

Skúli Víkingss.  
81/01



ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

GREINARGERDASAFN

FLJÓTSDALSVIRKJUN  
BYGGINGAREFNISLEIT  
Skúli Víkingsson

SV-81/01

Janúar 1981



ORKUSTOFNUN  
RAFORKUDEILD

FLJÓTSDALSVIRKJUN  
BYGGINGAREFNISLEIT  
Skúli Víkingsson

SV-81/01

Janúar 1981

Efnisyfirlit

|  |   |
|--|---|
| 1. Eyjabakkastífla - kjarnaefni.....       | 1 |
| 1.2 Jökulruðningur við Bergkvísl.....      | 1 |
| 1.3 Jökulruðningur við Kofakvísl.....      | 2 |
| 1.4 Jökulberg.....                         | 2 |
| 1.5 Lónset í Eyjabakkalægðinni.....        | 3 |
| 2. Eyjabakkastífla - síuefni.....          | 3 |
| 2.1 Aurkeilur.....                         | 3 |
| 2.2 Jökulárset norðan Sauðafells.....      | 4 |
| 2.3 Árset við Kelduá austan Folavatns..... | 5 |
| 2.4 Aurar Jökulsár í Fljótsdal.....        | 5 |
| 3. Sauðárveita.....                        | 5 |
| 3.1 Sauðárvatnsstífla - kjarnaefni.....    | 5 |
| 3.2 Sauðárvatnsstífla - síuefni.....       | 6 |
| 3.3 Kelduárstífla.....                     | 7 |
| 4. Fljótsdalsheiði.....                    | 7 |
| 5. Fylliefni í steinsteypu.....            | 8 |
| 6. Framhaldsrannsóknir.....                | 8 |

Töflur og myndir

Tafla: Niðurstöður prófa á kjarnaefni

Fylgiskjöl 1-4: Berggreining ársetssýna og mat Rannsóknarstofnunar byggingariðnaðarins á gæðum þeirra til steypugerðar.

Mynd 1. Sáldurferlar sýna tekinn 1977

- 2. --- ---
- 3. --- 1979.
- 4. --- 1980.
- 5. --- 1980.
- 6. --- 1980.
- 7. Þjöppunarpróf - lektarpróf - sýni 8006.
- 8. Þjöppunarpróf - lektarpróf - sýni 8008.
- 9. Laus jarðlög á Eyjabökkum.
- 10. Kort yfir sýnatökustaði.

## BYGGINGAREFNISLEIT VEGNA FLJÓTSDALSVIRKJUNAR

### 1. EYJABAKKASTÍFLA - KJARNAEFNI

Áður hafa þeir Pálmi R. Pálmason og Sveinn Þorgrímsson (1978)\*) gert grein fyrir kjarnaefni (jökulruðningi) framan við Eyjabakkajökul, við Grábergshnjúka og við Hölkná. Þeir benda á vandkvæði sem verða myndu við vinnslu jökulgarðanna framan við Eyjabakkajökul vegna dauð-íss og þess hve efnið er misjafnt. Þó virðast sýni tekin ofan á görðunum (EY-11, EY-12, EY-A og EY-B á mynd ) frá 1890 gefa vonir um að þar sé nýtilegt efni að fá, en aftur á móti eru sýni tekin utan í görðunum sum siltsnauð (EY-1 á mynd ). Námur við Grábergshnjúka og Hölkná eru allfjarri stíflustæðinu, svo að aðaláherzla var lögð á það í sumar að finna eitthvert efni nær stíflustæðinu.

#### 1.2 Jökulruðningur við Bergkvísl

Þarna eru á um 700 m löngum kafla meðfram ánni opnur í jökulruðning, sem víðast er meira en 10 m þykkur en sums staðar ganga bergkollar upp í hann og þar er þykktin allt niður í 3,5 m. Magnið var í fyrstu áætlað út frá því að tengja beint milli þekktra punkta, þ. e. að þykktin færi jafnt og þétt minnkandi frá opnunum í ánni að útjöðrum ruðningsins. Með þessu móti verður rúmmálið u. þ. b. 160000 m<sup>3</sup> (67000 m<sup>2</sup>·2,4 m). Seinna voru gerðar nokkrar jarðsveiflumælingar og bentu þær til þess að ruðningurinn væri þykkari (eða milli 5 og 10 m þykkur á mestum hluta svæðisins (hljóðhraði 1,4 km/s). Þetta myndi gefa meira en 300000 m<sup>3</sup>.

Eitt sýni (8006) var tekið úr miðju þessa ruðnings. Athugun á staðnum benti ekki til þess að efnið væri mjög breytilegt frá einum stað til annars. Hins vegar ber að hafa í huga að einungis efsti hluti þessa þykka lags svo og neðri hlutinn í opnum við ána eru aðgengilegir. Hve þykkt lagið er og hvers eðlis það er neðantil er óvíst. Sýni 8006 var þjöppunar- og lektarprófað. Niðurstöður þeirra eru sýndar á mynd og töflu 1. Athygli vekur einkum mikil vatns-

---

\*) Pálmi R. Pálmason og Sveinn Þorgrímsson, 1978: Austurlandsvirkjun. Niðurstöður vettvangsfarar og forrannsóknar byggingarefna. Orkustofnun - Rafmagnsveitur ríkisins. OS-ROD 7807.

1981-01-31

drægni (W opt: 22,5%), lítil rúmpyngd ( $\gamma$ d hæsta gildi: 1,7 t/m<sup>3</sup>) og lítil lekt (K lægsta gildi: 10<sup>-7</sup> cm/s). Þessi gildi eru töluvert frábrugðin því sem algengast er í jökulruðningi. Skýringar eru enn litlar á þessu en við lauslega athugun á sandhluta úr sýninu virtist mestur hluti hans vera ljós vikur. Þessi afbrigðilegu gildi valda því að þetta efni þarfnast meiri sýnatöku og prófana. Þríásapróf var framkvæmt á sýni 8006 og eru helztu niðurstöður Jóns Skúla-sonar birtar í töflu 1.

### 1.3 Jökulruðningur við Kofakvísl

Þarna er nokkuð um jökulruðning, en flókin jarðlagaskipan, veðrað jökulberg og jarðskrið valda því að ekki vannst tími til að meta útbreiðslu nægilega vel. Hljóðhraðamælingar gefa ekki tilefni til að búast við miklu magni. Lauslegt mat hljóðar upp á 20000-40000 m<sup>3</sup>. Sýni 8008 var tekið úr þessum ruðningi. Það er fremur fínefnisnautt - 16,5%, en nægilega þétt í kjarna sbr. niðurstöður þjöppunar- og lektarmælinga á mynd . Austan Kofakvísar er nokkuð um veðrað jökulberg, sem líklega er nothæft sem kjarnaefni, en vafamál hvort borgar sig að vinna hann, sbr. síðar um jökulberg. Sýni 8009 er úr þessu veðraða jökulbergi.

### 1.4 Jökulberg

Jökulberg er allvíða á virkjunarsvæðinu. Sýni 8003 (úr sunnanverðu Laugarfelli), 8009 (við Kofakvísl), 8017 (milli Langavatns og Eyrarselsvatns), 7913 (Kelduárveita), 7914 (Sauðárveita) og 7915 (Sauðárveita) eru úr veðruðu jökulbergi. Sáldurferlar þessara sýna líkjast sáldurferlum jökulruðnings og virðist þetta vera nothæft efni í kjarna. Hins vegar er mjög lítið magn á hverjum stað af svo rækilega veðruðu efni. Yfirleitt eru þetta bungur innan við 100 m í þvermál og oftast hægt að grafa um 1 m niður með traktorsgröfu. Bungurnar eru sums staðar einar sér en annars staðar í þyrpingum og þá skammt á milli. Sums staðar virðist fínefni hafa skolazt úr. Könnun þessa efnis er afar seinleg og hefur því setið á hakanum. Efni af þessu tagi þarf að nota í kjarna stíflu við Sauðárvatn og aðra í Kelduá. Nánar verður vikið að þessum stöðum hér á eftir (sjá Sauðárveita). — Ekki er þekkt hvernig jökulbergið vinnst neðan við veðrunarskánina og á þeim stöðum þar sem slíka skán vantar. Óveðrað jökulberg er að öllum líkindum ónothæft í kjarna. Þessi lög eru

1981-01-31

flest meira en milljón ára gömul og hafa harðnað svo að í opnum brotna basaltmolarnir oft engu síður en millimassinn. Óvissa ríkir sem sagt um þann hluta jökulbergsins, sem kann að vera að einhverju leyti veðraður, en er ótækur með traktorsgröfu. — Á Eyjabakkasvæðinu kemur varla til greina að nota jökulberg í stíflukjarna, nema e. t. v. jökulberg við Kofakvísl með jökulruðningi af sama svæði.

### 1.5 Lónset í Eyjabakkalægðinni

Víða á Eyjabökkum meðfram Jökulsá verður vart við bláleitt sendið silt. Það virðist hafa sett til í lóni, sem eitt sinn stóð þar sem nú heita Eyjar og Eyjabakkar, og alveg norður að Snæfellsnesi. Þar sem Jökulsá rennur út úr Eyjabakkalægðinni eru ýmis merki um árrennsli upp í 650 m hæð. Virðist áin hafa runnið mjög breið út úr Eyjabakkalægðinni en síðan skorið sér þrengri farveg niður í 644 m hæð. Set úr þessu lóni hefur ennþá lítið verið athugað, svo að ekki er vitað hve mikið efni hér er um að ræða né heldur hve hvar gerðar. Eitt sýni var tekið úr bakka nálægt útfallinu (8005) og annað úr ánni við stíflu-  
staðið (8012). Í fyrnefnda sýninu er töluverður hluti efnisins áfok að uppruna. Síðarnefnda sýnið er lónset sem Jökulsá hefur skolað siltið úr. Líklegt er að mestur hluti lónsetsins sé siltríkari en 8005. Þetta efni kemur til álita sem kjarnaefni í Eyjabakkastíflu. Ókostir þess eru einkum þeir að það er fremur einkorna, liggur allt undir grunnvatnsfleti og víðast hulið öðrum jarðlögum, s. s. mýr-  
jarðvegi í Eyjum og víðar, og líklega einhverju af árskoluðu efni í farvegum Jökulsár. Augljós kostur er hins vegar nálægð við stíflu-  
staðið.

Lónset hefur fundizt víðar á virkjunarsvæðinu, en hvergi svo nálægt þeim mannvirkjum sem nú eru fyrirhuguð að ástæða sé til að ræða það frekar hér, en sáldurferill eins sýnis af Múla (7916, við Öngulvatn) er birtur hér.

## 2. EYJABAKKASTÍFLA - SÍUEFNI

### 2.1 Aurkeilur

Aurkeilur eru víða á Eyjabakkasvæðinu og er þar um feiknamikið efni að ræða. Sáldurferill eins sýnis er birtur í skýrslu Pálma og Sveins (1978). Þetta sýni (EY-4 á mynd ) er úr brattri keilu úr Snæfelli, og er allt of gróft fyrir síu. Í sumar voru tekin sýni úr tveim keilum - þ. e. keilu Bergkvíslar og keilu Þjófagilsár.

1981-01-31

Þessar keilur eru báðar fremur hallalitlar og því von á finna efni en í bröttu keilunum úr Snæfelli. Sýnið úr Bergkvíslarkeilunni (8007) er mjög dæmigert fyrir slíkt efni. Mest er af grófustu flokkunum, en síðan smám saman minna í finni sáldurflokkum (íbjúgur ferill). Þetta sýni fellur utan við síumörk miðað við jökulruðning frá Bergkvísl. Þetta sýni er tekið yzt í keilunni, en ofar er efnið grófara. Keila Þjófagilsár er gróf ofan til en neðar verður efnið smám saman fíngerðara og um leið verður keilan grónari. Sýni 8002 var tekið yzt í keilunni. Eins og fram kemur á sáldurferlinum er hann tvítoppa (bimodal). Þetta stafar af íblöndun meðalgrófs sands úr Jökulsá, en hún hefur flætt yfir þennan yzta hluta keilunnar. Sýni voru ekki tekin ofar í keilunni, enda sýndu foldarmælingar að grófhluti (>32 mm) reyndist vera 22% um miðbik keilunnar og 5% neðar.

Það virðist ljóst að aurkeiluefni verður ekki nýtt í síu nema þá með blöndun annarra efna. Ef farið verður út í blöndun, hafa keilurnar þann kost að kornastærð og -dreifing er mjög kerfisbundin.

Við Hafurskvísl eru tvær litlar keilur. Þær hafa myndast á svipaðan hátt og keilurnar í Sanddalsmynni (Pálmi og Sveinn (1978); og mynd ) þ. e. við jökuljaðar í Ísaldarlok. Eitt sýni (8004) er úr innri (syðri) keilunni. Áætlað er að allt efnið sé um 200000 m<sup>3</sup>, en hvergi nærri allt það magn er nýtilegt í síu. Þriðjungur þessa magns er nyrðri keilan, sem er af venjulegri aurkeilugerð og allt of gróf fyrir síu, en í syðri keilunni er efnið mjög misjafnt frá einum stað til annars - allt frá nær hreinum sandi yzt og upp í grófmöl og smásteina efst.

Árset er mjög fátítt á svæðinu milli Eyjabakka Kelduár og Fola- vatns. Eitt sýni var tekið úr árseti við drög Kofakvíslar. Rúmmál var áætlað 30-40000 m<sup>3</sup>, og hefur ekki fundizt meira á einum stað á þessum slóðum.

## 2.2 Jökulárset norðan Sauðafells

Miðað við þær síukröfur sem tíðkæzt hafa, er bezta síuefni að fá úr lítt skoluðu jökulárseti (miðað við jökulruðning í kjarna), þ. e. þar sem fínefni hefur skolazt úr upphaflegu jökulurðinni en korna- dreifing að öðru leyti mikil. Slíkt efni er ekki að hafa neins staðar í námunda við Eyjabakkastífluna. Jökull sá sem síðast fór yfir Hraun, Eyjabakka og Fljótsdalsheið var mjög hreinn og skildi nær ekkert laust efni eftir sig. Leysingarvatnið skolaði því efnið mjög ræki-

1981-01-31

lega og ásabútar, sem fundizt hafa austan Eyjabakka eru úr nær hreinni möl. Vestan við línuna Sauðafell-Þrælaháls skiptir alveg um. Þar er víða mikið af jökulruðningi og jökulárseti. Pálmi og Sveinn tóku mörg sýni úr jökulárseti norðvestan við Sauðafell. Í sumar var framhald þessarar myndunar norðan Sauðafells kannað. Þar eru um 200000 m<sup>3</sup> af jökulárseti. Tvö sýni (8015 og 8016) voru tekin úr þessu seti. Bæði falla að verulegu leyti utan síumarka (fyrir jökulruðning), en hvort á sinn hátt. Þessi tvö sýni gefa að sjálfsögðu takmarkaða mynd af setinu, en gefa til kynna að það sé breytilegt frá einum stað til annars, eins og Pálmi og Sveinn benda reyndar á um þann hluta setsins sem þeir athuguðu.

### 2.3 Árset við Kelduá austan Folavatns

Þetta set könnuðu þeir Pálmi og Sveinn og birta marga sáldurferla sýna. Efnið er breytilegt frá einum stað til annars og einnig í sniðum. Á mynd eru sýndir 2 ferlar þessara sýna (EY-9 og EY-11). Önnur sýni úr þessu seti falla milli þeirra. Sýni EY-9 fellur innan síumarka miðað við sýni 8006 en EY-11 utan við. Líklega má fá nægilegt magn síuefnis í Eyjabakkastíflu úr þessu seti.

### 2.4 Aurar Jökulsár í Fljótsdal

Pálmi og Sveinn birta 2 sáldurferla ársets Jökulsár (EY-5 og EY-6). Þessi sýni voru tekin innarlega á aurunum vestan Eyjafells. Þau falla aðeins utan við síumörk miðað við sýni 8006, eru of gróf. Norðan Eyjafells má búast við að meira sé af fínu efni þar sem áin hefur að öllum líkindum eitt sinn runnið út í lón.

## 3. SAUÐÁRVEITA

### 3.1 Sauðárvatnsstífla - kjarnaefni

Þar sem skurðinum úr Sauðárvatni er ætlað að opnast til vesturs tekur við lægð sem Grjótá rennur um. Úr hallalítlum hlíðunum hefur runnið frostveðrað efni í ótal jarðskriðstungum. Frostveðrun og jarðskrið er að vísu víðast mikið á þessum slóðum en í fyrrnefndri lægð hefur óvenju mikið safnast saman þannig að t.d. hverfa brotalínur á þessu svæði, en eru allajafna greinilegar á Hrauni. Gerð hins frostveðraða efnis fer að sjálfsögðu mest eftir upphafsberginu. Ríkjandi berg á þessu svæði er móberg af ýmsu tagi. Þegar þetta var



1981-01-31

fyrst athugað 1979 var talið að þarna væri jökulruðningur í miklum mæli, en við nánari athugun varð ljóst að það sem virtist vera jökulruðningur var í raun veðrað jökulberg. Jökulberg er að uppruna jökulruðningur og við veðrun fær það svipaða eiginleika og hann, en munurinn er hins vegar sá að alltaf er mjög lítið af veðruðu jökulbergi á hverjum stað, þótt stundum sé skammt á milli staða. (Sjá um jökulberg hér að framan). Í fyrrnefndri lögð hafa verið tekin 2 sýni úr veðruðu jökulbergi (7914 og 7915). Sáldurferlar þeirra benda til þess að þetta sé nýtílegt í stíflukjarna ef hægt er að ná nógu miklu af því. Við jarðskriðið hefur það safnast saman og að því leyti fýsilegra til vinnslu, en á hinn bóginn hefur það líklega blandast öðrum efnum (aðallega veðruðu móbergi), sem veldur því að það verður breytilegt frá einum stað til annars.

Ef nýta á veðraða jökulbergið í kjarna kostar það nokkuð ýtarlega könnun og leit því að lítið magn er á hverjum stað, aðeins nokkur þúsund m<sup>3</sup>, þannig að í 18000 m<sup>3</sup> kjarna Sauðárvatnsstíflu gæti þurft að sækja efni á 3-6 staði. Slík snöp verða sjálfsagt ekki vinsæl en um annað kjarnaefni er ekki að ræða nema í mikilli fjarlægð. Hlíðin austan Sauðárvatns er að mestu ókönnuð. Þó er vitað með nokkurri vissu að þar er ekkert laust efni að hafa nema veðraðan berggrunn. Þar þyrfti því að leita að veðruðu jökulbergi.

### 3.2 Sauðárvatnsstífla - síuefni

Eyrar eru víða meðfram ám í nágrenni Sauðárvatns. Þar er nærtækust óseyri sú sem gengur út í vatnið og eyrarar upp af henni. Eyrarnar eru grýttar. Mest ber á u. þ. b. hnefastórum basaltmolum úr breksíu eða öðru móbergi en innanum eru stórir basalhnullungar og stórgrýti. Í óseyrinni er fínkornaðra efni, og ber mest á fín möl og meðalgrófri möl. Sandur (<2 mm  $\phi$ ) er innan við 10% skv. ágizkun á staðnum. Vestan óseyrarinnar er sandströnd úr meðalgrófum til grófum sandi og sums staðar möl, en úti í vatninu er fínsandur og ofan fjörुकambs er fok með fínsandi. Sléttlendið ofan kambinsins er allt úr svipuðu efni, en bæði á því og á óseyrinni eru frostlyft basaltbjörg á stangli. Efni á þessum stað er lítið og að öllum líkindum ónothæft í síu. Mestu áreyrar í nágrenni Sauðárvatns eru 4 km neðan vatnsins meðfram Ytri-Sauða. Þar hafa lítið verið kannaðar ennþá.

1981-01-31

### 3.3 Kelduárstífla

Kjarnaefni í þessa stíflu (sem á að rísa skammt neðan ármóta Kelduár og Hellukvíslar) má fá úr veðruðu jökulbergi. Jökulberg er á allmiklum kafla í hliðinni austan stíflunnar og norðan Hellukvíslar og svo á skurðleiðinni u. þ. b. 1 km vestan stíflunnar. Líklegast má skrapa saman nægu magni af veðruðu jökulbergi í kjarna stíflunnar. Eitt sýni var tekið vestan Kelduár (7913).

Síuefni í Kelduárstíflu yrði annaðhvort sótt í eyrarnar með Kelduá austan Fólavats eða í eyrarnar með Kelduá u. þ. b. 3 km ofan stíflu. Fyrirnefndu eyrarnar hafa verið ýtarlega kannaðar (sjá bls. 5), en enn hafa engin sýni verið tekin úr efri eyrunum. Þær eru fínkornaðar, a. m. k. norðan til. Þar er grófasta efni á yfirborði meðalgróf mól og efnið siltblandað og líklega of fínt í síu. Norður frá eyrunum er töluvert af gömlu jökulárseti í hjöllum og virðist fremur gróft (fínsandsnautt). Allar líkur eru þó á því að finna megi nægilega mikið af nýtilegu síuefni í minna en 4 km fjarlægð frá stíflunni.

### 4. FLJÓTSDALSHÉIÐI

Þarna hefur efni verið athugað áður meðfram Hölkná annars vegar (Pálmi og Sveinn, 1978) og hins vegar í nágrenni Gilsárvatnsmiðlunar og inntaks vegna Bessastaðaárvirkjunar. Í sumar var því farið um heiðina sunnan fyrirhugaðrar Kvíslarveitu og austan Hölknár og kannað hvort þar væri eitthvert nýtilegt efni til stíflugerðar. Svo reyndist ekki vera. Það sem stendur upp úr mýrum heiðarinnar eru veðruð klapparholt. Við Laugará er nokkuð um árset, en það er fremur vel flokkað, efnisnámur litlar og misjafnar. Sýni 8010, 8013 og 8014 eru úr þessum lögum. Vestar er svo jökulárset norðan Sauðafells, sem sagt er frá hér að framan (sjá bls. 4). Veðrað jökulberg og völuberg er á nokkrum stöðum á eða nálægt skurðleið Eyjabakkaskurðar og var þetta efni uppistaðan í því sem notað var í veginn á heiðinni síðastliðið sumar. Eitt sýni (8017) var tekið úr veðruðu jökulbergi skammt sunnan Eyrarselsvatns. Þetta efni er svo lítið að varla getur borgað sig að nýta það, þar sem nothæft efni er í stórum stíl í viðráðanlegri fjarlægð.

Kjarnaefni í stíflur í Laugará verður líklega að sækja að Hölkná og síuefni annaðhvort að Sauðafelli eða að blanda grófefni saman við sand sem er á staðnum.

1981-01-31

#### 5. FYLLIEFNI Í STEINSTEYPU

Sýni úr árseti sem tekin voru í sumar voru flest berggreind á Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins með tilliti til nota sem fylliefni í steinsteypu. Umsögn Hákonar Ólafssonar fylgir hér með. Það er sameiginlegt öllum þessum sýnum að mikið er af molum úr setbergi (þ. m. t. móbergi) og fúnu basalti, sem gerir þetta ónothæft í steypu. Eins og fram kemur í umsögn Hákonar er sýni 8007 það eina sem til greina kemur. Þetta sýni er úr aurkeilu Bergkvíslar. Skárstu sýni sem tekin voru 1977 eru EY-5 og EY-6 af aurum Jökulsár og er reyndar hlutfall setbergs og fúins basalts lægra í þeim en í 8007 (7% og 5% á móti 12%). Mikið er af líparíti í 8007 og eitthvað af því í EY-5 og EY-6 og gæti því alkalívirgni valdið því að þetta efni sé ónothæft í steypu.

#### 6. FRAMHALDSRANNSÓKNIR

Næsta sumar þyrfti að rannsaka Bergkvíslarnámuna betur og þá helst með borunum og sýnatöku til að sjá hve þykkt nothæft efni er. Jökulgarðar frá 1890 framan við Eyjabakkajökul þarfnast nánari könnunar. Þar er einkum um að ræða útbreiðslu dauðíss, dýpi niður á dauðís og sýnataka og mät á magni nýtilegs og aðgengilegs efnis. Kanna þarf lónset á Eyjabökkum og taka af því sýni.

Eins og áður er fram tekið má líklega fá nægilegt magn efnis í síu Eyjabakkastíflu úr árseti við Kelduá, en kanna þarf eyrar Jökulsár nánar.

Kanna þarf veðraða jökulbergið við Grjótá (vegna stíflu við Sauðárvatn) með aðstoð traktorsgröfu og ákvarða magn þess og útbreiðslu. Auk þess þarf að athuga hvort eitthvað sé af veðruðu jökulbergi austan Sauðárvatns í námunda við stífluna. Árset við Ytri-Sauða þarf að kanna með það fyrir augum að nota það í síu.

TAFLA 1

|  | Sýni 8006 | Sýni 8008 |
|--|-----------|-----------|
| Fínefnishlutfall [%]                               | 30,8      | 16,7      |
| Kornarúþþyngd $\gamma_k$ [t/m <sup>3</sup> ]       | 2,85      | 2,86      |
| $W_{opt}$ [%]                                      | 22,5      | 15,8      |
| Hæsta þurr rúþþyngd $\gamma_d$ [t/m <sup>3</sup> ] | 1,70      | 1,94      |
| Minnst lekt $k$ [cm/s]                             | $10^{-7}$ | $10^{-6}$ |
| Núningshorn - virkt $\phi$ [°]                     | 40        |           |
| Samloðun - virk $C'$ [t/m <sup>2</sup> ]           | 0         |           |
| Samþjöppunarstuðull $C_v$ [cm <sup>2</sup> /mín.]  | 0,15      |           |

RANNSÓKNASTOFNUN BYGGINGARÍÐNADARINS  
KELDNAHOLTÍ - REYKJAVÍK  
SÍMI 03200  
NAFNBR. 720A-0218

RANNSÓKN NR. RR HBO/918  
VIÐBÓT

Reykjavík 20. jan. 19 81

Nafn greiðanda Orkustofnun  
Heimilisfang 6901-3058  
Nafn umfjandanda Grensásvegi 9 105 REYKJAVÍK.  
Staðnúmer Skúli Víkingsson  
Altit Fljótaldalvirkjun  
Kannakortnúmer Almenna Verkræðistofan c/o Jón Skúlason  
Uppþingir frá vottanda jarðsýni  
Kornakúrfa og fleira

Éf. 8029 - AVI271020

BYGGINGARANNSÓKNIR

| Sýni nr. | Magn setbergs og/eða<br>fúins basalts (%) |
|----------|---|
| 4        | 29  |
| 7        | 12  |
| 10       | 33  |
| 11       | 24  |
| 13       | 29  |
| 14       | 21  |

Ofanefndar bergtegundir eru ómskilegar í steypu, sérstaklega ef hún á að vera veðrunarþolin, þar eð þær eru bæði veikar og rakadragar. Af þessum sökum virðast öll efnin að undanskildu efni nr. 7 vera hægri til steypugerðar í það minnsta ein sér, enda vantar einnig í þau meiri mál. Sýni nr. 7 virðist vera það eina, sem til greina kemur, en sáldurferill þessa sýnis er heppilegur með u.þ.b. 60% mál og 40% sand. Þetta sýni þyrfti því að prófa frekar með prófsteypu og veðrunarþolsprófun til þess að kanna gæði þess til steypugerðar.

INNGANGUR

Í nóvember s.l. var yður send skýrsla með niðurstöðum á sáldurferli ýmissa jarðvegsefna, sem til greina koma varðandi byggingu Fljótsdalsvirkjunar.

Í framhaldi þessarar skýrslu var óskað eftir berggreiningu á nokkrum sýnanna og mati á gæðum þeirra til steypugerðar.

RANNSÓKN

Á meðfylgjandi eyðublaðum má sjá berggreiningu sýna nr. 4, 7, 10, 11, 13 og 14. Öll þessi sýni innihalda verulegt magn af setbergi og/eða fínu basalti eins og eftirfarandi samantekt ber með sér:

Virðingarfyllt,

*Hákon Ólafsson*  
Hákon Ólafsson

yfirverkfr.

/sp



Rannsóknastofnun  
byggingarfræðis

BERGREINING



Rannsóknastofnun  
byggingarfræðis

BERGREINING

Fyrir: Orkustofnun  
Vegna: Fljótisdalsvirkjunar  
Sendandi: Skúli Víkingsson  
Náma - heiti: Sýni nr. 4

Rannsókn nr.: H80/918  
Dagsetning: 80-12-29  
Framkv. af: SS  
Náma nr.:

Fyrir: Orkustofnun  
Vegna: Fljótisdalsvirkjunar  
Sendandi: Skúli Víkingsson  
Náma - heiti: Sýni nr. 7

Rannsókn nr.: H80/918  
Dagsetning: 80-12-29  
Framkv. af: SS  
Náma nr.:

| Bergtafning og bergflokkun — Kornastærðir: 4,75 - 9,5 mm |  | St.       | Magn |
|--|--|-----------|------|
| Tegund — gerð — afbrigði                                 |  | Berg ein. | %    |
| Basalt - ferskt - þétt                                   |  | 73        | 25   |
| Basalt - ferskt - blöðrótt                               |  | 18        | 6    |
| Basalt - ummyndað  |  | 22        | 8    |
| Basalt - fúio  |  | 9         | 3    |
| Basalt - gjall   |  | 35        | 12   |
| Líparít  |  | 57        | 19   |
| Móberg   |  | 78        | 26   |
| Basalt - gler  |  | 3         | 1    |
|  |  | 295       | 100  |

AV11792000

Almenn greining:

Kornin eru:

- Brein
- Brúnamáð
- Kúðisk

Umsögn:

- STEINSTEYPU  MALBÍK  OLJUMÓL
- BURDARLAG  SLITLAG  PÜSSNINGU

| Bergtafning og bergflokkun — Kornastærðir: 4,75 - 9,5 mm |  | St.       | Magn |
|--|--|-----------|------|
| Tegund — gerð — afbrigði                                 |  | Berg ein. | %    |
| Basalt - ferskt - þétt                                   |  | 194       | 31   |
| Basalt - ummyndað - þétt                                 |  | 214       | 35   |
| Basalt - fúio  |  | 24        | 4    |
| Basalt - gler  |  | 12        | 2    |
| Líparít  |  | 120       | 20   |
| Móberg   |  | 53        | 8    |
|  |  | 617       | 100  |

AV11792000

Almenn greining:

Kornin eru:

- Fínefnasmuró
- Brúnamáð
- Kúðisk

Umsögn:

- STEINSTEYPU  MALBÍK  OLJUMÓL
- BURDARLAG  SLITLAG  PÜSSNINGU



BERGGREINING



BERGGREINING

Fyrir: Orkustofnun  
 Vegna: Fljótsdalsvirkjunar  
 Sendandi: Skúli Víkingsson  
 Náma - heiti: Sýni nr. 10

Rannsókn nr.: H80/918  
 Dagssetning: 80-12-29  
 Framkv. af: SS  
 Náma nr.: no. 10

| Bergtalning og bergflokkun — Kornastærðir: 4,75 - 9,5 mm | St.       | Magn |
|--|-----------|------|
| Tegund — gerð — afbrigði                                 | Berg ein. | %    |
| Basalt - ferskt - þétt                                   | 125       | 36   |
| Basalt - ferskt - blöðrótt                               | 13        | 4    |
| Basalt - ummyndað  | 54        | 16   |
| Basalt - gjall   | 27        | 8    |
| Líparít  | 10        | 3    |
| Setberg (móberg og jökulberg)                            | 114       | 33   |
|  | 343       | 100  |

AV11792000

Almenn greining:

Kornin eru:  
 - Hreín  
 - Brúnamað  
 - Kúbiak

Umsógn:

- STEINSTEYPU  MALBÍK  OLJUMÖL  PÜSSNINGU  BURÐARLAG  SLITLAG

Fyrir: Orkustofnun  
 Vegna: Fljótsdalsvirkjunar  
 Sendandi: Skúli Víkingsson  
 Náma - heiti: Sýni nr. 11

Rannsókn nr.: H80/918  
 Dagssetning: 80-12-30  
 Framkv. af: SS  
 Náma nr.: no. 11

| Bergtalning og bergflokkun — Kornastærðir: 4,75 - 9,5 mm | St.       | Magn |
|--|-----------|------|
| Tegund — gerð — afbrigði                                 | Berg ein. | %    |
| Basalt - ferskt - þétt                                   | 78        | 58   |
| Basalt - ferskt - blöðrótt                               | 11        | 8    |
| Basalt - ummyndað  | 11        | 8    |
| Basalt - gler  | 2         | 2    |
| Móberg   | 33        | 24   |
|  | 135       | 100  |

AV11792000

Almenn greining:

Kornin eru:  
 - Fínefnasmurð  
 - Brúnamað  
 - Kúbiak

Umsógn:

- STEINSTEYPU  MALBÍK  OLJUMÖL  PÜSSNINGU  BURÐARLAG  SLITLAG



BERGGREINING



BERGGREINING

Fyrir: Orkustofnun  
 Vegna: Fljótsdalsvirkjunar  
 Sendandi: Skúli Víkingsson  
 Náma - heiti: Sýni nr. 13

Rannsókn nr.: H80/918  
 Dagscuning: 80-12-30  
 Framkv. af: SS  
 Náma nr.:

Fyrir: Orkustofnun  
 Vegna: Fljótsdalsvirkjunar  
 Sendandi: Skúli Víkingsson  
 Náma - heiti: Sýni nr. 14

Rannsókn nr.: H80/918  
 Dagscuning: 80-12-30  
 Framkv. af: SS  
 Náma nr.:

| Bergtalning og bergflokkun — Kornastærðir: 4,75 - 9,5 mm |  | St.       | Magn |
|--|--|-----------|------|
| Tegund — gerð — afbrigði                                 |  | Berg ein. | %    |
| Basalt - ferskt - þétt                                   |  | 31        | 30   |
| Basalt - ferskt - blöðrótt                               |  | 25        | 25   |
| Basalt - ummyndað  |  | 11        | 11   |
| Líparít  |  | 5         | 5    |
| Setberg  |  | 30        | 29   |
|  |  | 102       | 100  |

AV11762000

Almenn greining:

Kornin eru:

- Hrein
- Brúnámáð
- Kúbísk

Ath.: Sýnið er að mestu mun finna efni en 4,75 mm (sandur)

Umsögn:

- STEINSTEYPU
- BURDARLAG
- MALRIK
- SLITLAG
- OLJUMÖL
- PÚSSNINGU

| Bergtalning og bergflokkun — Kornastærðir: 4,75 - 9,5 mm |  | St.       | Magn |
|--|--|-----------|------|
| Tegund — gerð — afbrigði                                 |  | Berg ein. | %    |
| Basalt - ferskt - þétt                                   |  | 56        | 33   |
| Basalt - ferskt - blöðrótt                               |  | 12        | 7    |
| Basalt - ummyndað  |  | 14        | 8    |
| Basalt - gjall   |  | 50        | 29   |
| Líparít  |  | 3         | 2    |
| Setberg  |  | 36        | 21   |
|  |  | 171       | 100  |

AV11762000

Almenn greining:

Kornin eru:

- Hrein
- Brúnámáð
- Kúbísk

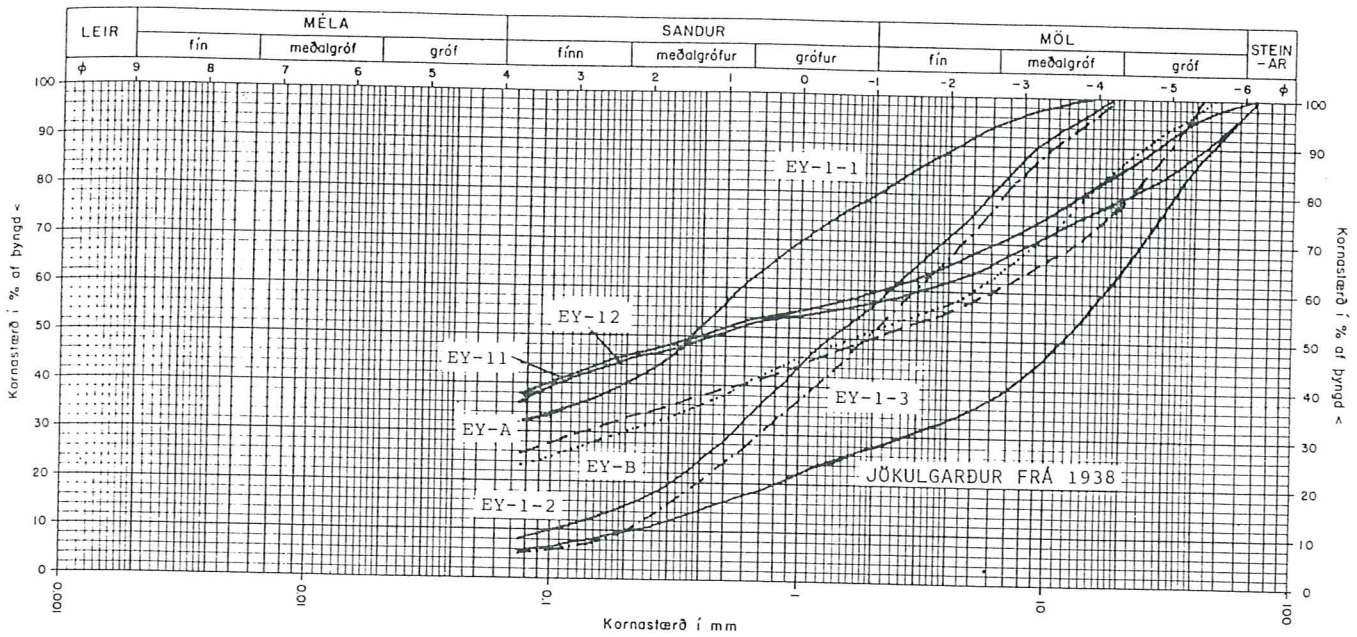
Leir situr í holubotnum

Umsögn:

- STEINSTEYPU
- BURDARLAG
- MALRIK
- SLITLAG
- OLJUMÖL
- PÚSSNINGU



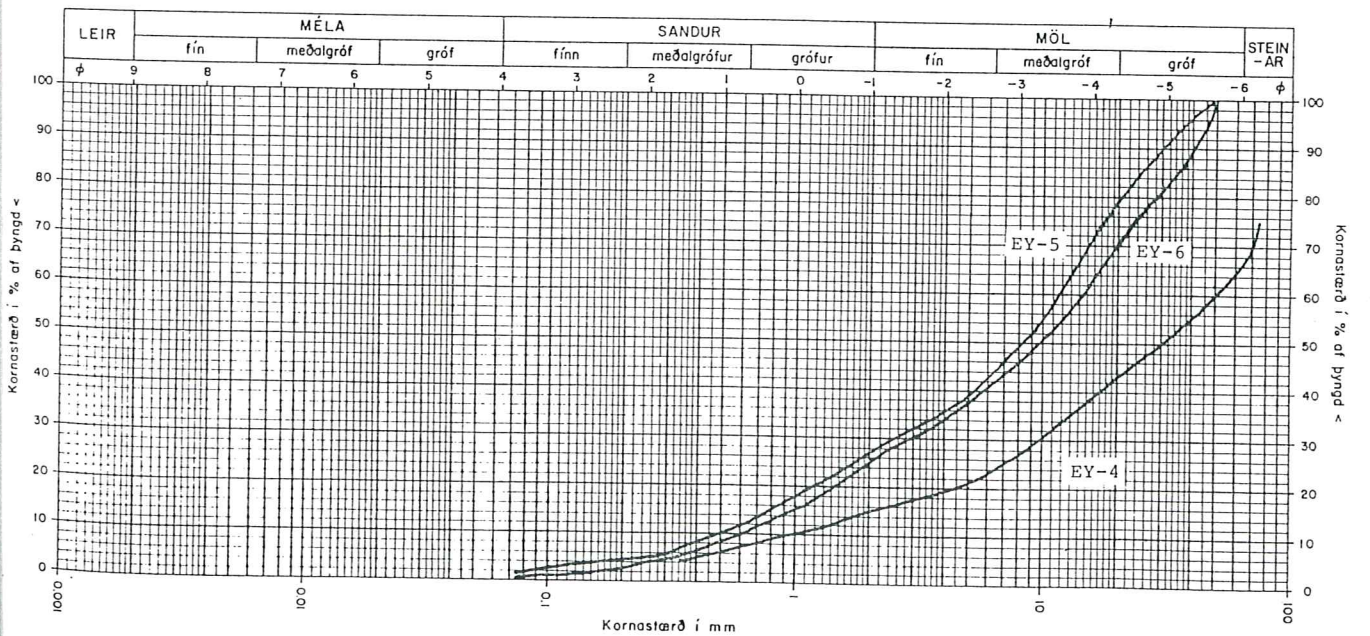
SÝNI TEKIN 1977, ÁÐUR BIRT Í: PÁLMI R. PÁLMASSON OG SVEINN ÞORGRÍMSSON, 1978, OS-ROD-7807.



ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

SÝNI TEKIN Í JÖKULGÖRDUM VIÐ EYJABAKKA. ÖLL SÝNIN ERU ÚR JÖKULGÖRDUM FRÁ 1890 NEMA EITT SEM ER ÚR GÖRDUM FRÁ 1938. SÝNI EY-1 TEKIN UTAN Í GARDI NEDANVERÐUM.

Skjal 1977 SV 14/78/4 B-jm T-448 F-1610B

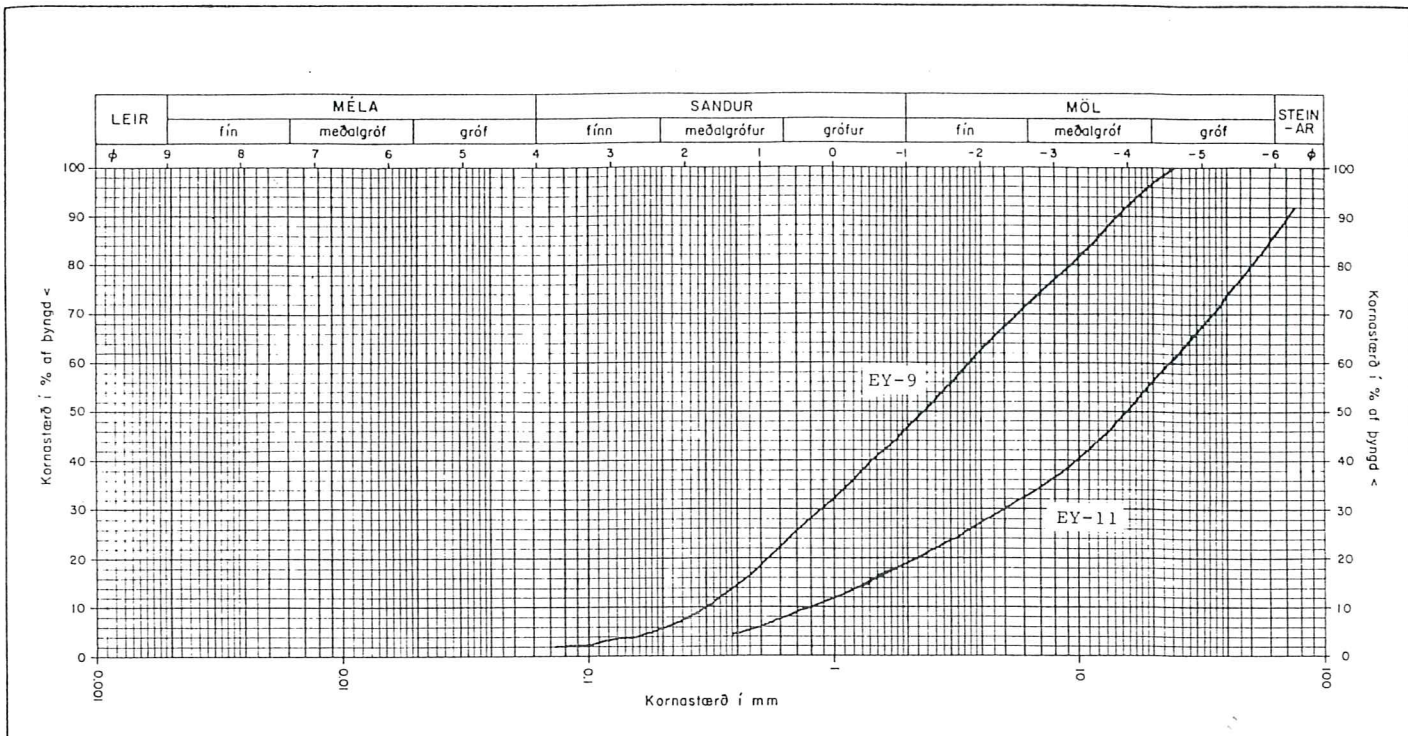


ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

EY-4: AURKEILA ÚR SNÆFELLI  
EY-5 OG EY-6: AURAR JÖKULSÁR

Skjal 1977 SV 14/78/4 B-jm T-448 F-1610B

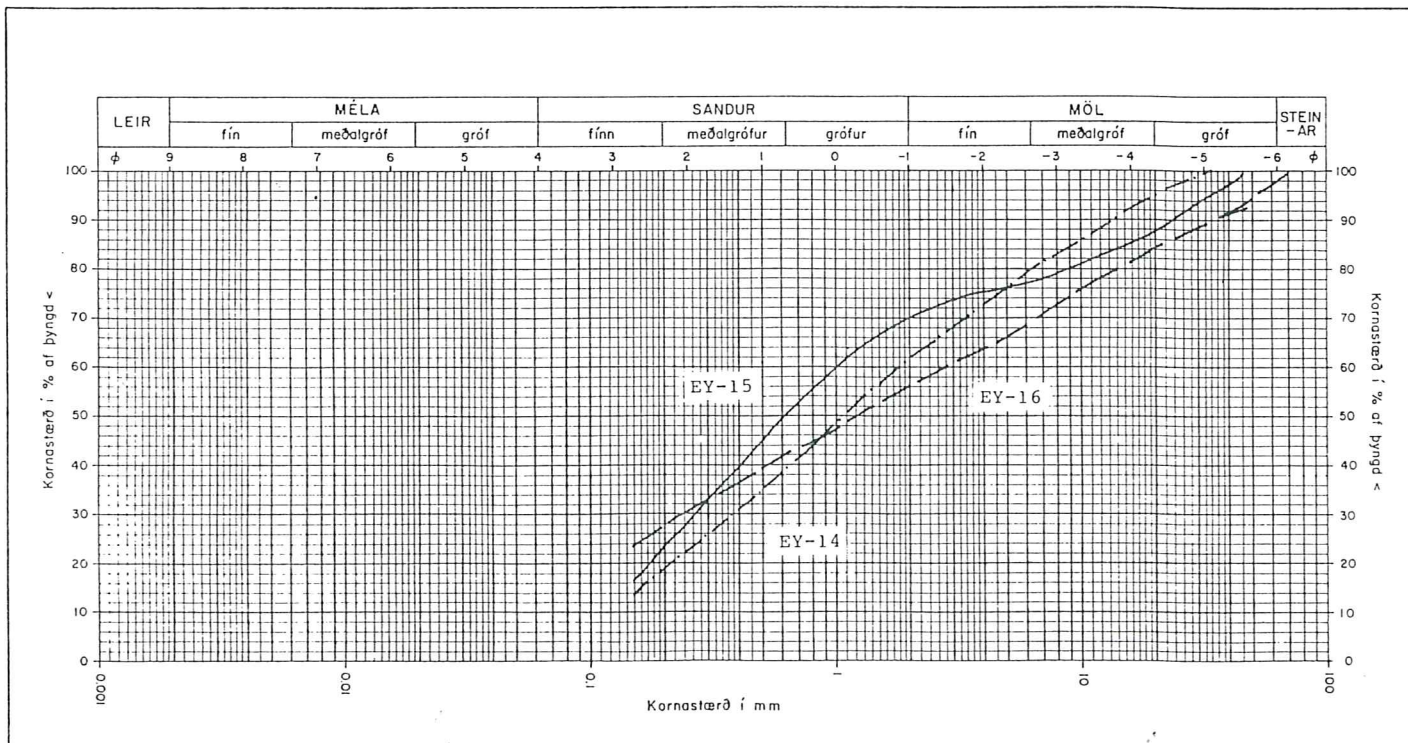
SÝNI TEKIN 1977, ÁÐUR BIRT Í: PÁLMI R. PÁLMASSON OG SVEINN ÞORGRÍMSSON, 1978, OS-ROD-7807.



ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

SÝNI FRÁ KELDUÁ AUSTUR AF FOLAVATNI.  
ÖNNUR SÝNI ÚR ÞESSU SETI FALLA MILLI EY-9 OG EY-11.

Skjal 1977 SÝ 11 2046 B-2m T-448 F-16/08

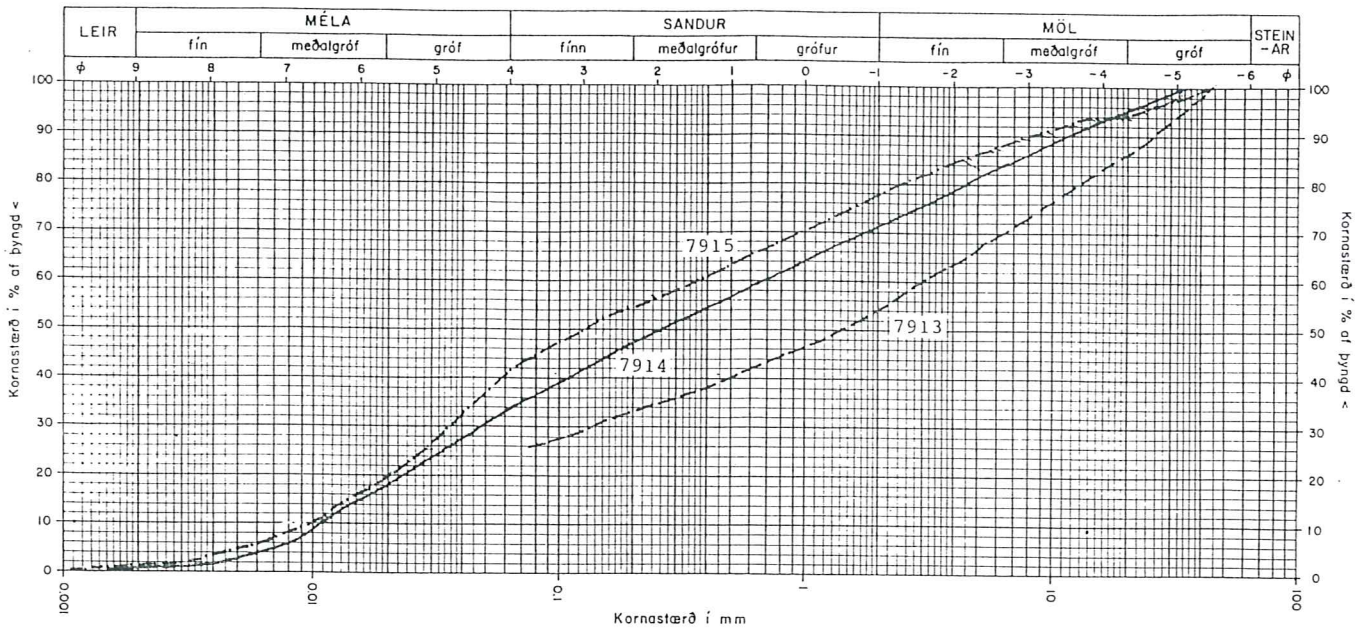


ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

SÝNI FRÁ SANDDAL VIÐ HAFURSFELL

Skjal 1977 SÝ 11 2046 B-2m T-448 F-16/08

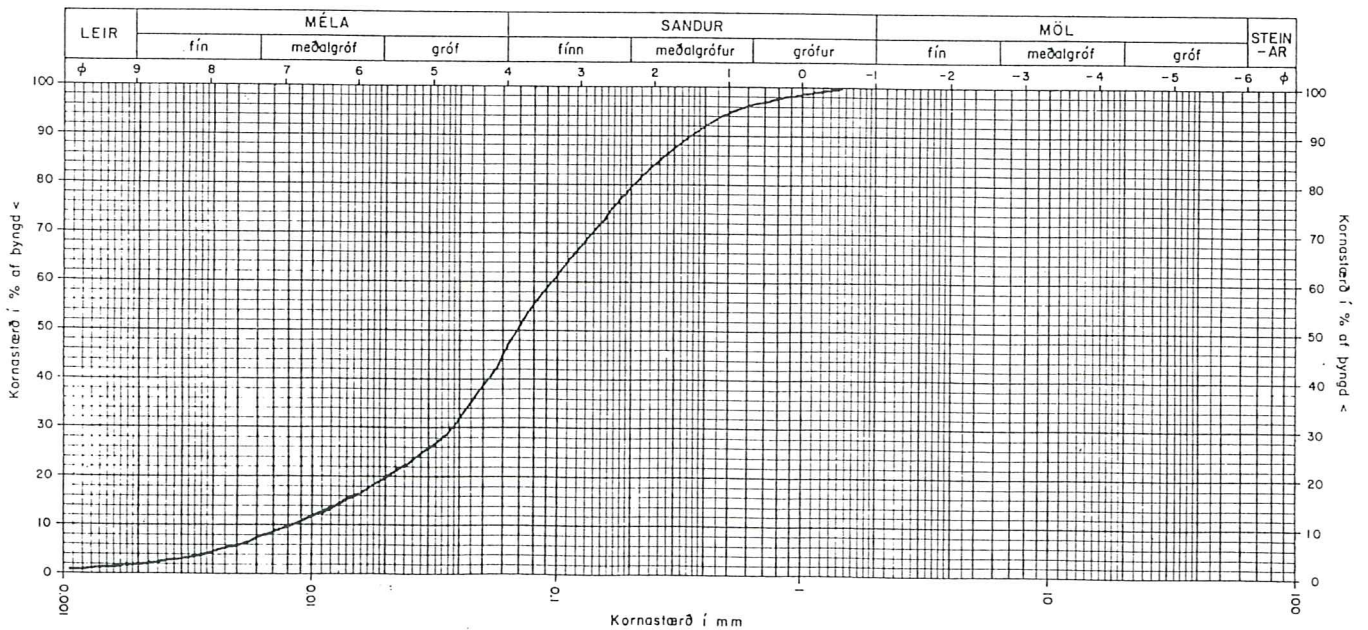
SÝNI TEKIN 1979 RB:H79/1013



ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

7913: VEDRAÐ JÖKULBERG, KELDUÁRSKURÐUR  
7914: VEDRAÐ JÖKULBERG, SAUÐÁRVEITA  
7915: VEDRAÐ JÖKULBERG, SAUÐÁRVEITA

Skem 1977 SV 14/946 B-jm T-448 F-16108

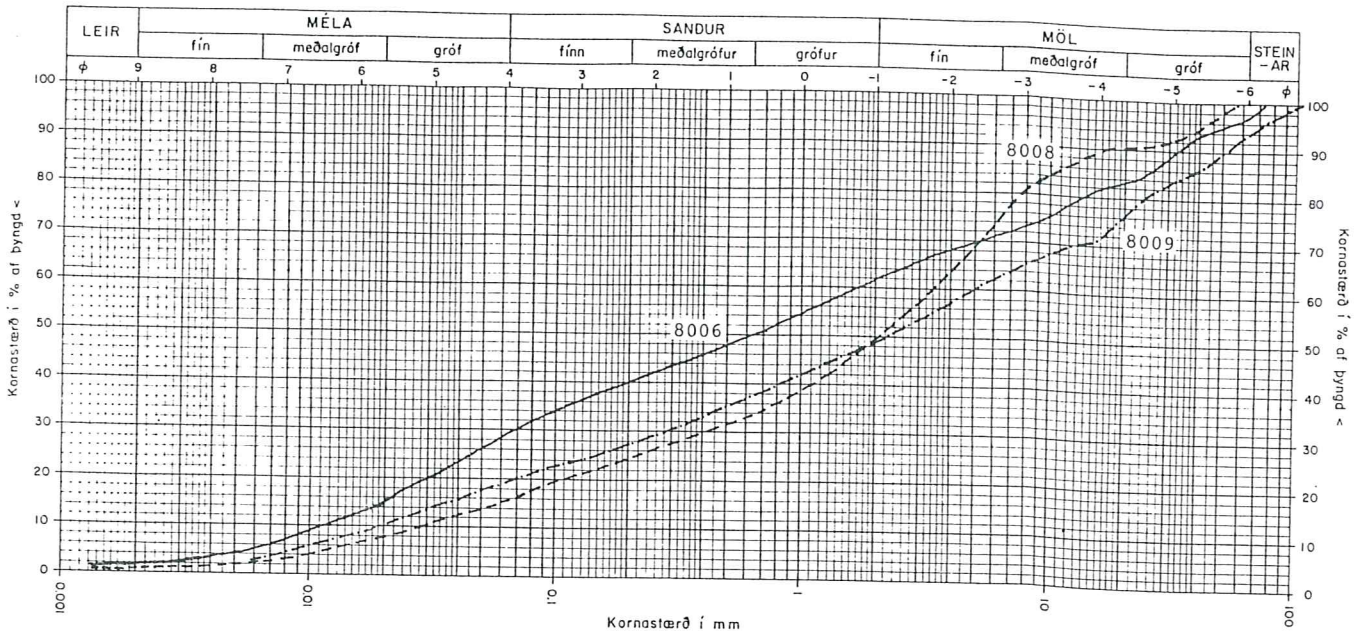


ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

7916: LÓNSET, ÖNGULVATH (GLÆDITAP 6,33%)

Skem 1977 SV 14/946 B-jm T-448 F-16108

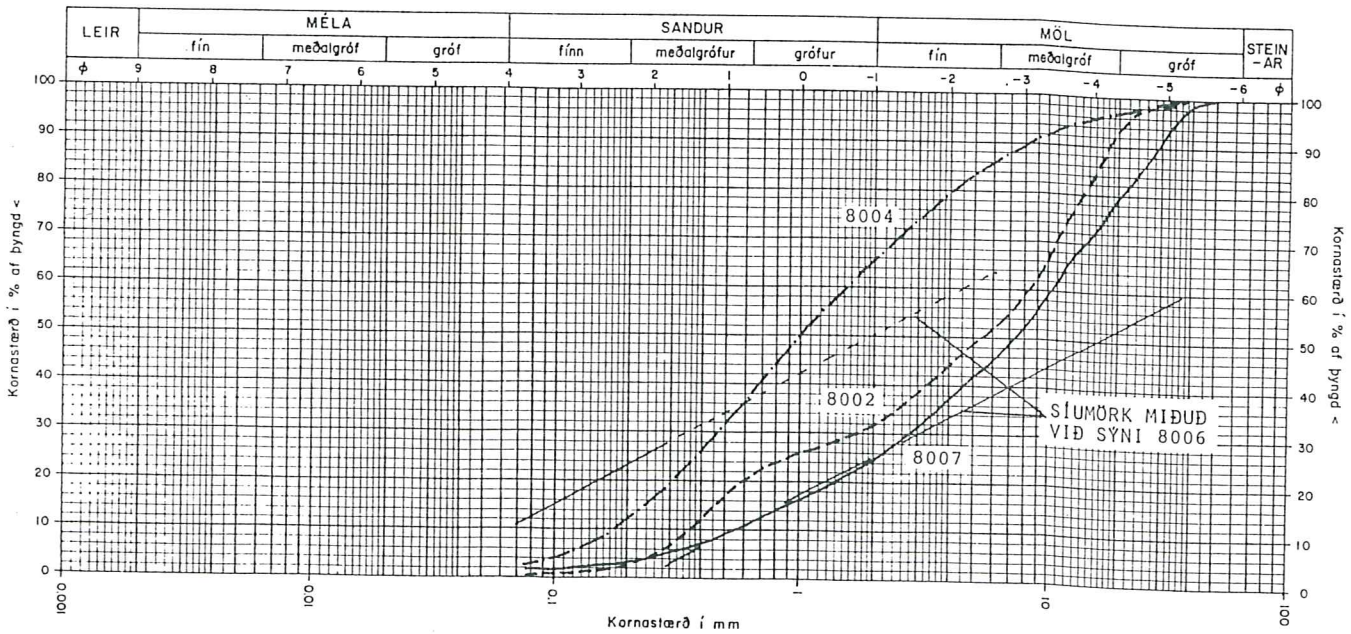
SÝNI TEKIN 1980 RB:H80/918



ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

8006: JÖKULRUÐNINGUR VIÐ BERGKVÍSL  
8008: JÖKULRUÐNINGUR VIÐ KOFAKVÍSL  
8009: VEDRAD JÖKULBERG VIÐ KOFAKVÍSL

Nov 1977 SVI/046 8-jm T-468 F-16108

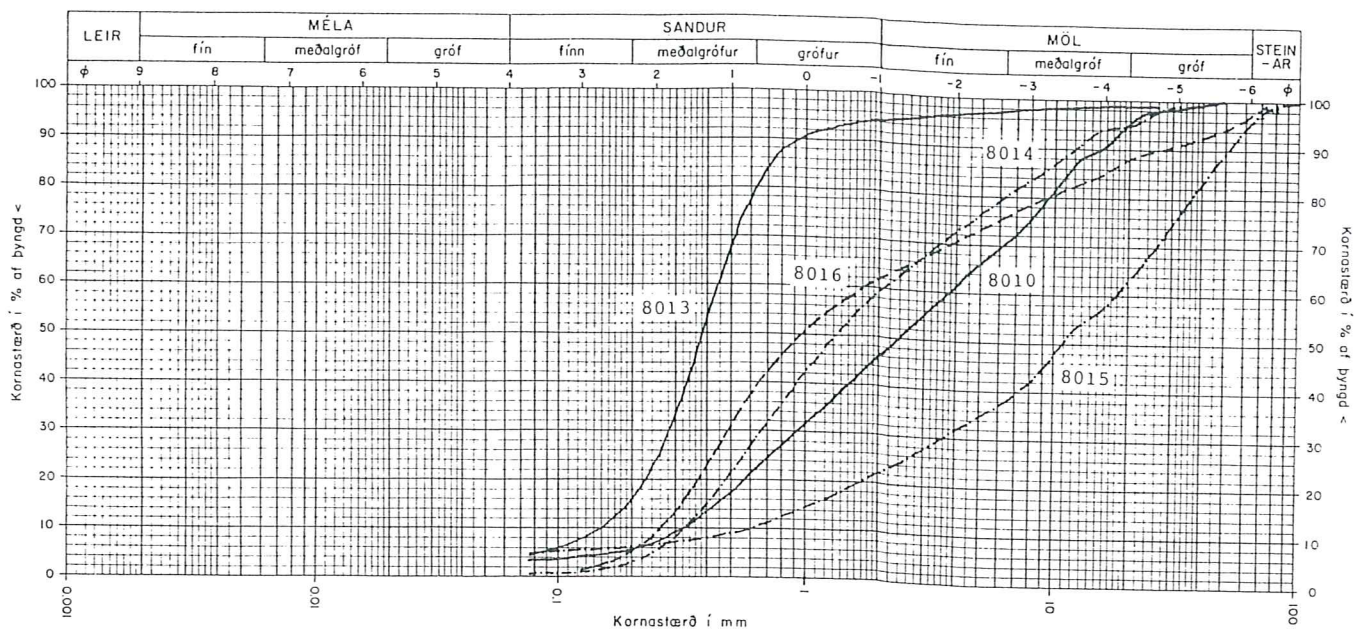


ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

8002: AURKEILA ÞJÓFAGILSÁR  
8004: ÁRSET VIÐ HAFURSKVÍSL  
8007: AURKEILA BERGKVÍSLAR

Nov 1977 SVI/046 8-jm T-468 F-16108

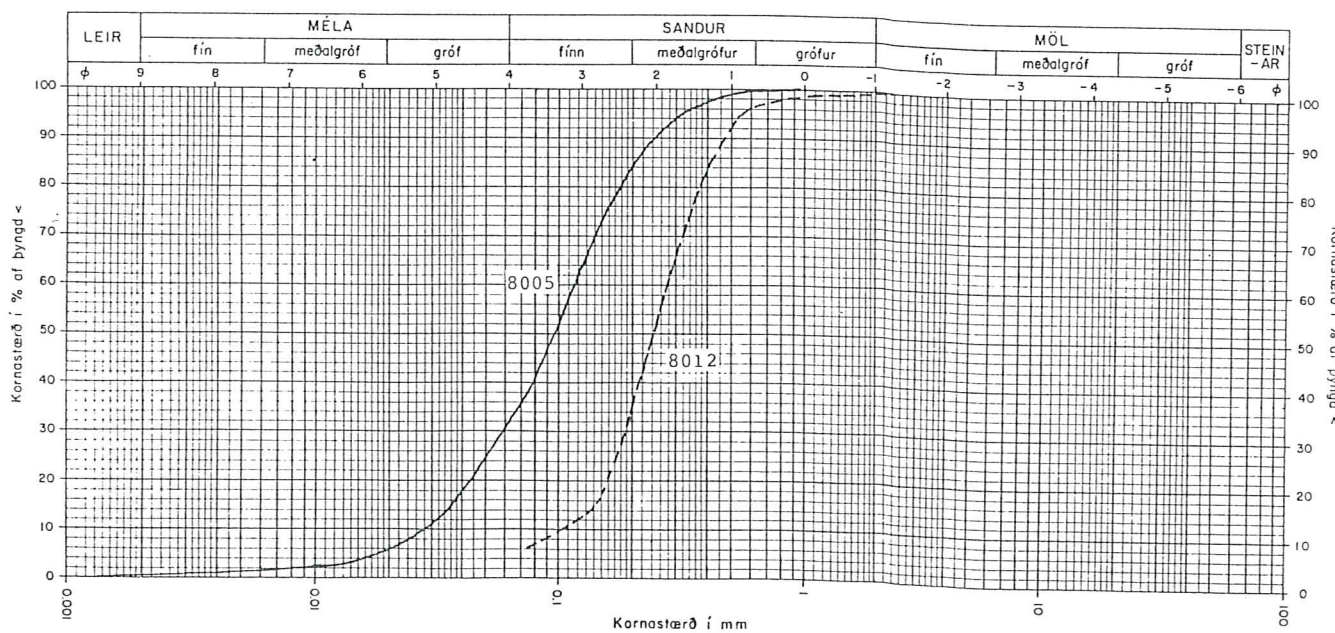
SÝNI TEKIN 1980 RB:H80/918



ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

ÁRSET VIÐ LAUGARÁ

Skjal 1977 51/16/90/4 B-jm T-464 F-16108

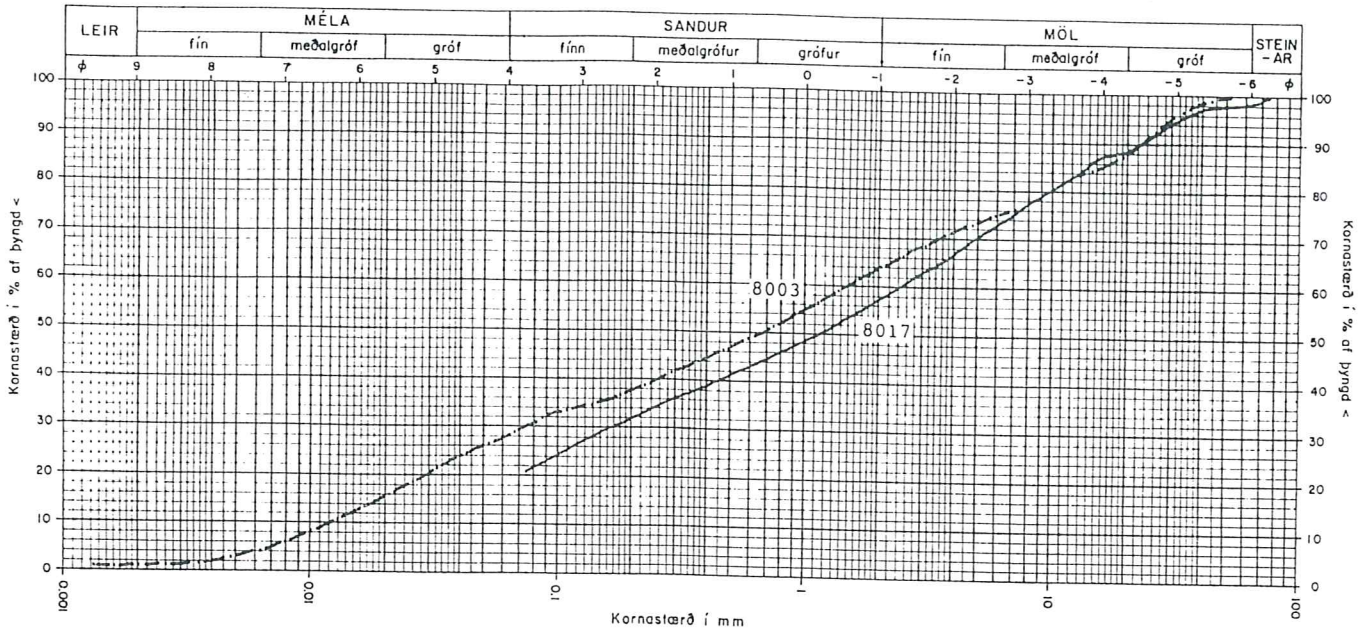


ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

8005: LÓNSET, EYJABAKKAR  
8012: SANDUR, JÖKULSÁ VIÐ STÍFLUSTÆÐI

Skjal 1977 51/16/90/4 B-jm T-464 F-16108

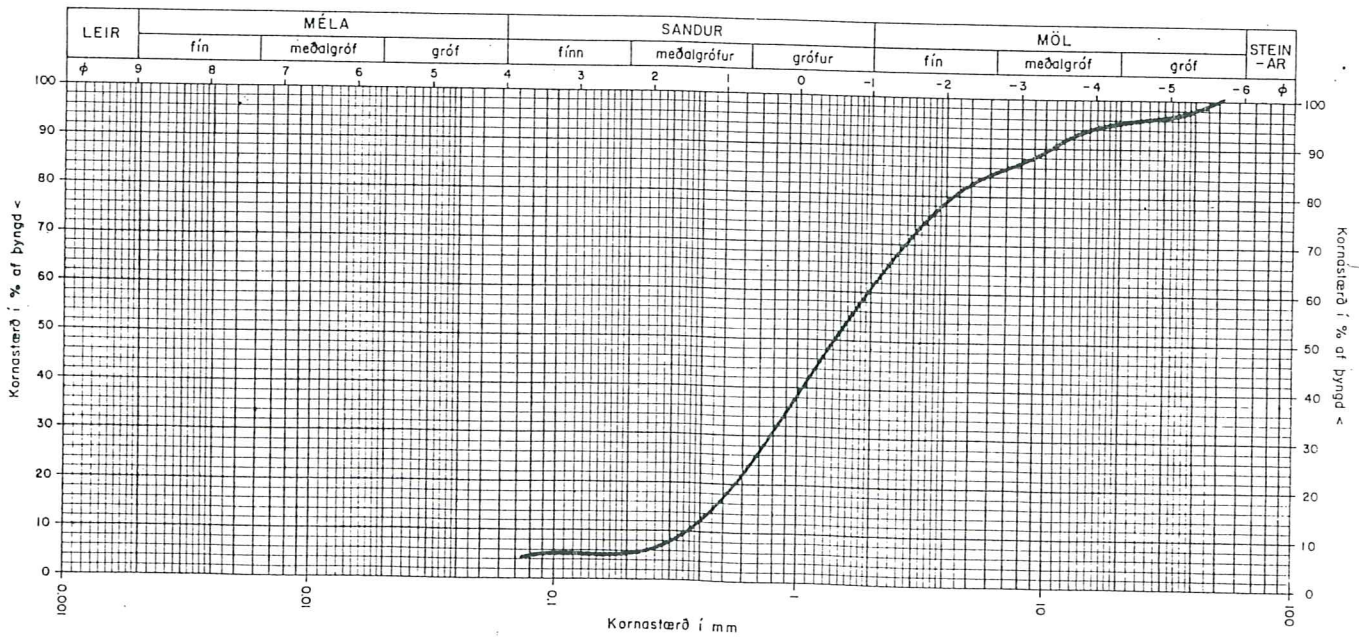
SÝNI TEKIN 1980 RB:H80/918



ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

8003: VEDRAÐ JÖKULBERG, LAUGARFELL  
8017: VEDRAÐ JÖKULBERG, EYRARSELVATHI

Skjal 1977 B.V.12/84/86 B-þm 1-448 F-18108



ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

8011: ÁRSET Á MÚLAHRAUNI

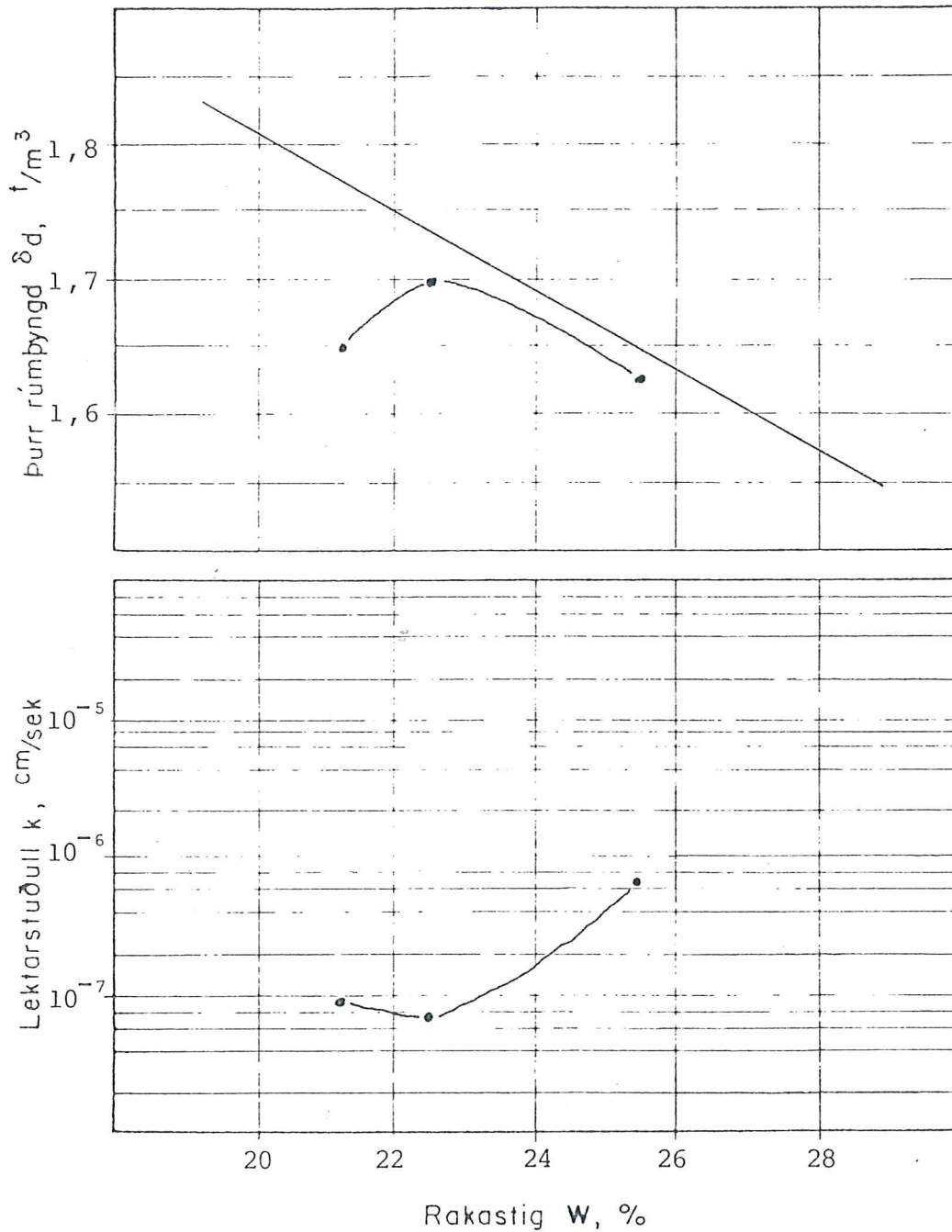
Skjal 1977 B.V.12/84/86 B-þm 1-448 F-18108



8006

Mynd 7

## Proctor Standard



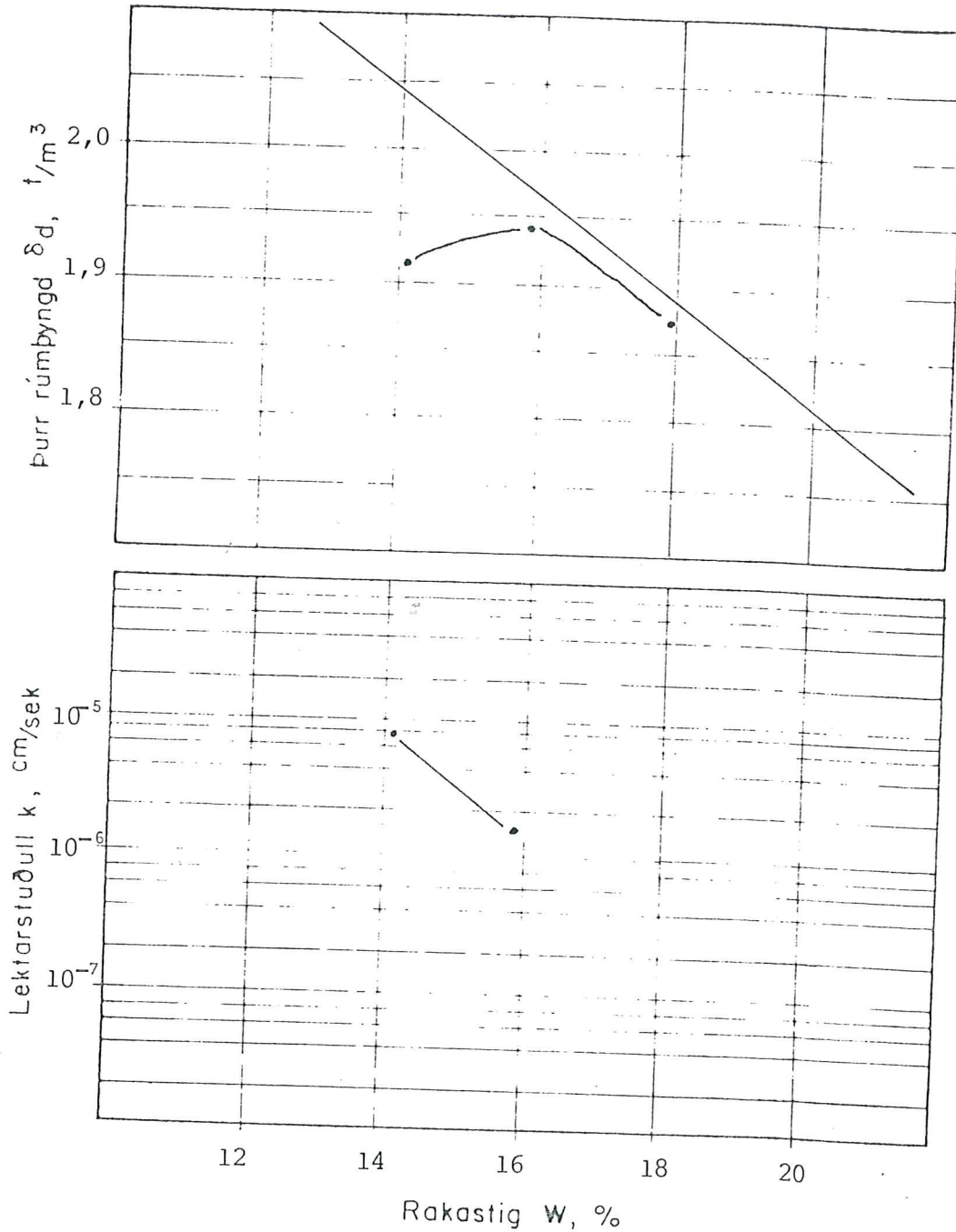
W opt % : 22,5

 $\delta_d$  hæsta gildi  $t/m^3$  : 1,70K lægsta gildi cm/sec :  $10^{-7}$ Kornarúmbýngd  $t/m^3$  : 2,85



8008

Proctor Standard



W opt % : 15,8

$\delta_d$  hæsta gildi  $t/m^3$  : 1,94

K lægsta gildi  $cm/sek$  :  $10^{-6}$







Kornarúþþyngd  $t/m^3$  : 2,86



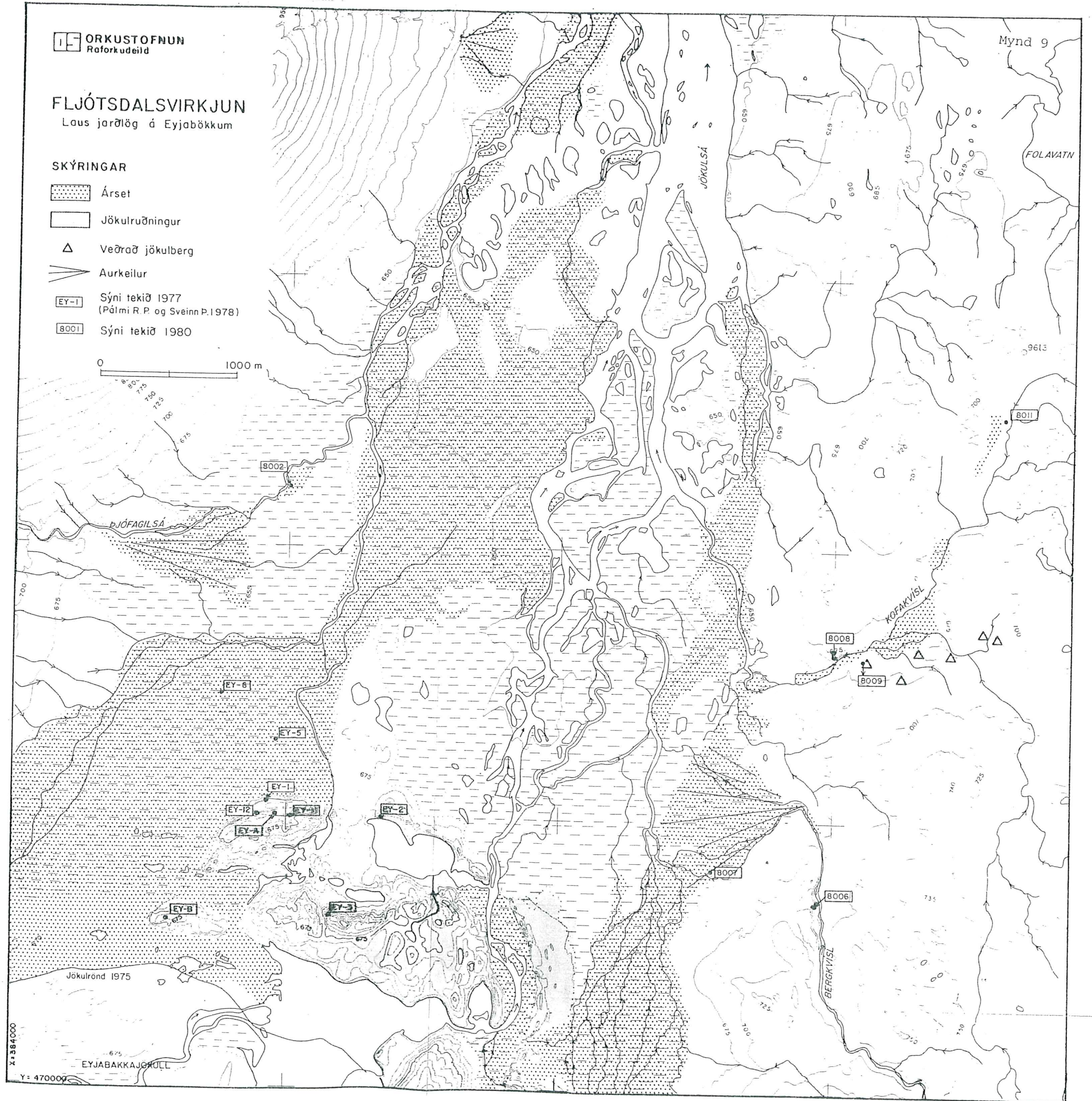
# FLJÓTSDALSVIRKJUN

Laus jarðlög á Eyjabökkum

## SKÝRINGAR

-  Árset
-  Jökulruðningur
-  Veðrað jökulberg
-  Aurkeilur
-  Sýni tekið 1977  
(Pálmi R.P. og Sveinn P.1978)
-  Sýni tekið 1980

0 1000 m

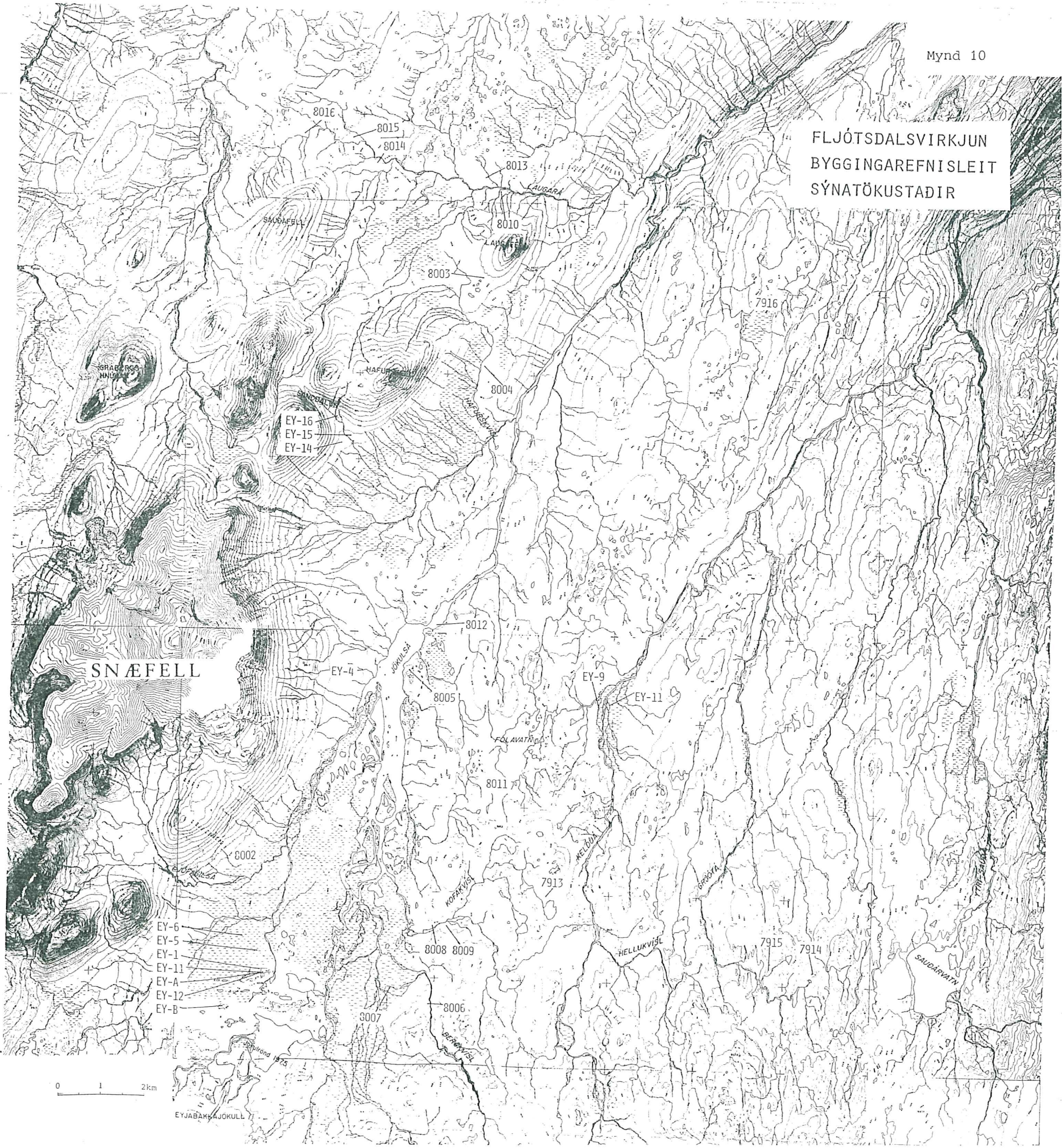


X: 384000

Y: 470009

EYJABAKKAJÖRULL

FLJÓTSDALSVIRKJUN  
BYGGINGAREFNISLEIT  
SÝNATÖKUSTADIR



- EY-6
- EY-5
- EY-1
- EY-11
- EY-A
- EY-12
- EY-B

0 1 2km

EYJAFJALLAJÖKULL