

ORKUSTOFNUN – RAFORKUDEILD

# ***Austurlandsvirkjun***

## **Brúardalir**

**FORRANNSÓKNIR BYGGINGAREFNA**



SVEINN ÞORGRÍMSSON

OS-RÖD 7832

Desember 1978

AUSTURLANDSVIRKJUN  
BRÚARDALIR

FORRANNSÓKNIR Á BYGGINGAREFNI

SVEINN ÞORGRÍMSSON

E F N I S Y F I R L I T

	Bls.
MYNDASKRÁ	2
1. INNGANGUR	3
2. SÍUEFNI OG FYLLIEFNI	3
3. KJARNAEFNI	3

T Ö F L U R

1. Prófanir á sýnum af jökulruðningi og jökulbergi	5
--	---

M Y N D I R

1. Byggingarefni, efnisnámur og sýni, staðsetningarkort	
2. Kornastærðarlínurit. Jökulruðningur vestan Fagradals, BDJ-1	
3. Kornastærðarlínurit. Mórena sunnan Fagradals, BDJ-2	
4. Kornastærðarlínurit. Jökulruðningur úr jökulgarði Brúarjökuls, BDJ-3	
5. Kornastærðarlínurit. Jökulruðningur úr Háumýrardrögum, BDJ-4	
6. Kornastærðarlínurit. Jökulruðningur úr Háumýrardrögum, BDJ-5	
7. Kornastærðarlínurit. Jökulruðningur norðan við Hatt, BDJ-6	
8. Kornastærðarlínurit. Jökulruðningur vestan við Hatt, BDJ-7	
9. Kornastærðarlínurit. Jökulruðningur norðan við Fagradal, BDJ-8	
10. Kornastærðarlínurit. Jökulruðningur, Nyrðra Fagradalsfjall, BDJ-9	
11. Kornastærðarlínurit. Jökulruðningur, Nyrðra Fagradalsfjall, BDJ-10	
12. Kornastærðarlínurit. Jökulberg norðan Fagradals, BDJ-11	
13. Þjöppunarpróf, BDJ-7	
14. Þjöppunarpróf, BDJ-8	
15. Þjöppunarpróf, BDJ-11	

## 1. INNGANGUR

Dagana 21.-24. ágúst 1978 fór fram könnun á gerð og útbreiðslu byggingarefna í Brúardölum sem framhald forrannsókna á byggingarefnum fyrir Austurlandsvirkjun. Svæðið, sem athugað var, nær frá Krepputungu í vestri að Sauða í austri, en í júlí 1977 hafði verið farið um svæðið austan Sauðár að Kelduá (Tæknirannsóknir, OS-ROD-7807). Næsti áfangi þessarar forrannsókna nær yfir Hraunasvæðið og Múla, og er hann á rannsóknáætlun 1979.

Megináhersla hefur verið lögð á leit að efni í jarðstíflur, einkum kjarnaefni og síuefni, en minni áhersla lögð á fylliefni í steinsteypu. Almennt má þó búast við samlægu fylliefni í áreyrum og malarhjöllum, sem einnig eru helstu fundarstaðir síuefnanna.

## 2. SÍUEFNI OG FYLLIEFNI

Um svæðið renna vatnsmiklar ár, sem borið hafa fram mikið af mól og sandi og mynda umtalsverðar áreyrar. Þessar áreyrar eru stærstu og bestu efnisnámur fyrir síu- og fylliefni. Mikilvægustu áreyrarnar með tilliti til efnisnáms fyrir væntanleg mannvirki eru áreyrar Kreppu umhverfis nyrðra Fagradalsfjall svo og áreyrar Fagradalsár í botni Fagradals (mynd 1).

Áreyrarnar voru ekki kannaðar ítarlega og ekki voru tekin af þeim sýni. Það er þó nokkuð ljóst, að þarna má fá nægilegt og jafnframt allgott efni í síur, en steypuefni þarf líklega að vinna eitthvað fyrir notkun.

## 3. KJARNAEFNI

Landslag Brúardala einkennist af veðruðum móbergsfjöllum og foksandi. Foksandurinn er yfirleitt 10-30 cm þykkur, en undir honum má allvíða finna jökulruðning og veðrað jökulberg, sem hvort tveggja má nýta í stíflukjarna. Að svo komnu máli er ekkert hægt að fullyrða um efnismagn,

en þó mun það nægja sem kjarnaefni í fyrirhugaðar jarðstíflur. Þess ber þó að gæta, að allvíða liggur jökulruðningurinn ofan á hörðu jökulbergi og er jökulruðningskápan því ekki eins þykk og í fljótu bragði kann að virðast .

Tíu sýni voru tekin af jökulruðningnum (BDJ-1 - BDJ-10), og eitt sýni af veðruðu jökulbergi (BDJ-11). Efnið er greint sem jökulruðningur ef það molnar auðveldlega í smátt, en ef það brotnar í harða köggla er það flokkað sem jökulberg. Sýnatökustaðir og áætluð útbreiðsla eru sýnd á mynd 1. Sýnin voru tekin á minna en 1 m dýpi. Efnið er því allt eitthvað veðrað og ber að hafa það í huga við mat á því. Öll sýnin voru sigtuð til ákvörðunar á kornadreifingu þeirra (myndir 2-12). Samkvæmt "Unified Soil Classification"-kerfinu (Tafla 1) flokkast allt efnið sem SM, þ.e. málurík sandur. Fínefnahlutfallið (%< no. 200 mesh) er nokkuð hátt, yfirleitt 35-45%, en aðeins tvö sýni voru með lægra hlutfall (sýni nr. 1 og 8). Kornadreifing allra sýnanna er góð.

Þrjú sýni, nr. 7, 8 og 11, voru valin til þjöppunar og lektarprófunar. Sýni nr. 11 er af veðruðu jökulbergi, en hin tvö af jökulruðningi. Þessi sýni voru valin vegna legu efnisnámana með tilliti til fyrirhugaðra mannvirkja.

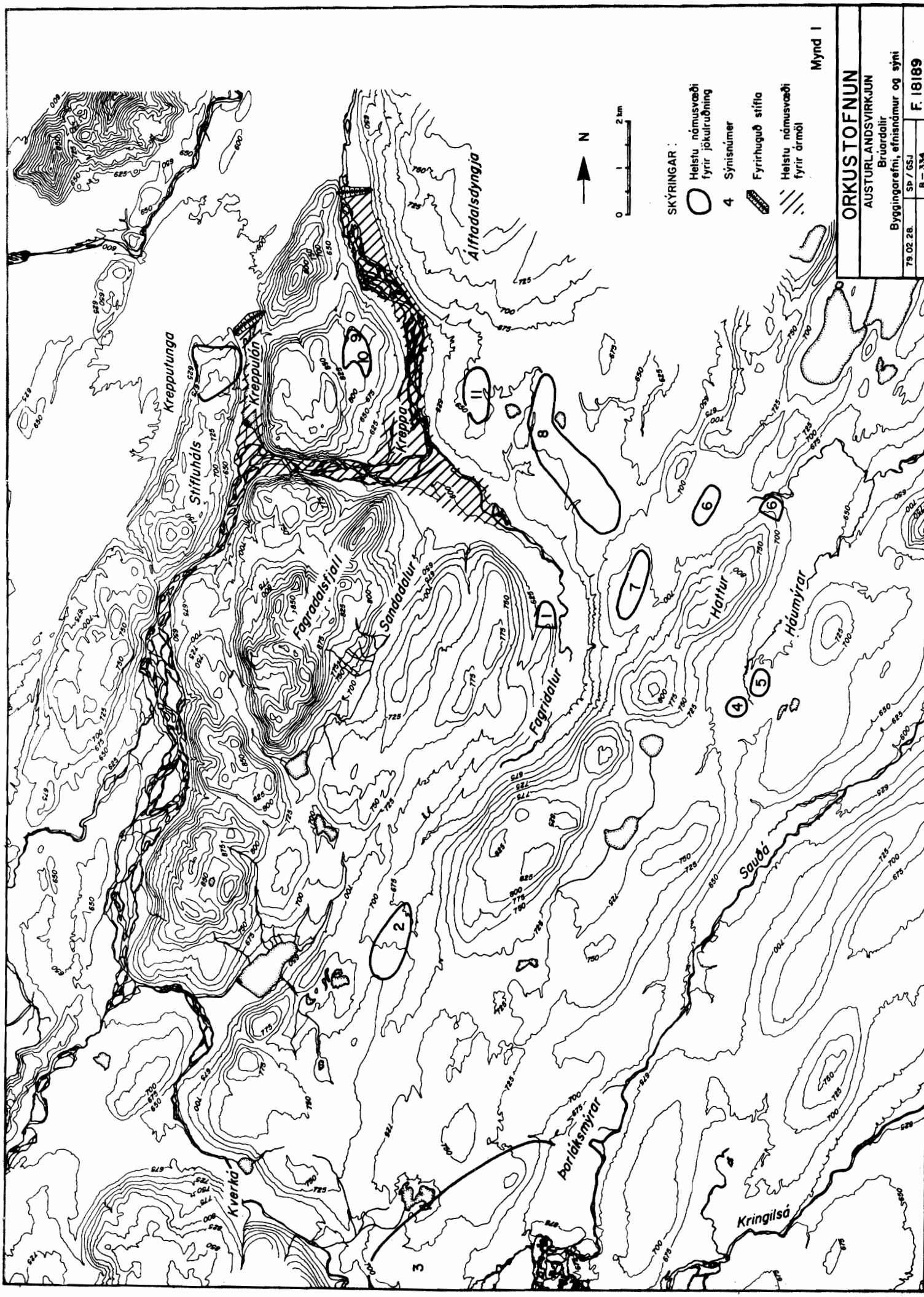
Niðurstöður prófanna eru sýndar á myndum 12-14 og í töflu 1. Sýni 8 þjappaðist best þessara sýna, þrátt fyrir fremur lágt fínefnainnihald, og hafði hæstu þurr rúmpyngd,  $2,01 \text{ T/m}^3$  við 14% raka. Þurr rúmpyngd BDJ-7 var  $1,91 \text{ T/m}^3$  við 15,5% raka og þurr rúmpyngd BDJ-11 var  $1,96 \text{ T/m}^3$  við 13,5% raka. Þjöppunarprófanir gefa fremur lág rúmpyngdargildi, einkum ef mið er tekið af háu fínefnahlutfalli sýnanna. Lekt jökulbergsins (BDJ-11) mældist  $1,4 \cdot 10^{-5} \text{ cm/s}$ , sem er eins og við var búist, nærri stærðargráðu meiri en lekt jökulruðnings, sem var 2,8 og  $3,7 \cdot 10^{-6} \text{ cm/s}$ .

TAFLA 1




AUSTURLANDSVIRKJUN-BRÚARDALIR

Prófanir á sýnum af jökulruðningi og jökulbergi.

Sýni nr.	%<200 mesh	%<4 mesh	Flokkur U.S.C.S.	Frostnami F.D.S.C.	Max. þurr rúmpyngd T/m <sup>3</sup>	Optimum rakastig %	Min. lekt cm/s
1	31	68	SM	F-3	-	-	-
2	36	76	SM	F-3	-	-	-
3	37	77	SM	F-3	-	-	-
4	34	61	SM	F-3	-	-	-
5	42	83	SM	F-3	-	-	-
6	43	77	SM	F-3	-	-	-
7	45	76	SM	F-3	1,91	15,5	2,8x10 <sup>-6</sup>
8	25	63	SM	F-3	2,01	14,0	3,7x10 <sup>-6</sup>
9	36	71	SM	F-3	-	-	-
10	35	69	SM	F-3	-	-	-
11	44	91	SM	F-3	1,96	13,5	1,4x10 <sup>-5</sup>



SKÝRINGAR :

-  Helstu námsvæði fyrir jökulráðning
- 4 Sýnisnúmer
-  Fyrirhuguð stífla
-  Helstu námsvæði fyrir ármöl

Mynd 1

<b>ORKUSTOFNUN</b>	
AUSTURLANDSVIRKJUN	
Brúardalur	
Byggingarefni, efnisnúmer og sýni	
79.02.28.	SP / 65J
	B - 354
	F. 18189

Rannsókn á kornastærðum

Mynd 2

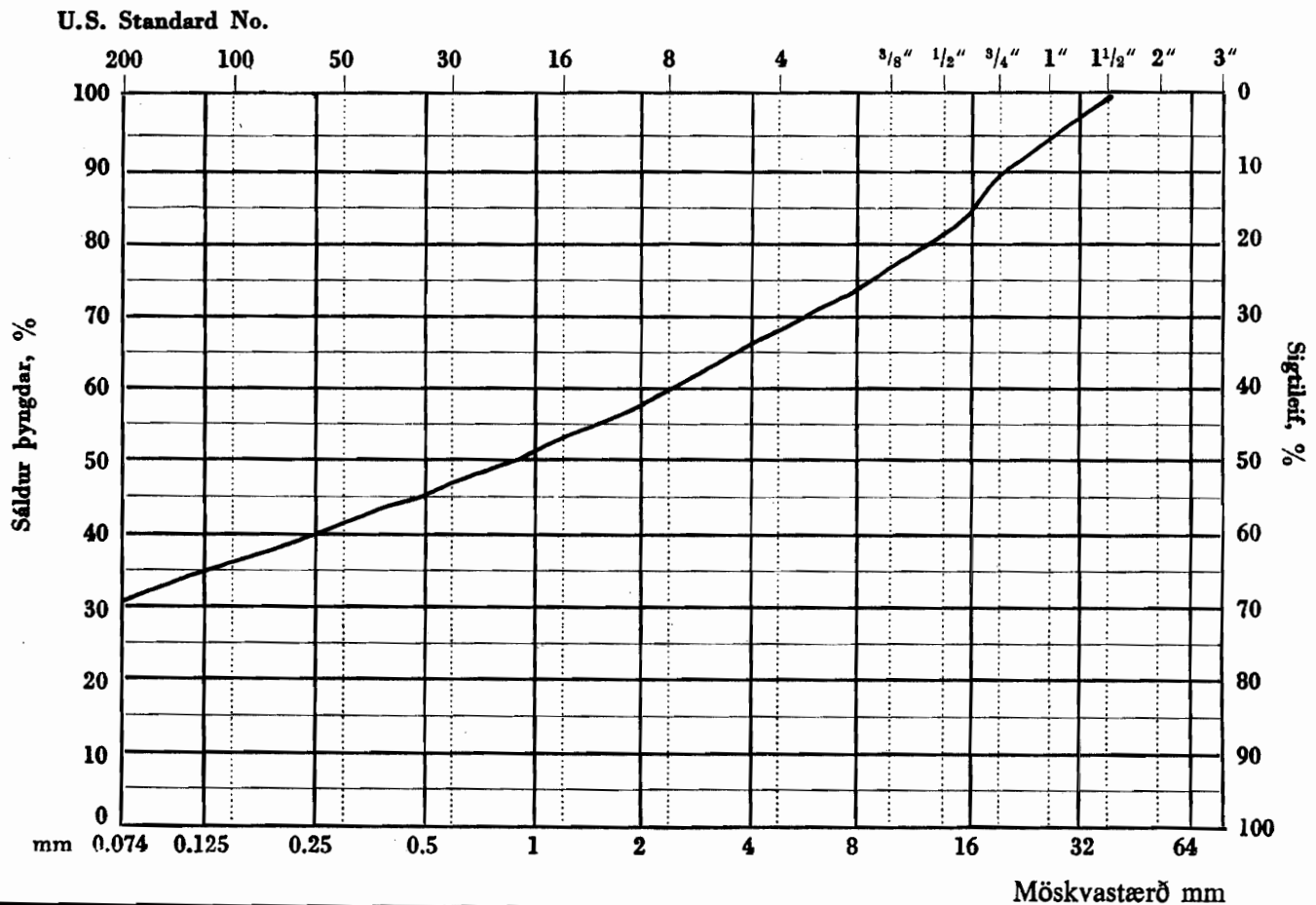
Fyrir Orkustofnun Dags. 1978-09-27

Vegna Austurlandsvirkjunar Framkv. af P.S.H.

Náma BDJ -1 Jökulruðningur vestan Fagradals

Sendandi Sveinn Þorgrímsson

Efni	Kornarúmp. kg/dm <sup>3</sup>	Mettivatn %	Humus	Slam	Grófleikatala



Möskvastærð mm									

Bergefni: Ath. Votsigtað. All mikið er um köggla í sýninu (sem eru litlir steinar límdir saman með fínefni), sem ekki leysast í sundur við meðferðina.

Ebl. 8013 AV 87710000



Rannsókn á kornastærðum

Mynd 3

Fyrir Orkustofnun

Dags. 1978-09-27

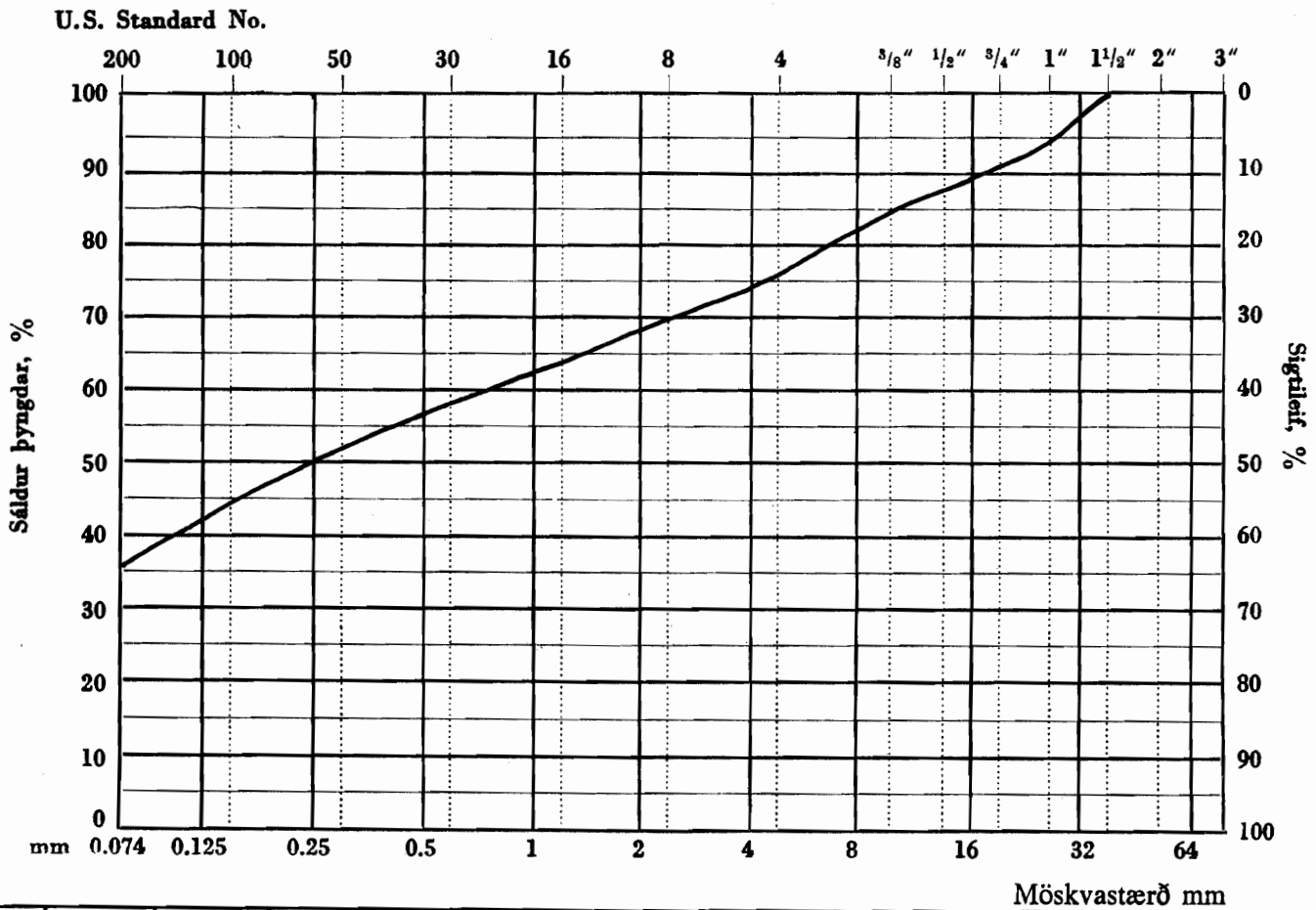
Vegna Austurlandsvirkjunar

Framkv. af P.S.H.

Náma BDJ-2 Mórena sunnan Fagradals, skammt norðan vegar

Sendandi Sveinn Þorgrímsson

Efni	Kornarúmp. kg/dm <sup>3</sup>	Mettivatn %	Humus	Slam	Grófleikatala




Bergefni:

Ebl. B013 AV 87710000

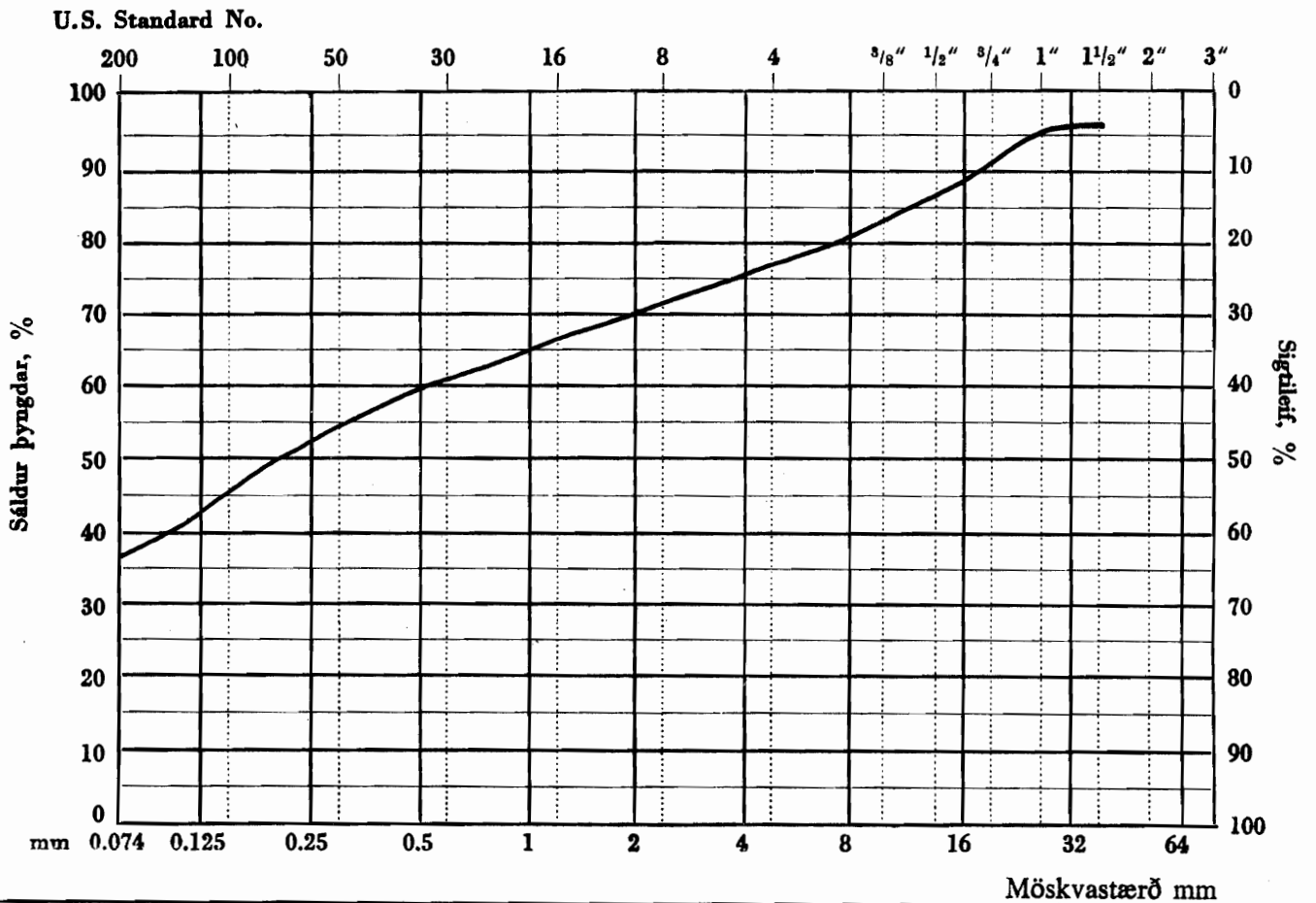
Ath. Votsigtað. All mikið um köggla.

Rannsókn á kornastærðum

Mynd 4

Fyrir Orkustofnun Dags. 1978-09-27  
 Vegna Austurlandsvirkjunar Framkv. af Þ.S.H.  
 Náma BDJ-3 Jökulruðningur úr jökulgarði Brúarjökuls.  
 Sendandi Sveinn Þorgrímsson

Efni	Kornarúmp. kg/dm <sup>3</sup>	Mettivatn %	Humus	Slam	Grófleikatala




Bergefni:  
Ath. votsigtað. Fáeinir kögglar.

**Rannsókn á kornastærðum**

Mynd 5

Fyrir Orkustofnun

Dags. 1978-10-02

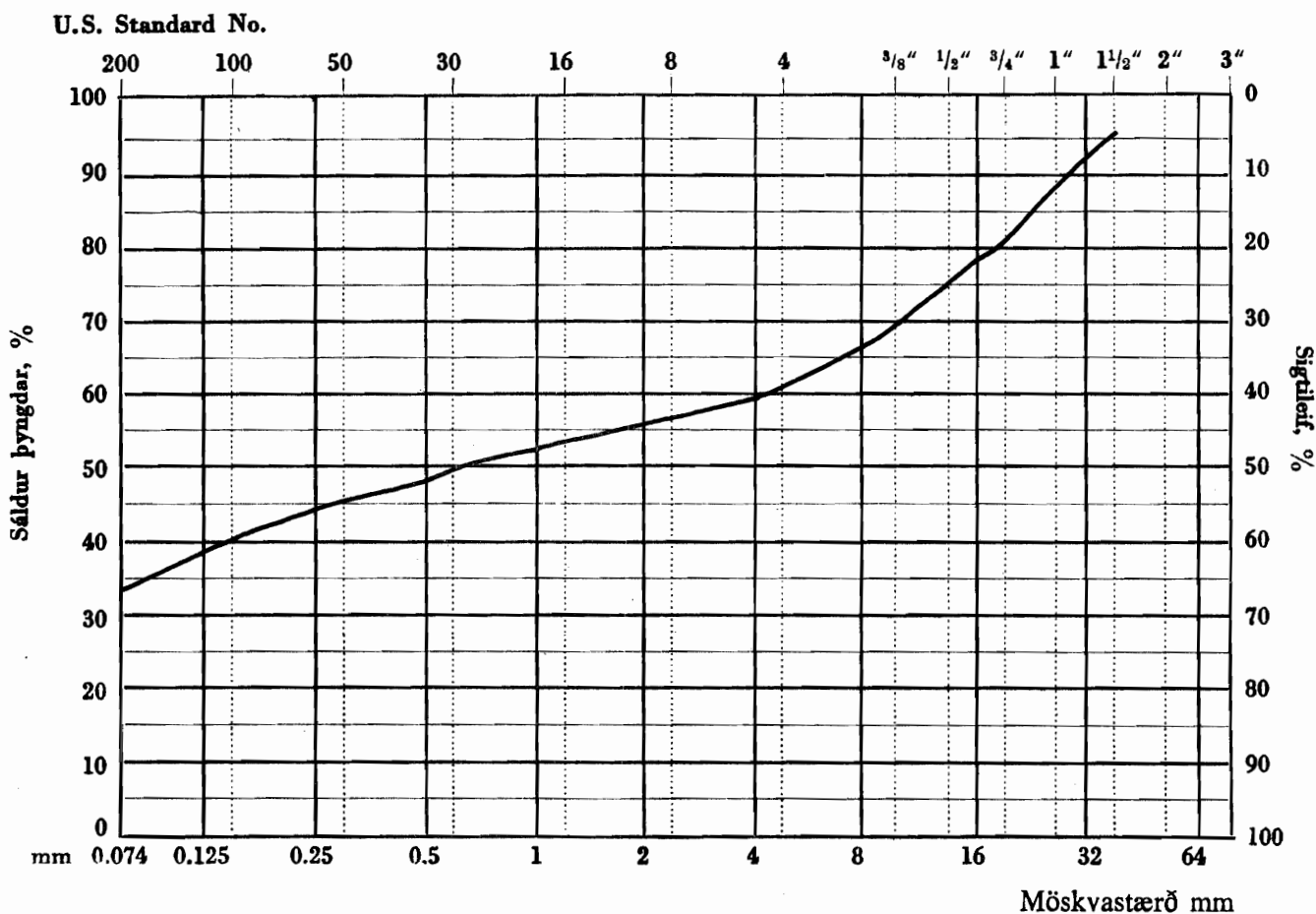
Vegna Austurlandsvirkjunar

Framkv. af P.S.H.

Náma BDJ-4 Háumýrardrög. Jökulruðningur

Sendandi Sveinn Þorgrímsson.

Efni	Kornarúmp. kg/dm <sup>3</sup>	Mettivatn %	Humus	Slam	Grófleikatala



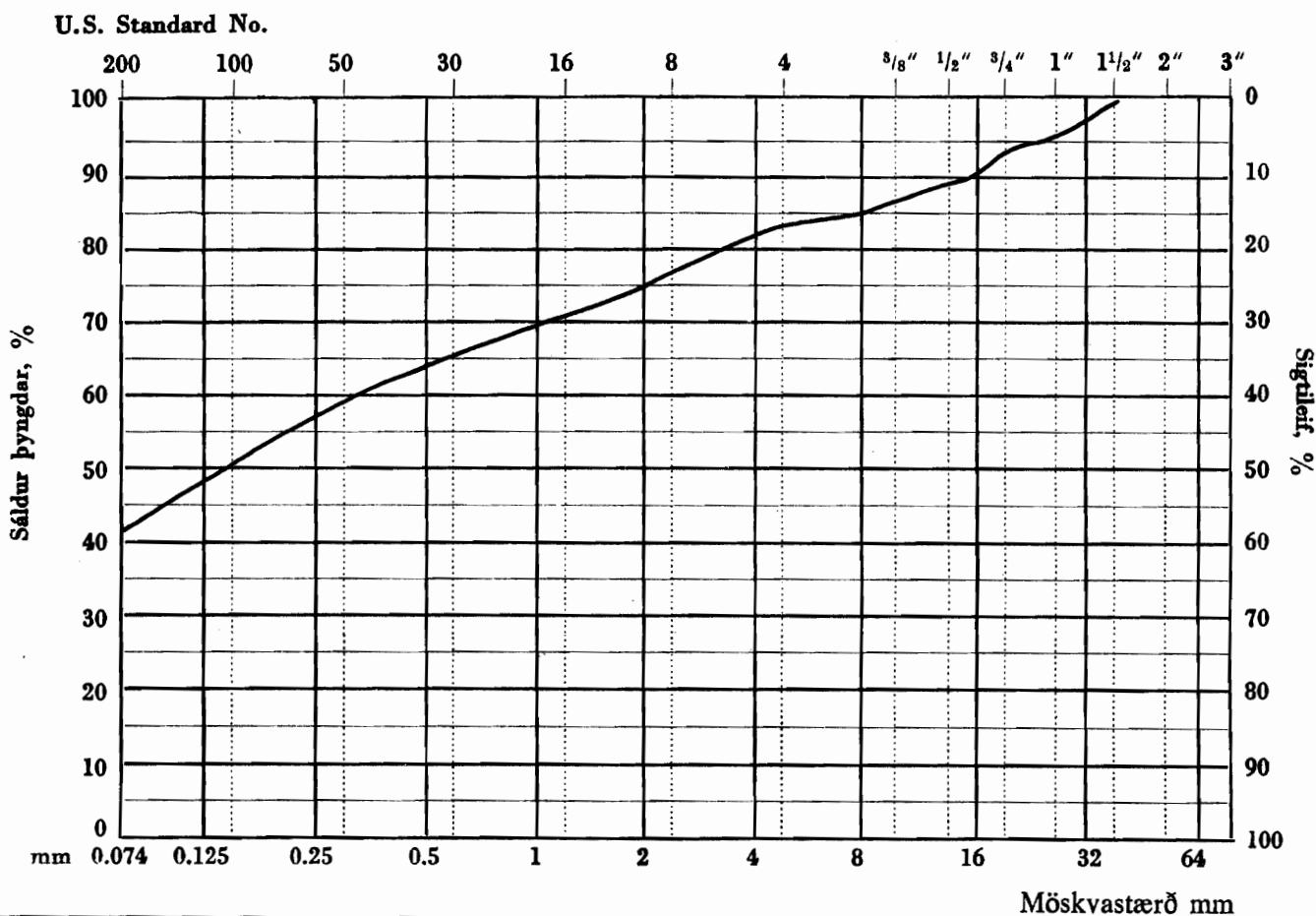

Bergefni:

Ath. Votsigtað.

Rannsókn á kornastærðum

Fyrir Orkustofnun Dags. 1978-10-02  
 Vegna Austurlandsvirkjunar Framkv. af Þ.S.H.  
 Náma BDJ-5 Háumýrardrög, jökulruðningur  
 Sendandi Sveinn Þorgrímsson

Efni	Kornarúmp. kg/dm <sup>3</sup>	Mettivatn %	Humus	Slam	Grófleikatala




Bergefni:

Ebl. B013 Av 87710000

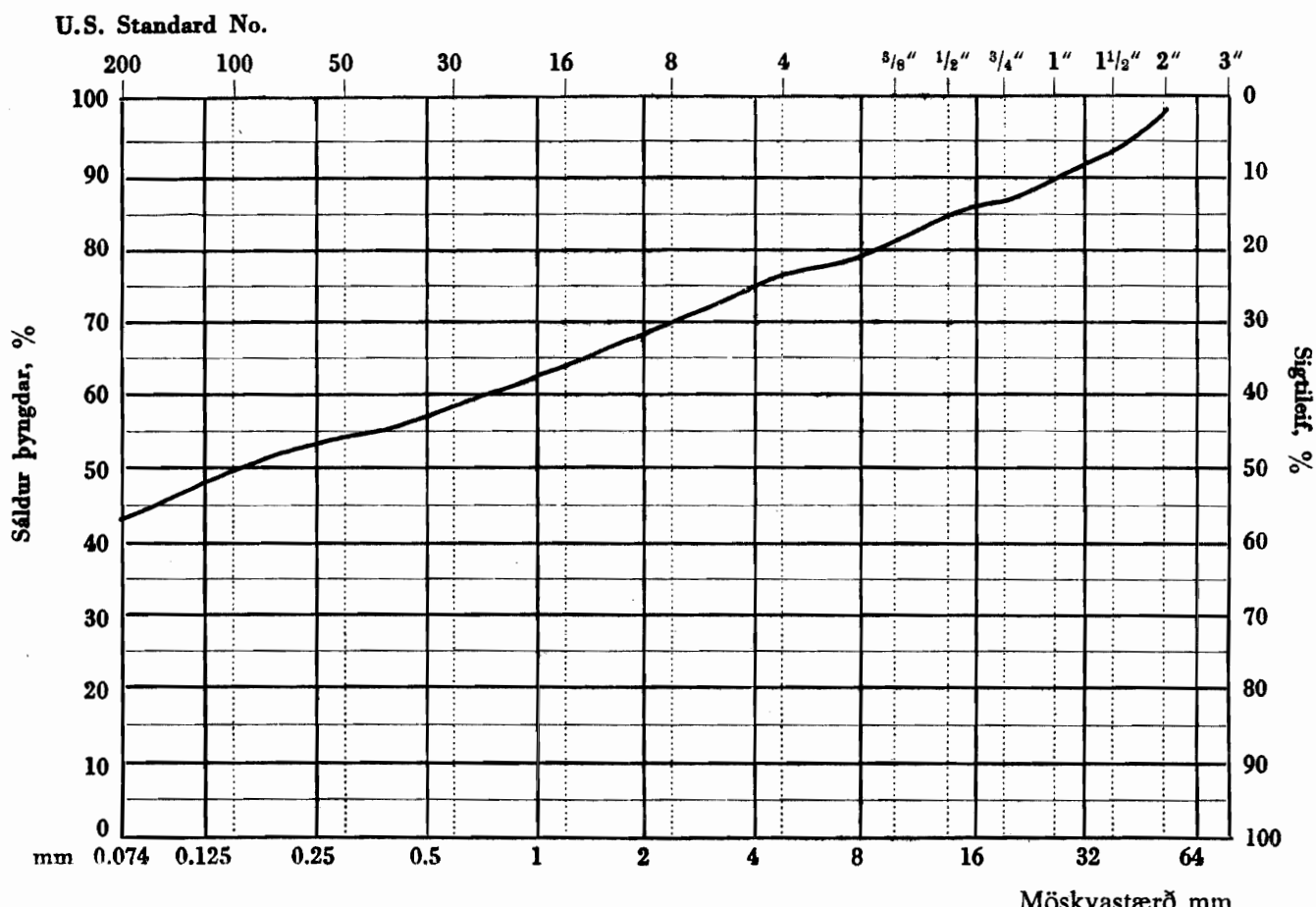
Ath. votsigtað.

**Rannsókn á kornastærðum**

Mynd 7

Fyrir Orkustofnun Dags. 1978-10-02  
 Vegna Austurlandsvirkjunar Framkv. af P.S.H.  
 Náma BDJ-6 Jökulruðningur norðan við Hatt  
 Sendandi Sveinn Þorgrímsson.

Efni	Kornarúmp. kg/dm <sup>3</sup>	Mettivatn %	Humus	Slam	Grófleikatala



Möskvastærð mm									

Bergefni:

Ath. Votsigtað. All mikið um köggla.

**Rannsókn á kornastærðum**

Mynd 8

Fyrir Orkustofnun

Dags. 1978-10-02

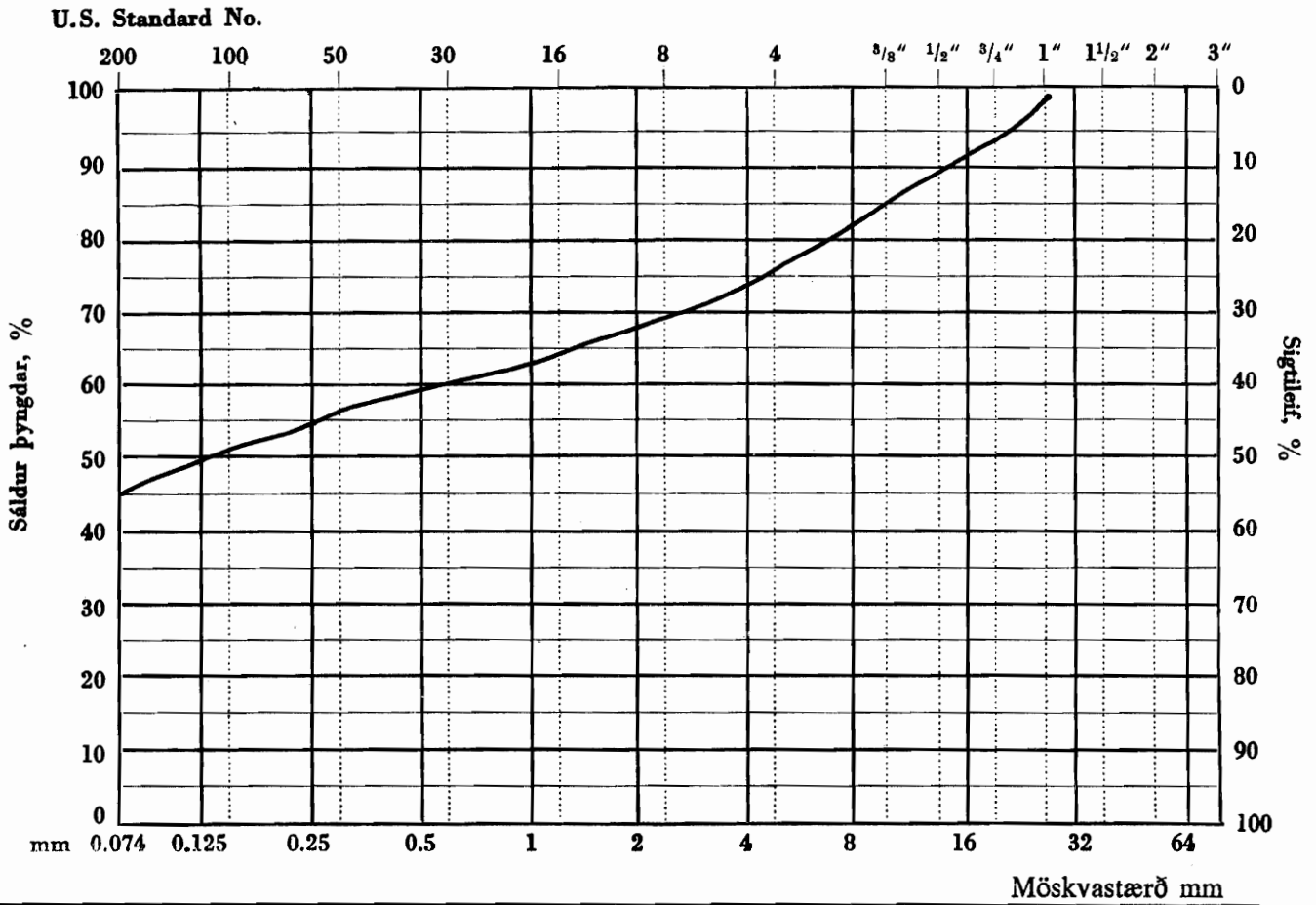
Vegna Austurlandsvirkjunar

Framkv. af D.S.H.

Náma BDJ-7 Jökulruðningur vestan við Hatt

Sendandi Sveinn Þorgrímsson.

Efni	Kornarúmp. kg/dm <sup>3</sup>	Mettivatn %	Humus	Slam	Grófleikatala




Bergefni:

Ebl. B013 Áv 87710000

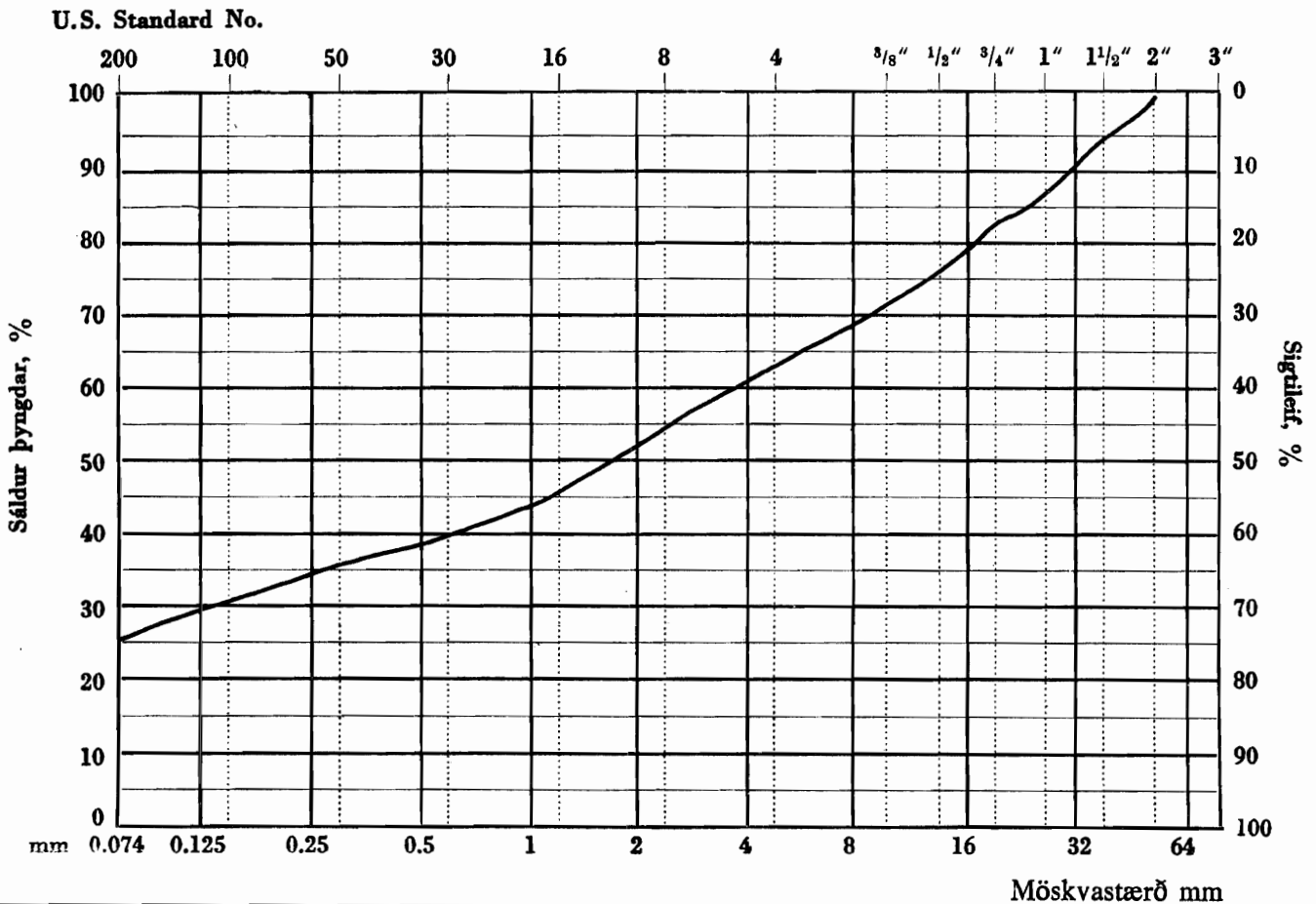
Ath. Votsigtað. Mikið af kögglum.

Rannsókn á kornastærðum

Mynd 9

Fyrir Orkustofnun Dags. 1978-10-02  
 Vegna Austurlandsvirkjunar Framkv. af P.S.H.  
 Náma BDJ-8 Jökulruðningur norðan við Fagradal  
 Sendandi Sveinn Þorgrímsson

Efni	Kornarúmp. kg/dm <sup>3</sup>	Mettivatn %	Humus	Slam	Grófleikatala




Bergefni:

Ebl. 8013 AV 87710000

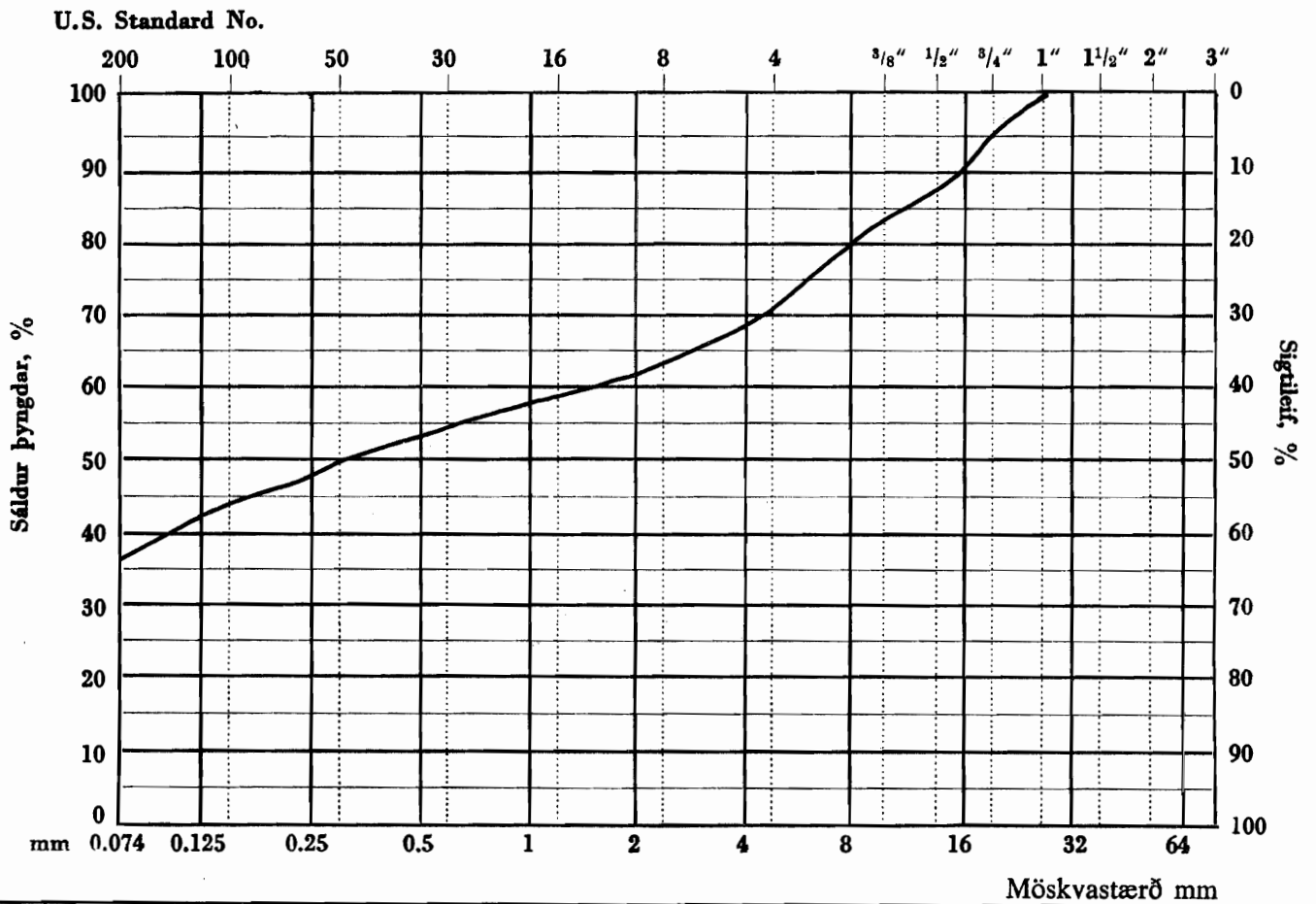
Ath. Votsigtað. Mikið af kögglum.

### Rannsókn á kornastærðum

Mynd 10

Fyrir Orkustofnun Dags. 1978-10-02  
 Vegna Austurlandsvirkjunar Framkv. af D.S.H.  
 Náma BDJ-9 Jökulruðningur, Nyðra Fagradalsfjall  
 Sendandi Sveinn Þorgrímsson.

Efni	Kornarúmp. kg/dm <sup>3</sup>	Mettivatn %	Humus	Slam	Grófleikatala




Bergefni:  
Ath. Votsigtað. Mikið af kögglum.

Ebl. B013 Áv 87710000

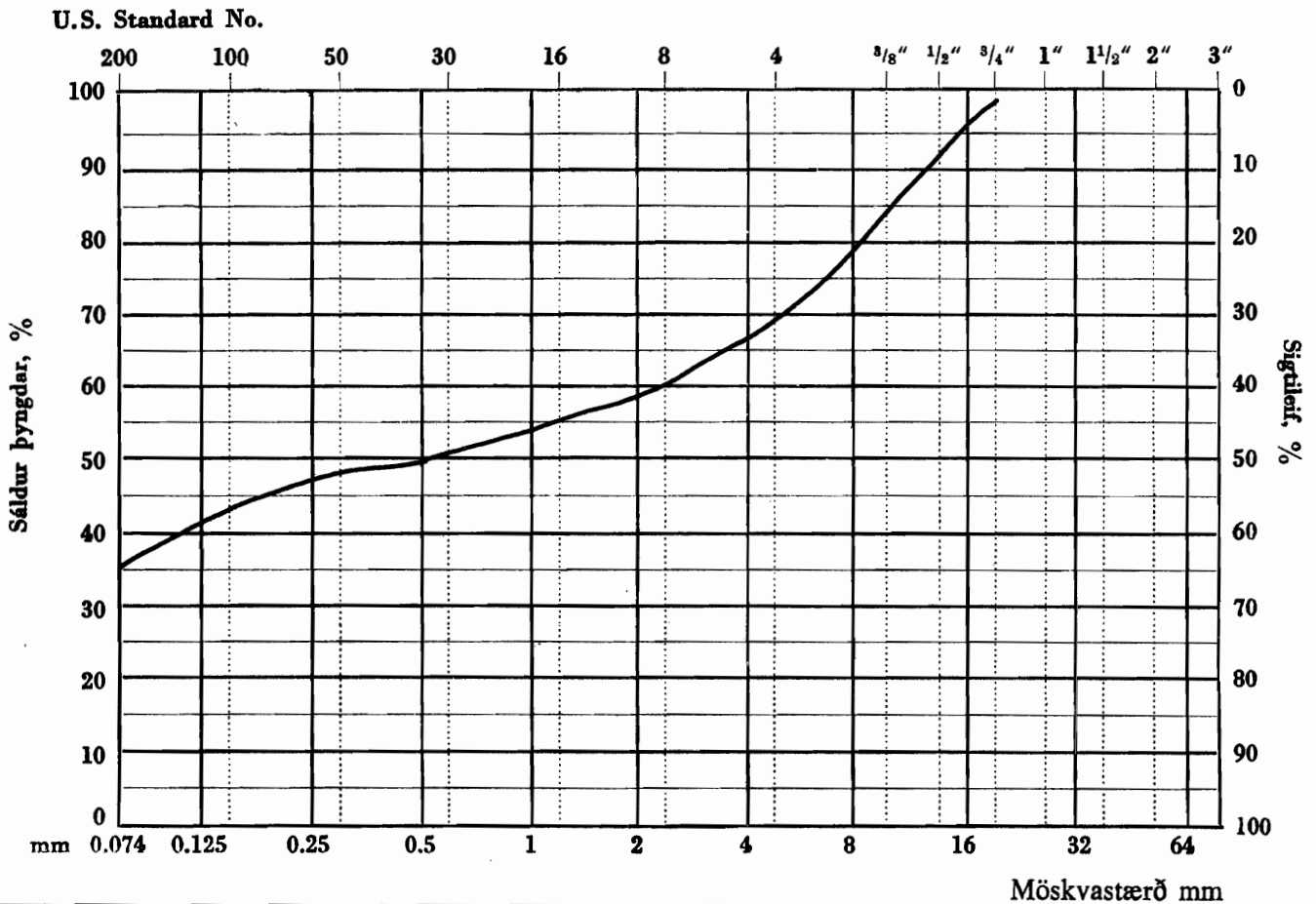


Rannsókn á kornastærðum

Mynd II

Fyrir Orkustofnun Dags. 1978-10-02  
 Vegna Austurlandsvirkjunar Framkv. af D.S.H.  
 Náma BDJ-10 Jökulruðningur, Nyðra Fagradalsfjall  
 Sendandi Sveinn Þorgrímsson.

Efni	Kornarúmp. kg/dm <sup>3</sup>	Mettivatn %	Humus	Slam	Grófleikatala




Bergefni:

Ebl. B013 AV 87710000

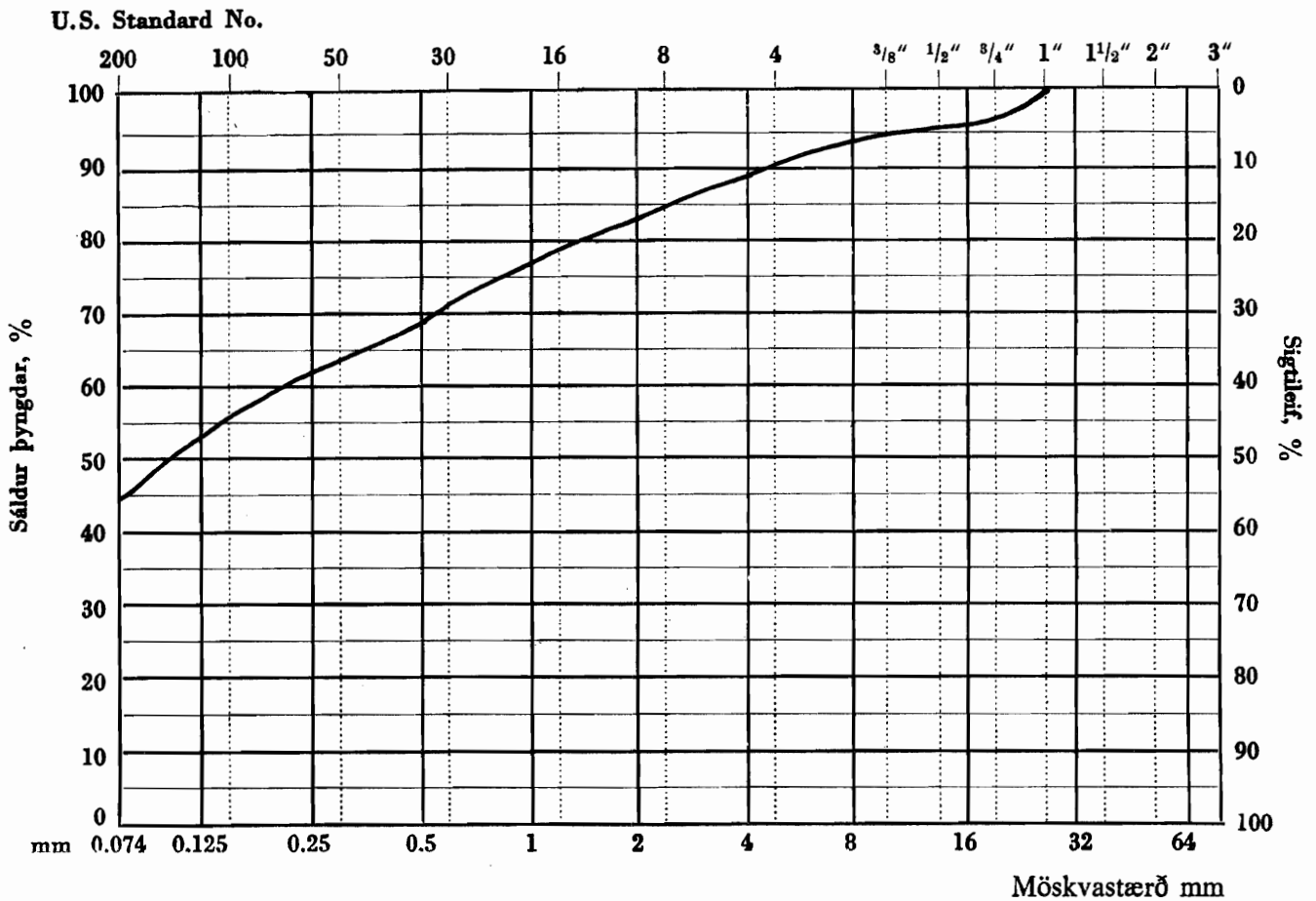
Ath. Votsigtað. Mikið af kögglum.

**Rannsókn á kornastærðum**

Mynd 12

Fyrir Orkustofnun Dags. 1978-10-02  
 Vegna Austurlandsvirkjunar Framkv. af D.S.H.  
 Náma BDJ-11 Jökulberg Norðan Fagradals  
 Sendandi Sveinn Þorgrímsson

Efni	Kornarúmp. kg/dm <sup>3</sup>	Mettivatn %	Humus	Slam	Grófleikatala




Ebl. B013 Av 8771000

Bergefni:

Ath. Votsigtað. Nokkuð af kögglum.

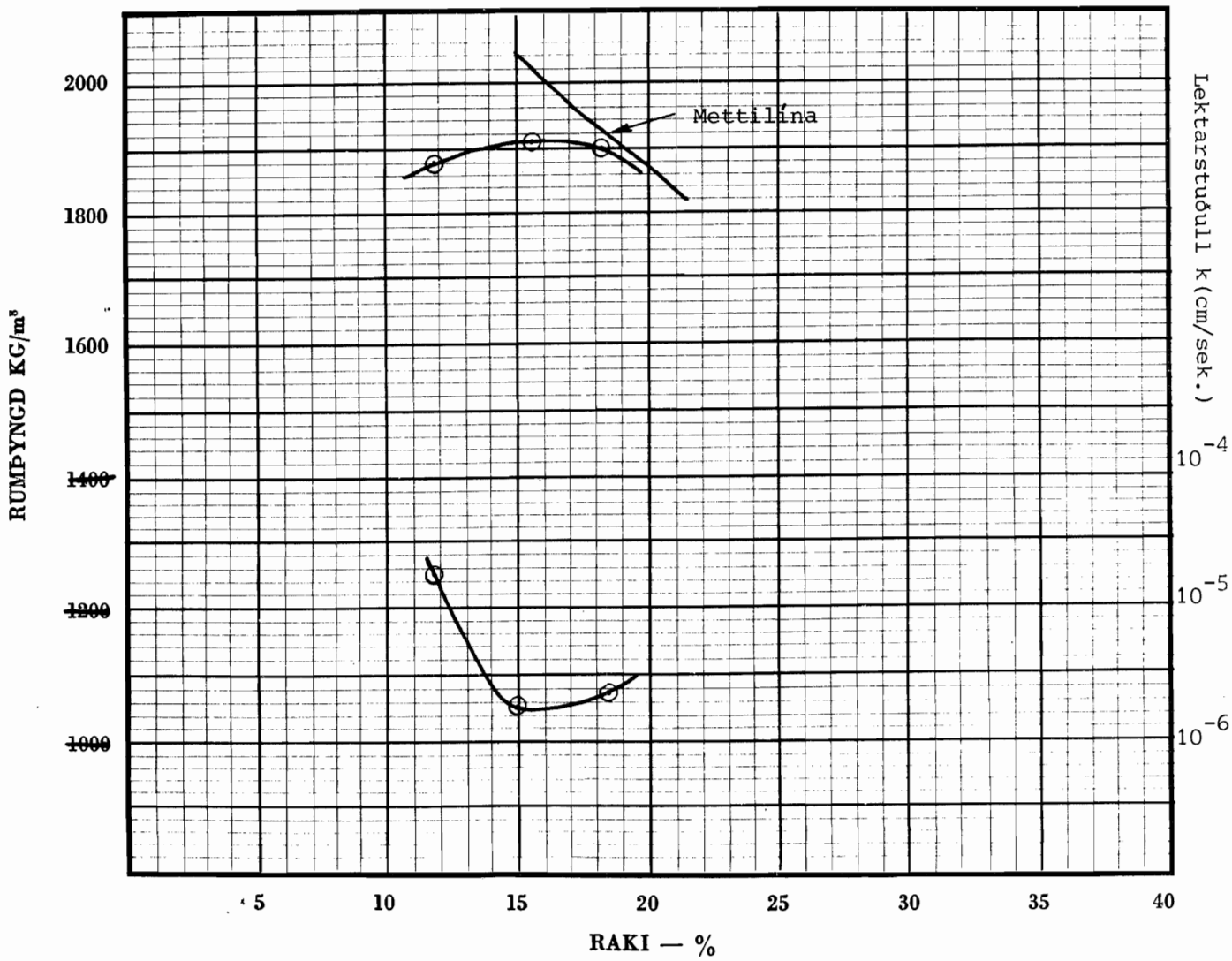
ÞJÖPPUNARPRÓF

Mynd 13

Fyrir Orkustofnun Sýnishorn BDJ-7 (kornast. < 3/4")  
Vegna Austurlandsvirkjunar

Tegund þjöppunar: st. proctor			Mettilína:	
Rúmmál móts: 0,953 dm <sup>3</sup>			Mettun (S) 100 %	
			Kornarúþyngd (G) 2950 kg/m <sup>3</sup>	
Raki %	Þyngd í móti, g.	Rúþyngd kg/m <sup>3</sup>	Raki % (w)	Rúþyngd = $\frac{G}{(1 + wG/S)}$ kg/m <sup>3</sup>
11,9	1997	1880	15	2045
15,5	2105	1910	20	1855
18,1	2136	1900		

AV3691000

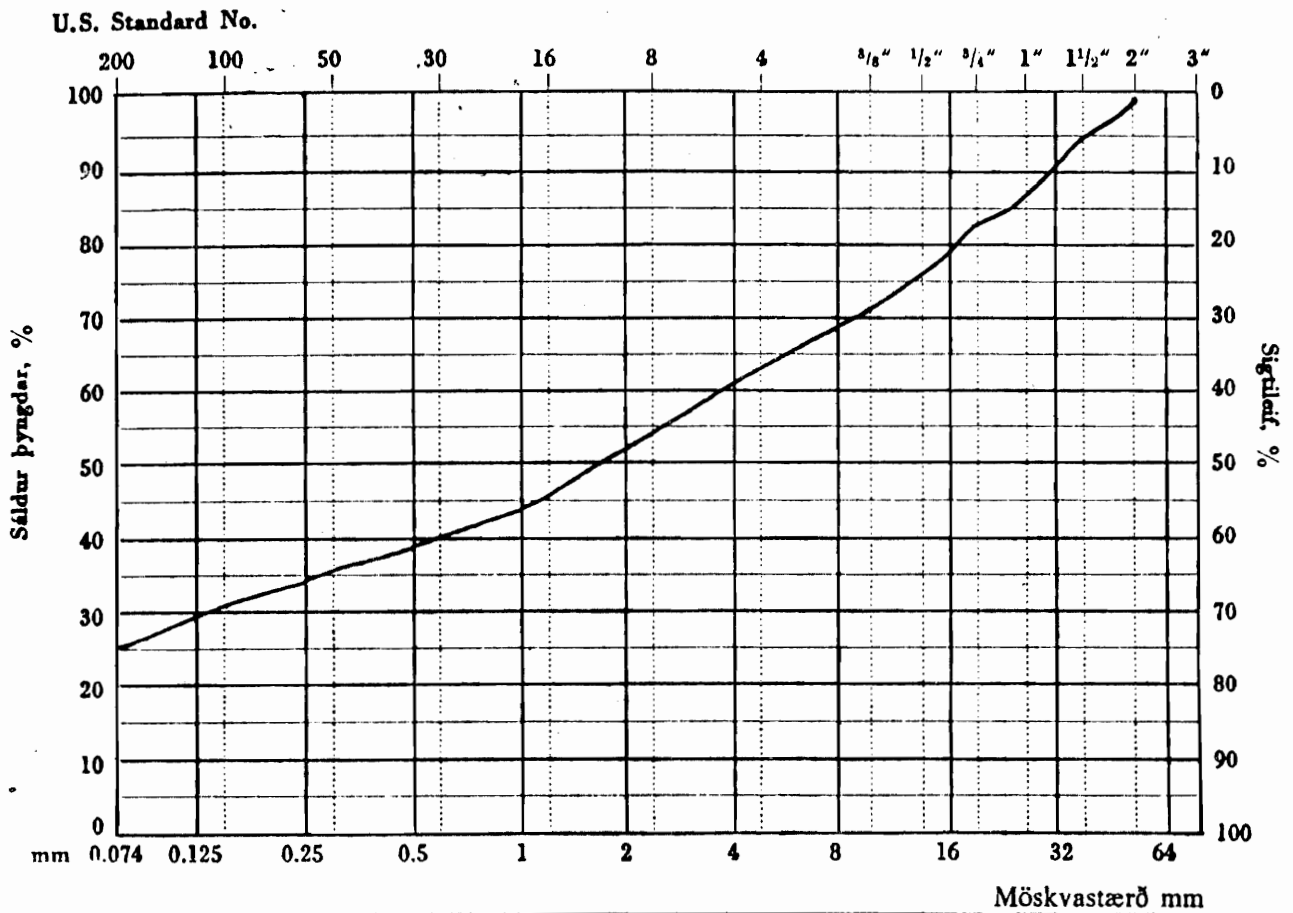


Rannsókn á kornastærðum

Mynd 14

Fyrir Orkustofnun ..... Dags. 1978-00-02 .....  
 Vegna Austurlandsvirkjunar ..... Framkv. af D.S.H. ....  
 Náma BDJ-8 .....  
 Sendandi Sveinn Þorgrímsson

Efni	Kornarúmp. kg/dm <sup>3</sup>	Mettivatn %	Humus	Slam	Grófleikatala




Ebl. B013 Áv 87710000

Bergefni:

Ath. Votsgtað. Mikið af kógglum.

ÞJÖPPUNARPRÓF

Mynd 15

Fyrir Orkustofnun Sýnishorn BDJ - 11 (kornast. <3/4")

Vegna Austurlandsvirkjunar

Tegund þjöppunar: st. proctor			Mettilína:	
Rúmmál móts: 0,953 dm <sup>3</sup>			Mettun (S) 100 %	
			Kornarúþyngd (G) 2920 kg/m <sup>3</sup>	
Raki %	Þyngd í móti, g	Rúþyngd kg/m <sup>3</sup>	Raki % (w)	Rúþyngd = $\frac{G}{(1 + wG/S)}$ kg/m <sup>3</sup>
10,8	2034	1920	10	2260
13,5	2113	1960	15	2031
15,9	2148	1940	20	1843

AV3691000

