

ORKUSTOFNUN
RAFORKUDEILD.

SUÐUR-FOSSÁ Á RAUÐASANDI

VIRKJUNARÁÆTLUN

FRUM-OG HAGKVÆMISATHUGUN

JÚLÍ 1975

OS - ROD - 7535

VIRKIR H₂F

TÆKNILEG RÁÐGJAFAR-
OG RANNSÓKNARSTÖRF

HÖFDABAKKA 9 REYKJAVÍK

Hr. Orkumálastjóri
Jakob Björnsson
Laugavegi 116
Reykjavík

TILVÍSUN YDAR:

TILVÍSUN OKKAR:

REYKJAVÍK, 30.07.1975

Virkir h/f hefur gert meðfylgjandi frumáætlun um virkjun Suður-Fossár á Barðaströnd, í samræmi við samning þar um milli Orkustofnunar og Virkis h/f.

Samkvæmt áætlun okkar er gert ráð fyrir að virkjuð verði hér 2.4 MW, ennfremur er gerð kostnaðaráætlun um 5 MW virkjun.

Rétt þykir að undirstrika það hér að ef ákveðið er að fara í framkvæmdina og hraða henni, þá er mögulegt að ráðast í eftirfarandi framkvæmdir strax árið 1975, ef fjármagn er fyrir hendi.

1. Vegagerð og aðstöðusköpun vinnustaðar.
2. Uppsteypu stöðvarhúss.
3. Fullnaðarhönnun mannvirkja, auk útboðs og samninga um raf- og vélbúnað.

Þá þarf ennfremur að ljúka jarðfræðirannsóknnum (samanber kafla 3) og rannsóknnum á steypuefni og fyllingarefnum (sjá kafla 5 og viðauka 2).

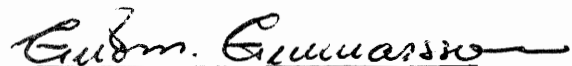
Greinilegt er að virkjun Suður-Fossár er einföld í framkvæmd og ef hafist er handa strax með framkvæmdir má áætla að virkjunarframkvæmdum gæti verið lokið á árinu 1977 háð afgreiðslutíma vél- og rafbúnaðar.

Ef borinn er saman kostnaður úr frumathugun þeirri, sem Virkir h/f gerði árið 1970 kemur í ljós að hækkun byggingarvísitölu á þeim tíma, sem liðið hefur er úr 480 í 1881 stig eða um 392% en hækkun á kostnaðaráætlun virkjunarinnar, að vísu með ögn breyttri tilhögun en svipaðri áætlaðri orkuvinnslu miðað við sömu rekstrarforsendur, er úr 87.2 millj. króna í 372 millj. króna eða um 426%. Í þessum tölum er háspennulína og sæstrengur yfir Patreksfjörð ekki innifalinn.

Við væntum þess að meðfylgjandi greinargerð sé í samræmi við kröfur yðar varðandi verk þetta, og ef framkvæmdaaðili verður ákveðinn á grundvelli þessara athugana erum við að sjálfsögðu reiðubúnir til þess að hefja lokahönnun virkjunarinnar strax og þess verður óskað.

Virðingarfyllst,

F.h. Virkis h.f.



Guðmundur Gunnarsson

SUÐUR-FOSSÁ Á RAUÐASANDI

VIRKJUNARÁÆTLUN

EFNISYFIRLIT

Bréf til Orkustofnunar

1. Inngangur
2. Tilhögun mannvirkja
3. Jarðfræðilegar aðstæður
4. Gerð mannvirkja
5. Efni til mannvirkjagerðar
6. Afrennsli - Veðurfar
7. Samrekstrarathugun: Vatnsrennsli - Orkuvinnslugeta - Afl vélar
8. Vela- og rafbúnaður
9. Sundurliðun kostnaðar

Viðaukar:

- Viðauki 1: Jarðfræðiskýrsla apríl 1975, eftir Hauk Tómasson.
- Viðauki 2: Efnisnámmukönnun vegna Suður-Fossár virkjunar.
- Viðauki 3: Rannsóknir vegna stíflugerðar í Suður-Fossá, júlí 1975, frá Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins.
- Viðauki 4: Orkuvinnslugeta Suður-Fossár, Orkustofnun, júlí 1975.
Unnið af Verkfræðistofum Helga Sigvaldasonar og Gunnars Ámundasonar.

1. INNGANGUR

Í greinargerð þessari verður gerð grein fyrir hagkævnmisathugun og frumáætlun um virkjun Suður-Fossár á Rauðasandi, Vestur-Barðaströnd, sem Orkustofnun fól verkfræðistofunni Virki h/f í Reykjavík að framkvæma. Athugun þessi er fólgin í því, að yfirfara öll fyrirbyggjandi gögn um virkjun þessa, og endurskoða forsendur og verógrundvöll þeirrar frumáætlunar, sem Virkir h/f gerði fyrir Rafraeðingarnefnd Vestur-Barðastrandar, haustið 1970. Tekið er fullt tillit til þeirra viðbótarupplýsinga er komið hafa fram frá því að sú frumáætlun var gerð. Þessar upplýsingar eru fyrst og fremst yfirlitskort af virkjunarsvæðinu, sem Orkustofnun hefur látið gera; jarðfræðiskýrsla Hauks Tómassonar (viðauki 1 við þessa skýrslu); Tachymeter-mæling af stíflustæðum, gerð af Virki h/f; niðurstöður leitar og rannsókna á byggingarefnum á virkjunarsvæðinu, sem gerð var af Virki h/f og Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins (viðaukar 2 og 3); vatnamælingar Orkustofnunar í Suður-Fossá og vatnafræðia-athuganir sem Virkir h.f. hefur framkvæmt.

Í áætlun þessari er gert ráð fyrir heildar-rúmmáli miðlana 5,0 Gl, þ.e. 2,5 Gl inntaksmiðlun í Eyrarhvilft og 2,5 Gl viðbótarmiðlun í Stórvatni.

Áætlaður stofnkostnaður grunnafls, sem sundurliðaður er í kafla 9, er samtals 372 Millj. kr. fyrir 2,4 MW aflstöð auk línu og sæstrengs til Patreksfjarðar.

Þá hefur verið áætluð stofnkostnaðaraukning, ef uppsett afl er 5,0 MW og aflstöðin rekin sem vara- og toppstöð. Áætlaður viðbótarkostnaður er 114,2 Millj.kr.

Verkfræðistofum Gunnars Ámundasonar og Helga Sigvaldasonar var falið að rannsaka orkuvinnslugetu virkjunarinnar í samrekstri við aðrar vatnsaflsvirkjanir á Vestfjörðum.

Virkir h/f sá um að útbúa nauðsynleg rennslisgögn fyrir athugun þessa, en byggja varð að verulegu leyti á áætluðu rennslis virkjaðra fallvatna á Vestfjörðum.

Orkuvinnslugeta virkjunarinnar er talin 6,5 - 10,0 GWh/ári, eftir samsetningu og rekstri Vestfjarðarkerfisins, sjá kafla 7 og Viðauka 4.

2. TILHÖGUN MANNVIRKJA

Í áætlun þessari er gert ráð fyrir, að öll mannvirki verði byggð í einum áfanga og er fyrirkomulag virkjunar í samræmi við það.

Á yfirlitskortu á teikn. nr. 2.1 er sýnd tilhögun mannvirkja í aðalatriðum.

Helztu mannvirki eru:

- Vegir á byggingarstað.
- Stöðvarhús með frárennslisskurði.
- Jarðefnastífla í Eyrarhvilft.
- Jarðefnastífla við Stórvatn.
- Þrýstivatnspípa niður fjallshlíð frá brún Eyrarhvilftar að stöðvarhúsi.
- Veituskurðir úr Gyltubólsá í Stakkahnjótsvatn og úr Stakkahnjótsvatni í Eyrarhvilft.

Vatnasvið Suður-Fossár á brún Eyrarhvilftar skiptist þannig (sjá teikn.nr. 2.3), þegar afrennsli Oddavatns og Gyltubólsá hefur verið veitt inn í Stakkahnjótsvatn (með veituskurði):

Að Stórvatni:	6,00 km ²
Að Litlavatni:	1,10 km ²
Að Vatnahvilft:	6,32 km ²
Að Oddavatni:	3,15 km ²
Að Gyltubólsá:	4,00 km ²
Að Stakkahnjóts- vatni (beint):	0,40 km ²
Að Eyrarhvilft (beint):	1,30 km ²

Samtals 22,27 km²

Ráðgert er að mynda tvö miðlunarlón með jarðefnastíflum, annað í Eyrarhvilft og hitt í Stórvatni.

Vatnasvið ofan Stórvatnsmiðlunar er 6,0 km² (ca. 27% heildarvatnasviðs). Ofan Eyrarhvilftarmiðlunar en neðan Stórvatnsmiðlunar er 16,27 km² vatnasvið (ca. 73% heildarvatnasviðs). Áætlað er, að þessar miðlanir verði jafn-stórar, 2,5 Gl (1 Gl = 1.000.000 m³) hvor um sig, þ.e.

heildar-rúmmál miðlana 5,0 Gl.

Þessi tilhögun mannvirkja gerir kleift að mynda auk þess ca. 1,0 Gl viðbótarmiðlun í Stakkahnjótuvatni. Heildar-viðbótarkostnaður við miðlun þessa er áætlaður ca. 25 M.Kr., en aukning orkuvinnslugetunnar með þessari miðlun er u.þ.b. 0,8 - 1,0 GWh/ári (1 GWh = 1.000.000 kWh).

Svo sem áður er sagt, eru fyrirhugaðar jarðefnastíflur í Eyrarhvilft og við Stóravatn. Auk þess eru veituskurðir, sem veita sameinuðu afrennsli Oddavatns og Gyttubólsa fyrst inn í Stakkahnjótuvatn og síðan, í öðrum skurði, áfram niður í Eyrarhvilft. Með þessari tilhögun eykst vatnasvið það, sem afrennsli hefur til Eyrarhvilftar, úr 15,12 km² í 22,27 km² eða um ca. 47%. Frá brún Eyrarhvilftar er síðan virkað í einu falli (ca. 155 m) allt það vatnsmagn, sem um virkjunarsvæðið rennur.

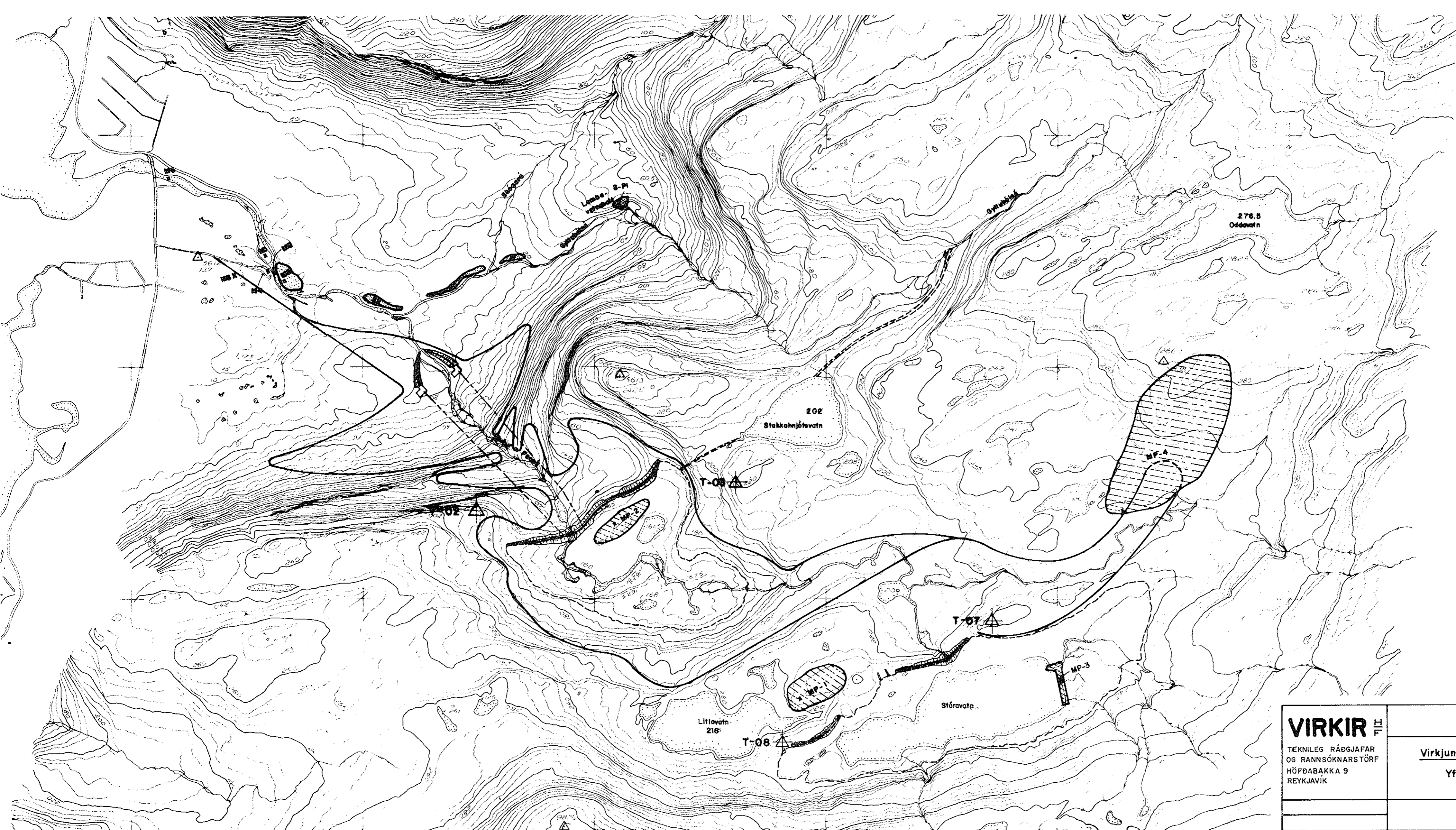
Á yfirlitskortinu á teikn.nr. 2.1 eru sýnd vegstæði og pípustæði bæði austan og vestan Suður-Fossár, þar sem hún rennur niður fossa og klettabelti. Út frá fyrirbyggjandi gögnum er ekki unnt að skera úr um hvoru megin árinna væri heppilegra vegar- og pípustæði. Í fljótu bragði virðist vegarstæði styttra austan árinna, en þar er fjallshlíð Stakkahnjóts kjarri vaxin og spjöll yrðu veruleg á gróðri. Vestan árinna yrðu hins vegar minni náttúruspjöll af völdum vegalagningar. Talið er, að pípustæði séu álíka álitleg beggja megin árinna, en e.t.v. nokkru beinna austan árinna. Framkvæma þarf nákvæma mælingu á þessum veg- og pípustæðum, áður en unnt er að ákveða endanlega staðsetningu þeirra. Álitið er nauðsynlegt, að vegi og pípu verði valinn staður sömu megin árinna.

Staðsetning stöðvarhúss og frárennslisskurðar er háð endanlegu vali vegar- og pípustæðis. Ekki er talið, að sprengja þurfi fyrir stöðvarhúsi eða frárennslisskurði og reynist mjög djúpt niður á klöpp, má reisa húsið á þjappaðri fyllingu.

Með þeirri tilhögun mannvirkja, sem hér er lögð fram, fast stór og góð inntaksmiðlun, sem gefur virkjuninni rekstraröruggi. Um 73% alls vatnsmagns virkjunarsvæðis fer eingöngu um þessa miðlun. Auðveldlega má auka rúmtak inntaksmiðlunar með hækkun stíflu, en það er nokkuð kostnaðarsamt.

Með mörgum smáum miðlunum eykst kostnaður verulega, auk þess sem verulegt vatnsmagn þinzt í ís (lagnaðarís) á lónum á vetrum, þegar mest þörf er á vatninu.

Í þeirri kostnaðaráætlun, sem hér er lögð fram, (sjá kafla 9) er gert ráð fyrir að allur miðlunarútbúnaður (botnlokur o.þ.h.) sé handstýrður og stöð ekki fjarstýrð.



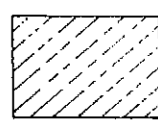
SKÝRINGAR

- Stífla
- Lón
- Veituskurður

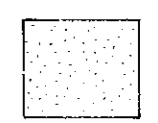
Stöðvarhús og



frárennisskurður



Mórenu-námur



Síuefnis-námur

Fyrirhugað vegstæði

Fyrirhugað pípu-stæði

<p>VIRKIR II</p> <p>TEKNILEG RÁÐGJAFAR OG RANNSÓKNARSTÖRF HÖFÐABAKKA 9 REYKJAVÍK</p>	ORKUSTOFNUN		
	<p>Virkjun Suður - Fossár</p> <p>Yfirlitskort</p>		<p>Hannað ^{ATS} 1968 JÚLÍ '75</p> <p>Teikn. s 0 JÚLÍ '75</p> <p>Yfirf.</p> <p>Míkv. 1:12500</p>
			Teikn nr. 2. I

VIRKIR

VI

ORKUSTOFNUN

STAÐSETNING SUDUR-FOSSAR

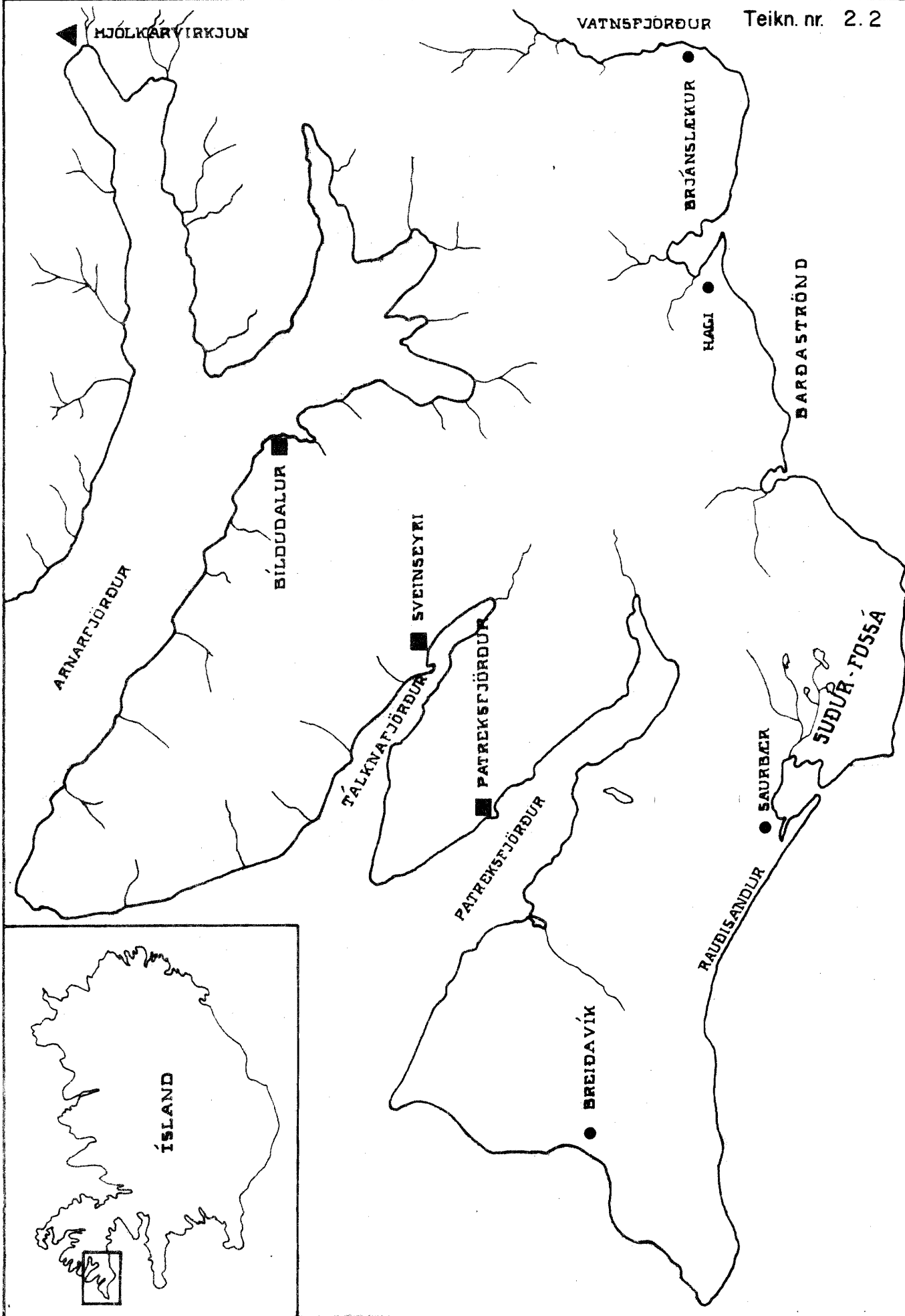
H JÚNÍ 1975 G.A.S.

T. S.G.

Y.

MKV. 1:250 000

VATNSPJÖRDUR Teikn. nr. 2.2



ARNARFJÖRDUR

BJÚDDALUR

TÁLKNAFJÖRDUR

SVEINSEYRI

PATREKSFJÖRDUR

PATREKSFJÖRDUR

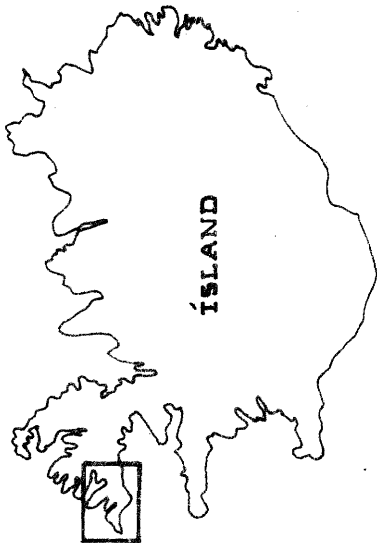
BREIDAVÍK

RAUBISANDUR

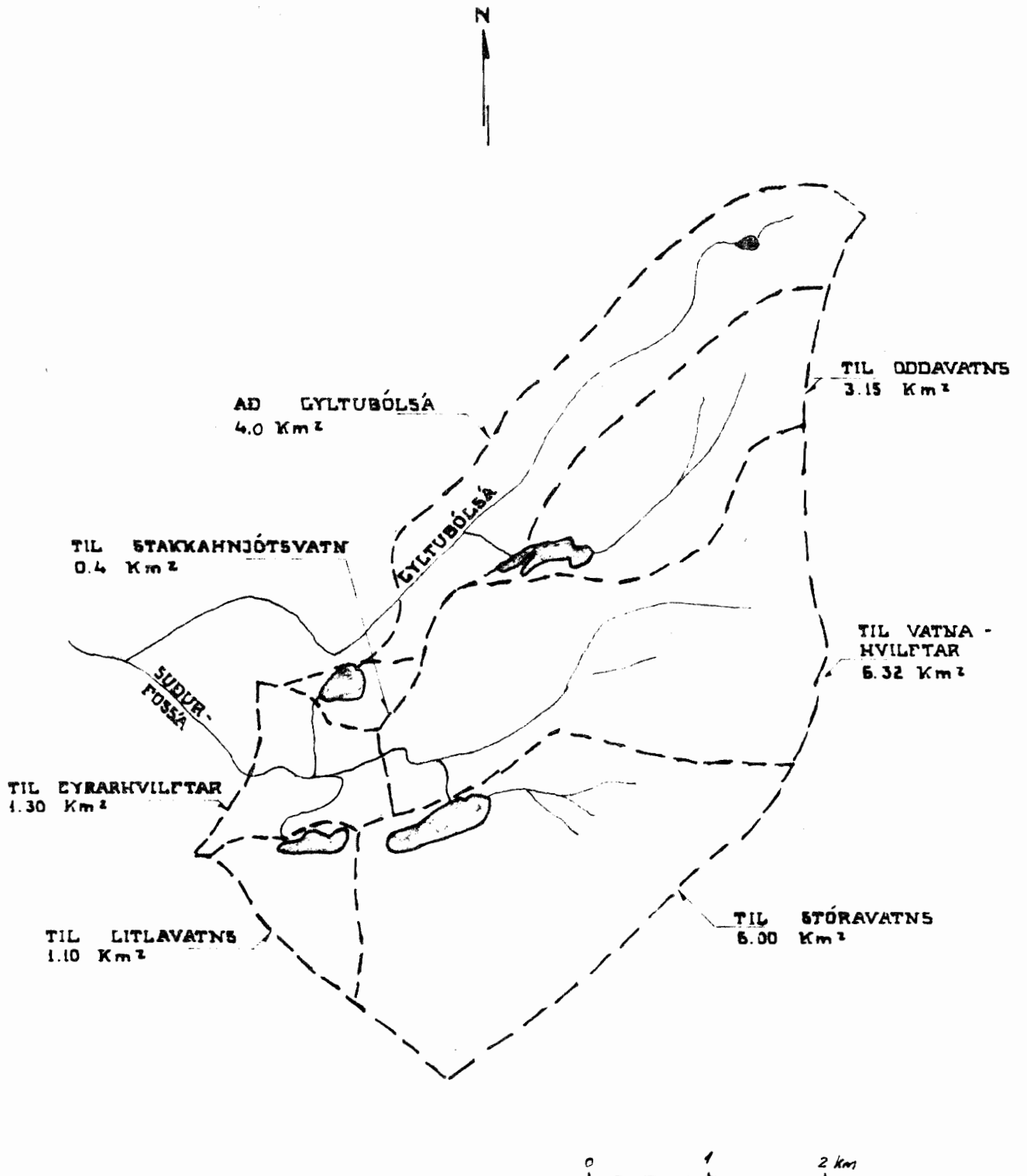
SAUBEKR

BARÐASTRÖND

SUDUR-FOSSA

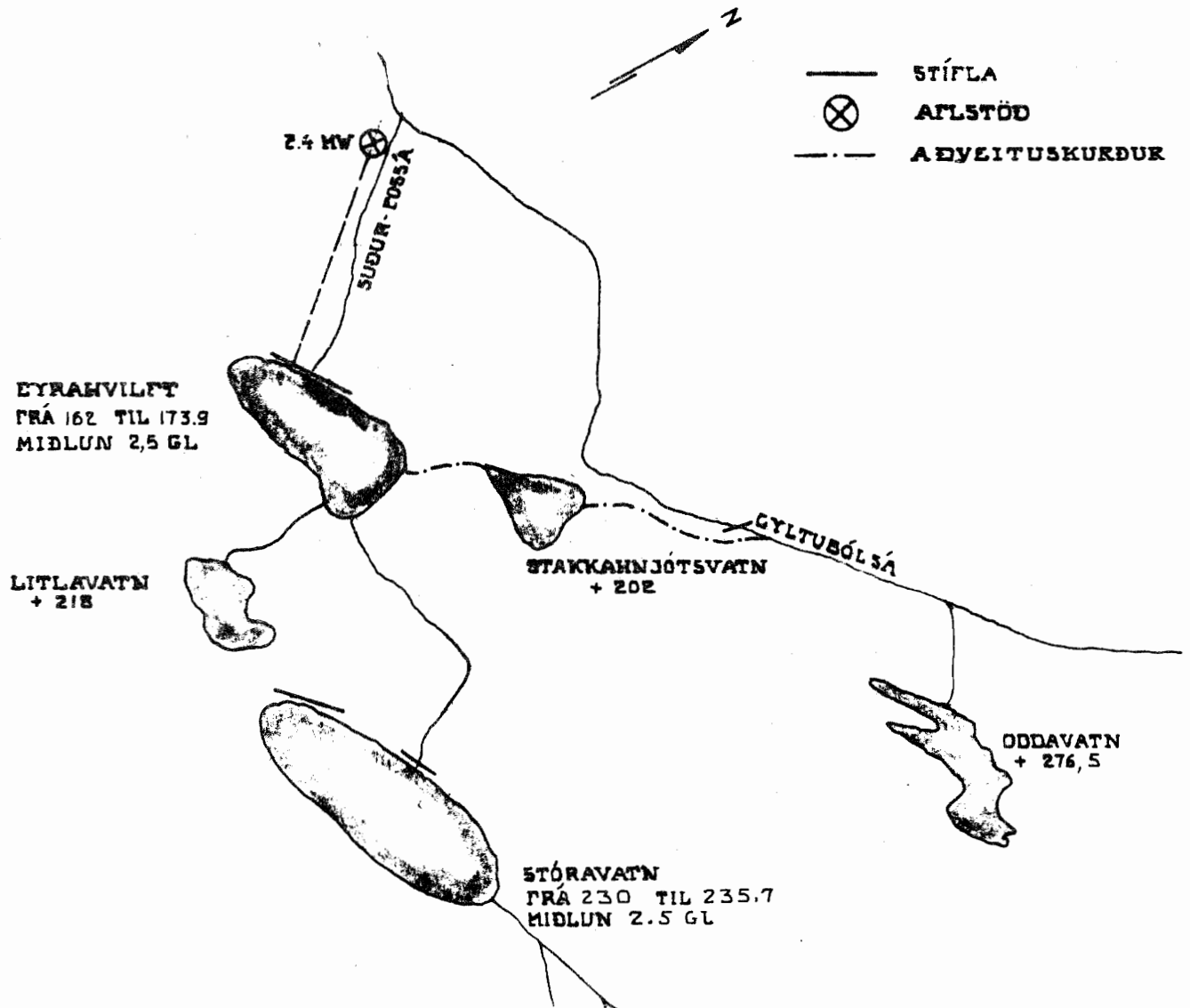


ÍSLAND



Teikn. nr. 2.4

VIRKJUNARFYRIRKOMULAG



STÍFLA VID EYRARHVILFT.

2.0 MW AFLSTÖÐ.

STÍFLA VID STÓRAVATN.

SKURÐUR ÚR STAKKAHNJÖTSVATNI.

SKURÐUR FRÁ GYLTUBÓLSÁ AÐ STAKKAHNJÖTSVATNI

0 1km

3. JARDFRÆDILEGAR AÐSTÆÐUR

Jarðfræðiathuganir vegna virkjunar Suður-Fossár á Rauðasandi voru gerðar á árunum 1962 og 1974. Í fyrra skiptið voru þær gerðar að frumkvæði Rafveitu Patrekshrepps og í hið síðara að frumkvæði Orkustofnunar. Rannsóknir þessar sýna, að aðstæður eru einfaldar og ekki að vænta verulegra vandamála í sambandi við virkjun á þessu svæði. Jarðfræðirannsóknun er hins vegar ekki lokið. Til að ljúka þeim þarf að framkvæma nákvæma rannsókn byggingarefna og rannsaka þarf jarðtæknilega eiginleika bergsins.

Berg á virkjunarsvæðinu er nálega eingöngu blágrýti og væntanlega meðal elzta bergs á landinu, ca. 20 milljóna ára gamalt. Milli blágrýtislaganna eru sums staðar millilög, venjulega rauðleit og siltkennd og jafnvel surtarbrandur. Millilög þessi eru mjög þunn miðað við blágrýtið. Allt er berg þetta nokkuð ummyndað og þétt að sjá, enda virðast árnar vera eindregnar dragár. Jarðlögum hallar hér um nokkrar gráður til austurs.

Í viðauka 1 hér að aftan: Jarðfræðiskýrsla, apríl 1975, eftir Hauk Tómasson jarðfræðing, er sýnt jarðfræðikort af virkjunarsvæðinu, þar sem fyrirhugað er að hafa inntakslón, pípulínu og stöðvarhús.

Þar er einnig að finna jarðlagasnið í jarðlagastaflann meðfram Suður-Fossá, frá brún Eyrarhvilftar niður á láglandi (20 m hæð).

Að mati Hauks Tómassonar er lekahætta lítil við inntakslón í Eyrarhvilft þrátt fyrir stutta sprungu og gang á stíflustæðinu, þ.e. í og við árfarveg. Við Stórvatn eru hins vegar sprungur, sem liggja þvert á haftið neðan vatnsins. Hugsanlegur er einhver leki í gegnum þessar sprungur.

Stíflustæði við Stakkahnjótuvatn eru af gerð II (sjá mynd 5 í Viðauka 1). Töluverð urð virðist fylla krikann á milli basaltlaganna og líklega lekur nú í gegnum urðina. Krikinn er flatur og stífla þar yrði lengri en víðast hvar annars staðar.

Eins og áður er nefnt, þurfa frekari jarðfræðirannsóknir að beinast að könnun á þykkt lausra jarðlaga á stíflustæðum og stöðvarhússtæði. Bezt er að gera það með jarðsveiflumælingum og borró-bor. Lektarprófa þarf bergið á stíflustæðum og prófa eiginleika þess með borun í bergið.

4. GERÐ MANNVIRKJA

Stöðvarhús, sem verður ca. 350 m sunnan við ármót Suður-Fossár og Gyltubólsár, er fyrirhugað u.þ.b. 95 m² að flatarmáli, steinsteypt og einfalt að gerð, sjá teikn. nr. 4.3.

Staðsetning Stöðvarhúss ræst af því hvoru megin Suður-Fossár pípu-stæði verður valið, sjá kafla 2.

Auðveldlega má steypa upp stöðvarhús og gera fokhelt, áður en véla- og rafbúnaður kenur, með því að skilja eftir stórt op("block-out") í vélagólfi og steypa síðan vélar inn síðar.

Stíflur verða gerðar úr jarðefnum, sem finnast í næsta nágrenni. Aðalstíflan er staðsett á brún Eyrarhvilftar, en auk þess verður miðlunarstífla (2 litlar) við Stórvatn.

Planmynd af Eyrarhvilftarstíflu í mælikv. 1:1000 er sýnd á teikn. nr. 4.1 (Stífla teiknuð á ný-mælt tachymetrakort af stíflustæði í Eyrarhvilft). Kenrisnið í mælikv. 1:200 er á teikn. nr. 4.4. Á teikn. nr. 4.5 er línurit fyrir Eyrarhvilftarmiðlun. Er þar dregið upp rúmmál lóns í Gl (1 Gl = 1 milljón m³) sem fall af hæð vatns í lóni. Þar er einnig sýrt rúmmál stíflunnar í m³ x 10⁵ sem fall af vatnsstöðu í lóni. Álitið er nægjanlegt, að krónuhæð stíflu sé aðeins 1,0 m yfir hæð yfirfalls. Athugaður var sérstaklega kostnaður Eyrarhvilftarstíflu fyrir 3 mismunandi lón-stærðir þ.e. 1,5, 2,0 og 2,5 Gl.

Þessar þrjár lónstærðir voru einnig athugaðar sérstaklega í samrekstrarathugun Helga Sigvaldasonar og Gunnars Ámundasonar.

Bein aukning stíflukostnaðar við aukningu lónstærðar úr 1,5 Gl í 2,0 Gl er áætluð 20,3 millj.Kr. Miðlunaraukning þessi veldur aukningu í orkuvinnslugetu virkjunar um 0,4 GWh/ári, þ.e. stofnkostnaður þessarar viðbótarorku er ca. 50 kr/kWh.

Við aukningu lónstærðar úr 2,0 Gl í 2,5 Gl er bein aukning stíflukostnaðar áætluð 22,0 millj.Kr. Veldur þessi aukning lónstærðar aukningu í orkuvinnslugetu um 0,4 GWh/ári, þ.e. stofnkostnaður viðbótarorkunnar er áætlaður ca. 55 kr/kWh.

Frekari stækkun lóns leiðir af sér hærna stofnverð viðbótarorku, og er ekki talið fýsilegt að auka miðlunarrými í Eyrarhvilft frekar.

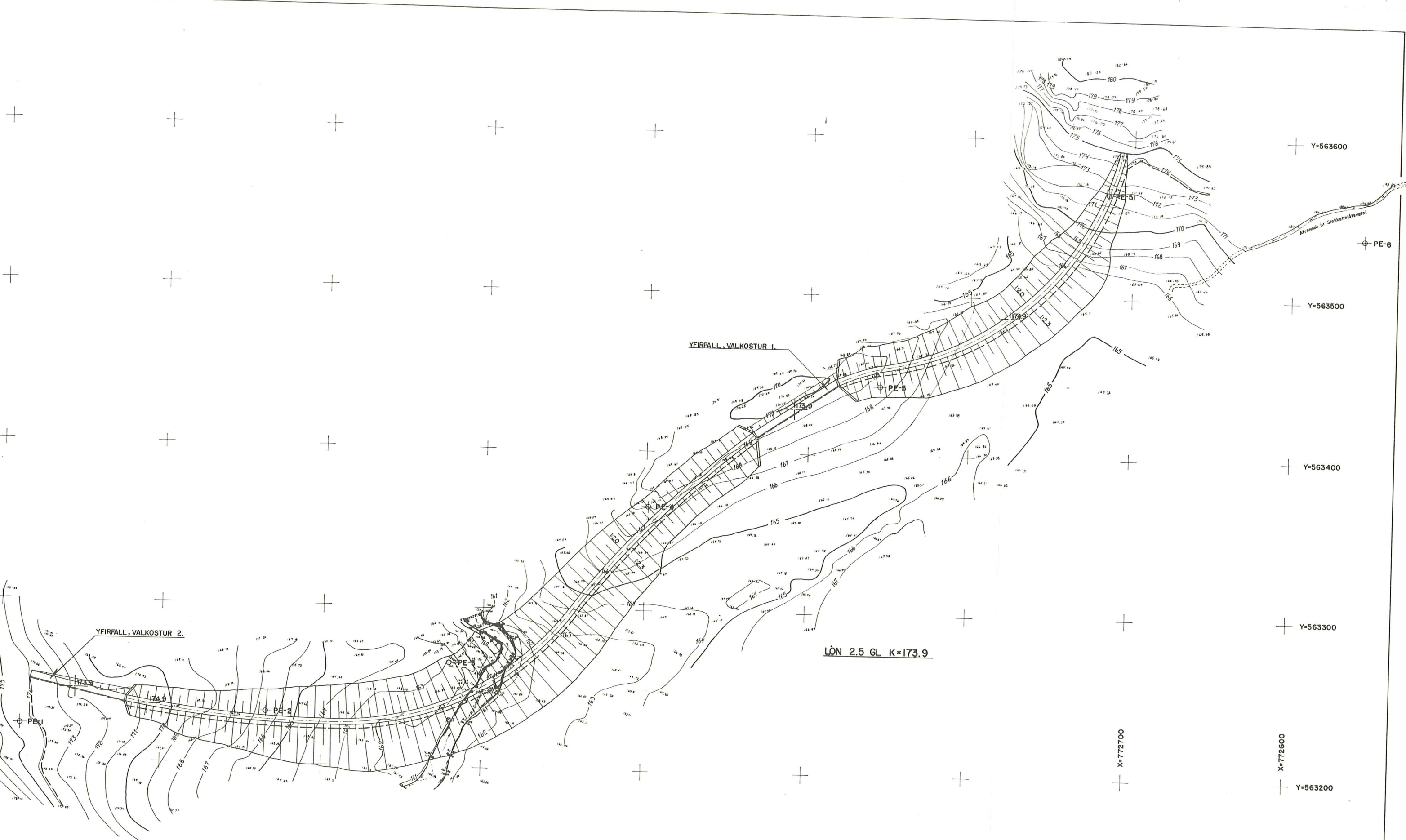
Plannýnd af Stórvatnsstíflu, í mælikv. 1:1000, er sýnd á teikn. nr. 4.2 (stífla teiknuð á ný-mælt tachymeterkort af stíflustæði við Stórvatn). Kennisnið í mælikv. 1:200 er á teikn. nr. 4.6. Á teikn. nr. 4.7 er línurit fyrir Stórvatnsmiðlun. Er þar dregið upp rúmmál lóns í Gl sem fall af vatnsstöðu í lóni. Þar er einnig sýnt rúmmál stíflunnar í $m^3 \times 10^3$ sem fall af vatnsstöðu í lóni. Á þessari stíflu er einnig talið nægja, að krónuhæð stíflu sé aðeins 1,0 m yfir yfirfallshæð. Athugaðir voru sérstaklega massar og kostnaður við Stórvatnsstíflu fyrir 3 mismunandi lónsstærðir, þ.e. 1,0, 2,0 og 2,5 Gl.

Valin var 2,5 Gl miðlun við Stórvatn bæði út frá kostnaðar-sjónarmiði og vatnafræðilegu sjónarmiði. Hafa ber hugfast að aðeins 27% heildarvatnasviðs liggur að þessari miðlun. Hins vegar er mun ódýrara að mynda miðlun hér en í Eyrarhvilft þ.e. lægri kostn. pr. m^3 vatns í miðlun.

Talið er rétt að hafa stíflur, aðrar en Eyrarhvilftarstíflu, nær eingöngu úr mórenu frá Stórvatni (austanverðu) vegna þess hve langt þarf að sækja nothæf síuefni (möl og sand). Á Eyrarhvilftarbrún er hins vegar lengra að sækja mórenu en grófari efni, og er því valið nokkuð annað stíflupversnið þar en annars staðar. Báðar þessar jarðefna-stíflur má auðveldlega hækka síðar.

Ráðlegt er að leggja nokkurn kostnað í stíflu í Eyrarhvilft, nokkru meiri en á öðrum stíflustæðum innan virkjunarsvæðis. Er það vegna þess, að Eyrarhvilftarmiðlun er neðst á vatnasvæðinu, ca. 73% alls vatnsmagns fer eingöngu um þessa miðlun og því meiri von að fá vatn hér á veturna. Auk þess er mjög aukið rekstraröryggi í góðu inntakslóni.

Um gerð annarra mannvirkja vísast til kafla 8, Véla- og Rafbúnaður.



X=773300

X=773200

X=773100

X=773000

X=772900

X=772800

Y=563600

Y=563500

Y=563400

Y=563300

Y=563200

Mnit : Landskerfi 1955 / 56
 Hæð : Hæðarkerfi Orkustofnunar

VIRKIR <small>TEKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSÖKNARSTÖRF HÖFÐABAKKA 9 REYKJAVÍK</small>	ORKUSTOFNUN		
	Virkjun Suður-Fossár Jarðefnastífla við Eyrarhlíft	Hannó Telleadó Yfirráð Mkv.	A.T.S. KB
			Teikn nr. 4. I 1:1000

X=77200

X=77200

X=771900

X=77600

X=77700

X=77600

X=77500

X=77400

X=77300

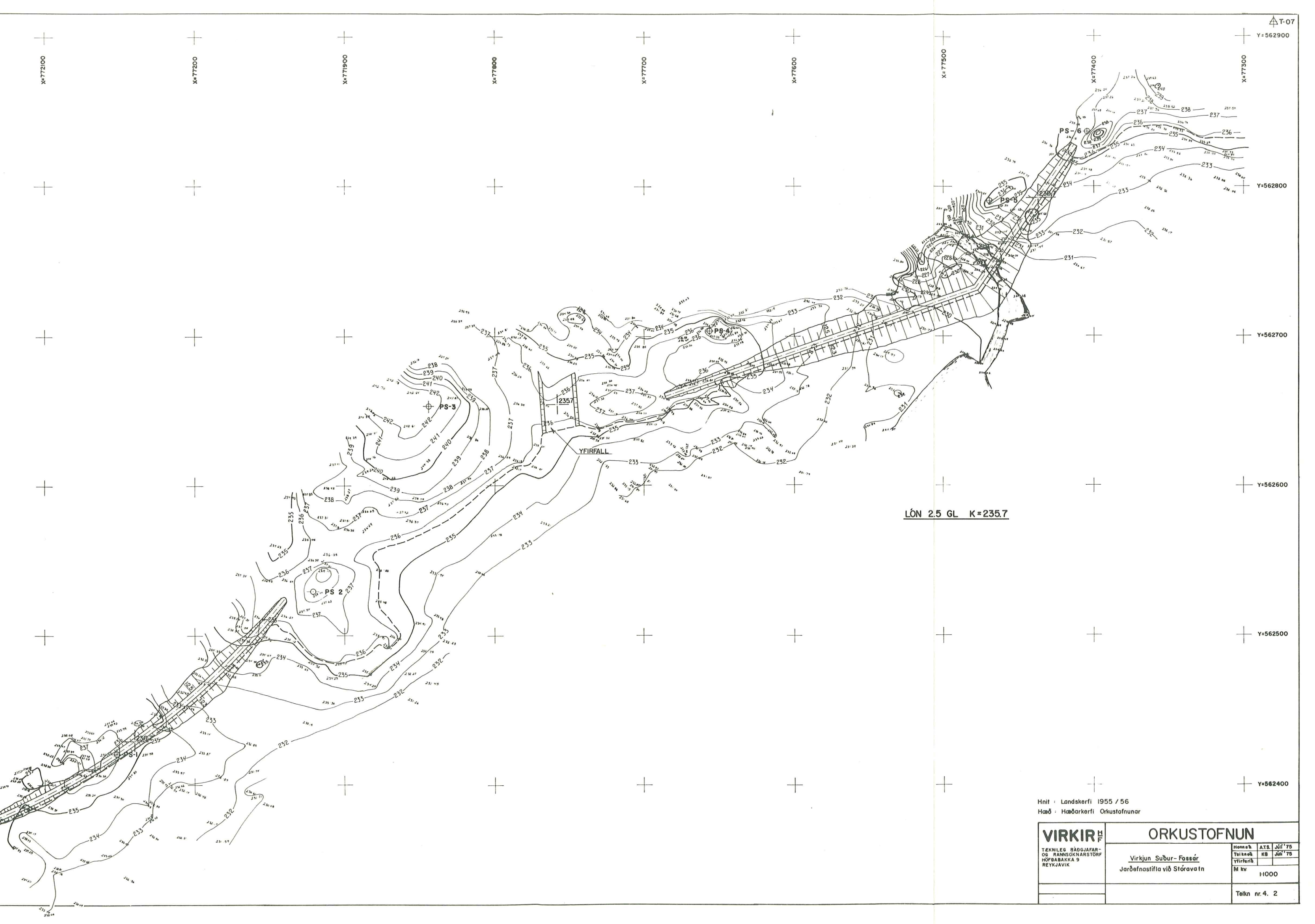
Y=562800

Y=562700

Y=562600

Y=562500

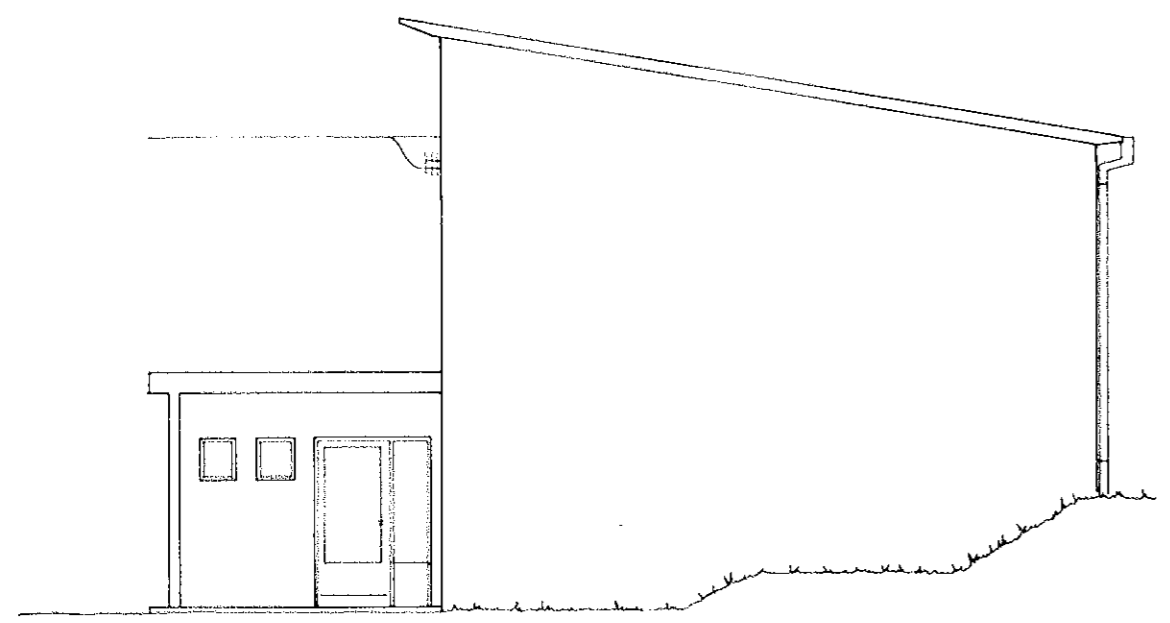
Y=562400



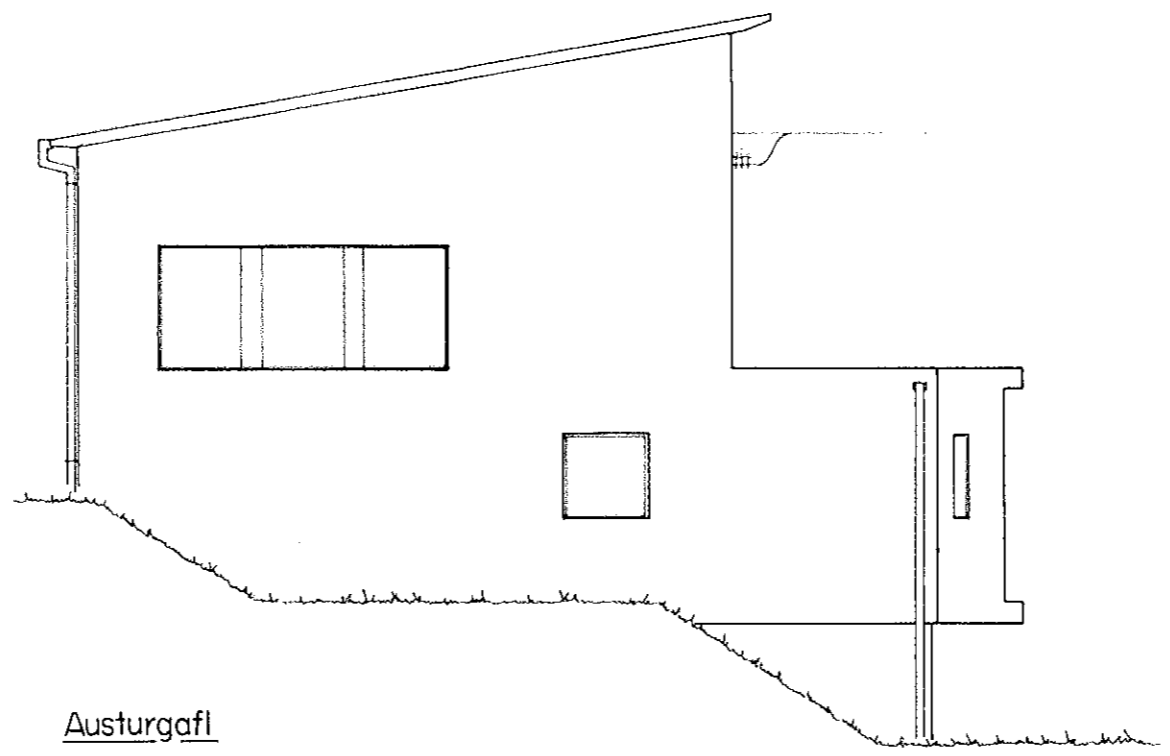
LÓN 2.5 GL K=235.7

Hnit : Landskerfi 1955 / 56
Hæð : Hæðarkerfi Orkustofnunar

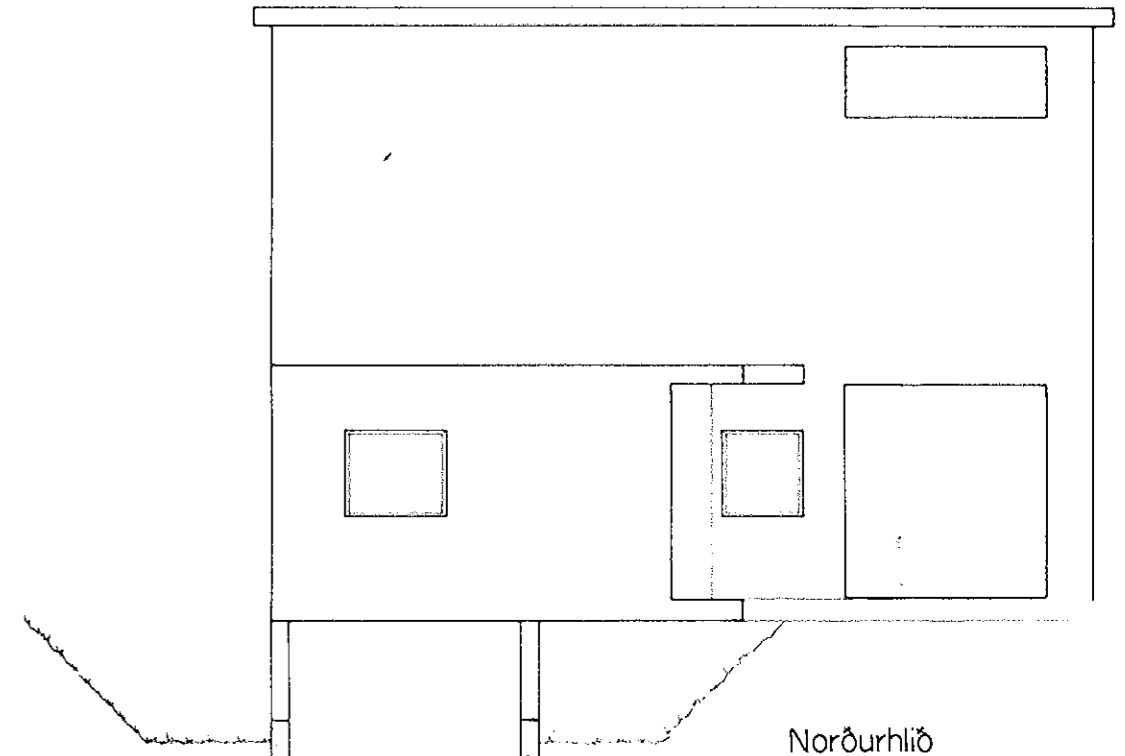
VIRKIR <small>TEKNILEG BÄGGJAFAR- OS RANNSÖKNARSTÖRF HÖFABAKKA 9 REYKJAVÍK</small>	ORKUSTOFNUN	
	Virkjun Suður-Fossar Jarðefnastífla við Stóráva tn	
	<small>Hanna B. A.T.S. Júl '76</small> <small>Talía Öl. KB Júl '76</small> <small>Yfirforið</small> M kv 11000	<small>Telkn nr. 4. 2</small>



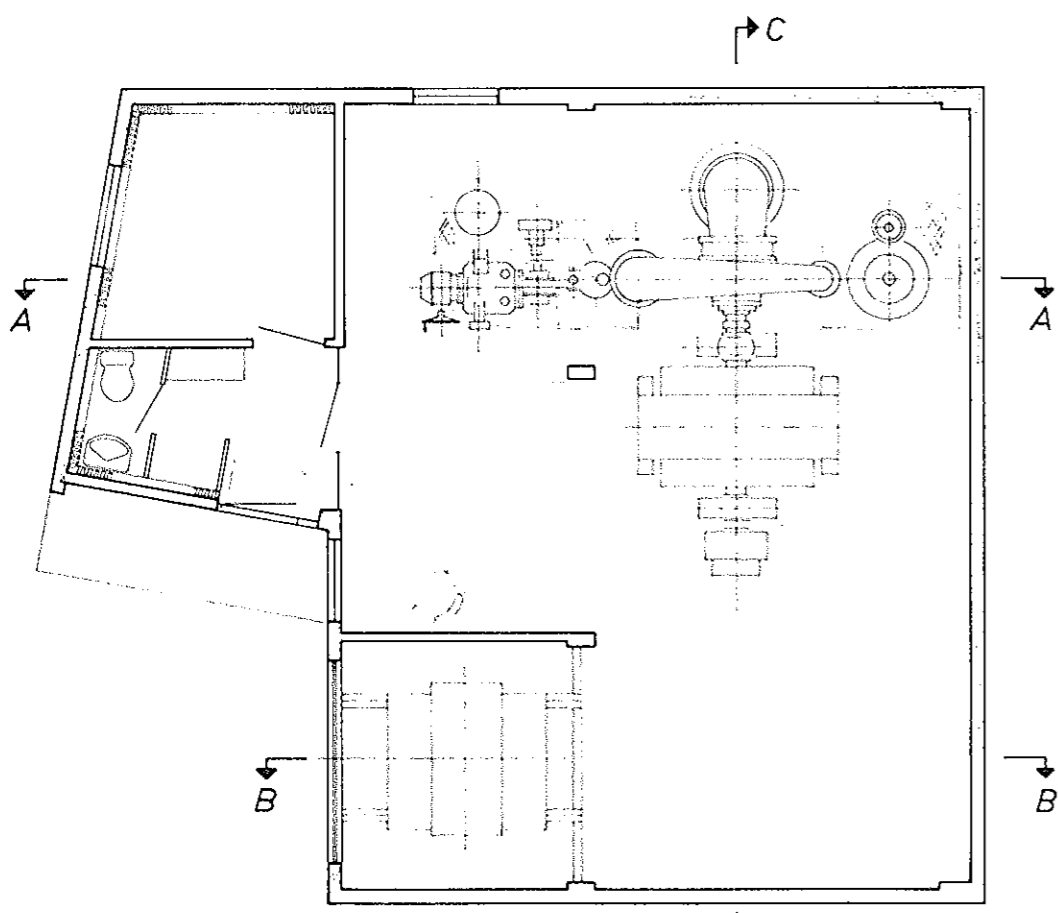
Vesturgafi



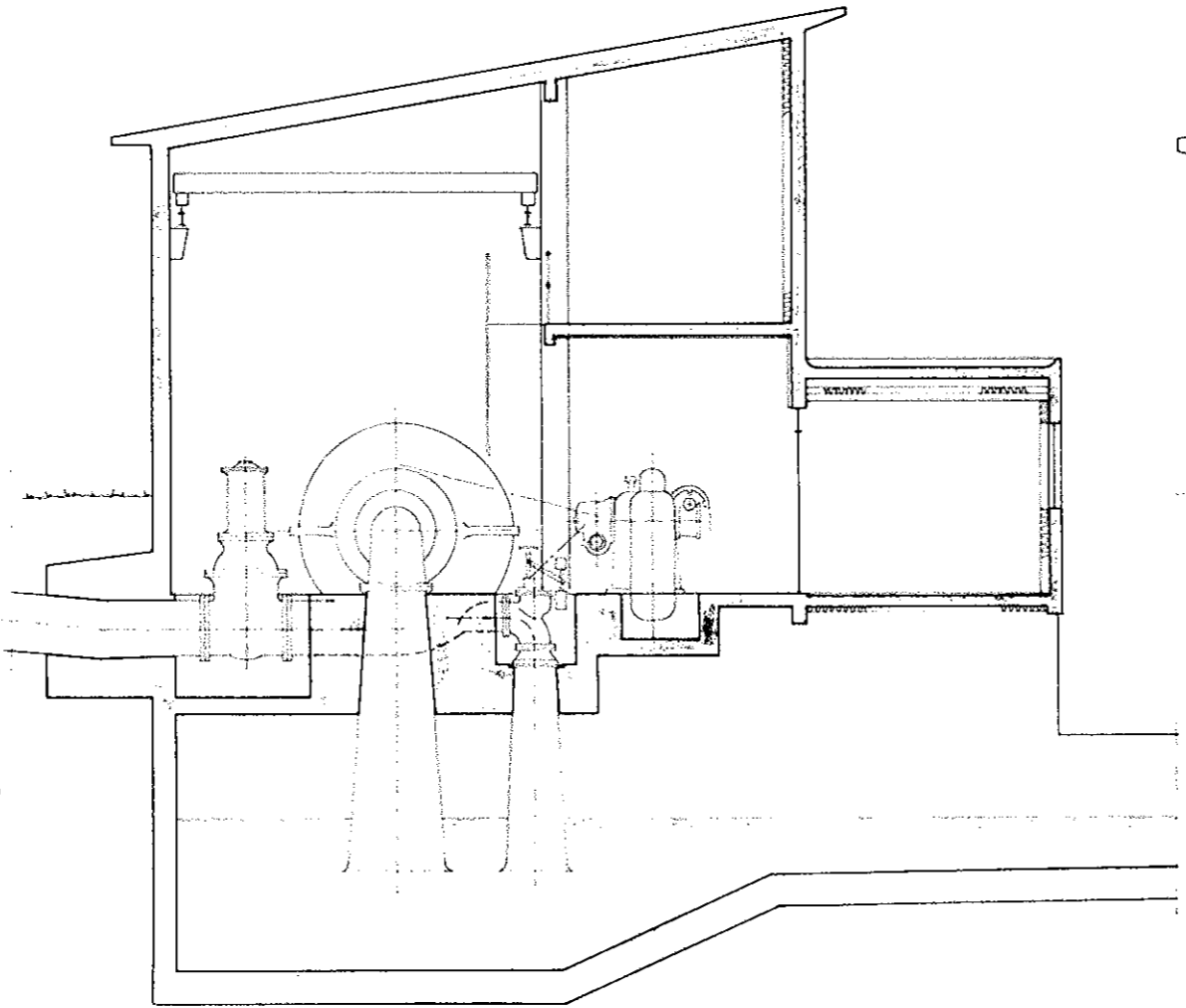
Austurgafi



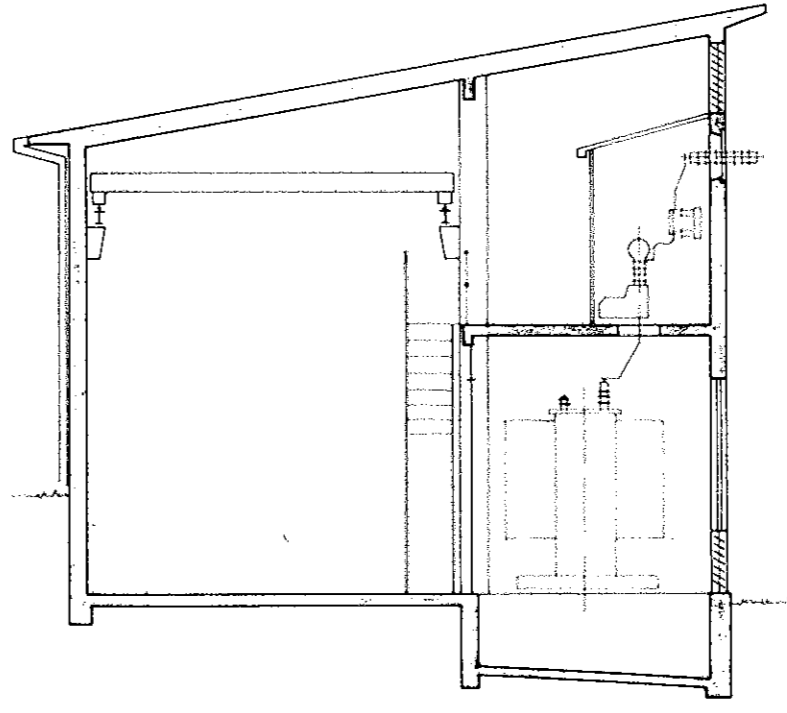
Norðurhlið



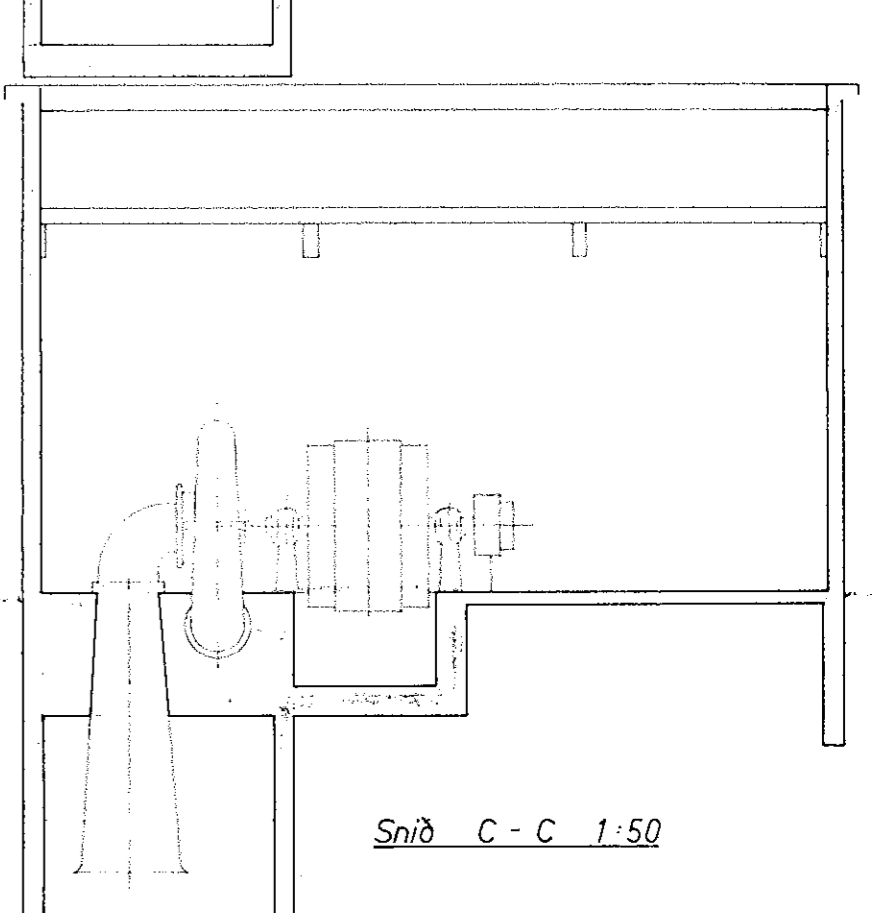
Grundmynd af vélasal 1:50



Snið A-A 1:50



Snið B-B 1:50



Snið C-C 1:50

VIRKIA TEKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSÖKNARSTÖRF HÖFÐABAKKA 9 REYKJAVÍK	ORKUSTOFNUN Virkjun Suður-Fossár Stöðvarhús		Míðað 1 A 5 (Sep 70) Teikn K P G Míðv. Míðv. 1:50
			Teikn nr. 4. 3

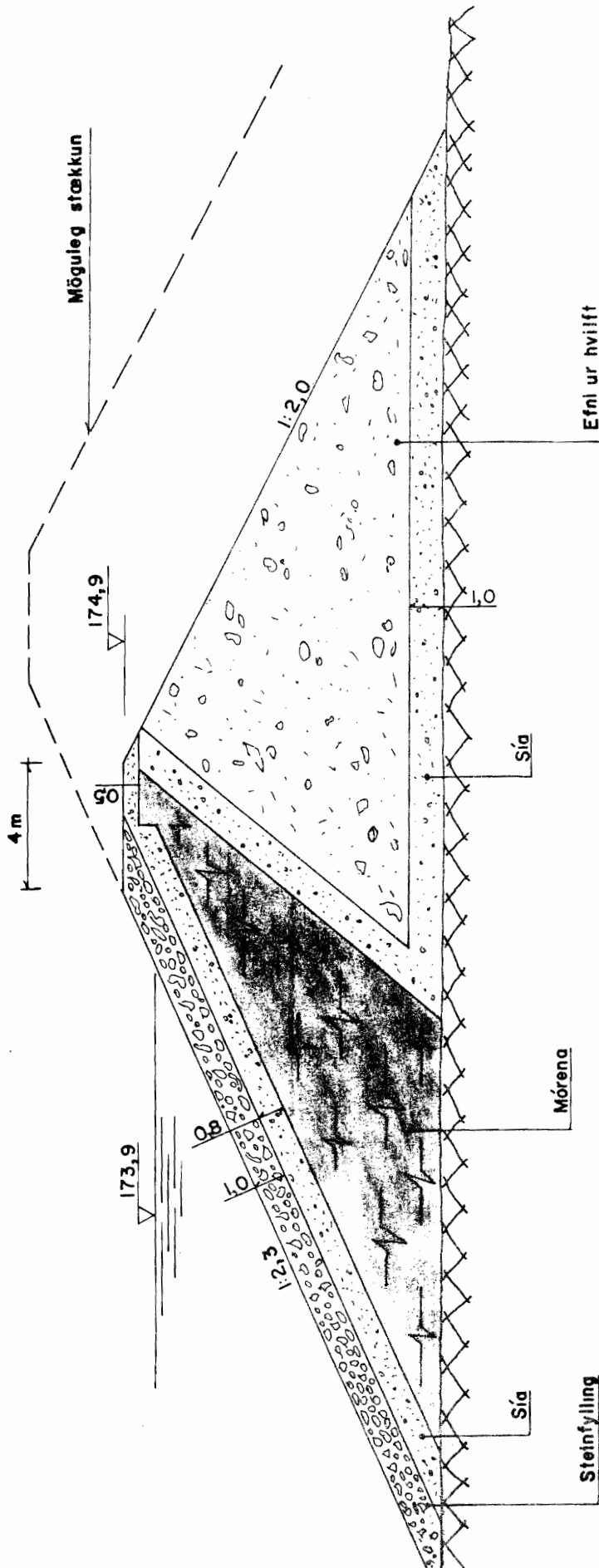
VIRKIR

TEKNILEG RÁÐGJAFAR-
OG RANNSÓKNARSTÖRF
HÖFÐABAKKA 9
REYKJÁVIK

ORKUSTOFNUN

SNID Í JARÐEFNASTÍFLUR

Hannað	G.A.S.
Teiknað	K.B.
Yfirf.	
Mkv.	1:200

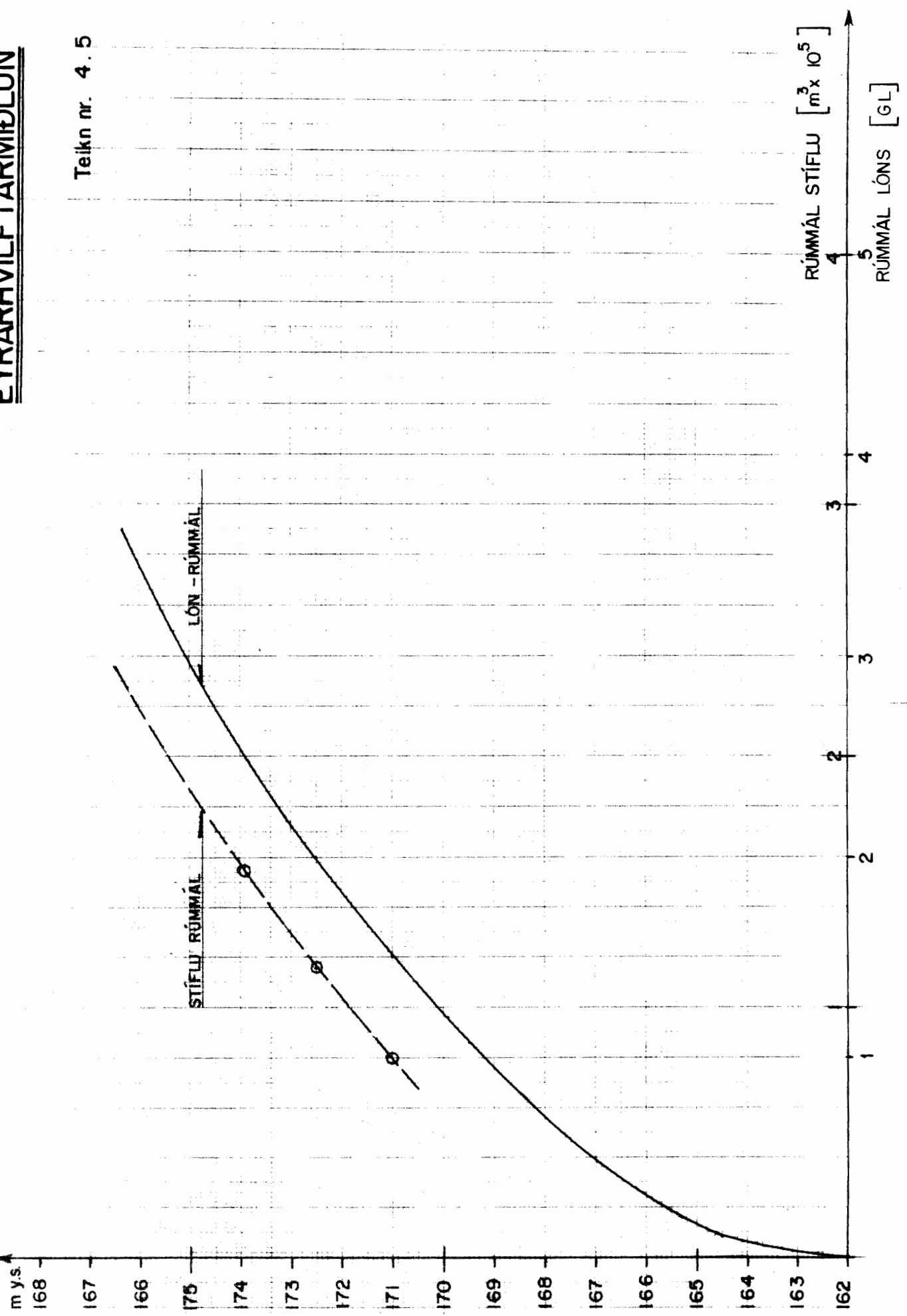


STÍFLA Í EYRARHVLFT

EYRARHVILFTARMIDLUN

Teikn nr. 4.5

VATNSSTADA Í LÓNI



VIRKIR

TEKNILEG, RÁÐGJAFAR
OG RANNSÖKNARSTÖRF
HÖFÐABAKKA 9
REYKJAVÍK

ORKUSTOFNUN

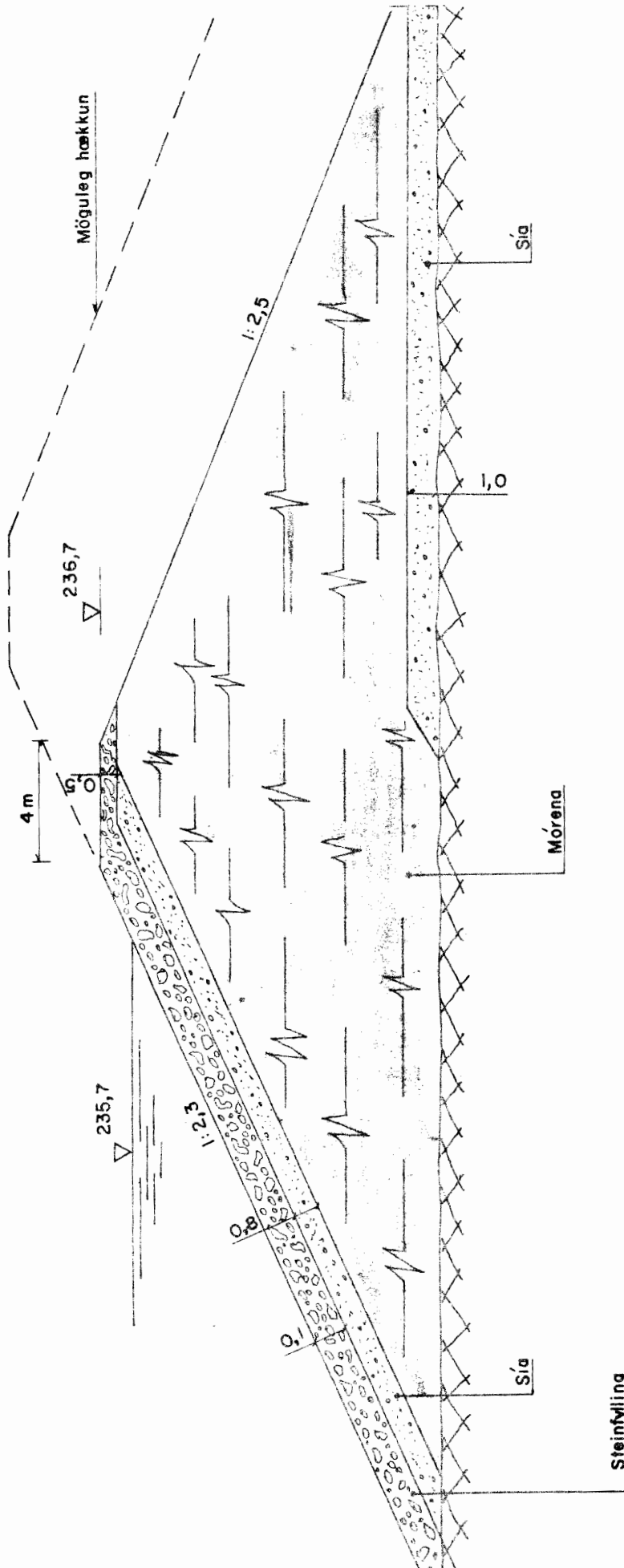
SNIÐ Í JARÐEFNASTÍFLUR

Hannab G.A.S.

Teiknab K.B.

Yfirf.

Mkv. 1:200



STÍFLA VIÐ STÓRAVATN

5. EFNI TIL MANNVIRKJAGERÐAR

Vísar er til Viðauka 1, 2 og 3 hér að aftan. Greinir þar frá jarðfræðikönnun, könnun á jarðefnanámum í júní 1975 og niðurstöðum rannsókna á jarðefnasýnum vegna stíflugerðar.

Jarðstífluefni:

Telja verður líklegt að nægjanlegt magn jarðefna með tilteknum eiginleikum finnist innan virkjunarsvæðis til jarðstíflugerðar.

Kjarnaefni það, sem tiltækt er, er jökulruðningur (mórena), sem hylur hliðar og öldur, einkum austan til í skál þeirri, er myndast hefur norðvestan í Skarðabrún. Lektarprófun á efninu gaf mjög góða niðurstöðu. Lekt þess reyndist aðeins $1,9 \times 10^{-5}$ cm/sek fyrir lakara efnið og $9,4 \times 10^{-7}$ cm/sek fyrir betra efnið. Þjöppunarpróf gaf fyrir lakara efnið mestu rúmþyngd $1,835 \text{ kg/dm}^3$ við 19,6% vatnsinnihald. Þjöppunarpróf fyrir betra efnið gaf mestu rúmþyngd $1,894 \text{ kg/dm}^3$ við 17,1% vatnsinnihald.

Þriásapróf á betra efninu gefa skriðhorn $d = 37,5^\circ - 39,5^\circ$ og samloðun u.þ.b. $0,06 \text{ kg/cm}^2$. Niðurstöður þessar staðfesta fyrirhugaðar stíflugerðir, sjá teikn.nr. 4.4 og teikn.nr. 4.6.

Þeir anmarkar eru á vinnslu kjarnaefnisins, að mórenan er í mjög þunnum lögum ofan á malaröldum og sums staðar er einnig gróður til hindrunar efnistöku.

Nýtanleg síuefni (filter) eru í litlu sem engu magni sjáanleg á yfirborði kvosarinnar, en líklegt má telja, að í malaröldum þeim, sem smurðar eru jökulruðningi (mórenu) sé nokkurt magn síuefna. Mjög erfitt er að segja til um magn og útbreiðslu stífluefna uppi í kvosinni, vegna þess að ókleift er að koma þangað upp traktorsgröfu eða öðru slíku tæki, á meðan enginn vegur eða slóði er kominn upp.

Neðan 50 m hæðar er nær allt land hulið lausum jarðefnum, sem eru að mestur sand- og malarkennd, en "sortering og rúnnun" er þó lítil. Hér virðist um að mæða strandlínur og óseyrar frá lokum ísaldar, en sjór virðist hafa náð rúmlega 40 m hæð hæst, en strandlína er aftur í

um 20 m hæð. Telja verður fullvíst, að nægjanlegt magn síuefna í stíflur finnist á þessum slóðum (sjá kafla 2.4 í Viðauka 2).

Efni í grjótvörn (steinfyllingu) á jarðefnastíflurnar má safna saman á við og dreif um alla kvos, en e.t.v. er heppilegra að sprengja klöpp til slíkra þarfa, t.d. klapparbelti við vesturenda Eyrarhvilftarstíflu.

Efni það, sem á teikn.nr. 4.4 er nefnt "Efni úr hvilft", er óvalið ("random") efni, sem taka má úr urðum og holtum, sem eru dreifð um hvilftina.

Steypuefni:

Fram til þessa hefur ekki fundist nein náma með mjög góðu steypuefni. Almenn virðist bergið (basalt) fínefnasmurt, ríkjandi myndbreytt og ekki sterklegt.

Heimamenn hafa notast við steypuefni úr malareyrum meðfram Suður-Fossá þ.e. úr árbotni og árbökkum skammt austan brúar á Melanesvegi. Haustið 1970 voru send til rannsóknar hjá Rannsóknastofnun Byggingariðnaðarins sýni úr steypuefni þessu, og gerð var berggreining á efninu. Meðfylgjandi línurit á bls. 5-3 og 5-4 sýna kornastærðardreifingu efnisins. Augljóst er, að blanda verður sandi (fínum) saman við efnið, sem er snautt af fínni kornum. Fullvíst má því telja, að blanda verði saman efni úr tveimur eða fleiri námum, til að nýtanleg blanda fáist, en auk þess þyrfti e.t.v. að þvo efnið.

Eins og bent er á í Viðauka 2, kafla 5, hafa bændur á Rauðasandi sótt steypuefni í "Örlygshöfn", sunnan Patreksfjarðar, ca. 50 km leið frá Rauðasandi.

Áður en ákveðið verður að nota steypuefni frá Örlygshöfn, þarf að fara fram mjög viðtæk leit og rannsókn á nýtanlegu steypuefni í landareign Melaness og Móbergs á Rauðasandi. Einnig verður að rannsaka hve mikið sementsmagn pr. m³ þarf til að fá ákveðin steypugæði, og rannsaka þarf veðrunarþol steypunnar.

Rannsókn á kornastærðum

Fyrir Virkir h.f.

Dags.

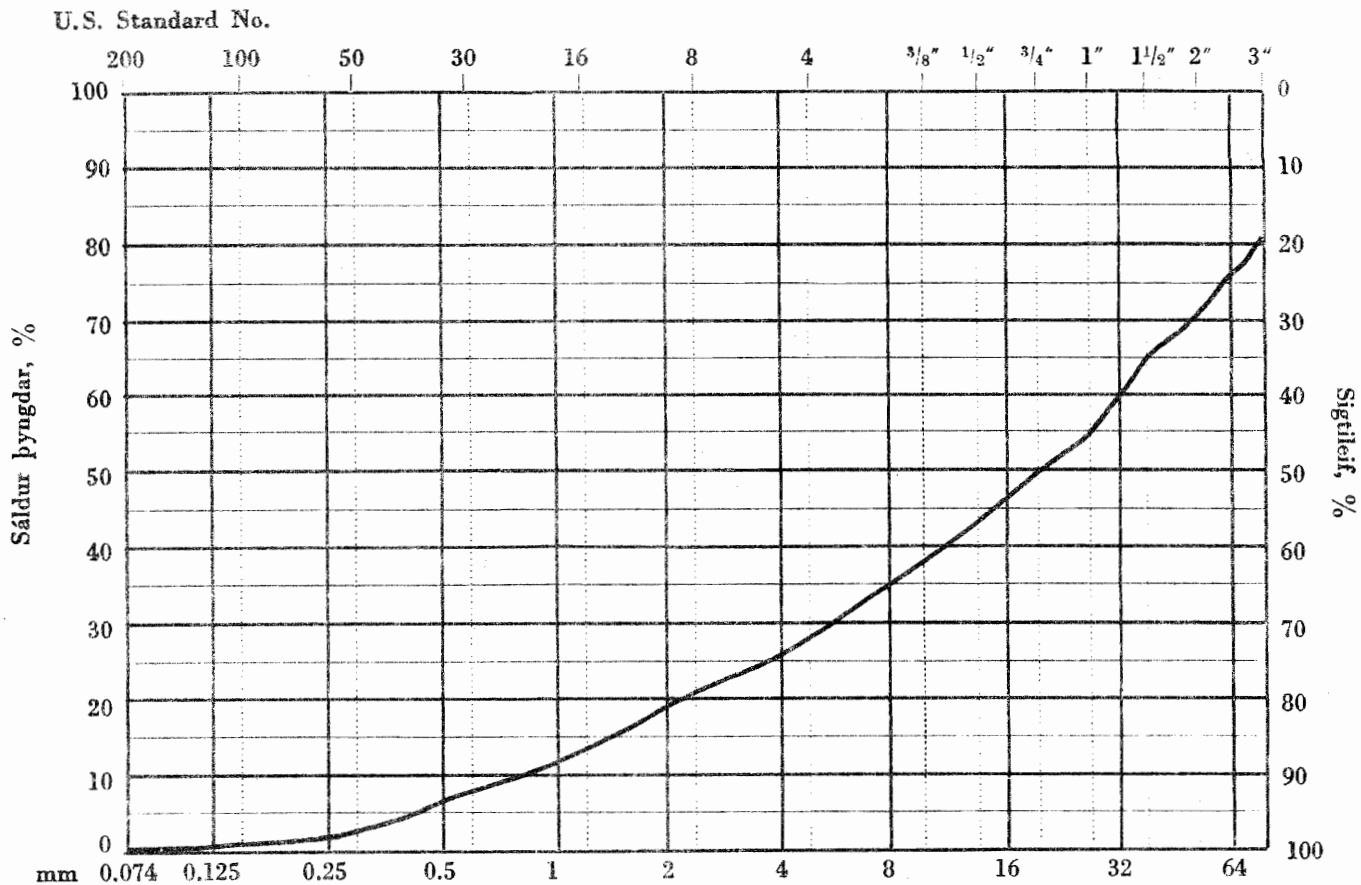
Vegna

Framkv. af O.P.

Afrit

Sendandi Kristján Kristjánsson

Náma	Kornarúmp. kg/dm ³	Mettivatn %	Humus	Slam	Grófleikatala
Steypuefni tekið við v-Brúarsporð			0	5.7 %	



Bergefni: Sýnishornið er fínefnasmurt, en núíð basalt, ríkjandi þétt, millikristallað, sumpart dílótt berg.
Í kornastærðum undir 5.6 mm er vottur af rauðleytum leirsteini.

6. AFRENNSLI - VEDURFAR

Reglulegar rennslismælingar hófust í Suður-Fossá 10. sept. 1970 og hafa staðið óslitið síðan. Rennslið hefur einkenni dragár og gætir því áhrifa regns og snjóbráðar mjög fljótt. Meðalrennsli við mælistað sept. '70 - ágúst '74 er 34.4 Gl/ári. Vatnasvið ofan mælis er 14 km² og er því meðalafrennsli þessi ár 78 l/sek/km².

Fjögurra ára rennslismælingar verða að teljast of takmarkaður grundvöllur ákvarðanatöku um hina ýmsu þætti virkjunar, nema til komi eitthvert mat á því, hversu hagstað rekstrarár um er að ræða miðað við lengra tímabil. Verður þá að grípa til samanburðar við mælt rennsli í nálægum ám, sé um lengri mælingar að ræða og/eða veðurfarsmælingar, en þær eiga sér mun lengri sögu hérlandis en vatnamælingar.

Í nágrenni Suður-Fossár eru tvær veðurathugunarstöðvar, Lambavatn á Rauðasandi í 12 km fjarlægð frá virkjunarstað, veðurathuganir frá 1938 og Kvígindisdalur við Patreksfjörð, 13 km frá virkjunarstað, veðurathuganir frá 1928.

Í tveimur ám á Vestfjörðum hafa farið fram reglulegar mælingar lengur en í Suður-Fossá, í Mjólka 1947 - 1951 og frá 1959 og í Dynjanda frá 1958. Í Mjólka og Dynjanda gætir verulegra lindaráhrifa, auk þess sem vatnasvið þeirra eru 200 - 300 m hærra en vatnasvið Suður-Fossár, sbr. mynd 6.1. Það verður því að teljast vafasamt að raunhæft mat fáiist á ársdreifingu rennslis í Suður-Fossá með samanburði við Mjólka og Dynjanda og er hér á eftir eingöngu athugað samband rennslis og veðurmælinga. Notuð er skipting ársins í vatnsár (1. sept. - 30. ágúst) svo snjóalög um áramót naski ekki samanburði ársrennslis við ársúrkomu einstakra ára.

Í töflu 6.1 er sýndur samanburður ársrennslis Suður-Fossár '70/'71 - '73/'74 við ársúrkomu í Kvígindisdal og á Lambavatni.

TAFLA 6.1

	1	2	3	4	5	6	7
Ár	Rennsli S.-F. Gl/ári	Úrk. Lamb. mm/ári	1./2. Gl/mm	Norm. 3/m ₁	Úrk. Kvíg. mm/ári	1./5. Gl/mm	Norm. 6/m ₂
'70/'71	34.3	872	0.0393	1.29	1285	0.0267	1.25
'71/'72	35.8	1202	0.0215	0.70	1897	0.0189	0.89
'72/'73	36.3	1255	0.0289	0.95	1782	0.0204	0.96
'73/'74	31.0	966	0.0321	1.05	1623	0.0191	0.90
Meðaltal	34.5	1074	0.0305	1.00	1647	0.0213	1.00
			= m ₁			= m ₂	
Staðalfráv.				0.21			0.15

Athugað er, hvort línulegt samband sé milli úrkomu á afrennslissvæðinu og úrkomu á veðurstöð. Í dálkum 4 og 7 sést hversu stöðugt þetta samband er, þ.e. hve mikið hlutfallið vîkur frá meðaltali.

Þó athugunarárin séu í rauninni of fá til að unnt sé að álykta um stöðugleika hlutfallsins ársrennslis /ársúrkomu, gefur reynsla þessara ára til kynna að úrkoma á afrennslissvæði Suður-Fossár fylgi betur úrkomu í Kvígindisdal en á Lambavatni og að sambandið sé nokkuð stöðugt. Þetta virðist eðlileg niðurstaða ef litið er á staðhætti. Aðalrigningaráttir á þessum slóðum eru suðaustan-, sunnan-, suðvestan- og vestanátt. Loftstraumurinn mætir Barðaströndinni, þvingast upp á við, þéttist og fellur sem regn í og norðan við fjöllin. Þetta sést einnig af því, að úrkoma í Kvígindisdal er um 50% meiri en á Lambavatni.

Meðalúrkoma í Kvígindisdal er talin 1520 mm. Sé gengið út frá hlutfalls-
tölunni 0.0213 Gl/mm milli rennslis Suður-Fossár og úrkomu í Kvígindisdal, er meðaltal ársrennslis Suður-Fossár 32.4 Gl/ári, sem svarar til 2335 mm meðalúrkomu á vatnasviðinu (auk uppgufunar) og 74 l/sek/km² afrennslis.

Rennsli áranna '70/'71 - '73/'74 er því lítið eitt yfir meðallagi.

Þegar meta skal dreifingu ársrennslis innan ársins gildir ekki lengur einhlítt samband úrkomu og rennslis, við bætast áhrif frosts, leysinga og miðlunaráhrif vatnasviðsins. Við rannsókn á orkuvinnslugetu og við nánari athugun á hagkvæmustu stærð miðlunarlóna er nauðsynlegt að fyrir liggi samfelld rennslisröð, verulega lengri en hin fjögur mældu ár. Verður þá að áætla rennsli árinna út frá mældu rennsli í nálægum ám og/eða veðurfarsmælingum. Mælt rennsli árinna er þá notað til ákvörðunar á tengslum rennslisins við veðurfar eða rennsli á nálægum ám.

Við athugun á rennsli Suður-Fossár var ákveðið að beita reiknilíkani, sem notað var af Verkfræðistofunni Hönnun h.f. við rannsókn á rennsli Bessastaðaár í Fljótsdal. Nánari uppbyggingu líkansins er lýst í "Bessastaðaá í Fljótsdal: Rennslisathugun" RARIK 1975, hér verður aðeins dregið á helstu þætti.

Rennslisbreytingar eru áætlaðar út frá veðurfarsmælingum eingöngu. Lagðar eru til grundvallar daglegar mælingar hitastigs og úrkomu á veðurstöðvum, í þessu tilfalli sólarhringsmeðalhiti og úrkoma í Kvígindisdal. Reikningum má skipta í þrjá áfanga.

Fyrst eru hita- og úrkomumælingar yfirfarðar til afrennslissvæðis. Á Vestfjörðum eru allar veðurstöðvar á láglandi við sjó og verður því að áætla meðalhitafall með hæð yfir sjávarmáli. Meðalhæð vatnasviðsins er ca. 350 m.y.s. (sjá mynd 6.1). Jafnan er árstíðamunur á meðalhitafalli með hæð, hitamunur er meiri að vetri en sumri. Þar sem hér er um tiltölulega lítinn hæðarmun að ræða er þó reiknað með föstum hitastigsmun á Kvígindisdal og afrennslissvæðinu, $-2, 2^{\circ}\text{C}$, sem svarar til 0.6°C hitafalls fyrir hverja 100 m. Gengið er út frá línulegu sambandi úrkomu á afrennslissvæðinu og í Kvígindisdal, sbr. töflu 6.1, þ.e. úrkoman í Gl/dag er 0.0213 Gl/mm sinnum sólarhringsúrkoma í Kvígindisdal og fellur sem regn eða snjór eftir hitastigi.

Þegar hitastig og úrkoma hvers dags hefur þannig verið áætlað, er reiknað aðrennsli til svæðisins, sem er regn og snjóbráð. Í frosti er snjóbráð engin

og úrkoma, sem þá fellur sem snjór er bætt við snjóalög. Við hitastig yfir frostmarki er úrkoma regn, þar við er bætt snjóbráð ef einhver snjóalög eru. Snjóbráð er reiknuð skv. líkingunni:

$$\Delta S = \alpha \cdot T_L \cdot S \quad (T_L > 0)$$

þar sem

$$\Delta S = \text{Snjóbráð GI/dag}$$

$$\alpha = \text{Bráðunarstuðull } 1/^\circ\text{C/dag}$$

$$T_L = \text{Sólarhringsmeðalhiti } ^\circ\text{C}$$

$$S = \text{Vatnsgildi snjóalaganna, GI}$$

Gildi stuðulsins α er ákveðið með samanburði mælds og reiknaðs rennslis og er nokkuð mismunandi eftir staðhættum.

Við reiknun snjóbráðar á ofangreindan hátt reynist nauðsynlegt að taka tillit til eftirfarandi: Ef nægilega mikill snjór liggur í fjöllum verður ekki vart snjóbráðar þó hitastig komist yfir frostmark í stuttan tíma eftir frostakafla. Til að hindra að reiknilíkanið gefi ótímabæra bráðunni við þessar aðstæður, er reiknað hitastig snævarins, T_s . Bráðunin er síðan ekki reiknuð fyrr en lofthiti (og regn) hefur hitað snjóinn upp í frostmark. Af reiknitæknilegum ástæðum er hitastig snævar ekki reiknað nema magn vatns í snjógeymslu sé yfir tilteknu lágmarki, S_{\min} .

Á mynd 6.2 er sýnd meginuppbygging snjólíkansins.

Að lokum er rennsli árinna reiknað út frá aðrennsli til afrennslis-svæðisins (regn og snjóbráð). Vatnasvið hafa mismunandi mikil miðlandi áhrif á það vatn, sem þeim berst, eftir stærð, jarðfræðilegri gerð og því, hvort rennslið fer um stöðuvötn á leiðinni. Þessa miðlunareiginleika má yfirleitt nálga með stærðfræðilíkingum t.d. með fellingarheild á forminu

$$Q(t) = \int_0^{\infty} h(\tau) \cdot I(t-\tau) d\tau$$

þar sem:

$$Q(t) = \text{reiknað rennsli}$$

$$I(t) = \text{aðrennsli}$$

$$h(\tau) = \text{vægisfall}$$

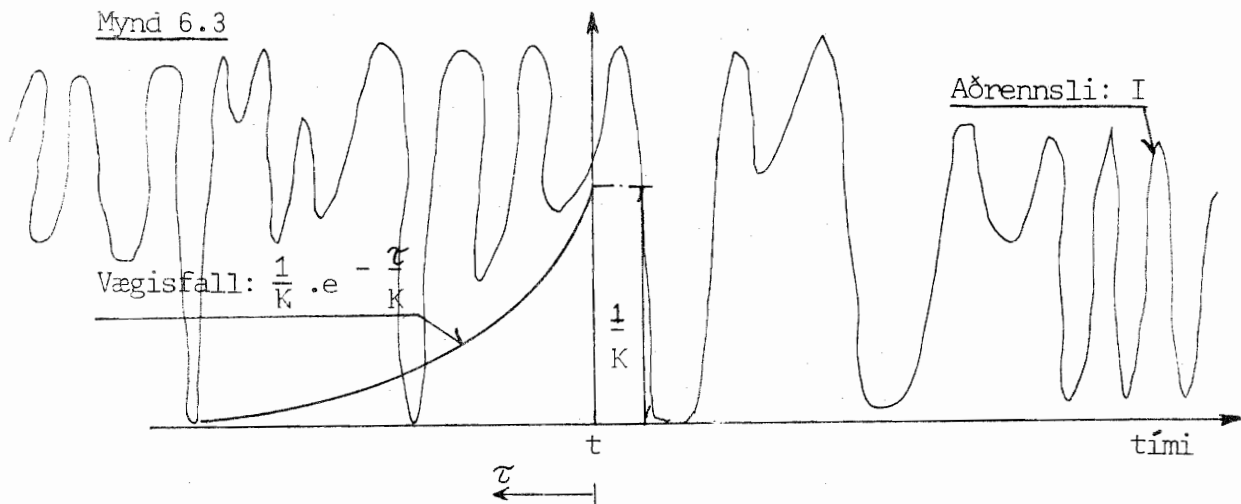
Hér er notað vægisfallið

$$h(\tau) = \frac{1}{K} e^{-\tau/K}$$

og verður þá endanlegt form líkingarinnar:

$$Q(t) = \frac{1}{K} \int_0^{\infty} I(t-\tau) e^{-\tau/K} d\tau$$

Þ.e. eiginleikum svæðisins er lýst sem svonefndri "línulegri miðlun" með tímastuðul, K . Til nánari skýringar er á mynd 6.3 sýnt samhengi tímaáss, aðrennslis og vægisfalls við tímann t .



Rennsli við tímann t er reiknað út frá aðrennsli aftur í tímann og áhrif þess minnka eftir því sem lengra aftur er farið. Gildi tíma-
stuðulsins, K , er fundið með samanburði mælds og reiknaðs rennslis.

Við reiknun í tölvu er fellingarhældin leyst upp í summuröð.

Sýna má fram á að rennslisgildi no. N er reiknað þannig:

$$Q_N = (1 - e^{-1/K}) \sum_{i=0}^{N-1} I_{N-i} \cdot e^{-i/K}$$

Þegar eitt rennslisgildi hefur verið ákvarðað út frá undanfarandi
aðrennslisgildum með summuröð, má reikna önnur rennslisgildi
rekúrsívt skv. líkingunni:

$$Q_{N+1} = e^{-1/K} Q_N + (1 - e^{-1/K}) \cdot I_{N+1}$$

Við reiknun rennslis Suður-Fossár er lagt til grundvallar mælt rennsli '70/'71 - '73/'74. Út frá daglegum gildum úrkomu og hitastigs er reiknað daglegt rennsli fyrir sömu ár og vikugildi mælds og reiknaðs rennslis borin saman. Ákvarða þarf tvo einkennisstuðla, bráðnunarstuðul, d , og tímastuðul K . Með því að bera saman línurit yfir mælt og reiknað rennsli kemur mjög greinilega fram, hvort bráðnunarhraði hefur verið áætlaður of mikill eða lítill og hvort miðlunaráhrif vatnasviðsins hafa verið of- eða vanmetin.

Við tölulegan samanburð eru eftirtaldar stærðir reiknaðar:

$$\text{meðaltal mælds rennslis} \quad \bar{Q}^m = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Q_i^m$$

$$\text{meðaltal reiknaðs rennslis} \quad \bar{Q}^r = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Q_i^r$$

$$\text{staðalfrávik mælds rennslis} \quad s^m = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Q_i^m - \bar{Q}^m)^2}$$

$$\text{staðalfrávik reiknaðs rennslis} \quad s^r = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Q_i^r - \bar{Q}^r)^2}$$

$$\text{staðalfrávik mismunar} \quad d = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Q_i^r - Q_i^m)^2}$$

Valin eru þau gildi á d og K , sem gefa minnst d .

Mat á ágæti líkansins fæst með því að bera saman d og s^m . Forsenda þess að líkanið gefi betri niðurstöðu en ef rennslið hefði einfaldlega verið áætlað sem konstant, jafnt meðaltalinu ($Q^r = \bar{Q}^m$), er að $d < s^m$. Matsatriði er, hvað telja beri góða niðurstöðu, en gjarnan er miðað við $d < 0.5 \cdot s^m$.

Niðurstöðu reiknilíkansins má einnig meta með því að reikna svonefndan "fylgnistuðul" milli mælds og reiknaðs rennslis, r . Samband fylgnistuðuls við staðalfrávik mismunar og staðalfrávik mælds rennslis er gefið með líkingunni

$$r = \sqrt{1 - \frac{d^2}{s^m{}^2}}$$

$d = 0.5 \cdot s^m$ svarar til fylgnistuðuls $r = 0.87$. Reynslan sýnir að erfitt er að ná fram meiri nákvæmni en $d = 0.5 s^m$, til þess eru óvissuvaldar of margir. Mestri ónákvæmni veldur tvímælalaust áætlun veðurfars á hálendi út frá mælingum í byggð og þá einkum áætlun úrkomu.

Mælt og reiknað rennsli Suður-Fossár '70/'71 - '73/'74 er sýnt á mynd 6.4. Staðalmismunur $d = 0.6 \times s^m$, sem svarar til fylgnistuðuls $r = 0.80$. Notaður er bráðnunarstuðull $\alpha = 0.008$ og tímastuðull $K = 4$ dagar. Hitastig snævar, T_s , er reiknað, ef snjóalög eru meiri en sem svarar 300 mm úrkomu (6.4 Gl). Á mynd 6.5 er sýnt vatnsmagn í snjóalögum á hverjum tíma. Ekki þótti ástæða til að skipta vatnsvæðinu í fleiri en eina einingu með mismunandi eiginleikum.

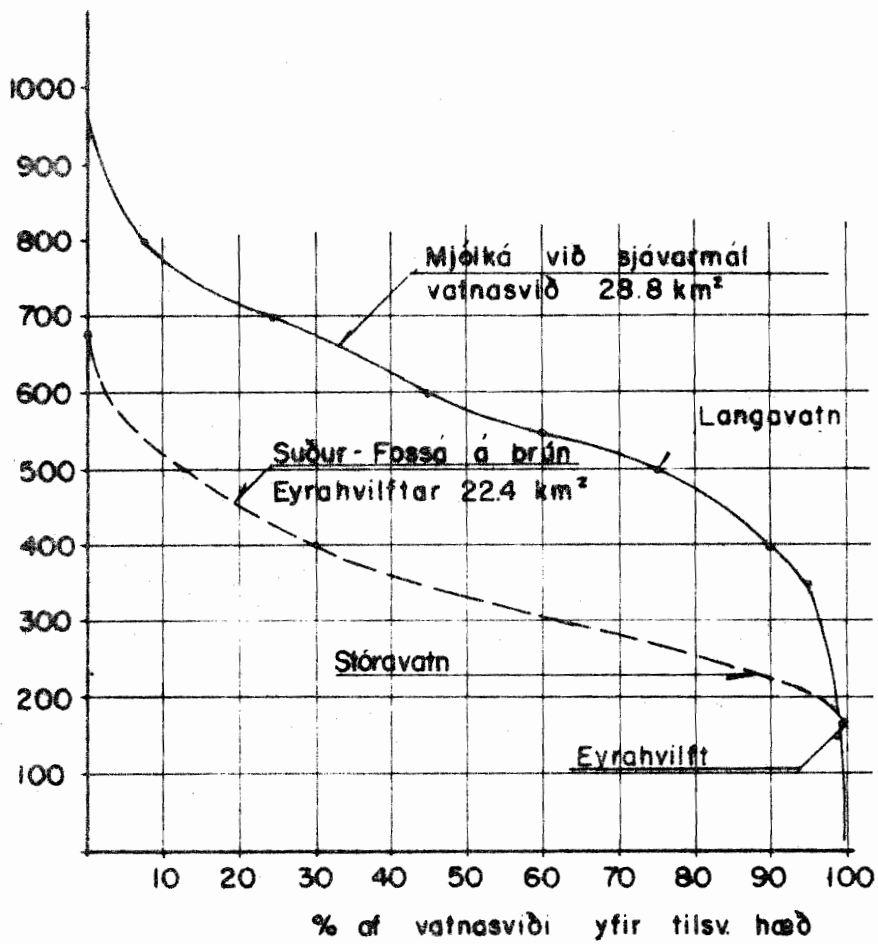
Þess má geta, að sé staðalfrávik mismunar reiknað fyrir einstök ár, fæst mjög svipuð niðurstaða, mest er frávik árið '70/'71, enda er skv. töflu 6.1 mest frávik það árið frá meðaltali hlutfallsins rennsli Suður-Fossá/úrkoma Kvígindisdal. Almennt virðist gilda við notkun reiknilíkansins, að ákvarða megi bráðnunarhraða og rennslisseinkun (α og K) með samlegri nákvæmni á grundvelli fárra ára. Á hinn bóginn þarf allmargra ára mælingar til að meta samband milli ársúrkomu á veðurstöð og ársrennslis, þ.e. úrkomu á afrennslissvæði.

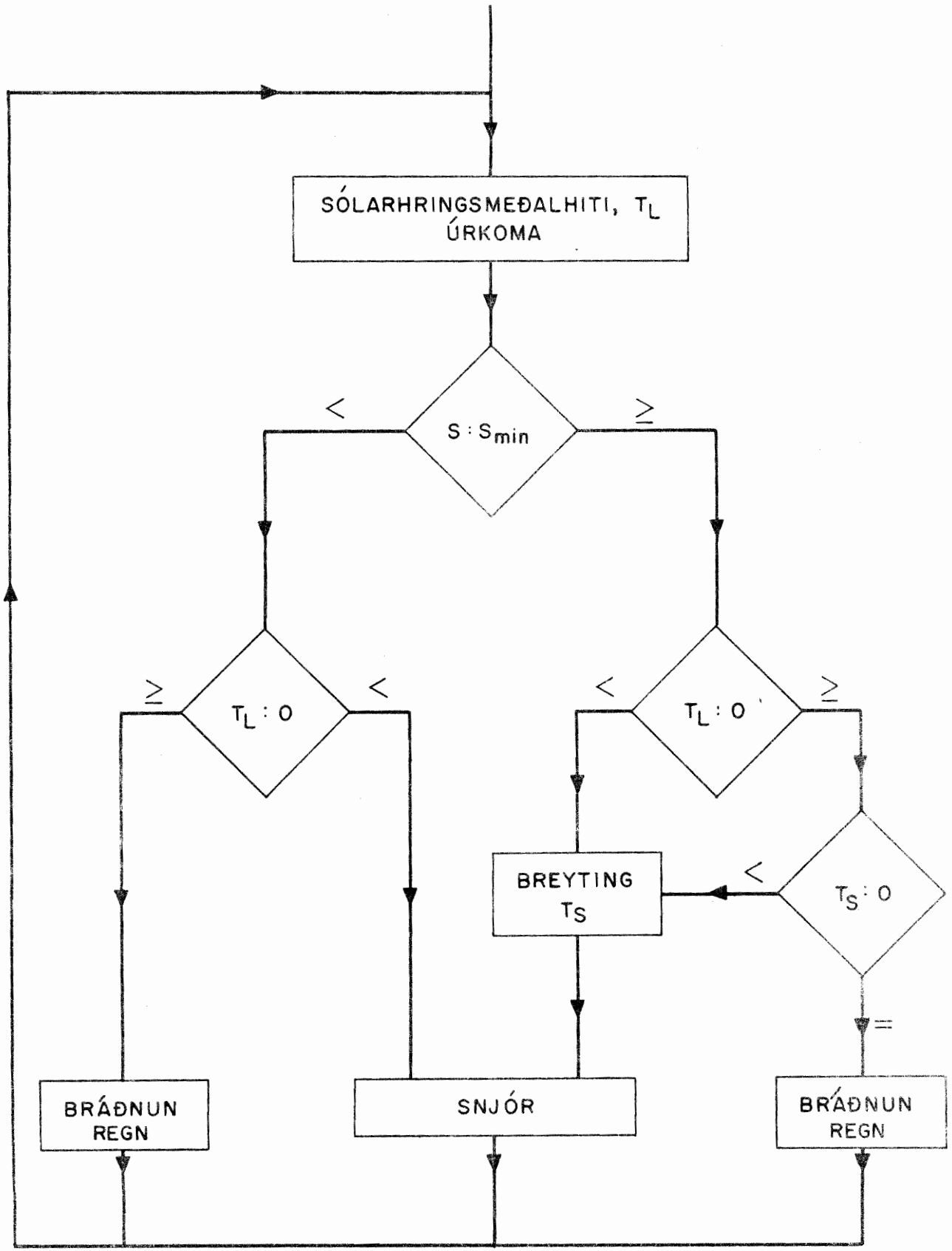
Veðurathuganir í Kvígindisdal eru hjá Veðurstofu Íslands á tölvuvinnsluhæfu formi (gatakort og/eða segulbönd) frá árinu 1949. Á grundvelli þessara gagna var útbúin samfelld samræmd röð með sólarhringsmeðalhita og sólarhringsúrkomu. Rennsli Suður-Fossár var síðan reiknað fyrir árin '49/'50 - '69/'70 á þann hátt sem áður er lýst. Til ákvörðunar hinna ýmsu þátta virkjunar í Suður-Fossá er því tiltákt 25 ára áætlað og mælt rennsli. Hálfsmánaðargildi þessa rennslis eru birt í töflu 6.2 Meðalársdreifing og dreifing ársrennslis er sýnt á mynd 6.6. Meðalafrennsli áranna '49/'50 - '73/'74 er 64.2 l/sek/km^2 eða nokkru minna en meðalúrkoma frá upphafi mælinga í Kvígindisdal gefur tilefni til, sem er 74 l/sek/km^2 , þ.e. meðalúrkoma fyrir '49/'50 er talsverð meiri en eftir '49/'50.

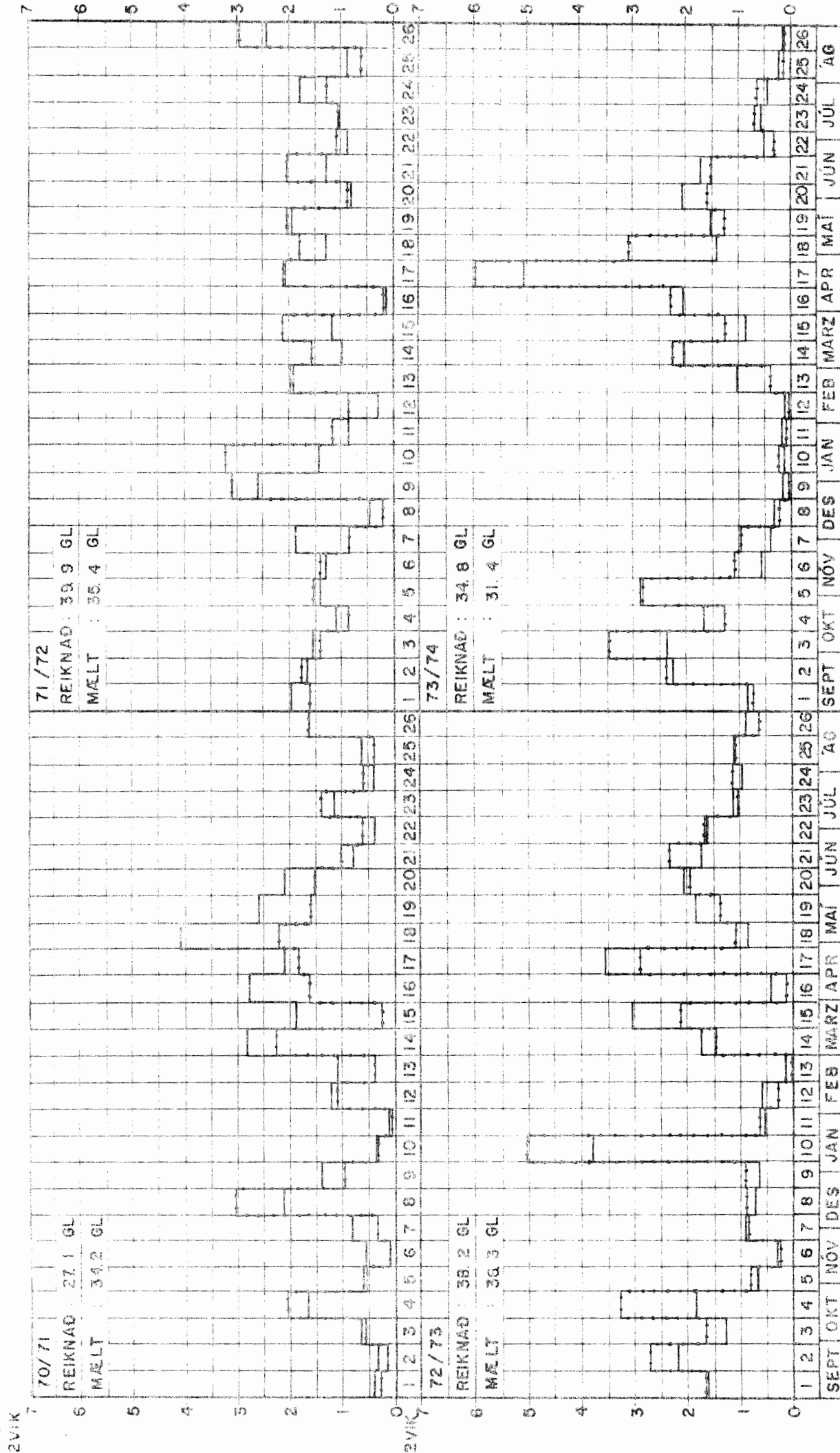
Ofangreindir reikningar voru framkvæmdir í tölvu IBM á Íslandi IBM 360/30

Mynd 6.1

m.y. sjávarmál







SUDUR - FOSSÁRVIRKJUN

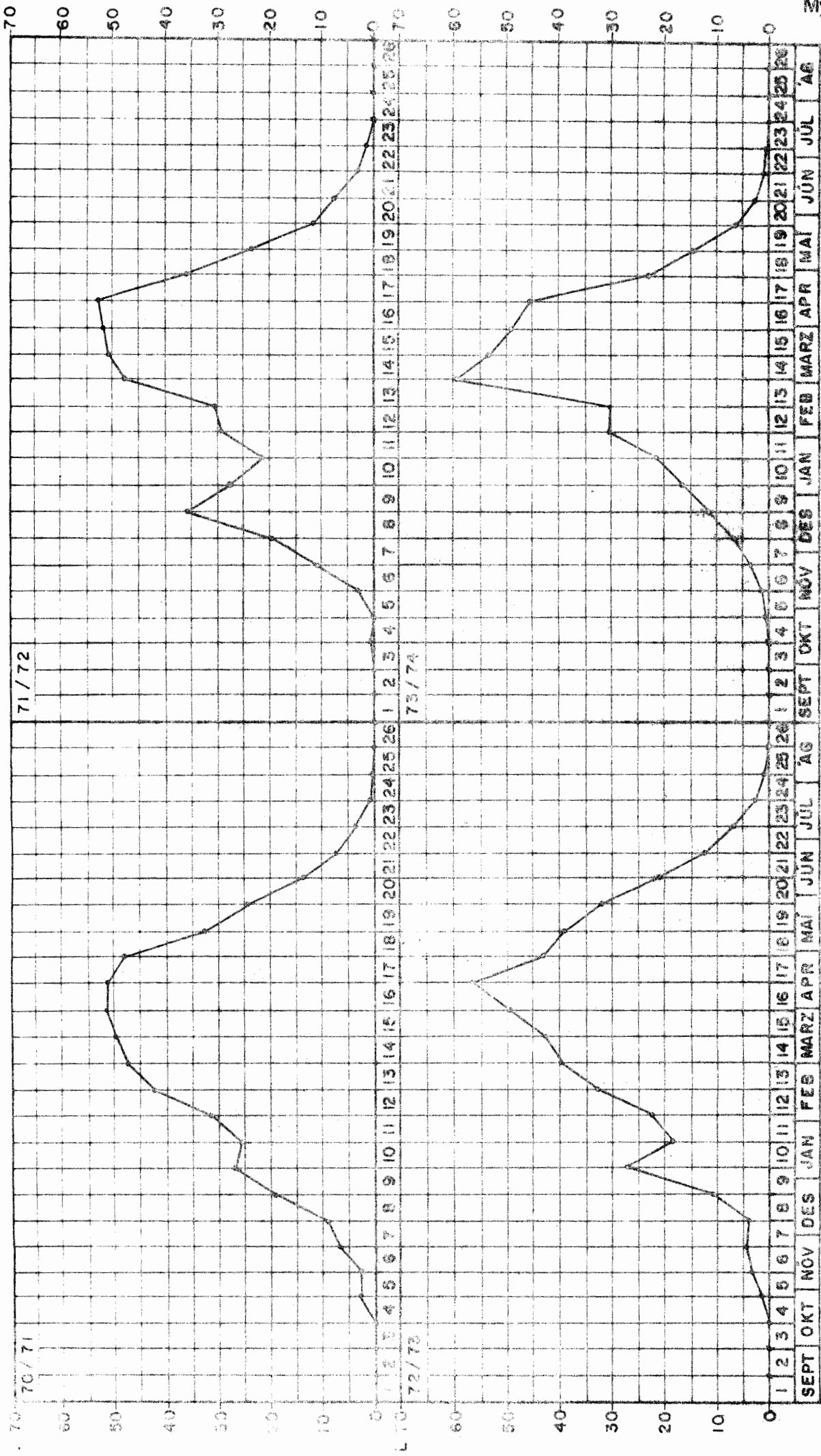
MÆLT OG REIKNAD RENNSLI	Dags.
SUDUR FOSSAR - GL/2VIK	JÚL '75
	S. 51 A.

VIRKIR h.f. VERKFRÆDISTOFA

MEDALTAL MÆLT	1.32	GL/2VIK
MEDALTAL REIKNAD	1.32	"
STADAL FRÁVIK MÆLT	0.93	"
STADAL FRÁVIK REIKNAD	1.06	"
STADAL FRÁVIK MISMUNAR	0.56	"

MÆLT RENNSLI

REIKNAD RENNSLI

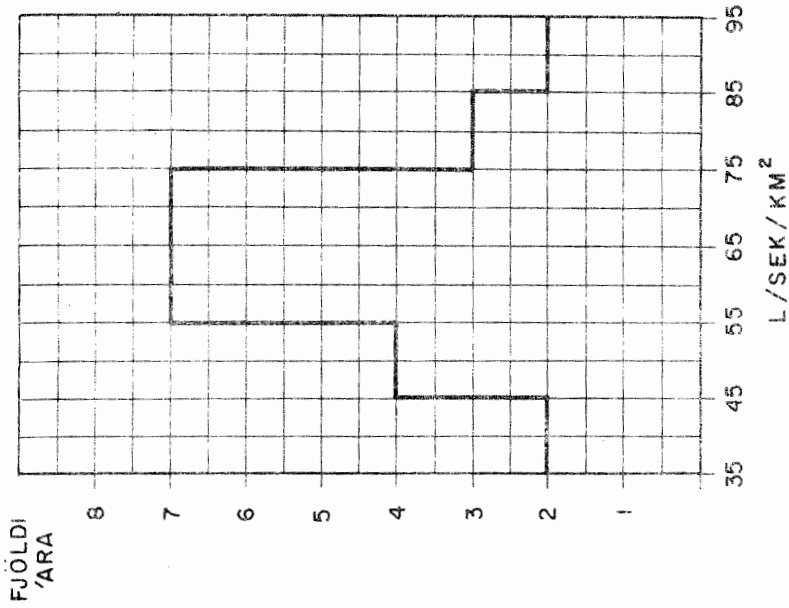


SUDUR - FOSSÁRVIRKJUN

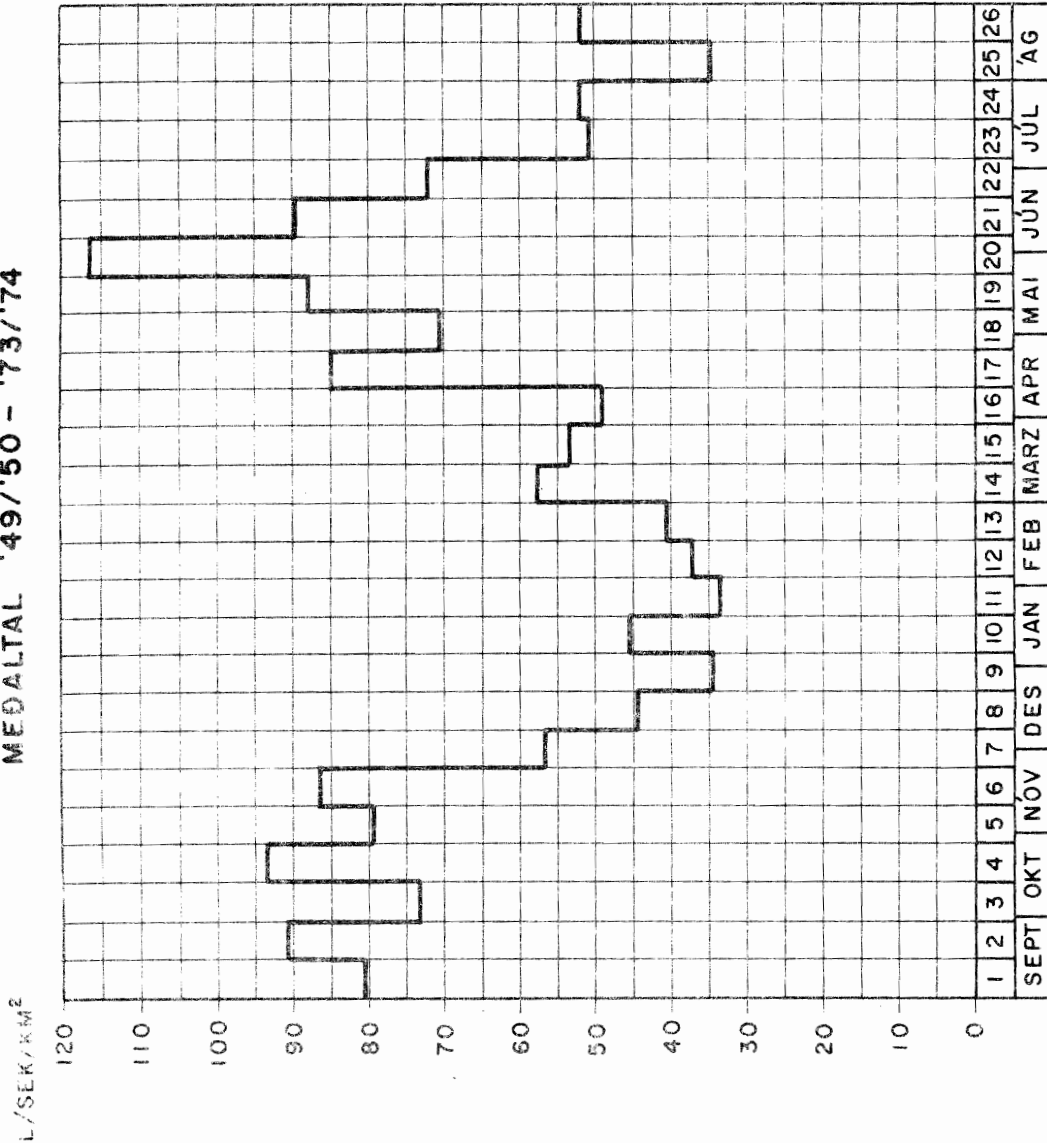
SUDUR - FOSSÁ V. MÆLISTAÐ :		Dags.
REIKNUD SNJÓALÓG		Júlí '75
VIRKIR h.f. VERKFRÆDISTOFA		S. S. A.

HITASTIG: KVÍGINDISDALUR - 2.2°C
 BRÁÐNUNARST: 0.008 1°C/DAG

DREIFING ÁRSAFRENNSLIS



MEDALTAL '49/'50 - '73/'74



MEDALTAL ÁRSAFRENNSLIS : 64.2 L/SEK/KM² (ÁR '49/'50 - '73/'74)
 HÁMARK " : 91.0 " (ÁR '56/'57)
 LÁGMARK " : 39.7 " (ÁR '50/'51)

SUÐUR - FOSSÁRVIRKJUN

SUDUR - FOSSÁ '49/'50 - '73/'74 : Dags.
 MEDALÁR OG DREIFING : Júlí '75
 ÁRSAFRENNSLIS : S. St. A.

VIRKIR h.f. VERKFRÆÐISTOFA

VIRKIR $\frac{H}{F}$

SUBUR-FOSSÁ:

RENNSLI MÆLISTAD GL/2 VIK x 100

REIKNAD '49/'50 - '69/'70

Tafla 6.2

MÆLT '70/'71 - '73/'74

AR/TIMABIL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	SUMMA
49	188	380	207	44	48	32	25	2	30	62	198	39	3	11	39	101	11	147	213	151	130	48	33	13	26	19	
50	155	61	36	202	173	71	7	124	21	0	5	37	24	11	0	101	20	180	287	190	131	186	119	15	20	21	
51	94	184	127	110	28	160	108	33	40	84	75	117	81	30	138	21	122	103	223	116	121	175	157	16	28	22	
52	34	110	128	119	44	182	150	53	103	44	22	121	96	242	203	13	36	172	122	181	161	169	76	8	87	28	
53	116	110	147	128	59	191	110	16	141	59	21	120	8	133	24	142	284	110	151	179	77	90	54	21	18	3	
54	286	185	142	134	64	486	187	61	124	20	32	117	17	170	10	250	161	182	73	150	170	136	151	40	3	6	
55	67	39	204	133	38	145	206	26	11	5	69	193	35	149	40	81	46	48	36	252	110	155	39	28	15	28	
56	245	139	176	176	306	373	346	24	22	22	20	127	18	76	167	52	70	69	293	328	212	109	44	56	64	40	
57	455	308	161	93	107	493	85	16	14	114	61	48	114	21	117	4	159	159	107	195	89	48	149	32	21	27	
58	129	160	60	99	85	147	120	18	183	103	96	30	92	165	113	6	275	72	66	194	121	120	41	71	17	19	
59	61	225	120	498	83	142	114	16	47	113	292	48	114	21	127	171	51	147	97	185	58	131	60	15	19	20	
60	33	4	147	190	278	173	39	21	68	113	47	145	90	375	127	107	28	80	85	149	68	68	72	148	19	20	
61	102	52	143	195	158	264	124	16	47	124	140	294	290	58	127	107	32	93	139	166	165	134	154	19	17	19	
62	44	267	590	28	114	164	124	150	110	171	22	111	119	148	30	119	328	73	199	175	166	48	53	148	19	25	
63	67	240	90	10	42	173	100	190	31	66	37	42	15	11	16	8	26	8	168	370	312	134	52	176	17	28	
64	68	279	160	151	163	163	136	55	147	33	57	8	108	11	41	3	109	26	248	370	377	165	161	178	60	22	
65	70	235	160	165	58	138	78	214	135	75	185	133	196	284	189	270	209	409	191	215	139	224	161	179	60	25	
66	71	166	154	116	144	129	185	68	140	146	59	63	119	97	302	43	126	186	261	177	129	133	118	45	60	28	
67	72	165	135	187	168	229	185	68	262	381	59	14	191	175	86	206	140	140	179	205	171	160	115	192	11	26	
68	136	154	124	158	135	146	56	75	59	77	57	63	69	98	91	83	146	119	149	158	152	122	86	88	59	28	

7. SAMREKSTRARATHUGUN: VATNSRENNSLI - ORKUVINNSLUGETA-AFL VÉLAR

Að ósk Orkustofnunar var orkuvinnslugeta Suður-Fossárvirkjunar metin á grundvelli samrekstrarathugunar á raforkukerfi Vestfjarða. Reiknuð er orkuvinnslugeta kerfisins með og án virkjunar í Suður-Fossá, þ.e. athugað er hverju virkjuninn bætir við orkuvinnslugetu kerfisins. Athugun þessi var framkvæmd af Verkfræðistofu Helga Sigvaldasonar og Gunnars Ámundasonar. Niðurstaðan er birt í Viðauka 4. Nauðsynleg rennslisgögn fyrir virkjanir á Vestfjörðum voru útbúin af Virki h.f.

Vatnsrennsli:

Athugunin byggir á vatnsrennsli á eftirtöldum stöðum:

- R₁ : Rennsli Fossár í Hólshreppi við Reiðhjalla.
- R₂ : Innrennsli í Fossavatn við Ísafjörð.
- R₃ : Innrennsli í Nónvatn við Ísafjörð.
- R₄ : Rennsli Hófsár ofan aðveitupípu til Mjólkár I.
- R₅ : Innrennsli í Langavatn (miðlun Mjólkár II).
- R₆ : Innrennsli milli Borgarhvilftar og Langavatns (Mjólká I).
- R₇ : Innrennsli í Stórvatn, Suður-Fossá.
- R₈ : Innrennsli í Eyrarhvilft, en neðan Stórvatns.

Mælingar á rennsli í ofangreindum ám eru af mjög skornum skammti. Lengst hefur verið mælt rennsli Mjólkár við rafstöð, eða samfellt frá og með vatnsárinu 59/60.

Rennsli Suður-Fossár er tiltakt reiknað og mælt frá 49/50 sbr. kafla 6.

Um rennsli við Reiðhjalla (R1), Fossavatn (R2) og Nónvatn (R3) eru mjög takmarkaðar upplýsingar og verður því að áætla rennsli við þessar stöðvar. Á vegum Orkustofnunar var gerð samrekstrarathugun fyrir Vestfirði árið 1972, er bomir voru saman virkjunarvalkostir í Mjólká og Suður-Fossá, sjá "Raforkuöflun fyrir Vestfirði" Orkustofnun júlí 1972. Við athugun þessa áætlaði Orkustofnun samband milli rennslis við ofangreindar þrjár stöðvar og rennslis á Mjólká, og er það rennslis-samband notað óbreytt hér.

Rennsli Hófsár ofan inntakspípu hefur af Almennu Verkfræðistofunni og Verkfræðistofu Gunnars Ámundasonar verið áætlað í hlutfalli við rennsli Mjólkár ofan Langavatns.

Verkfræðistofa Helga Sigvaldasonar og Gunnars Ámundasonar leggur rennsli frá og með '50/'51 til grundvallar við samrekstrarathuganir í öðrum landshlutum. Ákveðið var að beita reiknilíkani því, er lýst er í kafla 6 til að áætla rennsli Mjólkár árin fyrir '59/'60 út frá veðurmælingum í Kvígindisdal. Eins og nánar verður gert grein fyrir hér á eftir, var rennsli Mjólkár við rafstöð áætlað frá '49/'50. Innrennsli í farveg Mjólkár neðan Langavatns var áætlað sérstaklega sem sjálfstæð rennslisröð '49/'50 - '73/'74.

Innrennsli í miðlunarlón Suður-Fossárvirkjunar er reiknað út frá rennsli á mælistað eftir flatarmálshlutföllum.

Rennsli að miðlunum og/eða virkjunum er reiknað út frá þessum grundvallarrennslisröðum:

1. R_{SF} : Rennsli Suður-Fossár við mælistað GL/2 vikur.
Áætlað '49/'50 - '69/'70. Mælt '70/'71 - '73/'74.
2. R_{MS} : Rennsli Mjólkár við rafstöð GL/ 2 vikur.
Áætlað '49/'50 - '58/'59. Mælt '59/'60 - '73/'74.
3. R_{MB} : Innrennsli í Mjólká neðan Langavatns GL/2 vikur.
Áætlað '49/'50 - '73/'74.

Rennslisraðir $R_1 - R_8$ eru reiknaðar út frá þessum grundvallarröðum sem hér segir:

$$\begin{aligned}
 R_1 &= 0.0607 \times R_{MS} + 0.018 \\
 R_2 &= R_1 \\
 R_3 &= R_1 \\
 R_4 &= 0.56 \times R_5 \text{ (max flutn. geta pípu 0.5 kl/sek).} \\
 R_5 &= R_{MS} - R_{MB} \\
 R_6 &= 0.92 \times R_{MB} \\
 R_7 &= 0.43 \times R_{SF} \\
 R_8 &= 1.16 \times R_{SF}
 \end{aligned}$$

Eins og áður sagði var reiknilíkani því, sem lýst er í kafla 6. beitt við áætlun rennslis Mjólkár. Við áætlun þessa var rennsli við raf-

stöð skipt í tvo þætti með nokkuð mismunandi eiginleikum, þ.e. innrennsli ofan og neðan Langavatns. Við lítið er að styðjast um raunverulega skiptingu rennslisins milli þessara vatnasviða. Við reikninga er tekið tillit til mismunar í hæð svæðanna við áætlun hitastigs og ættu því mismunandi áhrif snjóbráðunnar að koma fram. Hins vegar varð að meta skiptingu seinkunar í heildarafrennsli milli afrennslissvæðanna eftir m.a. lögun og stærð. Seinkunaráhrif eru áætluð minni á neðra svæðinu en hinu efra. Gert er ráð fyrir sömu úrkomu á allt afrennslissvæðið. Mjög mikilla lindaráhrifa gætir í Mjólka, og fer rennslið aldrei niður fyrir tiltekið lágmark árin '59/'60 - '73/'74. Vegna þessa gaf bezta raun að áætla stöðugt lágmarksrennsli með hliðsjón af minnsta vikurennsli hinna 15 mældu ára, og bæta við reiknuðu rennsli út frá veðurfari. Ef við hugsum okkur að lýsa megi áhrifum vatnsviðsins með "línulegri miðlun" svara þetta til þess að því sé skipt í summu tveggja "línulegra miðlana" þar sem önnur einkennist af mjög stórum tímastuðli (lindarrennsli). Samband rennslis og úrkomu á veðurstöð verður þá að athuga á forminu.

$$R = A + B \times U$$

þar sem

R = Ársrennsli

A = Sírennsli

B = Margföldunarstuðull

U = Ársúrcoma á veðurstöð.

Sírennsli er áætlað 0.4 Gl/viku eða 20.8 Gl/ári.

Samanburður ársrennslis og ársúrkomu í Kvígindisdal er sýndur í töflu 7.1.

til þess ráðs að taka mið af þessari ársdreifingu hitafalls, þó úr öðrum landshluta sé. Hlutfallslegur munur var færður til meðaltals $0.6 \text{ }^\circ\text{C}/100$.

Bráðnunarstuðull og tímastuðlar K_1 og K_2 fyrir afrenslissvæðin voru ákvarðaðir með samanburði mælds og reiknaðs rennslis '70/'71 - '73/'74. Eftirfarandi gildi voru notuð:

$$\alpha = 0.004 \text{ l}/^\circ\text{C}/\text{dag}$$

$$K_1 = 30 \text{ dagar (efra svæði)}$$

$$K_2 = 10 \text{ dagar (neðra svæði)}$$

Hitastig snævar var reiknað ef vatn í snjóalögum var meira en sem nemur 450 mm úrkomu í Kvígindisdal.

Ástæða þess að nota verður lægri bráðnunarstuðul en fyrir t.d. afrenslissvæði Suður-Fossár er, að hlutfallslega meiri hluti svæðisins liggur ofar en þyngdarpunktur þeir sem hitastig er við miðað.

Ef reiknað er rennslis árána '59/'60 - '69/'70 á grundvelli þeirra stærða, sem ákvarðaðar eru með samanburði mælds og reiknaðs rennslis '70/'71 - '73/'74 kemur fram að staðalfrávik mismunar er nokkurn veginn hið sama, sem styður það sem getið var um í kafla 6, þ.e. að tiltölulega fá ár þurfi til ákvörðunar á bráðnunarhraða og miðlunaráhrifum.

Mælt og reiknað rennslis '59/'60 - '73/'74 er sýnt á myndum 7.2 - 7.5. Auk staðalfráviks mismunar allt tímabilið er gefið staðalfrávik mismunar hvers fjögurra ára tímabils. Hlutfall staðalfráviks mismunar og staðalfráviks mælds rennslis er: $d = 0.61 \text{ s}^m$, sem gefur fylgni stuðul $r = 0.79$. Nákvæmni líkansins er því hin sama og við reiknun rennslis Suður-Fossár.

Rennslis árána '49/'50 - '58/'59 var nú áætlað og er áætlað og mælt rennslis Mjólkár við rafstöð sýnt í Töflu 7.2. Einnig var reiknað innrennslis í farveg Mjólkár neðan Langavatns '49/'50 - '73/'74 og er sú rennslisröð sýnd í Töflu 7.3.

Orkuvinnslugeta

Niðurstöður samrekstursathugunar Verkfræðistofu Helga Sigvaldasonar og Gunnars Ámundasonar eru birtar í viðauka 4. Skal nú farið um þær nokkrum orðum.

Tilgangur reikninganna er að finna framleiðslukostnað þeirrar raforku sem kerfið framleiðir á ári hverju, þó þannig að einungis sá kostnaður sem verður vegna breytilegs vatnsrennslis er talinn með, þ.e.a.s. orkuframleiðsla í varastöðvum, dísilraforka eða raforka frá öðrum varmastöðvum. Þessi kostnaður er að sjálfsögðu breytilegur frá ári til árs, mikill í slæmum vatnsárum og lítill í góðum, þess vegna er venja að reikna meðal ársframleiðslukostnað og meta niðurstöðuna á þeim grundvelli. Í samrekstursathuguninni er reiknaður meðalframleiðslukostnaður 100 ára tímabils, sem samsett er úr "random" röð vatnsáranna 50/51 - 69/70. Er það gert til samræmis við hliðstæða reikninga fyrir önnur orkukerfi landsins.

Sú hætta er alltaf fyrir hendi að í mjög lélegum vatnsárum nægi vatnsafl og varaafli ekki til að fullnægja orkueftirspurninni og verður þá orkuskortur. Í reikningunum er orkuskortur tekinn með sem framleiðslukostnaður á þann hátt að hver orkueining sem skortir er reiknuð mjög dýr (5 - 10 sinnum framleiðslukostnaður varaafli) og verðmæti hans bætt við raunverulegann kostnað af varaafli. Aðalinntak samrekstursreikninganna er svo að sjá um að heildarframleiðslukostnaður alls tímabilsins sé ævinlega í lágmarki.

Sjálfur framleiðslukostnaðurinn er reiknaður í sérstökum verðeiningum þar sem ein eining er framleiðslukostnaður á einni GWh í ódýrustu varmaflsstöð. Þetta er einnig gert hér til að auðvelða samanburð við önnur raforkukerfi, en hafa þær í huga að slíkar varmaflsstöðvar eru ekki fyrir hendi á Vestfjörðum heldur eingöngu dísilstöðvar, en í þeim er framleiðslukostnaður tvöfalt hærri.

Orkuvinnslugeta Suður-Fossár er fundin með þeim hætti að reiknaður er framleiðslukostnaður grunnkerfisins (kerfi án Suður-Fossár) fyrir mismunandi álag (árlega heildarorkuframleiðslu). Þessir reikningar eru endurteknir fyrir grunnkerfið að viðbætti Suður-Fossá. Orkuframleiðsla Suður-Fossár einnar, miðað við sama framleiðslukostnað er síðan fundin með frádrætti. Niðurstöður eru sýndar á mynd 7.6. Þar er framleiðslu-

kostnaður gefinn upp sem þúsundustu hlutar (%) af álagi. Við skoðun línu-ritanna ber að hafa í huga þá sérstöku verðeiningu, sem notuð er, og að framleiðsla dísilstöðvanna er helmingi minni í orkueiningum talið en það sem þúsundustuhlutum svarar. T.d. er meðalframleiðslukostnaður við álagið 46 GWh/ári 10 % eða $46 \times 0.010 = 0.46$ GWh/ári (lesist: verðmæti 0.46 GWh frá ódýrustu varmaflsstöð), en það svarar til að dísilstöðvarnar framleiði $0.46/2 = 0.23$ GWh/ári að meðaltali. Núverandi dísilafli er 3.30 MW á öllu kerfinu samanlagt, svo 0.23 GWh/ári svarar til að þær séu keyrðar í 70 klst/ári að meðaltali.

Eins og sjá má af mynd 7.6 gefa reikningarnir enga ákveðna orkuvinnslugetu sem niðurstöðu, heldur aðeins framleiðslukostnaðinn við mismunandi álag. Til að fá ákveðna tölu verður rekstraraðilinn að ákveðna, hversu mikinn framleiðslukostnað hann vill leyfa, þar með fæst orkuvinnslugetan með því að lesa af línu-ritinu á mynd 7.6. Við reikninga á kerfi Landsvirkjunar er notuð talan 3 %. Það er gert vegna þess, að á Landsvirkjunarkerfinu er varaafli mjög óverulegur hluti heildaraflsins og hætta á orkuskorti því mjög mikil í þeim árum, er vatnsaflíð nægir ekki til að mæta álaginu. Á þeim svæðum, þar sem varaaflið er stærri hluti heildarorkukerfisins, eins og t.d. á Vestfjörðum, þar sem varaafli er um 25% af heildaraflinu, er þessi hætta á orkuskorti miklu minni, því varastöðvarnar hafa þeim mun meiri möguleika til að bæta upp vatnsskort þeim mun stærri hluti af heildarkerfinu sem þær eru. Á mynd 7.6 sést til dæmis að orkuskortur gerir alls ekki vart við sig fyrr en framleiðslukostnaður er orðinn 40 % eða meiri.

Ef orkuvinnslugetan er skoðuð frá þessu sjónarmiði sést að aukin notkun vara-aflsins leiðir til betri nýtingar vatnsaflsins. Til að skýra þetta nánar er athugað hver hlutur varaorkunnar er, ef kerfið er látið anna aukinni eftirspurn. Álag er aukið um t.d. 1 GWh og athuguð aukning dísilorku út frá til-svarandi %-gildum kostnaðar. Niðurstaðan er sýnd á mynd 7.7. Ef litið er á grunnkerfið + Suður-Fossárvirkjun sést, að við álag 41.8 GWh/ári (meðalkostnaður 3 %) má anna auknu álagi um 1 GWh með því að auka dísilorkuvinnslu að meðaltali um 25.000 kWh/ári, 975.000 kWh/ári fást sem vatnsorka vegna betri nýtingar. Þetta svarar til að aukning orkuvinnslunnar kostar 2,5% af framleiðsluverði með dísilvélum. Sé miðað við 10 kr/kWh sem framleiðslukostnaði í dísilvélum, er meðalframleiðslukostnaður aukinnar orkuvinnslu 0.25 kr/kWh. Meðalnýtingartími dísilvélnanna við álag 41.8 GWh/ári er 16 klst á ári. Við álag 52.8 GWh/ári (meðalkostnaður 40 %) verður orkuskorts fyrst vart.

Hér yrði tilsvarendi kostnaður við aukna orkuvinnslu 1.90 kr/kWh. Við meðalkostnað 40 % er orkuvinnsluaukning kerfisins með tilkomu Suður-Fossár 9.0 GWh/ári sbr. mynd 7.6. Meðalnýtingartími díselvéla við 40 % er 320 klst/ári. Sem samanburðargrundvöll við kostnaðartölur orkuvinnsluaukningar af þessu tagi má ef til vill hugsa sér meðalframleiðslu kostnað raforku frá ódýrari vatnsaflsstöð, hvort sem sú raforka kæmi frá nýrri virkjun á Vestfjörðum eða annarsstaðar frá sem viðbót orkuflutnings um línu til Vestfjarða.

Ófangreindar hugleiðingar um nýtingu varaafls á Vestfjörðum miða við að díselvélarinnar séu fyrir hendi af öðrum öryggissjónarmiðum en hættu á vatnsskort, t.d. vegna línabilana. Ef athuga á hagkvæmni af samrekstri varma- og vatnsorkuvera, þar sem varaafll miðast eingöngu við hættu á vatnsskort, verður að bæta við beinan framleiðslukostnað orku frá díselvélum þeim fjármagnskostnaði sem þeim fylgir.

Að beiðni Virkis var í samrekstrarathugun þeirri, sem að framan greinir, athugað hver áhrif lönsstærð í Eyrarhvilft hefði á orkuvinnslugetu stöðvarinnar. Athugað var lönsstærð 1.5 - 2.5 Gl. Á þessu bili er aukning orkuvinnslu 0.8 - 1.0 GWh/ári pr. Gl löns.

Þess má að lokum geta að við samanburðarathugun á orkuvinnslugetu Mjólkar og Suður-Fossár á vegum Orkustofnunar árið 1972 (sjá "Raforkuöflun fyrir Vestfirði" Orkustofnun júlí 1972) var gengið út frá öðrum forsendum um samsetningu raforkukerfisins, þar sem hlutur díselorku í heildarframleiðslu er verulega meiri en nú er athugað. Við slíkar rekstursaðstæður er orkuvinnsla vatnsaflsins meiri vegna betri nýtingar rennslis.

Afl vélar

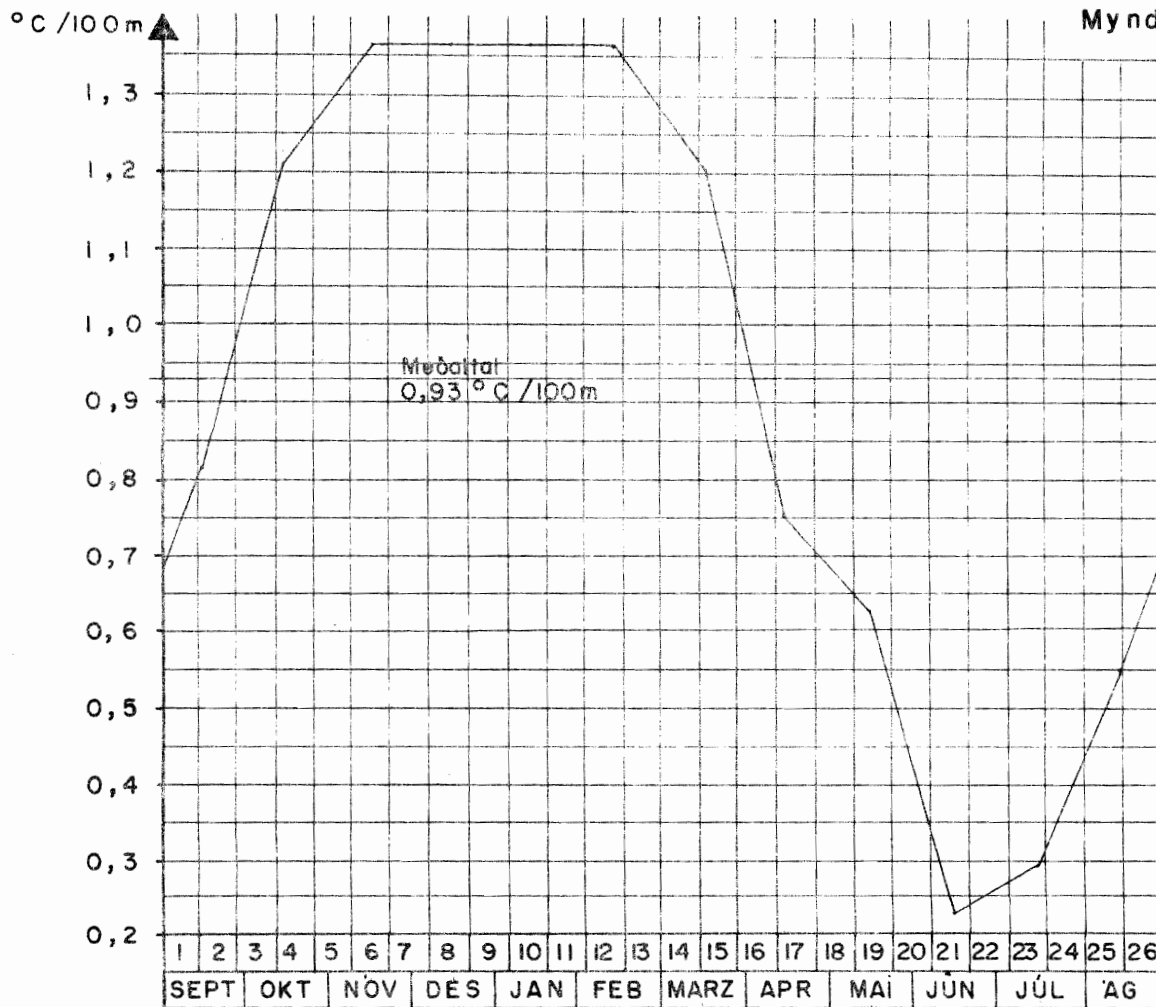
Í samrekstrarathugun Verkfræðistofu Helga Sigvaldasonar og Gunnars Ámundasonar er miðað við að afl stöðvarinnar sé nægjanlegt til að anna mesta hálfsmánaðarmeðalálagi.

Við val á vélarstærð þykir rétt að miða við fremur hátt ársálag til að aflskortur setji rekstri stöðvarinnar ekki skorður. Meðaltal rennslisorku er 17.1 GWh/ári. Sé miðað við álag á stöð 12 GWh/ári og að dreifistuðull mesta hálfsmánaðarálags sé 0.0488 (svarar til 50% hitanotkunar og 50% almennrar notkunar) verður mesta hálfsmánaðar meðal afl 1.74 MW. Hæfileg vélarstærð er talin 2.4 MW, sem svarar til 5000 stunda nýtingartíma á ári.

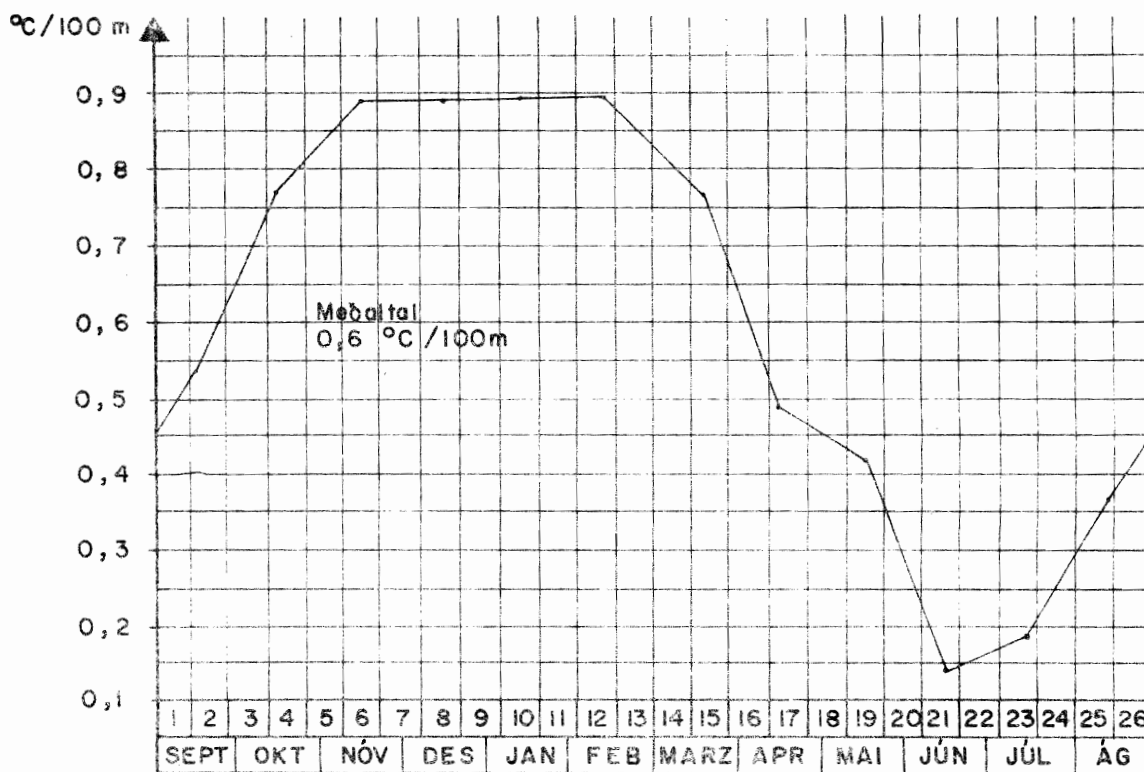
VIRKIR h.f.

ÁRSSVEIFLA HITAFALLS

Mynd 7.1

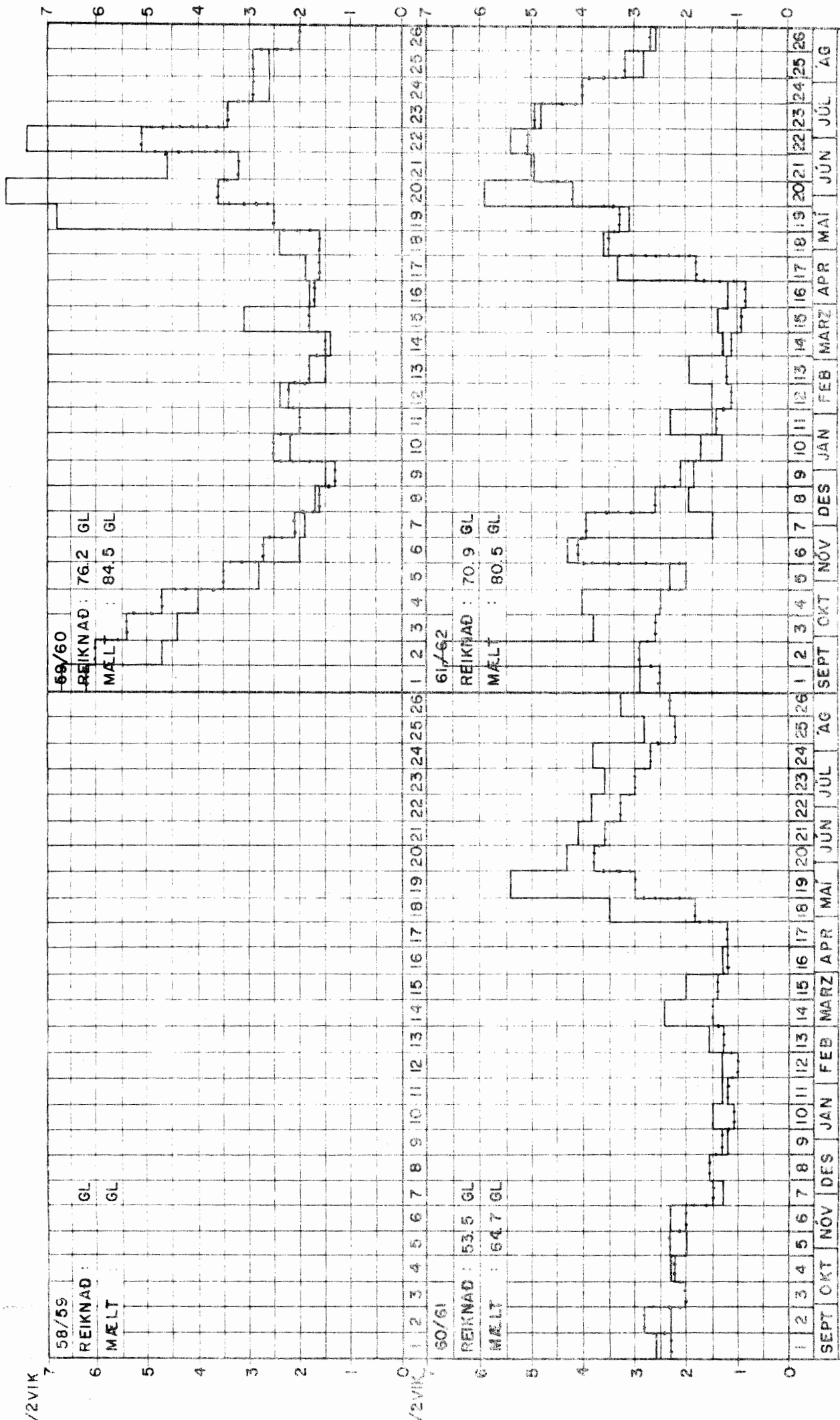


GRÍMSSTAÐIR (384 mys) TEIGARHORN (18 mys)

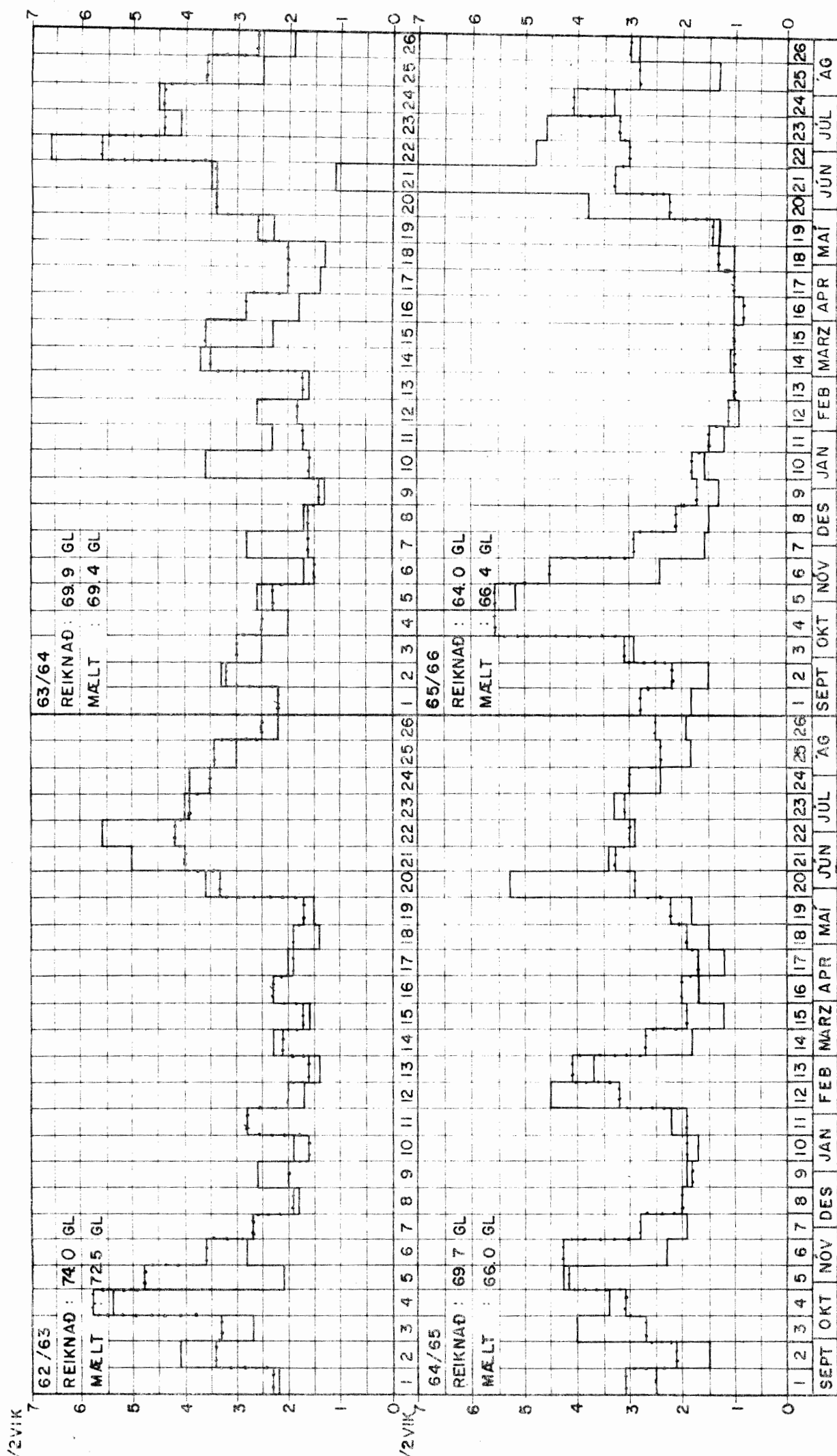


Áætluð meðalárssveifla.

Vatnasvið Mjólkur - Kvíqindalsdalur



SUDUR - FOSSÁRVIRK JUN																									
MÆLT OG REIKNAD RENNSLI											Dags														
MJÖLKÁ V. STÖÐ - GL/2VIK											JULI '75														
VIRKIR h.f.											S.St.A.														
VERKFRÆÐISTOFA																									
SEPT	OKT	NOV	DES	JAN	FEB	MARZ	APR	MAI	JUN	JUL	AG	59/60 - 61/62:													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
MEDALTAL MÆLT : 2.77 GL/2VIK																									
MEDALTAL REIKNAD : 2.77 "																									
STADAL FRÁVIK MÆLT : 1.62 "																									
STADAL FRÁVIK REIKNAD : 1.40 "																									
STADAL FRÁVIK MISMUNAR : 0.99 "												1.13 GL/2VIK													



63/64
REIKNAD : 69.9 GL
MÆLT : 69.4 GL

64/65
REIKNAD : 64.0 GL
MÆLT : 66.4 GL

62/63
REIKNAD : 74.0 GL
MÆLT : 72.5 GL

59/60 - 73/74: 62/63 - 65/66:

MEDALTAL MÆLT	: 2.77	GL/2 VIK
MEDALTAL REIKNAD	: 2.77	"
STADAL FRÁVIK MÆLT	: 1.62	"
STADAL FRÁVIK REIKNAD	: 1.40	"
STADAL FRÁVIK MISMUNAR	: 0.99	"

MÆLT RENNSLI
REIKNAD RENNSLI

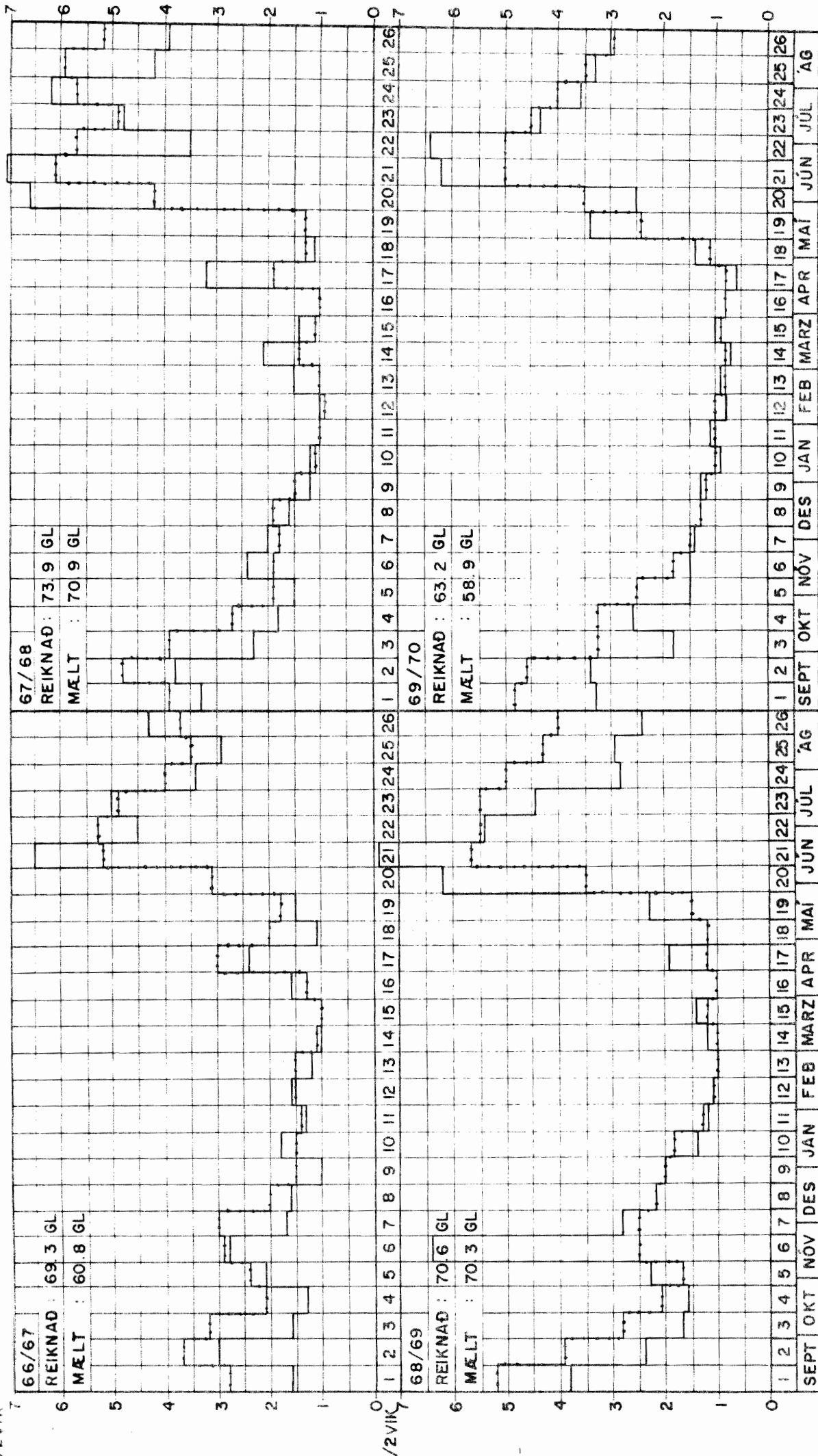
SUÐUR - FOSSÁRVIRKJUN

MÆLT OG REIKNAD RENNSLI
MJÓLKA V.STÖÐ - GL/2 VIK

Dags.
JULÍ '75
S.St.A.

VIKIR h.f. VERKFRÆDISTOFA

SEPT OKT NÓV DES JAN FEB MARZ APR MAÍ JÚN JÚL AG

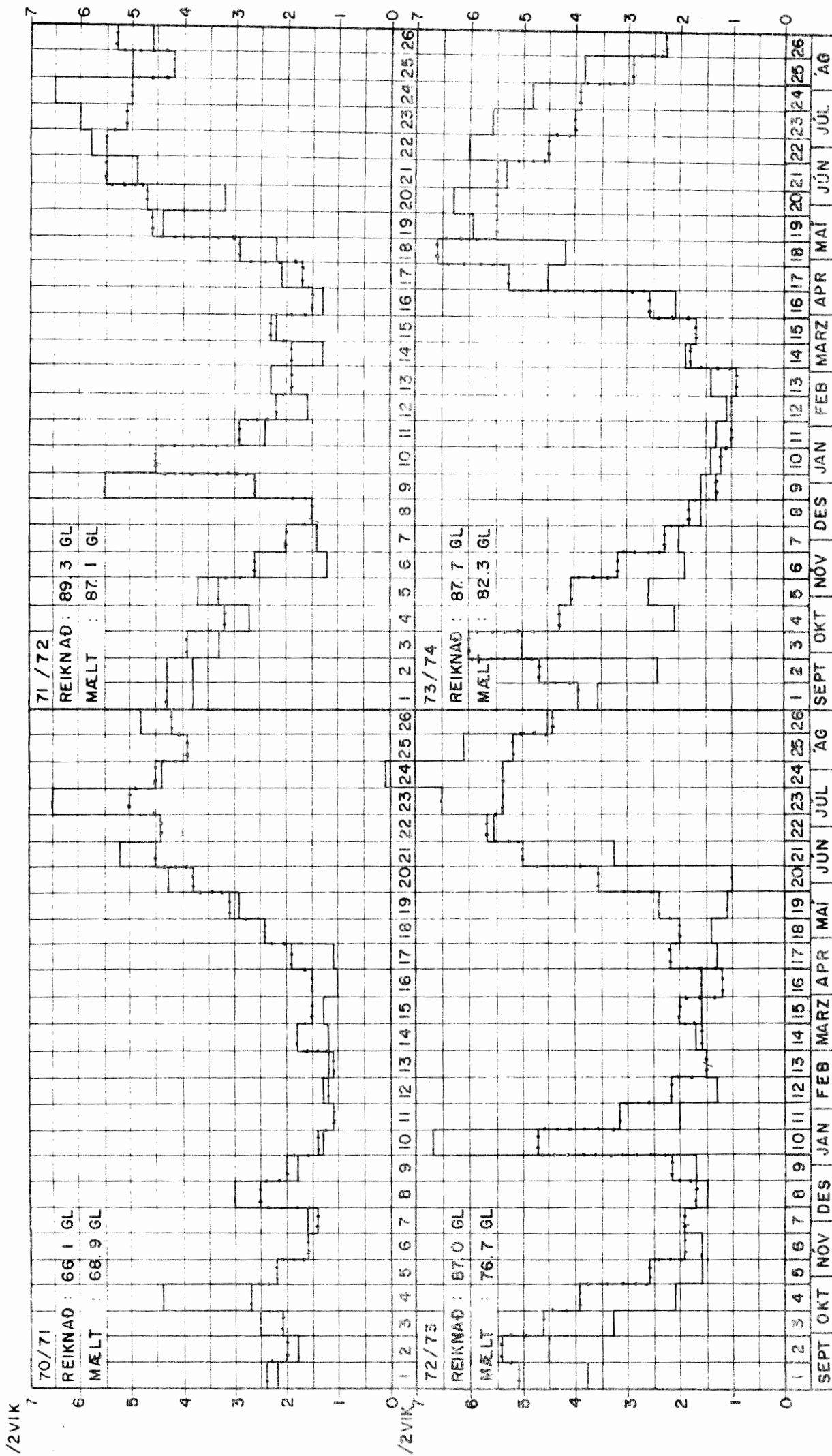


MEÐALTAL MÆLT	59/60 - 73/74: 66/67 - 69/70:
MEÐALTAL REIKNAD	: 2.77 GL/2VIK
STADAL FRÁVIK MÆLT	: 2.77 "
STADAL FRÁVIK REIKNAD	: 1.62 "
STADAL FRÁVIK MISUNAR	: 1.40 "
	: 0.94 GL/2VIK

SUDUR - FOSSÁRVIRKJUN	
MÆLT OG REIKNAD RENNSLI	Dags.
MJÓLKÁ V. STÖÐ - GL / 2VIK	JULÍ '75
	S.St.A.
VIRKIR h.f.	VERKFRÆDISTOFA

2VIK

2VIK



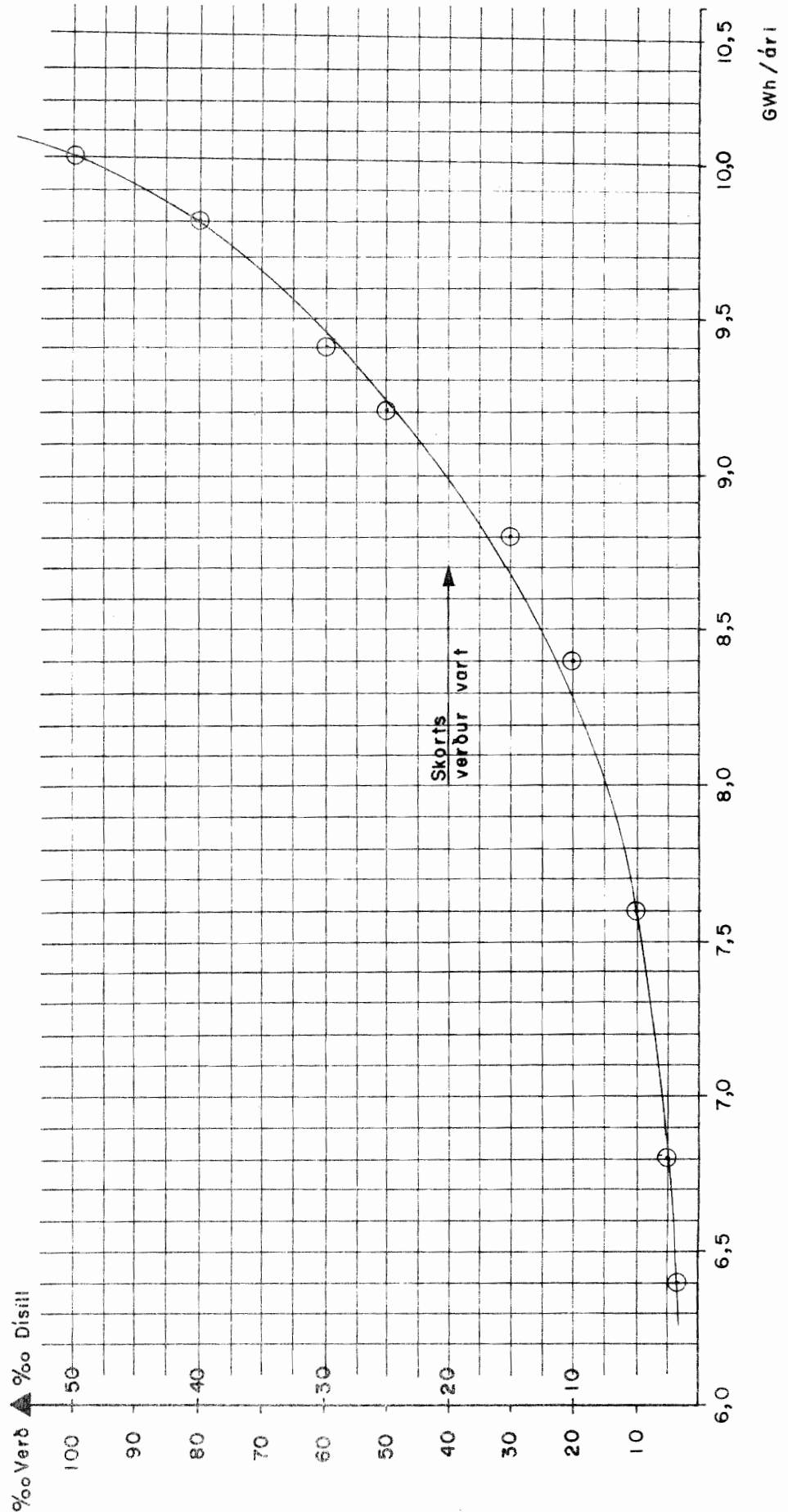
SEPT	OKT	NOV	DES	JAN	FEB	MARZ	APR	MAI	JUN	JUL	AG	70/71 - 73/74:														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	59/60 - 73/74:
												2.77														
												GL/2VIK														
												2.77														
												"														
												1.62														
												"														
												1.40														
												"														
												0.99														
												"														
												0.94														
												GL/2VIK														

SUÐUR - FOSSÁRVIRKJUN

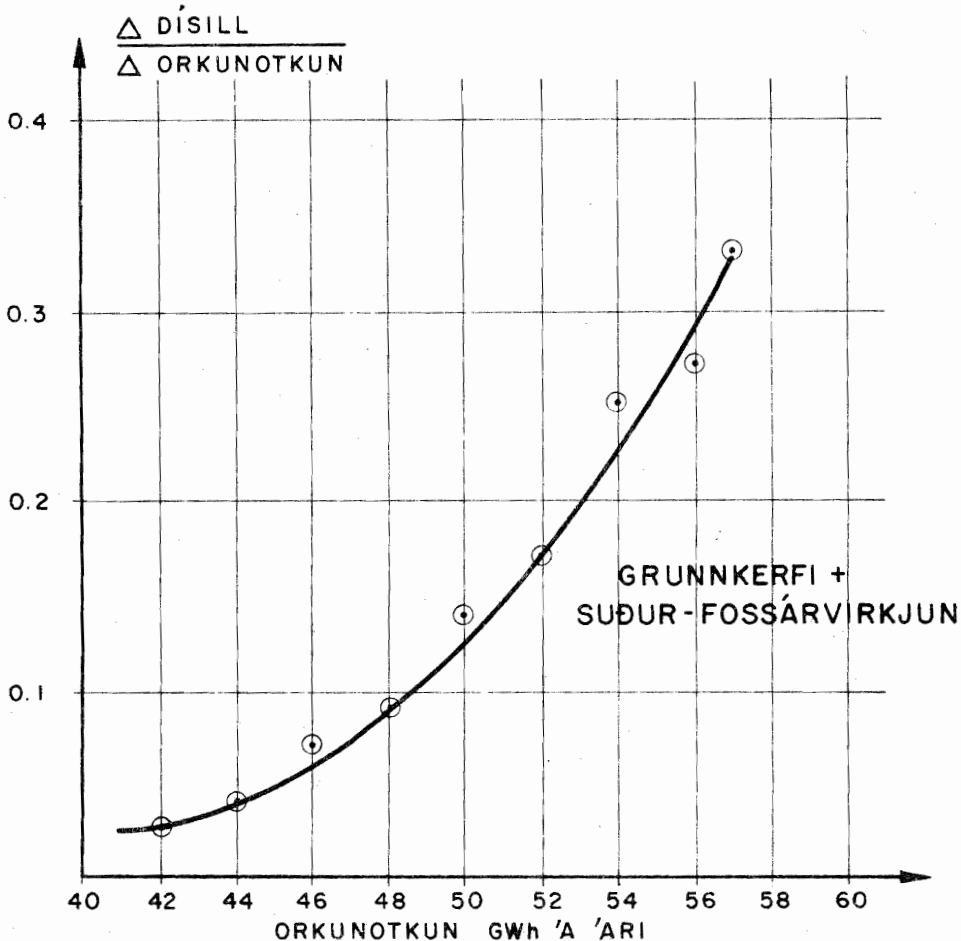
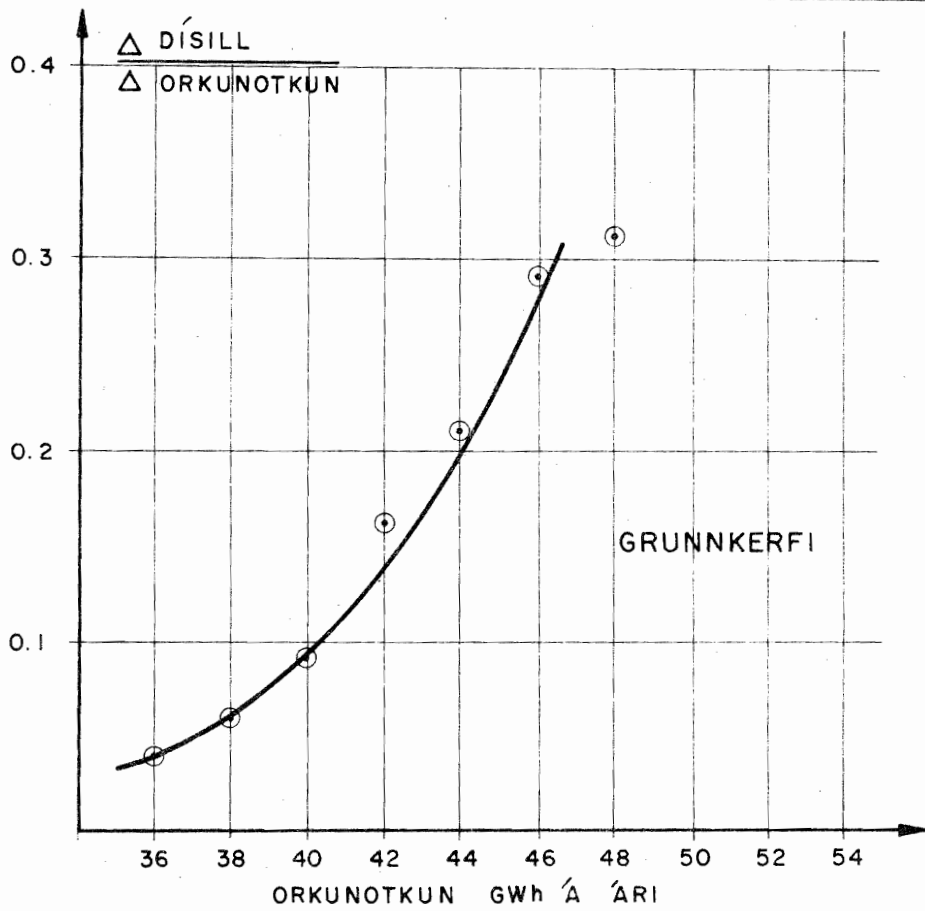
MÆLT OG REIKNAD	RENNSLI	Dags.
MJÓLKÁ	V. STÖÐ - GL / 2VIK	JULI '75
		S.S.T.A.

VIRKIR h.f. VERKFRÆDISTOFA

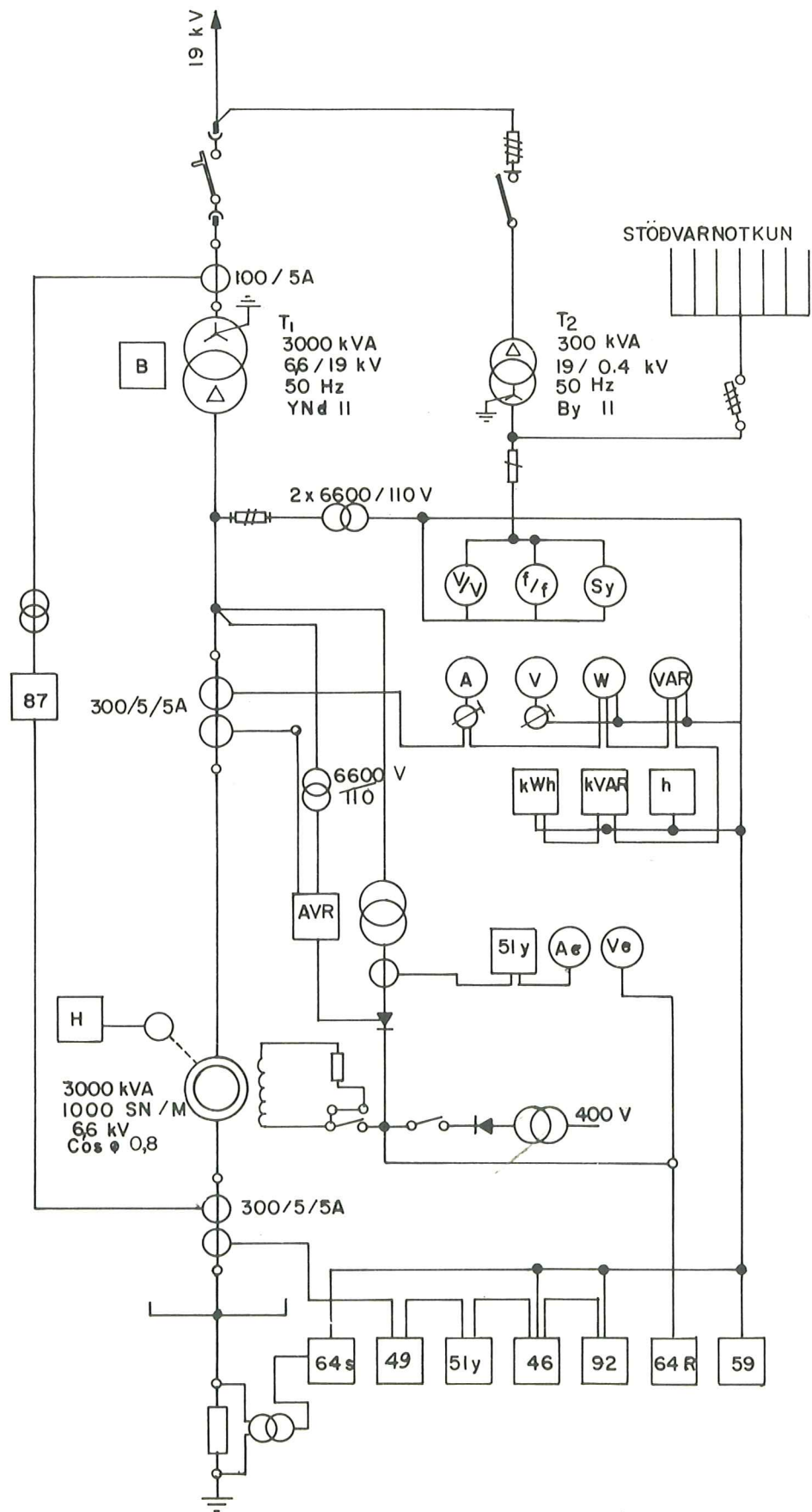
Mynd 7.6



Mynd 7.7



Ef gert er ráð fyrir 5 MW vél eða 6.25 MVA rafala liggur meir-
kostnaður rafbúnaðar í dýrari rafala og aðal-spenni og spenna á
flutningskerfi yrði 33 KV. Við mat á þeim meirkostnaði sem
stækkun felur í sér er gert ráð fyrir breyttri línunynd þ.e.
aðalrofi yrði á 6.6 KV og úttak stöðvarspennis einnig, og einungis
teinrofi á 33 KV hliðinni.



LIDASKRÁ

LIDATAKN	LIDAHEITI	ADVORUN	ADALROFI ÚT	SEGULSVIÐ ÚT	STÖÐVUN VÉLA	BROTLOKI	Ath.
46	ÓJAFNT ÁLAG	X	X				ADALROFI ÚT MED TÍMATÓF
51 Y	YFIRSTRAMUR	X	X				-----
59	YFIRSPENNA	X	X	X			
64 R	JÖRD ROTOR	X					
64 S	JÖRD STATOR	X	X	X	X		
87	MISMUNASTR. VÖRN	X	X	X	X		
92	ORKUSTREYMI ÓFUGT	X	X				
B	BUCKHOLZ	X					SNERTA 1
B	-----						SNERTA 2
H	YFIRHRADI	X	X	X	X	X	

MÆLITÆKI

	HEITI	Ath.
A	AMPER MÆLIR	
V	VOLT MÆLIR	
∅	SNARI	
V/V	TVÖFALDUR VOLTMÆLIR	
F/F	----- TÍDNIMÆLIR	
Sy	FASSJÁ	
W	WATT MÆLIR	
VAR	VAR MÆLIR	
kWh	KÍLOWATT TÍMAMÆLIR	
kvar h	KÍLOVAR TÍMAMÆLI	
h	STUNDATELJARI	
Ae	SEGULSVIÐSTRAUMUR	
Ve	SEGULSVIÐSPENNA	

VIRKIR Höfðabakka 9 Símar : TÆKNILEG RÁDGAFAFAR - OG RANNSÖKNARSTÖRF	ORKUSTOFNUN		
	VIRKJUN SUÐUR-FOSSÁR		Hannað J.1 Júlí '75 Teiknað SG/BO Júlí '75 Yfirfarið Mkv.
EINLÍNUMYND			
		Teikn. nr. 8.I	

c. Jarðstíflugerð:

C.1 Stífla í Eyrarhvilft:	43.090 m ³	móra	
(fyrir 2,5 GL miðlun)	40.260 m ³	síuefni	
(án lokubúnaðar)	19.140 m ³	stein- fylling	
	52.100 m ³	efni úr hvilft	
	<hr/>		
Samtals	154.600 m ³		kr. 99.400.000.-
	(innifalin klapparhreinsun)		

C.2 Stífla við Stórvatn:	13.230 m ³	móra	
(fyrir 2,5 GL miðlun)	7.535 m ³	síuefni	
(án lokubúnaðar)	6.155 m ³	stein- fylling	
	<hr/>		
Samtals	26.920 m ³		kr. 22.300.000.-
	(innifalin klapparhreinsun)		

d. Yfirföll: Steypt yfirfall í Eyrarhvilftar- stíflu og klapparyfirfall við Stórvatn:			kr. 3.500.000.-
---	--	--	-----------------

e. Veituskurðir og Frárennslisskurður:

Veituskurður úr Gyltubólsá að Stakkahnjóts- vatni. Veituskurður úr Stakkahnjótsvatni í Eyrarhvilft. Frárennslisskurður frá Stöðvar- húsi út í Suður-Fossá. Skurður frá yfirfalli í Eyrarhvilftarstíflu að árfarvegi			
	Samtals:		kr. 4.300.000.-
(Mjög óverulegar sprengingar áætlaðar)			

Samtals mannvirkjagerð (liðir a - e): kr. 173.600.000.-

Samtals liðir 1 + 2 :	kr. 323.400.000.-
Ymislegt + ófyrirséð 15%	kr. 48.500.000.-
Samtals kostnaður	<u>kr. 371.900.000.-</u>

Háspennulína og sæstrengur:

Háspennulína (16 km) og sæstrengur yfir Patreksfjörð	kr. 23.000.000.-
Ymislegt + ófyrirséð 15%	kr. 3.450.000.-
Samtals	<u>kr. 26.450.000.-</u>

Eins og vikið er að í kafla 1 má auka miðlunarrúmmál um ca. 1,0 GL (heildarrúmmál miðlana: 6,0 GL) og er áætlaður heildarkostnaður við þá aukamiðlun í Stakkahnjótsvatni u.þ.b. 25 milljónir kr. Aukning Orkuvinnslugetu virkjunarinnar með tilkomu þessarar aukamiðlunar er 0,8 - 1,0 Gwh/ári.

Ef uppsett afl yrði aukið í 5 MW og aflstöðin rekin sem vara- og toppstöð, þ.e. einungis rekin í bilanatilvikum og við mestu álagstoppana, er áætlaður viðbótar-stofnkostnaður við aflaukningu sem hér segir:

a. Rafbúnaður:	Rafali með hjálparbúnaði	kr. 16.500.000.-
	(40.000.000 - 23.500.000)	
	Spennar	kr. 5.400.000.-
	(13.500.000 - 8.100.000)	
b. Vélbúnaður:	Aflvél og vélbúnaður:	
	Aflvél 5,0 MW með inntaks- og	
	öryggislokum, gangráð og	
	vélbúnaði + Svinghjól	
	Uppsett:	kr. 19.000.000.-
	(56.000.000 - 37.000.000)	
c. Pípa:	Stálpípa, innra þvermál 1,20 m,	
	undirbygging, lagning og hulning	kr. 45.000.000.-
	(107.000.000 - 62.000.000)	
d. Stöðvarhús:	Fullfrágengið og lóð lagfærð	
	(án vélbúnaðar)	kr. 2.400.000.-
	(10.500.000 - 8.100.000)	
e. Háspennulína og sæstrengur:		
	33 Kv háspennulína (16 km) og	
	sæstrengur yfir Patreksfjörð:	kr. 11.000.000.-
	(34.000.000 - 23.000.000)	
	Samtals liðir a - e:	kr. 99.300.000.-
	Ýmislegt og ófyrirséð 15%	kr. 14.900.000.-
	SAMTALS VIÐBÓTARKOSTNAÐUR	kr. 114.200.000.-

SUÐUR-FOSSÁ Á RAUÐASANDI

Jarðfræðiskýrsla

eftir

Hauk Tómasson

S U Ð U R - F O S S Á

RAUÐASANDI

JARÐFRÆÐI

EFNISYFIRLIT:

1. INNGANGUR
2. JARÐFRÆÐI
3. MANNVIRKJAAÐSTADA
4. FREKARI RANNSÓKNIR

Myndir:

1. Suður-Fossá, yfirlitskort
2. Suður-Fossá, jarðfræði
3. Suður-Fossá, jarðlagasnið A-A
4. Jarðfræðikort, Stóravatn, Litlavatn og Oddavatn
5. Mismunandi gerðir stíflustæða

1. INNGANGUR

Jarðfræðiathuganir vegna virkjunar Suður-Fossár á Rauðasandi hafa farið fram á árunum 1962 og 1974. Í fyrra skiptið var það gert að frumkvæði Rafveitu Patrekshrepps. Þessar rannsóknarferðir voru báðar stuttar, og er alls ekki hægt að segja, að jarðfræðirannsókn sé lokið. Til þess þarf að athuga sérstaklega byggingarefni og eitthvað jarðtæknilega eiginleika bergsins. En þetta eru mjög dýrar rannsóknir, miðað við þá stærð af virkjun, sem hér er um að ræða. Að öðru leyti eru aðstæður mjög einfaldar og ekki að vænta neinna verulegra vandamála í sambandi við virkjun hér.

Suður-Fossá á upptök í mikilli kvos vestan í fjalli því, sem skilur Rauðasand og Barðaströnd, og heitir hæsti hluti fjallsins Skarðabrún. Hún er 663 m á hæð og hallar mjög bratt af henni niður í skálina, en hún verður nokkuð flöt í botninn í um 300 m hæð (mynd 1). Neðri brún skálarinnar er í tæpra 200 m hæð, en þaðan er bratt niður á jafnlendi á Rauðasandi í 20-30 m hæð yfir sjó. Í skálinni eru nokkur vötn. Þeirra stærst eru Stórvatn, Litlavatn og Stakkahnjótsvatn, sem úr rennur til Suður-Fossár og Oddavatn, sem afrennsli hefur til Gyltubólsár. Aðalmiðlun verður væntanlega í Stórvatni; Gyltubólsá verður veitt úr Oddavatni til Suður-Fossár, og síðan virkjað af brún fossanna niður á jafnlendi um 140-150 m fall.

2. JARÐFRÆÐI

Berg á þessu svæði er nálega eingöngu blágrýti og væntanlega meðal elsta bergs á landinu, eða um 20 milljóna ára gamalt. Milli blágrýtislaga eru sums staðar millilög, venjulega rauð og siltkennd og jafnvel surtarbrandur. Á einum stað á þessu svæði er gömul surtarbrandsnáma, en það er við Sjöundá. Þessi

millilög eru mjög þunn, miðað við blágrýtið. Allt er þetta berg nokkuð ummyndað og að sjá þétt, enda virðast árnar af þessu svæði vera eindregnar dragár. Lögunum hallar hér um nokkrar gráður til austurs.

Á 5. mynd eru dregnar upp "prinsipskissur" af þeim tegundum stíflustæða, sem til mála koma í basaltlandslagi hér á landi. Í virkjunum þeim, sem eru á Vestfjörðum, eru allar þessar tegundir til, og skal hér fyrst lýst reynslu af þeim. Stíflustæðið á Fossá í Engidal er af 1. gerð og hefur gefist mjög vel; enginn leki gegnum klöpp. Nónvatn er aftur á móti af 3. gerð, og er þar alvarlegur leki gegnum klöpp eftir mótum blágrýtislaganna. Reiðhjalli er blandaður 1. og 2. gerð. Er það nokkur leki, bæði í gegnum klöpp og urðina við enda stíflu. Mjólkárstíflurnar munu einnig vera af blandgerð 1 og 2, þótt hæsta stíflan sé við aðstæður af 2. gerð, og er þar ekki teljandi leki. Stíflustæðið á Þverá við Hólmavík er af gerð 3b, og er þar enginn sýnilegur leki.

Niðri á láglandi á Rauðasandi eru víða sand- og malarmyndanir, sumar áreiðanlega til orðnar við hærri sjávarstöðu í lok ísaldar. Önnur laus jarðefni eru í litlum mæli á svæðinu, en þó er þar eitthvað af mórenu og nokkuð af urðum og áraurum venjulega mjög gróft í kornið.

Á 2. mynd er jarðfræðikort af svæðinu, þar sem hugsuð eru inntakslón, pípulína og stöðvarhús. Sýnt er berg á yfirborði, sem aðallega eru klettabelti, brúnir blágrýtislaganna. Af þessum klettabeltum sést vel strikstefna jarðlaganna og nokkur hugmynd um halla og þykkt. Á milli klettabeltanna ofan á klettasyllunum er bergið venjulega þakið veðruðu bergi og þunnri urð. Halli bergsins er til austurs eða norðausturs. Nokkrir gangar og sprungur og jafnvel smámisgengi ganga yfir svæðið, og eru þau helstu sýnd á kortinu. Stefna þeirra er aðallega norðvestur-suðaustur og nærri því að vera samsíða strikstefnu jarðlaganna.

Á 3. mynd er jarðlagasnið í jarðlagastaflann meðfram Fossá yfirfært á beina línu, sem sýnd er á kortinu. Eru barna um 11 basaltlög, nokkuð misþykk, eða frá um 30 m niður í 7 m þau þynnstu. Verður þetta að teljast frekar þykk lögóttur stafli. Rauð millilög eru á nokkrum stöðum, en hvergi meira en 1-2 m að þykkt og jafnvel ennþá minna. Sprungur og gangar ganga í gegnum myndunina á 3-4 stöðum.

Neðan 50 m hæðar er nær allt land hulið lausum jarðefnum, sem virðast að mestu sand- og malarkennd, en sortering og rúnnun er þó frekar lítil. Hér virðist vera um að ræða strandlínur og óseyrar frá lokum Ísaldar, en sjór hefur sennilega náð rúmlega 40 m hæð hæst, og aftur er strandlína í um 20 m hæð. Ofan þessara hæða er svolítið belti af urð og ef til vill jökulruðningi.

Meðfram ánni eru mjög grófar eyrar, að mestu úr köntuðum hnullungum, mól og sandi. Efni þetta er mun grófara en strandlínuefnið, þótt eiginleikar séu að mörgu leyti svipaðir. Allt þetta efni er óhreint að sjá og ekki líklegt til að vera gott steypuefni.

Á 4. mynd er jarðfræðikort af Stórvatni og Litlavatni, svo og sérkort af Oddavatni. Einingar eru bær sömu og á kortinu á 2. mynd. Svo virðist sem mórena sé nokkur ofan til í skál-inni, og gætir hennar við vötnin, sérstaklega austan til. Mikil óseyri er við austurenda Stórvatns og aurar við upptök Suður-Fossár, nokkru norðar. Utan í hlíðunum ofan Stóra- og Litlavatns eru töluverðar urðir, ef til vill smurðar mórenum.

3. MANNVIRKJAAÐSTAÐA

Stæði fyrir inntakslón er í kvos, 165 m yfir sjó. Stíflustæði er af 1. gerð, en auk þess þykkur basaltgangur, með sömu stefnu og stíflustæðið, neðan til á stíflustæðinu. Að

Öllum líkindum gildir einu, hvort stíflan er byggð á ganginum eða ofan við hann; í báðum tilfellum er lekahætta lítil.

Pípulína er eftir hliðinni, sem er í stöllum með klettabeltum niður að 50 m hæð. Er þar góð undirstaða fyrir sökkla í pípulínu á brúnum klettabeltanna. Neðan 50 m er þykkur, laus jarðvegur, að mestu úr sandi og mól. Er þar undirstaða óstöðugri.

Stöðvarhúsastæði er í malar- og hnúllungaeyrum eða í malarhjöllum. Sennilega er ekki djúpt á klöpp barna, þó að það geti skipt nokkrum metrum. Væntanlega er hnúllungamöl þó nothæf sem undirstaða stöðvarhúss, ef of djúpt er á klöpp.

Hugsanlegt er að hafa inntakslón í Stakkahnjótsvatni. Stíflustæði fyrir það er af 2. gerð. Töluverð urð virðist fylla krikann á milli basaltlaganna. Að öllum líkindum lekur nú í gegnum urðina. Krikinn er flatur, og stífla þar yrði lengri en víðast hvar annars staðar.

Aðalmiðlunarmannvirkið verður við Stóravatn. Stíflustæði er þar af 1. gerð, eins og sést á 4. mynd. Við Stóravatn eru sprungur, sem liggja bvert á haftið neðan þess. Hugsanlegur er einhver leki í gegnum þessar sprungur. Á stíflustæðinu er nokkur urð og veðrað berg og jafnvel mórena.

Litlavatn mætti jafnvel nota til miðlunar. Þar er stíflustæði af 1. gerð. Bergið er frostveðrað og sprungið á stíflustæði og hefur myndað urð, sem vatn rennur í gegnum. Væntanlega veldur þó þetta stíflustæði engum vanda.

Niður af Stóravatni er dálítil kvos með smátjörn. Var þessi kvos athuguð með tilliti til stíflu þar og veitumöguleika yfir til Stakkahnjótsvatns. Stíflustæði fyrir þessa lögð er af 2. gerð, og töluverð urð á stíflustæðinu.

Úr Oddavatni rennur nú til Gyttubólsár, og var athugaður möguleiki á að veita úr því til Suður-Fossár. Stíflustæði við Oddavatn er ágætt, aðeins 15-20 m breitt og af 1. gerð. Hægt er að hækka vatnið um 1-2 m með þessari stíflu. Lægð liggur frá Oddavatni í átt til Stakkahnjótsvatns við jarðfræðilegar aðstæður samsvarandi stíflustæði af 2. gerð. Hæst er þessi lægð 2-2,5 m yfir Oddavatn. Sennilega er urð 1-2 m að þykkt alla leið. Með því að stífla þar sem auðveldast er má hæglega veita úr Oddavatni. Skurður yrði að mestu grafinn í urð, og þarf sennilega ekki nema lítilla sprenginga við.

4. FREKARI RANNSÓKNIR

Til fullnaðarákvörðunar á svona virkjun er börf frekari rannsóknna. Þessar rannsóknir þurfa að beinast að leit heppilegra byggingarefna, bæði til steypu og í fyllingar í stíflur. Þessi rannsókn þarf að fara fram bæði niðri á láglendi og uppi í kvosinni, þar sem stíflur verða. En til þess að það sé mögulegt, þarf að leggja veg eða slóð þangað upp.

Þykkt lausra jarðlaga á stíflustæðum og stöðvarhússstæði þarf að rannsaka. Best er að gera það með jarðsveiflumælingum og eitthvað með borró-bor. Önnur jarðtæknileg rannsóknaratriði eru prófun á eiginleikum bergs með borun í bergið og lektarprófun á því á stíflustæðum.



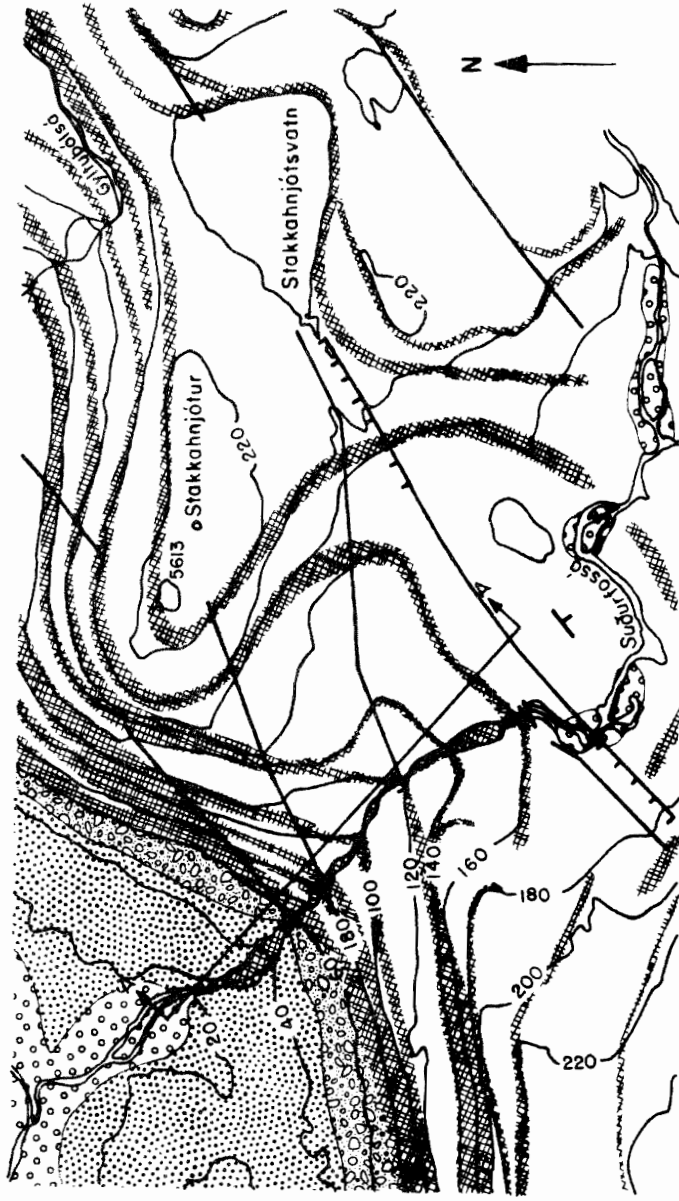
MYND 1

500m

ORKUSTOFNUN

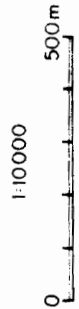
Suður - Fossó
Yfirhúskort

Ör 75 05/	Tr 4	Fr 12614
	B 214	



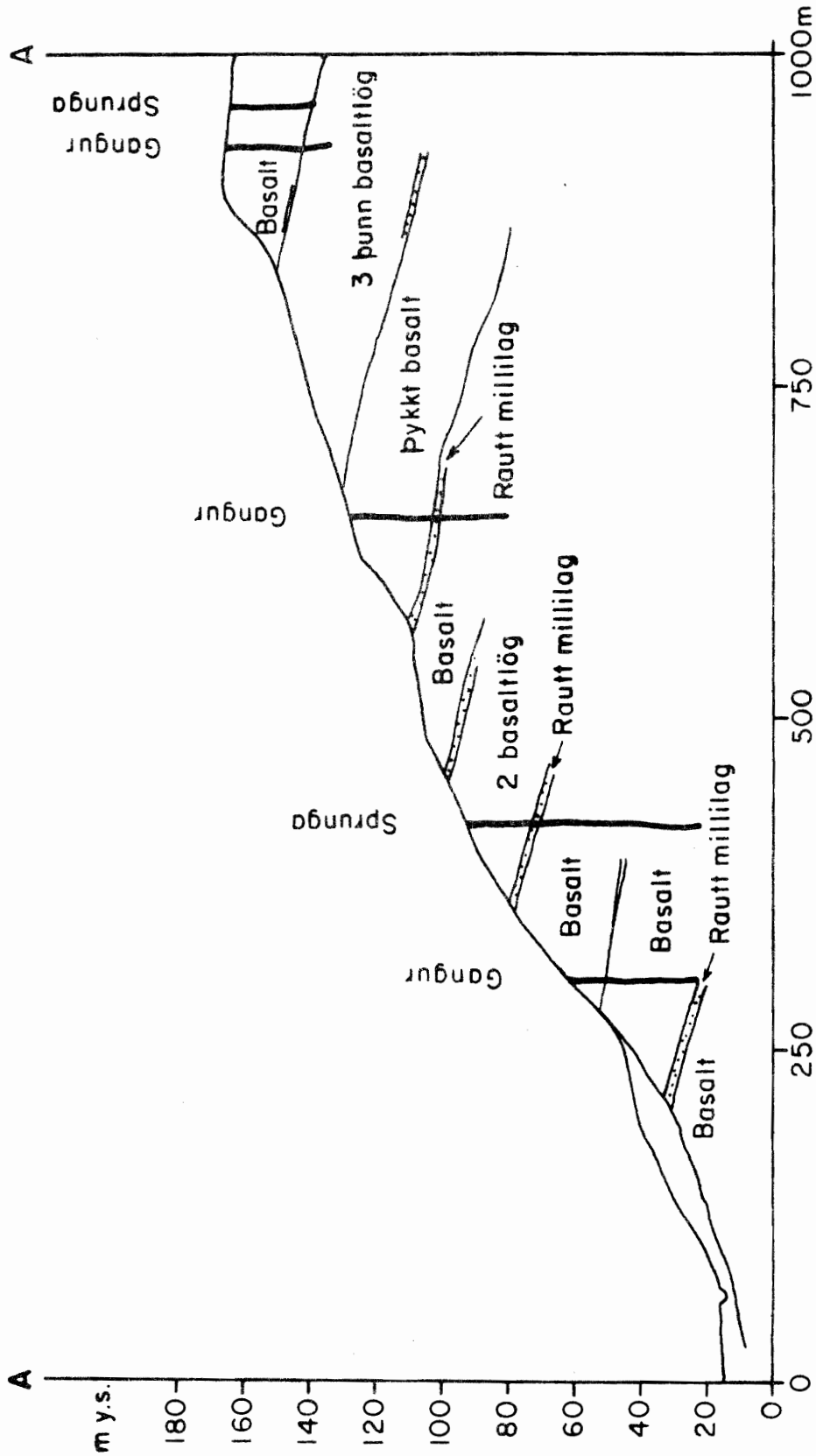
SKÝRINGAR

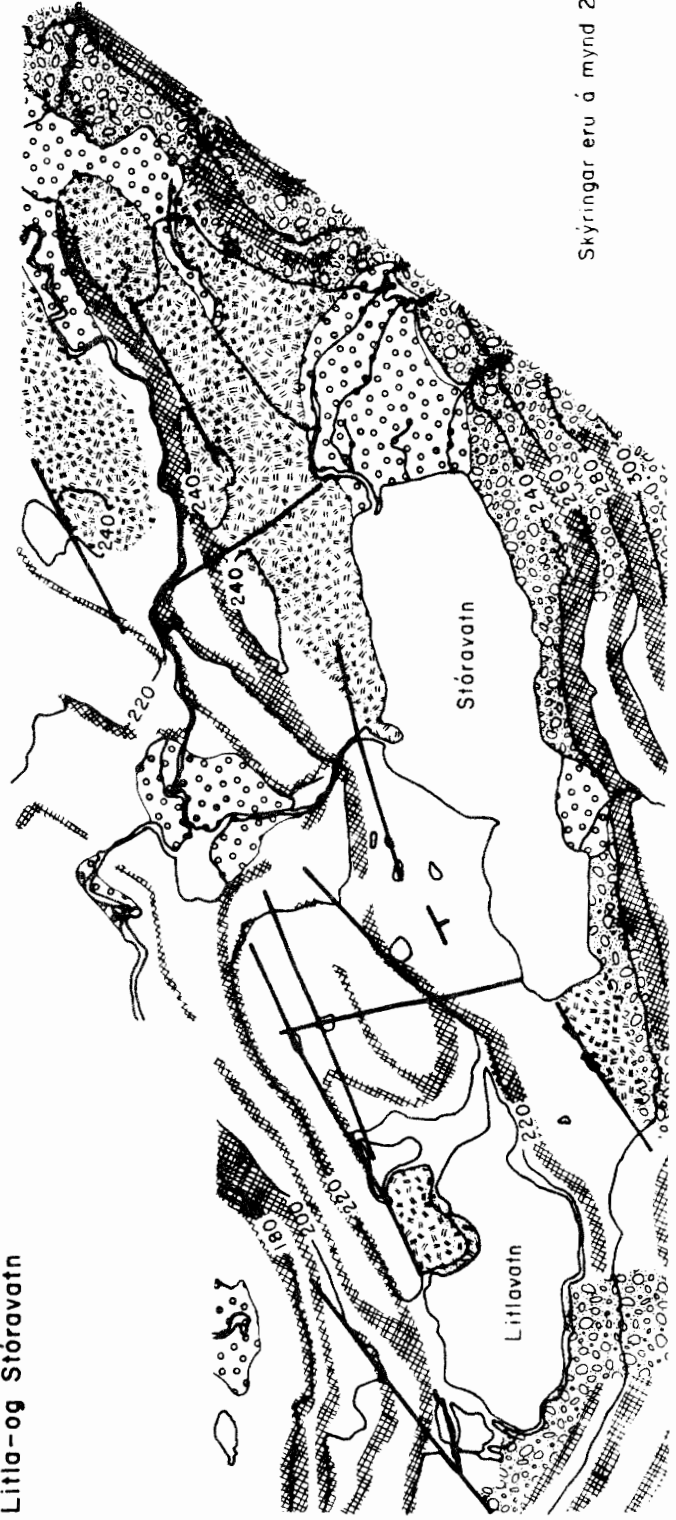
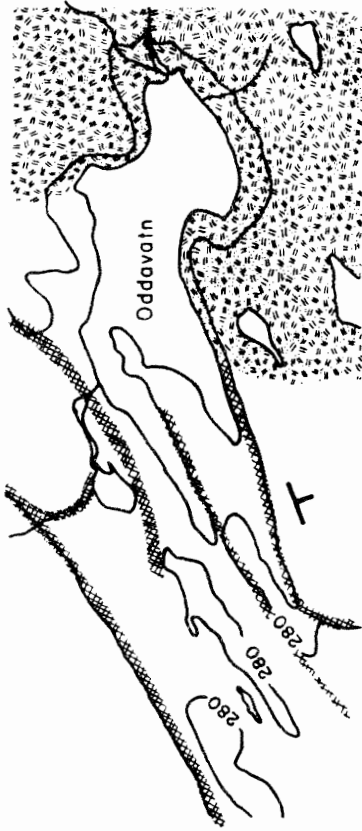
- | | | | |
|--|---|--|---|
| | Berg á yfirborði.
Klettabelti. | | Áreyrar, venjulega stórgrýttar |
| | Bergsillur, venjulega huldur þunnri
urð og frostveðrað | | Fornir strandhjallar, að mestu úr mól
og sandi |
| | Verulegar urðir, sennilega oft blandaðar
mórenu | | Stríkstefna og halli |
| | Mórenu, oftast þunnar | | Sprungur og gangar |



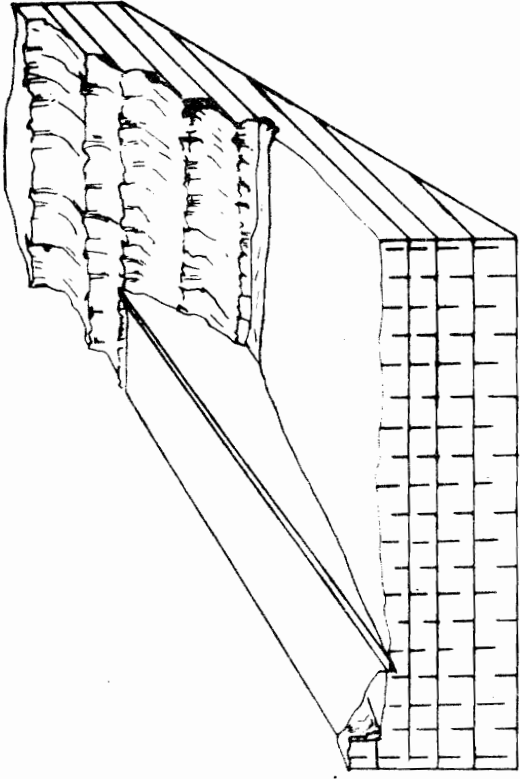


Mynd 3

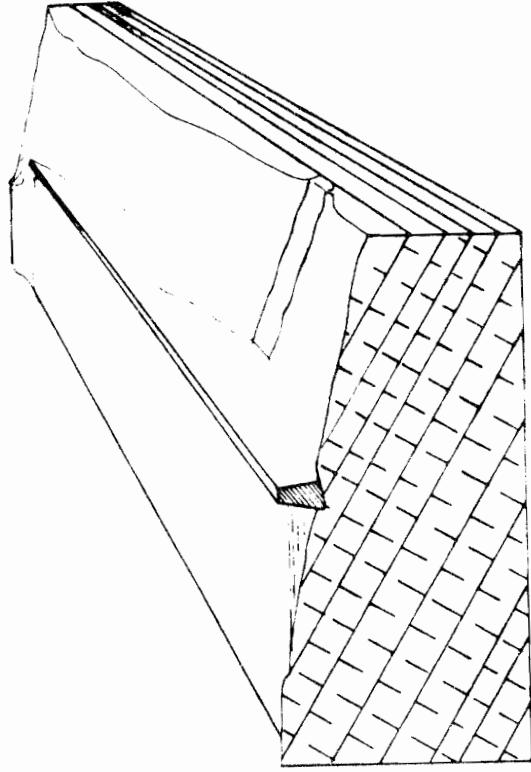




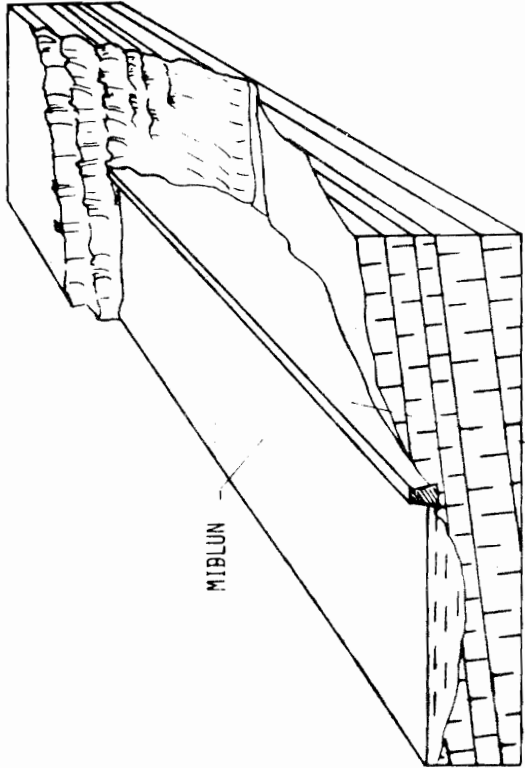
MYND 5



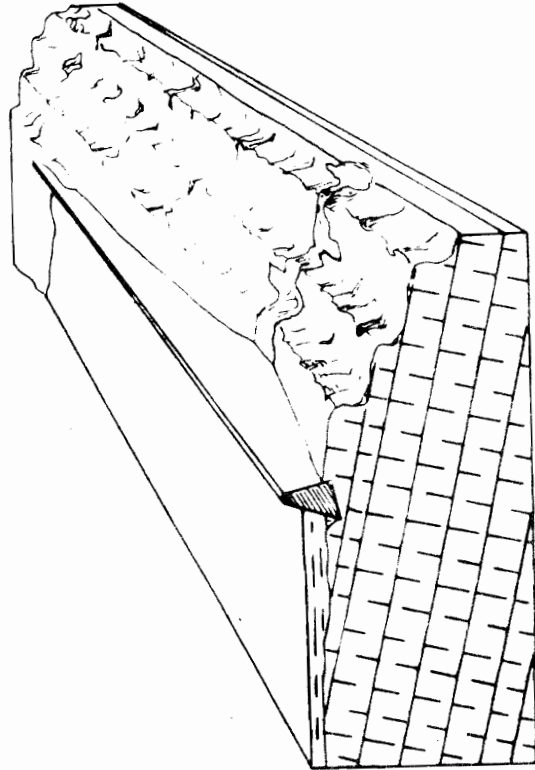
GERB II



GERB III B



GERB I - STÍFLA



GERB III A

MIBLUN

EFNISNÁMUKÖNNUN VEGNA

SUÐUR-FOSSÁRVIRKJUNAR

VIRKJUN SUÐUR - FOSSÁ
Á RAUÐASANDI, BARÐASTRÖND

Skýrsla um efnisnámukönnun

EFNISYFIRLIT:

1. MÓRENU-NÁMUR (KJARNAEFNI)

- 1.1 Mórenunáma með sýni M-1
- 1.2 Mórenunáma með sýni MP-2
- 1.3 Mórenunáma með sýni MP-3
- 1.4 Mórenunáma með sýni MP-4a og MP-4b
- 1.5 Niðurstöður um mórenunámukönnun

2. SÍU-NÁMUR (FILTER)

- 2.1 Síunáma með sýni Sía-P1
- 2.2 Síunáma með sýni Sía-P2
- 2.3 Síunáma með sýni Sía-P3
- 2.4 Niðurstöður um síunámukönnun

3. FÍNSANDS-NÁMUR

- 3.1 Fínsandsnáma með sýni Fínsandur - P1

4. STEYPUEFNI

- 4.1 Möguleikar á steypuefnisnámum og-öflun.

5. ALMENNAR UPPLÝSINGAR UM NÁMUR FRÁ STAÐKUNNUGUM MÖNNUM

SUÐUR-FOSSÁ, RAUÐASANDI

Efnisnámmukönnun

1. MÓRENU-NÁMUR (KJARNAEFNI)

1.1 Mórenunáma
með sýni M-1

1.1.1 Staðsetning og staðarlýsing námu.

Í hól norður af austurenda (totu) Litlavatns ca. 50 m frá vatnsborði eru rætur hólsins að sunnanverðu.

Yfirborð hólsins er þakið mjög þunnu lagi (1-2 cm) af fínkornóttum steinum. Síðan tekur við mórena, sendin og með smáum steinum ofan til í námunni en með stórum steinum eftir því sem neðar dregur í hólinn. Innan um í mórenunni er dálítið af rótum og plöntuleifum. Mórenan virkar þurr, en þjappast vel í hendi. Heildarþykkt mórenulagsins (frá yfirborði niður í stóra steina) er 60-70 cm.

1.1.2 Námustærð.

Grófleg áætlun er 20m x 50m flatarmál og ca. 50 cm lag nýtanlegt, þ.e. heildar efnismagn í námunni: 500 m³. Sjá meðfylgjandi kort, náma merkt MP-1.

1.1.3 Sýni M-1.

Sýnið var tekið úr nefndum hól ca. 80m norðan við austustu totu Litlavatns.

Mórenusýnið var sendið með mismunandi stórum steinum og blandið rötur- og jurttaleifum. Magn sýnisins var 8 kg (3,5L).

Sýnið var tekið 4.6.1975 á dýpi 0-0,15m.

1.1.4 Meðhöndlun sýnis á Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins.

Fundin var kornadreifing og hún dregin á línurit.

Þá mun þetta sýni hafa verið blandað saman við mórenusýni MP-2 (sakir þess hve magnið er lítið) og mæld proctorþjöppun og vatnsleiðni (permeabilitet) á þessu sambyggða sýni.

1.2 Mórenunáma með sýni MP-2

1.2.1 Staðsetning og staðarlýsing námu.

Í aflöngum hól austur af fyrirhuguðu inntaki í Eyrarhvilft, og NV af tjörn á Eyrarhvilft.

Á yfirborði hólsins er allmikið af steinum allt frá $\frac{1}{2}$ " \emptyset upp í hnullunga og smærri björg. Þá er auk þess á yfirborði mikið af grófum sandi og finni möl og er þetta um 10 cm lag ofan á mórenunni. Hóllinn er víða allmikið mosa- og kjarri- vaxinn einkum neðan til í hólnum og er þetta sízt að norðanverðu í hólnum, sem þessi gróður er.

Mórenan, sem tekur við neðan við 10 cm malarlagið er allmikið sendin, og innan um er smágrjót talsvert mikið og neðar í námunni fara steinarnir að verða stærri. Innan um er töluvert af plönuleifum og jurtarótum. Mórenan er mjög þurr og þjappast illa í hendi. Heildarþykkt mórenulagsins er 50-60 cm áður en kemur niður í stærri steina, sem áður eru nefndir.

1.2.2 Námustærð.

Grófleg áætlun er 40m x 150m flötur og ca. 50 cm lag nýtanlegt, þ.e. heildarefnismagn námu nýtanlegt 3000 m³. Þó ber að hafa í huga að mjög erfitt verður að ná mórenunni góðri undan mosa og kjarri. Sjá meðf. kort, náma merkt MP-2.

1.2.3 Sýni MP-2.

Sýnið var tekið úr nefndum hól ca. 80m frá syðsta odda nefndrar tjarnar í NV-átt og ca. 150m austur af fossbrún Suður-Fossár í Eyrarhvilft. Mórenusýnið er allsendið og blandað steinum, mismunandi stórum, en auk þess töluvert af jurtaleifum í sýninu. Magn sýnisins var 8 kg að þyngd (3.5 l). Sýnið var tekið 5/6/75 á dýpi 0,15m - 0,40m.

1.2.4 Meðhöndlun sýnis á Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins.

Fundin var kornastærðardreifing og hún dregin á graf. Þá var sýnið blandað saman við mórenusýni M-1 og mælt proctorþjöppun, vatnsleiðni o.s.frv. á þessum sambyggðu sýnum.

1.3 Mórenunáma með sýni MP-3

1.3.1 Staðsetning og staðarlýsing námu.

Við austurjaðar Stórvatns alveg í vatnsborðinu, meðfram allri austurhlið vatnsins.

Ofan á mórenunni er ca. 5 cm lag af vatnsnúinni mól og steinum. Mórenan sem síðan tekur við er nokkuð sendin og grýtt og eftir því sem neðar dregur verður meira um stærri steina.

Mórenan er rennblaut og mettuð af vatni. Nýtanlegt lag áður en kemur í stærri steina er 50-60 cm.

1.3.2 Námustærð.

Aætlun er að þarna megi ná ca. 150m x 5m flatarmáli og nýtanleg þykkt ca. 50 cm, þ.e. heildarefnismagn í namunni $375m^3$. Þó ber að athuga að þarna er allt rennblautt í kring og afar erfitt að ná þessu efni af þeim sökum.

Um frekari staðsetningu vísast til meðfylgjandi korts, náma merkt MP-3.

1.3.3 Sýni MP-3.

Sýnið var tekið úr nefndu belti, ca. miðsvæðis alveg í vatnsborðinu.

Sýnið er nokkuð sendið og mettað vatni. Auk þess er nokkuð af steinum í því. Magn sýnisins var u.þ.b. 8 kg að þyngd (≈ 3 l). Sýnið var tekið 5/6, 1975 á dýpi 0,10-0,30 m.

1.3.4 Meðhöndlun sýnis á Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins

Fundin var kornastærðardreifing og hún dregin á graf.

Þá var óskað eftir að eftirtalin próf og rannsóknir færu fram:

Proctorþjöppun, vatnsleiðni (permeabilitet) og byggð inn

"triaxialcella" til að fá skerstyrykleika parametra og kritiskan skerspennuvektor.

Sakir þess hve sýnið var lítið að magni til var eigi unnt að framkvæma ofantaldar rannsóknir á því, og var það því eigi gert.

1.4 Mórenunáma
með sýni MP-4a
og MP-4b

1.4.1 Staðsetning og staðarlýsing námu.

Norðaustur af austurjaðri Stórvatns ca. 750m í NA eru rætur kams sem hefur að geyma mórenu.

Ofan á mórenunni eru ca. 15-20 cm sandlög og fínmalarkennd lög með malartaumum. Viða í þessu kambi virðist mórenan vera litarskipt. Frá 20cm-40cm dýpt er brúnleit mórena, nokkuð sandkennd og nokkuð af smærri malarsteinum saman við.

Frá 40cm-80cm dýpis er mórenan gráleitari og neðst í þessu lagi fer að bera á stærri malarsteinum, ca. 5 cm í þvermál og stærri. Þetta mórenulag er einnig blandað fíngerðum sandi. Mórenan virkar miðlungi þurr og þjappast vel í hendi. Heildarþykkt mórenulagsins er 70-80 cm áður en kemur niður á stærri steina, sem áður eru nefndir.

1.4.2 Námustærð.

Kambur þessi er ágizkað að flatarmáli 200-250m x ca. 800m meðallengd, en þó er erfitt að fullyrða án frekari könnunar. Nýtanleg lagþykkt mórenunnar gæti verið u.þ.b. 60 cm í mesta lagi og er því heildarefnismagn náunnar u.þ.b. 120.000 m³. Um frekari staðsetningu náunnar vísast til meðfylgjandi korts, náma merkt MP-4.

1.4.3 Sýni MP-4 (MP-4a og MP-4b).

Sýnið var tekið úr rótum nefnds kams ca. 70-80m frá U-bugðu í á (í Norðurátt). Sýnið er tvískipt, MP-4a var tekið úr efra lagi mórenunnar, því brúnleita, en sýni MP-4b var tekið úr neðra lagi mórenunnar, því gráleitara. Sýni MP-4a er áætlað 25 kg. að þyngd, tekið 12/6/75 á dýpi 0,20 - 0,40m.

Sýni MP-4b er áætlað 25 kg að þyngd, tekið 12/6/75 á dýpi 0,40-0,80m.

1.4.4 Meðhöndlun sýnis á Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins.

Fundin var kornastærðardreifing fyrir sýnin og hún dregin á línurit.

Þá voru framkvæmdar eftirtaldar rannsóknir á sýnunum: Proctor-þjöppun, vatnsleiðni (permeabilitet) og byggð inn triaxial-próf og fundnir skerstyrkleika parametrar.

1.5 Niðurstöður
um mórenunámu-
könnun.

1.5.1 Niðurstöður um kjarnaefni.

Á þeim stöðum, sem álitlegir þóttu til mórenunámu-könnunar fannst yfirleitt mórena sem er all sendin og grýtt, mismunandi mikið, sums staðar verulega stórgrýtt á milli. Þá var víðast allmikið af plöntuleifum og rótum innan um í mórenunni. Af þeim stöðum sem álitlegir þóttu og kannaðir voru er helzt náma MP-4, sem kæmi til greina að nýta í jarðefnastíflur. Þar er auk þess mest magn á einum stað, en hinir staðirnir eru bæði smáir og erfitt að ná efninu. Þannig eru víða í hvilftunum smáhólar og holt þar sem nokkur mórena næst, en sendin og grýtt, en alls staðar í litlu magni, nema helzt náma MP-4 og hugsanlega eitt-hvað meira þar austur og norður af. Þetta hefur þó ekki verið kannað frekar.

Til þess að unnt sé endanlega að segja til um magn námanna þarf að grafa með tækjum niður á nokkurt dýpi og fá þannig betri vitneskju um þversnið námanna. Að lokum má geta þess að alls staðar þar sem kannað var um kjarnaefni var mórenan laus og vel græf.

2. SÍU-NÁMUR (FILTER)

2.1 Síunáma með sýni Sía P-1

2.1.1 Staðsetning og staðarlýsing námu.

Sunnan í svonefndu Lambavatnsholti austanverðu í stefnu í framhaldi af rennslistefnu Gyltubólsár niður fossana neðst í ánni. Staður þessi er upp af Kvos þar sem áin bugðast neðan neðstu fossanna.

Holtið er að mestu þakið ávölu grjóti allt frá ca $\frac{1}{2}$ " \emptyset og upp í stóra hnullunga og lítil björg. Þykkt þessa lags er ca. 4-5cm að jafnaði. Undir því tekur við grófur óhreinn sandur blandaður steinum, einkum köntóttum af mismunandi stærð, frá ca. 1" \emptyset og upp í ca 6" \emptyset . Þá er nokkuð af plöntuleifum innan um. Áætluð þykkt námunnar (mjög óvísst): 2-3m.

2.1.2 Námustærð.

Yfirborðsflötur námunnar er ágizkaður um 1100 m² og dýpt nýtanlegs lags áætlað (gróft) 2-3m, þannig að heildarefnismagn námunnar er ca. 2-3000 m³ síuefnis.

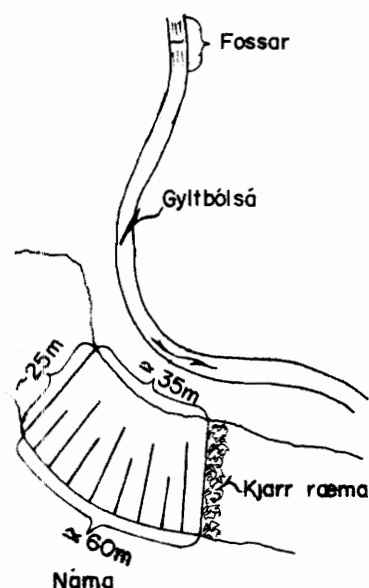
E.t.v. finnst meira nýtanlegt efni í þessu holti en líklega krefst það hörpunar. Um frekari staðsetningu námunnar vísast til meðfylgjandi korts, náma merkt S-P1.

2.1.3 Sýni Sía-P1.

Tekið var sýni úr nefndu Lambavatnsholti og var það fyrst sett í 2 poka, sem síðar voru sameinaðir í einn og látið í strigaballa. Var sett í annan pokann ofan til úr námunni og síðan neðan til úr holunni í hinn pokann. Áætluð þyngd hvors poka er um 18 kg. Sýnið var tekið 5/6/75 á dýpi 0-0,30m.

2.1.4 Meðhöndlun sýnis á Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins.

Fundin var kornastærðardreifing og hún dregin á graf. Fundin voru humus og slaminnihald sýnisins og berggreining og umsögn um hæfni efnisins sem síu (filter) voru gerð.



2.2 Síunáma með sýni Sía-P2

2.2.1 Staðsetning og staðarlýsing námu.

Stór malareyri norðan megin ár, ca. 700m suðaustur af brú yfir ána, skammt frá þeim stað er bráðabirgðavegur liggur niður að ánni. Um nákvæma staðsetningu vísast til meðfylgjandi korts, náma merkt M2. Malareyri þessi er grýtt og sendin og þegar grafið hafði verið með traktórsgröfu ca. 70 cm undir yfirborð var komið niður í vatn. Sandurinn var alla leið niður allgrýttur. Grafið var niður í ca. 1,50m dýpi og þá var áfram sandefni, en allt umflotið vatni. Í sandinum var dálítið af lífrænum efnum og nokkuð af fín-fraktion efnum, allt að silt.

2.2.2 Námustærð.

Yfirborðsflötur eyrinnar er áætlaður 25m x 80m eða 2000m² og dýpt nýtanlegs lags, áætluð 0,6m, þannig að ca. 1200m³ síuefnis væri unnt að ná.

2.2.3 Sýni, Sía-P2.

Tekið var sýni úr nefndri malareyri og var sýnið tekið ca. 30m norðan árbakkans. Nokkuð af lífrænum efnum og silt var að finna innan um sandinn í sýninu, svo og nokkuð grjót. Áætluð þyngd sýnis var um 35 kg. Sýnið var tekið 5/6/75 á dýpi ca. 1,0m.

2.2.4 Meðhöndlun sýnis á Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins.

Fundin var kornastærðardreifing og hún dregin á graf. Fundin voru humus og slaminnihald sýnisins og berggreining og umsögn um hæfni efnisins sem síu (filter) voru gerð.

2.3 Síunáma með
sýni Sía-P3

2.3.1 Staðsetning og staðarlýsing námu.

Malarhóll við á, sunnanverða, þar sem bráðabingðavegur beygir niður að ánni. Hóll þessi er gegnt malareynri þeirri sem á er minnst í Kafla 2.2.1 hér að framan.

Efst í hólnum er ca. 10 cm lag af jökulruðningi og rótum, síðan tekur við um 90 cm lag af fínum sandi, blönduðum stórgrýti. Þar fyrir neðan kemur grófari sandur og mjög lítið af stórum steinum og stórgrýti. Sandurinn verður hreinni eftir því sem neðar dregur í námuna. Um frekari staðsetningu námunnar vísast í kort, náma nefnd M4.

2.3.2 Námustærð.

Rúmmál hólans er áætlað ca. 20m x 30m x 6m á dýpt. = 3600m³ alls, þar af ættu að vera nýtanlegir ca. 3000m³ af síuefni.

2.3.3 Sýni, Sía-P3.

Tekið var sýni úr nefndum hól á ca. 2,5m dýpi og var áætluð þyngd sýnisins um 30 kg. Sýnið var tekið 5/6/75. Hér var sandurinn orðinn nokkuð hreinn og ekki mjög mikið af stórgrýti með í honum.

2.3.4 Meðhöndlun sýnis á Rannsóknarstofnun bygginginariðnaðarins.

Fundin var kornastærðardreifing og hún dregin á graf. Fundin voru humus og slaminnihald sýnisins og berggreining og umsögn um hæfni efnisins sem síu (filter) voru gerð.

2.4 Niðurstöður um síuleit

2.4.1 Almennt um möguleika á öflun síuefnis

Til könnunar síuefnis og steypuefnis var notuð traktorsgrafa JCB-3CII, eigandi og grefill Guðjón Guðmundsson. Grafið var í Mel við hól, þar sem vegur liggur niður að á (eyri) sem merkt er M1 á meðfylgjandi korti. U.þ.b. 0,5m undir yfirborði var grunnvatnsborð. Efni er mjög ávalt grjót og lífrænn sandur. Virðist þetta ónýtanlegt efni. Þá var grafið á malareyri þeirri sem nefnd er í Kafla 2.2.1 hér að framan, náma merkt M2, á korti. Um lýsingu þessa efnis, sjá kafla 2.2.1. Næst gróf grafan í árbotni á stað sem merktur er M3 á meðf. korti. Hér fannst aðallega nokkuð stórir ávalir steinar og grófur sandur ca. 30cm lag, en þar fyrir neðan tók við mjög þéttur og harður leir, grár að lit. Þetta efni er mjög þétt kjarnaefni, en þarf að rippa til að unnt sé að vinna það. Næst var staður merktur M4 á korti fyrir valinu. Um efnið á þessum stað vísast í kafla 2.3.1 hér að framan. Þar næst var grafið í melhól ca. 80-100m vestan við námu M4, náma nefnd M5 á korti. Fyrstu 70cm. var stórgrýti, jökulruðningur og sandur. Þar fyrir neðan nokkuð hreinn miðlungi grófur sandur blandaður stórgrýti. Ummál þessa hóls er ca. 30 x 25m og dýpi 3-4m, þ.e. heildarrúmmál ca. 2500m³. Síðustu síu prufunni var grafið eftir á stað merktur M6 á meðf. korti. Grafið var úti í ánni ca. 20m austan við brú yfir Melanesveg. Efnið virðist 90% vera á bilinu 0,5mm - 15mm, en stærstu kornastærðirnar skortir. Aðrir möguleikar til síuefnis-náms eru hugsnalega melar meðfram árfarvegi, þar sem Gyltubólsá og Skógará eru sameinaðar og einnig nokkru austar með Gyltubólsánni í árfarvegi, staðir merktir með S á meðfylgjandi kortum. Hér er að finna mikið grjót og möl, allt frá grófum sandi upp í grjótvarnarefni. Smærri efniskornin eru óhrein. E.t.v. væri unnt að vinna síuefni úr þessum námunum með hörpun og þvotti. Þá eru svipaðar námur norðan við árfarveginn, þar sem árnar 3 eru allar sameinaðar en þó er efnið hér heldur fínna enn á hinum melunum. Þessir melar eru merktir SS á meðfylgjandi korti. Möguleikar á að ná síuefni uppi á hvilftunum virðast litlir sem engir þar sem ekkert síuefni er þar finnanlegt.

3. FÍNSANDNÁMUR

3.1 Fínsandur með sýni fínsandur-P-1

3.1.1 Staðarlýsing og staðsetning námunnar.

Svonefndur Þúfutangi, sem gengur vestur með árósunum að sunnanverðu út á Rauðasandinn er talinn álitleg fínsandnáma. Efstu 60cm eru fíngerður lífrænn sandur með ávölum steinum innan um svo og jurtarótum og jurtaleifum.

Næstu 60cm eru hreinn svartur sandur (pússningasandur) með 3"Ø - 6"Ø ávölum steinum. Síðan tekur við hreinn svartur sandur með mjög litlu sem engu af steinum.

Svo virðist sem mjög víða á þessum tanga megi finna slíkan sand og er erfitt að benda á einn stað öðrum fremur.

3.1.2 Námustærð.

Erfitt er að áætla magn af nýtilegum sandi í tanganum öllum og því ógerningur að áætla heildarefnismagn námunnar.

Þó má með nokkurri vissu telja að allt það magn af fínsandi sem þörf er á við virkjunina megi ná úr tangangum.

3.1.3 Sýni, fínsandur-P1

Fínsand-sýni var tekið vestast á nefndum Þúfutanga. Ágizkuð þyngd sýnis var 35 kg. Sýnið var tekið 5/6/75 á dýpi ca. 1,80m. Hér var sandurinn hreinn, svartur með örlitlu af steinum saman við.

3.1.4 Meðhöndlun sýnis á Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins.

Fundin var kornastærðardreifing og hún dregin á graf. Humus og slaminnihald var einnig fundið fyrir sýnið og umsögn um hæfni efnisins var gerð.

4. STEYPUEFNI

4. Steypuefni

4.1 Möguleikar á öflun steypuefnis og steypuefnisnáms.

Um útvegum steypuefnis er líklegt að heppilegast sé að blanda svartan fínsand úr Þúfutangum og holti austan hans við grófari kornastærðir og vatnsnúna mól úr árbotni. Þá ber þess að gæta að því austar sem dregur í ánni verður árbotninn grófari þ.e. stærri steinum fjölga.

Holt það sem er suðaustan af brúnni yfir ána hefur af bændum á Rauðasandi verið notað til steypuefnisnáms og einnig sem ofaníbúður í vegagerð. Efnið virðist nokkuð hreint og hefur líklega svipuð einkenni og náma merkt M4 á meðfylgjandi korti. Þá má geta þess að vengjulega sækja menn af Rauðasandi steypuefni út í "Örlygshöfn", þ.e. ca. 50 km leið frá Melanesbænum á Rauðasandi.

Að öðru leyti er fátt um steypuefnisnám eða magn að segja á þessu stigi.

5. ALMENNAR UPPLÝSINGAR UM NÁMUR FRÁ STAÐKUNNUGUM MÖNNUM.

Bóndinn á Melanesi, Bragi Ívarsson, taldi að hugsanlegt væri að svonefnt Lambavatnsholt mætti nota til steypuefnisnáms. Þá væri möguleiki á því að kanna aurlósið það, sem liggur rétt austan við neðstu fossa Suður-Fossár, með steypuefnanám í huga og/eða síuefnisnámi. Bragi benti einnig á það að bændur á Rauðasandi hefðu stundum tekið steypuefni úr holti suð-austur af brú yfir ána, svo sem áður er getið (sjá kafla 4.1 að framan).

Bóndinn á Móbergi, Reynir Ívarsson, benti leiðangursmönnum á þann stað er hann fyrir nærri 5 árum tók mórenusýni úr, það er kamb þann sem á korti er merktur MP-4, en það varð til þess að tekið var mórenusýni MP-4a og MP-4b til rannsóknar. Telja verður þetta holt vænlegast til árangurs um mórenunámu af þeim stöðum sem kannaðir voru varðandi kjarnaefnisleit.

Rannsókn H75/339

RANNSÓKNIR VEGNA

STÍFLUGERÐAR Í SUÐUR-FOSSÁ

Unnið fyrir VIRKI h/f

Júlí 1975

RAMNSÓKNASTOFNUN BYGGINGARIÐNAÐARINS
KELDNAHOLT - REYKJAVÍK

Reykjavík, 18. júlí 1975.

Nafn greiðanda	Orkustofnun, raforkudeild	Rannsókn nr.	H75/339
Mannvirki	v/Suður-Fossár	Bréf nr.	bh-
Heimilisfang	Laugavegi 116, Reykjavík.	Dags. beiðni	1975-06-09
Nafn sendanda	Gunnar A. Sverrisson.	Reikn. nr.	6095
Afrit	Virki h.f., Höfðabakka 9,	Verð	257.384.00 kr.
Rannsóknarefni	Jarðvegssýni		
Fjöldi sýnishorna	9.		
Merki			
Upplýsingar frá sendanda	frumrit, 1. og 2. afrit sendist Virki h.f.		

Ebl. B029 - AV117310 ooo

Í júní s.l. barst Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins eftirfarandi jarðvegssýni frá verkfræðistofunni Virki h.f.

- mórenusýni, merkt: M-1, MP-2, MP-3, MP-4a og MP-4b
- síuefni, merkt: Sía-P1, Sía-P2 og Sía-P3
- fínsandur, merktur: fínsandur P1

Rannsóknir voru gerðar í samráði við Gunnar A. Sverrisson, verkfræðing, en niðurstöður þeirra eru sýndar í þessarri skýrslu.

Eftirfarandi rannsóknir voru gerðar:

a. Þriásapróf

Þriásaprófanir voru gerðar á blöndu úr sýnum MP-4a og -4b. Gerð prófunar var U-U. Þrjár prófanir voru gerðar með hliðarþrýstingi 0.5-, 1.0- og 1.5 kg/cm². Spennuhlutfallið σ'/σ_3' , skérsþennur $1/2(\sigma_1' - \sigma_3')$ og vatnsþrýstingur efst og neðst í sýni eru teiknuð, sem fall af samþjöppun, ϵ ,

fyrir allar prófanir á línuritum 6-8. Mohrs-hringir eru teiknaðir á línuritum 4 og 5 við 14% og 10% samþjöppun. Skriðhorn mældist 37.5° og 39.5° , og samloðun u.þ.b. 0.05 kg/cm^2 . Þegar samþjöppun er 2-3% er skriðhornið hæst.

b. Vatnsleiðni (permeability) og st. proctor þjöppun

Mælingar á vatnsleiðni og st. proctor þjöppun voru gerðar á blöndu úr sýnum MP-4a og 4b annars vegar og blöndu úr sýnum M-1 og MP-2 hins vegar. Niðurstöður þessarar mælinga eru sýndar í töflum 1-6 og á línuritum 3 og 11.

c. Kornastærðadreifing allra sýna var ákvörðuð og að auki var gerð lausleg berggreining á síuefnum og húmus og slam mælt. Eru niðurstöður þessarar mælinga sýndar á meðfylgjandi gulum eyðublöðum.

Virðingarfyllst,
Rannsóknastofnun Byggingaræðis

Hákon Ólafsson
Hákon Ólafsson

Rannsókn á kornastærðum

Fyrir Virkir h.f.

Dags. 1975-06-29

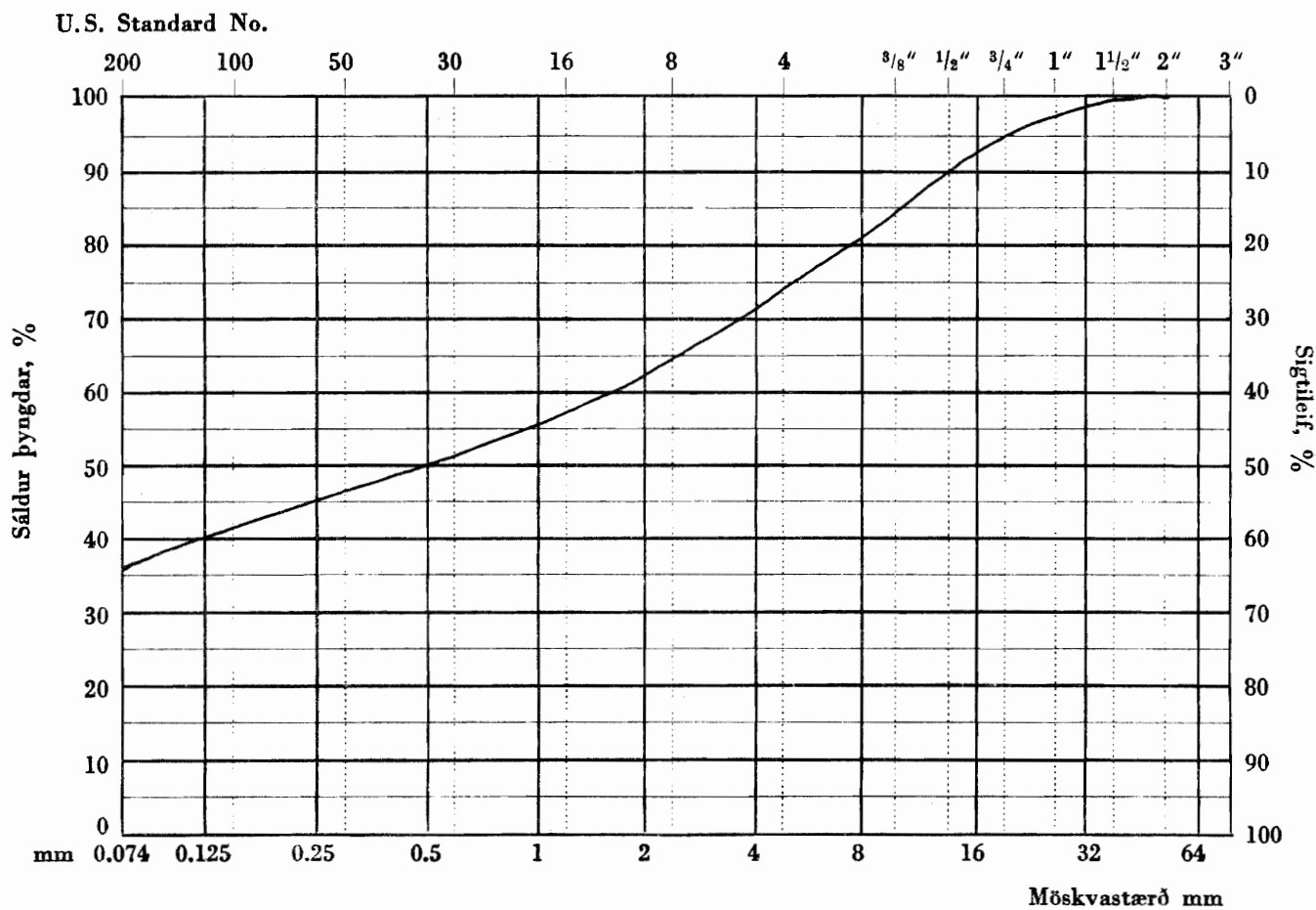
Vegna Suður-Fossá

Framkv. af OP

Náma Norður af u-bugðu í á. (merkt á kort OS nr. 4856 Suður-Fossá)

Sendandi Gunnar A. Sverrisson.

Efni	Kornarúmp. kg/dm ³	Mettivatn %	Humus	Slam	Grófleikatala
Móreina: MP-4b					
Dýpi: 0.40-0.80 m					



Bergefni:

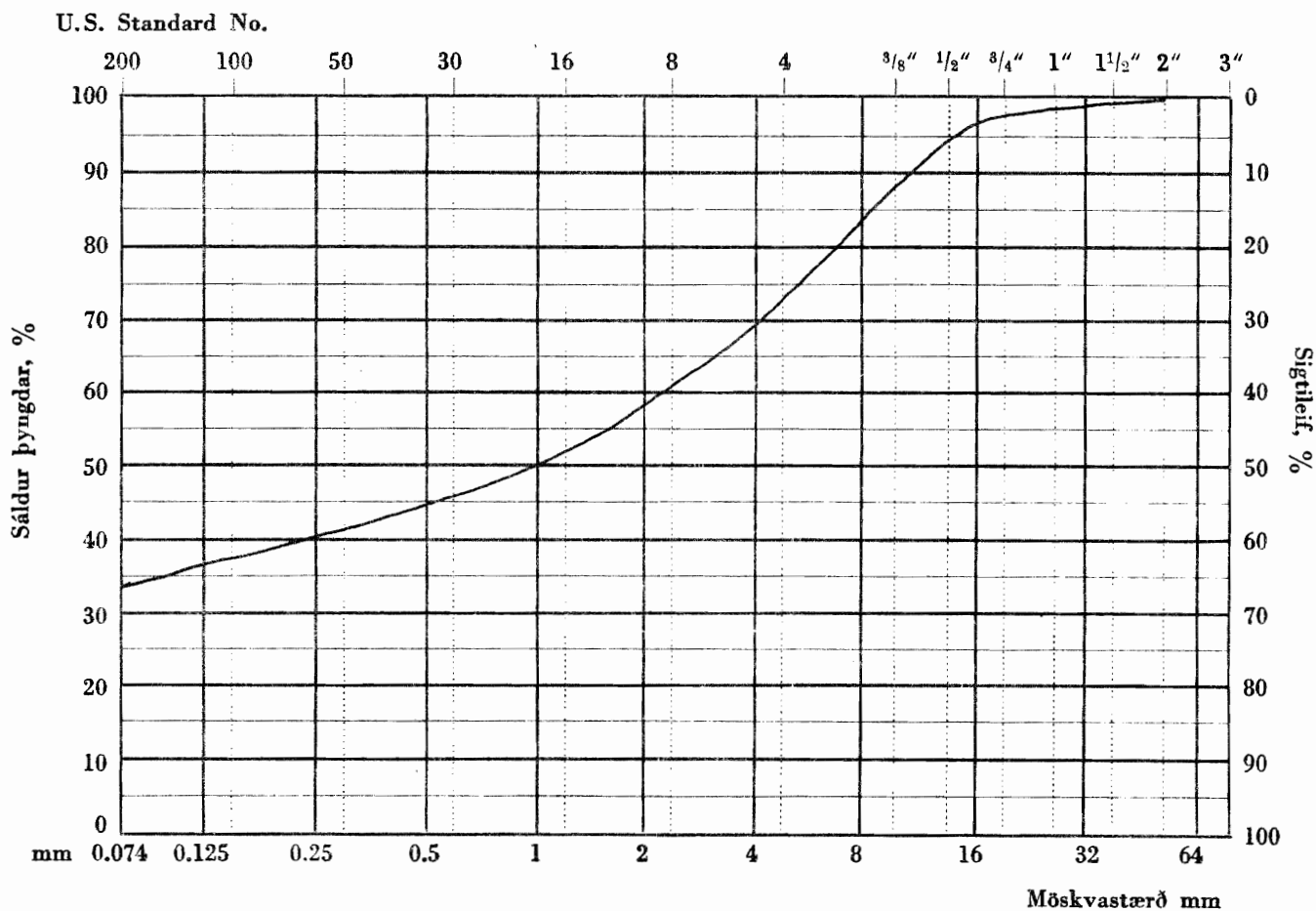
Votsigtað.

Em. B013 AV 17410000

Rannsókn á kornastærðum

Fyrir Virkir h.f. Dags. 1975-06-29
 Vegna Suður-Fossá Framkv. af OP
 Náma Norður af u-bugðu í á. (merkt á kort OS nr. 4856 Suður-Fossá)
 Sendandi

Efni	Kornarúmp. kg/dm ³	Mettivatn %	Humus	Slam	Grófeikatala
Mórena: MP-4a					
Dýpi: 0.20-0.40 m					



Bergefni:

Em. B013 AV 17410000

Votsigtað.

Raki í sýni við móttöku hjá Rannsóknastofnun byggingar-
iðnaðarins 14.5%

ÞJÖPPUNARPRÓF

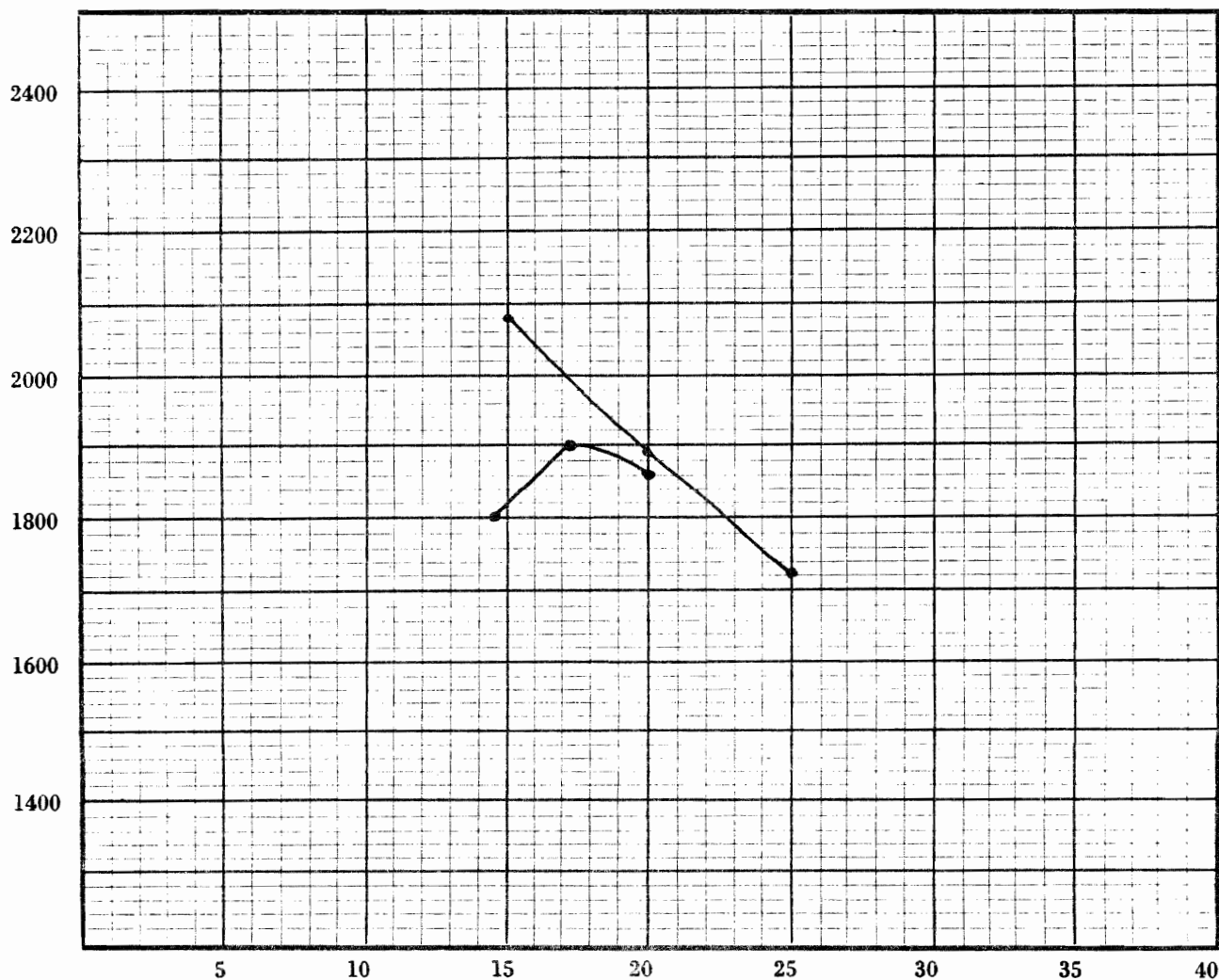
Fyrir Virkir h.f.

Sýnishorn blanda úr MP-4a og Mp-4b

Vegna Suður-Fossá

Tegund þjöppunar: Standard proctor			Mettilína: _____	
Rúmmál móts: 0.953 dm ³			Mettun (S) 100 %	
			Kornarúþyngd (G) 3.034 kg/m ³	
Raki %	Þyngd í móti, g.	Rúþyngd kg/m ³	Raki % (w)	Rúþyngd = $\frac{G}{(1+wG/S)}$ kg/m ³
14.5	1961	1797	15	2083
17.1	2114	1894	20	1887
20.0	2133	1865	25	1724

EBL B016 ÁV87210000



TRIAXIAL COMPRESSION TEST

CLIENT Virkir h.f.

DATE 1975-07-18

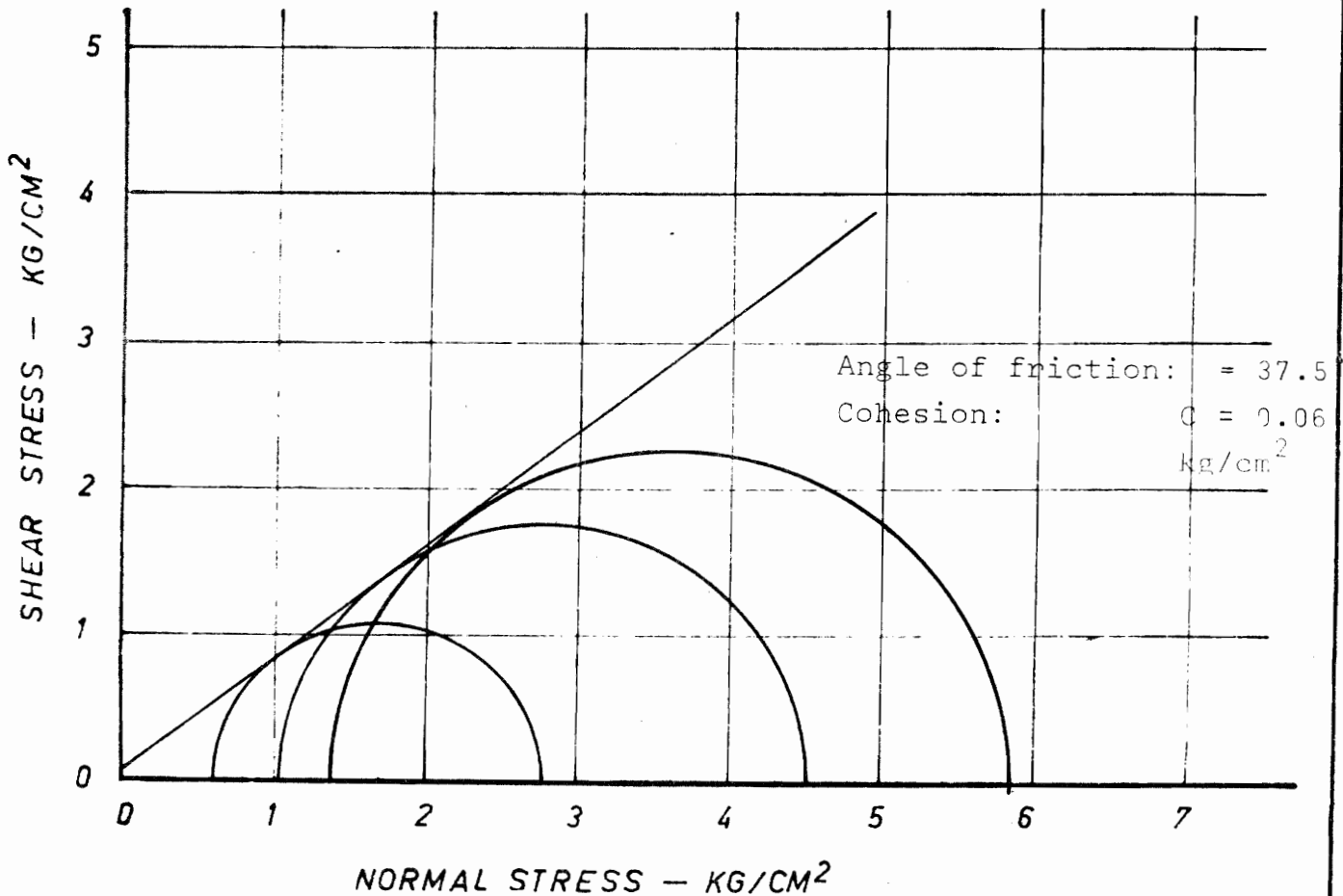
SOIL SAMPLE moraine

LOCATION at Suður Fossá

TEST PIT _____ SAMPLE DEPTH 0.2-0.8 m

SAMPLES NO MP-4a and MP-4b

TYPE OF TEST Unconsolidated - undrained



NB axial strain appx. 14%

GRAPH 4.

TRIAXIAL COMPRESSION TEST

CLIENT Virkir h.f.

DATE 1975-07-18

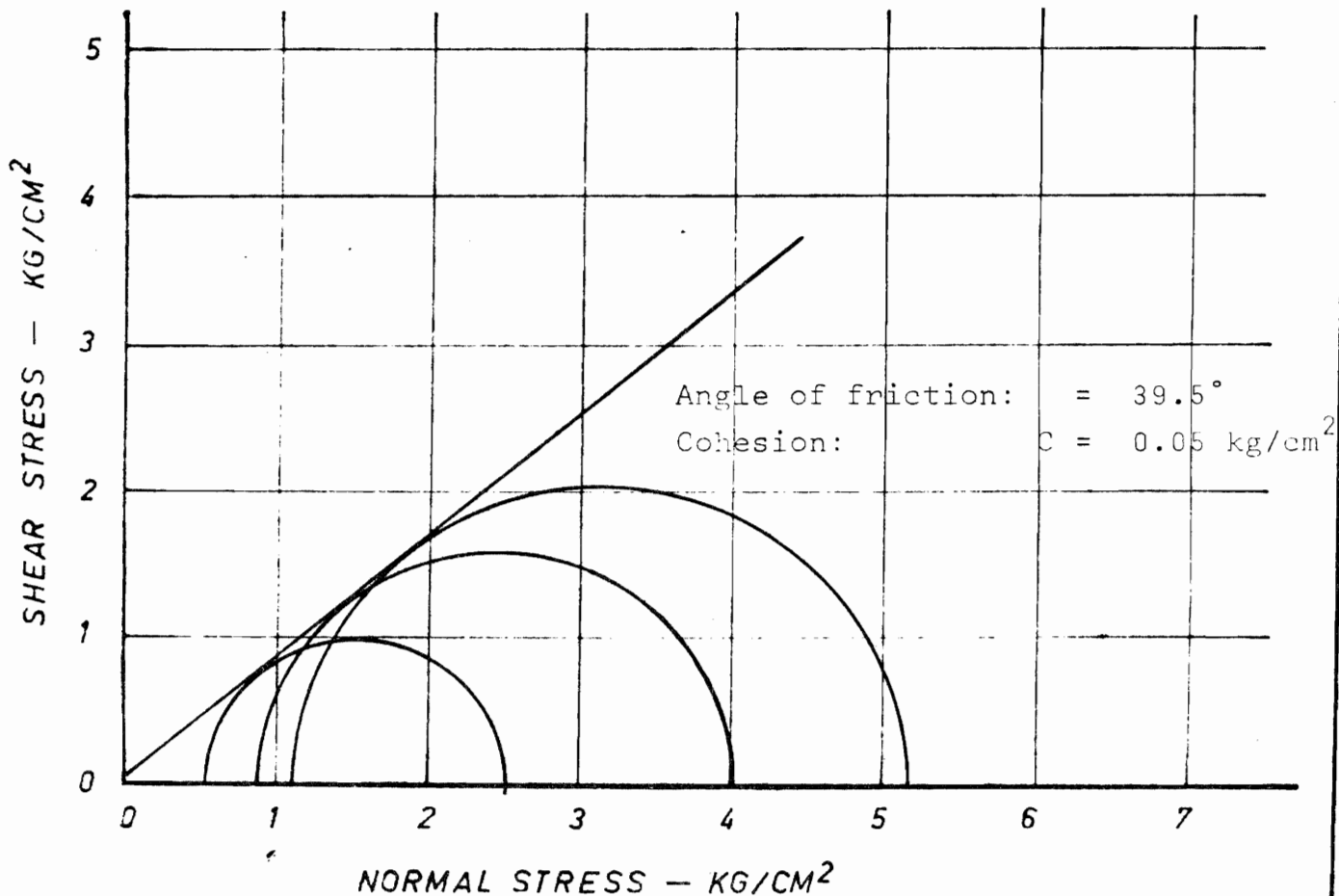
SOIL SAMPLE moraine

LOCATION at Suður Fossá

TEST PIT _____ SAMPLE DEPTH 0.2-0.8 m

SAMPLES NO MP-4a and MP-4b

TYPE OF TEST Unconsolidated - undrained

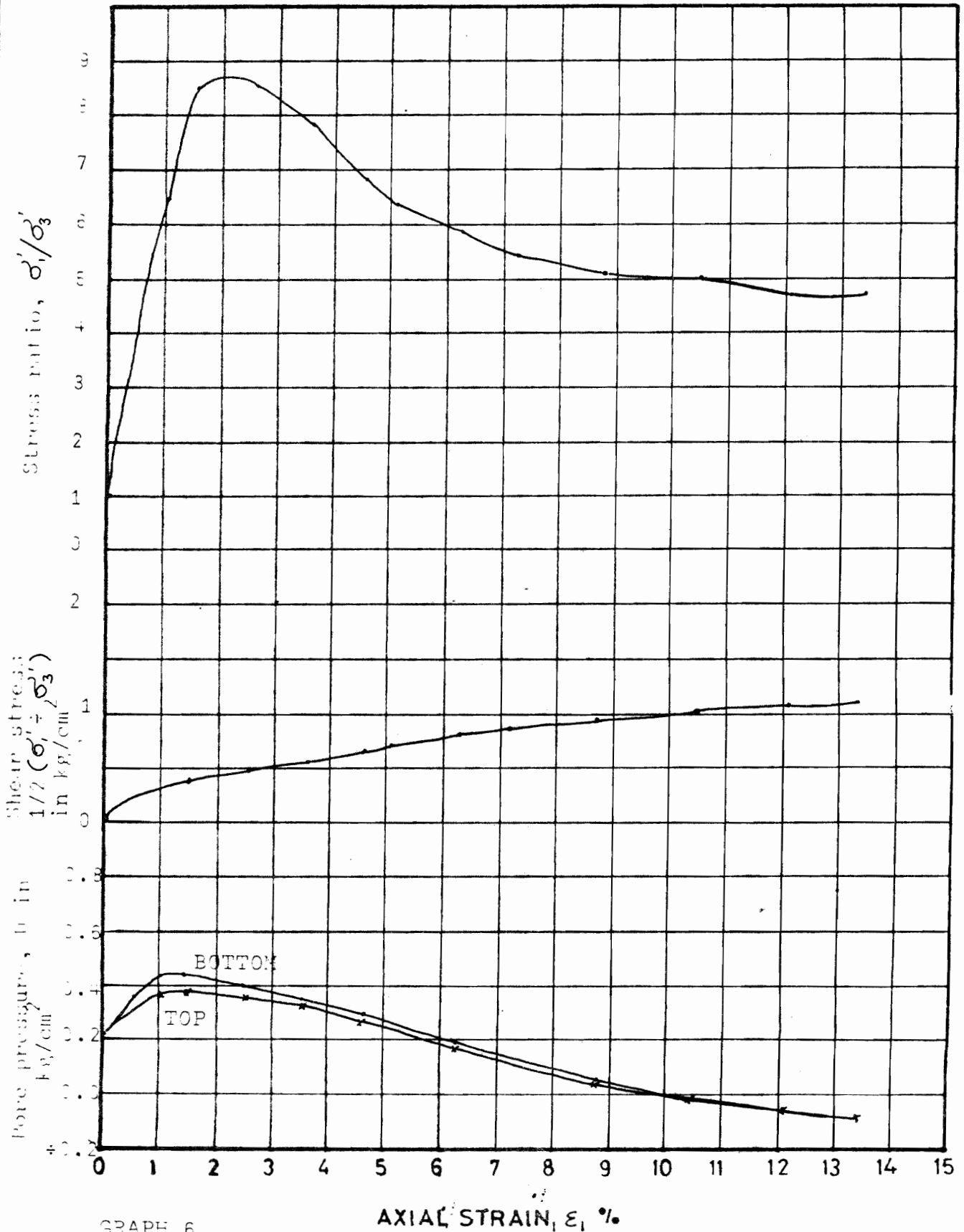


NB axial strain appx. 10%

TRIAXIAL TEST NO 1

TYPE OF TEST: Un consolidated - undrained

	BEFORE	AFTER
WATER CONTENT, w , IN %	19.6	
DRY DENSITY, γ_d , IN KG/DM^3	1.860	
SATURATION, S , IN %	95	
CELL PRESSURE, σ_3 , IN KG/CM^2	0.5	

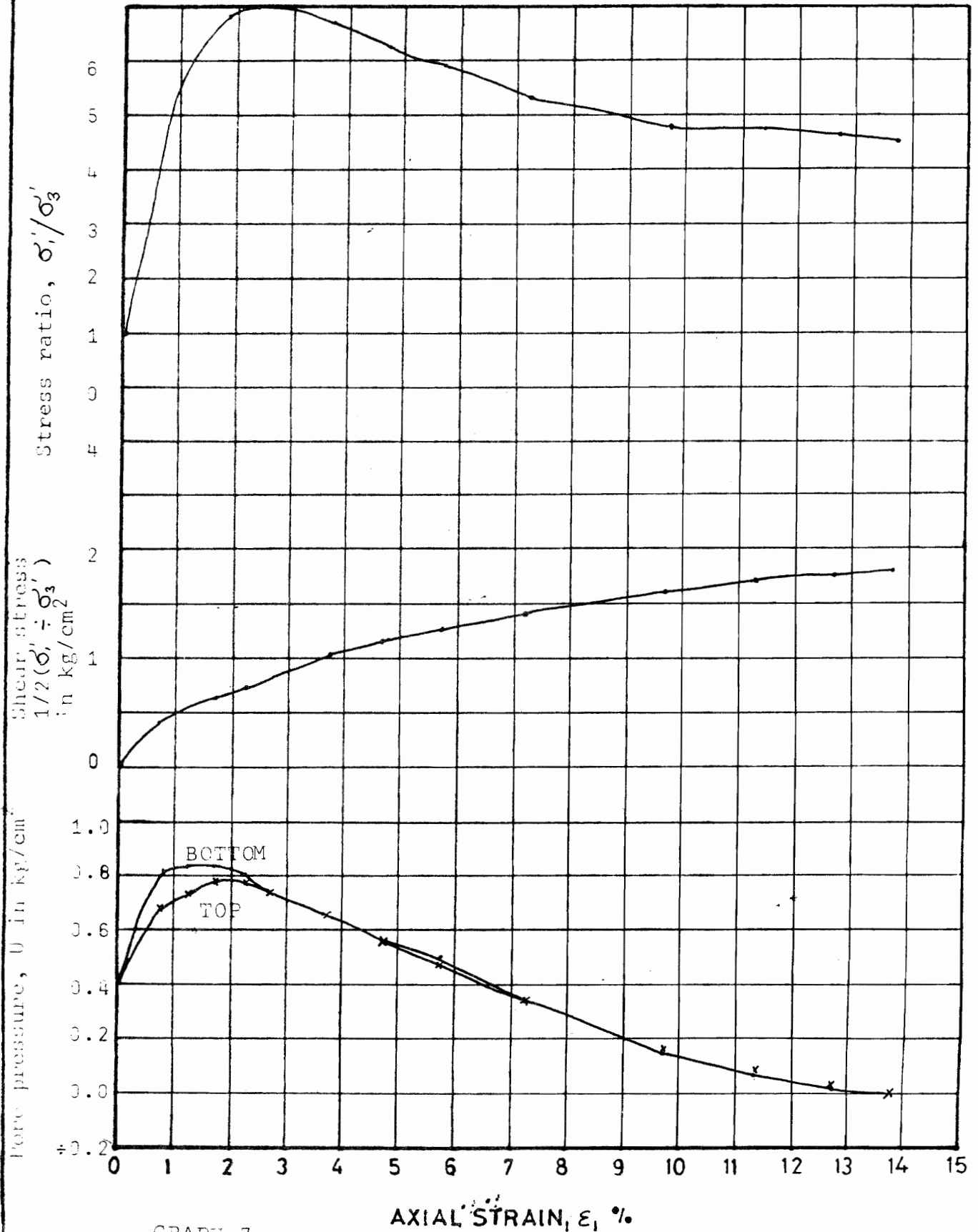


GRAPH 6

TRIAxIAL TEST NO 2

TYPE OF TEST: Unconsolidated - undrained

	BEFORE	AFTER
WATER CONTENT, w , IN %	19.0	19.0
DRY DENSITY, γ_D , IN KG/DM ³	1.886	
SATURATION, S , IN %	95	
CELL PRESSURE, σ_3 , IN KG/CM ²	1.0	

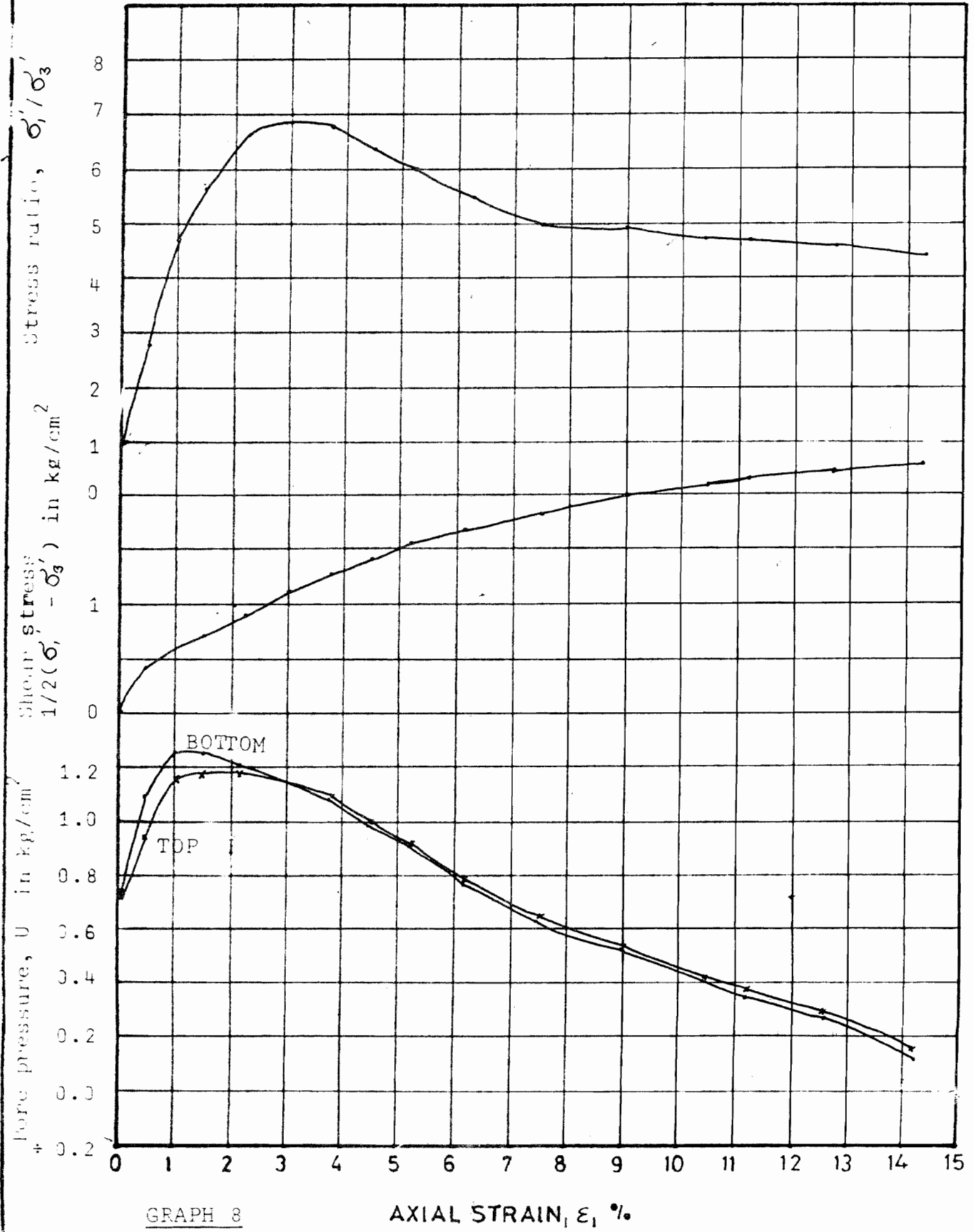


GRAPH 7

TRIAXIAL TEST NO 3

TYPE OF TEST: Unconsolidated - undrained

	BEFORE	AFTER
WATER CONTENT, w , IN %	19.4	19.4
DRY DENSITY, γ_D , IN KG/DM ³	1.874	
SATURATION, S , IN %	95	
CELL PRESSURE, σ_3 , IN KG/CM ²	1.5	



GRAPH 8

AXIAL STRAIN, ϵ_1 , %

Rannsókn á kornastærðum

Fyrir Virkir h.f.

Dags. 1975-06-13

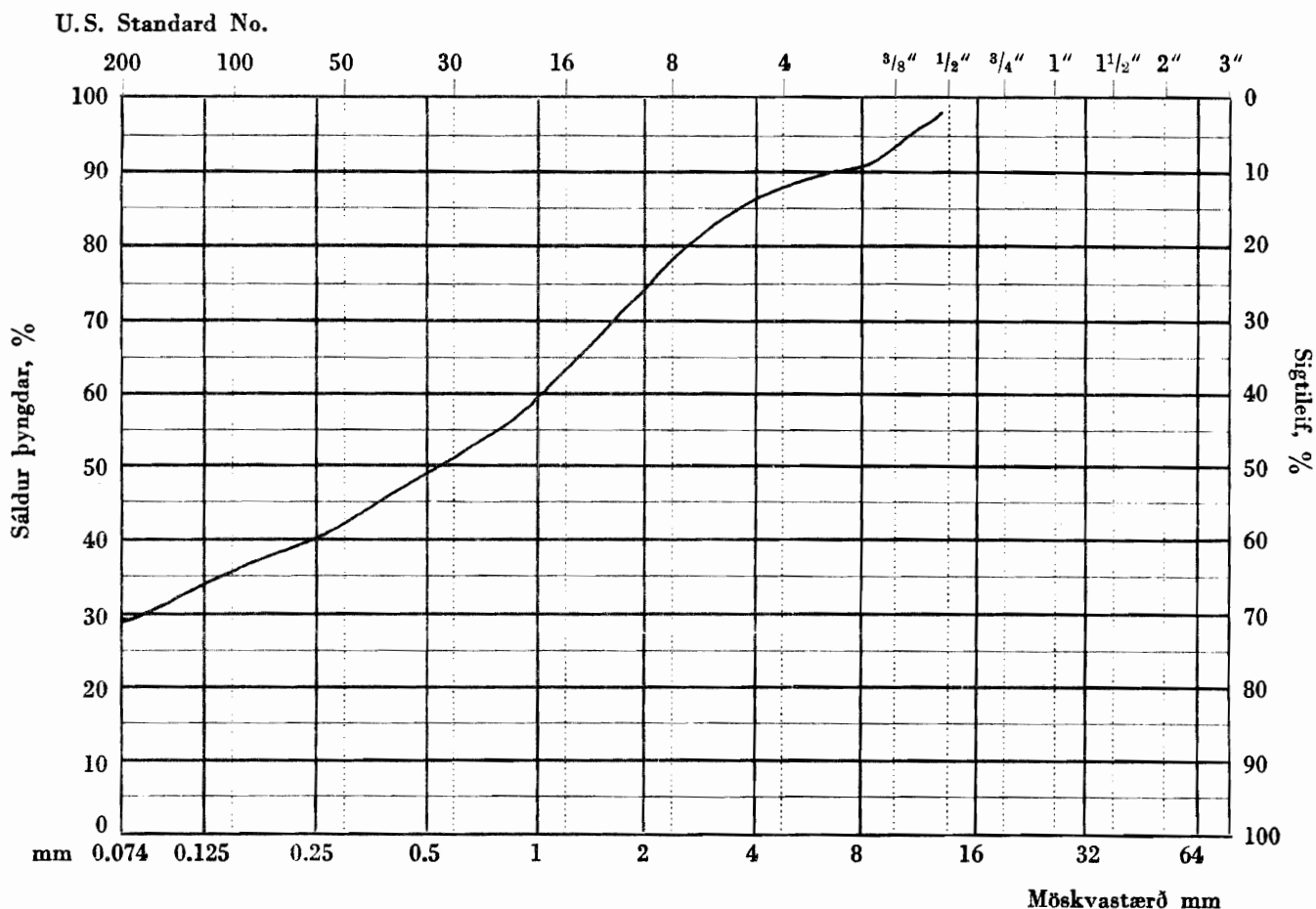
Vegna Suður-Fossá

Framkv. af PTH

Náma Staður: SV í hól en 80 m norðan við austustu tötu Litla-vatns
 Dýpi: 0-0.15 m

Sendandi

Efni	Kornarúmp. kg/dm ³	Mettivatn %	Humus	Slam	Grófleikatala
Mórena: M-1					



Bergefni:

Em. B013 AV 17410000

Ath.: lífrænar tægjur eru í efninu
 Raki í efni við móttöku hjá Rannsóknastofnun
 byggingariðnaðarins: 19.4%

ÞJÖPPUNARPRÓF

Fyrir Virkir h.f.

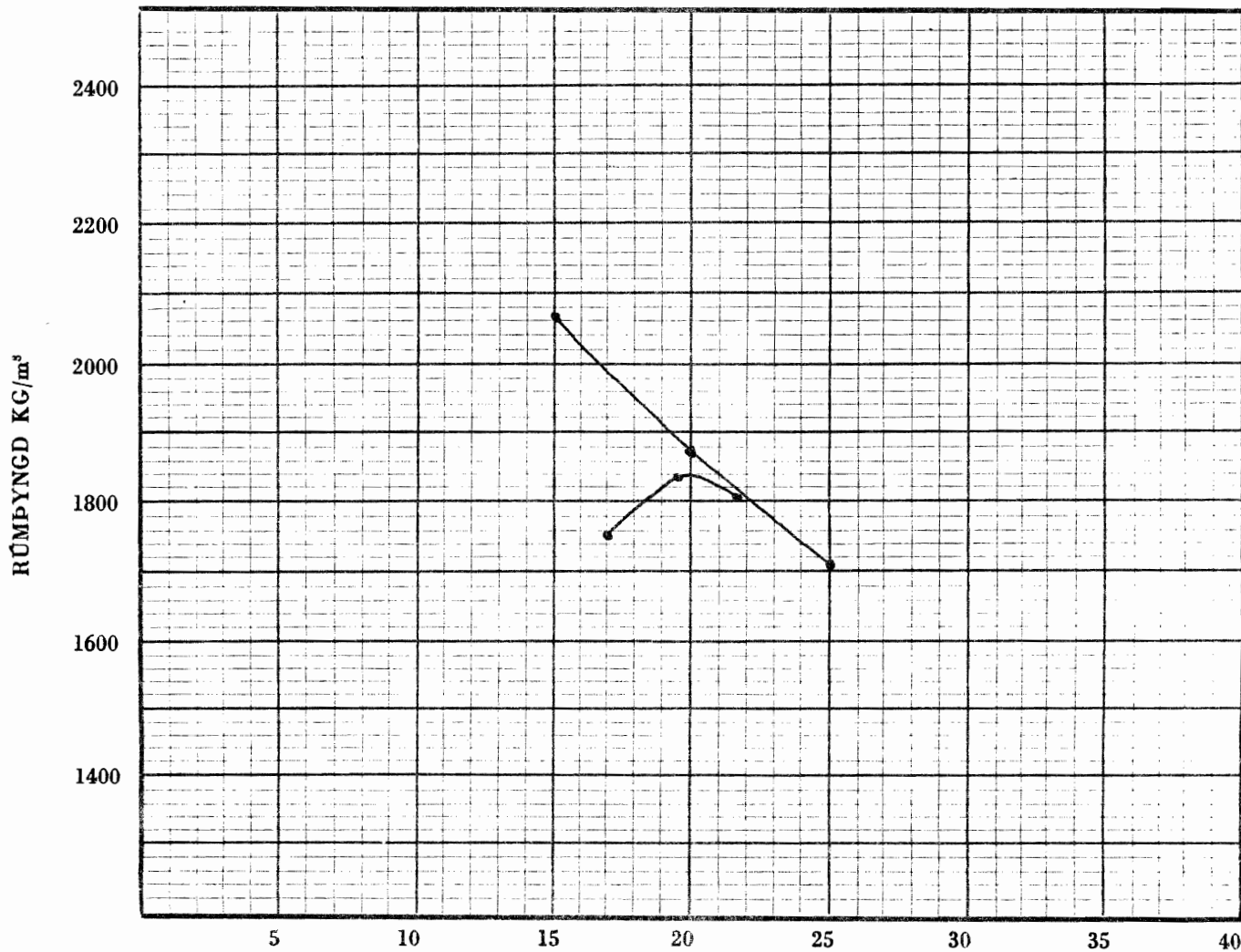
Sýnishorn

Blanda úr: mórenu M-1 og MP-2

Vegna Suður-Fossá

Tegund þjöppunar: Standard proctor			Mettilína:	
Rúmmál móts: 0.953 dm ³			Mettun (S) 100 %	
			Kornarúmpyngd (G) 2.994 kg/m ³	
Raki %	Þyngd í móti, g.	Rúmpyngd kg/m ³	Raki % (w)	Rúmpyngd = $\frac{G}{(1 + wG/S)}$ kg/m ³
17.1	1956	1753	15	2064
19.6	2091	1835	20	1871
21.8	2096	1806	25	1711

EBL B016 ÁV87210000



Rannsókn á kornastærðum

Fyrir Virkir h.f.

Dags. 1975-06-13

Vegna Suður-Fossá

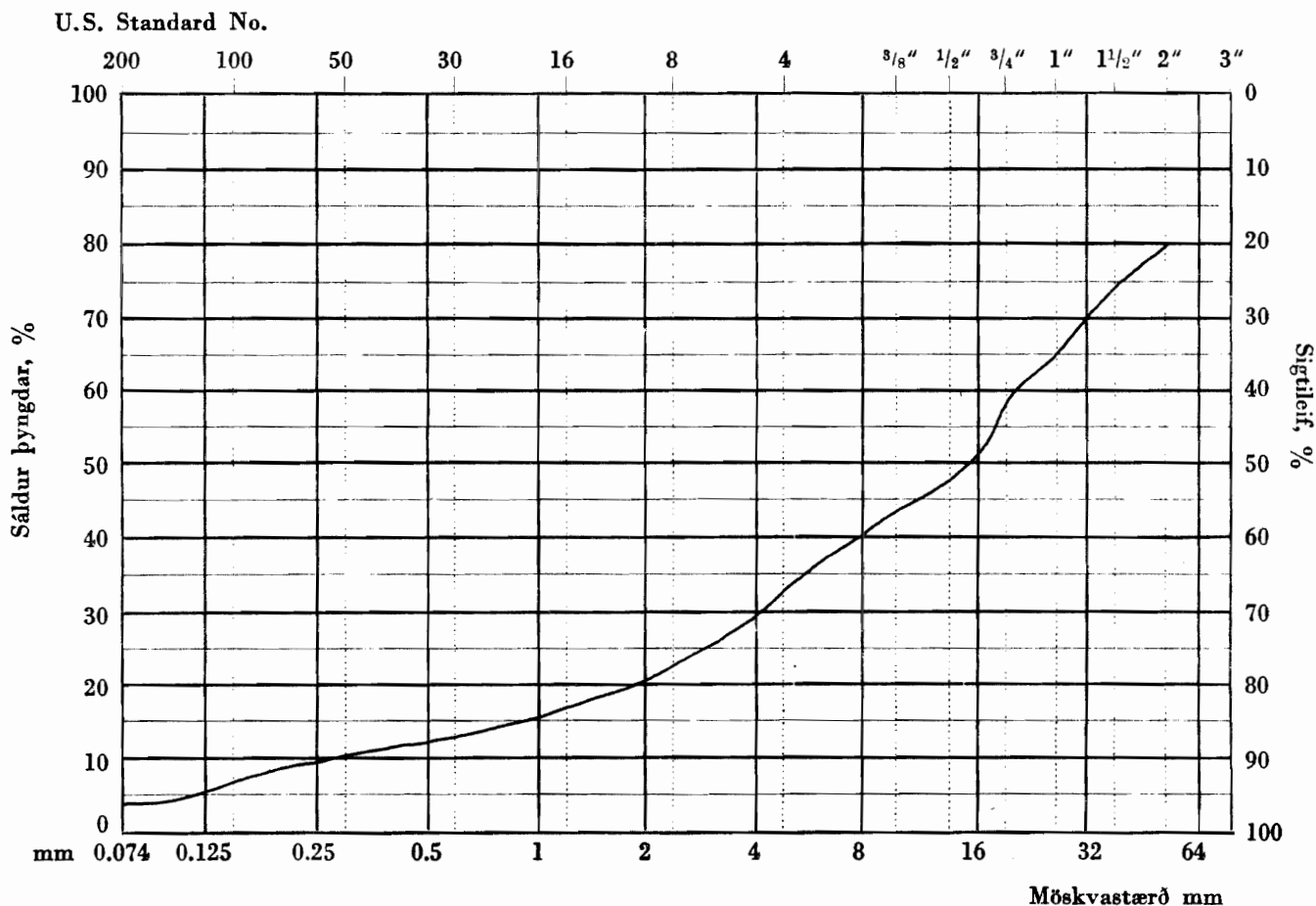
Framkv. af PTH

Staður: Sunnan í Suðaustur hliðum Lambavatnshólts

Náma Stefnan í framhaldi af rennslis-stefnu Gyltubólsár niður

Sendandi Gunnar A. Sverrisson dýpi: 0-0,3m fossa

Efni	Kornarúmp. kg/dm ³	Mettivatn %	Humus	Slam	Grófleikatala
Sía-P1			7	13.0%	



Bergefni:

Sundurleitt blandað basalt. Ekki sterklegt.

Ebl. B013 AV 17410000

Rannsókn á kornastærðum

Fyrir Virkir h.f.

Dags. 1975-06-13

Vegna Suður-Fossá

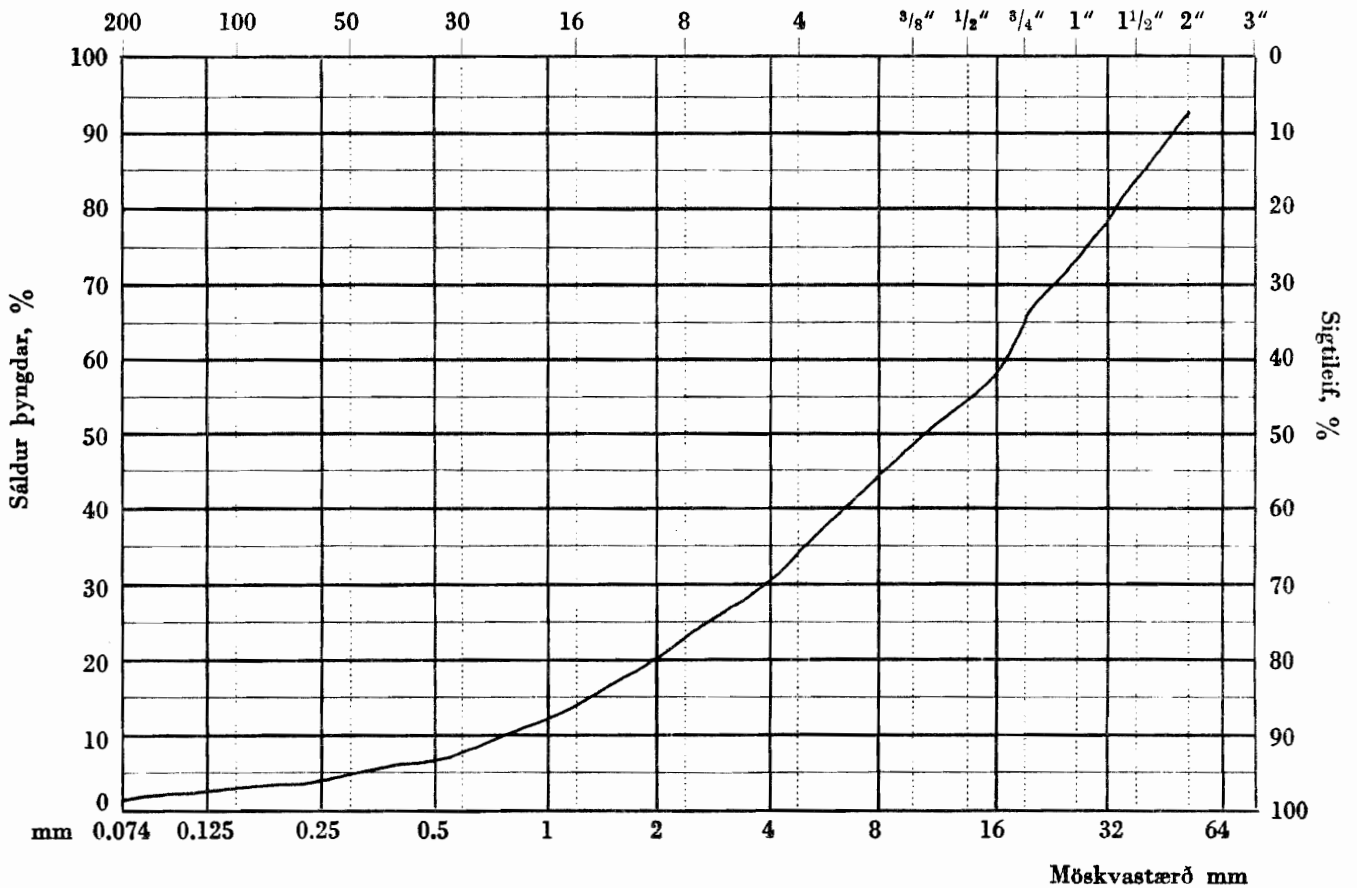
Framkv. af PTH

Náma Staður: Malareyri M-2, Dýpi: 1 m

Sendandi Gunnar A. Sverrisson

Efni	Kornarúmp. kg/dm ³	Mettivatn %	Humus	Slam	Grófleikatala
Sía P2			3	9.0%	

U.S. Standard No.



Esk. B013 AV 17410000

Bergefni:

Blanda af móbergi, leirsteini og fersku basalti.
50-60% efnisins er ekki sterklegt.

ORKUSTOFNUN
RAFORKUDEILD

ORKUVINNSLUGETA
SUFUR - FOSSAR

VERKFRÆDISTOFUR
HELGA SIGVALDASONAR OG
GUNNARS AMUNDASONAR

Júlí 1975

INNANGANGUR.

Samkvæmt beiðni Orkustofnunar höfum við athugað, hversu miklu virkjun Suður-Fossár á Rauðasandi mundi bæta við orkuvinnslugetu raforkukerfis Vestfjarða.

Allar upplýsingar varðandi tilhögun fyrirhugaðrar virkjunar svo og mælt og áætlað rennsli, bæði í Suður-Fossá og við aðrar virkjanir á vestfjörðum, eru fengnar frá Virki h.f.

Útreikningar voru framkvæmdir á rafreikni Skýrsluvéla ríkisins og Reykjavíkurborgar og notað reiknilíkan, sem þróað hefur verið fyrir Orkustofnun og Landsvirkjun.

Aður höfum við framkvæmt útreikninga á orkuvinnslugetu raforkukerfis Vestfjarða árið 1972 og var þá Suður-Fossá tekin með en hinsvegar ekki samrekstur Mjálkár II og Suður-Fossár.

Síðan hafa forsendur um virkjunartilhögun við Suður-Fossá og rennsli þar gjörbreytst, þannig að samanburður við fyrri niðurstöður er vart raunhæfur.

Almennt má segja að skortur á nægilegum miðlunarlónum sé stærsti þröskuldur í vegi fyrir hagkvæmri nýtingu vatnsorku hér á landi. Þetta á í sérlega ríkum mæli við um blágrýtissvæðin á Vestfjörðum og Austfjörðum, þar sem stórir grunnvatnsgeymar eru ekki fyrir hendi til þess að jafna rennsli. Af þessum sökum nýtist vatnsorka Vestfjarða-virkjana afar illa, þar sem rennsli er minnst og óruggast

á vetrum þegar orkunotkun er mest.

Við útreikninga okkar á orkuvinnslugetu raforkukerfa höfum við notað sem viðmiðun, að orkuvinnslugeta reiknaðist út frá því, þegar meðalkostnaður í langtímarekstrar-
eftirlíkingu kerfisins (verðmati olíu í varastöðvum og skorts) samsvari því að 3 % af orkunni væri framleitt í því varmaorkuveri sem minnstan olíukostnað hefur (gufuhitun). Að sjálfsögðu er ekki þar með sagt að hagkvæmast sé eða mögulegt að útbygging orkukerfa og skuldbindingar um orkusölu fylgi þessu, slíkt þarf nákvæmari athugunar við í hverju tilvik.

Hinsvegar er nauðsynlegt við samanburð á valkostum að hafa einhverja fasta viðmiðun. Farið er að ræða um tengingu Vestfjarðakerfisins við kerfi annarra landshluta og er þá nauðsynlegt að orkuvinnslugeta Vestfjarðakerfisins sé reiknuð á sama grundvelli og annarra landshluta.

Þetta hefur verið gert, en til viðbótar var reiknuð orkuvinnslugeta með og án Suður-Fossár fyrir verulega meiri rekstrarútgjöld, þar sem slíkur rekstur gæti verið raunhæfur næstu árin uns samtenging við aðra landshluta eða veruleg viðbótarvirkjun kæmi á Vestfjörðum.

FORSENDUR.

Meðfylgjandi kerfismynd lýsir því orkukerfi, sem gengið var út frá bæði grunnkerfi, þ.e. án Suður-Fossár og kerfinu með henni.

Reiknað er með, að Mjólká II sé komin í gang og sömu-
leiðis að Hófsárveita sé komin til aukningar rennslis við
Mjólká I. Á kerfismyndinni eru lónstærðir, uppsett afl
(P MW), orkustuðlar virkjana (g GWh/Gl) og tilvísanir
í rennsli (R₁ - R₈), sem fylgja með á eftir í töflu
(Gl/2 vikur).

Fyrir lá mælt og áætlað rennsli á hinum ýmsu stöðum
fyrir vatnsárin 1949/50 - 1973/74 en aðeinsvar notað
tímabilið 1950/57 - 1969/70.

Ástæðan fyrir þessu var sú, að æskilegt þótti að fá
samsvörun við útreikninga á orkuvinnslugetu virkjana í
öðrum landshlutum, en þar hefur aðeins síðar nefnda
tímabilið verið notað ennþá.

Á fyrrnefnda tímabilinu (25 ár) var meðalrennsli
við virkjanir í grunnkerfinu 1,5% meira en á 20 ára tíma-
bilinu, en við Suður-Fossá 3,3% meira. Vegna miðlunar-
skorts á kerfinu og þess, að þurrustu árin, sem ráða mestu
um orkuvinnslugetu, eru á 20 ára tímabilinu, mundu niður-
stöður ekki breytast verulega, þótt öll 25 árin væru notuð.

Orkunotkun, sem miðað var við, var samsett úr 50%
almennri notkun og 50% til upphitunar húsa. Skipting beggja
notkunartegunda eftir tímabilum (2 vikum) vatnsársins er
sýnd í meðfylgjandi töflu. Allar orkuvinnslutölur í niður-
stöðum eru miðaðar við stöðvarvegg.

NIÐURSTÖÐUR.

Niðurstöður eru sýndar á meðfylgjandi mynd, bæði um orkuvinnslugetu grunnkerfis og grunnkerfis ásamt Suður-Fossá. Mismunur er þá sú viðbót, sem Suður-Fossá gefur. Með viðmiðun 3 ‰ í rekstrarútgjöldum fást eftirfarandi tölur:

Grunnkerfi: 35,5 GWh/ár,

grunnkerfi + Suður-Fossá: 41,9 GWh/ár eða viðbót

vegna Suður-Fossár: 6,4 GWh/ár.

Á myndinni er svo sýnt hvernig þessar tölur breytast við breytta viðmiðun í rekstrarútgjöldum. Til þess að þessar tölur séu sambærilegar við aðrar tölur, sem við höfum reiknað fyrir orkuvinnslugetu raforkukerfa í öðrum landshlutum, þarf að taka tillit til þess að miðað er hér við markað, sem er 50% almenn notkun og 50% til upphitunar. Þetta er mun erfiðari markaður, vegna meira vetrarálags, en við höfum notað fyrir Suðvesturlandskerfið, þar sem gengið hefur verið út frá 25% almennri notkun og 75% stóriðjunotkun.

Í Suðvesturlandskerfinu höfum við fundið að 100 GWh í almennri notkun samsvari 111 GWh í stóriðjunotkun og 100 GWh í hitunarnotkun samsvari 120 GWh í stóriðjunotkun sem jafngilt álag á kerfið.

Þetta svarar til þess að 100 GWh af því álagi, sem við höfum notað fyrir Vestfirði, samsvari 112 GWh í því álagi, sem við höfum notað á Suðvesturlandi.

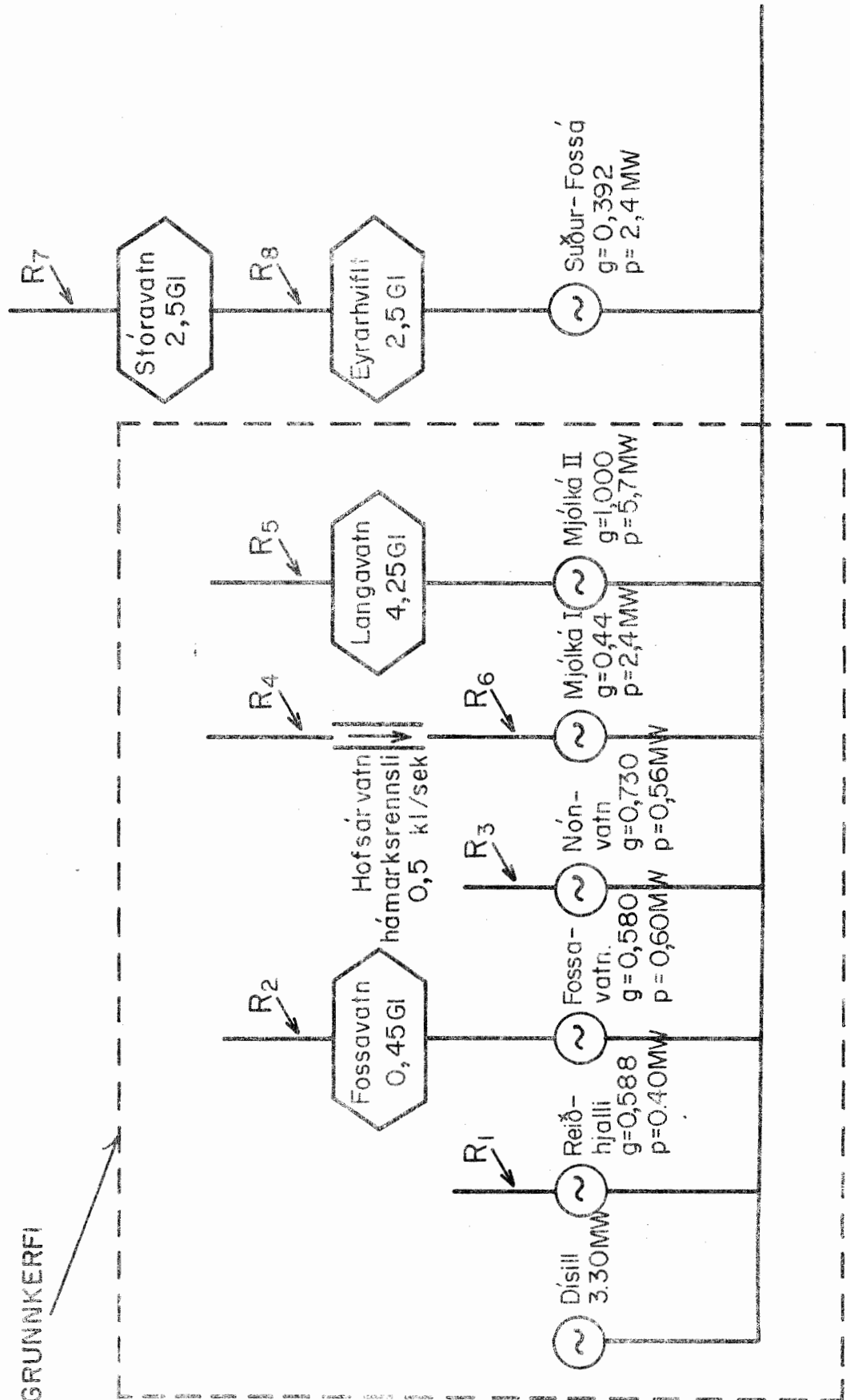
Samkvæmt Þessu væri viðbót í orkuvinnslugetu vegna Suður-Fossár $6,4 \times 1,12 = 7,2$ GWh/ár reiknuð á sama grundvelli og notaður hefur verið á Suðvesturlandi.

Athyglisvert er, að nálægt 60% af orkuvinnslugetu Suður-Fossár stafar af miðlunum hennar. Þessar niðurstöður fengust, er reiknuð var orkuvinnslugeta hennar við minni miðlun og var munurinn um 0,8 GWh/ár á hvern G1 í miðlun. Þetta bendir á, hversu gífurlegur miðlunarskortur er í Vestfjarðakerfinu og hversu arðbært er, ef unnt væri að bæta þar eitthvað um.

DREIFISTUÐLAR ORKUNOTKUNAR.

Tímabil vatnsárs	Almenn notkun	Hitunar notkun
1	0,0333	0,0330
2	0,0352	0,0331
3	0,0378	0,0405
4	0,0397	0,0418.
5	0,0419	0,0460
6	0,0441	0,0480
7	0,0458	0,0486
8	0,0481	0,0491
9	0,0457	0,0493
10	0,0478	0,0500
11	0,0464	0,0500
12	0,0457	0,0494
13	0,0445	0,0495
14	0,0437	0,0442
15	0,0414	0,0440
16	0,0398	0,0413
17	0,0376	0,0407
18	0,0356	0,0375
19	0,0333	0,0335
20	0,0311	0,0275
21	0,0302	0,0260
22	0,0293	0,0250
23	0,0289	0,0226
24	0,0289	0,0226
25	0,0306	0,0234
26	<u>0,0336</u>	<u>0,0234</u>
Samtals:	1,0000	1,0000

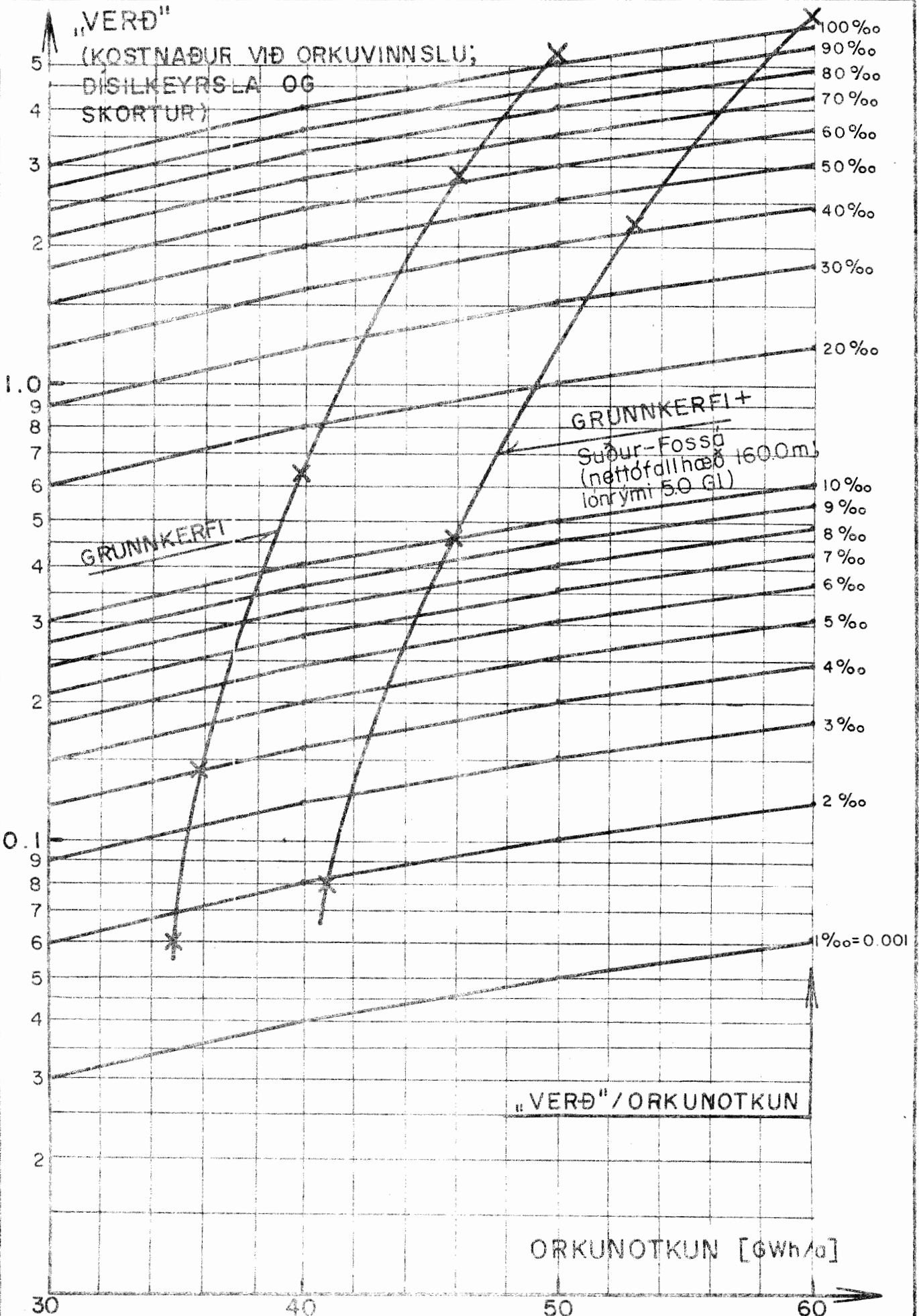
KERFISMYND



VERKFRÆÐISTOFUR
Helga Sigvaldasonar og
Gunnars Amundasonar
Síðumúla 34, s.38655

ATHUGUN Á ORKUVINNSLUGETU
SUÐUR-FOSSAR Á RAUÐASANDI
NIÐURSTÖÐUR REKSTRAREFTIRLIK-
INGA. O.S. 1515-2.75 23.7.75 S.J.

218.75 GA/ATR.
Tnr. 5
B-214
Fnr. 13285



RENNSLI I GL/2V ARIÐ 1950/51

TÍMAST. I	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	0.15	0.15	0.15	0.95	1.70	0.46	0.24	0.64	1.06
2	0.13	0.13	0.13	0.78	1.40	0.37	0.12	0.32	0.97
3	0.12	0.12	0.12	0.73	1.30	0.37	0.15	0.42	0.97
4	0.12	0.12	0.12	0.67	1.20	0.37	0.32	0.87	0.97
5	0.16	0.16	0.16	0.90	1.60	0.74	0.74	2.00	1.34
6	0.15	0.15	0.15	0.78	1.40	0.64	0.31	0.82	1.24
7	0.11	0.11	0.11	0.67	1.20	0.28	0.01	0.02	0.88
8	0.08	0.08	0.08	0.50	0.90	0.18	0.00	0.00	0.69
9	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.18	0.03	0.09	0.63
10	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.18	0.00	0.00	0.63
11	0.07	0.07	0.07	0.34	0.60	0.18	0.04	0.10	0.52
12	0.07	0.07	0.07	0.34	0.60	0.28	0.16	0.43	0.61
13	0.08	0.08	0.08	0.39	0.70	0.28	0.10	0.28	0.67
14	0.07	0.07	0.07	0.34	0.60	0.18	0.05	0.13	0.52
15	0.07	0.07	0.07	0.34	0.60	0.18	0.00	0.00	0.52
16	0.07	0.07	0.07	0.34	0.60	0.18	0.00	0.00	0.52
17	0.07	0.07	0.07	0.39	0.70	0.18	0.09	0.23	0.58
18	0.12	0.12	0.12	0.62	1.10	0.55	0.77	2.09	1.15
19	0.21	0.21	0.21	1.12	2.00	1.01	1.23	3.33	1.61
20	0.24	0.24	0.24	1.46	2.60	0.92	0.82	2.20	1.52
21	0.24	0.24	0.24	1.51	2.70	0.83	0.56	1.52	1.43
22	0.27	0.27	0.27	1.74	3.10	1.01	0.80	2.16	1.61
23	0.26	0.26	0.26	1.74	3.10	0.83	0.51	1.38	1.43
24	0.23	0.23	0.23	1.57	2.80	0.64	0.24	0.64	1.24
25	0.18	0.18	0.18	1.29	2.30	0.37	0.09	0.23	0.97
26	0.16	0.16	0.16	1.12	2.00	0.37	0.15	0.42	0.97
MEDAL GL	0.14	0.14	0.14	0.83	1.48	0.45	0.29	0.78	0.97
ARIÐ GL	3.58	3.58	3.58	21.50	38.40	11.78	7.53	20.32	25.24

R1	RENNSLI VIÐ REIÐHJALLA	R6	OMIÐLAD INNRENNSLI I MJOLKA I
R2	INNRENNSLI I FOSSAVATN	R7	INNRENNSLI I STORAVATN
R3	INNRENNSLI I NIN VATN	R8	OMIÐLAD INNRENNSLI I EYRARHVILFTAFLOM
R4	RENNSLI AD HOF SARVFITU	R9	R6 + R4 (SKORID VID 0.60 GL/2V)
R5	INNRENNSLI I LANGAVATN		

RENNSLI I GI/2V APTD 1951/52

TTAÐIR	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
1	0.17	0.17	0.17	1.06	1.90	0.55	0.35	0.77
2	0.16	0.16	0.16	1.01	1.80	0.46	0.26	0.71
3	0.15	0.15	0.15	0.95	1.70	0.46	0.32	0.87
4	0.21	0.21	0.21	1.23	2.20	0.92	0.87	2.36
5	0.17	0.17	0.17	1.06	1.90	0.55	0.31	0.85
6	0.12	0.12	0.12	0.78	1.40	0.28	0.03	0.09
7	0.10	0.10	0.10	0.62	1.10	0.18	0.03	0.08
8	0.09	0.09	0.09	0.56	1.00	0.18	0.53	1.44
9	0.08	0.08	0.08	0.50	0.90	0.18	0.09	0.24
10	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.18	0.00	0.00
11	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.18	0.15	0.41
12	0.07	0.07	0.07	0.39	0.70	0.18	0.04	0.10
13	0.08	0.08	0.08	0.39	0.70	0.28	0.35	0.94
14	0.07	0.07	0.07	0.39	0.70	0.18	0.13	0.35
15	0.10	0.10	0.10	0.39	0.70	0.55	0.59	1.60
16	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.28	0.09	0.24
17	0.10	0.10	0.10	0.50	0.90	0.46	0.52	1.42
18	0.12	0.12	0.12	0.62	1.10	0.55	0.44	1.19
19	0.18	0.18	0.18	1.01	1.80	0.83	0.96	2.59
20	0.22	0.22	0.22	1.29	2.30	0.92	0.50	1.35
21	0.23	0.23	0.23	1.46	2.60	0.83	0.52	1.40
22	0.24	0.24	0.24	1.57	2.80	0.74	0.32	0.87
23	0.22	0.22	0.22	1.51	2.70	0.64	0.25	0.66
24	0.22	0.22	0.22	1.62	2.90	0.92	0.70	1.89
25	0.22	0.22	0.22	1.46	2.60	0.64	0.12	0.32
26	0.24	0.24	0.24	1.57	2.80	0.83	0.71	1.93
MEDAL GI	0.15	0.15	0.15	0.90	1.60	0.50	0.35	1.04
ARID GI	3.85	3.85	3.85	23.30	41.60	12.97	9.21	24.86

RENNSLI I GI/2V APTD 1951/52

TTAÐIR	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
K1	RENNSLI VIÐ REIÐHJALLA							OMIÐIÐ INNRENNSLI I MJOLKA I
R2	INNRENNSLI I FISSAVATN							INNRENNSLI I STORAVATN
R3	INNRENNSLI I NONVATN							OMIÐIÐ INNRENNSLI I EYRARHVILFIATN
R4	RENNSLI AÐ HOFSARVFIU							R6 + R4(SKUPIÐ VIÐ 0.60 GI/2V)
K5	INNRENNSLI I LANGAVATN							

RENNSLI I GL/2V ARID 1952/53

TÍMA 3 II	K1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	0.22	0.22	0.22	1.46	2.60	0.74	0.40	1.09	1.34
2	0.27	0.27	0.27	1.68	3.00	1.01	0.79	2.12	1.61
3	0.22	0.22	0.22	1.46	2.60	0.64	0.55	1.47	1.24
4	0.20	0.20	0.20	1.29	2.30	0.64	0.47	1.28	1.24
5	0.15	0.15	0.15	1.01	1.80	0.37	0.12	0.32	0.97
6	0.16	0.16	0.16	1.01	1.80	0.55	0.69	1.86	1.15
7	0.16	0.16	0.16	1.01	1.80	0.55	0.46	1.25	1.15
8	0.14	0.14	0.14	0.84	1.50	0.46	0.13	0.36	1.06
9	0.12	0.12	0.12	0.73	1.30	0.28	0.17	0.46	0.88
10	0.10	0.10	0.10	0.56	1.00	0.28	0.36	0.97	0.84
11	0.09	0.09	0.09	0.45	0.80	0.37	0.32	0.87	0.82
12	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.28	0.50	1.36	0.72
13	0.10	0.10	0.10	0.50	0.90	0.46	0.41	1.11	0.96
14	0.12	0.12	0.12	0.50	0.90	0.64	1.04	2.81	1.15
15	0.16	0.16	0.16	0.84	1.50	0.83	0.88	2.37	1.43
16	0.12	0.12	0.12	0.67	1.20	0.45	0.06	0.15	1.06
17	0.10	0.10	0.10	0.62	1.10	0.18	0.25	0.68	0.78
18	0.13	0.13	0.13	0.67	1.20	0.55	0.74	2.00	1.15
19	0.17	0.17	0.17	0.95	1.70	0.74	0.55	1.50	1.34
20	0.25	0.25	0.25	1.51	2.70	1.01	0.78	2.10	1.61
21	0.32	0.32	0.32	2.13	3.80	1.10	0.69	1.87	1.70
22	0.38	0.38	0.38	2.52	4.50	1.29	0.73	1.96	1.89
23	0.34	0.34	0.34	2.35	4.20	1.01	0.33	0.88	1.61
24	0.26	0.26	0.26	1.90	3.40	0.55	0.03	0.09	1.15
25	0.25	0.25	0.25	1.74	3.10	0.64	0.37	1.01	1.24
26	0.20	0.20	0.20	1.40	2.50	0.46	0.12	0.31	1.06
MEDAL GL	0.18	0.18	0.18	1.16	2.08	0.62	0.46	1.24	1.20
ARID GL	4.81	4.81	4.81	30.24	54.00	16.10	11.96	32.26	31.16

R1	RENNSLI VIÐ REIÐHJALLA	R6	OMIÐLAÐ INNRENNSLI I MJOLKA I
R2	INNRENNSLI I FOSSAVATN	R7	INNRENNSLI I STORAVATN
R3	INNRENNSLI I NONVATN	R8	OMIÐLAÐ INNRENNSLI I FYRARHVILFTARLON
R4	RENNSLI AÐ HOFSARVEITU	R9	R6 + R4 (SKORID VIÐ 0.60 GL/2V)
R5	RENNSLI I LANGAVATN		

RFENNSLI I GL/2V ARID 1953/54

TIMARIL	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	0.20	0.20	0.20	1.34	2.40	0.55	0.50	1.35	1.15
2	0.24	0.24	0.24	1.46	2.60	0.92	0.83	2.25	1.52
3	0.27	0.27	0.27	1.74	3.10	1.01	0.95	2.56	1.61
4	0.27	0.27	0.27	1.74	3.10	0.92	0.83	2.23	1.52
5	0.19	0.19	0.19	1.29	2.30	0.55	0.19	0.51	1.15
6	0.15	0.15	0.15	0.90	1.60	0.46	0.35	0.95	1.06
7	0.17	0.17	0.17	1.01	1.80	0.64	0.64	1.74	1.24
8	0.22	0.22	0.22	1.18	2.10	1.20	2.29	6.18	1.80
9	0.15	0.15	0.15	0.84	1.50	0.64	0.44	1.19	1.24
10	0.12	0.12	0.12	0.67	1.20	0.37	0.19	0.51	0.97
11	0.09	0.09	0.09	0.50	0.90	0.28	0.09	0.26	0.78
12	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.18	0.09	0.24	0.63
13	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.18	0.03	0.09	0.63
14	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.18	0.04	0.10	0.63
15	0.08	0.08	0.08	0.39	0.70	0.28	0.14	0.38	0.67
16	0.08	0.08	0.08	0.39	0.70	0.28	0.10	0.28	0.67
17	0.08	0.08	0.08	0.39	0.70	0.28	0.15	0.42	0.67
18	0.11	0.11	0.11	0.56	1.00	0.46	0.18	0.50	1.02
19	0.18	0.18	0.18	1.06	1.90	0.74	0.52	1.42	1.34
20	0.25	0.25	0.25	1.57	2.80	0.92	0.34	0.92	1.52
21	0.25	0.25	0.25	1.74	3.10	0.64	0.10	0.28	1.24
22	0.23	0.23	0.23	1.57	2.80	0.64	0.38	1.03	1.24
23	0.24	0.24	0.24	1.62	2.90	0.74	0.40	1.09	1.34
24	0.20	0.20	0.20	1.40	2.50	0.46	0.09	0.24	1.06
25	0.17	0.17	0.17	1.18	2.10	0.37	0.07	0.20	0.97
26	0.19	0.19	0.19	1.29	2.30	0.55	0.48	1.29	1.15
MEDAL GL	0.17	0.17	0.17	1.04	1.87	0.56	0.40	1.09	1.11
ARID GI	4.36	4.36	4.36	27.16	48.50	14.44	10.46	28.21	28.83

R1	KENNSLI VIÐ REIÐHJALLA	R6	OMIDLAD INNRENNSLI I MJOLKA I
R2	INNKENNSLI I FOSSAVATN	R7	INNRENNSLI I STORAVATN
R3	INNKENNSLI I NONVATN	R8	OMIDLAD INNRENNSLI I EYRARHVILFTARLON
R4	KENNSLI AÐ HOF SARVEITU	R9	R6 + R4(SKORIÐ VIÐ 0.60 GL/2V)
R5	INNKENNSLI I LANGAVATN		

RENNSLI I GL/2V ARIÐ 1954/55

TIMARIL	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	0.15	0.15	0.15	1.01	1.80	0.37	0.07	0.20	0.97
2	0.12	0.12	0.12	0.78	1.40	0.28	0.04	0.12	0.88
3	0.13	0.13	0.13	0.78	1.40	0.46	0.51	1.38	1.06
4	0.18	0.18	0.18	1.06	1.90	0.74	0.55	1.48	1.34
5	0.14	0.14	0.14	0.84	1.50	0.46	0.25	0.68	1.06
6	0.14	0.14	0.14	0.73	1.30	0.64	0.82	2.22	1.24
7	0.13	0.13	0.13	0.62	1.10	0.64	0.49	1.31	1.24
8	0.10	0.10	0.10	0.56	1.00	0.28	0.06	0.16	0.84
9	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.28	0.18	0.48	0.72
10	0.10	0.10	0.10	0.56	1.00	0.37	0.25	0.68	0.93
11	0.08	0.08	0.08	0.50	0.90	0.18	0.00	0.01	0.69
12	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.18	0.00	0.00	0.63
13	0.07	0.07	0.07	0.39	0.70	0.18	0.00	0.00	0.58
14	0.12	0.12	0.12	0.62	1.10	0.55	0.57	1.54	1.15
15	0.10	0.10	0.10	0.50	0.90	0.37	0.09	0.23	0.87
16	0.10	0.10	0.10	0.45	0.80	0.46	0.61	1.65	0.91
17	0.16	0.16	0.16	0.78	1.40	0.92	1.22	3.29	1.52
18	0.16	0.16	0.16	0.95	1.70	0.64	0.48	1.29	1.24
19	0.13	0.13	0.13	0.78	1.40	0.46	0.22	0.59	1.06
20	0.24	0.24	0.24	1.51	2.70	0.92	0.78	2.11	1.52
21	0.26	0.26	0.26	1.79	3.20	0.74	0.33	0.89	1.34
22	0.27	0.27	0.27	1.85	3.30	0.74	0.39	1.04	1.34
23	0.30	0.30	0.30	2.02	3.60	1.01	0.80	2.17	1.61
24	0.44	0.44	0.44	2.74	4.90	1.84	1.73	4.67	2.44
25	0.38	0.38	0.38	2.63	4.70	1.20	0.80	2.17	1.80
26	0.37	0.37	0.37	2.52	4.50	1.20	1.20	3.22	1.80
MEDAL GL	0.18	0.18	0.18	1.07	1.92	0.62	0.48	1.29	1.18
ARID GL	4.55	4.55	4.55	27.89	49.80	16.10	12.46	33.61	30.76

- R1 KENNSLI VIÐ REIÐHJALLA
- R2 INNRENNSLI I FOSSAVATN
- R3 INNRENNSLI I NONVATN
- R4 KENNSLI I AÐ HÖFSARVEITU
- R6 OMIÐLAD INNRENNSLI I MJOLKA I
- R7 INNRENNSLI I STORAVATN
- R8 OMIÐLAD INNRENNSLI I EYRARHVIILFTARLON
- R9 R6 + R4(SKORID VIÐ 0.60 GL/2V)

RENNSLI I GL/2V ARID 1955/56

TIMABIL	K1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	0.35	0.35	0.35	2.41	4.30	1.10	0.95	2.55	1.70
2	0.28	0.28	0.28	1.96	3.50	0.74	0.37	0.99	1.34
3	0.26	0.26	0.26	1.74	3.10	0.83	0.63	1.71	1.43
4	0.21	0.21	0.21	1.46	2.60	0.55	0.51	1.37	1.15
5	0.18	0.18	0.18	1.23	2.20	0.46	0.25	0.67	1.06
6	0.20	0.20	0.20	1.18	2.10	0.83	0.94	2.54	1.43
7	0.20	0.20	0.20	1.23	2.20	0.74	0.43	1.16	1.34
8	0.13	0.13	0.13	0.84	1.50	0.37	0.03	0.07	0.97
9	0.11	0.11	0.11	0.73	1.30	0.18	0.06	0.16	0.78
10	0.09	0.09	0.09	0.56	1.00	0.18	0.09	0.23	0.74
11	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.18	0.14	0.37	0.63
12	0.09	0.09	0.09	0.50	0.90	0.28	0.50	1.36	0.78
13	0.13	0.13	0.13	0.62	1.10	0.64	0.76	2.05	1.24
14	0.13	0.13	0.13	0.62	1.10	0.64	0.74	2.00	1.24
15	0.13	0.13	0.13	0.62	1.10	0.64	0.66	1.79	1.24
16	0.19	0.19	0.19	1.06	1.90	0.92	1.11	2.98	1.52
17	0.18	0.18	0.18	0.95	1.70	0.83	0.69	1.87	1.43
18	0.18	0.18	0.18	1.06	1.90	0.74	0.47	1.28	1.34
19	0.18	0.18	0.18	1.18	2.10	0.55	0.31	0.85	1.15
20	0.24	0.24	0.24	1.51	2.70	0.83	0.64	1.74	1.43
21	0.28	0.28	0.28	1.79	3.20	1.01	0.73	1.97	1.61
22	0.32	0.32	0.32	2.07	3.70	1.10	0.58	1.58	1.70
23	0.28	0.28	0.28	1.90	3.40	0.83	0.39	1.06	1.43
24	0.25	0.25	0.25	1.74	3.10	0.64	0.12	0.34	1.24
25	0.19	0.19	0.19	1.34	2.40	0.37	0.01	0.03	0.97
26	0.16	0.16	0.16	1.06	1.90	0.37	0.03	0.07	0.97
MEDAL GL	0.19	0.19	0.19	1.22	2.18	0.64	0.47	1.26	1.23
ARID GL	5.01	5.01	5.01	31.81	56.80	16.56	12.15	32.77	31.87

K1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
RENNSLI VID REIDHJALLA								
R6	OMIDLAD	INNRENNSLI	I	MJCLKA	I			
R2	INNRENNSLI	I	FOSSAVATN					
R7	INNRENNSLI	I	STORAVATN					
P3	INNRENNSLI	I	NONVATN					
R8	OMIDLAD	INNRENNSLI	I	EYRAPHVILFTAPLON				
R4	RENNSLI AD	HOF SARVEITU						
R9	R6 + R4	(SKORID	VID	0.60	GL/2V)			
P5	INNRENNSLI	I	LANGAVATN					

RENNSLI I GL/2V ARID 1956/57

TIMABIL	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	0.27	0.27	0.27	1.62	2.90	1.20	1.23	3.32	1.80
2	0.25	0.25	0.25	1.62	2.90	0.92	0.67	1.80	1.52
3	0.24	0.24	0.24	1.57	2.80	0.74	0.83	2.23	1.34
4	0.33	0.33	0.33	2.02	3.60	1.38	1.49	4.01	1.98
5	0.46	0.46	0.46	2.69	4.80	2.21	2.77	7.47	2.81
6	0.50	0.50	0.50	3.14	5.60	2.21	2.09	5.64	2.81
7	0.34	0.34	0.34	2.35	4.20	1.01	0.37	1.01	1.61
8	0.24	0.24	0.24	1.74	3.10	0.46	0.26	0.71	1.06
9	0.18	0.18	0.18	1.23	2.20	0.37	0.53	1.44	0.97
10	0.14	0.14	0.14	0.95	1.70	0.28	0.44	1.19	0.88
11	0.13	0.13	0.13	0.84	1.50	0.28	0.14	0.38	0.88
12	0.10	0.10	0.10	0.62	1.10	0.18	0.00	0.01	0.78
13	0.08	0.08	0.08	0.50	0.90	0.18	0.00	0.00	0.69
14	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.18	0.00	0.00	0.63
15	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.18	0.04	0.12	0.63
16	0.13	0.13	0.13	0.56	1.00	0.74	1.07	2.90	1.30
17	0.16	0.16	0.16	0.78	1.40	0.83	0.76	2.05	1.43
18	0.16	0.16	0.16	0.84	1.50	0.83	0.78	2.11	1.43
19	0.19	0.19	0.19	1.12	2.00	0.83	0.64	1.72	1.43
20	0.29	0.29	0.29	1.79	3.20	1.20	1.05	2.84	1.80
21	0.30	0.30	0.30	2.02	3.60	1.01	0.51	1.38	1.61
22	0.30	0.30	0.30	2.07	3.70	0.83	0.27	0.73	1.43
23	0.27	0.27	0.27	1.85	3.30	0.74	0.17	0.45	1.34
24	0.23	0.23	0.23	1.62	2.90	0.55	0.12	0.32	1.15
25	0.27	0.27	0.27	1.79	3.20	0.83	0.65	1.75	1.43
26	0.22	0.22	0.22	1.57	2.80	0.55	0.34	0.93	1.15
MEDAL GL	0.23	0.23	0.23	1.45	2.60	0.80	0.66	1.79	1.38
ARID GL	5.93	5.93	5.93	37.80	67.50	20.70	17.24	46.52	35.86

R1	KENNSLI VID REIDHJALLA	R6	OMIÐLAD INNRENNSLI I MJOLKA I
R2	INNRENNSLI I FOSSAVATN	R7	INNRENNSLI I STORAVATN
R3	INNRENNSLI I NONVATN	R8	OMIÐLAD INNRENNSLI I EYRAFHVILFTARLON
R4	KENNSLI AD HOF SARVEITU	R9	R6 + R4(SKORID VID 0.60 GL/2V)
R5	INNRENNSLI I LANGAVATN		

RENNSLI I GL/2V ARID 1957/58

TIMARIL	K1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	0.21	0.21	0.21	1.40	2.50	0.55	0.27	0.72	1.15
2	0.15	0.15	0.15	1.01	1.80	0.37	0.17	0.45	0.97
3	0.21	0.21	0.21	1.23	2.20	0.83	0.88	2.37	1.43
4	0.20	0.20	0.20	1.18	2.10	0.83	0.57	1.54	1.43
5	0.15	0.15	0.15	0.95	1.70	0.37	0.16	0.44	0.97
6	0.16	0.16	0.16	1.01	1.80	0.55	0.62	1.68	1.15
7	0.18	0.18	0.18	0.95	1.70	0.83	0.89	2.39	1.43
8	0.14	0.14	0.14	0.84	1.50	0.45	0.11	0.30	1.06
9	0.11	0.11	0.11	0.73	1.30	0.18	0.00	0.01	0.78
10	0.09	0.09	0.09	0.56	1.00	0.18	0.02	0.06	0.74
11	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.18	0.00	0.00	0.63
12	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.18	0.00	0.00	0.63
13	0.07	0.07	0.07	0.39	0.70	0.18	0.00	0.00	0.58
14	0.07	0.07	0.07	0.34	0.60	0.18	0.00	0.00	0.52
15	0.08	0.08	0.08	0.34	0.60	0.37	0.00	0.00	0.70
16	0.08	0.08	0.08	0.34	0.60	0.37	0.35	0.94	0.70
17	0.12	0.12	0.12	0.56	1.00	0.64	0.83	2.25	1.20
18	0.12	0.12	0.12	0.56	1.00	0.55	0.44	1.19	1.11
19	0.10	0.10	0.10	0.50	0.90	0.37	0.15	0.42	0.87
20	0.18	0.18	0.18	1.01	1.80	0.74	1.08	2.92	1.34
21	0.25	0.25	0.25	1.57	2.80	0.92	0.91	2.46	1.52
22	0.29	0.29	0.29	1.90	3.40	0.92	0.67	1.80	1.52
23	0.29	0.29	0.29	1.96	3.50	0.83	0.38	1.03	1.43
24	0.24	0.24	0.24	1.68	3.00	0.55	0.10	0.28	1.15
25	0.19	0.19	0.19	1.40	2.50	0.37	0.11	0.30	0.97
26	0.16	0.16	0.16	1.12	2.00	0.37	0.06	0.15	0.97
MEDAL GL	0.15	0.15	0.15	0.94	1.68	0.50	0.34	0.91	1.04
ARID GL	3.96	3.96	3.96	24.42	43.60	12.88	8.79	23.71	26.96

F1 KENNSLI VIÐ REIÐHJALLA R6 OMIÐLAD INNRENNSLI I MJOLKA I
R2 INNRENNSLI I FOSSAVATN R7 INNRENNSLI I STORAVATN
R3 INNRENNSLI I NONVATN R8 OMIÐLAD INNRENNSLI I FYRAPHVILFTARLON
R4 KENNSLI AD HOFARSARVEITU R9 R6 + R4(SKORID VID 0.60 GL/2V)
R5 INNRENNSLI I LANGAVATN

RFNNSLI I GL/2V ARID 1958/59

TIÐARI	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	0.22	0.22	0.22	1.40	2.50	0.83	1.05	2.84	1.43
2	0.30	0.30	0.30	1.90	3.40	1.20	0.81	2.19	1.80
3	0.21	0.21	0.21	1.46	2.60	0.55	0.23	0.61	1.15
4	0.21	0.21	0.21	1.34	2.40	0.74	0.76	2.04	1.34
5	0.31	0.31	0.31	1.90	3.40	1.29	1.32	3.55	1.89
6	0.33	0.33	0.33	2.02	3.60	1.38	1.60	4.33	1.98
7	0.32	0.32	0.32	1.90	3.40	1.38	1.39	3.75	1.98
8	0.21	0.21	0.21	1.34	2.40	0.64	0.14	0.37	1.24
9	0.15	0.15	0.15	0.95	1.70	0.37	0.09	0.26	0.97
10	0.11	0.11	0.11	0.73	1.30	0.18	0.01	0.02	0.78
11	0.10	0.10	0.10	0.62	1.10	0.28	0.30	0.80	0.88
12	0.13	0.13	0.13	0.56	1.00	0.83	0.83	2.24	1.39
13	0.10	0.10	0.10	0.45	0.80	0.46	0.15	0.41	0.91
14	0.11	0.11	0.11	0.56	1.00	0.46	0.64	1.73	1.02
15	0.21	0.21	0.21	1.01	1.80	1.20	1.72	4.65	1.80
16	0.16	0.16	0.16	0.90	1.60	0.64	0.22	0.60	1.24
17	0.12	0.12	0.12	0.67	1.20	0.37	0.20	0.53	0.97
18	0.10	0.10	0.10	0.56	1.00	0.37	0.21	0.56	0.93
19	0.21	0.21	0.21	1.23	2.20	0.92	1.26	3.40	1.52
20	0.37	0.37	0.37	2.30	4.10	1.56	1.41	3.80	2.16
21	0.34	0.34	0.34	2.30	4.10	1.10	0.54	1.45	1.70
22	0.35	0.35	0.35	2.46	4.40	1.01	0.45	1.22	1.61
23	0.30	0.30	0.30	2.18	3.90	0.74	0.18	0.50	1.34
24	0.27	0.27	0.27	1.96	3.50	0.64	0.24	0.65	1.24
25	0.24	0.24	0.24	1.74	3.10	0.55	0.26	0.70	1.15
26	0.21	0.21	0.21	1.46	2.60	0.45	0.32	0.87	1.06
MEDAL GL	0.22	0.22	0.22	1.38	2.47	0.77	0.63	1.69	1.36
ARID GL	5.69	5.69	5.69	35.90	64.10	20.15	16.34	44.07	35.48

R1 KENNSLI I VID REIÐHJALLA R6 ÖMIÐLAD INNRENNSLI I MJOLKA I
R2 INNRENNSLI I FOSSAVATN R7 INNRENNSLI I STORAVATN
R3 INNRENNSLI I NONVATN R8 ÖMIÐLAD INNRENNSLI I FYRARHVILFTARLON
R4 KENNSLI I AD HÖFSARVEITU R9 R6 + R4(SKORID VID 0.60 GL/2V)
R5 INNRENNSLI I LANGAVATN

RENNSLI I GL/2V ARID 1959/60

TIMARI	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	0.42	0.42	0.42	2.74	4.90	1.66	1.96	5.28	2.26
2	0.30	0.30	0.30	1.74	3.10	1.47	1.32	3.57	2.07
3	0.29	0.29	0.29	1.79	3.20	1.10	0.76	2.04	1.70
4	0.26	0.26	0.26	1.68	3.00	0.92	0.69	1.87	1.52
5	0.19	0.19	0.19	1.01	1.80	0.92	0.88	2.37	1.52
6	0.14	0.14	0.14	0.84	1.50	0.46	0.12	0.34	1.06
7	0.13	0.13	0.13	0.84	1.50	0.37	0.20	0.53	0.97
8	0.12	0.12	0.12	0.78	1.40	0.28	0.10	0.28	0.88
9	0.11	0.11	0.11	0.73	1.30	0.18	0.00	0.01	0.78
10	0.15	0.15	0.15	0.73	1.30	0.83	0.95	2.56	1.43
11	0.08	0.08	0.08	0.28	0.50	0.46	0.09	0.23	0.74
12	0.16	0.16	0.16	0.95	1.70	0.64	0.55	1.47	1.24
13	0.11	0.11	0.11	0.62	1.10	0.37	0.06	0.16	0.97
14	0.10	0.10	0.10	0.62	1.10	0.28	0.18	0.48	0.88
15	0.21	0.21	0.21	1.46	2.60	0.46	0.49	1.31	1.06
16	0.13	0.13	0.13	0.73	1.30	0.46	0.19	0.52	1.06
17	0.13	0.13	0.13	0.84	1.50	0.37	0.30	0.81	0.97
18	0.16	0.16	0.16	1.06	1.90	0.46	0.30	0.80	1.06
19	0.43	0.43	0.43	3.47	6.20	0.55	0.46	1.23	1.15
20	0.49	0.49	0.49	3.75	6.70	1.01	0.83	2.24	1.61
21	0.30	0.30	0.30	2.18	3.90	0.64	0.36	0.97	1.24
22	0.47	0.47	0.47	3.36	6.00	1.29	1.20	3.24	1.89
23	0.22	0.22	0.22	1.57	2.80	0.55	0.06	0.16	1.15
24	0.18	0.18	0.18	1.12	2.00	0.55	0.26	0.71	1.15
25	0.18	0.18	0.18	1.12	2.00	0.55	0.36	0.97	1.15
26	0.14	0.14	0.14	0.95	1.70	0.28	0.02	0.06	0.88
MEDAL GL	0.22	0.22	0.22	1.42	2.54	0.66	0.49	1.32	1.25
ARID GL	5.60	5.60	5.60	36.96	66.00	17.11	12.68	34.22	32.39

R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
RENNSLI VIÐ REIÐJALLA	RENNSLI I FOSSAVATN	RENNSLI I NUNVATN	RENNSLI AD HÖFSARVEITU	RENNSLI I LANGAVATN	OMIÐLAD INNRENNSLI I MJOLKA I	INNRENNSLI I STORAVATN	OMIÐLAD INNRENNSLI I FYRARHVILFTAPLON	R6 + R4 (SKORIO VIÐ 0.60 GL/2V)

RENNSLI I GL/2V ARIÐ 1960/61

TÍMARI	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	0.18	0.18	0.18	1.18	2.10	0.46	0.55	1.48	1.06
2	0.16	0.16	0.16	0.90	1.60	0.64	0.52	1.40	1.24
3	0.14	0.14	0.14	0.90	1.60	0.37	0.03	0.08	0.97
4	0.16	0.16	0.16	0.95	1.70	0.55	0.43	1.15	1.15
5	0.14	0.14	0.14	0.78	1.40	0.55	0.46	1.24	1.15
6	0.16	0.16	0.16	1.01	1.80	0.46	0.18	0.50	1.06
7	0.10	0.10	0.10	0.56	1.00	0.28	0.03	0.09	0.84
8	0.12	0.12	0.12	0.67	1.20	0.37	0.59	1.59	0.97
9	0.09	0.09	0.09	0.50	0.90	0.28	0.06	0.16	0.78
10	0.11	0.11	0.11	0.73	1.30	0.18	0.18	0.49	0.78
11	0.10	0.10	0.10	0.56	1.00	0.28	0.26	0.71	0.84
12	0.10	0.10	0.10	0.62	1.10	0.18	0.03	0.07	0.78
13	0.12	0.12	0.12	0.67	1.20	0.37	0.36	0.96	0.97
14	0.16	0.16	0.16	1.06	1.90	0.46	0.33	0.88	1.06
15	0.14	0.14	0.14	0.90	1.60	0.37	0.29	0.78	0.97
16	0.10	0.10	0.10	0.56	1.00	0.28	0.03	0.07	0.84
17	0.09	0.09	0.09	0.50	0.90	0.28	0.30	0.80	0.78
18	0.23	0.23	0.23	1.62	2.90	0.55	0.68	1.84	1.15
19	0.35	0.35	0.35	2.46	4.40	0.92	0.85	2.29	1.52
20	0.28	0.28	0.28	1.79	3.20	1.01	0.84	2.26	1.61
21	0.27	0.27	0.27	1.85	3.30	0.74	0.38	1.03	1.34
22	0.25	0.25	0.25	1.74	3.10	0.64	0.21	0.56	1.24
23	0.24	0.24	0.24	1.68	3.00	0.55	0.21	0.57	1.15
24	0.25	0.25	0.25	1.85	3.30	0.46	0.14	0.37	1.06
25	0.19	0.19	0.19	1.34	2.40	0.37	0.09	0.24	0.97
26	0.22	0.22	0.22	1.57	2.80	0.46	0.30	0.80	1.06
MEDAL GL	0.17	0.17	0.17	1.11	1.99	0.46	0.32	0.86	1.05
ARIÐ GL	4.40	4.40	4.40	28.95	51.70	12.05	8.31	22.42	27.34

R1 KENNISI VIÐ REIÐHJALLA R6 ÖMIÐLAD INNRENNSLI I MJOLKA I

R2 INNRENNSLI I FOSSAVATN R7 INNRENNSLI I STORAVATN

R3 INNRENNSLI I NONVATN R8 ÖMIÐLAD INNRENNSLI I FYRARHVILFTARLON

R4 KENNISI AÐ HÖFSARVEITU R9 R6 + R4 (SKORID VIÐ 0.60 GL/2V)

R5 INNRENNSLI I LANJAVATN

RENNSLI I GL/2V ARID 1961/62

TIMARIL	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	0.19	0.19	0.19	1.29	2.30	0.55	0.40	1.08	1.15
2	0.42	0.42	0.42	3.30	5.90	0.74	0.69	1.86	1.34
3	0.25	0.25	0.25	1.79	3.20	0.55	0.26	0.70	1.15
4	0.26	0.26	0.26	1.90	3.40	0.55	0.40	1.08	1.15
5	0.16	0.16	0.16	1.06	1.90	0.37	0.16	0.43	0.97
6	0.28	0.28	0.28	1.57	2.80	1.38	2.12	5.72	1.98
7	0.11	0.11	0.11	0.22	0.40	1.01	0.54	1.45	1.24
8	0.13	0.13	0.13	0.73	1.30	0.55	0.28	0.75	1.15
9	0.13	0.13	0.13	0.78	1.40	0.37	0.62	1.68	0.97
10	0.10	0.10	0.10	0.56	1.00	0.28	0.49	1.32	0.84
11	0.16	0.16	0.16	1.18	2.10	0.18	0.41	1.11	0.78
12	0.11	0.11	0.11	0.73	1.30	0.18	0.21	0.56	0.78
13	0.13	0.13	0.13	0.84	1.50	0.37	0.48	1.30	0.97
14	0.10	0.10	0.10	0.50	0.90	0.37	0.09	0.24	0.87
15	0.10	0.10	0.10	0.67	1.20	0.18	0.00	0.01	0.78
16	0.09	0.09	0.09	0.56	1.00	0.18	0.00	0.00	0.74
17	0.22	0.22	0.22	1.46	2.60	0.64	1.28	3.46	1.24
18	0.24	0.24	0.24	1.34	2.40	1.10	1.06	2.87	1.70
19	0.21	0.21	0.21	1.23	2.20	0.83	0.46	1.25	1.43
20	0.38	0.38	0.38	2.58	4.60	1.20	0.87	2.35	1.80
21	0.32	0.32	0.32	2.07	3.70	1.20	0.52	1.40	1.80
22	0.35	0.35	0.35	2.30	4.10	1.20	0.77	2.09	1.80
23	0.31	0.31	0.31	2.07	3.70	1.01	0.34	0.90	1.61
24	0.26	0.26	0.26	1.79	3.20	0.74	0.14	0.38	1.34
25	0.19	0.19	0.19	1.29	2.30	0.46	0.05	0.13	1.06
26	0.18	0.18	0.18	1.23	2.20	0.37	0.09	0.23	0.97
MEDAL GL	0.21	0.21	0.21	1.35	2.41	0.64	0.49	1.32	1.22
ARID GL	5.36	5.36	5.36	35.06	62.60	16.56	12.74	34.36	31.61

R1	RENNSLI VIÐ REIÐHJALLA	R6	OMIÐLAD INNRENNSLI I MJOLKA I
R2	INNRENNSLI I FOSSAVATN	R7	INNRENNSLI I STORAVATN
R3	INNRENNSLI I NONVATN	R8	OMIÐLAD INNRENNSLI I FYRARHVILFTARLON
R4	RENNSLI AD HOFSARVEITU	R9	R6 + R4(SKORID VID 0.60 GL/2V)
R5	INNRENNSLI I LANGAVATN		

RENNSLI I GL/2V ARIÐ 1962/63

TIMABIL	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	0.15	0.15	0.15	1.01	1.80	0.37	0.13	0.36	0.97
2	0.27	0.27	0.27	1.74	3.10	0.92	0.94	2.54	1.52
3	0.18	0.18	0.18	1.06	1.90	0.74	0.55	1.48	1.34
4	0.35	0.35	0.35	1.96	3.50	1.75	2.14	5.78	2.35
5	0.15	0.15	0.15	0.56	1.00	1.01	0.37	0.99	1.57
6	0.19	0.19	0.19	1.18	2.10	0.64	0.63	1.71	1.24
7	0.18	0.18	0.18	1.18	2.10	0.55	0.47	1.28	1.15
8	0.13	0.13	0.13	0.78	1.40	0.37	0.08	0.21	0.97
9	0.18	0.18	0.18	1.18	2.10	0.46	0.36	0.96	1.06
10	0.13	0.13	0.13	0.90	1.60	0.28	0.44	1.18	0.88
11	0.19	0.19	0.19	1.06	1.90	0.83	1.26	3.39	1.43
12	0.12	0.12	0.12	0.67	1.20	0.46	0.13	0.35	1.06
13	0.10	0.10	0.10	0.62	1.10	0.28	0.19	0.51	0.88
14	0.16	0.16	0.16	0.90	1.60	0.64	0.71	1.91	1.24
15	0.12	0.12	0.12	0.62	1.10	0.46	0.49	1.31	1.06
16	0.16	0.16	0.16	0.84	1.50	0.74	0.74	1.98	1.34
17	0.14	0.14	0.14	0.78	1.40	0.55	0.22	0.59	1.15
18	0.10	0.10	0.10	0.45	0.80	0.55	0.32	0.87	1.00
19	0.11	0.11	0.11	0.50	0.90	0.55	0.28	0.77	1.06
20	0.24	0.24	0.24	1.46	2.60	0.92	0.83	2.25	1.52
21	0.32	0.32	0.32	2.24	4.00	0.92	0.41	1.11	1.52
22	0.36	0.36	0.36	2.58	4.60	0.92	0.52	1.39	1.52
23	0.20	0.20	0.20	1.85	3.30	0.64	0.18	0.48	1.24
24	0.25	0.25	0.25	1.79	3.20	0.64	0.31	0.85	1.24
25	0.20	0.20	0.20	1.29	2.30	0.64	0.29	0.78	1.24
26	0.15	0.15	0.15	1.01	1.80	0.37	0.01	0.02	0.97
MEDAL GL	0.19	0.19	0.19	1.16	2.07	0.66	0.50	1.35	1.25
ARID GL	4.87	4.87	4.87	30.18	53.90	17.20	12.99	35.04	32.52

R1 RENNSLI VIÐ REIÐHJALLA R6 OMIÐLAD INNRENNSLI I MJOLKA I
R2 INNRENNSLI I FOSSAVATN R7 INNRENNSLI I STORAVATN
R3 INNRENNSLI I NONVATN R8 OMIÐLAD INNRENNSLI I FYRARHVILFTARLON
R4 RENNSLI AD HJFSARVEITU R9 R6 + R4(SKORID VID 0.60 GL/2V)
R5 INNRENNSLI I LANGAVATN

RENNSLI I GL/2V ARID 1963/64

TIMABIL	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	0.15	0.15	0.15	1.01	1.80	0.37	0.15	0.41	0.97
2	0.22	0.22	0.22	1.34	2.40	0.83	0.97	2.61	1.43
3	0.17	0.17	0.17	0.95	1.70	0.74	0.52	1.39	1.34
4	0.14	0.14	0.14	0.78	1.40	0.55	0.53	1.43	1.15
5	0.18	0.18	0.18	1.12	2.00	0.55	0.36	0.96	1.15
6	0.12	0.12	0.12	0.78	1.40	0.28	0.01	0.02	0.88
7	0.19	0.19	0.19	1.34	2.40	0.37	0.62	1.67	0.97
8	0.12	0.12	0.12	0.73	1.30	0.37	0.27	0.72	0.97
9	0.10	0.10	0.10	0.50	0.90	0.37	0.29	0.79	0.87
10	0.24	0.24	0.24	1.68	3.00	0.55	0.49	1.31	1.15
11	0.16	0.16	0.16	1.01	1.80	0.46	0.20	0.55	1.06
12	0.18	0.18	0.18	1.12	2.00	0.55	0.62	1.68	1.15
13	0.12	0.12	0.12	0.56	1.00	0.55	0.40	1.07	1.11
14	0.24	0.24	0.24	1.34	2.40	1.20	1.61	4.35	1.80
15	0.16	0.16	0.16	0.73	1.30	0.92	0.55	1.47	1.52
16	0.13	0.13	0.13	0.56	1.00	0.74	0.49	1.31	1.30
17	0.10	0.10	0.10	0.56	1.00	0.37	0.12	0.32	0.93
18	0.10	0.10	0.10	0.50	0.90	0.37	0.27	0.72	0.87
19	0.16	0.16	0.16	0.90	1.60	0.64	0.42	1.13	1.24
20	0.22	0.22	0.22	1.46	2.60	0.74	0.37	0.99	1.34
21	0.23	0.23	0.23	1.62	2.90	0.55	0.21	0.58	1.15
22	0.42	0.42	0.42	2.80	5.00	1.47	1.35	3.63	2.07
23	0.27	0.27	0.27	1.79	3.20	0.83	0.26	0.70	1.43
24	0.29	0.29	0.29	1.96	3.50	0.92	0.66	1.79	1.52
25	0.17	0.17	0.17	1.01	1.80	0.64	0.24	0.64	1.24
26	0.13	0.13	0.13	0.84	1.50	0.37	0.11	0.29	0.97
MEDAL GL	0.18	0.18	0.18	1.12	1.99	0.63	0.46	1.25	1.21
ARID GL	4.69	4.69	4.69	29.01	51.80	16.28	12.05	32.51	31.57

R1	RENNSLI VIÐ REIÐHJALLA	R6	OMIÐLAD INNRENNSLI I MJOLKA I
R2	INNRENNSLI I FOSSAVATN	R7	INNRENNSLI I STORAVATN
R3	INNRENNSLI I NUNVATN	R8	OMIÐLAD INNRENNSLI I FYRARRHILFTIAPLON
R4	RENNSLI AÐ HÖFSARVEITU	R9	R6 + R4(SKORID VIÐ 0.60 GL/2V)
R5	INNRENNSLI I LANGAVATN		

RENNSLI I GL/2V ARID 1964/65

TIMA III	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	0.17	0.17	0.17	1.01	1.80	0.64	0.53	1.44	1.24
2	0.11	0.11	0.11	0.67	1.20	0.28	0.02	0.05	0.88
3	0.26	0.26	0.26	1.90	3.40	0.55	0.63	1.71	1.15
4	0.22	0.22	0.22	1.40	2.50	0.83	0.82	2.20	1.43
5	0.28	0.28	0.28	1.68	3.00	1.20	1.26	3.41	1.80
6	0.16	0.16	0.16	0.67	1.20	1.01	0.74	2.01	1.61
7	0.13	0.13	0.13	0.78	1.40	0.46	0.17	0.45	1.06
8	0.14	0.14	0.14	0.95	1.70	0.28	0.09	0.24	0.88
9	0.13	0.13	0.13	0.84	1.50	0.37	0.18	0.50	0.97
10	0.12	0.12	0.12	0.67	1.20	0.46	0.40	1.08	1.06
11	0.15	0.15	0.15	0.90	1.60	0.55	0.61	1.66	1.15
12	0.29	0.29	0.29	1.90	3.40	1.01	1.26	3.41	1.61
13	0.24	0.24	0.24	1.34	2.40	1.20	1.25	3.36	1.80
14	0.13	0.13	0.13	0.67	1.20	0.55	0.25	0.67	1.15
15	0.09	0.09	0.09	0.50	0.90	0.28	0.04	0.10	0.78
16	0.12	0.12	0.12	0.67	1.20	0.46	0.46	1.24	1.06
17	0.09	0.09	0.09	0.45	0.80	0.37	0.24	0.64	0.82
18	0.11	0.11	0.11	0.56	1.00	0.46	0.34	0.93	1.02
19	0.13	0.13	0.13	0.67	1.20	0.55	0.37	0.99	1.15
20	0.34	0.34	0.34	2.52	4.50	0.74	0.64	1.73	1.34
21	0.22	0.22	0.22	1.40	2.50	0.83	0.29	0.79	1.43
22	0.19	0.19	0.19	1.23	2.20	0.64	0.29	0.78	1.24
23	0.22	0.22	0.22	1.46	2.60	0.64	0.34	0.92	1.24
24	0.16	0.16	0.16	0.95	1.70	0.64	0.21	0.56	1.24
25	0.13	0.13	0.13	0.78	1.40	0.37	0.08	0.22	0.97
26	0.13	0.13	0.13	0.78	1.40	0.46	0.36	0.96	1.06
MEDAL GL	0.17	0.17	0.17	1.05	1.88	0.61	0.46	1.23	1.20
ARID GL	4.48	4.48	4.48	27.38	48.90	15.82	11.88	32.04	31.14

R1	RENNSLI VIÐ REIÐHJALLA	R6	OMIÐLAD INNRENNSLI I MJOLKA I
R2	INNRENNSLI I FUSSAVATN	R7	INNRENNSLI I STORAVATN
R3	INNRENNSLI I NONVATN	R8	OMIÐLAD INNRENNSLI I FYRARIHVILFTARI ON
R4	RENNSLI I AD HOF SARVEITU	R9	R6 + R4(SKORIÐ VIÐ 0.60 GL/2V)
R5	INNRENNSLI I LANGAVATN		

RENNSLI I GL/2V ARID 1965/66

TIMABILL	K1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	0.13	0.13	0.13	0.62	1.10	0.64	0.44	1.18	1.24
2	0.11	0.11	0.11	0.62	1.10	0.37	0.22	0.60	0.97
3	0.19	0.19	0.19	1.12	2.00	0.83	1.00	2.70	1.43
4	0.47	0.47	0.47	3.19	5.70	1.66	1.89	5.09	2.26
5	0.33	0.33	0.33	2.07	3.70	1.38	1.17	3.16	1.98
6	0.16	0.16	0.16	0.78	1.40	0.92	0.45	1.22	1.52
7	0.12	0.12	0.12	0.67	1.20	0.37	0.01	0.03	0.97
8	0.11	0.11	0.11	0.67	1.20	0.28	0.18	0.48	0.88
9	0.10	0.10	0.10	0.56	1.00	0.28	0.05	0.13	0.84
10	0.12	0.12	0.12	0.56	1.00	0.55	0.53	1.44	1.11
11	0.09	0.09	0.09	0.50	0.90	0.28	0.04	0.12	0.78
12	0.07	0.07	0.07	0.39	0.70	0.18	0.01	0.02	0.58
13	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.18	0.03	0.08	0.63
14	0.08	0.08	0.08	0.50	0.90	0.18	0.01	0.02	0.69
15	0.08	0.08	0.08	0.39	0.70	0.28	0.17	0.45	0.67
16	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.18	0.06	0.16	0.63
17	0.08	0.08	0.08	0.39	0.70	0.28	0.16	0.43	0.67
18	0.08	0.08	0.08	0.34	0.60	0.37	0.31	0.84	0.70
19	0.10	0.10	0.10	0.50	0.90	0.37	0.26	0.71	0.87
20	0.25	0.25	0.25	1.74	3.10	0.64	0.71	1.93	1.24
21	0.54	0.54	0.54	4.26	7.60	0.92	0.71	1.93	1.52
22	0.31	0.31	0.31	2.30	4.10	0.64	0.21	0.56	1.24
23	0.30	0.30	0.30	2.13	3.80	0.74	0.57	1.53	1.34
24	0.22	0.22	0.22	1.18	2.10	1.10	0.82	2.20	1.70
25	0.13	0.13	0.13	0.73	1.30	0.46	0.06	0.16	1.06
26	0.19	0.19	0.19	1.18	2.10	0.64	0.71	1.91	1.24
MEDAL GL	0.17	0.17	0.17	1.09	1.94	0.57	0.41	1.12	1.11
ARID GL	4.50	4.50	4.50	28.28	50.50	14.72	10.78	29.08	28.76

R1	KENNSLI VID REIDHJALLA	R6	OMIÐLAD INNRENNSLI I MJOLKA I
R2	INNRENNSLI I FOSSAVATN	R7	INNRENNSLI I STORAVATN
R3	INNRENNSLI I NONVATN	R8	OMIÐLAD INNRENNSLI I FYRARHVILFIARLON
R4	KENNSLI AD HOF SARVEITU	R9	R6 + R4(SKORIO VID 0.60 GL/2V)
R5	INNRENNSLI I LANGAVATN		

TIMARI	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	0.12	0.12	0.12	0.56	1.00	0.55	0.19	0.51	1.11
2	0.20	0.20	0.20	1.12	2.00	0.92	1.15	3.10	1.52
3	0.12	0.12	0.12	0.50	0.90	0.64	0.25	0.68	1.15
4	0.10	0.10	0.10	0.56	1.00	0.28	0.01	0.03	0.84
5	0.15	0.15	0.15	0.84	1.50	0.55	0.68	1.83	1.15
6	0.19	0.19	0.19	1.06	1.90	0.83	1.14	3.06	1.43
7	0.12	0.12	0.12	0.50	0.90	0.74	0.53	1.44	1.24
8	0.12	0.12	0.12	0.67	1.20	0.37	0.01	0.02	0.97
9	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.18	0.00	0.00	0.63
10	0.13	0.13	0.13	0.84	1.50	0.28	0.31	0.82	0.88
11	0.10	0.10	0.10	0.50	0.90	0.37	0.09	0.26	0.87
12	0.12	0.12	0.12	0.56	1.00	0.55	0.48	1.29	1.11
13	0.09	0.09	0.09	0.34	0.60	0.55	0.51	1.38	0.89
14	0.08	0.08	0.08	0.39	0.70	0.28	0.01	0.03	0.67
15	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.18	0.00	0.00	0.63
16	0.12	0.12	0.12	0.62	1.10	0.46	0.48	1.29	1.06
17	0.16	0.16	0.16	0.50	0.90	1.38	1.41	3.80	1.88
18	0.08	0.08	0.08	0.17	0.30	0.74	0.40	1.08	0.90
19	0.11	0.11	0.11	0.50	0.90	0.55	0.60	1.61	1.06
20	0.21	0.21	0.21	1.18	2.10	0.92	1.18	3.19	1.52
21	0.41	0.41	0.41	2.86	5.10	1.29	1.35	3.65	1.89
22	0.29	0.29	0.29	1.90	3.40	1.01	0.57	1.54	1.61
23	0.32	0.32	0.32	2.30	4.10	0.83	0.40	1.09	1.43
24	0.22	0.22	0.22	1.57	2.80	0.55	0.12	0.32	1.15
25	0.19	0.19	0.19	1.29	2.30	0.55	0.12	0.31	1.15
26	0.28	0.28	0.28	1.96	3.50	0.74	0.61	1.65	1.34
MEDAL GL	0.16	0.16	0.16	0.93	1.66	0.63	0.48	1.31	1.16
ARID GL	4.16	4.16	4.16	24.19	43.20	16.28	12.61	34.01	30.08

R1 RENNSI I VIÐ REIÐHJALLA R6 OMIÐLAÐ INNRENNSLI I MJOLKA I
R2 INNRENNSLI I FOSSAVATN R7 INNRENNSLI I STORAVATN
R3 INNRENNSLI I NONVATN R8 OMIÐLAÐ INNRENNSLI I FYRRHVILFTARLON
R4 RENNSI I AÐ HÖFSARVEITU R9 R6 + R4(SKORIÐ VIÐ 0.60 GL/2V)
R5 INNRENNSLI I LANGAVATN

RENNSLI I GL/2V ARID 1968/69

TIMA III	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	0.25	0.25	0.25	1.46	2.60	1.10	0.68	1.84	1.70
2	0.16	0.16	0.16	0.95	1.70	0.64	0.34	0.92	1.24
3	0.12	0.12	0.12	0.73	1.30	0.37	0.04	0.12	0.97
4	0.12	0.12	0.12	0.78	1.40	0.18	0.04	0.12	0.78
5	0.16	0.16	0.16	1.12	2.00	0.28	0.18	0.49	0.88
6	0.41	0.41	0.41	3.19	5.70	0.64	0.70	1.89	1.24
7	0.19	0.19	0.19	1.18	2.10	0.64	0.43	1.16	1.24
8	0.15	0.15	0.15	0.95	1.70	0.45	0.39	1.04	1.06
9	0.14	0.14	0.14	0.84	1.50	0.46	0.63	1.71	1.06
10	0.10	0.10	0.10	0.56	1.00	0.37	0.28	0.77	0.93
11	0.09	0.09	0.09	0.56	1.00	0.18	0.03	0.08	0.74
12	0.08	0.08	0.08	0.50	0.90	0.18	0.18	0.49	0.69
13	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.18	0.02	0.06	0.63
14	0.09	0.09	0.09	0.56	1.00	0.18	0.05	0.13	0.74
15	0.10	0.10	0.10	0.56	1.00	0.37	0.18	0.48	0.93
16	0.08	0.08	0.08	0.39	0.70	0.28	0.03	0.09	0.67
17	0.13	0.13	0.13	0.90	1.60	0.28	0.28	0.75	0.88
18	0.09	0.09	0.09	0.50	0.90	0.28	0.11	0.30	0.78
19	0.16	0.16	0.16	0.95	1.70	0.55	0.72	1.95	1.15
20	0.39	0.39	0.39	2.74	4.90	1.20	1.59	4.29	1.80
21	0.47	0.47	0.47	3.08	5.50	1.75	1.62	4.37	2.35
22	0.35	0.35	0.35	2.24	4.00	1.29	0.71	1.91	1.89
23	0.29	0.29	0.29	1.68	3.00	1.29	0.98	2.64	1.89
24	0.19	0.19	0.19	0.95	1.70	1.01	0.43	1.16	1.61
25	0.19	0.19	0.19	1.18	2.10	0.74	0.34	0.90	1.34
26	0.16	0.16	0.16	0.84	1.50	0.83	0.58	1.57	1.43
MEDAL GL	0.18	0.18	0.18	1.15	2.05	0.61	0.45	1.20	1.18
ARID GL	4.74	4.74	4.74	29.85	53.30	15.73	11.58	31.23	30.62

R1 KENNSLI VIÐ REIÐHJALLA R6 ÖMIDLAÐ INNRENNSLI I MJOLKA I
R2 INNRENNSLI I FOSSAVATN R7 INNRENNSLI I STORAVATN
R3 INNRENNSLI I NONVATN R8 ÖMIDLAÐ INNRENNSLI I EYRARHVILFTARLON
R4 KENNSLI AÐ HÖFSARVEITU R9 R6 + R4(SKORID VIÐ 0.60 GL/2V)
R5 INNRENNSLI I LANGAVATN

RENNSLI I GL/2V ARID 1969/70

TIMABIL	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	P3	R9
1	0.22	0.22	0.22	1.12	2.00	1.20	0.99	2.68	1.80
2	0.22	0.22	0.22	1.23	2.20	1.10	0.93	2.52	1.70
3	0.13	0.13	0.13	0.62	1.10	0.64	0.26	0.70	1.24
4	0.18	0.18	0.18	1.06	1.90	0.64	0.65	1.75	1.24
5	0.11	0.11	0.11	0.56	1.00	0.46	0.26	0.71	1.02
6	0.11	0.11	0.11	0.67	1.20	0.28	0.03	0.07	0.88
7	0.10	0.10	0.10	0.62	1.10	0.28	0.15	0.42	0.88
8	0.10	0.10	0.10	0.50	0.90	0.37	0.24	0.64	0.87
9	0.10	0.10	0.10	0.50	0.90	0.37	0.15	0.41	0.87
10	0.07	0.07	0.07	0.39	0.70	0.18	0.14	0.37	0.58
11	0.08	0.08	0.08	0.50	0.90	0.18	0.25	0.66	0.69
12	0.07	0.07	0.07	0.34	0.60	0.18	0.03	0.09	0.52
13	0.07	0.07	0.07	0.39	0.70	0.18	0.06	0.17	0.58
14	0.06	0.06	0.06	0.28	0.50	0.18	0.13	0.36	0.46
15	0.08	0.08	0.08	0.45	0.80	0.18	0.24	0.65	0.63
16	0.07	0.07	0.07	0.34	0.60	0.18	0.01	0.03	0.52
17	0.05	0.05	0.05	0.22	0.40	0.18	0.01	0.03	0.41
18	0.10	0.10	0.10	0.56	1.00	0.37	0.49	1.32	0.93
19	0.22	0.22	0.22	1.40	2.50	0.83	1.07	2.88	1.43
20	0.17	0.17	0.17	0.73	1.30	1.10	1.12	3.03	1.70
21	0.39	0.39	0.39	2.58	4.60	1.47	1.35	3.63	2.07
22	0.41	0.41	0.41	2.86	5.10	1.20	0.64	1.73	1.80
23	0.28	0.28	0.28	1.85	3.30	0.92	0.49	1.32	1.52
24	0.24	0.24	0.24	1.57	2.80	0.74	0.26	0.71	1.34
25	0.22	0.22	0.22	1.51	2.70	0.55	0.24	0.65	1.15
26	0.20	0.20	0.20	1.40	2.50	0.45	0.11	0.29	1.06
MEDAL GL	0.16	0.16	0.16	0.93	1.67	0.56	0.40	1.07	1.07
ARID GL	4.05	4.05	4.05	24.25	43.30	14.44	10.31	27.82	27.88

R1	RENNSLI VIÐ REIÐHJALLA	R6	OMIÐLAD INNRENNSLI I MJOLKA I
R2	INNRENNSLI I FOSSAVATN	R7	INNRENNSLI I STORAVATN
R3	INNRENNSLI I NIJNVATN	R8	OMIÐLAD INNRENNSLI I FYRARHVILFTARLON
R4	RENNSLI AD HOF SARVEITU	R9	R6 + R4 (SKORID VIÐ 0.60 GL/2V)
R5	INNRENNSLI I LANGAVATN		

