



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

NESJAVELLIR HOLA NJ-12, 1. ÁFANGI  
Borun fyrir 13 3/8" öryggisfóðringu  
frá 51-276 m

Ásgrímur Guðmundsson  
Dagbjartur Sigursteinsson  
Guðjón Guðmundsson  
Guðmundur Ómar Friðleifsson  
Sigurður Benediktsson  
Svanbjörg H. Haraldsdóttir

ORKUSTOFNUN

NESJAVELLIR HOLA NJ-12, 1. ÁFANGI  
Borun fyrir 13 3/8" öryggisfóðringu  
frá 51-276 m

Ásgrímur Guðmundsson  
Dagbjartur Sigursteinsson  
Guðjón Guðmundsson  
Guðmundur Ómar Friðleifsson  
Sigurður Benediktsson  
Svanbjörg H. Haraldsdóttir

OS-OS-85049/JHD-14 B

Júní 1985

## EFNISYFIRLIT

	Blss.
1 INNGANGUR.....	2
2 BORSAGA.....	3
3 JARÐLÖG OG UMMYNDUN.....	4
4 MÆLINGAR.....	5

## TÖFLUSKRÁ

1 Mælingar í 1. áfanga.....	6
2 Fóðrunarskýrsla.....	7

## MYNDASKRÁ

1 Mælingar í borun.....	8
2 Vatnsborðsmælingar.....	9
3 Steyping 13 3 8" fóðringar.....	10
4 Framvinda borunar.....	11
5 Jarðlög og ummyndun.....	12
6 Hitamælingar í fóðrunardýpi.....	13

## 1 INNGANGUR

Skýrsla þessi er unnin samkvæmt verksamningi JHD-4-1985 milli Hitaveitu Reykjavíkur og Orkustofnunar.

Hola NJ-12 er önnur hola, sem boruð er árið 1985 fyrir Hitaveitu Reykjavíkur á Nesjavöllum. Hún er staðsett í Kýrdal í tæplega 340 m hæð yfir sjó og var höggboruð og fóðruð niður á 51 m dýpi árið 1984 með Höggbor 4. Holan var hönnuð sem hér segir:

Steyptar fóðringar í holunni eru áætlaðar:

- a) Höggborsfóðring er 51 m. Utanmál 473 mm, veqgþykkt 8 mm.
- b) Öryggisfóðring 250 m, API 13 3/8", 68 lbs/ft og 61 lbs/ft. K-55 BTC, innanmál 317,9 og 215,3 mm. A.m.k. þrjú efstu rör öryggisfóðringar skulu vera 68 lbs/ft.
- c) Vinnslufóðring í a.m.k. 600 m, API 9 5/8", 40,0 lbs/ft. K-55 BTC, innanmál 224,4 mm

Við endanlega ákvörðun á fóðringardýpi skal stuðst við ummyndunargreiningu, og ekki fóðrað fyrr en ummyndun bendir til 200°C (kvars, wairakít).

Heildardýpt holu verður allt að 2000 m.

Í holunni verður raufaður leiðari í öllum vinnsluhluta holunnar. Gerð leiðara API 7" 23,0 lbs/ft J55 BTC.

Aðalloki holunnar skal festur á 13 3/8" öryggisfóðringu með milli-stykki.

Aðalflangs holunnar skal rafsjóðast af viðurkenndum suðumanni og gæði suðunnar reynd með röntgenmyndatöku.

Markmiðið með staðsetningunni er að kanna vinnslueiginleika svæðisins til vesturs. Yngsta gossprungan á svæðinu skilur á milli holu NJ-12 og þeirra hola, sem áður hafa verið boraðar. Auk þess er Kýrdalur nær miðju sigbeltisins heldur en Nesjavalladalurinn.

## 2 BORSAGA

Flutningur á Jötni frá holu NJ-11 á NJ-12 hófst mánudaginn 3. júní og er það jafnframt fyrsti verkdagur á holu NJ-12. Samtímis flutningi og uppsetningu bortækisins var unnið að hækkuð borsins á þann hátt að undirstöður hans voru hækkaðar um 2,5 m. Það varð til þess að borun hófst ekki fyrr en á 12. verkdegi, þ.e. undir morgun föstudagsins 14. júní. Notuð var til verksins 17 1/2" (444 mm) króna af gerðinni S-53-J. Borstrengurinn var byggður upp sem hér segir: 17 1/2" króna, stýring, söbbur, 7" álagsstöng, stýring, söbbur, 11 stk. af 7" álagsstöngum, "kross over söbbur" og borstengur.

Skömmu fyrir miðnætti fimmtudagsins 13. júní var byrjað að bora steypu á 41 m dýpi. Um kl. 4 var byrjað að bora í berg á 60 m dýpi. Þegar dýpið var 88 m þá var botnfall 12 m við stangaríbætingu. Þá var dæling aukin og minnkaði botnfallið við það um helming. Þegar kvöldaði var orðið erfitt að skola upp úr holunni, en þá var dýpið 134 m og ekki um annað að ræða en að blanda gel. Borun hófst á ný um kl. 23. Lítils háttar leki var í holunni (mynd 1) og tapaðist gelið því fljótlega. Það var látið þynnast út og gekk vel að skola upp eftir það. Undir morgun laugardagsins 15. júní var komið út í borun með vatni á ný. Boraðir voru 3-4 m að meðaltali á klukkustund og gekk vel að skola svarfinu upp til yfirborðs. Uppúr miðnætti, þegar dýpið var 210 m, þá var skorin æð og töpuðust þar 26 l/s (mynd 1). Ekki var um annað að ræða en að steypa í lekann. Áður en það var gert þótti rétt að bora eitthvað niður fyrir ef einhverjar smáæðar leyndust fyrir neðan. Hætt var að bora í 234 m dýpi undir morgun sunnudagsins 16. júní. Skoltap reyndist þá vera um 18 l/s og botnfall 7,5 m. Borstrengur var tekinn upp og borstangir settar niður á 227 m dýpi. Áður en að steypingu kom þá var vatnsborð mælt og er það sýnt á mynd 2 hvernig það féll með tíma, en það virtist ná jafnvægi á 82 m dýpi. Steyping byrjaði kl. 16:50 og var steyppt í gegnum stangir úr 8 tonnum af sementsblöndu. Eftirdælingu var lokið kl. 17:04. Meðan á steypingu stóð hækkaði vatnsborð um 32 m og fór upp í 54 m. Að steypingu lokinni var fylgst með vatnsborðsbreytingum (mynd 2) og virtist sem það næði jafnvægi á 71 m dýpi. Vatnsborðið var lengi að falla eða sem nam 0,3 l/s leka og benti það til að þéttingarsteypnan hefði tekist strax í fyrstu tilraun, eins og síðar kom á daginn. Aðfaranótt 17. júní var borstrennur sett niður og var komið niður á steypu á 195 m dýpi. Það býddi að steypa sem samsvaraði rúmmáli 13 m í holunni hafi farið út í æðina. Steypa var of lín um nóttina og varð að bíða til morguns áður en hægt væri að byrja að bora hana út. Byrjað var að bora í berg kl. 10:30 og borað sleitulaust þann daginn og fram til kl. 21, en þá var komið í fóðringardýpi í 276 m. Við borunina var reynt að haga álagi þannig að borunin væri sem jöfnust. Lagt var á krónu 2-8 tonn eftir því sem við átti og

snúningur var á bilinu 65-75 sn/mín.

Eftir að borun lauk var skolað til kl. 22, en þá mælt botnfall. Eftir 20 mínútna bið var það 5 m. Þá var blandaður geltappi úr 2l poka af bentóníti og holan skoluð með geli. Því var lokið skömmu fyrir miðnætti og voru þá 3 m í holunni eftir 15 mínútna bið. Það þótti viðunandi og því hafinn undirbúningur að því að taka upp borstrengrinn, en fyrst var hitamælt inn í stöngum. Upptekt var lokið milli kl. 3 og 4, en þá var mælt fram til kl. 9 (sjá kafla 4). Skömmu síðar var hafist handa við fódruun holunar með 13 3/8 " rörum og lauk fódruun kl 19:00. Fódruing var síðan steipt laust eftir miðnætti aðfaranótt 19. júní. Steyping tók 47 mín ( 0:22 - 01:09). Steipt var úr u.þ.b. 40 tn af sementsblöndu og 6 tn af portland sementi. Eðlisþyngd steypu var um 1.72 (sjá mynd 3). Steypa kom upp (eðlisþ. 1.67) og sig síðan niður í u.þ.b. 60 m dýpi. Eftirdæling var 3347 l. Steipt var ofan á úr u.þ.b. 6 tn af sementsblöndu og 1 tn af portland sementi. Steyputími var 15 mín (05:07 - 05:22). Eðlisþyngd var á bilinu 1.75 - 1.85. Fyllt var upp með steypu til kl. 06:00 og lauk þar með l. áfanga borverks við NJ-12.

Meðan á borun stóð var fylgst með skolvatnsbreytingum, dælingu og þrýsting á dælum og var skráning á því með reqlubundnum hætti. Á mynd 1 eru þessi gögn sýnd ásamt einfölduðu jarðlagasniði og meðaltalsborhraða fyrir hverja 10 m. Þar kemur skýrt fram lekinn á 210 m og ef betur er að gáð sést annar leki á u.þ.b. 250 m. Einnig virðist vera lekastaður rétt neðan við 100 metrana, en það er ekki eins ljóst, þar sem dæling var aukin á umræddu bili og steig þrýstingur um 100 PSI.

Alls tók l. verkáfangi NJ-12 17 daga eins og fram kemur á mynd 4.

### 3 JARÐLÖG OG UMMYNDUN

Á mynd 5 er sýnt einfaldað jarðlagasnið ásamt megindráttum í dreifingu ummyndunarsteinda. Ekki er að sjá greinilegar tengingar við aðrar holur á svæðinu við fyrstu sýn, en ákveðnir drættir koma fram sem svipar til holanna á efra svæðinu. Sérstaklega eru það jarðlagaskil á 180 m dýpi, en þar er borað niður í túff með allmiklu af frauðkenndu basalti í og því er það kallað breksía. Ábekk jarðlagamót sjást í holunum á efra svæðinu á svipuðu dýpi.

Vatnsæðarnar sem fundust eru þar sem þunn basalhraunlög skilja á milli móbergslaga.

Ummyndun er hér mjög frábrugðin ummyndun í holunum uppi á hæðinni austan við Kýrdalshrygginn. Má bar helst nefna að zeólítar í NJ-12 sjást ekki samfelldt fyrr en neðan við 200 m dýpi. Einnig er athyglisvert hvað pýrítkrystallar eru smáir á móts við lekastaðina í 210 m og 250 m dýpi, en pýrít hefur aukist verulega við það í holunum austan við Kýrdal. Ummyndunarsteindir gefa til kynna að hitastig niður á 276 m dýpi sé undir 100°C.

Þrýstingur er mikið lægri í holu NJ-12 í efstu 200-300 metrunum en nágranna holum hennar á efra svæðinu. Til dæmis er munurinn á NG-8 og NJ-12 um 25-30 bar, NG-9 og NJ-12 um 5 bar og svipað milli NJ-12 og NG-6.

#### 4 BORHOLUMÆLINGAR

Í fyrsta áfanga voru gerðar 5 mælingar, eins og tafla 1 sýnir. Tap var 6.0 - 8.7 l/s er mælingarnar voru gerðar. Fyrst var hitamælt í stöngum til að athuga upphitun. Mælingin var gerð kl. 00:45-01:35, en engar upphitunar gætti, hitastigið var lengst af 13-14°C. Síðan var tekið upp og strax eftir það mæld vídd, bá viðnám, n-n og náttúrulegt gamma og svo aftur hiti (kl.08.45-08:55). Holan hafði svo til ekkert hitnað á milli mælinga (mynd 6).

Víddarmælingin sýnir talsverða útvöskun frá fóðringu og niður í 135 m dýpi og áberandi skápar eru í 190 m og 250 m dýpi. Í viðnámsmælingunni er helst að geta að viðnám ofan 120 m dýpis er talsvert herra en neðar í holunni. Í n-n mælingunni er lítið að sjá en svolítill toppur er í kringum 100 m dýpi í náttúrulegu gammamælingunni.

Tafla 1 Mælingar í fyrsta áfanga NJ-12

Dags.	Hvað mælt	Dýptarbil (m)	Ath.
85.06.18	Hiti+dT+CCL	0-265	Mælt inni í stönqum kl. 00:45-01:35
85.06.18	Vídd	0-271	Mælt eftir uppteikt kl. 05:00-06:00
85.06.18	Viðnám	0-271	Mælt eftir uppteikt kl. 06:00-07:00
85.06.18	n-n og gamma	0-271	Mælt eftir uppteikt kl. 07:00-08:30
85.06.18	Hiti+dT+CCL	0-271.5	Mælt eftir uppteikt kl. 08:45-08:55



VERK NR. 644	HOLA NR. NJ-12	BORSTAÐUR Nesjavellir		VERKKAUPI Hitaveita Reykjavíkur
VÍDD HOLU 17 1/2"	DÝPT HOLU 267m	FÓÐRING NR. 2	FÓÐRUN FRAMKV. DAGS. 18-20- 06-1985	ÚTFYLLT H.S.

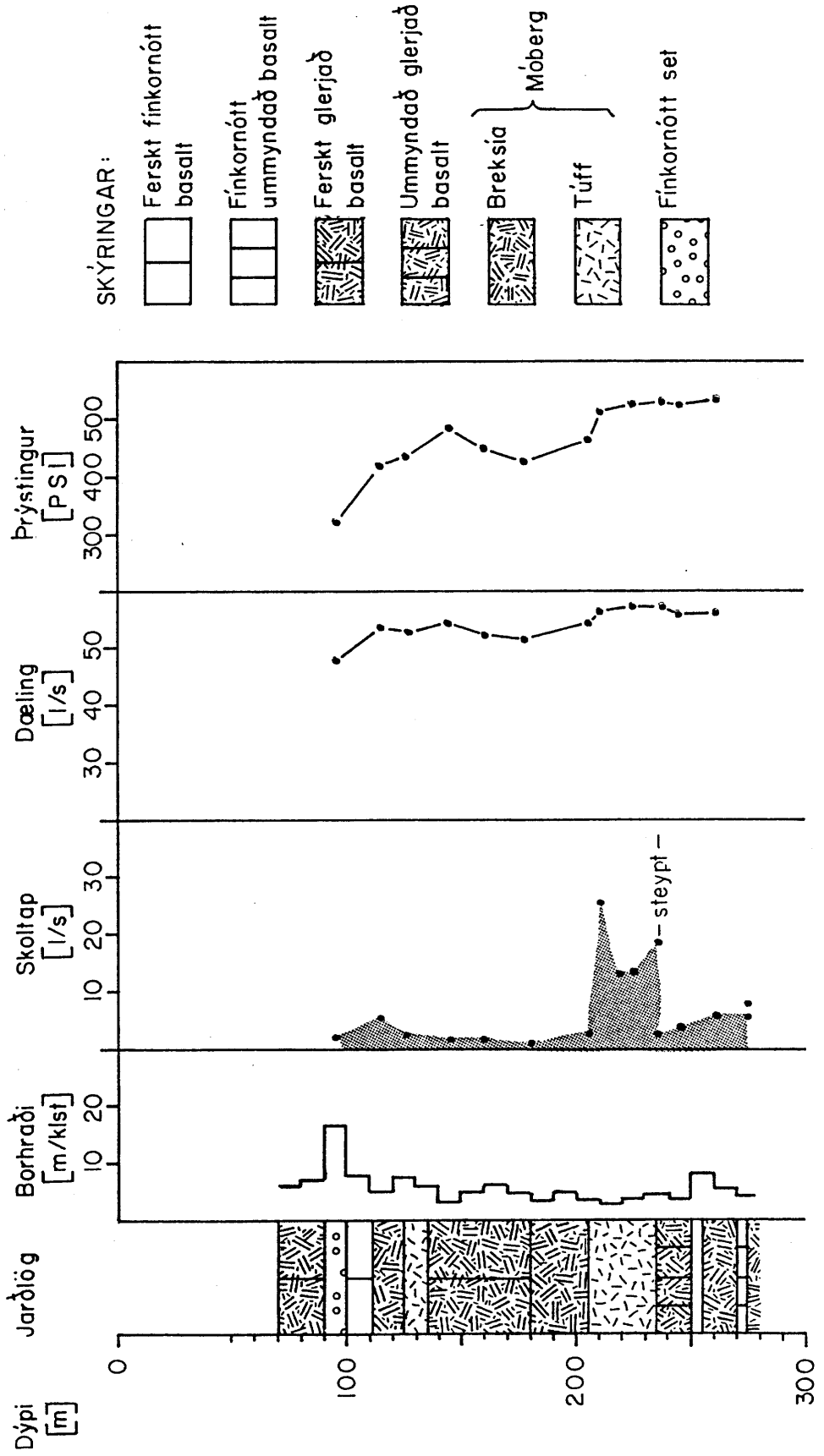
FJARLEGD KJALLARABRÚN — KRAGI <span style="float: right;">0,72 m</span>					
FÓÐRING	PVERM. UTAN 13 3/8 " INNAN 317,9-315,3mm				
	GERÐ ( k-55)		ÞYNGD 61& 68 lbs/ft		
	TENGI Skrífuð. Buttress				
	NOTAÐ 273,86 m		FRÁ KRAGA 260,78m		
	KRAGI (FLANGS) 12" 900				
	SKÓR Float Shoe & Float collar				
MIÐJUST. 8 stk.		STEYPUT. 0 stk.			
STEYPING	SEMENT 40 tonn G-blanda		kg		
	SEMENT 6 tonn Portland		kg		
	ÍBL.EFNI Kísilsalli		kg		
	ÍBL.EFNI Perlusteinn & Gel		kg		
	TAFAEFNI 0 kg		EÐLISP. STEYPU 1,72		
	STEYPUTÆKI Halliburton steypusamstæða				
	STEYPINGARTÍMI 47 mín				
	EFTIRDÆLING. MAGN 3347		Í TÍMI 6 mín		
	STEYPA KOM UPP		<input checked="" type="checkbox"/> JÁ <input type="checkbox"/> NEI		
	DÝPI Á STEYPU UTAN RÖRA		Ca 60 m		
FRÁGANGUR	STEYPT UTAN MEÐ EFTIR 4 h				
	SEMENT 7000 kg		ÍBL.EFNI G-blanda kg		
	SKORIÐ OFAN AF EFTIR 8 h				
	STEYPA BORUD EFTIR 47 h				
	DÝPI Á STEYPU Í RÖRI 249 m				
VERKTÍMI	RÖR	STEYPA	TOPPUR	TAFIR	ALLS
	h 14,5	3,0	34,0		56,5
ATH. 2 efstu rörin eru 68 lbs/ft. hin öll 61 lbs/ft. Steyping tókst vel, steypa kom upp.. Steypt var fyrst úr 40 tn. af G-blöndu og 6 tn. Portlandsssem. Steypa seig niður í ca 60 m.. Steypt eftir 4 st. úr 6 tn, G-blöndu 1 tn. af Portlandi. 2 rör fyrir neðan Float collar.					

RÖRATALNING		
LENGD	NR <sup>1)</sup>	ALLS m
8,69	1	8,69
11,43	2	20,12
11,92	3	32,04
11,97	4	44,01
11,99	5	56,00
11,91	6	67,91
12,22	7	80,13
11,81	8	91,94
11,88	9	103,82
11,64	10	115,46
11,82	11	127,28
11,94	12	139,22
11,76	13	150,98
11,69	14	162,67
12,28	15	174,95
11,87	16	186,82
12,26	17	199,08
12,27	18	211,35
12,00	19	223,35
12,12	20	235,47
0,72	Float collar	236,19
12,10	21	248,29
11,87	22	260,16
0,62	Float shoe	260,78

JHD-BJ-8715-ÁSG  
85.06 0789 JH

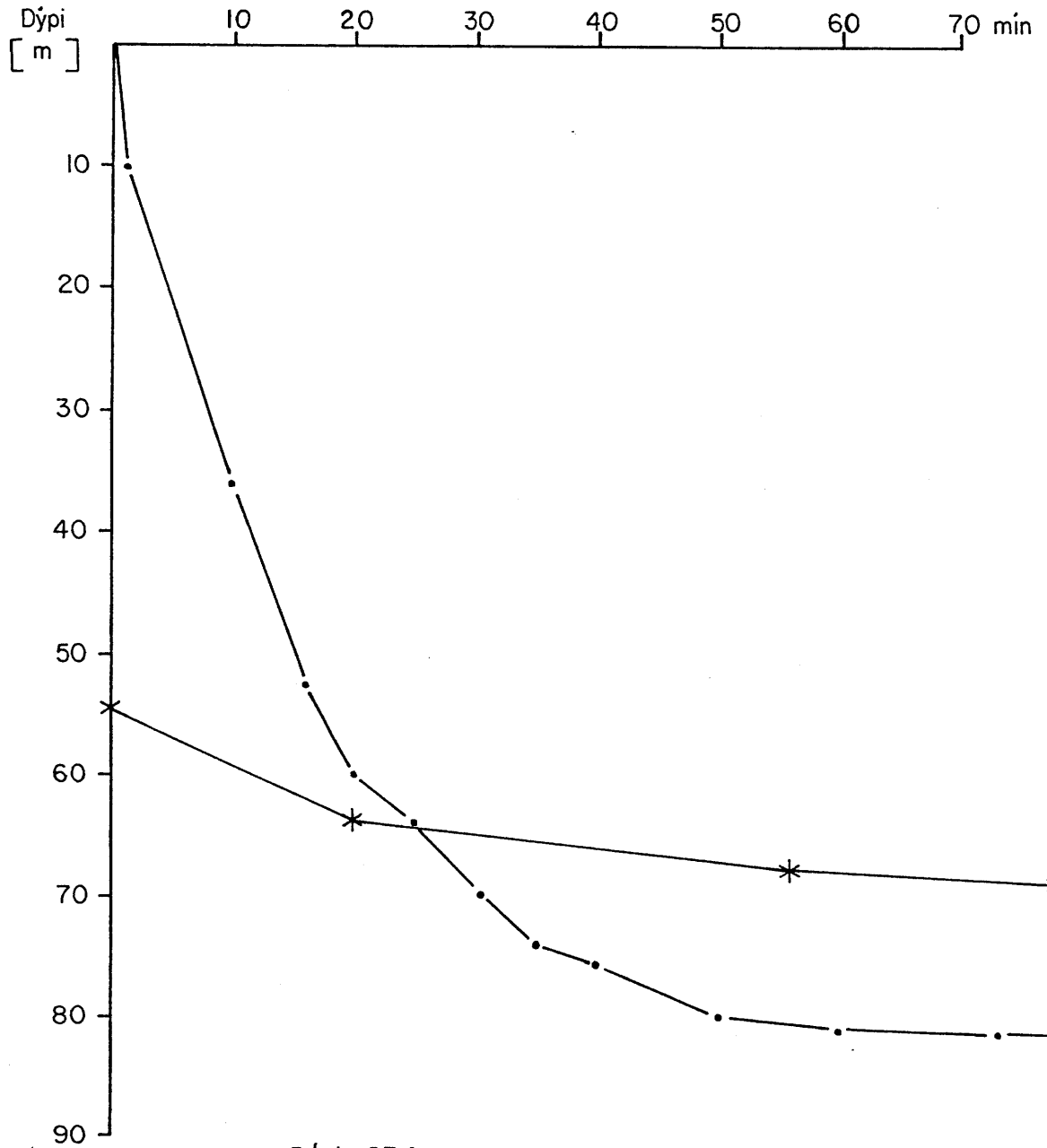
NESJAVELLIR HOLA NJ-12  
Mælingar í borun

Mynd 1



# NESJAVELLIR HOLA NJ-12

## Vatnsborðsmælingar



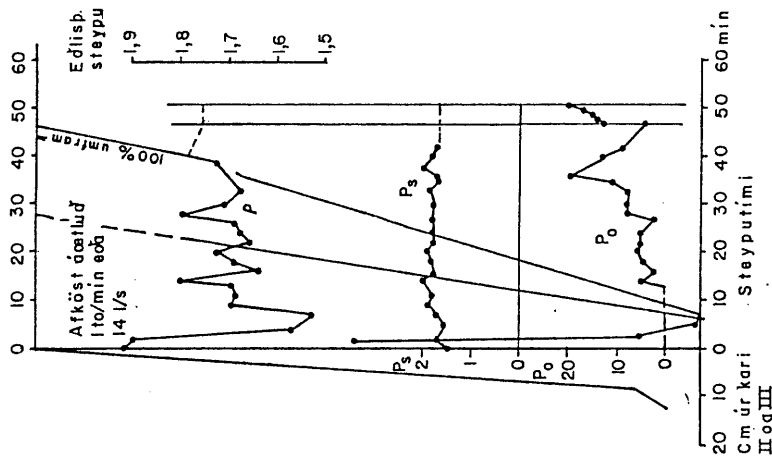
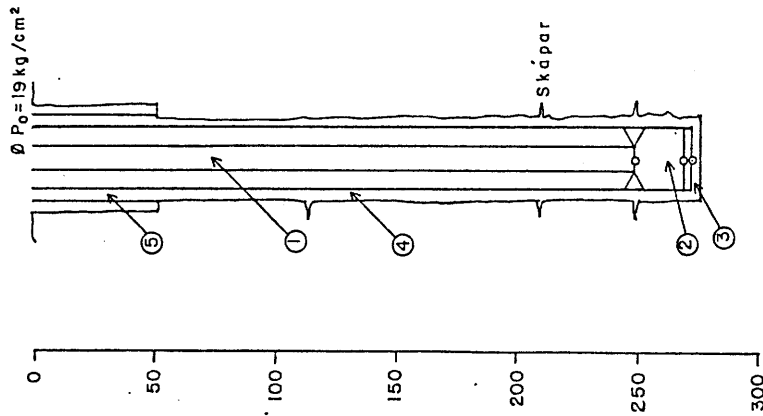
Dýpi 234 m

• Mælt kl. 14-16 fyrir steypiregn

\* Mælt kl. 17-19 eftir steypiregn

JHD-BJ-8715. S.Ben  
85.06.0793. Sy.J.

Steyping 13% fóðring í NJ-12

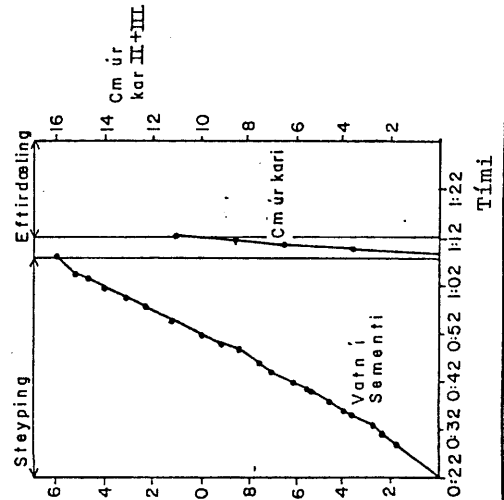


Mynd 3

l/m	x	m	=	l	100% umfram
1)	9,28	x	250	=	2320
2)	85,6	x	24	=	2054
3)	155	x	6	=	930
4)	65	x	225	=	14625
5)	74	x	51	=	3774
					<hr/>
					23703
					<hr/>
					840
					<hr/>
					39258
					<hr/>
					840
					<hr/>
					46,7

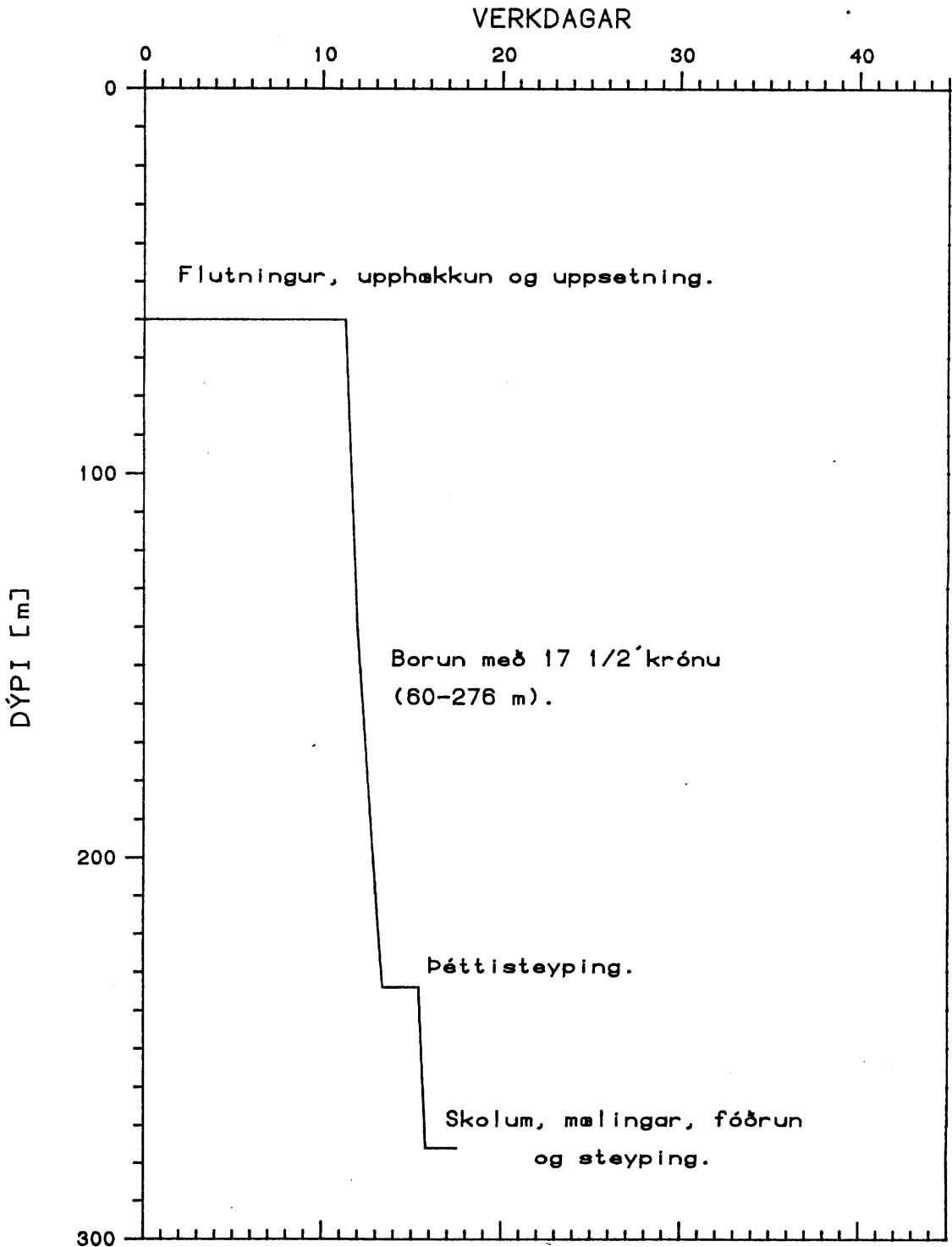
Steypt var úr ca 40 to af sementsblöndu og 6 to af portlandi, þ.e. 46 to á 47 mín. eða 0,97 to/mín

Loks var steyppt milli röra kl 5:07 til 6:00. Steyppt var þá úr 6 to af sementsblöndu og 1 to af portlandi. Samtals 7 tonn.



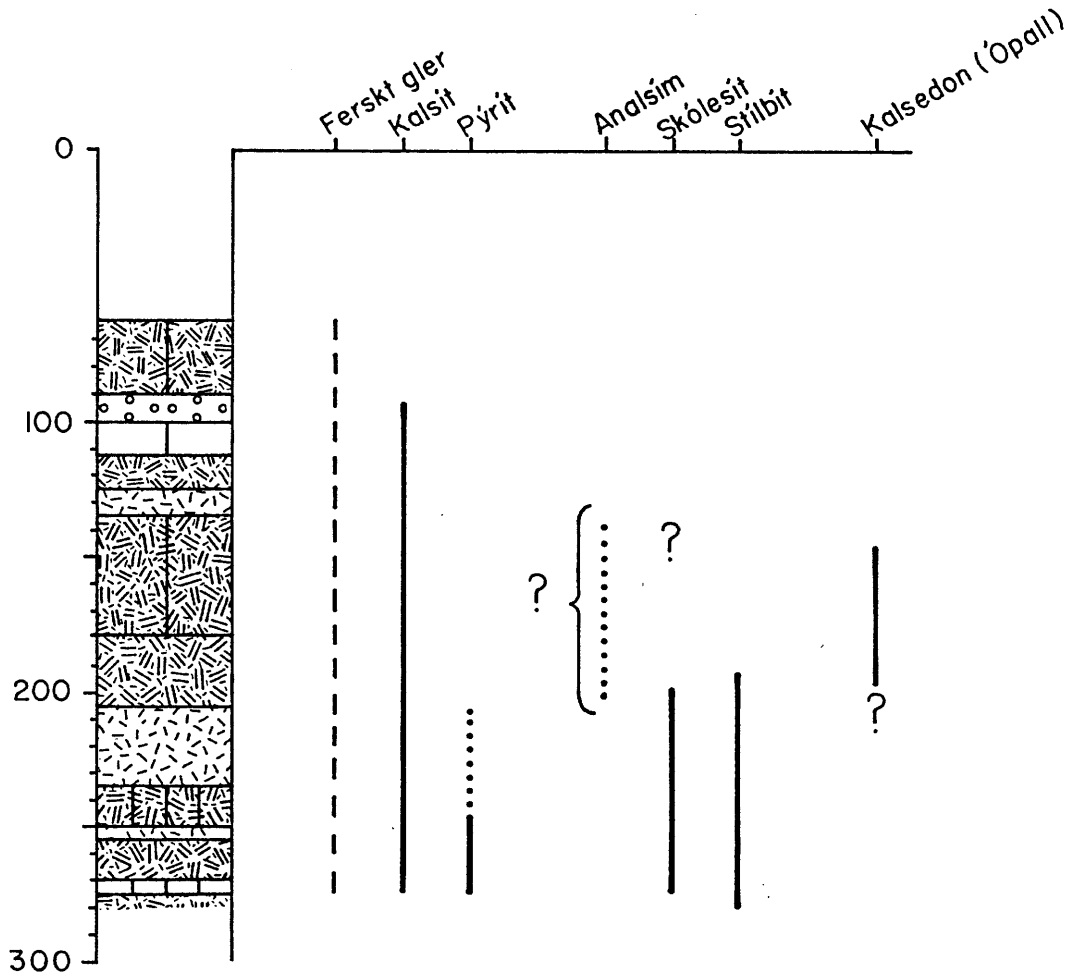
JHD-BJ-8715 ÁSG  
85.06.0791 T

NESJAVELLIR HOLA NJ-12  
FRAMVINDA BORUNAR  
1. ÁFANGI









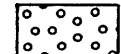
# NESJAVELLIR HOLA NJ-12

Einfaldað jarðlagasnið og dreifing  
ummyndunarsteinda.



SKÝRINGAR :

-  Ferskt finkornótt basalt.
-  Finkornótt ummyndao basalt
-  Ferskt glerjað basalt

-  Ummyndað glerjað basalt
  -  Breksía
  -  Túff
  -  Finkornótt set
- } Móberg



JHD-BM-8715-SHH  
85.06.0792 T

MYND 6

# NESJAVELLIR HOLA NJ-12 HITAMÆLING

