

ORKUSTOFNUN

ÚTLÁN
Bókasafn Orkustofnunar

VIRKJUN BESSASTAÐAÁR

ÚRVINNSLA EFNISRANNSÓKNA

OS-ROD-7536

TÆKNIRANNSÓKNIR H.F.

Apríl 1975

BESSASTAÐAÁRVIRKJUN - BYGGINGAREFNI

1. Inngangur.

Að tilhlutan Orkustofnunar hafa Tæknirannsóknir h.f. fylgst nokkuð með rannsóknum hjá Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins á sýnum frá Fljótsdalsheiði, sem tekin voru vegna hugsanlegrar virkjunar Bessastaðaár. Í skýrslu Orkustofnunar OS - ROD - 7422, Efnisleit vegna Bessastaðaárvirkjunar í okt. 1974, er yfirlitskort af líklegu efnistökusvæði, þar sem merktir eru sýnatökustaðir. Einnig er í skýrslunni lausleg lýsing sýnatökustaða ásamt gryfjulýsingu. Efnisleitin hefur einkum beinst að því að finna nýtilegt kjarnaefni í jarðstíflur því öll sýnin utan eitt (F.H. - 25) eru tekin í mórenu. Nýlega lauk efnisrannsóknum á sýnum þessum hjá R.b. og hefur okkur borist skýrsla þeirra með helstu niðurstöðum. Tæknirannsóknir h.f. hafa nú unnið úr þessum niðurstöðum m.t.t. sýnatökustaða o.fl. og fylgir sú samantekt hér á eftir, ásamt yfirliti um helstu nauðsynlegar framhaldsrannsóknir.

2. Kjarnaefni.

Eins og áður segir voru allflest sýnanna tekin úr mórenu sem virðist þekja töluverð landsvæði á fyrirhuguðum virkjunarstað. Á yfirlitsupprætti kemur einnig fram, að sýnatökustaðir eru flokkaðir í nokkur svæði og hefur í þessari skýrslu verið valið að raða niðurstöðum nokkuð saman eftir þeirri flokkun. Hins ber þó að gæta, að svo stutt er milli þessara staða yfirléitt, að ekki væri frágangssök að sækja efni fremur á einn stað en annan, ef efniseiginleikar væru breytilegir.

2.1 Mórena úr Þrímelum.

Tvö sýni voru tekin þarna, annað stórt F.H. - 1. Á fylgiblaði 1 er sýnd kornadreifing sýnanna. Efst er kornadreifing alls sýnisins og er hún mjög svipuð fyrir bæði sýnin. Þá er í miðju kornadreifing þess efnishluta hvers sýnis sem er með $d < 19$ mm, en telja má að lekt og þjöppun sé að mestu leyti háð þeim efnishluta. Meðaltal fínefnis í þessum efnishluta er um 50%. Á neðsta hluta fylgiblaðsins er sýndur meðalferill úr báðum sýnum, og er hann áætlaður neðan við 0,074 mm kornastærð. Sú áætlun styðst við niðurstöðu rannsóknar á sýni F.H. - 11. Út frá meðalferlinum eru sett upp mörk sáldurferla síuefnis og eru þar notaðar reglur Norges geoteknisk institutt um kröfur til síuefnis. Til viðmiðunar er þarna teiknaður sáldurferill sýnis F.H. - 25. Kemur glögglega fram að slíkt efni er óhæft sem sía fyrir þetta kjarnaefni.

Á fylgiblaði 2 eru sýndar niðurstöður þjöppunar- og lektarprófana. Hæsta rúmbýngd γ_{dopt} reyndist vera um 2.09 t/m^3 og fást við 12% þjöppunarrakastig. Almennt er efnið þéttast sé þjöppunarrakastig 1 - 2% hærra en W_{opt} . Í samræmi við það er lektarferillinn dreginn, en eins og sjá má eru aðeins 3 punktar þekktir á þeim ferli, og kann hann því að víkja töluvert frá því sem sýnt er. Ljóst þykir þó, að lægsti fánlegi lektarstuðull þessa efnis sé lægri en 10^{-5} cm/sek, og jafnvel nær 10^{-6} cm/sek. Á þessu stigi er þó ekki þörf nánari ákvörðunar í þessum efnispætti.

2.2 Mórena SV í Norðastafelli.

Þarna voru tekin þrjú stór sýni F.H. - 10, 11 og 12 og þrjú lítil F.H. - 10b, 11b og 12b. Niðurstöður athugunar á kornadreifingu eru sýndar á fylgiblaði 3.

Efst á fylgiblaðinu eru sáldurferlar stóru sýnanna og mörk ferla litlu sýnanna, en athyglisvert er, að mun meiri dreifing er í litlu sýnunum. Í miðju eru sáldurferlar efnishluta með $d < 19$ mm. Dreifing er þar nokkru minni en þó töluverð. Sáldurferill sýnis F.H. - 11 var ákvarðaður allt niður í leirkornastærð. Athyglisvert er hverðu ferillinn er brattur milli 0.02 og 0.06 mm kornastærða. Neðst á fylgiblaðinu er sýndur meðalferill allra sýnanna ásamt síumörkum og sáldurferli sýnis F.H. - 25, sem liggur langt utan síumarka.

Á fylgiblaði 4 eru sýndir þjöppunar- og lektarferlar þriggja stóru sýnanna. Töluverður munur er á ferlunum, og má telja hann eðlilegan miðað við mismunandi sáldurferla sýnanna. Trúlega gefur meðalgildi ferlanna þriggja, sem raunar liggur nærri ferli F.H. - 12 sýnisins nokkuð rétta mynd af blöndu allra sýnanna. Skv. því má búast við að hæsta þurrúmþyngd slíkrar blöndu við Proctor Standard þjöppun sé 2.11 t/m^3 og fáist við 12.5% þjöppunarrakastig. Lægsti fánlegi lektarstuðull slíkrar blöndu er lægri en 10^{-6} cm/sek og fengist væntanlega við um 14% þjöppunarrakastig. Lektarferlar eru dregnir út frá líklegri legu þeirra, því eins og sjá má vantar punkta til nánari ákvörðunar ferlanna.

2.3 Mórena sunnan í Miðfelli.

Á þessu svæði voru tekin sýni F.H. - 15 og 15b, og eru niðurstöður athugana á sáldurferlum sýndar á fylgiblaði 5. Fínefnishlutfall þessarar mórenu er töluvert lægra en í hinum sýnunum. Neðst á fylgiblaðinu er meðalferill sýnanna og er ferill neðan við 0.074 mm kornastærð áætlaður. Síumörk fyrir slíkt efni eru sýnd ásamt sáldurferli sýnis F.H. - 25 sem liggur hér innan síumarka og væri því nýtilegt síuefni fyrir kjarna úr þessari mórenu.

Á fylgiblaði 6 eru niðurstöður þjöppunar- og lektarprófana. Samkvæmt þeim er χ_{dopt} 2.16 t/m³ og W_{opt} 11.5% en lægsti lektarstuðull væntanlega lægri en 10^{-6} cm/sek og fengist hann við um 13% þjöppunarakastig.

2.4 Mórena tekin við Kristínarkíl.

Á fylgiblaði 7 eru sýndar niðurstöður athugana á kornadreifingu 5 sýna F.H. - 4, 6, 7, 8 og 9. Eitt sýni sker sig nokkuð úr á efsta línuritinu en þar munu þó aðeins nokkrir smásteinar hafa ráðið mestu því á línuriti fyrir efnishluta minni en 19 mm er sýnið nánast eins og hin fjögur.

Neðst á fylgiblaðinu er svo sýndur meðalferill, áætlaður neðan við 0.074 mm kornastærð. Þar eru og sýnd síumörk og loks sáldurferill sýnis F.H. - 25 sem liggur utan síumarka. Fínefnishlutfall þessara sýna er nokkru lægra en þeirra sem sýnd eru á fylgiblöðum 1 - 4 en hins vegar hærri en þeirra sem sýnd eru á fylgiblöðum 5 og 6. Má ætla að þjöppunarferill liggji svipað og fyrir sýni F.H. - 10 og að lekt sé einnig svipuð.

Athyglisvert er, að „slam“ hlutfall er mjög hátt eða að meðaltali um 30% í þessum sýnum. Slam er hlutfall s.k. fleytanlegra efnisagna í sandi.

2.5 Samantekt um kjarnaefni.

Af niðurstöðum rannsókna er ljóst að öll sýnin eru tekin í nýtilegum kjarnaefnisnámum m.t.t. lektar og vinnslu. Hins vegar kann tiltækt síuefni að setja kjarnaefnisnotkun nokkur mörk, því eins og fram hefur komið fullnægir sáldurferill hugsanlegs síuefnis aðeins kröfum fyrir eitt kjarnaefnisnámana.

Nauðsynlegt er að kanna nánar þessa þætti sameiginlega en síðan magn hugsanlegs kjarnaefnis miðað við aðstæður. Eftir það væri eðlilegt að rannsakaðir yrðu nánar efniseiginleikar þess kjarnaefnis t.d. núningshorn þess samloðna o.fl. Þá þyrfti að kanna nánar áhrif hins háa slam-hlutfalls.

3. Lokaorð.

Aframhaldandi efnisleit á svæðinu hlýtur að beinast fremur að síu- stoðfyllingar- og steypuefni en kjarnaefni, þar sem telja verður að upplýsingar þær sem nú liggja fyrir um nýtilegt kjarnaefni séu fullnægjandi á þessu stigi, að magni þess þó ótöldu. Ekki þykir ástæða til að ræða hér frekar um sýni F.H. - 25 eða hugsanlegt magn síuefna á svæðinu umhverfis þann sýnistökustað.

Pálmi R. Pálmason

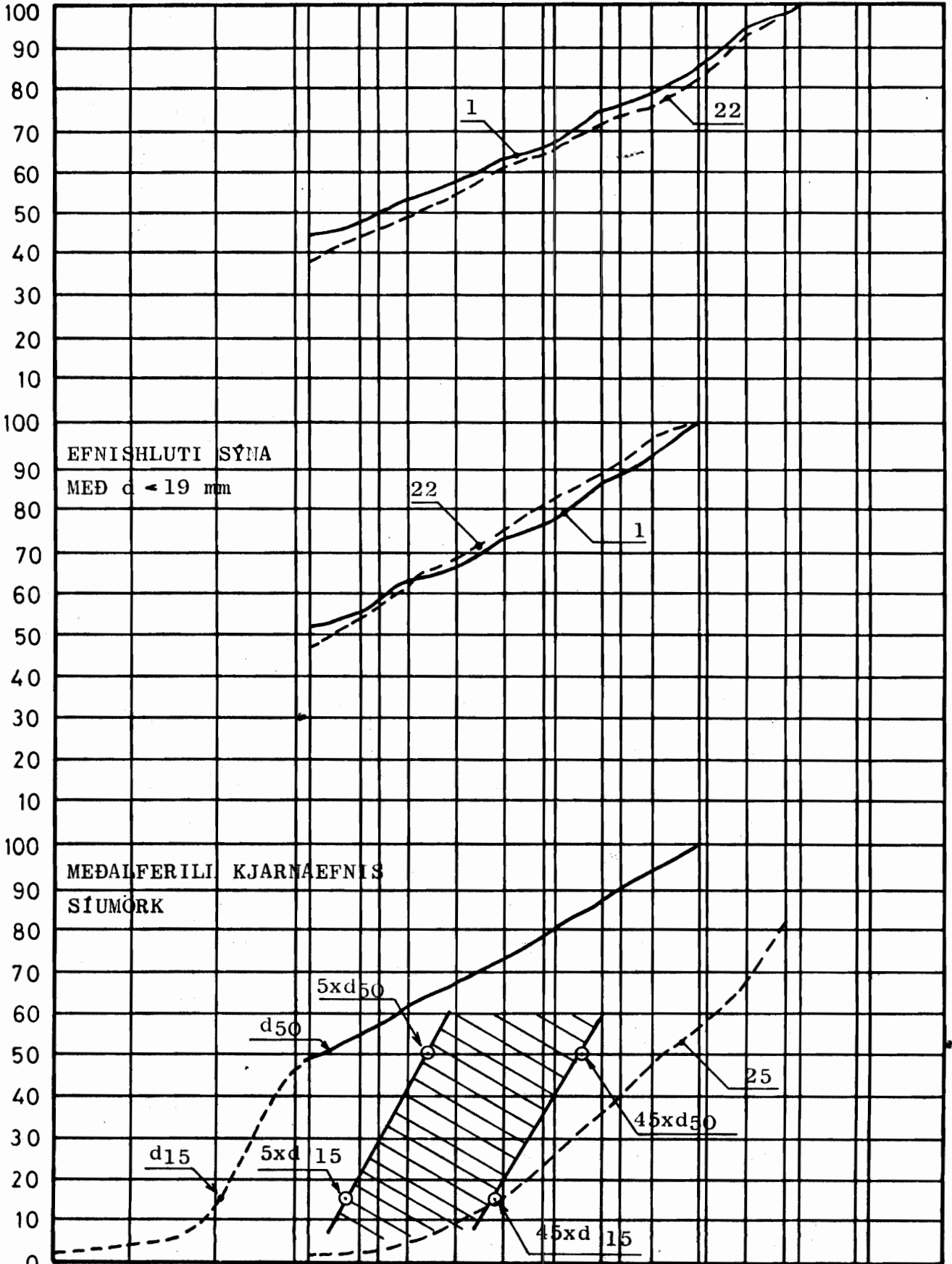


FYLGIBL. 1
 DAGS. apríl 1973
 Bessastaðaa
 Sýni: F.H.-1.22

Leir	Siltur	Sandur					Möl				Steinar		
U.S. Standard sieves		200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1 1/2"	3"	6"

0.002 0.006 0.02 0.06 0.2 0.6 2 6 20 60 200 600 mm

HI fall þyngdar < d [%]



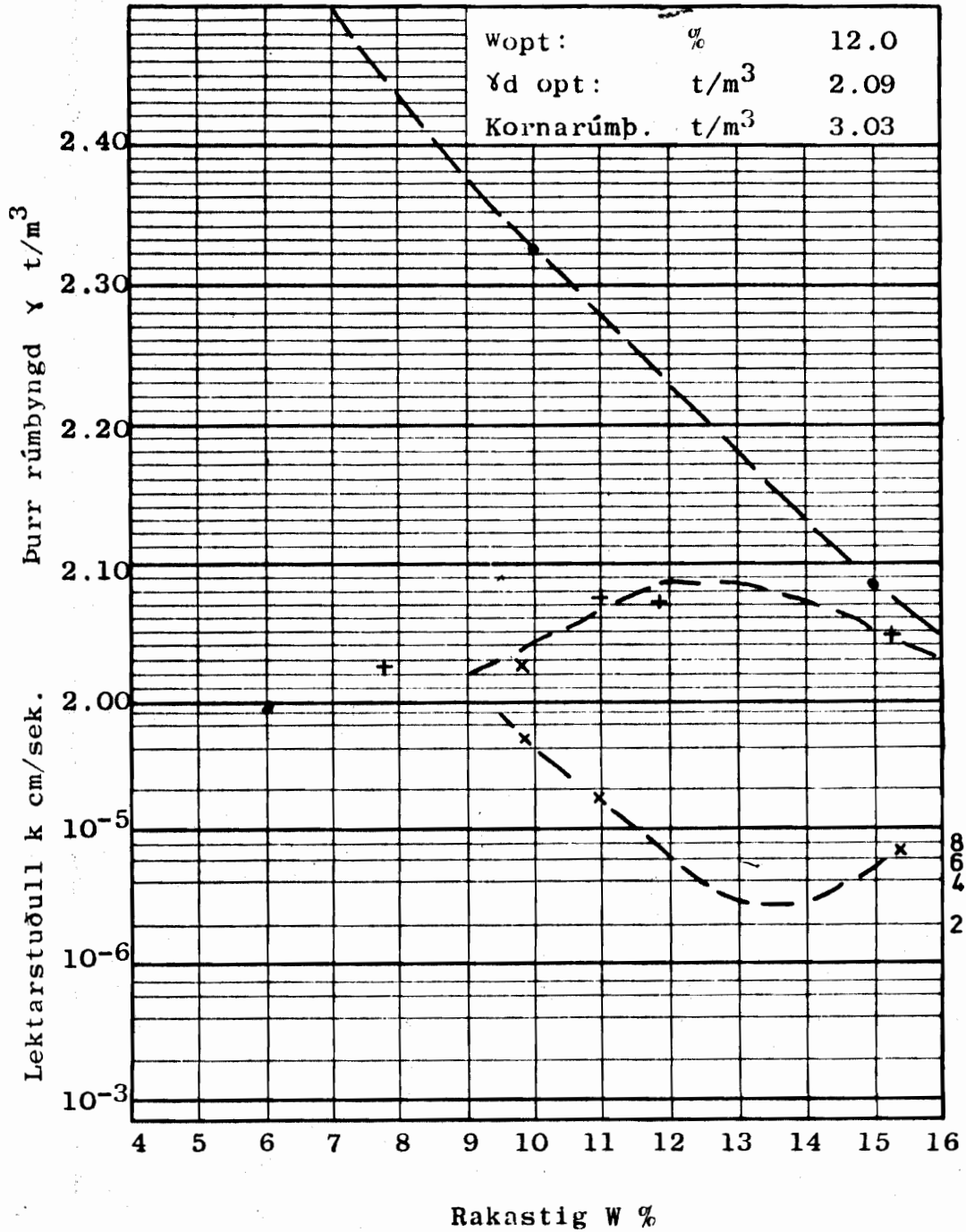
KORNADREIFING

ÞJÖPPUNARPRÓF - LEKTARPRÓF

Proctor Standard

Verk: BESSASTAÐAÁ

Efni: MÓRENA - SÝNI F.H. - 1



Ferlar sýna líklegustu rúmbýngd og lektarstuðul við breytilegt þjöppunarrakastig.

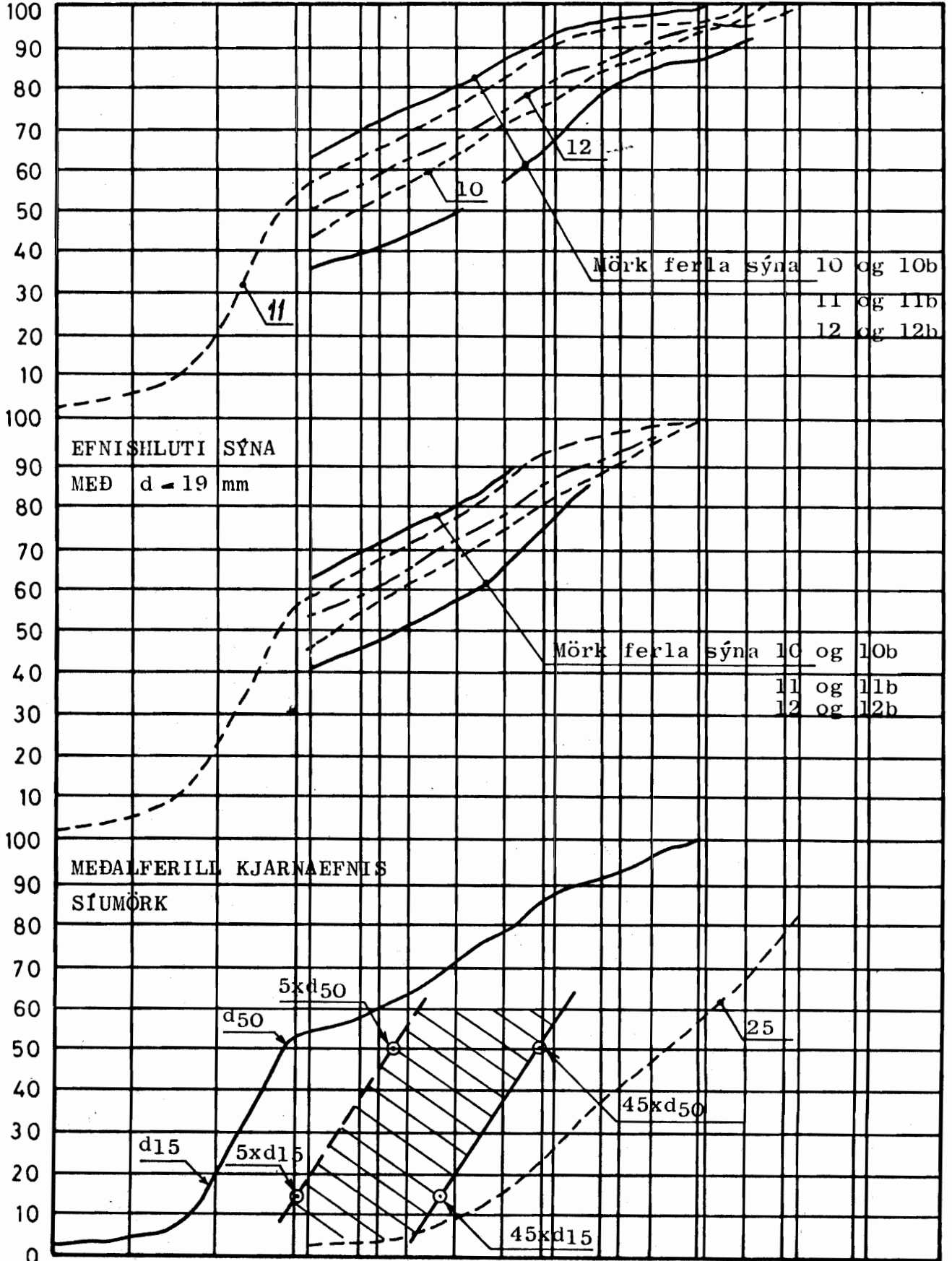


FYLGIBL. 3
 DAGS. Apríl 75
 Bessastaðaa
 Sýni: FH-10,11,2

Leir	Siltur	Sandur					Möl				Steinar		
U.S. Standard sieves													
		200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1 1/2"	3"	6"

0.002 0.006 0.02 0.06 0.2 0.6 2 6 20 60 200 600mm

Hlúfall þyngdar < d [%]

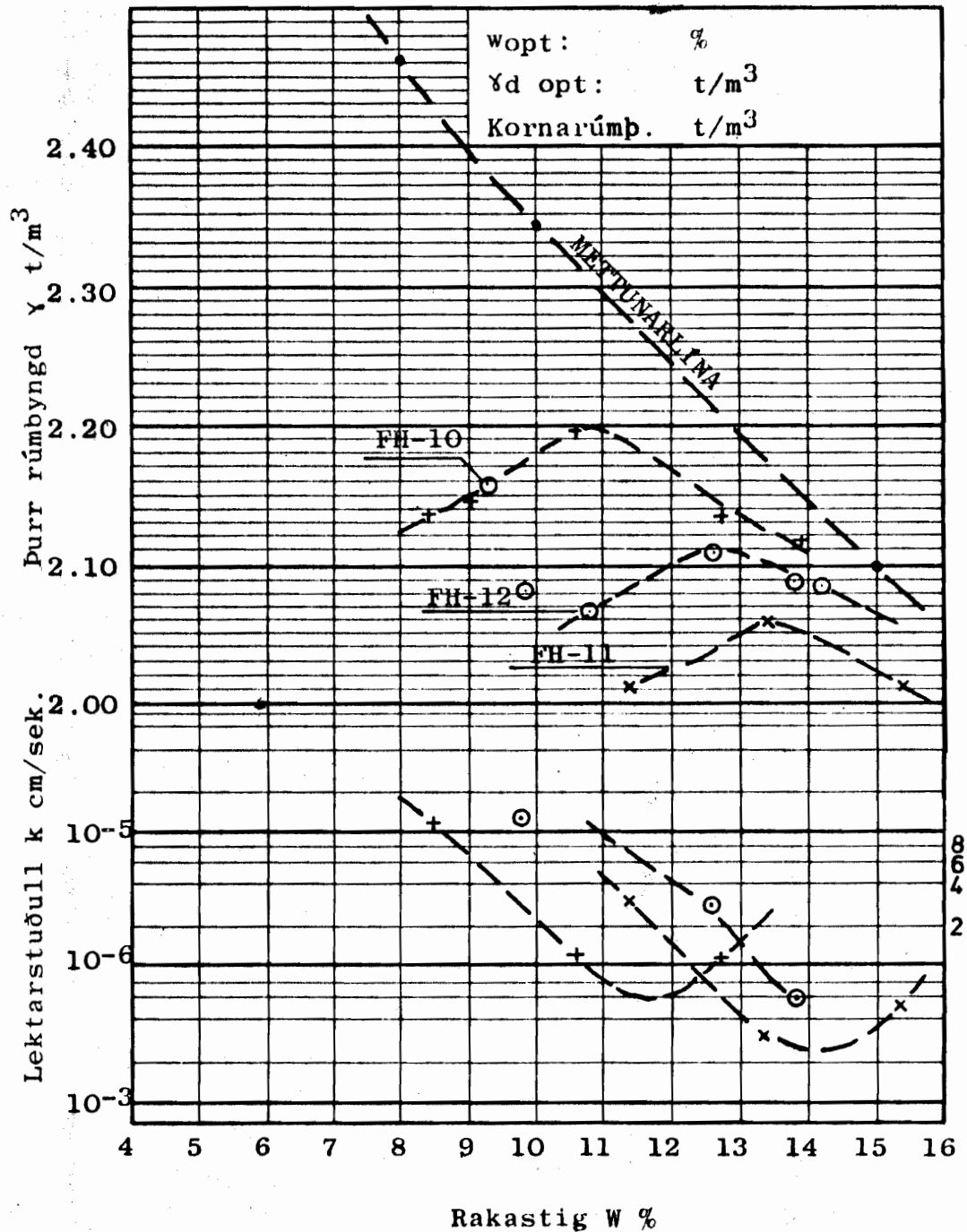


KORNADREIFING

ÞJÖPPUNARPRÓF - LEKTARPRÓF
 Proctor Standard

Verk: BESSASTAÐAÁ

Efni: MÓRENA - SÝNI F.H. - 10, 11 og 12



Ferlarnir sýna líklegustu rúmyngs og lektarstuðul við breytilegt þjöppunarrakastig.

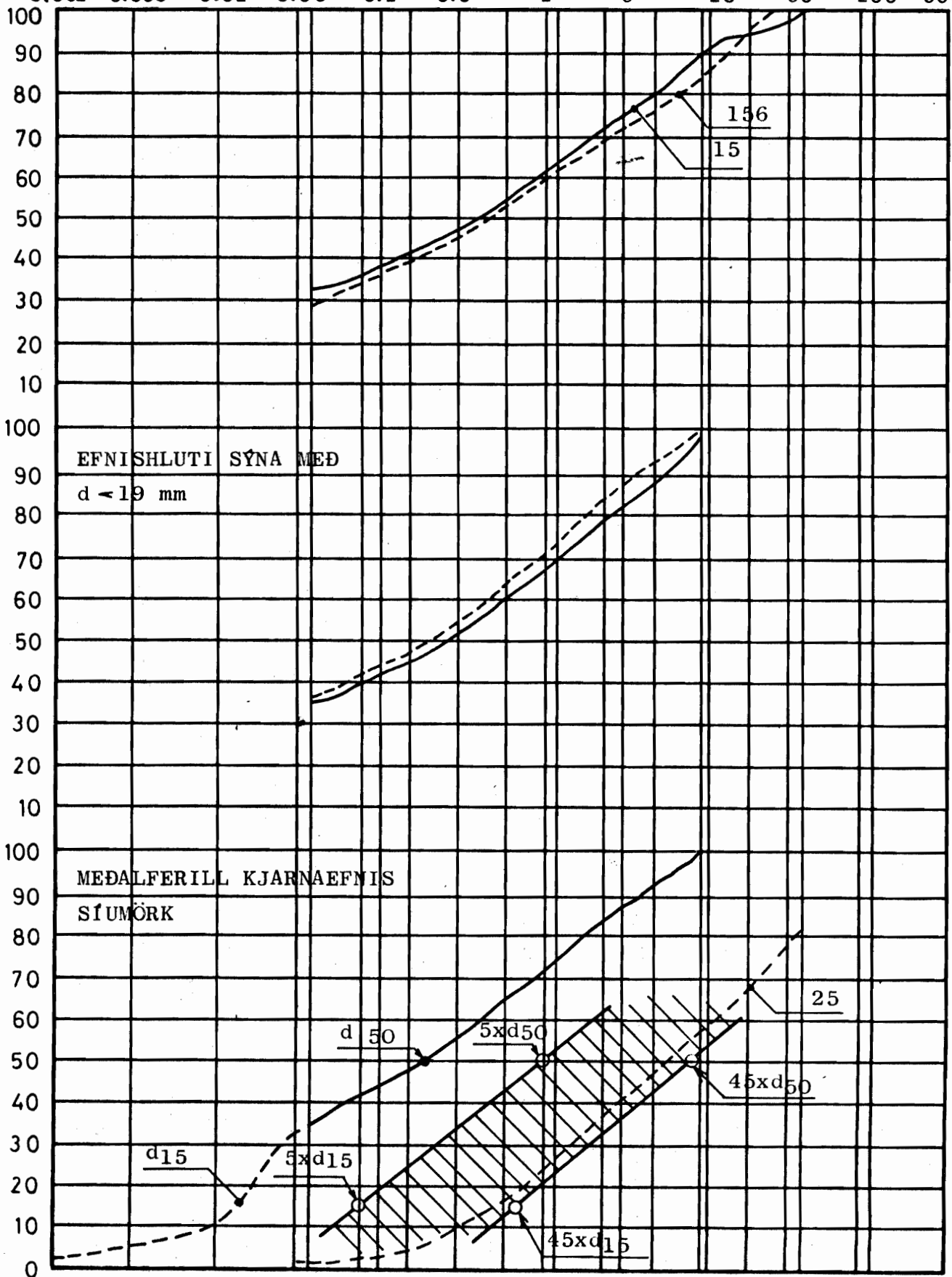


FYLGIBL. 5
 DAGS. Apríl 75
 Bessastaðaá
 Sýni: F.H.-15

Leir	Siltur	Sandur					Möl			Steinar			
U.S. Standard sieves		200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1 1/2"	3"	6"

0.002 0.006 0.02 0.06 0.2 0.6 2 6 20 60 200 600mm

HIC falli þyngdar < d [%]



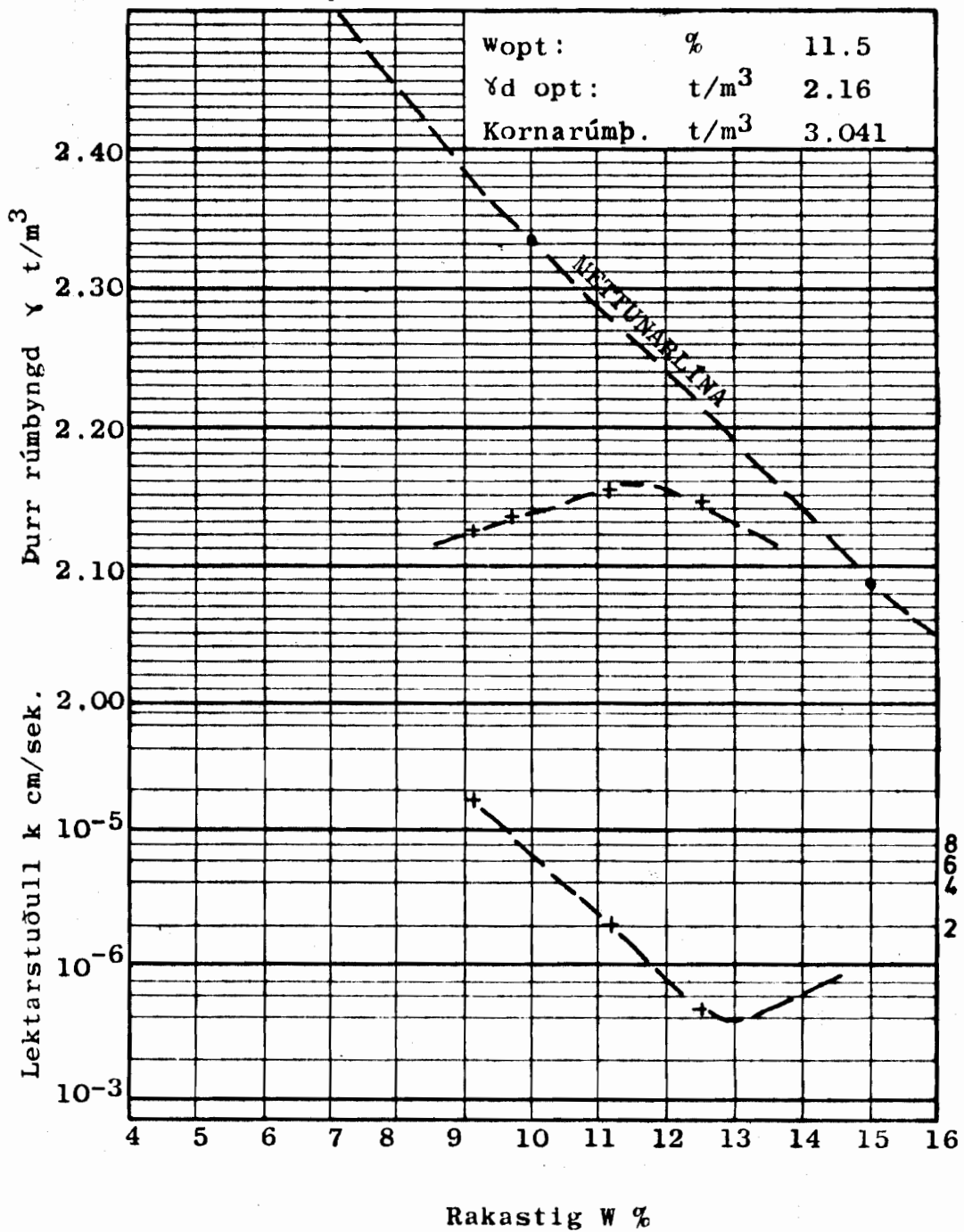
KORNADREIFING

DJÖPPUNARPRÓF - LEKTARPRÓF

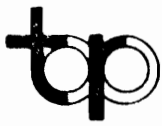
Proctor Standard

Verk: BESSASTAÐAÁ

Efni: MÓRENA - SÝNI F.H. - 15

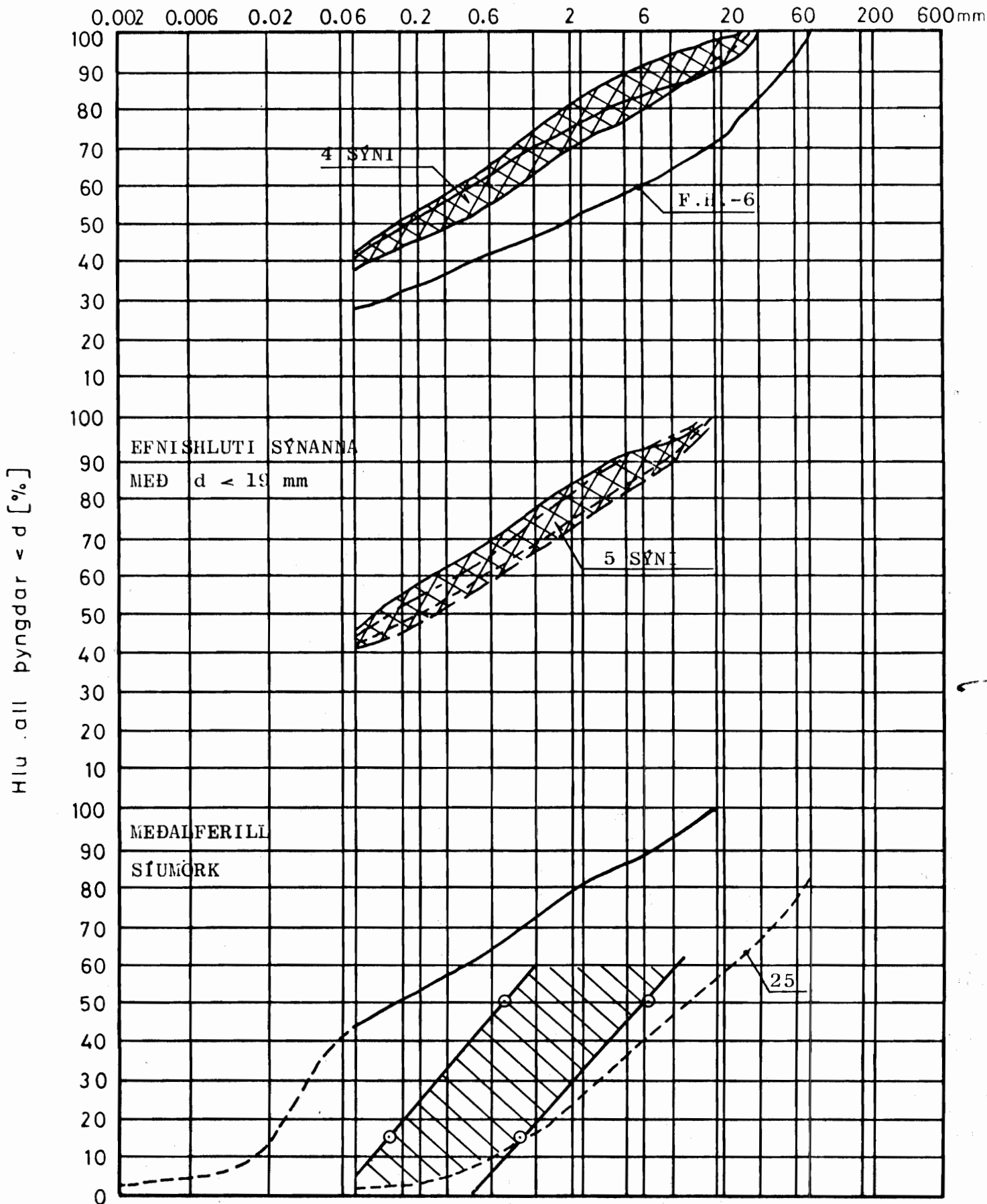


Ferlarnir sýna líklegustu rúmbýngd og lektarstuðul við breytilegt þjöppunarrakastig.



FYLGIBL 7
 DAGS. Apríl 75
 Bessastaðaá
 Sýni: F.H. 4,6
 7,8,9

Leir	Siltur	Sandur		Möl			Steinar	
U.S. Standard sieves	200	100	50	30	16	8	4	3/8" 3/4" 1 1/2" 3" 6"



KORNADREIFING