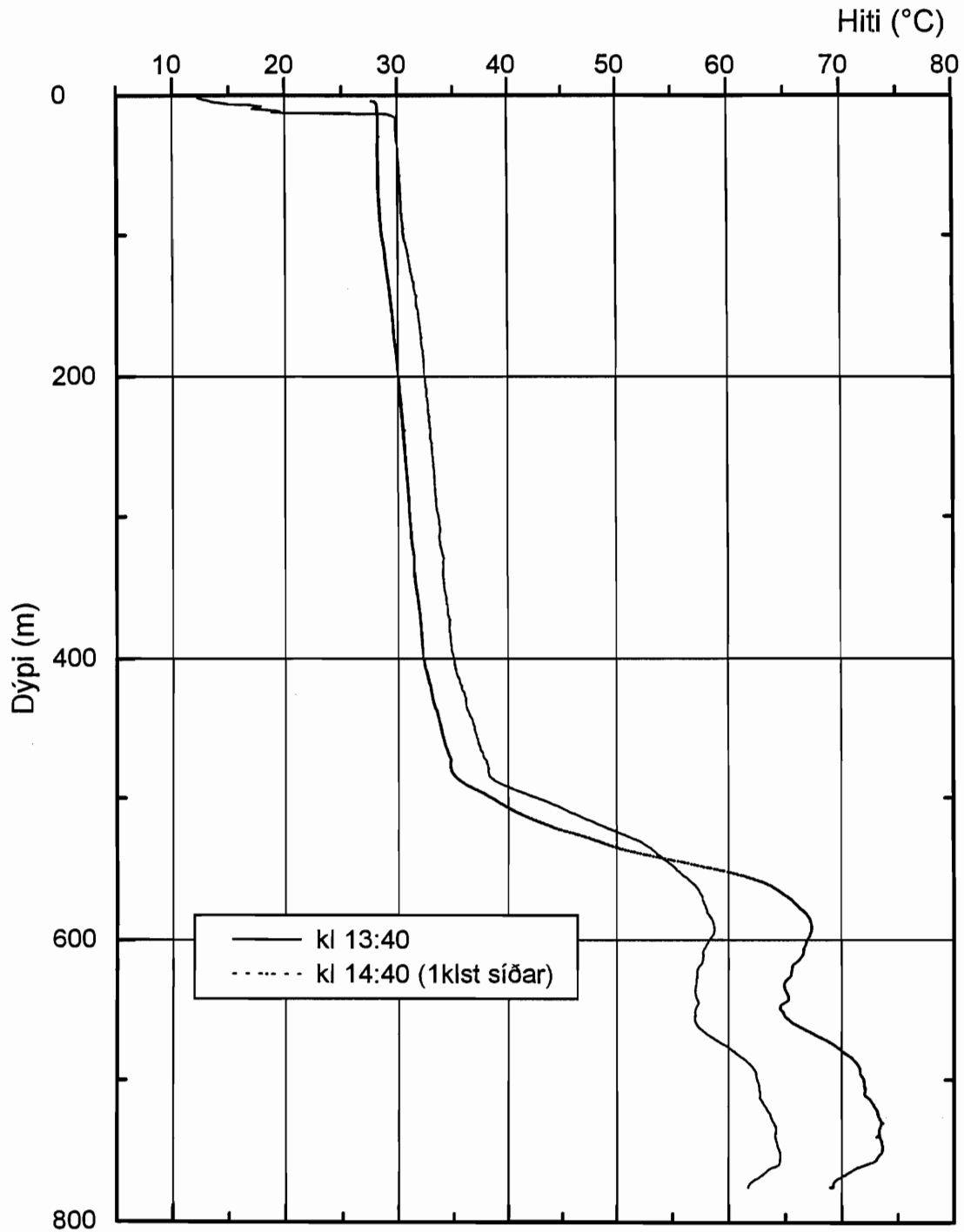


Mynd 7. Verkdagar 2. Verkáfanga.

Orkustofnun  
Borholumælingar

KRAFLA HOLA KJ-30, 2. áfangi  
Hitamælingar 5/7/1997  
Í borstreng fyrir upptekt

6-7-1997  
HS/STHOR/KB

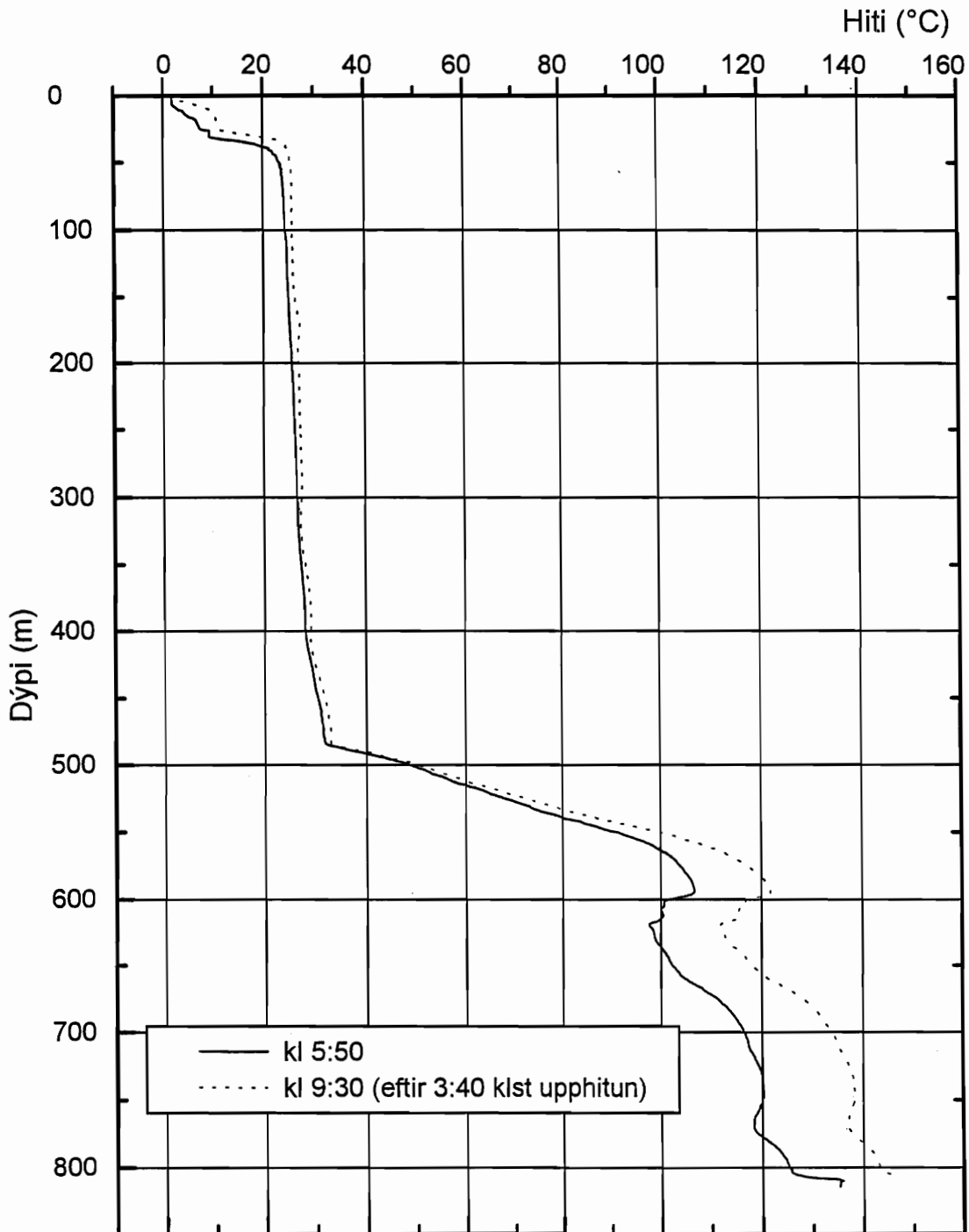


Mynd 8. Hitamælingar fyrir upptekt.

Orkustofnun  
Borholumælingar

KRAFLA HOLA KJ-30, 2. áfangi  
Hitamælingar 6/7/1997  
Fyrir og eftir mæliprógram

6-7-1997  
HS/STHOR/KB

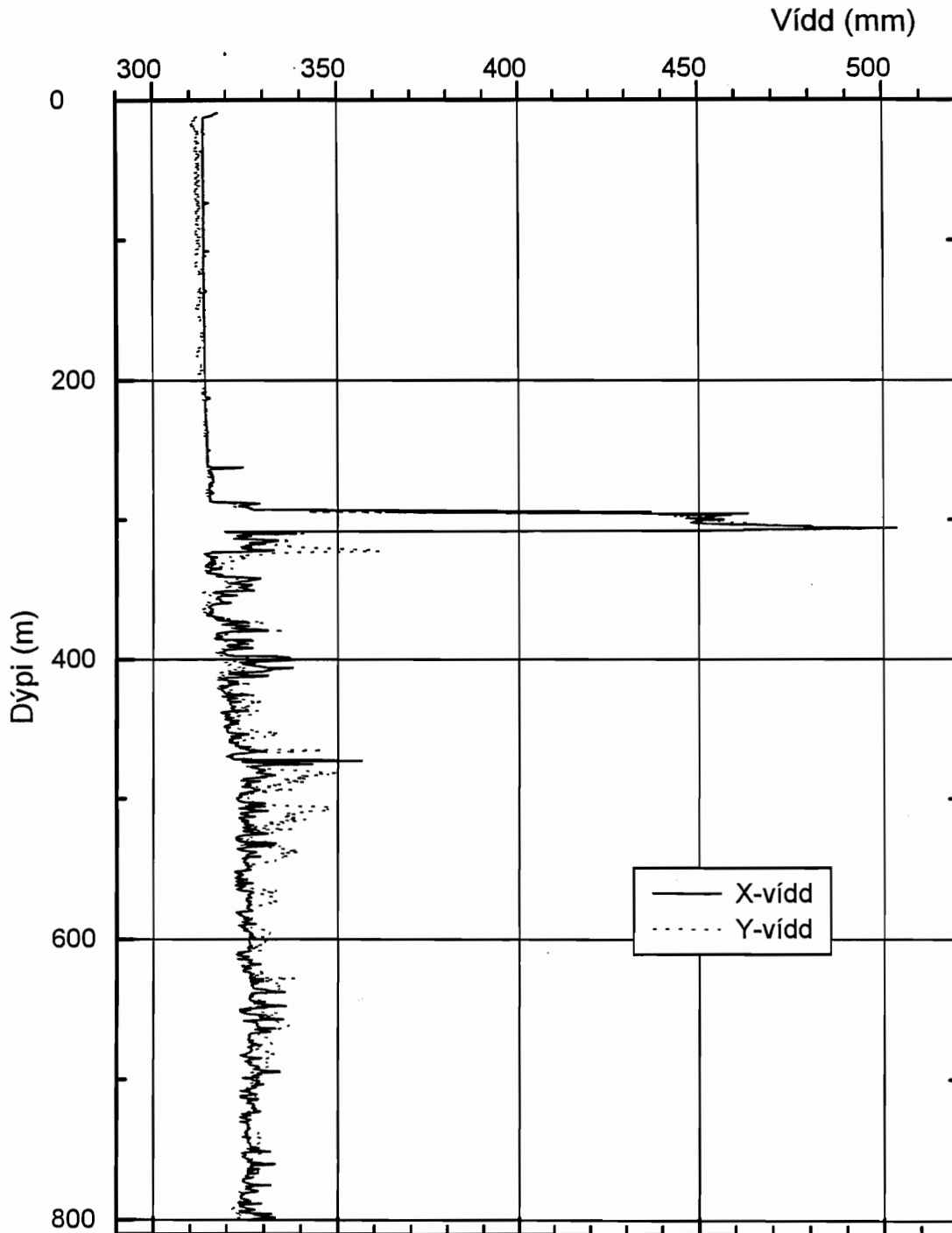


Mynd 9. Hitamælingar fyrir jarðlagamælingar.

Orkustofnun  
Borholumælingar

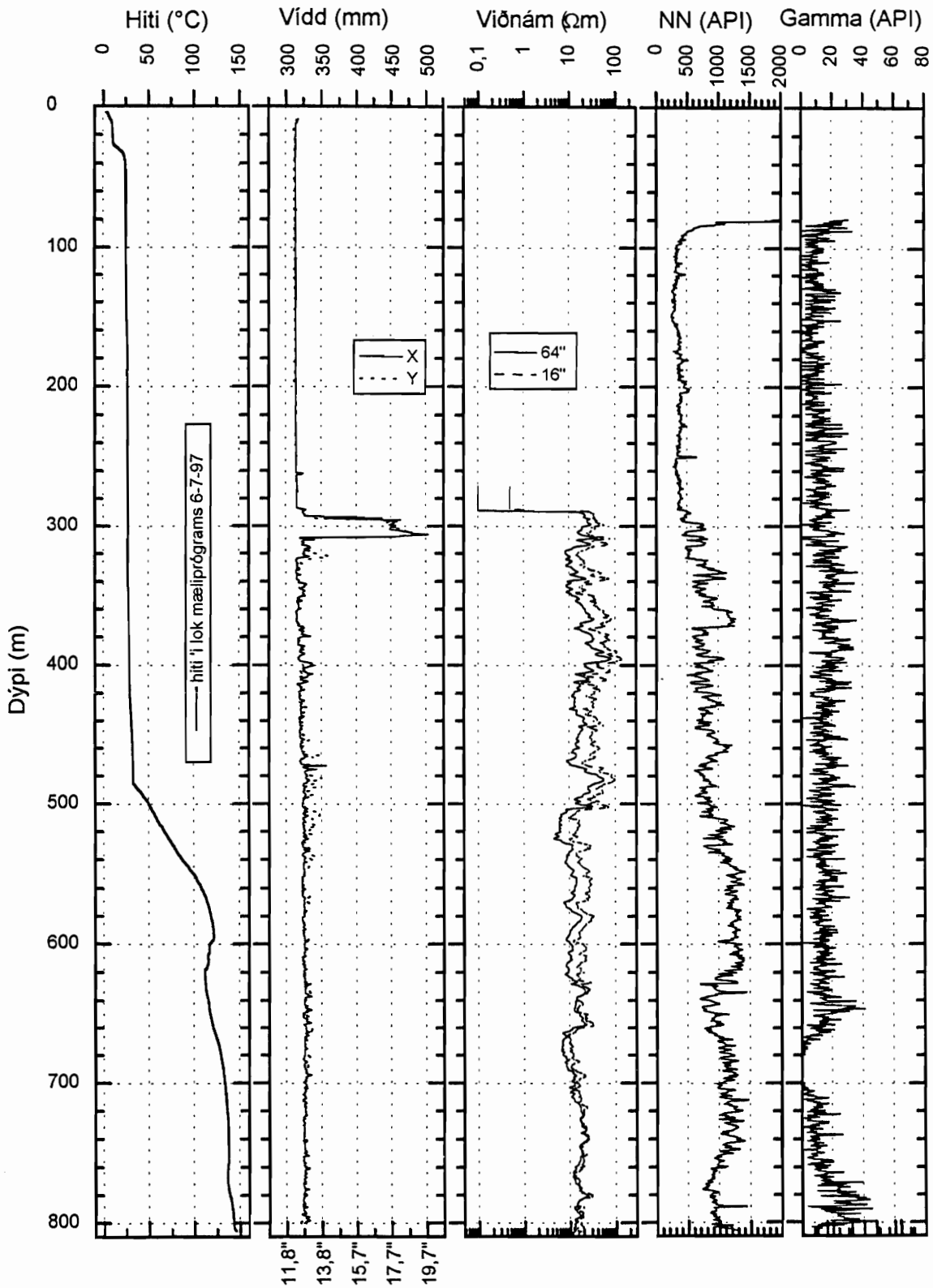
KRAFLA HOLA KJ-30, 2. áfangi  
Viddarmæling 6/7/1997  
Borun fyrir 9 5/8" fóðringu

6-7-1997  
HS/STHOR/KB



Mynd 10. Viddarmæling.

## Krafla hola KJ-30



Mynd 11. Jarðlagamælingar.