

ORKUSTOFNUN  
RAFORKUDEILD

**SÝNIEINTAK**  
*-má ekki fjarlægja*

B E S S A S T A Ð A Á R V I R K J U N

BYGGINGAREFNISLEIT Í OKT. 1975

BIRGIR JÓNSSON

OS-ROD-7533

OKTÓBER 1975

ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

BESSASTAÐAÁRVIRKJUN  
BYGGINGAREFNISLEIT Í OKT. 1975

Birgir Jónsson

OS-ROD-7533

Unnið fyrir HÖNNUN  
og Rafmagnsveitur ríkisins  
október 1975.

## E f n i s y f i r l i t

Inngangur	bls.	1
Efnisleit á Fljótsdalsheiði 1975	"	2
Efnisleit í Fljótsdal 1975	"	5

Viðbætur: Mórenugryfjur vestan í Norðastafelli

Tafla 1. Borrholur BE-1 til 55 boraðar 1975

Tafla 2. Hljóðhraðamælingar v/efnisleitar 1975

Kort 1 og 2 Staðsetningarkort sýna

Kort 3 Yfirlitskort

BESSASTAÐAÁRVIRKJUN

Byggingarefnisleit í október 1975

Inngangur

Efnisleit þessi fór fram í byrjun okt. '75, bæði uppi á Fljótsdalsheiði og niðri í Fljótsdal. Áður hafði verið leitað að steypuefni niðri í byggð á vegum Rannsóknarstofnunar Byggingariðnaðarins undir umsjón Sverris Scheving Thorsteinsson. Þá fór fram síðastliðið haust (okt. '74) leit að efni í jarðstíflur uppi á Fljótsdalsheiði vegna væntanlegrar Bessastaðaárvirkjunar. Var verk þetta unnið af starfsmönnum Orkustofnunar og Hönnunar og gefin var út skýrsla um verkið, OS-ROD-7422 eftir Bessa Aðalsteinsson, en sýnin voru send til Rannsóknarstofnunar Byggingariðnaðarins til prófunar. Gaf sú stofnun út skýrslu um prófanirnar í marz 1975, H74/947. Tæknirannsóknir h.f. gerðu umsögn í apríl 1975 (Virkjun Bessastaðaár, Úrvinnsla efnisrannsókna) um útkomu úr umræddum prófunum. Kom í ljós að mórena í þéttikjarna í jarðstíflurnar virtist næg, en síu- og stoðfyllingarefni vantaði uppi á heiði, ásamt steypuefni, sem ekki þarf þó mikið af. Niðri í Fljótsdal þarf hins vegar mikið steypuefni í stöðvarhús og jarðgöng. Miðaðist efnisleit sú, sem hér er um fjallað því sérstaklega við þetta. Þá má geta þess að mikið er af stórgrýti á öldunum á Fljótsdalsheiði, t.d. á Norðastafelli og nágrenni, sem nota má í grjótvörn á stíflurnar.

EFNISLEIT Á FLJÓTSDALSHÉIÐI 1975.

Seinni hluta sumars 1975 voru tekin jarðvegssýni á mögulegum stíflustæðum Bessastaðaárvirkjunar og í næsta nágrenni af starfsmönnum Hönnunar, þeim Þór Aðalsteinssyni og Bjarna Pálssyni, og náði leit þeirra yfir svo til allt væntanlegt mannvirkjasvæði Bessastaðaárvirkjunar á Fljótsdalsheiði. Á svæðinu fannst lítið annað en mórena. Öll sýni 1975 voru tekin með traktorsgröfu, gerð MF-50, frá Véltækni, Egilsstöðum, grefill Vilh. Benediktsson. Jarðfræðingar frá Orkustofnun athuguðu gryfjurnar á helzta mórenusvæðinu, þ.e. vestan í Norðastafelli, nálægt N-línu, og fylgir listi yfir þessa lýsingu aftast í skýrslu þessari sem viðbætur.

Starfsmenn Orkustofnunar könnuðu þykkt lausra yfirborðs-laga á væntanlegum stíflustæðum með litlum höggbor (borrobör), en hann kemst yfirleitt ekki nema um 1-1,5 m niður í mórenu, en fer í gegnum lausari yfirborðslög. Einnig voru boraðar borroholur utan stíflustæðanna vegna byggingarefnisleitarinnar. Voru þessar borroholur merktar BE-1 til 58. (tafla 1). BE-1 til 31 voru boraðar nálægt Bessastaðaá við Sauðabanalæki (sjá kort 1), BE-32 til 48 eru á holti norðaustur af stíflustæðinu á Bessastaðaá (D-línu) og BE-49 til 55 við Lambakíl þar vestur af (kort 1) Flestar BE-holurnar eru örgrunnar; aðeins í BE-1 til 8 og BE-16 eru lausu yfirborðslögin nokkurra metra þykk (3-10 m) og eru sennilega úr möl og sandi ofan á mórenunni, a.m.k. í BE 1 til 4. Jarðvegssýnin BE-1 og 3 voru tekin við samnefndar borroholur og BB-4 nálægt borroholu BE-4. Á töflu 1 er listi yfir borroborunina, og sést þar þykkt lausu laganna.

Hljóðhraðamælingum (seismic), merktum EN, var beitt til þess að kanna þykkt mórenunnar á nokkrum stöðum. EN-1 til 6 eru vestan í Norðastafelli, rétt norðan N-línunnar (Norðurstíflan) og á mórenuranaanum þar norður með Kristínarkíl (sjá kort 1). Þarna er mikið af auðgræfri mórenu með hljóðhraða ca. 1 km/sek. Borrobörinn kemst yfirleitt nokkra metra niður í þessa mórenu í N-línunni. Meðalþykkt mórenunnar samkvæmt hljóðhraðamælingum er nálægt 10 m (6-14 m),

sjá töflu 2. EN-7 er á holtinu við suðurenda stíflu-  
stæðisins á Bessastaðaá (D-lína). Þar virðist örgrunnt  
á berg. EN-8 og 9 eru neðar við Bessastaðaá á grjóteyri,  
sem virðist örþunn, en undir er nokkurra metra þykk mórena.  
Þar aðeins norður af er EN-10, og er þar 2-3 m af lausri  
mórenu eða mál ofan á berginu. EN-11 til 13 eru á sama  
holtinu og borroholur BE-32 til 48 norðaustur af stíflu-  
stæðinu á Bessastaðaá. Hljóðhraðamælingar sýna þarna laus  
yfirborðslög, um 1-2 m á þykkt, og 3-10 m af hálfssamlímdri  
mórenu. Einnig voru hljóðhraðamælingar gerðar við borro-  
holur BE-49, 53 og 54 við Lambakíl. Þar er laust yfirborð  
1-2 m og laus mórena 5-8 m. (Mæling misheppnaðist við BE-54).

Orkustofnun tók svo við sjálfri sýnatökunni um mánaðamótin  
sept.-okt. '75 á því svæði, sem eftir var, þ.e. austan  
Norðastafells og niður með Bessastaðaá neðan brúarinnar.  
BE-sýnin og BB-4, 5, 9 og 10 eru úr sendinni mál, sennilega  
malarásam á svipuðum stað og sýni FH-25 var tekið árið áður,  
þ.e. við Sauðabanalæki, norðan Bessastaðaár. Sennilega  
er þetta mögulegt síu-, staðfyllingar- og steypuefni.  
BB-6 til 8 eru úr sendinni, harðri mórenu, sem brotnar í  
köggla. BB-7 og 8 eru tekin í samliggjandi hólum rétt  
fyrir sunnan slóðina, niður að borholu FS-3 á fjalls-  
brúninni, en BB-6 er tekið aðeins innan við Sauðabanalæki,  
skammt neðan brúarinnar á Bessastaðaá. BE og BB-sýni voru  
tekin 30. sept. 1975, og sést staðsetning þeirra á korti 1.

BE-1 (við hæl BE-1)

Virðist vera malarás - nokkuð fin möl með grófari linsum.

BE-3 (við hæl BE-3)

Sýni tekið sunnan í brekkunni. Efst aðeins moldarkennt. Síðan svipað og í BE-1 (sýni). Á ca. 2.5 m byrjar hörð mórena.

BB-4 (við slóðina, ca. 80 m frá BE-4)

Efst ca. 1.5 m grófari möl; síðan ca. 1.2 m finni möl, neðst mórena. (Sýni blandað úr grófari og finni mölinni).

BB-5 (í svipaðri hæð og BB-4, en vestan við lækinn, þ.e. upp með Bessastaðaá).

Rani, sem nær niður undir Bessastaðaá, grófar og fínar malarlinsur (malarás) a.m.k. 2 m á þykkt.

BB-6 (vestan við lækinn frá BB-5 - rétt sunnan við slóðina, nálægt Bessastaðaá).

Mórenukennt sýni, kögglar, ekki efnilegt sem sía.

BB-7 og 8 (sýni tekin í tveimur samliggjandi hólum rétt sunnan við slóðina að borholu FS-3, sem er á fjallsbrúninni).

Frekar hörð og grýtt mórena, kögglar, óhæft sem sía.

BB-9 (ýtugryfja í hól, rétt við slóðina, á milli BB-4 og 5).

Fingerð möl - ásaefni, svipað og BB-4 og 5.

EFNISLEIT Í FLJÓTSDAL 1975.

FB-sýni voru tekin niðri í Fljótsdal og inni í Suður- og Norðurdal. Eru þau aðallega hugsuð sem steypuefni. Sýni FB-1 til 5 og 19 til 21 eru tekin við Bessastaðaá og sjást á korti 1, ásamt FB-6 og 9, en sýni FB-7 til 18 eru tekin innar í Fljótsdal og sjást á korti 2. Reynt var að taka sýnin sem dreifðast meðfram ánum, t.d. Kelduá, svo að breyting á kornastærð í ármölinni kæmi fram.

Sýni tekin 1. okt. 1975.

FB-1 (í landi Hamborgar, sunnan Bessastaðaár, gegnt Eyrarlandi).

Nokkuð gróf möl, virðist nokkuð óhrein.

FB-2 (aðeins ofar við ána).

Svipað og FB-1.

FB-3 (ofar en FB-2, uppi á hjallanum, sem réttin er á, rétt við slóð, sem liggur norðaustur af hjallanum neðst).

Grófari möl en í FB-1 og 2.

FB-4 (tekið innst í gryfju ofan fjárhúsa á Skriðuklaustri, ekki úr hörpuðu efni).

Allt of fint efni, grófur sandur.

FB-5 (á sama stað og FB-4, en sýni tekið úr upprudda (harpaða) haugnum):

Frekar fín möl.

FB-6 (tekið úr djúpri gryfju á botni malargryfju frá Vegagerðinni við Végarð).

Fín möl.



Sýni tekin 3. okt. 1975.

FB-7 (nyrzt, yzt, á eyri, rétt norðan Þuríðarstaða í Norðurdal).

Of fín möl og sandur, tekið úr gamalli gryfju. Til hliðar var ca. 1 m af grófari mól ofan á þessu.

FB-8 Suðvestast (innst) á eyrinni rétt innan við Hól í Norðurdal.

Mjög gróft með finna inn á milli, mest af stærri steinum ekki tekið með í sýnið.

FB-9 Tekið í gryfju, sem grafin var fyrir fóðurrör í holu FS-7, jarðvatnsborð í 1.5 m.

Efstu 2 m voru mold, 1.2 m mómold með ösku, en síðan 0.8 m sandblönduð mold.

Í 2 m dýpt kom mól, sem stóð vel (sýnið), en efst í henni var hart, sendið lag.

Í vatnsgryfju, sem er 15 m nær fjallinu er moldin aðeins þykkari, eða 2.5 m.

FB-10 Vestast (innst) á stóru eyrinni við Hvamm í mynni Norðurdals.

Nokkuð gróf mól, með gráleitu silti í.

FB-11 Suðaustan í melhorninu fyrir utan Hvamm (hæsti stallurinn).

Möl.

FB-12 Hæst á melnum, rétt við veginn, miðja vegu milli Valþjófsstaðar II og Hvamms.

Möl, hefur verið notað sem ofaniburður í veginn.

FB-13 Í melbrúninni SA af krikjunni, ca. 100 m sunnan girðingarinnar við kirkjuna.

Möl, svipað og FB-11 og 12.

FB-14 Úr eyri austan ár, rétt neðan við ármót Jöklu og Kelduár.

Meðalgróf mál, nokkuð af flötum steinum.

FB-15 Úr eyri, við brúna á Kelduá (efri), á austurbakka árinna.

Mál, meðalgróf, lítur vel út, en nokkuð af flötum steinum.

FB-16 Úr eyri, vestan Kelduár, í farveginum.

Mál, svipað og FB-15, en aðeins grófari.

FB-17 Tekið úr haug, uppýttum, á eyri á vesturbakka Kelduár, gegnt Víðivallagerði í Suðurdal.

Mál, lítur vel út, aðeins grófari en FB-16.

FB-18 Úr eyri rétt sunnan við bæinn á Arnaldsstöðum í Suðurdal.

Mjög gróf mál (rétt sunnan við kort 2).

FB-19 Í suðvestanverðri aurkeilu Gilsár, utan Hrafnkelsstaða (rétt austan við kort 1).

Mjög groddalegt og illa blandað efni, fínt og gróft og skítugt.

Sýni tekin 4. okt. 1975.

FB-20 Á eyrum Bessastaðaár við Eyrarland.

Vel útlítandi mál.

FB-21 Aðeins neðar við ána, rétt við kröppu beygjuna.

Góð mál, notuð í steypu á bæjunum í kring.

V i ð b æ t i r

Mórenugryfjur vestan í Norðastafelli,  
nálægt N-línu.

Lýsing gerð 15. sept. 1975

N-3 + 80 H281 dýpi 3.3 m

0-1.5 m mold og sandblönduð mold  
1.5- 2.6 m mórena  
2.6-2.9 m malarkennt  
2.9-2.3 m harðari mórena

N-3 + 87 H310 dýpi 2.8 m

0-1.2 m mold  
1.2-1.8 m mórena  
1.8-1.9 m sandur og mold  
1.9-2.8 m mórena

N-3 +3 H330 (Ágizkað númer ) dýpi 3.3 m

0.1.3 m mold  
1.3-2.1 m mórena  
2.1-3.3 m harðari mórena

N-3 +3 H 299 dýpi 1.3 m

0-1.3 m mold  
Síðan hart lag, hörð mórena (?)

N-3 +13 H266 dýpi 2.6 m

0-1.0 m mold  
1.0-1.5 m mórena  
1.5-2.6 m mórena, grófari - þvegin (?)

N-4 +34 H253 dýpi 3.2 m

0-1.2 m mold  
1.2-1.8 m sandblönduð mold  
1.8-2.4 m mórena (sendin)  
2.4-3.2 m mórena harðari

N-4 + 27 H307 vatn í 2.4 m

0-0.9 m mold  
0.9-1.1 m sandblönduð mold  
1.1-1.8 m mórena  
1.8-2.4 m (a.m.k.) mórena (harðari)

Númer týnt, aðeins norðan við seinustu holu dýpi 1.5 m  
á grjóti

0-0.8 m mold  
0.8-1.5 m mórena, sendin og grýtt

N-4 + 10 H397 dýpi 2.6 m

0-0.8 m mold  
0.8-1.3 m sendin mold  
1.3-1.7 m mold  
1.7-1.9 m sendin mold  
1.9-2.6 m mórena

N-5 + 0 H380 dýpi 2.7 m

0-0.6 m mold  
0.6-1.2 m mórena (þétt)  
1.2-1.6 m mórena sendin  
1.6-1.9 m mórena þétt  
1.9-2.7 m mórena sendin og harðari

N-5 +0 H320 dýpi 2.5 m

0-0.9 m mold  
0.9-1.1 m sendin mold  
1.1-2.5 m mórena, ekki mjög hörð neðst

N-5 + H240 dýpi 2.3 m

0-0.2 m mold

0.2-2.3 m a.m.k. mórena, aðeins grófari neðst.  
harðari mórena í botni í 2.3 m

N-5 (?) rétt sunnan við aðalveginn dýpi 2.9 m

0-1.4 mold

1.4-1.8 sendin mold

1.8-2.7 mórena

2.7-2.9 mórena harðari og grófari

N-3 +0 H192 dýpi 3.1 m

0-1.5 m mold

1.5-2.5 m sandur og fin mól

2.5-3.1 m hörð mórena

N-2 +50 dýpi ? m

0-2.8 m fokmold, siltblönduð á köflum

2.8- ? m mórena frekar hörð

Rétt við seismikhæl NJ-4B

N-3 + 10 dýpi 2.9 m

0-2.9 m mórena, ekki orðin hörð í botni

N-5 +10 dýpi 1.8 m

0-0.2 m mold

0.2-1.8 m (a.m.k.) mórena

N-5 + 80 dýpi ? m

0-? m mold

ca. 10 m norðan við seismikhæl NJ-8B

N-7 +0 H430 dýpi 3.0 m

0-0.3 m mold

0.3-1.2 m mórena þétt

1.2-3.0 m (a.m.k.) mórena

N-8 +18 H575 dýpi 2.6 m

0-0.3 m mold

0.3-2.6 m (a.m.k.) mórena, ekki orðin hörð neðst, hnullungalag er í 1.4 m

N-9 + 46 H645 dýpi 2.5 m

0-1.1 m mold og sendin mold

1.1-2.5 m (a.m.k.) mórena, virðist ekki harðna er neðar dregur.

N-8 +27 H300 dýpi 2.8 m

0-0.3 m mold

0.3-1.0 m sendin mold

1.0-2.8 m mórena

N-9 + 50 dýpi 3.4 m

0-0.3 m mold

0.3-1.3 m mórena

1.3-2.2 m mórena með leirlinsum

2.2 -3.4 m grófari mórena

T a f l a 1

Högg á 0.5 m →	<hr/>		<hr/>		
	< 90	> 90	< 90	>90	
Borro holur BE	Sandur, möl og laust yfirborð mórenu bykkt m	Efri hluti mórenunnar ósamlímt m	Borro holur BE	Sandur, möl og laust yfirborð mórenu bykkt m	Efri hluti mórenunnar ósamlímt m
1	* <u>9.5</u>	1.6	31	1.5	0.5
2	<u>7.5</u>	0.5	32	1.5	0.5
3	<u>7.0</u>	0.5	33	1.0	0.7
4	<u>3.5</u>	2.9	34	2.0	1.0
5	<u>4.5</u>	1.5	35	1.0	0.9
6	<u>4.5</u>	3.0	36	1.5	0.7
7	<u>4.5</u>	0.6	37	1.0	0.7
8	<u>3.0</u>	1.0	38	1.3	0.0
9	1.0	1.5	39	1.0	0.8
10	2.5	1.0	40	1.0	2.7
11	2.0	0.7	41	1.5	0.3
12	2.0	0.3	42	1.5	0.3
13	1.5	0.3	43	1.5	1.2
14	1.0	0.6	44	1.0	1.3
15	1.5	0.4	45	1.5	0.3
16	<u>6.0</u>	0.3	46	2.0	1.5
17	1.5	0.4	47	1.5	1.5
18	0.5	1.4	48	0.5	1.4
19	1.0	0.9	49	3.0	0.9
20	1.0	0.9	50	2.0	0.5
21	1.5	2.0	51	3.0	0.8
22	1.5	1.0	52	2.0	0.3
23	1.0	0.8	53	1.5	2.5
24	3.5?	1.0	54	1.0	0.2
25	1.5	0.0	55	2.0	0.9
26	1.0	0.2	56	1.5	0.3
27	1.0	0.7	57	1.5	0.5
28	1.0	0.9	58	1.0	1.2
29	0.6	0.0			
30	1.0	0.5			

\* Strikað er undir þar sem sennilega er möl og sandur.  
Staðsetningar á BE-borroholum, sjá kort 1.

T a f l a 2

Skýringar: yb. - laus yfirborðslög  
 mó. - mórena  
 $v_1$  - hljóðhraði í yb.  
 $v_2$  - " í mó.  
 $v_3$  - " í bergi  
 $h_1$  - þykkt yb.  
 $h_2$  - " mó.  
 $d_1$  - " yb. reiknað eftir "time-intercept method"

Prófilar 1, 2, 3, 5 og BE prófilar voru teknir með Hunter-tæki þar sem sleggja er notuð sem högggjafi, en við hina prófilana var notað ABEM-tæki þar sem dýnamit er sprengt.

Prófilar EN	Leiðréttur hljóðhraði km/sek			þykkt jarðlaga m			Aths.
	yb.	mó.	berg	yb.	mórena	yb.	
	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$h_1$	$h_2$	$d_1$	
1A 1B	0.3	0.8	3.2	3.3 1.2	- 7.1		Nálægt N-línu
							Mórenan 3 m þykk í 1A
2A 2B	0.3	1.0	2.8	1.3 1.7	9.9 7.3		"
3A 3B	0.3	1.0	4.1	1.6 1.7	12.8 11.3		"
4A 4B	0.3	0.9	4.0	0.9 1.1	7.8 13.9		Norðan við N-línu
5A 5B	0.3	1.0	3.2	1.3 1.2	8.6 6.8		"
6A 6B	0.3	1.0	3.2	2.3 0.8	14.8 7.4		"
7A 7B	0.3		3.0	4.7 2.4			Sýst á P-línu
8A 8B	0.3	1.0	3.1	1.1 1.1	4.6 4.8	0.9 1.1	Við Bessa- staðaá



T a f l a 2, framh.

Pró- fílar EN	Leiðréttur hljóðhraði km/sek			Þykkt jarðlaga m			Aths.
	yb.	mó.	berg	yb.	mórena	yb.	
	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$h_1$	$h_2$	$d_1$	
9A 9B	-	2.4	5.1		12.2 6.6	11.7 6.9	Við Bessastaðaá Hér er $h_2 = d_1$
10A 10B	0.4	-	3.7	2.7 2.2		1.7 2.8	Ca. 200 m norðan við EN-9
11A 11B	0.4	1.0	2.5	1.0 1.1	3.0 2.7	1.2 0.7	Við BE-33 Við BE-32
12A 12B	0.5	<1.8		3.2 2.5	$\geq 10$ $\geq 10$	2.5 3.6	Við BE-35 Við BE-39
13A 13B	0.5	1.4	2.8	1.7 1.8	11.0 11.5	1.8 1.4	Við BE-48 Nálægt BE-41
BE-53A BE-53B	0.3	1.0	3.4	1.5 1.5	7.8 7.4		Hjá borroholum við Lambakíl B til SV
BE-49A BE-49B	0.3	0.6	3.6	1.4 1.9	5.7 6.1		Við Lambakíl A til austurs B til vesturs

