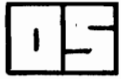


VILLINGANESVIRKJUN

JARÐFRÆÐIYFIRLIT

BJÖRN JÓHANN BJÖRNSSON
TÓK SAMAN



**ORKUSTOFNUN
RAFORKUDEILD**

VILLINGANESVIRKJUN JARÐFRÆÐIYFIRLIT

**BJÖRN JÓHANN BJÖRNSSON
TÓK SAMAN**

OS-ROD-7501

JAN. 1975

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

1.0	INNGANGUR	Bls.	1
2.0	BERGGRUNNUR	"	1
3.0	JARÐLAGASNIÐ	"	2
4.0	GANGAR OG BRO TALINUR	"	3
5.0	HLJÓÐHRAÐAMÆLINGAR	"	3
6.0	JARÐEFNI TIL MANNVIRKJAGERÐAR	"	5
6.1	Efni í stíflukjarna	"	5
6.2	Síu- og stoðfyllingarefni	"	6
6.3	Steypuefni	"	6
7.0	SÝNATAKA	"	7
8.0	LÝSING SÝNA	"	7
8.1	Sýni tekin sumarið 1973	"	7
8.2	Sýni tekin sumarið 1974	"	9
8.3	Sýni tekin af Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins	"	11
9.0	BERGGREINING SÝNA TEKIN 1974	"	12
10.0	KORNASTÆRÐIR JARÐEFNA		
10.1	Sýni tekin sumarið 1973		
10.2	Sýni tekin sumarið 1974		
10.3	Sýni tekin af Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins		
11.0	ÞJÖPPUNARPROF		

MYNDIR

- Mynd 1 Jarðfræðikort
- Mynd 2 Jarðlagasnið
- Mynd 3 Jarðgrunnskort

1.0 INNGANGUR

Orkustofnun hefur látið gera jarðfræðiathuganir á gljúfrum Héraðsvatna og Jökulsár Eystri í Skagafirði, sem lið í virkjanarannsóknnum í Héraðsvötnum og Jökulsám í Skagafirði.

Í Héraðsvötnum hefur einkum verið rætt um virkjun á mótis við Villinganes, og verður hér á eftir lýst helztu atriðum jarðfræði þess virkjunarstaðar á grundvelli ofangreindra jarðfræðiathugana.

2.0 BERGGRUNNUR

Héraðsvötn renna í gljúfrum allt frá ármótum Eystri-og Vestri-Jökulsár og niður á mótis við Flatatungu. Bergið, sem gljúfrin eru grafin í, er tertíert að aldri. Berglöggin eru að mestu basaltlög með millilögum. Strikstefna laganna er um það bil NNA og þeim hallar 5-6° í ASA.

Berglöggin eru nokkuð mismunandi að gerð. Á jarðfræðikortinu eru sundurgreindar 4 mismunandi bergmyndanir (mynd 1).

a. Þóleít basalt með millilögum

Þóleít basalt er algengasta berggerðin á svæðinu og öll basaltlöggin á mynd 2 eru þóleít basalt. Þessi gerð basalts er yfirleitt heillegt, dulkornótt berg, með óreglulegri stuðlun, en er oft karga- og gjallkent á efra og neðra borði og stundum flögótt. Þessi gerð basalts hefur líklega myndast í sprungugosum og hraunin runnið sem apalhraun.

Millilöggin á milli basaltlaganna eru mjög mismunandi að þykkt, allt frá örfáum cm upp í 5 m, sbr. mynd 2. Þau eru gerð úr fínkornóttum sandsteini og oft rauð á litinn.

b. Olivín basalt

Þessi basaltgerð kemur ekki fyrir á sjálfum virkjunarstaðnum, en olivín basaltið, sem sést sunnar í gljúfrinu, er gert úr beltuðum basaltlögum, blöðróttum og smákornóttum. Olivín basaltið er líklega myndað í dyngjugosi og hefur hraunið runnið sem helluhraun.

c. Andesít

Þessi berggerð myndar, ef svo má að orði komast, virkjunarstaðinn við Villinganes. Klapparholtin vestan árinna eru að mestu úr þessari berggerð, sem er dulkornótt, mjög hörð og brotnar í óreglulegar flögur.

d. Rauð gjóska

Gjóskan, sem sýnd er á jarðfræðikorti, mynd 1, er að uppruna gjall og kleprar, sem hafa fengið á sig rauðan lit vegna ildunar járnsambanda. Því miður er gjóskan samlímd og nokkuð hörð, sem sennilega útilokar nýtingu hennar, til dæmis í ofanburð í vegi.

Tertíer bergmyndun, gerð úr basalti með millilögum eins og við Villinganes, er yfirleitt mjög þétt og er leki í gegnum slíka myndun venjulega bundinn við lagmót, misgengi og ganga.

Andesítlagið hefur aftur á móti á köflum mjög óreglulega kleifni og stuðlun og gæti þess vegna verið talsvert lekt miðað við basaltmyndunina.

Stefna árinna er mjög mótuð af brotalínunum, og á virkjunarstaðnum rennur hún eftir misgengi með norðlæga stefnu en beygir síðan til vesturs, þar sem áin hefur brotið sér leið eftir misgengi með vestlæga stefnu. Andesítlagið hefur reynt ánni seingrafið og hefur hún á tímabili grafið sér leið fram hjá því og sést sá farvegur greinilega.

3.0 JARÐLAGASNIÐ

Til umræðu hafa verið tvö stíflustæði við Villinganes. Syðra stíflustæðið er á milli sniðs 1 og 2. Að þessari stíflu lækju í vestri bakka andesít og undir því fremur þunn basaltlög með millilögum, en í eystri bakka lægi stíflan að mestu leyti að andesítinu.

Fráveitugöng yrðu grafin í basaltlögin, sem eru undir andesítinu (sjá snið nr. 1, 2 og 3, mynd 2), og mundu að mestu liggja í fremur þunnum hraunlögum.

Nyrðra stíflustæðið er u.þ.b. á móts við snið nr. 5.

Höfuðkostur við þetta stíflustæði er sá, að hér yrðu mun styttri fráveitugöng.

Stíflan mun þá liggja að basaltlögum með millilögum í vestri bakka (sjá snið 2) og að andesíti og undir því basaltlögum í eystri bakka (sjá snið 5 mynd 2). Sennilega er hægt að grafa fráveitugöng að mestu leyti í sama basaltlaginu (sjá snið 2 og 3 neðstu basaltlögin). Heildarþykkt þessa basaltlags kemur fram í sniði 3 og er um 20 m. Aftur á móti er því skipt í þrjá hluta af tveimur karga- og gjalllögum sem í hrauninu eru. Við jarðgangnagerð munu þessi gjalllög væntanlega hafa sömu áhrif og venjuleg lagamót. Hæð og þykkt þessara karga- og gjalllaga er teiknuð af handahófi á sniði 2 og 3, þar eð nánari staðsetning þeirra var ekki gerð. Þessi þrískipting hraunsins stafar líklega af því, að hraunið hefur runnið "yfir sjálf sig". Að öðru leyti er hraunið lítið straumflögótt og stuðlamyndun fremur lítil og óregluleg.

4.0 GANGAR OG BRO TALINUR

Á virkjunarstaðnum við Villinganes koma fram 4 gangar með austlægri stefnu. Tveir hinir nyrðri (á móts við snið 3 og 5) eru allbreiðir eða um 15 m sá nyrðri en um 10 m sá syðri. Gangurinn á móts við snið 2 er um 8 m þykkur og sá syðsti um 4 m á þykkt. Við gerð jarðganga eiga gangar ekki að hafa nein veruleg áhrif, þó má búast við að hraunlög séu sprungin og brotin næst göngunum, og því hugsanlega einnig lek.

Við Villinganes hafa Héraðsvötn brotið gljúfur eftir misgengi. Þetta misgengi sést greinilega, þegar hæð á botni andesítlagsins er borin saman austan og vestan árinna. Hefur austurbarmur árinna sigið um það bil 30 m. Þetta misgengi er sennilega nokkru yngra en berggrunnurinn sjálfur og er hugsanleg, en þó ólíkleg, lekaleið.

Aðrar brotalínur á virkjunarstaðnum sjálfum eru fáar, en norður af honum eru berglögin sums staðar mjög brotin af misgengjum, t.d. í norðurbakka Héraðsvatna, þar sem 60 m og 40 m misgengi skerast. Einnig skera stór misgengi berglögin suður af virkjunarstaðnum (sjá mynd 1).

5.0 HLJÓÐHRAÐAMÆLINGAR

Gerðar hafa verið nokkrar hljóðhraðamælingar við Villinganes til þess að finna þykkt lausra jarðlaga. Staðsetning mælinganna er sýnd á jarðfræðikorti, mynd 1.

Snið 1

Þetta snið var tekið samsíða misgengi, sem myndar grasi gróna dæld. Jarðvegsþykkt er 3 m og hljóðhraði í berginu er 3.6 km/sek, sem stafar sennilega af brotnu eða veðruðu andesíti.

Snið 2

Hér er hraði undirlagsins 4.7 km/sek, sem er eðlilegur hraði fyrir hart berg. Yfirborð harða lagsins hallar hér um 2° frá B til A, en þykkt jarðvegsins er 3 m í A enda en 1.5 m í B enda.

Snið 3

Hér er hljóðhraði í undirlagi 3.6 km/sek og dýpi á það 2 m. Þennan tiltölulega lága hljóðhraða í andesítinu verður að skýra með veðrun í yfirborði lagsins.

Snið 4

Þetta snið er staðsett í gömlum farvegi Héraðsvatna, frá því þau runnu framhjá andesítinu og höfðu ekki rofið farveg í gegn um það. Hljóðhraði í undirlagi er 4.5 km/sek, sem svarar vel til andesítlagsins.

Þykkt lausu jarðlaganna er um 8 m í A-enda en um 1 m í B-enda. Þetta svarar til þess að yfirborð undirlagsins halli um 7° . Hér getur því vel verið um að ræða misrofinn árbotn.

Snið 5

Þessi mæling var gerð á austurbakka árinna á móts við syðra stíflustæðið. Hraði í undirlagi er 4 km/sek, og er yfirborð þess nokkuð óreglulegt og er því jarðvegsþykkt frá 1 m upp í 7 m.

6.0 JARÐEFNI TIL MANNVIRKJAGERÐAR

Mynd 3 er jarðgrunnskort, þar sem gerð jarðgrunns í nágrenni Villinganess er sýnd lauslega. Jökulruðningur þekur allar hlíðar og hálsa. Hann er þó mjög misþykkur eins og táknað er á jarðgrunnskorti með misþéttum merkingum. Í Vesturdal eru vesturhlíðar dalsins þaktar tiltölulega þykkum jökulruðningi, en í austurhlíðum er hann aftur á móti mjög þunnur. Í hlíðum Austurdals er lítil jökulruðningur sunnan Merkgigils. Norðan Merkgigils þykknar jökulruðningskápan og er þykk allt norður að Keldulandi. Í tungunni milli Jökulsána er jökulruðningur einnig allþykkur, svo og á hálsinum vestan Héraðsvatna upp af bænum Villinganesi.

Malarhjallar eru bæði í Austur- og Vesturdal. Þeir hafa myndast þannig, að upp stífluðust lón, sem framburður ána settist í.

Efnið í þessum malarhjöllum er misgróft, skiptast á lög úr fínum sandi og grófri mól og hnullungum. Stærtstu hnullungarnir geta verið allt upp í 70-80 cm í þvermál. Búast má við að heildarkornastærð malarhjallanna minnki eftir því sem lengra kemur norður í dalina, þ.e. lengra en frá upptökum ána, sem báru efnið fram.

Malarhjallarnir, sem eru við Svartá og mynda Vindheimamela eru nokkuð frábrugðnir malarhjöllunum í Vestur- og Austurdal að gerð. Þeir eru líklega forn- ar óseyrar, sem til urðu er framburður ána settist til í sjó við hærri sjávarstöðu en nú í Ísaldarlokin. Efnið inniheldur ekki eins mikið af stórum steinum og hnullungum og efnið í malarhjöllunum í Vestur- og Austurdal.

Víðáttumiklir áraurar eru við Norðurá, sömuleiðis við ármót Héraðsvatna og Norðurár og sunnan Skatastaða.

6.1 Efni í stíflukjarna

Jökulruðning í stíflukjarna má hugsanlega taka á þremur svæðum :

Í hlíðunum sunnan Stekkjarflata er mjög mikið af jökulruðningi. Efnið er yfirleitt mjög fínkornótt. (sbr. M-11, M-12, SK-22), aðeins eitt sýni inniheldur nokkru minna af fínkornóttu efni (SK-23), en það efni má samt sem áður teljast nothæft í stíflukjarna, og nær hæstu rúmpýngd þeirra efna, sem voru þjöppunarprófuð.

Milli bæjanna Villinganess og Tunguháls er mikið af jökulruðningi, sem er mjög svipaður að gerð og jökulruðningurinn austan Héraðsvatna, en þó líklega heldur

grófkornóttari (sbr. SK-11, 12 og 13). Eitt sýni (M-1) inniheldur lítið af fínkornóttu efni, en það var tekið úr uppruddum hól, á sama stað og SK-11. Ekki er vitað um þykkt jökulruðningsins þarna á hálsinum, aftur á móti virtist efnið vera nokkuð hart þegar komið var 1.0 - 1.5 m niður fyrir yfirborð.

Í vesturhlíðum Vesturdals er mikið af jökulruðningi. Jökulruðningurinn þar virðist þó vera nokkuð grófkornóttari (sbr. M-8, SK-3) heldur en á hinum svæðunum. Sýni SK-10 er þó mjög fínkornótt og bendir til þess að í Vesturdal megi finna svipað kjarnaefni og á hinum tveimur svæðunum.

6.2 Sú- og stoðfyllingarefni

Fyrir stíflugerð við Villinganes kemur til greina að vinna svæðið sem afmarkast gróflega af Flatatungu, Héraðsvötnum og Norðurá. Þarna má nýta annað hvort áraura við Héraðsvötn (SK-19, N-93) og Norðurá (SK-15, 16, 17 og 18) eða nokkru eldri ármöl (SK-20a og b, og N-90a og b), sem myndar bakka upp af yngri áraurunum (og væri þar líklega gott að opna malarnám).

Ur malarhjöllunum í Vesturdal mætti einnig vinna efni (SK-1, 2). Þar mætti taka úr yfirborði hjallanna á svipuðum slóðum og SK-1 er tekið eða taka efni neðar úr þeim meðfram Vestri Jökulsá, þar sem væntanlega yrðu fremur lítil landspjöll af malarnáminu.

Á báðum ofangreindum stöðum má heita að næstum ótakmarkað efnismagn sé fyrir hendi. Af öðrum stöðum þar sem efnismagn er ekki eins mikið má nefna aurkeilu við Kelduland (SK-21, M-10), áraura í gljúfri Héraðsvatna rétt fyrir ofan virkjunarstaðinn (mynd 1) og etv. mel rétt sunnan Tyrfingsstaða (N-91).

6.3 Steypuefni

Steypuefni má vinna bæði á svæðinu sem afmarkast af Héraðsvötnum, Norðurá og Flatatungu og úr malarhjöllunum í Vesturdal. Nokkur sýni gefa til kynna að þar, sem þau voru tekin, sé hægt að taka eitthvert magn af steypumöl án hörpunar. Þessi sýni eru N-90, tekið í nágrenni Flatatungu, og SK-1 í Vesturdal. Kornastærðarlínurit annarra sýna virðast ekki benda á neina sérlega möguleika til steypuefnisvinnslu, en nefna má SK-14, sem virðist vera sæmilegt steypuefni. Á þessum stað er nóg magn af efni, en staðurinn er langt frá Villinganesi.

7.0 SÝNATAKA

Á vegum Orkustofnunar voru sumarið 1973 tekin nokkur sýni af hugsanlegum byggingarefnum. Þessi sýni eru merkt M-1 til M-12.

Árið 1974 voru tekin fleiri sýni á vegum Orkustofnunar og Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen s/f og þá notuð traktorsgrafa við sýnistöku. Sýnin sem tekin voru árið 1974 eru merkt SK-1 til SK-23.

Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins hefur um árabíl staðið fyrir athugunum á byggingarefnum um allt land. Var Orkustofnun góðfúslega veitt leyfi til að færa sér þessar athuganir í nyt í sambandi við Villinganesvirkjun.

Kornastærðarlínurit sem fengin eru hjá Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins eru merkt N-74 - N-106 (ath. númeraröð er ekki samfelld).

Staðsetning sýnistöku er sýnd á mynd 3. Sýnistakan ber með sér að ekki var einungis hugsað um byggingaefni fyrir Villinganesvirkjun, heldur voru einnig framtíðarvirkjanir í Jökulsá Eystri hafðar í huga.

8.0 LÝSING SÝNA

Hér á eftir fer örstutt lýsing sýnanna og staðhátta á sýnistökustöðunum. Yfirleitt kemur fram minna magn af fínni kornastærðunum í M-sýnunum. Þetta gæti hugsanlega átt röt sína að rekja til sýnistökuaðferðar þeirrar sem beitt var.

8.1 Sýni tekin sumarið 1973

M-1 Jökulruðningur tekinn úr upphrúguðu efni í gryfju. Einstaka hnullungur 30-50 cm í þvermál. Aðalefnið er í stærðarflokknum möl-sandur.

M-2 Hjallaefni tekið úr Vesturdal austanverðum, í veggneiðingi.

Hér eru bakkarnir úr allgrófu efni, hnullungum allt upp í 1 m í þvermál. Ofan til eru hjallar gerðir næstum eingöngu úr hnullungum með litlum millimassa.

Neðar er algeng steinastærð 20-30 cm en þar eru stakir stórir hnullungar, en millimassinn er einkum sandur. Gróf lagskipting er í bökkunum.

M-3 Sandlinsa úr malarhjöllunum í Vesturdal, e.t.v. foksandur, fíngerð lagskipting. Sýni tekið úr gryfju. Líklega er lítið magn af þessu efni.

- M-4 Jökulruðningur. Stærstu hnullungar um 80 cm í þvermál. Svipað efni virðist vera í öllum jökulruðningshólunum í kring.
- M-5 Malarhjalli í Austurdal. Stærstu hnullungar um 50 cm í þvermál. Allmikið af hnullungum um 15 cm í þvermál. Millimassi er að mestu sandur og méla fínlagskipt.
- M-6 Malarhjalli í Austurdal. Hnullungar eru um 20% af efninu. Hér ber nokkuð á líparítvolum. Enginn leir er í efninu, millimassi lagskiptur sandur.
- M-7 Líklega leifar af jaðarási. Stærstu hnullungar um 60 cm í þvermál, hnullungar um 20% af efninu. Fínna efnið er sandur og möl. Talsvert af líparíti.
- M-8 Jökulruðningur úr gryfju við Hverhóla. Stærstu hnullungar um 80 cm í þvermál. Aðalmassi sandur og möl.
- M-9 Hjallaefni úr Vesturdal. Tekið úr gryfju. Fremur lítið um hnullunga. Linsur úr fínum sandi og silti.
- M-10 Skolaður jökulruðningur úr aurkeilu rétt norðan Stekkjarflata. Efnið er grófkornótt, hnullungar um 30%. Stærstu hnullungar eru um 50 cm í þvermál, en algengasta hnullungastærð er 20-30 cm í þvermál. Lítið af fínum sandi.
- M-11 Jökulruðningur tekinn úr hlíðinni milli Gilsbakka og Stekkjarflata. Efnið er mjög leirkennt. Hnullungar eru 5-10%. Meginmassinn er líklega méla.
- M-12 Jökulruðningur. Mjög svipað efni og frá M-11. M-11 og M-12 eru líklega einkennandi fyrir efnið í hlíðinni milli Stekkjarflata og Gilsbakka.

8.2 Sýni tekin sumarið 1974

SK-1 Hjallaefni tekið úr bakka í malargryfju milli Hverhóla og Tunguháls.

Snið : (Mælt frá yfirborði til botns. Tölur sýna lagþykkt.)

0,8 m Fínn lagskiptur sandur og e.t.v. eitthvað af mélu.

0,4 m Fínmöl og sandur. Stærstu vökur eru 4 cm í þm.
Einstaka méluvökur.

1,0 m Frekar hart mólulag, lagskipt a.m.k. efst.

1,4 m Lagskipt mól og sandur. Mólin er fremur fínkorna,
lítið um stærri vökur. Eitthvað af rauðum vökum úr
millilögum, en ekkert líparít sást.

Jarðvatn kemur inn í 3,6 m dýpi (frá brún malargryfjunnar).

Sýni tekið úr neðri mölinni.

SK-2 Hjallaefni milli Hverhóla og Goðdala.

a) Grafið skammt neðan vegarins. Þar er eingöngu jökulruðningur,
sem skriðið hefur ofan úr hlíðinni yfir mölina í dalbotninum.
Greftri var hætt þegar komið var ofan á hart lag, sem grafan
vann ekki á. Dýpi 1,5 m. Efnið að mestu fínkornótt mól.

b) Grafið neðar nálægt hjallabrúninni. Þar er sand- og mólulag
um 20 cm þykkt, en undir því er hjallaefnið. Í því eru flestir
hnullungar vel rúnnaðir. Töluvert af setbergsteinum. Mjög
grófkornótt efni, hnullungar margir 30-50 cm í þm, þeir stærstu
eru líklega um 1 m í þvermál.

SK-3 Jökulruðningur. Grafið í einn hólinn ofan vegarins milli Hverhóla og
Goðdala. Efnið að mestu sandur og mól. Lítið er af stærri basalt-
hnullungum. Nokkuð vel samlímt og við gröftinn molnar sandsteinninn
í mola af malarstærð.

SK-4 Hjallaefni tekið rétt innan við brúna á Vestari-Jökulsá. Fín ármól var
í tveimur sniðunum, sem voru grafín. Algengasta malarstærð er 1-4 cm
í þm, en stærstu steinar um 50 cm í þvermál. Nokkuð er af líparíti,
móbergi og rauðum setsteinsmolum.

- SK-5 Jökulruðningshóll neðan við veginn milli Austur- og Vesturdals. Virðist vera minna af mélu og meira af mól en í SK-3. Nokkuð af hnullungum, þeir stærstu eru um 30 cm í þvermál.
- SK-6 Jökulruðningur tekinn nokkru austar en SK-5. Mjög svipað efni og í SK-5. Meginmassi líklega nokkuð grófkornóttari en í SK-5.
- SK-8 Hjallaefni tekið rétt utan við brúna á Austari-Jökulsá. Völurnar eru ekki eins vel rúnnaðar og í SK-7. Millimassi er einkum gróf mól. Stærstu hnullungar eru um 50 cm í þvermál.
- SK-9 Gróf ármöl við Jökulsá Vestari rétt innan Vesturdalsbrúar. Stærstu hnullungar um 40 cm í þvermál. Nokkuð af líparíti og morknu, holufylltu, basalti.
- SK-10 Jökulruðningur tekinn við vegamótin hjá Tunguhálsi. Mjög fínkornóttur, mestmegnis sandur og méla. Þetta er líklega skriðinn jökulruðningur eins og í SK-2a. Stærstu hnullungar eru um 30 cm í þvermál.
- SK-11 Jökulruðningur milli Tunguháls og Villinganess. Kornastærðardreifing virðist mikil. Grafa vann illa á þessu efni þegar komið var 1-1,5 m undir yfirborð. Stærstu hnullungar um 30 cm í þvermál.
- SK-12 Jökulruðningur tekinn við afleggjarann að Villinganesi. Svipað efni og í SK-11, en eitthvað meira af fínkornóttu efni.
- SK-13 Jökulruðningur tekinn milli SK-11 og SK-12. Mjög svipað efni og í þeim.
- SK-14 Hjallaefni í Vindheimamelum. Skálaga set í opnu við eystri veginn upp á melana. Set þetta er myndað í sjó og er lagskipt. Skiptast á lög úr fínkornóttum sandi og meðalgrófri mól.
- SK-15 Ármöl við Norðurá nokkru innan við brúna. Eitthvað um silt en enginn leir. Nokkuð af sandsteini er í efniinu. Basaltið er oft flögótt og lítið núíð.
- SK-16 Ármöl tekin við Norðurá austan við SK-15. Efnið virðist svipað og í SK-15.

SK-18 Ármöl við Norðurá niður undir ármótin við Héraðsvötn. Efnið meira rúnnað en í hinum holunum á þessum eyrum og grófa mölin e. t. v. aðeins fínni.

SK-19 Ármöl á eyrum Héraðsvatna skammt innan við ármótin. Minna er af millilagavölum en meira af líparíti en í hinum holunum.

SK-20a Gömul ármöl í bakka ofan við áreyrarnar á mótum Héraðsvatna og Norðurár. Svipað efni og í SK-19. Nokkuð um líparítvölur.

SK-20b Ármöl tekin á sama stað og SK-20a nema neðan við bakkann. Efnið mjög svipað og í SK-20a.

SK-21a Gömul aurkeila við Grjótá rétt norðan Stekkjarflata.

og SK-21b Samlímd og hörð ármöl, lítið rúnnað. Stærstu hnullungar um 50 cm í þvermál. Nokkuð af fínu efni á milli í linsum. Tekin tvö sýni. Það fyrra (SK-21a) í uppýttum hól en þar er mikið af fínu efni, sandi og silti og mjög jökulruðningslegt útlits, þess vegna var tekið annað sýni (SK-21b) úr óhreyfðu til öryggis. Sýni M-10 var tekið á sama stað og SK-21a og b.

SK-22 Jökulruðningur tekinn sunnan Stekkjarflata. Veðrunarkápa er líklega um 1-2 m á þykkt. Sýni tekið úr skröpuðum hól óveðrað að mestu, en sett var með veðrað efni. Mikið af fínu efni, silti og leir, en frekar lítið af grófu. Stærstu hnullungar eru um 20 cm í þvermál.

SK-23 Jökulruðningur tekinn nálægt Stekkjarflötum. Sýni tekið úr uppýttum hól. Ekki eins mikið um fínkornótt efni, og í SK-22. Meira af grófsandi og fínmöl.

8.3 Sýni tekin af Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins

N-74 Breiðagerði

Melur sunnan og neðan við bæinn. Fast við veg.

N-75 Hverhólar

Norðan Goðdala, neðan vegar.

N-79 Goðdalir

Austan og sunnan brúar og ár, áreyri.

- N-80 Goðdalir
Utan túns, ofan og fast við veg.
- N-82 Bjarnarstaðahlíð - Móhorn
Ármegin vegar, fast við veg, utan við svokallaðan Langamel.
- N-87a Skatastaðir
Eyri utan og neðan túns.
- N-90a Kelduland
Eyrar, norðvestan og neðan við Flatatungu.
- N-90b Flatatunga
Ofan við veg, utan túns.
- N-91 Tyrfingsstaðir
Melur fast ofan við þjóðveg milli Tyrfingsstaða og Keldulands.
- N-93 Jökulsá Eystri
Úr eyrum Jökulsár neðan við Flatatungu.
- N-105 Kúskerpi
Úr mel, - gömlum áreyrum - um 200 m suðvestan bæjar.
- N-106 Víðivellir
Úr eyrum Héraðsvatna.

9.0 BERGGREINING SÝNA, TEKIN 1974

(Gerð af Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins).

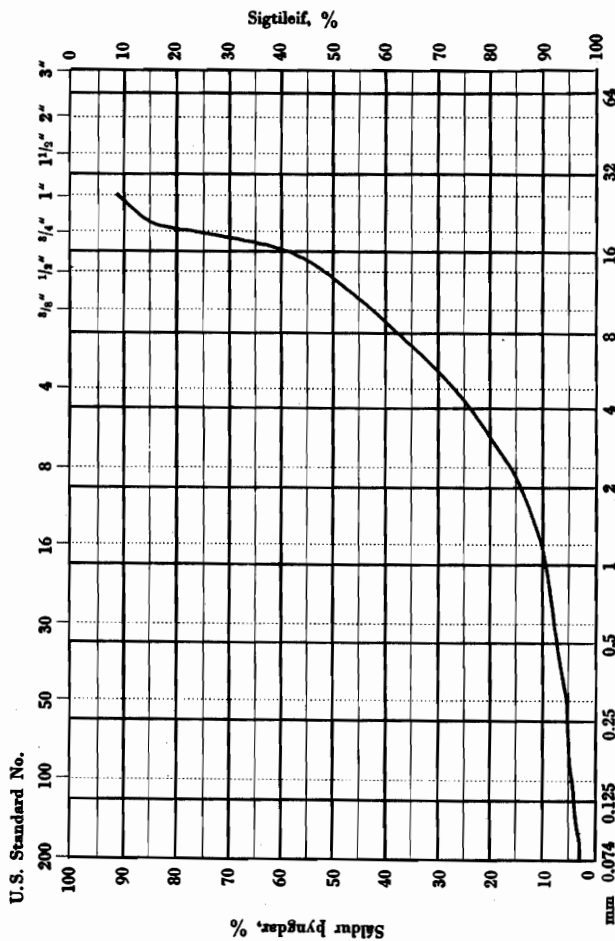
- SK-9 Sýni þetta er bergfræðilega næst því að vera samnefni fyrir flest sýnin hér að neðan, þ.e.a.s. nokkuð sundurleitt núíð en fínefnasmurt basalt, þar sem ríkjandi berg er ferskt og fremur sterklegt. Bergið er bæði þórótt og þétt, mjög misstórkristallað. Um 6-8% efnismagns er fúíð berg og lítt veðrunarþolið og gætir þar mest myndbreytts bergs með grænleitri litaáferð. Í sandinum eru áberandi matthvítar agnir, sem gætu verið súrt berg. Miðað við flest sýnanna er SK-9 fínefnasnautt.
- SK-14 Sýnið er bergfræðilega mjög sundurleitt basalt verulega blandað móhellu og öðru molabergi (og líparíti ?). Ríkjandi berg er núíð og kantmúíð basalt, fínefnasmurt.

- SK-15 Sýnið er af vel núnu en málugu basalti. Ríkjandi berg er smákrystallað, þórótt, gróf- og fínþórótt, ferskt og sterklegt. Einstaka steinn er eitlótur og myndbreyttur. Minna en 4% efnismagns er feiskið berg.
- SK-16 Sýnið er núin bergblanda og er basaltið verulega sundurleitt að gerð. Þó mun um 75% bergsins vera ferskt, sterklegt, þétt og smábólótt, smákrystallað berg. Einkennandi fyrir þetta sýni er bólótt og jafnvel frauðkennt basalt með rauðbrúnleitri litaáferð.
- SK-18 Sýnishornið er núíð en málugt sundurleitt basalt blandið molabergi. Ríkjandi berg er smákrystallað, nokkuð þétt og sterklegt. Um 8% efnismagns er molaberg og önnur óæskileg bergefni í veðrunarþolna steinsteypu.
- SK-19 Sýnishornið er vel núíð blandað basalt en hluti efnisins er verulega fín-efnasmurður og leir er í grópum og þórubotnunum. Ríkjandi basalt er fersklegt berg, þétt og þórótt, og bæði gróf- og fínkrystallað. Um 5% efnisins er myndbreytt berg, feiskið og molaberg.
- SK-20a Sýnið er núíð blandið berg, nokkuð fínefnasmurt. Basalt er ríkjandi berg hér sem í hinum sýnanna og er sundurleitt að gerð, þó mest bólótt og smákorna. Um 10% efnismagns er myndbreytt berg, dílótt, eitlót og fúíð, líparít og molaberg.
- SK-20b Efnið í þessu sýni er núíð og kantnúíð blandað basalt. Yfirborð steina er fremur slétt og efnið að sjá hreinþvegið. Þó er um 10% steinanna fínefnasmurðir og klepraðir. Þétt, ferskt berg af öllum grófleika er ríkjandi en 6-8% efnismagns eru ýmis torkennileg bergafbrigði, flest feiskin og óæskileg í veðrunarþolna steinsteypu.

Rannsókn á kornastærðum

Fyrir Orkustofnun Dags. 1.3.74
 Vegna Stíflugerðar í Skagafirði Framkv. af BG og GÓ.
 Náma
 Sendandi Orkustofnun

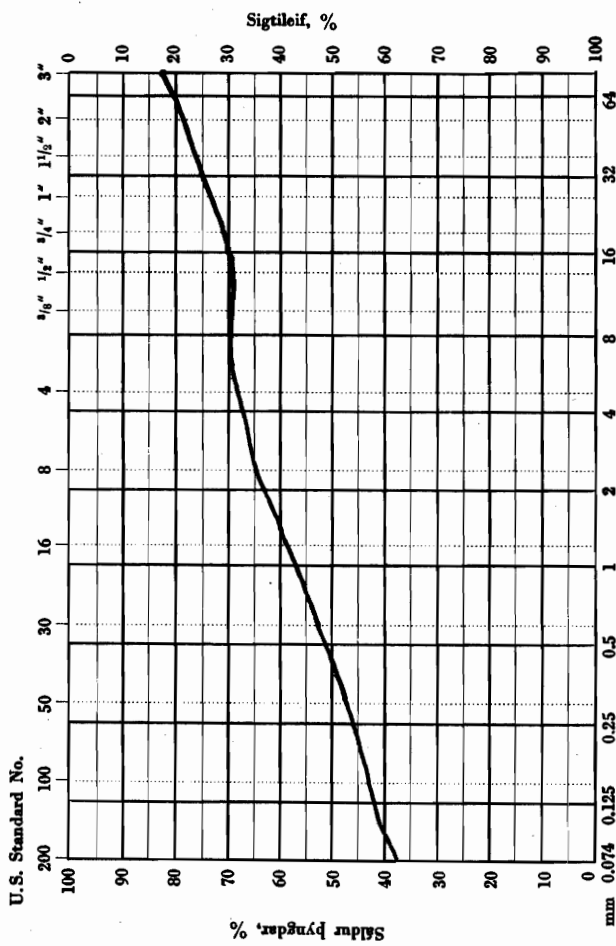
Efni	Kornarömp. kg/dm ³	Mettivatn %	Humus	Slam	Gröflekatala
M-7					



Rannsókn á kornastærðum

Fyrir Orkustofnun Dags. 1. 3. '74
 Vegna Stíflugerðar í Skagafirði Framkv. af BG og GÓ.
 Náma
 Sendandi Orkustofnun

Efni	Kornarúmp. kg/dm ³	Mettivatn %	Humus	Slam	Gróftekatala
M-11					



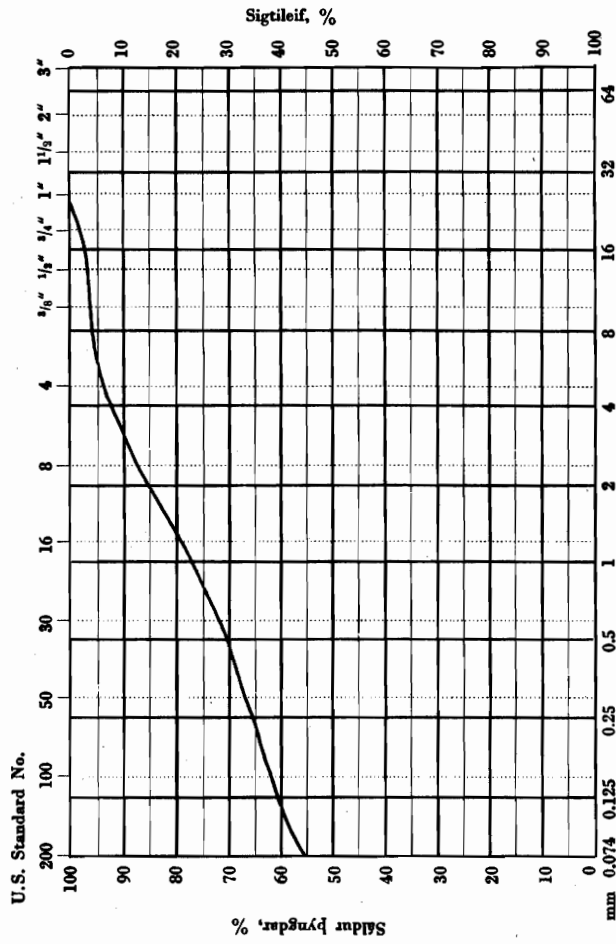
Mökkvæðing mm									

Bergefni: Es. 2013 AF 17410000

Rannsókn á kornastærðum

Fyrir Orkustofnun Dags. 1. 3. '74
 Vegna Stíflugerðar í Skagafirði Framkv. af BG og GÓ.
 Náma
 Sendandi Orkustofnun

Efni	Kornarúmp. kg/dm ³	Mettivatn %	Humus	Slam	Gróftekatala
M-12					



Mökkvæðing mm									

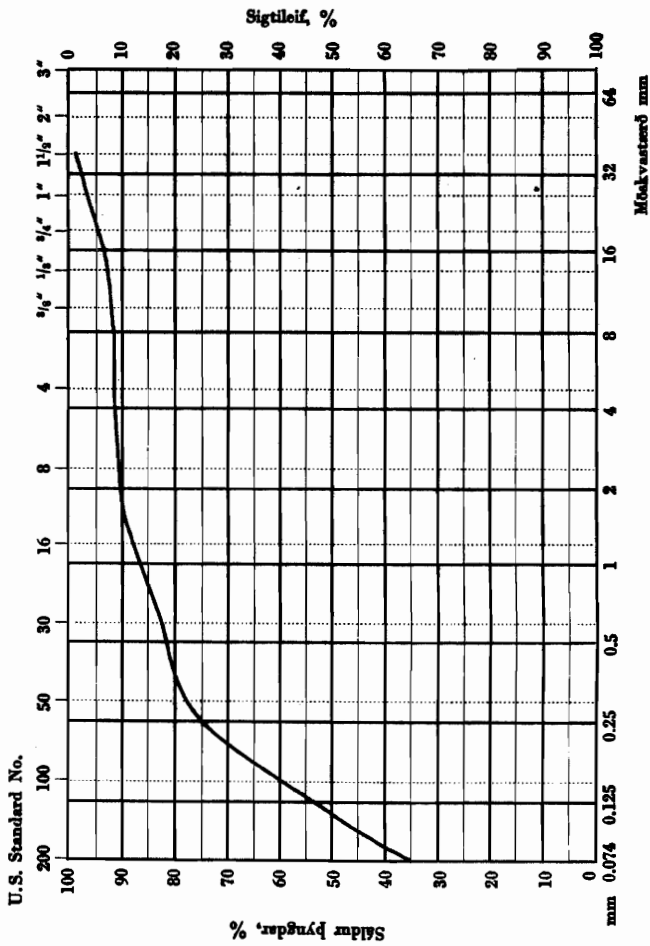
Bergefni: Es. 2013 AF 17410000

Rannsókn á kornstærðum

Fyrir Orkustofnun Dags. 74-10-07
Vegna Framkv. af GÓ

Náma
Sendandi

Efni	Kornardmp. kg/dm ³	Mettivata %	Humus	Slam	Gróftekatala
SK-10					



Bergetal: Raki í sýni var 12%.

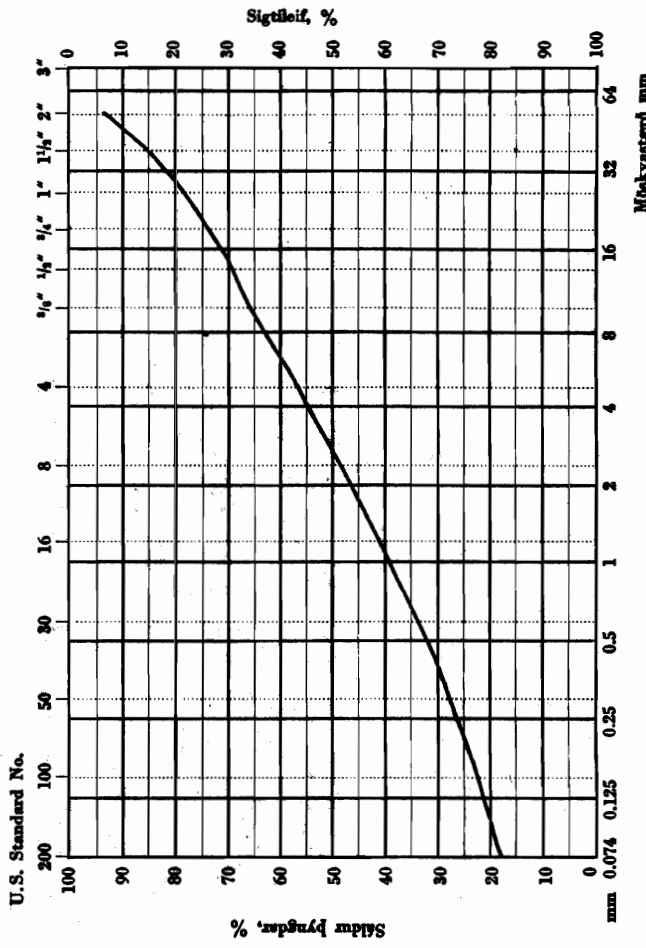
SK. 2013 / 7141000

Rannsókn á kornstærðum

Fyrir Orkustofnun Dags. 74-12-12
Vegna Framkv. af GÓ

Náma
Sendandi

Efni	Kornardmp. kg/dm ³	Mettivata %	Humus	Slam	Gróftekatala
SK-11					



Bergetal:

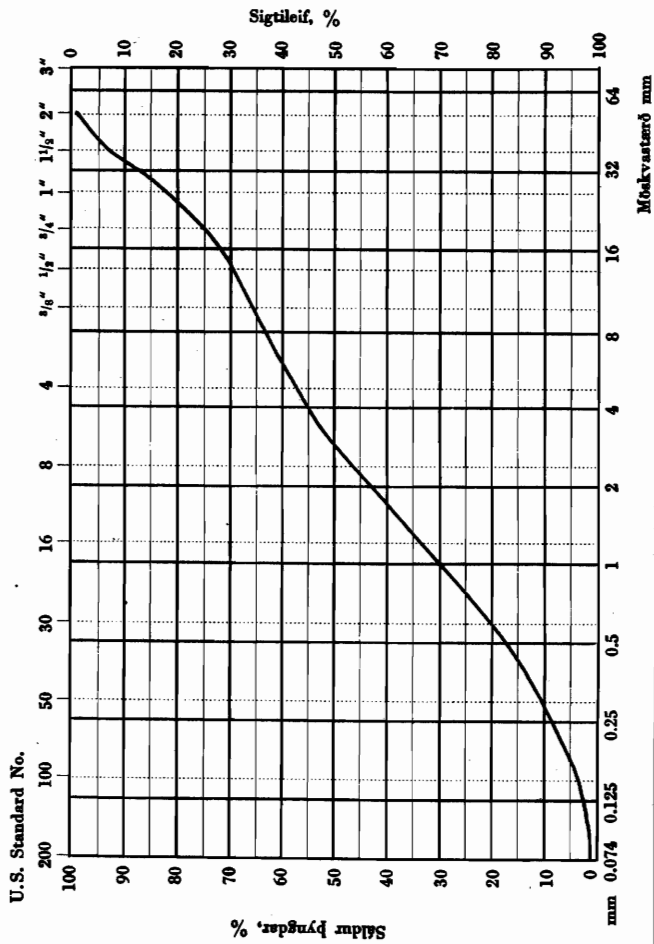
SK. 2013 / 7141000

Rannsókn á kornastærðum

Fyrir Orkustofnun Dags. 74-12-04
Vegna Framkv. af GÖ

Náma
Sendandi

Efni	Kornardmþ. kg/dm ³	Mettivatn %	Humus	Slam	Gróftekatala
SK-14			0	4.9%	



Móðkvæðaró mm	Sáldur þyngdar, %
200	
100	
50	
30	
16	
10	
7.5	
6	
4.75	
3.75	
3	

Bergetni:

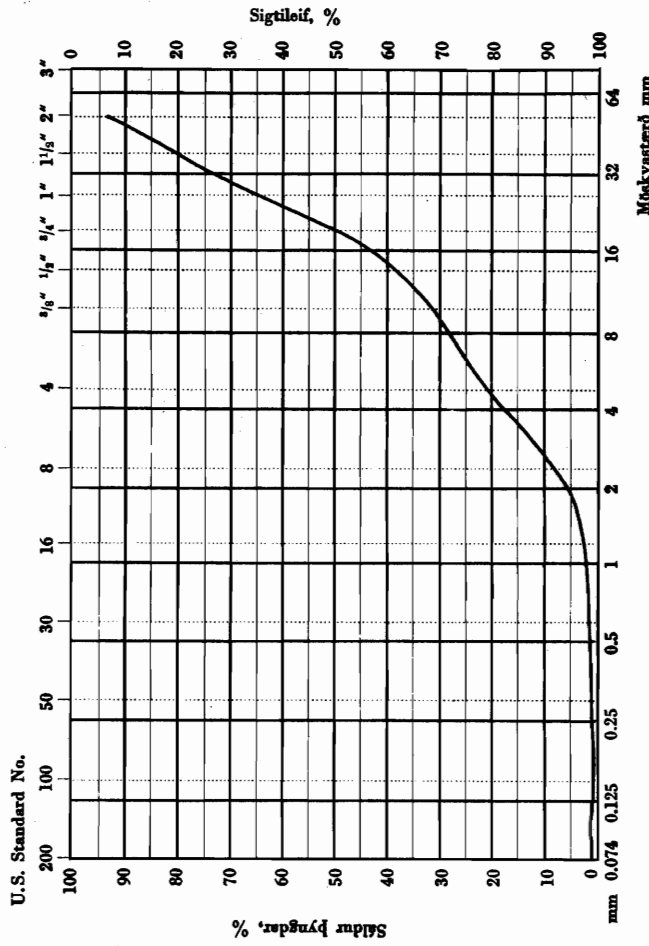
BSL 2013 47 1741000

Rannsókn á kornastærðum

Fyrir Orkustofnun Dags. 74-12-14
Vegna Framkv. af GÖ

Náma
Sendandi

Efni	Kornardmþ. kg/dm ³	Mettivatn %	Humus	Slam	Gróftekatala
SK-15			0	3.5%	



Móðkvæðaró mm	Sáldur þyngdar, %
200	
100	
50	
30	
16	
10	
7.5	
6	
4.75	
3.75	
3	

Bergetni:

BSL 2013 47 1741000

Rannsókn á kornastærðum

Fyrir Orkustofnun

Dags. 74-12-14

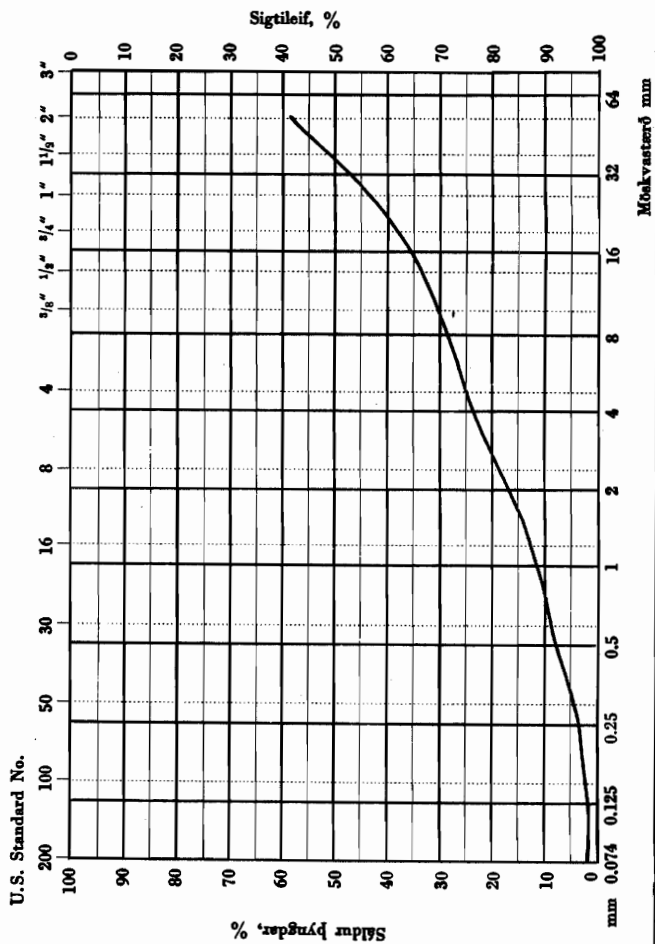
Vegna

Framkv. af GÓ

Náma

Sendandi

Efni	Kornarúmp. kg/dm ³	Mettivatn %	Humus	Slam	Gróffekatala
SK-16			0	8.5%	



Mókvastærð mm																				

Bergetni: Hámarks kornastærð var 8*

SM. 2013 AF 17410000

Rannsókn á kornastærðum

Fyrir Orkustofnun

Dags. 74-12-13

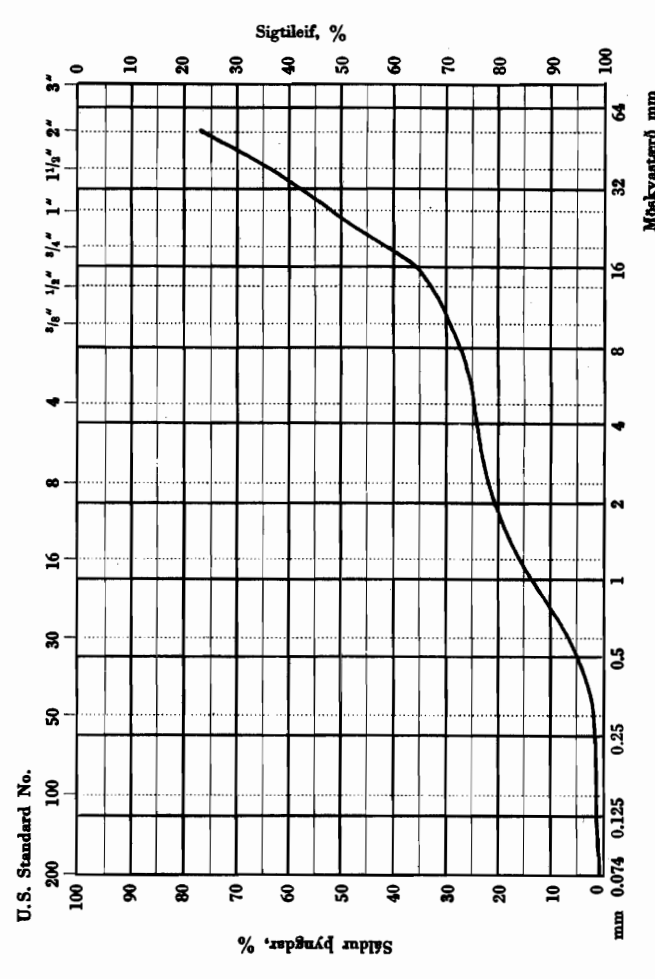
Vegna

Framkv. af GÓ

Náma

Sendandi

Efni	Kornarúmp. kg/dm ³	Mettivatn %	Humus	Slam	Gróffekatala
SK-18			0	4.6%	



Mókvastærð mm																				

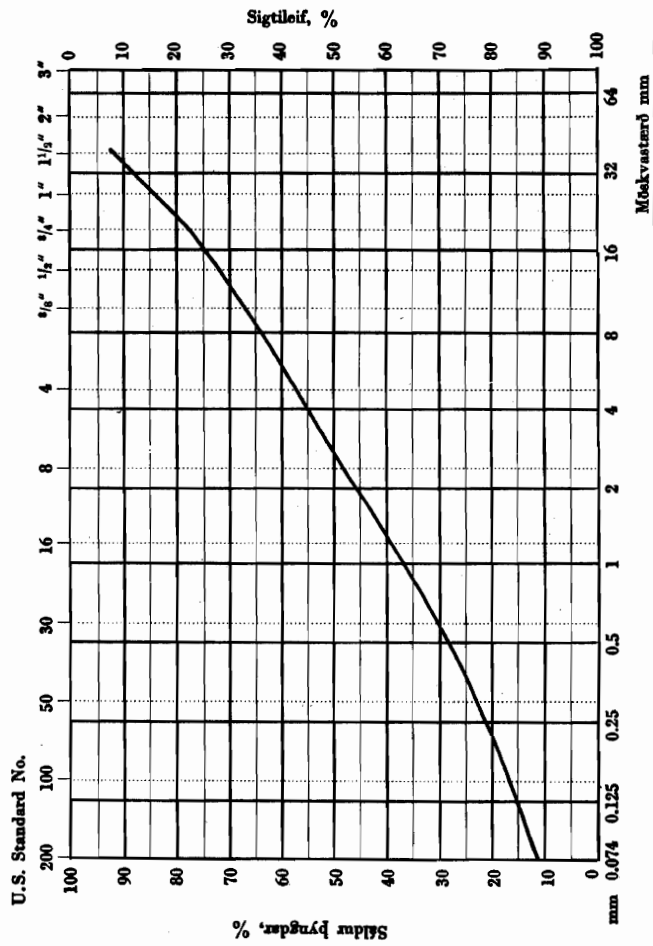
Bergetni:

SM. 2013 AF 17410000

Rannsókn á kornastærðum

Fyrir Orkusstofnun Dags. 74-10-07
 Vegna Framkv. af GÓ
 Náma
 Sendandi

Efni	Kornardmþ. kg/dm ³	Mettvasta %	Humus	Slam	Gróftekatala
SK-23					

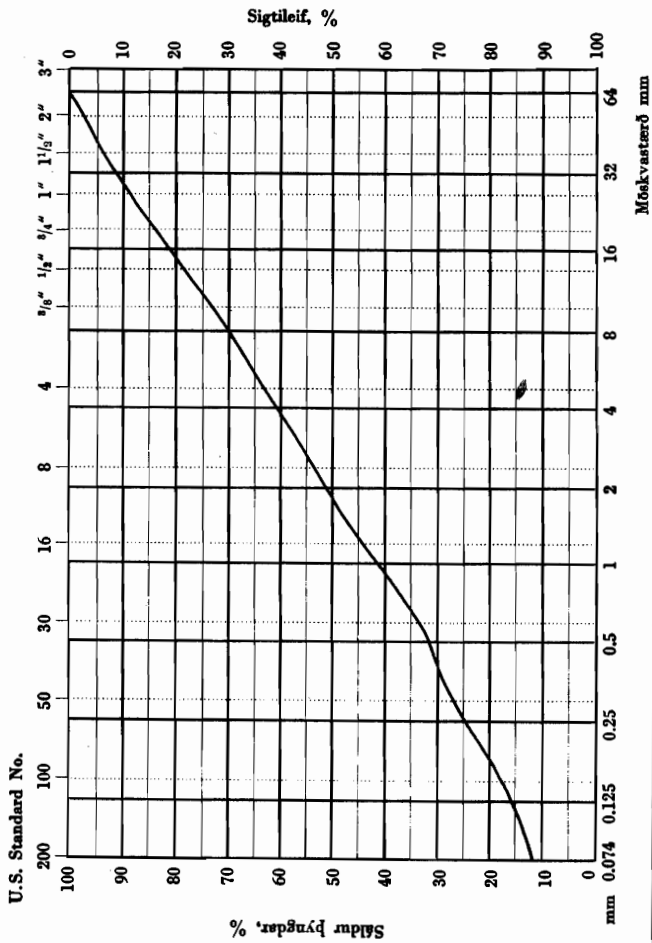


Rannsókn á kornastærðum

Fyrir Orkustofnun
Vegna N-74. Breiðagerði
Náma N-74. Breiðagerði
Sendandi

Dags.
Frákv. af

Efni	Kornarmb. kg/dm ³	Mettivatn %	Humus	Slam	Gróftekatala
N-74 Breiðagerði A-98-II-13-10-60			Vottur	16%	



Móskvasterð mm									

Bergsni: ES. 2013 / 1741000

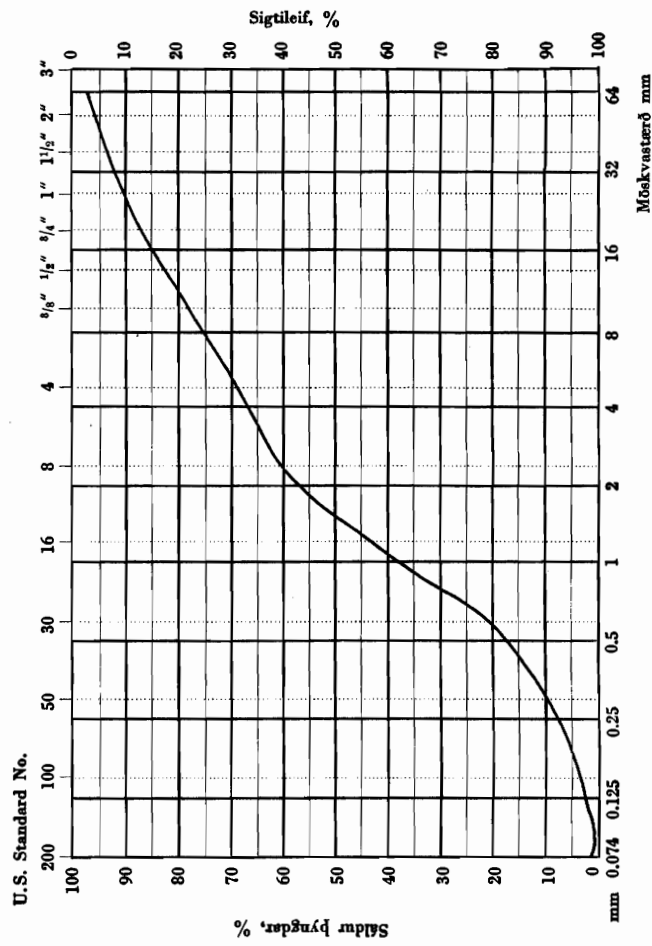
Mórena. Sterklegt basalt er ríkjandi bergtegund.

Rannsókn á kornastærðum

Fyrir Orkustofnun
Vegna N-75. Hverhólar
Náma N-75. Hverhólar
Sendandi

Dags.
Frákv. af

Efni	Kornarmb. kg/dm ³	Mettivatn %	Humus	Slam	Gróftekatala
N-75 Hverhólar A-96-II-13-10-60			3	6%	



Móskvasterð mm									

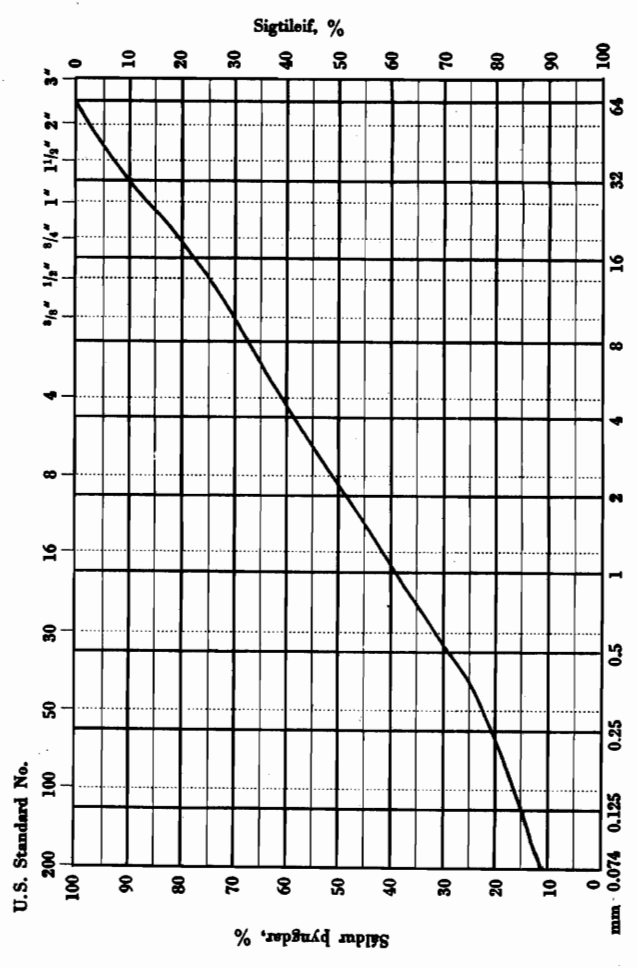
Bergsni: ES. 2013 / 1741000

Hreint og núð þórótt grágrýti, blandið myndbreyttu bergi. Vottur af líparíti í sýninu.

Rannsókn á kornastærðum

Fyrir Orkustofnun Dags.
 Vegna N-82. Bjarnastaðahlíð - Móhorn Framkv. af
 Náma N-82. Bjarnastaðahlíð - Móhorn
 Sendandi

Efni	Kornarúmp. kg/dm ³	Mettivata %	Humus	Slam	Gróflekatala
N-82 Bjarnastaðahlíð-Móhorn A-93-II-13-10-60			3	12%	



Mókvæðing mm										
0.075										
0.15										
0.3										
0.6										
1.2										
2.5										
5.0										
10.0										
20.0										
40.0										
80.0										
160.0										
320.0										
640.0										

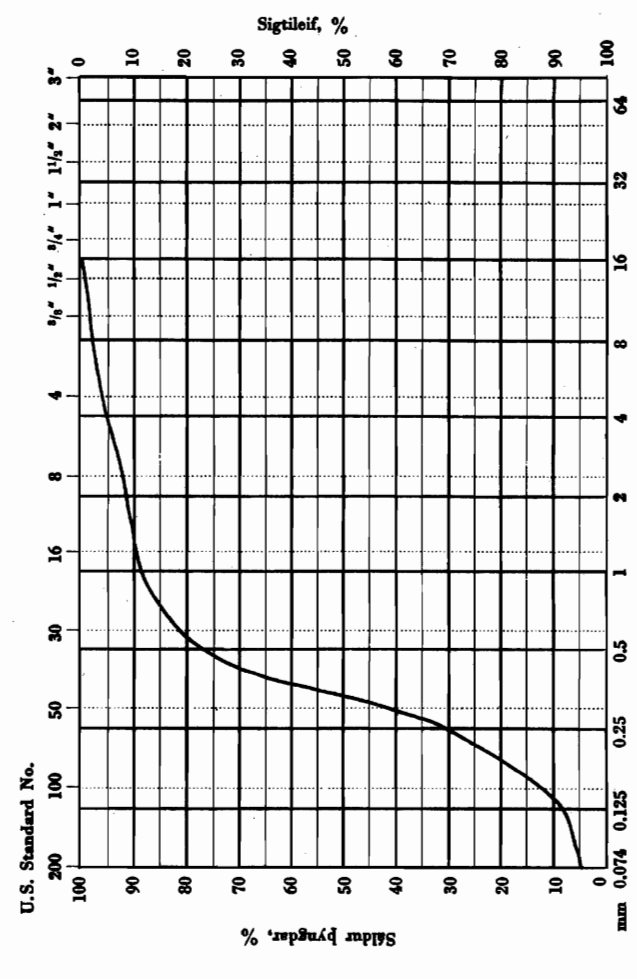
Bergetíni: MSL 2013 AF 17410000

Mórena. Leirugt en sterkt köntótt basalt.

Rannsókn á kornastærðum

Fyrir Orkustofnun Dags.
 Vegna N-87a Skatastaðir Framkv. af
 Náma N-87a Skatastaðir
 Sendandi

Efni	Kornarúmp. kg/dm ³	Mettivata %	Humus	Slam	Gróflekatala
N-87a Skatastaðir A-14			0	1%	



Mókvæðing mm										
0.075										
0.15										
0.3										
0.6										
1.2										
2.5										
5.0										
10.0										
20.0										
40.0										
80.0										
160.0										
320.0										
640.0										

Bergetíni: MSL 2013 AF 17410000

Sýnishornið er sterklegur basaltsandur núinn, glerkenndur og örflítið líparítblandinn.

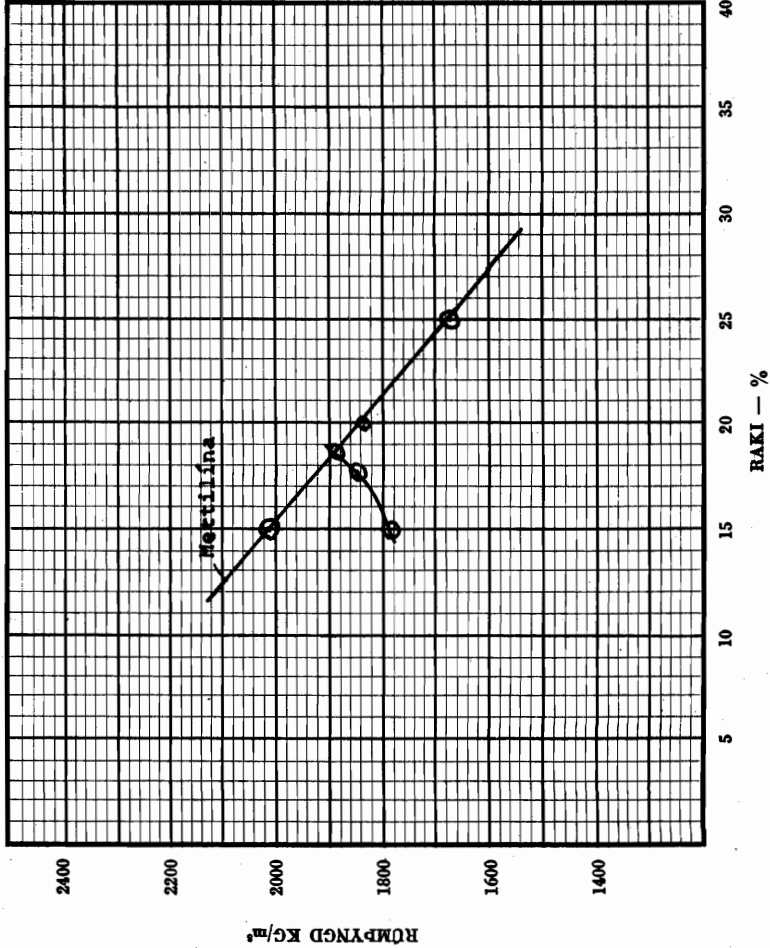
ÞJÖPPUNARPRÓF

Fyrir Orkusstofnun Sýnishorn Sk-3, stærsta kornst. 3/4"

Vegna virkjana í Skagafirði

Tegund þjöppunar: St. proctor		Mettílna: Mettun (S) 100 % Kornarúmbýgnd (C) 2576 kg/m ³		
Rámmál móts: 0.956 dm ³				
Raki %	Þyngd í móti, g.	Rúmbýgnd kg/m ³	Raki % (w)	Rúmbýgnd = $\frac{C}{(1+wC/S)}$ kg/m ³
15	1960	1793	15	2011
17.7	2075	1844	20	1827
18.6	2135	1883	25	1674

AV3594050



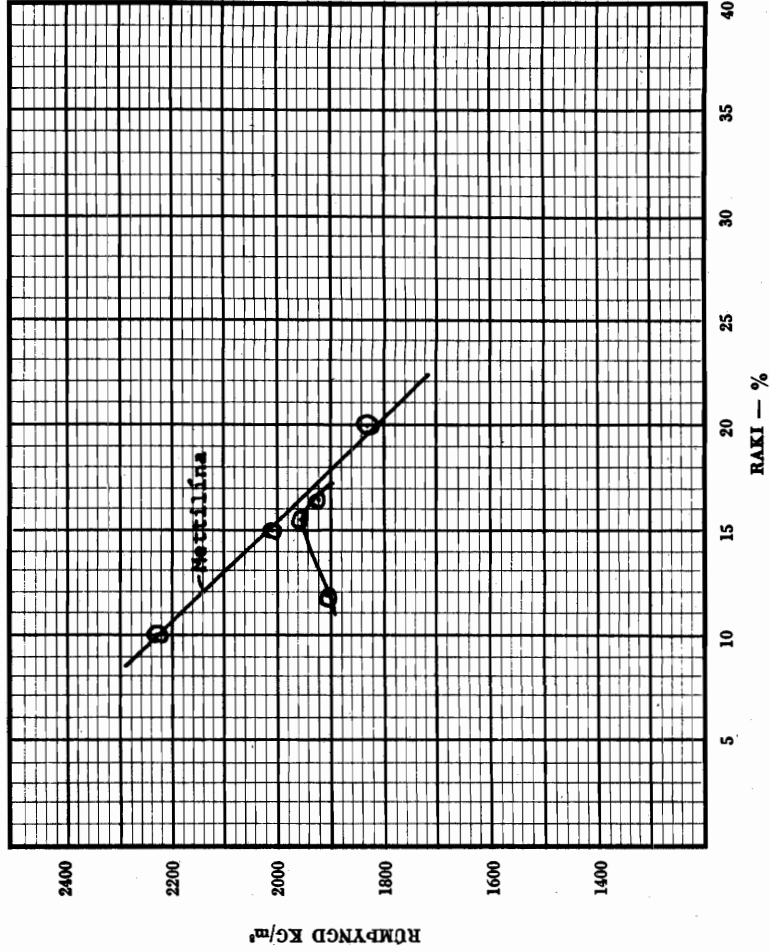
ÞJÖPPUNARPRÓF

Fyrir Orkusstofnun Sýnishorn Sk-5, stærsta kornst. 3/4"

Vegna virkjana í Skagafirði

Tegund þjöppunar: St. proctor		Mettílna: Mettun (S) 100 % Kornarúmbýgnd (C) 2873 kg/m ³		
Rámmál móts: 0.956 dm ³				
Raki %	Þyngd í móti, g.	Rúmbýgnd kg/m ³	Raki % (w)	Rúmbýgnd = $\frac{C}{(1+wC/S)}$ kg/m ³
11.9	2034	1901	10	2230
15.3	2155	1955	15	2006
16.3	2135	1920	20	1823

AV3594050



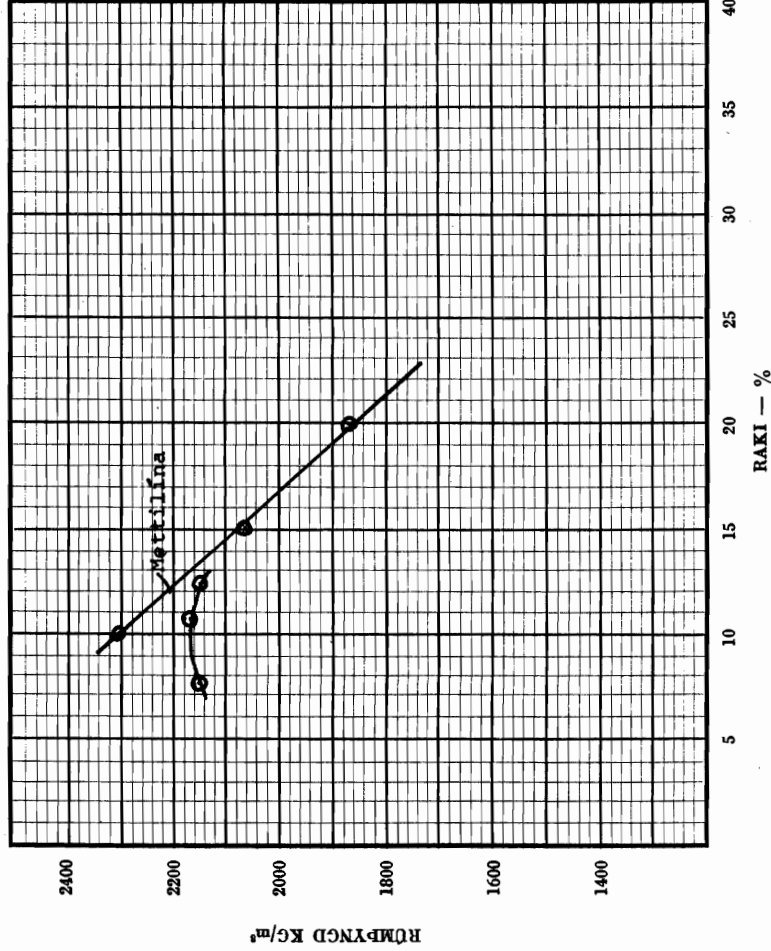
ÞJÖPPUNARPRÓF

Fyrir Orkustofnun Sýnishorn SK-11, kornast. 3/4"

Vegna virkjana í Skagafirði

Tegund þjöppunar: St. proctor		Mettílni:	
Rúmmál móts:	0.956 dm ³	Mettun (S)	100 %
Raki %	Þyngd í móti, g.	Rúmpyngd kg/m ³	Kornarúmpyngd (C) 299.4 kg/m ³
7.7	2210	2146	2302
10.8	2291	2162	2064
x12.2	2310	2154	1871
x mjög blautt			

AV3691600



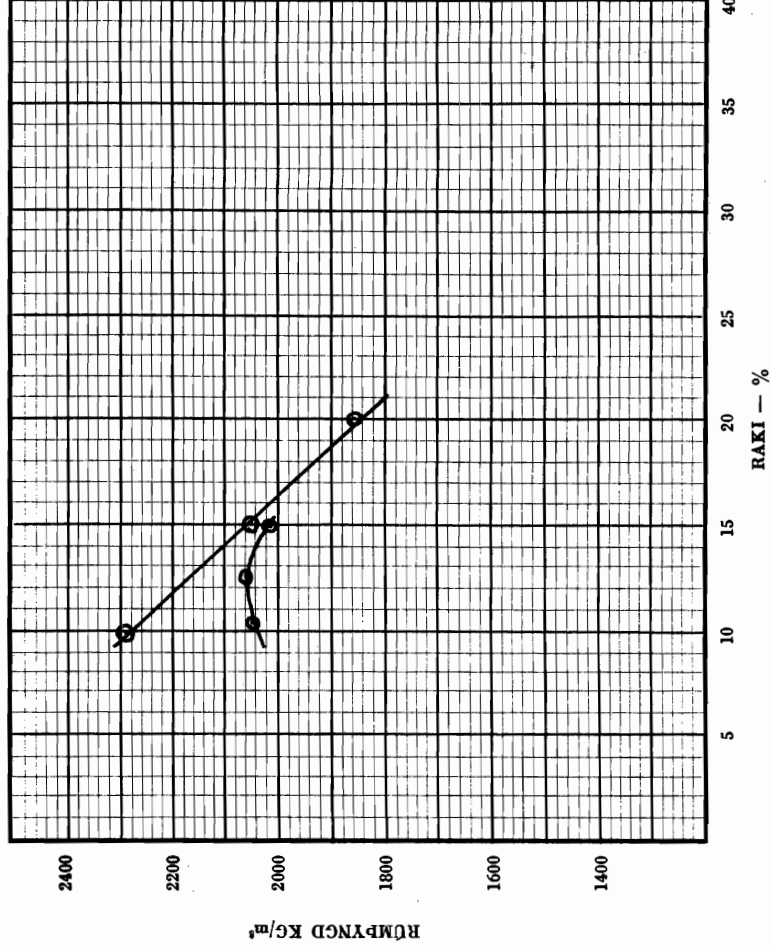
ÞJÖPPUNARPRÓF

Fyrir Orkustofnun Sýnishorn SK-12, kornast. 3/4"

Vegna virkjana í Skagafirði

Tegund þjöppunar: St. proctor		Mettílni:	
Rúmmál móts:	0.956 dm ³	Mettun (S)	100 %
Raki %	Þyngd í móti, g.	Rúmpyngd kg/m ³	Kornarúmpyngd (C) 295.3 kg/m ³
10.3%	2152	2041	2288
12.4%	2212	2059	1051
15.0%	2217	2017	1859
		↑ vatnsmettub	

AV3691600



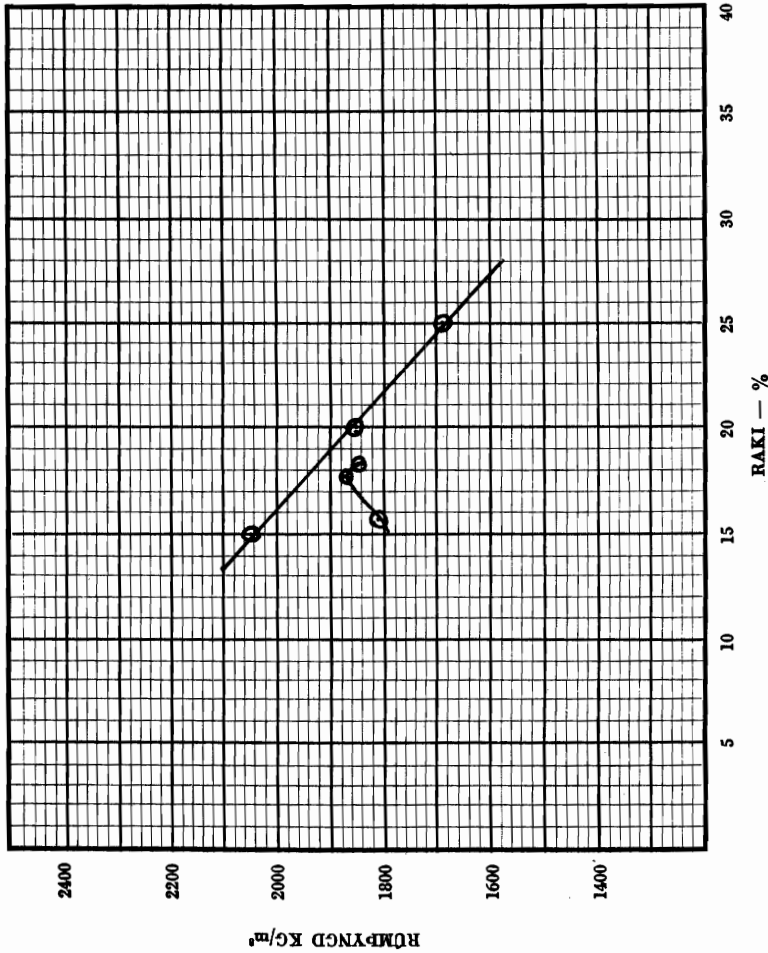
ÞJÖPPUNARPRÓF

Fyrir Orkustofnun Sýnishorn Kornast. 3/4"

Vegna Sk-13

Tegund þjöppunar: St. proctor		Mettílna:	
Rúmmál móts: 0.956 dm³	Rúmpyngd kg/m³	Mettun (S) Kornarúmpyngd (C) 294.2 kg/m³	Rúmpyngd = $\frac{C}{(1+wC/S)}$ kg/m³
Raki %	Pyngd í móti, g.	Raki % (w)	Rúmpyngd = $\frac{C}{(1+wC/S)}$ kg/m³
15.8	1997	15	2041
16.8	2082	20	1851
17.0	2075	25	1695

AV3591000



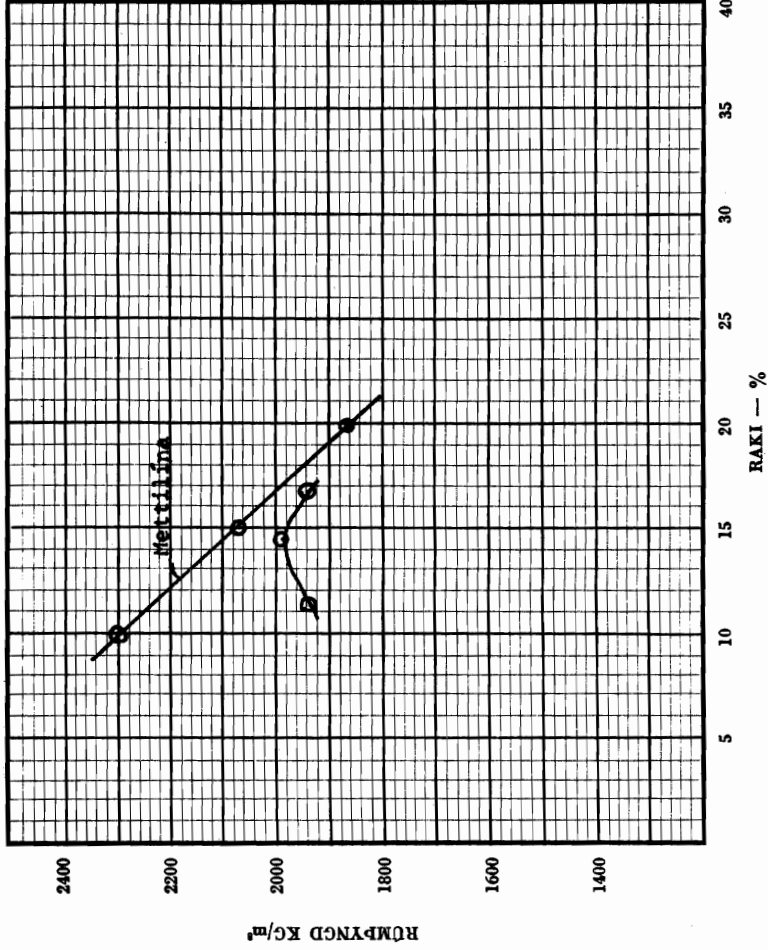
ÞJÖPPUNARPRÓF

Fyrir Orkustofnun Sýnishorn Sk-22, kornast. <3/4

Vegna virkjana í Skagafirði

Tegund þjöppunar: St. proctor		Mettílna:	
Rúmmál móts: 0.956 dm³	Rúmpyngd kg/m³	Mettun (S) Kornarúmpyngd (C) 299.0 kg/m³	Rúmpyngd = $\frac{C}{(1+wC/S)}$ kg/m³
Raki %	Pyngd í móti, g.	Raki % (w)	Rúmpyngd = $\frac{C}{(1+wC/S)}$ kg/m³
11.2	2062	10	2302
14.3	2170	15	2064
x 16.9	2168	20	1871
x mjög blautt			

AV3591000



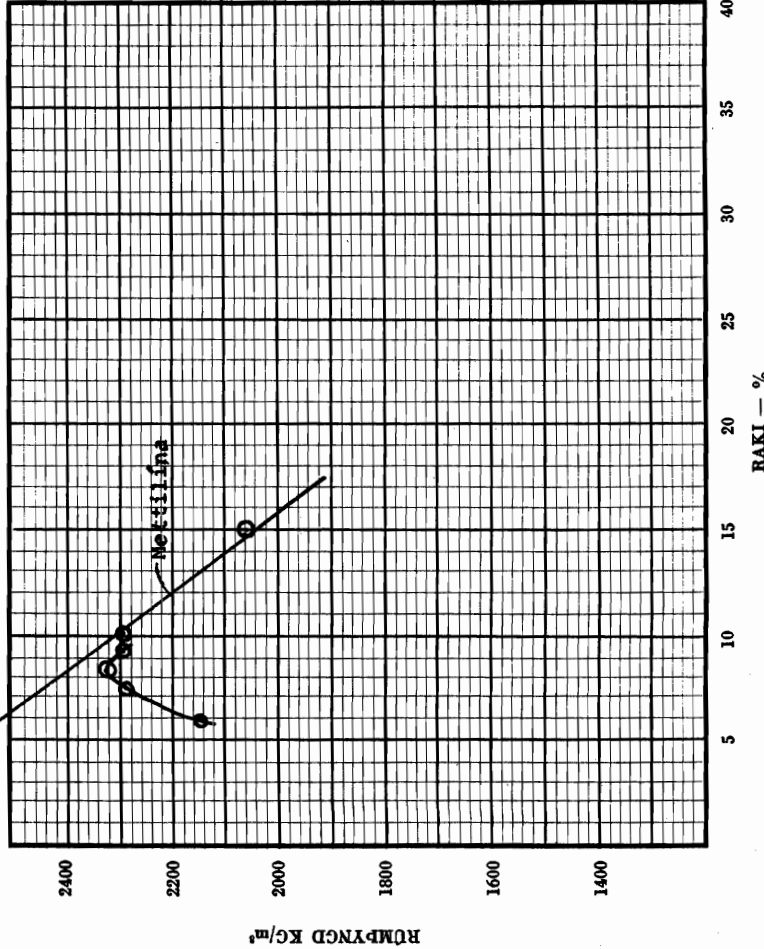
ÞJÖPPUNARPRÓF

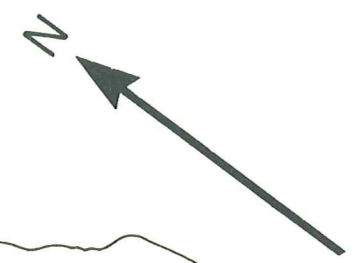
Fyrir Orkusstofnun Sýnishorn SK-23, kornast. 3/4

Vegna virkjana í Skagafirði

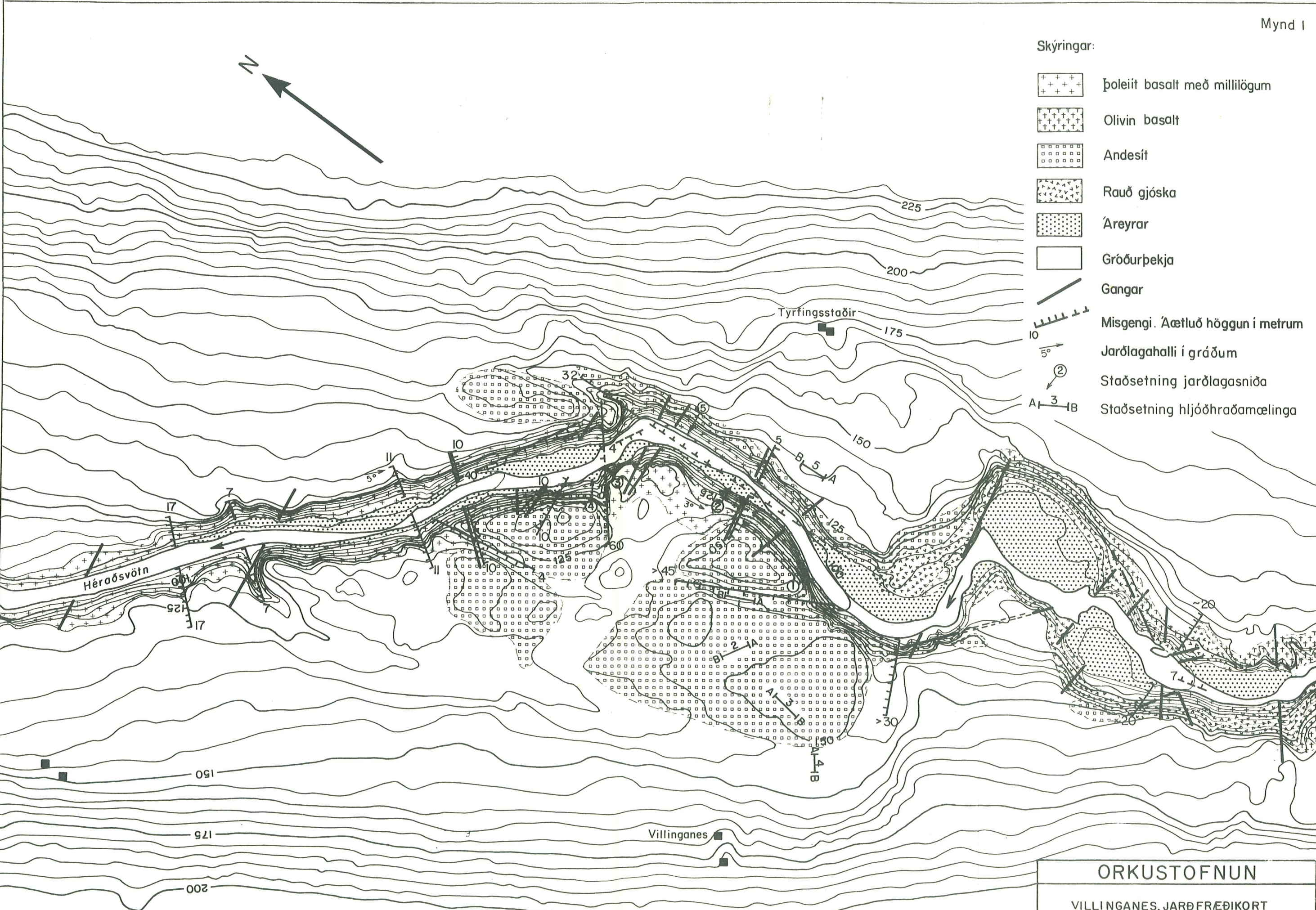
Tegund þjöppunar: St. proctor		Mettilína: Mettun (S)	
Rámmál móts: 0.956 dm ³	Þyngd í móti, g.	Rámmálþyngd (C) %	100 % Kornrámmálþyngd (C) %
Raki %	Þyngd í móti, g.	Rámmálþyngd (C) %	Rámmálþyngd = $\frac{C}{(1 + wC/S)}$ kg/m ³
	2175	6	2594
7.5	2350	10	2296
8.1	2399	15	2059
x 9.2	2397		
x mjög blautt			

AV5694000





- Skýringar:
- þoleiit basalt með millilögum
 - Olivin basalt
 - Andesít
 - Rauð gjóska
 - Áreyrar
 - Gróðurþekja
 - Gangar
 - Misgengi. Áætluð höggun í metrum
 - Jarðlagahalli í gráðum
 - Staðsetning jarðlagasniða
 - Staðsetning hljóðhraðamælinga



ORKUSTOFNUN		
VILLÍNGANES, JARÐFRÆÐIKORT		
10.5.74 BJB/EK	Tnr. I Tnr. 34	Fnr. 11746
	B-323 J-Skagaf	

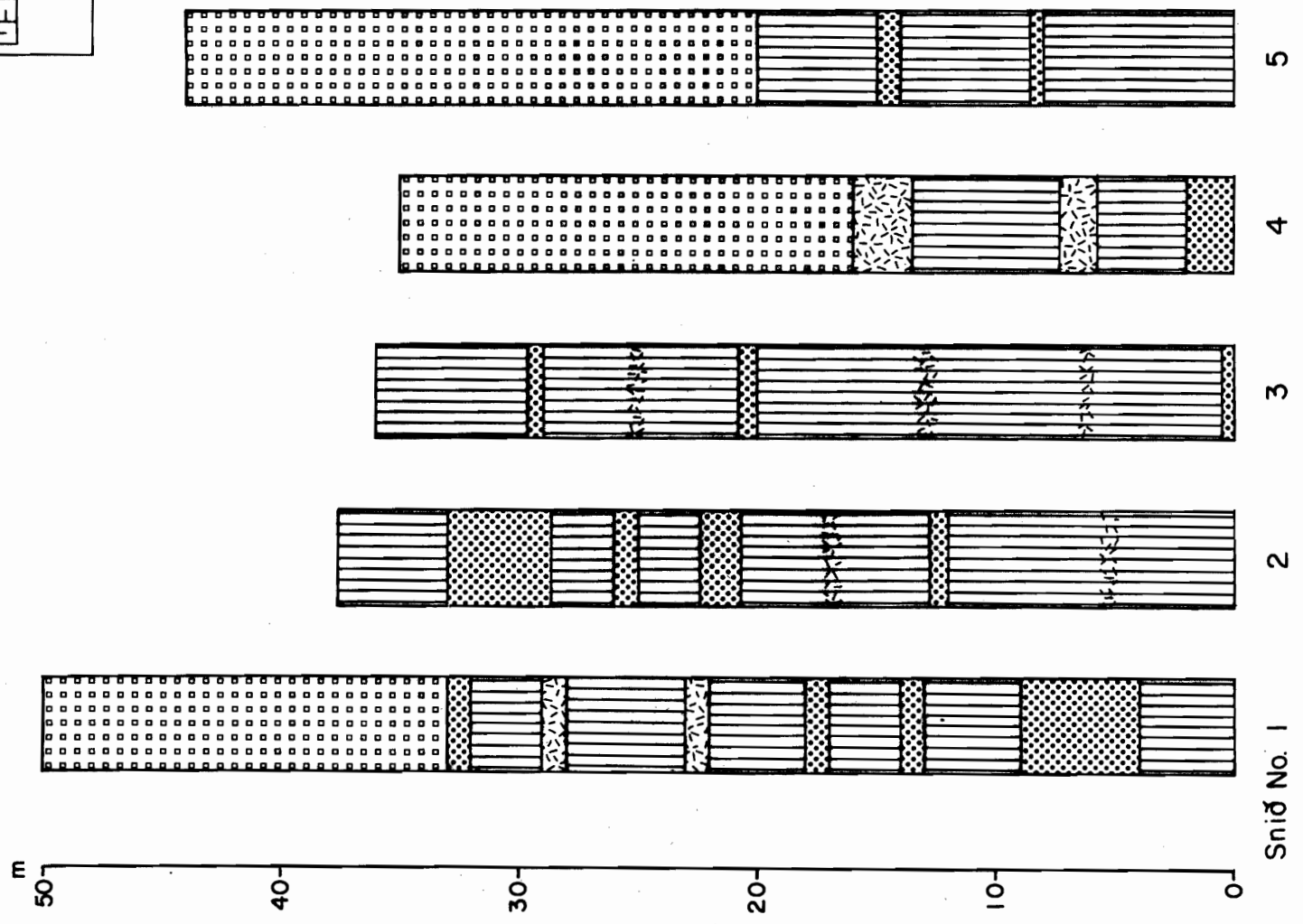
Villinganes
 Jarðlagasnið

Mynd 2

SKÝRINGAR

Hæðarskali er miðaður við árborð á hverjum stað
 Staðsetning sniða er sýnd á jarðfræðikorti

- Andesit
- Basalt
- Setlög
- Kargi og gjall



Snið No. 1

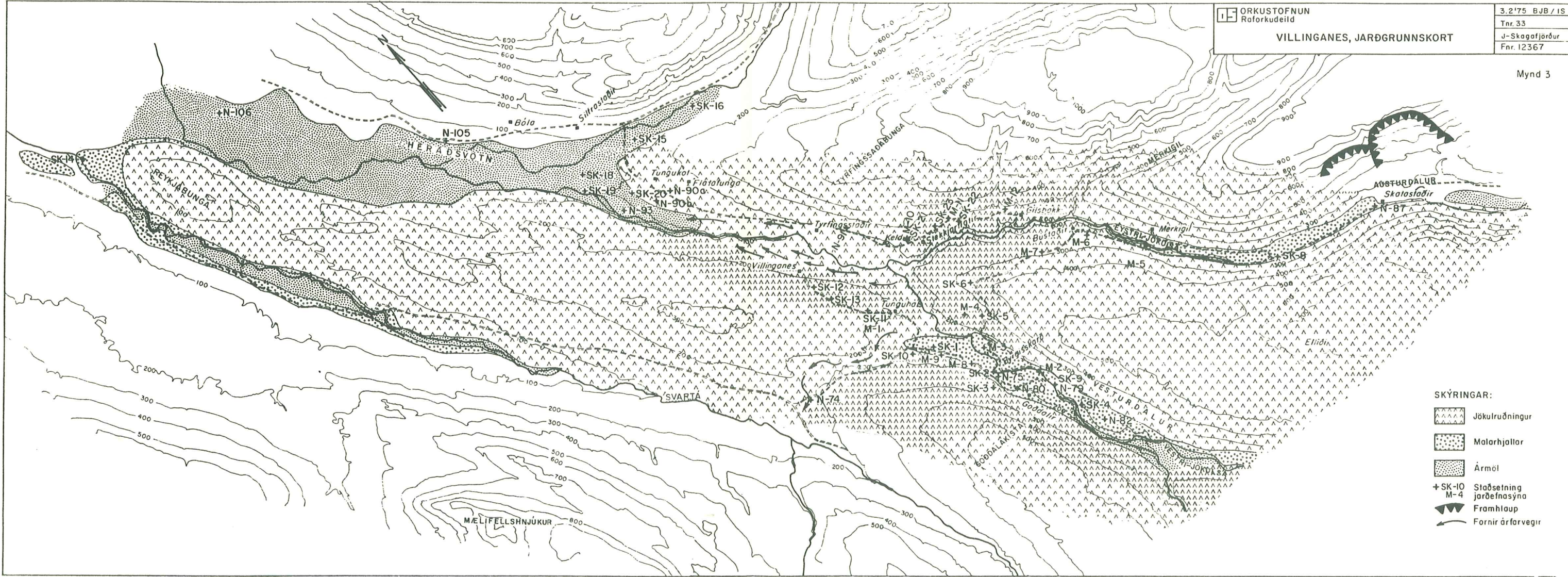
2

3

4

5

VILLINGANES, JARÐGRUNNSKORT



- SKÝRINGAR:
- Jökulruðningur
 - Malarhjallar
 - Ármöl
 - + SK-10
M-4
 - Framhlaup
 - Fornir árfarvegir