



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

30. apríl 1992
Halti Franzson

KRAFLA

Borun 3. áfanga holu KG-26

Ásgrímur Guðmundsson, Hjalti Franzson
Ómar Sigurðsson, Sigurður Benediktsson
Jósef Hólmjárn og Dagbjartur Sigursteinsson

Unnið fyrir Landsvirkjun

OS-92009/JHD-03 B

Febrúar 1992



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 630662

KRAFLA

Borun 3. áfanga holu KG-26

Ásgrímur Guðmundsson, Hjalti Franzson
Ómar Sigurðsson, Sigurður Benediktsson
Jósef Hólmjárn og Dagbjartur Sigursteinsson

Unnið fyrir Landsvirkjun

OS-92009/JHD-03 B

Febrúar 1992

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	3
2. BORSAGA	3
3. MÆLINGAR	15
4. ÞREPADÆLING	17
5. JARÐLÖG OG UMMYNDUN	23

TÖFLUSKRÁ

1. Fóðrunarskýrsla 9 5/8" fóðringar	5
2. Hallamælingar í KG-26	7
3. Gangur borunar	9
4. Mælingar á skoli í borun	9
5. Fóðrunarskýrsla 7" fóðringar	13
6. Mælingar í 3. áfanga KG-26	15
7. Stefnumælingar í holu KG-26	16
8. Dæluprófun - Nemi á 1400 m dýpi	17
9. Dæluprófun - Nemi á 500 m dýpi	18
10. Dæluprófun - Nemi á 500 m dýpi	19
11. Dæluprófun - Nemi á 1400 m dýpi	19
12. Dæluprófun - Nemi á 1400 m dýpi	22

MYNDASKRÁ

1. Borun holu KG-26	25
2. Hitamælingar fyrir 3. áfanga	26
3. Hitamælingar vegna fóðringarsteypinga	27
4. Mælingar á steypugæðum vegna 9 5/8" fóðringar	28
5. Hitamælingar vegna krónuskipta	29
6. Hitamælingar í stöngum	30
7. Stangarbarot mælt	31
8. Mælt inn í stöngum	32
9. Stangarbrot mælt	33
10. Einfaldað jarðlagasnið og skolmælingar	34
11. Kæling og upphitunarmælingar	35
12. Hitamælingar í stöngum	36
13. Hitamælingar í stöngum	37
14. Hitamælingar fyrir fóðringu	38
15. Hitamælingar við borlok	39
16. Halli holu KG-26	40
17. Halli og stefna holu KG-26	41
18. Jöfnun þrýstings	42
19. Þrepaðæling	43
20. Ádæling í þrepaðælingu	44
21. Jarðlög, dreifing ummyndunarsteinda og berghiti	45
22. Einfaldað jarðlagasnið og jarðlagamælingar	46

1. INNGANGUR

Hola KG-26 var boruð á sumarmánuðum niður á 1210 m dýpi og hefur verið gerð grein fyrir því verki í bráðabirgðaskýrslum um fyrsta og annan áfanga. Í stuttu máli var fylgt verklýsingu, sem gengið var frá þá um vorið (OS-91020/JHD-07 B). Holan var höggboruð niður á 62 m dýpi sumarið 1990. Gufuborinn boraði síðan holuna áfram í júní og júlí 1991. Borað var fyrir 340 mm (13 3/8") öryggisfóðringu niður á rúmlega 415 m dýpi (miðað við flans) með 444 mm (17 1/2") krónu. Síðan var vinnsluhlutinn boraður með 311 mm (12 1/4") krónu og settur niður 178 mm (7") raufaður leiðari.

Gert var ráð fyrir þeim möguleika við upphaflega hönnun holunnar að hún yrði dýpkuð. Fóðringaáættun var miðuð við 2000 - 2200 m djúpa holu. Ekki þurfti annað að gera en að taka leiðarann upp og setja niður 9 5/8" fóðringu og steypa hana. Þá væri holan tilbúin fyrir borun niður í neðra Leirbotnakerfið.

Aðdragandi dýpkunar var nokkru skjótari en reiknað var með í upphafi. Eftir að holunni var hleypt upp í byrjun september þá var fljótlega ljóst að hún var frekar rýr að afli og því ljóst að ekki var eftirsóknarvert að nýta hana eins og hún var. Til að hafa vaðið fyrir neðan sig var holan látin blása í tæpa tvo mánuði og fylgst reglulega með afli og sýni tekin af vökvanum. Eftir þennan stutta blástur þótti fullvíst að eftir litlu væri að slægjast úr efrihluta Leirbotnakerfisins á þessum stað. Þá komu fram hugmyndir um að ekki væri eftir neinu að bíða með að dýpka holuna. Ákvörðun þar um var tekin í seinni hluta októbermánuðar, enda lágu þá fyrir allar nauðsylegar upplýsingar um efri hlutann.

Borun vinnsluhluta holu KG-25 var höfð til hliðsjónar við verklýsingu holu KG-26 og gerðar nauðsynlegar úrbætur þar á. Þar ber helst að nefna, að settar voru fleiri álagsstengur í strenginn til þess að geta aukið borhraðann þegar það ætti við.

Á mynd 1 er sýnt hvernig borun holu KG-26 gekk ásamt áætlun um borverkið.

2. BORSAGA

Starfsmenn Jarðboranna h.f. komu í Kröflu þriðjudaginn 5. nóvember og hófust strax handa við flutning borsins á holu KG-26. Unnið var við flutning fram á laugardag, en þá var mastur borsins reist. Á hádegi sunnudagsins 10. nóvember voru vaktir settar á og undirbúin upptekt 7" leiðarans. Illvinnandi var vegna norðanvinds og snjókomu fram eftir degi og síðan óvinnufært um kvöldið fram á nótt vegna stórviðris. Undir morgun mánudagsins 11. nóvember var fest í leiðaratoppinn og fór dagurinn í það að taka upp. Rörin voru mjög föst saman og gekk erfiðlega að skrúfa þau í sundur og fór svo að nokkur þeirra skemmdust á endum. Í efstu 10 rörum var þunn kalkútfellingakápa, 1-2 mm, en þar fyrir neðan var fóðringin hrein. Útfellingin var merkjanlega þykkari í 10. röri heldur en í því efsta. Eftir að fóðringin var komin upp var holan hitamæld (mynd 2).

Undir miðnætti var undirbúin niðursetning 9 5/8" fóðringar, en vegna veðurs komst aðeins eitt rör ásamt fóðringarskó af stað. Allan þriðjudag geisaði hvassviðri og norðanstórhrið og var nánast óvinnufært. Í hléum tókst að koma niður fjórum rörum. Á miðvikudeginum var gjör-samlega óvinnufært vegna veðurs, en upp úr miðnætti gekk veður niður. Allan fimmtudaginn var unnið við niðursetningu fóðringar auk þess sem snjó var mokað frá tækjum og sementi var blandað á tanka. Fóðringin var komin í holuna undir morgun föstudagsins 15. nóvember. Í beinu framhaldi voru settar niður borstangir og var búið að tengja þær við stungustykkið skömmu eftir miðnætti. Aðfaranótt laugardagsins var unnið við að blanda sementi á tankana. Frá því um morguninn fram yfir hádegi var steyping undirbúin. Klukkan 15:22 bar byrjað að

steypa og stóð steypingin yfir í tæpa klukkustund. Eftirdæling hófst kl. 16:20 og var hætt eftir 9 mínútur, þar sem þrýstingur á dælu var kominn upp í 1400 psi. Meðalafköst dælnnar voru tæpir 18 l/s og eðlisþyngd steypunnar var um 1,60 g/sm³. Alls var steyp t úr 65 tonnum af G-sementi.

Mikið skoltap var í holunni og kom ekkert upp meðan á steypingunni stóð og var erfitt að meta hvar líklegt steypuborð væri, þar sem steypan var farin að stirðna í seinni hluta eftirdælingar. Til að fá upplýsingar um steypuborðið var látið leka á holuna utan fóduringar og hitamælt um leið. Á þann hátt mátti sjá að minnsta kosti neðstu lekastaði og hugsanlegt steypuborð. Mælingarnar voru gerðar aðfaranótt sunnudagsins 17. nóvember (mynd 3). Í framhaldi af hitamælingum var CBL-mælt og fundið efra borð steypu (mynd 4). Neðsti lekastaður var á 530 m dýpi en steypuborð reyndist vera á tæplega 570 m dýpi. Þetta var óhagstætt fyrir næstu steypingu, því æskilegast hefði verið að hafa neðsta lekastað fast við efra borð steypunnar. Ákveðið var að dæla á holuna undir þrýstingi, utan fóduringar, í þeirri von að opna æð niðri við steypuborð. Á sama tíma og dælt var á holuna var fylgst með áhrifum dælingarinnar með hitamæli innan í fóduringu. Aðgerðin heppnaðist eins og hitamælingar á mynd 3 sýna.

Steyping milli fóduringa var næst undirbúin. Klukkan 17:20 var byrjað að steypa og til að byrja með var dælt niður G-sementblöndu með eðlisþyngd um 1,62 g/sm³, en þegar G-sementið þraut var notað portlandsement. Eðlisþyngd portlandssteypunnar var 1,73 g/sm³. Steypingu var lokið kl. 18:00 og höfðu þá verið notuð 23 tonn af G-sementi og 16 tonn af portlandi, eða samtals 39 tonn. Tveimur tímum síðar var steyp t í þriðja sinn, í þeim tilgangi að fylla upp í það rúmmál sem steypan hafði sigið. Steypingin tók innan við eina mínútu og var þá búið að fylla upp milli fóduringa. Allar nánari upplýsingar er að finna í fódrunarskýrslu í töflu 1. Bormenn unnu við frágang á holutoppi fram eftir nóttu, þ.e. þeir losuðu öryggisventla af, komu fyrir slíf og settu holulokann á. Undir hádegi mánudagsins 18. nóvember var holan hita- og CBL-mæld og eru niðurstöður mælinganna sýndar á myndum 3 og 4. Samkvæmt CBL-mælingum hefur steypingin tekist mjög vel og sjást nánast engin skil í steypustyrkleika á mótum fyrstu og annarar steypingar á 570 m dýpi. Að því búnu voru öryggislokar settir á og stangir settar niður í holu. Bormenn fóru í frí seinnipart þriðjudagsins 19. nóvember. Þess ber að geta að veðráttan var mjög óhagstæð allri framkvæmd í þessu úthaldi. Til að byrja með geysuðu norðan stórviðri þannig að hundi var vart út sigandi. Þegar veður lögði brast á með miklum frosthörkum, sem voru á bilinu -15 til -20 °C. Verulegar tafir urðu af þessum sökum. Meðan snjókoman og skafrenningurinn stóðu yfir þá fór mikill tími í snjómokstur bæði til að komast á staðinn svo og á staðnum til að komast að tækjum og verkfærum. Þegar frosthörkurnar gengu yfir þurfti að ganga um allt með spúandi gaslogum til að þjóa hluti og losa þá hvora frá öðrum, til að koma vélum í gang og hita nánast allt það er verkfærum var beitt á. Ekki er fjarri lagi að þessi hluti borverksins hafi tekið um tvöfalt lengri tíma en búist var við vegna erfiðra veðurskilyrða.

Tafla 1. Fóðrunarskýrsla 9 5/8" fóðringar.

ORKUSTOFNUN
JARÐBORANIR RÍKISINS

FÓÐRUNARSKÝRSLA

Dofra

VERK NR. 660-830	HOLA NR. KG-26	BORSTADUR Krafla	VERKKAUPI Landsvirkjun
VIÐD HÖLU 12 1/4"	DÝPT HÖLU 1210	FÓÐRING NR. 3-B	FÓÐRUN FRAMKV. DAGS. 1991.11.11.-19
			ÚTFYLLT 1991.11.19. D.Sig.

FJARLÆGD KJALLARABRÚN - KRAGI		2,60 m	
FÓÐRING	PVERM. UTAN 9 5/8"	INNAN 220,5 mm	
	GERÐ K-55	PYNGD 47	lbs/ft
	TENGI	Skrúfuð Buttress	
	NOTAÐ	1202,62 m	FRÁ KRAGA 1197,76m
	KRAGI (FLANGS) í slíf 55 cm undir Kraga		
	SKÓR Float Shoe + Float Collar		
	MÍÐJUST.	24 stk.	STEYPUT. 0 stk.
STEYPING	SEMENT G-blanda 40 %	64500	kg
	SEMENT		kg
	ÍBL.EFNI		kg
	ÍBL.EFNI		kg
	TAFÆFNI	kg	EÐLISP. STEYPU 1.61
	STEYPUTÆKI	Jett mixari	
	STEYPINGARTÍMI	58 mín	
	EFTIRDÆLING. MAGN	5640	1 TÍMI 10 mín
	STEYPA KOM UPP	<input type="checkbox"/> JÁ	<input checked="" type="checkbox"/> NEI
	DÝPI Á STEYPU UTAN RÖRA	580 m	
	FRÁGANGUR	STEYPT UTAN MEÐ EFTIR	24 h
SEMENT		41060 kg	ÍBL.EFNI G bl.40% kg
SKORIÐ OFAN AF EFTIR		28 h	
STEYPA BORUÐ EFTIR		ca. 6 - 8 sólarhringa	
DÝPI Á STEYPU Í RÖRI		ca. 1165 m	
VERKTÍMI RÖR	STEYPA	TOPPUR	TAFIR ALLS
h 28,5	3,0	23,0	52,0 ca.197,0
ATH. Efri endi rors er í 3 m. slíf sem hangir í flansi ofan á holuflansi.			
Steypan stírðnaði áður en eftirdælingu lauk.			
Steypt var utanmeð úr 39000 kg og aftur 2 kl. seinna úr 2000 kg. Góð steypa upp að slíf.			
Skýrslan er gerð áður en steypa er boruð úr.			

RÖRATALNING		
LENGD	NR ¹⁾	ALLS m
6,19	1	6,74
13,30	2	20,04
13,12	3	33,16
13,13	4	46,29
13,18	5 X	59,47
13,15	6	72,62
13,08	7	85,70
12,98	8	98,68
13,35	9 X	112,03
13,33	10	125,36
13,18	11	138,54
13,13	12	151,67
12,67	13 X	164,34
13,10	14	177,44
12,74	15	190,18
13,32	16	203,50
13,07	17 X	216,57
11,70	18	228,27
13,23	19	241,50
12,93	20	254,43
13,16	21 X	267,59
12,83	22	280,42
13,02	23	293,44
13,27	24	306,71

05.82.20x30FDH

1) X=MÍÐJUSTILLAR. ÁVALLT ER TALID FRÁ FLANGSI EDA UPPHENGJU

Tafla 1 frh. Fóðrunarskýrsla 9 5/8" fóðringar.

 ORKUSTOFNUN
JARÐBORANIR RÍKISINS

FÓÐRUNAR SKÝRSLA (frh.)

Dofra

VERK NR.	HOLA NR.	BORSTADUR	FÓÐRING NR.	BLS.
660830	KG-26	Krafla	3-B	2

RÖRATALNING		
LENGD	NR	ALLS m
13,26	25 X	319,97
13,05	26	333,02
12,90	27	345,92
13,18	28	359,10
13,05	29 X	372,15
12,98	30	385,13
13,24	31	398,37
11,96	32	410,33
13,19	33 X	423,52
13,17	34	436,69
13,22	35	449,41
13,12	36	463,03
13,02	37 X	476,05
12,91	38	488,96
12,52	39	501,48
13,23	40	514,71
13,06	41 X	527,77
13,03	42	540,80
12,91	43	553,71
13,07	44	566,78
13,25	45 X	580,03
13,19	46	593,22
12,95	47	606,17
13,16	48	619,33
13,21	49 X	632,54
13,08	50	645,62

RÖRATALNING		
LENGD	NR	ALLS m
12,80	51	658,42
13,02	52	671,44
13,33	53 X	684,77
13,10	54	697,87
13,34	55	711,21
13,25	56	724,46
13,20	57 X	737,66
12,37	58	750,03
13,00	59	763,03
13,23	60	776,26
13,13	61 X	789,39
13,10	62	802,49
13,21	63	815,70
13,23	64	828,93
13,25	65 X	842,18
13,32	66	855,50
12,96	67	868,46
12,97	68	881,43
13,35	69 X	894,78
12,98	70	907,76
13,35	71	921,11
13,12	72	934,23
13,04	73 X	947,27
12,98	74	960,25
13,21	75	973,46
13,05	76	986,51

RÖRATALNING		
LENGD	NR	ALLS m
13,02	77 X	999,53
13,15	78	1012,68
13,09	79	1025,77
12,85	80	1038,62
13,28	81 X	1051,90
13,21	82	1065,11
13,05	83	1078,16
13,26	84	1091,42
13,17	85 X	1104,59
13,20	86	1117,79
13,13	87	1130,92
13,15	88 X	1144,07
13,13	89	1157,20
13,07	90 X	1170,27
0,61	Float Collar	1170,88
13,10	91	1183,98
13,25	92 X	1197,23
0,53	Float Shoe	1197,76

Sunnudaginn 24. nóvember komu bormenn í Kröflu eftir frí. Eftir að bortækið var komið í gang var holan kæld í gegnum stangir, sem höfðu verið settar niður í holu í lok síðasta úthalds. Búið var að kæla og taka strenginn upp að morgni mánudags og þá var umsvifalaust byrjað að setja niður 211 mm krónu. Borstrengurinn var uppbyggður sem hér segir: 211 mm (8 1/2") króna af gerðinni HPSM, krónutengistykki, krónustýring, álagsstöng, strengstýring, 15 álagsstangir, "cross-over" tengistykki og borstangir. Þegar komið var niður á 884 m dýpi var byrjað að kæla á undan krónu. Á 1173 m dýpi var komið niður á steypu. Eftir tæplega fjögurra tíma borun var komið niður í gegnum fóðringarskóinn, en skömmu áður voru öryggislokar prófaðir.

Byrjað var að bora í berg milli kl. 7 og 8 að morgni þriðjudagsins 26. nóvember. Dýpið var þá 1210 m. Borað var með 10-13 tonna álagi niður á 1472 m dýpi. Hallamæling, sem þá var gerð sýndi 5° halla frá lóðréttu og hafði hallinn aukist um 1,8° frá 1300 m dýpi niður í 1450 m dýpi. Ákveðið var að minnka álagið niður í 2-3 tonn í þeirri viðleitni að rétta holuna af. Á 1500 m dýpi var álagið aukið í 4 tonn. Þessi minnkun álags leiddi til minnkunar í borhraða úr 5-10 m/klst í 1-2 m/klst. Hallamæling í 1500 m sýndi minnkandi halla eða 4,3° og á 1550 m dýpi var hallinn kominn niður í 3,7°. Tafla 2 sýnir hallabreytingar niður alla holuna, en að jafnaði var holan hallamæld á um 100 m fresti og ákvarðanir um álag á krónu fóru mikið eftir niðurstöðum hallamælinga.

Tafla 2. Hallamælingar í KG-26.

Dýpi (m)	Dýpkun (m)	Halli (°)	Frávik (m)	Frávik frá lóðlínu (m)
150,00	150,00	1,00	2,6	2,6
300,00	150,00	1,10	2,8	5,4
450,00	150,00	1,00	2,6	8,0
550,00	100,00	1,70	2,9	10,9
650,00	100,00	1,20	2,0	12,9
750,00	100,00	0,50	0,8	13,7
850,00	100,00	0,20	0,3	14,0
1000,0	150,00	1,70	4,4	18,4
1175,0	175,00	2,60	7,9	26,3
1300,0	125,00	3,20	7,0	33,3
1450,0	150,00	5,00	13,1	46,4
1500,0	50,00	4,30	3,8	50,2
1550,0	50,00	3,70	3,2	53,4
1600,0	50,00	4,60	4,0	57,4
1700,0	100,00	5,00	8,7	66,1
1800,0	100,00	5,90	10,3	76,4
1900,0	100,00	6,20	10,8	87,2
2000,0	100,00	*6,50	11,3	98,5
2127,0	127,00	*6,90	15,3	113,8

*Áætlaður halli

Borað var áfram niður á 1624 m dýpi með svipuðu álagi, en er þangað var komið var hallamælt í 1600 m dýpi og sýndi mælingin hallaaukningu á ný og var hallinn kominn í 4,6°. Þegar litið var yfir farinn veg þá var það ljóst að erfitt myndi reynast að koma holunni í sem næst lóðrétt horf með óbreyttum aðferðum. Hugsanlegar ástæður fyrir þessum vandamálum voru hallandi jarðlög og sprungur eða þá að stýringar í strengnum væru uppslitnar. Því var ákveðið að taka strenginn upp úr holunni til að fækka álagsstöngum um fjórar, setja þriðju stýringuna milli 4. og 5. álagsstangar (læsa strengnum) og skipta um borkrónu. Með þessum breytingum vonuðust menn til að geta borað niður á um 2100 m dýpi með viðunandi álagi og haldið halla

holunnar innan við 5°. Borun var stöðvuð að sinni á 1629 m dýpi og farið að huga að upptekt.

Holan var hitamæld áður en strengurinn var tekinn upp og síðan á nýjan leik áður en borstrengur var settur aftur niður (mynd 5). Í seinni mælingunni settist mælirinn á 1470 m dýpi vegna hruns eða skápamyndunar. Hitamælingin inn í stöngum sýndi að holan kældi sig niður undir botn og mælingin í opinni holu sýndi kælingu að minnsta kosti í 1470 m, þar sem mælirinn settist. Það tók rúman sólarhring að taka upp, mæla og setja niður á ný til borunar. Krónan var nánast ónýtt eftir 134,5 tíma borun og ennfremur voru stýringarnar mjög slitnar. Í niðurstöðum þurfti að rýma niður í gegnum fóðurrör nr. 77, sem er um 13 m langt og efri endi þess á rúmlega 1004 m dýpi, og kemur það meira við sögu síðar. Á 1470 m varð vart við hrun og þar var byrjað á því að kæla á undan krónu. Rýma þurfti neðstu 10 metrana áður en komið var niður á botn.

Borun með krónu af gerðinni HP-MH hófst á ný þriðjudaginn 3. desember kl. 17:45. Framan af var borað með 6-9 tonna álagi, sem fljótlega var aukið upp í 7-10 tonn neðan 1720 m dýpis. Reynt var að haga borun á þann veg að auka álagið í mikilli hörku og minnka það er linaðist og halda þannig jöfnun borhraða. Hallamælt var reglulega á um 100 m fresti. Klukkan 5:30 á sunnudeginum 8. desember varð vart við gat á stöng þegar þrýstingur á dælu féll um 100-200 psi og var dýpið þá 1943 m. Áður en tekið var upp var hitamælt inn í stöngum (mynd 6). Tilgangurinn var eins og venjulega að finna neðsta lekastað, en auk þess að freista þess að sjá hvar skaddaða stöngin gæti verið. Eins og sést á mynd 6 þá er ákveðin hitabreyting á 985-990 m dýpi og er breytingin sýnd enn nákvæmar á mynd 7. Gatið eða rifan var staðsett nánar með CCL-mæli, sem er innibýggður í hitamæliprópunum, og ákveðið nákvæmlega hvaða stöng skaddaðist og hvar rifan var á henni eða rétt neðan við samskeyti. Nákvæmlega reyndist brotið vera um 1 m neðan við samskeyti á 986 m dýpi og var hún sundur til hálfis. Þar sem mælingin var það áreiðanleg þótti ekki ástæða til að taka allan strenginn upp heldur var brotnu stönginni skipt út. Eftir stangarskiptin var sett niður að nýju og var kælt á undan krónu frá tæplega 1800 m dýpi. Klukkan 21 að kvöldi 8. desember var byrjað að bora aftur.

Borun hélt áfram með svipuðu álagi og áður. Klukkan 5:15 þriðjudaginn 10. desember var stoppað, þar sem grunur lék á að gat væri komið á stöng. Þrýstingur á dælum féll um 150 pund. Brugðist var við eins og áður. Hitamælt var inn í borstreng (mynd 8) til að sjá hve djúpt dæling utan með kældi holuna og einnig reynt að sjá á hvaða dýpi skemmdin væri. Hitamæling gaf til kynna að skemmdin væri á 796 m og var það staðfest þegar strengurinn var tekinn upp. Á mynd 9 er sá hluti hitamælingarinnar magnaður upp, sem sýndi brotið. Ekki þótti ástæða til að skoða strenginn neitt frekar og var krónan kominn niður og byrjað að bora aftur kl. 14:20. Álag var breytilegra en á undan eða 5-10 tonn. Borun lauk um hádegisbilið miðvikudaginn 11. desember 1991 og var dýpið þá 2127 m.

Eins og fram kemur í töflu 3 þá gekk borun nokkuð hratt ef frá er dreginn sá tími þegar dregið var úr álagi til að rétta holuna við.

Meðan á borun stóð var fylgst reglulega með skoli niður í og upp úr holunni. Magn skolvökva var mælt á fjögurra tíma fresti svo og mismunur á skolmagni og hita skols niður og upp holuna. Ennfremur var þrýstingur á dælum skráður samtímis mælingunum. Í töflu 4 eru niðurstöður mælinga og ennfremur eru mælingarnar teiknaðar upp með jarðlögum og borhraða á mynd 10. Vert er að geta nokkurra atriða er koma fram á mynd 10. Borhraði er hlutfallslega mestur niður í 1480 m dýpi. Þar koma nokkrir lekar, sem virðast þéttast að mestu aftur auk þess er mismunahiti á skoli hæstur á þessu dýptarbili. Neðan við 1480 m dregur verulega úr borhraða og eykst þá skoltap jafnt og þétt þar til ákveðnu marki er náð eða um 20 l/s. Um leið gerist það að mismunarahiti lækkar um meira en helming vegna meiri kælingar bergsins. Þess vegna er erfitt að meta hvort nýir lekastaðir eru að opnast þegar æðarnar sem áður voru að mestu þéttar af svarfi eru hægt og bítandi að opnast. Sennilega hefur heildarleiki ofan við 1480 m verið um 20 l/s.

Tafla 3. Gangur borunar.

Dagsetning	Borun (m)	Bortími (klst.)	Borhraði (m/klst.)	Tími á krónur (klst.)	Dýpi (m)
26. nóv. 1991	86,00	14,50	5,93	14,50	1.298,00
27. nóv. 1991	134,00	20,00	6,70	34,50	1.432,00
28. nóv. 1991	57,00	20,00	2,85	54,50	1.489,00
29. nóv. 1991	40,00	22,50	1,78	77,00	1.529,00
30. nóv. 1991	41,00	22,50	1,82	99,50	1.570,00
01. des. 1991	43,00	23,50	1,83	123,00	1.613,00
02. des. 1991	16,00	11,50	1,39	134,50	1.629,00
03. des. 1991	19,00	6,00	3,17	*6,00	1.648,00
04. des. 1991	72,00	22,50	3,20	28,50	1.720,00
05. des. 1991	65,00	21,50	3,02	50,00	1.785,00
06. des. 1991	75,00	21,50	3,49	71,50	1.860,00
07. des. 1991	70,00	22,50	3,11	94,00	1.930,00
08. des. 1991	20,00	7,00	2,86	101,00	1.950,00
09. des. 1991	79,00	22,00	3,59	123,00	2.029,00
10. des. 1991	59,00	14,00	4,21	137,00	2.088,00
11. des. 1991	39,00	11,50	3,39	148,50	2.127,00
	915,00	283,00	3,27	283,00	2.127,00

* Krónuskipti.

Tafla 4. Mælingar á skoli í borun.

Dagsetn.	Dýpi m	Prýstingur PSI	Dæla 2 slög	Dæla 2 l/s	Skoltap cm í kari	Skoltap l/s	Skol upp °C	Skol niður °C	Mismunur °C
26.11.91	1223	750	48	32,11	11	3,8	34,0	22,0	12,0
26.11.91	1241	760	48	32,11	11	3,8	33,0	21,0	12,0
26.11.91	1263	770	48	32,11	14	4,8	33,0	21,0	12,0
26.11.91	1290	800	46	30,77	9	3,1	34,0	22,0	12,0
27.11.91	1310	800	46	30,77	24	8,2	34,0	23,0	11,0
27.11.91	1331	850	50	33,45	10	3,4	34,0	22,0	12,0
27.11.91	1355	800	50	33,45	7	2,4	33,0	21,0	12,0
27.11.91	1368	810	50	33,45	7	2,4	33,0	22,0	11,0
27.11.91	1397	810	50	33,45	8	2,7	33,0	21,0	12,0
27.11.91	1424	850	48	32,11	30	10,3	34,0	21,0	13,0
28.11.91	1432	950	50	33,45	15	5,1	34,0	21,0	13,0
28.11.91	1447	800	50	33,45	12	4,1	34,0	22,0	12,0
28.11.91	1470	850	48	32,11	13	4,4	34,0	21,0	13,0
28.11.91	1483	830	52	34,79	20	6,8	31,0	22,0	9,0
28.11.91	1487	800	46	30,77	26	8,9	33,0	22,0	11,0
29.11.91	1490	800	46	30,77	32	10,9	34,0	22,0	12,0
29.11.91	1494	800	48	32,11	28	9,6	32,0	21,0	11,0
29.11.91	1500	800	48	32,11	32	10,9	28,0	23,0	5,0
29.11.91	1510	800	48	32,11	34	11,6	28,0	22,0	6,0
29.11.91	1519	780	48	32,11	36	12,3	28,0	22,0	6,0
29.11.91	1527	800	48	32,11	38	13,0	26,0	21,0	5,0
30.11.91	1533	800	46	30,77	40	13,7	27,0	21,0	6,0
30.11.91	1540	800	48	32,11	42	14,4	27,0	20,0	7,0
30.11.91	1544	780	48	32,11	48	16,4	23,0	18,0	5,0

Dagsetn.	Dýpi m	Prýstingur PSI	Dæla 2 slög	Dæla 2 l/s	Skoltap cm í kari	Skoltap l/s	Skol upp °C	Skol niður °C	Mismunur °C
30.11.91	1552	880	52	34,79	44	15,0	23,0	18,0	5,0
30.11.91	1560	950	52	34,79	46	15,7	22,0	17,0	5,0
30.11.91	1567	800	46	30,77	45	15,4	24,0	18,0	6,0
01.12.91	1573	850	46	30,77	42	14,4	23,0	18,0	5,0
01.12.91	1578	950	48	32,11	42	14,4	22,0	17,0	5,0
01.12.91	1586	970	52	34,79	55	18,8	28,0	23,0	5,0
01.12.91	1595	950	52	34,79	52	17,8	25,0	19,0	6,0
01.12.91	1602	1000	52	34,79	50	17,1	23,0	18,0	5,0
01.12.91	1608	1000	50	33,45	42	14,4	24,0	20,0	4,0
02.12.91	1614	1000	52	34,79	46	15,7	23,0	18,0	5,0
02.12.91	1619	1000	52	34,79	48	16,4	23,0	17,0	6,0
02.12.91	1623	1000	52	34,79	50	17,1	21,0	16,0	5,0
03.12.91	1630	1000	52	34,79	54	18,5	23,0	20,0	3,0
03.12.91	1641	1000	52	34,79	62	21,2	23,0	19,0	4,0
04.12.91	1652	1000	52	34,79	60	20,5	22,0	16,0	6,0
04.12.91	1663	1000	50	33,45	57	19,5	25,0	20,0	5,0
04.12.91	1674	1000	52	34,79	50	17,1	26,0	22,0	4,0
04.12.91	1686	900	48	32,11	46	15,7	28,0	25,0	3,0
04.12.91	1702	1050	50	33,45	46	15,7	28,0	24,0	4,0
04.12.91	1714	1000	52	34,79	48	16,4	27,0	23,0	4,0
05.12.91	1722	1000	52	34,79	50	17,1	26,0	23,0	3,0
05.12.91	1739	1000	52	34,79	52	17,8	24,7	23,4	1,3
05.12.91	1752	1000	50	33,45	48	16,4	26,3	23,5	2,8
05.12.91	1765	1000	50	33,45	40	13,7	25,8	21,2	4,6
05.12.91	1777	1000	52	34,79	62	21,2	23,5	20,5	3,0
06.12.91	1788	1000	52	34,79	50	17,1	25,0	23,7	1,3
06.12.91	1799	1000	52	34,79	48	16,4	26,6	22,6	4,0
06.12.91	1816	1000	50	33,45	46	15,7	24,0	20,0	4,0
06.12.91	1830	980	48	32,11	42	14,4	24,6	20,5	4,1
06.12.91	1844	1000	50	33,45	52	17,8	24,2	20,6	3,6
06.12.91	1853	1000	50	33,45	43	14,7	23,0	18,8	4,2
07.12.91	1863	1000	50	33,45	52	17,8	24,1	18,0	6,1
07.12.91	1873	1000	52	34,79	54	18,5	22,6	19,5	3,1
07.12.91	1886	1000	50	33,45	54	18,5	21,8	17,4	4,4
07.12.91	1899	1000	48	32,11	46	15,7	24,6	21,3	3,3
07.12.91	1912	1000	48	32,11	46	15,7	22,3	18,5	3,8
07.12.91	1923	1000	50	33,45	48	16,4	22,3	17,9	4,4
08.12.91	1935	1000	52	34,79	50	17,1	21,5	17,6	3,9
08.12.91	1943	1000	51	34,12	55	18,8	21,2	17,7	3,5
08.12.91	1944	1050	50	33,45	84	28,7	18,7	16,0	2,7
09.12.91	1954	1000	50	33,45	59	20,2	21,2	18,2	3,0
09.12.91	1965	1000	48	32,11	60	20,5	21,8	19,0	2,8
09.12.91	1983	1000	48	32,11	58	19,8	26,3	23,2	3,1
09.12.91	1995	1050	50	33,45	56	19,2	21,9	18,8	3,1
09.12.91	2007	980	48	32,11	54	18,5	27,1	24,5	2,6
09.12.91	2020	1000	50	33,45	52	17,8	25,6	22,0	3,6
10.12.91	2034	1000	50	33,45	50	17,1	24,5	21,7	2,8
10.12.91	2048	1000	52	34,79	79,2	58	19,8	70,5	
10.12.91	2060	1000	48	32,11	70	23,9	21,8	18,9	2,9
11.12.91	2088	1020	50	33,45	60	20,5	21,0	17,2	3,8
11.12.91	2103	1000	48	32,11	52	17,8	22,3	19,9	2,4
11.12.91	2120	1000	48	32,11	54	18,5	21,6	18,9	2,7

Eftir að borun lauk 11. desember var holan skoluð og hreinsuð fram að hitamælingu kl.16. Þá mældist skoltap aðeins um 28 l/s og því talið nauðsynlegt að gera á henni örvunaraðgerðir til að opna holuna betur út í jarðhitakerfið. Áætlun þar um var á þessa leið:

- Upphitun í 10 - 20 klst.
- Kæling í gegnum borstreng í 2 - 4 klst.
- Skoltap mælt og árangur metinn.
- Ákveðið hvort örvunaraðgerð verði endurtekin.

Dæling var tekin af kl 19:30 og fylgst með vatnsborði til að byrja með, en síðan var holan hitamæld í tvígang. Fyrst kl. 21:30-22 og síðan kl. 24:01. Niðurstöður mælinganna eru sýndar á mynd 11. Þar sést hve upphitun er hröð fyrstu 2 tímanna en hægir síðan verulega á. Því var ákveðið að byrja að kæla strax eftir seinni hitamælinguna og var kælt í tvær stundir. Ekkert skolvatn kom upp meðan á kælingu stóð og var dælt niður 36-38 l/s. Að því loknu var örvunaraðgerðin endurtekin. Dæling var tekin af kl. 3 og holan hituð upp fram til kl. 9 um morguninn og síðan kæld niður fram til kl. 12:10, en þá var sett á utanádæling og tók holan þá við 38-40 l/s. Holan var hitamæld eins og sést á mynd 12 og eru litlar breytingar sjáanlegar neðan 1700 m dýpis eftir örvunaraðgerðir. Fylgst var með vatnsborðslækkun fyrst eftir að dæling var tekin af kl 13:25 og virtist holan lítið hafa skánað. Hún var látin hitna upp í þriðju atrennu til kl. 19:35 eða í rúma 6 klst. Dælt var í gegnum strenginn til kl. 11 daginn eftir, en þá var utanádæling sett á og hitamælt (mynd 13). Enginn afgerandi árangur fékkst með þessum aðgerðum, en skoltap jókst úr 28 l/s í 36 l/s. Til að binda endahnútinn á þessa aðgerð var ákveðið að halda dælingu áfram í gegnum borstreng fram á nótt.

Klukkan 4 föstudaginn 13. desember var byrjað að taka upp og var því lokið kl. 18 sama dag. Krónan sýndi eðlilegt slit eftir 148,5 klukkustunda borun, en stýringar voru all slitnar. Þá fór í hönd mælingaprógram þar sem mældir voru helstu þættir jarðlaga og gerðar þær mælingar sem eingöngu er hægt að koma við í ófóðruðum hluta holu. Nánar er fjallað um mælingarnar í kaflanum um mælingar hér á eftir, en þær hófust með hitamælingu og enduðu sömuleiðis með hitamælingu. Niðurstöður þeirra mælinga eru sýndar á mynd 14 og skal tekið fram að allan tímann runnu á holuna um 36 l/s. Eftir mælingarnar var ljóst að þrátt fyrir að árangur örvunaraðgerða hafi verið talinn óverulegur var ljóst að einhver smá leki færi alla leið niður í botn holunnar. Mælingum lauk kl. 4 aðfaranótt laugardagsins 14. desember.

Fóðrun holunnar með niðursetningu 7" leiðara hófst strax þar á eftir og var byrjað að slaka honum niður milli kl.15 og 16 á borstöngum. Um kl. 18, þegar fóðringarskór var á um 1960 m dýpi, þá kom í ljós fyrirstaða og vildi leiðarinn ekki lengra niður. Eftir nokkrar tilraunir og vangaveltur risfjaldist það upp að eitt rör í 9 5/8" fóðringunni hafði verið þrengra en önnur. Það var kannað betur og kom þá á daginn að hengistykki leiðarans var nákvæmlega á þeim stað í holunni eða á mótis við 77. rör vinnslufóðringarinnar (sjá töflu 1). Leiðarinn var því hífður upp í drifborð og hengistykkið tekið af og annað toppstykki sett á hann í staðinn. Nokkrir millimetrar höfðu verið renndir utan af því til að koma því örugglega niður. Á miðnætti fóru skiptin á toppstykki leiðarans fram og um kl. 6 aðfaranótt sunnudagsins 15. desember var leiðarinn kominn niður á sinn stað og stóð hann á botni. Nánari upplýsingar um leiðarann er að finna í fóðrunarskýrslu í töflu 5. Eftir að leiðaranum hafði verið komið fyrir voru stangir teknar upp og lagðar út á rekka, að frátöldum um 300 m sem nota átti við þrepaðælingu.

Á hádegi hófst þrepaðæling og eru henni gerð nánari skil í samnefndum kafla hér á eftir. Þrepaðælingu lauk með hitamælingu (mynd 15) kl. 22:40. Að lokinni þrepaðælingu voru stangir teknar upp og lagðar út á rekka. Á mánudeginum 16. desember var unnið við flutning borsins, en um kvöldið var notað tækifæri til þess að hitamæla eftir um sólarhrings upphitun (mynd 15). Athyglisvert er hve hæg upphitun var neðan 1500 m dýpis, sem bendir til þess að örvunaraðgerðir hafi haft einhver áhrif. Síðasti verkdagur holunnar var miðvikudagurinn 18. desember og var það jafnframt 40. verkdagur í 3. áfanga eins og fram kemur á mynd 1.

Sú ákvörðun var tekin í verklok að láta holuna hitna upp fram yfir jól en kæla hana síðan með vatnsveitunni. Gert var ráð fyrir að holan hitnaði upp í 10 daga eða fram á 27. desember síðan kæmi til kæling í álíka langan tíma eða í 10 daga. Látið var renna á holutoppinn allt tiltækt vatn vatnsveitunnar eða eins og holan leyfði. Dælingin og þá um leið kælingin var stöðvuð 10. janúar 1992. Þessi aðgerð var hugsuð sem viðbótar örvunaraðgerð, þar sem sýnt var að einhver leki var niður undir botn og því mikilvægt að opna hann betur ef það væri mögulegt. Aðgerð af þessu tagi hafði ekki verið reynd áður, þar sem holur hafa venjulega verið látnar hitna upp frá þeim tíma að borinn hættir að dæla á þær. Það sýndi sig fljótlega að holan hafði opnast betur því hún tók við öllu tiltæku vatni og hefði tekið við meiru ef marka mátti af söginu sem myndaðist við holutoppinn. Nánar verður gerð grein fyrir þessum þætti í kaflanum um þrepaðælingu og síðar í skrifum um upphitun, upphleypingu og blástur.

Tafla 5. Fóðrunarskýrsla 7" fóðringar

ORKUSTOFNUN
JARDBORANIR RÍKISINS

FÓÐRUNARSKÝRSLA

Dofra

VERK NR.	HOLA NR.	BORSTAÐUR		VERKKAUPI
830	KG-26	Krafla		Landsvirkjun
VIÐD HOLU	DÝPT HOLU	FÓÐRING NR.	FÓÐRUN FRAMKV. DAGS.	ÚTFYLLT
8 1/2"	2127,4	4	1991.12.14.-15.	1991.12.15. D.Sig.

FJARLÆGD KJALLARABRÚN — KRAGI		2,60 m	
FÓÐRING	PVERM. UTAN 7"	INNAN	159,4 mm.
	GERÐ K-55 (flesta)	ÞYNGD	26 lbs/ft
	TENGI Skrífuð	Buttress	
	NOTAÐ 952,98	m	FRÁ KRAGA 2111,83 m
	KRAGI (FLANGS) Sleppitoppur í		1157,99 m
	SKÓR VEG Stýriskór		
MÍÐJUST.	stk.	STEYPUT.	stk.
STEYPU	SEMENT		kg
	SEMENT		kg
	ÍBL.EFNI		kg
	ÍBL.EFNI		kg
	TAFÆFNI	kg	EÐLISP. STEYPU
	STEYPUTÆKI		
	STEYPUINGARTÍMI		mín
	EFTIRDELING. MAGN		I TÍMI mín
	STEYPA KOM UPP	<input type="checkbox"/> JÁ	<input type="checkbox"/> NEI
	DÝPI Á STEYPU UTAN RÖRA		m
FRÁGANGUR	STEYPT UTAN MEÐ EFTIR		h
	SEMENT	kg	ÍBL.EFNI kg
	SKORIÐ OFAN AF EFTIR		h
	STEYPA BORUD EFTIR		h
	DÝPI Á STEYPU Í RÖRI		m
VERKTÍMI RÖR	STEYPA	TOPPUR	TAFIR ALLS
h 15,5			8,5 30,0
ATH. Til stóð að hengja fóðringuna un 20 m. ofar en upphengjan slapp ekki í gegn um þikka rörið (sjá fóðring nr. 3) svo tekið var upp aftur, upphengjan tekin úr og settur sleppitoppur í staðinn. Fóðringin stendur því á 5 m. hrúni í holubotni.			
r aftan númeris merkir raufað rör.			

RÖRATALNING		
LENGD	NR ¹⁾	ALLS m
	Sleppi toppur	1157,99
1,03		1159,02
12,73	1	1171,75
12,63	2	1184,38
12,65	3	1197,03
12,37	4	1209,40
10,05	5 r	1219,45
12,47	6	1231,92
10,62	7 r	1242,54
12,82	8	1255,36
11,13	9 r	1266,49
12,53	10	1279,02
13,10	11 r	1292,12
12,58	12	1304,70
12,25	13 r	1316,95
12,58	14	1329,53
11,65	15 r	1341,18
12,54	16	1353,72
13,42	17 r	1367,14
12,52	18	1379,66
11,74	19 r	1391,40
11,89	20	1403,29
12,69	21 r	1415,98
12,68	22	1428,66
11,18	23 r	1439,84

05.82 20x30FDH

1) X=MÍÐJUSTILLAR. ÁVALLT ER TALIO FRÁ FLANGSI EDA UPPHENGJU

Tafla 5 frh. Fóðrunarskýrsla 7^u fóðringar

ORKUSTOFNUN
JARÐBORANIR RÍKISINS

FÓÐRUNARSKÝRSLA (frh.)

Dofra

VERK NR.	HOLA NR.	BORSTADUR	FÓÐRING NR.	BLS.
830	KG-26	Krafla	4	2

RÖRATALNING			RÖRATALNING			RÖRATALNING		
LENGD	NR	ALLS m	LENGD	NR	ALLS m	LENGD	NR	ALLS m
12,80	24	1452,64	13,74	50	1770,42	10,74	76	2086,26
10,98	25 r	1463,62	12,50	51 r	1782,92	12,60	77 r	2098,86
12,09	26	1475,71	11,66	52	1794,58	12,64	78	2111,50
11,27	27 r	1486,98	12,80	53 r	1807,38	0,33	Stýri skör	2111,83
11,88	28	1498,86	11,10	54	1818,48			
13,08	29 r	1511,94	12,81	55 r	1831,29			
12,30	30	1524,24	9,21	56	1840,50			
10,92	31 r	1535,16	12,79	57 r	1853,29			
12,10	32	1547,26	12,82	58	1866,11			
10,83	33 r	1558,09	12,76	59 r	1878,87			
12,81	34	1570,90	12,66	60	1891,53			
12,16	35 r	1583,06	12,59	61 r	1904,12			
11,97	36	1595,03	11,36	62	1915,48			
11,62	37 r	1606,65	12,40	63 r	1927,88			
12,50	38	1619,15	12,89	64	1940,77			
13,14	39 r	1632,29	12,75	65 r	1953,52			
12,35	40	1644,64	13,44	66	1966,96			
12,66	41 r	1657,30	12,27	67 r	1979,23			
12,80	42	1670,10	11,31	68	1990,54			
11,73	43 r	1681,83	12,60	69 r	2003,14			
12,61	44	1694,44	10,58	70	2013,72			
13,27	45 r	1707,71	12,62	71 r	2026,34			
12,51	46	1720,22	11,51	72	2037,85			
11,00	47 r	1731,22	12,80	73 r	2050,65			
12,65	48	1743,87	12,03	74	2062,68			
12,81	49 r	1756,68	12,84	75 r	2075,52			

09 84 10x30FDH

3. MÆLINGAR

Að venju var borholumælingabíll hafður á staðnum meðan á fóðringu og dýpkun holunar stóð. Hitamælingar urðu talsvert fleiri en ella vegna krónuskipta, gata á stöngum og svo örvunaraðgerða í borlok. Að öðru leyti voru mælingar samkvæmt áætlun (sjá töflu 6).

Tafla 6. Mælingar í 3. áfanga KG-26

Dagsetning	Upph. tími	Loka tími	Mæling	Upph. dýpi	Loka dýpi	Mældir metrar	Mæli tæki	Mælinga menn	Svuntu númer
11-NOV-91	21.17	21.75	Hiti	.0	1205	1205	R47454	JH/ÁsG	10918
17-NOV-91	4.50	5.13	Hiti	.0	800	800	R47454	JH/ÁsG	10919
	5.62	6.00	Hiti	.0	800	800	R47454	JH/ÁsG	10920
	6.33	7.00	CBL	.0	800	800	R47454	JH/ÁsG	10921
	13.0	13.33	Hiti	.0	620	620	R47454	JH/ÁsG	10922
	13.33	13.83	Hiti	550.0	550		R47454	JH/ÁsG	10923
	13.8	14.00	Hiti	550.0	620	70	R47454	JH/ÁsG	10924
	14.0	14.33	Hiti	.0	620	620	R47454	JH/ÁsG	10925
18-NOV-91	9.67	10.50	Hiti	.0	1150	1150	R47454	JH	10926
	11.0	11.67	CBL	.0	650	650	R47454	JH	10927
02-DEC-91	13.83	14.47	Hiti	.0	1600	1600	R47454	JH/HF	11054
	14.50	15.00	Hiti	1600.	1600		R47454	JH/HF	11055
	14.5	15.00	Hiti	.	160	1600	R47454	JH/HF	11056
03-DEC-91	.78	1.63	Hiti	.0	1473	1473	R47454	JH/HF	11057
	2.95	3.33	Hiti	.	147	1473	R47454	JH/HF	11058
	1.78	2.83	Þrýstingur	1400.	1400		R47454	JH/HF	11059
08-DEC-91	7.00	8.00	Hiti	.0	1913	1913	R47454	JH/ÁsG	11060
	8.00	8.50	Hiti	1913.	1913		R47454	JH/ÁsG	11061
	8.50	9.00	Hiti	.	191	1913	R47454	JH/ÁsG	11062
10-DEC-91	.33	7.50	Hiti	.0	2020	2020	R47454	JH/ÁsG	11063
	7.50	7.83	Hiti	2020.	2020		R47454	JH/ÁsG	11064
	7.83	8.33	Hiti	.	202	2020	R47454	JH/ÁsG	11065
11-DEC-91	16.17	16.88	Hiti	.0	2104	2104	R47454	JH/ÁsG	11066
	16.88	18.00	Hiti	2104.	2104		R47454	JH/ÁsG	11067
	18.0	18.58	Hiti	.	210	2104	R47454	JH/Ómar	11068
	19.15	21.10	Þrýstingur	500.0	500		R47454	JH/Ómar	11069
	21.4	21.83	Hiti	614.	200	1386	R47454	JH/Ómar	11070
12-DEC-91	.08	.63	Hiti	.0	2050	2050	R47454	JH/Ómar	11071
	11.6	12.10	Hiti	70.	210	2030	R47454	JH/Ómar	11072
	12.10	12.78	Hiti	2100.	2100		R47454	JH/Ómar	11073
	12.7	13.25	Hiti	500.	210	1600	R47454	JH/Ómar	11074
	13.42	14.50	Þrýstingur	500.0	500		R47454	JH/Ómar	11075
	23.2	23.95	Hiti	114.	210	1986	R47454	JH/Ómar	11076
	23.95	.50	Hiti	2100.	2100		R47454	JH/Ómar	11077
13-DEC-91	.50	1.17	Hiti	.0	2100	2100	R47454	JH/Ómar	11078
	18.4	19.00	Hiti	.	211	2115	R47454	JH/Ómar	11079
	19.80	20.67	XY-vidd	.0	2100	2100	R47454	JH/Ómar	11080
	19.80	20.67	XY-vidd	.0	2100	2100	R47454	JH/Ómar	11081
	20.83	22.75	Nifteindir	.0	2110	2110	R47454	JH/Ómar	11083
	20.83	22.75	Gamma	.0	2110	2110	R47454	JH/Ómar	11084
	23.00	1.00	R16"	.0	211	2110	R47454	JH/Ómar	11085
	23.00	1.00	R64"	.0	2110	2110	R47454	JH/Ómar	11086
14-DEC-91	1.00	2.50	Halli	1310.0	1850	540	R47454	JH/Ómar	11088
	2.67	3.50	Hiti	4.0	2110	2106	R47454	JH/Ómar	11089
15-DEC-91	12.83	15.38	Þrýstingur	1400.0	1400		R47454	JH/Ómar	11090

Dagsetning	Upph. tími	Loka tími	Mæling	Upph. dýpi	Loka dýpi	Mældir metrar	Mæli tæki	Mælinga menn	Svuntu númer
16-DEC-91	15.38	18.75	Þrýstingur	1400.0	1400		R47454	JH/Ómar	11091
	18.75	21.25	Þrýstingur	1400.0	1400		R47454	JH/Ómar	11092
	21.4	21.75	Hiti	1500.	2110	610	R47454	JH/Ómar	11093
	21.7	22.67	Hiti	199.	211	1911	R47454	JH/Ómar	11094
	20.83	21.67	Hiti	159.0	2110	1951	R47454	JH/Ómar	11095

Í tvígang tókst að staðsetja gat á stöng með hitamælingu. Við það sparaðist umtalsverður tími, þar sem í bæði skiptin var látið nægja að taka upp að gatinu og skipta þar út löskuðu bor-stönginni. Undir venjulegum kringumstæðum hefði verið tekið upp allur strengurinn til að taka af allan vafa um að hann væri heill.

Þó hallin væri ekki umtalsverður þótti rík ástæða til að fá úr því skorið, ef mögulegt væri, hvert holan stefndi. Reynt var að stefnumæla holuna með segulhallamæli Orkustofnunar. Þrisvar sinnum var mæli slakað niður og eru niðurstöður sýndar í töflu 7:

Tafla 7. Stefnumælingar í holu KG-26.

Dýpi (m)	halli °	mæld stefna gráður	leiðrétt stefna gráður
1310	3,1	353	331
1410	4,5	20	358
1850	6,0	15	353

Það verður að hafa í huga að stefnumælingarnar eru gerðar með seguláttavita og geta því verið truflaðar af segulmögnum umhverfi sínu. Þókkaleg samkvæmni er á milli mælipunkta, sem bendir ekki til verulegrar truflunar. Því verður að telja líklegt að holan stefni í norður. Á mynd 16 er sýndur halli holunnar frá lóðréttu og stefna og halli eru sýnd á mynd 17.

4. ÞREPADÆLING

Hola KG-26 var boruð í 1210 m dýpi sumarið 1991. Í lok þess verkþáttar var holan þrepaðeld og er fjallað um þá prófun í skýrslu um 2. áfanga. Í þriðja áfanga verksins var steypt vinnslufóðring í 1205 m dýpi og holan dýpkuð í 2127 m. Ýmsar prófanir voru gerðar til að meta lekt holunnar á meðan dýpkun stóð yfir og einnig eftir að borun lauk. Hér á eftir verður fjallað um þessar prófanir.

Ákveðið var að taka upp úr holunni og breyta stýringum í strengnum, þegar dýpið var 1570 m, þar sem holan var að skekkjast. Skoltap var þá talið vera nálægt 20 l/s. Ákveðið var að kanna þrýstingsviðbrögð holunnar með því að taka dælinguna af. Viðbrögð holunnar má sjá á mynd 18 (3-12-1991) og í töflu 8.

Tafla 8. Dæluprófun - Nemi á 1400 m dýpi.

Dagsetning	Klukkan	Tímabreyting mín	Þrýstingur bar	Dæling l/s	Athugasemdir	
911203	0147	0.0	134.00	20.00	Jöfnun þrýstings Hrun á 1473 m	
911203	0148	1.0	131.93	0.00		
911203	0149	2.0	130.49	0.00		
911203	0150	3.0	129.30	0.00		
911203	0151	4.0	128.31	0.00		
911203	0152	5.0	127.46	0.00		
911203	0153	6.0	126.72	0.00		
911203	0154	7.0	126.05	0.00		
911203	0155	8.0	125.48	0.00		
911203	0156	9.0	124.95	0.00		
911203	0157	10.0	124.48	0.00		
911203	0159	12.0	123.64	0.00		
911203	0201	14.0	122.93	0.00		
911203	0203	16.0	122.30	0.00		
911203	0205	18.0	121.75	0.00		
911203	0207	20.0	121.26	0.00		
911203	0209	22.0	120.87	0.00		
911203	0211	24.0	120.41	0.00		
911203	0212	25.0	120.21	0.00		
911203	0214	27.0	119.87	0.00		
911203	0219	32.0	119.11	0.00		
911203	0224	37.0	118.50	0.00		
911203	0229	42.0	117.98	0.00		
911203	0234	47.0	117.56	0.00		
911203	0238	51.0	117.21	0.00		Truflanir koma í mælingu og hætt
911203	0239	52.0	116.96	0.00		

Aftur var mælt þrýstifall, þegar holan hafði verið boruð í fulla dýpt (mynd 18 (11-12-1991) og tafla 9). Fyrir prófunina var talið að dælt væri í holuna allt að 28 l/s. Af þessum tveimur prófunum var ljóst að holan væri treg og var því ákveðið að reyna örva hana með upphitun og snöggkælingu á víxl.

Tafla 9. Dæluþrófun - Nemi á 500 m dýpi.

Dagsetning	Klukkan	Tímabreyting mín	Þrýstingur bar	Dæling l/s	Athugasemdir
911211	1918	0.0	37.70	28.00	Jöfnun þrýstings við borlok
911211	1919	1.0	37.04	0.00	
911211	1920	2.0	36.63	0.00	
911211	1921	3.0	36.24	0.00	
911211	1922	4.0	35.89	0.00	
911211	1923	5.0	35.56	0.00	
911211	1924	6.0	35.28	0.00	
911211	1925	7.0	35.02	0.00	
911211	1926	8.0	34.76	0.00	
911211	1927	9.0	34.54	0.00	
911211	1928	10.0	34.33	0.00	
911211	1930	12.0	33.93	0.00	
911211	1932	14.0	33.59	0.00	
911211	1934	16.0	33.27	0.00	
911211	1936	18.0	32.98	0.00	
911211	1938	20.0	32.71	0.00	
911211	1943	25.0	32.12	0.00	
911211	1948	30.0	31.61	0.00	
911211	1950	32.0	31.44	0.00	
911211	1955	37.0	31.00	0.00	
911211	2000	42.0	30.62	0.00	
911211	2005	47.0	30.34	0.00	
911211	2010	52.0	30.02	0.00	
911211	2015	57.0	29.77	0.00	
911211	2020	62.0	29.52	0.00	
911211	2023	65.0	29.23	0.00	
911211	2030	72.0	29.06	0.00	
911211	2035	77.0	28.83	0.00	
911211	2040	82.0	28.63	0.00	
911211	2045	87.0	28.46	0.00	
911211	2053	95.0	28.19	0.00	
911211	2055	97.0	28.15	0.00	
911211	2100	102.0	27.99	0.00	Mælingu hætt

Næst var ákveðið að reyna að örva holuna með upphitun og kælingu á víxl. Vonast var til að þanbreytingarnar myndu opna vatnsæðar holunnar eitthvað frekar. Holan var þannig látin hitna upp í 6-8 klukkutíma, en síðan snöggkæld með dælingu í gegnum borstrenginn í 2-4 klukkutíma. Eftir að þetta hafði verið reynt tvisvar sinnum voru þrýstingsviðbrögð holunnar könnuð á sama hátt og áður. Skoltap holunnar var þá talið vera allt að 35 l/s (mynd 18 (12-12-1991) og tafla 10). Að prófun lokinni var ákveðið að reyna örvun einu sinni enn áður en upptekt borstrengs hæfist.

Tafla 10. Dæluþrófun - Nemi á 500 m dýpi.

Dagsetning	Klukkan	Tímabreyting mín	Þrýstingur bar	Dæling l/s	Athugasemdir
911212	1327	0.0	42.50	35.00	Jöfnun þrýstings eftir 2. örvun
911212	1328	1.0	41.16	0.00	
911212	1329	2.0	39.85	0.00	
911212	1330	3.0	38.86	0.00	
911212	1331	4.0	38.03	0.00	
911212	1332	5.0	37.36	0.00	
911212	1333	6.0	36.80	0.00	
911212	1334	7.0	36.31	0.00	
911212	1335	8.0	35.87	0.00	
911212	1336	9.0	35.47	0.00	
911212	1337	10.0	35.12	0.00	
911212	1339	12.0	34.50	0.00	
911212	1341	14.0	33.97	0.00	
911212	1343	16.0	33.51	0.00	
911212	1345	18.0	33.08	0.00	
911212	1347	20.0	32.70	0.00	
911212	1349	22.0	32.31	0.00	
911212	1352	25.0	31.88	0.00	
911212	1357	30.0	31.23	0.00	
911212	1402	35.0	30.63	0.00	
911212	1407	40.0	30.14	0.00	
911212	1412	45.0	29.66	0.00	
911212	1417	50.0	29.32	0.00	
911212	1422	55.0	28.87	0.00	
911212	1427	60.0	28.58	0.00	
911212	1429	62.0	28.53	0.00	

Prepadæling var gerð 15. desember eftir að lokið var jarðlagamælingum og niðursetningu leiðara. Framgang þrepaðælingar má sjá á mynd 19 og í töflu 11. Byrjað var á að mæla þrýsting niður á 1400 m dýpi. Þar var neminn látinn liggja og það dýpi notað sem viðmiðunardýpi í mælingunni.

Tafla 11. Dæluþrófun - Nemi á 1400 m dýpi.

Dagsetning	Klukkan	Tímabreyting mín	Þrýstingur bar	Dæling l/s	Athugasemdir
911215	1250	0.0	128.72	20.10	Prepadæling Fyrsta þrep Dæling aukin
911215	1251	1.0	129.26	25.70	
911215	1252	2.0	129.53	25.70	
911215	1253	3.0	129.74	25.70	
911215	1255	5.0	129.98	25.70	
911215	1300	10.0	130.29	25.70	
911215	1302	12.0	130.36	25.70	
911215	1304	14.0	130.43	25.70	
911215	1306	16.0	130.49	25.70	
911215	1308	18.0	130.54	25.70	
911215	1310	20.0	130.58	25.70	
911215	1315	25.0	130.67	25.70	
911215	1320	30.0	130.74	25.70	
911215	1325	35.0	130.80	25.70	
911215	1330	40.0	130.87	25.70	
911215	1335	45.0	130.92	25.70	

Dagsetning	Klukkan	Tímabreyting mín	Þrýstingur bar	Dæling l/s	Athugasemdir
911215	1340	50.0	130.96	25.70	
911215	1345	55.0	131.01	25.70	
911215	1350	60.0	131.06	25.70	
911215	1355	65.0	131.09	25.70	
911215	1400	70.0	131.11	25.70	
911215	1405	75.0	131.16	25.70	
911215	1410	80.0	131.20	25.70	
911215	1415	85.0	131.24	25.70	
911215	1420	90.0	131.27	25.70	
911215	1425	95.0	131.29	25.70	
911215	1430	100.0	131.30	25.70	
911215	1440	110.0	131.35	25.70	
911215	1450	120.0	131.39	25.70	
911215	1500	130.0	131.42	25.70	
911215	1510	140.0	131.43	25.70	
911215	1520	150.0	131.45	25.70	
911215	1523	153.0	131.46	25.70	Dæling aukin
911215	1524	1.0	131.94	35.10	Annað þrep
911215	1525	2.0	132.24	35.10	
911215	1526	3.0	132.47	35.10	
911215	1527	4.0	132.69	35.10	
911215	1528	5.0	132.85	35.10	
911215	1530	7.0	133.08	35.10	
911215	1531	8.0	133.18	35.10	
911215	1532	9.0	133.26	35.10	
911215	1533	10.0	133.34	35.10	
911215	1535	12.0	133.49	35.10	
911215	1541	18.0	133.79	35.10	
911215	1548	25.0	134.12	35.10	
911215	1553	30.0	134.29	35.10	
911215	1558	35.0	134.43	35.10	
911215	1608	45.0	134.67	35.10	
911215	1613	50.0	134.77	35.10	
911215	1623	60.0	134.97	35.10	
911215	1633	70.0	135.13	35.10	
911215	1643	80.0	135.27	35.10	
911215	1653	90.0	135.40	35.10	
911215	1703	100.0	135.52	35.10	
911215	1713	110.0	135.63	35.10	
911215	1723	120.0	135.72	35.10	
911215	1733	130.0	135.81	35.10	
911215	1743	140.0	135.87	35.10	
911215	1753	150.0	135.94	35.10	
911215	1803	160.0	136.00	35.10	
911215	1813	170.0	136.05	35.10	
911215	1823	180.0	136.11	35.10	
911215	1833	190.0	136.16	35.10	
911215	1843	200.0	136.18	35.10	
911215	1843	202.0	136.18	35.10	Dælingu hætt
911215	1846	1.0	134.27	0.00	Þriðja þrep
911215	1847	2.0	132.92	0.00	
911215	1848	3.0	132.09	0.00	
911215	1849	4.0	131.48	0.00	
911215	1850	5.0	130.99	0.00	
911215	1851	6.0	130.56	0.00	

Dagsetning	Klukkan	Tímabreyting mín	Þrýstingur bar	Dæling l/s	Athugasemdir
911215	1852	7.0	130.19	0.00	
911215	1853	8.0	129.84	0.00	
911215	1854	9.0	129.53	0.00	
911215	1855	10.0	129.24	0.00	
911215	1857	12.0	128.70	0.00	
911215	1859	14.0	128.21	0.00	
911215	1901	16.0	127.81	0.00	
911215	1903	18.0	127.42	0.00	
911215	1905	20.0	127.07	0.00	
911215	1910	25.0	126.28	0.00	
911215	1915	30.0	125.61	0.00	
911215	1920	35.0	125.04	0.00	
911215	1925	40.0	124.52	0.00	
911215	1930	45.0	124.06	0.00	
911215	1935	50.0	123.65	0.00	
911215	1940	55.0	123.27	0.00	
911215	1945	60.0	122.92	0.00	
911215	1950	65.0	122.73	0.00	
911215	1955	70.0	122.29	0.00	
911215	2000	75.0	122.02	0.00	
911215	2005	80.0	121.76	0.00	
911215	2010	85.0	121.53	0.00	
911215	2015	90.0	121.29	0.00	
911215	2020	95.0	121.07	0.00	
911215	2025	100.0	120.86	0.00	
911215	2035	110.0	120.47	0.00	
911215	2045	120.0	120.12	0.00	
911215	2055	130.0	119.80	0.00	
911215	2105	140.0	119.49	0.00	
911215	2115	150.0	119.22	0.00	Mælingu hætt

Ekki reyndist unnt að ákvarða vatnsborð, þar sem mikið loft virtist vera í vatnssúlunni efst í holunni. Dæling í holunna var þá 20,1 l/s og hafði verið haldið þannig stöðugri í minnst fjóra tíma. Byrjað var á að auka dælinguna í 25,7 l/s og síðar í 35,1 l/s. Dælingu var haldið þannig í 2,5 til 3,5 klukkutíma, en að lokum var dæling tekin af og fylgst með jöfnun þrýstings. Lausleg úrvinnsla þrepadælingarinnar benti til að vatnsleiðni við holuna væri lítil. Því var ákveðið að reyna að örva holuna frekar með eftir að borinn væri farinn af henni eins og getið er um í lok kaflans um borun. Þannig runnu að jafnaði 43,1 l/s í holuna frá 27. desember 1991 til 9. janúar 1992 eftir 10 daga upphitun.

Þann 9. janúar 1992 var fylgst með viðbrögðum holunnar á sama hátt og áður þegar örvun-araðgerðum var hætt og ádæling tekin af holunni. Þrýstinemi var hafður á 1400 m dýpi eins og fyrr. Áður hafði verið reynt að finna vatnsborð í holunni, en gekk illa vegna ádælingarinnar og lofts í vatnssúlunni. Greinilegt var að mikið loft hafði sogast niður í holuna og út í æðar meðan á dælingu stóð. Ljóst var að holan hafði breytt sér mikið frá því sem áður var (mynd 18 (9-1-1992) og tafla 12). Þrýstingur á 1400 m dýpi var nú allt að 30 bar lægri en áður, sem bendir til, að vatnsæðar nálægt botni hafi opnast við örvunina, þrátt fyrir einhverja léttingu vatnssúlunar vegna lofts.

Um 18 mínútum eftir að dæling var tekin af fer að gæta rennslis milli æða í holunni, aðallega frá um 1480 m til botns, en einnig eitthvað seytl er úr æðum skammt neðan við vinnslufóðringu og niður. Jafnvægi virðist komið á millirennslíð um 40 mínútum síðar, en um 1,5 tímum eftir að dælingu er hætt fer upphitun holunnar o.fl. að yfirgnæfa þrýstingsviðbrögðin á 1400 m. Fylgst var með þrýstingi í um þrjá klukkutíma, en síðan var holan hitamæld til botns. Þegar verið var að hífa mælinn og hann kominn upp á 1320 m dýpi fór holan í gos af

Tafla 12. Dæluþrófun - Nemi á 1400 m dýpi.

Dagsetning	Klukkan	Tímabreyting mín	Þrýstingur bar	Dæling l/s	Athugasemdir
920109	1304	0.0	93.54	43.10	Jöfnun þrýstings eftir ádælingu frá 27. des 1991
920109	1305	1.0	91.18	0.00	
920109	1306	2.0	90.08	0.00	
920109	1307	3.0	89.36	0.00	Nokkurt loft er í vatnssúlunni
920109	1308	4.0	88.81	0.00	
920109	1309	5.0	88.40	0.00	
920109	1310	6.0	87.93	0.00	
920109	1311	7.0	87.58	0.00	
920109	1312	8.0	87.24	0.00	
920109	1313	9.0	86.97	0.00	
920109	1314	10.0	86.66	0.00	
920109	1316	12.0	86.31	0.00	
920109	1318	14.0	85.95	0.00	
920109	1320	16.0	85.60	0.00	
920109	1322	18.0	85.40	0.00	
920109	1324	20.0	85.31	0.00	Truflanir Millirennslí að byrja
920109	1329	25.0	85.12	0.00	
920109	1334	30.0	85.00	0.00	
920109	1339	35.0	85.00	0.00	
920109	1344	40.0	85.07	0.00	
920109	1349	45.0	85.14	0.00	
920109	1354	50.0	85.18	0.00	
920109	1359	55.0	85.21	0.00	
920109	1404	60.0	85.19	0.00	
920109	1409	65.0	85.15	0.00	
920109	1414	70.0	85.07	0.00	
920109	1419	75.0	84.94	0.00	
920109	1424	80.0	84.85	0.00	Upphitun í holunni fer að ráða hegðun þrýstingsjöfnunar
920109	1429	85.0	84.73	0.00	
920109	1434	90.0	84.63	0.00	
920109	1439	95.0	84.62	0.00	
920109	1444	100.0	84.60	0.00	
920109	1454	110.0	84.70	0.00	
920109	1504	120.0	84.80	0.00	
920109	1514	130.0	84.91	0.00	
920109	1524	140.0	84.99	0.00	
920109	1534	150.0	85.09	0.00	
920109	1544	160.0	85.24	0.00	
920109	1554	170.0	85.45	0.00	
920109	1600	176.0	85.61	0.00	

völdum lofts sem skilaði sér úr vatnssúlu og æðum holunnar. Gosið, sem hófst rúnum fjórum tímum eftir að dælingu var hætt, skaut mælinum úr holunni. Tók ferð mælisins frá 1320 m dýpi og þar til hann lenti á yfirborði í um 180 m fjarlægð frá holunni innan við 1,5 mínútur. Holunni var lokað og mældist toppþrýstingur 60 bar um fjórum tímum seinna. Holan var blædd fram á næsta dag. Hún byggði þá enn upp þrýsting á holutopp (2,5 bar) ef henni var lokað.

Við úrvinnslu dæluþrófana er stuðst við fræðileg líkön fyrir víðáttumikil vatnskerfi þ.e. prófunin skynjar ekki útmörk kerfisins. Mynd 20 sýnir ádælingarþrep þrepadælingarinnar og nálgun við þau með líkani af ofangreindri gerð. Samkvæmt líkaninu er vatnsleiðnin frekar lág ($kh/\mu = 0,9-1,2 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Pas}$), vatnsmálmindin í hærra lagi ($\phi_{c,h} = 2,0-5,7 \times 10^{-8} \text{ m/Pa}$) og tregðustuðullinn $s = -3,4$ til $-3,9$.

Reynt var að túlka jöfnun þrýstings við það að dæling er stöðvuð eins í öll skiptin sem þrýstifall var mælt. Skoltap og ádæling var breytileg fyrir hvert tilfelli. Til að geta borið þrýstingsjöfnunina saman fyrir öll tilfelli sem hún var mæld og þó sérstaklega þá sem mæld var 9. janúar 1992, var dælingunni á undan deilt í þrýstingsbreytinguna og mælingarnar teiknaðar þannig á mynd 18. Á mynd 18 sést að línuleg hegðun kemur fram í seinni hluta hvarrar mælingar og gefur hallatala hennar mat á vatnsleiðnina, en skurðpunktur línunnar við þrýstingsásinn mat á tregðustuðulinn ef vatnsrýmdin er þekkt. Nokkur óvissa er í dælumagninu fram yfir borlok, þar sem þar er aðeins um mat á leka í holuna um "flow line" að ræða. Síðar er það mælt út frá dæluafköstum. Mynd 18 sýnir að 3. desember, þegar holan var um 1570 m djúp, var vatnsleiðni þeirra vatnsæða sem holan hafði þá skorið mjög lítil eða um $kh/\mu = 0,35 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Pas}$. Líkanreikningar benda til að vatnsrýmdin sé í öllum tilfellum nokkuð há eða um $\phi c_h = 5,1 \times 10^{-8} \text{ m/Pa}$. Sé þetta gildi notað fyrir vatnsrýmdina verður tregðustuðullinn $s = -3,5$. Þetta bendir til að vatnsæðarnar séu aðallega tengdar sprungum og að rennslistregðan sé ekki við holuna sjálfa heldur í vatnskerfinu eitthvað frá holunni. Við borlok hefur halli ferlanna minnkað og helst lítið breyttur fram yfir þrepaðælinguna. Þá hefur vatnsleiðnin tvöfaldast, er á bilinu $kh/\mu = 0,70-0,75 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Pas}$, en er þó enn lág. Tregðustuðullinn lækkar aðeins ($s = -4,1$) sem er frekar til góðs. Aukning í vatnsleiðni stafar því aðallega af því að holan hefur skorið fleiri vatnsæðar, en þær eru tregar og örvunaraðgerðir við borlok hafa ekki breytt miklu þar um. Mælingin frá 9. janúar er mjög trufluð af millirennslu og upphitun í holunni. Hins vegar virðist fyrsti hluti mælingarinnar og stuttur kafli eftir að millirennslu er að ná jafnvægi benda til að gögnin leiti inn á línu með minni halla en áður. Það þýðir að vatnsleiðni hefur aukist og er líklegt að vatnsleiðnin hafi tvöfaldast og sé í þeirri mælingu um $kh/\mu = 1,4 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Pas}$. Tregðustuðullinn er hins vegar óbreyttur. Vatnsæðarnar virðast því opnari og tengsl holunnar við jarðhitakerfið því greiðari en við borlok.

Mat á vatnsleiðni við holu KG-26 er neðan meðaltals fyrir holur í Kröflu. Matið gefur einnig lágan tregðustuðul og þar sem þessir eðliseiginleikar eru að nokkru háðir má ætla að afköst holu KG-26 verði nálægt því meðaltali sem fæst fyrir Kröfluholur.

5. JARÐLÖG OG UMMYNDUN

Svarfsýnum var safnað á tveggja metra fresti eins og venjulega. Þau voru greind á staðnum og fylgst jafnharðan með jarðlögum og ummyndun eftir því sem holan dýpkaði. Reynt var að meta með samanburði við nærliggjandi holur hvers konar jarðmyndanir væri borað í gegnum og út frá ummyndun hver berghitinn væri. Á mynd 21 eru jarðlögin sýnd ásamt dreifingu helstu ummyndunarsteinda og mögulegum berghita. Þar eru eingöngu tilgreindar þær steindir sem sáust á borstað meðan á borun stóð. Mynd 22 sýnir einfaldað jarðlagasnið ásamt þeim jarðlagamælingum, sem gerðar voru í borlok. Þar er um að ræða víddarmælingu, viðnámsmælingar, dreifing nifteinda (póruhlutamæling) og náttúrulegt gamma (styrkur geislavirkra efna). Jarðlagamælingarnar og svarfgreiningin styrkja hvort annað við gerð endanlegs jarðlagasniðs. Hér á eftir er gróf lýsing jarðlaga:

1212 - 1390 m dýpi. Basaltinnskot. Fínkorna - grófkornótt basaltinnskot lítið ummynduð. Megin hlutinn er grófkristallaður og magnetít kristallar þar áberandi. Lítið er um sprungufyllingar, en þær fáu sem sjást gefa til kynna hita á bilinu 250-300°C. Lauslegur samanburður við feril nifteindadreifingar á mynd 22 gefur til kynna að innskotin séu mjög þykk á þessu bili og sennilega nálægt lóðréttu.

1390 - 1446 m dýpi. Ummyndað basalt. Fínkornótt mjög ummyndað ljósgrænt basalt. Hér er mjög sennilega um upphleðsluberg að ræða. Bergið er mjög ummyndað og sprungufyllingar

algengar.

1446 - 1589 m dýpi. Fínkorna - grófkornótt basaltinnkot. Meira ber hér á fínkornóttu bergi heldur en fyrir ofan þótt ekki sé um að ræða mikinn útlitsmun. Það getur hugsanlega stafað af því, að innkotin liggi nær lárétu í þessum hluta. Ummyndun er tiltölulega lítil, en einstaka lög eru meira ummynduð en önnur.

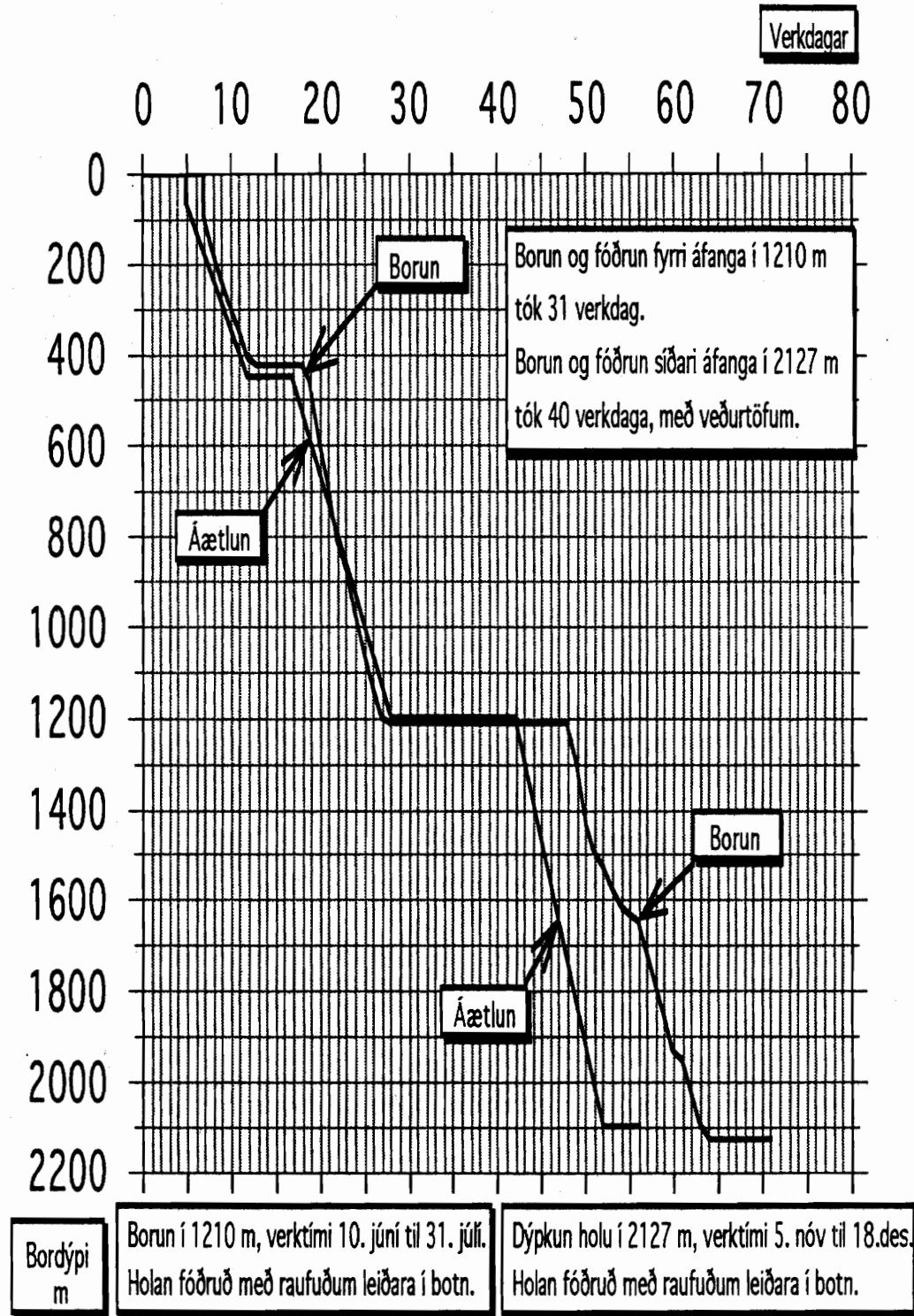
1589 - 1969 m dýpi. Basaltinnkot. Fínkornótt og grófkornótt basaltinnkot. Fínkornóttu innkotin eru stundum nær því að vera dulkornótt og líkjast þar af leiðandi andesíti eða skyldum bergtegundum. Gammamælingin bendir til þess að öll þessi innkot séu af basaltgerð. Í einstaka fínkorna og flestum grófkorna innkotunum sjást sveiplaga plagióklaslistar. Einnig er grófkorna hlutinn mjög ljós á köflum og aktínólítumyndun sést þar í frumsteindum. Á 1670-1680 m dýpi er annaðhvort díórít eða granódórít og er eina súra bergið sem skorið hefur verið í vinnsluhlutanum fram til þessa. Frá 1860 m niður í 1940 m dýpi glittir öðru hvoru í upphleðsluberg.

1960 - 2127 m dýpi. Granófýr og dólerít innkot. Dæmigerður granófýr eins og er í holum KG-4, KG-10 og KG-25 sést fyrst á 1960 m dýpi og er 30 m þykkur. Þaðan skiptast á dólerít og granófýr niður á botn í 2127 m dýpi. Í því sambandi er rétt að geta þess að öflugar æðar eru tengdar granófýrinnskotunum (súrt berg) í ofangreindum holum.

Fylgst var með ummyndun eins og sýni gáfu tilefni til. Ekki var annað að sjá en að stigvaxandi ummyndun væri niður holuna og er þá tekið mið af fátæklegum sprungufyllingum. Á mynd 21 er sýndur líklegur berghitaferill.

Vatnsæðar hafa ekki fengið neina beina umfjöllun enda ekki verið unnið úr gögnunum nægilega til þess að fjölýrða um þær. Aftur á móti eru þær líklegustu sýndar á myndum 9, 21 og 22. Stærð þeirra er áætluð út frá skolvatns- og hitamælingum.

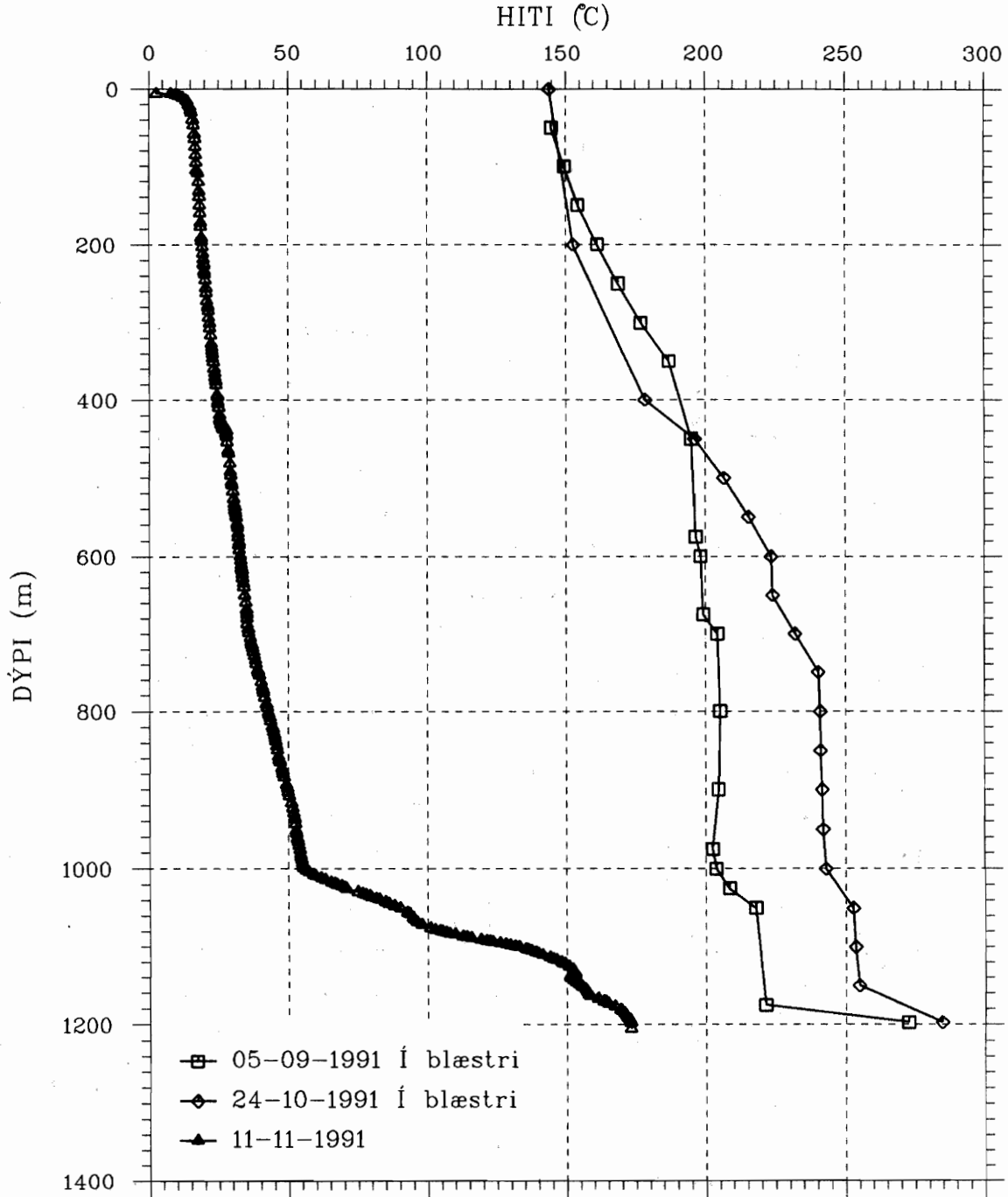
Bene hf Borun holu KG-26 í Kröflu 1991 23.Mar.92



Mynd 1. Borun holu KG-26.

☐ 2 Mar 1992 asg
L= 58026 Oracle

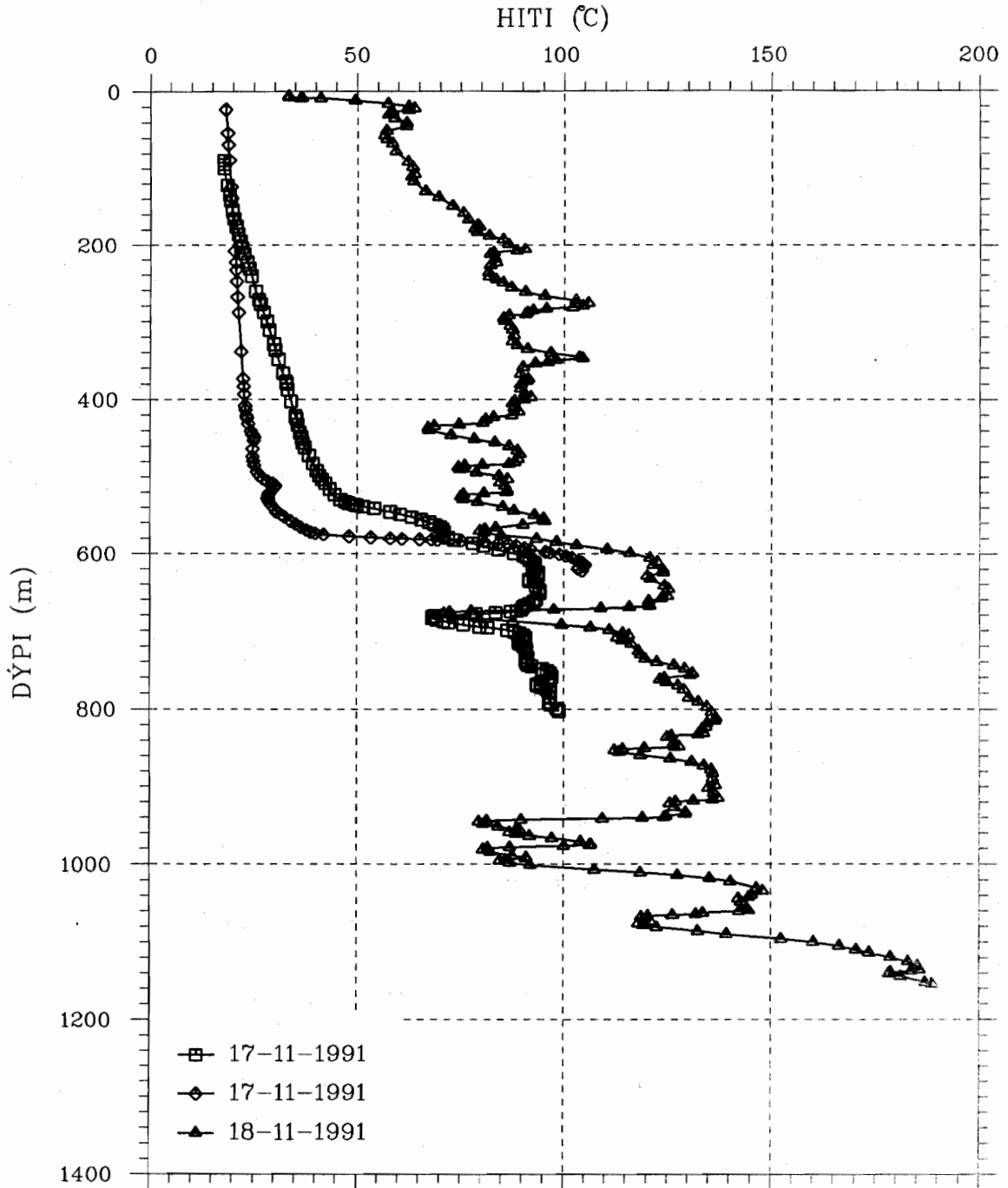
KRAFLA HOLA KG-26 UNDANFARI 3. ÁFANGA HITAMÆLINGAR



Mynd 2. Hitamælingar fyrir 3. áfanga.

18 Feb 1992 asg
L= 58026 Oracle

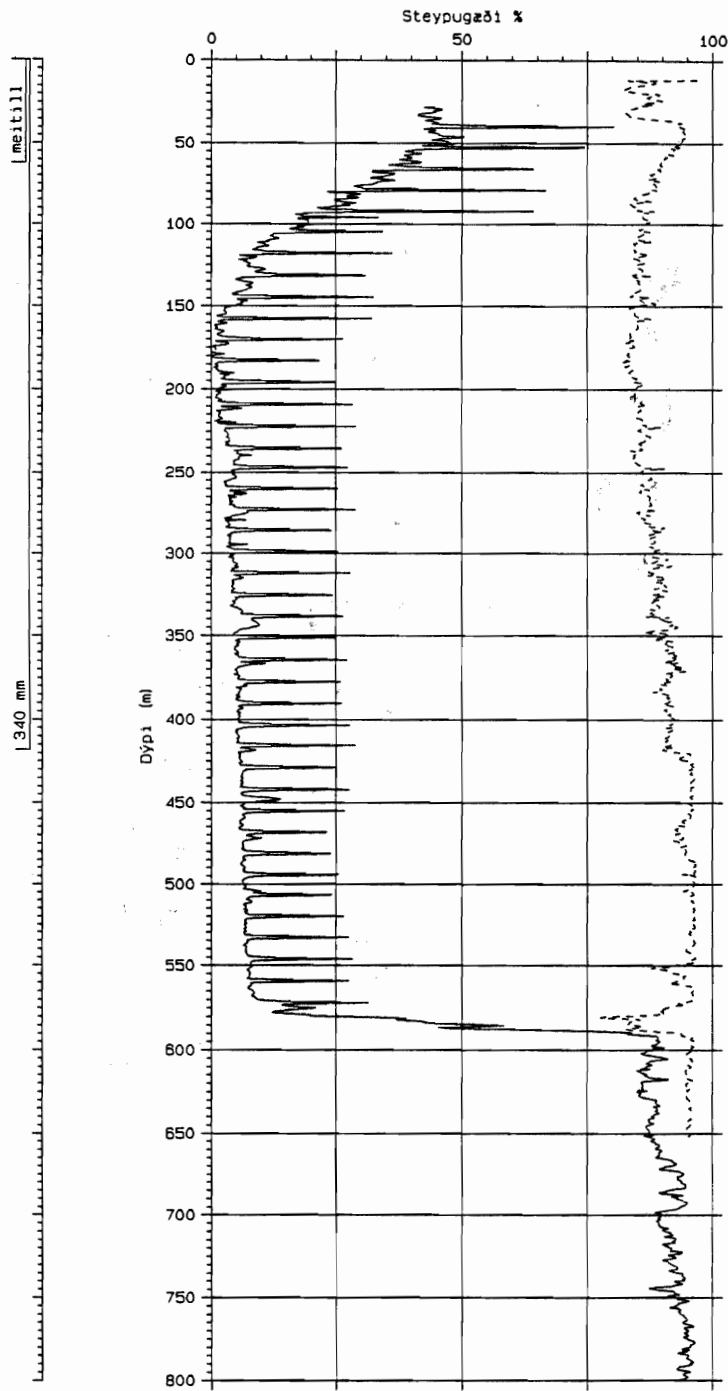
KRAFLA HOLA KG-26 3. ÁFANGI HITAMÆLINGAR VEGNA FÓÐRINGARSTEYPINGA



Mynd 3. Hitamælingar vegna fóðringarsteypinga.

JHD-JFR-6607 AsG
92.03.0058 T

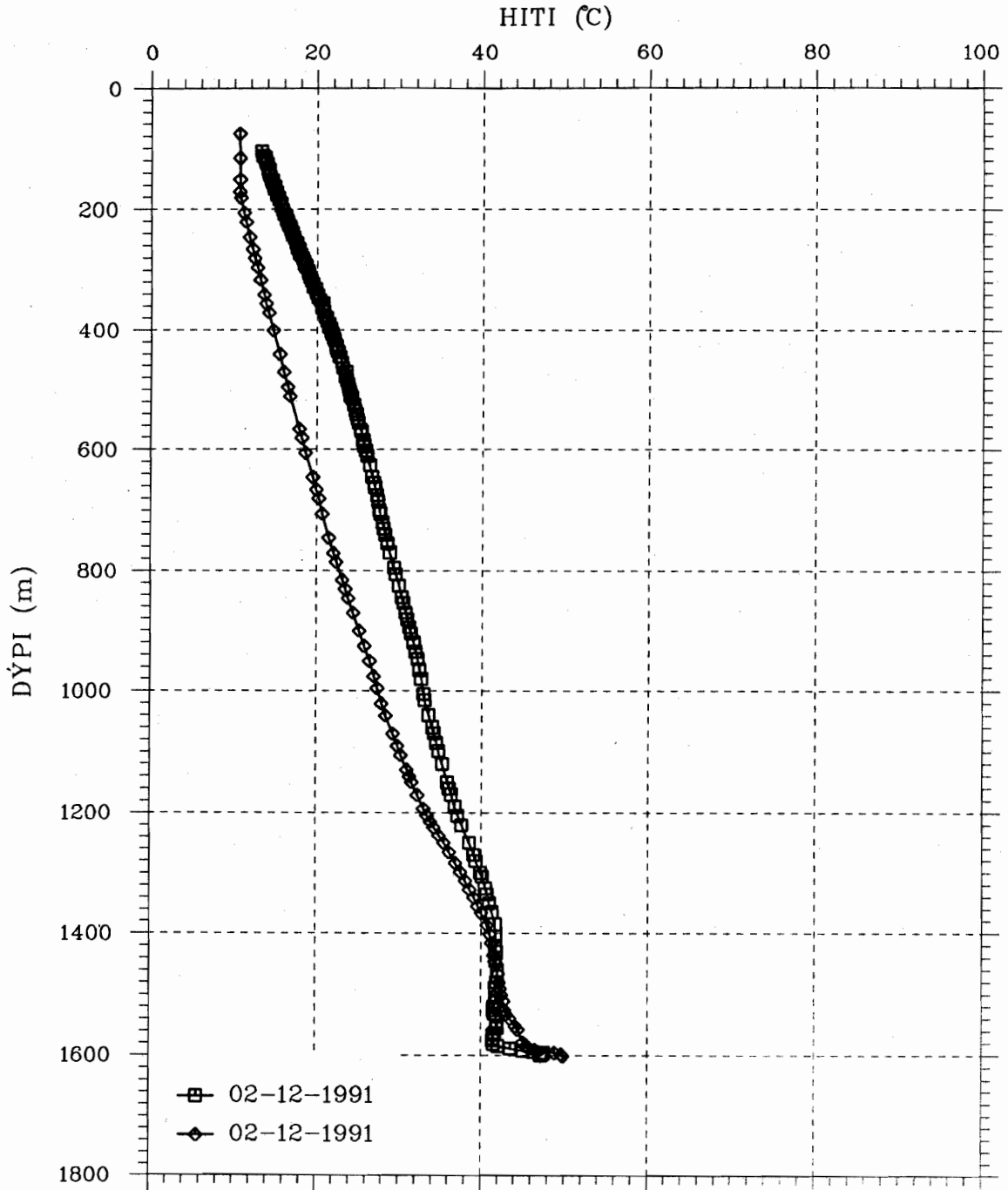
KRAFLA HOLA KG-26
3. ÁFANGI
CBL-MÆLINGAR Í 9 5/8" FÓÐRINGU



Mynd 4. Mælingar á steypugæðum vegna 9 5/8" fódringar.

3 Mar 1992 asg
L= 58026 Oracle

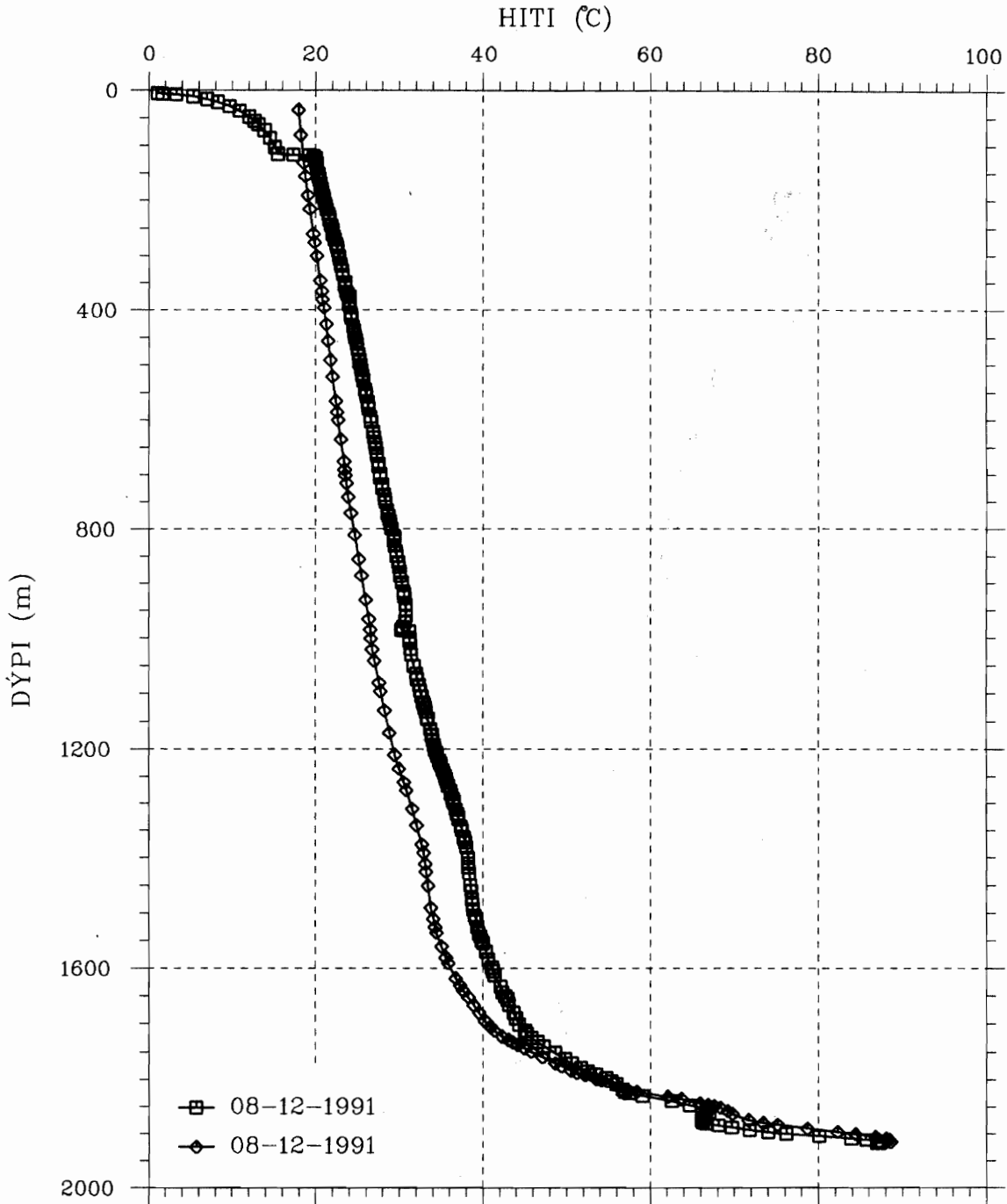
KRAFLA HOLA KG-26 3. ÁFANGI HITAMÆLINGAR VEGNA KRÓNUSKIPTA



Mynd 5. Hitamælingar vegna krónuskipta.

24 Feb 1992 asg
L= 58026 Oracle

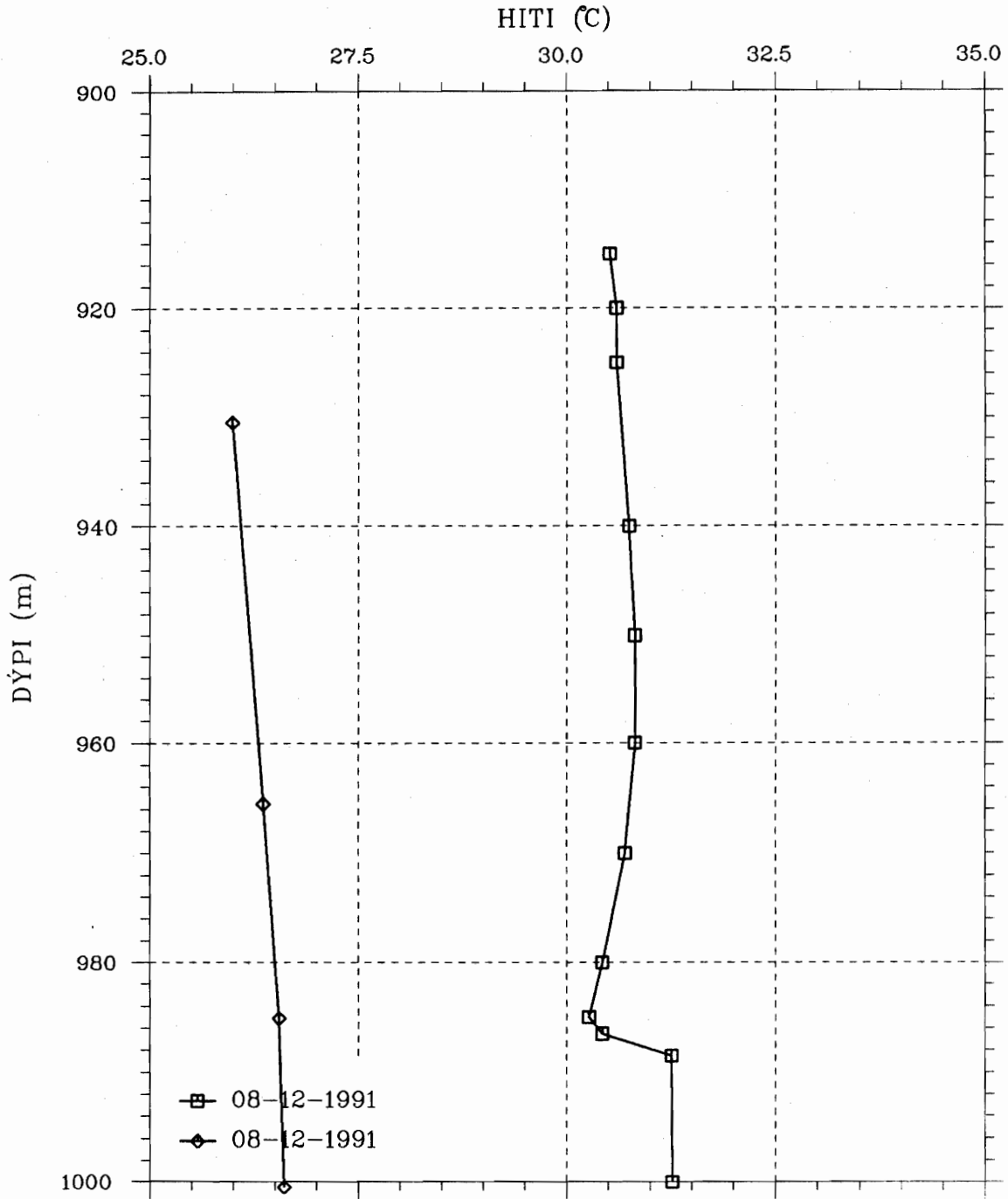
KRAFLA HOLA KG-26 3. ÁFANGI MÆLT INN Í STÖNGUM



Mynd 6. Hitamælingar í stöngum.

24 Feb 1992 asg
L= 58026 Oracle

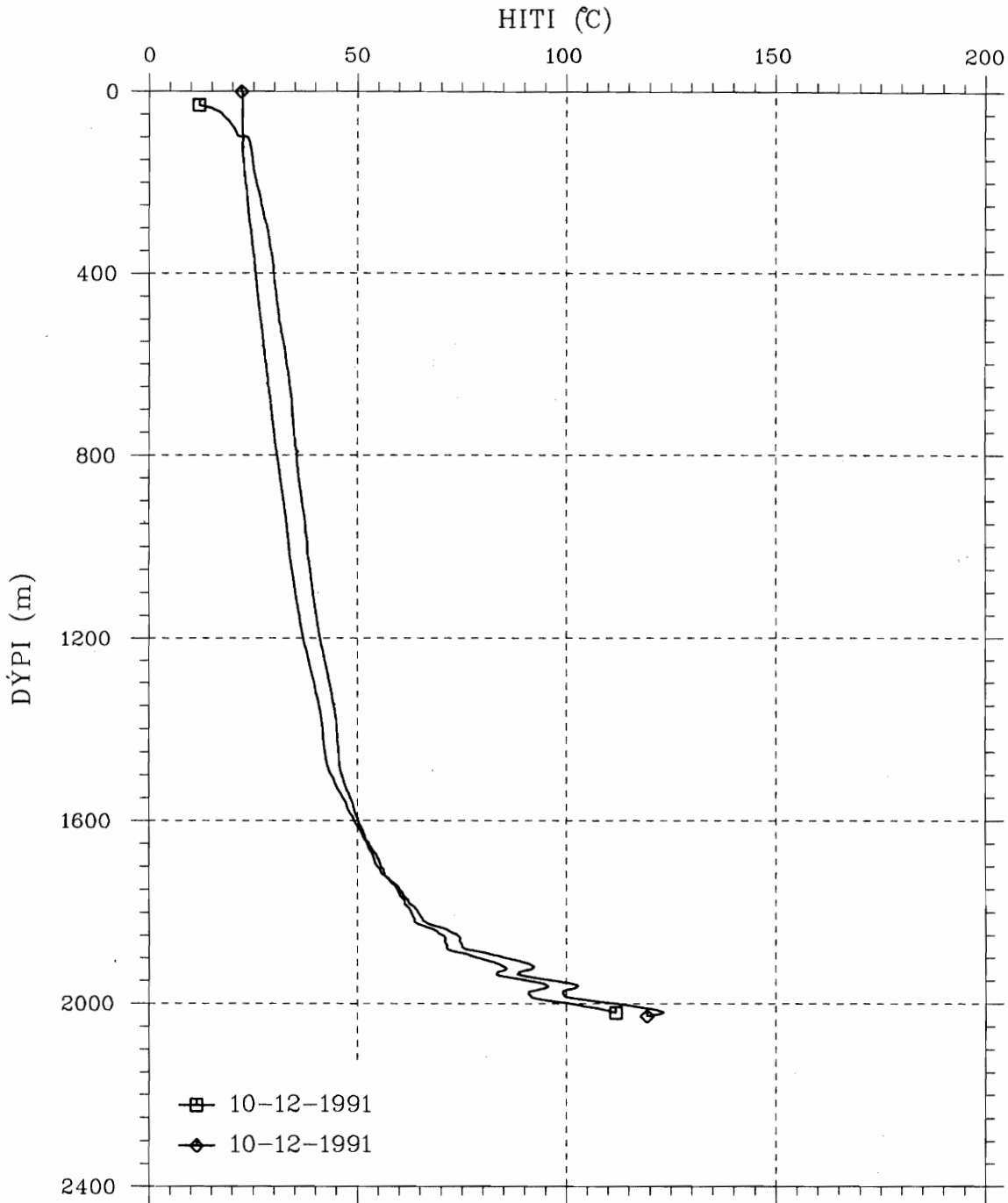
KRAFLA HOLA KG-26 3. ÁFANGI STANGARBROT MÆLT



Mynd 7. Stangarbrot mælt.

25 Feb 1992 asg
L= 58026 Oracle

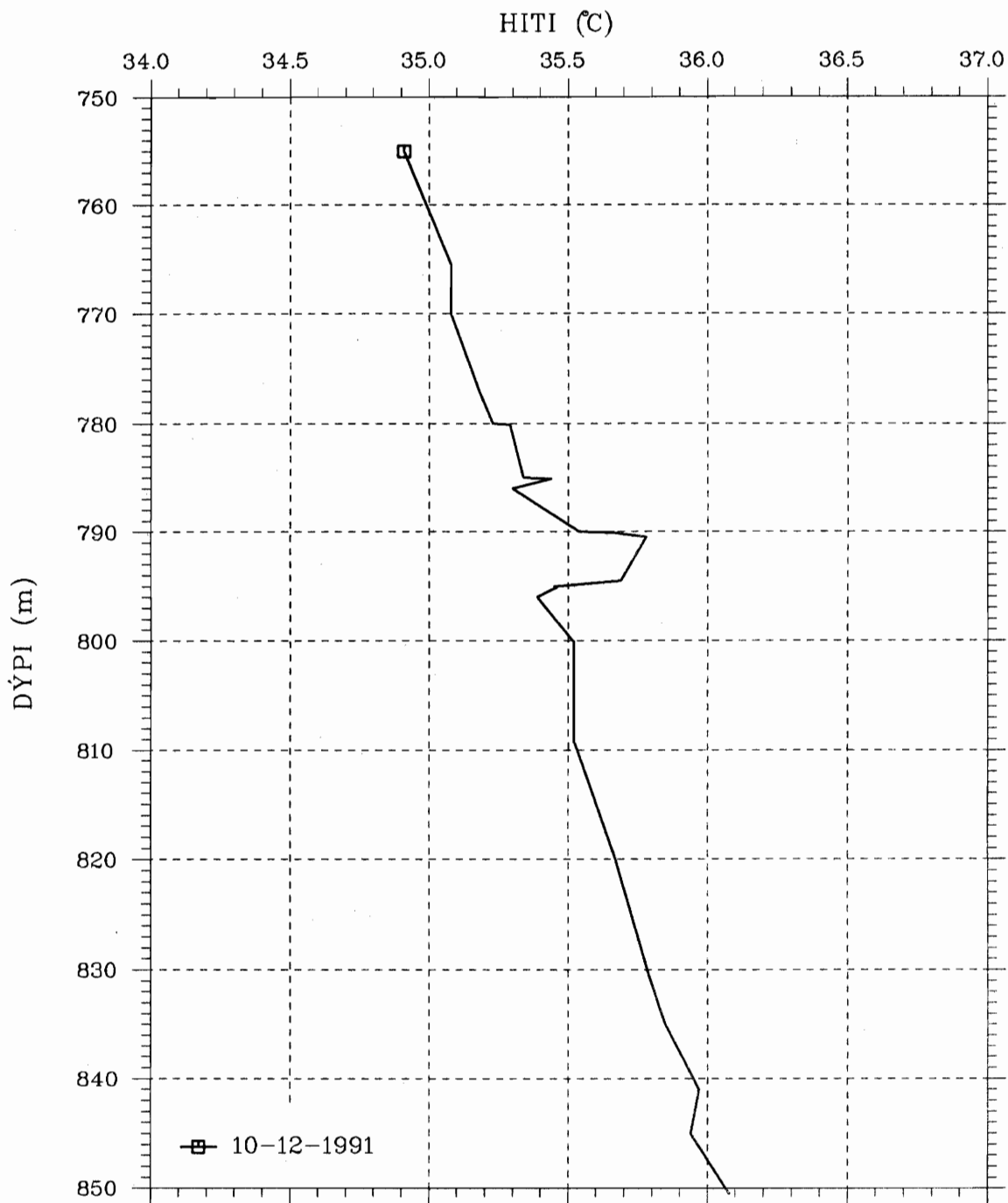
KRAFLA HOLA KG-26 3. ÁFANGI MÆLT INN Í STÖNGUM



Mynd 8. Mælt inni í stöngum.

25 Feb 1992 asg
L= 58026 Oracle

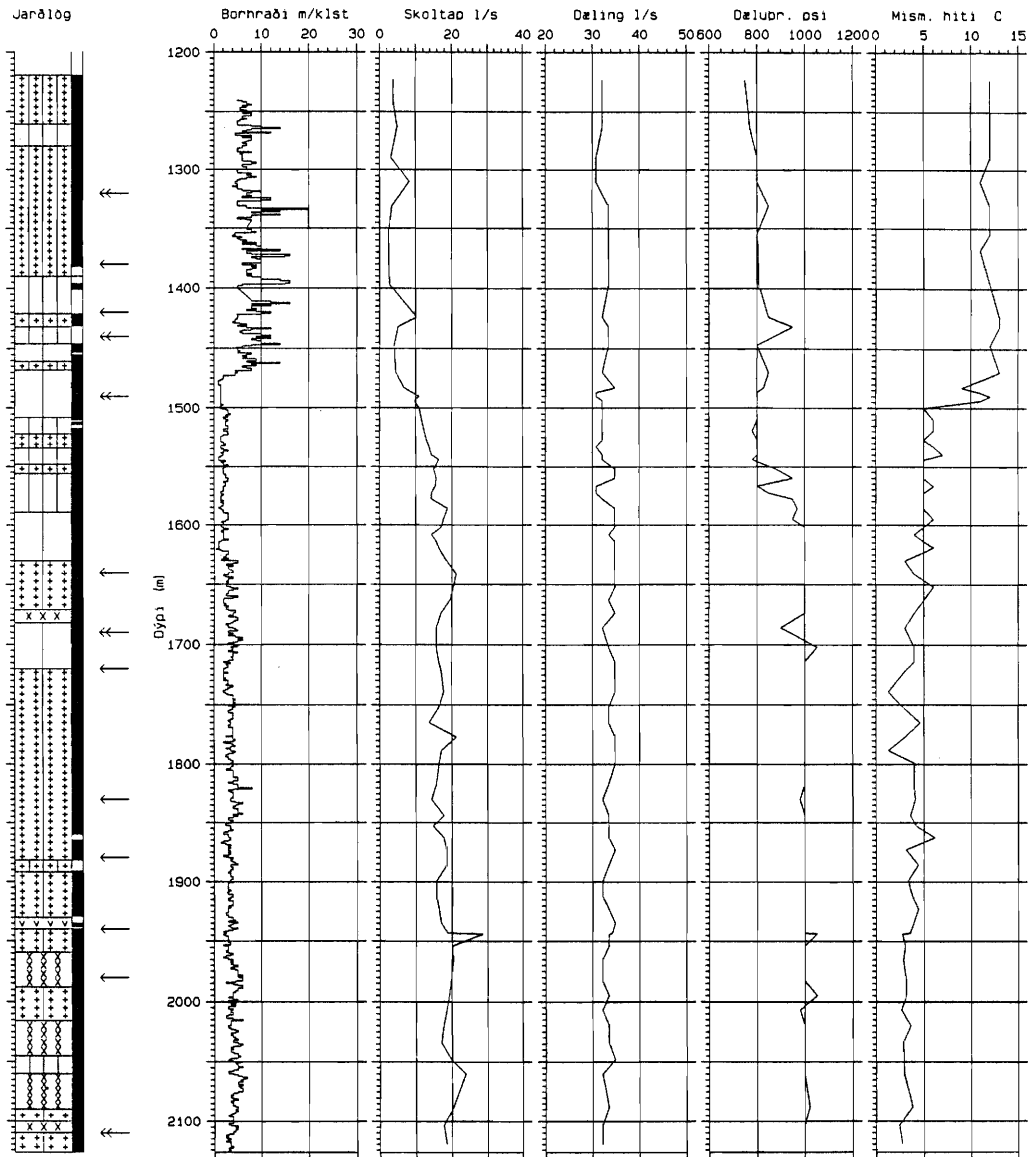
KRAFLA HOLA KG-26
3. ÁFANGI
HITAMÆLING - BROT Á STÖNG



Mynd 9. Stangarbrot mælt.

JHD-JFA-6607 ASG
92.03.0057 T

KRAFLA HOLA KG-26
3. ÁFANGI
EINFALDAD JARÐLAGASNIÐ OG SKOLMÆLINGAR



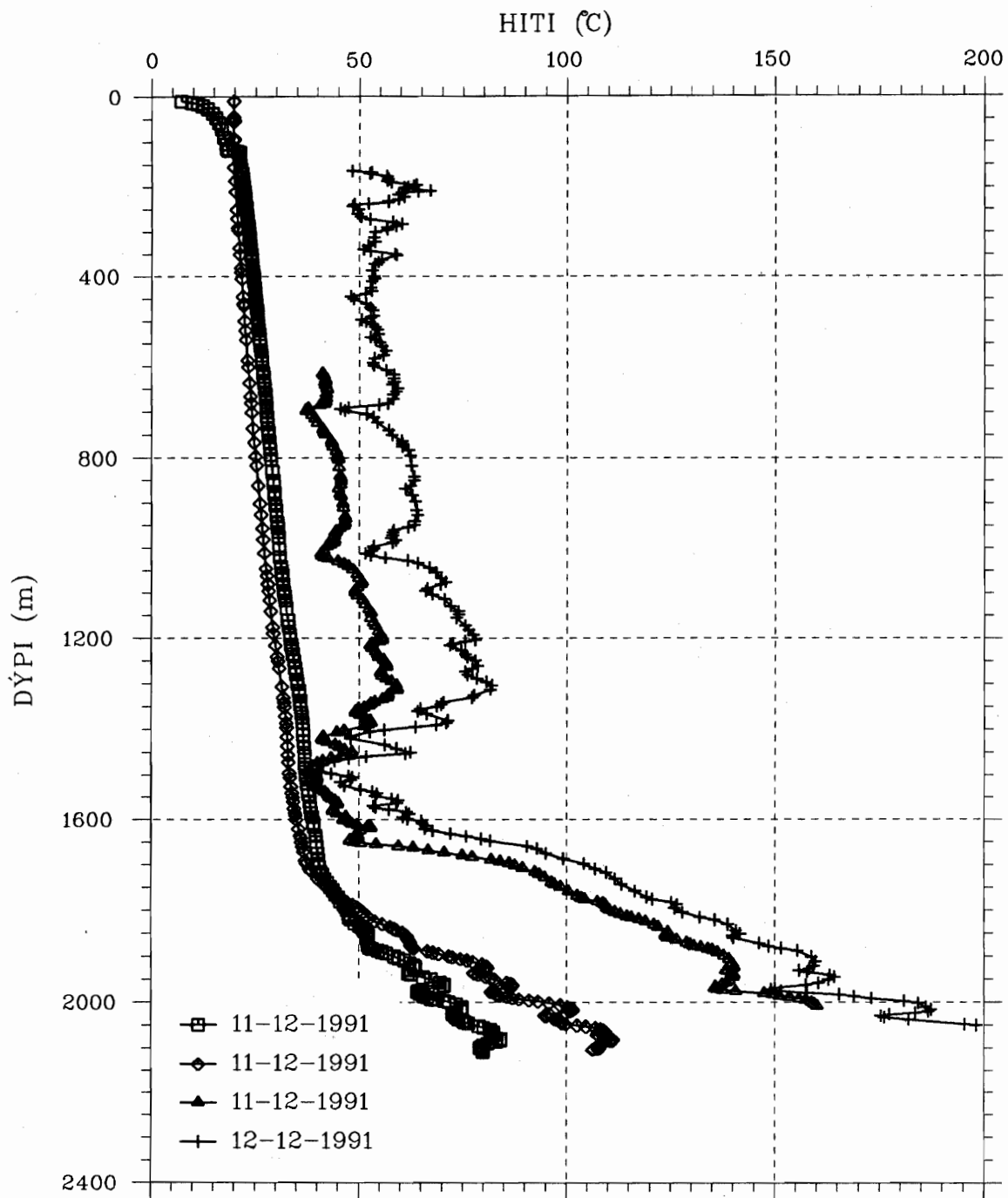
Skýringar við jarðlagasnið

- | | | | | | |
|--|---------------------------------|--|----------------------------------|--|-----------------------|
| | Fersklegt fín-meðalkorna basalt | | Fersklegt meðal-grófkorna basalt | | Túff |
| | Ummyndað fín-meðalkorna basalt | | Ummyndað meðal-grófkorna basalt | | Súrt grófkornótt berg |
| | ← : Litil vatnsæð | | ←← : Meðal vatnsæð | | |
| | Innskot | | Upphleðsluberg | | |

Mynd 10. Einfaldað jarðlagasnið og skolmælingar.

25 Feb 1992 asg
L= 58026 Oracle

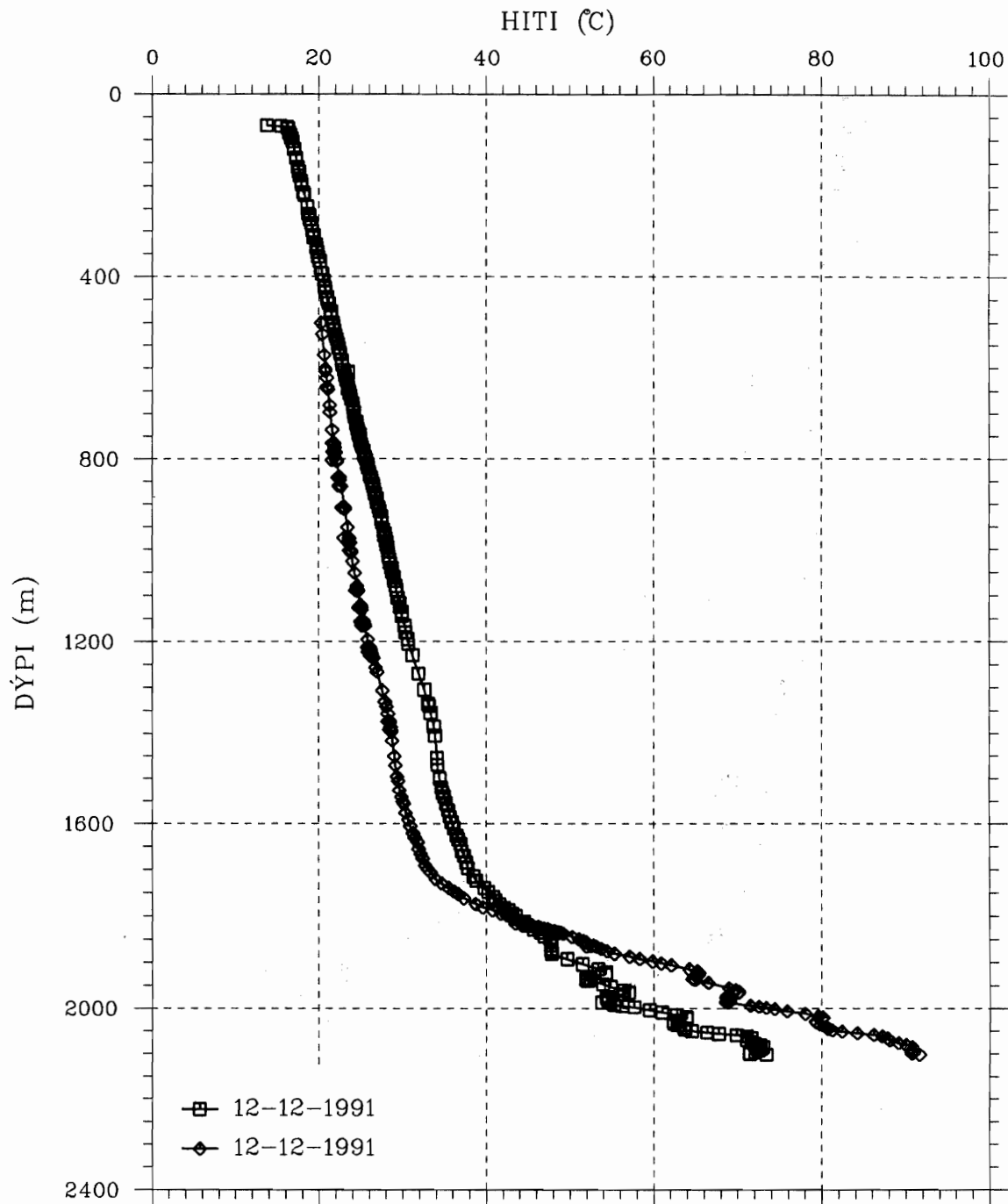
KRAFLA HOLA KG-26 3. ÁFANGI KÆLING OG UPPHITUNARMÆLINGAR



Mynd 11. Kæling og upphitunarmælingar.

26 Feb 1992 asg
L= 58026 Oracle

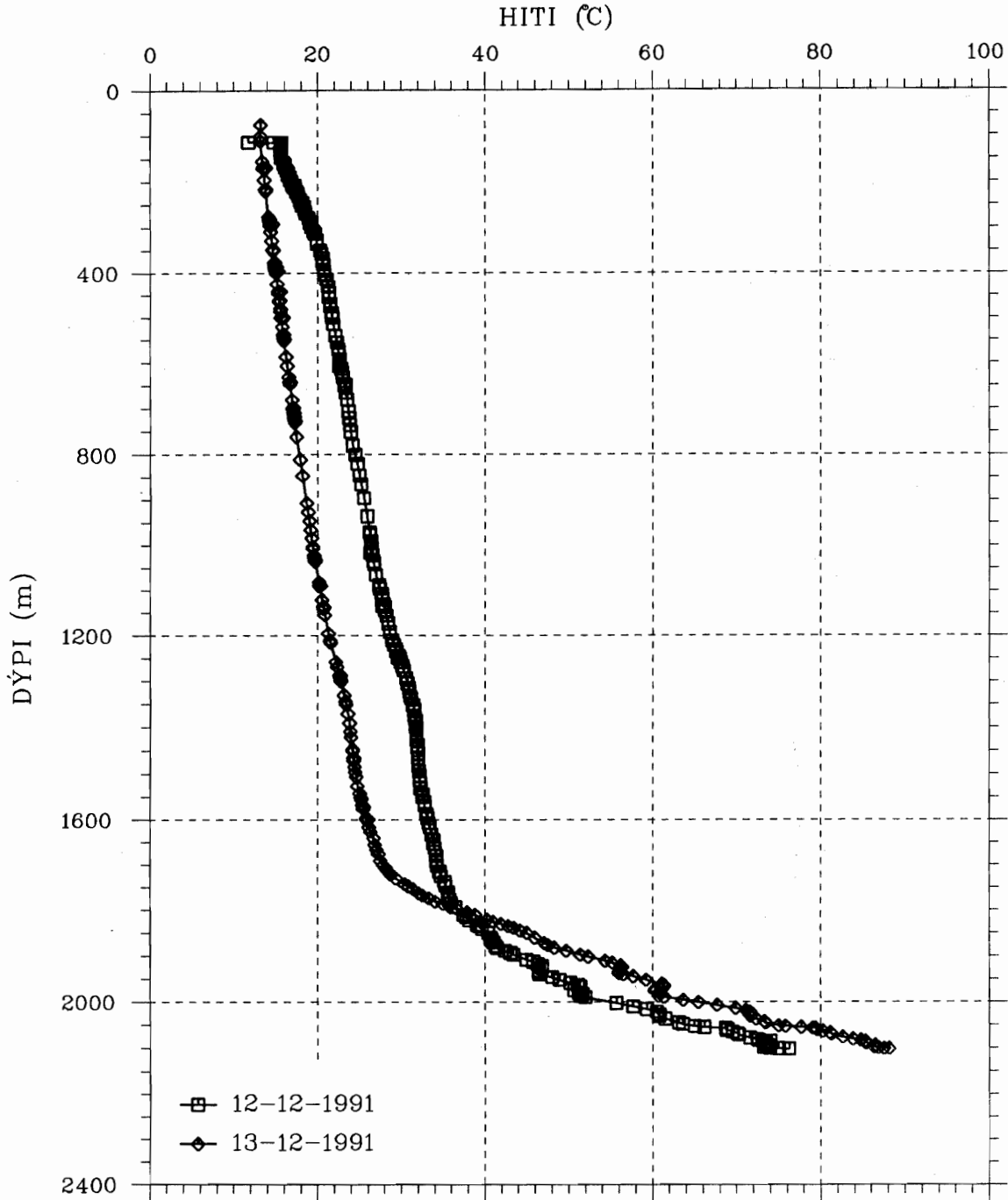
KRAFLA HOLA KG-26 3. ÁFANGI HITAMÆLINGAR Í STÖNGUM



Mynd 12. Hitamælingar í stöngum.

26 Feb 1992 asg
L= 58026 Oracle

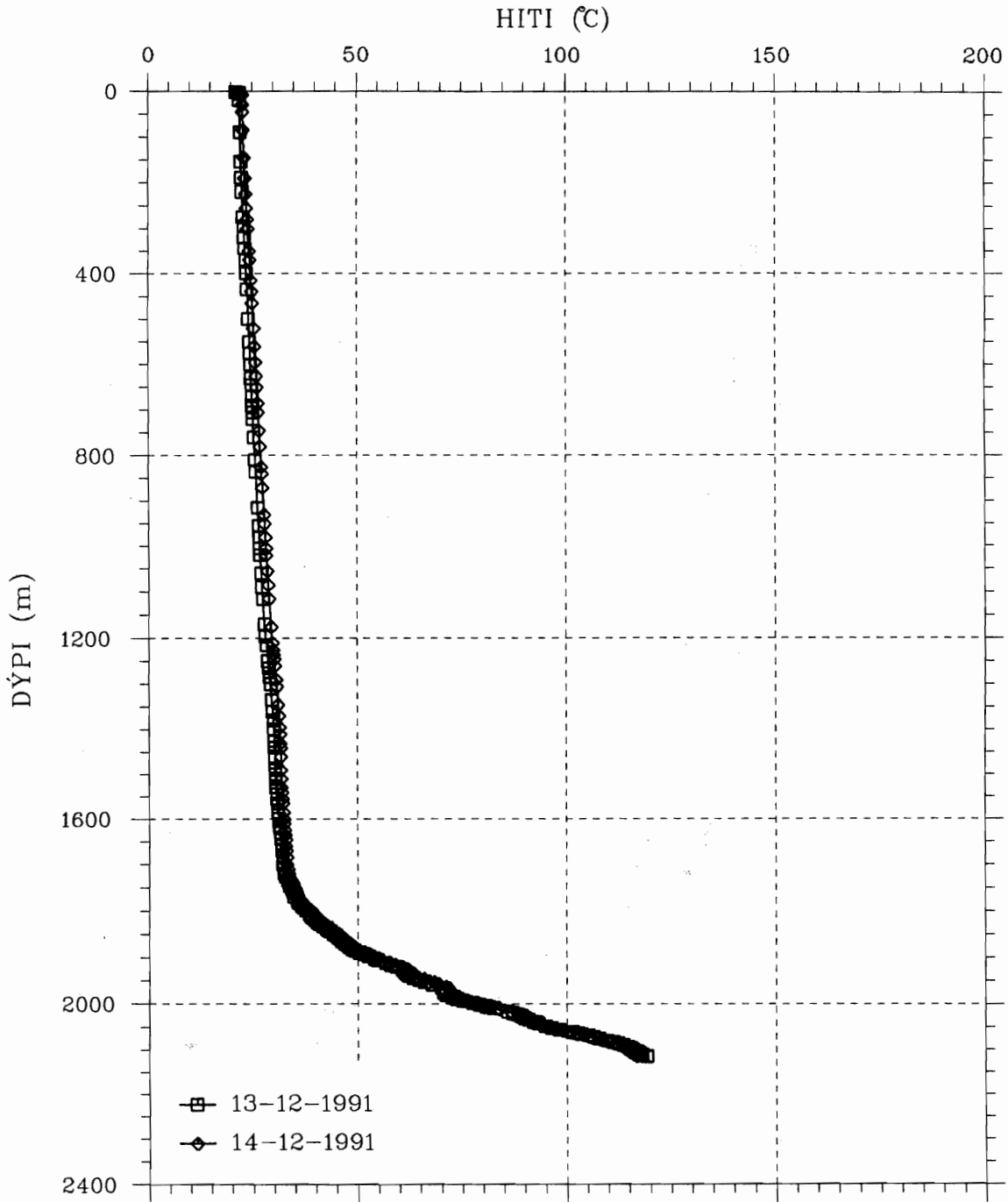
KRAFLA HOLA KG-26 3. ÁFANGI HITAMÆLINGAR Í STÖNGUM



Mynd 13. Hitamælingar í stöngum.

3 Mar 1992 asg
L= 58026 Oracle

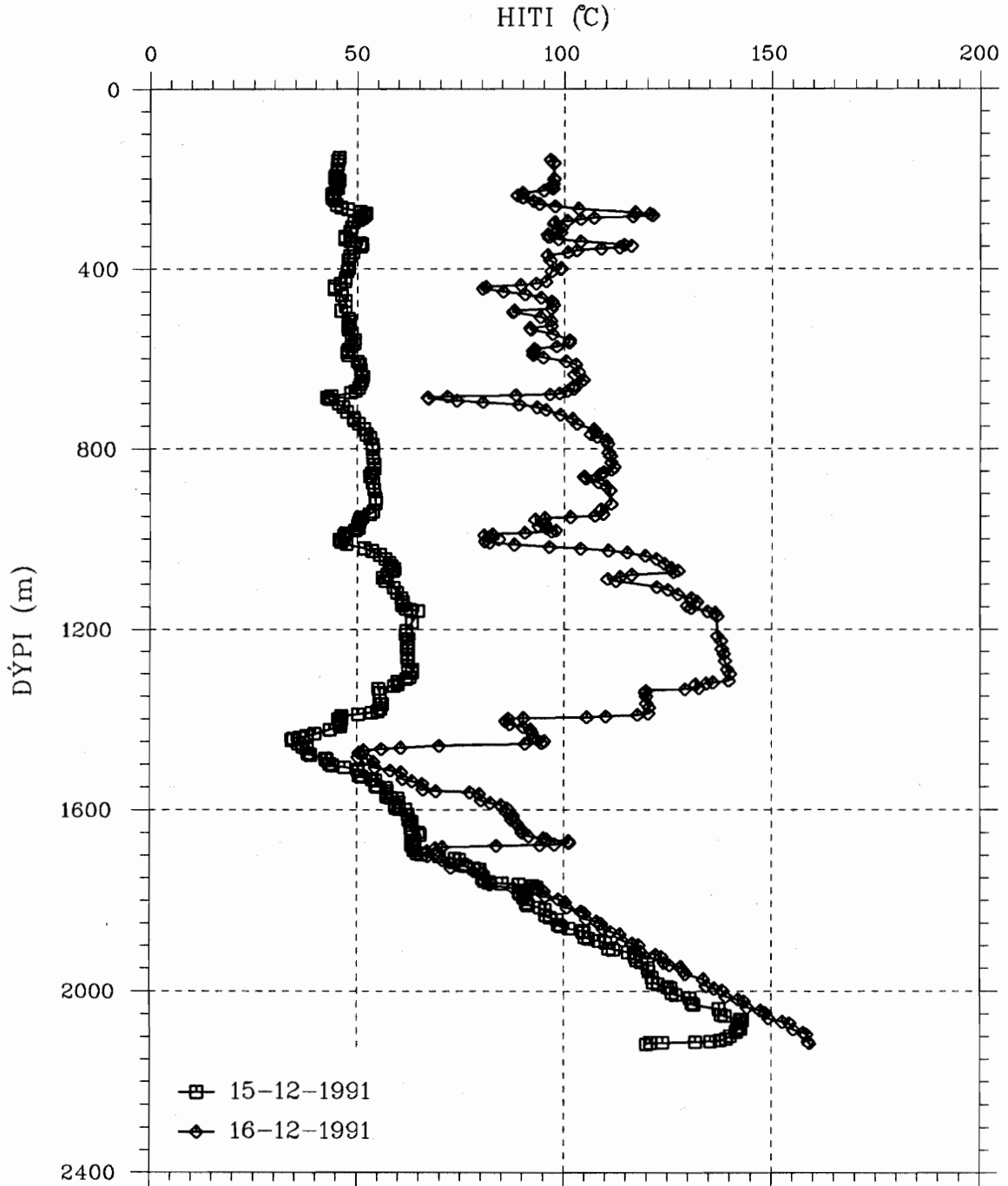
KRAFLA HOLA KG-26 3. ÁFANGI HITAMÆLINGAR FYRIR FÓÐRINGU



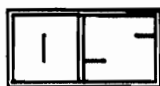
Mynd 14. Hitamælingar fyrir fóðringu.

3 Mar 1992 asg
L= 58026 Oracle

KRAFLA HOLA KG-26 3. ÁFANGI HITAMÆLINGAR VIÐ BORLOK

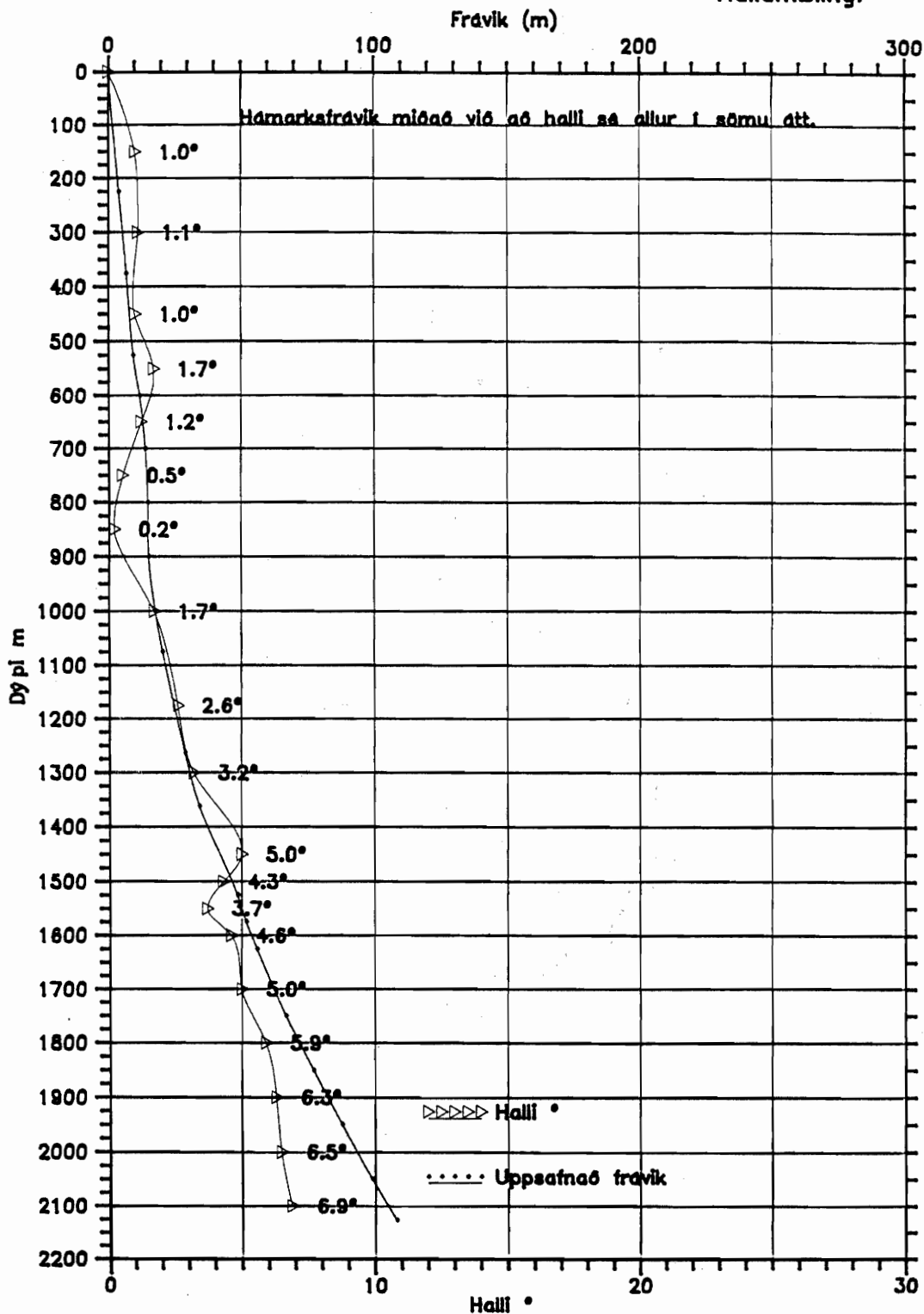


Mynd 15. Hitamælingar við borlok.

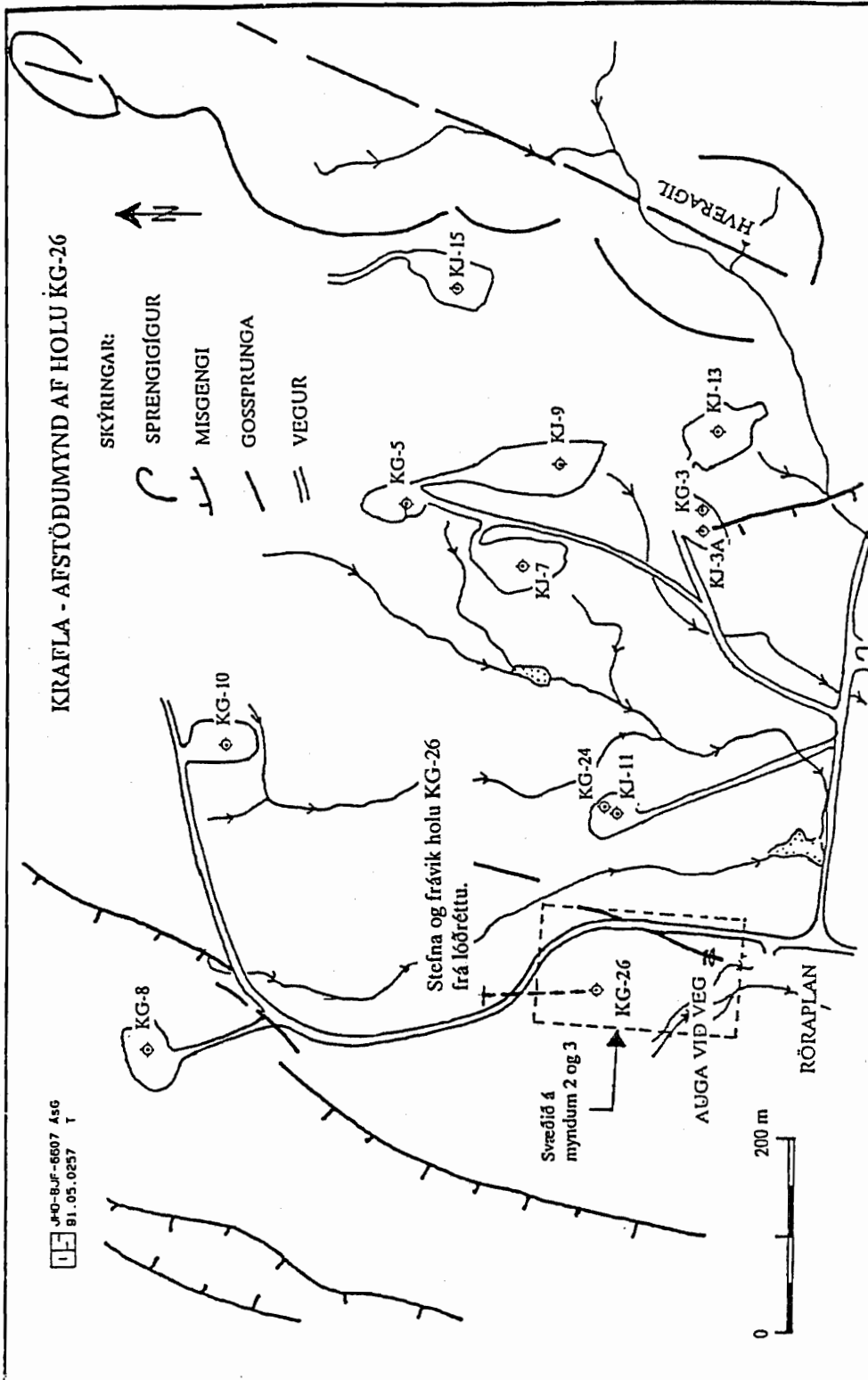


08-12-91
JH/

Kraflla
Hala KG-26
Hallamæling.



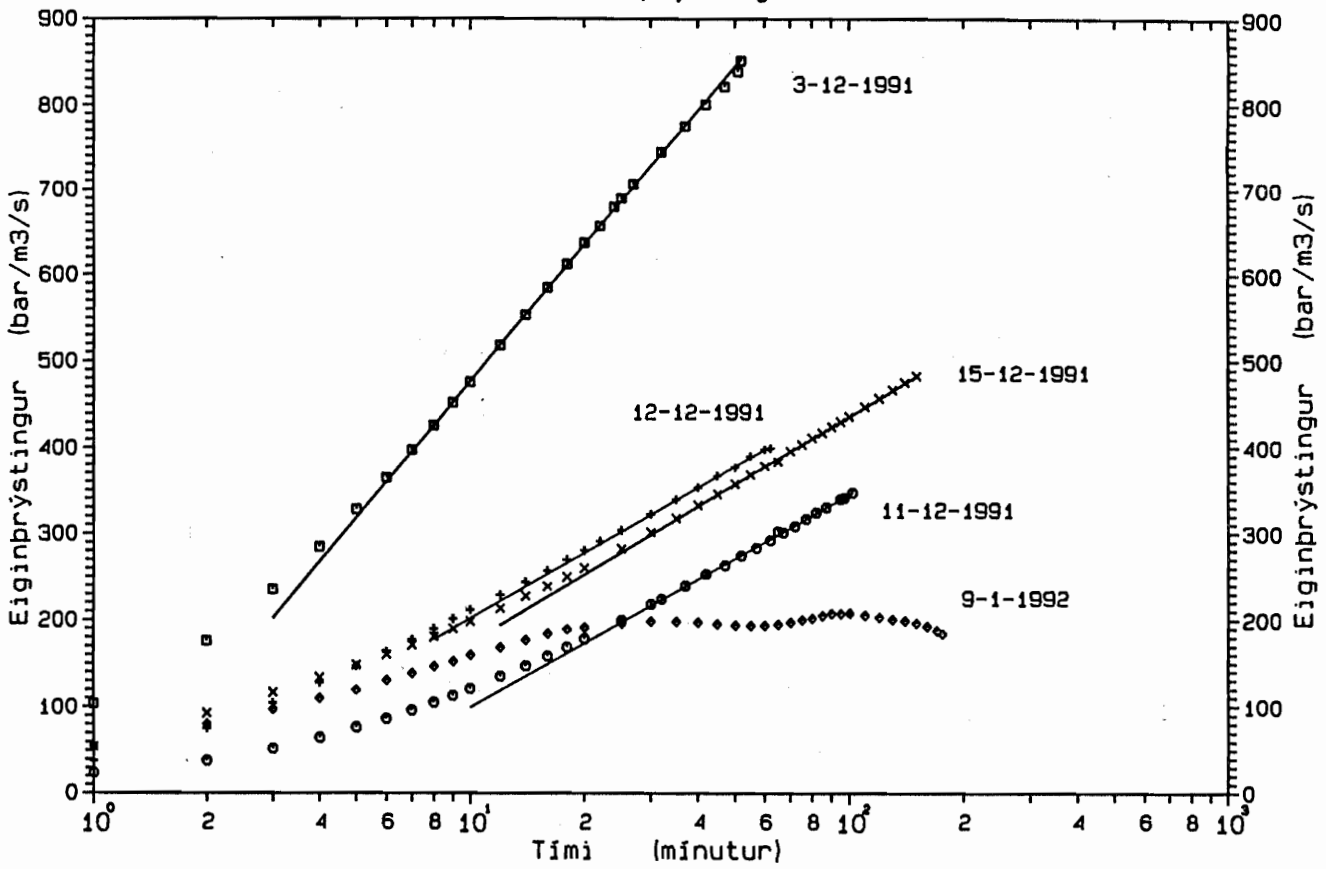
Mynd 16. Halli holu KG-26.



Mynd 17. Halli og stefna holu KG-26.

JHD-BM-6607-Omar
92.02.0052 T

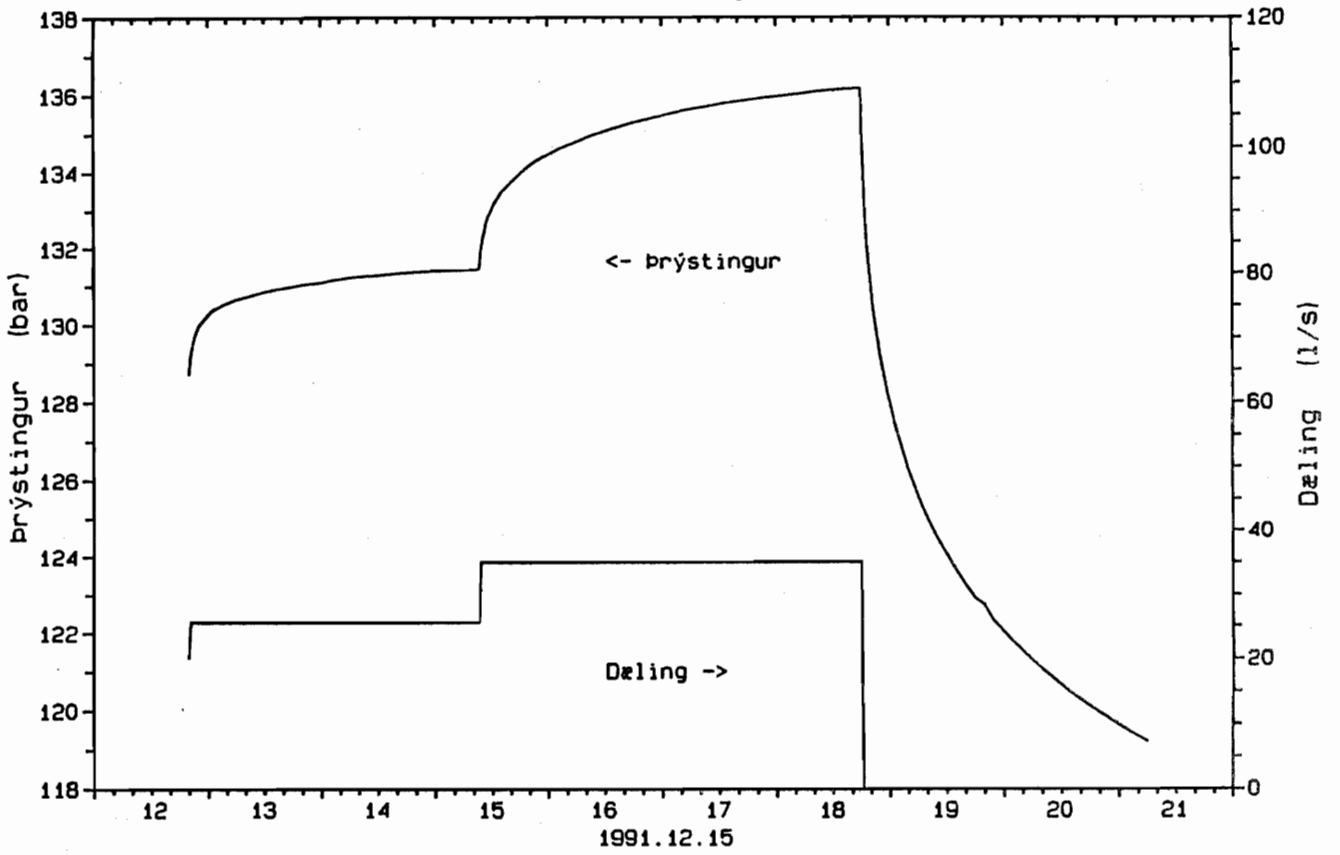
KRAFLA HOLA KG-26
Jöfnun þrýstings



Mynd 18. Jöfnun þrýstings.

JHD-BM-6607-Omar
92.02.0050 T

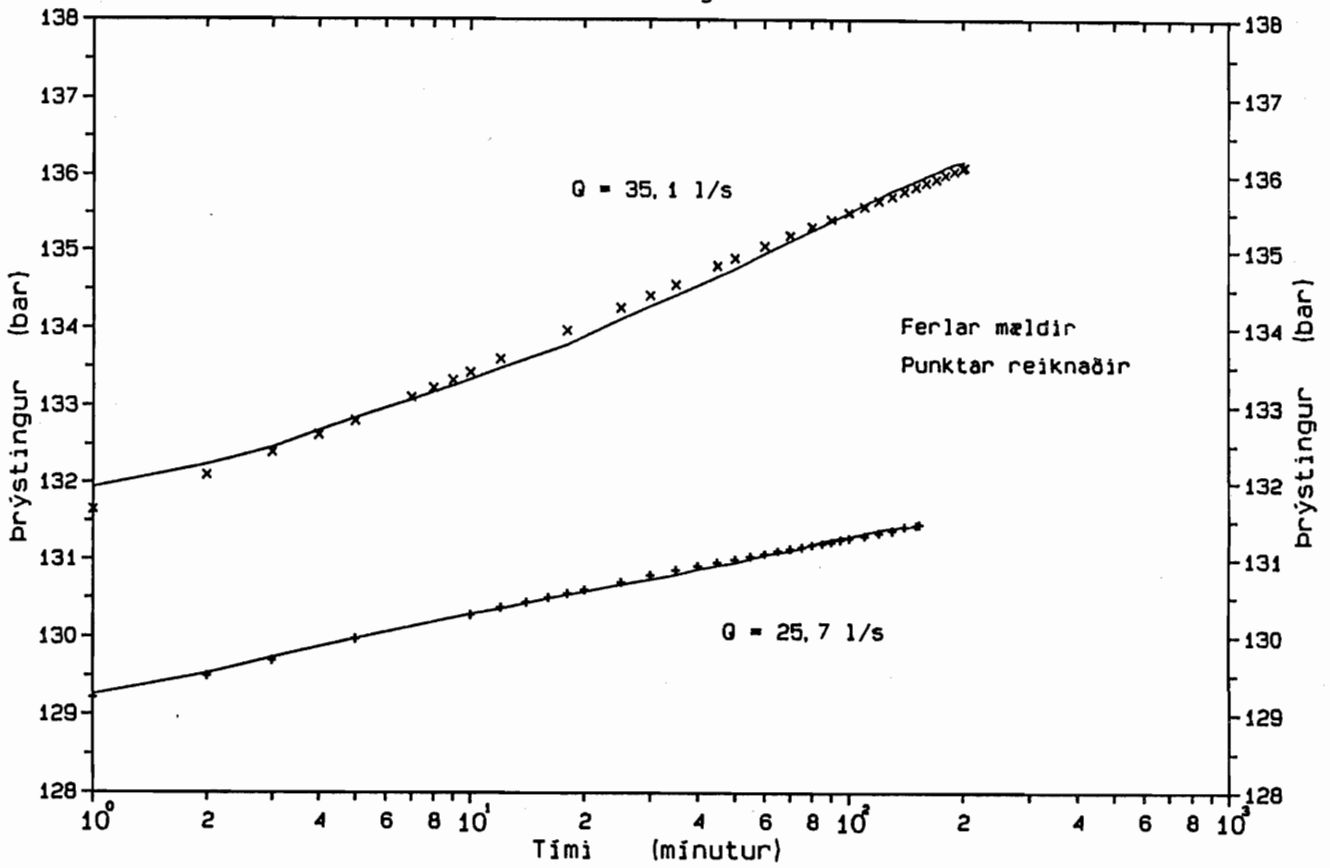
KRAFLA HOLA KG-26
Prepadæling



Mynd 19. Prepadæling.

JHD-BM-6607-Omar
92.02.0051 T

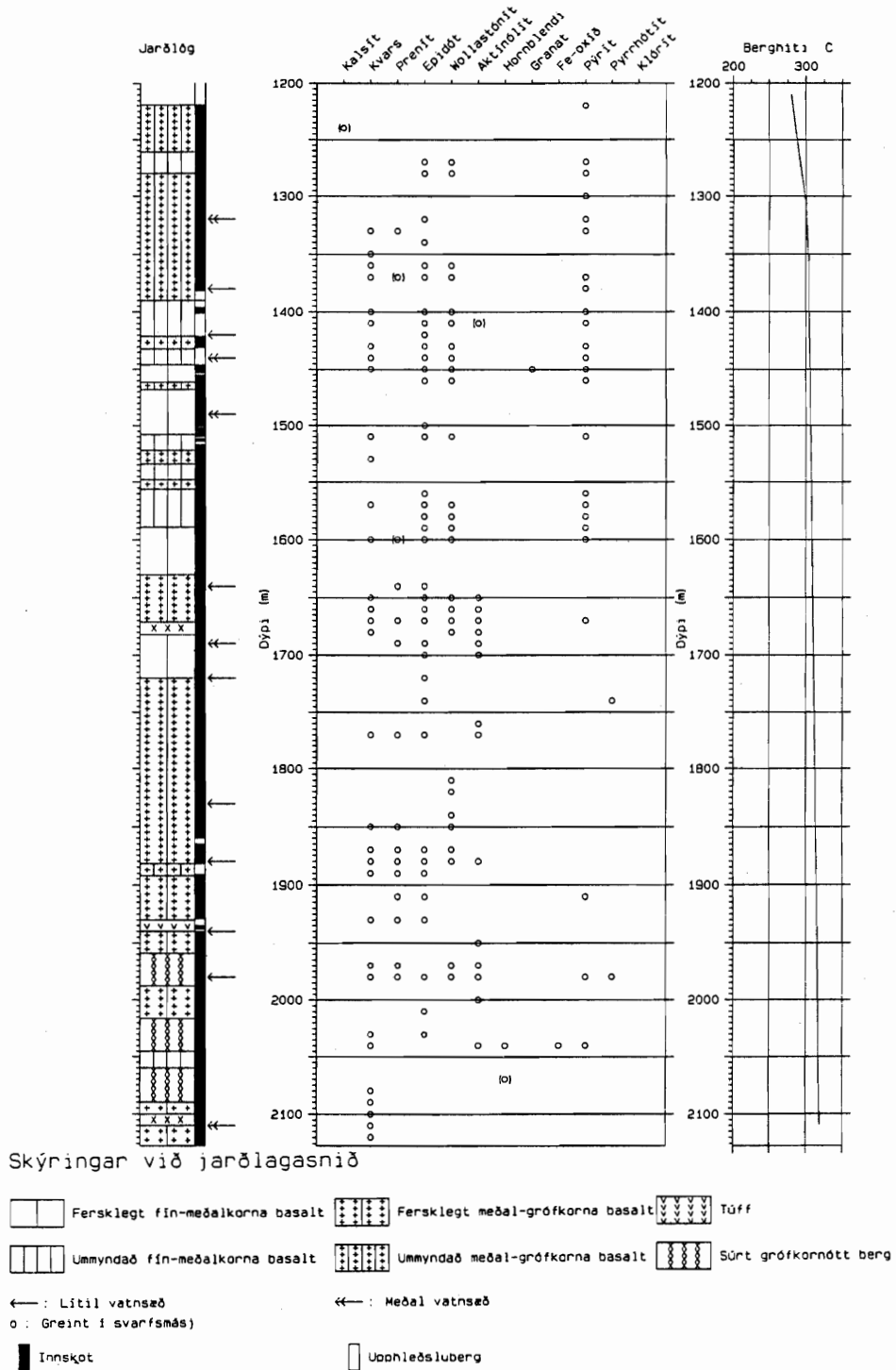
KRAFLA HOLA KG-26
Ádæling



Mynd 20. Ádæling í þrepadælingu.

JHD-JFR-6607 AsG
92.03.0055 T

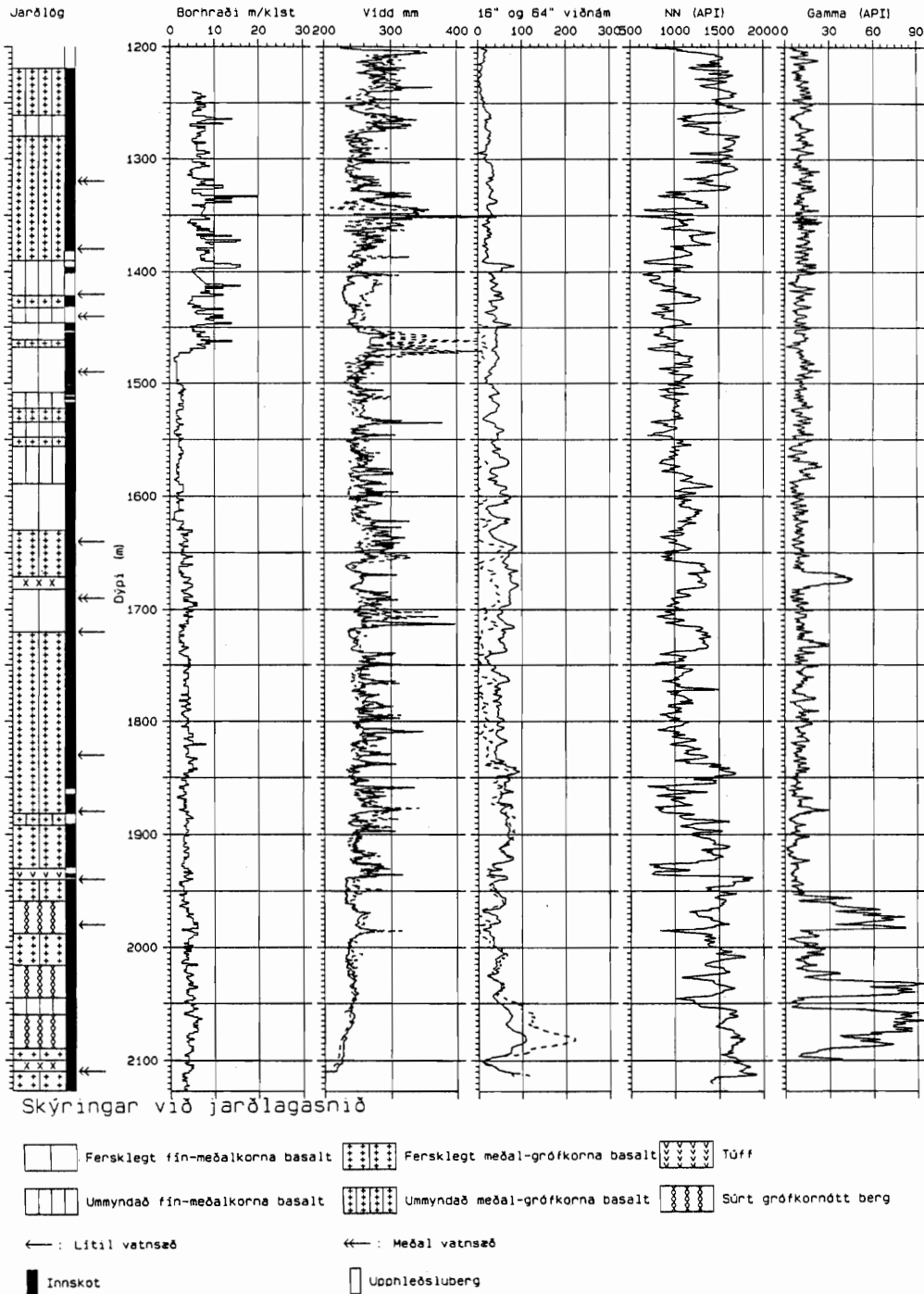
KRAFLA HOLA KG-26
3. ÁFANGI
JARÐLÖG, DREIFING UMMYNDUNARSTEINDA OG BERGHITI



Mynd 21. Jarðlög, dreifing ummyndunarsteinda og berghiti.

JHD-JFR-6607 AsG
92.03.0056 T

KRAFLA HOLA KG-26
3. AFANGI
EINFALDAD JARÐLAGASNIÐ OG JARÐLAGAMÆLINGAR



Mynd 22. Einfaldað jarðlagasnið og jarðlagamælingar.

