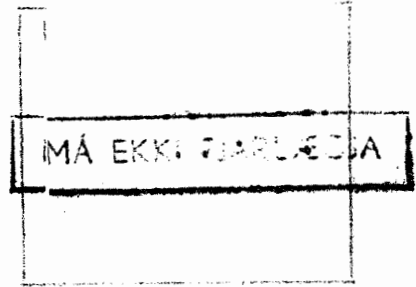


ORKUSTOFNUN  
RAFMA GNSVEITUR RÍKISINS



A U S T U R L A N D S V I R K J U N

Samanburðaráætlanir  
um orkunýtingu  
á vatnasviðum  
JÖKULSÁR Á FJÖLLUM,  
JÖKULSÁR Á BRÚ og  
JÖKULSÁR Í FLJÓTS DAL

FRAMVINDUSKÝRSLA

Almenna verkfræðistofan hf.  
Virkir hf.  
Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf.

Reykjavík, nóv. 1977

EFNI

	Bls.
Bréf .....	i
1. INNGANGUR .....	1.01
2. HÖNNUNARFORSENDUR .....	2.01
3. VATNAFRÆÐI .....	3.01
3.1 Jökulsá í Fljótsdal .....	3.01
3.2 Jökulsá á Brú .....	3.06
3.3 Jökulsá á Fjöllum .....	3.12
4. VIRKJANIR .....	4.01
4.1 Fljótsdalsvirkjun .....	4.01
4.2 Hafrahvammavirkjun .....	4.07
4.3 Hrafnkelsdalsvirkjun .....	4.10
4.4 Lambafjallavirkjun .....	4.15
4.5 Hólsfjallavirkjun .....	4.17
4.6 Austurvirkjun .....	4.21
4.7 Múlavirkjun .....	4.23
4.8 Bessastaðaárvirkjun .....	4.30
4.9 Aðrar virkjanir .....	4.36
5. VEITUR .....	5.01
5.1 Hraunaveita .....	5.01
5.2 Jökulsárveita .....	5.04
5.3 Kárahnjúkaveita .....	5.10
5.4 Hafrahvammaveita .....	5.12
5.5 Eyjabakkaveita .....	5.14
5.6 Kringilsárveita .....	5.15
5.7 Hafrahvamar - Syðradrag. Dælustöð .	5.18
5.8 Hafursfellsveita .....	5.19
6. VIRKJUNARTILHAGANIR .....	6.01
6.1 Tilhögun I .....	6.01
6.2 Tilhögun II .....	6.04
6.3 Tilhögun III .....	6.11
6.4 Tilhögun IV .....	6.14
6.5 Tilhögun V .....	6.17

EFNI frh.

	Bls.	
7.	HEILDARNEÐURSTÖÐUR .....	7.01
7.1	Heildartilhaganir .....	7.01
7.2	Fyrstu virkjunaráfangar .....	7.04
8.	FYLGISKJÖL .....	8.01
8.1	Heimildaskrá .....	8.11
8.2	Skilgreining virkjunaráætlaða .....	8.21
8.3	Orkuvinnsluathuganir (VHS hf.) .....	8.31
8.4	Jarðfræði virkjunarsvæðisins (OS) .....	8.401

## SKRÁ YFIR TEIKNINGAR OG FYLGIBLÖÐ

### 3. VATNAFRÆÐI

Tafla 3.11-.18	Jökulsá í Fljótsdal, rennslisraðir .....	e. bls. 3.05
Tafla 3.21-.27	Jökulsá á Brú, rennslis- raðir .....	e. bls. 3.11
Tafla 3.301-.310	Jökulsá á Fjöllum, rennslisraðir .....	e. bls. 3.17
Línurit 3.31	Jökulsá á Fjöllum, dreifing rennslis .....	e. bls. 3.17
Teikning 77.009.0.01,	afrennsliskort .....	e. bls. 3.17

### 4. VIRKJANIR

Teikning 77.550 4-1 til 4-5	Fljótsdalsv. ..	e. bls. 4.06
Teikning 77.009.0.02,	Hafrahvammavirkjun ..	e. bls. 4.09
Línurit 4.31-.32,	Hrafnkelsdalsvirkjun ....	e. bls. 4.14
Teikning 623.0.03-.04,	Hrafnkelsdalsvirkjun	e. bls. 4.14
Teikning 77.009.0.03,	Lambafjallavirkjun ..	e. bls. 4.15
Teikning 77.009.0.04,	Hólsfjallavirkjun ...	e. bls. 4.20
Teikning 77.009.0.05-.06,	Austurvirkjun ...	e. bls. 4.22
Línurit 4.71-.72,	Múlavirkjun .....	e. bls. 4.27
Teikning 623.0.11-.14,	Múlavirkjun .....	e. bls. 4.27
Teikning 77.550 4-6 til 4-8	Bessastöðáárv. .	e. bls. 4.35
Teikning 77.009.0.11-.13,	Fjarðarárvirkjun	e. bls. 4.38
Teikning 77.009.0.14-.15,	Berufjarðar- virkjun .....	e. bls. 4.44

### 5. VEITUR

Tafla 5.11-.14,	Hraunaveita .....	e. bls. 5.03
Teikning 77.550 5-1,	Hraunaveita .....	e. bls. 5.03
Tafla 5.21,	Jökulsárveita .....	e. bls. 5.09
Línurit 5.21-.26,	Jökulsárveita .....	e. bls. 5.09
Teikning 623.0.21-.27,	Jökulsárveita .....	e. bls. 5.09

Teikning 77.009.0.07, Kárahnjúkaveita .....	e. bls. 5.11
Teikning 77.009.0.08, Hafrahvammaveita og Eyjabakkaveita .....	e. bls. 5.13
Teikning 77.009.0.09-.10, Kringilsársv. og dælust. ....	e. bls. 5.17
Teikning 77.009.0.16, Hafursfellsveita ....	e. bls. 5.20

6. VIRKJUNARTILHAGANIR

Línurit 6.11-.13, tilhögun I .....	e. bls. 6.03
Línurit 6.21-.23, tilh. II, Jökulsá á Fjöllum .....	e. bls. 6.07
Línurit 6.24-.26, tilh. II, Jökulsá á Brú .	e. bls. 6.08
Línurit 6.27, tilh. II, Múlavirkjun án Hraunaveitu .....	e. bls. 6.09
Línurit 6.28, tilh. II, Múlav. + Ytri og Innri Sauðá .....	e. bls. 6.10
Línurit 6.31-.33, tilh. III .....	e. bls. 6.13
Línurit 6.41-.43, tilh. IV .....	e. bls. 6.16
Línurit 6.51-.53, tilh. V .....	e. bls. 6.18
Teikning 77.009.0.17-.21, tilh. I-V .....	e. bls. 6.18

ORKUSTOFNUN  
RAFMAGNSVEITUR RÍKISINS  
Laugavegi 116  
105 Reykjavík.  
-----

Reykjavík, 21. nóv. 1977

AUSTURLANDSVIRKJUN. Samanburðaráætlanir.

Með samningi milli Orkustofnunar og Rafmagnsveitna ríkisins annars vegar og Almennu verkfræðistofunnar hf., Virkis hf. og Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen hf. hins vegar var síðar nefndum aðilum falið að bera saman mismunandi tilhaganir á nýtingu vatnsafls á vatnasviðum Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal.

Áætlanagerðir hófust í febrúarmánuði 1977, en þá var gert ráð fyrir, að bráðabirgðagreinargerð gæti legið fyrir í upphafi júnímánaðar og endanleg skýrsla í ársbyrjun 1978. Verkið hefur reynzt tafsamara en ætlað var í upphafi, og eins og nú horfir mun endanleg skýrsla varla liggja fyrir, fyrr en í marzmánuði 1978.

Undanfarið hefur Orkustofnun unnið að kortagerð, vatnamælingum og jarðfræðirannsóknum á vatnasviðum jökulánna þriggja, og er nú að mestu lokið við að kortleggja vatnasviðin í mælikvarða 1:20.000 með fimm metra mismun milli hæðarlína. Á þessu ári hefur verið unnið áfram að jarðfræðirannsóknum, m.a. með kjarnaborunum á Eyjabökkum við Jökulsá í Fljótsdal og á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði Bessastaðaárvirkjunar. Þá hefur vatnamælingum verið haldið áfram og vatnshæðarmælum verið fjölgað.

Markmið samanburðaráætlananna er að leggja grundvöll að frekari virkjunarrannsóknnum, sem æskilegt er að skipuleggja fram í tímann. Leitast er við að ákvarða hagkvæmstu virkjunartilhögun, þannig að unnt verði að takmarka kostnaðarsamar framhaldsrannsóknir við líklegustu virkjunarstaði.

Niðurstöður athugananna benda til þess, að hagkvæmast verði að veita bæði Jökulsá á Fjöllum og Jökulsá í Fljótsdal í Jökulsá á Brú og virkja þær saman við Hafrahvamma og frá Hrafnkelsdal niður í Fljótsdal.

Munur á þessari tilhögun og tilhögun um að virkja Jökulsá í Fljótsdal sérstaklega er þó lítill eins og vikið er að hér á eftir.

Til viðbótar framangreindum virkjunum er hugsanlegt að virkja Jökulsá á Fjöllum við Hólsfjöll eftir að jökulvatni hefur verið veitt austur í Jökulsá á Brú.

Við ákvörðun á orkuvinnslugetu og miðlunarþörf hefur að því er varðar heildartilhaganir verið stuðzt við tölvuforrit Orkustofnunar. Hagkvæmasta orkuvinnsla umræddrar heildartilhögunar án Hólsfjallavirkjunar hefur verið ákvörðuð 8830 GWh/a með 3025 GJ heildarmiðlun. Miðað við verðlag í maí 1976 er áætlaður stofnkostnaður 125,1 Gkr og orkukostnaður við stöðvarvegg 1,86 kr/kWh.

Orkuvinnslugeta Hólsfjallavirkjunar, eftir að jökulvatni hefur verið veitt austur, er áætluð nálægt 1470 GWh/a með 150 GJ miðlun við Sauðaklifshöfða. Stofnkostnaður er lauslega áætlaður 27,3 Gkr, sem jafngildir orkukostnaði nálægt 2,44 kr/kWh við stöðvarvegg.

Í heild er orkuvinnslugeta virkjananna þá talin nema 10300 GWh/a og meðalkostnaður orku 1,94 kr/kWh miðað við verðlag í maí 1976.

Athygli er vakin á því, að forsendur orkuvinnsluákvarðana að því er varðar heildartilhaganir virkjana eru ekki hinar sömu og lagðar hafa verið til grundvallar fram að þessu. Ekki er þó að vænta, að neinn verulegur munur sé á niðurstöðum, þegar um er að ræða stór virkjanakerfi eins og í þessu tilviki.

Til greina kemur einnig að virkja Jökulsá í Fljótsdal sérstaklega, annað hvort af Múla (Múlavirkjun) eða Fljótsdalsheiði (Fljótsdalsvirkjun). Jökulsá á Fjöllum yrði þá veitt í Jökulsá á Brú og þær virkjaðar saman við Hafrahvamma og frá Hrafnkeldal austur í Fljótsdal. Að viðbætti Hólsfjallavirkjun verður orkuvinnsla mjög svipuð og áður greinir. Stofnkostnaður á orku-einingu verður líklega lítið eitt hærri, en hagkvæmari áfangaskipting kynni einnig að ráða vali heildartilhögunar.

Til samanburðar hafa verið teknar ýmsar aðrar tilhaganir, bæði þær, sem sérstaklega er greint frá í skýrslunni, og ýmsar fleiri, sem sýnt var þegar, að ekki kæmu til greina sökum kostnaðar. Hafa þær allar reynzt óhagkvæmari, þegar bæði er tekið tillit til afkastagetu og orkukostnaðar.

Enn sem komið er hefur ekki verið nægilega athugað, hvernig skipta má umræddum heildartilhögunum í líklega áfanga. Hins vegar hefur verið lögð áherzla á að bera saman og gera grein fyrir hugsanlegum upphafsáföngum virkjana á Austurlandi og þá einnig leitað út fyrir vatnasvið jökulánna.

Hér hafa einkum komið til álita virkjun Bessastaðaár í Fljótsdal, Múlavirkjun, virkjun Fjarðarár í Seyðisfirði og virkjun Fossár í Berufirði (Berufjarðarvirkjun).

Hagkvæmastur þessara virkjunarkosta er Múlavirkjun. Orkuvinnsla með 450 GJ heildarmiðlun er talin nema 1200 GWh/a. Stofnkostnaður 200 MW virkjunar er áætlaður nálægt 19 Gkr, sem jafngildir orkukostnaði 2,08 kr/kWh við stöðvarvegg.



Stærð Múlavirkjunar er hins vegar slík, að hún er vart talin nýtast sem fyrsti áfangi virkjana á Austurlandi. Hefur athyglin því fremur beinzt að virkjun Bessastaðaár, og er undirbúningur að virkjun hennar kominn vel á veg.

Hagkvæmast er talið að virkja úr Hólmalóni með þrýstivatnspípum að stöðvarhúsi, sem fyrirhugað er skammt frá bænum Hóli í Fljótsdal (Hólsvirkjun). Vatni til virkjunarinnar er safnað á Fljótsdalsheiði eða nánar tiltekið með veitum úr Grjótá, Hölkná, Þórisstaðakvísl og Laugará og er meðalrennsli að meðtöldu aðrennsli til Gilsárvatna og Hólmavatns talið nema 7,1 kl/s.

Orkuvinnslugeta Hólsvirkjunar hefur verið áætluð 335 GWh/a miðað við 130 Gl heildarmiðlun. Hefur orkuvinnslugetan þá verið skilgreind sem viðbót við orkuvinnslu núverandi landskerfis, eftir að Hrauneyjafossvirkjun hefur hafið orkuvinnslu og orkuveitusvæði Austurlands hefur verið tengt við landskerfi með Austurlínu. Uppsett afl er fyrirhugað 55,8 MW, og áætlaður stofnkostnaður með 130 Gl miðlun í Gilsárlóni er nálægt 8070 Mkr miðað við verðlag í maímánuði 1976 og virkjun í einum áfanga. Jafngildir þetta orkukostnaði 3,16 kr/kWh við stöðvarvegg.

Til greina kemur að byggja Hólsvirkjun í tveimur áföngum. Í fyrri áfanga er þá ráðgert að veita Þórisstaðakvísl í Gilsár-vötn, sem yrðu stífluð og veitt í Hólmalón. Þaðan yrði virkjað á sama hátt og áður er lýst en einungis lögð pípa að annarri vélasamstæðu af tveimur.

Með 40 Gl miðlun í Hólmalóni er áætluð orkuvinnslugeta fyrri áfanga 120 GWh/a miðað við sömu torsendur og áður greinir. Stofnkostnaður fyrri áfanga með 24 MW vélasamstæðu er áætlaður nálægt 4530 Mkr að meðtöldum áföllnum kostnaði.

Verði horfið að virkjun í tveimur áföngum verður fullbyggð virkjun óhjákvæmilega nokkru dýrari en að framan greinir.

Undirbúningur að virkjun Bessastaðaár er kominn það vel á veg, að unnt væri innan skamms að taka ákvörðun um framkvæmdir við fyrri áfanga virkjunarinnar. Hins vegar skortir enn bæði vatnafræðilegar og jarðfræðilegar forsendur til fullnægjandi áætlunargerðar um síðari áfanga hennar.

Í skýrslunni er lítillega vikið að umhverfismálum. Með veitu Jökulsár á Brú, Kreppu og Jökulsár á Fjöllum austur í Fljótsdal eykst meðalrennsli Lagarfljóts úr 120 í nálægt 340 kl/s.

Sé ekkert að gert, veldur það verulegri vatnsborðshækkun í Leginum og Fljótinu þar fyrir utan. Virkjun þessa miðlaða viðbótarvatns við Lagarfoss kemur þó í veg fyrir vatnsborðshækkun í Steinsvaðsflóa, en hækkun í Leginum að sumarlagi yrði samt sem áður veruleg, eða um það bil 0,7 m. Gera verður ráð fyrir aðgerðum til að koma í veg fyrir þessa hækkun að mestu eða öllu leyti, en til þess þarf að rýmka farveg Fljótsins á kaflanum frá Egilsstöðum niður í Vífilsstaðaflóa og um Strauma. Enn hafa ekki verið gerðar áætlanir um rýmkun farvega, en óhætt mun vera að fullyrða, að slík framkvæmd muni í heild hafa lítil áhrif á afkomu virkjananna.

Um vatnsborðssveiflur í Leginum eftir rýmkun og viðbótarvirkjun við Lagarfoss má á þessu stigi benda á eftirfarandi:

Miðlun í Leginum verður óþörf og venjuleg vatnshæð þar um og innan við 20,5 m y.s.

Vegna miðlunar við Eyjabakka verður rennslisaukning í vorflóðum og að sumarlagi nokkru minni en svarar veitum af öðrum vatnasviðum. Rennsli verður því miklum mun jafnara og náttúrulegar vatnsborðssveiflur minni en nú er.

Innrennsli í stórflóðum vex sem svarar mismun á virkjuðu rennsli af öðrum vatnasviðum og áhrifum miðlunar við Eyjabakka

á flóðrennsli. Þótt innrennsli geti þannig orðið nokkru meira en við óbreyttar aðstæður, mun farvegsrýmkun vafalaust gera betur er vega þar á móti, svo að hámarksvatnshæð í stórflóðum mun minnka fremur en hitt.

Önnur umhverfisáhrif verða einkum vegna stíflugerðar við Hrafnkelsdal, þar sem nálægt 13 km<sup>2</sup> lands munu fara undir vatn. Gera má ráð fyrir, að býlin Brú og Vaðbrekka leggist í eyði, og ennfremur er líklegt að stíflugerðin valdi röskun á búsetu á Aðalbóli í Hrafnkelsdal. Ofan stíflu á Eyjabökkum munu nálægt 50 km<sup>2</sup> lands fara undir vatn og tæplega 50 km<sup>2</sup> ofan stíflu við Hafrahvamma. Stífluhæð í Kreppu er miðuð við verndun náttúruminja í Hvannalindum.

Ekki er því að leyna, að veruleg óvissa hvílir enn á framan- greindum virkjunaráætlunum. Hér má líklega fyrst og fremst nefna stíflugerð við Hafrahvamma, en stíflan verður mikið mannvirki og nálægt 200 m há í þröngu árgljúfrinu. Stíflan við Hafrahvamma er hins vegar þáttur í öllum þeim virkjunartilhögunum, sem teknar hafa verið til samanburðar, og er því augljóst, að höfuðáherzlu ætti að leggja á frekari rannsóknir þar.

Eins og tekið hefur verið fram hafa allar kostnaðaráætlanir fram til þessa miðast við verðlag eins og það var í maímánuði 1976. Verulegar kostnaðarhækkunarir (líklega nálægt 40%) hafa orðið frá þeim tíma og er nú unnið að endurskoðun á kostnaði miðað við verðlag í september 1977. Jafnframt er unnið að ítarlegri áætlanagerð um Bessastaðaárvirkjun (Hólsvirkjun) og nánari áætlun um líklegustu heildartilhögun.

Að umræddu verkefni hefur verið unnið í nánú samstarfi við Orkustofnun og Rafmagnsveitur ríkisins. Umsjón með áætlanagerð hefur verið í höndum „hönnunarstjórnar“, en í henni eiga

undirritaðir sæti af hálfu hönnunaraðila, Haukur S. Tómasson,  
jarðfræðingur af hálfu OS og Ólafur Jensson, verkfræðingur, af  
hálfu RARIK.

Virðingarfyllst,

*Svavar Jónatansson*

Svavar Jónatansson  
AV hf.

*Finnur Ónsson*

Finnur Ónsson  
VIRKIR hf.

*Loftur Þorsteinsson*

Loftur Þorsteinsson  
VST hf.

## 1. INNGANGUR

## 1. INNGANGUR.

Með greinargerð þessari er leitast við að leiða í ljós líklegustu tilhögun á heildarnýtingu vatnsorku jökuláanna þriggja, sem upptök eiga í norðanverðum Vatnajökli, Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal. Lögð hefur verið áherzla á samræmd vinnubrögð, þannig að sem bestur samanburður fengist á hinum mismunandi virkjunartilhögunum og jafnframt haft í huga, að í niðurstöðum fælist sem áreiðanlegast mat á afkastagetu virkjananna og líklegu orkuverði við stöðvarvegg.

All langt er nú liðið, síðan áhugi vaknaði á að nýta orku umræddra jökuláa. Í fyrstu beindist áhuginn einkum að Jökulsá á Fjöllum eða nánar tiltekið fallinu í Jökulsárgljúfrum. Síðar komu fram hugmyndir um að veita öllum ánum saman og virkja þær í nálægt 600 m falli niður að Valþjófsstað í Fljótsdal.

Virkjunarathuganir á umræddum vatnasviðum hafa fram til þessa yfirleitt verið mjög lauslegar. Yfirlit yfir athuganirnar er m.a. að finna í tveimur nýlegum skýrslum „AUSTURLANDSVIRKJUN. Yfirlit yfir virkjunarathuganir á vatnasviðum Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal, VST október 1975" og „AUSTURLANDSVIRKJUN. Yfirlit um virkjunarhugmyndir og rannsóknir eftir Hauk Tómasson, maí 1976".

Í stórum dráttum má greina eldri hugmyndir um virkjun vatnsfallanna í fjórar mismunandi tilhaganir.

1. Árnar virkjaðar hver í sínu lagi í alls fimm orkuverum, Jökulsá á Fjöllum við Lambafjöll og frá Hólsfjöllum niður í Axarfjörð, Jökulsá á Brú við Hafrahvamma og frá Hrafnkelsdal niður í Fljótsdal og Jökulsá í Fljótsdal með veitu af Hraunum frá Eyjabökkum út Fljótsdalsheiði niður í Fljótsdal, Fljótsdalsvirkjun. Áætluð orkuvinnslugeta var alls 10,9 TWh/a.

2. Jökulsá á Fjöllum er veitt í Jökulsá á Brú og þær virkjaðar saman í tveimur orkuverum, við Hafrahvamma og frá Hrafnkelsdal niður í Fljótsdal. Jökulsá í Fljótsdal með veitu af Hraunum virkjuðu sérstaklega frá Eyjabökkum niður í Fljótsdal. Áætluð orkuvinnslugeta var nálægt 10,5 TWh/a.
3. Bæði Jökulsá á Fjöllum og Jökulsá á Brú er veitt austur á vatnasvið Jökulsár í Fljótsdal og þær allar virkjaðar niður í Fljótsdal í einu orkuveri. Áætluð orkuvinnslugeta var nálægt 11,3 TWh/a.
4. Jökulsá á Brú er veitt í Jökulsá á Fjöllum og þær virkjaðar saman í tveimur orkuverum, við Lambafjöll og frá Hólsfjöllum niður í Axarfjörð. Jökulsá í Fljótsdal með veitu af Hraunum virkjuðu sérstaklega frá Eyjabökkum niður í Fljótsdal. Áætluð orkuvinnslugeta var nálægt 9,0 TWh/a.

Tilhaganir þessar auk ýmissa afbrigða hafa nú verið teknar til samanburðar, eins og nánar er gerð grein fyrir í 6. kafla greinargerðarinnar. Af afbrigðum má hér nefna veitu af Eyjabökkum yfir á vatnasvið Jökulsá á Brú, sem þá kemur í stað Fljótsdalsvirkjunar, og virkjun frá Eyjabökkum með veitu norður á Múla (Múlavirkjun) í stað veitu norður á Gilsárvatnasvæðið (Fljótsdalsvirkjun). Síðast nefnt virkjunarfyrirkomulag er raunar í samræmi við fyrstu hugmyndir um virkjun Jökulsár í Fljótsdal frá Eyjabökkum.

Rík áherzla hefur verið lögð á að ákvarða rennsli til miðlunarlóna og virkjana. Hér hefur þó verið við töluverða erfiðleika að etja vegna skorts á mælingum og ekki sízt vegna þess, að vatnshæðir eru yfirleitt mjög truflaðar af ís að vetrarlagi. Frá niðurstöðum er greint í 3. kafla greinargerðarinnar.

Fyrir einstökum þáttum virkjunartilhagana, veitum og virkjunum, er gerð grein í 4. og 5. kafla. Áætlanir

eru yfirleitt gerðar fyrir mismunandi uppsett afl og miðlun og mismunandi rennsli um veituvirki, en slíkt er nauðsynlegt vegna samanburðaráætlana um mismunandi heildartilhaganir.

Við upphaf áætlanagerðanna var ákveðið að semja „hönnunarstaðal“. Markmið með gerð hans er tvíþætt, 1) að stuðla að samræmdum vinnubrögðum hönnunaraðila, 2) að einfalda áætlunargerð, þannig að settu marki verði náð innan hæfilegra tímamarka með skynsamlegum tilkostnaði. Fyrir hönnunarforsendum er gerð nánari grein í 2. kafla.

Í 6. kafla er eins og áður er vikið að gerð grein fyrir samanburðaráætlunum um orkunýtingu á vatnasviðum umræddra vatnsfalla. Fleiri virkjunartilhaganir, en þar eru tilgreindar, hafa komið til álita, en þar sem sýnt þótti, að þær kæmu vart til greina sökum kostnaðar, var ekki fjallað sérstaklega um þær nú.

Frá heildarniðurstöðum er loks greint í 7. kafla álitsgerðarinnar, þar sem mælt er með líklegustu virkjunartilhögun með tilliti til orkuvinnslu, rekstraröryggis, kostnaðar, líklegrar jarðlagaskipunar, áfangaskiptingar og umhverfismála.

Að álitsgerðinni hefur verið unnið í nánú samstarfi við Orkustofnun og Rafmagnsveitur ríkisins og þá m.a. stuðzt við tölvuforrit Orkustofnunar. Markmið tölvuvinnslunnar er að einfalda samanburð mismunandi heildartilhagana og ákvarða hagkvæmasta fyrirkomulag virkjana.



## 2. HÖNNUNARFORSENDUR

2. HÖNNUNARFORSENDUR.

Markmið umræddra áætlana er að leggja grundvöll að frekari rannsóknum á vatnasviðum Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótssdal, en slíkar rannsóknir er æskilegt að skipuleggja fram í tímann. Við gerð samanburðar-áætlana hefur þótt réttlæt看legt að gera ýmsar nálganir til einföldunar, þannig að niðurstöður fengjust á skömmum tíma og með skynsamlegum kostnaði.

Kort af vatnasviðunum verða að teljast fullnægjandi að því marki, sem stefnt er að. Uppdrættir Orkustofnunar í mælikvarða 1 : 20.000 þekja megin hluta virkjanasvæðisins, en undantekningar eru svæðin við Lambafjöll og við stíflu-stæði og hluta jarðgangaleiðar fyrirhugaðrar Hrafnkelds-dalsvirkjunar, þar sem stuðzt hefur verið við uppdrætti USAMS í mælikvarða 1 : 50.000.

Upplýsingar um jarðlagaskipan eru af skornum skammti, ef frá eru talin svæðin neðan Hólsfjalla og við Gilsárvötn. Hér hefur því að verulegu leyti orðið að byggja á líkum og lauslegum vettvangsathugunum. Hið sama á við um upplýsingar um tiltæk byggingarefni, þ.e. steypu- og stíflu-efni.

Leitazt hefur verið við að ákvarða líklegar rennslisraðir til miðlunarlóna og virkjana. Er þá byggt á skýrslum frá Vatnamælingadeild Orkustofnunar um reglubundnar vatnamælingar og einstakar rennslismælingar. Einnig hefur verið stuðzt við veðurathuganir og þá einkum við ákvörðun rennslis af svæðum, þar sem vatnamælingar eru ófullnægjandi, en einnig við mat á langtímasveiflum rennslis.

Ákvarðaðar hafa verið rennslisraðir, þar sem miðað er við tveggja vikna rennsli sem einingu. Rennslisraðirnar ná yfir 13 ár vatnsárin 1963/64 til 75/76. Rennslisskýrslur, sem ná yfir skemmra tímabil, hafa verið framlengdar, svo

að þær spanni það allt. Að svo miklu leyti, sem unnt er, er rennsli borið saman við rennsli nálægra mælistaða, þar sem mælingar hafa verið gerðar allan tímann, og leitað að bezta línulega sambandi þar á milli. Að jafnaði verður samsvörunin mismunandi eftir árstíma.

Teiknað var afrennsliskort af vatnasviðunum, þar sem byggt var á umræddum rennslisröðum. Við ákvörðun á hlutfallslegri dreifingu afrennslis var tekið tillit til landslags og stuðzt við úrkomukort Veðurstofu Íslands.

Í áætlunum um stíflugerð er gert ráð fyrir jarðstíflum með steypum yfirföllum. Að jafnaði er gert ráð fyrir að fjarlægja þurfi eins metra þykk yfirborðslög undan allri stíflunni og eins metra þykkt lag til viðbótar undan kjarna. Kostnaður við jarðstíflugerð er miðaður við meðaleiningarverð fyllingar að meðtöldum kostnaði við þéttingar og hreinsun á kjarnagrunni.

Ráðgerðir vatnsvegir eru ýmist skurðir eða jarðgöng. Við ákvörðun á þversniði skurða og stofnkostnaði er gert ráð fyrir, að efstu tveir metrar séu tiltölulega auðgræfir, nema nánari upplýsingar liggi fyrir um jarðlagaskipan. Leitast var við að ákvarða legu skurðanna, þannig að stofnkostnaður yrði í lágmarki. Hámarksstraumhraði í aðrennslisskurðum orkuvera er 0,6 m/s, en í veituskurðum, sem enda í rúmgóðum uppistöðum, er gert ráð fyrir meiri straumhraða.

Þvermál jarðganga eru ákvörðuð með tilliti til hagkvæmni. Frárennslisgöng og veitugöng með litlum þrýstingi í góðu bergi eru reiknuð „ófóðruð“, þ.e. kostnaður miðast við, að þau séu fóðruð að einum fimmta hluta og ekki er reiknað með öðrum kostnaði við styrkingar. Aðrennslisgöngin eru í vissum tilvikum reiknuð steypufóðruð að hluta til, en í öðrum full fóðruð. Steypufóðrun er reiknuð 60 cm þykk að jafnaði og sama steypuþykkt reiknast milli stál-fóðringar og bergs í stálfóðruðum göngum, en fallgöng og

önnur göng með miklum vatnsþrýstingi reiknast fóðruð með stáli. Í samanburðaráætlunum er gert ráð fyrir, að göng séu sprengd á hefðbundinn hátt með lágmarksþvermáli 2,5 m, nema fallgöng Hrafnkelsdalsvirkjunar, sem reiknast boruð með 30 cm steypulagi milli bergs og stálfóðringar.

Í flestum tilvikum er gert ráð fyrir, að stöðvarhús verði neðanjarðar. Við gerð samanburðaráætlana hafa magntölur þeirra ekki verið ákvarðaðar, en kostnaður reiknaður sem fall af fjölda vélasamstæðna, fallhæð og virkjuðu rennsli. Aðkomugöng reiknast sérstaklega sem skeifulaga jarðgöng fóðruð að einum fimmta hluta.

Áætlaður fjöldi vélasamstæðna miðast við, að stærð þeirra verði á bilinu 50 til 120 MW. Er þá að jafnaði miðað við fallhæð, þannig að stærstu vélar verði, þar sem fallhæðir eru mestar. Verð á vélum og rafbúnaði, þar með töldum spennum, rofum og stöðvarkrana, hefur verið byggt á líkum og þá m.a. stuðzt við bráðabirgðatilboð í vélbúnað ýmissa virkjana, sem áætlanir hafa verið gerðar um undanfarin tvö ár.

Í kostnaðaráætlunum, sem miðast við verðlag eins og það var í maímánuði 1976, er enn fremur gert ráð fyrir kostnaði við vegagerð og stöðvarvarðahúsnæði. Beinn stofnkostnaður við virkjunarframkvæmdirnar eru áætlaðar heildargreiðslur til verktaka án ófyrirséðs kostnaðar. Við þær er síðan bætt öðrum kostnaðarliðum, svo sem hönnunar- og umsjónar-kostnaði, undirbúningskostnaði og vöxtum á byggingartíma, sem að viðbættum ófyrirséðum kostnaði reiknast nálægt 50 af hundraði beins kostnaðar.

Orkuvinnslugeta virkjananna, sem háð er rennsliseinkennum, miðlun og notendakerfi því, sem virkjanirnar tengjast, hefur verið ákvörðuð með einfaldri eftirlíkingu af rekstri virkjananna. Við þá reikninga hefur verið notað tölvuforrit Orkustofnunar.

Notendakerfið gerir ráð fyrir 75% stóriðju og 25% almennri notkun. Hagkvæm er sú orkuvinnsla talin, sem gefur hámarksarð, þegar orkan er seld á 2,5 kr/kWh háspennt við stöðvarvegg og orkuskortur er metinn á 17,5 kr/kWh (eða honum fullnægt í toppstöð með 20 kr/kWh í framleiðslukostnað).

Þar sem inntak virkjunar er úr miðlunarlóni með breytilegri vatnsborðsstöðu, hefur við afl- og orkuvinnsluákvörðun verið reiknað með áætlaðri meðalvatnsstöðu í lóni. Uppsett afl ákvarðast af 6000 stunda nýtingartíma á ári. Áætlað orkuverð við stöðvarvegg, þ.e. frá aðal-spennistöð á virkjunarstað, miðast við, að árlegur kostnaður verði 13,13 af hundraði stofnkostnaðar.

### 3. VATNAFRÆÐI

3.1 Jökulsá í Fljótsdal.

Á vatnasviði Jökulsár í Fljótsdal ofan Lagarins eru nú staðsettir 3 síritandi vatnshæðarmælur.

Vhm	109	Jökulsá við Hól	mælt frá	1962
"	034	Bessastaðaá	" "	1970
"	165	Laugará	" "	1972

Auk þess voru á s.l. vori settir upp mælur í Kelduá og Fellsá.

Mælistaðir utan vatnasviðs Jökulsár, sem stuðzt er við við rennslisáætlun af Hraunasvæði eru:

Vhm	024 og 106	Grímsá í Skriðdal	mælt frá	1944
"	148	Fossá í Berufirði	" "	1969
"	149	Geithellnaá	" "	1971

Við athugun á langtímameðaltölum dragárrennslis er stuðzt við úrkomumælingar á Hallormsstað (Hraun, Fljótsdalsheiði, Hérað) og Teigarhorni í Berufirði (Suðurfirðir, svæði næst sjó). Rennslisráðir, mældar og áætlaðar, ná yfir tímabilið 1963/1964 - 1975/1976, þ.e. 13 ár.

Helztu einkennistöður ofantaldra mælinga eru sýndar í eftirfarandi töflu.

	Viðmiðun (vatnsár)	Meðaltal 1963-1975 Gl/a	Vatnasv. km <sup>2</sup>	Afrennsl. l/s/km <sup>2</sup>	Meðalhæð vatnasv. m y.s.
Bessastaðaá	1970-1975	93	127	23	650
Laugará	1972-1975	35	29	38	750
Hóll	1963-1975	833	516	51	650
Grímsá	1963-1974	610	485	40	600
Fossá í Beruf.	1969-1975	250	102	78	600
Geithellnaá	1971-1975	540	184	93	700
Veðurstöð	1944-1974 mm/a	1963-1974 mm/a			hæð m y.s.
Hallormsstaður	693	683			60
Teigarhorn	1170	1201			18

Meðaltal úrkomu þetta tímabil virðist liggja mjög nærri langtímameðaltali.

Í eftirfarandi töflu er sýnt áætlað meðalafrennsli af helztu deilislvæðum Fljótsdalsvirkjunar.

	Afrennsli l/s/km <sup>2</sup>	Vatnasvið km <sup>2</sup>	Meðalhæð m y.s.	Ársvatn Gl/a	Meðalr. kl/s
Bessastaðaá	23	27	650	63	2.0
Veitur í					
Gilsárlón	35	124	-	134	4.3
Skurðleið	35	40	700	43	1.4
Eyjabakkaj.	90	90	-	255	8.1
Eyjabakkar n. jökuls	57	154	800	283	8.8
Kelduá	60	58	800	107	3.5
Hraun	60-70	161	800	333	10.9
		714		1.218	39.0

Samkvæmt áætlun meðalafrennslis neðan fyrirhugaðrar Eyjabakkastíflu verður meðalrennsli við Eyjabakka 65% af meðalrennsli við Hól. Rennsli ofan Eyjabakka er skipt þannig að afrennsli af jökli er áætlað 90 l/s/km<sup>2</sup>, sem leiðir af sér, að afrennsli af jökulvana hlutanum verður 58 l/s/km<sup>2</sup>. Þetta virðist eðlilegt, þegar borið er saman við afrennsli við Laugará. Áætlað er að afrennsli af Hraunum fari vaxandi eftir því sem fjær dregur Eyjabökkum vegna meiri nálægðar við sjó. Hæðarlega vatnasviðanna er svipuð. Borið er saman við afrennsli vatnasviða Grímsár, Fossár og Geithellnaár.

Séu mælingar í Laugará og Bessastaðaá bornar saman, kemur í ljós að fylgni er mjög góð og rennsliseinkenni nær alveg þau sömu. Fylgnistuðull mánaðarrennslis áráanna 1972-1975 er  $r=0.92$ . Rennsli í Bessastaðaá er mælt frá 1970. Fyrir þann tíma hefur rennslið verið áætlað með veðurfarslíkani, og liggur því fyrir áætlað og mælt rennsli í Bessastaðaá frá árinu 1942. Vegna hinnar góðu fylgni við



Laugará má draga þá ályktun, að rennsli í Bessastaðaá sé einkennandi fyrir nálæg svæði í svipaðri hæð og þar sem rennsliseinkennum dragár eru ríkjandi.

Er því rennsli af Fljótsdalsheiði allri inn að Eyjabökkum, svo og af öllu því vatnasvæði Hóls, sem liggur neðan Eyjabakka, áætlað á grundvelli rennslis Bessastaðaár og út frá áætluðu meðalafrennsli af hverju svæði. Ekkert liggur fyrir um einkenni rennslis í Kelduá og af Hraunum. Hæðarferlar (hypsografískir ferlar) sýna, að þessi vatnasvið eru (ofan fyrirhugaðra stíflustæða) í tiltölulega jafnri hæð eða u.þ.b. 800 m y.s. Vitað er, að rennslið hefur einkenni dragár, og jöfnun rennslis er væntanlega svipuð og í Bessastaðaá. Þessi svæði liggja nær sjó en vatnasvið Bessastaðaár (hlýrra), en hins vegar nokkru hærra (kaldara). Er hér gert ráð fyrir, að svipað hitafar ríki á þessum svæðum, þannig að áhrif snjóbráðar og geymslu séu samþærileg á Hraunum og á Fljótsdalsheiði. Þar til einhverjar niðurstöður samfelldra mælinga í Kelduá og Fellsá liggja fyrir, eru rennslisráðir fyrir Kelduá og Hraun reiknaðar út frá Bessastaðaá og áætluðu meðalafrennsli. Mælingar í Grímsá hæfa ekki við áætlun af þessu tagi, þar sem rennsli í Grímsá er að stórum hluta til af svæðum í minni hæð (of tíðir vetrarblotar). Rennsli við Hól hæfir heldur ekki til ákvörðunar rennslisráða fyrir Hraunsvæðið vegna jökuleinkenna. Helztu rennslisráðir (Gl/viku) vegna Fljótsdalsvirkjunar verða þá fyrst um sinn reiknaðar þannig:

1. Rennsli Jökulsár við Eyjabakka,  $R_E$ :

$$R_E = R_{HÓ} - 2,9 R_B \quad (M = 563 \text{ Gl/a}) \quad (R_E \geq 0)$$

þar sem

$R_{HÓ}$  = rennsli við Hól

$R_B$  = rennsli í Bessastaðaá (127 km<sup>2</sup>)

$M$  = meðalrennsli 1963/1964 - 1975/1976  
skv. tölvuvinnslu á rennslislíkingum  
(víkur ögn frá 65% af  $R_{HÓ}$ ).

2. Virkjanlegt rennsli Kelduár,  $R_K$ :

$$R_K = 1,16 R_B \quad (M = 107 \text{ Gl/a})$$

3. Virkjanlegt rennsli af Hraunum (161 km<sup>2</sup>),  $R_{Hr}$ 

$$R_{Hr} = 3,6 R_B \quad (M = 333 \text{ Gl/a})$$

4. Innrennsli í Eyjabakkaskurð,  $R_S$ :

$$R_S = 0,46 R_B \quad (M = 43 \text{ Gl/a})$$

5. Aðrennsli í Gilsárvötn,  $R_G$ :

$$R_G = 2,11 R_B \quad (M = 196 \text{ Gl/a})$$

Ársgildi rennslis árin 1963/1964 - 1975/1976 eru sýnd í meðfylgjandi töflu (Gl/a):

Vatnsár	$R_B$	%	$R_{HÖ}$	%	$R_E$	%	$R_F$	%
63/64	92	99	754	91	478	85	1154	93
64/65	42	45	607	73	482	86	790	64
65/66	73	78	780	94	566	101	1063	89
66/67	87	94	625	76	379	67	1018	82
67/68	60	65	699	85	518	92	960	78
68/69	106	114	1052	127	735	131	1510	122
69/70	102	110	779	94	473	84	1220	98
70/71	138	148	762	92	402	71	1409	112
71/72	123	132	876	106	506	90	1410	113
72/73	102	110	815	99	535	95	1285	103
73/74	103	111	1042	126	758	135	1516	123
74/75	106	114	932	113	643	114	1423	115
75/76	76	72	1029	124	844	150	1332	109
M	93	100	827	100	563	100	1198	100

$R_F = R_{Hr} + R_K + R_E + R_S + R_G = R_{HÖ} + 4.43 R_B$  eða virkjanlegt rennsli í Fljótsdalsvirkjun.

Vatnsárið 1964/1965 er hið lakasta, og gildir það um allar rennslis- og úrkomumælingar á svæðinu. Sveiflur í rennsli við Hól eru ekki eins miklar og í Bessastaðaá og veldur það, að ársrennsli í Jökulsá ræðst af tveimur veðurfarsþáttum, hita (jökulbráð) og úrkomu. Meirihluti ársvatns í Fljótsdalsvirkjun (u.þ.b. 80%) ræðst af úrkomu eingöngu.

Í meðfylgjandi töflum eru loks sýnd 2 vikna gildi rennslisraðanna, ásamt meðalársdreifingu þeirra. Augljóst er, að miðlunarþörf rennslis, sem einkennist af slíkri ársdreifingu, er veruleg (skortur á jafnrennsli).

Framangreind rennslisáætlun er aðeins áætluð til forhönnunar þeirrar, sem unnið er að fyrri hluta þess árs. Ætlunin er að endurskoða fengnar niðurstöður síðar á árinu, þegar frekari gögn um rennsli á vatnasviði Fljótsdalsvirkjunar liggja fyrir.



R B

RENNSLISROED VHM 34 1963/64-1975/76 GL/2VIKUR

ARSRENNSLI GL

34 1 63	0.9	1.3	1.6	5.3	7.7	1.8	1.0	0.7	0.4	1.8	2.5	3.0	2.6
34 2 63	2.9	8.5	5.7	1.6	2.4	9.3	9.9	5.3	5.2	3.5	3.9	2.6	0.9
34 1 64	2.4	1.0	0.9	0.6	0.9	1.8	1.6	0.8	0.7	0.4	0.4	1.6	2.9
34 2 64	0.8	0.5	2.3	1.2	3.0	3.4	6.0	3.2	1.2	1.4	1.2	0.9	0.9
34 1 65	0.7	1.2	2.4	2.5	1.3	0.9	0.4	2.7	1.5	2.3	0.6	0.4	0.4
34 2 65	0.4	0.4	0.4	0.7	2.0	8.1	11.0	11.3	7.1	4.2	1.8	4.7	3.9
34 1 66	3.0	1.6	0.7	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.6	0.8	1.8	7.0
34 2 66	1.5	0.6	0.4	0.4	0.4	2.8	17.7	22.4	9.8	6.1	2.3	2.0	2.3
34 1 67	2.4	4.1	1.6	0.7	0.4	0.7	1.0	1.2	0.6	0.4	0.4	0.4	0.7
34 2 67	2.3	1.0	0.7	2.7	1.5	1.3	12.7	10.3	6.0	4.0	1.5	0.8	0.9
34 1 68	4.2	2.6	3.1	0.8	2.4	15.0	5.6	2.3	1.8	1.5	1.0	0.5	0.4
34 2 68	0.9	0.5	0.4	0.4	0.4	5.1	19.2	15.4	9.1	3.4	3.9	4.2	1.6
34 1 69	2.9	1.3	2.1	2.8	0.9	0.6	0.4	0.8	0.9	1.5	2.3	1.0	0.5
34 2 69	0.4	0.4	0.4	0.4	1.6	13.5	13.4	22.7	10.8	5.5	5.6	4.8	4.5
34 1 70	5.2	9.9	5.8	7.6	2.5	1.3	1.2	2.5	1.1	1.1	1.0	2.1	3.1
34 2 70	1.9	1.3	1.4	3.6	5.5	30.6	29.7	6.6	3.7	4.0	2.2	1.4	1.2
34 1 71	2.6	2.0	2.8	2.2	2.6	1.6	1.4	0.9	1.3	3.6	2.5	1.5	2.8
34 2 71	2.4	2.9	2.0	2.4	6.4	34.8	22.5	8.3	5.0	4.4	1.8	1.4	1.3
34 1 72	1.6	2.4	2.4	1.8	1.7	0.6	0.7	1.4	2.9	7.7	2.3	0.9	0.7
34 2 72	1.0	1.3	1.0	2.9	2.5	10.7	21.7	16.4	10.2	3.0	1.1	1.5	2.0
34 1 73	3.0	1.9	1.5	1.2	1.1	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.4	1.0
34 2 73	2.0	1.5	7.5	26.1	19.2	17.5	4.5	2.3	1.6	1.6	1.2	1.3	3.2
34 1 74	5.6	3.6	2.5	3.6	4.0	1.2	0.4	0.2	0.3	0.6	0.4	0.4	0.6
34 2 74	0.5	0.2	0.2	0.8	2.6	5.2	34.9	20.8	12.8	2.0	1.2	1.1	0.7
34 1 75	0.6	0.8	1.0	4.7	3.1	1.3	0.3	0.2	0.1	0.0	0.2	1.2	2.6
34 2 75	1.9	1.2	0.7	4.2	6.7	13.5	16.6	2.3	1.1	0.6	0.6	0.6	0.5

MEDALRENNSLI TVEGGJA VIKNA 1963/64-1975/76 GL/2VIKUR

MEDALARSRENNSLI

34 1	2.7	2.6	2.2	2.6	2.2	2.2	1.2	1.1	1.0	1.7	1.2	1.2	1.9
34 2	1.5	1.6	1.8	3.6	4.2	12.0	16.9	11.3	6.4	3.4	2.2	2.1	1.8

92.5 GL  
2.9 KL/S

Tafla 3.12



R<sub>k</sub>

ARSRENNSLI GL

RENNSLISROED SAFNPUNKTS NR 14 1963/64-1975/76 GL/2VIKUR

14 1 63	1.0	1.5	1.9	6.1	8.9	2.1	1.2	0.8	0.5	2.1	2.9	3.5	3.0	3.0
14 2 63	3.4	9.9	6.6	1.9	2.8	10.8	11.5	6.1	6.0	4.1	4.5	3.0	1.0	107.1
14 1 64	2.8	1.2	1.0	0.7	1.0	2.1	1.9	0.9	0.8	0.5	0.5	1.9	3.4	
14 2 64	0.9	0.6	2.7	1.4	3.5	3.9	7.0	3.7	1.4	1.6	1.4	1.0	1.0	48.7
14 1 65	0.8	1.4	2.8	2.9	1.5	1.0	0.5	3.1	1.7	2.7	0.7	0.5	0.5	
14 2 65	0.5	0.5	0.5	0.8	2.3	9.4	12.8	13.1	8.2	4.9	2.1	5.5	4.5	85.0
14 1 66	3.5	1.9	0.8	0.6	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.7	0.9	2.1	8.1	
14 2 66	1.7	0.7	0.5	0.5	0.5	3.2	20.5	26.0	11.4	7.1	2.7	2.3	2.7	101.0
14 1 67	2.8	4.8	1.9	0.8	0.5	0.8	1.2	1.4	0.7	0.5	0.5	0.5	0.8	
14 2 67	2.7	1.2	0.8	3.1	1.7	1.5	14.7	11.9	7.0	4.6	1.7	0.9	1.0	69.9
14 1 68	4.9	3.0	3.6	0.9	2.8	17.4	6.5	2.7	2.1	1.7	1.2	0.6	0.5	
14 2 68	1.0	0.6	0.5	0.5	0.5	5.9	22.3	17.9	10.6	3.9	4.5	4.9	1.9	122.6
14 1 69	3.4	1.5	2.4	3.2	1.0	0.7	0.5	0.9	1.0	1.7	2.7	1.2	0.6	
14 2 69	0.5	0.5	0.5	0.5	1.9	15.7	15.5	26.3	12.5	6.4	6.5	5.6	5.2	118.3
14 1 70	6.0	11.5	6.7	8.8	2.9	1.5	1.4	2.9	1.3	1.3	1.2	2.4	3.6	
14 2 70	2.2	1.5	1.6	4.2	6.4	35.5	34.5	7.7	4.3	4.6	2.6	1.6	1.4	159.5
14 1 71	3.0	2.3	3.2	2.6	3.0	1.9	1.6	1.0	1.5	4.2	2.9	1.7	3.2	
14 2 71	2.8	3.4	2.3	2.8	7.4	40.4	26.1	9.6	5.8	5.1	2.1	1.6	1.5	143.1
14 1 72	1.9	2.8	2.8	2.1	2.0	0.7	0.8	1.6	3.4	8.9	2.7	1.0	0.8	
14 2 72	1.2	1.5	1.2	3.4	2.9	12.4	25.2	19.0	11.8	3.5	1.3	1.7	2.3	118.8
14 1 73	3.5	2.2	1.7	1.4	1.3	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.5	1.2	
14 2 73	2.3	1.7	8.7	30.3	22.3	20.3	5.2	2.7	1.9	1.9	1.4	1.5	3.7	119.9
14 1 74	6.5	4.2	2.9	4.2	4.6	1.4	0.5	0.2	0.3	0.7	0.5	0.5	0.7	
14 2 74	0.6	0.2	0.2	0.9	3.0	6.0	40.5	24.1	14.8	2.3	1.4	1.3	0.8	123.4
14 1 75	0.7	0.9	1.2	5.5	3.6	1.5	0.3	0.2	0.1	0.0	0.2	1.4	3.0	
14 2 75	2.2	1.4	0.8	4.9	7.8	15.7	19.3	2.7	1.3	0.7	0.7	0.7	0.6	77.3

MEDALRENNSLI TVEGGJA VIKNA 1963/64-1975/76 GL/2VIKUR

MEDALARSRENNSLI

14 1	3.1	3.0	2.5	3.1	2.6	2.5	1.3	1.3	1.1	2.0	1.3	1.4	2.3	
14 2	1.7	1.8	2.1	4.2	4.8	13.9	19.6	13.1	7.5	3.9	2.5	2.4	2.1	107.3 GL 3.4 KL/S

R	HR	RENNSLISROED SAFNPUNKTS NR 15 1963/64-1975/76 GL/2VIKUR										ARSRENNSLI GL				
15	1	63	3.2	4.7	5.8	19.1	27.7	6.5	3.6	2.5	1.4	6.5	9.0	10.8	9.4	332.3
15	2	63	10.4	30.6	20.5	5.8	8.6	33.5	35.6	19.1	18.7	12.6	14.0	9.4	3.2	
15	1	64	8.6	3.6	3.2	2.2	3.2	6.5	5.8	2.9	2.5	1.4	1.4	5.8	10.4	
15	2	64	2.9	1.8	8.3	4.3	10.8	12.2	21.6	11.5	4.3	5.0	4.3	3.2	3.2	151.2
15	1	65	2.5	4.3	8.6	9.0	4.7	3.2	1.4	9.7	5.4	8.3	2.2	1.4	1.4	
15	2	65	1.4	1.4	1.4	2.5	7.2	29.2	39.6	40.7	25.6	15.1	6.5	16.9	14.0	263.9
15	1	66	10.8	5.8	2.5	1.8	2.2	1.8	1.8	1.4	1.4	2.2	2.9	6.5	25.2	
15	2	66	5.4	2.2	1.4	1.4	1.4	10.1	63.7	80.6	35.3	22.0	8.3	7.2	8.3	313.6
15	1	67	8.6	14.8	5.8	2.5	1.4	2.5	3.6	4.3	2.2	1.4	1.4	1.4	2.5	
15	2	67	8.3	3.6	2.5	9.7	5.4	4.7	45.7	37.1	21.6	14.4	5.4	2.9	3.2	217.1
15	1	68	15.1	9.4	11.2	2.9	8.6	54.0	20.2	8.3	6.5	5.4	3.6	1.8	1.4	
15	2	68	3.2	1.8	1.4	1.4	1.4	18.4	69.1	55.4	32.8	12.2	14.0	15.1	5.8	380.5
15	1	69	10.4	4.7	7.6	10.1	3.2	2.2	1.4	2.9	3.2	5.4	8.3	3.6	1.8	
15	2	69	1.4	1.4	1.4	1.4	5.8	48.6	48.2	81.7	38.9	19.8	20.2	17.3	16.2	367.2
15	1	70	18.7	35.6	20.9	27.4	9.0	4.7	4.3	9.0	4.0	4.0	3.6	7.6	11.2	
15	2	70	6.8	4.7	5.0	13.0	19.8	110.2	106.9	23.8	13.3	14.4	7.9	5.0	4.3	495.0
15	1	71	9.4	7.2	10.1	7.9	9.4	5.8	5.0	3.2	4.7	13.0	9.0	5.4	10.1	
15	2	71	8.6	10.4	7.2	8.6	23.0	125.3	81.0	29.9	18.0	15.8	6.5	5.0	4.7	444.2
15	1	72	5.8	8.6	8.6	6.5	6.1	2.2	2.5	5.0	10.4	27.7	8.3	3.2	2.5	
15	2	72	3.6	4.7	3.6	10.4	9.0	38.5	78.1	59.0	36.7	10.8	4.0	5.4	7.2	368.6
15	1	73	10.8	6.8	5.4	4.3	4.0	2.5	2.2	2.2	2.2	2.5	2.2	1.4	3.6	
15	2	73	7.2	5.4	27.0	94.0	69.1	63.0	16.2	8.3	5.8	5.8	4.3	4.7	11.5	372.2
15	1	74	20.2	13.0	9.0	13.0	14.4	4.3	1.4	0.7	1.1	2.2	1.4	1.4	2.2	
15	2	74	1.8	0.7	0.7	2.9	9.4	18.7	125.6	74.9	46.1	7.2	4.3	4.0	2.5	383.0
15	1	75	2.2	2.9	3.6	16.9	11.2	4.7	1.1	0.7	0.4	0.0	0.7	4.3	9.4	
15	2	75	6.8	4.3	2.5	15.1	24.1	48.6	59.8	8.3	4.0	2.2	2.2	2.2	1.8	239.8

		MEDALRENNSLI TVEGGJA VIKNA 1963/64-1975/76 GL/2VIKUR										MEDALARRENNSLI				
15	1	9.7	9.3	7.9	6.4	13.1	9.5	8.1	7.8	4.2	3.5	6.1	4.2	4.2	7.0	333.0 GL
15	2	5.2	5.6	5.6	6.4	13.1	13.1	15.0	43.1	60.9	23.2	12.1	7.8	7.6	6.6	10.6 KL/S



ARSRENNSLI GL

RENNSLISROED SAFNFUNKTS NR 13 1963/64-1975/76 GL/2VIKUR

R<sub>S</sub>

13 1 63	0.4	0.6	0.7	2.4	3.5	0.8	0.5	0.3	0.2	0.8	1.1	1.4	1.2
13 2 63	1.3	3.9	2.6	0.7	1.1	4.3	4.6	2.4	2.4	1.6	1.8	1.2	0.4
13 1 64	1.1	0.5	0.4	0.3	0.4	0.8	0.7	0.4	0.3	0.2	0.2	0.7	1.3
13 2 64	0.4	0.2	1.1	0.6	1.4	1.6	2.8	1.5	0.6	0.6	0.6	0.4	0.4
13 1 65	0.3	0.6	1.1	1.1	0.6	0.4	0.2	1.2	0.7	1.1	0.3	0.2	0.2
13 2 65	0.2	0.2	0.2	0.3	0.9	3.7	5.1	5.2	3.3	1.9	0.8	2.2	1.8
13 1 66	1.4	0.7	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.8	3.2
13 2 66	0.7	0.3	0.2	0.2	0.2	1.3	8.1	10.3	4.5	2.8	1.1	0.9	1.1
13 1 67	1.1	1.9	0.7	0.3	0.2	0.3	0.5	0.6	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3
13 2 67	1.1	0.5	0.3	1.2	0.7	0.6	5.8	4.7	2.8	1.8	0.7	0.4	0.4
13 1 68	1.9	1.2	1.4	0.4	1.1	6.9	2.6	1.1	0.8	0.7	0.5	0.2	0.2
13 2 68	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	2.3	8.8	7.1	4.2	1.6	1.8	1.9	0.7
13 1 69	1.3	0.6	1.0	1.3	0.4	0.3	0.2	0.4	0.4	0.7	1.1	0.5	0.2
13 2 69	0.2	0.2	0.2	0.2	0.7	6.2	6.2	10.4	5.0	2.5	2.6	2.2	2.1
13 1 70	2.4	4.6	2.7	3.5	1.1	0.6	0.6	1.1	0.5	0.5	0.5	1.0	1.4
13 2 70	0.9	0.6	0.6	1.7	2.5	14.1	13.7	3.0	1.7	1.8	1.0	0.6	0.6
13 1 71	1.2	0.9	1.3	1.0	1.2	0.7	0.6	0.4	0.6	1.7	1.1	0.7	1.3
13 2 71	1.1	1.3	0.9	1.1	2.9	16.0	10.4	3.8	2.3	2.0	0.8	0.6	0.6
13 1 72	0.7	1.1	1.1	0.8	0.8	0.3	0.3	0.6	1.3	3.5	1.1	0.4	0.3
13 2 72	0.5	0.6	0.5	1.3	1.1	4.9	10.0	7.5	4.7	1.4	0.5	0.7	0.9
13 1 73	1.4	0.9	0.7	0.6	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.5
13 2 73	0.9	0.7	3.5	12.0	8.8	8.1	2.1	1.1	0.7	0.7	0.6	0.6	1.5
13 1 74	2.6	1.7	1.1	1.7	1.8	0.6	0.2	0.1	0.1	0.3	0.2	0.2	0.3
13 2 74	0.2	0.1	0.1	0.4	1.2	2.4	16.1	9.6	5.9	0.9	0.6	0.5	0.3
13 1 75	0.3	0.4	0.5	2.2	1.4	0.6	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.6	1.2
13 2 75	0.9	0.6	0.3	1.9	3.1	6.2	7.6	1.1	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2

MEDALARRENNSLI

MEDALRENNSLI TVEGGJA VIKNA 1963/64-1975/76 GL/2VIKUR

13 1	1.2	1.2	1.0	1.2	1.0	1.0	0.5	0.5	0.4	0.8	0.5	0.5	0.9
13 2	0.7	0.7	0.8	1.7	1.9	5.5	7.8	5.2	3.0	1.5	1.0	1.0	0.8

42.5 GL  
1.4 KL/S

RG

ARSRENNSLI GL

RENNISLISROED SAFNPUNKTS NR 12 1963/64-1975/76 GL/2VIKUR

12 1 63	1.9	2.7	3.4	11.2	16.2	3.8	2.1	1.5	0.8	3.8	5.3	6.3	5.5	5.5	194.8
12 2 63	6.1	17.9	12.0	3.4	5.1	19.6	20.9	11.2	11.0	7.4	8.2	5.5	1.9	6.1	88.6
12 1 64	5.1	2.1	1.9	1.3	1.9	3.8	3.4	1.7	1.5	0.8	0.8	3.4	6.1	1.9	154.7
12 2 64	1.7	1.1	4.9	2.5	6.3	7.2	12.7	6.8	2.5	3.0	2.5	1.9	1.9	0.8	183.8
12 1 65	1.5	2.5	5.1	5.3	2.7	1.9	0.8	5.7	3.2	4.9	1.3	0.8	0.8	8.2	127.2
12 2 65	0.8	0.8	0.8	1.5	4.2	17.1	23.2	23.8	15.0	8.9	3.8	9.9	14.8	4.9	223.0
12 1 66	6.3	3.4	1.5	1.1	1.3	1.1	1.1	0.8	0.8	1.3	1.7	3.8	4.9	1.5	215.2
12 2 66	3.2	1.3	0.8	0.8	0.8	5.9	37.3	47.3	20.7	12.9	4.9	4.2	4.9	6.5	290.1
12 1 67	5.1	8.7	3.4	1.5	0.8	1.5	2.1	2.5	1.3	0.8	0.8	0.8	1.5	3.4	260.4
12 2 67	4.9	2.1	1.5	5.7	3.2	2.7	26.8	21.7	12.7	8.4	3.2	1.7	1.9	0.8	216.1
12 1 68	8.9	5.5	6.5	1.7	5.1	31.6	11.8	4.9	3.8	3.2	2.1	1.1	1.1	1.1	218.2
12 2 68	1.9	1.1	0.8	0.8	0.8	10.8	40.5	32.5	19.2	7.2	8.2	8.9	3.4	9.5	224.5
12 1 69	6.1	2.7	4.4	5.9	1.9	1.3	0.8	1.7	1.9	3.2	4.9	2.1	1.5	6.5	140.5
12 2 69	0.8	0.8	0.8	0.8	3.4	28.5	28.3	47.9	22.8	11.6	11.8	10.1	9.5	2.5	
12 1 70	11.0	20.9	12.2	16.0	5.3	2.7	2.5	5.3	2.3	2.3	2.1	4.4	6.5	2.5	
12 2 70	4.0	2.7	3.0	7.6	11.6	64.6	62.7	13.9	7.8	8.4	4.6	3.0	2.5	5.9	
12 1 71	5.5	4.2	5.9	4.6	5.5	3.4	3.0	1.9	2.7	7.6	5.3	3.2	2.7	2.7	
12 2 71	5.1	6.1	4.2	5.1	13.5	73.4	47.5	17.5	10.5	9.3	3.8	3.0	2.7	2.7	
12 1 72	3.4	5.1	5.1	3.8	3.6	1.3	1.5	3.0	6.1	16.2	4.9	1.9	1.5	4.2	
12 2 72	2.1	2.7	2.1	6.1	5.3	22.6	45.8	34.6	21.5	6.3	2.3	3.2	2.1	2.1	
12 1 73	6.3	4.0	3.2	2.5	2.3	1.5	1.3	1.3	1.3	1.5	1.3	0.8	2.1	6.8	
12 2 73	4.2	3.2	15.8	55.1	40.5	36.9	9.5	4.9	3.4	3.4	2.5	2.7	1.3	1.3	
12 1 74	11.8	7.6	5.3	7.6	8.4	2.5	0.8	0.4	0.6	1.3	0.8	0.8	1.5	1.5	
12 2 74	1.1	0.4	0.4	1.7	5.5	11.0	73.6	43.9	27.0	4.2	2.5	2.3	1.5	5.5	
12 1 75	1.3	1.7	2.1	9.9	6.5	2.7	0.6	0.4	0.2	0.0	0.4	2.5	5.5	1.1	
12 2 75	4.0	2.5	1.5	8.9	14.1	28.5	35.0	4.9	2.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	

MEDAL ARSRENNSLI

MEDALRENNSLI TVEGGJA VIKNA 1963/64-1975/76 GL/2VIKUR

12 1	5.7	5.5	4.6	5.6	4.7	4.5	2.5	2.4	2.0	3.6	2.4	2.5	4.1	4.1	195.2 GL
12 2	3.1	3.3	3.7	7.7	8.8	25.3	35.7	23.9	13.6	7.1	4.6	4.4	3.9	3.9	6.2 KL/S

Tafla 3.17

R<sub>F</sub>

RENNSLISROED SAFNPUNKTS NR		0		1963/64-1975/76		GL/2VIKUR		ARSRENNSLI GL						
0	1	63	24.4	20.9	40.1	74.3	17.3	35.9	10.1	12.1	21.7	29.2	26.3	19.1
0	2	63	68.1	53.9	12.2	27.6	91.8	88.3	53.1	84.1	67.3	103.7	65.2	31.4
0	1	64	16.0	35.2	18.4	27.8	16.8	12.4	10.6	9.3	6.9	5.8	11.7	22.4
0	2	64	5.2	16.9	12.8	30.8	45.2	91.3	52.1	26.9	75.4	63.9	51.2	73.9
0	1	65	19.1	29.1	73.2	30.1	13.0	4.8	20.4	11.8	20.9	5.2	4.0	5.7
0	2	65	6.8	13.9	7.9	14.7	61.7	151.4	168.4	102.1	96.9	67.8	64.6	1103.3
0	1	66	29.4	15.4	8.3	7.9	11.7	7.6	4.9	4.4	9.0	12.1	14.0	51.3
0	2	66	5.4	6.8	12.8	12.7	31.2	140.2	218.7	93.3	99.3	49.1	36.2	85.7
0	1	67	79.8	31.6	10.5	6.4	10.4	13.0	10.8	5.7	4.8	4.8	4.3	7.6
0	2	67	7.8	6.3	45.2	16.0	15.0	150.4	107.3	57.2	60.2	100.7	81.2	44.2
0	1	68	115.1	46.8	23.5	31.5	192.4	43.1	28.8	14.3	11.0	9.5	5.7	6.2
0	2	68	14.5	9.0	16.6	7.9	46.1	184.7	146.8	123.0	70.4	112.2	143.3	78.9
0	1	69	36.4	29.9	43.5	9.8	7.2	5.2	10.7	10.6	14.2	31.2	10.4	5.8
0	2	69	5.4	4.8	4.2	27.9	135.6	161.4	222.2	123.6	67.1	58.2	72.4	66.5
0	1	70	90.0	75.3	69.8	19.9	10.1	11.3	32.5	10.8	9.1	7.9	15.4	22.7
0	2	70	10.1	10.3	27.4	63.9	230.9	225.6	71.2	51.3	81.1	70.3	63.8	60.0
0	1	71	65.4	44.8	28.7	42.3	16.9	13.0	8.4	12.0	38.9	21.5	11.7	25.6
0	2	71	24.0	16.5	20.2	60.7	277.7	185.0	98.4	84.1	91.1	75.4	39.2	47.4
0	1	72	50.1	40.8	32.7	18.7	8.2	9.0	20.3	54.0	67.7	24.6	10.0	7.2
0	2	72	17.5	9.8	45.7	21.6	79.6	164.2	124.9	109.1	100.0	83.8	66.5	87.8
0	1	73	75.7	88.1	61.6	14.3	8.5	7.1	6.0	5.4	9.9	8.1	4.0	9.5
0	2	73	16.7	101.6	191.3	140.7	160.4	79.8	92.5	102.8	71.2	73.0	83.3	64.7
0	1	74	43.9	19.1	40.0	39.3	13.6	6.9	5.5	5.7	6.0	4.8	6.3	14.0
0	2	74	4.9	6.5	11.2	40.8	59.3	264.1	154.4	149.2	153.3	86.4	113.7	69.8
0	1	75	30.4	14.9	71.5	47.3	27.6	7.1	4.1	3.3	2.4	3.2	17.4	47.2
0	2	75	15.1	7.4	37.5	51.0	101.8	197.1	98.1	114.2	117.9	79.6	94.1	107.7
0	1	76	55.0	44.2	33.1	35.4	28.0	27.2	13.6	13.3	17.1	12.9	10.9	18.1
0	2	76	14.9	17.5	20.3	34.2	39.7	102.8	122.9	93.9	88.5	78.0	75.0	69.5

Tafla 3.18

MEDALRENNSLI TVEGGJA VIKNA 1963/64-1975/76 GL/2VIKUR

MEDALARSRENNSLI

1240.8 GL  
39.5 KL/S

### 3.2 Jökulsá á Brú.

#### 3.21 Vatnasvið.

Heildarvatnasvið Jökulsár á Brú (Dal) er talið nálægt 3700 km<sup>2</sup> að flatarmáli, þar af um 900 km<sup>2</sup> á jökli. Þessar tölur eru þó ónákvæmar, því að vatnaskilin á jökli eru óviss.

Vatnasviðið frá Hjarðarhaga (vhm 110) að jökulrönd mælist 1874 km<sup>2</sup>, þar af eru 660 km<sup>2</sup> ofan vhm 164 við Brú, og vatnasvið Hrafnkelu við Vaðbrekku (vhm 146) um 178 km<sup>2</sup>.

Vatnasvið stíflustæðisins við Hafrahvamma er um 357 km<sup>2</sup> neðan jökuls, en 1167 km<sup>2</sup> eru frá stíflustæði neðan Hrafnkeldsals að jökulrönd. Er þá gert ráð fyrir að stíflað sé neðan Hölknár, og Eyvindará tekin inn í virkjunargöng. Upptakakvíslum beggja ána er hins vegar veitt í Gilsárvötn (Bessastaðaár- eða Fljótsdalsvirkjun).

Meðalhæð vatnasviðsins frá Hjarðarhaga að jökulrönd er rúmlega 600 m y.s.

#### 3.22 Vatnamælingar.

Síritandi vatnshæðarmælar eru þrír á vatnasviði Jökulsár á Brú. Vhm 110 við Hjarðarhaga hefur verið í notkun frá júní 1963, vhm 164 við Brú frá ársbyrjun 1971 og vhm 146 í Hrafnkelu við Vaðbrekku frá 1. sept. 1969. Rennslisskýrslur hafa verið unnar eftir öllum þessum vatnshæðarmælingum frá upphafi.

Vatnshæð er yfirleitt mjög trufluð af ís að vetrarlagi, oft mánuðum saman. Af þeim sökum er lítið á mælingunum að byggja varðandi lágrennsli nema rennslismælingar séu jafnframt gerðar nægilega oft að vetrarlagi til að ákvarða rennslið við truflaðar vatnshæðir. Að þessu leyti er ástandið vafalaust svipað við marga aðra mælistaði, og ekki er við því að búast, að þessum þætti

mælinganna hafi allsstaðar verið unnt að gera þau skil, sem æskilegt væri.

Þá er þess að geta, að framskrið Brúarjökuls haustið 1963 hefur vafalaust haft einhver áhrif á rennsli Jökulsár fyrstu árin, sem vhm 110 var í notkun. Auk þess kann hinn gífurlegi aurburður, sem fylgt hefur framskriðinu, að hafa truflað vatnshæðarmælingar eitthvað. Gæzlumaður vatnamælinga getur t.d. um myndun sandeyrar við vhm 110 vorið 1965.

### 3.23 Úrvinnsla gagna.

Við ákvörðun á rennsli vatnsáranna 1963/64 til 1975/76 eru rennslisskýrslur eftir vhm 110 lagðar til grundvallar. Leitast hefur verið við að „lagfæra“ rennslið fyrstu árin, einkum með það í huga að draga sem mest úr áhrifum af framskriði Brúarjökuls á rennslið. Slíkar lagfæringar eru þessar helztar:

Sumarrennsli 1965 var lækkað nokkuð, og var þá stuðzt við samband sumarhita og rennslis að sumri til allt mælingatímabilið. Vetrarrennsli fyrstu veturna var einnig lækkað til samræmis við síðari ár tímabilsins.

Eftir þessar lagfæringar voru rennslisraðir eftir vhm 146 og vhm 164 framlengdar út frá vhm 110, svo að þær spönnuðu öll 13 vatnsárin 63/64 til 75/76.

Samtíamælingar á vhm 110 og vhm 164 ná yfir 5 vatnsár 71/72 til 75/76. Síðasta árið var vatnshæð á vhm 164 að mestu áætluð svo því er sleppt í samanburði samtíamælinga. Við samanburð mælinga er vatnsárinu skipt í 26 fjórtán daga skeið. Rennslistengsl eru nokkuð breytileg eftir árstíma. Tími vorleysinga er einkum frábrugðinn öðrum árstímum að því leyti, en leysingatíminn telst fyrstu þrjú samfelld 14 daga skeið með rennsli yfir 90 kl/s við vhm 110 á tímabilinu 1. apríl - 5. júlí.

Milli rennslis við vhm 110 og vhm 164 fengust eftirfarandi tengsl ( $Q_{110}$  = rennsli við vhm 110,  $Q_{164}$  = rennsli við vhm 164):

Utan vorleysinga,  $Q_{110} \geq 64$  kl/s:  $Q_{164} = 0,954 \times Q_{110} - 21$ , kl/s  
 " "  $Q_{110} < 64$  " :  $Q_{164} = 0,600 \times Q_{110} + 1,6$ , kl/s  
 Vorleysingar:  $Q_{164} = 0,353 \times Q_{110} + 26$ , kl/s

Fylgnistuðull var á bilinu  $0,8 < r < 0,98$ .

Samtímamælingar á vhm 110 og vhm 146 (Hrafnkela við Vaðbrekku) ná yfir 7 vatnsár, 69/70 til 75/76. Tengslin þar á milli eru eins og vænta má mun óskýrari en á milli vhm 110 og vhm 164, og skipting eftir árstíma er flóknari. Beztu tengsl, sem hægt var að fá, voru sem hér segir ( $Q_{146}$  = rennsli við vhm 146):

Síðsumar og haust til 12. okt:  $Q_{146} = - 0,0042 \times Q_{110} + 5,5$  kl/s.  
 1. skeið vorleysinga:  $Q_{146} = 0,102 \times Q_{110} + 0,4$  kl/s  
 2. og 3. skeið vorleysinga og vetur frá 8. des.:  $Q_{146} = 0,081 \times Q_{110} - 0,7$  kl/s  
 annar árstími:  $Q_{146} = 0,060 \times Q_{110} - 1,7$  kl/s

Þær rennslisraðir, sem fengust á þennan hátt fyrir vhm 164 og vhm 146 (13 vatnsár) voru bornar saman við úrkomu á veðurathugunarstöðvum austan lands (safnlínur úrkomu og rennslis). Reyndist reiknað rennsli við vhm 146, vatnsárin 63/64 til 68/69 þá einhliða meira miðað við úrkomu heldur en mælt rennsli árin á eftir. Reiknaða rennslisröðin var þá lækkuð til að sem bezt samræmi fengist fyrir allt tímabilið. Vetrarrennsli var lækkað hlutfallslega meira en sumarrennsli og var það gert með hliðsjón af niðurstöðum mælingatímabilsins 1969-76. Af framansögðu er ljóst, að rennsli Hrafnkeldu vatnsárin 63/64 til 68/69 er byggt á fremur veikum grunni. Vægi hennar í rennsli á stíflustæðum er þó ekki meira en svo, að nokkur ónákvæmni í rennslisdreifingu skiptir litlu máli.

Á töflum 3.21 og 3.22 eru 13 ára rennslisraðir fyrir vhm 146 og vhm 164, fundnar á þann hátt, sem að framan greinir.

Við athugun á rennslisröðinni fyrir vhm 164 (Brú) vekur athygli, að vetrarrennsli er að jafnaði tiltölulega mikið þar til veturinn 1974 - '75, en þá var rennslið mælt við Brú (11. apríl '75) og mældist 9,8 kl/s. Út frá þessari mælingu hefur verið unnt að áætla áhrif ístruflana betur þennan vetur en flesta aðra, þegar ekki varð byggt á rennslismælingum.

Á hinn bóginn liggur fyrir, að t.d. í Lagarfljóti og Jökulsá í Fljótsdal var þessi vetur ekkert einsdæmi um lágrennsli. Til þess að fá betra yfirlit yfir þetta í heild var vetrarrennslið við Brú borið saman við rennsli Jökulsár í Fljótsdal (vhm 109) öll vatnsárin 1963/64 til 75/76.

Miðað við stærð vatnasviðs og að lindaeinkenni væru meiri í Jökulsá á Brú en Jökulsá í Fljótsdal, var eftirfarandi samband prófað milli lágrennslis við vhm 109 og vhm 164:

$$Q_{164} = 2 \times Q_{109} + 5, \text{ kl/s} \quad (Q_{109} < 10 \text{ kl/s}).$$

Yfirleitt gefur þessi jafna mun minna vetrarrennsli við Brú heldur en reiknuð og mæld rennslisröð nema veturinn 1974 - '75, þá er munurinn í heild lítill.

Á þennan hátt hefur verið mynduð ný rennslisröð fyrir Brú (rennslisröð B), þar sem framangreind jafna er látin gilda frá og með sjöunda til og með sautjándra 14 daga skeiði vatnsárs, en þó því aðeins, að 14 daga meðalrennsli við vhm 109 sé minna en 10 kl/s. Sú rennslisröð er á töflu 3.23 og er vafalaust langt frá því að vera „rétt“. Á þessu stigi teljum við þó að hún gefi betri hugmynd um lágrennsli og þar með miðlunarþörf og orkuvinnslugetu Jökulsár á Brú heldur en rennslisröð A.

Afrennsliskort miðast við mælt rennsli við Hjarðarhaga (vhm 110), mælda og reiknaða rennslisröð Hrafnkelu (vhm 146) og rennslisröð A fyrir vhm 164. Munurinn á röð A og B kemur einungis fram sem breyting á meðalafrennsli af jökli. Þar eru vatnaskil hinsvegar óglögg, og ákvörðun afrennslis af flatareiningu mjög ónákvæm.

### 3.24 Rennsli til safnpunkta.

Rennsli til safnpunkta er reiknað út frá rennslinu við Brú (Q 164), Vaðbrekku (Q 146) og afrennsliskorti.

Dreifing meðalrennslis neðan stíflustæðis við Hafrahvamma er látið fylgja Hrafnkelu (vhm 146) að öðru leyti en því, að reiknað er með óháðum lindaþætti af stærðinni 0,5 kl/s við stíflustæði neðan Hrafnkelsdals.

Eftirfarandi jöfnur eru notaðar við útreikning á rennsli til safnpunkta.

#### Hafrahvammur, R 8.

Hafrahvammavirkjun <sup>1)</sup>:  $R 8.1 = Q 164 - 1,3 Q 146$

Veita í Jökulsá á Fjöllum:  $R 8.2 = Q 164 - 1,1 Q 146$

Dæling í Syðradrag með Kringilsá:  $R 8.3 = Q164 - 1,85 Q146$

" " " án Kringilsár:  $R 8.4 = 0,7 Q164 - 2,25 Q146$

#### Hrafnkelsdalur, R9.

Stíflust. neðan Hölknár:  $R 9.1 = R 8 + 3,72 Q146 + 0,5 \text{ kl/s}$

" " Evindarár:  $R9.2 = R 8 + 4,12 Q146 + 0,5 \text{ kl/s}$

Kringilsárveita,  $R7 = 0,3 \times Q 164 - 0,4 Q 146$

#### Syðradrag, R 10.

Viðbót við Kárahnúkaveitu:  $R 10.1 = 0,57 Q 146$

" " veitu m. dælustöð:  $R10.2 = 1,05 Q 146$

" " Austurvirkjun:  $R 10.3 = 0,64 Q 146$

1) Gildir einnig fyrir Kárahnúkaveitu og Austurvirkjun.



Veitur af vatnasv. Hölknár og Eyvindarár í

Gilsárvötn eða til Austurvirkjunar: R 12b = 0,6 Q 146.









RENNSLISROED SAFNPUNKTS NR										1963/64-1975/76 GL/2VIKUR										ARSRENNSLI GL									
8B	1	63	222.8	130.4	130.4	171.2	73.9	43.6	62.6	13.2	21.9	59.8	50.0	28.4	14.3	222.8	130.4	130.4	171.2	73.9	43.6	62.6	13.2	21.9	59.8	50.0	28.4	14.3	
8B 2	63	5.6	5.6	59.8	13.8	13.8	49.4	76.4	71.1	66.7	158.1	210.7	477.9	350.4	210.7	2927.5	154.5	154.5	59.8	13.8	49.4	76.4	71.1	66.7	158.1	210.7	477.9	350.4	210.7
8B 1	64	175.9	175.9	94.5	62.1	62.1	52.0	43.3	15.0	16.9	15.8	14.6	11.5	11.5	21.2	175.9	94.5	94.5	62.1	62.1	52.0	43.3	15.0	16.9	15.8	14.6	11.5	11.5	21.2
8B 2	64	11.5	11.5	10.4	15.2	15.8	58.2	71.5	93.6	80.0	93.0	314.6	280.4	291.4	408.2	2535.3	10.4	10.4	15.2	15.8	58.2	71.5	93.6	80.0	93.0	314.6	280.4	291.4	408.2
8B 1	65	187.3	187.3	90.1	84.0	211.7	158.0	73.5	8.2	11.8	11.6	21.7	7.1	8.7	13.1	187.3	90.1	90.1	84.0	211.7	158.0	73.5	8.2	11.8	11.6	21.7	7.1	8.7	13.1
8B 2	65	12.9	12.9	14.2	27.3	9.7	35.1	36.7	56.6	113.5	128.0	427.5	393.7	272.3	378.0	2792.0	14.2	14.2	27.3	9.7	35.1	36.7	56.6	113.5	128.0	427.5	393.7	272.3	378.0
8B 1	66	224.8	224.8	156.9	97.5	66.5	49.5	58.7	14.7	8.5	8.4	14.6	15.7	14.4	15.0	224.8	156.9	156.9	97.5	66.5	49.5	58.7	14.7	8.5	8.4	14.6	15.7	14.4	15.0
8B 2	66	9.7	9.7	10.4	13.7	21.7	33.9	66.4	120.0	172.9	207.8	337.8	239.5	188.5	373.0	2540.4	10.4	10.4	13.7	21.7	33.9	66.4	120.0	172.9	207.8	337.8	239.5	188.5	373.0
8B 1	67	280.3	280.3	273.0	127.2	50.4	44.7	41.3	21.3	13.6	10.5	10.8	10.8	9.6	12.9	280.3	273.0	273.0	127.2	50.4	44.7	41.3	21.3	13.6	10.5	10.8	9.6	12.9	12.9
8B 2	67	25.4	25.4	11.1	10.8	110.5	35.7	34.1	121.7	92.4	68.2	257.9	541.4	569.4	322.8	3108.1	11.1	11.1	10.8	110.5	35.7	34.1	121.7	92.4	68.2	257.9	541.4	569.4	322.8
8B 1	68	420.4	420.4	244.3	92.4	87.0	79.3	233.4	92.7	59.8	14.6	10.7	13.2	10.6	12.3	420.4	244.3	244.3	92.4	87.0	79.3	233.4	92.7	59.8	14.6	10.7	13.2	10.6	12.3
8B 2	68	11.4	11.4	25.4	16.8	63.2	25.7	65.3	130.8	106.3	337.4	337.9	443.6	660.0	505.6	4100.3	25.4	25.4	16.8	63.2	25.7	65.3	130.8	106.3	337.4	337.9	443.6	660.0	505.6
8B 1	69	334.9	334.9	193.3	83.2	79.7	34.4	33.7	12.0	18.4	18.1	18.5	134.1	15.3	10.6	334.9	193.3	193.3	83.2	79.7	34.4	33.7	12.0	18.4	18.1	18.5	134.1	15.3	10.6
8B 2	69	9.3	9.3	8.3	10.5	8.5	47.9	118.4	113.5	352.6	342.4	205.7	198.3	290.3	275.7	2967.6	8.3	8.3	10.5	8.5	47.9	118.4	113.5	352.6	342.4	205.7	198.3	290.3	275.7
8B 1	70	141.1	141.1	148.9	219.0	146.2	53.0	40.4	15.6	57.5	14.8	12.0	11.4	13.0	17.8	141.1	148.9	148.9	219.0	146.2	53.0	40.4	15.6	57.5	14.8	12.0	11.4	13.0	17.8
8B 2	70	23.1	23.1	12.3	7.2	23.6	80.8	98.5	94.1	162.7	141.7	352.0	376.1	448.3	387.8	3099.0	12.3	12.3	7.2	23.6	80.8	98.5	94.1	162.7	141.7	352.0	376.1	448.3	387.8
8B 1	71	325.0	325.0	232.2	120.6	77.3	105.1	62.8	15.3	11.1	14.0	43.3	22.9	13.2	25.0	325.0	232.2	232.2	120.6	77.3	105.1	62.8	15.3	11.1	14.0	43.3	22.9	13.2	25.0
8B 2	71	16.9	16.9	28.8	17.7	19.4	70.5	123.4	99.2	156.0	184.7	333.1	409.0	263.8	349.4	3139.7	28.8	28.8	17.7	19.4	70.5	123.4	99.2	156.0	184.7	333.1	409.0	263.8	349.4
8B 1	72	291.8	291.8	287.8	161.0	103.9	76.3	64.7	13.0	52.8	79.3	60.6	39.2	12.3	10.4	291.8	287.8	287.8	161.0	103.9	76.3	64.7	13.0	52.8	79.3	60.6	39.2	12.3	10.4
8B 2	72	15.1	15.1	24.3	14.8	94.7	26.2	69.3	97.8	125.0	245.5	344.8	418.1	353.3	376.0	3457.8	24.3	24.3	14.8	94.7	26.2	69.3	97.8	125.0	245.5	344.8	418.1	353.3	376.0
8B 1	73	319.7	319.7	315.3	256.4	86.2	75.7	55.1	12.5	11.6	11.0	18.1	16.1	10.3	14.3	319.7	315.3	315.3	256.4	86.2	75.7	55.1	12.5	11.6	11.0	18.1	16.1	10.3	14.3
8B 2	73	67.9	67.9	21.1	44.5	162.8	128.6	228.6	193.0	319.9	302.6	329.4	383.3	409.6	265.8	4059.3	21.1	21.1	44.5	162.8	128.6	228.6	193.0	319.9	302.6	329.4	383.3	409.6	265.8
8B 1	74	247.7	247.7	91.4	55.9	76.4	52.5	37.7	27.6	21.7	19.3	17.3	15.0	13.5	12.0	247.7	91.4	91.4	55.9	76.4	52.5	37.7	27.6	21.7	19.3	17.3	15.0	13.5	12.0
8B 2	74	12.3	12.3	10.5	11.1	26.9	58.0	81.5	115.8	153.1	350.3	489.9	450.7	625.2	506.9	3580.1	10.5	10.5	11.1	26.9	58.0	81.5	115.8	153.1	350.3	489.9	450.7	625.2	506.9
8B 1	75	248.0	248.0	107.4	77.2	140.0	95.6	61.7	16.1	9.3	11.7	11.0	11.2	22.8	76.5	248.0	107.4	107.4	77.2	140.0	95.6	61.7	16.1	9.3	11.7	11.0	11.2	22.8	76.5
8B 2	75	4.1	4.1	18.9	34.6	19.5	57.3	63.9	226.6	225.7	319.4	490.9	541.6	587.9	630.6	4109.3	18.9	18.9	34.6	19.5	57.3	63.9	226.6	225.7	319.4	490.9	541.6	587.9	630.6

MEDALARSRENNSLI

MEDALRENNSLI TVEGGJA VIKNA 1963/64-1975/76 GL/2VIKUR

8B 1	263.1	182.0	135.5	104.5	73.1	65.4	25.1	23.6	19.3	24.1	27.6	14.1	19.6	19.6	3262.8	263.1	182.0	135.5	104.5	73.1	65.4	25.1	23.6	19.3	24.1	27.6	14.1	19.6	
8B 2	17.3	26.9	21.8	45.4	54.4	87.2	118.0	163.6	221.5	340.9	396.4	408.5	383.9	3262.8	103.7	17.3	26.9	21.8	45.4	54.4	87.2	118.0	163.6	221.5	340.9	396.4	408.5	383.9	3262.8

ARSRENNSLI GL

RENNSLISROED SAFNPUNKTS NR 9A 1963/64-1975/76 GL/2VIKUR

9A 1 63	240.0	149.0	149.0	204.6	88.0	51.0	74.5	80.9	55.4	79.7	66.8	50.8	74.0
9A 2 63	93.6	201.0	79.7	37.9	68.0	142.2	110.5	101.5	194.3	228.0	492.0	365.9	228.0
9A 1 64	195.8	115.4	276.3	75.3	63.0	51.5	42.8	38.8	32.8	32.8	37.6	37.6	47.2
9A 2 64	37.6	28.0	37.6	57.7	82.6	140.9	162.1	135.5	118.3	332.3	299.0	309.6	424.5
9A 1 65	202.3	106.4	100.4	246.9	184.2	85.3	84.1	154.4	74.7	87.0	52.4	37.4	28.6
9A 2 65	28.9	28.9	44.9	75.8	46.0	53.5	89.1	177.1	201.9	499.2	406.5	286.4	390.7
9A 1 66	239.8	172.4	113.4	77.5	57.3	67.9	50.7	46.0	39.2	65.0	101.2	51.2	58.4
9A 2 66	37.7	31.6	33.4	76.1	44.8	108.9	189.0	281.0	247.1	351.4	254.0	203.5	386.2
9A 1 67	295.7	288.5	144.5	59.1	52.5	48.2	43.7	39.4	27.7	25.9	25.9	24.7	41.0
9A 2 67	47.3	32.5	25.9	144.4	48.4	51.4	234.4	147.0	102.1	306.2	553.7	581.3	337.8
9A 1 68	436.3	262.4	112.4	105.2	95.2	282.6	111.8	86.5	52.9	45.1	43.9	35.8	31.3
9A 2 68	29.5	43.6	45.1	87.2	35.8	121.3	231.3	183.4	414.5	354.7	459.0	672.3	520.1
9A 1 69	346.3	201.5	95.0	97.9	40.4	38.3	28.3	41.0	32.0	39.4	190.5	51.8	31.0
9A 2 69	27.6	34.2	21.7	25.6	129.5	219.8	228.9	445.0	374.0	244.1	226.8	311.6	293.9
9A 1 70	163.7	194.1	247.1	168.0	61.2	46.5	41.6	87.4	43.0	35.5	30.7	40.6	45.3
9A 2 70	77.4	39.7	44.7	49.2	148.0	180.6	188.8	210.1	176.5	383.7	394.3	460.6	400.1
9A 1 71	344.0	246.8	136.1	95.5	126.9	74.2	76.0	45.8	52.9	72.3	41.1	33.0	54.4
9A 2 71	41.8	54.2	28.8	49.2	122.0	265.8	158.7	219.1	234.8	370.6	429.9	277.9	360.8
9A 1 72	301.9	302.4	175.1	115.3	94.0	77.5	69.5	71.9	109.1	105.8	69.5	52.6	39.7
9A 2 72	40.0	51.6	28.4	139.4	48.8	114.0	168.1	176.4	305.1	376.4	430.4	371.0	391.0
9A 1 73	346.9	334.4	271.0	96.3	91.6	64.2	52.8	46.2	41.4	40.4	33.5	28.4	43.1
9A 2 73	92.3	87.1	153.1	248.0	169.7	298.5	233.2	346.6	319.9	346.2	394.7	421.9	288.0
9A 1 74	290.6	110.9	69.6	107.6	72.5	48.2	35.8	29.5	27.1	23.8	21.1	20.4	23.4
9A 2 74	19.2	15.6	18.0	37.0	100.4	136.1	207.3	203.7	390.5	504.4	463.0	636.6	514.2
9A 1 75	255.4	115.7	95.8	172.6	113.3	72.7	44.3	30.1	25.3	19.6	16.9	51.7	159.4
9A 2 75	92.7	53.1	25.1	119.7	105.1	117.1	368.0	286.6	347.5	509.5	553.5	595.3	637.0

MEDALRENNSLI TVEGGJA VIKNA 1963/64-1975/76 GL/2VIKUR

MEDALARSRENNSLI

9A 1	281.5	200.0	152.7	124.7	87.7	77.5	58.2	61.4	47.2	51.7	56.2	39.7	52.1
9A 2	50.9	53.9	45.1	88.2	88.4	150.0	197.7	224.1	263.6	369.7	412.1	422.6	397.9
													4054.7 GL
													128.9 KL/S

9B 1 63	240.0	149.0	149.0	204.6	88.0	51.0	74.5	34.9	36.0	79.7	66.8	41.2	32.9
9B 2 63	28.3	201.0	79.7	23.4	68.0	142.2	110.5	101.5	194.3	228.0	492.0	365.9	228.0
9B 1 64	195.8	115.4	276.3	75.3	63.0	51.5	21.1	27.9	23.1	21.9	20.7	20.7	33.9
9B 2 64	20.7	15.9	24.3	33.5	82.6	140.9	162.1	135.5	118.3	332.3	299.0	309.6	424.5
9B 1 65	202.3	106.4	100.4	246.9	184.2	85.3	20.0	44.4	27.5	39.8	18.5	15.6	17.8
9B 2 65	18.0	19.3	36.4	27.5	46.0	53.5	89.1	177.1	201.9	499.2	406.5	286.4	390.7
9B 1 66	239.8	172.4	113.4	77.5	57.3	67.9	21.6	19.4	16.2	28.7	37.1	25.8	28.2
9B 2 66	17.1	15.9	20.1	39.8	44.8	108.9	189.0	281.0	247.1	351.4	254.0	203.5	386.2
9B 1 67	295.7	288.5	144.5	59.1	52.5	48.2	26.8	23.7	15.6	15.0	15.0	13.8	21.6
9B 2 67	36.4	18.0	15.0	144.4	48.4	51.4	234.4	147.0	102.1	306.2	553.7	581.3	337.8
9B 1 68	436.3	262.4	112.4	105.2	95.2	282.6	111.8	86.5	28.7	22.1	24.6	18.9	19.2
9B 2 68	17.4	36.4	28.2	87.2	35.8	121.3	231.3	183.4	414.5	354.7	459.0	672.3	520.1
9B 1 69	346.3	201.5	95.0	97.9	40.4	38.3	16.3	25.3	22.3	28.5	190.5	24.0	18.9
9B 2 69	18.0	23.3	15.6	15.9	129.5	219.8	228.9	445.0	374.0	244.1	226.8	311.6	293.9
9B 1 70	163.7	194.1	247.1	168.0	61.2	46.5	23.4	87.4	24.9	19.8	17.4	24.9	33.2
9B 2 70	40.8	22.8	25.3	43.1	148.0	180.6	188.8	210.1	176.5	383.7	394.3	460.6	400.1
9B 1 71	344.0	246.8	136.1	95.5	126.9	74.2	27.6	21.6	29.9	72.3	37.5	24.6	54.4
9B 2 71	41.8	54.2	30.0	37.1	122.0	265.8	158.7	219.1	234.8	370.6	429.9	277.9	360.8
9B 1 72	301.9	302.4	175.1	115.3	94.0	77.5	28.4	71.9	109.1	105.8	69.5	29.6	22.7
9B 2 72	27.9	42.0	28.4	139.4	48.8	114.0	168.1	176.4	305.1	376.4	430.4	371.0	391.0
9B 1 73	346.9	334.4	271.0	96.3	91.6	64.2	18.9	17.1	14.7	22.3	19.0	12.7	22.5
9B 2 73	92.3	37.5	153.1	248.0	169.7	298.5	233.2	346.6	319.9	346.2	394.7	421.9	288.0
9B 1 74	290.6	110.9	69.6	107.6	72.5	48.2	35.8	29.5	27.1	23.8	21.1	20.4	23.4
9B 2 74	19.2	15.6	18.0	37.0	100.4	136.1	207.3	203.7	390.5	504.4	463.0	636.6	514.2
9B 1 75	255.4	115.7	95.8	172.6	113.3	72.7	22.6	14.4	16.8	14.7	14.5	51.7	159.4
9B 2 75	79.4	55.5	50.5	78.6	105.1	117.1	368.0	286.6	347.5	509.5	553.5	595.3	637.0

MEDALARSRENNSLI

MEDALRENNSLI TVEGGJA VIKNA 1963/64-1975/76 GL/2VIKUR

9B 1	281.5	200.0	152.7	124.7	87.7	77.5	34.5	38.8	30.2	38.0	42.5	24.9	37.5
9B 2	35.2	42.9	40.4	73.5	88.4	150.0	197.7	224.1	263.6	369.7	412.1	422.6	397.9
													3888.4 GL
													123.6 KL/S



3.3 Jökulsá á Fjöllum.3.31 Vatnasvið.

Jökulsá á Fjöllum á upptök sín í Dyngjujökli og Kverkjökli og fellur til norðurs vestan Grímsstaða og í Axarfjörð. Kreppa, önnur aðalupptakakvísl Jökulsár, á upptök sín í Brúarjökli. Kreppa og Jökulsá sameinast austur af Herðubreið.

Heildarvatnasvið Jökulsár á Fjöllum við ósa er talið um 7700 km<sup>2</sup>, þar af um 1590 km<sup>2</sup> á jökli. Rennslismælar (síritar) eru á fjórum stöðum og er vatnasvið einstakra mælistaða sýnt í töflu 3.41.

Tafla 3.31

Nr.	Mælistaður	Vatnasvið km <sup>2</sup>	Vatnasvið á jökli km <sup>2</sup>
vhm 020	Dettifoss	6620	1590
vhm 102	Grímsstaðir	5320	1590
vhm 162	Upptyppingar	2050	1030
vhm 163	Krepputunga	1060	560

Vatnaskil á jökli eru óviss, og eru tölur þessar því ónákvæmar.

Með vatnasviði hér að ofan er átt við yfirborðsvatnasvið, einnig á jökli. Mikill hluti vatnasviðsins er gljúpt hraun með litlu sem engu yfirborðsrennsli. Raunveruleg vatnaskil gætu því legið öðruvísi, en hér hefur verið gert ráð fyrir.

Tvívetnisathuganir dr. Braga Árnasonar benda til að raunverulegt vatnasvið Jökulsár á Fjöllum sé töluvert minna en yfirborðsvatnasvið (sjá Bragi Árnason, Ground-

water systems in Iceland traced by deuterium, Vísindafélag Íslendinga 1976).

Á þessu vori voru reynd ný tæki til mælinga á þykkt jökla. Tæki þessi eru smíðuð af Raunvísindastofnun Háskólans og reyndust vel. Fyrirhugað er að breyta þeim þannig að mæla megi úr lofti með aðstoð staðsetningartækni þeirrar, sem notuð hefur verið við segulmælingar úr lofti undanfarin ár. Ljóst er, að með þessum tækjum má stórauka á skjótan hátt vitneskju um norðurhluta Vatnajökuls. Auk þykktar jökulsins fást ýmsar aðrar upplýsingar m.a. um öskulög í jöklinum og lón undir honum.

### 3.32 Vatnamælingar.

Eins og fram kemur hér á undan, eru fjórir síritandi vatnshæðarmælur á vatnasviði Jökulsár á Fjöllum, þar af þrír í Jökulsá, en einn í Kreppu. Reglulegar vatnshæðarmælingar hafa verið gerðar í Jökulsá við Ferjubakka síðan 1. nóvember 1938. Lesið var af kvarða þar til 10. október 1955 að síriti var settur niður (vhm 020).

Í ágúst 1965 var komið fyrir sírita við brúna hjá Grímsstöðum (vhm 102) og í júlí 1972 í Jökulsá við Upptýppinga (vhm 162) og Kreppu við Krepputungu (vhm 163).

Rennslisskýrslur hafa verið unnar eftir því sem næst öllum mælingum vhm 020, 162 og 163. Af ýmsum ástæðum reyndust mælingar fyrstu áranna við vhm 102 ónothæfar. Úrvinnsla mælinga við vhm 163 er til bráðabirgða og verður endurskoðuð.

Tiltæk rennslisgögn eru því

vhm 020 Jökulsá á Fjöllum við Dettifoss	9.1939-12.1976
vhm 102 Jökulsá á Fjöllum við Grímsstaði	1.1971-12.1976

vhm 162 Jökulsá á Fjöllum við Upptyppinga 7.1972-12.1976  
 vhm 163 Kreppa, Krepputunga 9.1972- 8.1976

Mælingar í Jökulsá á Fjöllum eru yfirleitt lítið truflaðar af ís, væntanlega vegna mikils lindarrennslis. Helzt koma fyrir truflanir við vhm 102, en þær eru flestar skammvinnar. Mælingar í Kreppu eru hins vegar ístruflaðar að vetrarlagi, en eins og áður sagði er um bráðabirgðaúrvinnslu þeirra að ræða.

Sérstök athugun var gerð á því, hvort framhlaup Brúarjökuls hefði aukið rennsli svo í Jökulsá á Fjöllum næstu ár á eftir, að ástæða væri til að „lagfæra“ það. Í því sambandi var athugað samband hita á Grímsstöðum við rennsli við Dettifoss fjóra sumarmánuði vatnsárin 1960/61 - 1974/75.

Fylgnistuðullinn reyndist  $0,4 < r < 0,6$ .

Þessi samanburður leiddi ekki ótvírætt í ljós óeðlilega hátt sumarrennsli 1964 - 1965. Úrkoma mældist mjög lítil á Grímsstöðum vatnsárið 1964/65, aðeins 75% af meðalári. Stingur það vissulega í stúf við rennsli Jökulsár sem var í meðallagi. Hins vegar er fylgni ársúrkomu á Grímsstöðum við ársrennsli Jökulsár vart marktæk.

Að síðustu var kannað samband ársrennslis í Skjálfandafljóti og Jökulsá á Fjöllum vatnsárin 1949/50 - 1974/75.

Fylgnistuðullinn er  $r = 0,64$ . Línulegu tengslin reyndust:  $Q_{020} = 1,3 \times Q_{050} + 2366$  Gl/ári ( $Q_{020}$  = rennsli við vhm 020,  $Q_{050}$  = rennsli við vhm 050, Goðafoss). Þessi samanburður leiddi í ljós að minnka bæri rennsli Jökulsár 1964/65 um 2%. Var þá tekin ákvörðun um að halda mældu rennsli óbreyttu.

3.33 Úrvinnsla gagna.

Af fjórum tiltækum rennslisröðum er aðeins ein, vhm 020, sem nær yfir allt tímabilið 1963/64 - 1975/76.

Var því nauðsynlegt að framlengja rennslisraðir vhm 102, vhm 162 og vhm 163. Gerður var samanburður á viku-rennsli vhm 020 annars vegar og vhm 102, vhm 162 og vhm 163 hins vegar.

Fundin voru eftirtalin línuleg sambönd og fylgni:

Q<sub>102</sub> - Q<sub>020</sub> Gl/viku

1. - 4. vika:  $Q_{102} = - 36,24 + 1,1463 \times Q_{020}$ ,  $r = 0,99$   
 5. - 44. vika:  $Q_{102} = - 2,13 + 0,8711 \times Q_{020}$ ,  $r = 0,96$   
 45. - 52. vika:  $Q_{102} = - 15,52 + 1,0378 \times Q_{020}$ ,  $r = 0,97$

1. vika byrjar 1. september.

Q<sub>162</sub> - Q<sub>020</sub> Gl/viku

1. - 5. vika:  $Q_{162} = - 2,95 + 0,4782 \times Q_{020}$ ,  $r = 0,80$   
 6. - 27. vika:  $Q_{162} = 4,59 + 0,3410 \times Q_{020}$ ,  $r = 0,80$   
 28. - 31. vika:  $Q_{162} = 21,03 + 0,0759 \times Q_{020}$ ,  $r = 0,50$   
 32. - 43. vika:  $Q_{162} = 9,20 + 0,2337 \times Q_{020}$ ,  $r = 0,70$   
 44. - 47. vika:  $Q_{162} = - 32,54 + 0,6230 \times Q_{020}$ ,  $r = 0,82$   
 48. - 52. vika:  $Q_{162} = - 84,18 + 0,9299 \times Q_{020}$ ,  $r = 0,91$

Q<sub>163</sub> - Q<sub>020</sub> Gl/viku

1. - 5. vika:  $Q_{163} = - 77,28 + 0,8132 \times Q_{020}$ ,  $r = 0,98$   
 6. - 39. vika:  $Q_{163} = - 16,35 + 0,2839 \times Q_{020}$ ,  $r = 0,80$   
 40. - 43. vika:  $Q_{163} = - 33,20 + 0,5350 \times Q_{020}$ ,  $r = 0,39$   
 44. - 52. vika:  $Q_{163} = - 29,99 + 0,5495 \times Q_{020}$ ,  $r = 0,90$

Með ofangreindum línulegum samböndum eru rennslisraðir við vhm 102, 162 og 163 framlengdar til 1963.

Niðurstöður eru í töflu 3.32.

Tafla 3.32

Vatnsár	vhm 020 Gl/ári	vhm 102 Gl/ári	vhm 162 Gl/ári	vhm 163 Gl/ári
63/64	4843	4191	1933	798
64/65	5557	4875	2245	1139
65/66	5173	4505	2037	1025
66/67	4776	4122	1782	837
67/68	5095	4457	2029	979
68/69	5332	4677	2133	1079
69/70	4818	4160	1781	886
70/71	5540	4691	2182	1057
71/72	5253	4571	2055	935
72/73	5544	4770	1980	934
73/74	6210	5437	2200	1369
74/75	6256	5407	2467	1438
75/76	6041	5571	2966	1482
Meðaltal:	5418	4726	2138	1073

Meðalársrennsli 1963/64 - 75/76 er tæp 97% af meðalársrennsli 1939/40 - 75/76 við vhm 020.

Mældar og áætlaðar rennslisraðir voru notaðar til að gera afrennsliskort af vatnasviðinu. Skipting vatnasviðs og meðalafrennsli einstakra hluta má sjá í töflu 3.33.

Tafla 3.33

Mælistaður	Tímabil	Vatnasvið km <sup>2</sup>	Meðal- rennsli kl/s	Meðal- afrennsli l/s/km <sup>2</sup>
vhm 020	63/64-75/76	6620	172,3	26,0
vhm 102	"	5320	150,3	28,3
vhm 162	"	2050	68,0	33,2
vhm 163	"	1060	34,1	32,2

Rétt er að geta þess, að hér er um yfirborðsvatnasvið að ræða, eins og mælt hefur á kortum í mælikvarða 1:50.000.

3.34 Rennsli til safnpunkta.

Rennsli til einstakra safnpunkta var áætlað ut frá framlengdum rennslisröðum á mælistöðum og út frá afrennsliskorti.

Kreppa ofan Grágæsadals:  $R\ 1 = 0,79 \times Q_{163}$

Kreppa við Lónshnjúk:  $R\ 2 = 0,99 \times Q_{163}$

Jökulsá á Fjöllum, Vaðalda:  $R\ 3 = 0,97 \times Q_{162}$

Jökulsá á Fjöllum, Upptyppingar:  $R\ 4 = Q_{162}$

Jökulsá á Fjöllum, Lambafjöll:  $R\ 5 = 0,955 \times Q_{102}$

Jökulsá á Fjöllum, Hólsfjöll:  $R\ 6 = 0,97 \times Q_{020}$

$Q_{020, 102, 162, 163}$  = rennsli við vhm 020, 102, 162, 163).  
( $R\ 1 - R\ 6$  = rennsli til safnpunkts 1 - 6).

Stærð yfirborðsvatnasviðs og meðalrennsli til hvers safnpunkts vatnsárin 1964/65 - 1975/76 má sjá í töflu 3.34.

Tafla 3.34

Safnpunktur		Vatna- svið	Meðal- rennsli	Meðalárs- rennsli
Nr.	Staður	km <sup>2</sup>	kl/s	Gl/ári
1.	Kreppa ofan Grágæsadals	710	27,0	848
2.	Kreppa við Lónshnjúk	1035	33,8	1062
3.	Jökulsá á Fjöllum, Vaðalda	1930	65,9	2073
4.	Jökulsá á Fj. Upptyppingar	2040	68,0	2138
5.	Jökulsá á Fj. Lambafjöll	4960	143,6	4513
6.	Jökulsá á Fj. Hólsfjöll	6160	167,1	5256

RENNSLISROED VHM 20 1963/64-1975/76 GL/2VIKUR

20 1	63	206.0	159.4	142.2	139.0	157.5	139.1	135.5	141.8	142.2	145.3	148.1	140.3	141.0
20 2	63	141.6	184.5	170.3	136.5	161.2	199.6	177.7	163.6	212.1	238.0	397.3	420.9	302.5
20 1	64	248.9	198.9	209.1	175.4	178.2	154.8	123.8	116.6	121.0	117.4	130.8	150.5	133.5
20 2	64	114.7	129.5	146.7	175.5	252.5	259.8	312.1	285.4	231.5	384.0	433.1	356.9	416.7
20 1	65	254.5	199.3	181.2	220.6	195.8	152.2	124.5	121.4	116.6	122.2	93.8	103.3	106.1
20 2	65	109.4	106.9	114.2	134.6	154.2	281.3	324.5	283.1	300.8	359.5	370.2	282.8	359.9
20 1	66	249.6	249.2	218.5	154.2	139.6	134.8	105.5	119.8	120.7	145.7	127.4	119.7	117.3
20 2	66	111.3	108.2	118.5	165.3	204.0	214.3	263.9	292.0	223.1	271.6	252.5	248.2	300.7
20 1	67	279.2	264.9	198.8	160.1	136.1	135.7	132.8	137.9	132.5	113.1	111.8	114.4	126.5
20 2	67	162.0	118.1	120.3	264.7	141.0	162.1	312.8	239.3	196.8	260.7	377.6	407.9	288.3
20 1	68	318.2	257.5	181.8	166.9	149.0	172.3	156.3	146.2	141.4	109.0	131.0	112.6	126.6
20 2	68	117.7	137.5	126.6	213.4	140.5	240.1	289.4	243.7	289.7	301.2	312.0	385.1	366.4
20 1	69	315.0	225.9	179.8	163.1	133.5	126.9	122.6	123.2	112.3	106.5	128.0	103.5	109.9
20 2	69	105.4	101.3	112.7	112.7	241.7	322.1	263.6	285.2	310.6	236.0	227.6	284.3	264.4
20 1	70	210.1	183.5	195.8	182.0	151.6	142.6	142.9	162.5	139.0	135.5	123.8	128.8	150.9
20 2	70	181.0	149.7	151.8	203.0	315.7	277.9	258.9	253.4	239.0	332.4	374.3	388.8	365.2
20 1	71	284.4	286.4	212.8	187.2	197.0	171.6	170.8	150.9	146.4	158.0	133.4	133.6	149.2
20 2	71	140.7	165.2	131.0	202.1	233.6	279.3	178.4	202.8	206.2	258.5	343.4	251.2	278.9
20 1	72	275.8	248.1	207.0	172.3	158.4	135.6	138.4	136.4	141.2	166.9	143.5	116.5	143.9
20 2	72	153.6	188.0	141.3	318.9	198.2	248.6	246.9	246.3	271.2	301.8	370.6	335.0	339.8
20 1	73	332.8	330.9	304.9	223.3	201.5	169.0	156.6	141.0	137.4	151.4	135.7	128.2	145.0
20 2	73	174.5	165.9	330.8	312.6	247.1	256.7	248.0	276.4	309.5	297.0	371.9	344.1	318.0
20 1	74	277.3	233.7	199.0	206.5	196.6	173.2	174.2	160.5	145.1	133.2	144.3	147.7	146.3
20 2	74	142.9	133.7	151.6	182.5	266.3	274.8	322.0	276.3	347.3	503.4	413.6	474.6	429.6
20 1	75	301.0	218.4	198.8	211.6	195.7	178.8	153.5	154.4	143.3	141.6	141.4	142.0	209.4
20 2	75	158.1	159.2	140.7	287.5	192.1	196.9	239.5	237.1	285.0	395.1	428.4	463.3	467.8

MEÐALRENNSLI TVEGGJA VIKNA 1963/64-1975/76 GL/2VIKUR

MEÐALARSRENNSLI

20 1	273.3	235.1	202.3	181.7	168.5	152.8	141.3	133.8	134.3	130.2	126.2	138.9		
20 2	139.5	142.1	150.5	208.4	211.4	247.2	264.4	263.3	318.4	359.4	357.2	346.0	5418.4	GL
													172.3	KL/S









RENNSLISROED SAFNFUNKTS NR 1 1963/64-1975/76 GL/2VIKUR

ARSRENNSLI GL

1 1 63	10.2	4.0	4.9	5.4	9.5	5.4	4.6	6.0	6.0	6.7	7.4	5.7	5.8
1 1 63	6.0	15.6	12.4	4.8	10.3	19.0	16.2	16.7	41.0	56.0	125.0	135.4	84.0
1 1 64	37.8	6.5	15.1	13.5	14.1	8.9	4.0	4.0	4.0	4.0	4.8	7.9	4.7
1 1 64	4.0	4.4	7.1	13.6	30.8	32.4	60.0	68.1	49.3	119.3	140.6	107.6	133.5
1 1 65	41.4	6.3	9.3	23.7	18.0	8.3	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
1 1 65	4.0	4.0	4.0	4.6	8.8	37.2	60.7	67.2	79.0	108.7	113.3	75.3	108.7
1 1 66	38.3	38.0	25.6	8.7	5.5	4.8	4.0	4.0	4.0	7.4	4.0	4.0	4.0
1 1 66	4.0	4.0	4.0	11.3	19.9	22.2	51.1	70.9	45.6	70.5	62.3	60.3	83.1
1 1 67	57.3	48.1	15.4	10.1	4.7	5.2	4.1	5.5	4.4	4.0	4.0	4.0	4.4
1 1 67	10.5	4.0	4.0	33.5	5.8	10.5	61.7	48.6	34.4	65.7	116.6	129.7	77.8
1 1 68	82.3	43.4	8.6	11.6	7.5	12.8	9.3	7.0	6.3	4.0	5.0	4.0	4.0
1 1 68	4.0	5.0	4.0	22.0	5.7	28.1	50.8	50.6	74.2	83.4	88.1	119.9	111.6
1 1 69	80.3	23.0	9.1	10.7	4.4	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
1 1 69	4.0	4.0	4.0	4.0	30.6	46.3	47.0	68.1	83.0	55.1	51.5	76.0	67.4
1 1 70	14.9	4.0	13.4	15.0	8.2	6.1	6.2	10.6	5.3	4.5	4.0	4.4	8.0
1 1 70	14.8	7.8	8.2	19.7	44.9	36.5	47.4	54.5	52.5	96.9	115.1	121.5	111.1
1 1 71	60.6	62.0	19.5	16.1	18.4	12.6	12.4	7.9	7.0	9.7	4.7	4.4	7.6
1 1 71	5.7	11.2	4.0	19.6	26.6	36.8	18.1	33.3	38.5	64.9	101.6	61.7	73.7
1 1 72	57.1	31.1	13.9	7.9	9.4	8.5	8.2	8.3	7.5	8.3	7.2	6.7	6.8
1 1 72	6.8	7.3	7.0	44.8	5.3	13.6	11.9	12.4	45.1	82.0	123.3	88.8	109.5
1 1 73	91.2	96.6	67.5	13.2	8.5	6.6	6.2	5.9	6.1	7.7	7.9	7.5	8.7
1 1 73	14.2	9.5	66.2	30.0	12.5	20.9	25.7	69.1	82.0	89.5	124.0	119.6	84.6
1 1 74	64.9	23.3	18.4	22.1	12.8	11.8	11.6	9.4	13.8	17.0	19.3	19.7	19.0
1 1 74	9.6	9.0	6.1	8.9	35.6	36.1	67.2	23.9	95.2	153.6	133.7	169.3	124.8
1 1 75	66.2	14.2	10.3	17.2	14.4	14.0	7.5	5.8	6.2	6.0	5.9	6.4	19.2
1 1 75	7.6	6.7	6.5	47.6	22.1	16.2	76.4	106.6	117.4	133.6	142.4	150.7	143.1

MEDALRENNSLI TVEGGJA VIKNA 1963/64-1975/76 GL/2VIKUR

MEDALARSRENNSLI

1 1	54.0	30.8	17.8	13.5	10.4	8.4	6.6	6.3	6.0	6.7	6.3	6.4	7.7
1 2	7.3	7.1	10.6	20.3	19.9	27.4	45.7	53.1	64.4	90.7	110.6	108.9	101.0
													848.0 GL
													27.0 KL/S

RENNSLISROED SAFNFUNKTS NR 2 1963/64-1975/76 GL/2VIKUR ARSRENNSLI GL

2 1 63	12.9	5.0	6.2	6.8	11.9	6.8	5.8	7.6	8.4	9.3	7.1	7.3
2 2 63	7.5	19.5	15.6	6.1	12.9	23.7	20.3	51.3	70.1	156.7	169.6	105.3
2 1 64	47.4	8.1	19.0	16.9	17.7	11.1	5.0	5.0	5.0	6.1	10.0	5.9
2 2 64	5.0	5.5	8.9	17.1	38.6	40.7	75.2	61.8	149.5	176.3	134.9	167.3
2 1 65	51.8	7.9	11.6	29.6	22.6	10.4	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
2 2 65	5.0	5.0	5.0	5.8	11.0	46.6	76.1	99.0	136.3	142.0	94.5	136.4
2 1 66	47.9	47.6	32.1	10.9	6.9	6.1	5.0	5.0	9.2	5.0	5.0	5.0
2 2 66	5.0	5.0	5.0	14.1	25.0	27.8	64.1	57.1	88.3	78.0	75.6	104.2
2 1 67	71.8	60.3	19.2	12.6	6.0	6.6	5.2	5.6	5.0	5.0	5.0	5.5
2 2 67	13.2	5.0	5.0	42.0	7.3	13.2	77.3	43.0	82.3	146.0	162.5	97.4
2 1 68	103.2	54.3	10.7	14.5	9.5	16.0	11.5	7.8	5.0	6.3	5.0	5.0
2 2 68	5.0	6.3	5.0	27.5	7.2	35.2	63.8	93.1	104.5	110.3	150.2	139.9
2 1 69	100.6	28.9	11.4	13.4	5.6	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
2 2 69	5.0	5.0	5.0	5.0	38.3	58.1	58.9	104.1	69.0	64.4	95.3	84.4
2 1 70	18.6	5.0	16.7	18.8	10.2	7.8	7.9	6.7	5.7	5.0	5.5	10.0
2 2 70	18.5	9.7	10.3	24.6	56.4	45.7	59.4	65.8	121.3	144.2	152.2	139.2
2 1 71	75.9	77.6	24.4	20.2	23.0	15.8	15.5	8.7	12.1	5.9	5.5	9.6
2 2 71	7.2	14.1	5.0	24.5	33.3	46.1	22.7	48.3	81.3	127.4	77.3	92.4
2 1 72	71.5	38.9	17.3	9.9	11.7	10.5	10.2	9.4	10.4	9.0	8.5	8.6
2 2 72	8.6	9.2	8.8	56.1	6.7	17.0	14.9	56.4	102.8	154.5	111.3	137.2
2 1 73	114.3	121.0	84.6	16.5	10.6	8.3	7.9	7.8	9.7	9.9	9.5	10.9
2 2 73	17.8	11.9	82.9	37.6	15.6	26.2	32.2	102.7	112.3	155.3	149.9	106.0
2 1 74	81.4	29.2	23.0	27.7	16.0	14.7	14.5	17.3	21.2	24.2	24.7	23.8
2 2 74	12.0	11.2	7.8	11.2	44.5	45.2	84.2	119.3	192.5	167.5	212.2	156.4
2 1 75	83.0	17.8	12.8	21.6	18.0	17.5	9.5	7.4	7.9	7.5	8.2	24.0
2 2 75	9.5	8.5	8.2	59.6	27.8	20.3	95.7	147.2	167.4	178.4	188.9	179.4

MEDALRENNSLI TVEGGJA VIKNA 1963/64-1975/76 GL/2VIKUR

MEDALARSRENNSLI

2 1	67.7	38.6	22.2	16.9	13.1	10.5	8.3	8.0	7.6	8.4	7.9	8.0	9.7
2 2	9.2	8.9	13.3	25.5	25.0	34.3	57.3	66.5	80.7	113.7	138.5	136.5	126.6
													1062.7 GL
													33.8 KL/S





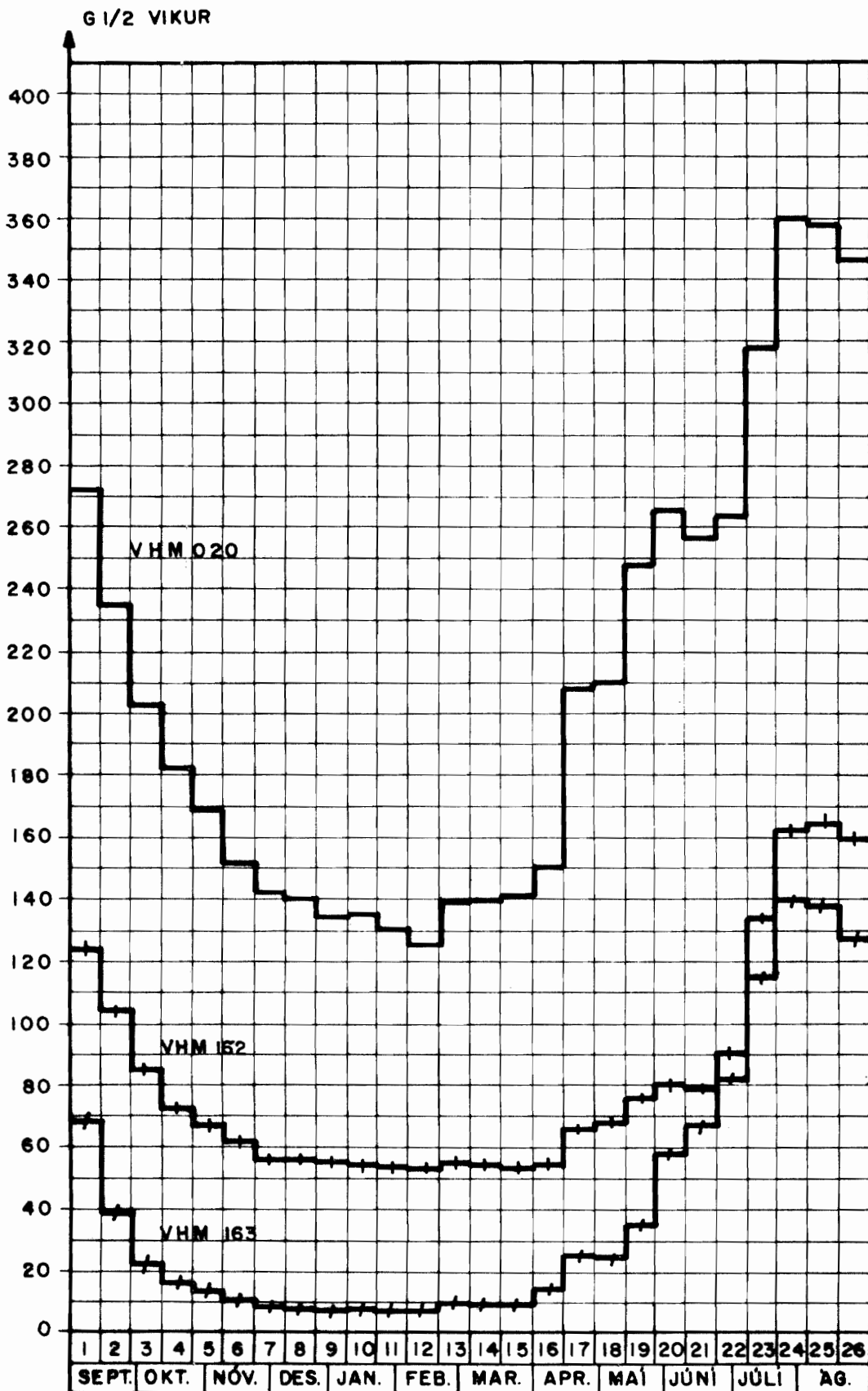






## MEÐALDREIFING ÁRSRENNSLIS 1963/64 - 1975/76

## JÖKULSÁ Á FJÖLLUM





#### 4. VIRKJANIR

#### 4.1 Fljótsdalsvirkjun.

##### 4.11 Inngangur.

Með Fljótsdalsvirkjun er átt við söfnun og virkjun vatns, sem nú þegar fellur að mestu leyti í Fljótsdal. Hér er því ekki um neinar stórfelldar veitur vatns inn á núverandi vatnasvið Fljótsdals að ræða. Frávik eru þó í smáum mæli á Hraunum á Fljótsdalsheiði. Fyrirkomulag virkjunarinnar er í fáum orðum svo:

Af Hraunum er vatni safnað saman og veitt um göng í Eyjabakkamiðlun, sem myndast með stíflu Jökulsár í Fljótsdal og Kelduár við Snæfellsnes. Vatni er veitt úr Eyjabakkamiðlun út fyrir Laugarfell og endar veitan á vatnasviði Gilsárvatns, sem er endastöð veitunnar frá Eyjabökkum. Líkt og um virkjun Bessastaðaár verður vatni safnað af Fljótsdalsheiði og veitt í Gilsárlón. Ofan af heiðinni er vatninu veitt um göng niður í Fljótsdal skammt frá Valþjófsstað.

Fyrir þann hluta Fljótsdalsvirkjunar, sem er á svæðinu frá Gilsárvatni niður í Fljótsdal, er auk þess gerð athugun á tilhögun miðlana, vatnsvega og stöðvar fyrir vatnsmagn allt að 500 kl/sek. Hér er um reikningslegar stærðir að ræða, sem gera kleift að áætla kostnað þessara hluta stórvirkjunar á þessu svæði, sem fall af virkjuðu rennsli og miðlunarrými. Á þann hátt er gert ráð fyrir veitu vatns í Gilsárlón, sem nú fellur utan vatnasviðs Fljótsdalsvirkjunar.

##### 4.12 Tilhögun virkjunar.

Af Hraunum er safnað vatni úr Grjótá, Sauðám, Fellsá, Sultar-ranaá og Hamarsdalsá og því veitt í Eyjabakkamiðlun.

Eyjabakkamiðlun er mynduð með stíflu sem byggð yrði á svokallaðri Hafursárufis, austur yfir Jökulsá um 800 m ofan við Eyjabakkafoss og áfram eftir framhaldi Hafursárufisar handan ár í átt að Folavatni. Kelduá yrði stífluð þar austur af.

Sunnan þessarar stíflu eru Eyjabakkar, grösug slétta í um 650 m hæð yfir sjó.

Þarna er unnt að gera mjög stóra miðlun með allt að 1360 Gl rými við vatnshæð í 680 m hæð y.s. Flatarmál lónsins yrði þá um 70 km<sup>2</sup>. Til þess að nýta miðlunarrými í farvegi Kelduár þarf að grafa skurð milli Kelduár og Jökulsár í Fljótsdal. Liggur sá skurður um Folavatn. Er reiknað með að nýta miðlun í farvegi Kelduár niður í 660 m hæð y.s.

Af öryggisástæðum og til að jafna rennsli í árfarvegum, eru yfirfallsstíflur hafðar tvær, önnur í Kelduá, 30 m löng, en hin með afrennsli til Jökulsár í Fljótsdal, 75 m löng.

Áætlað er að gera tvær botnrásir í hvorum árfarvegi, og eru þær hannaðar sem framhjärennslisvirki á byggingartíma. Með botnrásunum verður einnig unnt að tæma Eyjabakkalón á um 2 mánuðum að sumarlagi auk þess sem þær má nota til útskolunar botnsets næst þeim.

Frá miðlunarlóni á Eyjabökkum er ráðgert að veita Jökulsá í Fljótsdal og öðrum þeim ám er við sögu koma í skurði út á Fljótsdalsheiði í lón, sem þar verða gerð.

Fyrirliggjandi upplýsingar um skurðstæði eru aðeins yfirlitskort í mælikvarða 1:20.000, með 5 m bili milli hæðarlína. Allar áætlanir um gerð skurðarins eru því byggðar á ágizkunum um eðli og gerð jarðlaga á skurðstæðinu.

Skurðurinn er hannaður til flutnings á meðalársafrennsli Eyjabakkasvæðis að viðbættum 10%. Skurðurinn sjálfur hefur 40 km<sup>2</sup> vatnasvið, sem að meðaltali gefur af sér 1,4 kl/s, en í venjulegum vorleysingum a.m.k. tífalt meira. Áhrif þessa innrennslis á nauðsynlega flutningsgetu svo og áhrif annarra þátta eins og flóða og breytinga á rennsli í skurðinum verða að bíða nánari hönnunar.

Tvær leiðir voru hannaðar fyrir skurðinn. Neðri skurðleið byrjar með vatnsborðshæð skurðar í lægstu stöðu miðlunarlóns í 650 m y.s., og liggur þaðan út heiði með litlum lengdarhalla og endar í Eyrarselsvatni. Efri skurðleið er valin út frá nokkrum vötnum á vestanverðri Fljótsdalsheiði, þar á meðal Langavatni. Til þess að komast í þessi vötn þarf vatnsborð í skurði við Eyjabakka að vera í 657 m hæð y.s. Í neðri enda kemur þessi skurður í Fremra Gilsárvatn. Sjá teikningu.

Í báðum tilvikum er fyrirhugað að gera uppistöður í farvegum Hafursár og Laugarár með því að stífla viðkomandi ár. Á báðum stöðum er reiknað með yfirföllum og botnlokum í stíflurnar.

Þá er reiknað með að hafa lokuvirki í skurðinum neðan við þessar uppistöður, svo og neðst í honum, þar sem halli skurðarins vex skammt ofan Gilsárvatna. Tilgangur með þessum mannvirkjum er m.a.;

- að auðvelda rekstur skurðarins við breytilegt hliðarinnrennsli
- að koma framburði þessara áa út úr skurðinum
- að auðvelda stutta stöðvun á rekstri skurðar til viðhalds og viðgerða
- að virka sem framhjärennslisvirki á byggingartíma.

Þar sem engar upplýsingar liggja fyrir um eðli og gerð jarðlaga á skurðleið, var sá kostur valinn að áætla kostnað við skurðagerð við mismunandi hliðarhalla og mismunandi þykkt lausra en vatnspéttra jarðlaga. Var þykkt jarðlaga látin hlaupa á 1 m, en hliðarhalli á 5°. Fyrir mismunandi hliðarhalla og jarðvegsþykkt eru margir kostir við gerð skurðar allt frá því að grafa skurðinn í landið og henda öllum uppgreftri til þess að byggja stíflu, eina eða tvær og veita vatninu ofan við eða á milli þeirra. Á allt þetta bætist, að leiðin er löng, 26 km, og ekki vitað um efnisnámur á leiðinni, gerð efnis né kostnað við að vinna það.

Auk vatns úr Eyjabakkaskurði er ráðgert að nýta vatnasvið Bessastaðaárvirkjunar eins og því er lýst í kafla 4.8 (Bessastaðaárvirkjun). Við það eykst meðalinnrennsli í Gilsárlón um tæpa 5 kl/s.

Á Fljótsdalsheiði er hugmyndin að nýta miðlunarmöguleika í Gilsárlóni og Hólmalóni, til tryggingar á öruggum rekstri Eyjabakkaskurðar og þá virkjunarinnar í heild.

Gerð hefur verið athugun á staðsetningu inntaks fyrir virkjunina fyrir rennsli  $Q_v = 15-500$  kl/s úr Gilsárlóni annars vegar og Hólmalóni hins vegar. Helztu niðurstöður þessarar kostnaðarathugunar eru þessar:

- a) Stofnkostnaður orkuvinnslueiningar kr/kWh/a er alltaf hærri í Gilsárlóni en Hólmalóni.
- b) Sé miðað við að jaðarkostnaður megi nema 30 kr/kWh/a, kæmi inntak í Gilsárlóni til greina fyrir  $Q_v = 170$  kl/s.
- c) Núgildi er reiknað við upphaf framkvæmda af fullum tekjum í 40 ár, en tekjur koma fyrst inn 5 árum eftir upphaf framkvæmda. Sé óskað eftir 13% vöxtum af fjárfestingu, kemur Gilsárlón aldrei til greina sem inntaksstaður Fljótsdalsvirkjunar.

- d) Orkusöluverð þarf að vera 4 kr/kWh við stöðvarvegg og  $Q_v > 400$  kl/s til að ná 13% vöxtum af aukafjárfestingu við inntak úr Gilsárlóni.

Niðurstaðan virðist vera sú, að jafnvel fyrir hæsta  $Q_v$  komi Gilsárlón vart til greina sem inntaksstaður, en inntak Fljótsdalsvirkjunar yrði í öllum tilfellum úr Hólmalóni.

Fyrirkomulag vatnsvega og stöðvar er því fyrirhugað sem hér segir: Inntak er úr Hólmalóni, yfirfallshæð 613,5 m, lárétt aðrennslisgöng um 1,4 km löng, er enda í jöfnunarþró sunnan í Miðfelli. Fallgöng eru lóðrétt um 550 m löng að stöðvarhúsi inni í berginu. Frárennslisgöng eru um 2,3 km að lengd. Aðkomugöng eru svipuð að lengd. Úttak virkjunarinnar í Jökulsá í Fljótsdal er við Hvamm og bakvatnshæð 33,0 m y.s. verg fallhæð er 580,5 m.



4.13 Kostnaðaráætlanir.

Kostnað má reikna sem fall af breytistærðum á eftirfarandi hátt í Mkr:

Fljótsdalsvirkjun:

$$\text{Hraunaveita: } 21,4 Q_H^2 + 273 Q_H$$

$$\text{Eyjabakkamiðlun: } 4,56 \times 10^{-6} x M_E^3 - 6,27 \times 10^{-3} x M_E^2 + 9,86 M_E - 514$$

$$\text{Eyjabakkaskurður: } 161 x Q_E + 2025$$

$$\text{Veitur á Fljótsdalsheiði: } 153 x Q_F$$

$$\text{Miðlanir á Fljótsdalsheiði: } 0,096 M_G^2 + 5,2 M_G + 0,01 M_H^2 + 41 M_H + 780$$

$$\text{Vatnsvegir og stöð: } 2376 + 36,6 N = 0,024 N^2$$

Virkjun rennslis allt að 500 kl/s með miðlun á Fljótsdalsheiði, vatnsvegum og stöð líkt og í Fljótsdalsvirkjun:

$$\text{Miðlanir á Fljótsdalsheiði: } 0,096 M_G^2 + 5,2 M_G + 0,01 M_H^2 + 41 M_H + 780$$

$$\text{Vatnsvegir og stöð: } 4,81 x 10^{-6} x N^3 - 1,22 x 10^{-2} x N^2 + 34 N + 33.$$

Q : meðalársrennsli um Hraunaveitu, kl/s.

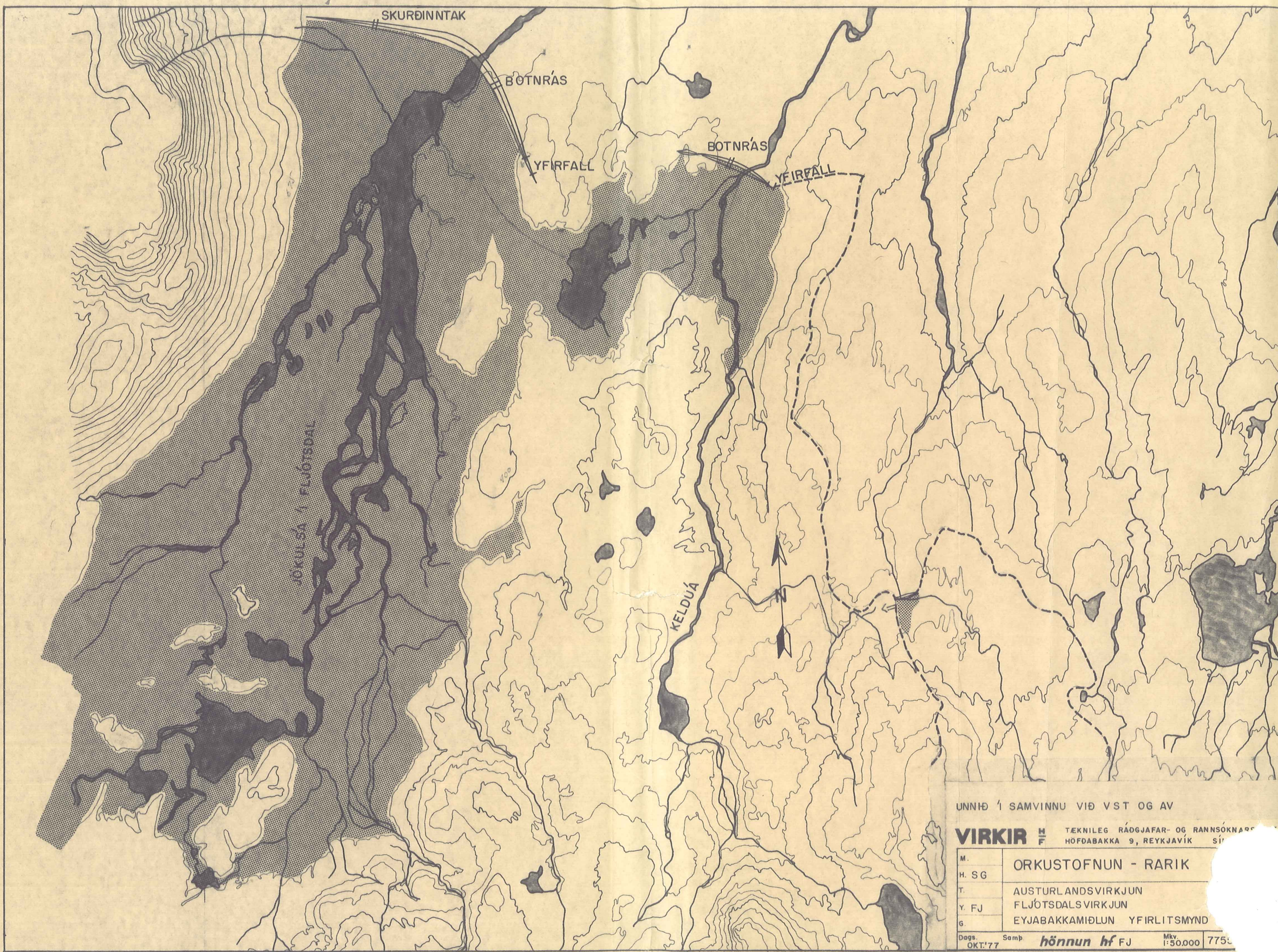
$M_E$  : miðlunarrými við Eyjabakka, Gl.

$Q_E$  : rennsli um Eyjabakkaskurð, kl/s.

$M_G, M_H$  : miðlunarrými í Gilsárlóni Hólmalóni, Gl.

N : uppsett afl í stöð, MW.

$Q_F$  : meðalrennsli veitna á Fljótsdalsheiði, kl/s.



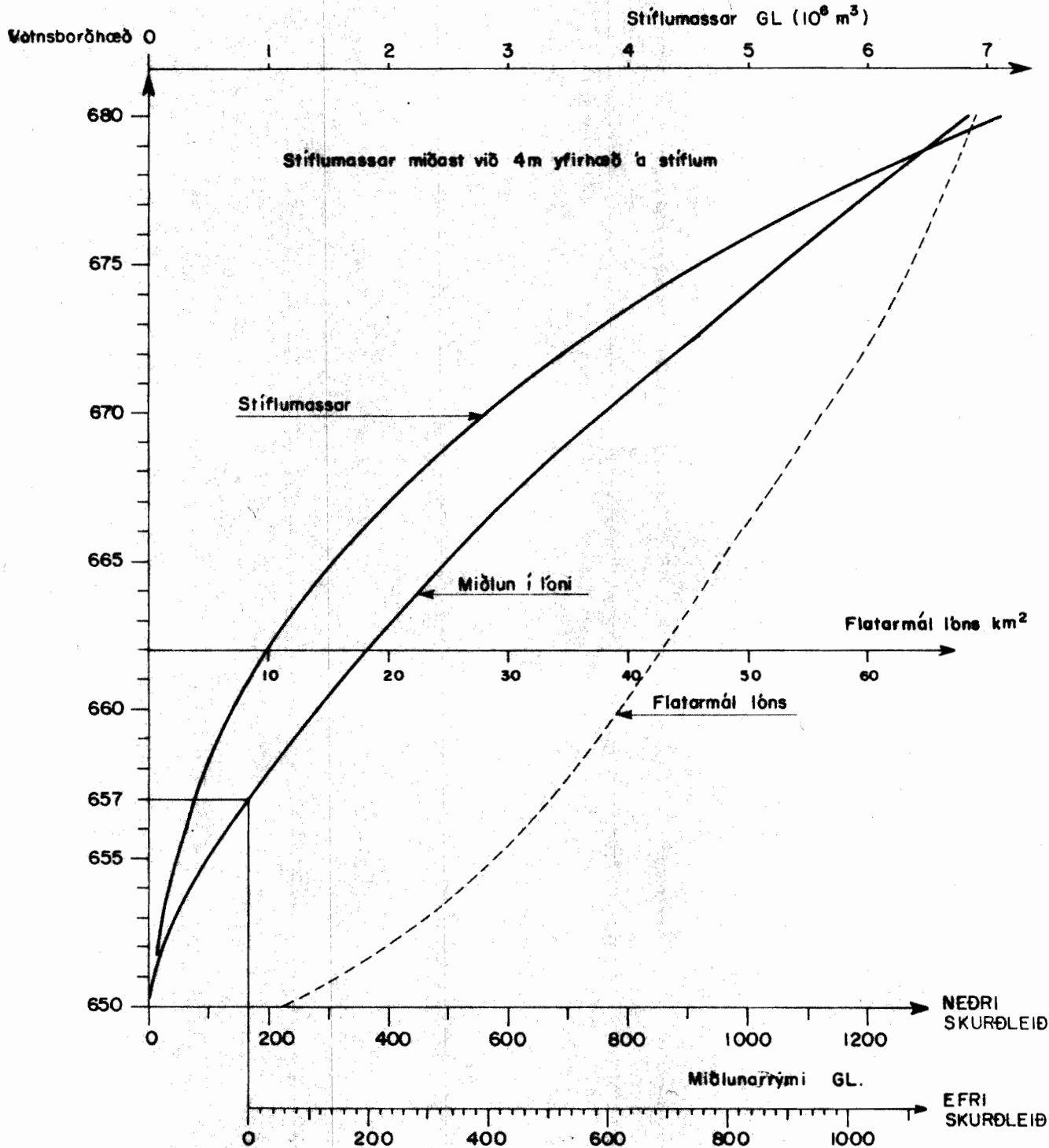
UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST OG AV

**VIRKIR** M F TEKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSÓKNARFÉLAG  
HÖFDABAKKA 9, REYKJAVÍK SÍ 55 11 11

M.	ORKUSTOFNUN - RARIK
H. SG	
T.	AUSTURLANDSVIRKJUN
Y. FJ	FLJÓTSDALSVIRKJUN
G.	EYJABAKKAMIDLUN YFIRLITSMYND

Dags. Okt. '77 Samp hönnun hf FJ Mkv. 1:50.000 775

# EYJABAKKAMIÐLUN



UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST OG AV

**VIRKIR**  $\frac{H}{F}$

TEKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSÓKNARSTÖRF  
HÖFDABAKKA 9, REYKJAVÍK SÍMI 8 43 11

M.	ORKUSTOFNUN- RARIK	A
H. SG		B
T.		C
Y. LB		D
G.		E
AUSTURLANDSVIRKJUN FLJÓTSDALSVIRKJUN EYJABAKKAMIÐLUN MASSAFERLAR		

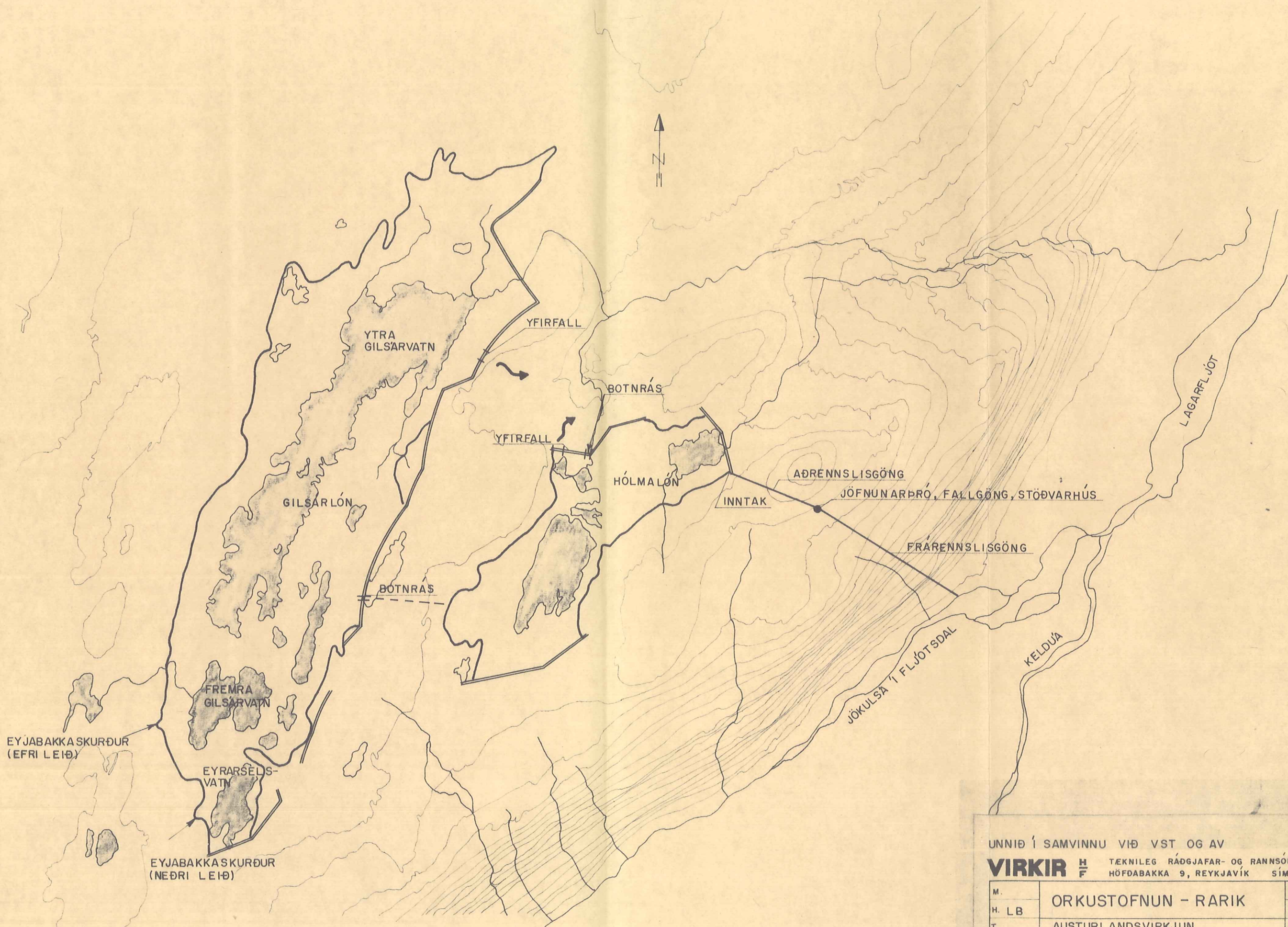
Depp. JUNÍ '77 Samþ. **hönnun hf** FJ Mkv. 77550 4-2



UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VSTI OG AV  
**VIÐKIR** TÆKNILEG HADGJAFNAR OG RANNSOKNARSTOFU  
 HÖFUÐABAKKA 91, REYKJAVÍK SÍMI 8 43 11

M	N	A
M SG	ORRUSTOFNUN - RARIK	B
T	AUSTURLANDSVIRKJUN	C
V LB	FLÓTSDALSVIRKJUN	D
S	EYJABAKKASKURÐUR, SKURDLEIÐIR	E

ÖRTI 177 Samþ. hönnun hf. FJ Mkr 150.000 77550 4-3



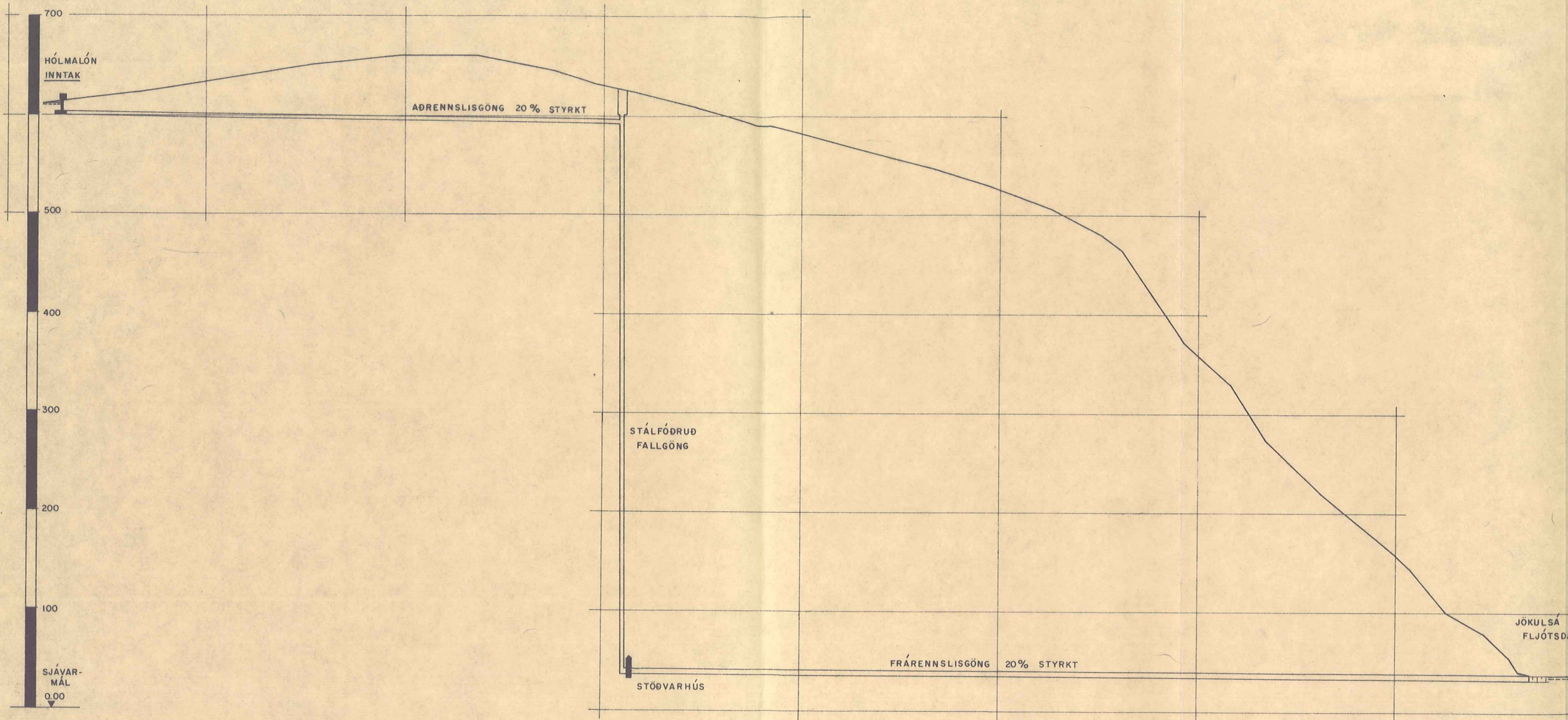
MÆLIKVARÐI: 1:50 000

UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST OG AV

**VIRKIR** <sup>H</sup>/<sub>F</sub> **TEKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSÓKNARSTÖRF**  
 HÖFDABAKKA 9, REYKJAVÍK SÍMI 8 43 11

M.	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
H. LB		B
T.	AUSTURLANDSVIRKJUN	C
Y. FJ	FLJÓTSDALSVIRKJUN	D
G.	INNTAKSMÍÐLANIR OG VATNSVEGIR	E
	YFIRLITSMYND	

Dags. Júní '77 Samp hönnun hf FJ Mkv. 1:50000 77550 4-4



HÓLMALÓN  
INNTAK

AÐRENNSLISGÖNG 20% STYRKT

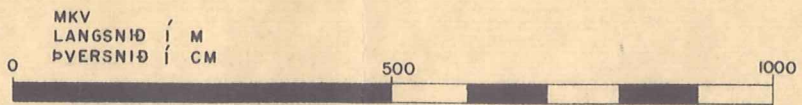
STÁLFOÐRUÐ  
FALLGÖNG

FRÁRENNSLISGÖNG 20% STYRKT

STÖÐVARHÚS

JÖKULSA  
FLJÓTSÐ

SJÁVAR-  
MÁL  
0.00



UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST OG AV

**VIRKIR** H F TÆKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSÓKNARSTÖRF  
HÖFDABAKKA 9, REYKJAVÍK SÍMI 8 43 11

M.	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
H. '0S		B
T.		C
Y. FJ		D
G.		E

Dags. JUNÍ '77 Samp hönnun hf FJ Mkv. 77 550 4-5

## 4.2 Hafrahvammavirkjun.

### 4.21 Inngangur.

Í erindi Sigurðar Thoroddsen frá árinu 1962 er fyrst vikið að virkjun við Hafrahvamma eða Kárahnjúka eins og virkjunarstaðurinn er nefndur þar (VATNSAFL ÍSLANDS, Reykjavík 1962, sérprentun úr tímariti VFÍ). Var þar gert ráð fyrir að nýta 158 m raunfallhæð (meðalfallhæð) með 1330 GJ miðlun í inntakslóni. Orkuvinnslugeta í meðalári var áætluð 1070 GWh. Á árunum 1967 til 1974 voru gerðar lauslegar áætlanir um virkjun við Hafrahvamma bæði með og án veitu úr Jökulsá á Fjöllum. Án veitu var orkuvinnslugeta talin 1260 GWh/a með 173 m meðalfallhæð og 1530 GJ miðlun ofan inntaksstíflu.

Nú hefur einnig verið talið koma til álita að veita Jökulsá í Fljótsdal frá Eyjabökkum í Jökulsá á Brú (Eyjabakkaveita), og eru eftirfarandi áætlanir miðaðar við, að svo geti hugsanlega orðið.

### 4.22 Virkjunartilhögun.

Ráðgert er að stífla Jökulsá á Brú í gljúfrunum við Kárahnjúka upp í 600 til 630 m hæð yfir sjó. Stífla þarf þá jafnframt í þremur öðrum lögðum. Frá inntaki verða nálægt 300 m löng aðrennslis- og fallgöng að stöðvarhúsi neðanjarðar undir norðanverðum Kárahnjúkum. Frá stöðvarhúsi verða rúmlega 2,5 km löng frárennslisgöng út í Jökulsá, þar sem hún er í 395 m hæð y.s. Aðrennslisgöng reiknast steypufóðruð og fallgöng stál-fóðruð en frárennslisgöng fóðruð að einum fimmta hluta. Í lóni ofan stíflu er ráðgert að miðla 1210 til 2420 GJ, en lægsta vatnsborð í miðlunarlóni er fyrirhugað í 520 m hæð y.s. Raunfallhæð virkjunarinnar verður mismunandi miðað við miðlunarstærð og uppsett afl miðast við áætlaða meðalvatnsstöðu í hverju tilviki.

Á meðfylgjandi teikningu er línurit yfir flatarmál og rúmmál miðlunarlóns, en eftirfarandi er skrá yfir flatarmál lónsins, rúmmál og nýtilega miðlun miðað við mismunandi yfirfallshæð.

Yfirfallshæð m y.s.	Flatarmál km <sup>2</sup>	Rúmmál Gl	Miðlun Gl
520	4,3	120	0
530	5,7	170	50
540	6,3	230	110
550	12,0	320	200
560	14,0	450	330
570	18,1	610	490
580	22,0	810	690
590	26,1	1050	930
600	30,0	1330	1210
610	36,1	1660	1540
620	44,0	2060	1940
630	52,1	2540	2420

#### 4.23 Kostnaðaráætlanir.

Gerðar hafa verið áætlanir um fjölda virkjana niður í 395 m hæð y.s. með mismunandi virkjuðu rennsli og miðlun. Miðað er við verðlag eins og það var í maímánuði 1976.

Niðurstöður kostnaðaráætlana eru, að með nálgun megi reikna stofnkostnað virkjunarinnar samkvæmt jöfnunni

$$K = 57,75 N^{0,914} + 1,71 L + 2,6 \times 10^{-3} L^2 + 5400, \text{ Mkr.}$$

þar sem N er uppsett afl í MW og L heildarlónrými í Gl.

Jafnan er talin gilda á bilinu  $160 < N < 800$ , MW, og  $1300 < L < 2600$ , Gl.

Lægsta vatnsborð í inntakslóni reiknast 520 m y.s. og kostnaðaráætlanir hafa verið gerðar fyrir nýtilega miðlun á bilinu  $1210 = M = 2420$ , Gl.

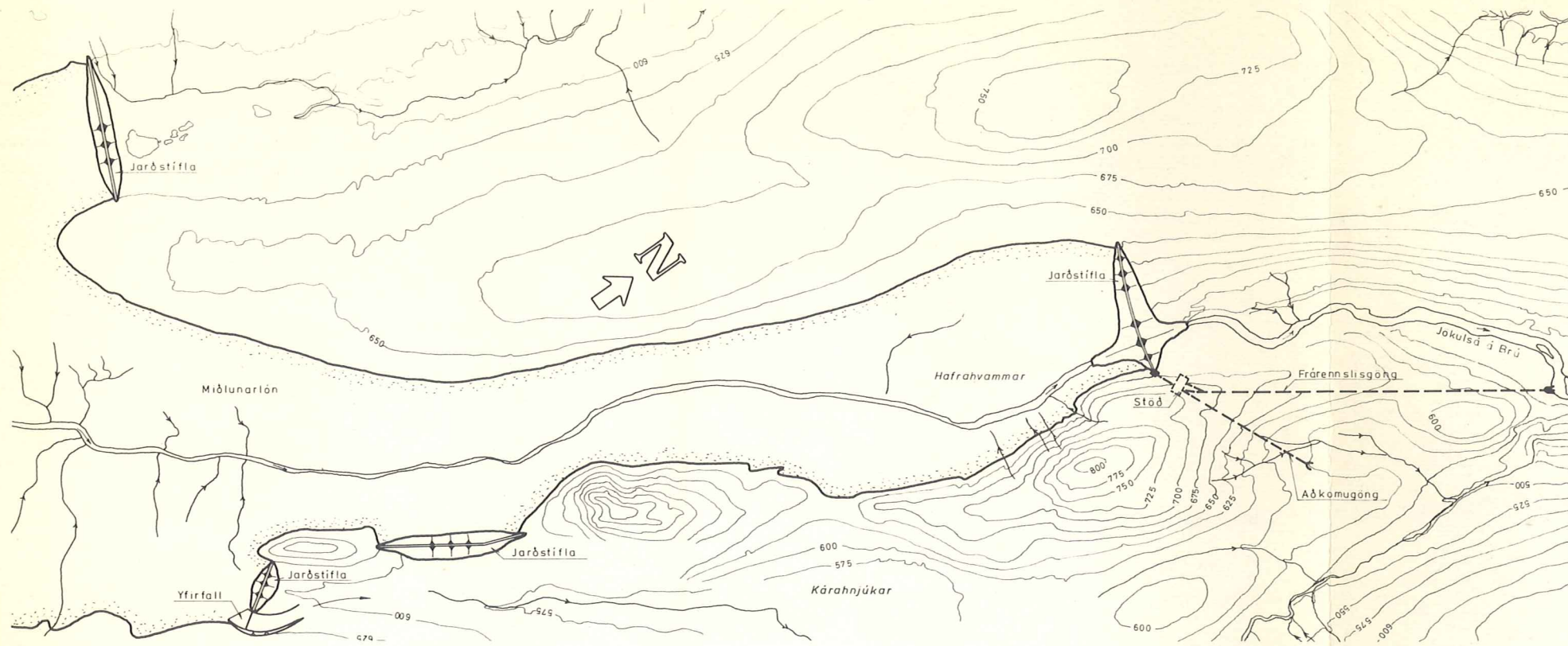


Í áætlunum var gert ráð fyrir undirvatnshæð 395 m y.s., en á bilinu  $395 \leq H_u \leq 405$  m y.s. má ákvarða stofnkostnað samkv. eftirfarandi jöfnu

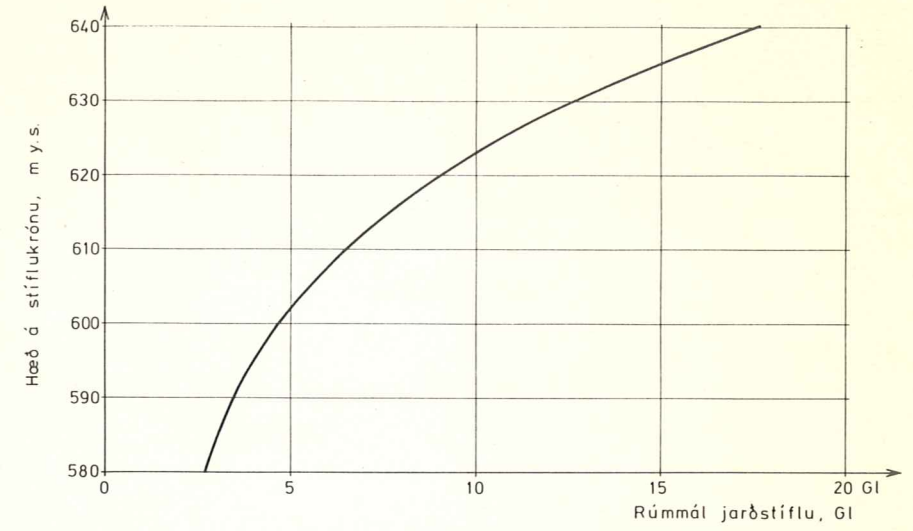
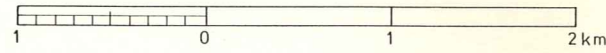
$$K = (0,114 H_u + 12,72) N^{0,914} + 1,71L + 2,6 \times 10^{-3} L^2 + \frac{95 \times 10^3}{H_u - 300} + 4400, \text{ Mkr.}$$

Eftirfarandi er nánari sundurliðun á stofnkostnaði 258,8 MW virkjunar með 1540 Gl miðlun í inntakslóni. Virkjað er niður í 395 m hæð y.s., yfirfallshæð er 610 m y.s. og virkjað rennsli 150 kl/s.

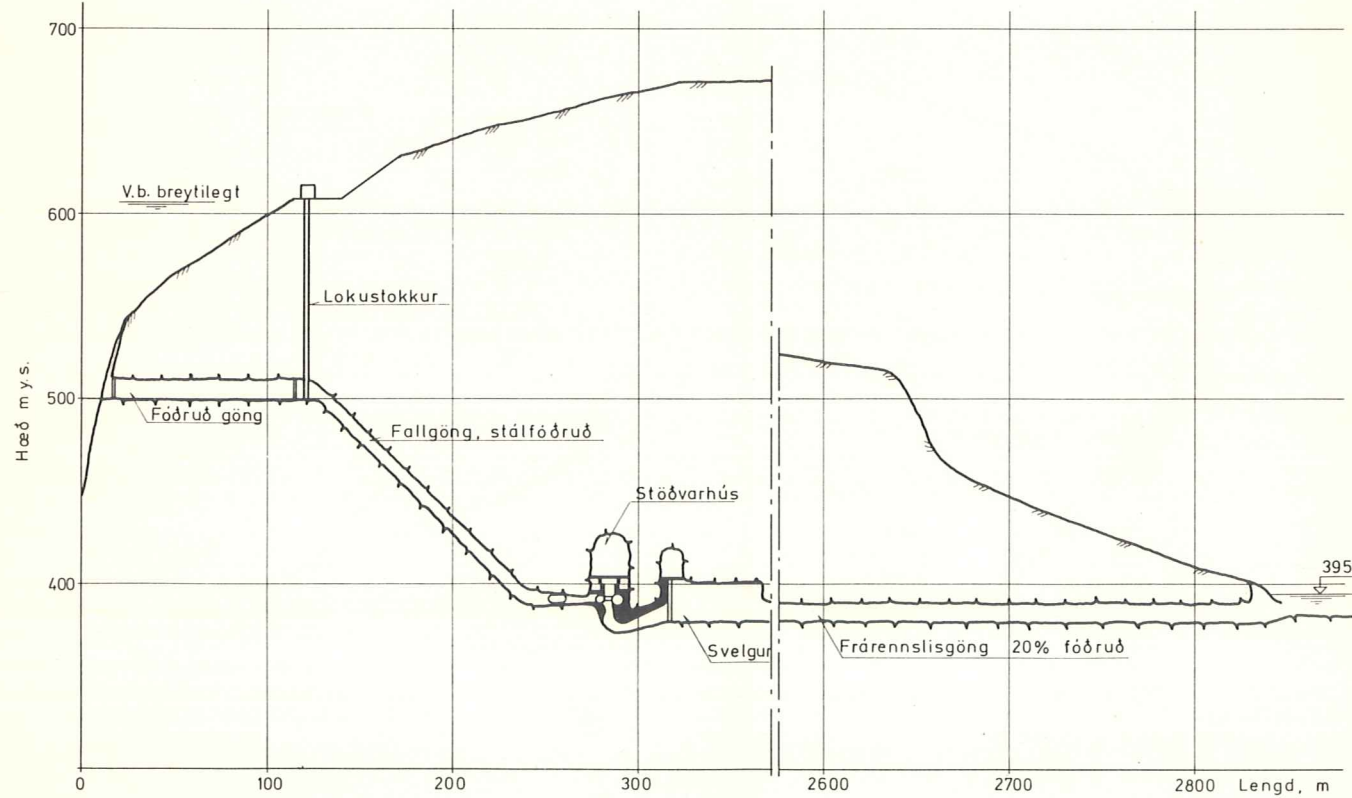
Vegagerð o.fl. ....	450	Mkr.
Jarðstífla .....	7.770	"
Yfirfall .....	200	"
Framhjárennslisgöng og botnrás .....	570	"
Inntak og lokur .....	350	"
Aðrennslisgöng .....	125	"
Fallgöng .....	385	"
Stöðvarhús .....	965	"
Frárennslisgöng .....	1.060	"
Aðkomugöng .....	250	"
Stöðvarvarðahús .....	160	"
Vélar og rafbúnaður .....	4.190	"
	<hr/>	
Beinn kostnaður .....	16.475	Mkr.
Óbeinn kostnaður .....	8.235	"
	<hr/>	
<u>Stofnkostnaður alls:</u> .....	<u>24.710</u>	<u>Mkr.</u>



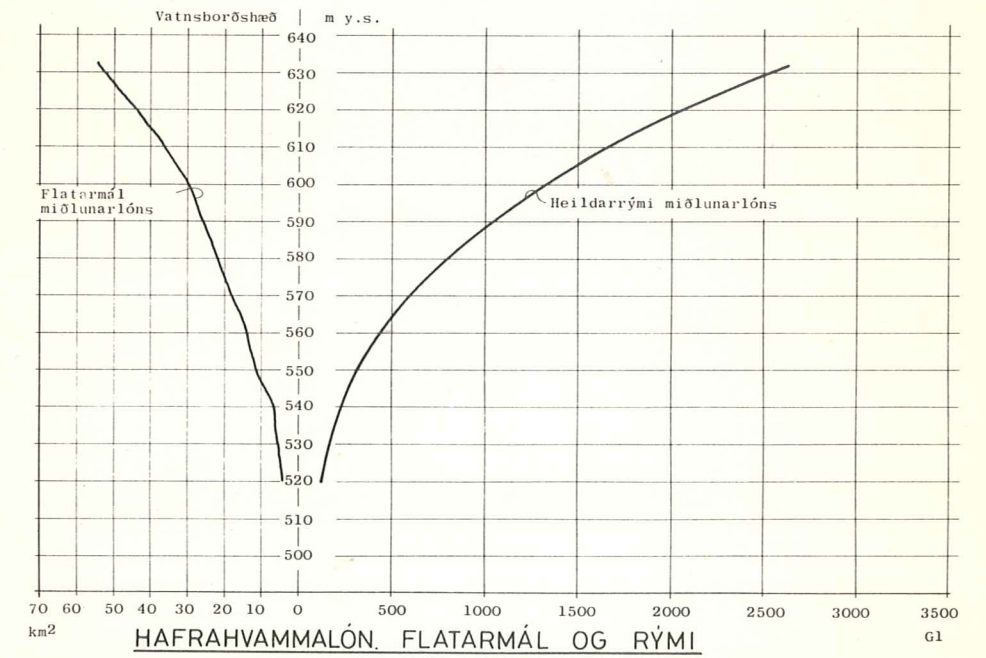
GRUNNMYND



STÍFLA VIÐ HAFRAHVAMMA. EFNISMAGN



LANGSNIÐ



HAFRAHVAMMALÓN. FLATARMÁL OG RÝMI

Unnið í samvinnu við AV hf. og VIRKI hf.



hf. RÁDGEFANDI VERKFRÆÐINGAR FRV

Reykjavík, Ármúli 4 Sími (91) 8 44 99 Fjarntí: 2040 vst.is  
 Akureyri, Glerárgata 36 Sími (96) 2 25 43  
 Borgarnes, Berugata 12 Sími (93) 73 17  
 Ísafjörður, Fjarðarstr. 11 Sími (94) 37 08

ORKUSTOFNUN - RARIK  
 AUSTURLANDSVIRKJUN  
 HAFRAHVAMMAVIRKJUN

TEIKN. NR. TILVÍSUN Á TEIKNINGU

BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR

BR. YF. SMÞ BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR

BR. YF. SMÞ

HANNAÐ S.H.

TEIKNAD M.H.

YFIRFARIÐ

SAMÞYKKT

DAÐSETNING

JÚLÍ 1977

MÆLIKVARDI

VERK NR.

TEIKN. NR.

77.009

0.02

### 4.3 Hrafnkelsdalsvirkjun.

#### 4.31 Inngangur.

Hugmyndin að virkja Jökulsá á Brú niður í Fljótsdal er gömul. (Sjá t.d. skýrslu Sigurðar Thoroddsen til Raforkumálastjóra, STÖRVIRKJANIR Á ÍSLANDI, 1954).

Kortlagningu af Jökuldal í 1:20.000 með 5 m hæðarlínum er ekki lokið og er því hér stuðzt við kort bandaríska hersins í kvarða 1:50.000, með 20 m hæðarlínum. Magnáætlanir í stíflum eru því mjög ónákvæmar. Athugaðir hafa verið ýmsir möguleikar á tilhögun virkjunarinnar. Virðast einkum tvær tilhaganir hagkvæmar, en verðmunur milli þeirra er minni en svo, að unnt sé að velja milli þeirra, einkum vegna mikillar óvissu í magni og kostnaði við stíflur. Verður því báðum kostum lýst hér á eftir.

#### 4.32 Virkjunartilhögun 1.

##### 4.321 Lýsing.

Jökulsá á Brú er stífluð um 600 metrum ofan Hölknár. Þar gengur um 30 m hár malarkambur fram í dalinn og tekur áin sveig fyrir hann. Framhjärenslisgöng eru byggð undir kambinn og opnast neðan við flúðir rétt neðan stíflunnar. Yfirfall er í 395 m y.s. og yfirhæð stíflu er 3,5 m.

Stíflan liggur þvert á Jökulsá en sveigir síðan til austurs og liggur yfir Hölkná. Ofan stíflu er gert ráð fyrir skurði milli Hölknár og Jökulsár, en yfirfallsstíflu á skurðbakkanum næst Hölkná.

Inntaksmannvirki verða í Hölknárgilinu um 1,1 km ofan Jökulsár. Þaðan liggja göng, 22600 m löng, er opnast út í Bessastaðaárgljúfur í nálægt 350 m hæð y.s. Þar verður stíflað upp í ca. 400 m með yfirfalli í um 397 m y.s. og myndað inntakslón.

Gert er ráð fyrir að draga megi lón í Jökulsá niður um 7 m niður í 388 m y.s., og miðla þannig um 73 Gl. Vatnsstaða í lóni í Bessastaðaá yrði þá við virkjað rennsli og ekkert rennsli í Bessastaðaá og Eyvindará um 360 m y.s. Eyvindará er veitt í göngin milli Jökulsár og Bessastaðaár um skeifulaga göng, 6 m í þvermál, 1600 m löng. Þau göng notast sem útkeyrslugöng við gerð aðalganga. Frá inntaki í Bessastaðaá liggja stálfóðruð, boruð fallgöng með 45° halla að neðanjarðarstöð. Fjöldi þessara ganga er 1 til 3 eftir virkjuðu rennsli. Frá stöðvarhúsi eru 1700 m löng frárennslisgöng og 1300 m löng aðkomugöng. Frá frárennslisgöngum er 900 m langur skurður út í Jökulsá í Fljótsdal á móts við Skriðuklaustur.

#### 4.322 Kostnaðaráætlun.

Miðað er við verðlag í maí 1976. Gerðar voru kostnaðaráætlanir fyrir sjö mismunandi rennsli frá 100 kl/s til 400 kl/s.

Niðurstöður kostnaðaráætlana eru þær, að með nálgun megi reikna stofnkostnað virkjunarinnar samkvæmt jöfnunni

$$K = 92,5 N^{0,909} + 17200, \text{ Mkr.}$$

þar sem N er uppsett afl í MW.

Verðið er miðað við mestu vélarstærð 100 MW og talið gilda á bilinu  $280 < N < 1200$  MW.

Eftirfarandi er nánari sundurliðun á stofnkostnaði 561,8 MW virkjunar, virkjað er niður í 22,5 m y.s., yfirfallshæð er 395 m y.s. og virkjað rennsli 200 kl/s.

Vegagerð o.fl. ....	450	Mkr.
Stífla í Jökuldal m. yfirfalli og botnrás ..	4.400	"
Inntaksskurður .....	637	"
Veitugöng .....	12.872	"
Stífla í Bessastaðaá, m. yfirf. og botnrás .	567	"
Fallgöng, m. inntaki og greiningum .....	1.804	"
Stöðvarhús .....	1.515	"
Frárennslisgöng .....	873	"
Frárennslisskurður .....	104	"
Aðkomugöng, kapalstokkur .....	506	"
Stöðvarvarðahús .....	192	"
Vélar og rafbúnaður .....	7.873	"
	<hr/>	
Beinn kostnaður .....	31.793	Mkr.
Óbeinn kostnaður .....	15.897	"
	<hr/>	
<u>Stofnkostnaður alls:</u> .....	<u>47.690</u>	<u>Mkr.</u>

#### 4.33 Virkjunartilhögun 2.

##### 4.331 Lýsing.

Jökulsá á Brú er stífluð rétt neðan Eyvindarár, ofan við bæinn Grund. Krónuhæð stíflu er 398,7 m y.s. og yfirfalli 395 m y.s. Stíflan myndar lón, er miðlar um 570 Gl við niðurdrátt niður í 343 m y.s.

Inntak virkjunar er staðsett í gili Eyvindarár og þaðan liggja boruð, stálfóðruð fallgöng með 45° halla að neðanjarðarstöðvarhúsi. Frá stöðvarhúsi liggja 2 km aðkomugöng út í Jökuldal, lóðréttur kapalstokkur og 20,5 km löng frárennslisgöng, er opnast út í skurð, 0,9 km langan, á móts við Skriðuklaustur (sjá tilhögun 1). Hæð á bakvatni er 22,5 m y.s., en verg fallhæð breytileg eftir stöðu í lóni, sem jafnframt er háð aðrennsli til þess við mismunandi veitutilhaganir.

4.332 Kostnaðaráætlun.

Miðað er við verðlag í maí 1976.

Gerðar voru kostnaðaráætlanir fyrir sjö mismunandi rennsli frá 100 kl/s til 400 kl/s. Niðurstöður kostnaðaráætlana eru að nálga megi stofnkostnað virkjunarinnar með jöfnunni

$$K = 133,2 N^{0,85} + 19330, \text{ Mkr.},$$

þar sem N er uppsett afl í MW.

Verðið er miðað við mestu vélastærð 100 MW og talin gilda á bilinu  $280 \leq N \leq 1200$  MW.

Eftirfarandi er nánari sundurliðun á stofnkostnaði 590,9 MW virkjunar, virkjað rennsli er 200 kl/s.

Vegagerð o.fl. ....	250	Mkr.
Stífla, botnrás og yfirfall .....	9.606	"
Inntak .....	234	"
Fallgöng, greiningar .....	1.396	"
Stöðvarhús .....	1.518	"
Frárennslisgöng, svelgur .....	11.127	"
Frárennslisskurður .....	104	"
Aðkomugöng, kapalstokkur .....	650	"
Stöðvarvarðahús .....	192	"
Vélar og rafbúnaður .....	7.917	"
	<hr/>	
Beinn kostnaður .....	32.994	Mkr.
Óbeinn kostnaður .....	16.497	"
	<hr/>	
<u>Stofnkostnaður alls:</u> .....	<u>49.491</u>	<u>Mkr.</u>

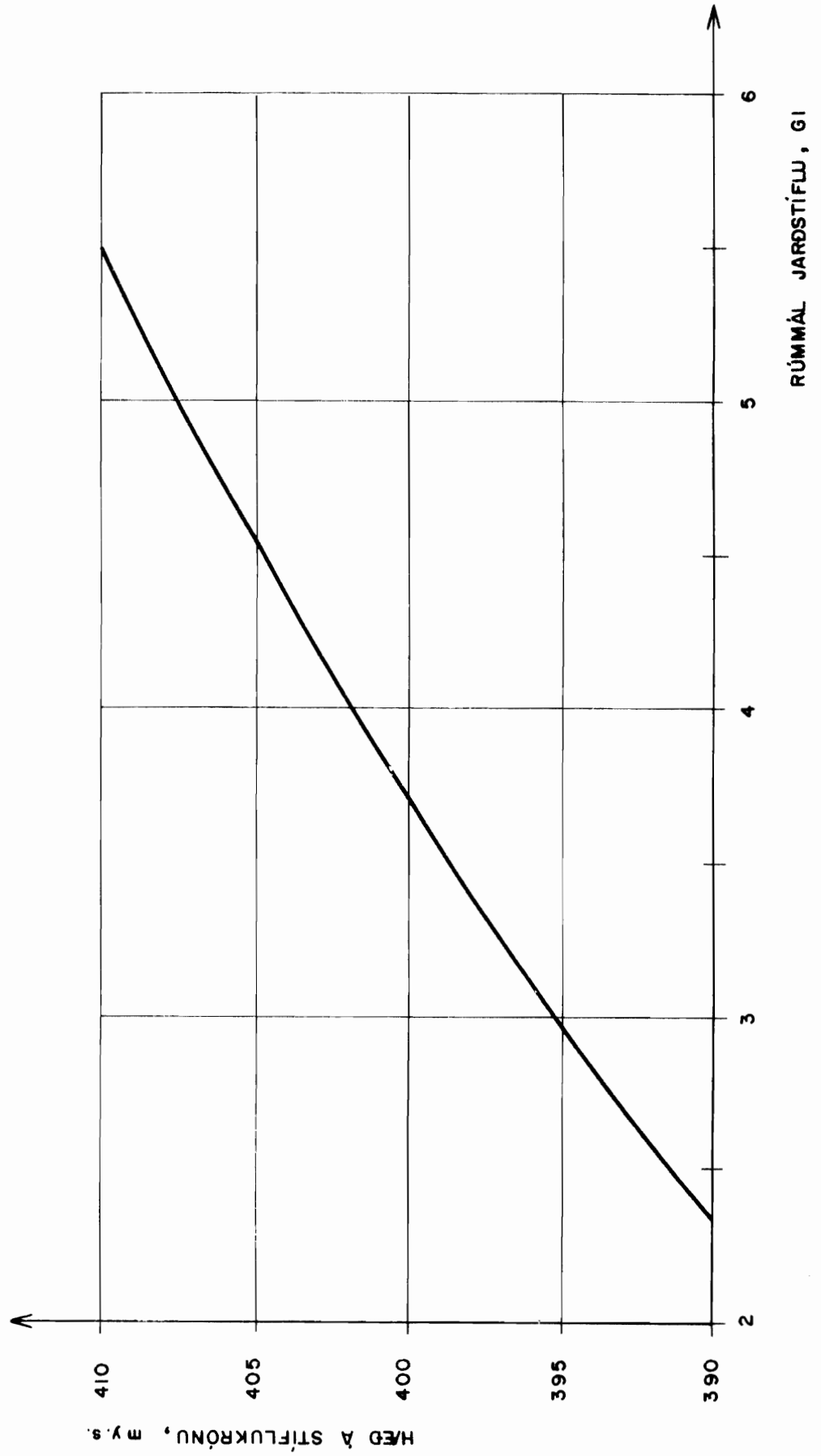
4.34 Samanburður tilhagana.

Við samanburð tilhagana ber að hafa eftirfarandi í huga.

- 1) Miðlun við tilhögun 1 er um 80 Gl en við tilhögun 2 um 570 Gl.

- 2) Vatnasvið við tilhögun 2 er um 112 km<sup>2</sup> stærra en við tilhögun 1.
- 3) Nettófallhæð við tilhögun 2 er hærri en við tilhögun 1 við virkjað rennsli meira en 150 kl/s.
- 4) Vegna þess hve bakvatnsgöngin eru mikill hluti vatnsvega við tilhögun 2 vinnst mun minni fallhæð en við tilhögun 1, ef stöð er keyrð á minna afli en uppsettu.

AUSTURLANDSVIRKJUN  
HRAFNELSDALSVIRKJUN  
VIRKJUNARTILHÖGUN I

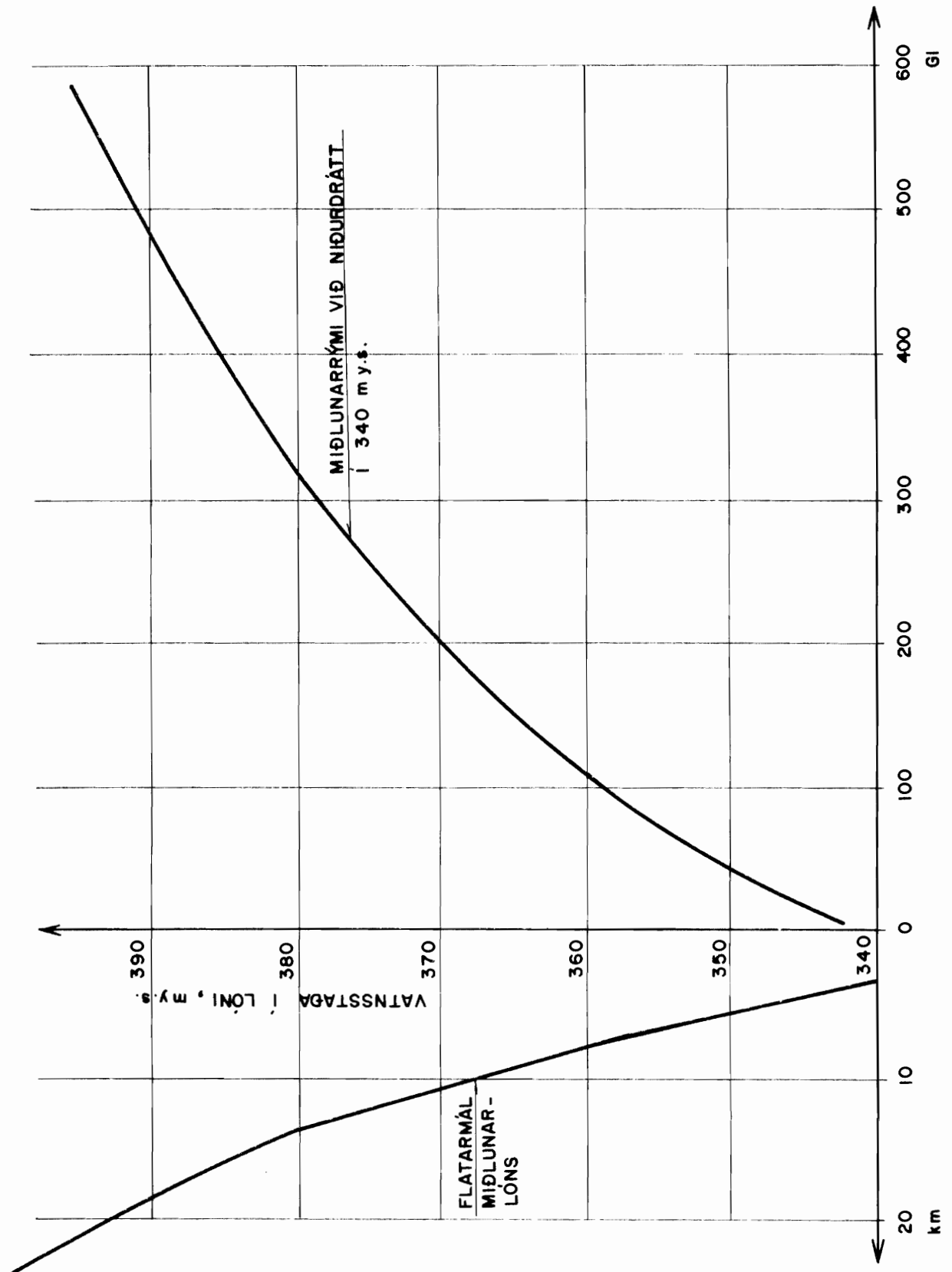


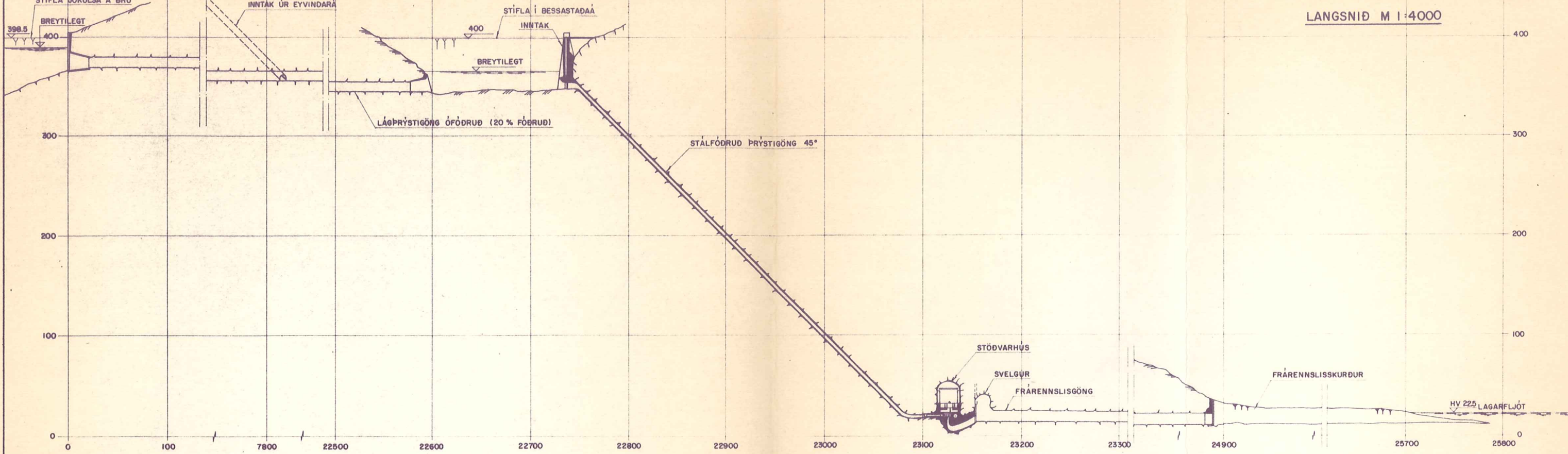


AUSTURLANDSVIRKJUN

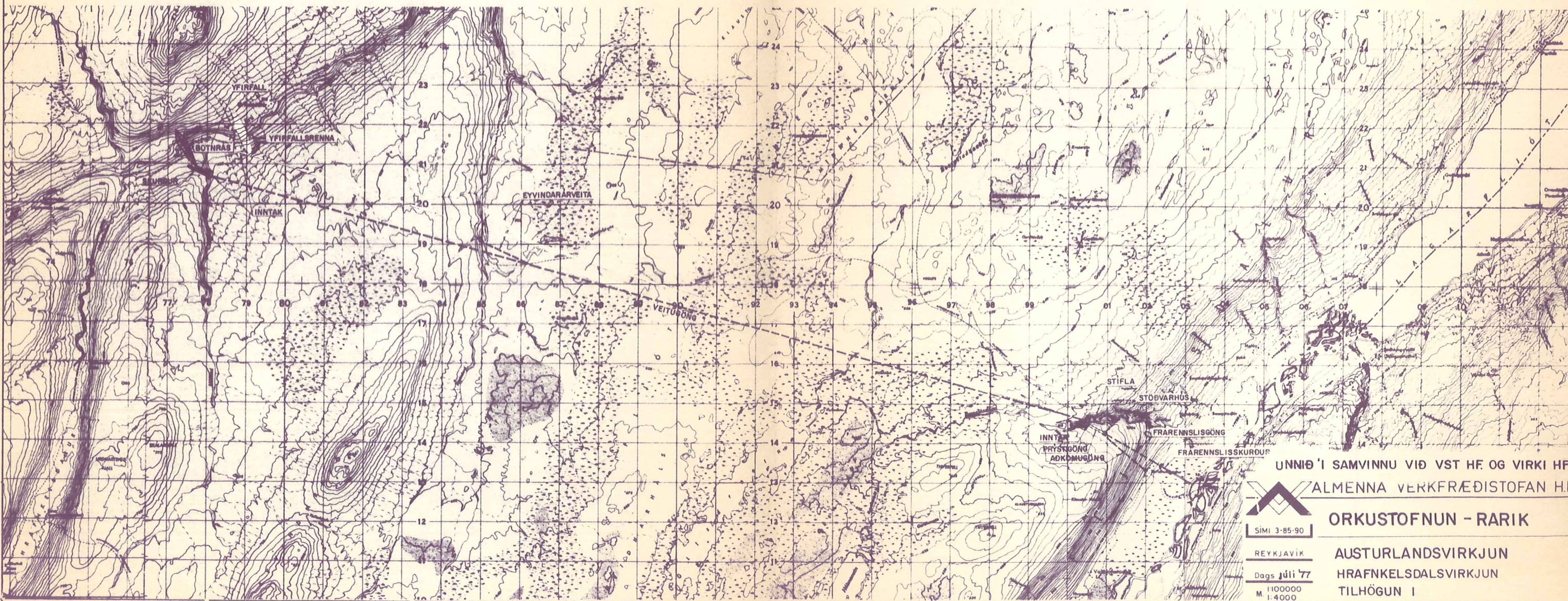
HRAFNKELSDALSVIRKJUN

VIRKJUNARTILHÖGUN 2





YFIRLITSKORT M 1:100000



UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST HF. OG VIRKI HF.  
 ALMENNA VERKFREÐISTOFAN H.F.

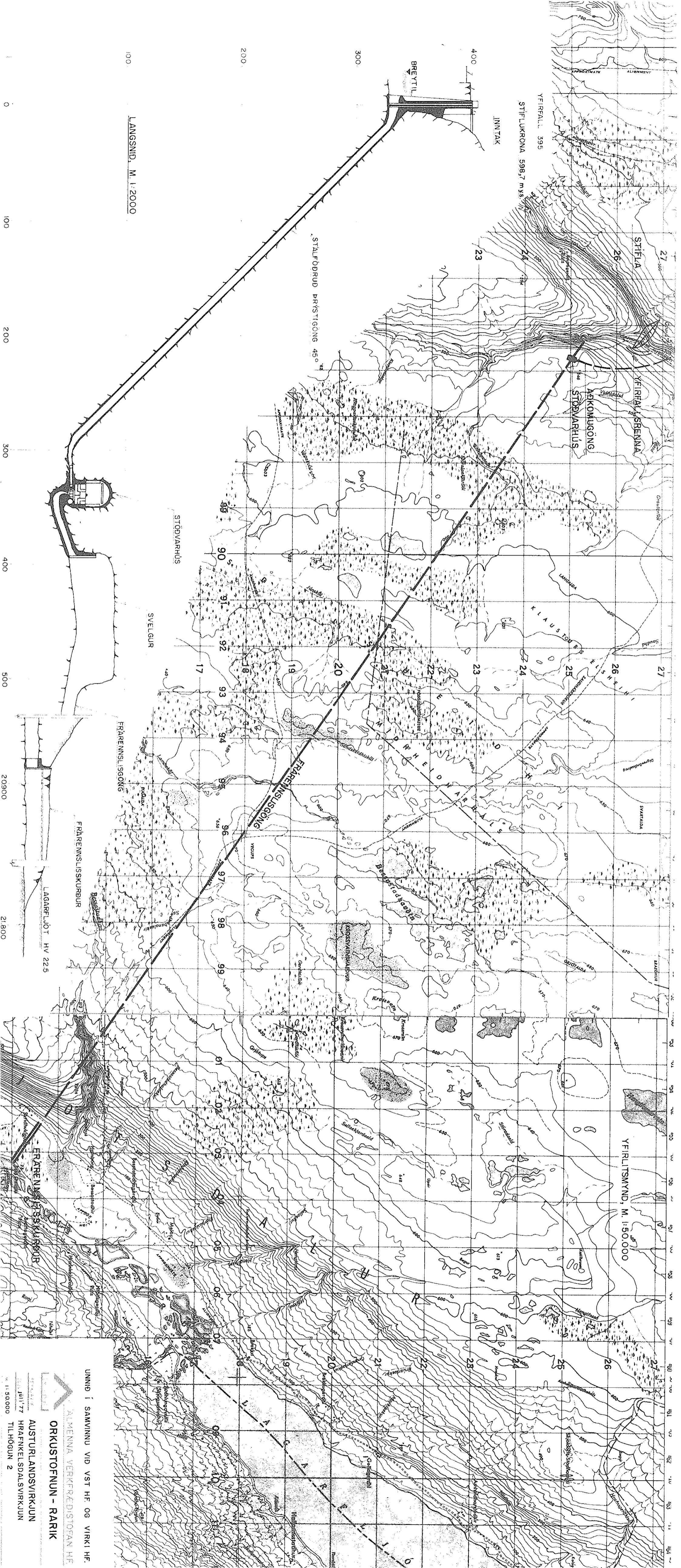
**ORKUSTOFNUN - RARIK**

REYKJAVÍK  
 Dags júlí 77  
 M 1:100000  
 M 1:4000

SÍMI 3-85-90

AUSTURLANDSVIRKJUN  
 HRAFNKELSDALSVIRKJUN  
 TILHÖGUN I

Hannaá 111 Teiknaá 1 Samb Nr 623 0 03



LANGSNID, M. 1:2000

YFIRLITSMYND, M. 1:50.000

UNNIÐ Í SAMVINNU VÍÐ VST HF OG VIRKI HF.  
 ALMENNNA VERKFRÆÐISTOFAN HF  
**ORKUSTOFNUN - RARIK**  
 AUSTURLANDSVIRKJUN  
 HRAFNKELSDALS VIRKJUN  
 TILHÖGUN 2

#### 4.4 Lambafjallavirkjun.

##### 4.41 Inngangur.

Í álitsgerð um virkjun Jökulsár á Fjöllum frá árinu 1954 er vikið að miðlun á Möðrudalssvæðinu með stíflum milli Miðfells og Lambafjalla og í Núpaskoti (Álitsgerð um VIRKJUNARMÖGULEIKA JÖKULSÁR Á FJÖLLUM. Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen, marz 1954). Þarna eru möguleikar til stórfelldrar miðlunar, en áætlanir um miðlun verða þó óvissar, þar sem jarðlagaskipan hefur lítt verið athuguð og ekki er enn lokið gerð yfirlitsuppdráttur í mælikvarða 1 : 20.000 af svæðinu. Í tengslum við miðlunarvirki virðist sjálfsagt að gera ráð fyrir virkjun í Núpaskoti, Lambafjallavirkjun.

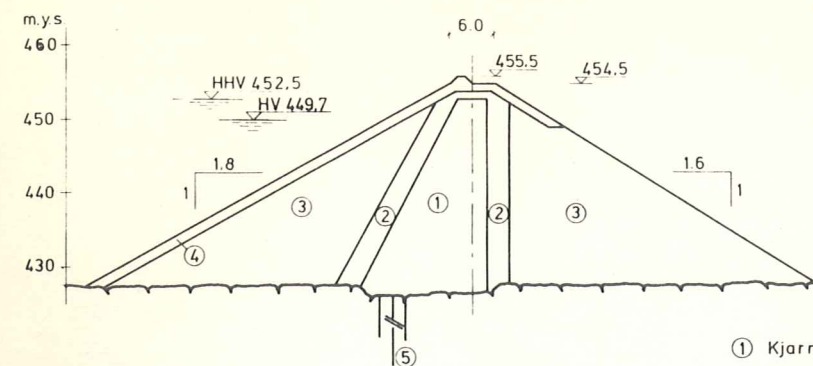
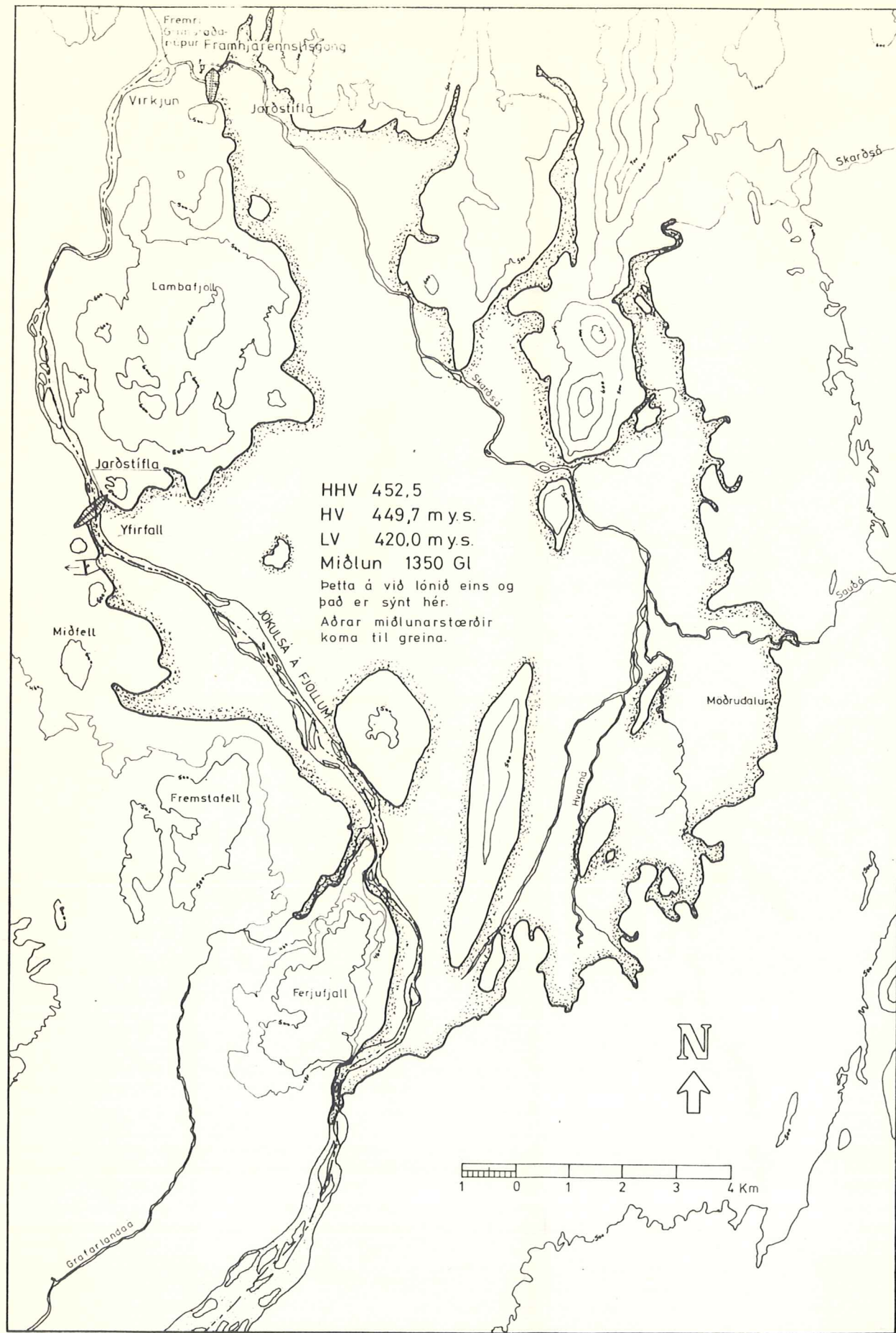
##### 4.42 Tilhögun mannvirkja.

Á flatlendinu vestan Möðrudals, sem í stórum dráttum takmarkast af Lambafjöllum og Jökulsá að vestan og Skarðsá að austan, er myndað miðlunarlon með því að stífla Jökulsá milli suðurenda Lambafjalla og norður-enda Miðfells, og ennfremur Skarðsá í Núpaskoti, en svo nefnist skarðið milli Fremri-Grímsstaðanúps að norðan og Lambafjalla að sunnan.

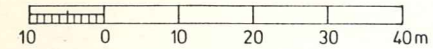
Flatarmál og rúmmál miðlunarlonis er sýnt á línuriti á meðfylgjandi teikningu, en eftirfarandi er skrá yfir nokkrar mismunandi miðlunarstærðir miðað við niðurdrátt niður í 420 m hæð yfir sjó.

Yfirfallshæð m y.s.	430	440	450	460	470
Nýtileg miðlun Gl.	85	450	1380	2785	4610
Flatarm. miðlunar1. km <sup>2</sup>	14,8	64,0	125,4	156,2	210,2

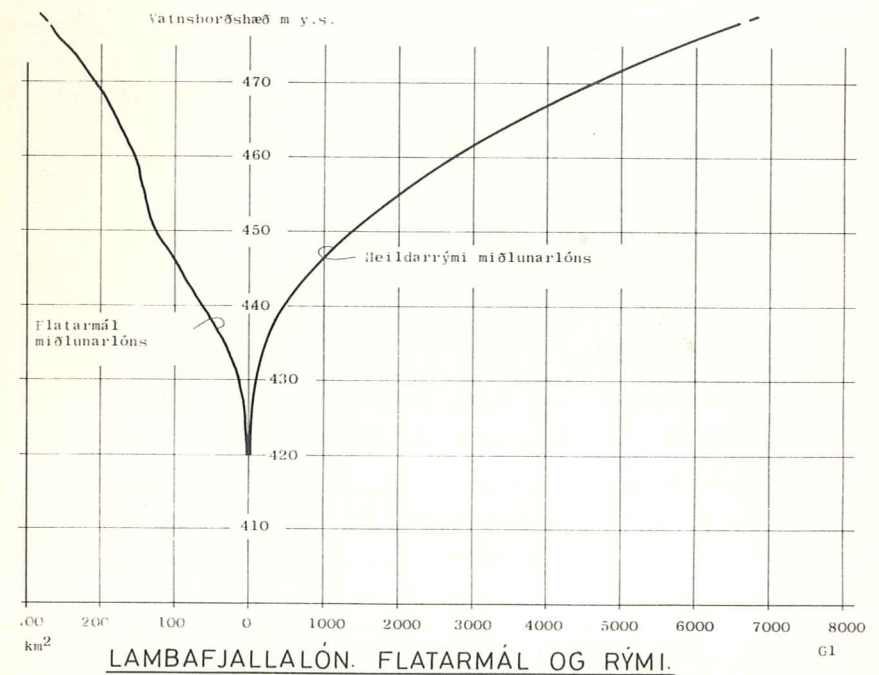
Við stíflugerð í Núpaskoti myndast talsvert fall, sem virkja má, án þess að komi til teljandi aukakostnaðar vegna vatnsvega. Er því gert ráð fyrir, að í tengslum



SNÍÐ Í JARÐSTÍFLUR



- ① Kjarni
- ② Síur
- ③ Stoðfylling
- ④ Grjótvörn
- ⑤ Bergþétting



Unnið í samvinnu við AV hf. og VIRKI hf.

**VST**  
 hf. RÁÐGEFANDI VERKFRÆÐINGAR FRV  
 Reykjavík, Síðlaugavegur 11, 101 Reykjavík, Fjarnbr. 2040 vst.is  
 Akureyri, Hávegata 1, 800 Akureyri, Síðlaugavegur 11, 101 Reykjavík, Fjarnbr. 2040 vst.is  
 Borgarnes, Hávegata 1, 800 Akureyri, Síðlaugavegur 11, 101 Reykjavík, Fjarnbr. 2040 vst.is  
 Vágar, Hávegata 1, 800 Akureyri, Síðlaugavegur 11, 101 Reykjavík, Fjarnbr. 2040 vst.is

ORKUSTOFNUN - RARIK  
 AUSTURLANDSVIRKJUN  
 MIÐLUN OG VIRKJUN VIÐ LAMBAFJÖLL

við miðlunarvirki verði byggð virkjun. Ráðgerðir eru nálægt 500 m langir vatnsvegir, þ.e. 300 m löng göng undir Grímsstaðanúp og 200 m langur skurður út í Jökulsá, þar sem hún er í 395 m hæð y.s. Stöðvarhús verður við neðri enda jarðganganna í Grímsstaðanúpi. Fallhæð virkjunarinnar verður mismunandi miðað við miðlunarstærð og uppsett afl miðast við áætlaða meðalvatnsstöðu í lóni í hverju tilviki.

#### 4.43 Kostnaðaráætlanir.

Áætlanir um stofnkostnað virkjunar ásamt miðlun verða fremur lauslegar, þar sem gögn eru ófullnægjandi eins og áður er vikið að. Miðað við verðlag í maí 1976 má með nálgun áætla heildarkostnað samkvæmt eftirfarandi jöfnu,

$$K=37 N+1,623 M+1,6 \times 10^{-4} M^2 + 6800, \text{ Mkr,}$$

þar sem N er uppsett afl MW,  $40 < N < 220$ , og M nýtileg miðlun í Gl,  $1000 \leq M \leq 3500$ .

Jafnan er byggð á fjölda einstakra áætlana um virkjanir með mismunandi uppsettu afli og mismunandi miðlun, en nánari sundurliðun á áætlun um 116,2 MW virkjun með 1500 Gl miðlun er eftirfarandi,

Vegagerð o.fl. ....	150	Mkr.
Miðlunarstíflur .....	4.148	"
Yfirfall .....	505	"
Göng .....	270	"
Skurður .....	70	"
Lokustokkur ásamt lokum .....	180	"
Botnrásir ásamt búnaði .....	180	"
Að- og frárennsli stöðvar .....	160	"
Stöðvarhús .....	675	"
Stöðvarvarðahús .....	64	"

Flyt : 6.402 Mkr.

	Flutt:	6.402	Mkr.
Vélar og búnaður .....		2.889	"
		<hr/>	
Beinn kostnaður .....		9.291	Mkr.
Óbeinn kostnaður .....		4.644	"
		<hr/>	
<u>Stofnkostnaður alls .....</u>		<u>13.935</u>	<u>Mkr.</u>

#### 4.5 Hólsfjallavirkjun.

##### 4.51 Inngangur.

Rannsóknir Orkustofnunar (Raforkumálaskrifstofunnar) á vatnasviði Jökulsár á Fjöllum hófust á árinu 1954. Í fyrstu beindist athyglin einkum að Jökulsárgljúfrum eða nánar tiltekið fallinu frá Selfossi niður fyrir Víga-bergsfoss. Fyrirhugað var að virkja fallið í tvennu lagi og var efri virkjunin, Dettifossvirkjun, talin álitlegri. All margar áætlanir hafa verið gerðar um Dettifossvirkjun og birtust hinar síðustu á árinu 1975 (DETTIFOSS Hydroelectric Project Volum I Main Report, may 1975 og Virkjun við DETTIFOSS II. hefti. Viðaukar, nóvember 1975). Þá voru gerðar áætlanir um að nýta nálægt 135 m raunfall og setja upp 161 til 265 MW afl.

Með Dettifossvirkjun er einungis nýttur hluti af falli Jökulsár á Fjöllum, sem hagkvæmt er talið að virkja, og þótti því rétt að athuga aðrar virkjunartilhaganir, sem nýttu sem mestan hluta fallsins milli brúnna á Fjöllum og í Axarfirði. Jafnframt var haft í huga, að tilhögunin samrýmdist hugmyndum um umhverfisvernd, en Jökulsárgljúfrin eru að hluta þjóðgarður.

Með hliðsjón af framansögðu fól Orkustofnun VST áætlana-gerð um að nýta fallið frá Sauðaklifshöfða niður fyrir býlið Austara-Land í einum áfanga og birtist álitgerð um virkjunina á árinu 1976 (VIRKJUN JÖKULSÁR Á FJÖLLUM I. Drög að áætlun um HÓLSFJALLAVIRKJUN. Miðlun og virkjun

við LAMBAFJÖLL, apríl 1976). Áætlanir eru gerðar um 444 og 666 MW virkjanir með 310 m raunfallhæð.

Hugmyndir hafa verið uppi um að veita Jökulsá á Brú í Jökulsá á Fjöllum og virkja þær saman í tveimur orkuverum (AUSTURLANDSVIRKJUN. Yfirlit yfir virkjunarathuganir á vatnasviðum Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal, október 1975), og jafnframt hefur hugsanlega komið til álita að veita frá Eyjabökkum í Jökulsá á Brú. Með tilliti til þessa hafa verið gerðar áætlanir um að setja upp allt að 1110 MW í Hólsfjalla-virkjun eins og nánar er vikið að hér á eftir.

#### 4.52 Virkjunarfyrirkomulag.

Tilhögun virkjunar er hin sama og gerð er grein fyrir í áður nefndri áætlun frá apríl 1976. Tilhögunin er í höfuðdráttum sú, að Jökulsá er stífluð upp í 370,5 m hæð y.s. við Sauðaklifshöfða. Í lóni ofan stíflu er gert ráð fyrir 150 Gl nýtilegri miðlun, sem fæst með 5,5 m niðurdrætti niður í 365 m hæð y.s. Frá stíflu við Sauðaklifshöfða er vatninu veitt 34 km leið til norðurs í skurðum og um lón, sem mynduð eru með stíflum á veituleið. Að stöðvarinntaki á Borgarási tapast alls nálægt 7 m fallhæð að mestu sem náttúrlegt fall á tveimur stuttum skurðköflum. Frá stöðvarinntaki verða lóðrétt stálfóðruð fallgöng að stöðvarhúsi neðanjarðar, en þaðan nálægt 8,2 km löng frárennslisgöng út í Jökulsá neðan við býlið Austara-Land. Áin er þar í nálægt 34 m hæð y.s.

Raunfallhæð virkjunarinnar verður nálægt 310 m og hafa áætlanir verið gerðar um 444, 666, 888, og 1110 MW uppsett afl í 111 MW vélasamstæðum. Vatnsnotkun hvers hverfils við ástimplað afl verður 41 kl/s, og er gert ráð fyrir einum fallgöngum fyrir hverjar tvær vélasamstæður og tvennum frárennslisgöngum, þegar uppsett afl er 888 og 1110 MW.



4.53 Kostnaðaráætlanir.

Eftirfarandi kostnaðaryfirlit eru að verulegu leyti byggð á sundurliðuðum áætlunum, sbr. áður nefndar áætlanir frá apríl 1976. Miðað er við verðlag eins og það var í maí-mánuði 1976.

Hólsfjallavirkjun. Kostnaðaryfirlit.

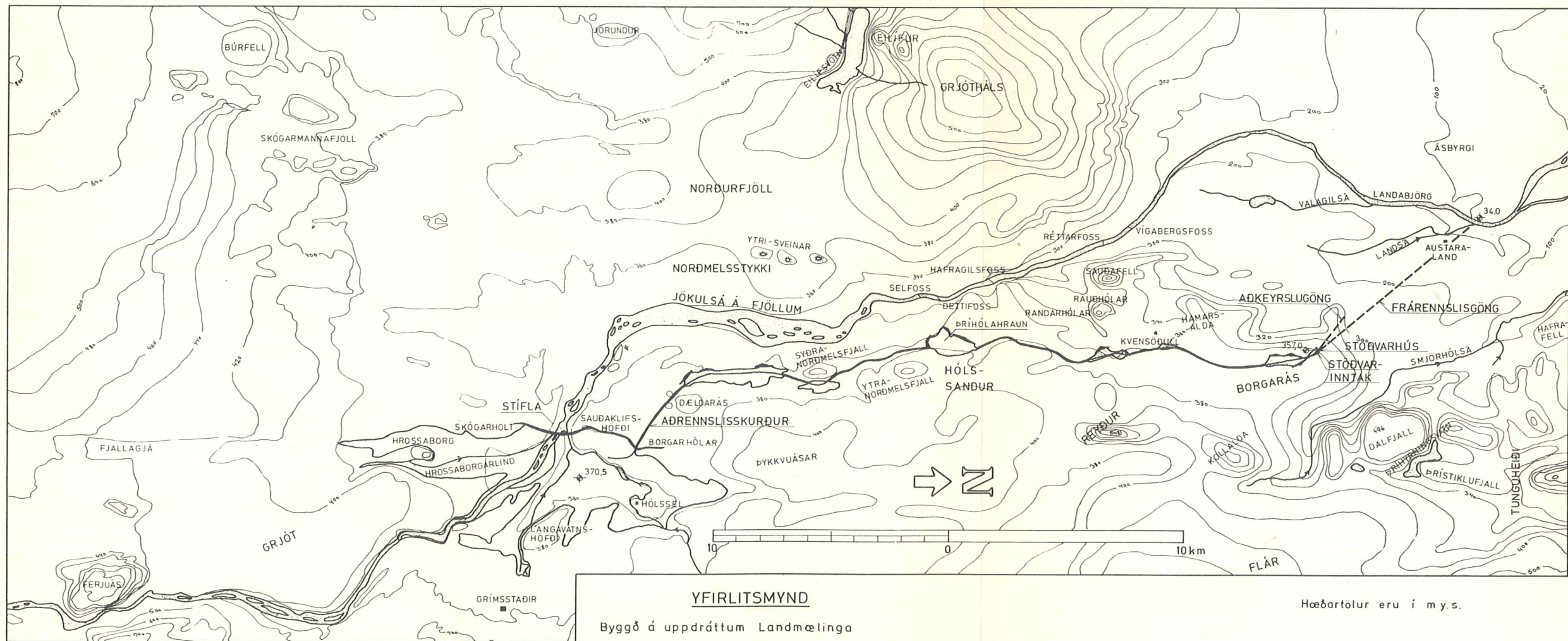
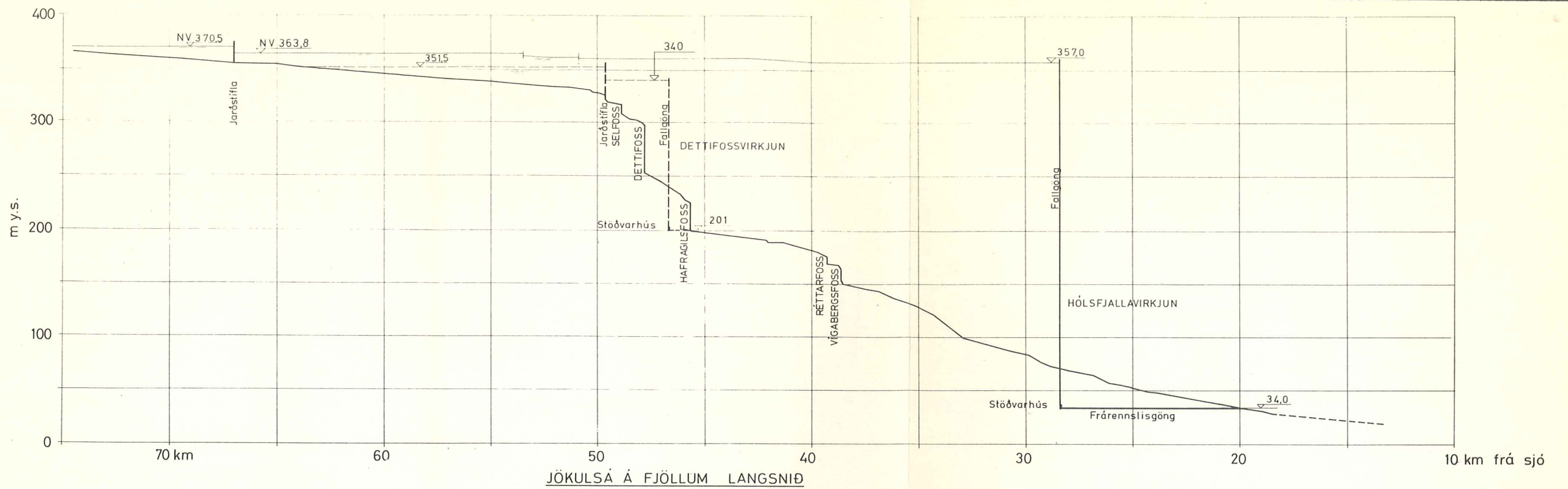
Afl MW	444	666	888	1110
Virkjað rennsli kl/s	164	246	328	410
Stofnkostnaður	Mkr.	Mkr.	Mkr.	Mkr.
Vegagerð o.fl.	630	630	630	630
Stífla við Sauðaklifsh.	1.691	1.691	1.691	1.691
Botnrás í stíflu	277	277	277	277
Yfirfall við Sauðaklifsh.	479	479	479	479
Skurðinntak	225	300	400	530
Aðrennslisskurður	7.889	10.958	13.636	16.521
Stíflur með skurði	744	744	744	744
Yfirfall, L=12,8 km	76	94	116	142
Yfirfall, L=18,7 km	50	57	65	74
Botnrás, L=16,1 km	52	52	52	52
Yfirf., botnr. og ísvarnarv.	287	343	455	602
Stöðvarinnt., ísloka, botnr.	449	689	910	1.132
Fallgöng	937	1.406	1.874	2.343
Stöðvarhús	1.486	1.952	2.972	3.438
Aðkeyrslugöng	230	230	230	230
Frárennslisgöng	3.942	4.854	7.884	8.797
Stöðvarvarðahús	160	192	224	256
Vélar og rafbúnaður	5.980	8.855	11.960	14.835
Beinn kostnaður	25.584	33.803	44.599	52.773
Óbeinn kostnaður	12.791	16.902	22.301	26.387
Stofnkostnaður alls:	38.375	50.705	66.900	79.160

Niðurstöður framangreindra kostnaðaráætlana eru, að í samanburðaráætlunum megi með nálgun reikna stofnkostnað Hólsfjallavirkjunar samkvæmt jöfnunni,

$$K = 10290 + 62,41 N, \text{ Mkr,}$$

þar sem uppsett afl  $N$  í MW er á bilinu

$$400 < N < 1200$$



**YFIRLITSMYND**  
 Bygð á uppdráttum Landmælinga  
 Íslands í m.kv. 1:100000

Hæðartölur eru í m.y.s.

Unnið í samvinnu við AV hf. og VIRKI hf.

						VERKFRÆDISTOFA SIGURDAR THORODDSEN SÍ		<b>ORKUSTOFNUN - RARIK</b> AUSTURLANDSVIRKJUN HÓLSFJALLAVIRKJUN YFIRLITSMYND, LANGSNIÐ	
REYKJAVÍK	ÁRMÚLI 4	SÍMI (91) 84499							
AKUREYRI	GLERÁRGATA 36	SÍMI (96) 22543							
BORGARNES	KVELDULFGATA 2a	SÍMI (93) 7317							
ÍSAFJÖRDUR	AUSTURVEGUR 2	SÍMI (94) 3708							
HANNAÐ K M S	TEIKNAD M H	YFIRFARID S.F.	SAMPYKKT	DAGSETNING JAN. 1976	MELIKVARDI	VERK NR. 77.009	TEIKN. NR. 0.04		
TEIKN. NR.	TILVÍSUN Á TEIKNINGU	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMP	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMP				

4.6 Austurvirkjun.4.61 Virkjunartilhögun.

Með þessari tilhögun er ráðgert að virkja allt fallið frá miðlunarlóni við Hafrahvamma í einu lagi austur í Fljótsdal.

Vatnsvegir verða nálægt 40 km langir, nær eingöngu jarðgöng. Gert er ráð fyrir að Glúmsstaðadalsá og Þuríðarstaðadalsá verði stíflaðar í nálægt 600 m hæð y.s. og teknar inn í aðrennslisgöng virkjunarinnar.

Lausleg forathugun sýndi, að þessi virkjunartilhögun kæmi vart til greina kostnaðar vegna, ef jarðgöng þyrftu að vera steypufóðruð svo nokkru næmi umfram það lágmark, sem gert er ráð fyrir í hönnunarstaðli (20% fóðrun). Í samanburðaráætlunum er því aðeins reiknað með lágmarksfóðrun, hvort sem um er að ræða aðrennslis- eða frárennslisgöng.

Að því er varðar jarðgangaleið og staðsetningu stöðvarhúss koma ýmsar leiðir til álita. Jarðgöng verða stytzt, ef virkjað er austur í Suðurdal utan við Arnaldsstaði, en þá þarf allmikinn frárennslisskurð út eftir dalnum til að nýta fallhæðina. Séu göng aðeins fóðruð að einum fimmta hluta, eins og hér er ráðgert, er hagkvæmara að virkja með göngum austur í Fljótsdal innan við Valþjófsstað. Hér er gert ráð fyrir aðrennslisgöngum að jöfnunarþró á heiðarbrúninni þar fyrir ofan, stálfóðruðum fallgöngum þaðan að neðanjarðarstöð og stuttum frárennslisgöngum út í Jökulsá.

Fyrirkomulag stíflu við Hafrahvamma er eins og við Hafrahvammavirkjun, en nýtanleg miðlun miðast við lægsta vatnsborð í 550 m hæð y.s.

4.62 Kostnaðaráætlanir.

Gerðar hafa verið áætlanir um virkjun niður í 25 m hæð y.s. með mismunandi virkjuðu rennsli á bilinu 150 til 350 kl/s og mismunandi miðlun.

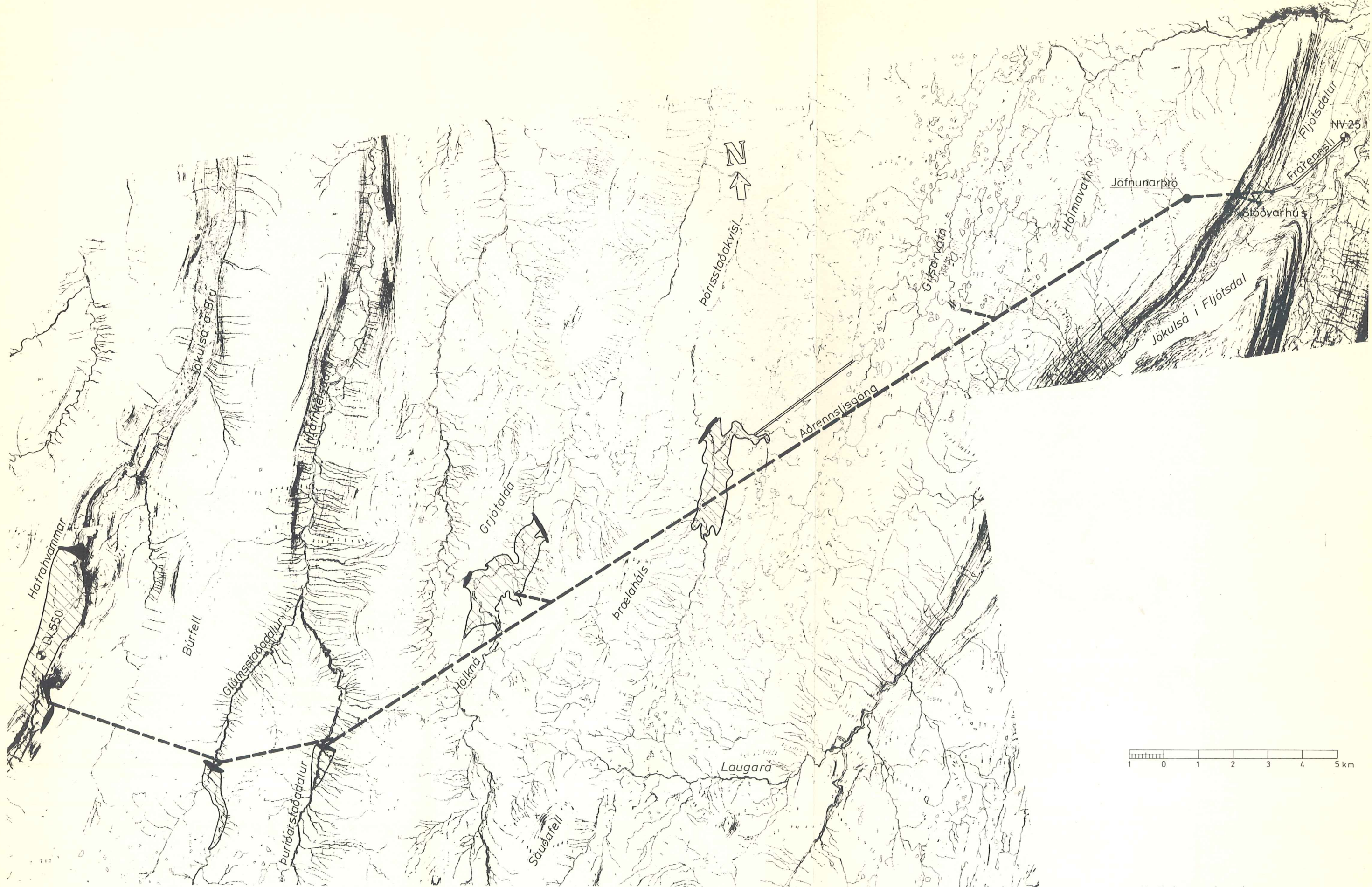
Niðurstöður eru þær, að með nálgun megi reikna kostnað samkvæmt jöfnunni

$$K = 97,5 N^{0,9} + 1,71 L + 2,6 \times 10^{-3} L^2 + 16.300, \text{ Mkr}$$

þar sem N er uppsett afl í MW og L heildarlónrými í Gl.

Jafnan er talin gilda á bilinu  $600 < N < 1800$ , MW

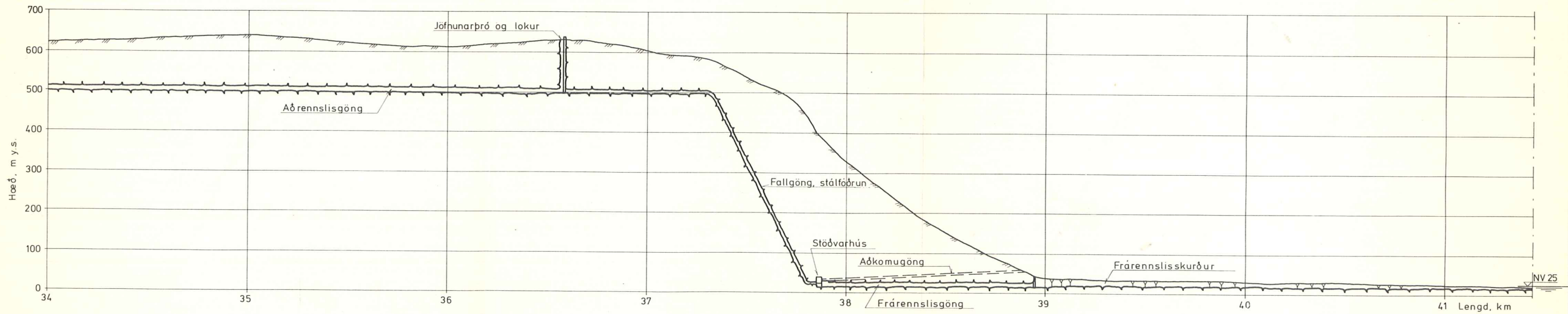
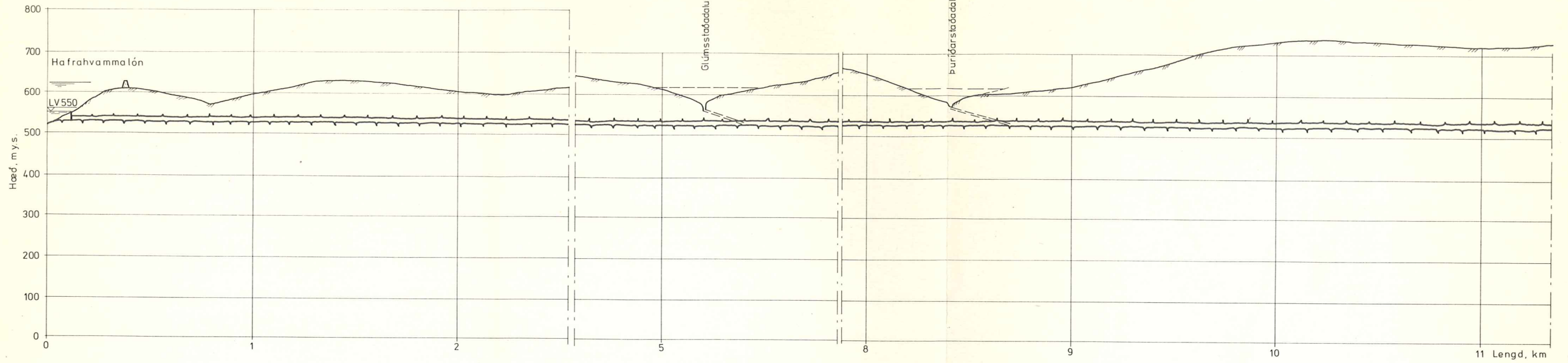
og  $1500 < L < 2300$ , Gl ( $1180 < M < 1980$ , Gl).



Unnið í samvinnu við AV hf. og VIRKI hf.

						<b>VST</b> hf. RÁÐGEFANDI VERKFRÆÐINGAR FRV Reykjavík Armúli 4 Sími (91) 8 44 99 Fjarrit: 2040 vst.is Akureyri Glerargata 36 Sími (96) 2 25 43 Borgarnes Bergagata 12 Sími (93) 73 17 Ísafjörður Fjarðargata 11 Sími (94) 37 08		<b>ORKUSTOFNUN - RARIK</b> AUSTURLANDS VIRKJUN AUSTURVIRKJUN YFIRLITSMYND														
TEIKN NR.	TILVÍSUN Á TEIKNINGU	BR	DAGS	EDLI BREYTINGAR	BR	YF	SMP	BR	DAGS	EDLI BREYTINGAR	BR	YF	SMP	HANNAÐ	TEIKNAD	VIÐRÆÐ	VIÐRÆÐ	DAGSETNING	MÆLIKVARÐI	VERK NR.	TEIKN NR.	
														SH	VH			JULÍ 1977		77 009		0 05

AUSTURVIRKJUN, langsníð



Unnið í samvinnu við AV hf. og VIRKI hf.



hf. RÁDGEFANDI VERKFRÆÐINGAR FRV  
 Reykjavík, Ármúli 4 Sími: (91) 8 44 99 Fjarríti: 2040 vst is  
 Akureyri, Glerárgata 36 Sími: (96) 2 25 43  
 Borgarnes, Óerugata 12 Sími: (93) 73 17  
 Ísaförður, Fjarðarstr. 11 Sími: (94) 37 08

ORKUSTOFNUN - RARIK  
 AUSTURLANDSVIRKJUN  
 AUSTURVIRKJUN, LANGSNIÐ

TEIKN. NR.	TILVÍSUN Á TEIKNINGU	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMÞ	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMÞ	HANNAÐ S.H.	TEIKNAD M.H.	YFIRFARIÐ	SAMÞYKKT	DAGSETNING JUNÍ 1977	MÆLIKVARDI	VERK NR. 77.009	TEIKN. NR. 0.06
------------	----------------------	---------------------------	-------------	---------------------------	-------------	-------------	--------------	-----------	----------	----------------------	------------	-----------------	-----------------

#### 4.7 Múlavirkjun.

##### 4.71 Inngangur.

Á síðustu árum hefur aðallega verið rætt um að virkja Jökulsá í Fljótsdal með veituskurði frá Eyjabökkum í Gilsárlón á Fljótsdalsheiði og þaðan niður í Fljótsdal í grennd við Valþjófsstað. Hefur sú tilhögun verið nefnd Fljótsdalsvirkjun, og er gerð grein fyrir henni hér á undan (kafla 4.1).

Fyrr á árum kom fram hugmynd um að virkja Jökulsá í Fljótsdal ásamt Kelduá með veitu fram Múla í Fossárvötn og þaðan niður í Norðurdal (Sigurður Thoroddsen: STÓRVIRKJANIR Á ÍSLANDI, Raforkumálastjóri 1954). Hefur sú tilhögun verið nefnd Múlavirkjun. Hér á eftir er gerð grein fyrir áætlun Múlavirkjunar í töluvert breyttu formi, en mun betri kort liggja nú til grundvallar en áður.

Athugaðar voru ýmsar tilhaganir á vatnsvegum og veitum. Hér verður einungis lýst þeim vatnsvegum er hagkvæmastir þóttu.

Með veitum vatns af Hraunum má auka nokkuð við aðrennsli Múlavirkjunar. Gerð var athugun á ýmsum leiðum til vatnsflutninga þaðan, og verður þeim lýst á eftir.

##### 4.72 Virkjunartilhögun.

Jökulsá í Fljótsdal og Kelduá eru stíflaðar neðan Fola- vatns og mynduð svokölluð Eyjabakkamiðlun. Úttak mið- lunarinnar er um botnrás í Kelduá. Grafinn er skurður úr farvegi Kelduár til vesturs gegnum Folavatn þannig að nýta megi miðlun í farvegi Jökulsár niður í 657 m y.s. Yfirfall verður með afrennsli til Jökulsár.



Úr Eyjabakkamiðlun fellur vatnið eftir farvegi Kelduár niður til ármóta við Grjótá. Þar er Kelduá stífluð og gerður skurður til vesturs út í vatn í 637 m y.s. (?). Þaðan er vatninu veitt með skurðum og stíflum fram allan Múla, vestan Þverfells og gegnum Fossárvötn, er mynda inntakslón virkjunarinnar. Úr Fossárvötnum er gerður um 2,4 km langur aðrennslisskurður. Þá er vatn leitt um lóðrétt, stálfóðruð fallgöng að neðanjarðarstöð og þaðan um 1,5 km löng frárennslisgöng og tveggja km langan skurð út í Kelduá í um 40 m y.s. Aðkomugöng, 1,25 km löng, liggja að stöð og opnast út í Suðurdal á móts við Arnaldsstaði.

Út af þessari tilhögun Múlavirkjunar er þó lítillega brugðið við tilhögun 1 af Hraunaveitu. Þá er Kelduá stífluð nokkru neðan við ármót Grjótár í um 620 m y.s. og gerð göng þaðan til vesturs í vatn í hæð 608 m y.s. Skurðurinn úr Kelduá í vatn í 637 m y.s. og veitan þaðan í vatn í 608 m y.s. falla þá niður.

Hugsanlegt er að stækka vatnasvið Múlavirkjunar til muna með veitu af Hraunum. Tveir möguleikar koma þar aðallega til greina.

- Vatni af Hraunum verði veitt beint í aðrennslisskurð Múlavirkjunar. Viðbótarvatn er áætlað 8-12 kl/s að meðaltali.
- Vatni af Hraunum verði veitt í Eyjabakkamiðlun. Viðbótarvatn er áætlað um 8 kl/s að meðaltali.

Í næsta kafla er fjallað nokkru nánar um Hraunaveitu.

#### 4.73 Hraunaveita.

Gerð var áætlun um veitu Innri Sauðár, Ytri Sauðár, Fellsár, Sultarranaár, Strútsár og Hamarsdalsár. Við áætlun

Fljótsdalsvirkjunar voru veitur úr Geithellnaá og Víðisdalsá taldar óhagkvæmar og gildir hið sama fyrir Múlavirkjun.

Hér verða sýndir þrjár möguleikar Hraunaveitu, tilhögun 1, tilhögun 2 og tilhögun 3 (teikn. 623-0-12, -13, -14).

Við tilhögun 1 er vatnasvið veitunnar stærst og vatni veitt beint í Múlasalur. Heildarkostnaður er áætlaður 7980 Mkr. Meðalafrennsli veitusvæðis er áætlað um 397 Gl/ári.

Við tilhögun 2 er vatni einnig veitt í Múlasalur en vatnasvið veitu minna en við tilhögun 1 og jafnstórt og við tilhögun 3. Heildarkostnaður er áætlaður um 4425 Mkr. Meðalársvatn af veitusvæðinu er áætlað um 281 Gl/ári.

Við tilhögun 3 er vatni veitt í Eyjabakkamiðlun eins og fyrirhugað er við Fljótsdalsvirkjun. Heildarkostnaður er áætlaður um 5515 Mkr. Meðalársvatn er áætlað hið sama og við tilhögun 2 eða 281 Gl/ári.

Öllum þremur tilhögununum er það sameiginlegt að miðlun á einstökum vatnasviðum er 8%-12% af ársvatni. Þvermál ganga er valið þannig að um þau fari sexfalt meðalrennsli einstakra vatnasviða. Á þessu er þó sú undantekning að hámarksflutningsgeta er sett jöfn virkjuðu rennsli. Hugsanlegt er að veita af hluta vatnasviðsins við allar tilhaganir og verður það að athugast betur þegar meira er vitað um afrennsli svæðisins.

#### 4.74 Kostnaðaráætlun.

Miðað er við verðlag í maí 1976.

Gerðar voru fjórar mismunandi kostnaðaráætlanir fyrir virkjað rennsli frá 24 kl/s til 60 kl/s.

Niðurstöður eru þær að nálgast megi stofnkostnað á eftirfarandi hátt þar sem  $Q$  er virkjað rennsli í kl/s,  $M$  er nýtanleg miðlun í Eyjabakkalóni í Gl. og  $N$  er uppsett afl í MW.

a) án Hraunaveitu

$$K(N, M) = 7135 + 41xN + 0,341xM^{1,464} \text{ Mkr.}$$

$$K(Q, M) = 7040 + 196xQ + 0,341xM^{1,464} \text{ Mkr.}$$

b) Með Hraunaveitu tilhögun 1

$$K(N, M) = 14285 + 41xN + 0,341xM^{1,464} \text{ Mkr.}$$

$$K(Q, M) = 14190 + 196xQ + 0,341xM^{1,464} \text{ Mkr.}$$

c) Með Hraunaveitu tilhögun 2

$$K(N, M) = 11560 + 41xN + 0,341xM^{1,464} \text{ Mkr.}$$

$$K(Q, M) = 11465 + 196xQ + 0,341xM^{1,464} \text{ Mkr.}$$

d) Með Hraunaveitu tilhögun 3

$$K(N, M) = 12650 + 41xN + 0,341xM^{1,464} \text{ Mkr.}$$

$$K(Q, M) = 12555 + 196xQ + 0,341xM^{1,464} \text{ Mkr.}$$

Allar jöfnurnar gilda fyrir

$$24 \text{ kl/s} \leq Q \leq 60 \text{ kl/s} \quad \text{og} \quad 320 \text{ Gl} \leq M \leq 735 \text{ Gl.}$$

Frávik jafna frá reiknuðum gildum er innan við 1%.

Eftirfarandi er nánari sundurliðun á stofnkostnaði Múlavirkjunar án Hraunaveitu. Virkjað rennsli er áætlað 36 kl/s og nýtanleg miðlun við Eyjabakka er 480 Gl en það er um 60% af meðalársaðrennsli Múlavirkjunar án Hraunaveitu.

Vegagerð o.fl. ....	550	Mkr.
Stíflur, botnrásir og yfirföll ....	4.037	"
Skurður í Eyjabakkalóni ....	504	"
Aðrennslisskurður ....	1.784	"
Inntak og lokur ....	184	"
Fallgöng og greiningar ....	663	"
Stöðvarhús ....	550	"
Aðkomugöng ....	300	"
Frárennslisgöng ....	346	"
Frárennslisskurður ....	254	"
Stöðvarvarðahús ....	160	"
Vélar og rafbúnaður ....	2.332	"
	<hr/>	
Beinn kostnaður ....	11.664	Mkr.
Óbeinn kostnaður ....	5.831	"
	<hr/>	
<u>Stofnkostnaður alls:</u> .....	<u>17.495</u>	<u>Mkr.</u>

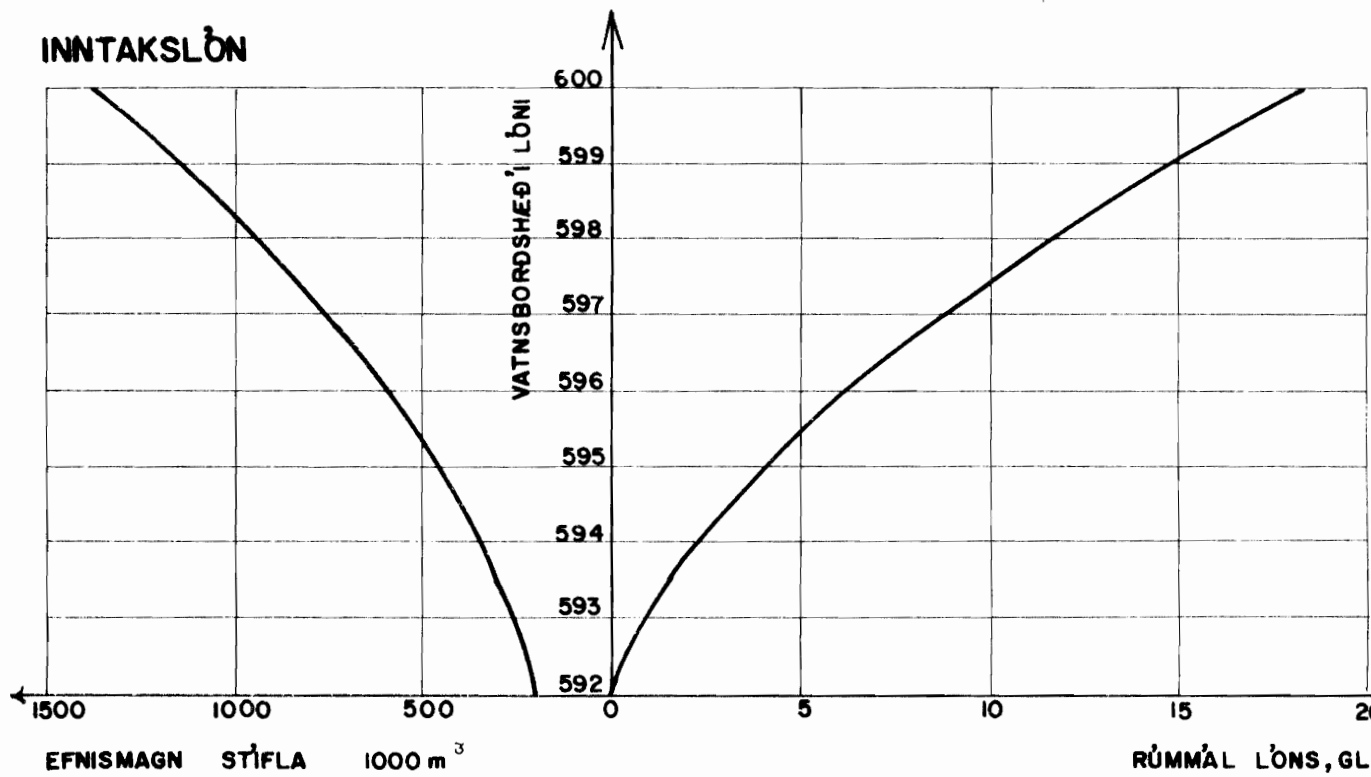
Uppsett afl má nálgast eftir jöfnunni

$$N = 4,775Q - 2,3 \text{ MW}$$

með  $Q$  = virkjað rennsli í kl/s. Jafnan gildir fyrir

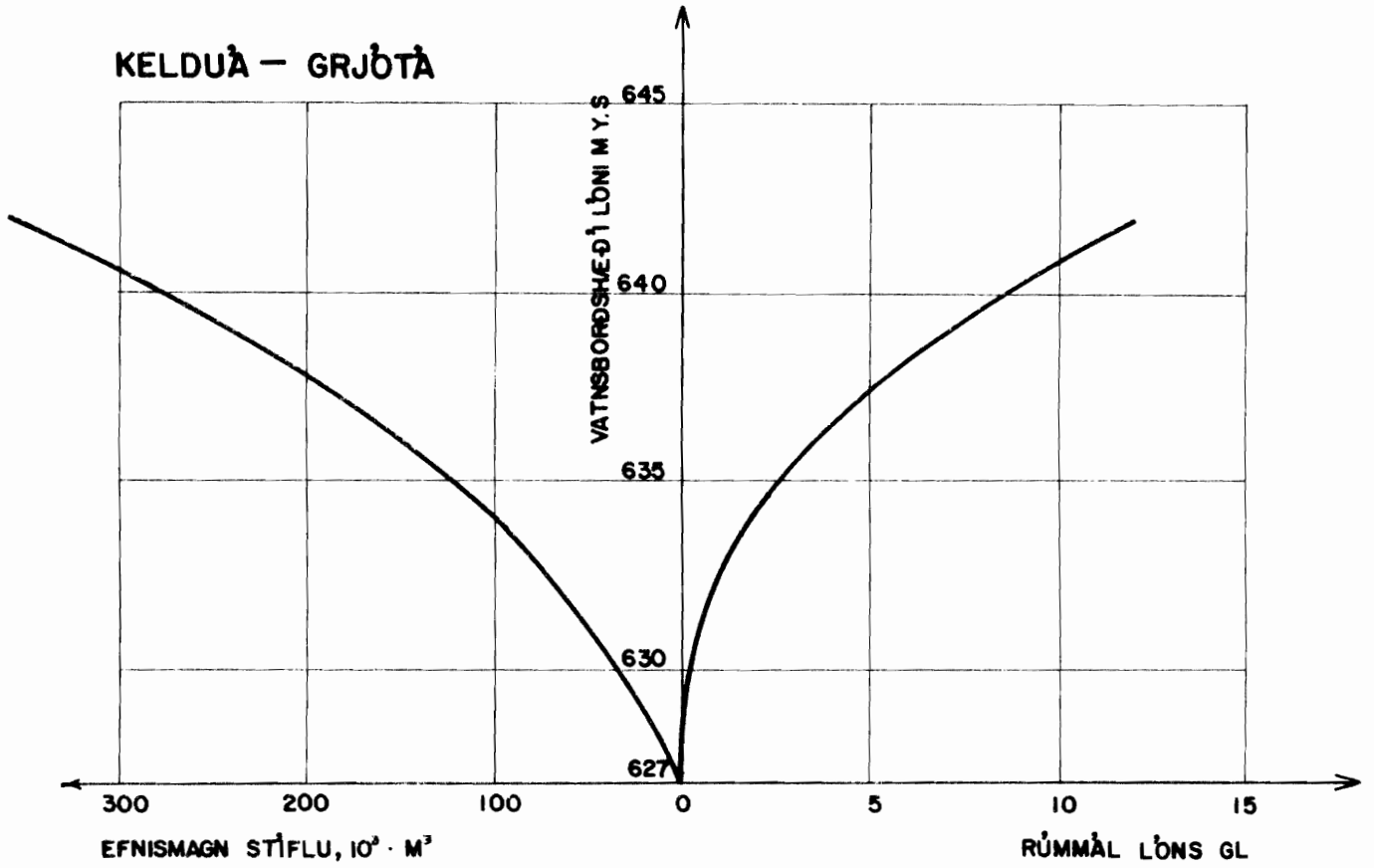
$$24 \text{ kl/s} \leq Q \leq 60 \text{ kl/s}$$

AUSTURLANDSVIRKJUN  
 MÚLAVIRKJUN  
 MASSAFERLAR STÍFLA

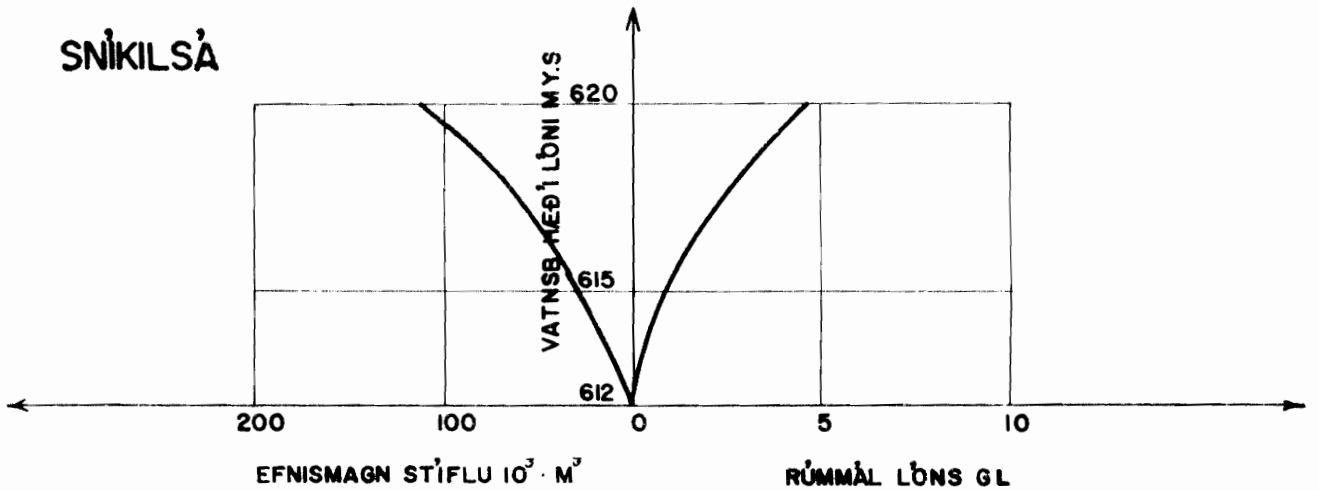


AUSTURLANDSVIRKJUN  
MÚLAVIRKJUN  
MASSAFERLAR STÍFLA

KELDUA - GRJÓTÀ



SNÍKILSÁ



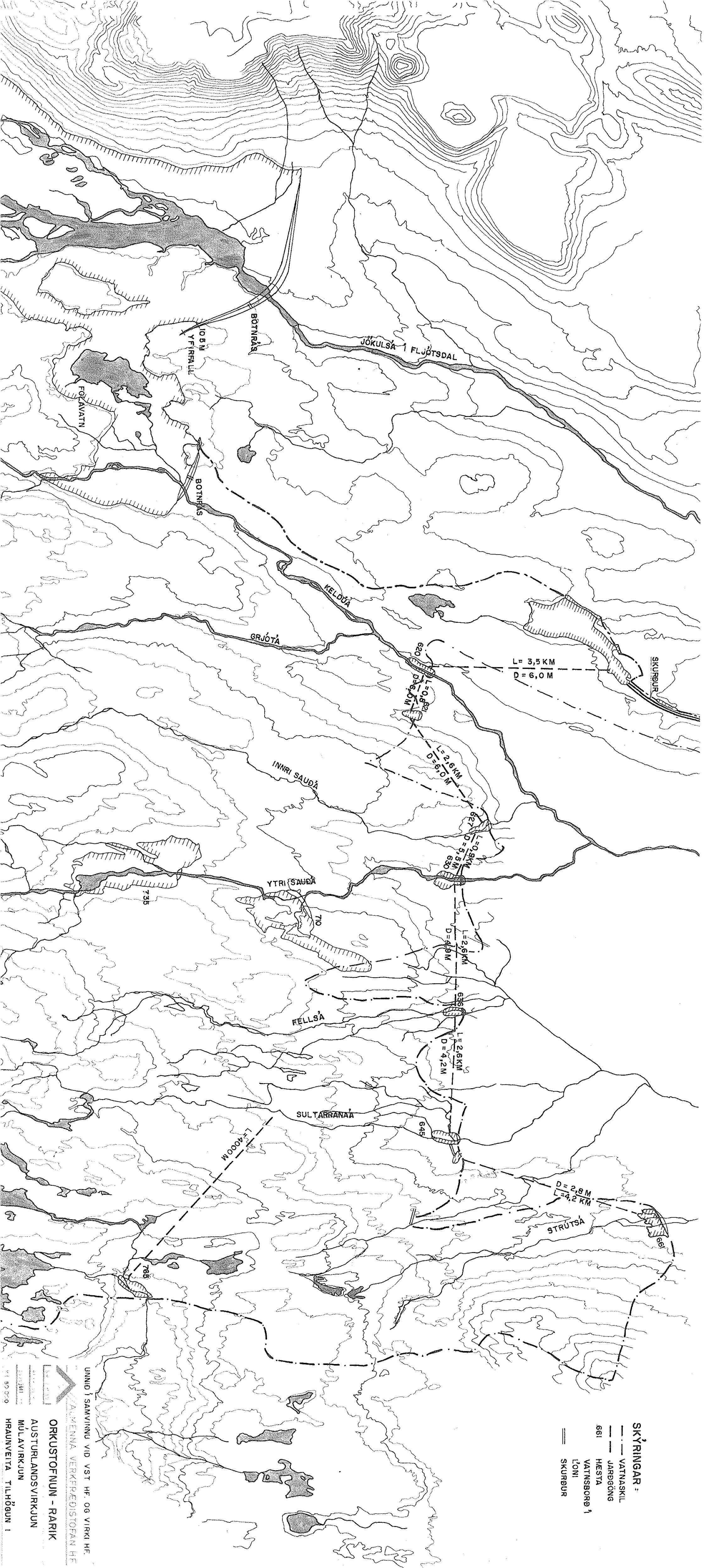


SKÝRINGAR:

- STÍFLA
- SKURÐUR
- JARÐGÖNG
- AÐKOMUGÖNG
- ÞRÝSTJUÖFNUN
- STÖÐVARHÚS
- BOTNRÁS OG YFIRFALL
- VATNASKIL

UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST HF OG VIRKI HF  
 ALMENNNA VERKFERDISTOFAH HF

ORKUSTOFNUN - RARIK  
 AUSTURLANDSVIRKJUN  
 MÚLAVIRKJUN  
 YFIRLITSVND



**SKÝRINGAR :**

- VARNASKIL
- - - JARÐGÖNG
- 661 HESTI
- VATNSBORÐ 1
- LÖNI
- == SKURÐUR

UNNIÐ Í SAMVINNU VÍÐ VST HF. OG VIRKI HF.

ALVÉNNNA VERKFRÉÐISTOFAN HF

ORKUSTOFNUN - PARIK

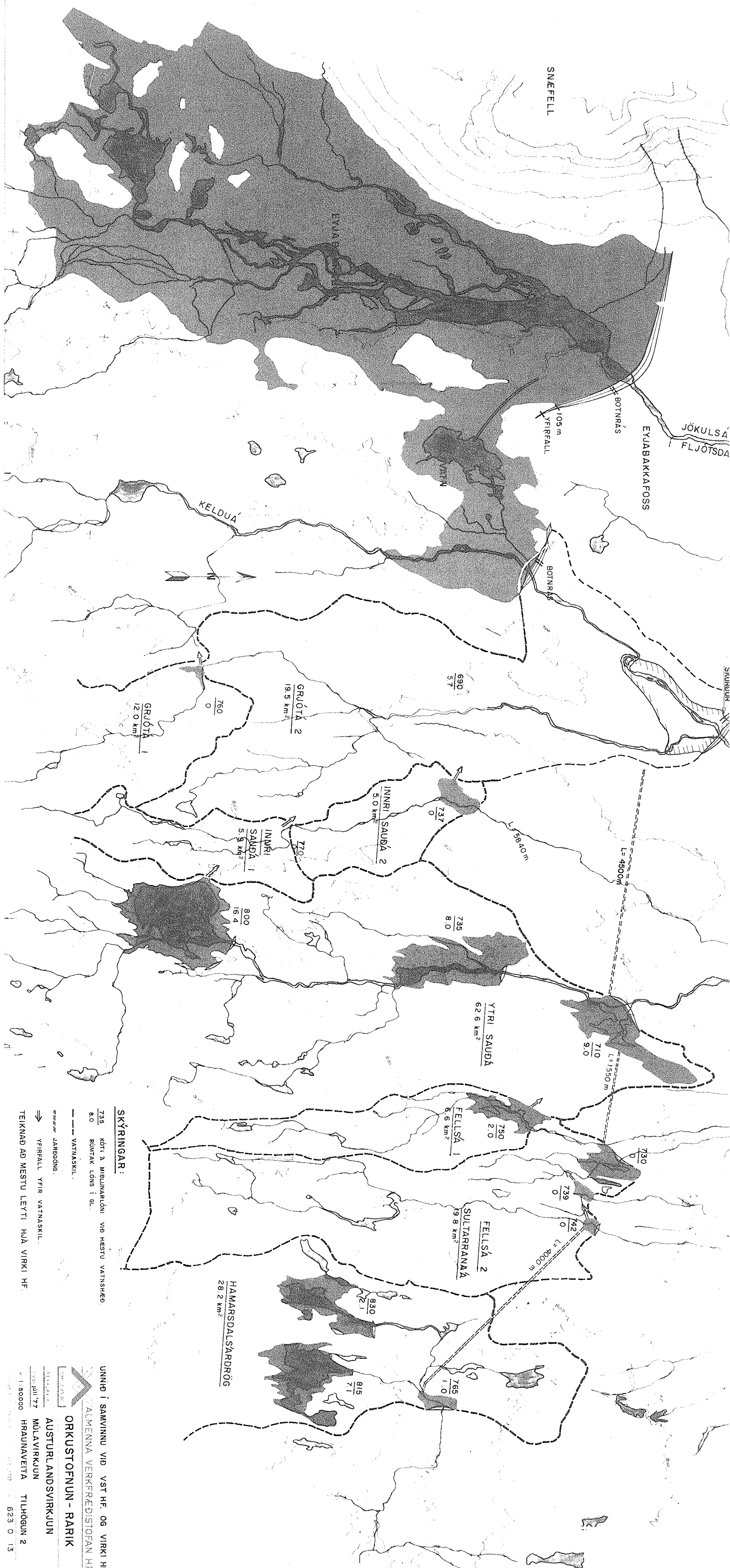
AUSTURLANDSVIRKJUN

MÚLAVIRKJUN

HRAUNVEITA TILHÖGUN I

1:50.000





SNÆFELL

JÖKULSÁ  
FLJÓTSDA

EYJABAKKAFOSS

BOTNRÁS

105 m  
YFIRFALL

BOTNRÁS

KELDUA

GRUÐA 1  
120 km<sup>2</sup>

GRUÐA 2  
19,5 km<sup>2</sup>

INNRI SAUDA 2  
5,0 km<sup>2</sup>

INNRI SAUDA 1  
5,9 km<sup>2</sup>

800  
16,4

YTRI SAUDA  
62,6 km<sup>2</sup>

710  
9,0

FELLSÁ 1  
6,6 km<sup>2</sup>

FELLSÁ 2  
19,8 km<sup>2</sup>

765  
1,0

830  
2,1

815  
7,1

HAMARSDALSÁRDÖG  
28,2 km<sup>2</sup>

SKÝRINGAR:

- 735 KÓTI & MIÐUNARLÖNI VÍÐ HESTU VATNSHÉÐ
- 80 RÚMFAK LÖNS Í G.
- VATNSKIL
- JARBÖGNG
- YFIRFALL YFIR VATNSKIL

TEIKNAD AÐ MESTU LEYTI HJÁ VIRKI HF.

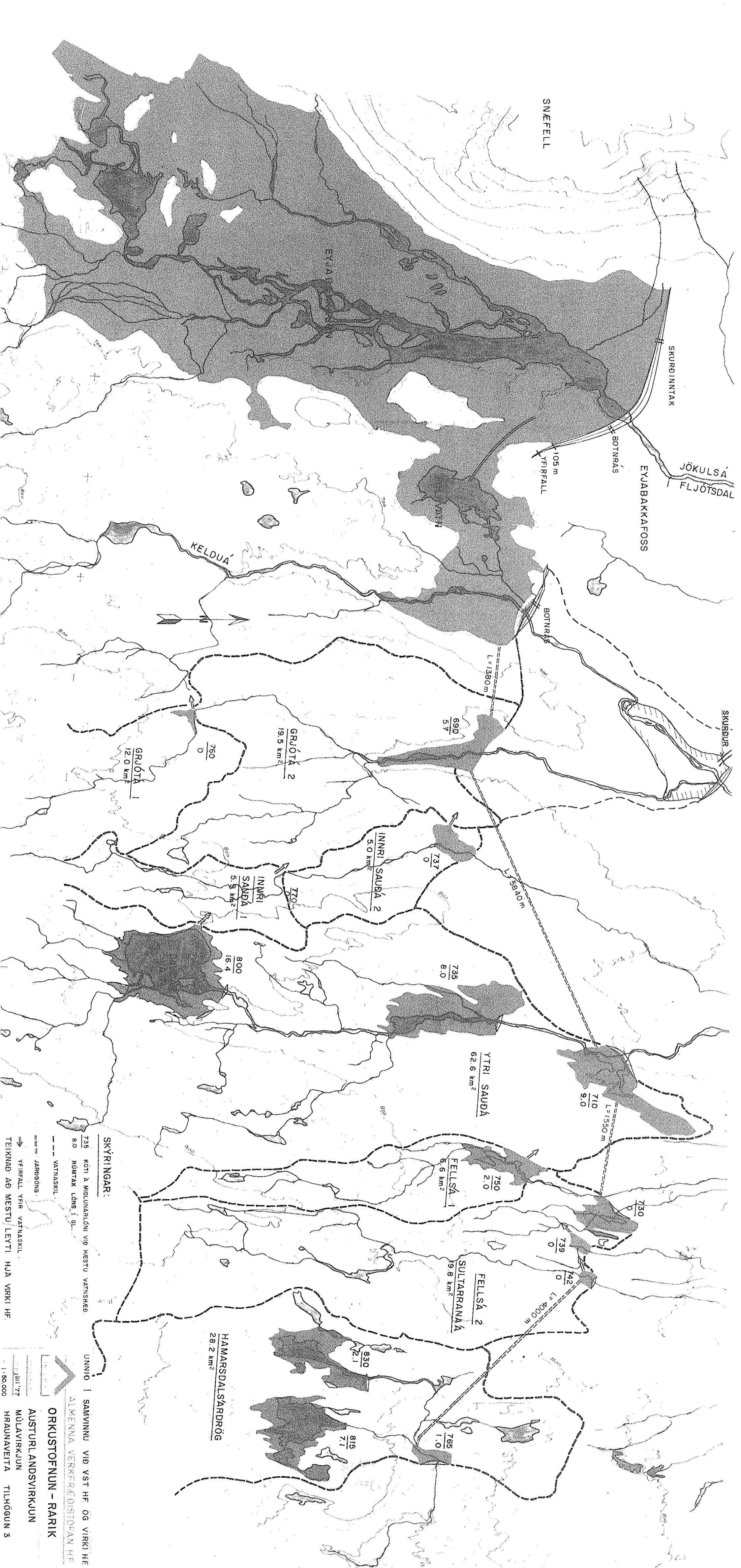
UNNIÐ Í SAMVINNU VÍÐ VST HF. OG VIRKI HF.  
ALMENNNA VERKFRÆÐISSTOFAN HF.

ORKUSTOFNUN - RARIK

AUSTURLANDSVIRKJUN

MÚLAVIRKJUN

HRAUNAVEITIA  
TILHÖGUN 2



**SKÝRINGAR:**

735 KÖTI A MIÐUNARLÖNI VIB HESTU VATNSHED.

8.0 RÚMTAK LÖNS Í GL.

VATNASKIL

JARÞÖNG

YFIRFALL YHIR VATNASKIL

TEIKNAD AD MESTU LEYTI HVA VIRKI HF.

UNNID | SAMVINNU VIB VST HF OG VIRKI HF

ALMENNNA VERKFRÆÐISIOFAN HF

ORKUSTOFNUN - RARIK

AUSTURLANDSVIRKJUN

MÚLAVIRKJUN

HRAUNAVEITA TILHÖGUN 3

1.10.11.77

1:80,000

4.75 Stórvirkjun við Múla.4.751 Inngangur.

Nýlega kom fram hugmynd um að veita Jökulsá á Brú og Jökulsá á Fjöllum austur á múla og virkja þar um 550 m fall niður í Suðurdal. Jökulsá í Fljótsdal er stífluð við Eyjabakka og er miðlað þar. Vatn félli úr þeirri miðlun í vatnsvegi veitu frá Hafrahvömmum (Hafurfellsveita). Í kafla 5.2 og kafla 5.8 er fjallað um veitur og miðlanir fyrir þessa virkjunartilhögun. Hér á eftir er gerð grein fyrir virkjuninni sjálfri ásamt inntakslóni og skurði frá vatni í hæð 608 m y.s. suðvestan Þverfells.

4.752 Virkjunartilhögun.

Frá vatni í hæð 608 m y.s. suðvestan Þverfells er um 4,2 km langur skurður. Hönnunarrennsli skurðar er jafnt virkjuðu rennsli. Fyrirhleðslur þarf neðan skurðar í farvegum Ytri Sníkilsár.

Inntakslón mun verða samfelld frá suðurenda Þverfells meðfram því og allt í Fossárvötn. Yfirfallshæð er breytileg eftir virkjuðu rennsli, 601 m y.s. við virkjað rennsli  $Q_v = 150$  kl/s en 607 m y.s. við  $Q_v = 400$  kl/s.

Frá inntakslóni er 2,4 km langur aðrennslisskurður að inntaki frammi á Múlanum. Þá taka við um það bil 545 m löng lóðrétt fallgöng að neðanjarðarstöðvarhúsi. Gert er ráð fyrir tveimur fallgöngum við  $Q_v = 150$  kl/s og fjórum við  $Q_v = 400$  kl/s. Frá stöðvarhúsi eru 1,5 km löng frárennslisgöng og síðan 3,0 km langur frárennslisskurður niður í 40 m hæð y.s. Aðkomugöng að stöðvarhúsi verða 1,25 km löng.

Gert er ráð fyrir vélum af Peltongerð. Hæð á vélarás er um 46 m y.s. Raunfallhæð virkjunar er 542,8 m við  $Q_v = 150$  kl/s en 549,8 við  $Q_v = 400$  kl/s.

#### 4.753 Kostnaðaráætlun.

Gerð var kostnaðaráætlun fyrir virkjað rennsli  $Q_v = 150, 200, 250, 300, 350, 400$  kl/s, alls 6 kostnaðaráætlanir. Niðurstöður þeirra eru að nálga megi stofnkostnað stórvirkjunar við Múla með eftirfarandi jöfnu

$$K = 7.600 + 34,5 \times N \text{ Mkr}$$

$$(700 \text{ MW} < N < 2000 \text{ MW}),$$

þar sem  $N$  er afl í MW og  $K$  stofnkostnaður í Mkr.

Eftirfarandi er nánari sundurliðun á stofnkostnaði Múla-virkjunar við virkjað rennsli  $Q_v = 300$  kl/s og uppsett afl  $N = 1440,3$  MW.

Vegagerð o.fl. ....	450 Mkr.
Skurður ofan inntakslóns ....	2.015 "
Inntakslón, stíflur ....	3.903 "
Aðrennslisskurður ....	4.345 "
Inntak og lokur ....	350 "
Fallgöng ....	3.767 "
Greiningar ....	210 "
Frárennslisgöng ....	1.047 "
Frárennslisskurður ....	1.050 "
Aðkomugöng ....	300 "
Stöðvarhús ....	2.640 "
Stöðvarvarðahús ....	288 "
Kapalstokkur ....	75 "
Vélar og rafbúnaður ....	17.855 "
Beinn kostnaður ....	38.295 Mkr.
Óbeinn kostnaður ....	19.148 "

Stofnkostnaður alls: 57.443 Mkr.

#### 4.8 Bessastaðaárvirkjun.

##### 4.81 Inngangur.

Fyrstu áætlanir um virkjun Bessastaðaár (Gilsárvatna) er að finna í greinargerð Sigurðar Thoroddsen og Höskuldar Baldvinssonar frá árinu 1946 (AUSTFJARÐAVEITA, Rafmagnsveitur ríkisins 1946). Ráðgert var að stífla Bessastaðaá, þar sem hún fellur úr Gilsárvötnum og grafa skurð milli Fremra Gilsárvatns og Eyrarselsvatns. Inntak var fyrirhugað við Eyrarselsvatn, en þaðan yrði lögð 3850 m löng pípa niður að stöðvarhúsi nálægt Egilsstöðum í Fljótsdal. Virkjuð fallhæð var 512 m og uppsett afl 6,7 MW. Ráðgert var að miðla 10 Gl í vötnunum. Áætlunin var endurskoðuð á árinu 1948.

Á árunum 1974 - 1976 unnu Hönnun hf., Verkfræðistofa Jóhanns Indriðasonar og Vermir hf. að hönnunaráætlun um virkjun Bessastaðaár. Uppsett afl var ráðgert 64 MW í tveimur áföngum. Tilhögun virkjunar er í höfuðdráttum sú, að veitt er af vatnasviðum Þórisstaðakvíslar, Hölknár og Grjótár í Gilsárvötn, sem stífluð eru upp í 631,5 m hæð y.s. Í Gilsárvötnum er ráðgerð 60 Gl miðlun, sem veitt er úr í inntakslón virkjunarinnar, Hólmalón. Inntakslónið fæst með því að stífla Garðavatn og Hólmavatn upp í 613,5 m hæð y.s. og þar er ráðgerð 30 Gl miðlun. Frá Hólmalóni er virkjað með jarðgöngum að stöðvarhúsi ofanjarðar nálægt eyðibýlinu Hvammi í Fljótsdal. Áætluð orkuvinnslugeta virkjunarinnar var 210 GWh/a miðað við tengingu við orkuveitukerfi Austurlands og ráðgerða 90 Gl miðlun. Skýrsla um áætlunargerðina er birt í marz 1976 (BESSASTAÐAÁRVIRKJUN. Hönnunaráætlun. Rafmagnsveitur ríkisins, áætlanadeild, marz 1976).

Eftirfarandi áætlun um virkjun Bessastaðaár í einum áfanga er gerð með tilliti til þess, að virkjunin yrði hugsanlega hagkvæm sem sjálfstæð virkjun, ef horfið yrði frá

áformum um Fljótsdalsvirkjun, sbr. kafla 4.1. Áætlunin byggist að verulegu leyti á áður nefndri skýrslu frá árinu 1976.

#### 4.82 Stutt lýsing virkjunaraðstöðu.

Gagnstætt því sem stefnt er að með þeim virkjunaráformum öðrum, sem hér eru rakin, er Bessastaðaárvirkjun meðalstór virkjun, sem fyrst og fremst er fallin til að vinna raforku fyrir almennan markað á Austurlandi.

Þá er einnig sá munur á áætlunum um Bessastaðaárvirkjun og áætlunum um aðrar virkjanir, sem hér er lýst, að ítarlegar rannsóknir hafa þegar verið gerðar á virkjunarsvæðinu og á grundvelli þeirra unnin hönnunaráætlun að Bessastaðaárvirkjun, sem út kom í marz 1976, sbr. kafla 4.81.

Vatnasvið Bessastaðaárvirkjunar og aðveitur eru þessar:

Svæði	Afrennsli l/s/km <sup>2</sup>	Vatnasvið km <sup>2</sup>	Ársvatn Gl/a	Meðalrennsli kl/s
Bessastaðaá	23	87	63.1	2,0
Þórisstaðakvísl	30	46	43,5	1,4
Hölkna	35	53	58.5	1,9
Grjótá	40	25	31.5	1,0
Laugará	40	21	26.5	0,8
		<hr/>	<hr/>	<hr/>
		232	223	7,1

Auk virkjunar úr Eyrarselsvatni er um ýmsar leiðir að velja við að virkja fallið af Fljótsdalsheiði og verður þremur þeirra lýst hér lauslega. Til aðgreiningar verður hver kostur nefndur eftir þeim bæ, sem næst stendur fyrirhuguðu stöðvarhúsi í Fljótsdal.

##### a) Hólsvirkjun

Aðalmiðlun yrði í Gilsárlóni, en dægurmiðlun í Hólmalóni. Úr suðurenda Hólmalóns yrði vatni veitt um 1600 m langa stálpípu fram á heiðarbrún. Yrði þessi hluti pípunnar

niðurgrafinn, en á brúninni tæki við 1194 m löng einangruð stálpípa, er lægi ofanjarðar niður hliðina að stöðvarhúsi. Stöðvarhúsið yrði við Jökulsá skammt innan við bæinn Hól. Háspennulína frá stöðinni að tengivirki neðan Bessastaðagils yrði 10 km löng. Áfangaskipting er möguleg.

b) Hvammsvirkjun

Miðlun yrði bæði í Gilsárlóni og Hólmalóni. Áfangaskipting er hér einnig möguleg. Vatni yrði veitt um 1400 m löng lárétt jarðgöng úr austurenda Hólmalóns í jöfnunarþró á heiðarbrún, en þaðan eru 560 m löng lóðrétt fallgöng að stöðvarhúsi í fjallinu. Þaðan eru 2300 m löng frárennslisgöng ásamt aðkomugöngum. Minnsta gerð slíkra jarðganga hefur nægilega flutningsgetu fyrir um 60 MW virkjun, og sparast því ekkert í stærð þeirra þótt stöðin yrði höfð minni. Háspennulína milli stöðvarhúss og tengivirkis neðan Bessastaðagils verður um 5 km löng.

c) Hamborgarvirkjun.

Þessi virkjunarhugmynd er ný af nálinni, og hafa því enn ekki verið gerðar beinar mælingar fyrir aðfærsluæðum, en kostnaðaráætlanir hafa verið byggðar á upplýsingum af korti í mkv. 1:20.000 svo og ýmsum öðrum athugunum.

Í Hamborgarvirkjun yrði inntakið beint úr Gilsárlóni. Þaðan yrði vatni veitt eftir 4500 m löngum skurði austur Fljótsdalsheiði að mótum Grjótufsar og Ytri-Sauðabanalækjar. Við enda skurðarins yrði smámiðlun, sem ætlað er að jafna minniháttar álagsbreytingum, einskonar dægurmiðlun. Þarna lægi stálpípa niður í Fljótsdal að stöðvarhúsi rétt við bæinn Hamborg. Lengd pípunnar er 4770 m og yrði hún öll grafin í jörðu. Frá stöðvarhúsinu lægi 160 m langur frárennslisskurður út í Bessastaðaá. Þar sem öll miðlun er í Gilsárlóni er áfangaskipting óhentug.

4.83 Bessastaðaárvirkjun, helztu stærðartölur.

	Hönnunar- áætlun marz 1976	Hóls- virkjun	Hvamms- virkjun	Hamborgar- virkjun
Vatnasvið km <sup>2</sup>	216	232	232	233
Meðalrennsli kl/s	4.75	7.1	7.1	7.1
Ársvatn Gl/ári	150	223	223	223
Miðlunarlón Gl	90	130	130	130
Gilsárlón/Hólmalón	60/30	130/0	100/30	130/0
Stíflumassar þús. m <sup>3</sup>	1420	1820	2110	1770
Veituskurður m	0	0	0	4500
Lengd stálpípu m	0	2794	0	4770
Þvermál pípu efst m		1.67		1.67
" " neðst m		1.53		1.53
Stálmagn í pípu t		1669		2850
Lengd jarðganga (vatns- vega), m	3870	0	4260	0
Þvermál jarðganga m	2.5			
Lengd stálfóðraðra ganga m	1599		560	
Vatnshæð við inntak	613.5	608.5	613.5	624.5
Bakvatnshæð	32.0	59.0	32.0	34.5
Verg fallhæð m	581.5	549.5	581.5	590
Raunfallhæð m	569	519.5	551	542
Fjöldi véla	2	1	1	1
Afl véla MW	2x32	47	50	49



4.84 Kostnaðaráætlanir.

Við eftirfarandi kostnaðaráætlanir er að nokkru stuðzt við áætlun um Bessastaðaárvirkjun frá 1976. Staðalverð eru notuð um öll mannvirki sem þau ná til. Er þessi áætlun því sambærileg öðrum áætlunum í greinargerð þessari. Hins vegar hafa farið fram ítarlegar rannsóknir á virkjunarsvæði Bessastaðaárvirkjunar og eru allar forsendur kostnaðaráætlana því betur þekktar fyrir Bessastaðaárvirkjun en aðrar virkjanir, sem hér er fjallað um.

	Hóls- virkjun	Hvamms- virkjun	Hamborgar- virkjun
Aðveitur	520	520	520
Miðlunarlón	2111	2415	1978
Aðfærsluæðar	942	1374	2438
Vélar og rafbúnaður	843	881	865
Stöðvarhús, frárennsli	245	250	255
Vegir o.fl.	372	325	348
Háspennulínur	100	50	0
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Beinn kostnaður	5133	5815	6404
Yfirkostnaður 50%	2567	2907	3202
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Samtals:	7700	8722	9606

Kostnaðaráætlanir sem fall af breytistærðum má rita svo í Mkr.

Hólsvirkjun

$$K = 2171 + 153Q + 0,096 M_G^2 + 5,2 M_G + 0,01 M_H^2 + 41,0 M_H + 61,7 N - 0,2 N^2$$

Hvammsvirkjun.

$$K = 3506 + 153 Q + 0,096 M_G^2 + 5,2 M_G + 0,01 M_H^2 + 41,0 M_H + 40,5 N - 0,134 N^2$$

Q : veitur í Gilsárlón, kl/s

$M_G$  : miðlun í Gilsárlóni  $15 \leq M_G \leq 100$ , Gl

$M_H$  : miðlun í Hómalóni  $10 \leq M_H \leq 60$ , Gl

N : uppsett afl  $25 \leq N \leq 60$  MW

4.85 Niðurstöður um Bessastaðaárvirkjun.

Af hinum þremur gerðum Bessastaðaárvirkjunar virðist Hólsvirkjun vera álitlegust.

Hvammsvirkjun er mjög áþekk Hólsvirkjun að kostnaði og orkuverði og hefur að auki þann kost að hana má stækka nokkuð í afli án stækkunar vatnsveg. Hins vegar eru allir vatnsvegir um jarðgöng, en göngum fylgir alltaf nokkur óvissa um framkvæmd.

Virkjun við Hamborg er að öllu leyti óhagstæðust þessara þriggja virkjunarkosta. Að auki er mest hætta á rekstrarerfiðleikum í þessari virkjun vegna langs inntaksskurðar og þótt reiknað hafi verið með gerð smáinntakslóns, verður rekstur Hamborgarvirkjunar aldrei jafn öruggur og rekstur hinna virkjananna að þessu leyti.

Þá byggist Hamborgarvirkjun á því, að Gilsárlón verði inntakslón Fljótsdalsvirkjunar eða stærri virkjana þar. Ítarlegar athuganir á þessu atriði hafa hins vegar leitt í ljós, að alltaf verður ódýrara að nota Hómalón sem inntakslón hve stór virkjun, sem gerð verður á þessum stað.



UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST OG AV  
**VIRKIR** H F TÆKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSÓKNARSTÓRF  
 HÖFÐABAKKA 9, REYKJAVÍK SÍMI 8 43 11

M.	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
H. LB		B
T.		C
Y. FJ		D
G.		E
Dags OKT. 77 Samp		hönnun hf FJ
Mkv. 1:50.000		77550 4-6

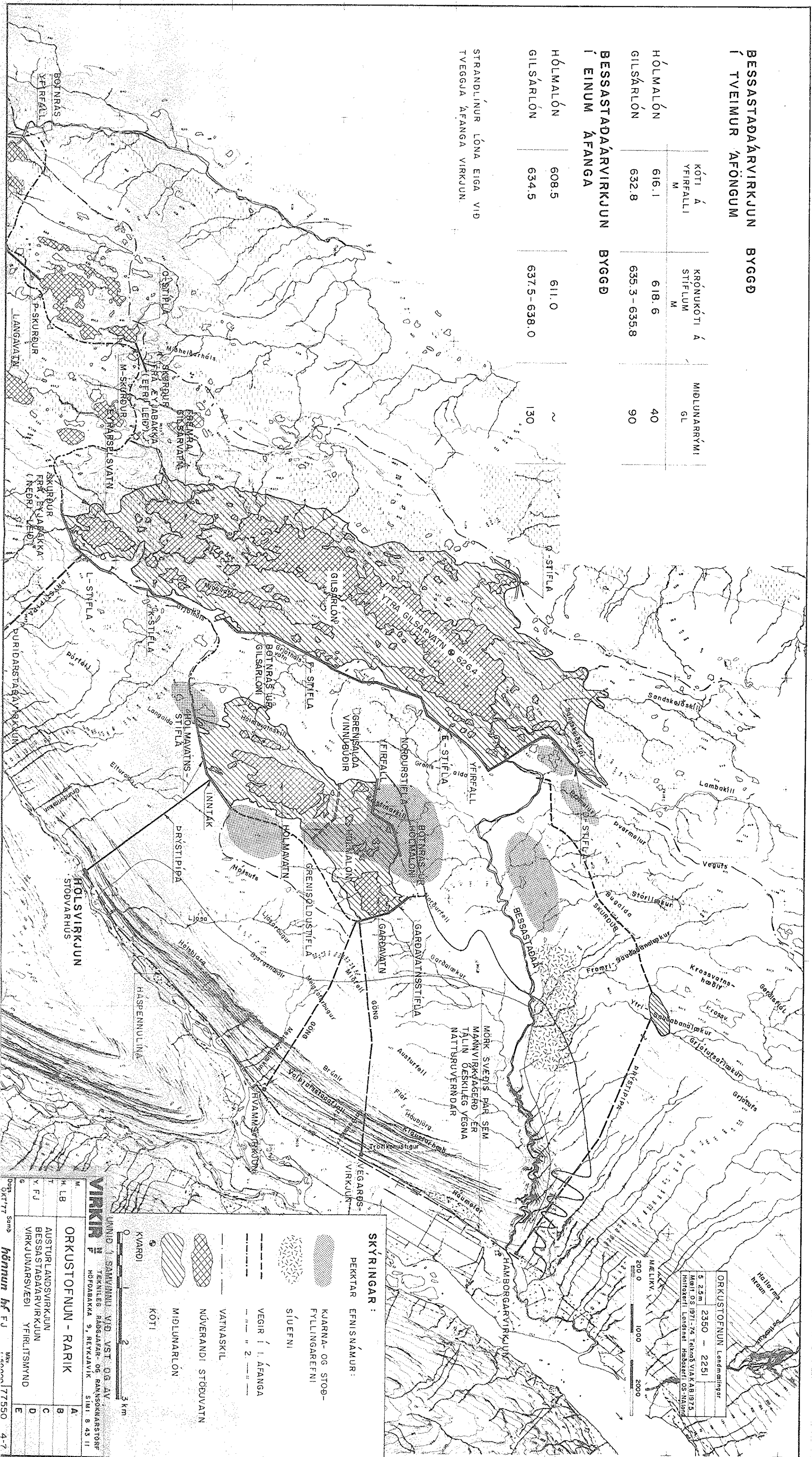
BESSASTAÐARVIRKJUN BYGGÐ  
Í TVEIMUR ÁFÖNGUM

	KÓTI Á YFIRFALLI M	KRÓNKÓTI Á STÍFLUM M	MIDLUNARRÍMI GL
HÓLMALÓN	616.1	618.6	40
GILSÁRLÓN	632.8	635.3-635.8	90

BESSASTAÐARVIRKJUN BYGGÐ  
Í EINUM ÁFANGA

HÓLMALÓN	608.5	611.0	~
GILSÁRLÓN	634.5	637.5-638.0	130

STRANDLÍNUR LONA EIGA VID  
TVEGGJA ÁFANGA VIRKJUN



MÖRK SVÆÐIS ÞAR SEM  
MÁNNVIRKAÐERD ER  
TÁLIN ÓSKILLEG VEGNA  
NATTURVÆRNDAR

ORKUSTOFNUN London ölfingur

5.25m 2350 - 2251  
Máli OS 1971-74 Teldub VÍAKAB 1975  
Hiltakerill Landnæt Hæðakerill OS-Náland

M.E.L.I.K.V.  
200 0 1000 2000

SKÝRINGAR :

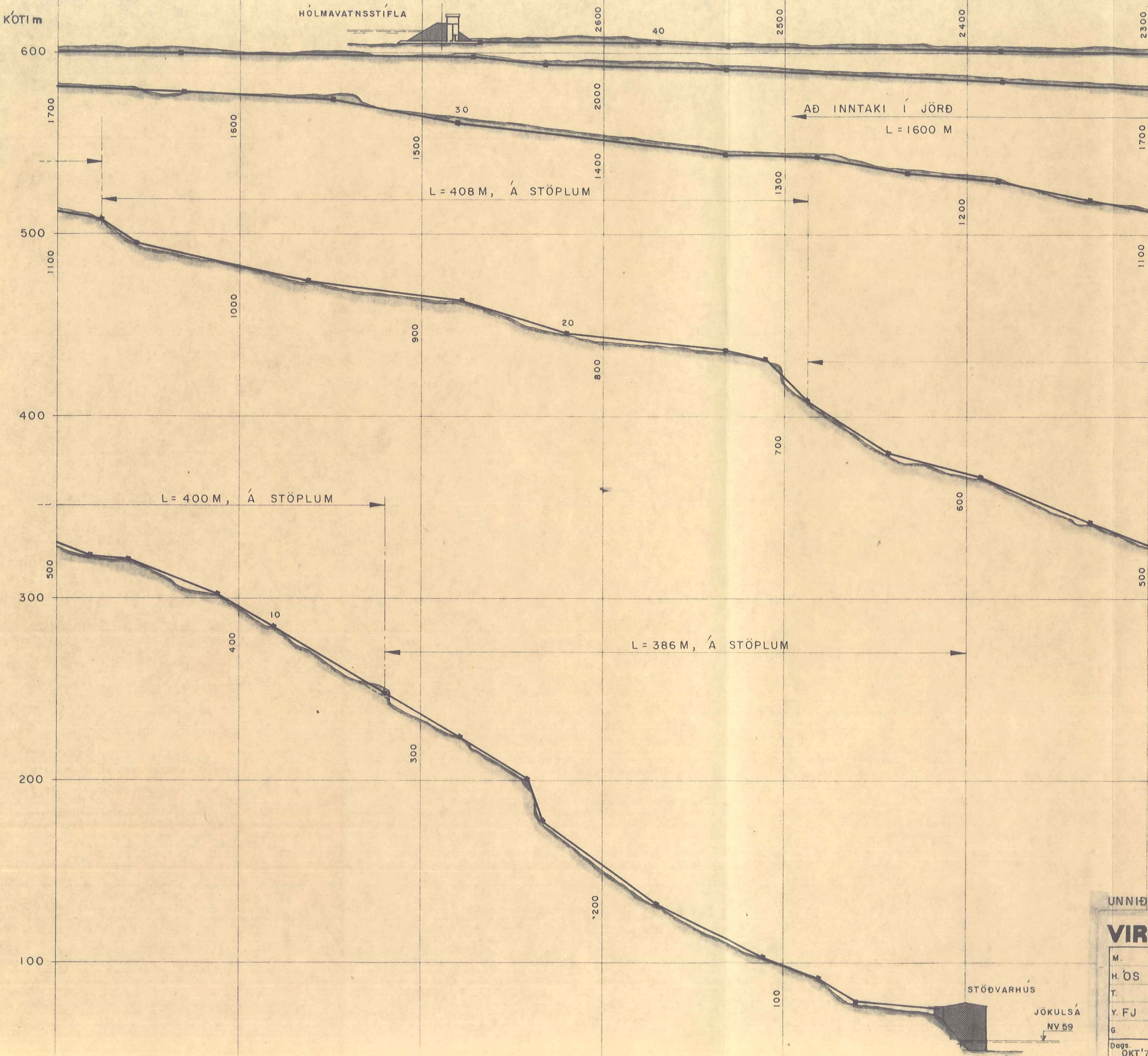
PEKKTAR EFNISNÁMUR :

- KJARNNA- OG STÖB-FYLLINGAREFNI
- SÍUEFNI
- VEGIR Í 1. ÁFANGA
- " " " 2. " "
- VATNASKIL
- NÚVERANDI STÖÐVATN
- MIDLUNARLON
- KÓTI

VIKIR  
LÁND SAMVINNNA VÍÐ VST OG AV  
TEKNIÐES RÁÐGAFAR OG RAKNSÓKARSTÖRF  
HOFDABAKKA 9, REYKJAVÍK SÍMI 8 43 11

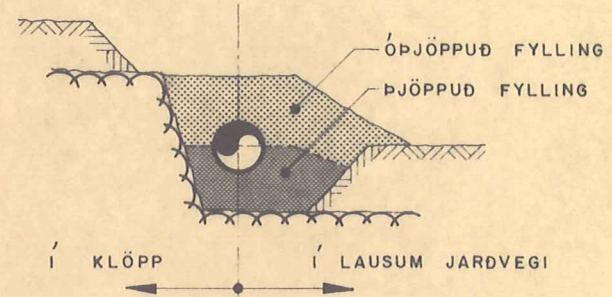
ORKUSTOFNUN - RARIK

M.	LB	T	X.F.J	C	D	E
A	B	C	D	E		
AUSTURLANDSVIRKJUN	BESSASTAÐARVIRKJUN	VIRKUNARSVÆÐI	YFIRLITSVIND			

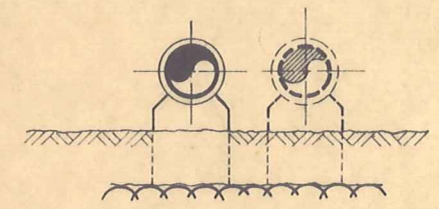


**SNIÐ Í STÁLPIPU**

Í JÖRÐ:



**Á STEYPTUM STÖPLUM  
EINANGRUÐ**



UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST OG AV

<b>VIRKIR</b> H/F		TEKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSÓKNARSTÖRF HÖFÐABAKKA 9, REYKJAVÍK SÍMI 8 43 11
M.	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
H. ós		B
T.	AUSTURLANDSVIRKJUN	C
Y. FJ	BE SSASTAÐAÁRVIRKJUN	D
G.	VATNSVEGUR HÓLSVIRKJUNAR	E
Dags	ÓKT'77 Samp	hönnun hf FJ Mkv. l: 200 77550 4-8

#### 4.9 Aðrar virkjanir.

##### 4.91 Inngangur.

Allmargar áætlanir hafa verið gerðar um virkjanir vatnsfalla á Austurlandi utan vatnasviða jökuláanna, sem greinargerð þessi fjallar um. Flestar hafa áætlanir þessar verið mjög lauslegar, en eins og kunnugt er hafa þegar verið reist orkuver við Grímsá í Skriðdal og í Lagarfljóti við Lagarfoss. Í greinargerð um virkjun Fjarðarár frá árinu 1976 er nokkuð fjallað um nefndar áætlanagerðir (VIRKJUN FJARÐARÁR I. Drög að áætlun, VST júní 1976).

Ástæða þykir til að gera hér grein fyrir tveimur virkjunum, sem helzt hafa verið taldar koma til greina sem hugsanlegur næsti áfangi virkjana á Austurlandi.

##### 4.92 Fjarðarárvirkjun.

Í fyrrnefndri greinargerð frá árinu 1976 er virkjunarfyrirkomulagi í stuttu máli lýst þannig.

Fyrirhugað er að veita upptakakvíslum Miðhúsaár í Heiðarvatn með stíflu á Norðurbrún og skurði um vatnaskil á Fjarðarheiði. Með stíflu við útrennsli Heiðarvatns er ráðgert að hækka vatnsborð þess upp í 591,0 m hæð yfir sjó. Þá er fyrirhugað að stífla Miðhúsaá upp í sömu hæð og í samtengdum lónum, sem þannig myndast, er ráðgert að nýta 31,2 Gl miðlun. Miðlun þessi fæst með því að nýta 18 m vatnsborðsmun í Heiðarvatni niður í 573,0 m hæð y.s., en skurður takmarkar lökkun Miðhúsaárlóns niður í 582,0 m hæð y.s. Ráðgert er að veita af vatnasviði Kötluvatns til Miðhúsaárlóns.

Inntaksstífla virkjunarinnar verður á Efri-Staf, þar sem stíflað er upp í 538,0 m hæð y.s. Í inntakslóni er ráð-

gert að miðla 0,45 Gl með því að nýta 2 m vatnsborðsmun niður í 536,0 m hæð y.s. Frá inntakslóni verða alls 5805 m langir vatnsvegir, fyrst 1900 m löng jarðgöng í suðausturhlíð Stafdalsfells, þá 2550 m löng trépípa um Haugsmýrar fram á Bæjarbrún og síðan 1355 m löng stál-pípa að orkuveri við Fjarðará, þar sem hún er í nálægt 5 m hæð y.s. um 2 km innan við botn Seyðisfjarðar. Jöfnunarbrot verður á trépípuleið og jafnframt er ráðgert að stífla Stafdalsá í 538,0 m hæð y.s. og veita úr henni inn um 250 m langa hliðargrein á trépípu.

Í orkuveri verður ein 20 MW vélasamstæða með láréttum ás, þ.e. 28.000 hestafla pelton-vatnshverfill og rafall 25 MVA.

Vatnasvið virkjunarinnar er samtals 45 km<sup>2</sup> og þar af er vatnasvið miðlunarlóns á Fjarðarheiði 20,3 km<sup>2</sup>. Meðalrennsli til virkjunarinnar vatnsárin 49/50 til 73/74 (25 ár) var talið 3,3 kl/s, en til samanburðar við aðrar virkjanir, sem hér er fjallað um, hefur nú verið reiknað með rennsli árána 63/64 til 75/76. Meðalrennsli er þá talið 3,2 kl/s eða 101 Gl/a.

Með nálgun má reikna stofnkostnað virkjunarinnar miðað við verðlag í maí 1976 samkvæmt jöfnunni

$$K=49,3N + 0,22M^2 + 28,6 M + 1973, \text{ Mkr,}$$

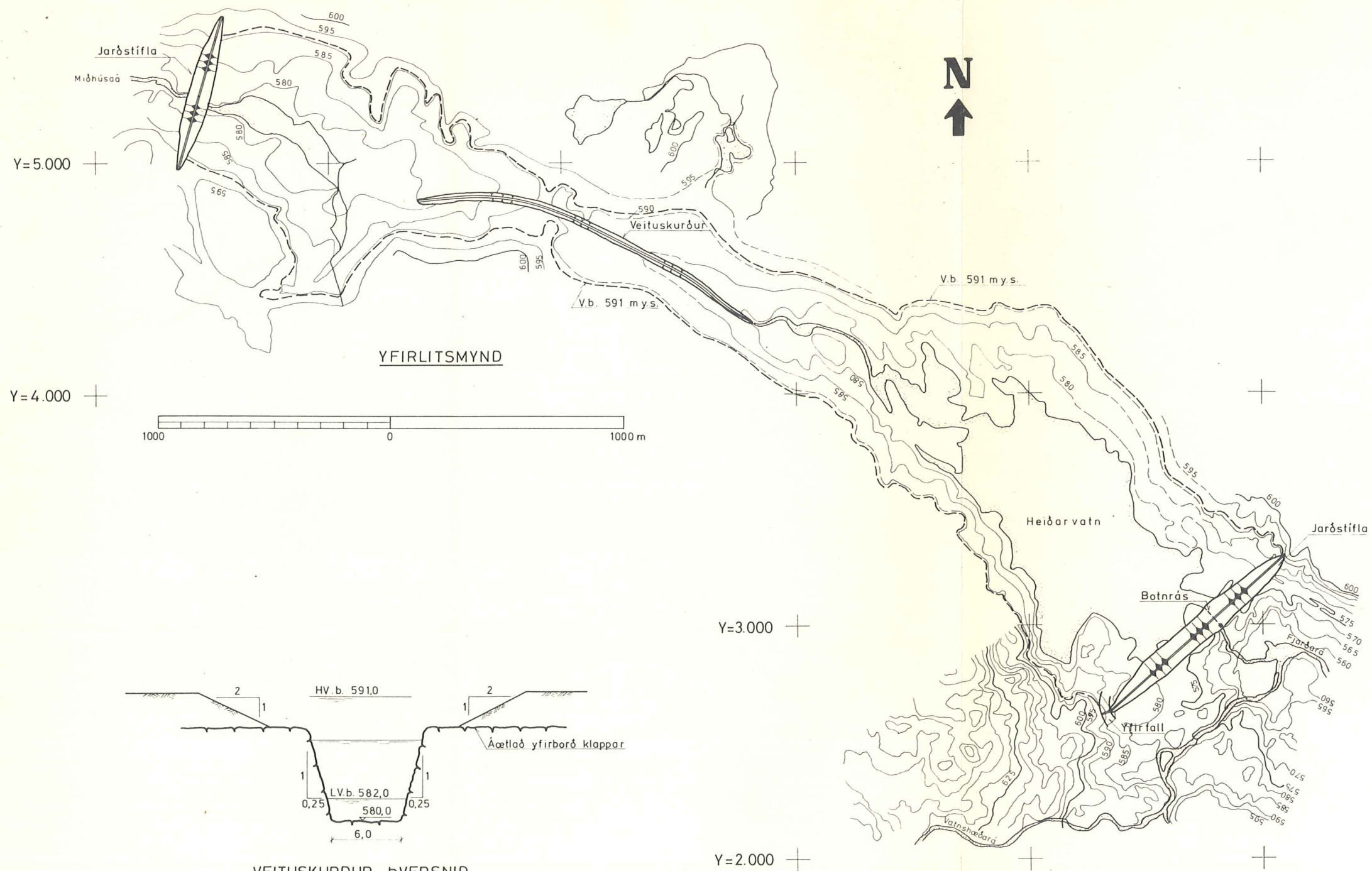
þar sem N er uppsett afl í MW,  $15 \leq N \leq 30$ , og M heildarmiðlun að meðtaldri 0,45 Gl miðlun í inntakslóni á Efri-Staf,  $10 \leq M \leq 32$ , Gl.

Eftirfarandi er nánari undurliðun á stofnkostnaði 20 MW virkjunar með 31,2 Gl miðlun á Fjarðarheiði, þ.e. 31,65 Gl heildarmiðlun.

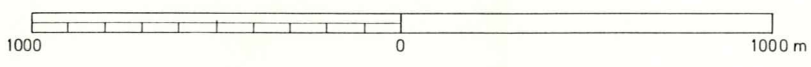
Vegagerð o.fl. ....	39,0	Mkr.
Jarðstífla í Miðhúsaá .....	204,2	"
Skurður frá Miðhúsaá að Heiðarvatni .....	58,4	"
Veita úr Kötluvatni .....	10,9	"
Jarðstífla við Heiðarvatn .....	538,0	"
Yfirfall við Heiðarvatn .....	24,1	"
Botnrás við Heiðarvatn .....	53,9	"
Jarðstífla á Efri-Staf .....	80,9	"
Yfirfall á Efri-Staf .....	21,8	"
Veita úr Þverá .....	20,3	"
Göng frá Efri-Staf að Stafdal .....	265,6	"
Trépípa frá Stafdal að Bæjarbrún .....	232,6	"
Veita úr Stafdalsá .....	50,6	"
Stálpípa frá Bæjarbrún að Fjarðarseli .....	411,7	"
Jöfnunarþró o.fl. ....	33,1	"
Stöðvarhús, frárennsli og útvirki .....	118,0	"
Vélar og rafbúnaður .....	520,0	"
	<hr/>	
Beinn kostnaður .....	2.723,1	Mkr.
Óbeinn kostnaður .....	1.361,9	"
	<hr/>	
<u>Stofnkostnaður alls: .....</u>	<u>4.085,0</u>	<u>Mkr.</u>



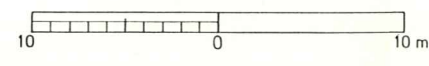
X=14.000  
Y=6.000  
X=13.000  
X=12.000  
X=11.000  
X=10.000  
X=9.000



YFIRLITSMYND

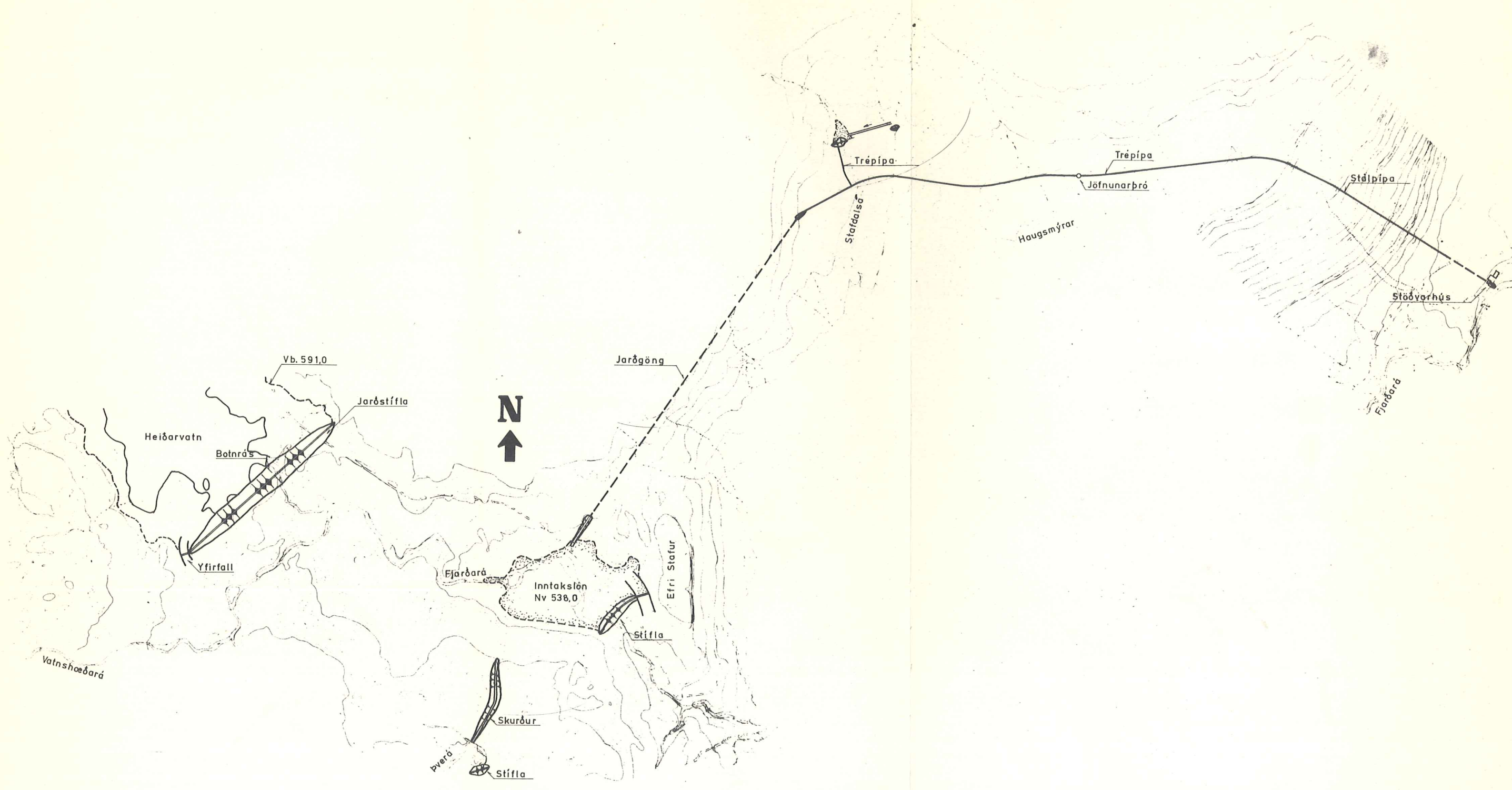


VEITUSKURÐUR, ÞVERSNIÐ

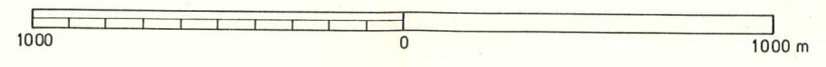


Ónefnd mál eru í m.  
Hæðartölur eru í m.y.s.  
Unnið í samvinnu við AV hf. og VIRKI hf.

								VERKFRÆDISTOFA SIGURDAR THORODDSEN sf REYKJAVÍK AKUREYRI BORGARNES ÍSAFJÖRDUR ÁRMÚLI 4 GLEHÁRGATA 36 KVELDULFGATA 2a AUSTURVEGUR 2 SÍMI (91) 84499 SÍMI (96) 22543 SÍMI (93) 7317 SÍMI (94) 3708		ORKUSTOFNUN AUSTURLANDSVIRKJUN VIRKJUN FJARÐARÁR MIÐLUNARVIRKI Á FJARÐARHEIÐI. YFIRLITSMYND			
TEIKN. NR.	TILVISUN Á TEIKNINGU	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMÞ	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMÞ	HANNAÐ	TEIKNAD	YFIRFARID	SAMÞYKKT	DAGSETNING	MÆLIKVARÐI	VERK NR.	TEIKN. NR.
						S. H.	M. H.			APRIL 1976		77.009	0.11

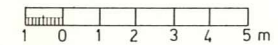
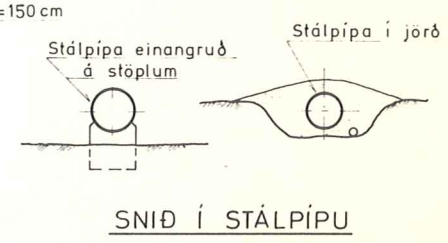
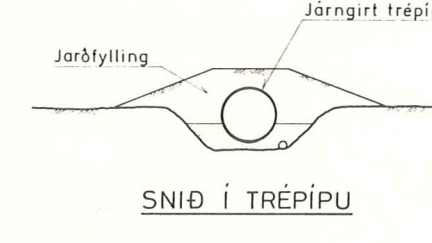
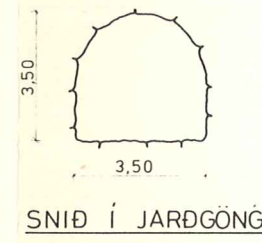
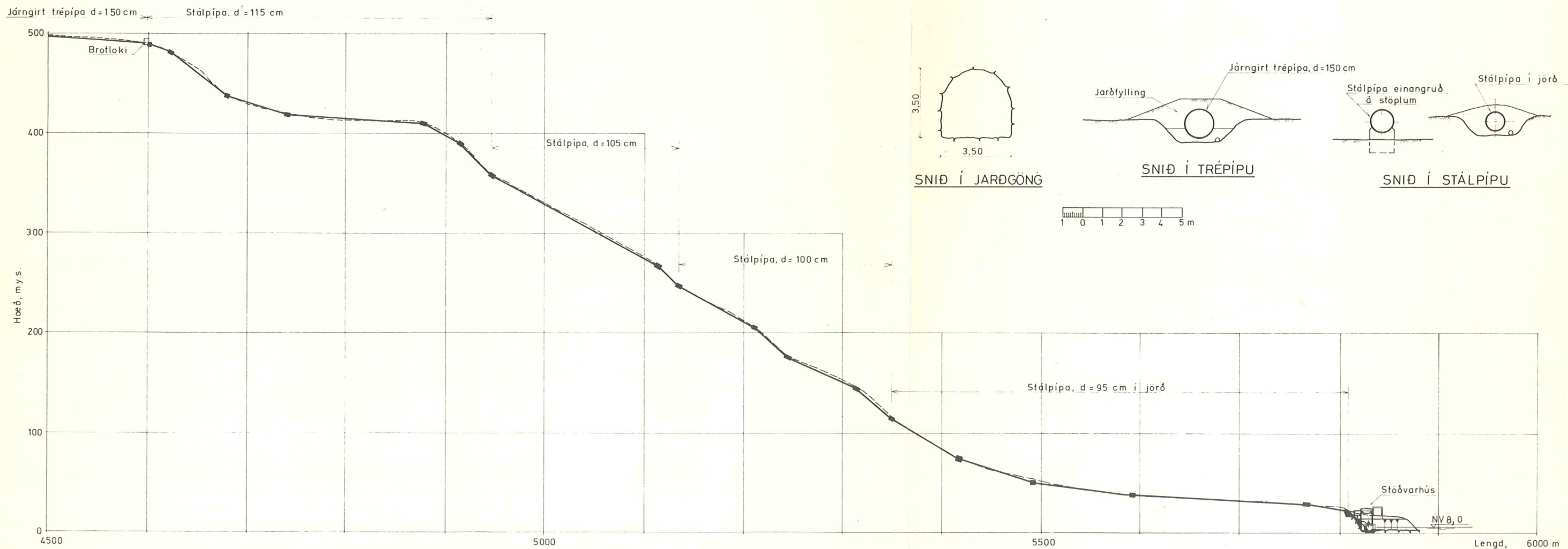
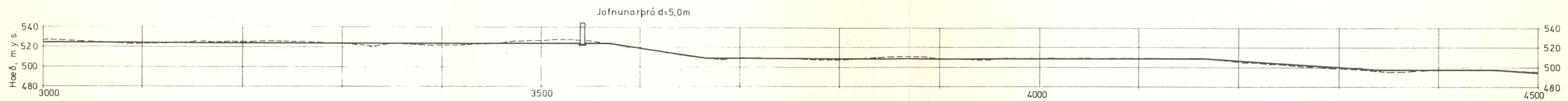
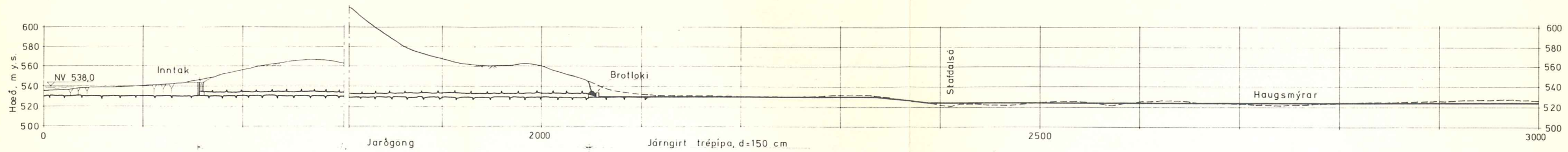


YFIRLITSMYND



Unnið í samvinnu við AV hf. og VIRKI hf.

						<b>VST</b> VERKFRÆÐISTOFA SIGURÐAR THORODDSEN sf REYKJAVÍK AKUREYRI BORGÁRNES ÍSAFJÖRDUR ÁRMULI 4 GLERÁRGATA 36 KVELDULFGATA 2a AUSTURVEGUR 2 SIMI (91) 84499 SIMI (96) 22543 SIMI (93) 7317 SIMI (94) 3708		<b>ORKUSTOFNUN</b> AUSTURLANDSVIRKJUN VIRKJUN FJARÐARÁR YFIRLITSMYND													
TEIKN NR.	ÖLVISSUM Á TEIKNINGU	BR.	DAGS.	EDLI BREYTINGAR	BR.	YF.	SMB.	BR.	DAGS.	EDLI BREYTINGAR	BR.	YF.	SMB.	HANNAÐ SH	TEIKNAR MH	YFIRFARID	SAMÞYKKT	DAGSETNING MAI 1976	MÆLIKVARDI	VERK NR. 77.009	TEIKN. NR. 0.12



VATNSVEGUR LANGSNIÐ

Ónefnd mál eru í m  
 Hæðartölur eru í m y.s.  
 Unnið í samvinnu við AV hf. og VIRKI hf.

						<b>VERKFRÆÐISTOFA SIGURÐAR THORODDSEN sf</b>		<b>ORKUSTOFNUN</b> AUSTURLANDSVIRKJUN VIRKJUN FJARÐARÁR VATNSVEGIR, LANGSNIÐ	
						REYKJAVÍK AKUREYRI BORGARNES ÍSAFJÖRDUR ÁRMULI 4 GLERÁRGATA 36 KVELDÚLFSGATA 2a AUSTURVEGUR 2 SIMI (91) 84499 SIMI (96) 22543 SIMI (93) 7317 SIMI (94) 3708			
HANNAÐ	TEIKNAD	YFIRFARID	SAMÞYKKT	DAGSETNING	MÆLIKVARDI	VERK NR.	TEIKN. NR.		
S H	M H			APRÍL 1975		77.009	0.13		
TEIKN. NR.	TILVÍSUN Á TEIKNINGU	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMP	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMP				

4.93 Berufjarðarvirkjun.4.931 Inngangur.

Með þessari virkjunartilhögun er vatn af vatnasviði Fossár í Berufirði ásamt veitum af nálægum vatnasviðum virkjað úr nálægt 600 m hæð y.s. niður undir sjávarmál við Berufjarðarbotn.

Ýmsir kostir hafa verið athugaðir, en ekki virðist völ á hagkvæmri virkjun sbr. kafla 7.3.

Án verulegra veitna af öðrum vatnasviðum er aðeins um litla virkjun að ræða, og þá verða vatnsvegir of langir til þess að hún geti orðið sæmilega hagkvæm, auk þess sem miðlunarkostnaður er mikill.

Veruleg aukning á vatnsmagni er möguleg með veitu úr Hamarsá, en kostnaður við slíka veitu ásamt miðlun er of mikill til að um hagkvæma virkjun geti orðið að ræða.

Af þeim tilhögunum sem athugaðar hafa verið virðast tvær svipaðar hvað hagkvæmni snertir, annarsvegar virkjun úr inntaks- og miðlunarlóni milli stíflna sunnan og norðan Líkárvatns (Berufjarðarvirkjun), hins vegar virkjun úr lóni í Leirdal neðan Líkárvatns (Leirdalsvirkjun).

Miðlun í þessum lónum er dýr, og er því gert ráð fyrir að verulegur hluti miðlunar verði í Ódáðavötnum og Leirudal, um 6 km norð-vestan Líkárvatns.

4.932 Veita úr Hamarsá.

Athugaðir hafa verið þrír veitukostir. Við tilhögun 1 er áin stífluð á fjallsbrún upp í 580 m y.s. og veitt um 7,3 km löng jarðgöng að miðlunarlóni í Leirdal neðan Líkárvatns. Vatnasvið er um 68,5 km<sup>2</sup> og meðalrennsli áætlað um 6,8 kl/s, (214,5 Gl/a).

Við tilhögun 2 er áin stífluð nokkru ofar upp í 640 m hæð y.s. Veitugöng að Líkárvatni verða nálægt 7 km löng. Vatnasviðið er um 53,5 km<sup>2</sup> og meðalrennsli áætlað 5,0 kl/s (158 Gl/a).

Við tilhögun 3 er stíflað enn ofar upp í 790 m y.s. og veitt yfir á vatnasvið Leirudalsár eftir 3,7 km löngum göngum.

Vatnasviðið er um 26,5 km<sup>2</sup> og meðalrennsli áætlað 2,5 kl/s (79 Gl/a).

Miðað við að veitugöng flytji um það bil þrefalt meðalrennsli (tilhögun 3, fjórfalt) er veitukostnaður áætlaður sem hér segir:

	Tilh. 1	Tilh. 2	Tilh. 3
Stíflur	422 Mkr	265 Mkr	266 Mkr
Göng	1.090 "	1.008 "	420 "
Annað	100 "	90 "	80 "
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	1.612 Mkr	1.363 Mkr	766 Mkr
Óbeinn kostn. 50%	808 "	682 "	384 "
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
<u>Heildarkostn.</u>	<u>2.420 Mkr</u>	<u>2.045 Mkr</u>	<u>1.150 Mkr</u>

#### 4.933 Miðlun í Leirudal og veita úr Leirudalsá.

Nýtanleg miðlun í Leirudal takmarkast af innrennsli í lónið, nema veitur af öðrum vatnasviðum komi til.

Eigið vatnasvið er nálægt 26,5 km<sup>2</sup> og meðalrennsli áætlað 2,2 kl/s (69,4 Gl/a). Með Hamarsárveitu 3 verður innrennslið 4,7 kl/s (148 Gl/a) og með veitu einnig úr Innri Sauðá nálægt 6,0 kl/s (189 Gl/a).

Með þessum veitum er hægt að fullnýta miðlunarmöguleika í Leirudal.

Leirudalsá er veitt í Líkárvatnslón með tveimur smástíflum og veituskurðum.

Kostnaður við 60 Gl miðlun ásamt veitu er áætlaður þannig:

Miðlunarstífla .....	883 Mkr
Yfirfall og botnrás .....	150 "
Veitustíflur og skurðir .	280 "
	<hr/>
Samtals:	1.313 Mkr
Óbeinn kostn. 50%	657 "
	<hr/>
<u>Heildarkostnaður</u> =====	<u>1.970 Mkr.</u>

Kostnað má rita þannig sem fall af miðlun M í Gl:

$$K = 0,156 M^2 + 14,86 M + 515 \text{ Mkr.}$$

#### 4.934 Veita úr Innri Sauðá.

Mögulegt er að veita efstu drögum Innri Sauðár, sem fellur í Geitdalsá, yfir á vatnasvið Leirudalsár. Áin er þá stífluð upp í nálægt 725 m y.s. og veitt með smástíflum og skurðum um Hrútárpolla í Leirudal.

Vatnasvið er nálægt 16,5 km<sup>2</sup> og meðalrennsli áætlað 1,3 kl/s (41 Gl/a).

Kostnaður að meðtöldum óbeinum kostnaði er áætlaður 450 Mkr.

#### 4.935 Miðlun í Ódáðavötnum.

Ráðgert er að nýta 15 Gl miðlun í Ódáðavötnum. Kostnaður við stíflur og botnrás yfir í Líkárvatnslón er að meðtöldum óbeinum kostnaði áætlaður 245 Mkr.

4.936 Berufjarðarvirkjun.

Eigið vatnasvið Berufjarðarvirkjunar að meðtöldum Ódáðavötnum er um 46 km<sup>2</sup> og meðalrennsli er áætlað 3,8 kl/s (120 Gl/a). Þar til viðbótar koma veitur af öðrum vatnasviðum, sem áður er fjallað um.

Líkárvatn og umhverfi þess myndar inntakslón virkjunarinnar. Líká er stífluð við vatnsósinn, en auk þess þarf stíflu á vatnaskilunum norðan vatnsins.

Gert er ráð fyrir 21 Gl miðlun í inntakslóninu. Meiri miðlun er þó möguleg, en hún er það dýr, að hagkvæmara er að fullnýta miðlunarmöguleika í Leirudal og Ódáðavötnum.

Frá Líkárvatnslóni er gert ráð fyrir aðrennslisskurði austur eftir Fossárfelli og norður á fjallsbrúnina upp af Berufirði. Þaðan verða fallgöng að neðanjarðarstöð, og frárennslisgöng út í Berufjarðará, þar sem hún er í 10 m hæð y.s. Með frárennslisskurði er ráðgert að lækka undirvatnið niður í 5 m y.s.

Hæsta vatnsborð í inntakslóni er 606 m y.s., en lágsta vatnsborð 595 m y.s. og er aðrennslisskurðurinn hannaður fyrir þá vatnshæð og vatnshraða 0,6 m/s við fullt álag. Skurðurinn verður 7,8 km langur. Fallgöng, stöðvarhús og frárennslisgöng eru áætluð samkvæmt hönnunarstaðli. Gert er ráð fyrir tveimur vélasamstæðum í stöðvarhúsi og aðkomugöngum að því úr 50 m hæð y.s. í Berufirði.

Frárennslisgöng verða 4 km löng og frárennslisskurður 1 km.

Kostnaður við Líkárvatnslón hefur verið áætlaður sem fall af miðlun þannig:  $K_M = 45 M + 790 \text{ Mkr.}$

Annar virkjunarkostnaður er áætlaður sem fall af uppsettu afli,  $N$  í MW, þannig:  $K_N = 39 N + 3360$  Mkr.

Kostnaður við 21 G1 miðlunarlón og 60 MW virkjun sundurliðast þannig:

Miðlunarlón 21 G1

Jarðstíflur .....	973 Mkr
Yfirfall og botnrás .....	150 "
Skurður um vatnaskil .....	85 "
Vegagerð o.fl. ....	50 "
	<hr/>
Samtals:	1.258 Mkr
Óbeinn kostnaður 50%	627 "
	<hr/>
<u>Heildarkostnaður:</u> =====	<u>1.885 Mkr.</u>

Virkjun, 60 MW

Skurðinntak og aðrennslisskurður ....	680 Mkr
Inntak og fallgöng .....	490 "
Stöðvarhús .....	325 "
Frárennslisgöng .....	525 "
Frárennslisskurður .....	30 "
Aðkomugöng .....	260 "
Vélar og rafbúnaður .....	1.110 "
Stöðvarvarðahús .....	80 "
Vegagerð o.fl. ....	300 "
	<hr/>
Samtals:	3.800 Mkr
Óbeinn kostnaður 50%	1.900 "
	<hr/>
<u>Heildarkostnaður</u> =====	<u>5.700 Mkr.</u>

Stofnkostnaður 60 MW virkjunar með 120 G1 miðlun samtals í Leirudal, Ódáðavötnum og Líkárvatni ásamt veitum úr Hamarsá (tilhögun 3) og Innri Sauðá verður þá sem hér segir:



Hamarsárveita (tilh. 3) .....	1.150 Mkr
Sauðárveita .....	450 "
Leirudalsmiðlun, 84 Gl .....	2.865 "
Miðlun í Ódáðavötnum, 15 Gl .....	245 "
Líkárvatnslón, 21 Gl .....	1.885 "
60 MW virkjun .....	5.700 "

Heildarkostnaður: 12.295 Mkr

#### 4.937 Aðrar virkjunartilhaganir

Aður hefur verið minnzt á Leirdalsvirkjun, sem nýtir um 40 m minni fallhæð en Berufjarðarvirkjun en hefur 13,5 km<sup>2</sup> stærra vatnasvið. Inntaks- og miðlunarhlón er þá í Leirdal neðan Líkárvatns og virkjað með göngum út í Berufjarðará.

Kostnaður er áætlaður sem fall af miðlun og uppsettu afli þannig:

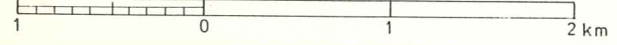
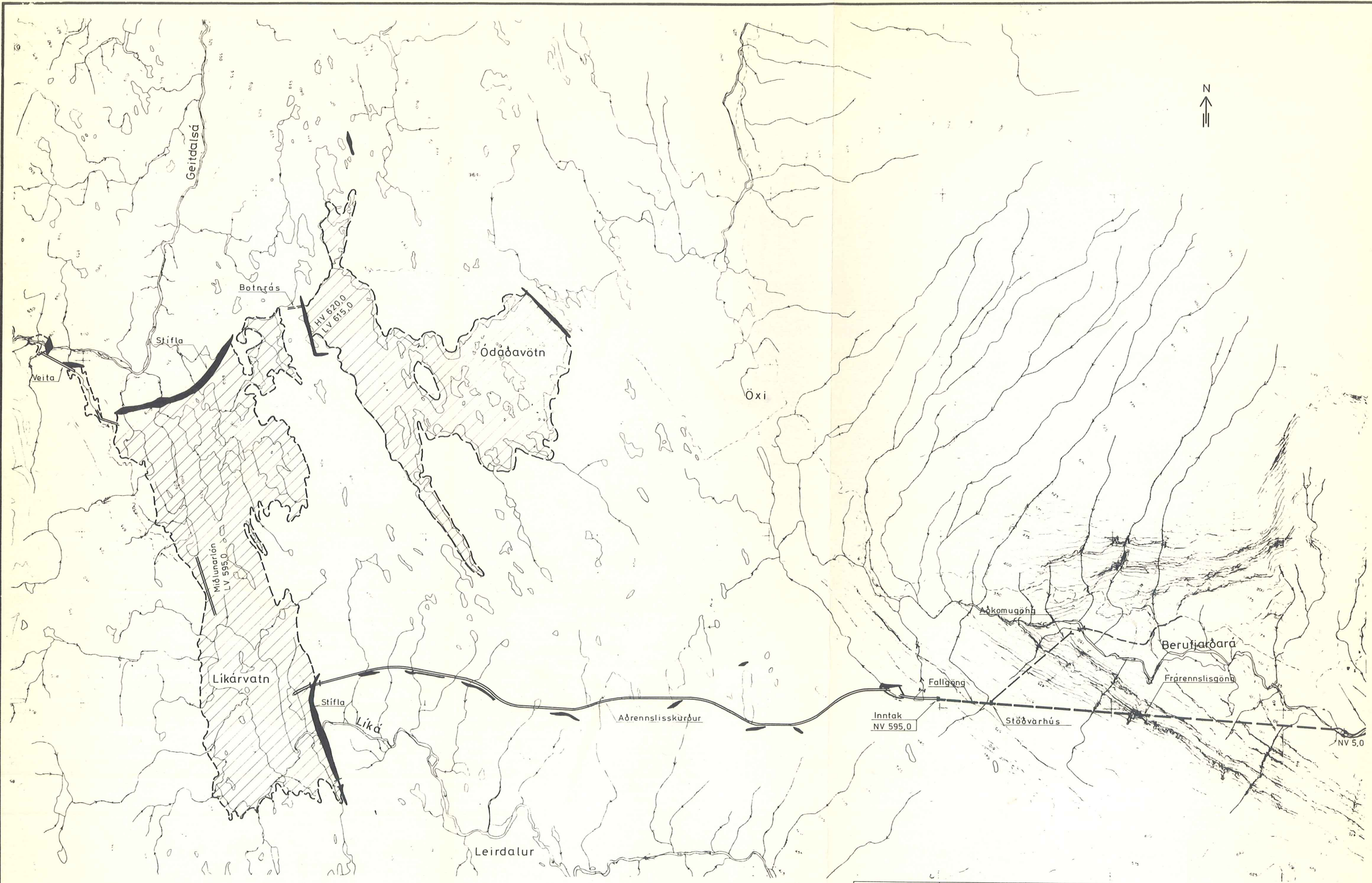
$$K_M = 0,297 M^2 + 24,07 M + 770 \text{ Mkr.}$$

$$K_N = 39,6 N + 3330 \text{ Mkr,}$$


þar sem M er miðlun í Gl og N uppsett afl í MW.

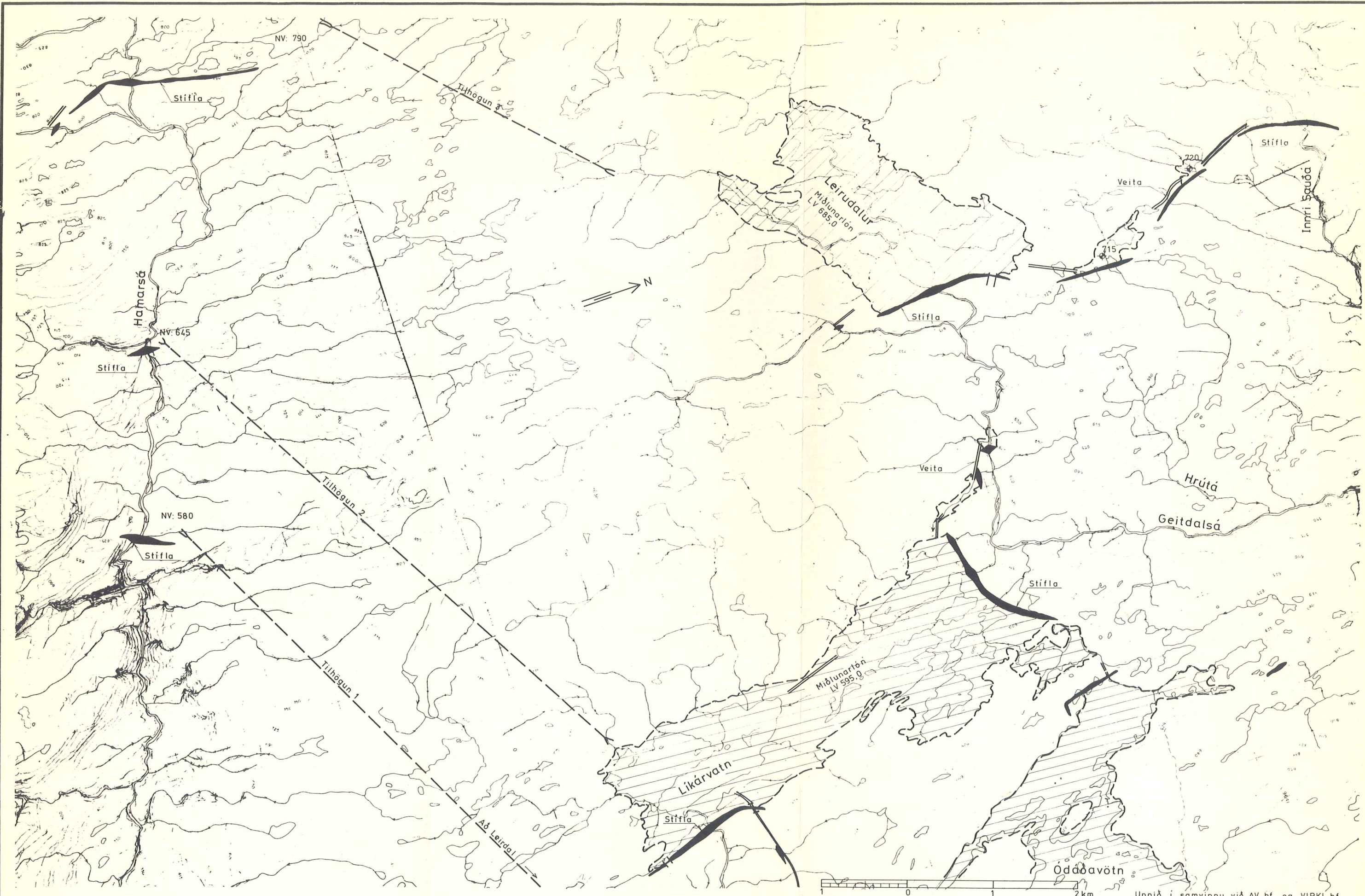
Virkjanir með stíflum neðar í Fossá hafa verið athugaðar lauslega, en eru mun óhagkvæmari.

Loks hefur verið athugað lauslega, hvort virkjanir í Hamarsá kæmu til greina, en miðlunarmöguleikar þar eru nær engir og varla um álitlega virkjunarkosti að ræða.



Unnið í samvinnu við AV hf. og VIRKI hf.

TEIKN NR		TILVISUN A TEIKNINGU		BR DAGS EDLI BREYTING		BR YF SMP		BR DAGS EDLI BREYTINGAR		BR YF SMP		 <b>hf. RÁÐGEFANDI VERKFRÆÐINGAR FRV</b> Reykjavík Armúli 4 Sími (91) 8 44 99 Fjarrbr. 2040 vst.is Akureyri Glerargata 36 Sími (96) 2 25 43 Borgarnes Berugata 12 Sími (93) 73 17 Ísaförður Fjarðarstr. 11 Sími (94) 37 06		<b>ORKUSTOFNUN - RARIK</b> AUSTURLANDSVIRKJUN BERUFJARÐARVIRKJUN YFIRLITSMYND	
MÆLIKVÆÐI		VERK NR		TEIKN NR		HANNAD		TEIKNAD		YFIRFARID		SAMÞYKKT		DAGSETNING	
77.009		0.14		C H		M H		S		S		S		SEPT 1977	



Unnið í samvinnu við AV hf. og VIRKI hf.

TEIKN. NR.	TILVÍSUN Á TEIKNINGU
------------	----------------------

RR	DAGS	EDLI	BREYTI	H
----	------	------	--------	---

BR	YF	SMP	BR	DAGS	EDLI	BREYTINGAR
----	----	-----	----	------	------	------------

HANNAÐ	TEIKNAD	YFIRFARID	SAMBÝKKT	DAGSETNING
S.H.	M.H.			SEPT. 1977

**VST** hf. RÁÐGEFANDI VERKFRÆÐINGAR FRV  
 Reykjavík Akureyri Borgarnes Ísafjörður  
 Armúli 4 Glergata 36 Beragata 12 Fjarðarstr. 11  
 Sími (91) 8 44 99 Sími (96) 2 25 43 Sími (93) 73 17 Sími (94) 37 08  
 Fjarri: 2040 vst.is

<b>ORKUSTOFNUN - RARIK</b>	
AUSTURLANDSVIRKJUN	
BERUFJÁRDARVIRKJUN	
VEITUR, YFIRLITSMYND	
MÆLIKVARDI	VERK NR. 77 009
TEIKN NR. 0 15	

## 5. VEITUR

## 5.1 Hraunaveita.

Kannaður hefur verið kostnaður við að safna saman vatni af Hraunasvæði og veita því um skurði eða göng inn í Eyjabakkalón. Niðurstöður eru í stórum dráttum þær að hagkvæmt gæti reynzt að ná vatni úr Grjótá, Sauðám, Fellsá, Sultarranaá og Hamarsdalsá, en veitur úr öðrum ám verði of dýrar.

### 5.11 Vatnasvið og miðlanir.

Kannaðir hafa verið af kortum og loftmyndum staðir til að miðla vatni. Var þá einkum haft í huga að gera margar tiltölulega litlar miðlanir, sem þó gætu miðlað vorleysingavatni fram eftir sumri og dregið þannig úr nauðsynlegri stærð og flutningsgetu vatnsvega. Stærðir þeirra miðlana, sem valdar voru, eru greindar í töflu 5.12 og vatnasvið þeirra og aðrennsli í töflu 5.11.

### 5.12 Vatnsvegir.

Athugað var, hvaða gerð vatnsvega kæmi til greina til flutnings á vatni af Hraunasvæðinu.

Skurðir þyrftu á þessu svæði víðast að liggja í miklum hliðarhalla 200 - 300 o/oo. Mikið vatnsrennsli yrði beint í skurðina og þyrftu þeir því að hafa mikla flutningsgetu til að flytja allt leysingavatn og auk þess góð yfirföll. Engar fullnægjandi upplýsingar eru fyrir hendi um gerð jarðlaga á væntanlegum skurðleiðum, né landslag. Af þessum ástæðum var ekki unnt að kanna frekar möguleika á gerð þeirra. Jarðgöng geta verið með tvennu móti, göng með opnu vatnsborði og lágþrýstigöng. Á þessu stigi er ekki sjáanlegur mikill mismunur á verði þeirra enda göngin jafn víð hvor gerðin sem valin er. Hins vegar er munur á gerð inntaka fyrir þau svo og á rekstri þeirra.

Gerð var könnun á því hver flutningsgeta ganga þyrfti að vera miðað við mismunandi stærðir miðlana í farvegi. Allar forsendur fyrir þessari könnun eru enn sem komið er mjög veikar, en á grundvelli hennar voru þó gerðar áætlanir um þrennskonar útfærslur Hraunaveitu.

1. Miðlanir á hverju vatnasvæði gerðar fyrir 15 - 20% af ársvatni og flutningsgeta jarðganga sem svarar þreföldu meðalafrennsli.
2. Miðlanir á hverju vatnasvæði fyrir 8 - 12% ársvatn en flutningsgeta ganga sexfalt meðalafrennsli.
3. Nær engar miðlanir, aðeins nauðsynlegustu fyrirhleðslur og flutningsgeta ganga tífalt meðalafrennsli.

#### 5.13 Niðurstöður.

Gerðar hafa verið kostnaðaráætlanir fyrir mismunandi stærðir á Hraunaveitu sem hér segir:

1. stig. Innri Sauðá stífluð upp í 730 m hæð y.s. og veitt yfir í Grjótá. Grjótá stífluð í 760 m hæð y.s. og veitt yfir í Kelduá, en vatni af svæðinu þar fyrir neðan niður í 650 m hæð y.s., svo og vatni úr Innri Sauðá, veitt um 1380 m löng göng í Kelduá.
2. stig. Ytri Sauðá stífluð á allt að þremur stöðum; við Sauðárvatn með yfirfall á vatnasvið Innri Sauðár, í 730 m hæð y.s. og í 700 m hæð y.s. Frá neðstu stíflu er vatni veitt um 5840 m löng göng í Grjótá. Þaðan sama og 1. stig.
3. stig. Fellsá stífluð á allt að tveimur stöðum upp í 745 m hæð y.s. með yfirfall í Ytri Sauðá og í 720 m y.s. Sultarranaá stífluð á allt að þremur stöðum í 795, 765 og 740 m y.s. Fra neðstu stíflunni er ánni veitt í Fellsá og þeim veitt sameiginlega í Ytri Sauðá. Framhald sjá 2. stig.

4. stig. Hamarsdalsárdrög stífluð á allt að þremur stöðum, í 828, 810 og 760 m y.s. og vatni veitt þaðan um 4000 m löng göng í Sultarranaá. Sjá 3. stig.

Í kostnaðaráætlunum er einnig reiknað með mismunandi stærðum á göngum og lónum, sbr. kafla um vatnsvegi.

Niðurstöðutölur þeirra eru færðar í töflu 5.13. Í töflu 5.14 er deilt í stofnkostnað viðkomandi veitu með því vatnsmagni sem fæst úr henni í meðalári og þannig fengin stofnkostnaður á hvern rúmmetra vatns sem fæst úr veitunni á ári. Innifalið í stofnkostnaði er 50% álag á beinar greiðslur til verktaka.

Samkvæmt þessum reikningum verður útfærsla 2 hagkvæmust þ.e.a.s. miðlanir fyrir 8 - 12% vatns á hverju svæði og flutningsgeta ganga sexfalt meðalafrennsli.

Auk þeirra áa sem að framan eru taldar var einnig gerð könnun á hagkvæmna þess að ná vatni úr Geithellnaá, Víðidal og víðar. Virðast þær vatnsveitur ekki hagkvæmar.

Kostnað við Hraunaveitu eina sér má rita sem fall af Q (2,7 - 10,9 kl/sek), sem veitt er í Eyjabakkamiðlun á eftirfarandi hátt:

$$K = 21,4 \times Q^2 + 273 \times Q \quad \text{Mkr.}$$

F L J Ó T S D A L S V I R K J U N  
H R A U N A V E I T A

Yfirlit yfir vatnasvið miðlunarlóna.

Vatnsfall	Hæð vatna- sviðs	Stærð vatna- sviðs	Meðal af- rennsli	Meðal ársaf- rennsli	Meðal árs- vatn
	m y.s.	km <sup>2</sup>	l/s/km <sup>2</sup>	kl/s	Gl
Grjótá 1	765	11,7	60	0,70	22,1
Grjótá 2	680	21,3	60	1,28	40,4
Grjótá samtals		33,0	60	1,98	62,5
Innri Sauðá	730	10,9	65	0,71	22,4
Ytri Sauðá 1	795	24,7	70	1,73	54,5
Ytri Sauðá 2	730	27,0	-	1,89	59,6
Ytri Sauðá 3	700	10,9	-	0,76	24,1
Ytri Sauðá samtals		62,6	70	4,38	138,2
Fellsá	745	6,6	70	0,46	14,6
Sultarranaá 1	795	12,1	70	0,86	26,7
Sultarranaá 2	765	2,5	-	0,17	5,5
Sultarranaá 3	720	5,2	-	0,36	11,5
Fellsá, Sultarranaá samtals		26,4		1,85	58,3
Hamarsdalsá 1	828	7,1	70	0,5	15,7
Hamarsdalsá 2	810	12,0	-	0,84	26,5
Hamarsdalsá 3	760	9,1	-	0,64	20,1
Hamarsdalsá samt.		28,2		1,98	62,3
	Vatna- svið samt. km <sup>2</sup>	Meðal afrennsli samtals kl/s		Heildar vatnsm. samtals Gl/a	
1. stig	43,9	2,69		84,9	
2. stig	106,5	7,07		223,1	
3. stig	132,9	8,92		287,4	
4. stig	161,1	10,92		343,7	x)

x) 333 Gl/a eftir tölvuvinnslu sbr. bls. 3.04



FLJÓTSDALS VIRKJUN  
HRAUNAVEITA  
Stærð miðlunarlóna.

Vatnsfall	Hæð á vatns- borði í lóni m y.s.	Flatar- mál km <sup>2</sup>	Miðlun í lóni Gl	Rúmmál stíflna 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	Hlutfall stíflu- massa/ miðlun 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /Gl
Grjótá 2	677	0	0	0	-
	680	0,15	0,2	23	115
	685	0,55	1,9	88	46
	690	0,99	5,7	251	44
Ytri Sauðá 1	792	0	0	0	-
	795	2,26	3,4	13	3,8
	800	2,96	16,4	111	6,8
Ytri Sauðá 2	728	0	0	0	-
	730	0,79	0,5	14	28,0
	735	2,19	7,7	75	9,7
Ytri Sauðá 3	697	0	0	0	-
	700	0,29	0,3	38	126,7
	705	0,86	3,0	119	39,7
	710	1,52	9,0	309	34,3
Fellsá	743	0	0	0	-
	745	0,16	0,1	8	80,0
	750	0,64	2,0	39	19,5
Sultarranaá 1	792	0	0	0	-
	795	0,13	0,1	18	18,0
	800	0,35	1,3	52	4,0
	805	0,85	4,2	158	38
Sultarranaá 2	763	0	0	0	-
	765	0,07	0	21	450
	770	0,48	1,3	102	78
Sultarranaá 3	716	0	0	0	-
	720	0,05	0,1	75	750
	725	0,25	0,4	148	370
	730	0,49	2,2	323	146
Hamarsdalsá 1	827	0	0	0	-
	828	0,44	0,22	9	41
	830	1,06	1,59	32	20
Hamarsdalsá 2	808	0	0	0	-
	810	0,87	0,9	7	7,8
	815	1,68	7,1	20	2,8
Hamarsdalsá 3	758	0	0	0	-
	760	0,10	0,1	25	250
	765	0,28	1,0	121	121

F L J Ó T S D A L S V I R K J U N  
 H R A U N A V E I T A  
 Niðurstöður kostnaðarreikninga.

Tafla 5.13

HEILDARKOSTNAÐUR VIÐ GERÐ HRAUNAVEITU

Flutningsgeta ganga	1. stig Mkr.	2. stig Mkr.	3. stig Mkr.	4. stig Mkr.
3 x meðalafrennsli	1080	3533	5424	6699
6 x meðalafrennsli	879	3070	4007	5515
10 x meðalafrennsli	843	3395	4547	5949
Meðalafrennsli m <sup>3</sup> /sek	2,69	7,07	8,92	10,92

Tafla 5.14

HLUTFALL STOFNKOSTNAÐAR VIÐ HRAUNAVEITU OG MEÐALÁRSVATNS  
AF VIÐKOMANDI SVÆÐI

Flutningsgeta ganga	1. stig kr/m <sup>3</sup>	2. stig kr/m <sup>3</sup>	3. stig kr/m <sup>3</sup>	4. stig kr/m <sup>3</sup>
3 x meðalafrennsli	12,7	15,8	19,3	19,5
6 x meðalafrennsli	10,4	13,2	14,3	16,0
10 x meðalafrennsli	9,9	14,6	16,2	17,3



## 5.2 Jökulsár- og Kreppuveita.

### 5.21 Inngangur.

Gerðar voru áætlanir um fjóra veitukosti með mismunandi stórum miðlunum og mismunandi rennsli.

Veitukostir 1, 2 og 3 fjalla um veitu Jökulsár á Fjöllum og Kreppu, en veitukostur 4 gerir einungis ráð fyrir Kreppuveitu en Jökulsá á Fjöllum renni óhindruð til norðurs.

Niðurstöður áætlana fara hér á eftir. Kostnaður er þannig brotinn niður, að fram kemur kostnaður einstakra verkþátta. Hægt er að setja saman þáttakostnað einstakra veitukosta og fá kostnað við fleiri veitukosti.

### 5.22 Veitukostur 1 Stífla við Rifnahnjúk og í Kreppu. Göng austur úr Grágæsavatni.

#### 5.221 Tilhögun.

Jökulsá á Fjöllum er stífluð við Vaðöldu með um 6 km langri stíflu beggja megin Rifnahnjúks.

Yfirfall er lægst 650 m y.s. og hæst 680 m y.s. Kreppa er stífluð vestan Fagradalsfjalls þar sem dalurinn er þrengstur. Göng eru gerð austur úr Grágæsavatni í Sauðá. Skurðir eru við báða enda ganga, samtals um 800 m. Gert er ráð fyrir lokubúnaði í göngum.

Svo virðist, sem jarðfræðilegar aðstæður séu ekki heppi-  
legar við Rifnahnjúk til stíflugerðar vegna þéttingar-  
vandamála. Nokkurt tillit var tekið til þess við kostnaðar-  
áætlun.

5.222 Rennsli.

Rennsli til veitunnar er Jökulsá á Fjöllum við Vaðöldu og Kreppa við Fagradalsfjall, safnpunktur 2 og 3. Meðalrennsli er áætlað um 100 kl/s.

5.223 Stofnkostnaður.

Stofnkostnaður var áætlaður í flutfalli við miðlunarstærð og flutningsgetu veituganga.

Heildarkostnaður er áætlaður:

$$K = 3950 + 4,06 M^{1,074} + 80,49 Q^{0,783} \text{ Mkr.}$$

$$150 \text{ Gl} \leq M \leq 3500 \text{ Gl} ; 50 \text{ kl/s} \leq Q \leq 200 \text{ kl/s}$$

þar af miðlunarkostnaður:

$$K_m = 2600 + 4,06 M^{1,074} \text{ Mkr.}$$

$$150 \text{ Gl} \leq M \leq 3500 \text{ Gl}$$

og veitukostnaður:

$$K_v = 1350 + 80,49 Q^{0,783} \text{ Mkr.}$$

$$50 \text{ kl/s} \leq Q \leq 200 \text{ kl/s.}$$

Þéttingarkostnaður stíflu við Rifnahnjúk var áætlaður aukalega með einingarverði 1000 kr/m<sup>2</sup>. Gert er ráð fyrir, að hæð þéttitjalds sé jafnt stífluhæð.

5.23 Veitukostur 2 Skurður Jökulsá - Kreppa. Miðlun við Fagradalsfjall. Göng austur úr Fagradal.5.231 Tilhögun.

Jökulsá á Fjöllum er stífluð með steyptri yfirfallsstíflu við Vaðöldu. Grafinn verði um 8 km langur skurður sunnan Rifnahnjúks frá Jökulsá í Lindaá, þverá Kreppu. Kreppa er stífluð við Lónshnúk og Stífluháls. Yfirfall er lægst 610 m y.s. og hæst 650 m y.s. Yfirhæð á stíflum er 4 m.

Göng eru gerð austur úr Fagradal. Lengd ganga er um 6800 m. Stuttir skurðir eru við báða enda ganga. Úr göngum rennur í Sauðá eða beint í miðlun við Hafrahvamma. Gert var ráð fyrir lokubúnaði í göngum.

### 5.232 Rennsli.

Rennsli er rennslisröð safnpunkts 2 og 3. Meðalrennsli er áætlað um 100 kl/s.

### 5.233 Stofnkostnaður.

Stofnkostnaður var áætlaður sem fall af flutningsgetu veitumannvirkja og miðlunarstærð. Miðað er við, að 2% af lengd skurðar (ca. 160 m) séu steypufóðruð með 50 cm steypulagi, laust efni sé 1 m og 50% af bergi sé rifjanlegt. Ekki er gert ráð fyrir öðrum þéttingarkostnaði.

Kostnaður við skurð og yfirfall:

$$K_{sk} = 2154 + 10,42 Q_{sk} \text{ Mkr.}$$

$$50 \text{ kl/s} \leq Q_{sk} \leq 120 \text{ kl/s}$$

$Q_{sk}$  = rennsli um skurð, þegar vatnsborð ofan skurðar er jafnhátt yfirfalli.

Miðlunarkostnaður:

$$K_m = 625 + 29,55 M^{0,847} \text{ Mkr.}$$

$$250 \text{ Gl} \leq M \leq 1400 \text{ Gl}$$

Kostnaður við veitugöng:

$$K_g = 1220 + 50,45 Q_g^{0,825} \text{ Mkr.}$$

$$50 \text{ kl/s} \leq Q_g \leq 200 \text{ kl/s}$$

$Q_g$  = hönnunarrennsli um göng.

5.24 Veitukostur 3 Stífla við Upptyppinga og við Lónshnjúk.  
Göng austur úr Fagradal.

5.241 Tilhögun.

Jökulsá á Fjöllum er stífluð við Upptyppinga. Kreppa er stífluð rétt norðan við mynni Fagradals. Göng eru austur úr Fagradal til Sauðár.

Með þessari tilhögun er ekki hægt að miðla nema um 50 Gl. Hæsta vatnsborð verður í 610 m y.s. og lægsta vatnsborð í 605 m y.s.

5.242 Rennsli.

Rennsli er rennslisröð safnpunkts 2 og 4. Meðalrennsli er áætlað um 102 kl/s.

5.243 Stofnkostnaður.

Stofnkostnaður er áætlaður sem fall af flutningsgetu ganga.

$$K = 4160 + 50,45 Q^{0,825} \text{ Mkr.}$$

$$50 \text{ kl/s} \leq Q \leq 200 \text{ kl/s.}$$

5.25 Veitukostur 4 Stíflur við Kreppuhrygg, skurður úr Kverká í Sauðá.

5.251 Tilhögun.

Kreppa og Kverká eru stíflaðar á móts við Grágæsaahnjúk. Athugaður er kostnaður við 2 valkosti. Í fyrsta lagi kostnaður við að miðla úr lóni bak við stíflurnar um botnrás þeirra. Með þessu móti má miðla allt að 382 Gl með yfirfalli í 690 m y.s. Yfirfallsvatni má veita í Sauðá með hæstu gerð stíflu. Í öðru lagi má gera skurð úr Kverká yfir í Sauðá, og veita þannig bæði Kreppu og

Kverká inn á vatnasvæði Jökulsár á Brú. Miðla má allt að 20l Gl með vatnsstöðu milli 690 og 676 m y.s. Rennsli um skurð er sýnt á línuriti. Hæð skurðbotns er 675 m y.s. við inntak, botnbreidd 6 m og halli 1,1 o/oo.

#### 5.252 Rennsli.

Rennsli er rennslisröð safnpunkts l. Meðalrennsli er áætlað um 27 kl/s.

#### 5.252 Stofnkostnaður.

Stofnkostnaður miðlunar án skurðs er áætlaður:

$$K = 1000 + 1,84 M^{1,389}, \text{ Mkr.}$$

M: miðlun við niðurdrátt niður í 650 m y.s., Gl.

Kostnaður við að ná yfirfallsvatni yfir á vatnasvið Jökulsár er áætlaður 1487 Mkr.

Stofnkostnaður skurðs og miðlunar er áætlaður:

$$K = 1944 + 1,84 (M + 180)^{1,389}, \text{ Mkr.}$$

M: miðlun við niðurdrátt niður í 676 m y.s., Gl.

#### 5.26 Samanburður veitukosta.

Erfitt er að bera saman hagkvæmni einstakra veitukosta án eftirlíkingar á rekstri þeirra með aðstoð tölvu, þar sem tekið er tillit til miðlunarstigs vatnasviðs og dreifingar ársrennslis innan ársins.

Í töflu 5.21 er gerður mjög einfaldaður samanburður, þar sem fundinn er stofnkostnaður á hvern rúmmetra vatns sem fellur að veituleiðum eða í miðlunarlón í meðalári.



Óbeinn kostnaður, 50% er innifalinn.

Í töflu 5.21 er í aftari dálkum hvers veitukosts tekið tillit til stærðar miðlunar.

Samanburður þessi leiðir í ljós að valkostur 1, miðlun við Rifnahnjúk er hagkvæmastur miðað við þær forsendur um kostnað sem gengið var út frá. Er því brýnt að ganga úr skugga um, hvort sá valkostur er gerlegur af jarðfræðilegum ástæðum.

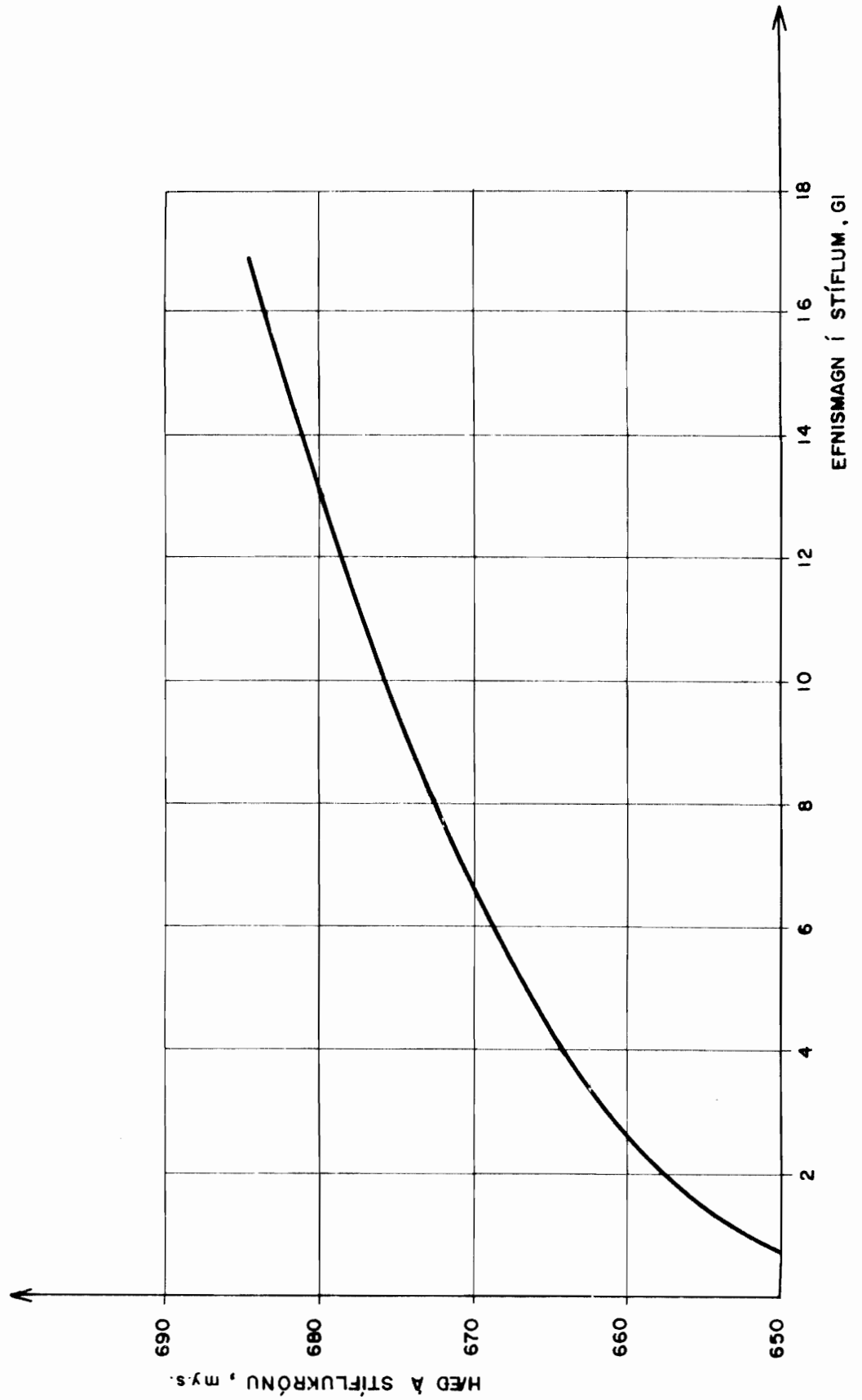
Tafla 5.21

Meðalrennsli	Gl/ári m <sup>3</sup> /s	VEITUKOSTUR 1		VEITUKOSTUR 2		VEITUKOSTUR 3		VEITUKOSTUR 4	
		Stofn- kostnaður á m <sup>3</sup> í að- rennsli	Stofn- kostnaður á m <sup>3</sup> í að- rennsli og Gl í miðlun	Stofn- kostnaður á m <sup>3</sup> í að- rennsli	Stofn- kostnaður á m <sup>3</sup> í að- rennsli og Gl í miðlun	Stofn- kostnaður á m <sup>3</sup> í að- rennsli	Stofn- kostnaður á m <sup>3</sup> í að- rennsli og Gl í miðlun	Stofn- kostnaður á m <sup>3</sup> í að- rennsli	Stofn- kostnaður á m <sup>3</sup> í að- rennsli og Gl í miðlun
		3135 99,7	3135 99,7	3135 99,7	3200 101,8	848 27,0			
	Hönnunar- rennsli um veitur	Stofn- kostnaður á m <sup>3</sup> í að- rennsli	Stofn- kostnaður á m <sup>3</sup> í að- rennsli og Gl í miðlun	Stofn- kostnaður á m <sup>3</sup> í að- rennsli	Stofn- kostnaður á m <sup>3</sup> í að- rennsli og Gl í miðlun	Stofn- kostnaður á m <sup>3</sup> í að- rennsli	Stofn- kostnaður á m <sup>3</sup> í að- rennsli og Gl í miðlun	Stofn- kostnaður á m <sup>3</sup> í að- rennsli	Stofn- kostnaður á m <sup>3</sup> í að- rennsli og Gl í miðlun
% af meðal- ársrennsli	% af meðal- ársrennsli	kr/m <sup>3</sup>	kr/m <sup>3</sup> /Gl	kr/m <sup>3</sup>	kr/m <sup>3</sup> /Gl	kr/m <sup>3</sup>	kr/m <sup>3</sup> /Gl	kr/m <sup>3</sup>	kr/m <sup>3</sup> /Gl
0	150	2,56	-	2,96	-	2,29	-	-	-
	200	2,89	-	3,33	-	2,55	-	5,2	-
20	150	3,86	0,00618	4,82	0,00771	-	-	-	-
	200	4,19	0,00670	5,06	0,00810	-	-	9,8	0,05765
40	150	5,30	0,00424	6,57	0,00526	-	-	-	-
	200	5,63	0,00450	6,94	0,00555	-	-	-	-
60	150	6,81	0,00362	-	-	-	-	-	-
	200	7,14	0,00379	-	-	-	-	-	-

AUSTURLANDSVIRKJUN

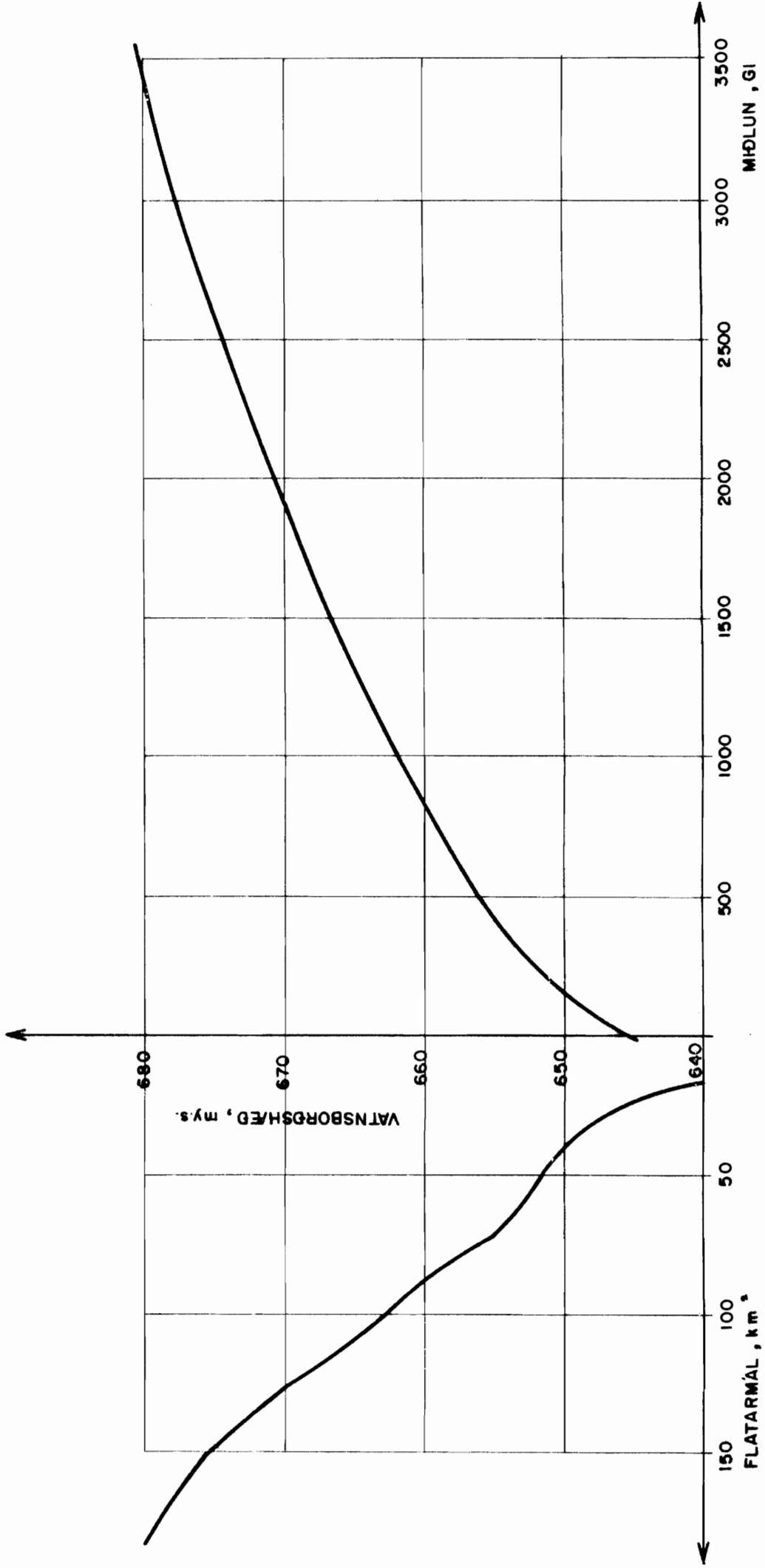
VEITA JÖKULSAR Á FJÖLLUM Í JÖKULSÁ Á BRÚ

VEITUKOSTUR Í MIÐLUN VIÐ RIFNAHNJÚK



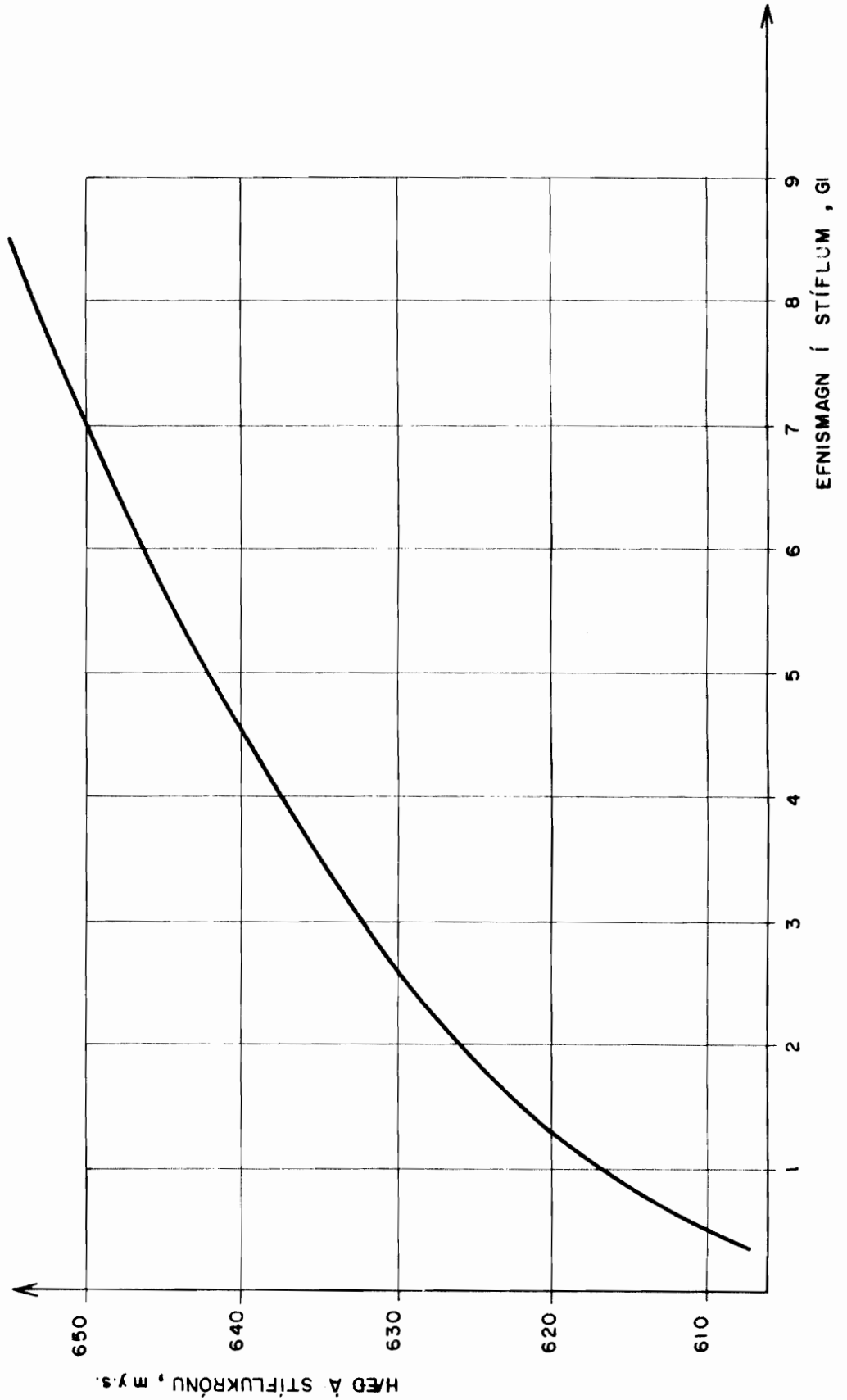
# AUSTURLANDSVIRKJUN

VEITA JÖKULSÁR A FJÖLLUM Í JÖKULSÁ Á BRÚ  
VEITUKOSTUR I : MIÐLUN VIÐ RIFNAHNJÚK



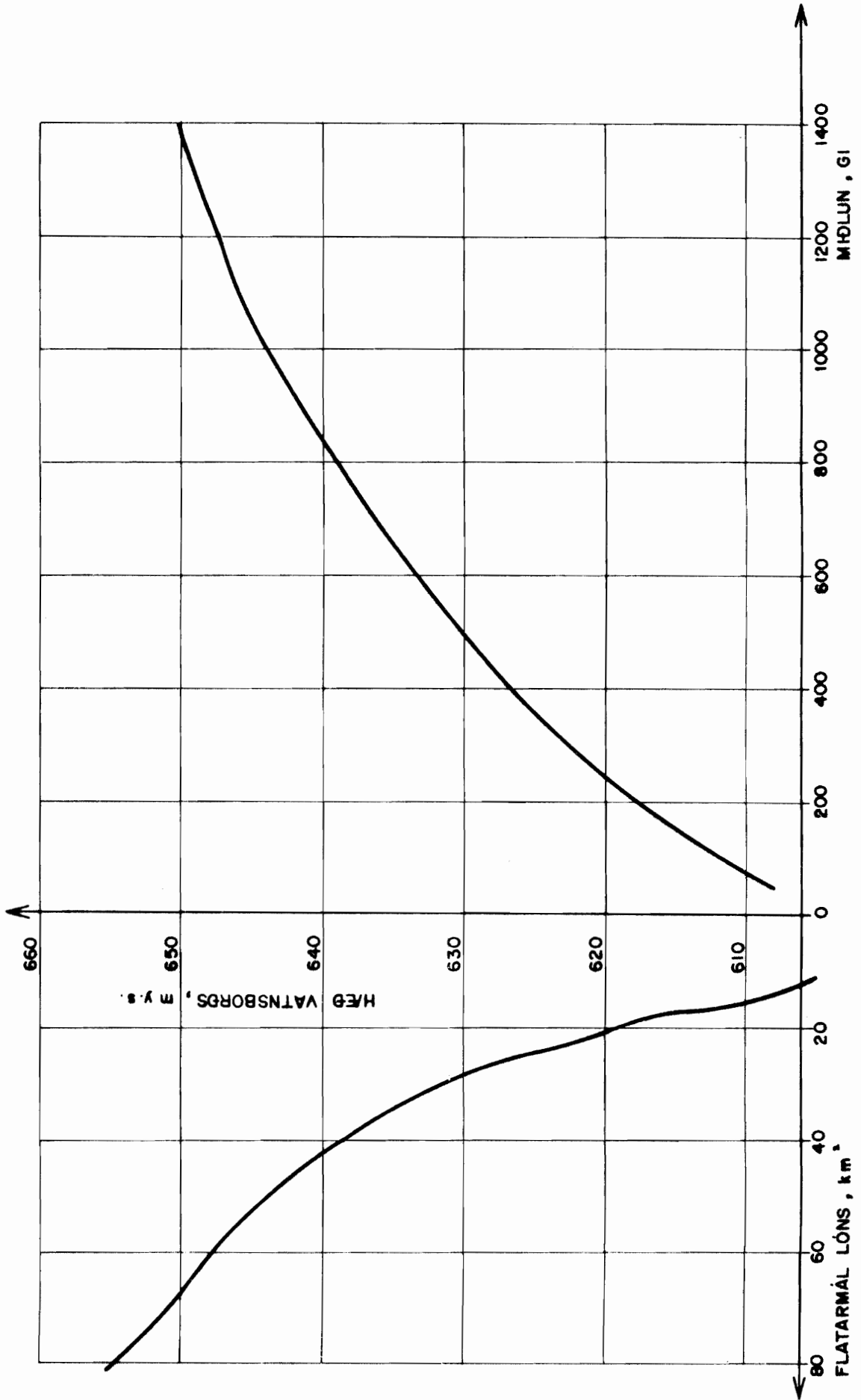
### AUSTURLANDSVIRKJUN

VEITA JÖKULSAR Á FJÖLLUM Í JÖKULSÁ Á BRÚ  
VEITUKOSTUR 2: MIÐLUN VÍÐ FAGRADALSFJALL



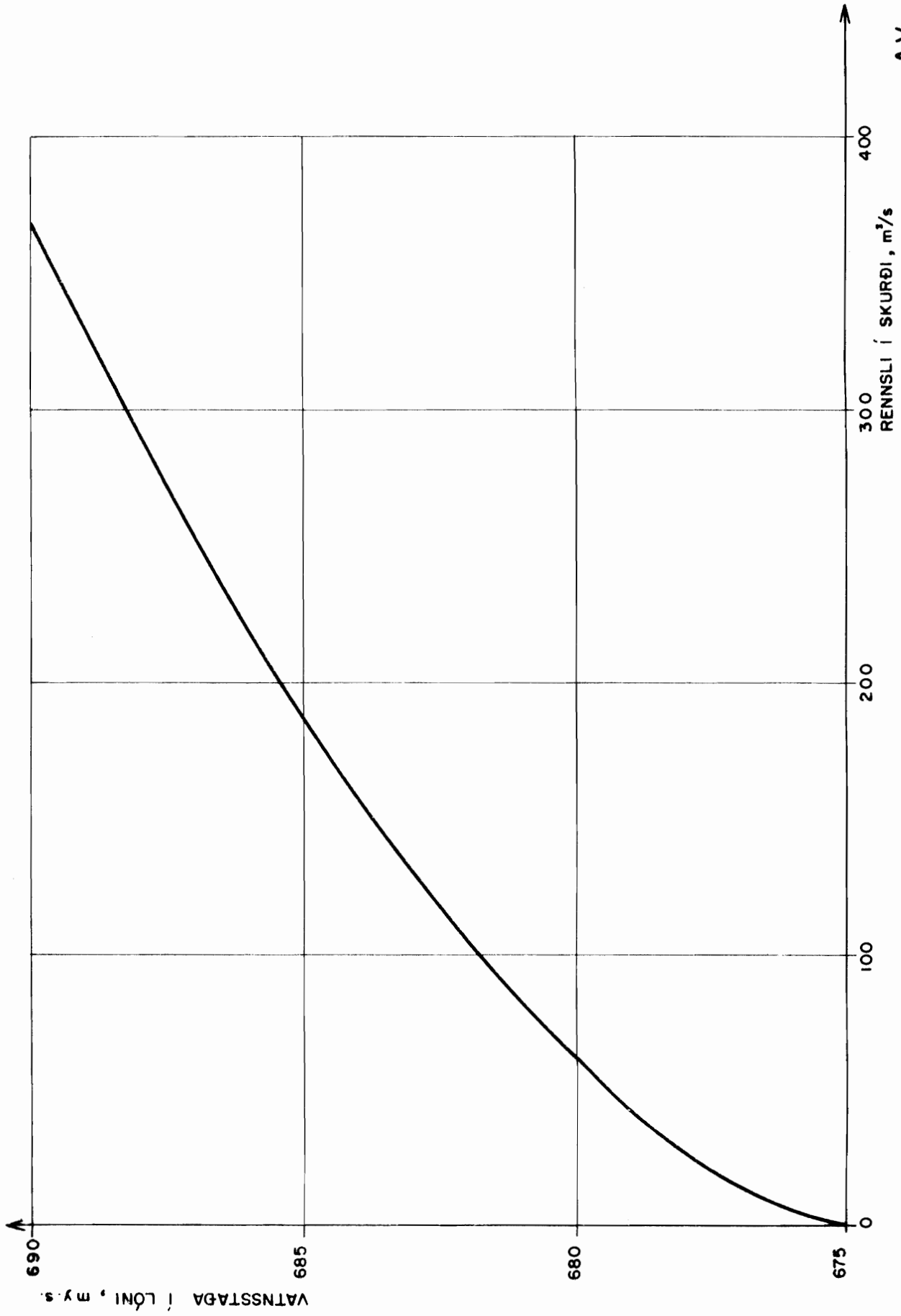
AUSTURLANDSVIRKJUN

VEITA JÖKULSÁR Á FJÖLLUM Í JÖKULSÁ A BRÚ  
 VEITUKOSTUR 2 : MIDLUN VIÐ FAGRADALSFJALL



# AUSTURLANDSVIRKJUN

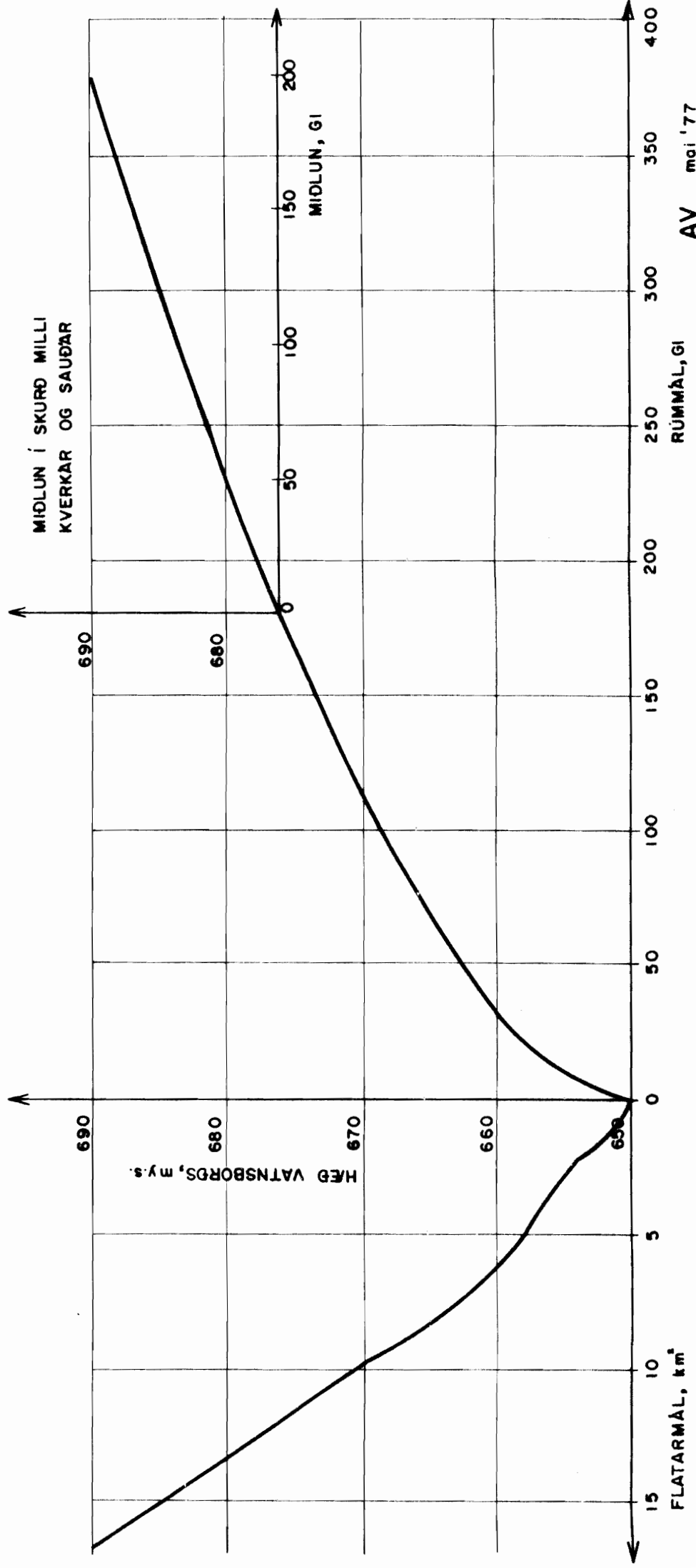
## VEITUKOSTUR 4: MIÐLUN VIÐ KREPPUHRÝGG SKURÐUR Í SAUÐÁ



# AUSTURLANDSVIRKJUN

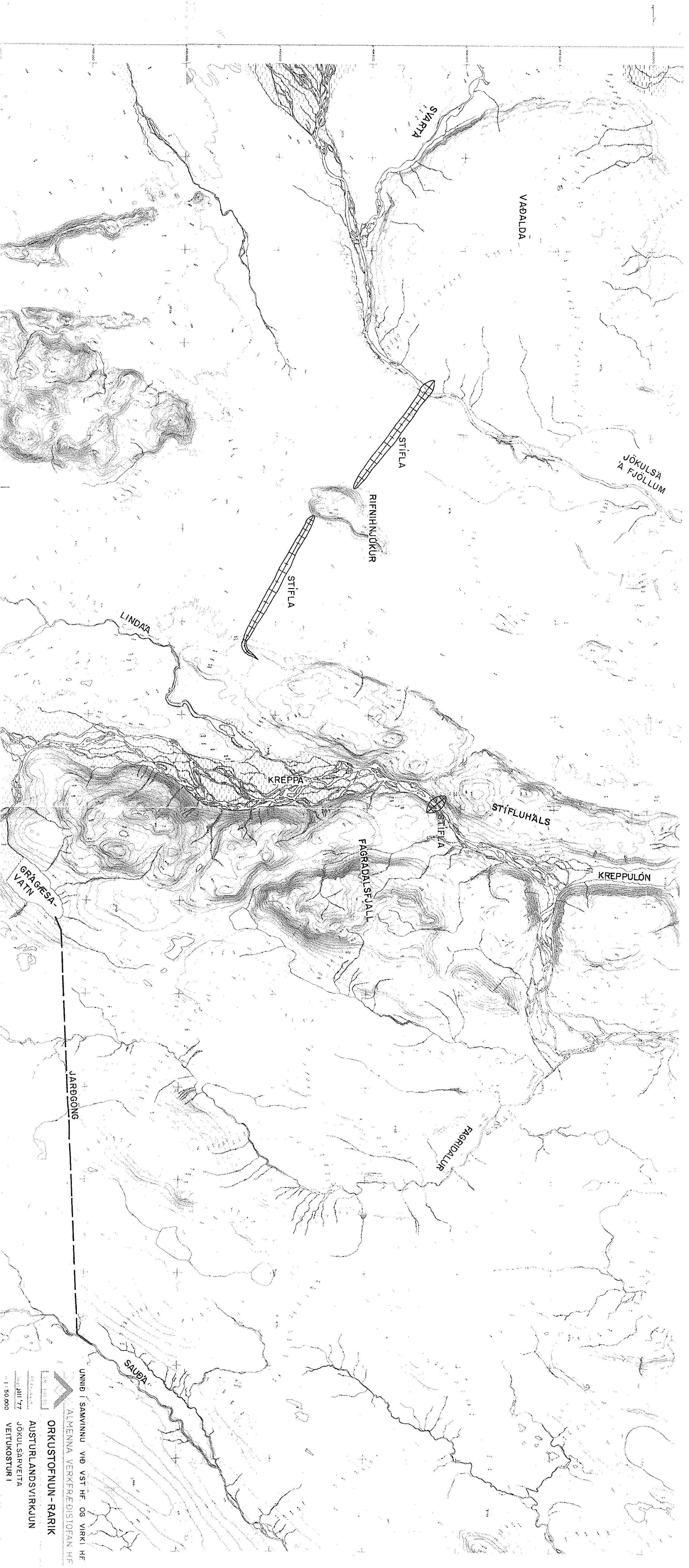
VEITA KREPPU OG KVERKAR Í JÖKULSA A BRÚ  
VEITUKOSTUR 4: MIÐLUN VÍÐ KREPPUHRYGG  
SKURÐUR Í SAUÐA

Línurit 5.26



AV  
mai '77





SVARTA

VADALDA

JÖKULSA  
Á FJÖLLUM

STÍFLA

RÍFNIHJÚKUR

STÍFLA

LINDAA

KREPPA

STÍFLUHÁLS

STÍFLA

FAGRADALSFJALL

KREPPULÓN

GRÁGESA-  
VATN

FAGRIDALUR

SAUDA

JARDGÖNG

UNNID | SAMVINNU VHD VST HF. OG VIRKI HF

ALMENNA VERKFRÆÐISÍOFAN HF

ORKUSTOFNUN - RARIK

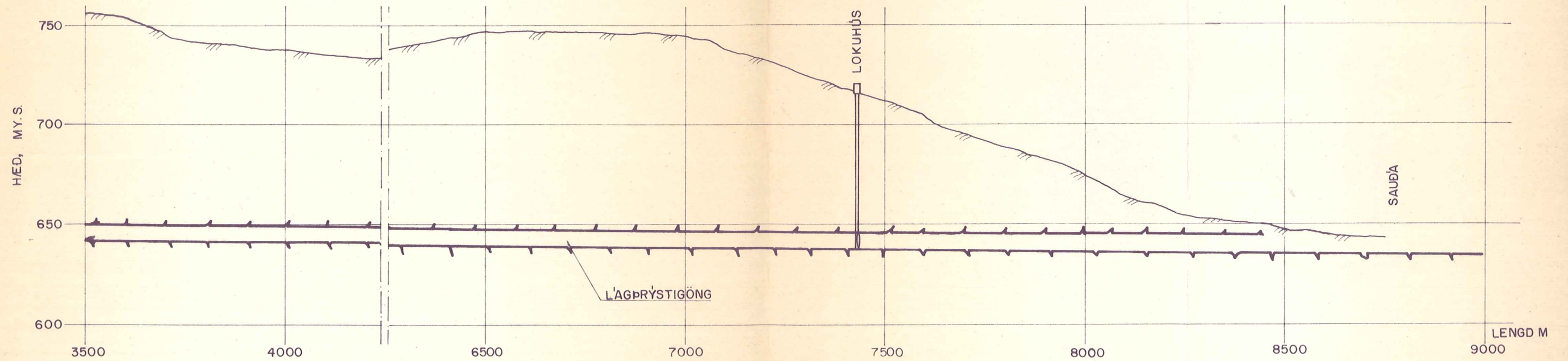
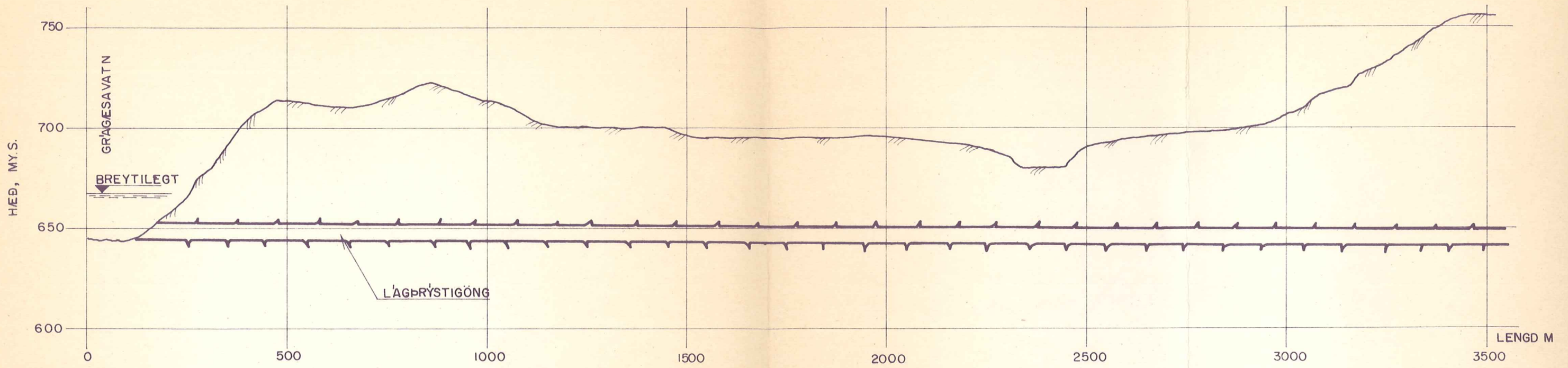
AUSTURLANDSVIRKJUN

JÖKULSARVEITA

VEITUKOSTUR I

Júlí '77

1:50,000



L'ÖĐR. M. 1:2000  
L'AR. M. 1:10,000

UNNIĐ I SAMVINNU VIĐ V.S.T HF. OG VIRKI HF.

**ALMENNA VERKFRÆĐISTOFAN H.F.**

**ORKUSTOFNUN - RARIK**

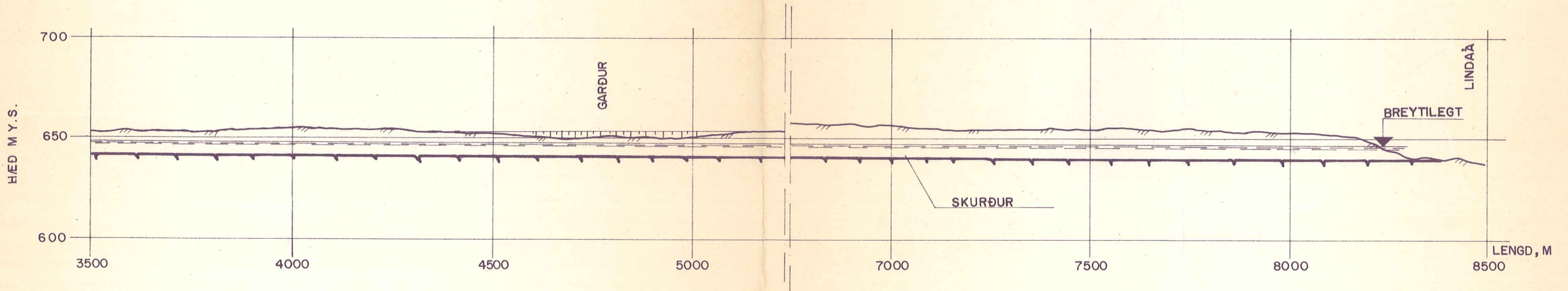
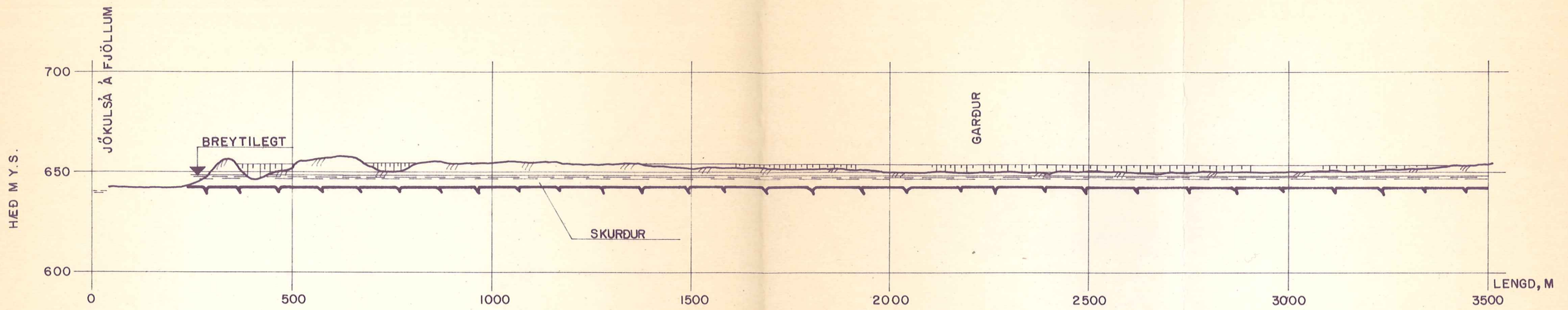
REYKJAVIK JÖKULSÁRVEITA - VEITUKOSTUR I

Dags júlí '77 LANGSNID I GÖNG

M. Hannab *88* Teiknađ Samp *88* Nr. 623 0 | 22

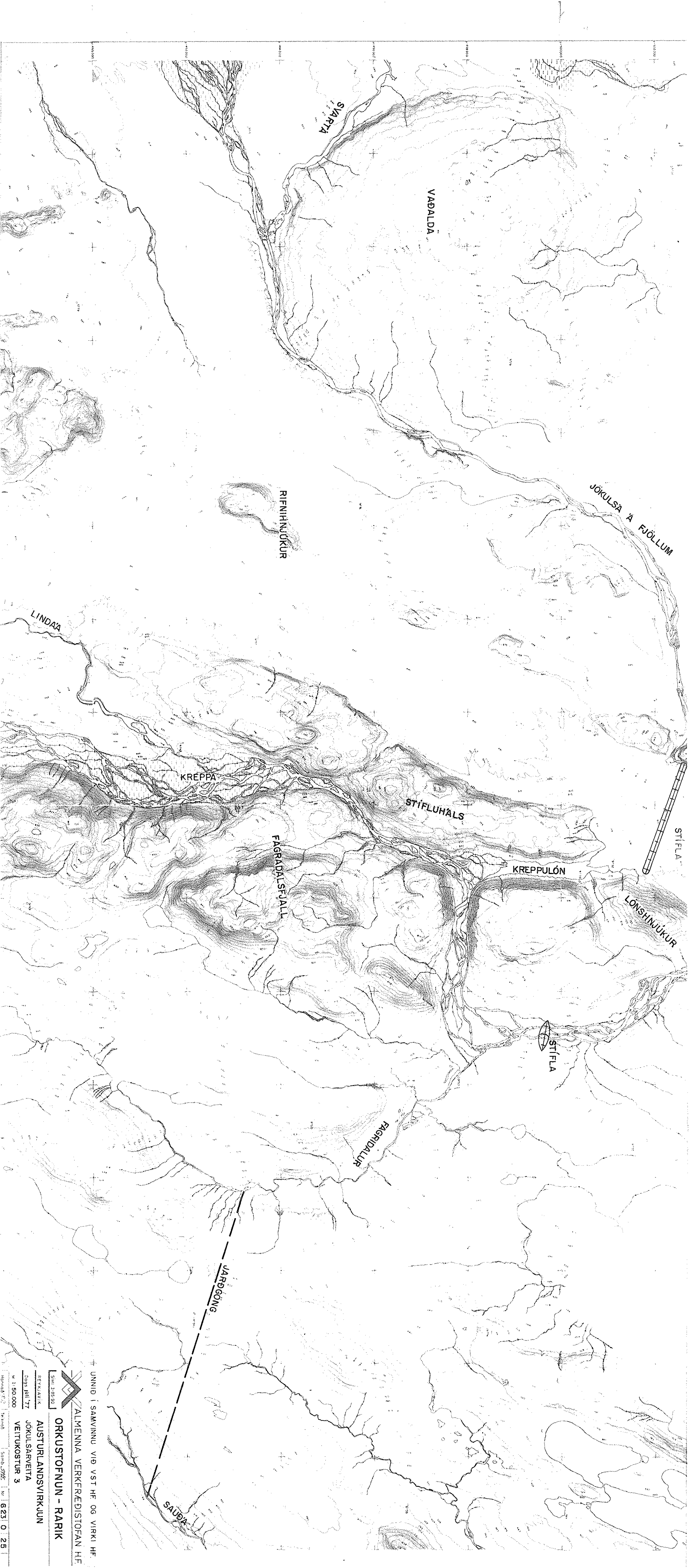


UNNID I SAMVINNU VÍÐ VST HF. OG VIRKI HF.  
 ALMENNNA VERKFRÉÐISTOFAN HF.  
 SV. 3 88 88  
 HEKLAVERK  
 30.03.2011 177  
 M 1:50.000  
**ORKUSTOFNUN - RARIK**  
**AUSTURLANDSVIRKJUN**  
 JÖKULSARVEIÐA  
 VEITUKOSTUR 2



LÁR M. 1: 10.000  
LÖÐR M. 1: 2000

UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST OG VIRKI HF.  
**ALMENNA VERKFRÆÐISTOFAN HF.**  
 ORKUSTOFNUN - RARIK  
 Sími 3-85-90  
 REYKJAVÍK AUSTURLANDSVIRKJUN  
 Dagsagust'77 JÖKULSÁRVEITA - VEITUKOSTUR 2  
 M. LANGSNIÐ Í SKURÐ  
 Hannað Teiknað Samþ. Nr. 623|0|24



SVARTA

VABALDA

RÍFNIHJÚKUR

JÖKULSA Á FJÖLLUM

LINDAA

KREPPA

STÍFLUHALS

KREPPULÓN

STÍFLA

LÓNSHJÚKUR

STÍFLA

FAGRADALSFJALL

FAGRADALUR

JARÐGÖNG

SAUGA

UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST HF OG VIRKI HF

**ALMENNNA VERKFRÉDISTOFAN HF**

**ORKUSTOFNUN - RARIK**

AUSTURLANDSVIRKJUN

JÖKULSARVEITA

VEITUKOSTUR 3

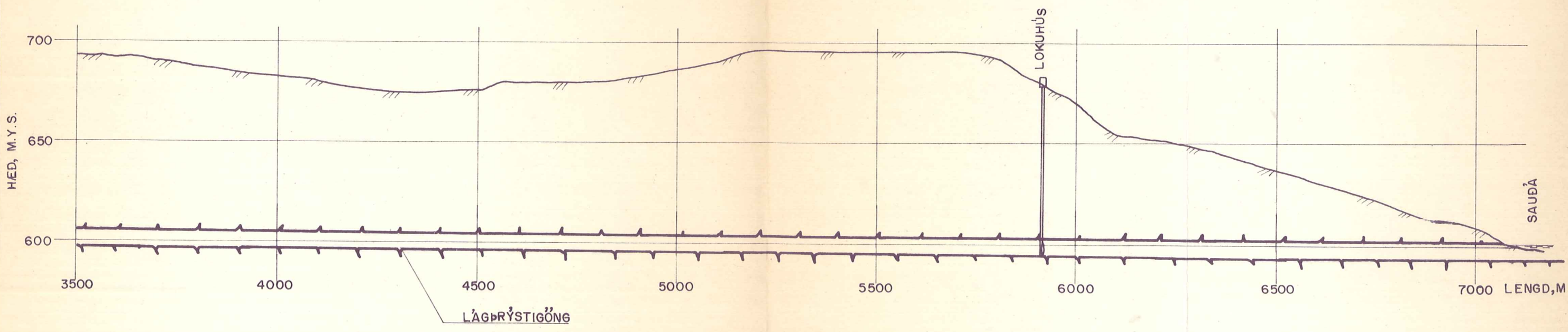
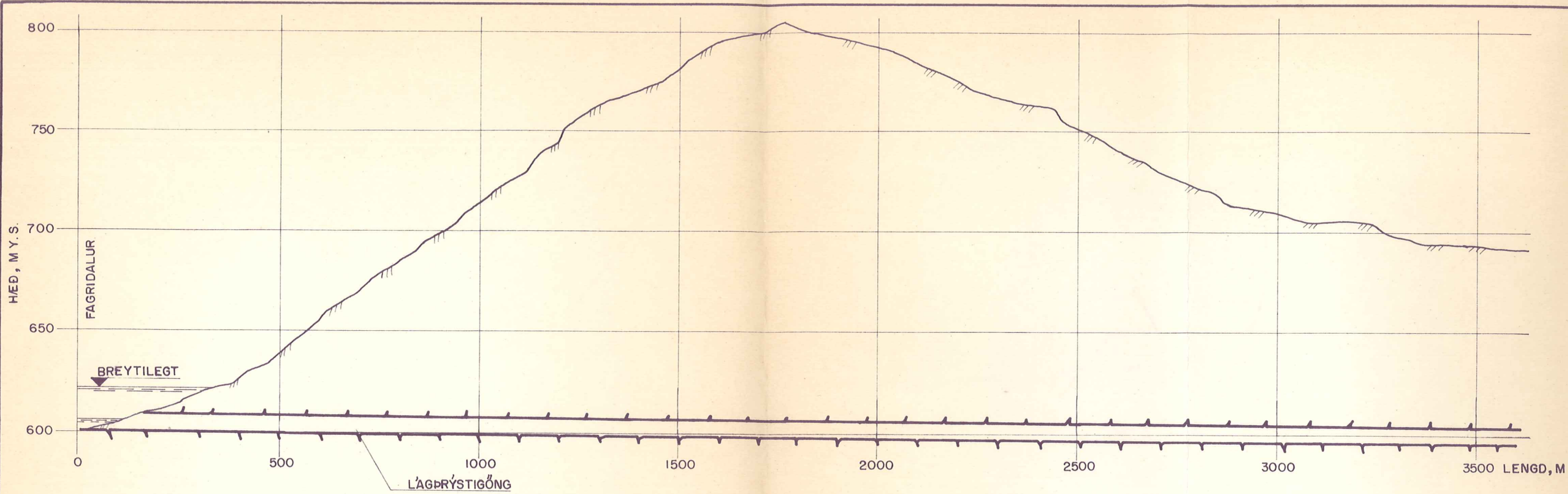
SM 2 025 90

REYKJAVÍK

2009. júlí '77

M 1:50.000

6231 0 25



LÖDR. M. 1:2000  
L'AR. M. 1:10.000

UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST HF. OG VIRKI HF.  
ALMENNA VERKFRÆÐISTOFAN H.I.

ORKUSTOFNUN - RARIK

Sími 3-85-90

REYKJAVÍK

Dags júlí '77

M

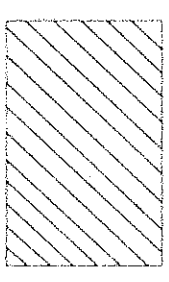
AUSTURLANDSVIRKJUN  
JÖKULSÁRVEITA-VEITUKOSTUR 200

LANGSNÍÐ Í GÖNG

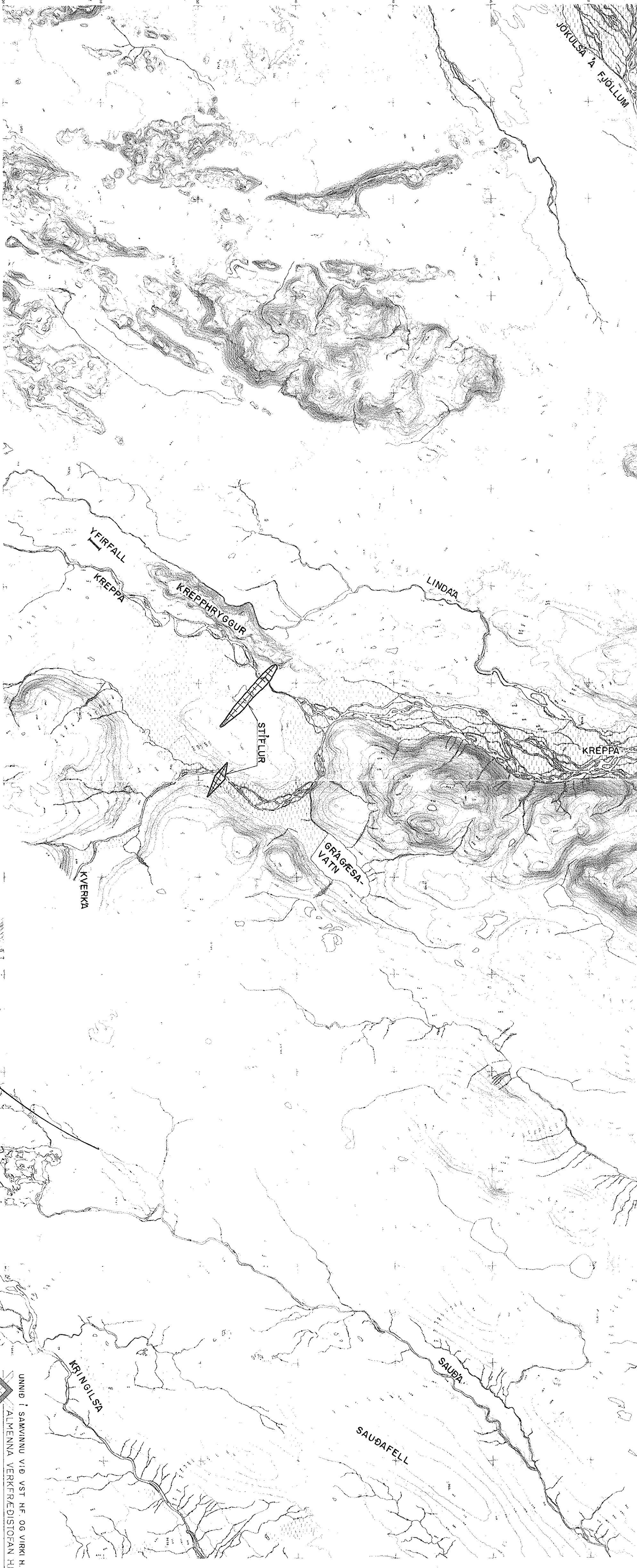
Hannað	Teiknað	Samþ	Nr 623 0 26
--------	---------	------	-------------

JÖKULSA Á FJÖLLUM

ORKUSTOFNUN	Landmælingar
1:50000	2648
1:50000	1:50000
1:50000	1:50000
1:50000	1:50000



1:50000



YFIRFALL

KREPPA

KREPPHYGGUR

LINDAA

STÍFLUR

KREPPA

GRÁGESA-VATN

KVERKA

SKURÐUR

KRINGILSA

SAUDA

SAUÐAFELL



UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST HF OG VIRKI HF  
ALMENNA VERKFRÆÐISSTOFNAN HF

ORKUSTOFNUN - RARIK

AUSTURLANDSVIRKJUN

JÖKULSÁRVEIÐA  
VEITUKOSTUR 4

623 0 27

5.3 Kárahnjúkaveita.5.31 Inngangur.

Fyrstu hugmyndir um samveitu jökulánna þriggja á Norðausturlandi voru settar fram á yfirlitsmynd Orkustofnunar frá apríl 1969 "Virkjunarstaðir á Íslandi" með vinnslugetu 200 GWh/a eða meir". Með þeim var ráðgert að veita Jökulsá á Fjöllum frá Vaðöldu í Kreppu og þeim áfram yfir á vatnasvið Jökulsár á Brú. Jökulsá á Brú var ráðgert að stífla á móts við Kárahnjúka og veita heildarrennsli um 20 km löng göng austur í Laugará. Þar sameinaðist það veitu Jökulsár í Fljótsdal frá Eyjabökkum í Hólmavatn, en úr Hólmavatni var fyrirhugað að virkja nálægt 580 m fallhæð niður í Fljótsdal.

Veita frá Jökulsá á Brú austur á vatnasvið Jökulsár í Fljótsdal, sem hér er nefnd Kárahnjúkaveita, var þannig verulegur þáttur í hinni upprunalegu "Austurlandsvirkjun".

5.32 Veitutilhögun.

Tilhögun veitunnar er sýnd í stórum dráttum á meðf. teikningu. Með stíflum  $KD_1$  í Jökulsá á Brú og nálægum dalvörpum er gerð uppistaða, Hafrahvammalón við Kárahnjúka. Lægsta vatnsborð í Hafrahvammalóni er fyrirhugað í 620 m hæð y.s. Úr Hafrahvammalóni er veitt um 4,6 km löng göng  $KJ_1$  til austurs í litla uppistöðu, sem fæst með stíflu  $KD_2$  í Syðradragi. Vatnsborð í uppistöðunni verður í 618,6 m y.s. við fullt rennsli. Frá uppistöðunni er vatninu veitt áfram austur í Þuríðarstaðadal um 2,1 km löng göng  $KJ_2$ . Stífla  $KD_3$  verður í Þuríðarstaðadal og myndast við hana smá inntakslón fyrir áframhaldandi veitugöng. Vatnsborð í inntakslóninu verður 618,0 m y.s. við fullt rennsli.

Úr lóninu í Þuríðarstaðadal er vatninu veitt austur um 12,6 km löng göng  $KJ_3$ , sem koma út í Laugará nokkuð austan við Laugarfell, en Laugará er stífluð nokkru neðar. Vatnsborð verður þarna í 614 m hæð y.s. Heildarfall í göngum frá Hafrahvammalóni yfir í Laugará verður þá 6 m.



Frá Laugará er vatninu veitt eftir 18,5 km löngum skurði,  $KS_1$ , til norðausturs yfir í Hólmavatn, en vatnsborð þar verður 613,5 m y.s. og heildarfall í skurðinum því 0,5 m. Skurðurinn liggur að mestu utan í hlíðinni í hliðarhalla, og meðfram honum nánast öllum eru stíflur, en hagkvæmasta hlutfall milli skurðgraftrar og stíflugerðar hefur verið ákveðið sem fall af flutningsgetu.

### 5.33 Reikningsforsendur.

Reiknað er með nánast láréttum göngum, sem fóðruð eru að 1/5 hluta. Gert er ráð fyrir 2 m þykkt lausra yfirborðslaga undir stíflum  $KD_2$  og  $KD_3$ .

Í veituskurði  $KS_1$  er reiknað með 2 m yfirborðslögum og að rifja þurfi 50% þeirra, en að undir sé heilleg klöpp. Þá er og reiknað með 2 m þykkt lausra yfirborðslaga, sem fjarlægja þurfi undan stíflum meðfram veituskurðinum. Margar smáar og lækir liggja þvert á veituskurðinn og hefur hér verið gert ráð fyrir að safna þeim saman á nokkrum stöðum, þar sem aðstæður eru til að safna aurburði.

### 5.34 Stofnkostnaður.

Kostnaðaráætlanir eru gerðar fyrir flutningsgetu veitunnar 100, 200 og 300 kl/s og mismunandi miðlun við Hafrahvamma ofan 620 m y.s. Stofnkostnaður,  $K$  í Mkr., er settur fram í eftirfarandi jöfnu:

$$K = 12710 + 66 \cdot Q + 780 \cdot Q^{0,5} + 1,71 \cdot L + 2,6 \cdot 10^{-3} \cdot L^2.$$

$Q$ : Flutningsgeta kl/s  $100 \leq Q \leq 300$

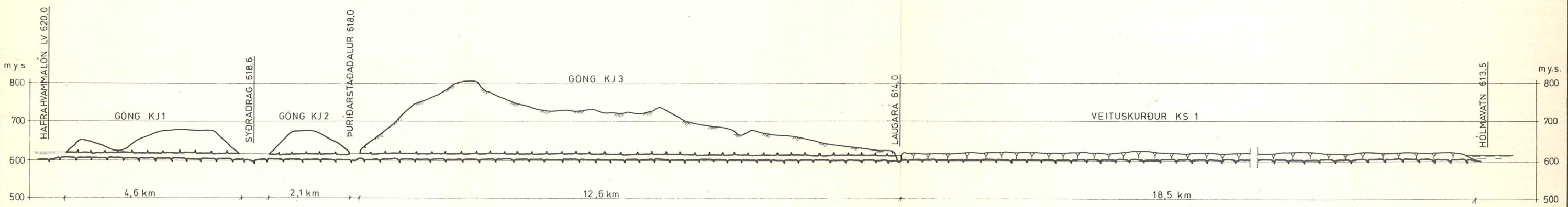
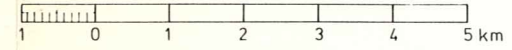
$L$ : Lónrými við Hafrahvamma, Gl,  $2060 \leq L \leq 3070$

### 5.35 Samanburðarathuganir.

Gerðar voru athuganir með aðrar tilhaganir og þá einkum lengri göng og tilsvarendi styttri veituskurð, en sú tilhögun, sem hér hefur verið gerð grein fyrir, reyndist hagkvæmest vegna mikils stíflukostnaðar við Hafrahvamma.



Y: Yfirfallsstífla  
 V: Veitustífla  
 S: Skurður



Unnið í samvinnu við AV hf. og VIRKI hf.

**VST**  
 hf. RÁDGEFANDI VERKFRÆÐINGAR FRV  
 Reykjavík, Ármúli 4 Sími (91) 8 44 99 Fjarrit: 2040 vst.is  
 Akureyri, Glergata 36 Sími (96) 2 25 43  
 Borgarnes, Berugata 12 Sími (93) 73 17  
 Ísafjörður, Fjarðarstr. 11 Sími (94) 37 08

**ORKUSTOFNUN-RARIK**  
 AUSTURLANDSVIRKJUN  
 KÁRAHNJÚKAVEITA

TEKN. NR.	TILVÍSUN A TEKNINGU	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMP	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMP	HANNAÐ P.R.P.	TEIKNAD M.H.	YFIRFARID	SAMBÝKKT	DAGSETNING JÚLÍ 1977	MÆLIKVARDI	VERK NR. 77.009	TEKN. NR. 0.07
-----------	---------------------	---------------------------	-------------	---------------------------	-------------	---------------	--------------	-----------	----------	----------------------	------------	-----------------	----------------

#### 5.4 Hafrahvammaveita.

##### 5.41 Inngangur.

Með einni af þeim tilhögunum, sem komið hafa til álita í áætlunum um heildarnýtingu vatnsafls á Norðausturlandi, er gert ráð fyrir að veita Jökulsá á Brú í Jökulsá á Fjöllum. Fyrir veitu þessari, sem hér er nefnd Hafrahvammaveita, var að nokkru gerð grein í yfirlitsskýrslu VST frá árinu 1975 (AUSTURLANDSVIRKJUN, Yfirlit yfir virkjunarathuganir á vatnasviðum Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal, okt. 1975). Þá hefur verið talið hugsanlegt að auka rennsli Jökulsár á Brú með veitu frá Eyjabökkum (Eyjabakkaveita).

##### 5.42 Tilhögun.

Jökulsá á Brú er stífluð við Hafrahvamma (sama stíflustæði og við Hafrahvammavirkjun). Stífluhæð (yfirfallsbrún) verður ekki lægri en 550 m y.s. og hærri, ef hagkvæmt er að nota miðlun á þessum stað, en LV í lóni verður þá 550 m y.s.

Frá Hafrahvömmum verða jarðgöng, 13 km löng, ófóðruð (fóðruð 20%), norðvestur í Álftadal. Eftir kortum USAMS er gert ráð fyrir útrennsli í 520 m y.s. og verður þá um 1 km langur skurður við enda ganganna. Kort OS ná ekki yfir hugsanlega útrennsliastaði veitunnar enn sem komið er.

Gert er ráð fyrir, að a.m.k. eitt þakrennuinntak verði á veitugöngunum, úr Háumýrakvísl, en vatnasvið þar er um 46 km<sup>2</sup>.

##### 5.43 Rennsli.

Rennsli til veitunnar er í fyrsta lagi rennsli Jökulsár á Brú við Hafrahvamma, og fer það þá eftir miðlun og flutningsgetu hversu mikið af því fer um göngin. Hér er ekki gert

ráð fyrir innrennsli í göngin nema Háumýrakvísl, en meðalrennsli hennar á veitustað er nálægt einum kl/s, samkvæmt afrennsliskorti. Veitur austan að, í Hafrahvammalónið, eru athugaðar sérstaklega sbr. kafla 5.5.

#### 5.44 Samanburðarathuganir.

Stíflustæði ofan við Hafrahvammagljúfrin hafa verið athuguð, en jafnvel allt uppi við Kringilsá verður stíflan efnismeiri en niðurfrá.

Samanlagður stofnkostnaður jarðganga og stíflu við Hafrahvamma við mismunandi stífluhæð var athugaður fyrir flutningsgetu 100 til 300 kl/s. Lágmarkskostnaður var við stífluhæð með vb. í 550 til 560 m y.s., hærra við meira rennsli. Einnig af öðrum ástæðum, s.s. aurburði og aðstæðum fyrir yfirfall, mun ekki vera hagkvæmt að fara með vatnsborð við Hafrahvamma öllu neðar en í 550 m hæð y.s.

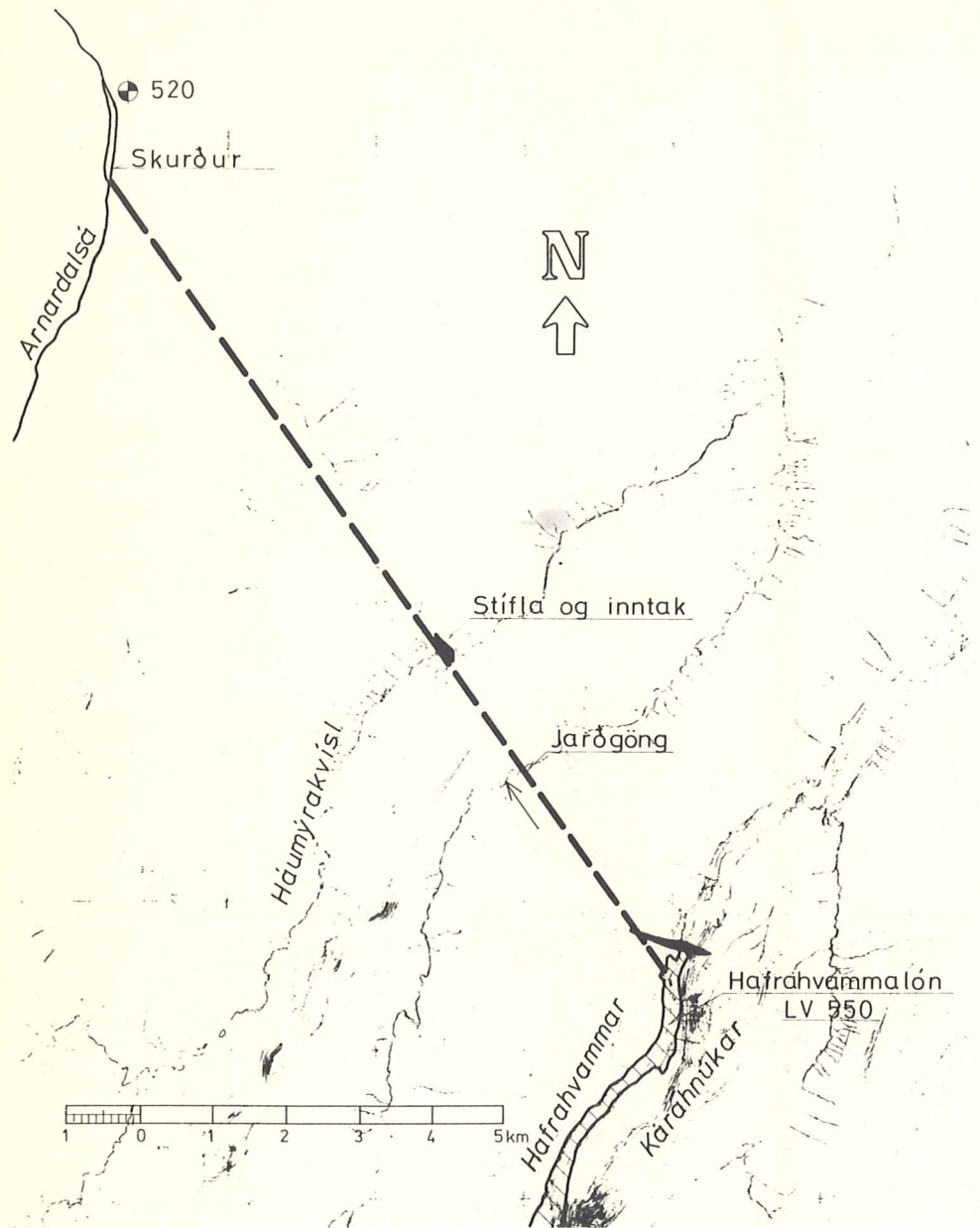
#### 5.45 Kostnaðaráætlanir.

Stofnkostnað veitunnar má með nálgun áætla samkvæmt eftirfarandi jöfnu,

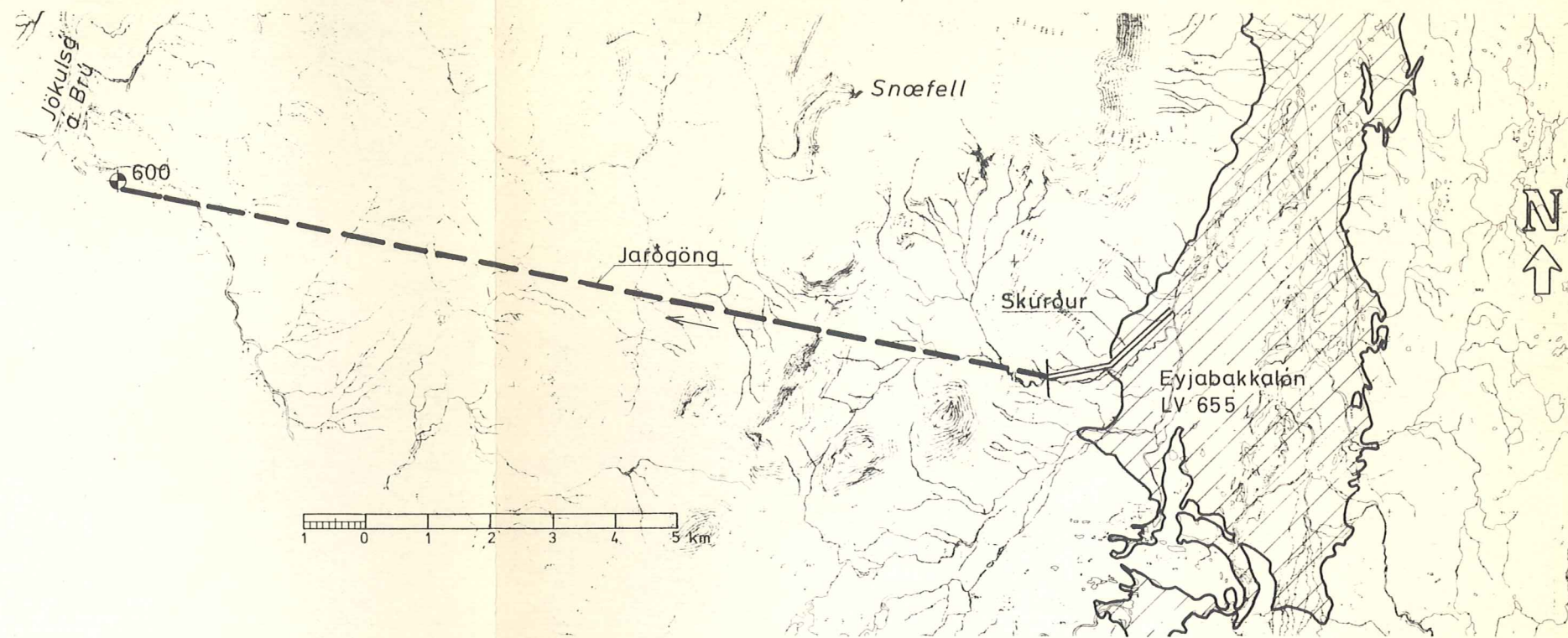
$$K = 2900 + 665 Q^{0,5} + 1,71 L + 2,6 \times 10^{-3} L^2, \text{ Mkr.}$$

Hér er Q flutningsgeta í kl/s,  $50 < Q < 350$ , og L heildarlónrými við Hafrahvamma í Gl,  $320 < L < 2600$ . Heildarlónrými 320 Gl samsvarar vatnsborði í 550 m hæð y.s., eða LV í Hafrahvammalóninu.

Miðað er við verðlag eins og það var í maímánuði 1976.



HAFRAHVAMMAVEITA GRUNNMYND



EYJABAKKAVEITA GRUNNMYND

Unnið í samvinnu við AV hf. og VIRKI hf.



hf. RÁÐGEFANDI VERKFRÆÐINGAR FRV  
 Reykjavík Armúli 4 Sími (91) 8 44 99 Fjarri: 2040 vst.is  
 Akureyri Glergata 36 Sími (96) 2 25 43  
 Borgarnes Bergagata 12 Sími (93) 74 17  
 Raðgjafi: Fjarðarstr. 17 Sími (94) 37 05

ORKUSTOFNUN - RARIK  
 AUSTURLANDSVIRKJUN  
 HAFRAHVAMMAVEITA OG EYJABAKKAVEITA

HANNAF S. E.	TEIKNAD M. H.	YFIRFARID	SAMBÝKKT	DAÛSETNING JULÍ 1977	MÆLIKVARID	VERK NR. 77 009	TEIKN NR. 0 08
-----------------	------------------	-----------	----------	-------------------------	------------	--------------------	-------------------

TEIKN NR. TILVÍSUN Á TEIKNINGU

BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR

BR. YF. SMP. BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR

BR. YF. SMP.

5.5 Eyjabakkaveita.5.51 Inngangur.

Í áætlun um veitu Jökulsár í Fljótsdal frá Eyjabökkum í Jökulsá á Brú, sem hér er nefnd Eyjabakkaveita, er gert ráð fyrir sömu stíflum á Eyjabakka og í Kelduá og í áætlun um Fljótsdalsvirkjun. Rennsli, sem fellur til veitunnar er af vatnasviði Jökulsár í Fljótsdal ofan 645 m hæðar y.s., vatnasviði Kelduár ofan 655 m hæðar y.s. og hugsanlega frá Hraunaveitu, sem fjallað er um í kafla 5.1.

5.52 Veitutilhögun.

Frá Eyjabakkalóni eru fyrirhuguð 15,2 km löng veitugöng í Jökulsá á Brú, skammt frá jökli. Inntak í göngin verður við Þjófagilsá og 2,3 km langur skurður þaðan inn í lónið. Flutningsgeta veitunnar miðast við, að lægsta vatnsborð í Eyjabakkalóni verði 655 m y.s. og útrennsli í 600 m y.s. Yfirhæð á stíflum er ráðgerð 4 m og að því er varðar lónrými á Eyjabakka vísast í kafla 4.1.

5.53 Kostnaðaráætlanir.

Stofnkostnað veitu og miðlunar má með nálgun reikna samkvæmt eftirfarandi jöfnu,

$$K = 3389 + 23,12 Q + 213,42 Q^{0,5} + 1,96 M + 5,08 \times 10^{-3} M^2, \text{ Mkr,}$$

þar sem  $Q$  er flutningsgeta á bilinu  $50 \leq Q \leq 200$  kl/s, og  $M$  er miðlun ofan við 655 m hæð y.s. á bilinu  $0 \leq M \leq 1010$  Gl.

Miðað er við verðlag eins og það var í maímánuði 1976.

## 5.6 Kringilsárveita.

### 5.61 Inngangur.

Vegna þess, hve farvegur Jökulsár á Brú er tiltölulega lágur allt suður að jökli, verður veita þaðan austur á vatnasvið Jökulsár í Fljótsdal fremur kostnaðarsöm, sbr. kafla 5.3. Hefur því verið leitað leiða til að ná sem mestu vatni af vatnasviði Jökulsár á Brú með sjálfrennsli austur í Gilsárvötn, en vatni úr meginfarvegi Jökulsár er sleppt og ráðgert að veita úr honum með dælingu, sbr. kafla 5.7. Þá kemur til greina að taka hluta af rennsli Jökulsár á Fjöllum inn í þessa veitu, sbr. kafla 5.2.

### 5.62 Veitutilhögun.

Tilhögun veitunnar er sýnd í stórum dráttum á meðfylgjandi uppdrætti.

Með þremur stíflum (D1, D2 og D3) er gerð um 20 km<sup>2</sup> uppstaða í Sauðá og Kringilsá. Stíflan í Sauðá (D1) er tiltölulega lítil að magni til og sömuleiðis stífla í slakka milli Sauðár og Kringilsár (D2). Stíflan í Kringilsá (D3) er aftur á móti mikið mannvirki, stíflufylling um 1,7 Gl. Gert er ráð fyrir að HV í lóninu verði 680 m y.s. og LV 675 m y.s. Nýtileg miðlun milli 675 og 680 er um 90 Gl.

Úr lóninu er veitt um skurð norðaustur með Sauðafelli og síðan í jarðgöngum undir Jökulsá. Skurðurinn (S1) er um 5 km langur og verður að vera með svo hægum straumi að hann verði ísi lagður á vetrinn. Jarðgöngin (J1) eru fyrst lárétt á um 1 km kafla síðan koma 283 m löng fallgöng með halla 1:1, þá 800 m láréttur kafli og síðan rúmlega 3 km kafli með halla 1:18 upp og út í um 660 m y.s. Flutningsgeta ganganna er miðuð við 20 m fall, eða sem næst HV í Kringilsárlóninu. Göngin verða að vera stálfóðruð að mestu nema á lárétta kaflanum fyrsta

kílómetrann. Frá jarðgöngunum verður um  $2\frac{1}{2}$  km langur skurður (S2) niður í uppistöðu í Syðradragi.

Uppistaðan í Syðradragi er mynduð með tveimur stíflum (D4 og D5) og nær raunar suður á vatnasvið Sauðár við Sauðahnjúka. Vatnsborð í uppistöðunni er sett í 655 m y.s. (NV). Ef til vill kann að vera mögulegt að fara lítið eitt hærra, en varla er ráðlegt að treysta því nema gera nánari mælingar. Stíflan í Syðradragi (D4) er allstór, stíflufylling um 1,6 Gl. Syðri stíflan (D5) er á vatnaskilum Syðradrags og Sauðár og yfir Sauðá þannig að henni er veitt í uppistöðuna. Ekki er gert ráð fyrir neinni miðlun í þessari uppistöðu og æskilegt er að hafa vatnsborð sem hæst til að fá sem mest fall fyrir veituna austur.

Frá uppistöðunni í Syðradragi eru jarðgöng (J2) yfir í smálón í Þuríðarstaðadal og jarðgöng (J3) áfram þaðan allt austur fyrir Þrælaháls. Lónið í Þuríðarstaðadal er gert með tiltölulega lítilli stíflu (D6) og er stíflan gerð fyrir sama vatnsborð (NV) og við Syðradrag. Göngin milli Syðradrags og Þuríðarstaðadals (J2) eru 1,8 km löng og göngin þaðan austur fyrir Þrælaháls (J3) eru 14,1 km. Gert er ráð fyrir niðurfalli frá Hólkná og gæti það jafnframt verið aðkomugöng á byggingartíma. Gert er ráð fyrir sama þversniði fyrir göngin, J2 og J3, alla leið, því að rennsli Þuríðarstaðadalsár og Hólknár er mjög lítið miðað við það sem veitt yrði vestan að. Reiknað er með ófóðruðum göngum og gert ráð fyrir að útrennslið verði í 640 m y.s. þannig að heildarfallið á allri leiðinni verður 15 metrar. Skurðir við gangaenda við Syðradrag og í Þuríðarstaðadal, lokur o.fl. er talið með í stofnkostnaði ganganna.

Frá enda ganganna austan undir Þrælahálsi er skurður (S3), fyrst áleiðis niður Þórisstaðakvísl en síðan norðaustur og niður undir Fremra Gilsárvatn. Flutningsgeta skurðarins miðast við undirvatn í 630 m y.s., eða 10 m fall alls í skurðinum, sem er um 10 km að lengd.



Í skurðum S1 og S3 er reiknað með 2 m yfirborðslögum og klöpp þar undir. Í skurði S2, sem er tiltölulega grunnur, er reiknað með fláum 2,5 og meðalverði fyrir 50% grafið, 40% rífið og 10% sprengt.

### 5.63 Stofnkostnaður.

Stofnkostnaður er reiknaður fyrir flutningsgetu veitunnar, Q, 50, 100, 200 og 300 kl/s, og síðan fundin nálgunarjafna til notkunar fyrir Q á þessu bili.

Við kostnaðaráætlanir var veitunni skipt í tvo hluta, annars vegar frá Kringilsá í uppistöðuna við Syðradrag og hins vegar frá Syðradragi í Gilsárvötn.

Stofnkostnaður er settur fram í eftirfarandi jöfnum:

K: stofnkostnaður, Mkr.

Q: flutningsgeta veitu, kl/s.

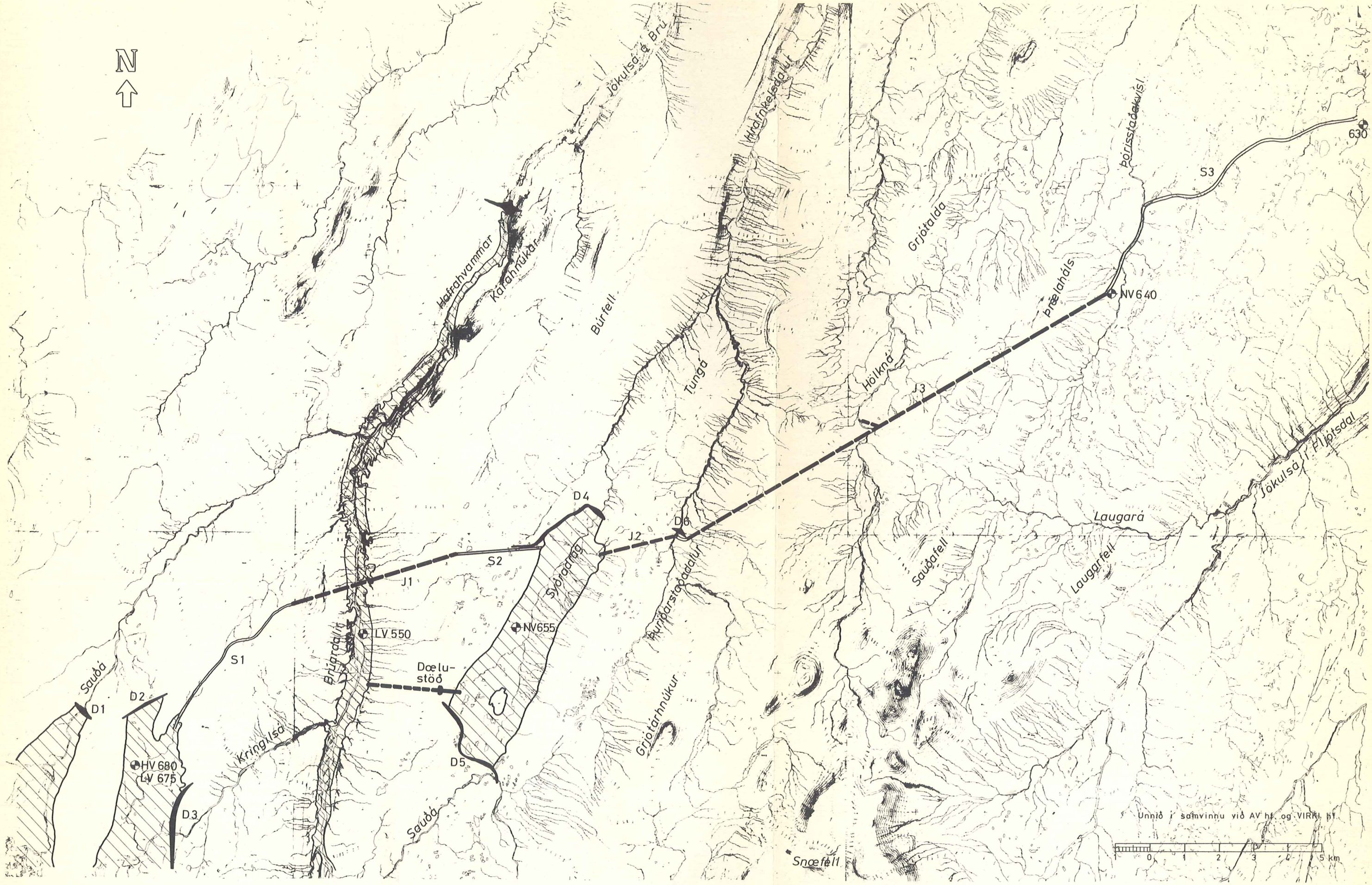
$$50 \leq Q \leq 300$$

Kringilsá - Syðradrag (miðlun 90 Gl)

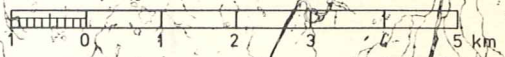
$$K = 5956 + 63,45 \times Q + 572,1 \times Q^{0,5}$$

Syðradrag - Gilsárvötn

$$K = 7988 + 20,38 \times Q + 771,6 \times Q^{0,5}$$



Unnið samvinnu við AV hf. og VIRKI hf.

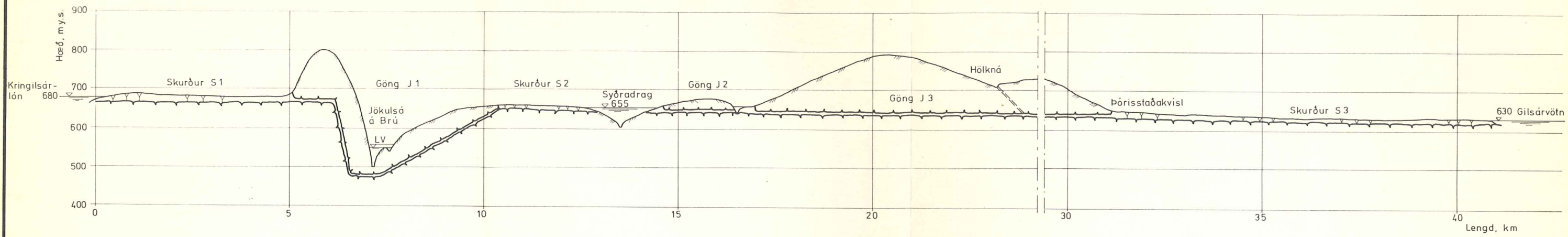


hf. RÁDGEFANDI VERKFRÆÐINGAR FRV  
 Reykjavík, Ármúli 4 Sími (91) 8 44 99 Fjarríb. 2040 vst is  
 Akureyri, Glerárgata 36 Sími (96) 2 25 43  
 Borgarnes, Berugata 12 Sími (93) 73 17  
 Ísaförður, Fjarðarstr. 11 Sími (94) 37 08

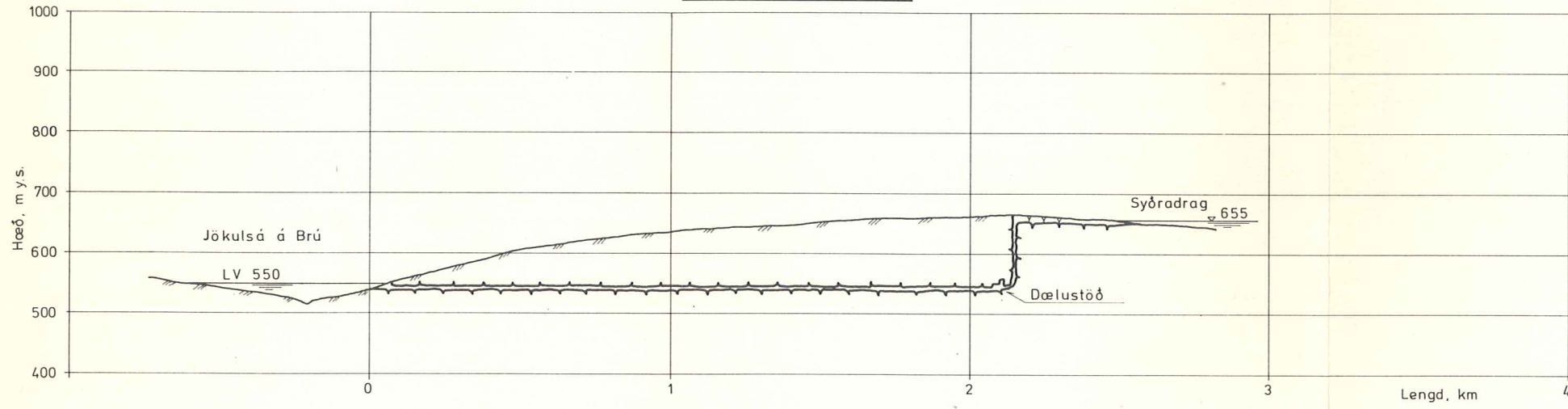
ORKUSTOFNUN- RARIK  
 AUSTURLANDSVIRKJUN  
 KRINGILSÁRVEITA OG DÆLUSTÖÐ  
 YFIRLITSMYND

TEIKN. NR.	TILVÍSUN Á TEIKNINGU	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMP	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMP	HANNAÐ S F	TEIKNAD M H	YFIRFARID SAMPYKKT	DAGSETNING JUNÍ 1977	MELIKVARDI	VERK NR. 77 009	TEIKN. NR. 0.09
------------	----------------------	---------------------------	-------------	---------------------------	-------------	---------------	----------------	-----------------------	-------------------------	------------	--------------------	--------------------


KRINGILSÁRVEITA, langsnið



DÆLUSTÖÐ, langsnið



Unnið í samvinnu við AV hf. og VIRKI hf.

										 hf. RÁDGEFANDI VERKFRÆÐINGAR FRV Reykjavík, Ármúli 4 Sími: (91) 8 44 99 Fjarriti: 2040 vst is Akureyri, Glerárgata 36 Sími: (96) 2 25 43 Borgarnes, Þerugata 12 Sími: (93) 73 17 Ísafjörður, Fjarðarstr. 11 Sími: (94) 37 08		ORKUSTOFNUN - RARIK AUSTURLANDSVIRKJUN KRINGILSÁRVEITA OG DÆLUSTÖÐ LANGSNIÐ		
TEIKN. NR.	TILVÍSUN Á TEIKNINGU	BR. DAGS.	EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMP	BR. DAGS.	EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMP	HANNAÐ	TEIKNAD	YFIRFARID	SAMÞYKKT	DAGSETNING	VERK NR.	TEIKN. NR.
								S F	M H			JÚNÍ 1977	77.009	0.10

5.7 Hafrahvamar - Syðradrag. Dælustöð.5.71 Inngangur.

Til álita hefur komið að veita af vatnasviði Jökulsár á Brú yfir á vatnasvið Jökulsár í Fljótsdal með dælingu í stað sjálfrennslis alla leið, sbr. kafla 5.3. Kemur þá annað hvort til greina að dæla öllu rennslinu eða hluta þess, sbr. kafla 5.6.

5.72 Tilhögun.

Aðrennslisgöng eru úr Hafrahvammalóninu nálægt 1,5 km norðan við ármót Kringilsár. Í þessari fyrstu athugun er gert ráð fyrir að lægsta vatnsborð í Hafrahvammalóninu verði 550 m y.s. Aðrennslisgöng verða sem næst lárétt, um 2,1 km að lengd. Dælur eru í neðanjarðarstöð og lóðrétt þrýstigöng, stálfóðruð, þaðan upp. Loks verður nálægt 600 m langur skurður út í Syðradragslónið, en vatnsborð þar verður í 655 m hæð y.s. vegna veitu áfram austur.

5.73 Kostnaður.

Lauslegar áætlanir voru gerðar fyrir dælingu á 50, 100, 200 og 300 kl/s með 65 MW einingum. Dælingargetan er miðuð við vatnsborð 550 m y.s. í Hafrahvammalóninu.

Með nálgun má reikna stofnkostnað, K, í Mkr samkvæmt jöfnunni:

$$K = 3905 + 43,75 Q + 264,4 Q^{0,5} + 1,71 L + 2,6 \times 10^{-3} L^2$$

$50 \leq Q \leq 300$  kl/s, Q: dælingargeta

$320 \leq L \leq 3070$ , Gl, L: heildarlónrými við Hafrahvamma.

5.8 Hafursfellsveita.5.81 Tilhögun.

Jökulsá á Brú er stífluð í Hafrahvömmum og vatnið er leitt um jarðgöng austur í Syðradrag. Gangamunni verður skammt sunnan við Syðri Kárahnjúk. Í Syðradragi er mynduð uppistaða með stíflu. Þaðan liggja stutt göng yfir í Þuríðarstaðadal, þar sem verður smá uppistaða, einnig mynduð með stíflu. Vatninu er veitt áfram austur um 12,5 km löng göng, sem opnast austan undir Hafursfelli. Þá tekur við skurður í fyrstu til suðurs að Hafursá, en síðan austur að Jökulsá í Fljótsdal. Þar bætist við miðlað rennsli rúmir 20 kl/s og vatnsvegir stækka til samræmis við aukninguna. Frá Jökulsá liggur skurðurinn til norðurs og fylgir að mestu hæðarlínum að ónefndu vatni, sem er um 5 km NA af Ragnaborg.

Heildarlengd jarðganga er tæpir 19 km en skurðlengd er um 13 km.

5.82 Forsendur.

Í áætluninni er gert ráð fyrir að veitugöng þurfi að fóðra að 1/5 hluta. Í skurði er miðað við, að vatns hraði við hönnunarrennsli verði 0.6 m/s, og ennfremur er gert ráð fyrir, að skurðurinn sé að mestu í heillegri klöpp. Gert er ráð fyrir 50 m steyptu yfirfalli við Hafursá og 300 m löngu steyptu yfirfalli við Jökulsá í Fljótsdal. Loks er fyrirhugað að hafa stíflur með yfirfalli og botnrás á nokkrum stöðum, þar sem smáár og lækir renna í skurðinn.

Kostnaðaráætlunin miðast við, að vatninu sé skilað í áður nefnt vatn í 608,0 m hæð y.s., en annar kostnaður við virkjun telst til virkjunarkostnaðar, sbr. kafla 4.75.

5.83 Kostnaðaráætlun.

Gerð var kostnaðaráætlun fyrir mismunandi rennsli þ.e. 80, 150 og 250 kl/s frá Hafrahvammalóni að Jökulsá í Fljótsdal en þaðan fyrir 100, 170 og 270 kl/s. Úr kostnaðartölum, sem þannig fengust, var unnin upp líking fyrir flutningskostnað vatnsins frá Hafrahvammalóni að vatni í 608 m hæð y.s., þ.e. án stíflukostnaðar við Hafrahvamma, en þá er jafnframt gert ráð fyrir að lægsta vatnsborð í Hafrahvammalóni verði 615 m hæð y.s.

Með nálgun má áætla þennan hluta veitukostnaðar þannig:

$$K = 3035 + 52,6 Q + 1154 Q^{0,5}, \text{ Mkr.}$$

Hér er  $Q$  í kl/s að meðtöldu rennsli frá Eyjabakkamiðlun. Miðlun er fyrirhuguð í Hafrahvammalóni og er miðlunarkostnaður þá háður stífluhæð.

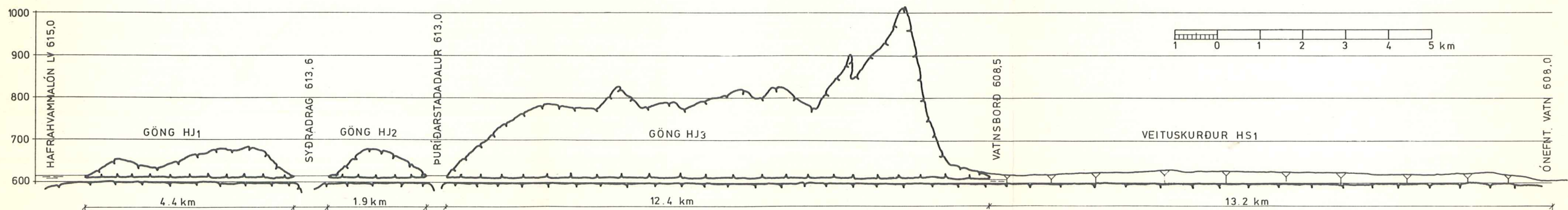
Sé flutnings- og miðlunarkostnaður skv. nefndum forsendum tekinn saman í líkingu fæst:

$$\underline{K=5785+52,6Q+1154Q^{0,5}+1,71L+2,60 \times 10^{-3}L^2}, \text{ Mkr.}$$

Hér er  $L$  heildarlónrými í Hafrahvammalóni,  $1850 \leq L \leq 3000 \text{ Gl}$ , sem jafngildir nýtilegri miðlun á bilinu  $0 \leq M \leq 150 \text{ Gl}$ , en líkingin er talin gilda á bilinu  $100 \leq Q \leq 300, \text{ kl/s}$ .



Y: yfirfall  
 V: veitustifla  
 S: skurður



Unnið í samvinnuvið AV hf. og VIRKI hf.

								hf. RÁÐGEFANDI VERKFRÆÐINGAR FRV Reykjavík, Armúli 4 Sími (91) 8 44 99 Fjarnh. 2040 vst.is Akureyri, Glerargata 36 Sími (96) 2 25 43 Borgarnes, Berugata 12 Sími (93) 73 17 Ísafjörður, Fjarðarstr. 11 Sími (94) 37 08		<b>ORKUSTOFNUN - RARIK</b> AUSTURLANDSVIRKJUN HAFURSFELLSVEITA					
TEIKN NR.	TILVÍSUN A TEIKNINGU	BR. DAGS	EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMÞ	BR. DAGS	EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMÞ	HANNAÐ	TEIKNAD	YFIRFARID	SAMÞYKKT	DAGSETNING	MÆLIKVARDI	VERK NR.	TEIKN. NR.
								P R P	M H			Okt. 1977		77.009	0.16

6. VIRKJUNARTILHAGANIR



## 6.1 Tilhögun I.

### 6.11 Virkjunartilhögun.

Með tilhögun þessari er ráðgert að veita bæði Jökulsá á Fjöllum og Jökulsá í Fljótsdal í Jökulsá á Brú (Hafrahvammalón) og virkja þær saman í tveimur orkuverum, Hafrahvammavirkjun og Hrafnkelsdalsvirkjun.

Jökulsá í Fljótsdal ásamt Kelduá er veitt frá Eyjabökkum, sbr. kafla 5.5, en ekki er gert ráð fyrir Hraunaveitu, þar sem athuganir sýna, að hún muni vart svara kostnaði. Veita úr Jökulsá á Fjöllum og Kreppu er ráðgerð samkvæmt veitukosti 2, sbr. kafla 5.23.

Virkjunartilhögun við Hafrahvamma er lýst í kafla 4.2, en í samanburðaráætlunum er þó gerð sú breyting, að reiknað er með lægsta vatnsborði í inntakslóni í 550 m hæð y.s. Hrafnkelsdalsvirkjun er ráðgerð samkvæmt tilhögun 1, sbr. kafla 4.31. Tvær mismunandi tilhaganir við Hrafnkelsdalsvirkjun hafa verið athugaðar, sbr. kafla 4.3, en þær virðast mjög svipaðar og því ekki ástæða til að gera upp á milli þeirra, fyrr en til nánari áætlunargerðar kemur.

### 6.12 Rennsli.

Aðrennsli Jökulsárveitu er rennsli til safnpunkta 2 og 3, sbr. kafla 3.3, þar sem gerð er grein fyrir rennslisröðum. Meðalrennsli er áætlað 99,7 kl/s eða 3144 Gl/a.

Aðrennsli Eyjabakkaveitu er rennsli til safnpunkts 14, sbr. kafla 3.1. Meðalrennsli er áætlað 20,9 kl/s eða 659 Gl/a.

Rennsli Hafrahvammavirkjunar er framangreint rennsli að viðbættu rennsli til safnpunkts 8, sbr. kafla 3.24. Meðalrennsli er áætlað 224,4 kl/s alls eða 7077 Gl/a. Milli Hafrahvamma og Hrafnkelsdals eykst meðalrennsli

um 19,9 kl/s (sbr. kafla 3.24) og meðalrennsli til Hrafnkeldalsvirkjunar verður því alls 244,3 kl/s eða 7704 GJ/a.

### 6.13 Orkuvinnsla og miðlun.

Orkuvinnslugeta virkjananna hefur verið ákvörðuð með einfaldaðri eftirlíkingu á rekstri þeirra. Við þá reikninga hefur verið notað tölvuforrit Orkustofnunar og er orkuvinnslugetan ákvörðuð þannig, að fundið er samband arðs og orkuþarfar notendakerfis og orkuvinnslugeta skilgreind sem orkuvinnsla virkjana við hámarksarð.

Orkuvinnslan er háð markaðseiginleikum, rennslisháttum, miðlun og stöðu í miðlunarlónum, þar sem virkjað er beint úr þeim. Við tölvuvinnsluna hefur verið tekið tillit til allra þessara þátta.

Á meðfylgjandi línuriti 6.11 er sýnt samband milli heildarmiðlunar og orkuvinnslugetu, sbr. einnig skrá í kafla 6.14.

### 6.14 Orkukostnaður.

Í eftirfarandi skrá er gerð grein fyrir stofnkostnaði og áætluðu orkuverði við stöðvarvegg. Við ákvörðun á skiptingu heildarmiðlunar milli mismunandi miðlunarlóna og flutningsgetu veituvirkja hefur verið stuðzt við tölvuúrvinnslu. Uppsett afl miðast við 6000 stunda nýtingartíma á ári, og reiknað er með, að árlegur kostnaður verði 13,13 af hundraði stofnkostnaðar.

Í heild er orkuvinnslugeta talin 8830 GWh/a, þegar jaðarkostnaður er 2,5 kr/kWh, sbr. línurit 6.12. Stofnkostnaður er þá nálægt 125,1 Gkr og orkukostnaður 1,86 kr/kWh, sbr. línurit 6.13. Lágmark orkukostnaðar verður hins vegar með orkuvinnslu nálægt 8200 GWh/a eða rúmar 1,84 kr/kWh.

## Tilhögun I. Verðlag í maí 1976.

Miðlun:

Eyjabakkar	G1	494	494	494	494
Fagridalur	G1	682	682	682	682
Hafravhammar	G1	1411	1576	1681	1971
Hrafnkelsdalur	G1	73	73	73	73
Samtals:	G1	2660	2825	2930	3220

Afl:

Hafravhammar	MW	475,0	492,5	502,5	529,2
Hrafnkelsdalur	MW	922,5	940,0	952,5	970,8
Samtals:	MW	1397,5	1432,5	1455,0	1500,0

Stofnkostnaður:

Eyjabakkaveita	Mkr	7273	7299	7317	7352
Jökulsárveita	Mkr	15231	15312	15377	15476
Hafravhammavirkj.	Mkr	32296	34677	36230	40786
Hrafnkelsdalsv.	Mkr	63045	63835	64399	65222
Samtals:	Mkr	117845	121123	123323	128836

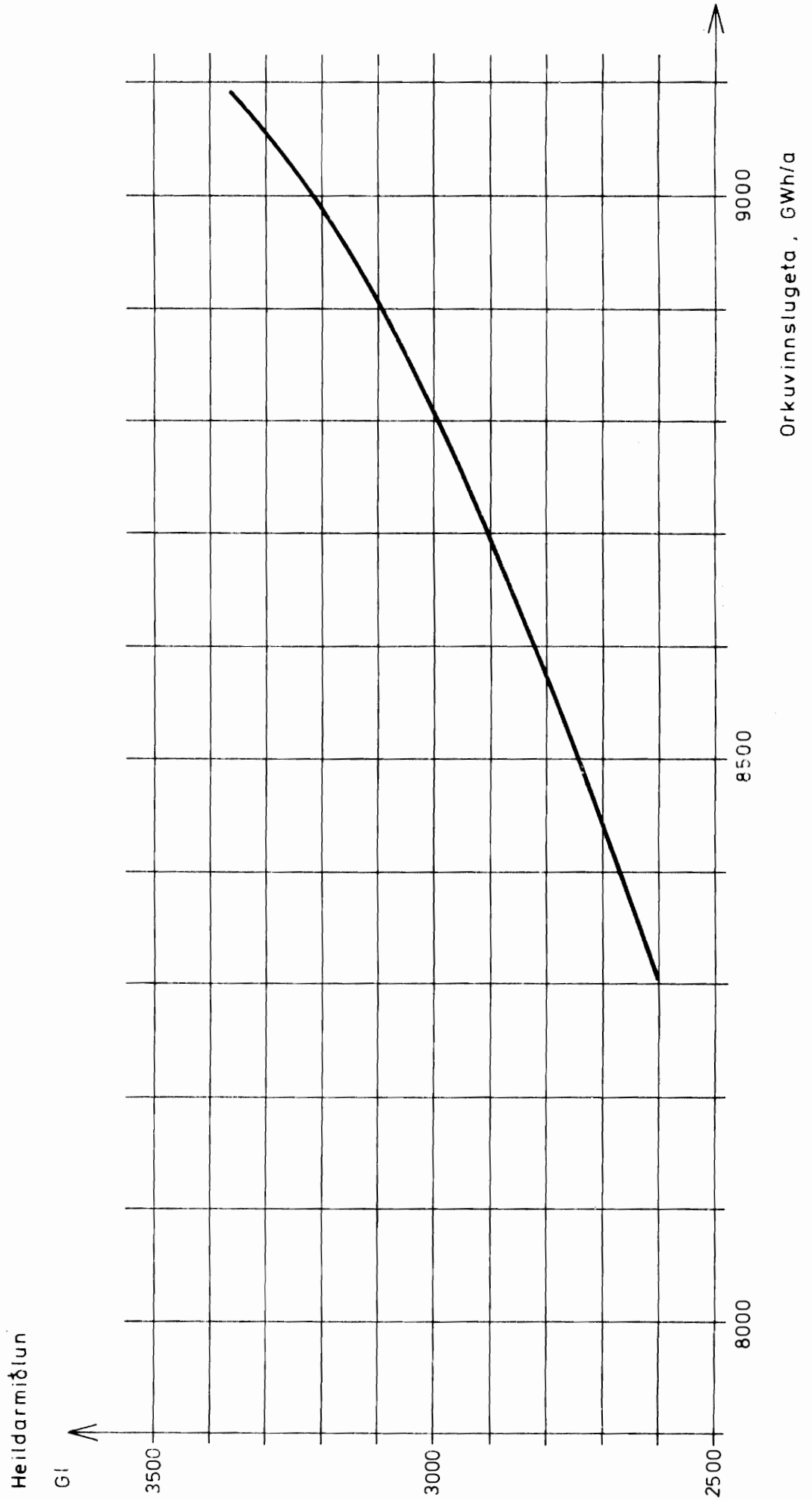
Orkuvinnsla:

Hafravhammav.	GWh/a	2850	2955	3015	3175
Hrafnkelsdalsv.	GWh/a	5535	5640	5715	5825
Samtals:	GWh/a	8385	8595	8730	9000
Orkukostnaður	kr/kWh	1,845	1,850	1,855	1,880

Árlegur hagnaður af tilhögun I er áætlaður 5600 Mkr/a, miðað við að öll orka frá fullnýttri virkjun sé seld á 2,5 kr/kWh, háspennt við stöðvarvegg, og orkuskortur metinn á 17,5 kr/kWh.

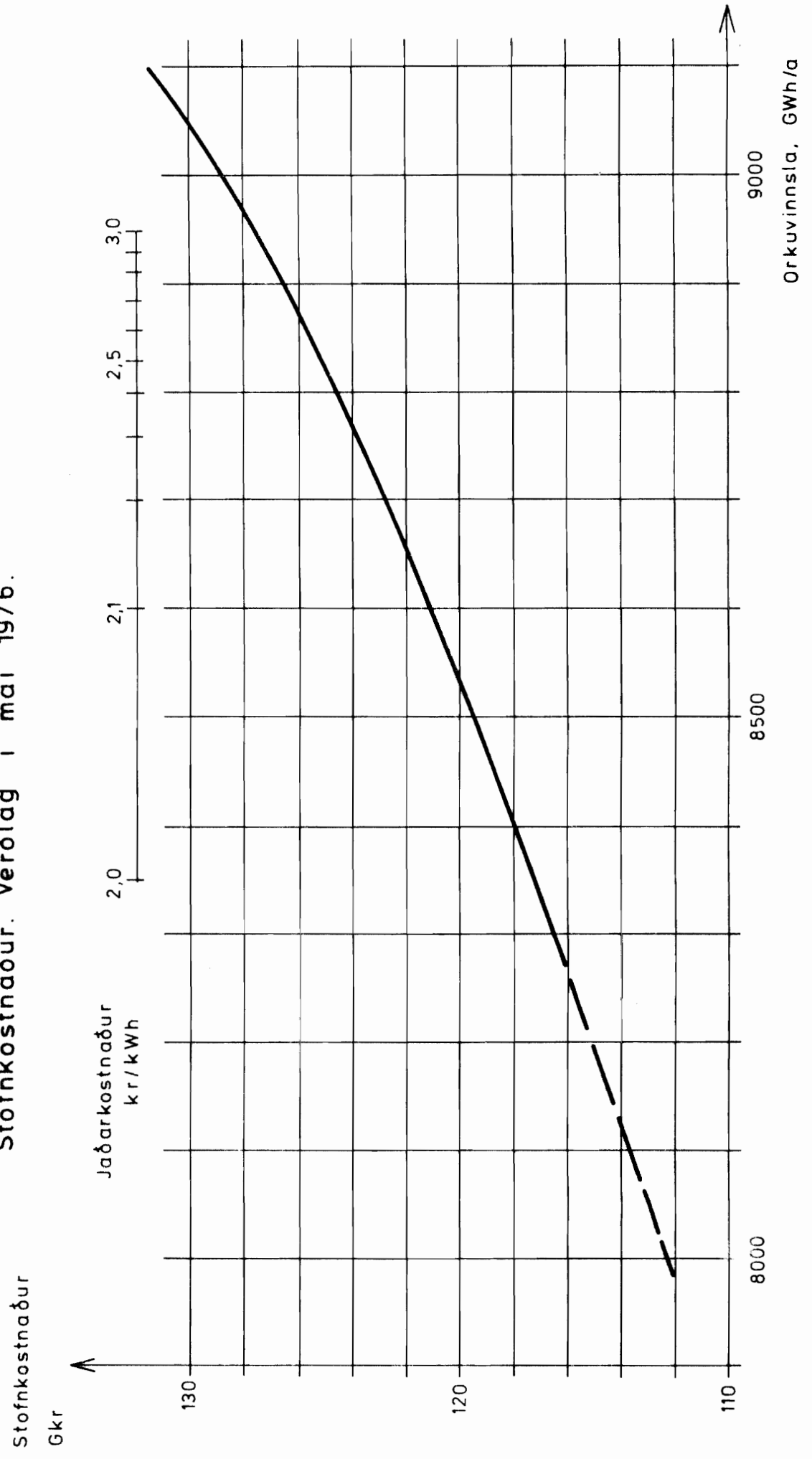
# AUSTURLANDSVIRKJUN. Tilhögun I.

Samband milli orkuvinnslugetu og miðlunar.



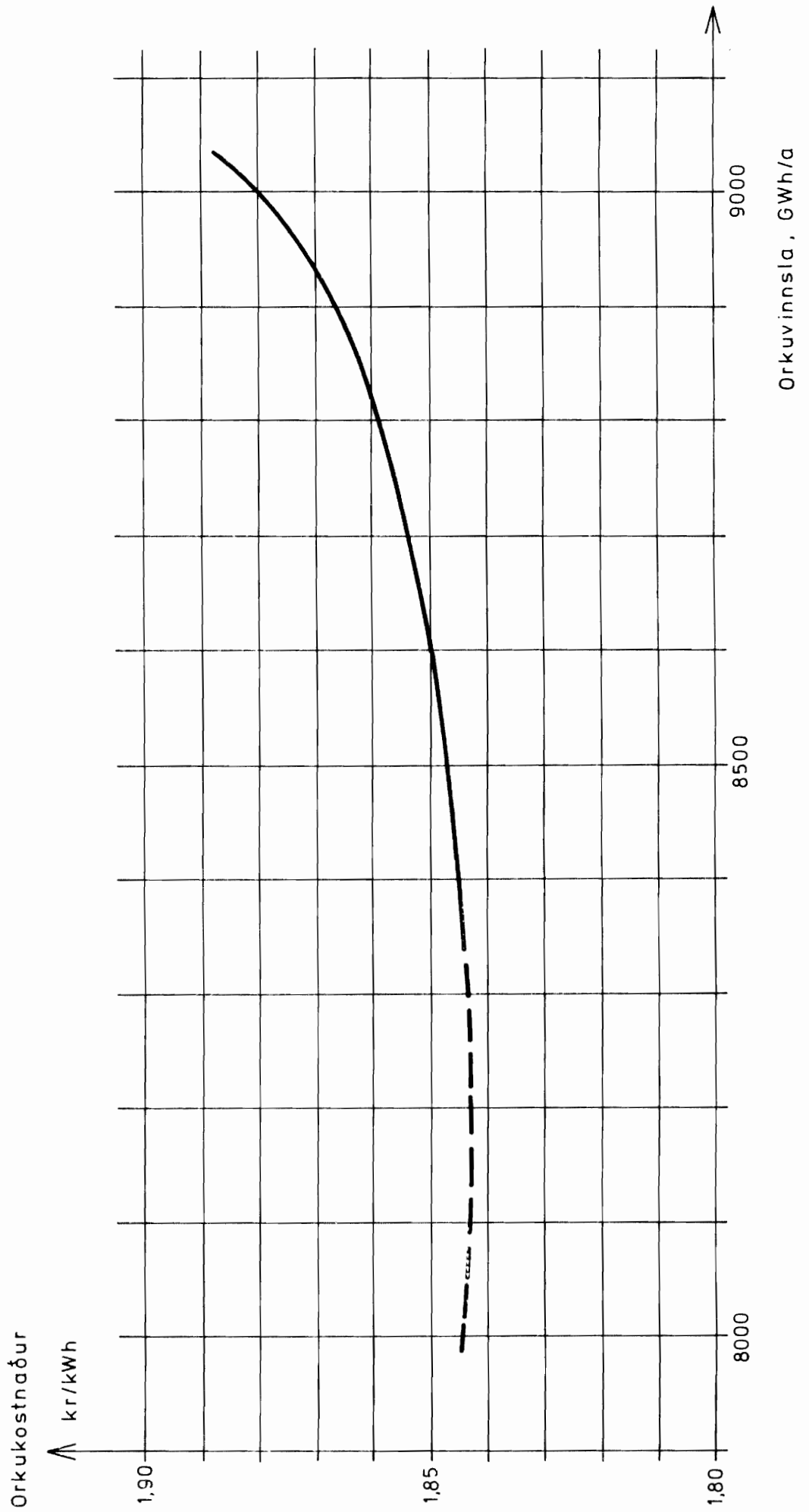
# AUSTURLANDSVIRKJUN. Tilhögun I.

Stofnkostnaður. Verðlag í maí 1976.



# AUSTURLANDSVIRKJUN. Tilhögun I.

Orkukostnaður. Verðlag í maí 1976



## 6.2 Tilhögun II.

### 6.21 Virkjunartilhögun.

Með tilhögun þessari er ráðgert að virkja Jökulsá á Fjöllum í tveimur orkuverum, Lambafjallavirkjun og Hólsfjallavirkjun og enn fremur Jökulsá á Brú í tveimur orkuverum, Hafrahvamma-  
virkjun og Hrafnkelsdalsvirkjun. Þá er ráðgert að virkja Jökulsá í Fljótsdal sérstaklega í einu orkuveri án veitu af Hraunum, Múlavirkjun.

Fyrir einstökum þáttum virkjunartilhögunarinnar er gerð grein í köflum 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 og 4.7.

### 6.22 Jökulsá á Fjöllum.

Rennsli til Lambafjallavirkjunar er að meðaltali áætlað 143,5 kl/s eða 4525 Gl/a, (safnpunktur 5, sbr. kafla 4.34). Meðalrennsli til Hólsfjallavirkjunar er áætlað 167,1 kl/s eða 5270 Gl/a (safnpunktur 6).

Með einfaldaðri eftirlíkingu á rekstri hefur verið fundið samband milli heildarmiðlunar og orkuvinnslugetu, sem sýnt er á línuriti 6.21, sbr. einnig kafla 6.13.

Í eftirfarandi skrá er gerð grein fyrir stofnkostnaði og áætluðum orkukostnaði við stöðvarvegg. Er þá miðað við, að árlegur kostnaður verði 13,13 af hundraði stofnkostnaðar og að uppsett afl jafngildi 6000 nýtingarstundum á ári.

Orkuvinnslugeta er talin nema 4300 GWh/a, þegar jaðarkostnaður orku er 2,5 kr/kWh, sbr. línurit 6.22. Stofnkostnaður er þá nálægt 62,4 Gkr, og orkukostnaður nálægt 1,91 kr/kWh. Lágmark orkukostnaðar verður hins vegar með rúmlega 4200 GWh orkuvinnslu eða 1,90 kr/kWh, sbr. línurit 6.23.

6.23 Jökulsá á Brú.

Rennsli til Hafrahvammavirkjunar er að meðaltali áætlað 103,8 kl/s (safnpkt. 8, kafli 3.24) eða 3273 GJ/a, en meðalrennsli til Hrafnkeldsdalsvirkjunar 19,9 kl/s meira eða 123,7 kl/s, sem jafngildir 3901 GJ/a.

Samband milli miðlunar og orkuvinnslugetu er sýnt á línuriti 6.23 og í eftirfarandi skrá er gerð grein fyrir áætluðum kostnaði.

Orkuvinnslugeta er talin nema 3920 GWh/a þegar jaðarkostnaður orku er 2,5 kr/kWh, sbr. línurit 6.25. Stofnkostnaður er þá nálægt 65,0 Gkr og orkukostnaður tæpar 2,18 kr/kWh. Lægstur orkukostnaður fæst með 3800 GWh orkuvinnslu eða 2,17 kr/kWh, sbr. línurit 6.26.

6.24 Jökulsá í Fljótsdal.

Með tilhögun þessari er ráðgert að virkja Jökulsá í Fljótsdal án veitu af Hraunum í einu orkuveri, Múlavirkjun, eins og áður er vikið að.

Athugun á hagkvæmni Hraunaveitu leiðir í ljós, að minnsta gerð hennar, veita Innri og Ytri Sauðá, eykur orkuvinnslu Múlavirkjunar um 170 GWh.

Kostnaðarauki er um 4200 Mkr og verð á viðbótarorkunni, sem fæst þannig 3,3 kr/kWh (sjá skrá á bls. 6.10 og línurit 6.28). Viðbótarorka frá stærri gerðum Hraunaveitu er ennþá dýrari. Hraunaveita telst því ekki hagkvæm miðað við gefnar forsendur.

Í eftirfarandi skrá er gerð grein fyrir áætlaðri orkuvinnslugetu sem falli af miðlun. Ennfremur er þar að finna áætlaðan stofnkostnað og orkuverð við stöðvarvegg.



Orkuvinnslugeta er talin nema nálægt 875 GWh/a, þegar jaðarkostnaður orku er 2,5 kr/kWh, sbr. línurit 4.27. Stofnkostnaður er þá nálægt 14,9 Gkr og orkukostnaður 2,23 kr/kWh, sem er nálægt lágmarkskostnaði orku.

#### 6.25 Heildarniðurstöður.

Í heild er með tilhögun II gert ráð fyrir hagkvæmri orkuvinnslu, er nemi 9095 GWh/a. Stofnkostnaður er alls áætlaður nálægt 142,3 Gkr, sem jafngildir meðalorkukostnaði nálægt 2,05 kr/kWh.

Árlegur hagnaður af tilhögun II er áætlaður nálægt 4000 Mkr/a, miðað við, að öll orka frá fullnýttri virkjun sé seld á 2,5 kr/kWh, háspennt við stöðvarvegg og orkuskortur metinn á 17,5 kr/kWh.

JÖKULSA Á FJÖLLUM. Verðlag í maí 1976Miðlun:

Lambafjöll	G1	824	1084	1379	1604
Hólsfjöll	G1	76	76	76	76

Samtals:	G1	900	1160	1450	1680
----------	----	-----	------	------	------

Afl:

Lambafjöll	MW	69,2	75,8	82,5	87,5
Hólsfjöll	MW	585,0	624,2	630,8	632,5

Samtals:	MW	654,2	700,0	713,3	720,0
----------	----	-------	-------	-------	-------

Stofnkostnaður:

Lambafjöll	Mkr	10806	11552	12395	13052
Hólsfjöll	Mkr	46800	49246	49658	49764

Samtals:	Mkr.	57606	60798	62053	62816
----------	------	-------	-------	-------	-------

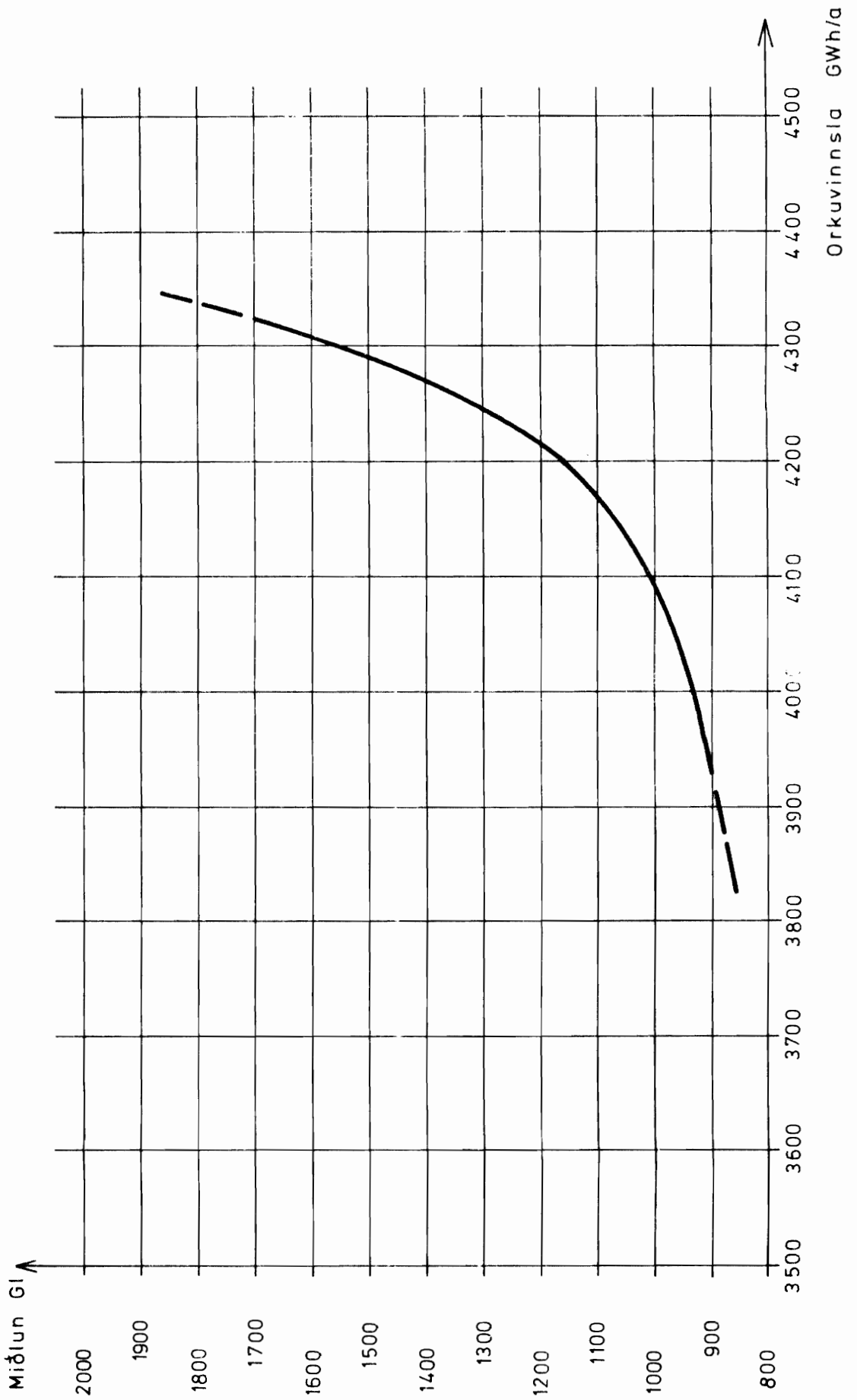
Orkuvinnsla:

Lambafjöll	GWh/a	415	455	495	525
Hólsfjöll	GWh/a	3510	3745	3785	3795

Samtals:	GWh/a	3925	4200	4280	4320
----------	-------	------	------	------	------

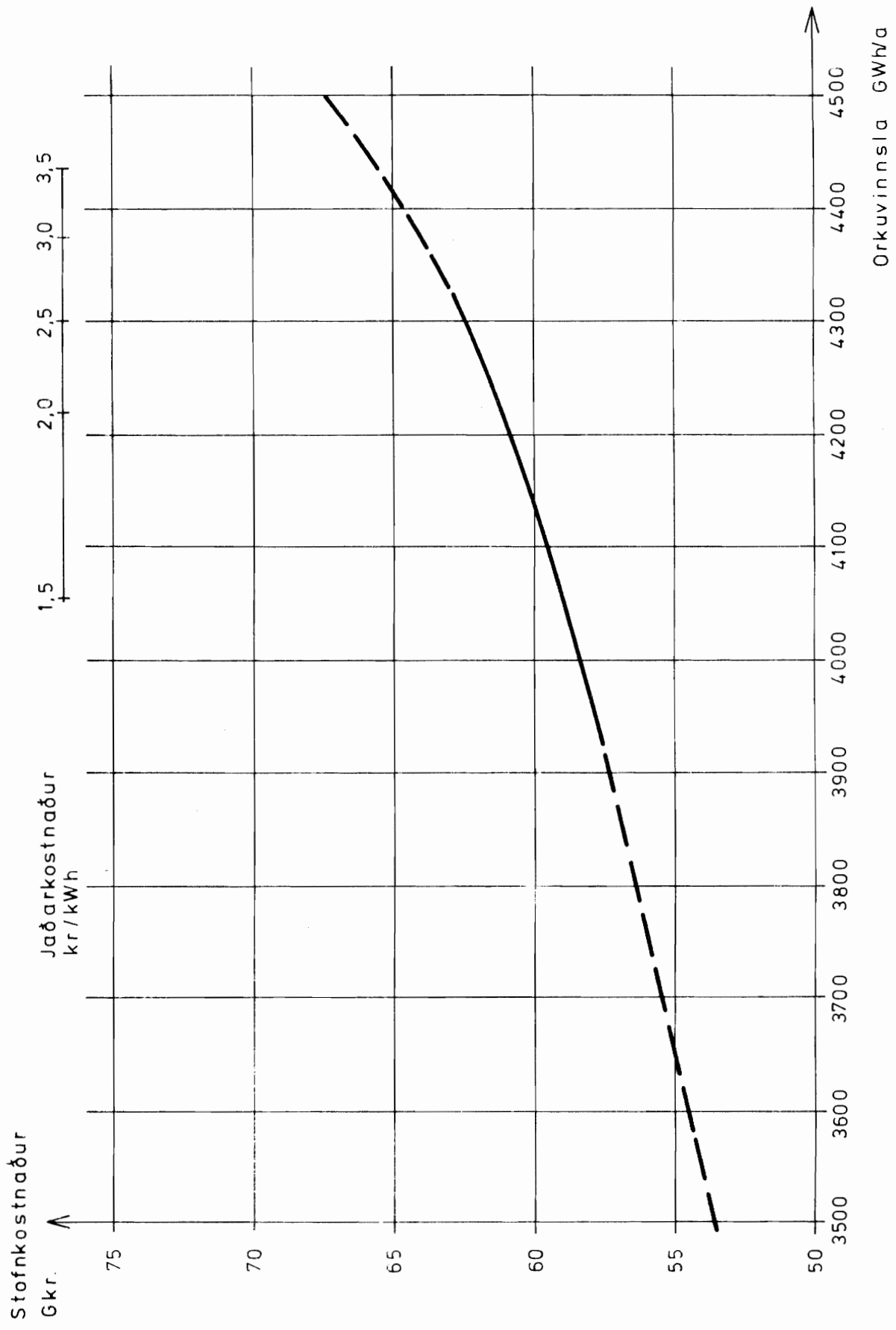
Orkukostnaður	kr/kWh	1,927	1,901	1,904	1,909
---------------	--------	-------	-------	-------	-------

AUSTURLANDSVIRKJUN. Tilhögun II. Jökulsá á Fjöllum.  
Samband miðlunar og orkuvinnsla.

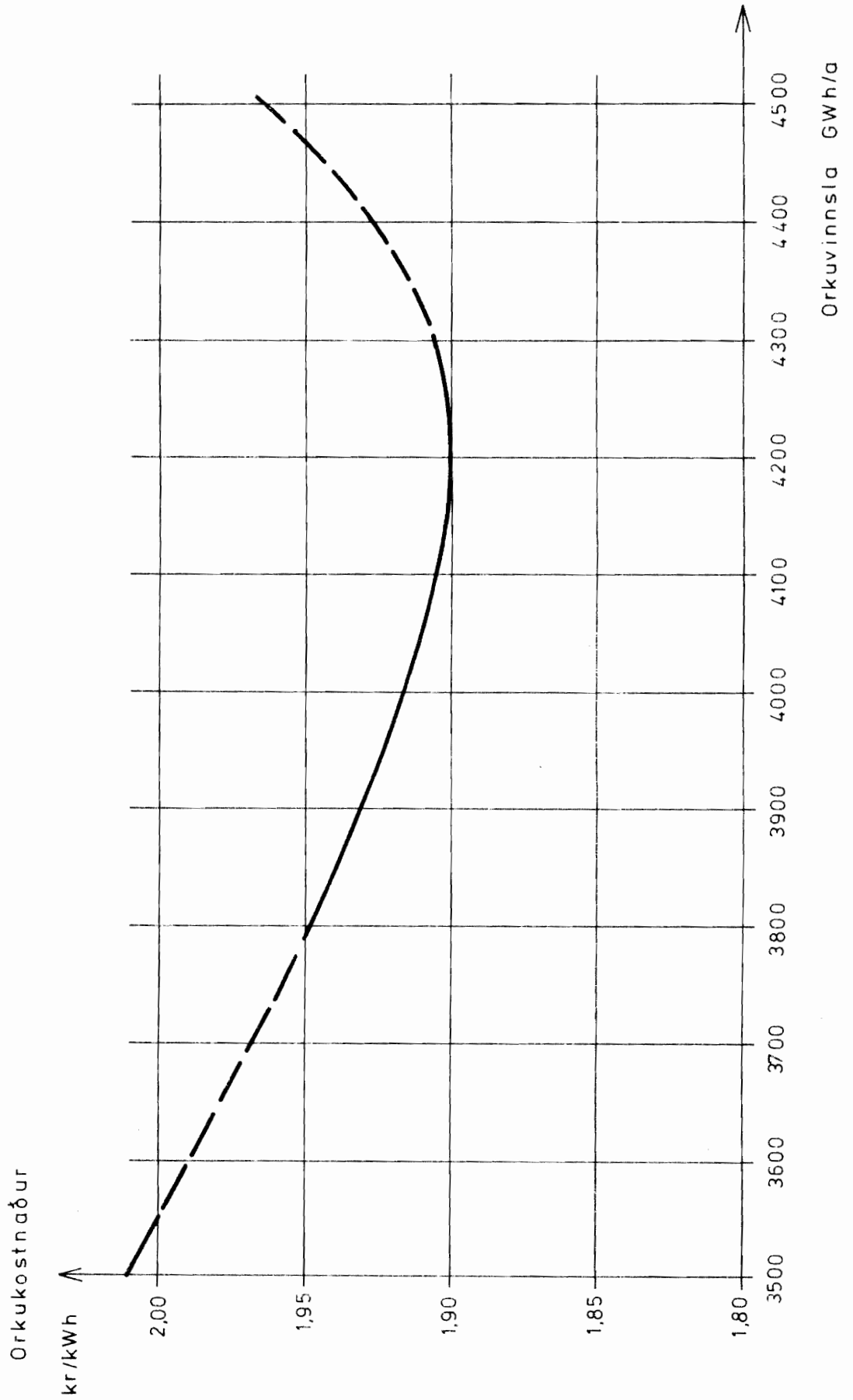


# AUSTURLANDSVIRKJUN. Tilhögun II.

Jökulsá á Fjöllum. Verðlag í maí 1976



AUSTURLANDSVIRKJUN. Tilhögun II. Verðlag í maí 1976.  
 Jökulsá á Fjöllum



JÖKULSA Á BRÚMiðlun:

Hafravvamar	G1	857	1197	1527	1877
Hrafnkelsdalur	G1	73	73	73	73
Samtals:	G1	930	1270	1600	1950

Afl:

Hafravvamar	MW	139,2	183,3	209,2	225,8
Hrafnkelsdalur	MW	348,3	425,0	457,5	474,2
Samtals:	MW	487,5	508,3	666,7	700,0

Stofnkostnaður:

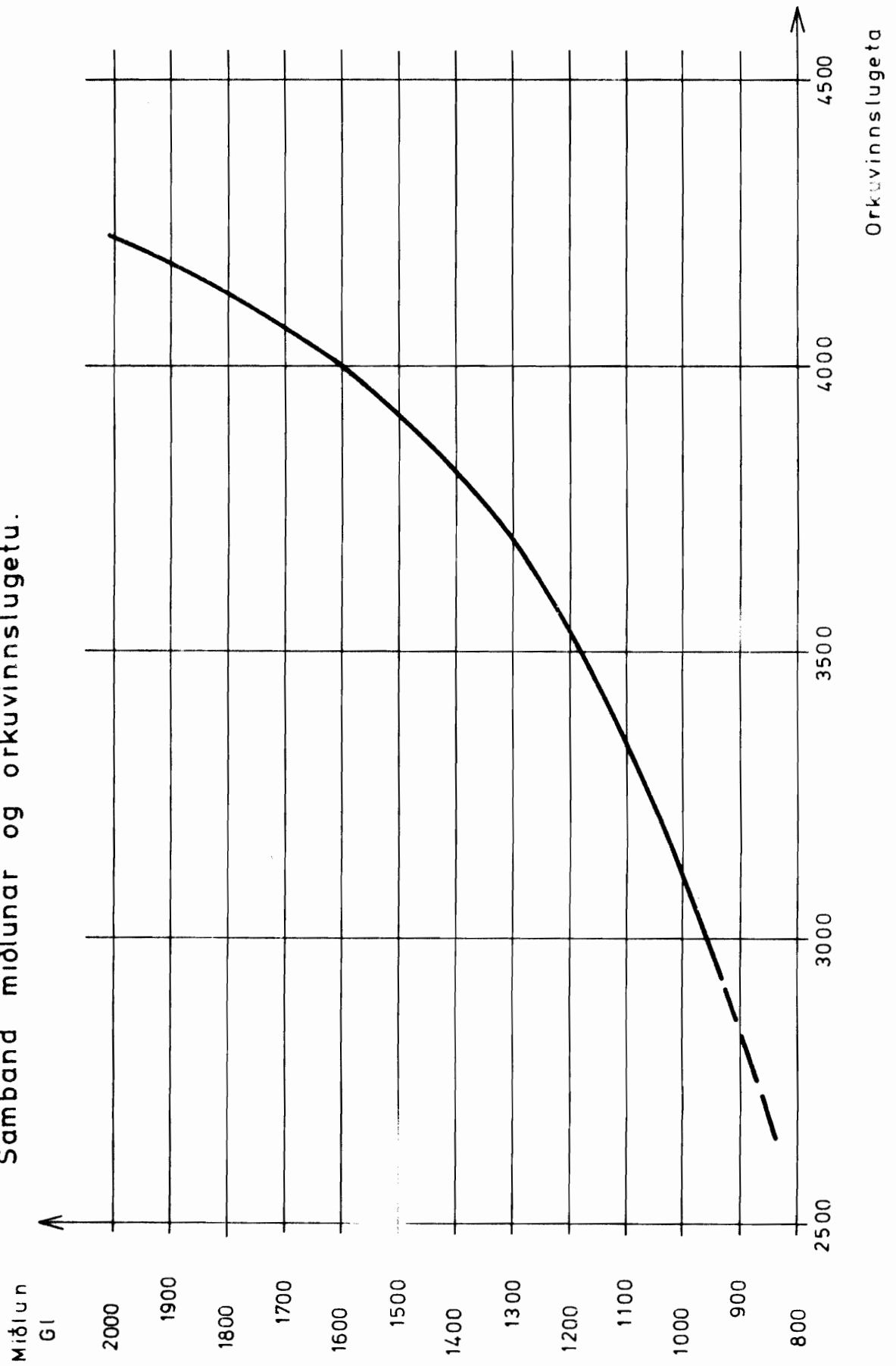
Hafravvamar	Mkr	16273	20740	25058	29889
Hrafnkelsdalur	Mkr	36114	39865	41435	42237
Samtals:	Mkr	52387	60605	66493	72126

Orkuvinnsla:

Hafravvamar	GWh/a	835	1100	1255	1355
Hrafnkelsdalur	GWh/a	2090	2550	2745	2845
Samtals:	GWh/a	2925	3650	4000	4200
Orkukostnaður:	kr/kWh	2,352	2,180	2,183	2,255

# AUSTURLANDSVIRKJUN. Tilhögun II. Jökulsá á Brú.

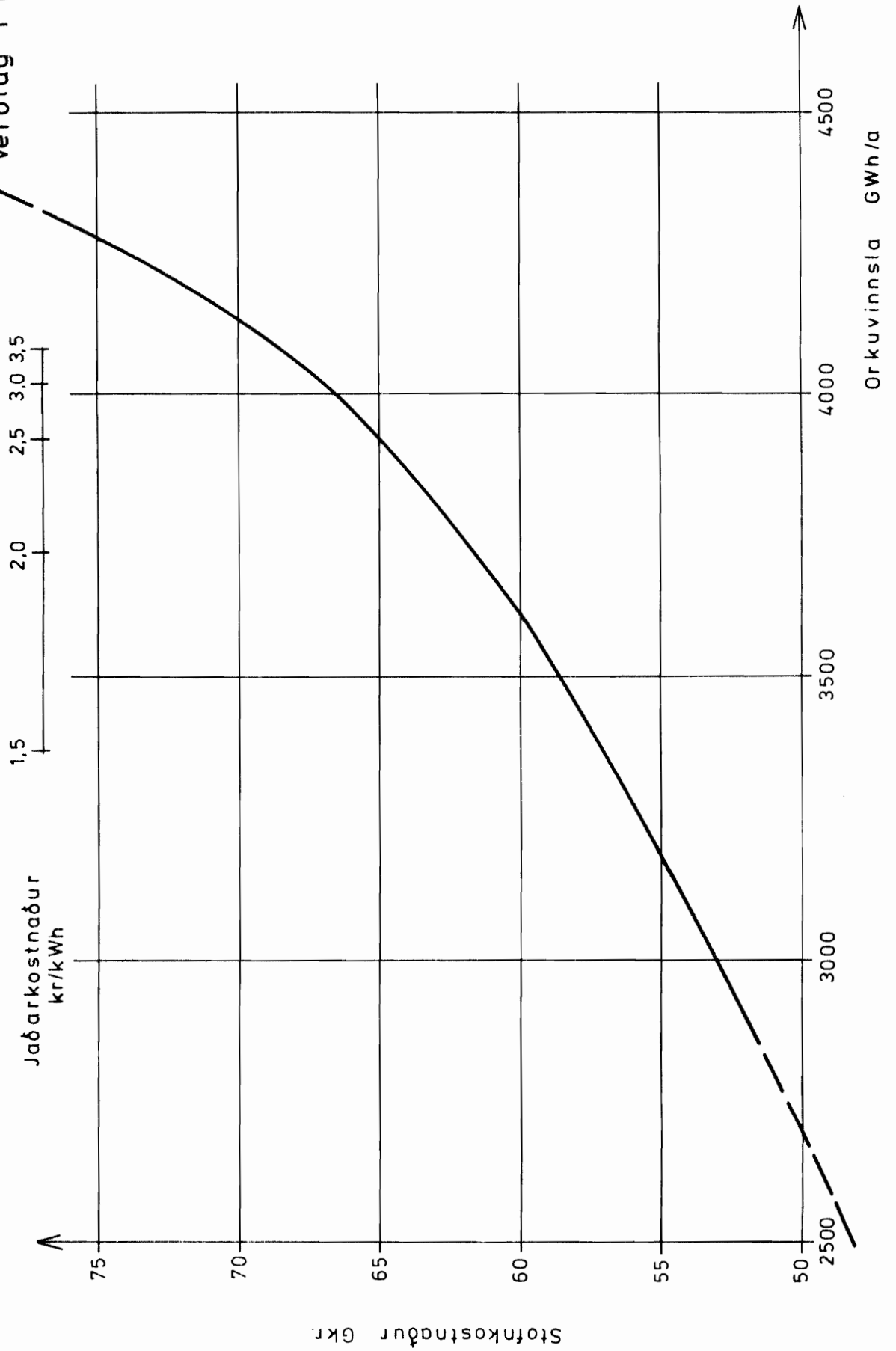
Samband miðlunar og orkuvinnslugetu.



# AUSTURLANDSVIRKJUN. Tilhögun II.

Jökulsá á Brú

Verðlag í maí 1976



Jaðarkostnaður  
kr/kWh

1,5 2,0 2,5 3,0 3,5

Λ

75

70

65

60

55

50

2500

3000

3500

4000

4500

Orkuvinnsla GWh/a

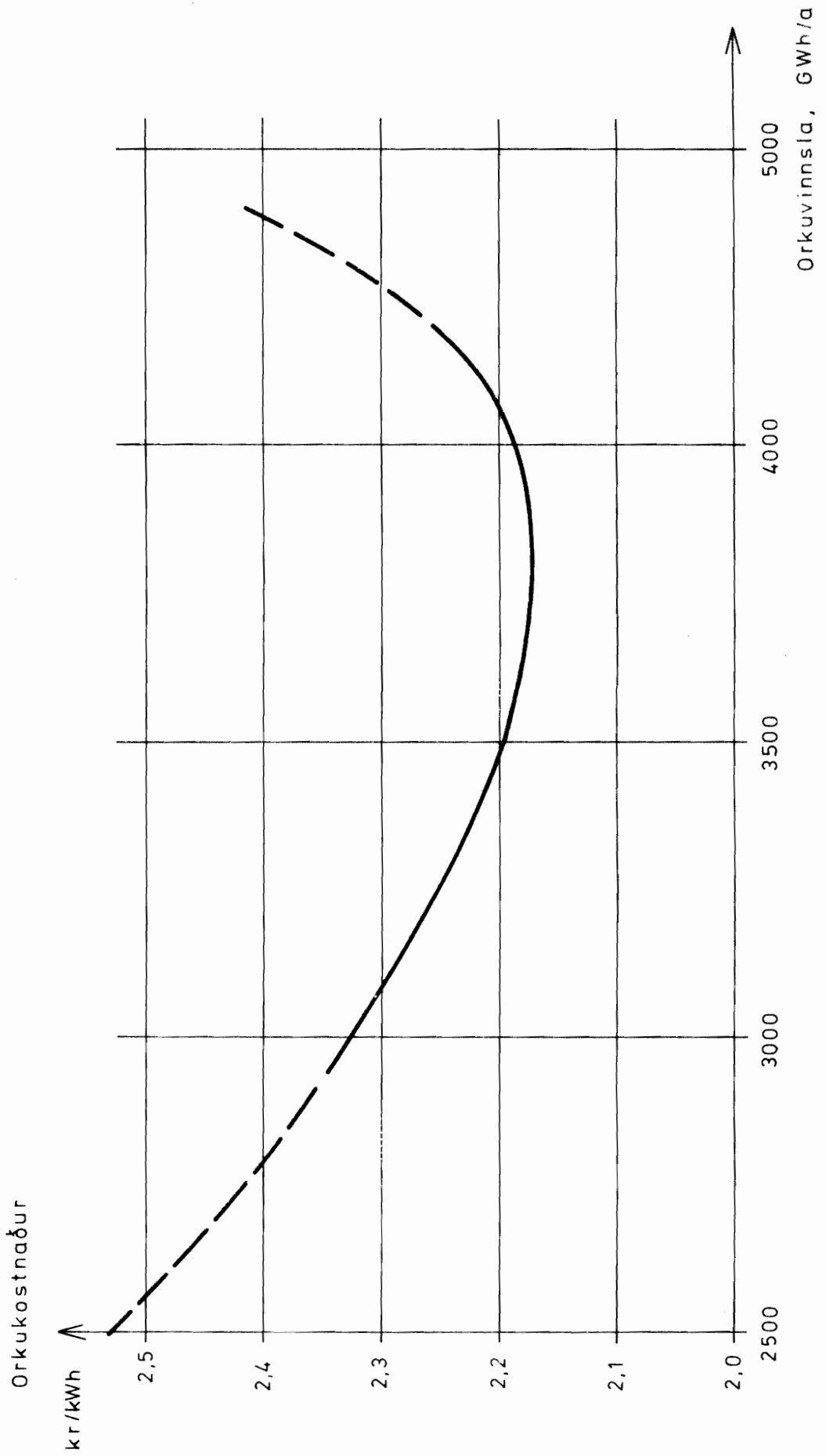
Stofnkostnaður Gkr.



# AUSTURLANDSVIRKJUN. Tilhögun II.

Jökulsá á Brú.

Verðlag í maí 1976



Jökulsá í Fljótssdal.Múlavirkjun án HraunaveituMiðlun:

Eyjabakkar	G1	280,5	328,7	378,8	430,4	483,6	538,4
Inntakslón	G1	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6
Samtals:	G1	288,1	336,3	386,4	438,0	491,2	546,0

Afl:

Múlavirkjun	MW	134,2	143,7	148,0	149,8	152,0	154,2
-------------	----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Orkuvinnsla:

Múlavirkjun	GWh/a	805	862	888	899	912	925
-------------	-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Stofnkostnaður:

Samtals:	Mkr	14067	14675	15233	15726	16270	16853
----------	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Orkukostnaður: kr/kWh	2,294	2,235	2,252	2,297	2,342	2,392
-----------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Verðlag í maí 1976.

Hagkvæm orkuvinnsla:	875	GWh/a
Miðlun við Eyjabakka:	341	G1
Stofnkostnaður:	14860	Mkr
Orkukostnaður:	2,229	kr/kWh

# MÚLAVIRKJUN án Hraunaveitu

STOFNKOSTNAÐUR  
Gkr.

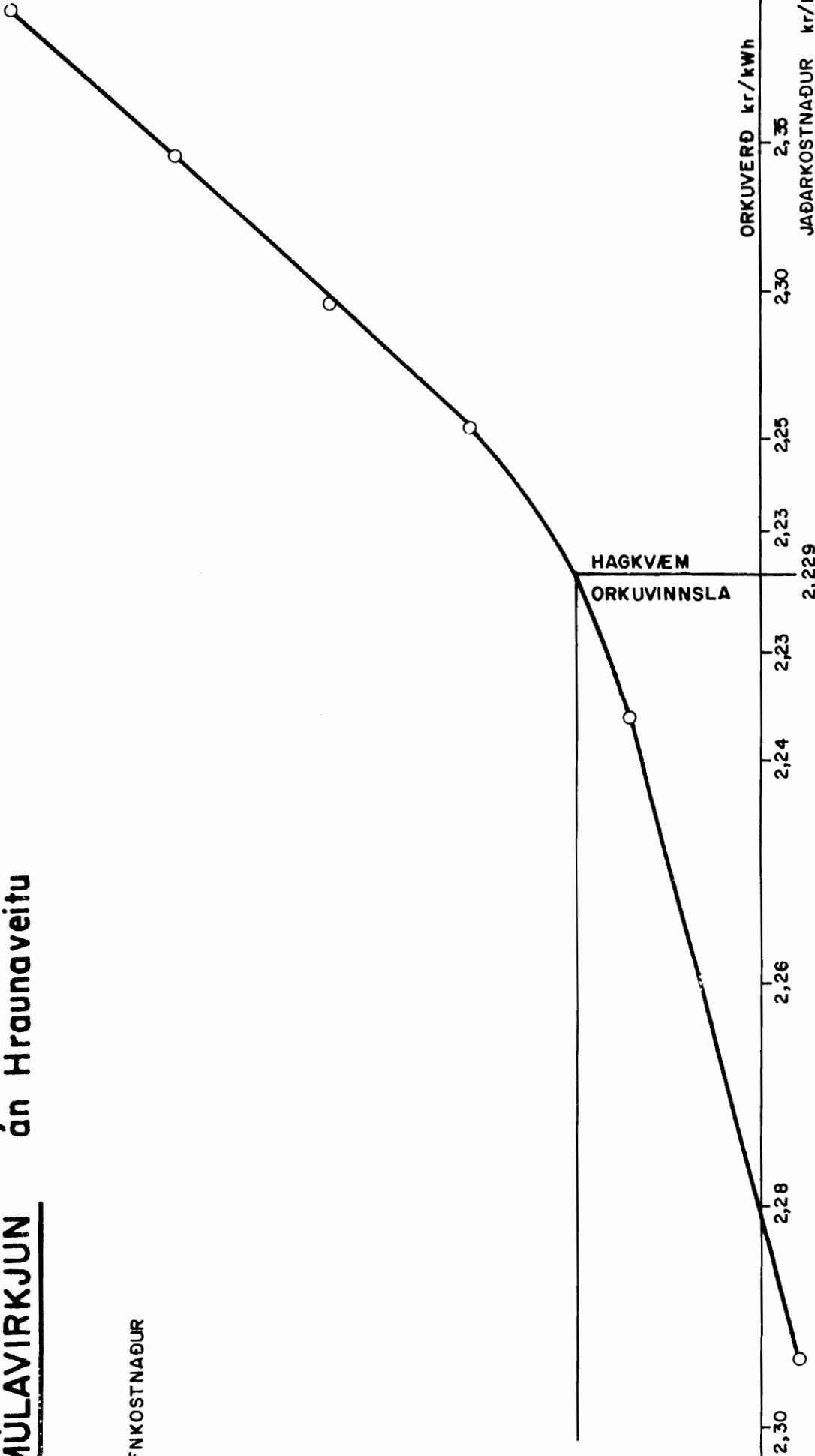
16

15

4,655

14

LÍNURIT 6.27



HAGKVÆM

ORKUVINNSLA

ORKUVERÐ kr/kWh

JADARKOSTNAÐUR kr/kWh

MIDLUN GI

ORKUVINNSLA GWh/a

2,30

2,25

2,23

2,23

2,24

2,26

2,28

2,30

2,36

4,00

5,78

2,50

1,35

4,00

5,78

2,50

1,35

4,00

5,78

2,50

1,35

4,00

5,78

450

400

341

300

250

150

100

50

0

0

0

910

900

880

870

860

850

840

830

820

810

800

Jökulsá í Fljótsdal.Múlavirkjun + Ytri og Innri Sauðá.Miðlun:

Eyjabakkar	G1	387,8	430,4	483,6
Hraunaveita	G1	20,0	20,0	20,0
Inntakslón	G1	7,6	7,6	7,6
<hr/>				
Samtals:	G1	415,4	458,0	511,2
<hr/>				

Afl:

Múlavirkjun	MW	171,7	177,2	180,3
<hr/>				

Orkuvinnsla:

Múlavirkjun	GWh/a	1030	1063	1082
<hr/>				

Stofnkostnaður:

Samtals:	Mkr	18807	19449	20035
<hr/>				

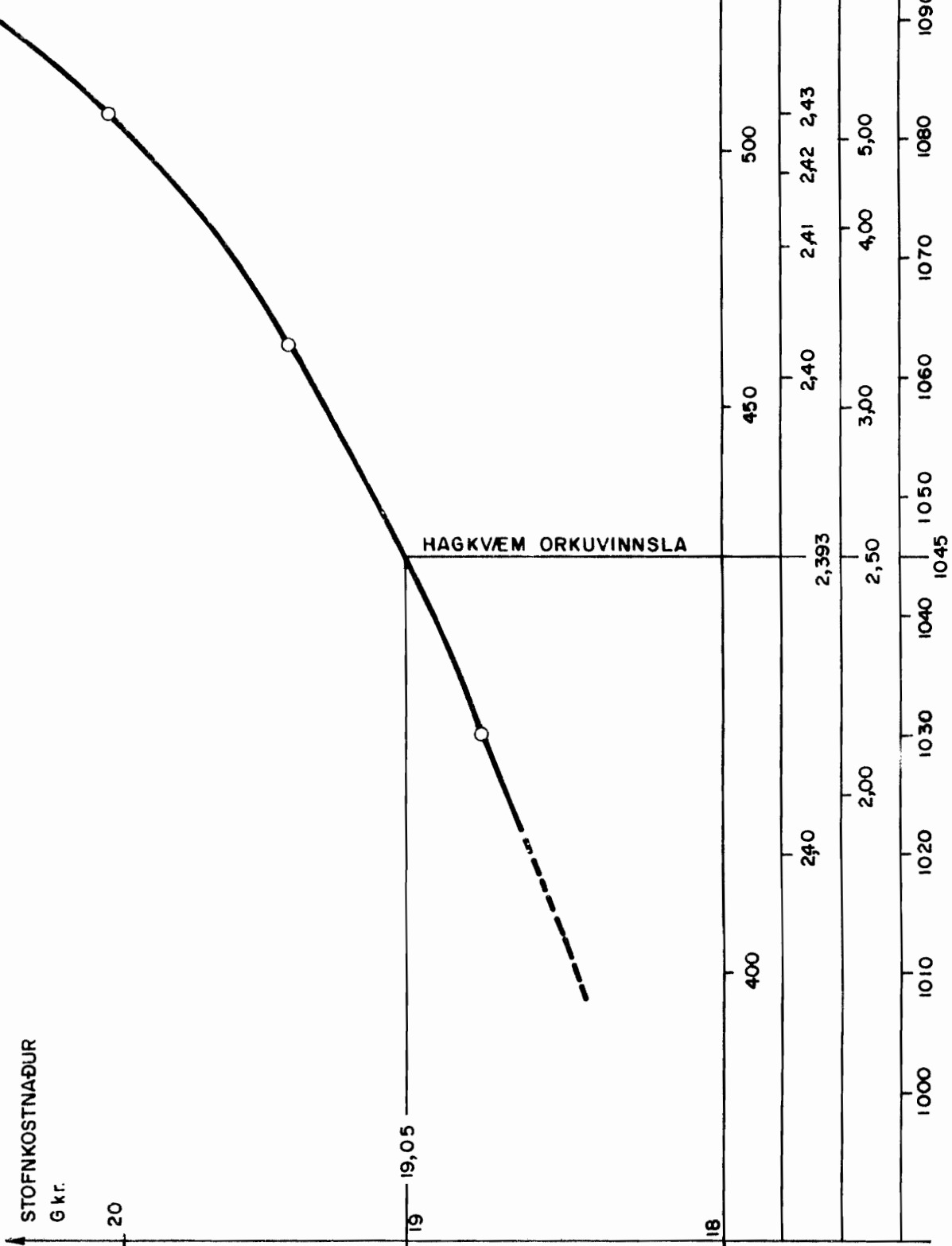
Orkukostnaður:	kr/kWh	2,397	2,402	2,431
<hr/>				

Verðlag í maí 1976.

Hagkvæm orkuvinnsla:	1045	GWh/a
Miðlun við Eyjabakka:	403	G1
Stofnkostnaður:	19050	Mkr
Orkukostnaður:	2,393	kr/kWh

# MÚLAVIRKJUN + Ytri og Innri Saudá

LINURIT 6.28



STOFNKOSTNAÐUR  
G kr.

20

19 19,05

HAGKVÆM ORKUVINNSLA

18

1000

1010

1020

1030

1040

1045

1050

1060

1070

1080

1090

1100

6.3 Tilhögun III.6.31 Virkjunartilhögun.

Með tilhögun þessari er ráðgert að veita Jökulsá á Fjöllum í Jökulsá á Brú (kaflí 5.23, Veitukostur 2) og virkja þær síðan í tveimur orkuverum, Hafrahvammavirkjun (kaflí 4.2) og Hrafnkelsdalsvirkjun (kaflí 4.3).

Jökulsá í Fljótsdal er virkjuð sér, án Hraunaveitu, með miðlun í Eyjabakkalóni (Múlavirkjun, kaflí 4.7).

6.32 Jökulsá á Fjöllum og Jökulsá á Brú.

Aðrennsli Jökulsárveitu er rennsli til safnpunkta 2 og 3 (kaflí 3.3). Meðalrennsli er áætlað 99,7 kl/s eða 3144 Gl/a.

Rennsli Hafrahvammavirkjunar er framangreint rennsli að viðbættu rennsli til safnpunkts 8 (kaflí 3.24). Meðalrennsli er áætlað 203,5 kl/s eða 6418 Gl/a.

Rennsli Hrafnkelsdalsvirkjunar er framangreint rennsli að viðbættum 19,9 kl/s (kaflí 3.24). Meðalrennsli Hrafnkelsdalsvirkjunar er því áætlað 223,4 kl/s eða 7045 Gl/a.

Niðurstöður athugana er að finna í eftirfarandi skrá og á línuritum 6.31, 6.32 og 6.33. Forsendur eru þær sömu og áður er getið (6.1).

Hagkvæm orkuvinnsla er talin vera við jaðarkostnað 2,50 kr/kWh og nema 8050 GWh/a. Stofnkostnaður er þá áætlaður 113,9 Gkr og orkukostnaður 1,86 kr/kWh. Lágmark orkukostnaðar fæst hins vegar við u.þ.b. 7400 GWh/a eða 1,82 kr/kWh.

6.33 Jökulsá í Fljótssdal.

Sjá kafla 6.24.

6.34 Heildarniðurstöður.

Í heild er með tilhögun III gert ráð fyrir hagkvæmri orkuvinnslu er nemi 8925 GWh/a við jaðarkostnað 2,5 kr/kWh. Stofnkostnaður er alls áætlaður 128,8 Gkr sem jafngildi meðalorkukostnaði 1,89 kr/kWh. Miðað við fullnýttar virkjanir er árlegur hagnaður af tilhögun III um 5340 Mkr/a miðað við, að skortur sé metinn á 17,5 kr/kWh og orka seld á 2,5 kr/kWh háspennt við stöð.

Tilhögun III. Verðlag í maí 1976JÖKULSA Á BRÚ OG JÖKULSA Á FJÖLLUMMiðlun:

Fagridalur	G1	615	682	682	682	682
Hafrahvamar	G1	1197	1375	1610	1875	2125
Hrafnkelsdalur	G1	73	73	73	73	73
Samtals:	G1	1885	2130	2365	2630	2880

Afl:

Hafrahvamar	MW	386,0	420,0	443,5	466,5	485,0
Hrafnkelsdalur	MW	786,0	833,5	853,5	876,0	890,0
Samtals:	MW	1172,0	1253,5	1297,0	1342,5	1375,0

Stofnkostnaður:

Jökulsárveita	Mkr	14328	15164	15284	15402	15488
Hafrahvamar	Mkr	27334	30196	33549	37561	41555
Hrafnkelsdalur	Mkr	56835	59007	59917	60940	61575
Samtals:	Mkr	98497	104367	108750	113903	118618

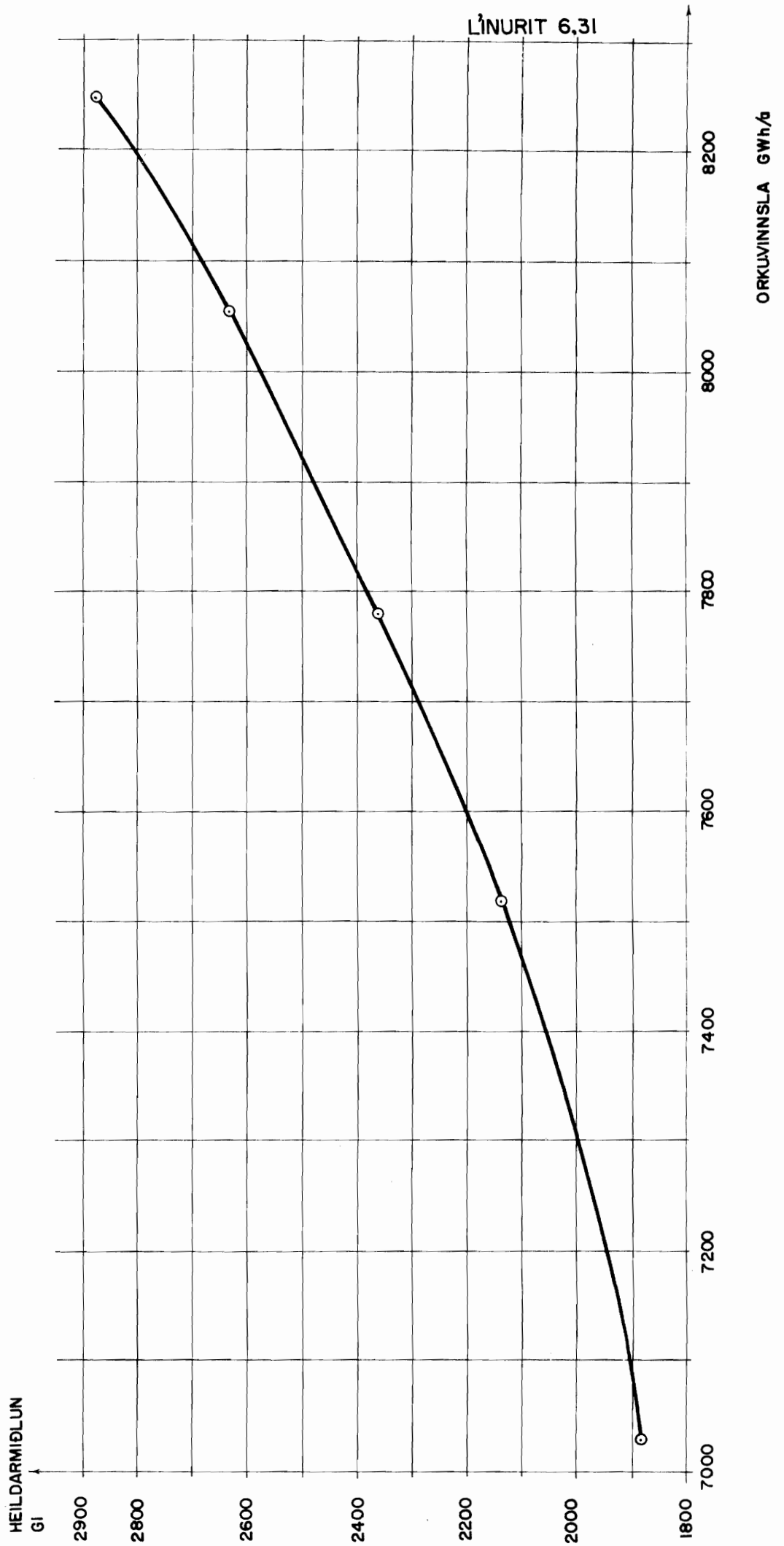
Orkuvinnsla:

Hafrahvamar	GWh/a	2315	2520	2660	2800	2910
Hrafnkelsdalur	GWh/a	4715	5000	5120	5255	5340
Samtals:	GWh/a	7030	7520	7780	8055	8250
Orkukostnaður	kr/kWh	1,840	1,822	1,835	1,857	1,888



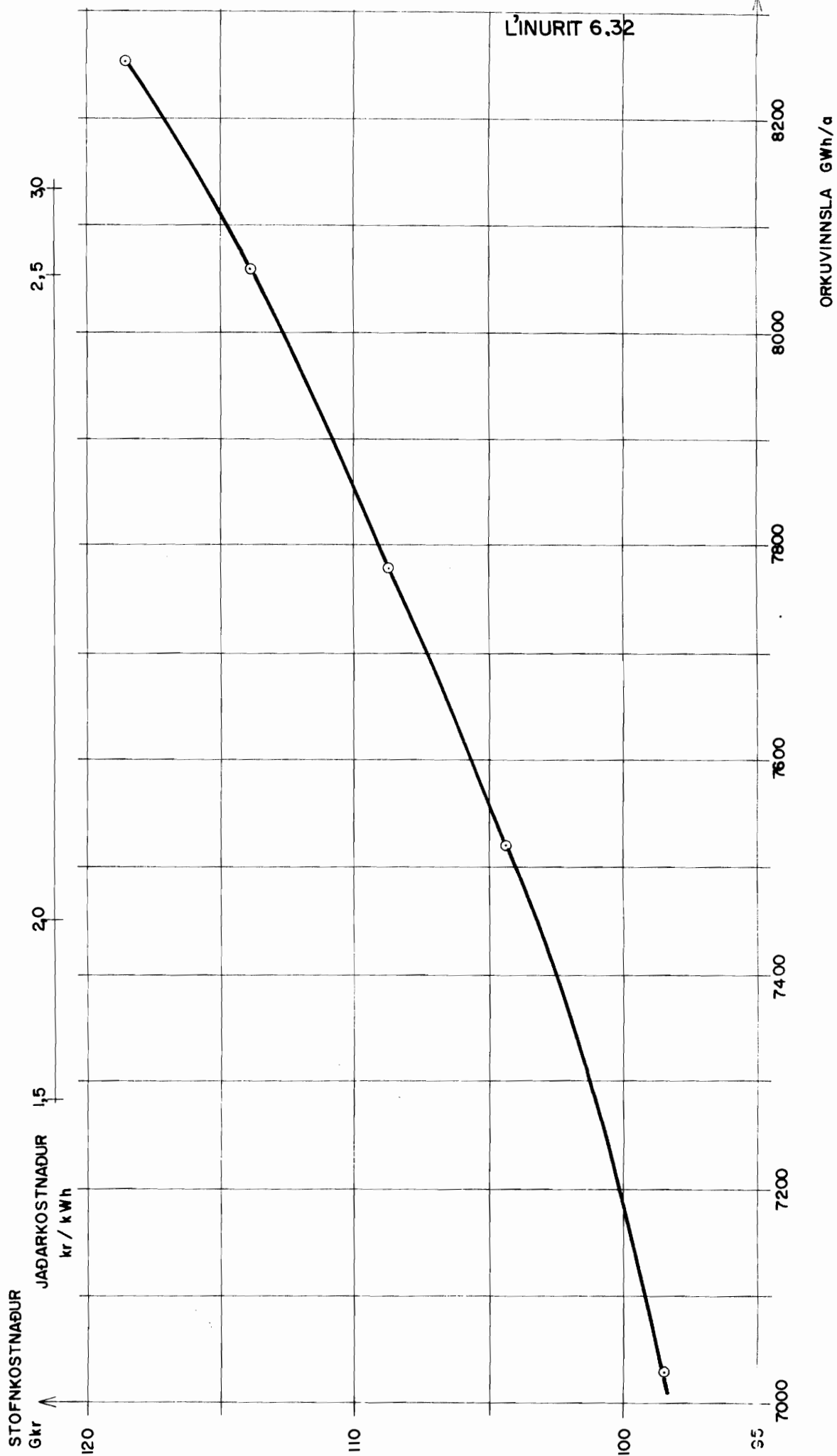
# AUSTURLANDSVIRKJUN. TILHÖGUN III

JÖKULSÁ Á BRÚ OG JÖKULSÁ Á FJÖLLUM  
SAMBAND MILLI ORKUVINNSLUGETU OG MIÐLUNAR



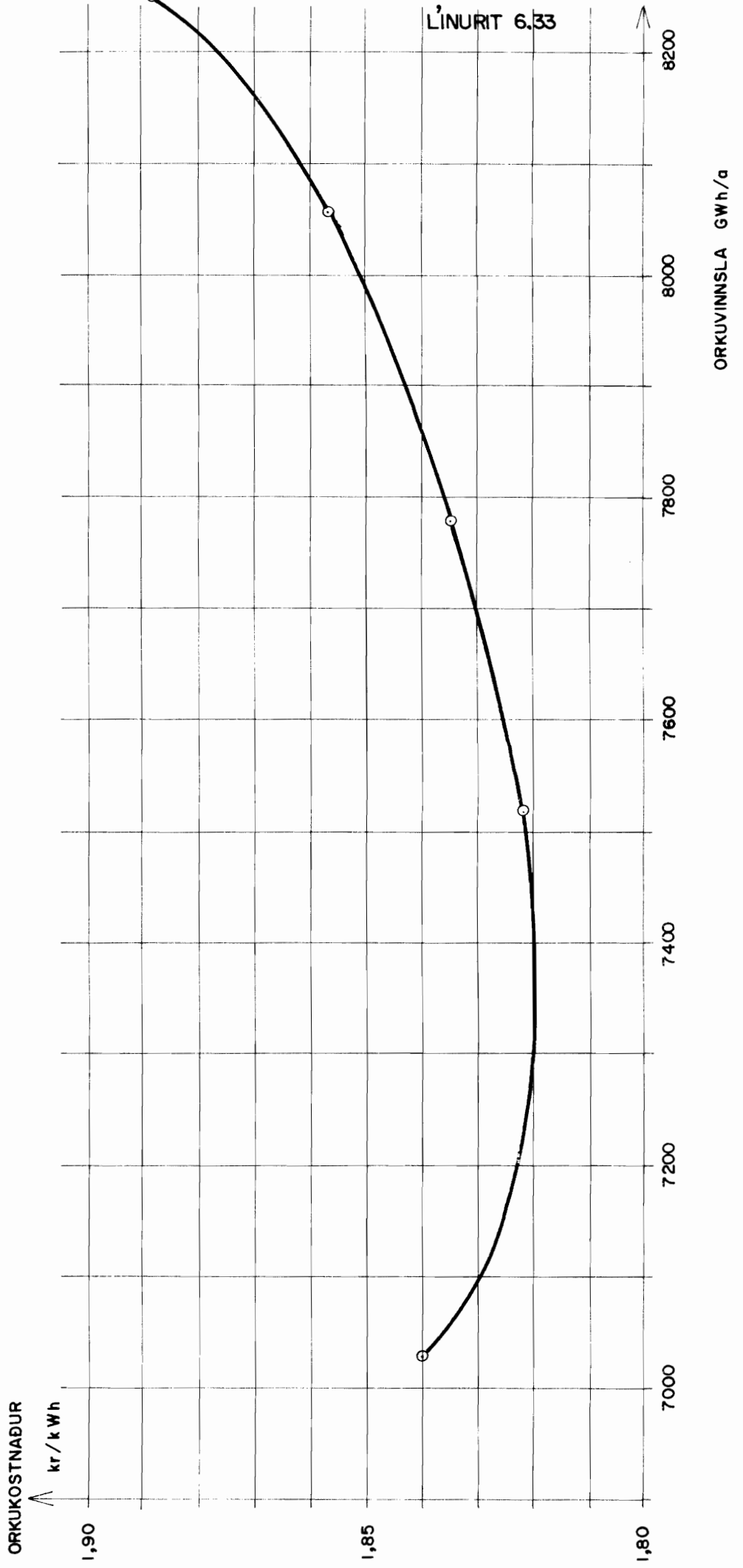
# AUSTURLANDSVIRKJUN. TILHÖGUN III

VERDLAG 1 MAÍ 1976



# AUSTURLANDSVIRKJUN. TILHÖGUN III

JÖKULSÁ Á BRÚ OG JÖKULSÁ Á FJÖLLUM  
ORKUKOSTNAÐUR. VERÐLAG Í MAÍ 1976



6.4 Tilhögun IV.6.41 Virkjunartilhögun.

Með tilhögun þessari er ráðgert að veita Jökulsá á Brú í Jökulsá á Fjöllum (kafla 5.4 Hafravammaveita) og virkja þær síðan saman í tveimur orkuverum, Lambafjallavirkjun (kafla 4.4), og Hólsfjallavirkjun (kafla 4.5). Jökulsá í Fljótsdal yrði virkjuð sér, án Hraunveitu í Múlavirkjun (kafla 4.7).

6.42 Jökulsá á Brú og Jökulsá á Fjöllum.

Aðrennsli Hafravammaveitu er rennsli til safnpunkts 8 (kafla 3.24) að viðbættu rennsli Háumýrarkvíslar. Meðalrennsli er áætlað 104,8 kl/s eða 3305 Gl/a.

Aðrennsli Lambafjallavirkjunar er rennsli til safnpunkts 5, auk Hafravammaveitu. Meðalrennsli er áætlað 248,4 kl/s eða 7818 Gl/a.

Aðrennsli Hólsfjallavirkjunar er rennsli til safnpunkts 6, auk Hafravammaveitu. Meðalrennsli er áætlað 266,5 kl/s eða 8561 Gl/a.

Niðurstöður athugana er að finna í eftirfarandi skrá og á línuritum 6.41, 6.42 og 6.43. Forsendur eru þær sömu og áður er getið (kafla 6.1).

Hagkvæm orkuvinnsla er talin vera við jaðarkostnað 2,5 kr/kWh og nema 7025 GWh. Stofnkostnaður er þá áætlaður 107,8 Gkr og orkukostnaður 2,015 kr/kWh. Lágmarks orkukostnaður er hins vegar talinn vera við u.þ.b. 6750 GWh og nema 2,006 kr/kWh.

6.43 Jökulsá í Fljótsdal.

Sjá kafla 6.24.

6.44 Heildarniðurstöður.

Í heild er með tilhögun IV gert ráð fyrir hagkvæmri orkuvinnslu er nemi 7900 GWh/a við jaðarkostnað 2,50 kr/kWh. Stofnkostnaður er alls áætlaður 122,7 Gkr sem jafngildir meðalorkuverði 2,04 kr/kWh. Miðað við fullnýttar virkjanir er árlegur hagnaður af tilhögun IV um 3610 Mkr. miðað við, að skortur sé metinn á 17,5 kr/kWh og orka seld á 2,5 kr/kWh háspennt við stöð.

## TILHÖGUN IV. Verðlag í maí 1976

Miðlun:

Hafravhammar	G1	383	383	383	383	383	383	383	383
Lambafjöll	G1	1721	2247	2542	2860	3028	3393	3393	3393
Hólsfjöll	G1	151	151	151	151	151	151	151	151
<b>Samtals:</b>	<b>G1</b>	<b>2255</b>	<b>2781</b>	<b>3076</b>	<b>3394</b>	<b>3562</b>	<b>3927</b>	<b>3927</b>	<b>3927</b>

Afl:

Lambafjöll	MW	136,5	144,0	157,5	163,5	166,5	176,0	176,0	176,0
Hólsfjöll	MW	960,0	986,0	994,0	1001,5	1006,5	1007,5	1007,5	1007,5
<b>Samtals:</b>	<b>MW</b>	<b>1096,5</b>	<b>1124,0</b>	<b>1151,5</b>	<b>1165,0</b>	<b>1173,0</b>	<b>1183,5</b>	<b>1183,5</b>	<b>1183,5</b>

Stofnkostnaður:

Hafravhammar	Mkr	15660	15660	15660	15660	15660	15660	15660	15660
Lambafjöll	Mkr	15124	15959	17787	18794	19348	20655	20655	20655
Hólsfjöll	Mkr	70204	71452	72336	72804	73116	73168	73168	73168
<b>Samtals:</b>	<b>Mkr</b>	<b>100988</b>	<b>103071</b>	<b>105783</b>	<b>107258</b>	<b>108124</b>	<b>109483</b>	<b>109483</b>	<b>109483</b>

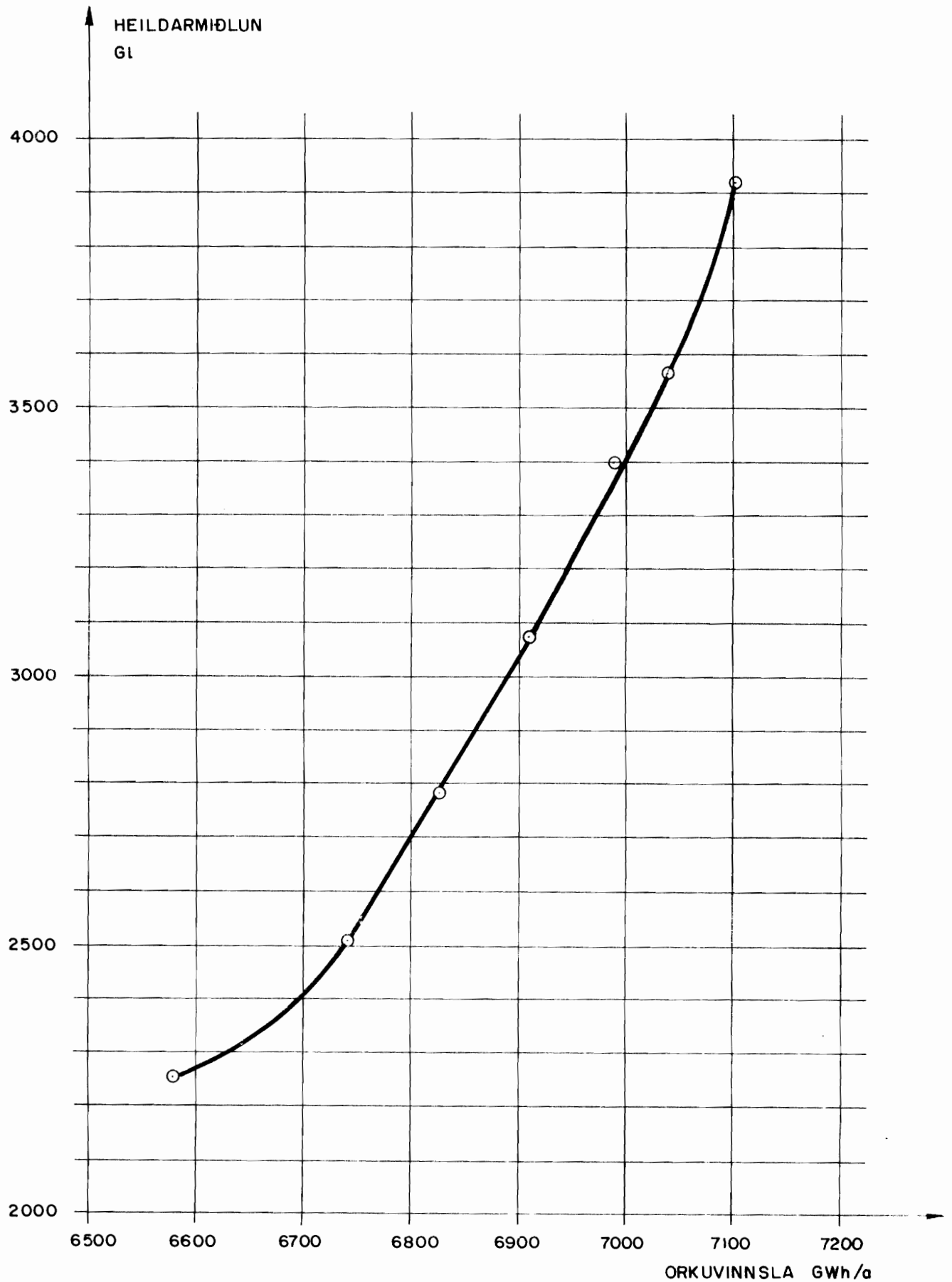
Orkuvinnsla:

Lambafjöll	GWh/a	820	865	945	980	1000	1055	1055	1055
Hólsfjöll	GWh/a	5760	5880	5965	6010	6040	6045	6045	6045
<b>Samtals:</b>	<b>GWh/a</b>	<b>6580</b>	<b>6745</b>	<b>6910</b>	<b>6990</b>	<b>7040</b>	<b>7100</b>	<b>7100</b>	<b>7100</b>

<b>Orkukostnaður:</b>	<b>kr/kWh</b>	<b>2,015</b>	<b>2,006</b>	<b>2,010</b>	<b>2,015</b>	<b>2,017</b>	<b>2,025</b>	<b>2,025</b>	<b>2,025</b>
-----------------------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

## AUSTURLANDSVIRKJUN Tilhögun IV

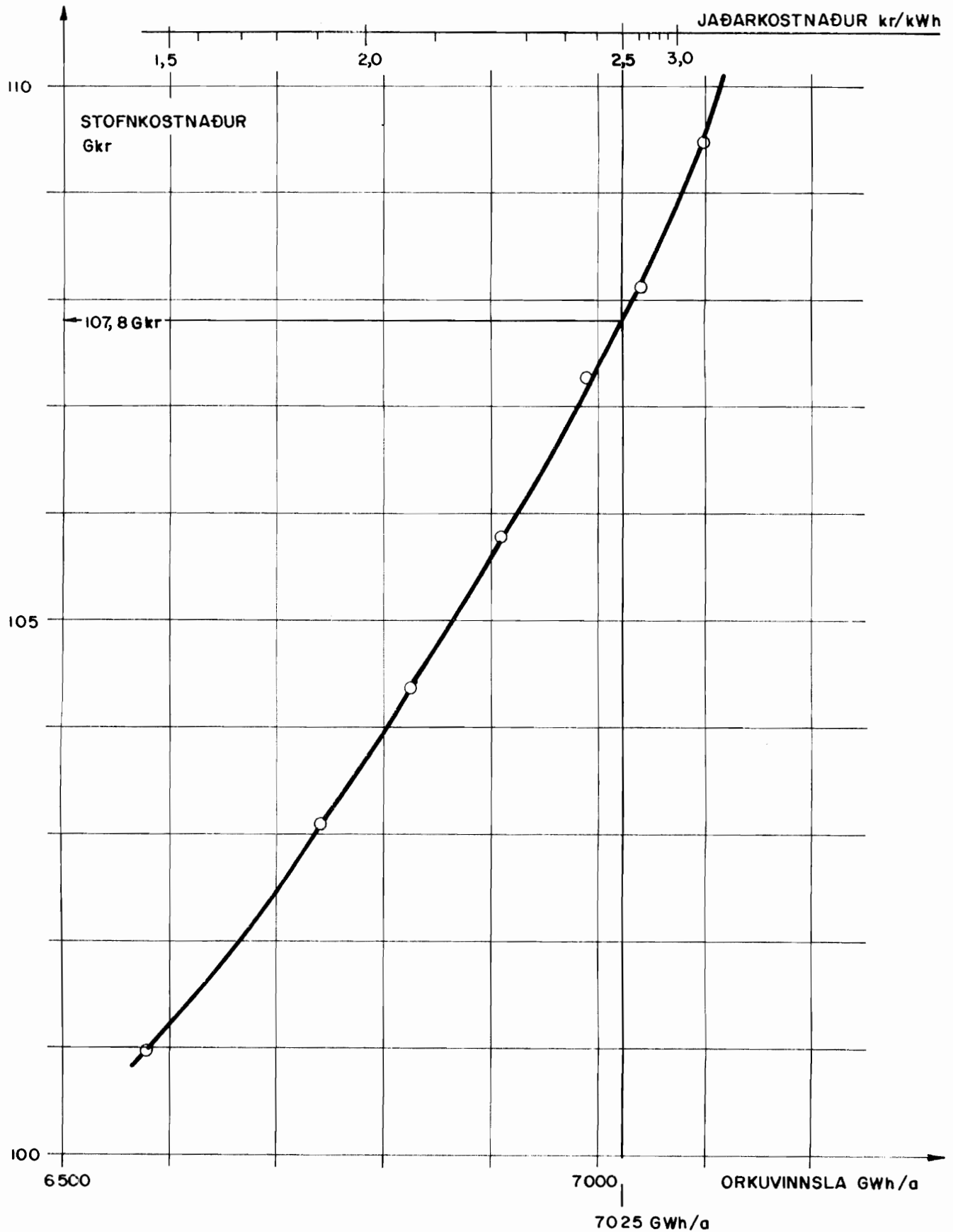
JÖKULSÁ Á BRÚ OG JÖKULSÁ Á FJÖLLUM



# AUSTURLANDSVIRKJUN Tilhögun IV

JÖKULSÁ Á BRÚ OG JÖKULSÁ Á FJÖLLUM

VERÐLAG Í MAÍ 1976

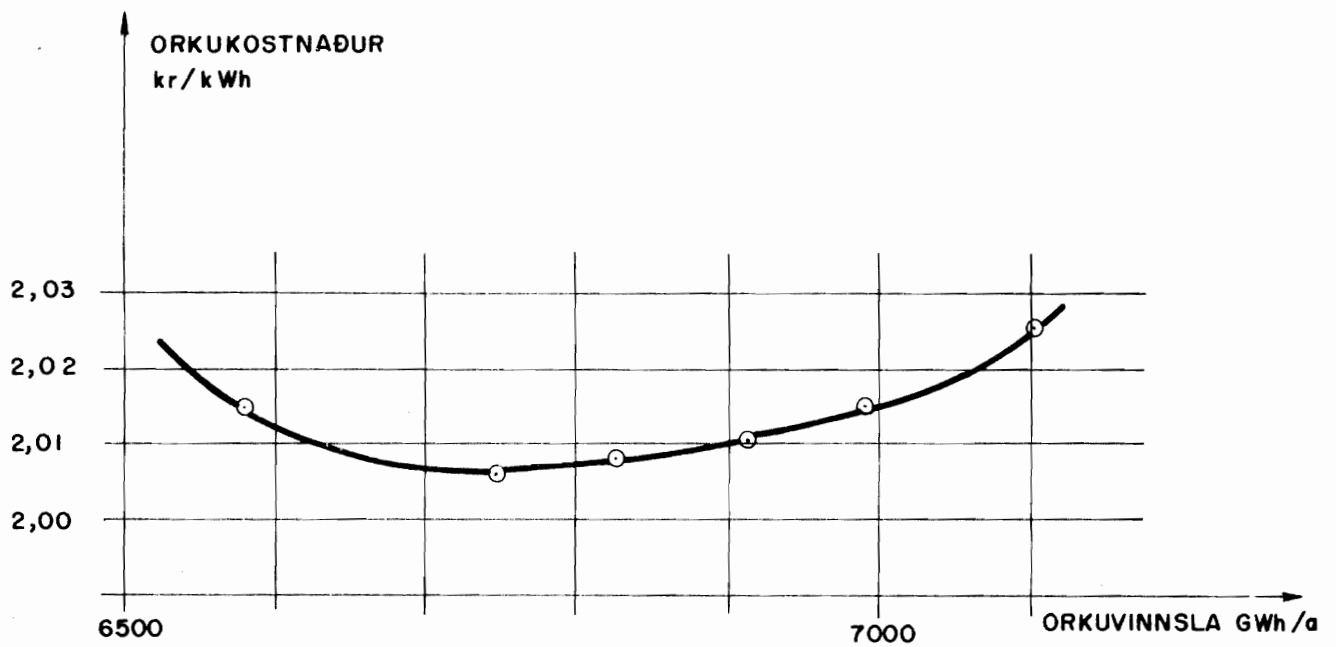




## AUSTURLANDSVIRKJUN Tilhögun IV

JÖKULSÁ Á BRÚ OG JÖKULSÁ Á FJÖLLUM

VERÐLAG Í MAI 1976



6.5 Tilhögun V.6.51 Virkjunartilhögun.

Fyrirhugað er að veita bæði Jökulsá á Fjöllum og Jökulsá í Fljótsdal ásamt Kelduá í Jökulsá á Brú og virkja þær í einu orkuveri niður í Fljótsdal, Austurvirkjun.

Jökulsá í Fljótsdal ásamt Kelduá er veitt frá Eyjabökkum, sbr. kafla 5.5 og veita úr Jökulsá á Fjöllum ásamt Kreppu er ráðgerð samkvæmt veitukosti 2, sbr. kafla 5.23.

Virkjunartilhögun er lýst í kafla 4.6, Austurvirkjun. Lægsta vatnsborð í Hafrahvammalóni er ráðgert í 550 m hæð y.s. og virkjað er niður í 25 hæð y.s. í Fljótsdal.

6.52 Rennsli.

Aðrennsli til virkjunarinnar er frá safnpunktum 2, 3, 8 og 14. Meðalrennsli er alls áætlað 227,7 kl/s eða 7181 Gl/a.

6.53 Orkuvinnsla og miðlun.

Með einfaldaðri eftirlíkingu á rekstri virkjunarinnar fékkst samband milli miðlunar og orkuvinnslugetu, sem sýnt er á línuriti 6.51.

6.54 Orkukostnaður.

Í eftirfarandi skrá er gerð grein fyrir stofnkostnaði og áætluðum orkukostnaði við stöðvarvegg.

Áætluð orkuvinnslugeta er 8065 GWh/a, þegar jaðarkostnaður orku er nálægt 2,5 kr/kWh. Stofnkostnaður er þá áætlaður nálægt 114,8 Gkr og orkukostnaður 1,87 kr/kWh. Lágmark orkukostnaðar fæst hins vegar við nálægt 7450 GWh orkuvinnslu eða nálægt 1,85 kr/kWh, sbr. línurit 6.52 og 6.53.

Tilhögun V. Verðlag í maí 1976.Miðlun:

Eyjabakkar	G1	494	494	494
Fagridalur	G1	614	682	682
Hafrahvamar	G1	1162	1374	1654
Samtals:	G1	2270	2550	2830

Afl:

Austurvirkjun	MW	1253	1315	1364
---------------	----	------	------	------

Stofnkostnaður:

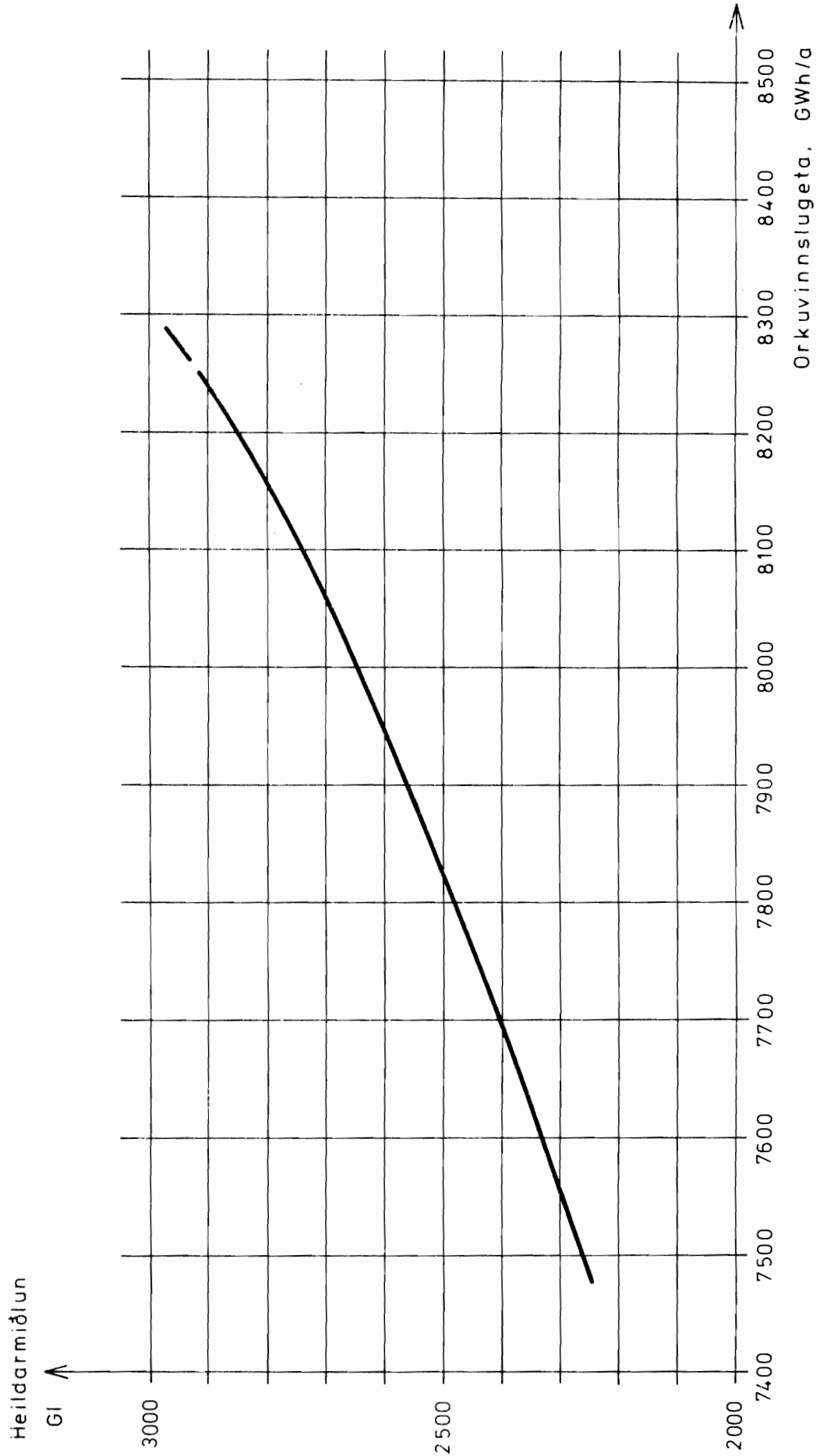
Eyjabakkaveita	Mkr	7.197	7.251	7.295
Jökulsárveita	Mkr	14.389	15.178	15.302
Austurvirkjun	Mkr	84.422	89.180	94.430
Samtals:	Mkr.	106.008	111.609	117.027

Orkuvinnsla:

Austurvirkjun	GWh/a	7520	7890	8185
Samtals:	GWh/a	7520	7890	8185
Orkukostnaður	kr/kWh	1,851	1,857	1,877

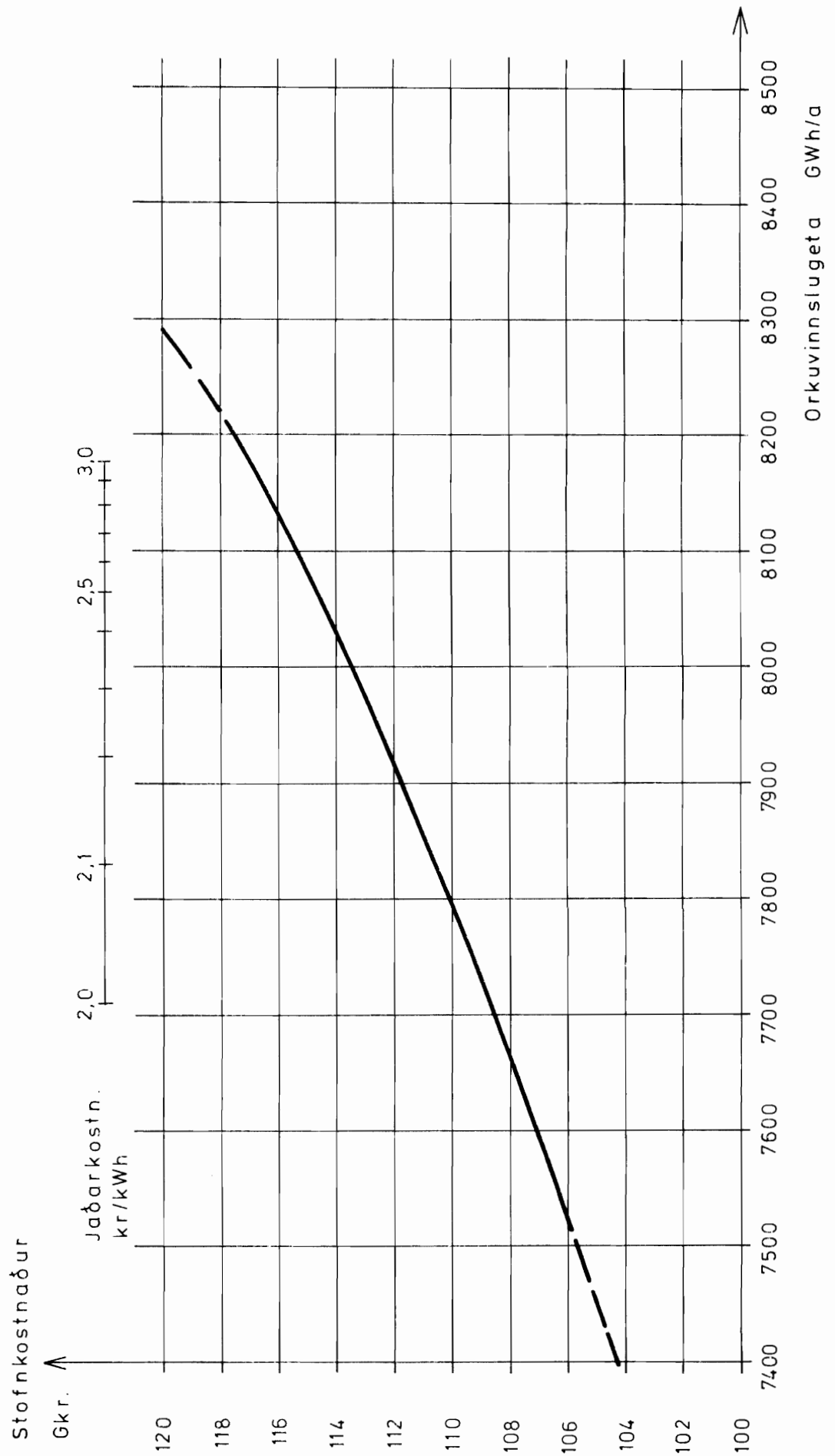
Árlegur hagnaður af tilhögun IV er áætlaður 5040 Mkr/a miðað við, að öll orka frá fullnýtttri virkjun sé seld á 2,5 kr/kWh háspennt frá stöðvarvegg og orkuskortur metinn á 17,5 kr/kWh.

AUSTURLANDSVIRKJUN. Tilhögun V.  
 Samband orkuvinnslugetu og miðlunar.



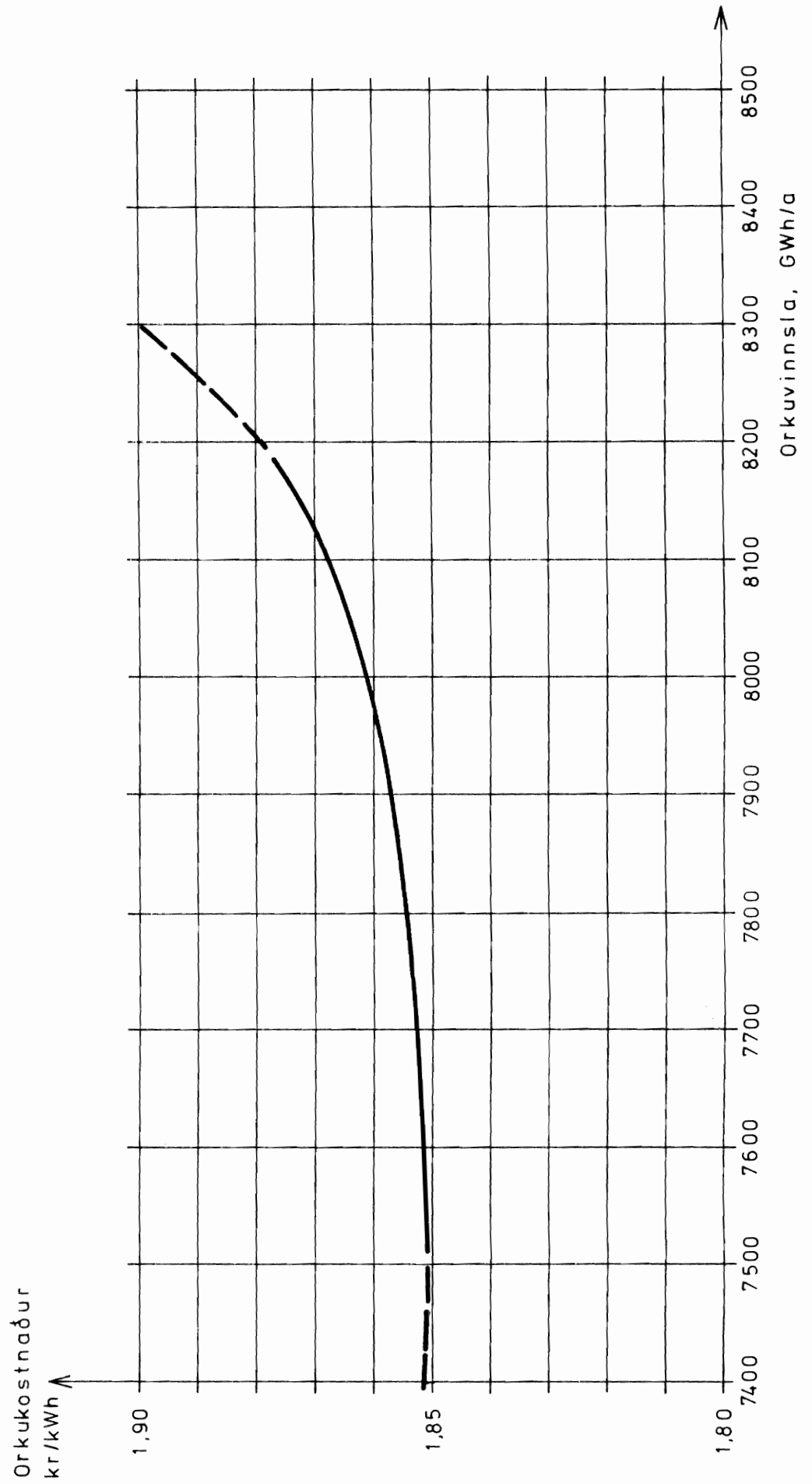
# AUSTURLANDSVIRKJUN. Tilhögun V.

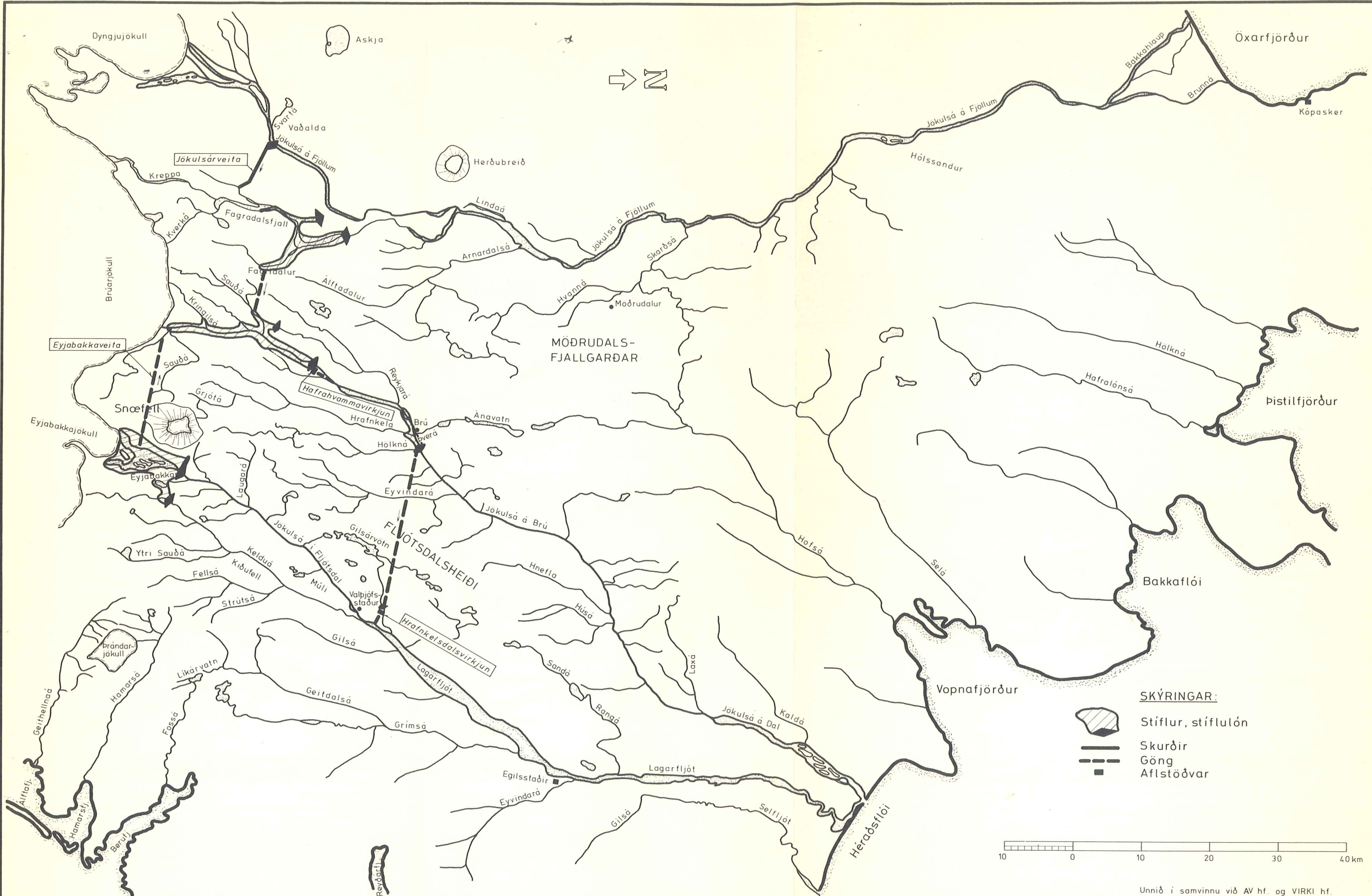
Stofnkostnaður. Verðlag í maí 1976.






# AUSTURLANDSVIRKJUN. Tilhögun V.

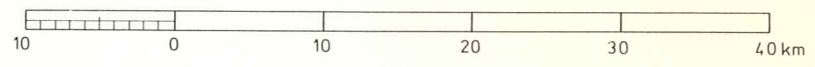
Orkukostnaður. Verðlag í maí 1976





**SKÝRINGAR:**

-  Stíflur, stíflulón
-  Skurðir
-  Göng
-  Aflstöðvar

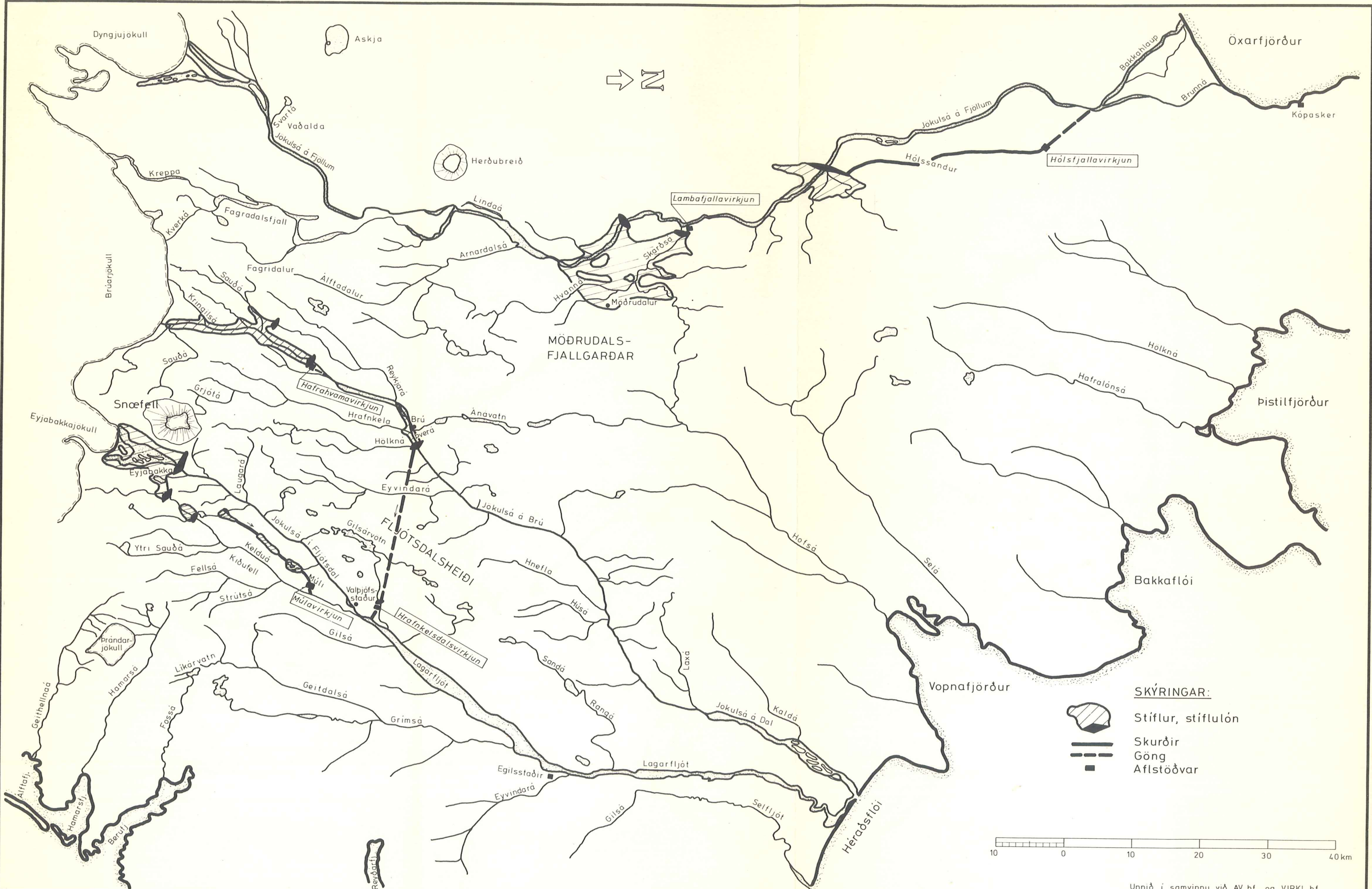


Unnið í samvinnu við AV hf. og VIRKI hf.

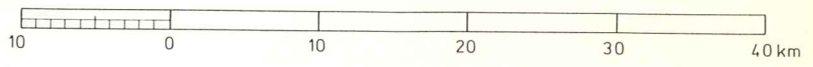
**VST**  
 hf. RÁÐGEFANDI VERKFRÆÐINGAR FRV  
 Reykjavík Ármúli 4 Sími (91) 8 44 99 Fjarri: 2040 vst.is  
 Akureyri Glergata 36 Sími (96) 2 25 43  
 Borgarnes Berufata 12 Sími (93) 73 17  
 Ísafjörður Fjarðarstr. 11 Sími (94) 37 08

**ORKUSTOFNUN - RARIK**  
 AUSTURLANDSVIRKJUN  
 TILHÖGUN I. YFIRLITSMYND

TEIKN. NR.	TILVÍSUN Á TEIKNINGU	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMÞ	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMÞ	HANNAD S.H.	TEIKNAD M.H.	YFIRFARID	SAMBÝKKT	DAGSETNING OKT 1977	MÆLIKVARDI	VERK NR. 77.009	TEIKN. NR. 0.17
------------	----------------------	---------------------------	-------------	---------------------------	-------------	-------------	--------------	-----------	----------	---------------------	------------	-----------------	-----------------



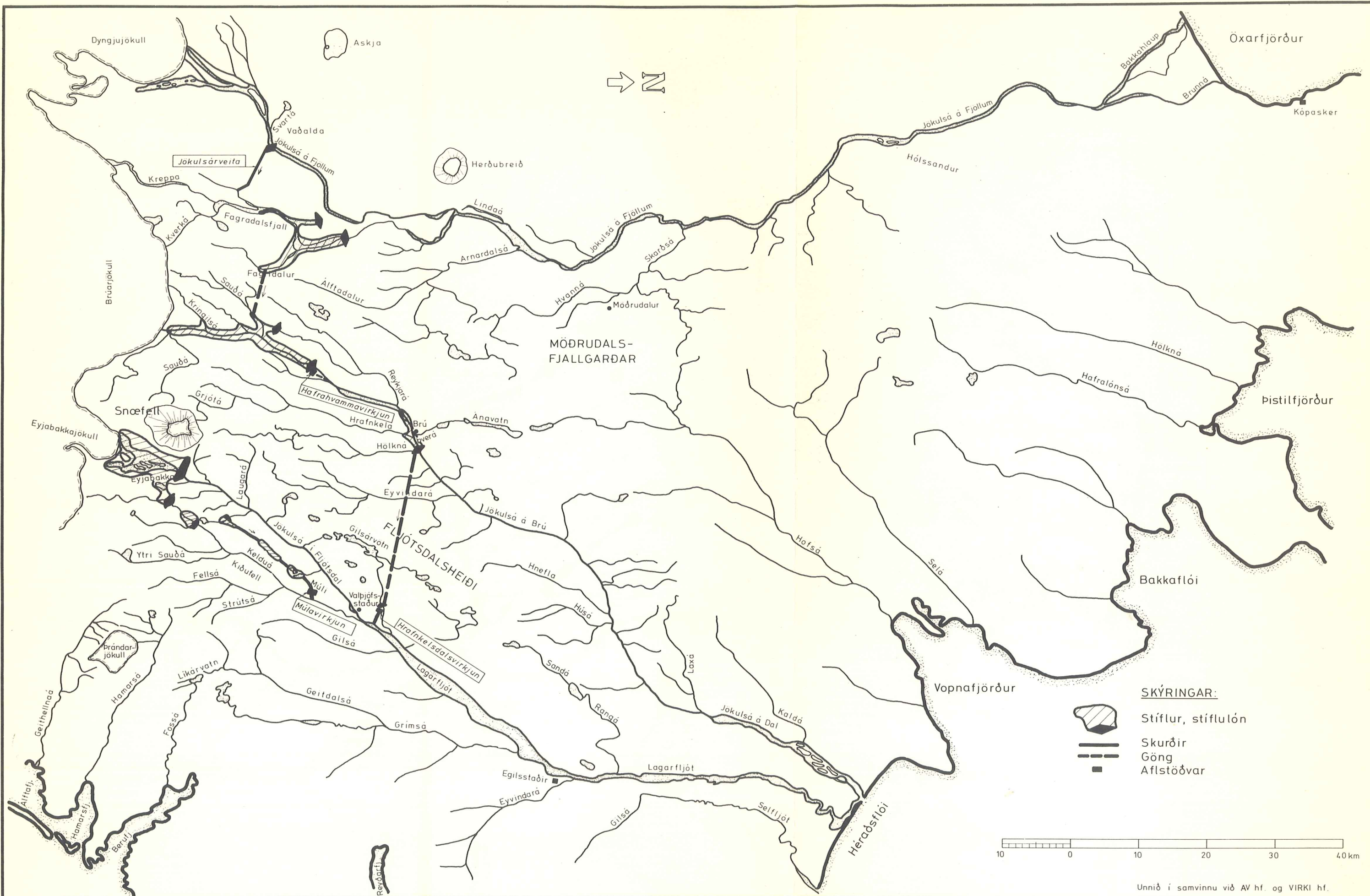
**SKÝRINGAR:**  
 Stíflur, stíflulón  
 Skurðir  
 Göng  
 Aflstöðvar



Unnið í samvinnu við AV hf. og VIRKI hf.

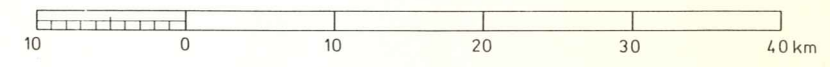
								<b>ORKUSTOFNUN - RARIK</b> AUSTURLANDSVIRKJUN TILHÖGUN II: YFIRLITSMYND	
TEIKN. NR.		TILVÍSUN Á TEIKNINGU		BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR		BR. YF. SMP.		hf. RÁÐGEFANDI VERKFRÆÐINGAR FRV Reykjavík, Armúli 4, Sími (91) 8 44 99, Fjarrið: 2040 vst.is Akureyri, Glergata 36, Sími (96) 2 25 43 Borgarnes, Berugata 12, Sími (93) 73 17 Ísafjörður, Fjarðarstr. 11, Sími (94) 37 08	
TEIKN. NR.		TILVÍSUN Á TEIKNINGU		BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR		BR. YF. SMP.		HANNAÐ SH TEIKNAD MH YFIRFARID SAMBYKKT DAGSETNING OKT 1977 MÆLIKVARDI VERK NR. 77.009 TEIKN. NR. 018	





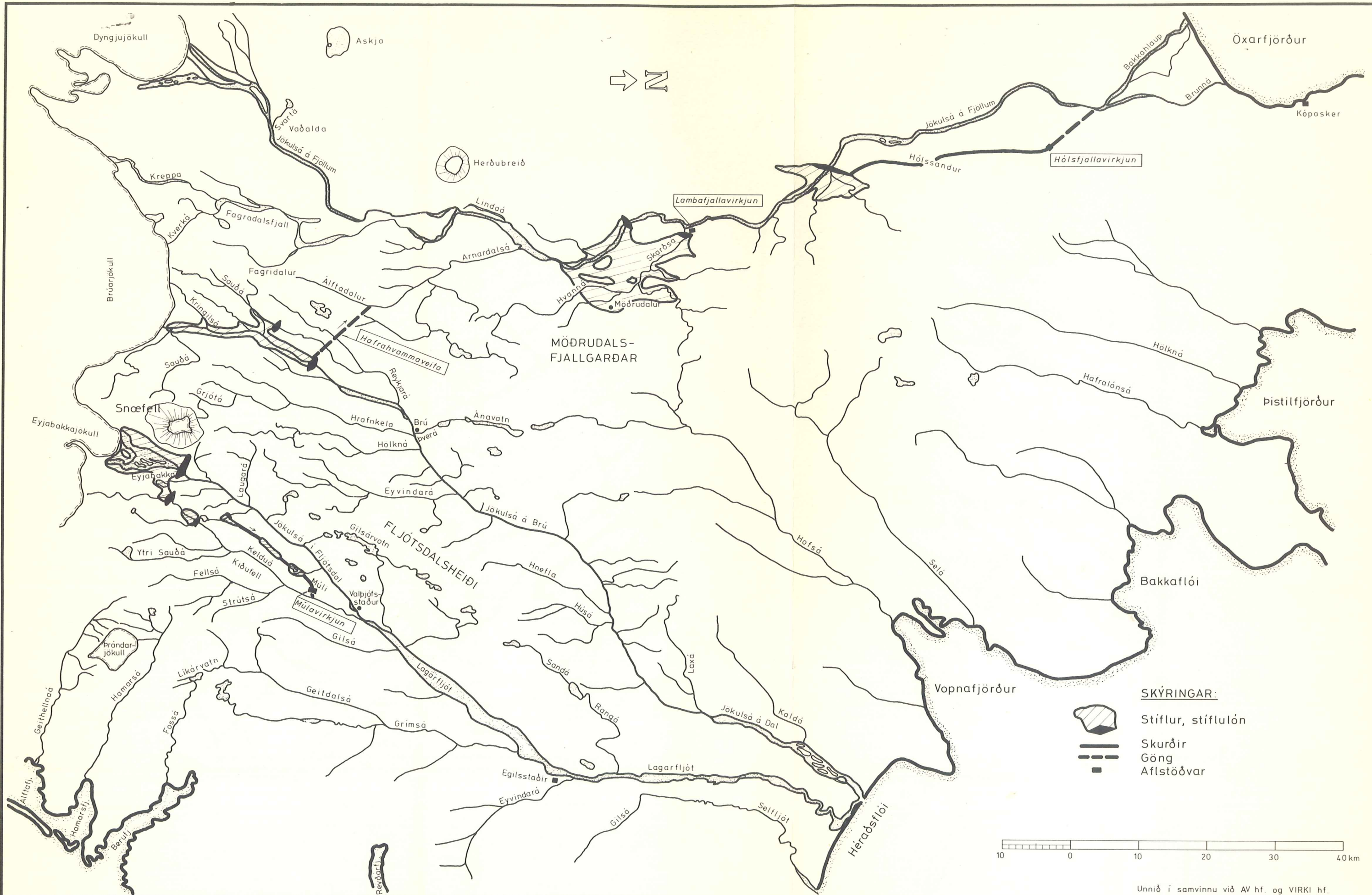
**SKÝRINGAR:**

- Stíflur, stíflulón
- Skurðir
- Göng
- Aflstöðvar



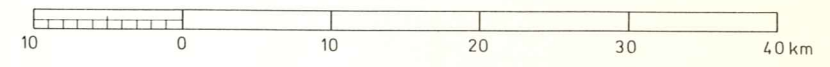
Unnið í samvinnu við AV hf. og VIRKI hf.

								<b>ORKUSTOFNUN - RARIK</b> AUSTURLANDSVIRKJUN TILHÖGUN III. YFIRLITSMYND					
						hf. RÁÐGEFANDI VERKFRÆÐINGAR FRV Reykjavík Ármúli 4 Sími (91) 8 44 99 Fjárnri 2040 vst.is Akureyri Glergata 36 Sími (96) 2 25 43 Borgarnes Berugata 12 Sími (93) 73 17 Ísaförður Fjarðarstr. 11 Sími (94) 37 08							
TEIKN. NR.	TILVISUN Á TEIKNINGU	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMP	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMP	HANNAÐ	TEIKNAD	YFIRFARID	SAMÞYKKT	DAGSETNING	MÆLIKVARÐI	VERK NR.	TEIKN. NR.
						S.H.	M.H.			Okt 1977		77.009	0.19



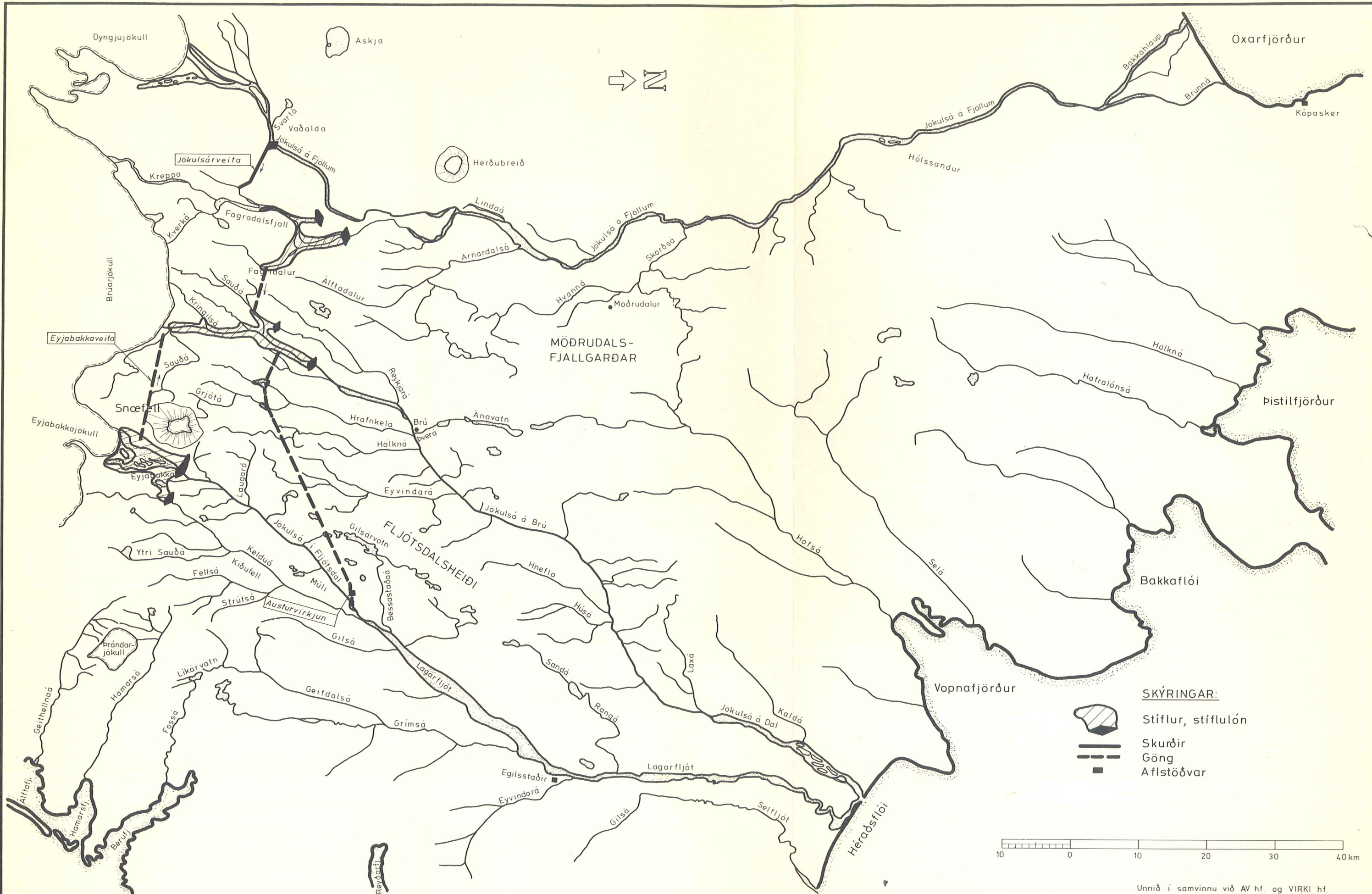
**SKÝRINGAR:**





- Stíflur, stíflulón
- Skurðir
- Göng
- Aflstöðvar

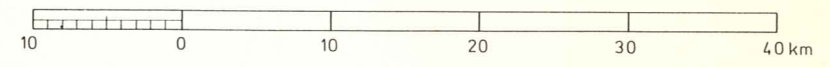


Unnið í samvinnu við AV hf. og VIRKI hf.


								<b>ORKUSTOFNUN - RARIK</b> AUSTURLANDSVIRKJUN TILHÖGUN IV. YFIRLITSMYND					
						hf. RÁÐGEFANDI VERKFRÆÐINGAR FRV Reykjavík, Ármúli 4 Sími (91) 8 44 99 Fjarnir 2040 vst.is Akureyri, Glerargata 36 Sími (96) 2 25 43 Borgarnes, Berugata 12 Sími (93) 73 17 Ísafjörður, Fjarðarstr. 11 Sími (94) 37 08							
TEIKN. NR.	TILVÍSUN A TEIKNINGU	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMP	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMP	HANNAÐ	TEIKNAD	YFIRFARID	SAMÞYKKT	DAGSETNING	MÆLIKVARÐI	VERK NR.	TEIKN. NR.
						S H	M H			OKT 1977		77 009	0 20



- SKÝRINGAR:**
-  Stíflur, stíflulón
  -  Skurðir
  -  Göng
  -  Aflstöðvar



Unnið í samvinnu við AV hf. og VIRKI hf.

						 <b>hf. RÁÐGEFANDI VERKFRÆÐINGAR FRV</b> Reykjavík Ármúli 4 Sími (91) 8 44 99 Fjarrit 2040 vst.is Akureyri Glergata 36 Sími (96) 2 25 43 Borgarnes Berugata 12 Sími (93) 73 17 Ísafjörður Fjarðarstr. 11 Sími (94) 37 08		<b>ORKUSTOFNUN - RARIK</b> AUSTURLANDSVIRKJUN TILHÖGUN V. YFIRLITSMYND							
TEIKN. NR.	TILVÍSUN Á TEIKNINGU	BR. DAGS.	EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMP.	BR. DAGS.	EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMP.	HANNAÐ	TEIKNAD	YFIRFARID	SAMÞYKKT	DAÐSETNING	MÆLIKVARÐI	VERK NR.	TEIKN. NR.
								S. H.	M. H.			OKT. 1977		77.009	0.21

7. HEILDARNIÐURSTÖÐUR

7. HEILDARNIÐURSTÖÐUR.7.1 Heildartilhaganir.

Hér að framan hafa verið bornar saman mismunandi tilhaganir á heildarnýtingu vatnsorku jökulánna þriggja, sem upptök eiga í norðanverðum Vatnajökli, Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal.

Yfirlit yfir niðurstöður er að finna í eftirfarandi skrá.

Tilhögun nr.	Orkuvinnsla GWh/a	Stofnkostn. Gkr	Orkukostn. kr/kWh	Hagnaður Mkr/a
I	8830	125,1	1,86	5600
II	9095	142,3	2,05	4000
III	8925	128,8	1,89	5340
IV	7900	122,7	2,04	3610
V	8065	114,8	1,85	5040

Eins og áður hefur verið tekið fram er hér miðað við, að uppsett afl jafngildi 6000 nýtingarstundum á ári, árlegur kostnaður nemi 13,13 af hundraði stofnkostnaðar, söluverð orku við stöðvarvegg sé 2,50 kr/kWh og að orkuskortur sé metinn á 17,50 kr/kWh. Stofnkostnaður miðast við verðlag eins og það var í maímánuði 1976.

Hagkvæmasta heildartilhögun er eins og fram kemur tilhögun I, þ.e. þegar bæði Jökulsá á Fjöllum og Jökulsá í Fljótsdal er veitt í Jökulsá á Brú og árnar virkjaðar saman við Hafrahvamma og frá Hrafnkelsdal niður í Fljótsdal.

Með tilhögun III er áætluð afkoma nálægt 5% lakari. Tilhögunin er eins og tilhögun I að öðru leyti en því, að Jökulsá í Fljótsdal er ekki veitt yfir á vatnasvið Jökulsár á Brú, en þess í stað virkjuð sérstaklega í

Múlavirkjun. Tilhögunin kemur mjög til greina, ef Múlavirkjun teldist hagkvæmur upphafsáfangi virkjana.

Til viðbótar framangreindum virkjunum er hugsanlegt að virkja Jökulsá á Fjöllum við Hólsfjöll, eftir að jökulvatni hefur verið veitt austur. Orkuvinnslugeta slíkrar virkjunar hefur verið ákvörðuð nálægt 1470 GWh/a með 150 Gl miðlun við Sauðaklifshöfða. Stofnkostnaður er lauslega áætlaður 27,3 Gkr, sem jafngildir orkukostnaði nálægt 2,44 kr/kWh við stöðvarvegg.

Orkuvinnslugeta virkjunartilhögunar I ásamt Hólsfjallavirkjun er þá talin nema 10300 GWh/a og meðalkostnaður orku 1,94 kr/kWh miðað við verðlag í maí 1976.

Tilhögun V, sem gerir ráð fyrir virkjun í einu orkuveri (Austurvirkjun), kemur vart til greina vegna örðugleik á hagkvæmri áfangaskiptingu. Til samanburðar eru því einkum niðurstöður áætlana um, að virkja Jökulsá á Fjöllum við Lambafjöll og Hólsfjöll, Jökulsá á Brú við Hafravamma og Hrafnkelsdal og Jökulsá í Fljótsdal án Hraunaveitu, Múlavirkjun, (tilhögun II). Áætlaður stofnkostnaður er alls 142,3 Gkr og orkukostnaður 2,05 kr/kWh við stöðvarvegg, en áætluð orkuvinnsla er samtals 9095 GWh/a, eins og fram kom í samanburðarskrá.

Með veitu Jökulsár á Brú, Kreppu og Jökulsár á Fjöllum austur í Fljótsdal eykst meðalrennsli Lagarfljóts um nálægt 220 kl/s.

Sé ekkert að gert, veldur það verulegri vatnsborðshækkun í Leginum og Fljóttinu þar fyrir utan. Virkjun þessa miðlaða viðbótarvatns við Lagarfoss kemur þó í veg fyrir vatnsborðshækkun í Steinsvaðsflóa, en hækkun í Leginum að sumarlagi yrði samt sem áður veruleg, eða um það bil 0,7 m. Gera verður ráð fyrir aðgerðum til að koma í veg fyrir

fyrir þessa hækkun að mestu eða öllu leyti, en til þess þarf að rýmka farveg Fljótsins á kaflanum frá Egilsstöðum niður í Vífilsstaðaflóa og um Strauma.

Um vatnsborðssveiflur í Leginum eftir rýmkun og viðbótarvirkjun við Lagarfoss má á þessu stigi benda á eftirfarandi:

Miðlun í Leginum verður óþörf og venjuleg vatnshæð þar um og innan við 20,5 m y.s.

Vegna miðlunar við Eyjabakka verður rennslisaukning í vorflóðum og að sumarlagi nokkru minni en svarar veitum af öðrum vatnasviðum. Rennsli verður því miklu mun jafnara og náttúrulegar vatnsborðssveiflur minni en nú er.

Innrennsli í stórflóðum vex sem svarar mismun á virkjuðu rennsli af öðrum vatnasviðum og áhrifum miðlunar við Eyjabakka á flóðrennsli. Þótt innrennsli geti þannig orðið nokkru meira en við óbreyttar aðstæður, mun farvegsrýmkun vafalaust gera betur er vega þar á móti, svo að hámarksvatnshæð í stórflóðum mun minnka fremur en hitt.

Enn hafa ekki verið gerðar áætlanir um kostnað við rýmkun farvega, en til þess að það sé unnt, þyrfti að dýptarmæla Fljótið á nálægt 12 km kafla neðan Lagarins og kanna jarðlög þar. Þó mun óhætt að fullyrða, að í heild hafi þessi framkvæmd hlutfallslega lítil áhrif á afkomu virkjananna, ekki sízt með hliðsjón af aukinni orkuvinnslu við Lagarfoss, sem þar kæmi til að vega á móti.

Ekki er því að leyna að veruleg óvissa hvílir enn á framangreindum virkjunaráætlunum. Hér má líklega fyrst og fremst nefna stíflugerð við Hafrahvamma, en stíflan verður mikið mannvirki nálægt 200 m há í þröngu árgljúfrinu. Stífla við Hafrahvamma er hins vegar þáttur í öllum þeim virkjunartilhögunum, sem teknar hafa verið til samanburðar, og er því augljóst að höfuðáherzlu ætti að leggja á frekari rannsóknir þar.

## 7.2 Fyrstu virkjunaráfangar.

### 7.21 Inngangur.

Enn sem komið er hefur ekki verið nægilega athugað, hvernig skipta má umræddum heildartilhögunum í líklega áfanga. Hins vegar hefur verið lögð áherzla á, að bera saman og gera grein fyrir hugsanlegum upphafsáföngum virkjana á Austurlandi og þá einnig leitað út fyrir vatnasvið jökuláanna, sem greinargerð þessi fjallar um.

Í þessu sambandi hefur einkum komið til álita virkjun Bessastaðaár í Fljótsdal, fyrri áfangi Múlavirkjunar, virkjun Fjarðarár í Seyðisfirði og fyrri Fossárvirkjun í Berufirði (Berufjarðarvirkjun).

### 7.22 Bessastaðaá.

Um virkjun Bessastaðaár sem sjálfstæða virkjun er fjallað í kafla 4.8, en þar var gerður samanburður á nokkrum virkjunartilhögunum.

Hagkvæmasta tilhögun hefur verið nefnd Hólsvirkjun, og verður hér á eftir gerð grein fyrir, hvernig hugsanlega má skipta henni í tvo áfanga.

Í fyrri áfanga verður Þórisstaðakvísl veitt í Gilsárvötn um skurð, sem flutt getur endanlegt rennsli frá viðbótarveitum úr Hólkná, Laugará og Grjótá. Bessastaðaá verður stífluð við útrennslið úr Gilsárvötnum og henni veitt um skurð í Hólmavatn. Í Hólmavatni verður gerð 40 Gl miðlun með yfirfalli í 616,1 m hæð y.s.

Eins og áður er inntak fyrirhugað í Hólmavatnsstíflu en gert er ráð fyrir tveimur pípum að stöðvarhúsi. Frá inntaki verður í fyrri áfanga lögð pípa fyrir aðra vélina af tveimur. Nauðsynleg sprengivinna í pípastæði vegna síðari áfanga verður tekin með í fyrri áfanga.



Stöðvarhús er reist í fulla stærð en allri steypu vegna niðursetningar á síðari vél er frestað.

Í síðari áfanga er Hölkná, Grjótá og Laugará veitt í Kvíslarvatn (uppistöðu Þórisstaðakvíslar). Gerð verður 90 Gl miðlun í Gilsárlóni og endanleg veituvirki þaðan í Hólmalón. Síðari pípan verður sett upp samtímis seinni vélasamstæðunni.

Helztu einkennisstærðir áfanganna eru:

	Fyrri áfangi	Síðari áfangi	Samtals
Vatnasvið km <sup>2</sup>	133	99	233
Meðalrennsli kl/s	3,4	3,7	7,1
Ársvatn Gl/a	107	116	223
Miðlun Gl	40 (Hólmal.)	90 (Gilsárl.)	130
Virkjað rennsli kl/s	5,2	5,2	10,4
Verg fallhæð (616,1 - 59 m y.s.)	557	557	557
Raunfallhæð m	524	524	-
Afl véla, MW	1x24	1x24	2x24
Stofnkostnaður Mkr.	4530	4188	8718

Sundurliðað yfirlit yfir stofnkostnað er eftirfarandi.

	Fyrri áfangi Mkr.	Síðari áfangi Mkr.
Aðveitur	200	330
Miðlunarlón	1230	1232
Aðfærsluæðar	590	500
Vélar og rafbúnaður	505	505
Stöðvarhús og frárennsli	220	25
Vegir o.fl.	175	200
Háspennulínur	<u>100</u>	<u>-</u>
Beinn kostnaður flyt:	3020	2792

Beinn kostnaður flutt:	3020	2792
Yfirkostnaður 50%	<u>1510</u>	<u>1396</u>
Samtals:	4530	4188

Heildarkostnaður beggja áfanga 8718 Mkr.

#### 7.23 Fjarðararvirkjun.

Fyrir virkjun Fjarðarár er gerð grein í kafla 4.92. Gert er ráð fyrir virkjun í einum áfanga frá Efri-Staf niður að Fjarðarseli með tæplega 32 Gl miðlun á Fjarðarheiði og veitu úr upptakakvíslum Miðhúsaár. Stofnkostnaður 20 MW virkjunar er áætlaður nálægt 4,1 Gkr miðað við verðlag í maí 1976. Vart kemur til greina að skipta Fjarðararvirkjun í áfanga.

#### 7.24 Múlavirkjun.

Fyrir Múlavirkjun er áður gerð grein í kafla 4.7, en hér á eftir er gerð áætlun um virkjun í tveimur áföngum.

Í fyrri áfanga verður gerð 23 Gl miðlun í Kelduá austan Folavatns. Yfirfall verður í 665 m hæð y.s. Yfirfall er náttúrulegt til vesturs í Jökulsá í Fljótsdal. Stífla í Kelduá er í sömu hæð og fyrirhuguð stífluhæð við endanlega útfærslu Eyjabakkamiðlunar.

Kelduá er stífluð við ármót við Grjótá og veitt með skurðum fram Múlann í 4 Gl inntakslón í Fossárvötnum. Allir vatnsvegir eru gerðir fyrir endanlega útfærslu Múlavirkjunar.

Sama gildir að mestu leyti um stöðvarhús. Þá er gert ráð fyrir byggingu fjögurra stöðvarvarðahúsa. Sett verður upp ein vélasamstæða 48,6 MW að afli og þrír lokar.

Í seinni áfanga verður byggð stífla í Jökulsá í Fljótsdal með yfirfalli og botnrás, grafinn skurður til austurs gegnum Folavatn þannig að hægt verði að draga niður í Eyjabakkamiðlun í 657,0 m y.s. Miðlun við Eyjabakka verður þá samtals 341 Gl.

Settar verða niður tvær vélasamstæður í stöðvarhúsi og lokið frágangi þar. Reistir verða sex stöðvarvarðabústaðir.

Eftirfarandi er yfirlit yfir áætlaðan stofnkostnað virkjunar í tveimur áföngum.

	<u>Fyrri</u> <u>áfangi</u>	<u>Seinni</u> <u>áfangi</u>
	Mkr.	Mkr.
1. Vegagerð o.fl. ....	450	100
2. Miðlun í Kelduá .....	426	
3. Stífla Kelduá-Grjótá .....	251	
4. Skurður Kelduá- vatn í 637 m y.s. ....	146	
5. Stífla í Sníkilsá .....	126	
6. Skurður, vatn 608 m y.s. - inntakslón .....	555	
7. Ýmsar lagfæringar á farvegum	36	
8. Inntakslón í Fossárvötnum ..	650	
9. Aðrennslisskurður .....	959	
10. Inntak og lokur .....	158	
11. Fallgöng .....	528	
12. Greiningar .....	60	
13. Frárennslisgöng .....	330	
14. Aðkomugöng .....	300	
15. Stöðvarhús .....	400	250
16. Frárennslisskurður .....	238	
17. Stöðvarvarðahús .....	<u>64</u>	<u>96</u>
Flyt:	5677	446

	<u>Fyrri áfangi</u>	<u>Seinni áfangi</u>
	Mkr.	Mkr.
Flutt:	5677	446
18. Vélar og rafbúnaður	850	1451
19. Miðlun við Eyjabakka		2117
Beinn kostnaður	6527	4014
Óbeinn kostnaður	3263	2006
Kostnaður samtals:	9790	6020

Heildarverð beggja áfanga: 15.810 Mkr.

Eftirfarandi er yfirlit yfir helztu einkennisstærðir virkjunaráfanganna.

	<u>Fyrri áfangi</u>	<u>Seinni áfangi</u>	<u>Samtals</u>
Miðlun í Kelduá Gl	23		
Miðlun við Eyjabakka Gl		318	
Miðlun við inntak Gl	4		
Miðlun Gl	27	318	345
Meðalrennsli Gl/a	260	563	823
Meðalrennsli kl/s	8,24	17,84	26,1
Virkjað rennsli kl/s	10,3	20,7	31,0
Meðalársrennslisorka GWh/a	336	729	1065
Vélarafli MW	48,6	97,2	145,8
Stofnkostnaður Mkr	9790	6020	15810

#### 7.25 Fyrri áfangi Berufjarðarvirkunar.

Um Berufjarðarvirkjun sem sjálstæða virkjun er áður fjallað í kafla 4.93.

Hugsanlegt er að skipta virkjuninni í tvo jafnstóra áfanga, en mikill hluti stofnkostnaðar mun þó óhjákvæmi-lega falla á 1. áfanga.

Virkjunartilhögun er þannig í aðaldráttum, að inntakslón verður í Líkárvatni, og þaðan er virkjuð 590 m fallhæð niður undir sjávarmál við Berufjarðarbotn.

Á lokastigi verður meginhluti miðlunar í Leirudal, en í 1. áfanga, er aðeins gert ráð fyrir miðlun í Ódáðavötnum, 15 Gl, og í Líkárvatni, 21 Gl.

Veitur úr Hamarsá og Innri Sauðá (eystri) eru ráðgerðar í 2. áfanga.

Vatnsvegir eru gerðir fyrir endanlega virkjunarstærð, 60 MW, en önnur af tveimur 30 MW vélasamstæðum sett upp í 1. áfanga.

Meðalrennsli til virkjunar er áætlað 6,0 kl/s (192 Gl/a) á 1. stigi.

Stofnkostnaður fyrri áfanga er áætlaður þannig að meðtöldum óbeinum kostnaði.

Veita úr Leirudalsá .....	250	Mkr.
Miðlun í Ódáðavötnum .....	245	"
Miðlunar- og inntakslón í Líkárvatni .....	1735	"
30 MW virkjunaráfangi .....	4900	"

Samtals: 7130 Mkr.

7.26 Orkuvinnsla.

Hér að framan hefur verið gerð grein fyrir þeim virkjunum, sem líklegastar hafa verið taldar sem næsti áfangi virkjana á Austurlandi.

Orkuvinnsla Bessastaðaár- og Fjarðarárvirkjana hefur áður verið ákvörðuð af Verkfræðistofu Helga Sigvaldasonar, sbr. skýrslur um þessi efni „ORKUVINNSLUGETA BESSASTAÐAÁR-VIRKJUNAR“, Rarik, nóvember 1975 og „FJARÐARÁRVIRKJUN. Athugun á orkuvinnslugetu og aflþörf“, Orkustofnu, júní 1976.

Orkuvinnsla var athuguð bæði miðað við tengingu við núverandi orkuveitukerfi á Austurlandi og við samtengt landskerfi eftir að Sigölduvirkjun og Kröfluvirkjun hefðu hafið fulla orkuvinnslu. Aðstæður að þessu leyti eru breyttar og hefur orkuvinnsla nú verið athuguð miðað við tengingu við landskerfi, eftir að Hrauneyjafossvirkjun hefur hafið orkuvinnslu.

Síðast nefnd athugun á orkuvinnslu er gerð af áður nefndum aðilum og er orkuvinnsla ákvörðuð sem viðbót við orkuvinnslugetu heildarkerfis með tilkomu virkjunaráfangans.

Athygli skal vakin á því, að ákvörðun þessi á orkuvinnslugetu er ekki í fullu samræmi við tilsvarende orkuvinnsluathuganir vegna heildartilhagana, sbr. kafla 6. Meðal annars hefur nú verið reiknað með lengri rennslisröðum.

Niðurstöður framangreindra orkuvinnsluathugana eru eftirfarandi.

Virkjun	Miðlun G1	Orkuvinnsla GWh/a
Hólsvirkjun, fullbyggð	130	335
Hólsvirkjun, fyrri áfangi	40	120
Fjarðarársvirkjun	32	95
Múlavirkjun	450	1200
Múlavirkjun, fyrri áfangi	27	165
Berufjarðarvirkjun	120	380
Berufjarðarv., fyrri áfangi	36	160

### 7.27 Samanburður.

Nokkrar samanburðartölur um virkjunarkostina er að finna í eftirfarandi skrá.

Virkjun	Uppsett afl MW	Nýting h/a	Stofnk. Mkr.	Orkukostn. kr/kWh
Hólsvirkjun x)	55,8	6000	8070	3,16
Hólsvirkjun, fyrri áfangi	24	5000	4530	4,96
Fjarðarársvirkjun x)	15,8	6000	3879	5,36
Fjarðarársvirkjun x)	19	5000	4035	5,58
Múlavirkjun x)	200	6000	19000	2,08
Múlavirkjun fyrri áfangi	48,6	3395	9790	7,79
Berufjarðarvirkjun x)	63,3	6000	12425	4,29
Berufjarðarv., fyrri áfangi	30	5333	7130	5,85

x) Virkjun byggð í einum áfanga.

Að því er varðar áætlanir um stofnkostnað Hólsvirkjunar, Fjarðarársvirkjunar og Berufjarðarvirkjunar án áfangaskiptingar vísast til kostnaðarjafna í 4. kafla greinargerðarinnar. Áætlun um stofnkostnað Múlavirkjunar hefur hins vegar verið endurskoðuð, þar sem reiknað er með lítillega breyttu fyrirkomulagi að því er varðar veitur frá því, sem gert var ráð fyrir í kafla 4.7. Fyrir stofnkostnaði fyrri áfanga Hólsvirkjunar, Múlavirkjunar og Berufjarðarvirkjunar er gerð grein í kafla 7.2.

Í samanburði miðast uppsett afl við 6000 stunda nýtingu á ári, þegar virkjanirnar eru byggðar í einum áfanga. Að því er varðar fyrri virkjunaráfanga er nýting mismunandi, sem raskar eðlilegum kostnaðarsamanburði.

Þó er ljóst, að erfitt er að skipta Múlavirkjun í hagkvæma áfanga. Á það einnig við um Berufjarðarvirkjun, sem auk þess er verr staðsett með tilliti til tengingar við orkuveitukerfið eins og það er nú.

Hagkvæmasti virkjunarkosturinn miðað við fullnýtingu strax er Múlavirkjun í einum áfanga með 450 GJ heildarmiðlun. Orkuvinnslugeta hennar er talin 1200 GWh/a og orkukostnaður 2,08 kr/kWh við stöðvarvegg.

Fjárfesting í fullbyggðri Hólsvirkjun er einungis um 42% af áætluðum stofnkostnaði Múlavirkjunar. Hins vegar er áætluð orkuvinnsla nálægt 28% af orkuvinnslugetu Múlavirkjunar, eða 335 GWh/a. Orkukostnaður verður því verulega hærri, eða 3,16 kr/kWh við stöðvarvegg.

Undirbúningur að virkjun Bessastaðaár (Hólsvirkjunar) er kominn vel á veg og gæti hún því hafið orkuvinnslu mun fyrr en aðrir virkjunarkostir, sem hér hafa verið bornir saman.



## 8. FYLGISKJÖL

AUSTURLANDSVIRKJUN

Heimildaskrá

Heimildaskrá.

- 1946.1 AUSTFJARÐAVEITA eftir Höskuld Balvinsson og Sigurð Thoroddsen.  
Rafmagnsveitur ríkisins.
- 1951.1 VIRKJUN FJARÐARÁR eftir Guðmund Marteinson og Sigurð Thoroddsen.  
Nóvember 1951.
- 1954.1 JÖKULSÁ Á FJÖLLUM. FALLMÆLINGAR.  
Teikn. Fnr. 2839 - 2845, alls 6 blöð.  
Raforkumálastjóri.
- 1954.2 Álitsgerð um VIRKJUNARMÖGULEIKA JÖKULSÁR Á FJÖLLUM.  
Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen.
- 1954.3 JARDFRÆÐILEG GREINARGERÐ í sambandi við álitsgerð um virkjunarmöguleika JÖKULSÁR Á FJÖLLUM.
- 1954.4 STÓRVIRKJANIR Á ÍSLANDI.  
Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen.
- 1954.5 RAFVEITA AUSTURLANDS.  
Skýrsla um undirbúningsrannsóknir og áætlanir.  
Raforkumálastjóri.
- 1954.6 UPPDRÆTTIR RAFORKUMÁLASTJÓRA.  
Fjarðará 1:2000.  
Fnr. 2363 - 2375 samt. 13 blöð.  
Yfirlitsmynd og blaðskipting Fnr. 2362.  
Mælt 1953. Teiknað 1954.
- 1956.1 ÍSLENZK VÖTN I eftir Sigurjón Rist.  
Raforkumálastjóri. Vatnamælingar.

- 1956.2 JÖKULSÁ Á FJÖLLUM, 1:5000.  
Uppdr. Fnr. 3669 - 3676, samt. 8 blöð.  
Myndmæld kort. Forverk hf.  
Raforkumálastjóri.
- 1957.1 VIRKJUN JÖKULSÁR Á FJÖLLUM 260 MW.  
Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen.
- 1957.2 Report on HYDRO-ELECTRIC DEVELOPMENT of  
the River JÖKULSÁ Á FJÖLLUM.  
Harza Engineering Company International.
- 1959.1 Some GEOLOGICAL PROBLEMS involved in the  
HYDRO-ELECTRIC DEVELOPMENT of the JÖKULSÁ  
Á FJÖLLUM, Iceland by Sigurður Þórarinsson.  
Raforkumálastjóri.
- 1959.2 Rannsóknir á STEYPU- OG STÍFLUEFNI  
á vegum RAFORKUMÁLASTJÓRA.  
Atvinnudeild Háskólans.
- 1959.3 HYDROELECTRIC DEVELOPMENT of the River  
JÖKULSÁ Á FJÖLLUM. Preliminary Run-of-River  
Project and Cost Estimate. Report and  
Drawings.  
Almenna Byggingafélagið hf. and  
Verklegar framkvæmdir hf.
- 1959.4 Supplemental Report on JÖKULSÁ Á FJÖLLUM  
PROJECT - Iceland.  
Harza Engineering Company International.
- 1959.5 JÖKULSÁ Á FJÖLLUM. STEYPU- OG  
STÍFLUEFNI.  
Verklegar framkvæmdir hf.

- 1969.3 Áætlanir um FORRANNSÓKNIR Á VATNSORKU ÍSLANDS  
1970 - 1974.  
Jakob Gíslason, Jakob Björnsson.  
Orkustofnun.
- 1970.1 AUSTURLANDSVIRKJUN OG VIRKJUN JÖKULSÁR  
Á FJÖLLUM. Framhaldsskýrsla um athuganir  
á virkjunarmöguleikum á Norðausturlandi.  
Nokkrar samanburðaráætlanir.  
Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen sf.
- 1971.1 UM FORRANNSÓKNIR Á VATNSAFLI ÍSLANDS.  
Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen sf.
- 1971.2 UM FORRANNSÓKNIR Á VATNSAFLI ÍSLANDS.  
Viðbótarskýrsla I.  
Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen sf.
- 1971.3 MÆLINGAR Á AÐRENNSLI JÖKULSÁR Á BRÚ OG  
JÖKULSÁR Á FJÖLLUM í ágúst 1971 eftir  
Guttorm Sigbjarnarson, Laufeyju Hannes-  
dóttur og Björn Erlendsson.  
Orkustofnun.
- 1971.4 AÐGERÐARRANNSÓKNIR Á ORKUVINNSLUGETU  
FJÓTSDALSVIRKJUNAR (1. áfanga Austur-  
landsvirkjunar) OG BESSASTAÐAVIRKJUNAR  
eftir Helga Sigvaldason og Gunnar Ámundason.  
Orkustofnun.
- 1971.5 AÐGERÐARRANNSÓKNIR Á SAMREKSTRI VIRKJANA  
Í LAXÁ Í SUÐUR-ÞINGEYJARSÝSLU OG JÖKULSÁ  
Á FJÖLLUM eftir Helga Sigvaldason og  
Gunnar Ámundason.  
Orkustofnun.
- 1972.1 PRECISION LEVELING in the DETTIFOSS Area  
during July and August 1971 by  
Eysteinn Tryggvason.

- 1972.2 AUSTURLANDSVIRKJANIR - FLJÓTSDALUR.  
SKÝRSLA UM JARÐFRÆÐIATHUGANIR VIÐ JÖKULSÁ  
Í FLJÓTSDAL SUMARIÐ 1970 eftir Elsu G.  
Vilmundardóttur.  
Orkustofnun.
- 1972.3 Niðurstöður NÁKVÆMNISMÆLINGA VIÐ DETTIFOSS  
1971 og 1972.  
Orkustofnun.
- 1973.1 JÖKULSÁ Á FJÖLLUM. Framvinduskýrsla.  
Virkjanir við Dettifoss, samanburðaráætlanir.  
Virkjun frá Selfossi niður fyrir Vígabergs-  
foss, lausleg áætlun. Virkjun frá Fjöllum  
niður í Axarfjörð, frumathugun.  
Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen sf.
- 1973.2 HAMFARAHLAUP Í JÖKULSÁ Á FJÖLLUM  
eftir Hauk Tómasson. Sérprentun úr  
Náttúrufræðingnum 43. árg. 1973 blst. 12-34.
- 1973.3 Jarðfræði-landmælingar við DETTIFOSS 1973.  
Páll Ingólfsson.  
Orkustofnun.
- 1974.1 KREPPUTUNGA OG BRÚARDALIR.  
JARÐFRÆÐIKORT eftir Guttorm Sigbjarnarson,  
Kristin Albertsson og Kristin Einarsson.  
Orkustofnun.
- 1974.2 Proposal for Engineering Services  
Norconsult, EWI og Virkir.
- 1974.3 Efnisleit vegna BESSASTAÐAÁRVIRKJUNAR  
í okt. 1974.  
Bessi Aðalsteinsson.  
Orkustofnun.

- 1975.1 JÖKULSÁ Á FJÖLLUM virkjun við DETTIFOSS,  
ÍSASPÁ eftir Sigurjón Rist.  
Orkustofnun.
- 1975.2 STÖÐUVÖTN eftir Sigurjón Rist. Endurútg.  
Orkustofnun.
- 1975.3 DETTIFOSS. Hydroelectric Project.  
Volume I. Main Report.  
Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen sf.
- 1975.4 DETTIFOSSVIRKJUN. JARÐFRÆÐISKÝRSLA  
eftir Odd Sigurðsson, Snorra Zóphóníasson,  
Laufeyju Hannesdóttur og Svein Þorgrímsson  
Orkustofnun.
- 1975.5 AUSTURLANDSVIRKJUN.  
Yfirlit yfir virkjunarathuganir á vatnasviðum  
Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á Brú og Jökulsár  
í Fljótsdal.  
Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen sf.
- 1975.6 Virkjun við DETTIFOSS  
II. hefti. Viðaukar.  
Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen sf.
- 1975.7 ORKUVINNSLUGETA BESSASTAÐAÁRVIRKJUNAR  
eftir Helga Sigvaldason, Skúla Jóhannsson  
og Gunnar Ámundason.  
Rafmagnsveitur ríkisins.
- 1975.8 BESSASTAÐAÁRVIRKJUN.  
Byggingarefnisleit í okt. 1975.  
Birgir Jónsson.  
Orkustofnun.
- 1976.1 BESSASTAÐAÁRVIRKJUN. Hönnunaráætlun.  
Skýrsla samin af Hönnun hf., Verkfræðistofu  
Jóhanns Indriðasonar og Vermi hf.  
Rafmagnsveitur ríkisins.

- 1976.2 VIRKJUN JÖKULSÁR Á FJÖLLUM I.  
Drög að áætlun um HÓLSFJALLAVIRKJUN.  
Miðlun og virkjun við Lambafjöll.  
Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen sf.
- 1976.3 AUSTURLANDSVIRKJUN.  
Yfirlit um virkjunarhugmyndir og  
rannsóknir eftir Hauk Tómasson.  
Orkustofnun.
- 1976.4 VATNSAFL ÍSLANDS. Yfirlit yfir áætlanir  
gerðar á tímabilinu frá maí 1975 til  
maí 1976. Endurskoðun kostnaðaráætlana  
miðað við verðlag í maí 1976.  
Samanburður á orkuverði við stöðvarvegg.  
Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen sf.
- 1976.5 FJARÐARÁ.  
Yfirlitsuppdráttur í mælikv. 1:10.000.  
Myndmælt kort, Forverk hf.  
Orkustofnun.
- 1976.6 VIRKJUN FJARÐARÁR I.  
Drög að áætlun.  
Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen sf.
- 1976.7 FJARÐARÁRVIRKJUN.  
Athugun á orkuvinnslugetu og  
aflþörf eftir Helga Sigvaldason.  
Orkustofnun.
- 1977.1 YFIRLITSUPPDRÆTTIR. Myndmæld kort í mæli-  
kvarða 1:20.000 ásamt smækkun í 1:50.000.  
Orkustofnun.
- 1977.2 RENNSLISSKÝRSLUR.  
Orkustofnun. Vatnamælingar.



AUSTURLANDSVIRKJUN

Skilgreining virkjunaráætlana

## SKILGREINING VIRKJUNARÁÆTLANA

Virkjunaráætlunum hefur í samræmi við, hversu ítarlegar þær eru, verið skipt í fjóra flokka, þ.e.

- 1) FORATHUGUN
- 2) FRUMHÖNNUN
- 3) VERKHÖNNUN
- 4) ÚTBOÐSGÖGN

Flokkun þessi mótast fyrst og fremst af þeim frumgögnum, sem til grundvallar liggja, svo sem mismunandi nákvæmum landsuppdráttum, misítarlegri könnun á jarðlagaskipan og tiltækum byggingarefnum og áreiðanleika vatnafræðilegra athugana.

Skil milli hinna einstöku áætlanaflokka eru engan veginn glögg, en við áætlanagerð hefur í þessum efnum skapast nokkur hefð, sem leitast verður við að gera grein fyrir hér á eftir.

### Forathuganir.

Forathuganir geta eðlilega verið mjög misítarlegar. Þegar vel tekst til og byggt er á nægilegri þekkingu og reynslu geta slíkar athuganir veitt gagnlegar upplýsingar um afkastagetu og stofnkostnað virkjana.

Til grundvallar liggja oft einungis uppdrættir í mælikvarða 1:50.000 með 20 m mun milli hæðarlína, en ítarlegar forathuganir verða hins vegar að byggjast á nákvæmari landsuppdráttum. Áætlanir um jarðlagaskipan, tiltækt byggingar-efni og rennsli til virkjunarinnar byggjast að jafnaði á líkum og lauslegum vettvangsathugunum.

Umræddar athuganir eru venjulega þáttur í gerð samanburðar- og myntturáætlana, en markmið þeirra er að leggja grundvöll að frekari rannsóknum, sem æskilegt er að skipuleggja fram í tímann.

#### Frumhönnun.

Frumhönnun byggist á uppdráttum í mælikvarða 1:20.000 með 5 metra mun milli hæðarlína, en oft er nauðsynlegt að afla frekari upplýsinga með takmörkuðum viðbótarmælingum. Að baki áætlana um jarðlagaskipan liggja all ítarlegar vettvangsathuganir, þar sem þykkt yfirborðslaga hefur verið könnuð með jarðsveiflumælingum og borrhórunum, en um eiginleika berggrunns er ályktað af tiltækum opnum á svæðinu eða í grennd þess og að öðru leyti af líkum.

Tiltæk byggingarefni hafa verið athuguð með sýnishornatöku og lauslegri könnun á útbreiðslu og magni. Ákvörðuð er kornadreifing líklegra steypuefna og þau berggreind. Fundin er kornadreifing síu- og kjarnaefnis og eiginleikar kjarnaefnis eru ákvarðaðir nánar með þjöppunar- og lektarprófum.

Ákvörðun á virkjanlegu rennsli er venjulega byggð á líkum, þar sem stuðzt er við mælt rennsli á vatnasviðinu og í grennd þess svo og hugsanlega úrkomu- og hitamælingar á nálægum veðurathugunarstöðvum. Reiknað er líklegt rennsli til virkjunarinnar og fundnar rennslisraðir eru lagðar til grundvallar ákvörðunar á orkuvinnslugetu með eftirlíkingu á rekstri nánar tiltekins veitukerfis, sem virkjunin tengist við.

Niðurstöður frumhönnunar skera úr um, hvort virkjunar-rannsóknum skuli haldið áfram, en áætlunin telst ekki fullnægjandi til ákvörðunar um framkvæmdir.

### Verkhönnun.

Áður en kemur til verkhönnunar er nauðsynlegt að kortleggja allt aðalathafnasvæði fyrirhugaðrar virkjunar í mælikvarða 1:2.000 til 1:5.000 með 1 - 2 m mun milli hæðarlína. Vegna sérstakra staðhátta getur þó þurft uppdrætti af takmörkuðum svæðum í stærri mælikvarða.

Nánari könnun á jarðlagaskipan er fyrst og fremst bundin við kjarnaboranir á þeim stöðum, sem fyrirhugað er að reisa mannvirki, og eru borholur að jafnaði lektarprófaðar. Nánar er leitað að líklegum byggingarefnum og magn þeirra ákvarðað nákvæmar. Styrkleiki, frostþolni og alkalívirgni steinsteypu er prófuð og athuguð er vatnsdrægni steypuefna. Þá er framkvæmt þríásapróf á kjarnaefni auk ýmissa frekari rannsókna á því og öðru stífluefni.

Gildi reiknaðra rennslisraða er sannprófað með samanburði við síðari vatnamælingar og rennslismælingar á fyrirhuguðum stíflu- og veitustöðum og þær leiðréttar, ef ósamræmi kemur í ljós. Að jafnaði er ástæða til að endurtaka ákvörðun á líklegri orkuvinnslu virkjunarinnar, þar sem nú liggja fyrir ákveðnari hugmyndir um, hvenær virkjunin ætti að hefja orkuvinnslu, og þá um orkuþörf og einkenni þess orkuveitukerfis, sem hún á að tengjast.

Í skýrslum um framan greindar virkjunaráætlanir er gerð grein fyrir grundvelli áætlunargerðar, fyrirhuguðum mannvirkjum lýst, stofnkostnaður áætlaður og að jafnaði gerður samanburður við aðrar virkjunartilhaganir. Þáttur í verkhönnun er enn fremur framkvæmdaáætlun, þar sem einstakir verkhlutar eru tímasettir, og hugsanlega er gerð áætlun um fjárþörf á hverjum tíma.

Með verkhönnun er lagður grundvöllur að ákvarðanatöku um framkvæmdir.

### Útboðsgögn.

Síðasti þáttur virkjunarundirbúnings er gerð útboðsgagna, þar sem gerð er grein fyrir útboðsskilmálum og einstökum verkþáttum lýst nákvæmlega. Munur á útboðsgögnum og fyrri áætlunum um virkjunina er fyrst og fremst fólgin í verulega meiri sundurliðun í verkþætti ásamt nákvæmari ákvörðun á verkmagni. Vegna þessa verður á þessu stigi að fullhanna einstaka hluta mannvirkjanna, þó að gerð vinnuteikninga sé að jafnaði ekki lokið. Þáttur í gerð útboðsgagna eru líkantilraunir að því marki, sem þurfa þykir.

Við fullnaðarhönnun þurfa að liggja fyrir uppdrættir í mælikvarða 1:2.000 með 1 m mun milli hæðarlína og að jafnaði nákvæmari uppdrættir af einstökum hlutum athafnasvæðis í mælikvarða 1:500 til 1:1.000 með 0,5 til 1 m mun milli hæðarlína.

Ætíð má gera ráð fyrir einhverjum breytingum á fyrirkomulagi frá því, sem gert var ráð fyrir við verkhönnun. Að jafnaði er því nauðsynlegt að kanna jarðlagaskipan frekar.

### Austurlandsvirkjun.

Eins og sagði í upphafi eru skil milli einstakra áætlana-flokka oft óglögg. Á þetta að sjálfsögðu fyrst og fremst við um skil milli forathugana og frumhönnunar annars vegar og frumhönnunar og verkhönnunar hins vegar. Við nafngiftir hefur verið fylgt þeirri megin reglu, að allir þættir undirbúningsathugana fullnægi a.m.k. því sem næst settum skilyrðum.

Í greinargerð um Austurlandsvirkjun verða gerðar samanburðar-áætlanir um mismunandi tilhaganir og ítarlegri forathugun á nánar tilteknum virkjunum. Leitast verður við að vanda til þeirrar áætlunargerðar, en frumgögn fullnægja ekki skilyrðum fyrir frumhönnun.

HELGA SIGVALDASONAR hf.

Ármúla 42

105 Reykjavík.

Reykjavík, 15. nóv. 1977

Hr. orkumálastjóri

Jakob Björnsson

ORKUSTOFNUN

Laugavegi 116

105 Reykjavík.  
-----ORKUVINNSLUATHUGANIR

Að undanfögnu höfum við unnið að ákvörðun á orkuvinnslugetu virkjunarkosta á Austurlandi. Virkjanir þær, sem hér um ræðir eru Bessastaðaárvirkjun (Hólsvirkjun), Fjarðarárvirkjun, 1. og 2. áfangi Múlavirkjunar og Berufjarðarvirkjun

Niðurstöður rekstrareftirlíkinga fyrir Bessastaðaárvirkjun, Fjarðarárvirkjun og 2. áfanga Múlavirkjunar eru sýndar á myndum 1, 2 og 3, sem fylgja bréfi þessu.

Í samræmi við fyrri athuganir okkar miðast orkuvinnslugeta við það, að rekstrarútgjöld vegna olíunotkunar og orkuskorts (vatnspurrðar í kerfinu) jafngildi, að 30/00 af forgangssorkunni verði framleidd í varmaorkuveri með lágmarks framleiðslukostnaði (gufuaflostöð).

Aflþörf er reiknuð út frá 6000 stunda nýtingartíma á ári eins og við höfum áður gert.

Fallhæðir og orkustuðlar eru skilgreindir á sama hátt og við höfum áður gert, þ.e. raunfallhæð er verg fallhæð að frádregnum falltöpum við fullt álag og raunfall 408 m gefur orkustuðulinn 1 GWh/Gl.

Samkvæmt áður nefndum myndum fást eftirfarandi niðurstöður:

	Miðlun ofan virkjunar	Aukning í orku- vinnslugetu kerfis með til- komu virkjunar GWh/a	Aflþörf MW
	GJ		
<b>Bessastaðaárvirkjun</b>			
( $h_n = 520$ m)	90	265	44
	110	305	51
	130	335	56
<b>Fjarðarárvirkjun</b>			
( $h_n = 481$ m)	30	95	16
	40	110	18
<b>Múlavirkjun 2. áfangi</b>			
( $h_n = 537$ m)	250	780	130
	400	1100	185
	500	1260	210
	600	1320	220
<b>x) Múlavirkjun 1. áf.</b>			
( $h_n = 537$ m)	0	115	20
	25	165	28
	50	210	35
<b>xx) Berufjarðarvirkjun</b>			
( $h_n = 560$ m)	50	240	40
	100	340	57

x) áætlað út frá myndum 1 og 3 með ársrennsli 318 GJ/ári,  
(ónákvæmt því rennsliseinkenni Kelduár eru lítið þekkt).

xx) áætlað út frá mynd 1 með ársrennsli 310 GJ/ári.

Allar upplýsingar um virkjanirnar og rennslisgögn þeim tilheyrandi voru fengnar hjá verkfræðistofunni Hönnun hf., Almennu verkfræðistofunni hf. og Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen hf.

Varðandi niðurstöður þessar viljum við taka fram eftirfarandi:

1. Virkjanirnar voru athugaðar í samrekstri við samtengt landskerfi, eftir að Hrauneyjafossvirkjun og 70 MW Kröfluvirkjun hefðu hafið orkuvinnslu.
2. Snemma á þessu ári unnum við í samstarfi við Landsvirkjun, að myndun rennslis- og ísmyndunarraða fyrir mælistaði á Þjórsársvæðinu fyrir vatnsárin 1970 - 1974, en náttúrulegt rennsli hafði raskast verulega þessi ár með starfrækslu Þórisvatnsmiðlunar. Á Þjórsársvæðinu höfum við því nú 25 rennslisár í stað 20 ára áður. Eðlilegt þótti að taka mið af þessum nýju upplýsingum við athugunina, en til samanburðar má geta þess, að mælingar í Bessastaðaá eru einungis til eftir 1970.
3. Eftir tilkomu stíflumannvirkja við Sigöldu hefur reynt unnt að mæla nákvæmlega það vatnsmagn, sem kemur fram milli Sigöldu- og Hrauneyjafossvirkjunar, og einnig hafa fengist nýjar tölur um lekann úr Króksvatni. Hefur þetta rennsli reynt allmiklu meira en notað hefur verið í fyrri athugunum okkar, en vatnsmagn þetta nýtist ekki í Sigölduvirkjun. Tekið er tillit til þessara aðstæðna og munum við gera nákvæma grein fyrir þeim síðar.
4. Við athuganir okkar á orkuvinnslugetu á undanförunum árum höfum við stuðzt við svonefndar „uppstokkaðar 100 ára rennslisraðir“ við rekstrareftirlíkingar. Með tilkomu 25 ára rennslisraða, sem minnst var á hér áður, vaknar sú spurning, hvort taka beri upp sögulegt rennsli sem grundvöll í eftirlíkingunum. Helzti kostur þess er sá, að fylgni rennslis milli ára tapast síður (vatnsmikil ár



á eftir vatnsmiklum og vatnslítill á eftir vatnslitlum árum), en röðin er stutt og einstök ár fara jafnvel að skipta sköpum um útkomuna. Einnig má minna á þá staðreynd, að líkur á því, að þessi röð endurtaki sig, eru hverfandi litlar. Hugmyndin með fyrrnefndri 100 ára röð var að jafna út slíkum áhrifum á fleiri ár.

Til að ráða bót á þessu höfum við í samstarfi við Landsvirkjun unnið að gerð tölfræðilegs líkans, sem nota á við gerð langra rennslisráða fyrir mælistaði á Þjórsársvæðinu, en vinnu þessari er ekki lokið, og ekki er unnt að styðjast við hana á þessu stigi. Meðfylgjandi niðurstöður miðast því við 25 ára sögulegt rennsli.

5. Fyrri athuganir okkar hafa byggzt á markaðssamsetningunni 75% stóriðja - 25% almenn notkun. Í samræmi við nýjustu orkuspár höfum við breytt samsetningunni og byggjast meðfylgjandi niðurstöður á eftirfarandi skiptingu:

50% stóriðja  
35% almenn notkun  
15% hitunarnotkun

Er þetta um 4% erfiðari orkumarkaður en sá, sem fyrr var byggt á.

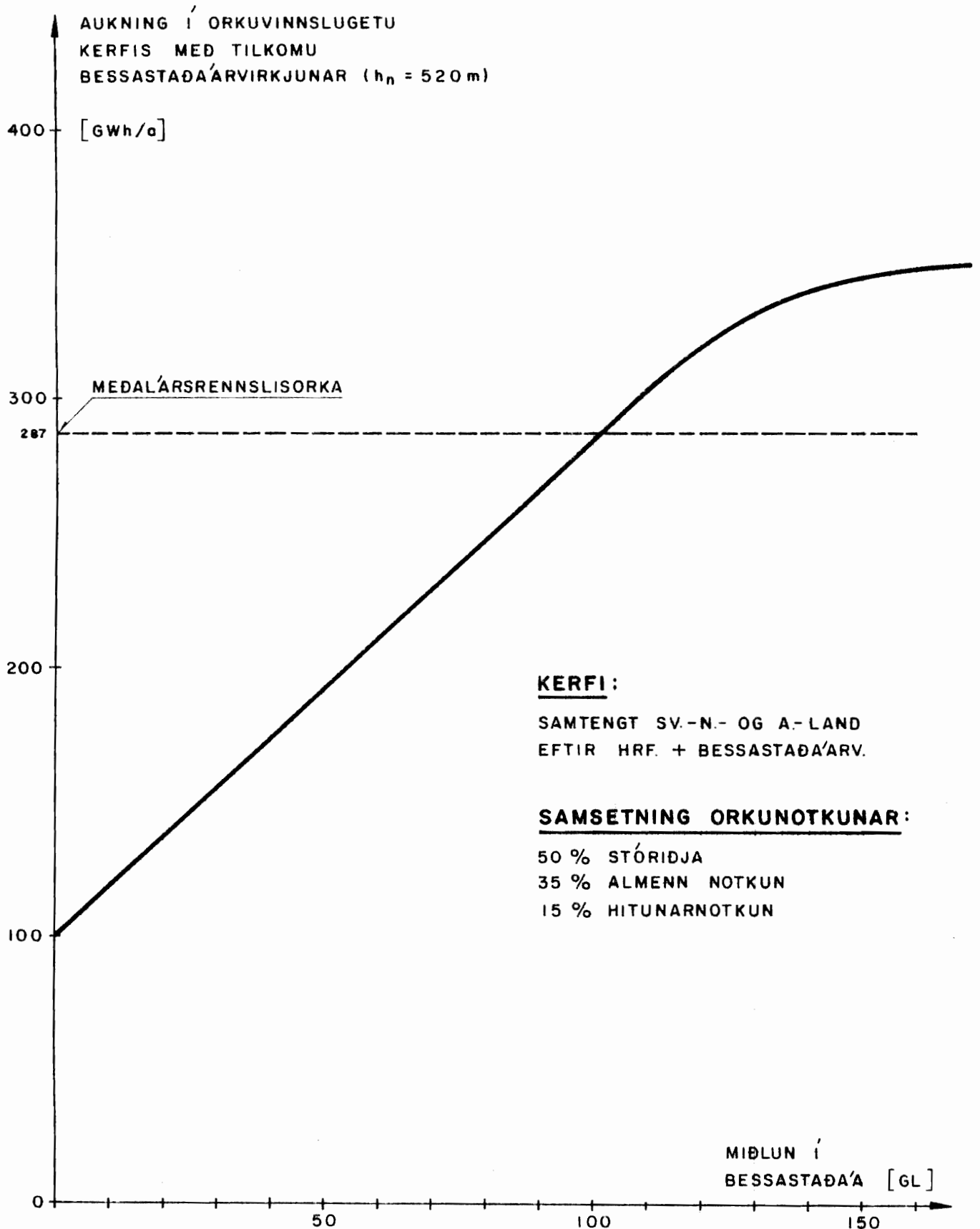
Virðingarfyllst,

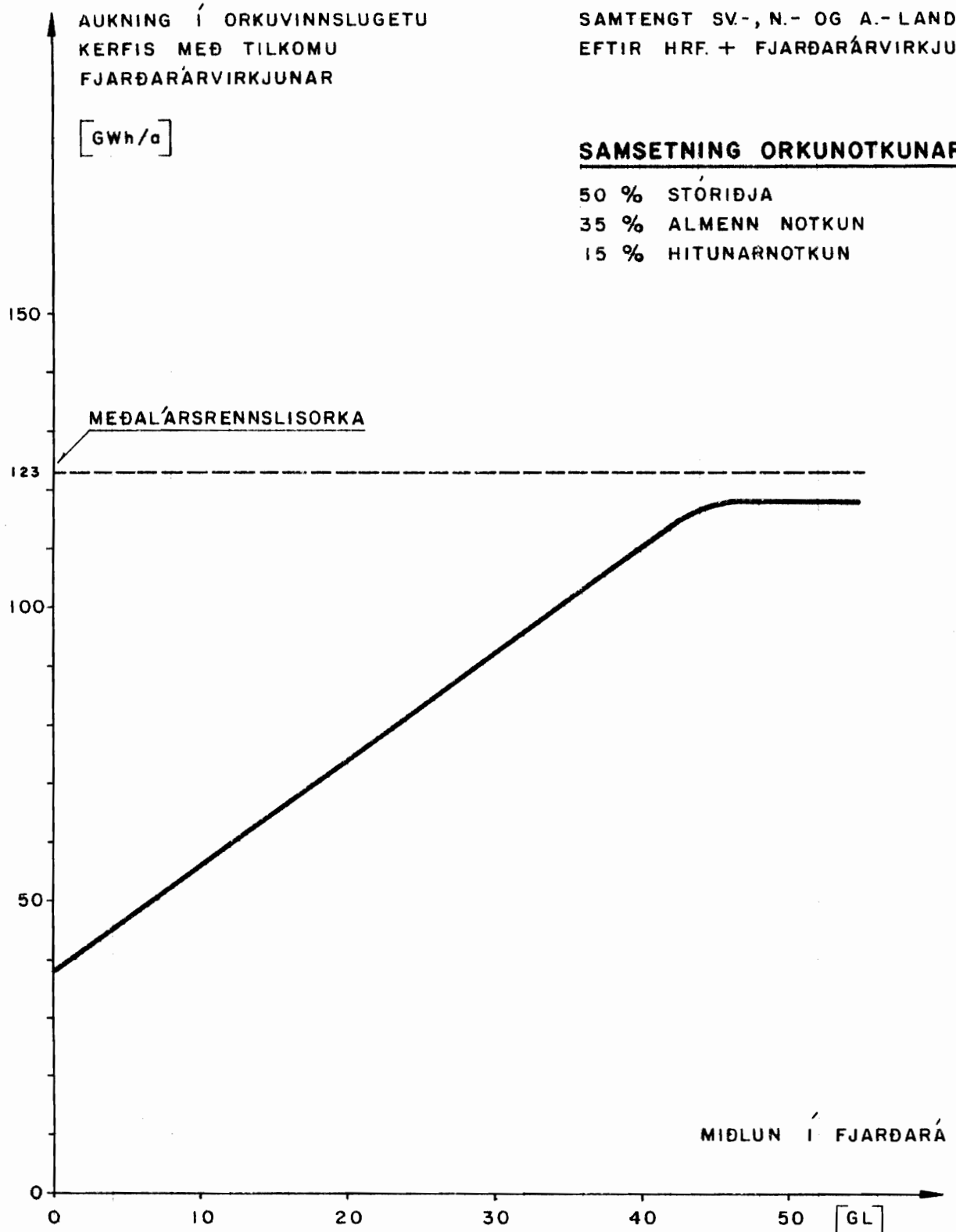


Skúli Jóhannsson



Heigi Sigvaldason



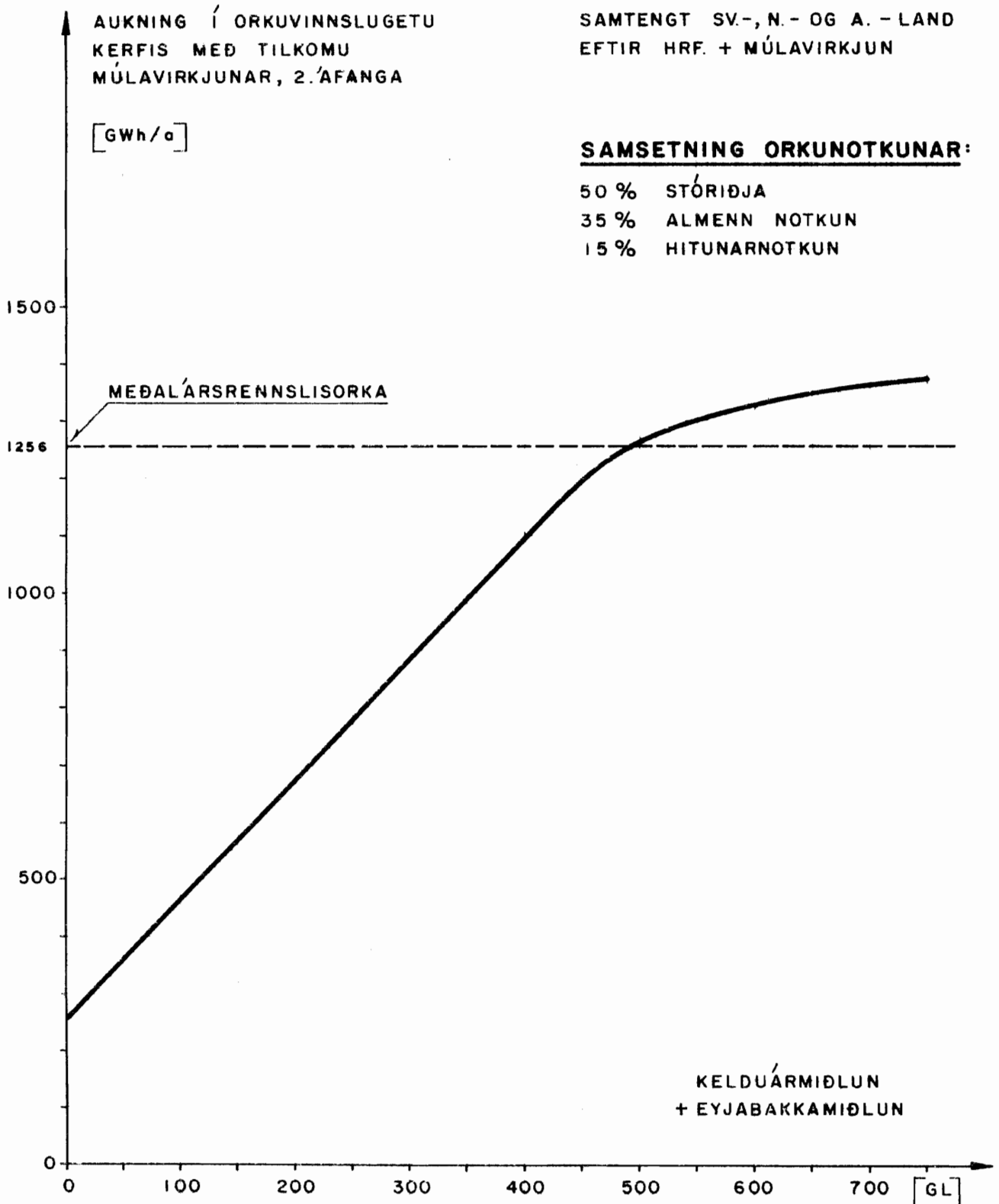


KERFI:

SAMTENGT SV.-, N.- OG A.-LAND  
EFTIR HRF. + MÚLAVIRKJUN

SAMSETNING ORKUNOTKUNAR:

50 % STÓRIÐJA  
35 % ALMENN NOTKUN  
15 % HITUNARNOTKUN



AUSTURLANDSVIRKJUN

Jarðfræði virkjunarsvæðisins

Skýrsla Orkustofnunar  
eftir Hauk Tómasson

## 1. INNGANGUR

Jarðfræðiyfirlit þetta fjallar um svæðið frá vatnaskilum á Austurfjallgarði í austri að Ódáðahrauni í vestri og frá Vatnajökli í suðri að Héraðsflóa og Axarfirði í norðri. Vegna fyrirhugaðra virkjunarframkvæmda eru hásléttan og efstu daladrögin norðan Vatnajökuls mikilvægust, en aðrir hlutar svæðisins svo sem svæðið við Jökulsá á Fjöllum norður við Hólssand og Öxarfjörð, Jökuldalur og Fljótsdalur eru einnig á áhrifasvæði hugsanlegra mannvirkja.

Margar skýrslur hafa verið skrifaðar um jarðfræði svæðisins svo og nokkrar greinar í tímaritum. Er þetta jarðfræðiyfirlit byggt á þeim svo og athugunum höfundar á ferðum um svæðið. Nokkurra heimilda er getið í fylgiskjali 8.1, þótt ekki sé vitnað til þeirra í aðalmáli. Einnig eru ýmis gögn á raforkudeild OS, sem ekki eru enn útgefin, notuð við þessa skýrslugerð.

## 2. JARÐSAGA

### 2.1 Bergmyndanir

Jarðsagan nær hér yfir um 14 miljónir ára, en þá hófst mikil eldvirkni á því svæði, sem nú er Austurfjallgarður, og byggði upp á tiltölulega stuttum tíma þau jarðlög, sem nú finnast þar. Þessi jarðlög náðu töluvert hærra en nú í upphafi, því alls staðar hefur rofist ofan af þeim. Þessi mikla eldvirkni stóð í eina til tvær miljónir ára, og samanlögð þykkt jarðlaga, sem þá hlóðust upp, var um 5 km. Að mestu leyti var þetta myndað í sprungugosum sem basalhraun, en einnig er töluvert um megineldstöðvar á þessi svæði með blandaða eldvirkni súra og ísúra og töluvert öskugos. Landið náði aldrei þeirri hæð, sem það nú hefur hæsta, nema einstaka megineldstöð; heldur hefur það sigið niður undan farginu, sem ofan á hlóðst, og síðan lyfzt aftur, þegar fargið minnkaði við gröft dala og fjarða.

Eftir þessa miklu eldvirkni hófst langt skeið með til-  
tölulega rólegri eldvirkni. Þá hlóðst upp um 4 km  
þykkur stafli af jarðlögum á 7 miljónum ára. Að mestu  
leyti er hér um basalhraunlög að ræða á virkjunarsvæðinu,  
en lítið er um megineldstöðvar nema þá suður í Vatnajökli.  
Þessi jarðlög eru nú á yfirborði á Hraunum og í hlíðum  
Fljótsdals beggja vegna og einnig í Jökuldal neðan til.  
Nokkuð ber á setlögum í yngri hluta þessarar myndunar, sem  
bendir til nokkurrar virkni vatns og ísa við mótun lands  
og myndun bergs. Hér er þó varla um ísaldir að ræða heldur  
nokkra jöklamyndun á háum fjöllum.

Þriðja myndun er til orðin, eftir að ísöld gekk í garð  
með miklum jöklum öðru hverju. Samtímis hélt eldvirkni  
áfram af svipuðum krafti og áður. En vegna jökulþekjunnar  
myndaði eldvirknin að töluverðu leyti móberg í stað  
hraunanna áður. Það sem einkennir þessa myndun, eru því  
mjög verulegar móbergsmýndanir, þótt hraun hafi einnig  
runnið þegar landið var jökulvana á hlýviðrisskeiðum  
ísaldar. Þetta er því mjög blönduð myndun með þykkum  
móbergsgúlum og blágrýti og setmyndunum á milli. Aldur  
þessarar myndunar er um það bil 0,8 - 3,0 miljónir ára,  
og þekur hún yfirborð Fljótsdalsheiðar, sbr. einstök mó-  
bergsfjöll þar, en einnig tilheyrir henni megineldstöðin  
Snæfell og nær hún vestur fyrir Jökulsá á Brú, þó að á  
því svæði séu yngri myndanir sums staðar ofan á.

Síðustu 800 þúsund árunum er rétt að skipta í tvö skeið  
og jarðmyndunartímabil. Gosvirkni var allan þennan tíma  
mjög mikil og með svipuðu sniði og á skeiðinu hér á undan,  
því að ísöld er í fullum gangi. Eðlilegt er að hugsa sér,  
að 3/4 hlutar þessa tíma sé fjórða myndun og síðustu 200  
þúsund árin fimmta myndun. Nákvæm aldursákvörðun liggur  
ekki fyrir, svo að mörk þessara myndana eru óglögg.

Fjórða myndunin er fyrst og fremst móberg í syðri hluta svæðisins með einhverju litlu af basaltívafi, en meira basalt norðar meðfram og austan við Jökulsá á Fjöllum. Móbergið myndar fjallgarð, sem heitir ýmsum nöfnum og myndar vatnaskil milli Norður og Austurlands. Einstök móbergsfjöll austar tilheyra þessari myndun og frægust þeirra eru Kárahnúkar við Hafrahvammagljúfur. Á þessu svæði er hvergi nein megineldstöð, en í framhaldi þess til suðurs eru Kverkfjöll.

Fimmta myndun er móberg aðallega frá síðustu ísöld, og er mikill hluti þess frá lokum síðustu ísaldar. Ennfremur teljast hraun frá nútíma og síðasta hlýskeyði ísaldar til myndunarinnar. Myndunin er fyrst og fremst vestan Jökulsár á Fjöllum og Kreppu með einstaka anga austur fyrir hana, bæði sem móberg, grágrýti og nútímahraun. Í þessari myndun eru einnig miklar megineldstöðvar svo sem Krafla, Dyngju-fjöll (Askja) og Kverkfjöll, tvö þau síðast töldu eru mikil og reisuleg fjöll. Í fimmtu myndun er gosvirknin enn í fullum gangi, og má þá alltaf búast við gosum og sprunguhreyfingum. Gjá- og sprungusvæði fylgja Jökulsá á Fjöllum svo að segja frá jökli til sjávar. Við misgengi er víða verulegt sig eða allt upp í nokkra tugi metra á tímanum síðan ísöld lauk fyrir um 10.000 árum. Eldvirknin á þessum síðustu tugum árþúsunda hefur verið mjög mikil eða sambærileg við eldvirknina í Austurfjallgarði áður fyrr.

## 2.2 Laus jarðlög

Myndun lausra jarðlaga er nátengd breytingum á stærð jökla á svæðinu, og eru elztu lausu jarðlögin frá síðustu ísöld og sérstaklega lokum hennar. En allan eftirjökultímann hafa laus jarðlög verið að myndast í formi fokjarðvegs, mós og öskulaga. En sú jarðsaga, sem rakin verður í meginráttum í lausum jarðlögum, er eftirfarandi:



Á ísöld var landið allt hulið jökli og gekk jökull þá út á landgrunnið. Fyrir um 18.000 árum tók jökullinn að hopa, og gekk þá mikill skriðjökull út Hérað, sem hörfaði upp eftir dölunum í átt til núverandi Vatnajökuls. Einnig hörfaði hann upp í hálendi Smjörvatnsheiðar og Smjörfjalla, sem myndað hefur um tíma sérstakt jökulhvel. Skriðjöklar frá þessu jökulhveli hafa stíflað Jökuldal. Meginjökullinn hefur aftur á móti hörfað upp Jökuldal sennilega nokkuð samsíða jöklinum í Fljótsdal.

Við Jökulsá á Fjöllum eru þau ummerki um hörfun jökla, sem næst eru sjó, við Svínadal, og benda þau ummerki til þess, að jökullinn hafi hörfað til suðausturs upp í Hvannstóðfjallgarðinn, sem þá hefur myndað jökulskil á þessu svæði. Nokkru sunnar eru ummerki um hörfun til suðvesturs upp í Mývatnsfjöllin. Þegar kemur suður fyrir Möðrudal, koma þessi ummerki vel heim við myndina í Jökuldal ofanverðum og benda til hörfunar á eins konar Stór-Vatnajökli með jökuljaðra nokkuð samsíða þeim, sem nú eru.

Þau jarðefni, sem þessi atburðarás hefur skilið eftir, eru eftirfarandi: Jökuljaðar sennilega nokkuð kyrrstæður hefur myndað mikla malarhjalla og malaraura við Strauma, Tjarnarland og út í Jökulsárhlíð. Við Hauksstaði í Jökuldal eru miklar jökulruðnings- og jökulvatnamyndanir eftir jökla frá Smjörvatnsheiði, og ofan þeirra eru malarhjallar miklir upp allan Jökuldal upp að Brú. Þessir malarhjallar eru straumvatnamyndanir mikilla jökuláa, sem runnu niður í dalinn frá báðum hliðum. En jöklar frá Smjörvatnsheiði héldu á móti að neðan. Rétt hjá Brú gengur yfir malarás mikill.

Í Fljótsdal eru ummerki jökuls, endaurð við Brekku og mikill klíningur af jökulruðningi, hliðarurð þar upp af alla leið upp í brún við Bessastaðaá. Þar inn af eru nokkur kerfi endaurða samsíða núverandi jökuljaðri og ná

þær sumar lang leiðina yfir að Jökulsá á Fjöllum. Þessar endaurðir eru flestar efnislitlar.

Við Jökulsá á Fjöllum eru ummerki um framrás jökuls yfir Svínadal úr austri, strandlínur og árfarvegir utan í Grjóthálsi og norður. Sunnan Grjótháls eru miklir malarásar, sem liggja upp í fjalllendið báðu megin árinna. Sunnan Möðrudals eru miklir sandar frá kyrrstöðustigi sunnan malarásanna.

Önnur ummerki frá ísaldarlokum eru strandlínur við Lagarfoss og þaðan af utar myndaðar við hærri sjávarstöðu í ísaldarlok. Einnig eru strandlínur víða við Löginn miklu herra en núverandi vatnsborð. Þær eru allar hallandi og benda á bergþröskuldinn við Lagarfoss sem neðri enda. Strandlínurnar eru allar myndaðar rétt eftir ísöld, þegar fargi ísaldarjöklanna létti og landið reis miklu meira inn til dala en á annesjum.

Eftir ísöld var mikið stöðuvatn innan Kárahnúka í Sauðadöllum. Á því svæði eru mikil set, sem sest hafa til í þessu vatni. Vatnið er nú algerlega ræst fram og setin gegn skorin af farvegi árinna. Eyjabakkar virðast einnig vera fornt stöðuvatn, sem fyllt hefur af aur, en framræsing þess er mjög óveruleg. Einnig eru miklar aurfyllingar í botni Fljótsdals myndaðar síðan ísöld lauk og einnig við ströndina við Héraðsflóa og Axarfjörð.

Mikil jökulhlaup hafa farið eftir farvegi Jökulsár á Fjöllum á eftirjökultíma og skilið eftir ummerki í mynd stórra gljúfra, lausra seta oft mjög grófkornóttra og grjótdreifa um stór svæði. Stærst þessarra hlaupa, hamfarahlaupin, voru fyrir um það bil 3000 og 2000 árum, en á sögulegum tíma, sérstaklega á 15. og í byrjun 18., aldar voru mikil jökulhlaup í Jökulsá á Fjöllum. Þau hafa þó örugglega verið margfalt minni en hamfarahlaupin,

sem eru áætluð um 500.000 kl/s í hámarki. Sennilega eru ekki skilyrði til hamfarahlaupa í dag, en stór jökulhlaup geta komið, hvenær sem er.

### 3. LANDMÓTUN

Náið samspil er milli landmótunar og jarðsögu. Þau öfl, sem mótað hafa landið, eru innræn og útræn. Innrænu öflin, eldvirkni og brotahreyfingar, ráða landformum hinna ungu svæða við Jökulsá á Fjöllum, en útræn öfl, það er gröftur jökla, straumvatna og sjávar, hafa algerlega mótað Austurfjallgarðinn. Þar á milli eru landmótanir, sem eru blanda af hvoru tveggja. Þar eru grafnir dalir, sem hafa haft tilhneigingu til að fyllast og stíflast af eldvirkni, hraunum og móbergsmýndunum. Því minni hefur friðurinn verið til dala myndunar þeim mun vestar sem dregur og nær eldvirka beltinu.

Lang dýpsti dalurinn er dalur Lagarins, sem byrjað hefur að myndast fyrir ísöld og aldrei fyllst af gosmyndunum á ísöld. Ekki er ólíklegt að landið á bak við Austurfjallgarðinn, sem myndað er við kraftminni eldvirkni en í fjallgarðinum, hafi verið lægra land alla tíð, og er því eðlilegt, að þar grafist megin dalurinn af jöklum ísaldar. Þessi megin dalur er nú grafinn langt niður fyrir sjávarmál að miklum hluta, og er þar stöðuvatnið Lögurinn. Þessi djúpi dalur, sem teygir sig inn í landið, áður en botn hans fer nokkuð að hækka, er ein megin forsenda virkjunarhugmynda á þessu svæði, sem eru einu nafni nefndar Austurlandsvirkjun.

Langsnið Jökulsár í Fljótsdal er parabólulagað með stuttum flötum kafla uppi á hálendinu. Eru þar miðlunarskilyrði við Eyjabakka. Virkjunaraðstæðurnar eru í bratta hluta parabólunnar. Langsnið Jökuldals er nánast bein lína frá sjó að jökli. Það gefur auga leið, að þetta langsnið

býður ekki upp á sérstaka virkjunarstaði í sjálfum farveginum. Jarðmyndanir í kringum Jökuldal eru verulega yngri en við Fljótsdal, og hafa nýmyndanir jarðlaga hvað eftir annað truflað gröft dalsins. Síðast gerðist það fyrir minna en 700.000 árum, þegar Kárahnúkar mynduðust og lokuðu af efsta hluta Jökuldals. Þessi lokun var rofin á eftirjökultíma og eru þar hin miklu Dimmugljúfur og virkjunarstaðurinn við Hafrahvamma með miðlunarskilyrðum þar inn af.

Lang óreglulegast langsnið hefur Jökulsá á Fjöllum, enda eru jarðmyndanir þar allar mjög ungar og dalgröftur stutt kominn. Halli er mestur í Jökulsárgljúfrum og þar er því eðlilegur virkjunarstaður. Annars staðar er halli frekar lítill, og hvergi er um mikið fall að ræða á stuttum kafla. Áin rennur að mestu um hásléttu, og standa upp úr henni móbergfell, sem sums staðar raða sér þannig, að góð miðlunarskilyrði eru fyrir hendi.

#### 4. BERGGERÐIR

Berggerðir á virkjunarsvæðinu eru aðallega tvenns konar: Basalthraunlög og móberg. Auk þess eru misgróf setlög, og fara þau vaxandi, þegar nálgast virku svæðin og líkjast þá í flestu móbergi. Berglög þessi eru öll með samsetningu basalts. Í Snæfelli og að einhverju leyti austan við virkjunarsvæðið er líparít og aðrar hálfúsúrar og súrar bergtegundir.

Basalthraunlögin eru alveg ráðandi berggerð í fyrstu og annarri mynduninni á virkjunarsvæðinu. Þetta eru nú töluvert ummynduð lög, og upprunaleg stuðlunarkleyfni er sums staðar horfin vegna ummyndunar og samruna, en kleyfni í samræmi við brotalínur á svæðinu komin í staðinn. Hvert lag skiptist í gjallkennt yfirborð, þéttan miðhluta og aftur gjallkendan botn. Á milli eru oft rauðleit milli-lög, sem eru siltkenndur jarðvegur frá myndunartíma jarð-

laganna. Jarðlöggunum hallar yfirleitt til vesturs um  $5^{\circ}$  -  $10^{\circ}$ . Í yngsta hluta myndunarinnar eru víða töluvert þykkari setlög minna ummynduð og grófkornóttari. Sum þessara setlaga hafa verið talin jökulberg, en að mestu leyti eru þau túffsandsteinn. Þau eru vel samlímd og lítið sprungin nema á sprungusvæðum.

Þessar berggerðir eru yfirleitt vel vatnsheldar, og vandamál vegna leka eru þess vegna varla til staðar. Sprungur eru einnig þéttar, en yfirleitt er veikara berg í kringum þær. Í heild munu þessar myndanir einnig hæfa vel til gerðar jarðganga og neðanjarðarstöðvarhúsa, þótt þar verði að hafa á vissa gætni með tilliti til sprungna og ummyndunar, sem veikt getur bergið verulega á vissum svæðum. Flest ef ekki öll jarðgöng verða að liggja um mörg lög og munu því ýmist verða í hörðu eða frekar linu bergi. Þetta hefur sérstaklega áhrif við notkun jarðgangaborvéla, þar sem á löngum köflum verður að bora í tvenns konar bergi. Þörf fyrir fóðrun er væntanlega mest í sprungusvæðum og í sumum setlaganna. Í setlöggunum ætti ásprautun oftast að duga.

Berggerðir þriðju myndunarinnar eru hinar sömu og fyrstu og annarrar með þeim mun þó, að móbergsmýndanir, bólstra-berg, breksía og túff eru hér verulegar, og halli jarðlaga er mun minni. Þessi myndun er einnig vel vatnsheld, og jarðgangnagerð í henni á einnig að vera vandalítil. Móbergsmýndanir eru oft mjög þykkar og lítið sprungnar nema á sprungusvæðum. Jarðgangaborvélar henta sennilega bezt í þessum móbergsmýndunum. Líklega er það víða æskilegt að styrkja göng með ásprautun.

Í fjórðu og fimmtu myndun koma hin jarðfræðilegu vandamál fyrst í ljós að marki. Jarðlög eru mismunandi móbergsmýndanir ásamt basaltmýndunum víða í lægðum og undir móbergi. Í fjórðu myndun má búast við einhverjum leka,

þótt hann sé varla mikið vandamál við uppistöðulón vegna örrar sjálfsþéttingar vatnsins í þessum gruggugu jökulám. Jarðgöng eru væntanlega nokkuð erfið í sumum móbergsköflum en þokkaleg í basalteköflunum. Einhverja styrkingu þarf þar víða.

Í fimmtu myndun verður stíflugerð vandasöm vegna þess að þar eru virkar sprungur og mjög mikil vatnsleiðni. Jarðgöng undir jarðvatnsborði geta verið mjög erfið vegna innrennslis og lélegrar stæðni móbergsins. Blágrýtislög eru þar eitthvað betri, en vegna þess að bergið er víðast mjög spennulítið eða spennulaust getur stæðni blágrýtisins einnig verið vafasöm.

#### 5. JARÐVEGSTEGUNDIR

Laus jarðvegur hefur sama uppruna um allt svæðið. Verulegur breytileiki er þó innan svæðisins á samsetningu og magni hinna lausu jarðlaga. Þau eru í fyllsta máta nytjaefni, þar sem þau eru byggingarefni fyrir jarðstíflur og vegi og hráefni fyrir steypuframleiðslu.

Elzti jarðvegurinn er mórena, sem þekur mjög stóra hluta svæðisins. Víða er hún í svo þunnum lögum og illa farin af veðrun, að hún er varla vinnanleg. Einnig er hún víða mjög sendin og þá sérstaklega á vestanverðu svæðinu. Samfelldust og þykkust er mórenan á svæðinu frá Fljótsdal og nokkuð vestur fyrir Jökulsá á Brú. Einnig er töluvert um mórenu á svæði Hólsfjallavirkjunar. Þar sem mórena er þykk, er hún venjulega mjög hörð neðan til og sums staðar sprungin og lek.

Jökulvatnaset eru margbreytileg að gerð og aldri, þótt flest séu frá lokum ísaldar. Þau eru yfirleitt laus í sér, víða mjög sendin og innihalda tiltölulega lítið af grófefnum. Sérstaklega á þetta við um svæðið við Jökulsá

á Fjöllum. Malarhjallarnir við Jökulsá á Brú eru mjög grófir á yfirborði, en eftir sniðum í þá að dæma eru þeir oft sandríkari neðantil.

Lónfyllingin við Jökulsá á Brú í Sauðadölum er mjög siltkennd og hörð á að líta og venjulega með sand- og malarlagi efst.

Flóðset í Jökulsá á Fjöllum eru mjög margbreytileg hvað kornastærð snertir allt frá stórgrýti niður í sand. Sum þessara seta virðast hafa góða kornadreifingu.

Árset eru á nokkrum stöðum og venjulega hafa þau góða kornadreifingu. Við Jökulsá á Brú eru þau neðan Hafrahvamma og aftur niðri í Jökulsárhlíð. Við Jökulsá í Fljótsdal eru þau fyrst og fremst í Fljótsdalnum sjálfum og aftur neðan við Lagarfoss. Lítið er af ársetum uppi á hásléttunni. Helzt er það við Kelduá og í ánum utan í Snæfelli. Árnar við Snæfell bera fram mjög líparitrika mól, sem er óhæf til steypugerðar. Í Jökulsá á Fjöllum eru ársetin mjög sandkennd.

Fokjarðvegur er víða nokkuð þykkur við Jökuldal og eins við Jökulsá á Fjöllum nærri byggð. Hugsanlegt er að nota þennan fokjarðveg í þéttikjarna stíflna. Mýrarjarðvegur er aðallega á svæðinu milli Jökuldals og Fljótsdals og virðist víða nokkuð þykkur þar. Austan Eyjabakka, á Hraunum, er lítil jarðvegur, og milli Jökulsár á Brú og Jökulsár á Fjöllum er land að mestu örfoka.

## 6. SPRUNGUR OG MISGENGI

Virkjanasvæðinu má skipta í tvennt með tilliti til jarðskorpuhreyfinga. Annars vegar er svæðið meðfram Jökulsá á Fjöllum, sem er virkt sprungusvæði, og hins vegar svæðið austar, sem virðist nú óvirkt. Ef til vill má

skipta fyrra svæðinu nokkuð eftir virkni, þar sem Krepputunga og svæðið niður við Axarfjörð eru virkust, en austustu svæðin eru minna virk. Það sem einkennir Jökulsársvæðið, eru sigdældir, sem liggja flestar með norður-suður stefnu, beygja til suðvesturs-norðausturs á syðsta hluta svæðisins og eitthvað til norðvesturs í nyrzta hluta þess. Þetta eru sprungur myndaðar við togspennu og telja má víst, að berg sé spennulítið. Þar sem djúpt er á jarðvatn, er hætt við að uppistöðulón geti valdið gliðnun á sprungum.

Á norðurhluta Jökulsársvæðisins koma fyrir sprungur með norðvestur-suðaustur stefnu, sem sennilega eru skerspennusprungur. Ekki er vitað um verulegar hreyfingar á þeim.

Við Jökulsá á Brú eru sprungur og misgengi ekki mjög áberandi. Stefna þeirra flestra er norðaustur-suðvestur, en önnur sprungukerfi kunna að vera þar líka. Óljóst er, um hvers konar sprungur er að ræða, en sennilega eru þær bæði gamlar togsprungur og skersprungur.

Austur við Jökulsá í Fljótsdal og á Hraunum eru sprungur, misgengi og gangar víða áberandi. Þetta eru allt gömul sprungukerfi, sem ekki eru lengur virk. Stefna þeirra er algengust norðaustur-suðvestur en einnig algeng norður-suður. Sennilega eru áhrif þeirra á mannvirkjagerð ekki önnur en að varast ber að fylgja brotnum svæðum við jarðgangagerð.

## 7. EINSTÖK MANNVIRKI

### 7.1 Stíflustæði í Jökulsá á Fjöllum og virkjanir þar

Á móts við Krepputungu og í henni eru fjórar mismunandi tilhaganir á stíflum til veitu austur. Tilhögun 1 er með stíflu þvert yfir Krepputungu á móts við Rifnahnúk. Þetta stíflustæði þverar margar virkar og opnar sprungur, og tel ég það ekki koma til greina af þeim sökum, auk þess sem undirstaðan er mjög lekt hraun.



Önnur tilhögun er með lítilli stíflu í Jökulsá og veitu í skurði yfir í Kreppu. Jökulsárstíflan er þá á grá-grýti með hrauni í hægri bakka. Skurðurinn væri allur í hrauni. Í þessari tilhögun eru hin jarðfræðilegu vanda-mál viðráðanleg en hreyfingar á sprungum geta valdið truflunum á rekstri skurðar og tjóni, en varla algerri eyðileggingu.

Þriðja tilhögun er með stíflu einnig þvert yfir Kreppu-tungu en neðar. Þar verður stíflan lægri. Undirstaðan er að mestu hraun en móberg í báðum löndum. Virkt sprungusvæði gengur í gegnum þetta stíflustæði nærri vesturlandi, þar sem stíflan er hæst. Er þetta því mjög varasamt mannvirki af þeim sökum.

Í tilhögun 1 er Kreppa stífluð neðan Grágæsadals og er móberg beggja vegna árinna og nokkur malarfylling í botni dalsins. Virkar sprungur liggja á stíflustæðinu.

Í tilhögun 2 og 3 er stíflan á Kreppu norðan við Fagradal, og er sennilega móberg beggja vegna árinna og töluverð aurfylling samkvæmt tilhögun 3, en sennilega stendur hún á hrauni samkvæmt tilhögun 2. Þessi stíflustæði eru sennilega utan við aðal sprungubeltið og því góð að því leyti. Í tilhögun 2 er auk þess stífla neðan við Kreppulón, sem stendur á móbergi, sennilega nokkuð leku. Auk þess kann hún að vera á eitthvað virkum sprungum.

Í tilhögun 4 er aðeins stífluð Kreppa og Kverká og það ofan við Grágæsadal. Þessi stíflustæði eru á móbergi, flestu nokkuð gömlu, og með lítilsháttar sandfyllingu í farvegi Kverkár. Þessi stíflustæði eru utan virku sprungusvæðanna og því áhættulítill.

Við Lambafjöll og Núpaskot eru miðlunarstíflustæði í Jökulsá (Möðrudalsmiðlun). Á báðum stöðum er veruleg

bakfylling í farveginum af sandi og möl eftir yfirdýpkun í hamfarahlaupunum. Jarðlögin eru að öðru leyti nokkuð heillegt móberg í hæðunum og hraun í eða við stíflustæðið í Núpaskoti, sem þó er eldra en frá nútíma. Sprungur eru ekki áberandi, og liggja stíflur auk þess eftir sprungustefnum. Ekki er því veruleg hættu samfara hugsanlegum sprunguhreyfingum.

Stíflustæði Hólsfjallavirkjunar er á virku sprungusvæði, þótt ekki sé það á virkasta hluta þess. En stíflan liggur samsíða sprungum og er því varla hættu á, að sprunguhreyfingar séu mannvirkjum hættulegar. Bergið er grágrýti, sem virðist nokkuð þétt utan sprungusvæða og víða hulið þykkum jökulruðningi og jökulbergi. Nokkur malarfylling er í farvegi Jökulsár.

Skurðleið Hólsfjallavirkjunar liggur um mjög svipað land og stíflustæðið og sums staðar er gert ráð fyrir smástíflum í skurðinum, sem þvera sprungur. Einnig er á nyðri hluta hennar gossprungu frá fyrri hluta tímans eftir ísöld. Þarna í suðurhluta skurðleiðar er land mjög sprungið og jarðvatn verulega undir yfirborði. Er því hætt við, að vatn í skurðum og lónum geti opnað sprungur á sama hátt og gerðist í Langölduveitu. Þetta á að vera hægt að gera við jafnóðum. Einnig má leitast við að forspenna bergið með því að dæla efni niður í sprungur og í kringum þær.

Stöðvarhús og frárennslisgöng þessarar virkjunar eru í grágrýtismyndun, sem virðist nokkuð þétt utan sprungusvæða. Sjálfsagt eru sprungur víða mjög opnar og geta valdið erfiðleikum við jarðgangagerð, auk þess sem hreyfing á sprungum getur valdið síðari tíma truflun á rekstri. Jarðfræðileg vandamál við Hólsfjallavirkjun eru engan veginn smávægileg, en þó alls ekki svo mikil, að ástæða sé til að útiloka hana þeirra vegna.

## 7.2 Veituleiðir Jökulsá á Fjöllum - Jökulsá á Brú

Þrjár veituleiðir koma til greina og eru tvær þeirra í jarðgöngum, önnur úr Fagradal en hin úr Grágæsadal og yfir til Sauðár. Þessi göng liggja sennilega bæði að mestu leyti um móberg í ýmsum myndum, sennilega mest bólstraberg, en grágrýtislög koma einnig fyrir. Þetta er nokkuð gömul myndun en þó varla svo, að vandalaust megi teljast með öllu. Búast má við einhverju innrennsli af vatni, og gera má ráð fyrir, að fódra þurfi göngin á köflum. Líklegt er, að bergið henti borun með jarðgangaborvél. Syðsta veituleiðin er í skurði inni við jökul, og er hún væntanlega í móbergi og jökulruðningi að mestu. Aðalhættan hér er möguleg framrás jökulsins yfir veituleiðina, sem þó er mjög ólíkleg á næstu öld.

## 7.3 Stíflustæði í Jökulsá á Brú og mannvirki þar

Mikilvægasta stíflustæðið í öllu austurlandskerfinu er stíflustæðið á Jökulsá á Brú við Hafrahvamma eða í Dimmugljúfrum. Dimmugljúfur eru grafin meðfram tiltölulega ungum móbergshrygg, Kárahnúkum. Á stíflustæðinu er hið unga móberg Kárahnúka efst beggja vegna gljúfursins. Kárahnúkamóbergið er að mestu bólstraberg og breksía og virðist vel samlímt en kann að leka nokkuð.

Undir Kárahnúkamynduninni er gamalt vel samlímt móberg. Sums staðar eru á milli fáein blágrýtislög og siltkennd setlög. Neðst í gljúfrinu er þunnflögótt dyngjubasaltsyrpa. Væntanlega eru fá vandamál bundin við þessar eldri myndanir við mannvirkjagerð. Sprungur og aðalkleyfni er ýmist samsíða gljúfrinu eða mynda hvasst horn við stefnu þess. Greinilegar sprungur eru þarna og nokkrir gangar. Jarðvatn virðist nokkuð neðarlega og eru því sprunguopnanir vegna vatnsþrýstings (Langöldufyrirbæri) hugsanlegar en þó ekki líklegar, því sennilegast er að jarðvatnsþrýstingur byggist upp á stóru svæði umhverfis lónið og mismuna-

brýstingur innan sprungu og utan verði lítill. Aftur á móti má búast við að lónið leysi jarðskjálfta úr læðingi og þá einkum á fyrstu árum eftir fyllingu.

Neðanjarðarmannvirki við Hafrahvammavirkjun verða að mestu í móbergi, en ekki er ljóst hvort það verði fyrst og fremst eldra eða yngra móbergið eða dyngjusyrpan. Eldra móbergið er án efa mun betra að þessu leyti, þar sem það stendur betur og er vatnsheldara. Þetta berg hentar væntanlega mjög vel gangaborvélum

Stíflustæði fyrir Hrafnkelsdalsvirkjun eru annað hvort við mynni Hólknár eða Eyvindarár. Bergið er á báðum stöðum svipað, nokkuð gömul vel samlímd og þétt blágrýtismyndun. Ekki er líklegt, að bergið skapi nein veruleg vandamál. Aftur á móti eru á báðum stöðum töluverðar malarfyllingar, sem mynda hjalla í dalnum. Í gegnum þessar malarfyllingar þarf að skera með þéttikjarna.

#### 7.4 Veituleiðir Jökulsár á Brú - Fljótsdalur

Þessar veituleiðir eru mismunandi eftir virkjunarkostum, en almennt má segja að hinar lægri veituleiðir liggi að mestu í blágrýtislögunum, sem halla svolítið í vestur með setlögum á stöku stað. Hinar efri veituleiðir, þ.e. beint úr Hafrahvammalóni til austurs liggja aftur á móti að verulegu leyti í gömlu móbergi vel þéttu, og hentar það væntanlega vel borun með jarðgangavél. Fljótsdalsheiði sjálf og hliðar Fljótsdals eru fyrst og fremst blágrýti.

Ekki er þess að vænta, að nein sérstök vandamál verði í sambandi við jarðgangagerð á þessu svæði. Öll göng þurfa að skera mörg lög og nokkuð mismunandi að eiginleikum. Verulegt innrennsli jarðvatns er væntanlega takmarkað við viss sprungusvæði og lagamót og styrkinga er sennilega einungis þörf á takmörkuðum svæðum.

### 7.5 Veituleið Jökulsár í Fljótsdal til Jökulsár á Brú

Þessi veituleið er innanvert við Snæfell og á yfirborði er alls staðar móberg. Þetta móberg er nokkuð gamalt og sæmilega þétt, en lindaseytl beggja vegna Snæfells á þessu svæði bendir til þess, að nokkurs innrennslis sé að vænta við jarðgangagerðina, og móbergið er því líklega svipað og á milli Kreppu og Jökulsár á Brú. Bergið hentar borun með jarðgangavél, en einhverja fóðrun til varnar greftri þarf sennilega víða.

### 7.6 Eyjabakkamiðlun, Fljótsdalsheiði, Múli og Hraun

Stíflustæði við Eyjabakka er í blágrýtismyndun vel þéttri, en utan í Snæfelli er þykkur skriðuvængur, sem skera verður í gegnum með þéttikjarna, ef stífla verður há.

Skurðleiðir frá Eyjabakkamiðlun eru að mestu í blágrýti nema við Laugarfell, þar sem er móberg. Bergið verður væntanlega hvergi vandamál í skurðgerð. Jarðvegisdýpi er aftur á móti mikilvægt atriði að því er varðar kostnað. Hér er hvergi verulega djúpt á fast og algengt jarðvegisdýpi sennilega 2-3 m. Væntanlega er jarðvegur að jafnaði þykkari á Fljótsdalsheiði en á Múla.

Í sambandi við skurði skiptir aurburður í hliðarám verulegu máli. Aurburður er örugglega mestur úr Snæfellingu þar sem áætla má jarðvegseyðingu um það bil 0,1-0,5 mm/a. Annars staðar er aurburður lítil úr hliðarám.

Stíflustæði Bessastaðaár og á Múla eru bæði í gömlu þéttu blágrýti og ekki að vænta sérstakra vandamála í sambandi við þau. Sama má segja um stíflustæði á Hraunum, að þar er gamalt þétt blágrýti, en jarðvegur er þar víðast þunnur og frostveðrun nokkur á berginu. Hugsanleg veitugöng á Hraunum eru yfirleitt í basalti og þurfa öll göng að

liggja í gegnum mörg lög vegna töluverðs halla á lögunum. Fóðrunarþörf er hér í lágmarki. Berg hentar gangaborvél ekki vel.

#### 7.7 Stöðvarhús og frárennsli í Fljótsdal

Í Austurvirkjun og samkvæmt annarri tilhögun um Hrafnkeldalsvirkjun eru stöðvarhús nærri hliðum Fljótsdals vestan dalsins, en þó ekki á sama stað. Í hinni tilhögun Hrafnkeldalsvirkjunar er stöðvarhúsið við Jökuldal og frárennslisgöng þaðan. Í Múlavirkjun er stöðvarhús inni í Múlanum. Allir þessir staðir eru mjög sambærilegir hvað jarðfræðilegar aðstæður snertir. Alls staðar er blágrýtismyndun nokkuð gömul og með millilögum úr túffsandsteini. Ólíklegt er, að jarðfræðilegar aðstæður muni hafa nein veruleg áhrif á staðsetningu stöðvarhúss almennt, en að sjálfsögðu þarf að þekkja jarðfræðina vel á þeim svæðum, sem valin verða, þar sem hér er um að ræða stór neðanjarðarmannvirki. Þessi þekking er ekki til staðar nú, en með stökum borholum má fá verulega innsýn í þetta atriði. Lang einfaldastur rannsóknarlega séð er Múlinn, en að honum er hægt að komast alls staðar frá til rannsókna.

Frárennslis- og aðkeyrslugöng eru í sams konar myndunum og áður var nefnt, og er ekki ástæða til að ætla, að í sambandi við þau verði sérstök vandamál jarðfræðilegs eðlis.

Í flestum virkjunartilhögunum er gert ráð fyrir frárennsliskurðum. Þessir skurðir eru grafnir í mól og sandfyllingu í botn Fljótsdals, og einnig er slík fylling í Suðurdal, en í Norðurdal er berg víðast í ánni. Auðvelt á að vera að grafa þessa skurði, og helzt getur vandi skapazt við að losna við jarðvatn, sem inn í þá rennur.

8. ÝMIS SAMEIGINLEG VANDAMÁL8.1 Aurburður

Jökulsá á Fjöllum og Jökulsá á Brú eru meðal mestu aurburðarása á Íslandi. Sú síðarnefnda flytur um 15 miljón tonna árlega en hin um helmingi minna. Megnið af þessum aurburði er svo grófur, að hann hlýtur að setjast í uppistöðulónin og mynda set með þurra rúmpýngd um það bil 1,5. Fínasti aurinn mun þó halda áfram, og hugsanleg er einhver útskolun um botnrás úr Hafrahvammalóni.

Í allra stærstu lónunum er söfnun aurs upp í 10 Gl á ári ekki vandamál, því mjög mikið dautt rými er þar. Aftur á móti er þetta vandamál í sumum minni lónunum, ef ekki eru komin stór lón á undan ofar í ánum. Á þetta sérstaklega við Hólsfjallavirkjun, en einnig kann aurburður að verða vandamál við vissar veituleiðir og við Hrafnkeldsvirkjun, ef hún er gerð á undan Hafrahvammavirkjun.

Stöðvun aurburðar í þessum ám veldur hægfara breytingum í aurfarvegum ána neðar og við ströndina, þar sem búast má við vissum greftri og færslu strandarinnar inn á við. Þetta er þó svo hæglara að ekki þarf að búast við að breytingarnar skipti máli fyrstu áratuginna, eftir að virkjað er.

Aurburður í Jökulsá í Fljótsdal er lítil eða um 0,5 miljón tonna á ári í mesta lagi og að verulegu leyti leir, sem er mjög sérstætt fyrir íslenzkar ár. Þessi leir sest nú að verulegu leyti til í Leginum en mun setjast í Eyjabakkalón eftir stíflugerð. Aurburður, sem berast mun inn í Löginn með veitum, verður fínkornóttur og svipaður þeim, sem fyrir er.

Hann hefur því lítil áhrif á fyllingu Lagarins, þótt hún verði eitthvað örari en nú.

## 8.2 Bakvatnsáhrif frá þrengslum milli Lagarfljótsbrúar og Lagarfoss

Á kafla neðan Lagarins og um Strauma eru þrengsli, sem munu valda hækkun á vatnsstöðu Lagarins, eftir að búið er að veita í hann hinum jökulánum.

Þrengsli þessi skapast af óseyrum Eyvindarár og Rangár, sem fyllt hafa upp í framhald Lagarins til norðurs. Norðar er svo jökulvatnamyndun við Strauma úr mól og sandi, en báðu megin Strauma eru flóarnir tveir Steinsvaðs- og Vífilsstaðaflóir. Öll þessi höft eru því úr græfu efni, og engin ástæða er til að ætla, að þar séu bergþröskuldur. Sennilegast er að grjótvörn hafi safnast á botninn í tímans rás, og er það hún sem heldur aðallega uppi vatnsborðinu. Með því að grafa burtu þessa grjótvörn og með lagfæringu á straumstefnu á vissum stöðum er líklegt að minnka megi bakvatnsáhrif þessara þrengsla verulega.