



ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

# **BESSASTAÐAVIRKJUN – HÓLSVIRKJUN**

**JARÐFRÆÐIRANNSÓKNIR 1977**

**ODDUR SIGURÐSSON**

OS-ROD-7831

OKTÓBER 1978



ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

# **BESSASTAÐAVIRKJUN - HÓLSVIRKJUN**

**JARÐFRÆÐIRANNSÓKNIR 1977**

**ODDUR SIGURÐSSON**

## EFNISYFIRLIT

	Bls.
INNGANGUR	1
BORANIR	1
HLJÓÐHRAÐAMÆLINGAR	2
SAMANTEKT	3
TILVITNANIR	3
BORHOLUSKRÁ	4
SKRÁ YFIR HLJÓÐHRAÐAMÆLINGAR	6
YFIRLITSKORT	7
BORHOLUSNIÐ FS-9, FS-10 og FS-11	8
BORHOLUSNIÐ FS-12, FS-13 og FS-14	9

## INNGANGUR

Sumarið 1977 voru jarðfræðilegar aðstæður til virkjunar á Fljótsdalsheiði athugaðar að nokkru í framhaldi af rannsóknum fyrir Bessastaðaárvirkjun árið 1975. Tekið var mið af þeirri virkjunartilhögun, sem kölluð hefur verið Hólsvirkjun (Bessastaðárvirkjun Samanburður á virkjunarkostum 1977). Þar er gert ráð fyrir uppistöðum í Hólmavatni og Garðavatni annars vegar og Gilsárvötnum hins vegar auk þeirra miðlana, sem verða í veitu Þórisstaðakvíslar, Hólknár og Grjótár. Allt er þetta svipað því, sem gert var ráð fyrir í áætlunum um Bessastaðaárvirkjun við Hvamm (Hvammsvirkjun), (Bessastaðaárvirkjun Hönnunaráætlun 1976).

Í þessum rannsóknum fólst, að boraðar voru 5 holur með kjarnabor á stíflustæðum og mældur hljóðhraðinn í jarðlögum á fyrirætluðu stæði þrýstivatnspípu frá Hólmavatni niður í átt að Hóli í Norðurdal. Þessu fylgdu nokkrar landmælingar. Auk þess var jarðlagastaflí innsta hluta Fljótsdals kortlagður nákvæmlega, en niðurstöður þess verks birtast í annarri skýrslu (Ágúst Guðmundsson 1978).

## BORANIR

5 kjarnaholur voru boraðar á stíflustæðum til könnunar á þykkt og eiginleikum efstu jarðlaga þar, 16-29 m djúpar og hafa þær verið kallaðar í tímaröð FS-9 til FS-14 (mynd 1) í beinu framhaldi af nöfnum þeirra hola, sem boraðar voru 1975. Byrjað var að bora FS-9 25. júlí og FS-14 var lokið 30. september. Borleigudagar voru samtals 45 og alls boraðir 130,3 m eða um 2,9 m á hvern borleigudag.

Allt berg, sem borað var í, reyndist vera rétt segulmagnað, en ef tekið er mið af niðurstöðum McDougalls og fleiri mun það vera frá elsta hluta Gauss segulskeiðsins eða um 3 milljón ára gamalt (McDougall et al. 1976). Bergið telst til austfirsku blágrýtislaganna með áberandi rauðum millilögum. Holufyllingar og ummyndun eru lítt áberandi, enda hafa þessi lög aldrei verið neðarlega í bergstaflanum. Samt má á nokkrum stöðum í borholukjarna sjá geislasteinaskán eins og getið er í borholusniðinu.

Í borun kom í ljós að bergið er mjög þétt og lekur ekki nema efst, þar sem það er sprungið af ýmsum ástæðum. Má þar helst nefna, að bergið hefur víða sprungið lérétt við það, að jökulfarginu létti í lok ísaldar. Veðrunaráhrifa gætir niður á tveggja til þriggja metra dýpi og geta þau valdið fleygsprungum efst í berginu. Mjög er misjafnt hve djúpt sprungurnar ná og kann það að vera nokkuð tilviljanakennt hve djúpt niðri borinn hittir á sprungu. T.d. lekur hola FS-10 engu, hola FS-11 lekur nokkuð niður undir 5 m, FS-14 niður í 7 m og FS-9, 12 og 13 eru lekar niður í um 10 m dýpi. Í flestum tilfellum eykst lektin, þar sem hún er einhver, hlutfallslega við aukinn þrýsting, svo sennilega hefur lekaleið þanist við þrýstingsaukninguna. Millilög og þykk setlög virðast ekki vera lekaleiðir. Gera verður ráð fyrir að einhverja þéttingu þurfi undir stíflurnar í sprungur nálægt yfirborði fasta bergsins.

#### HLJÓÐHRAÐAMELINGAR

Í september 1977 var mældur hljóðhraðinn í jarðlögum á fyrirhuguðu stæði þrýstivatnspípu frá Hólmavatni og niður undir dalbrún á Norðurdal (sjá mynd 1.) fyrir ofan Hól eða um 1750 m leið. Um þessar mælingar sá Jósef Hólmjárn.

Leiðin, sem þrýstivatnspípunni er ætlað að liggja um, einkennist af klappaholtum milli mýrasunda. Vegna halla síns stinga hraunlögin í heiðinni upp kollinum og mynda aflöng, samsíða smáholt. Lægðirnar milli þeirra eru fylltar mýrajarðvegi, en eru sjaldnast mjög djúpar. Lítið er um jökulruðning á þessu svæði, enda kemur óvíða fram sá hljóðhraði í mælingunum, sem helst mætti tengja slíkum jarðlögum, en það er um 1,5-2,5 km/sek. Þessar mælingar eru um flest svipaðar þeim, sem gerðar voru sumarið 1975 á stíflustæðum og skurðleiðum á Fljótsdalsheiði (sjá skýrslur OS-ROD-7617 og OS-ROD-7618, 1976). Nokkur bil eru á milli mælinga og þá einkum á þrem stöðum: Milli BP1 og BP2; milli BP3 og BP4; og milli BP4 og BP5. Ekki þótti ástæða til að mæla þéttar þar, vegna þess að ljóst var að klöpp náði upp í yfirborð á þessum stöðum. Víðast er þykkt lausu jarðlaganna minni en 3 m og einungis á þrem af 22 stöðum er meira en 4 m niður á klöpp. Þar sem halli var mikill á landinu þurfti að snúa

mælisniði þvert á hallann svo hæðarmunur yrði ekki mikill á sprengi-  
stöðum. Þegar neðar kemur í brekkuna vandast nokkuð samræming á korti  
og mælingum þannig að mælingarnar gefa í grófum dráttum hugmynd um hver  
jarðvegsþykkt getur verið frekar en að það eigi við um stór svæði.

#### SAMANTEKT

Við þessar athuganir hefur ekkert sérstakt komið í ljós, sem vandræðum  
kann að valda við stíflugerð. Halli jarðlaga á stíflustæðum er mjög  
lítill eða um 1-2° til SV eða VSV. Eru því stíflustæðin í Bessastaðaá  
(D) og við Garðavatn (G) nokkurn veginn hornrétt á jarðlagahallann og  
hallar lögunum niður undir lónið, sem er að öðru jöfnu hagstæðasta  
afstaða stíflu og jarðlagahalla gagnvart leka, því þrátt fyrir allt er  
meiri hætta á leka eftir lagamótum en eftir hraunlögum. Önnur stíflu-  
stæði snúa öll meira eða minna samsíða jarðlagahallanum, en þar gæti  
vatnið leitað lárétt eða niður á við eftir lagamótum undir stífluna  
(Haukur Tómasson 1975).

Ekki liggur enn fyrir nákvæmlega leið sú er þrýstivatnspípan á að liggja  
um, en í stórum dráttum má segja, að óvíða á heiðinni og ofarlega í  
hlíðum sé meira en 3 m dýpi niður á fasta klöpp og víðast minna. Þegar  
nánar hefur verið kveðið á um hvar pípan skuli liggja, má kanna undir-  
stöður hennar nákvæmlega.

## TILVITNANIR

- Hönnun hf. 1977: Bessastaðaárvirkjun. Samanburður á virkjunarkostum. Skýrsla til Rafmagnsveitna ríkisins júní 1977.
- Hönnun hf., Verkfræðistofa Jóhanns Indriðasonar og Vermir hf. 1976: Bessastaðaárvirkjun Hönnunaráætlun. Skýrsla til Rafmagnsveitna ríkisins mars 1976.
- McDougall, I., Watkins, N.D. and Kristjánsson, L. 1976: Geochronology and paleomagnetism of a Miocene-Pliocene lava sequence at Bessastaðaá, Eastern Iceland. American Journal of Science, Vol. 276, Nov. 1976. p. 1078-1095.
- Halína Guðmundsson, Gunnlaugur Jónsson og Davíð Egilson 197: Bessastaðaárvirkjun. Hljóðhraða- og viðnámsmælingar sumarið 1975. OS-ROD-7617. Skýrsla til Rafmagnsveitna ríkisins maí 1976.
- Halína Guðmundsson, Jósef Hólmjárn, Gunnlaugur Jónsson og Davíð Egilson 1976: Bessastaðaárvirkjun. Hljóðhraða- og viðnámsmælingar 1975, mæligögn. OS-ROD-7618. Skýrsla til Rafmagnsveitna ríkisins maí 1976.
- Haukur Tómasson, 1975: Suður-Fossá á Rauðasandi. Jarðfræðiskýrsla OS-ROD-7509 apríl 1975.
- Ágúst Guðmundsson 1978: Austurlandsvirkjun-Múlavirkjun. Frumkönnun á jarðfræði Múla og umhverfis. OS-ROD-7818 júní 1978.

## BESSASTAÐAÁRVIRKJUN

BORHOLUR 1977

---

Nafn/númer	H N I T		Hæð fóðurrörs m y.s.	Dýpi m
	Y - Norður	X - Vestur		
FS09	506648,8	363527,4	607,07	19,7
FS10	507020,2	361763,4	604,89	27,5
FS11	503428,5	365303,4	614,88	19,0
FS13	504614,2	366727,7	627,02	16,0
FS14	508957,5	364494,9	625,39	19,1

---





JARÐSVEIFLUMÆLINGAR

Staður: ..... FLJÓTSDALSHÉIDI .....

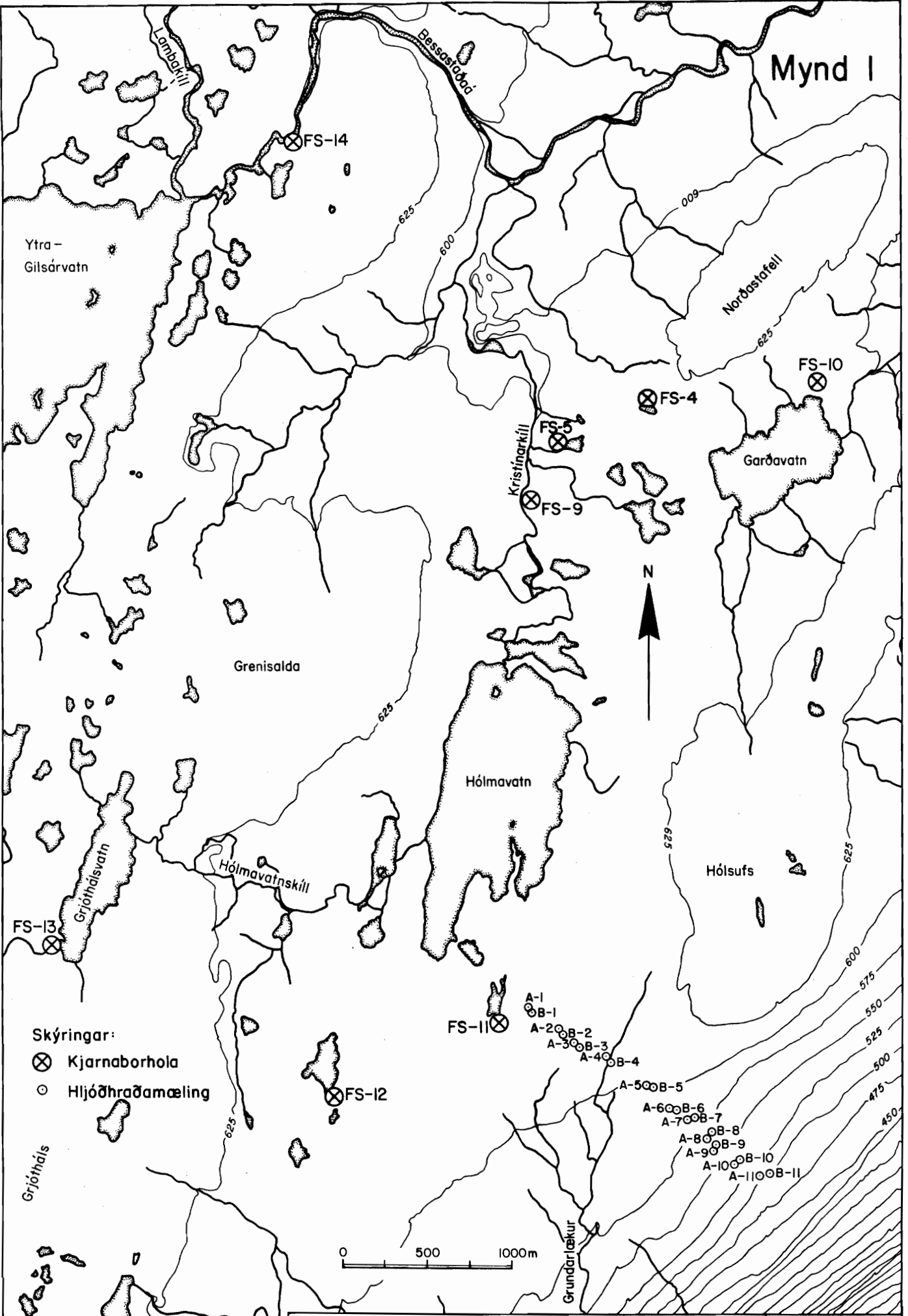
..... ÞÍPULEIÐ HÓLSVIRKJUNAR .....

Hæll nr.	Staðsetning		Hæð m y.s.	Hljóðhraði, km/s					Þykkt, m		Dýpi, m á 3. lag H <sub>2</sub>
	X-hnit	Y-hnit		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>		V <sub>3</sub>		1. lag h <sub>1</sub>	2. lag h <sub>2</sub>	
					V <sub>u</sub> og V <sub>d</sub>	V <sub>t</sub>	V <sub>u</sub> og V <sub>d</sub>	V <sub>t</sub>			
BP 1A	364.098.0	503.740.2	607,6	0,4	3,6				1,3		
BP 1B	364.070.2	503.709.5	607,5	0,9	3,0	3,3			2,9		
BP 2A	363.927.1	503.584.1	605,8	0,5	4,0				2,0		
BP 2B	363.906.2	503.548.1	606,0	0,9	2,7	3,2			2,6		
BP 3A	363.855.7	503.489.1	605,7	0,9	4,3				1,7		
BP 3B	363.824.6	503.457.9	605,3	0,9	3,8	4,0			1,5		
BP 4A	363.683.1	503.377.3	601,9	0,4	∞				4,0		
BP 4B	363.668.7	503.335.2	601,5	1,0	2,1	4,2			0,8		
BP 5A	363.498.8	503.161.8	596,2	0,8	3,8				2,7		
BP 5B	363.460.5	503.147.7	596,3	0,6	4,0	3,9			2,8		
BP 6A	363.388.7	503.009.1	586,7	0,4	2,6				1,2		
BP 6B	363.348.1	502.992.9	584,7	0,3	5,0	3,4			3,4		
BP 7A	363.301.4	502.927.9	577,9	0,8	4,3				1,6		
BP 7B	363.258.3	502.931.8	575,8	0,7	3,3	3,7			1,2		
BP 8A	363.204.5	502.804.5	562,4	0,9	5,8				5,0		
BP 8B	363.167.4	502.823.6	561,0	0,7	4,2	4,9			2,3		
BP 9A	363.183.7	502.718.5	553,9	1,0	4,7				1,4		
BP 9B	363.161.1	502.752.6	555,2	1,0	3,7	4,1			0,7		
BP10A	363.071.4	502.623.5	534,9	0,8	2,4				3,7		
BP10B	363.042.8	502.654.9	534,2	0,8	4,2	3,1			6,2		
BP11A	362.923.9	502.529.3	500,2	0,6	3,4				2,8		
BP11B	362.880.4	502.531.9	497,0	0,9	3,8	3,6			3,1		

**Ath.**

V = velocity / hljóðhraði  
u = up-dip / hallar upp  
d = down-dip / hallar niður  
t = true / réttur

# Mynd I

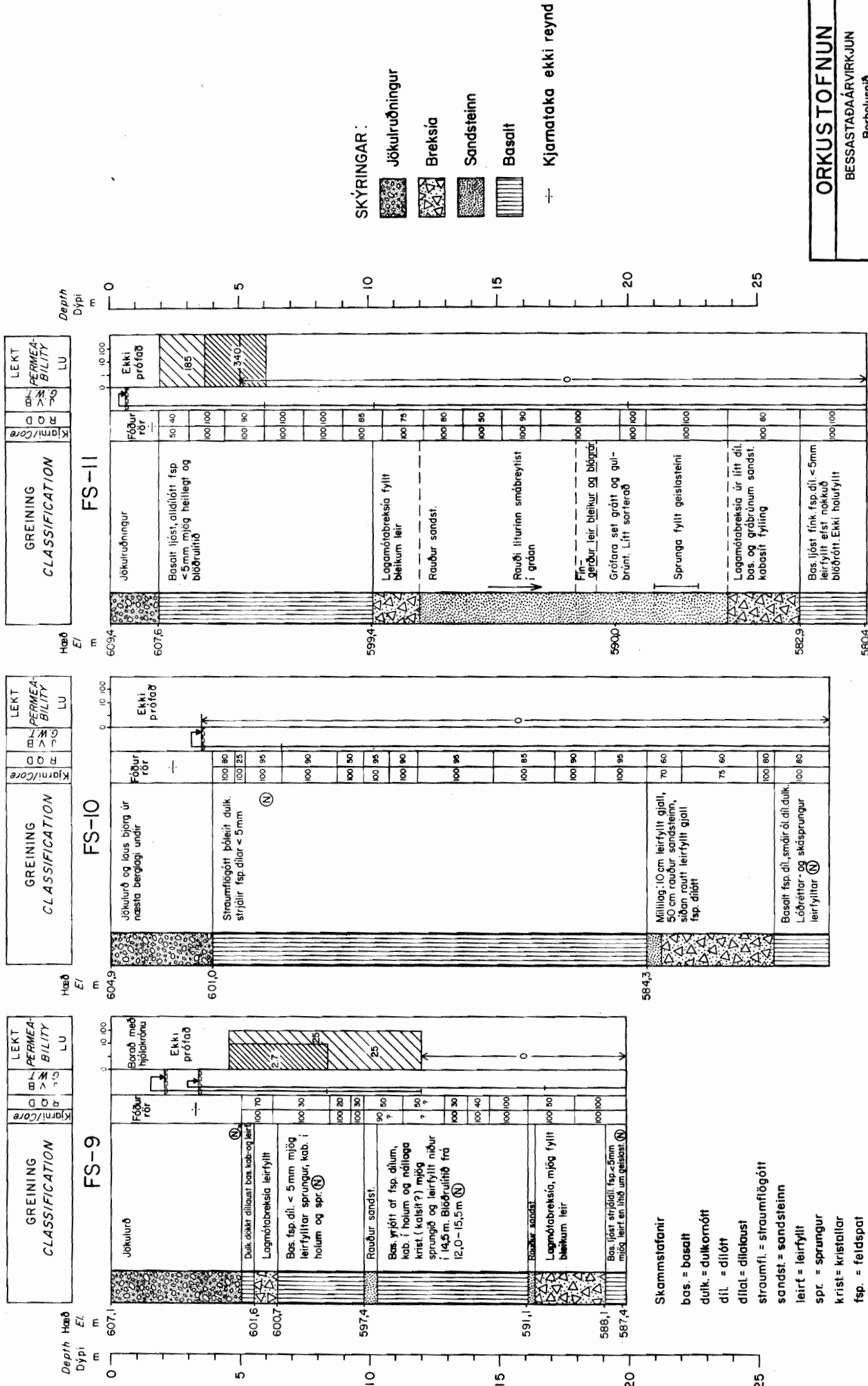


Skýringar:  
 ⊗ Kjarnaborhola  
 ○ Hljóðhraðamæling

**ORKUSTOFNUN**  
 Raforkudeild **BESSASTADAÁRVIRKJUN**  
 Hólvirkjun  
 Borholur og hljóðhraðamælingar

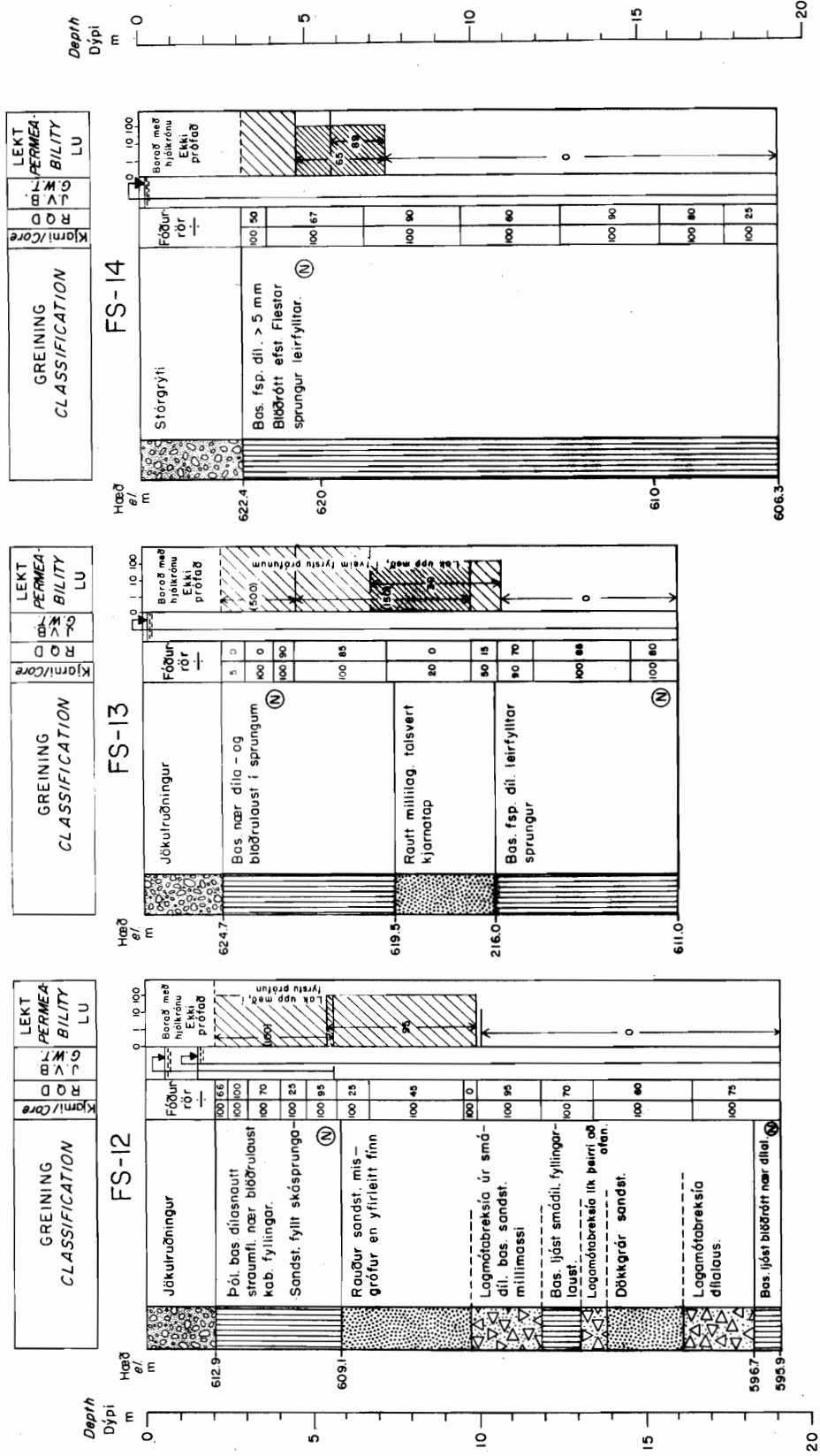
78.07.11. OS/GSJ  
 T. 60  
 B-334  
 F. 17363

# Mynd 2



- Skammstafanir**
- bas. = basalt
  - dulk. = dulkornmótt
  - dil. = dillótt
  - dilat. = dillataust
  - straumfi. = straumfiöggótt
  - sandst. = sandsteinn
  - leirt = leirfyllt
  - spr. = sprungur
  - krist. = kristallar
  - fsp. = feidspat
  - ól. = ólivín
  - kals. = kalsít

# Mynd 3



Skýringar: sjá mynd 2