



VERKFRÆÐISTOFA SIGURÐAR THORODDSEN sf
ÁRMÚLI 4 REYKJAVÍK SÍMI 84499

VIRKJUN BLÖNDU

II

Samanburðaráætlanir

Skýrsla samin fyrir
ORKUSTOFNUN
OS- ROD - 75.24.

EFNISYFIRLIT

Bls.

FORMÁLI

Bréf	i
Samanburðarskrá	v

GREINARGERÐ

1.	SAMANBURÐARÁÆTLANIR	1
1.1	Virkjun með miðlun við Reftjarnarbungu	1
1.2	Virkjun með miðlun ofan Sandárhöfða	2
1.3	Virkjun með miðlun við Reftjarnarbungu og Helgufell	3
1.4	Virkjun með miðlun ofan Sandárhöfða og við Helgufell	4
1.5	Kostnaðarsamanburður	4
1.6	Samanburður við aðrar virkjanir	6
2.	VIRKJUN FALLSINS FRÁ ÞRÍSTIKLU AÐ GILSVATNI ..	7
2.1	Inngangur	7
2.2	Lýsing mannvirkja	7
3.	HUGSANLEG AUKNING Á AÐRENNSLI BLÖNDUVIRKJUNAR	10
4.	UMHVERFISMÁL	13

TEIKNINGAR OG FYLGISKJÖL

- 75.016.1.21 Virkjun Blöndu. Miðlunarhlón við Reftjarnarb.
- .22 Virkjun Blöndu. Miðlunarhlón ofan Sandárhöfða.
- .23 Virkjun Blöndu. Miðlun við Helgufell.
- .24 Virkjun við Austara-Friðmundarvatn.
- .25 Veita úr Vestari-Jökulsá.

- Fylgibl.
- 1.1.1 Virkjun Blöndu. 180 MW. Kostnaðaryfirlit.
 - 1.1.2 - .6 Virkjun Blöndu. 180 MW. Sundurliðaðar kostnaðaráætlanir.
 - 1.1.7 Stofnkostnaður miðlunarstíflu við Reftjarnarbungu.
 - 1.1.8 Virkjun Blöndu. Miðlun við Reftjarnarb. Stofnkostnaður við mism. uppsett afl og miðlun.
 - 1.2.1 Virkjun Blöndu. Miðlun ofan Sandárhöfða. Stofnkostnaður við mism. uppsett afl og miðlun.

- Fylgibl. 1.3.1 Virkjun Blöndu. Miðlun við Reftjarnar-
bungu og Helgufell. Stofnkostnaður við
mism. uppsett afl og miðlun.
- 1.4.1 Virkjun Blöndu. Miðlun ofan Sandárhöfða
og við Helgufell. Stofnkostnaður við
mism. uppsett afl og miðlun.
- 1.5.1 Virkjun Blöndu. Orkuvinnsla og miðlun.
- 1.5.2 Virkjun Blöndu. Stofnkostnaður á orku-
einingu.
- 1.5.3 Orkuvinnslugeta Blönduvirkjunar.
- 1.6.1 Stofnkostnaður á afleiningu. Samanburður
milli nokkurra virkjana.
- 1.6.2 Stofnkostnaður á orkueiningu. Samanburður
milli nokkurra virkjana.
- 2.1.1 Virkjun við Austara-Friðmundarvatn.
Kostnaðaryfirlit.
- 4.1 Ræktun bithaga.



ORKUSTOFNUN

Laugavegi 116,
Reykjavík.

Tilv. yðar

Bréf yðar

Tilv. okkar

Dags.

75.016

30. júní 1975

Í umræðum um virkjun Blöndu hafa komið fram raddir frá heima-
mönnum um að takmarka það beitiland, sem færi undir vatn sam-
kvæmt þeirri tilhögun, sem ráðgerð var í frumáætlun, sbr. bindi
I. Athugað hefur verið rækilega, hvort ekki mætti finna aðra
virkjunartilhögun, sem ekki væri eins frek á beitiland.

Athugaðar hafa verið ýmsar leiðir í þessu skyni. Höfuð-
leiðirnar hafa verið tvær. Sú fyrri er að halda heildarstærð
miðlunar og þar með afli og orkuvinnslugetu óbreytttri frá
því, sem áður var gert ráð fyrir. Í því skyni voru athugaðar
þrjár leiðir.

1. Að gera miðlunarstíflu ofan við Sandárhöfða í stað við
Reftjarnarbungu.
2. Að tvískipta miðlunarlóninu með því að gera lágmarkslón,
250 Gl að stærð við Reftjarnarbungu, en að auki viðbótar-
miðlun í lóni við Helgufell.
3. Að tvískipta miðluninni, gera 250 Gl lón ofan við Sand-
árhöfða, en að auki lón við Helgufell. Munur á 2 og 3
er eingöngu staðsetning 250 Gl lónsins.

Síðari höfuðleiðin til að minnka það gróðurlendi, sem fer undir vatn, er fólgin í því að draga úr miðlun virkjunarinnar og þar með afli hennar og orkuvinnslugetu. Athugaðar voru mismunandi lónstærðir bæði við Reftjarnarbungu og Sandárhöfða og einnig með áður nefndri tvískiptingu.

Að því er varðar tvískiptingu miðlunar, eru niðurstöður þær, að stofnkostnaður vex verulega án þess að teljandi breytingar verði á beitarpóli lands, sem færir undir vatn. Miðlun við Helgufell kemur því augljóslega ekki til greina.

Tilfærsla miðlunarstíflu frá Reftjarnarbungu að Sandárhöfða minnkar beitargildi lands, sem fer undir vatn, verulega eða um 43 til 47 af hundraði breytilegt með miðlunarstærð. Hins vegar verður stífla ofan Sandárhöfða að marki dýrari og eykst stofnkostnaður virkjunar um 411 til 1969 Mkr., en upphæðin er vaxandi með aukinni miðlun.

Með því að draga úr stærð miðlunarlóns minnkar að sjálfsögðu það land, sem fer undir vatn, en með lágmarksmiðlun til að tryggja rekstraröryggi (250 Gl) verður beitargildi þess engu að síður verulegt.

Hvorug höfuðleiðin virðist álitleg, fyrst og fremst vegna verulegrar aukningar stofnkostnaðar (fyrri höfuðleiðin) eða rýrnunar orkuvinnslugetu (hin síðari). Einnig fer eftir sem áður verulegt beitiland undir vatn, eins og áður er vikið að.

Unnt er að rækta upp örfoka land í næsta nágrenni væntanlegs miðlunarlóns, bæði vestan Blöndu og austan. Þetta má heita sannað meðal annars með tilraunum, sem starfsmenn hjá Rannsóknarstofnun landbúnaðarins hafa staðið fyrir.

Fyrir umhverfisáhrifum og hugsanlegri uppræktun er gerð grein í 4. kafla meðfylgjandi skýrslu, en í eftirfarandi skrá er m.a. borinn saman orkukostnaður með mismunandi miðlun, annars vegar

við Reftjarnarbungu og hins vegar ofan Sandárhöfða. Er þá gert ráð fyrir, að land það, sem spillist, verði að fullu bætt með ræktun. Samanburður sýnir, að með stíflu ofan við Sandárhöfða verður orkukostnaður allt að 18% meiri.

Í bindi I var gerð frumáætlun um 135 MW virkjun með 415 GJ miðlun við Reftjarnarbungu. Beitargildi lands, sem þá fer undir vatn eða spillist af öðrum ástæðum, er nú talið nálægt 2440 ærgildum alls. Þetta er nokkru meira en áður var talið og stafar breytingin af því, að Sandárhöfði, sem verður tangi í miðlunarlóninu, var ekki meðtalinn. Sem tangi er talið, að hann verði óhæfur til beitar, og hefur gróðurlendi hans því verið bætt við nú. Í fjórða kafla er afkoma slíkrar virkjunar metin miðað við, að land, sem fer forgörðum, verði ríflega bætt með uppræktun 1500 hektara af gróðurlausu landi. Miðað við 12% vexti er árlegur kostnaður áætlaður 1280 Mkr. eða 1,60 kr/kWh við stöðvarvegg miðað við áætlaða orkuvinnslu 800 GWh/a.

Í meðfylgjandi skýrslu er einnig gerð áætlun um að virkja hluta fallsins frá Þrístiklu að Gilsvatni. Virkjun þessi, sem einungis yrði gerð í tengslum við stærri Blönduvirkjun, er 10 MW og stofnkostnaður á orkueiningu nálægt 19,5 kr/kWh/a með áætlaðri orkuvinnslugetu 60 GWh/a. Virkjunin kynni að eiga rétt á sér til að draga úr ísmyndun á veituleið Blönduvirkjunar.

Þá er í 3. kafla gerð grein fyrir hugsanlegri aukningu á aðrennsli Blönduvirkjunar með veitu af vatnasviði Vestari-Jökulsár. Þótt áætlun um veituna byggist á mjög ófullkomnum gögnum, er óhætt að fullyrða, að hún muni vart svara kostnaði.

Í skýrslunni er einnig gerður samanburður á stofnkostnaði nokkurra virkjana, sem áætlanir hafa verið gerðar um nú nýverið. Þegar tekið er tillit til mismunandi afkastagetu og nýtingartíma, sýnir samanburðinn t.d., að áætlaður stofnkostnaður Blönduvirkjunar og Hrauneyjafossvirkjunar er mjög sambærilegur.

Með hliðsjón af framansögðu leggjum við eindregið til, að áfram verði unnið að undirbúningi Blönduvirkjunar, og erum reiðubúnir til samstarfs þar að lútandi, verði þess óskað.

Virðingarfyllst,

Kristján M. Sigurjónsson

Kristján M. Sigurjónsson

Loftur Þorsteinsson

Loftur Þorsteinsson

SAMANBURÐARSKRÁ.

VIRKJUN BLÖNDU	Miðlun við Reftjarnarbungu		Miðlun ofan Sandárhöfða		
	250 GI	400 GI	550 GI	400 GI	550 GI
Afl virkjunar MW	109	131	148	131	148
Orkuvinnsla GWh/a	654	785	889	785	889
Venjuleg vatnsborðsh. í fullu lóni m y.s.	475,0	477,9	480,5	486,9	490,6
Flatarmál uppistöðulóna km ²	45,0	55,1	63,5	36,8	44,0
Heildarstærð gróins lands, sem glatast vegna virkjunar, ærgildi 1)	2065	2405	2710	1320	1440
Heildarkostnaður Mkr.	8088	9344	10275	8499	10240
" Mkr./MW	74,2	71,3	69,4	78,0	82,7
" kr/kWh/a	12,37	11,90	11,56	13,00	13,77
Hlutfallslegur stofnkostnaður á orkuein.	1,07	1,03	1,00	1,12	1,19
Árlegur kostnaður vegna upp- ræktunar (12% vextir) Mkr. 2)	21,8	25,4	28,6	12,3	14,0
Fjármagnskostnaður virkjunar (afskriftatími 40 ár, 12% vextir) Mkr.	981,1	1133,5	1246,4	1031,0	1485,2
Rekstur og viðhald (1%) Mkr.	80,9	93,4	102,8	85,0	122,4
Árlegur kostnaður, alls Mkr.	1083,8	1252,3	1377,8	1128,3	1622,8
" , alls kr/kWh/a	1,66	1,60	1,55	1,73	1,83
Hlutfallslegur orkukostnaður	1,07	1,03	1,00	1,12	1,18

1) Hér með eru talin 150 ærgildi utan miðlunarlóns og enn fremur 280 ærgildi í Kolkuflóa (veitulón), þegar stíflað er ofan Sandárhöfða.

2) Rætkun á 0,514 ha/ærgildi (sbr. fylgiblað 4.1).

1. SAMANBURÐARÁÆTLANIR.

1.1 Virkjun með miðlun við Reftjarnarbungu.

Í fyrsta bindi greinargerðar um virkjun Blöndu er gerð all ítarleg áætlun um 135 MW virkjun með miðlunarstíflu við Reftjarnarbungu. Nýtileg miðlun var ráðgerð 415 Gl. Fyrirhugaðar voru þrjár vélasamstæður 56,25 MVA hver.

Til ákvörðunar á virkjunarkostnaði við mismunandi uppsett afl hefur nú verið gerð kostnaðaráætlun um 180 MW virkjun, þ.e. aukið er við einni vélasamstæðu. Heildarkostnaður er áætlaður 10960 Mkr. eða 60,9 Mkr/MW. Nánara kostnaðaryfirlit ásamt sundurliðun er að finna á fylgiblöðum 1.1.1 - 1.1.6. Heildarkostnaður 135 MW virkjunar var áætlaður 9515 Mkr.

Með góðri nálgun má gera ráð fyrir, að virkjunarkostnaður verði línulegur á bilinu 100 til 200 MW og viðbótar-kostnaður nálægt 32,11 Mkr/MW.

Gerðar hafa verið áætlanir um stofnkostnað miðlunarstíflu við Reftjarnarbungu við mismunandi stífluhæð og eru niðurstöður á fylgiblaði 1.1.7.

Allar áætlanir um stofnkostnað eru miðaðar við verðlag eins og það var 21. maí 1975. Áætlaður heildarkostnaður virkjana nær einungis til vinnsluvirkja og gjöld til landeigenda eru ótalin. Fyrir grundvelli kostnaðaráætlana var gerð nánari grein í bindi I, 4. kafla.

Samandregnar niðurstöður um stofnkostnað við mismunandi uppsett afl og miðlun er að finna á línuriti á fylgiblaði 1.1.8.

1.2 Virkjun með miðlun ofan Sandárhöfða.

Umhverfismál og þá fyrst og fremst rýrnuð beitolands hafa verið mjög til umræðu í sambandi við hugmyndir um virkjun Blöndu. Í bindi I var getið tillögu um að reisa miðlunarstíflu ofan móta Sandár og Blöndu. Myndi þá verulega minna gróðurlendi fara undir vatn vestan Blöndu en hins vegar meira austan ár.

Nánari áætlanir hafa nú verið gerðar um þessa tilhögun og er gerð grein fyrir heildarfyrirkomulagi á teikn. 75.016.1.22. Fyrirhugað er að stífla Blöndu 0,7 km ofan ármóta og í lögðum upp með ánni að vestanverðu. Hjástífla verður einnig í Galtarárflóa á sama stað og ráðgert var með stíflu við Reftjarnarbungu. Sandá og Kolkukvísl eru stíflaðar og myndast þá lítið lón í 465 m hæð y.s. í Kolkuflóa og upp með Sandá. Vatni úr miðlunarlóni er veitt um lokuvirki og stuttan skurð í áður nefnt lón í Kolkuflóa, en þaðan er virkjunarfyrirkomulag óbreytt frá fyrri áætlun að öðru leyti en því, að lokuvirki í skurði að Þrístiklu fellur niður. Yfirfall verður í tengslum við stíflu í Sandá.

Kostnaðaráætlanir sýna, að miðlun ofan Sandárhöfða verður verulega dýrari en við Reftjarnarbungu, sbr. eftirfarandi skrá.

Miðlun	Stífla við	Stífla ofan	Umframkostnaður
Gl.	Reftjarnarb.	við Sandá	
	Mkr.	Mkr.	Mkr.
250	985	1396	411
300	1180	1717	537
350	1360	2070	710
400	1535	2431	896
450	1685	2833	1148
500	1810	3306	1496
550	1920	3889	1969

Í stofnkostnaði miðlunarvirkja ofan Sandár er þá meðtalinn kostnaður við stíflur í Sandá og Kolkukvísl og skurð frá miðlunarlóni í Kolkuflóalón.

Samandregnar niðurstöður kostnaðaráætlana um virkjun Blöndu með miðlun ofan Sandárhöfða eru sýndar á fylgi-
blaði 1.2.1.

1.3 Virkjun með miðlun við Reftjarnarungu og Helgufell.

Fram hafa komið hugmyndir um að reisa miðlunarstíflu ofar í Blöndu í því skyni að minnka fóðurgildi þess lands, sem færi undir vatn. Með þessu fyrirkomulagi verður þó ekki komizt hjá, að hafa einnig miðlun neðar til nýtingar á því vatni, sem til fellur milli stíflu-
stæða.

Áætlanir hafa verið gerðar um miðlunarstíflu austan við Helgufell. Stíflustæðið er sýnt á uppdrætti 75.016.1.23 og eru þar einnig dregnar línur sem sýna miðlunarrými við mismunandi stífluhæð og áætlað heildarmagn fyllingar í jarðstíflu. Af þessu svæði eru ekki til uppdrættir í mælikvarða 1 : 20.000 og hefur því orðið að styðjast við uppdrætti USAMS í mælikvarða 1 : 50.000 með 20 m bili milli hæðarlína.

Með 250 Gl miðlun við Reftjarnarungu og viðbótarmiðlun við Helgufell verður miðlunarkostnaður borinn saman við miðlun við Reftjarnarungu eingöngu eins og sýnt er í eftirfarandi skrá.

Miðlun	Stífla við Reftjarnarb.	Stíflur við Reftb. og Helgu- fell	Umfram- kostnaður
Gl	Mkr.	Mkr.	Mkr.
250	985	-	-
300	1180	2130	950
350	1360	2850	1490
400	1535	3425	1890
450	1685	3960	2275
500	1810	4500	2690
550	1920	4900	2980

Samandregnar niðurstöður kostnaðaráætlana um virkjun Blöndu með 250 Gl miðlun við Reftjarnarbungu og viðbótar- miðlun við Helgufell eru sýndar á fylgiblaði 1.3.1.

1.4 Virkjun með miðlun ofan Sandárhöfða og við Helgufell.

Með tvískiptri miðlun ofan Sandárhöfða (250 Gl) og við Helgufell verður miðlunarkostnaður borinn saman við miðlun við Reftjarnarbungu eingöngu eins og sýnt er í eftirfarandi skrá.

Miðlun Gl	Stífla við Reftjarnarb. Mkr.	Stíflur ofan Sandárh. og við Helgufell Mkr.	Umfram- kostnaður Mkr.
250	985	-	-
300	1180	2541	1361
350	1360	3261	1901
400	1535	3836	2301
450	1685	4371	2686
500	1810	4911	3101
550	1920	5311	3391

Stofnkostnaður vinnsluvirkja við virkjun Blöndu með 250 Gl miðlun ofan Sandárhöfða og viðbótarmiðlun við Helgufell er sýndur á fylgiblaði 1.4.1.

1.5 Kostnaðarsamanburður.

Samkvæmt aðgerðarannsóknnum á orkuvinnslugetu má gera ráð fyrir, að samband milli miðlunar og orkuvinnslu sé eins og sýnt er á fylgiblaði 1.5.1. Er þá miðað við uppsett afl, sem jafngildir 6000 nýtingarstundum á ári. x)

Í eftirfarandi skrá er gerður samanburður á stofnkostnaði virkjana samkvæmt framangreindum tilhögunum, sbr. kafla 1.1 til 1.4, og með mismunandi miðlun. Niðurstöður um stofnkostnað á orkueiningu eru sýndar í línuriti á fylgiblaði 1.5.2.

x) sbr. einnig fylgiskjal 1.5.3, en þar er ekki reiknað með takmörkuðu uppsettu afli.

Miölun Gl	Orku- vinnsla GWh	Afl MW	Stofnkostnaður				1.4		
			Mkr.	1.1	1.2	1.3		kr/kWh/a	
250	654	109	8088	8499	-	12,37	13,00	-	-
300	702	117	8540	9077	9490	12,17	12,93	13,52	14,10
350	745	124	8945	9655	10435	12,01	12,96	14,01	14,56
400	785	131	9344	10240	11234	11,90	13,04	14,31	14,83
450	822	137	9687	10835	11962	11,78	13,18	14,55	15,05
500	857	143	10005	11501	12695	11,67	13,42	14,81	15,29
550	889	148	10275	12244	13255	11,56	13,77	14,91	15,37

Eins og þegar hefur komið fram, verður miðlun við Ref-tjarnarbungu hagkvæmust. Miðað við 450 Gl miðlun verður orkuverð með miðlun ofan Sandárhöfða (tilh. 1.2) um 12% hærra og með tvískiptri miðlun (tilh. 1.3 og 1.4) 24 til 28% hærra. Línuritið sýnir enn fremur, að með miðlun við Reftjarnarbungu (tilh. 1.1) beri að stefna að 550 til 600 Gl miðlun. Eftir það má gera ráð fyrir ört vaxandi stofnkostnaði á orkueiningu, þar sem ávinningur í orkuvinnslu fer hratt minnkandi, sbr. lauslega ákvarðaða framlengingu ferils á fylgiblaði 1.5.1.

Varðandi ákvörðun á miðlunarstærð koma einnig til landfræðilegar aðstæður og tillit til umhverfisverndar, eins og nánar er vikið að í 4 kafla.

1.6 Samanburður við aðrar virkjanir.

Undanfarna mánuði hefur verið unnið að áætlunum um, virkjun Héraðsvatna við Villinganes, Jökulsár á Fjöllum við Dettifoss og Tungnaár við Hrauneyjafoss. Áætlanir um stofnkostnað hafa allar verið byggðar á sama verðgrundvelli, þ.e. verðlagi eins og það var í maílök 1975.

Til samanburðar á stofnkostnaði við virkjun Blöndu hafa verið dregin tvö línurit, sem sýnd eru á fylgiblöðum 1.6.1 og 1.6.2. Annars vegar er borinn saman stofnkostnaður á afleiningu og hins vegar á orkueiningu. Við samanburð stofnkostnaðar á orkueiningu verður að hafa í huga mismunandi nýtingartíma.

Tilhögun virkjunar í Blöndu 109-148 MW með miðlun 250-550 Gl miðast við árlegan nýtingartíma 6000 h/a, en nýtingartími 180 MW virkjunar með 415 Gl miðlun er nálægt 4528 h/a. Nýtingartími 210 MW virkjunar við Hrauneyjafoss er 4381 h/a. Tvær síðast nefndar virkjunartilhaganir eru því mjög sambærilegar að þessu leyti. Stofnkostnaður þeirra á afl- og orkueiningu verður einnig mjög svipaður.

2. VIRKJUN FALLSINS FRÁ ÞRÍSTIKLU AÐ GILSVATNI

2.1 Inngangur.

Í áætlunum um virkjun Blöndu hefur að verulegu leyti verið gert ráð fyrir sjálfgerðum farvegum á veituleið frá Smalattjörn að Gilsvatni. Ráðgert var að stífla Smalattjörn ásamt Þrístiklu upp í 462,8 m hæð y.s. og Gilsvatn upp í 421 m hæð y.s. Alls er fallið því tæpir 42 m á þessari leið. Athuganir hafa leitt í ljós að hagkvæmt verði e.t.v. að nýta hluta af þessu falli, þ.e. fallið að Austara-Friðmundarvatni, sem er í nálægt 435,2 m hæð yfir sjó. Virkjunarfyrirkomulagi er nánar lýst hér á eftir, en uppsett afl er ráðgert 10 MW með nálægt 23 m raunfallhæð.

Lauslega áætlaður stofnkostnaður vinnsluvirkja er 1170 Mkr. sbr. fylgiblað 2.1.1. Gera má ráð fyrir að orkuvinnslugeta verði nálægt 60 GWh/a og stofnkostnaður á orkueiningu því nálægt 19,5 kr/kWh/a.

2.2 Lýsing mannvirkja.

2.2.1 Yfirlit.

Yfirlitsmynd af virkjunarsvæðinu er sýnd á teikn. nr. 75.016.1.24. Gert er ráð fyrir að veita vatninu um 2,8 km leið frá stíflu við norðurenda Smalattjarnar eftir skurði í mórenuhrygg að norðausturhorni Austara-Friðmundarvatns. Þar er vatnið tekið inn í inntak, um steyptan stökk og þaðan í stöðvarhús, gegnum vatnsvél og í frárennslisskurði til Austara-Friðmundarvatns. Þaðan er vatninu veitt sömu leið og gert er ráð fyrir í áætlun um 135 MW virkjun Blöndu, bindi I.

Nánari lýsing mannvirkja fer hér á eftir.

2.2.2 Aðrennslisskurður og yfirfall.

Jarðfræðiathuganir hafa einungis verið gerðar í nánd við Smalatjörn, á stíflustæði og yfirfallsstæði að norðanverðu. Þar eru yfirborðslög 2 - 3 m en undir þeim þykk mórenulög, víðast 10 - 12 m þykk. Gert er ráð fyrir, að aðrennslisskurðurinn sé grafinn í slíkum jarðlögum og ekki þurfi að sprengja neitt á þessari veituleið. Því er reiknað með sams konar skurði og gert var í bindi I, um aðrennslisskurð frá Gilsvatni.

Helztu kennitölur þessa skurðar:

Botnbreidd 6 m, fláar í mórenu 1 : 2, í yfirborðslögum 1 : 2,5, mesta rennsli 49 kl/s, dýpi þá 5,3 m og lengdardhalli 0,065 ‰. Vatnsborð við inntak er áætlað 459 m y.s. en í efri enda skurðar um 0,2 m hærra.

Nú er ljóst, að nauðsynlegt getur reynzt að veita vatni til neðri virkjunarinnar (135 MW) þótt sú efri sé stöðvuð. Því er nauðsynlegt að hafa yfirfall við Smalatjörn á sama hátt og reiknað er með í bindi I. Jafnframt verður að hafa loku í kjafti aðrennslisskurðarins, svo að hægt sé að veita framhjá honum, sem áður segir. Á sama hátt reynist nauðsynlegt að setja loku á fyrrnefnt yfirfall, sem er lokuð, þegar veitt er í aðrennslisskurðinn.

2.2.3 Inntak og þrýstistokkur. (sjá teikn. nr. 75.016.1.24).

Gert er ráð fyrir að taka vatnið inn í gegnum inntak og niður gegnum þrýstistokk til stöðvarhúss. Hagkvæmast reynist að hafa jarðstíflur beggja vegna aðrennslisskurðarins á nokkrum kafla næst inntakinu, því með því má stytta frárennslisskurðinn. Inntakið verður með tvöfaldri loku, lokuhúsi og ristum. Þrýstistokkurinn er steypdur 4 x 4 m að innanmáli og fyllt yfir hann.

Aður er minnzt á, að lítið sé vitað um jarðlög á þessum slóðum, en gert er ráð fyrir að inntakið hvíli á mórenu en stöðvarhúsið á klöpp. Lagamót verða með því móti á móts við þrýstistokkinn.

2.2.4 Stöðvarhús og vélbúnaður.

Heildarfall frá inntaki til frárennslisskurðar er 23,3 m við 49 kl/s rennsli. Gert er ráð fyrir einni vatnsvél af Kaplan gerð um 13.000 hö með snúningshraða 214 sn/mín., með lóðréttum ás og samása rafal 10 MVA. Í stöðvarhúsi er gert ráð fyrir vélasal með krana á spori og nauðsynlegu rými fyrir stýribúnað og uppsetningu. Gert er ráð fyrir að spennir verði úti við stöðvarhúsvegg og tengivirki á þaki vélasalar.

2.2.5 Frárennslisskurður.

Vatnsborð í frárennslisskurði við stöðvarhús er áætlað 435,7 m y.s. við fullt álag. Venjulegt vatnsborð í Austara-Friðmundarvatni er talið 435,2 m y.s. Lengd frárennslisskurðar frá stöðvarhúsi að vatninu er um 600 m. Gerð var lausleg athugun á hagkvæmni þess að nýta fallið frá Austara-Friðmundarvatni að Gilsvatni, sem er um 14 m. Niðurstaðan varð, að hagkvæmast væri að gera frárennslisskurðinn þannig að með 2 ‰ halla, botnbreidd 6 m og fláum 1 : 2 í mórenu, en botnbreidd 10 m og fláum 1 : 0,25 í klöpp (næst stöðvarhúsi) yrði vatnsborð við stöðvarhús 435,7 m y.s. við fullt álag, sem fyrr er nefnt. Mesti meðalvatnshraði í skurðinum verður þá um 2 m/s. Með þessu fyrirkomulagi reynist nauðsynlegt að grafa frárennslisskurðinn í gegnum Friðmundarvatn og um 1500 m norðan þess í átt til Gilsvatns.

3. HUGSANLEG AUKNING Á AÐRENNSLI BLÖNDUVIRKJUNAR.

Í bindi I um 135 MW virkjun Blöndu er gert ráð fyrir, að nýtilegt vatnasvið virkjunarinnar verði 1450 km². Nú hefur verið gerð athugun á því, hvort hægt sé að auka vatnasviðið með því að veita vatni úr Vestari-Jökulsá í Skagafirði inn á aðrennslissvæði Blöndu. Hugsanleg veita er sýnd á teikn. nr. 75.016.1.25.

Þar sem einungis eru til kort í mælikvarða 1 : 50.000, er ekki hægt að gera neina nákvæma áætlun um aukningu vatnasviðsins, og verður að skoða framsettar kostnaðartölur í ljósi þess.

Helzt virðist koma til greina að veita Vestari-Jökulsá með stíflum og veituskurði þar sem hún rennur í um 790 m hæð yfir sjó norðan Hofsjökuls. Vegna landfræðilegra aðstæðna virðist ekki mögulegt að stífla norðar, eftir að neðar dregur sökum hálandis milli Blöndu og umræddra kvísla Vestari-Jökulsár.

Vatnasvið það, sem fæst til viðbótar Blöndu, er áætlað 90 km², þar af er nálægt helmingur á jökli. Engar rennslismælingar eru fyrir hendi á þessu svæði, svo stuðzt er við tölur yfir úrkomumagn, sem eru byggðar á korti yfir ársúrkomu á hverjum stað á landinu. Þannig fæst 3,4 kl/s rennsli sem ársmeðaltal, en það svarar til 38 l/s á km².

Á teikn. nr. 75.016.1.25 er sýnt langsnið í stíflur og skurði. Þessi teikning er sem fyrr segir byggð á kortum í mælikvarða 1 : 50.000 með 20 m hæðarlínunum, svo að hér er aðeins um mjög lauslegt mat að ræða. Samkvæmt þessum forsendum reynist hagkvæmast að stífla þannig, að vatnsborð sé í nálægt 794 m yfir sjó. Sé gert ráð fyrir að meðalkostnaður við stíflufyllingu sé 1000 kr/m³ og 500 kr/m³ við gröft í skurði er heildarkostnaður við þessi veitumannvirki áætlaður um 730 Mkr. Til þess að hægt sé að

meta hagkvæmni þessarar veitu til Blönduvirkjunar, er nauðsynlegt að meta, hve orkuvinnsla hennar og jafnframt virkjunarkostnaður eykst. Hér á eftir fylgir tafla yfir orkuvinnslu, aflþörf og kostnað við mismunandi miðlunarstærð.

Virkjun Blöndu með veitu austan frá Vestari-Jökulsá.
Meðalrennsli 42 kl/s.

Miðlun	Orkuvinnsla	Uppsett afl	Virkjun	Kostnaður	Samt.
G1	GWh/a	MW	Mkr.	Veita Mkr.	Mkr.
350	785	131	9170	730	9900
400	827	138	9569	730	10299
450	866	144	9912	730	10642
500	902	150	10230	730	10960

Miðlun	Kostnaður ¹⁾	Aukning orkuvinnslu	Aukning ²⁾ stofnkostn.	Kostnaður ³⁾
G1	kr/kWh/a	GWh/a	Mkr.	kr/kWh/a
350	12,61	40	955	23,88
400	12,45	42	955	22,74
450	12,29	44	955	21,70
500	12,15	45	955	21,22

- 1) Stofnkostnaður á orkueiningu miðað við orkuvinnslu virkjunar með veitu.
- 2) Kostnaður við veitu og aflaukningu, sbr. skrá bls. 5
- 3) Stofnkostnaður á orkueiningu miðað við viðbótar-orkuvinnslu vegna veitu.

Eins og fram kemur virðist veita af vatnasviði Vestari-Jökulsár ekki verða hagkvæm.

4. UMHVERFISMÁL.

Eins og fram hefur komið, hafa verið athugaðar ýmsar tilhaganir á miðlun í því skyni að takmarka beitiland, sem færi undir vatn. Beitargildi landsins hefur verið ákvarðað af Rannsóknarstofnun Landbúnaðarins í ærgildum, en eitt ærgildi er sú fóðureining, sem framfleytt getur einni á með 1,4 lömbum í 90 daga.

Þess skal getið, að beitargildi þess lands, sem fer undir vatn, þegar stíflað er við Reftjarnarbungu, er nú nokkru hærra en áður var talið, sbr. viðauka með I. bindi. Stafar breytingin fyrst og fremst af því, að Sandárhöfði, sem að jafnaði verður tangi í miðlunarlóninu, var áður ekki meðtalin. Sem tangi er talið, að hann verði óhæfur til beitar, og hefur gróðurlendi hans því verið bætt við nú.

Hér á eftir er skráð beitargildi lands, sem fer undir vatn við hinar mismunandi miðlunartilhaganir. Við beitargildi hefur í öllum tilvikum verið bætt um 150 ærgildum vestan Blöndu vegna þess lands sem spillist utan miðlunarlóna. Enn fremur hefur verið bætt við um 280 ærgildum í Kolkuflóa (veitulón), þegar stíflað er ofan Sandárhöfða.

Svo sem fram kemur í eftirfarandi skráum verður lítil breyting á fóðurgildi þess lands, sem fer undir vatn, hvort sem miðlun er tvískipt eða ekki. Með samanburði á tilhögunum 1.1 og 1.3 sést að ærgildum fækkar lítið eitt með tvískiptingu, en fjölgar hins vegar þegar tilhaganir 1.2, og 1.4 eru bornar saman. Á hinn bóginn sést, að verulega minna gróðurlendi fer undir vatn, þegar stíflað er ofan Sandárhöfða (tilh. 1.2), borið saman við miðlun við Reftjarnarbungu (tilh. 1.1). Stífla ofan Sandárhöfða er hins vegar mun dýrari eins og áður er komið fram. Kostnaðarmunur gæti einnig reynzt verulega

meiri en reiknað hefur verið með. Jarðlagaskipan á stíflustæði ofan Sandárhöfða hefur ekki verið könnuð og er e.t.v. mun óhagstæðari en gert hefur verið ráð fyrir.

Þótt stíflað verði ofan Sandárhöfða, fer engu að síður verulegt beutiland undir vatn. Með hliðsjón af því og framansögðu er eindregið lagt til, að miðlað verði við Reftjarnarbungu og umrædd umhverfisáhrif virkjunar bætt með ræktun örfoka lands í næsta nágrenni miðlunarlóns bæði vestan Blöndu og austan. Að slíkt sé unnt má heita sannað meðal annars með tilraunum, sem starfsmenn Rannsóknarstofnunar landbúnaðarins hafa staðið fyrir (sjá fylgiblað 4.1).

Með núverandi áburðarverði (óniðurgreiddu) má áætla, að kostnaður við dreifingu áburðar úr flugvél nemi um 20.000 kr/ha, en 25.000 kr/ha ef jafnframt er dreift fræi.

Hugsa má sér, að slík uppgræðsla sé framkvæmd þannig, að fyrsta árið sé dreift bæði fræi og áburði, en áburði næsta ár og síðan 2. hvert ár unz liðin eru 10 ár frá því verkið hófst, en 4. hvert ár úr því um alla framtíð. Árskostnaður virkjunarinnar af slíkum aðgerðum verður sem hér segir, í kr/ha, ef gengið er út frá ofangreindum tölum um dreifingarkostnað áburðar, og gert ráð fyrir að uppgræðslan hefjist 4 árum áður en lónið er fyllt í fyrsta sinn.

	V e x t i r		
	8%	10%	12%
Árskostnaður, kr/ha	15.059,40	17.893,58	20.546,73

Beitargildi þess lands, sem fer undir lónið er ríflega bætt með uppgræðslu 1500 hektara af gróðurlausu landi. Árskostnaður virkjunarinnar vegna uppgræðslunnar yrði skv. ofangreindum tölum svo sem eftirfarandi tafla sýnir.

Þar er jafnframt sýndur fjármagnskostnaður (miðað við 40 ára afskriftartíma) og rekstrarkostnaður 135 MW virkjunar með 415 Gl miðlun við Reftjarnaröngu (sbr. bindi I).

	V e x t i r		
	8%	10%	12%
Fjármagnskostnaður Mkr.	797,9	973,0	1154,2
Rekstur og viðhald (1%)	95,2	95,2	95,2
Samtals Mkr.	893,1	1068,2	1249,2
Uppgræðslukostnaður, Mkr.	22,6	26,8	30,8
Alls, Mkr.	915,7	1095,0	1280,0
Hækkun vegna uppgræðslu, %	2,5	2,5	2,5

Uppgræðslan hækkar þannig orkukostnað virkjunarinnar um 2,5%.

Önnur leið til að þyrma beitolandi, sem til greina kemur, er minnkun miðlunarhlóns. Við höfum þó gert ráð fyrir, að minnsta miðlun til að tryggja fullt rekstraröryggi væri um 250 Gl. Með þeirri miðlun verður orkuvinnslugeta verulega minni en með 415 Gl, sem reiknað var með í dæminu hér að ofan. Hagkvæmnin verður svipuð, þ.e. með 415 Gl miðlun, óskertri orkuvinnslu og uppgræðslu annars vegar og 250 Gl miðlun án uppgræðslu hins vegar. Mestu munar þó, að með uppgræðslunni er allt beitartapið bætt og ríflega það, en einungis 15% þess bjargast með því að rýra miðlunarhlónið.

Langsamlega álitlegasta leiðin til að bæta það beitartjón sem Blönduvirkjun hefur í för með sér virðist því vera sú, að rækta upp gróðurlaust land í nágrenni miðlunarhlónsins. Þessa leið þarf að íhuga vandlega í samráði við þá bændur, er nýta beitolandið.

Stífla við Reftjarnarbungu. Tilh. 1.1.

Miðlun	HV	vestan	Ærgildi	Samtals
Gl	m y.s.	Blöndu	austan Blöndu	
250	475,0	1655	410	2065
300	476,1	1695	465	2160
350	477,0	1790	510	2300
400	477,9	1850	555	2405
450	478,8	1915	600	2515
500	479,7	1970	650	2620
550	480,5	2020	690	2710

Stífla ofan Sandárhöfða. Tilh. 1.2.

Miðlun	HV	vestan	Ærgildi	Samtals
Gl	m y.s.	Blöndu	austan Blöndu	
250	482,3	605	560	1165
300	484,0	620	605	1225
350	485,5	635	645	1280
400	486,9	650	670	1320
450	488,1	670	695	1365
500	489,4	690	715	1405
550	490,6	710	730	1440

Tilhögun 1.3

Miðlun við Reftjarnarbungu 250 Gl

Viðbótarmiðlun við Helgufell

Miðlun alls Gl	HV við Helgufell m y.s.	vestan Blöndu	Ærgildi alls austan Blöndu	Samtals
250	-	1655	410	2065
300	511,0	1705	460	2145
350	516,3	1730	490	2220
400	519,8	1745	505	2250
450	522,7	1760	545	2305
500	525,0	1775	580	2355
550	527,0	1790	615	2405

Tilhögun 1.4

Miðlun ofan við Sandárhöfða 250 Gl

Viðbótarmiðlun við Helgufell

Miðlun Gl	HV við Helgufell m y.s.	vestan Blöndu	Ærgildi alls austan Blöndu	Samtals
250	-	605	560	1165
300	511,0	655	610	1265
350	516,3	680	640	1320
400	519,8	695	655	1350
450	522,7	710	695	1405
500	525,0	725	730	1455
550	527,0	740	765	1505

Í áður nefndum viðauka við bindi I er einnig nokkuð fjallað um önnur umhverfisáhrif Blönduvirkjunar, þ.e. áhrif á silungsveiði í vötnum á veituleið, áhrif miðlunarlóns á loftslag í nágrenni þess og áhrif á rennsli Blöndu neðan virkjunar.

Sumarið 1974 voru gerðar frumathuganir á lífríki nokkurra vatna á Auðkúluheiði og hefur Orkustofnun birt skýrslu um rannsóknirnar „AUÐKÚLUHEIÐI. FRUMATHUGANIR Á VÖTNUM OG FORSENDUR FREKARI ATHUGANA" eftir Hákon Aðalsteinsson, maí 1975. Vötn, sem virkjunin hefur áhrif á, eru þrjú, Þrístikla, Austara-Friðmundarvatn og Gilsvatn. Eitt þessara vatna, Þrístikla er djúpt, mesta dýpi 17,5 m, en hin tvö eru örgrunn, mesta dýpi um og innan við einn metra. Nokkrar einkennisstærðir vatnanna er að finna í eftirfarandi skrá.

Vatn	Meðaldýpi	Flatarmál	Rúmmál	Vatnasvið
	m	km ²	Gl	km ²
Þrístikla	5,5	3,62	20,0	11
A-Friðmundarv.	0,8	2,36	2,0	10
Gilsvatn	0,5	1,67	0,8	31

Nokkur fiskur er í öllum þremur vötnunum aðallega bleikja og hornsíli, en urriði finnst einnig í Gilsvatni og Austara-Friðmundarvatni. Um offjölgun bleikju virðist vera að ræða í a.m.k. Austara-Friðmundarvatni og e.t.v. einnig í Gilsvatni. Vötnin eru ofsetin, en helztu einkenni þess eru, að misræmi er milli silungastofnsins og þess ætis, sem stendur til boða. Fiskarnir eru of margir til að náttúruleg myndun ætis geti tryggt eðlilegan vöxt þeirra.

Með fyrirhugaðri Blönduvirkjun er ráðgert að hækka vatnsborð Þrístiklu og Gilsvatns, en búast má við, að Austara-Friðmundarvatn fyllist fljótlega af aur, þannig að þar verði einungis eftir farvegur fyrir aðrennsli til virkjunarinnar. Svifaur í Blöndu mun án efa breyta lífsskilyrðum í vötnunum tveimur, sem eftir verða, og setja lífi í þeim þröngar skorður.

Fyrirhugað miðlunarlon við Reftjarnarbungu er 45,0 til 63,5 km² að flatarmáli og heildarvatnsforði þess er 285 - 585 Gl, þegar lónið er fullt, (nýtanleg miðlun 250 til 550 Gl). Varmaforði vatnsins mun draga úr árstíðasveiflum lofthita í næsta nágrenni, hækka vetrarhita, meðan vatnið er autt, og lækka sumarhita. Til þess að um umtalsverð áhrif að þessu leyti sé að ræða, þarf þó mun stærri uppistöðu en fyrirhugaða miðlun Blöndu.

Til samanburðar má benda á stærð og rúmmál nokkurra stöðuvatna, sbr. eftirfarandi skrá. Í Blöndulóni er þá miðað við 415 Gl miðlun, sbr. bindi I.

Stöðuvatn	Hæð y.s.	Flatarmál km ²	Rúmmál	
	m		Gl	hlutfall
Blöndulón	478,2	56,5	450	<u>1,0</u>
Pingvallavatn	100,5	83,7	2855	6,3
Dórisvatn x)	572,5	70,0	2900	6,4
Lögurinn	20,2	53,0	2688	6,0
Hvítárvatn	421,0	29,6	817	1,8
Langisjór	662,7	25,7	476	1,1

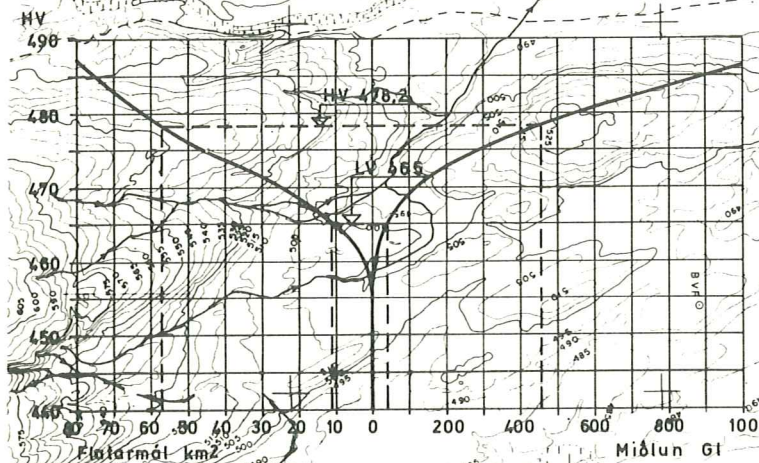
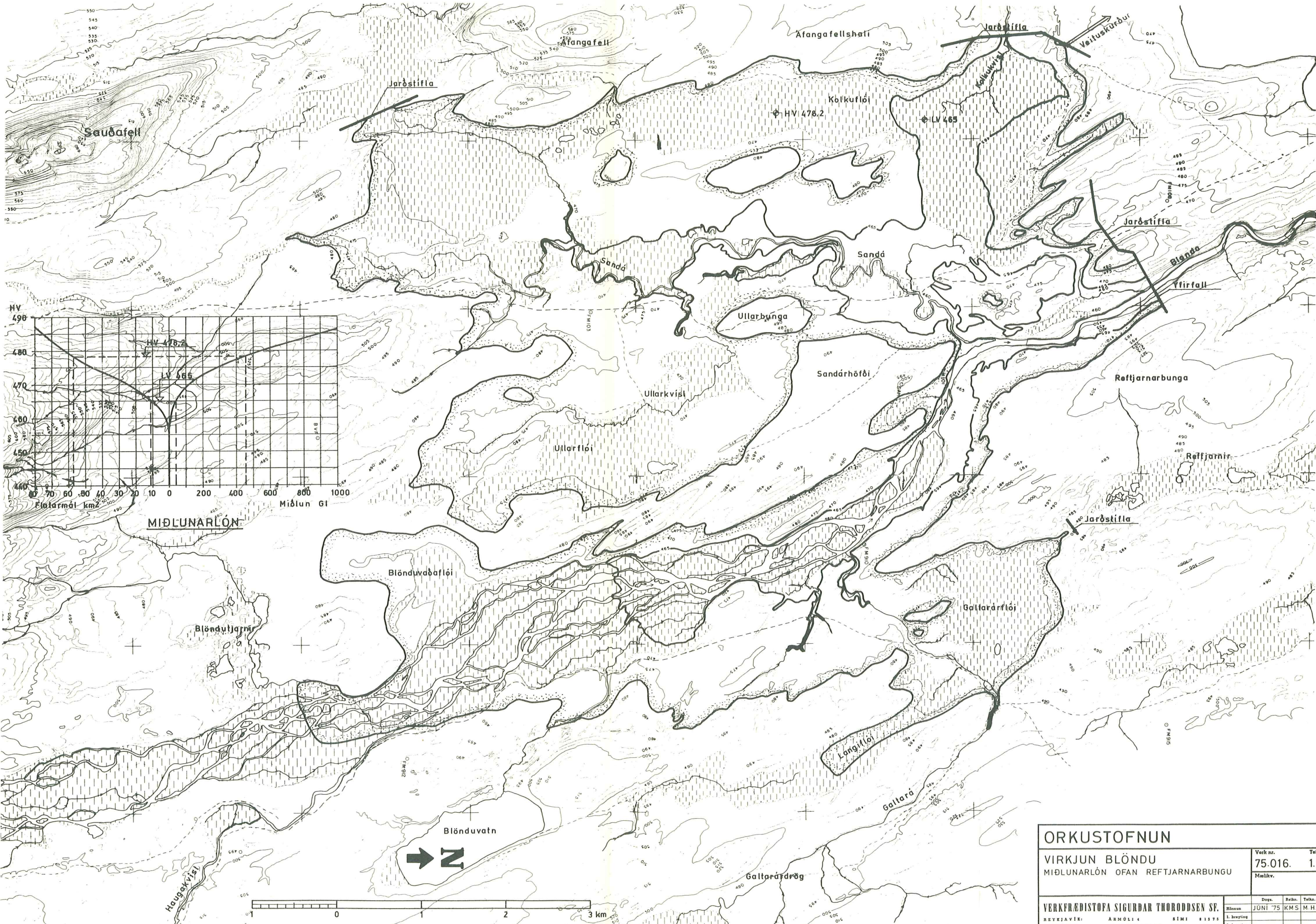
x) áður en miðlunarvirki voru gerð.

Þessi samanburður ætti að sýna, að umrædd loftslagsáhrif og önnur hugsanleg staðbundin áhrif svo sem vegna uppgufunnar frá vatnsfletinum ættu að vera hverfandi.

Um áhrif uppistöðulóns á rennsli Blöndu neðan virkjunar er litlu við það að bæta, sem áður er var greint frá í nefndum viðauka með bindi I. Ejlóst er, að draga mun úr árstíðasveiflum rennslis og vatnið verður minna jökullitað, þar sem framburður mun að hluta setjast til í lóninu. Hvert tveggja ætti að hafa jákvæð áhrif á lífríki Blöndu neðan virkjunar. Á þessu stigi er ekki hægt að fullyrða um í hve ríkum mæli þetta ætti sér stað, en í áður

nefndri skýrslu Orkustofnunar frá maí 1975 eru taldar miklar líkur á, að samanburður við Hvítárvatn, Lögin og Þórisvatn, eftir að Köldukvísl var veitt í það, veiti haldgóðar upplýsingar hér að lútandi.

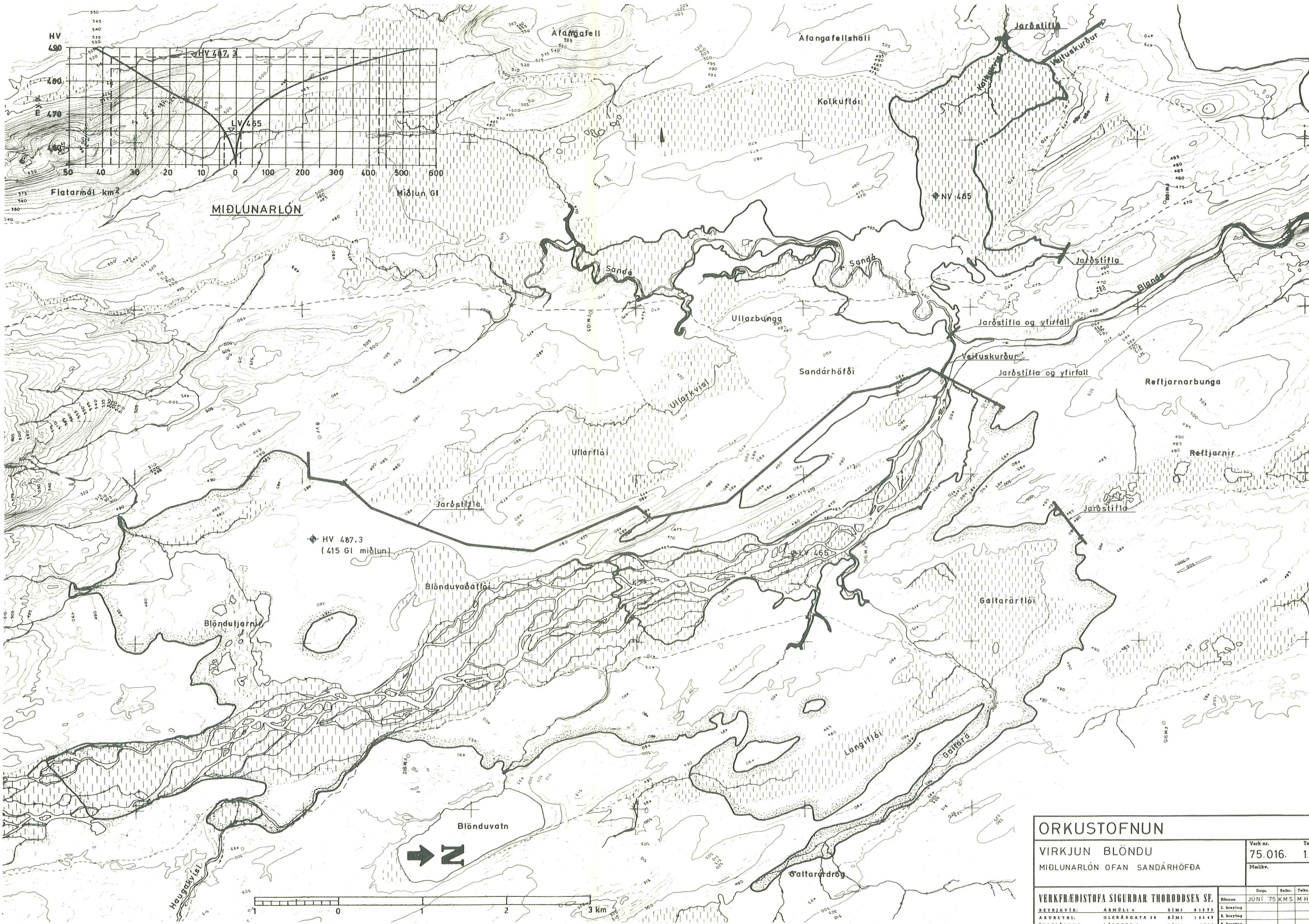
Gert er ráð fyrir að umhverfisrannsóknnum á vatnasviði Blöndu verði haldið áfram. Að þeim loknum fengjust áreiðanlegri svör við því, hver áhrif Blönduvirkjunar verði á lífríki umhverfisins. Þó virðist ljóst, að umtalsverðar breytingar verða fyrst og fremst á beitargildi afréttanna. Leidd hafa verið rök að því, að rýrt beitargildi megi að fullu bæta með uppræktun örfoka lands, en til að fá fullvissu hér um ætti strax að hefjast handa um víðtækari tilraunaræktun á svæðinu.



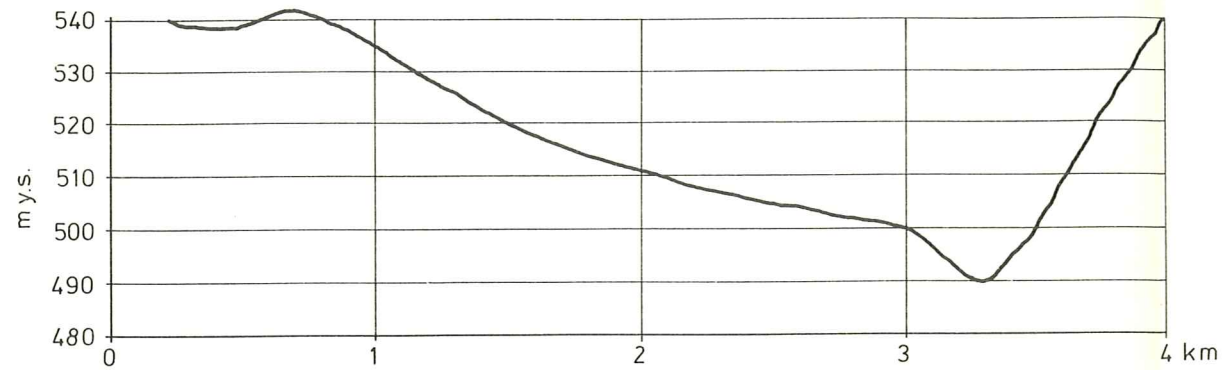
MIÐLUNARLÓN

ORKUSTOFNUN VIRKJUN BLÖNDU MIÐLUNARLÓN OFAN REFTJARNARBUNGU		Verk nr.	Telka. nr.
		75.016.	1.21
VERKFRÆÐISTOFA SIGURDAR THORODDSEN SP.		Daga.	Reikn.
REYKJAVÍK:	ÁRNHÖLI 4	SÍMI 8 15 75	1. heyring
AKUREYRI:	GLERÁRGATA 36	SÍMI 125 43	2. heyring
ÍSAPJÖRÐUR:	PÓLGATA 8	SÍMI 3708	3. heyring
Samþ.			

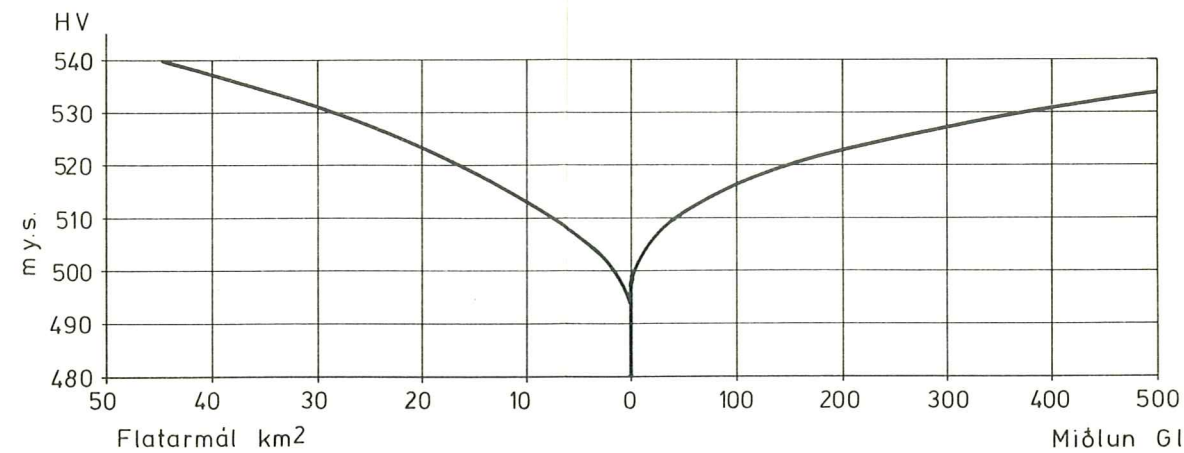




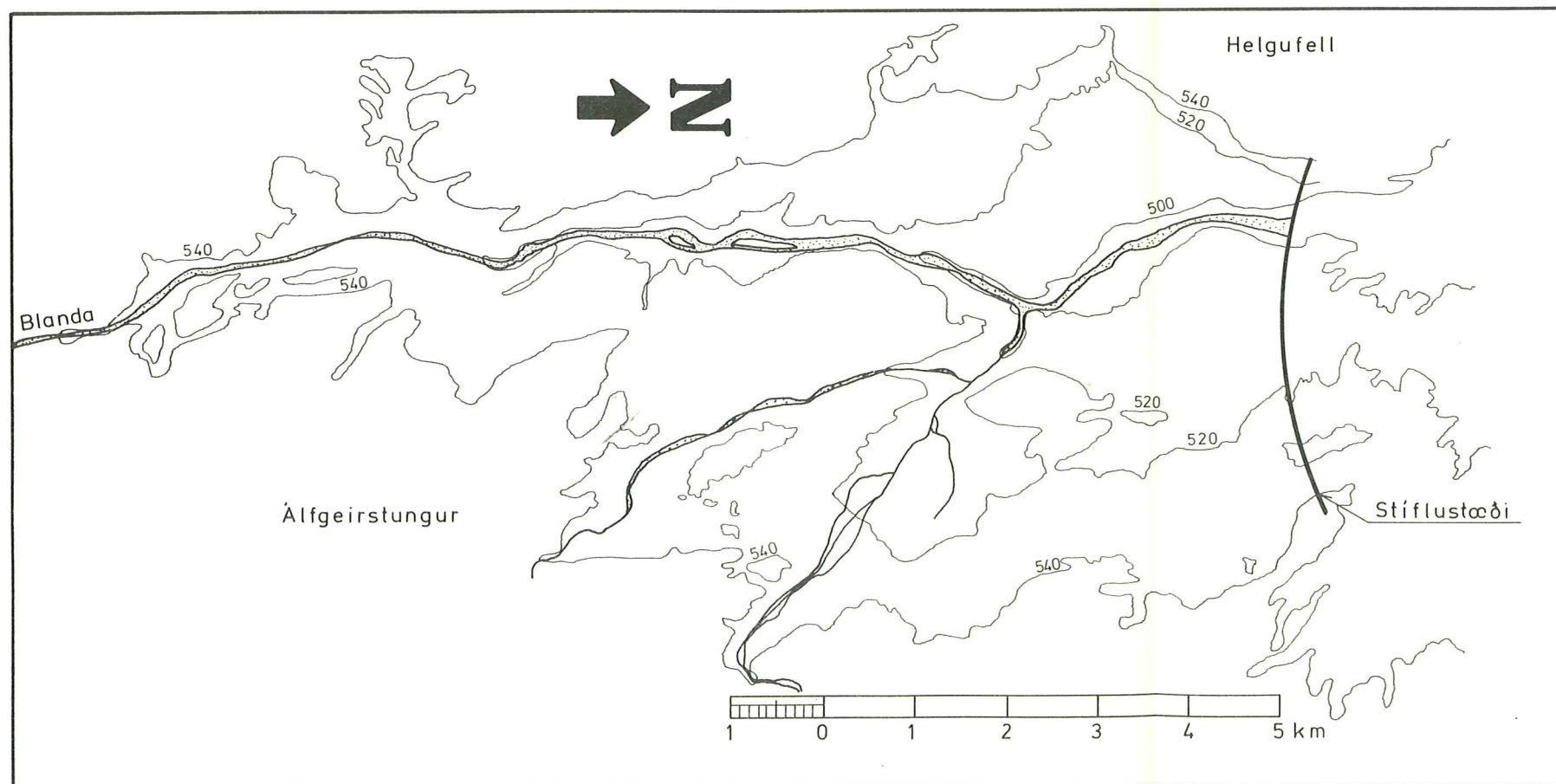
ORKUSTOFNUN					
VIRKJUN BLÖNDU				Verk nr.	Telkn. nr.
MIDLUNARLÓN OFAN SANDÁRHÖFÐA				75.016.	1.22
				Mælikv.	
VERKFRÆDISTOFA SIGURDAR THORODDSEN SF.					
Mánuur	Daga	Reikn.	Telkn.	Yfir.	
JUNÍ	75	KMS	M.H.		
REYKJAVÍK:	ARMÖLLI 4	SÍMI	8 13 73	1. heyring	
REYKJAVÍK:	GLERÁRGATA 34	SÍMI	1 25 43	2. heyring	
ISAFJÖRDUR:	PÓLGATA 4	SÍMI	2 74 8	3. heyring	
Samb.					



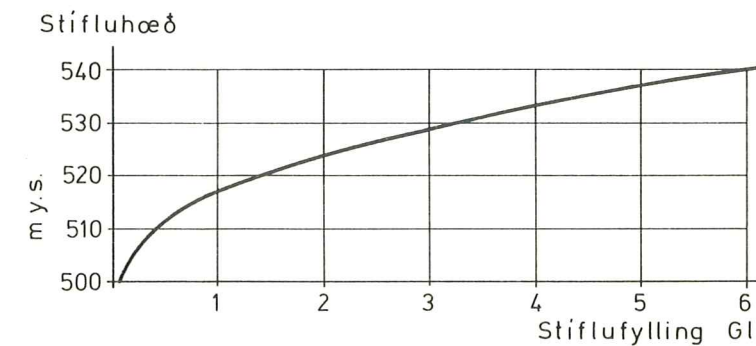
STÍFLUSTÆÐI VIÐ HELGUFELL. LANGSNIÐ



MIÐLUNARLÓN



LÓNSTÆÐI VIÐ HELGUFELL. Byggt á uppdráttum USAMS í mælikv. 1:50.000



ÆTLUÐ STÍFLUFYLLING

ORKUSTOFNUN

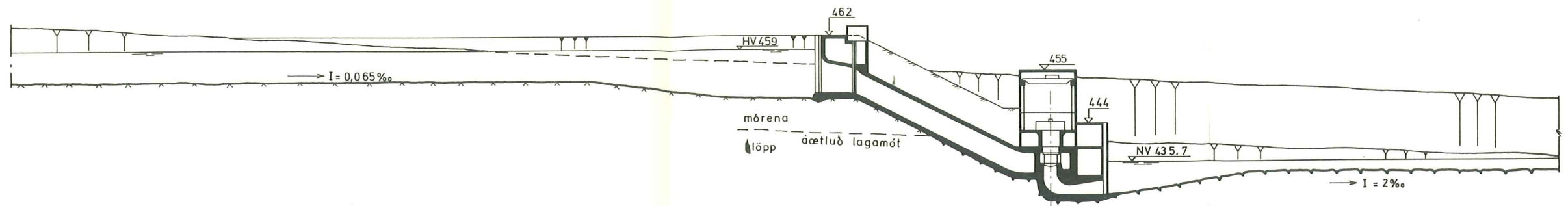
VIRKJUN BLÖNDU
MIÐLUNARVIRKI VIÐ HELGUFELL

Verk nr.	75.016.	Teikn. nr.	1.23
Mælikv.			

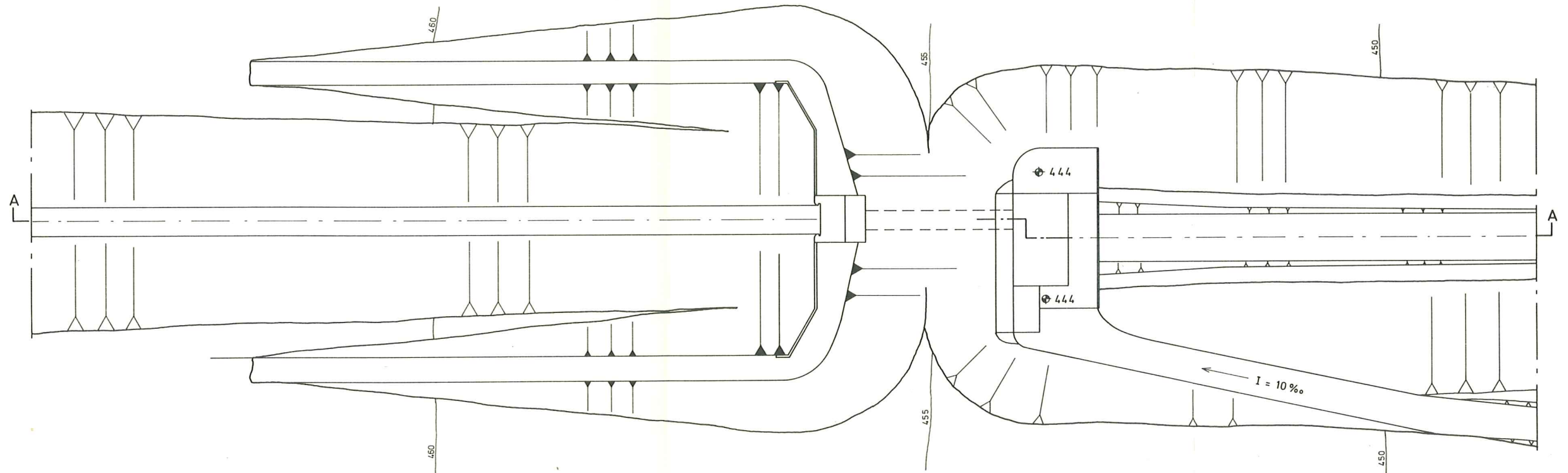
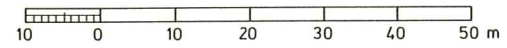
VERKFRÆÐISTOFA SIGURDAR THORODDSEN SF.

REYKJAVÍK:	ARMÖLI 4	SÍMI	8 15 75
AKUREYRI:	GLERÁRGATA 36	SÍMI	1 25 43
ÍSAFJÖRDUR:	PÓLGATA 6	SÍMI	3 70 8

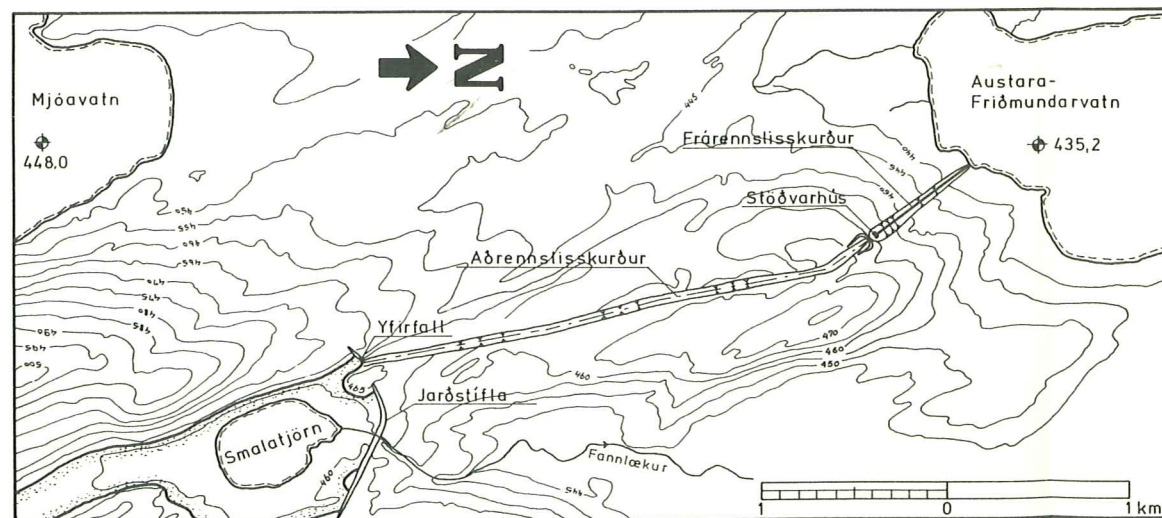
	Daga.	Reikn.	Teikn.	Yfir.
Hönnun	JÚNÍ 75	K.M.S.	M.H.	
1. breyting				
2. breyting				
3. breyting				
Scap:				



LANGSNIÐ Í VATNSVEGI A-A



GRUNNMYND AF STÖÐVARHÚSI OG UMhverfi



KORT AF VIRKJUNARSVEÐI

Hæðartölur í m.s.
Öll mál í m.

ORKUSTOFNUN

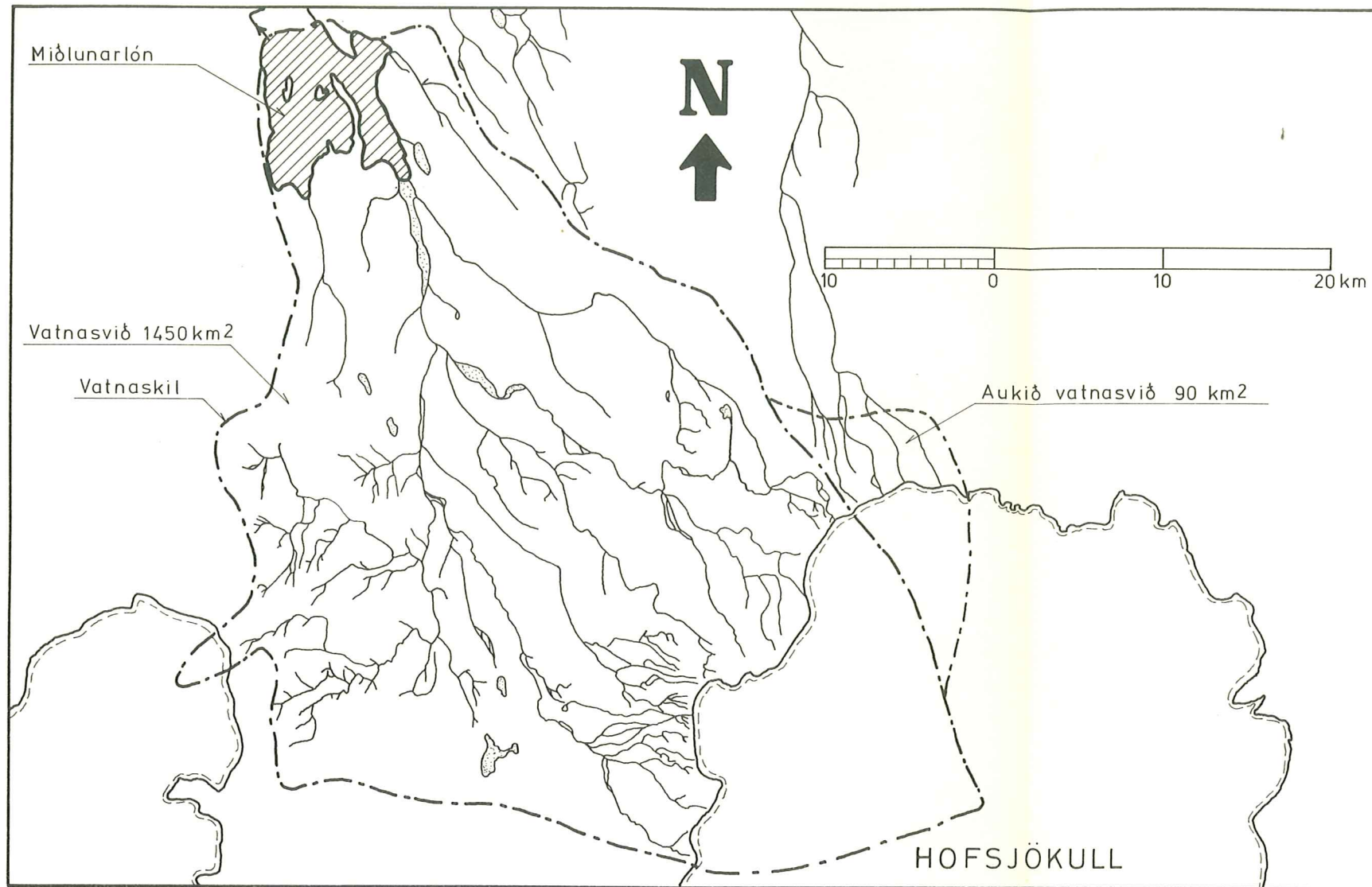
VIRKJUN BLÖNDU
VIRKJUN VIÐ AUSTARA FRÍDMUNDARVATN
YFIRLITSMYND, GRUNNMYND OG LANGSNIÐ.

Verk nr. 75.016. Tökn. nr. 1.24

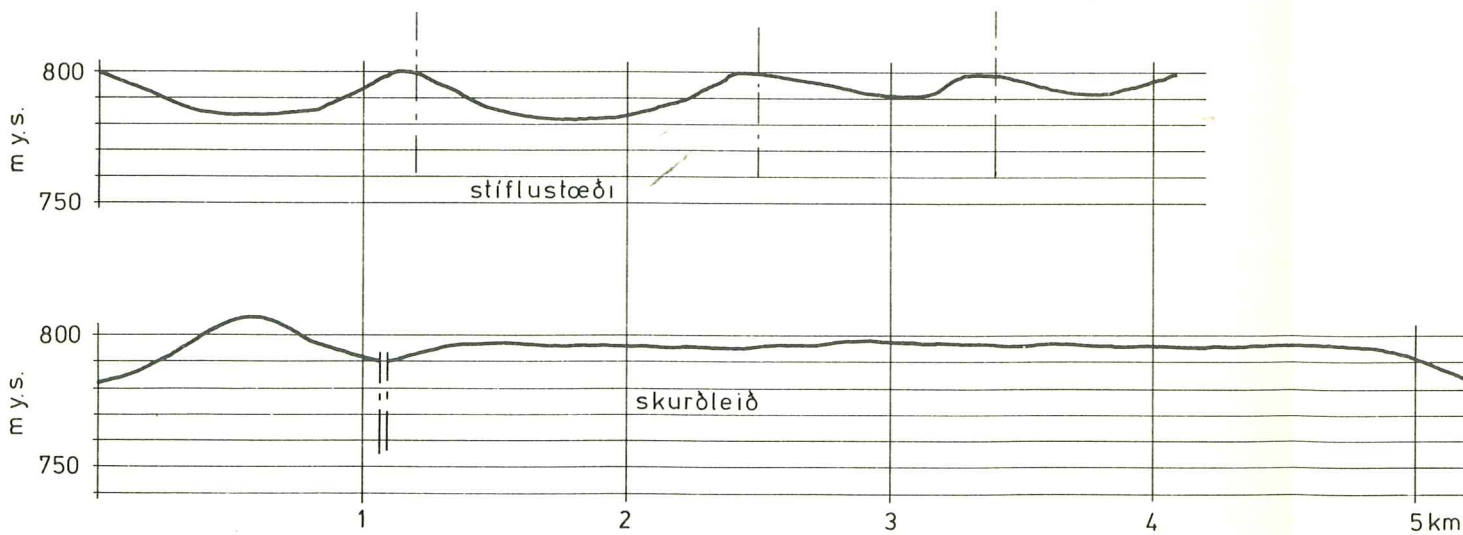
VERKFRÆÐISTOFA SIGURDAR THORODDSEN SF.

REYKJAVÍK: ARHÓLI 4 SÍMI 815 78
AKUREYRI: GLEISÁRGATA 16 SÍMI 111 43
ÍSAVIÐUR: ÞÓLOGATA 8 SÍMI 1788

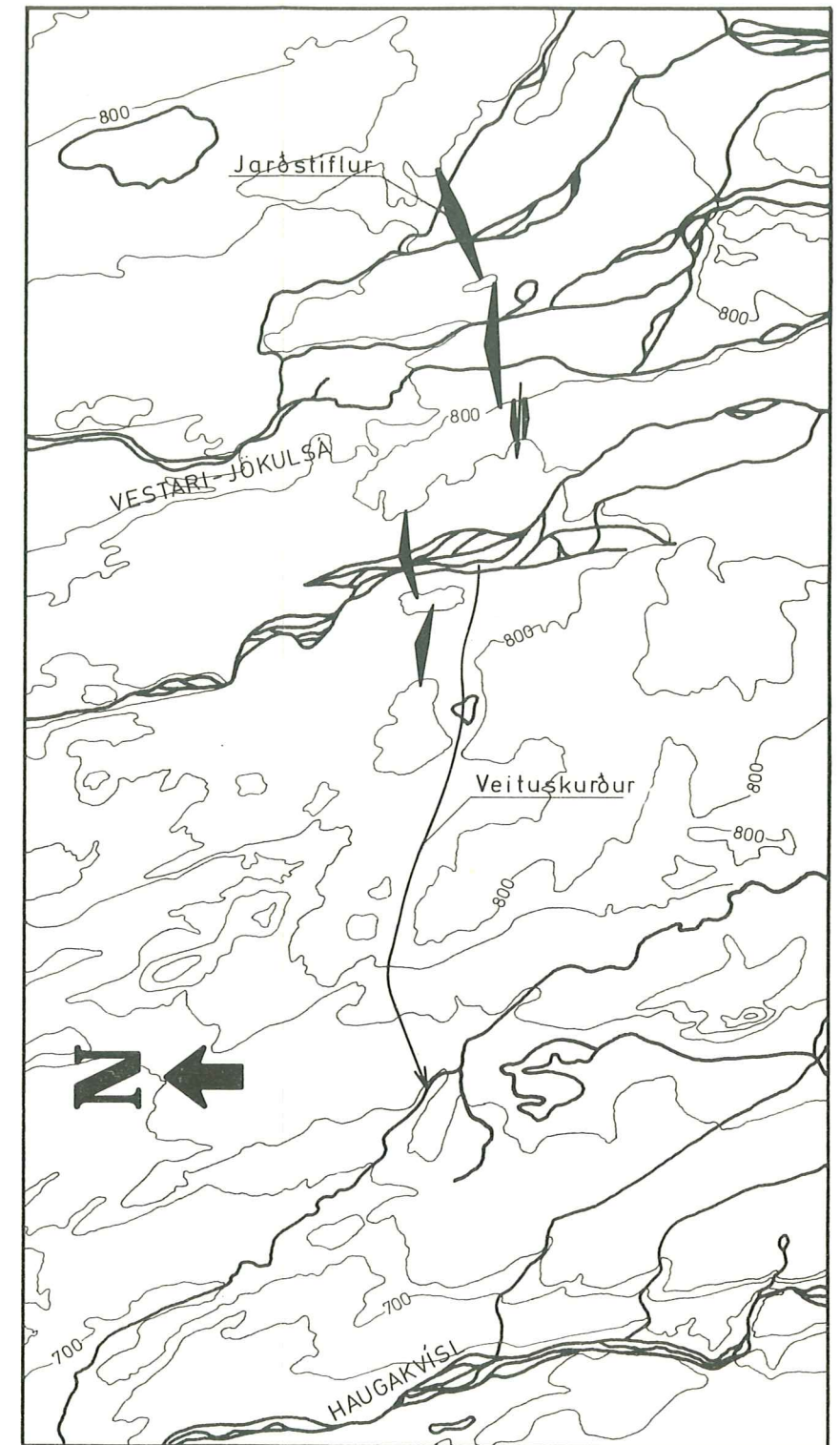
	Daga.	Rákn.	Telka.	Yfirt.
Efnaun	JÚNÍ '75	KMS	M.H.	
1. breyting				
2. breyting				
3. breyting				
Samþ.				



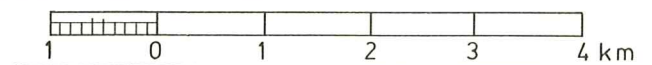
VATNASVIÐ BLÖNDU



VESTARI JÖKULSÁ. VEITA Í BLÖNDU
LANGSNIÐ Í STÍFLUR OG SKURÐLEIÐ.



VESTARI-JÖKULSÁ. VEITA Í BLÖNDU



ORKUSTOFNUN

VIRKJUN BLÖNDU
AUKIÐ VATNASVIÐ. YFIRLIT.

Verk nr. 75.016. Tolkn. nr. 1.25

Mælikv.

VERKFRÆÐISTOFA SIGURDAR THORODDSEN SF.

REYKJAVÍK: ARMÚLI 4 SÍMI 81575
AKUREYRI: GLERÁRGATA 36 SÍMI 12543
ÍSAFJÖRÐUR: PÓLGATA 6 SÍMI 3708

	Daga.	Reikn.	Tolkn.	Yfirt.
Hönnun	JÚNÍ '75	KMS	M.H.	
1. breyting				
2. breyting				
3. breyting				
Samþ.				

VIRKJUN BLÖNDU

Miðlun við Reftjarnarungu 415 G1

Uppsett afl 180 MW

Kostnaðaryfirlit

Vegagerð o.fl.	240,0	Mkr.
Jarðstífla við Reftjarnarungu	688,6	Mkr.
Jarðstífla í Kolkukvísl	273,3	Mkr.
Jarðstífla í Fellaflóa	80,3	Mkr.
Jarðstífla í Galtarárflóa	7,2	Mkr.
Yfirfall við Reftjarnarungu	164,9	Mkr.
Botnrás við Reftjarnarungu	120,4	Mkr.
Veituskurður úr miðlunarlóni	191,9	Mkr.
Lokuvirki í veituskurði	64,9	Mkr.
Stífla við Smalatjörn	93,5	Mkr.
Yfirfallsþröskuldur við Smalastjörn	28,7	Mkr.
Stíflur við Gilsvatn	178,5	Mkr.
Botnrás og yfirfall við Gilsvatn	31,5	Mkr.
Inntak í aðrennslisskurð	41,4	Mkr.
Aðrennslisskurður	1039,4	Mkr.
Yfirfall í aðrennslisskurði	9,6	Mkr.
Stöðvarinntak	129,0	Mkr.
Fallgöng	312,3	Mkr.
Stöðvarhús	584,1	Mkr.
Frárennslisgöng og svelgur	874,9	Mkr.
Stöðvarvarðahús	62,5	Mkr.
Vélar og rafbúnaður	2070,0	Mkr.
	<hr/>	
Samtals:	7286,9	Mkr.
Ófyrirséð 5% af 1820 Mkr.	91,0	Mkr.
Ófyrirséð 15% af 5466,9 Mkr.	820,0	Mkr.
	<hr/>	
Samtals:	8197,9	Mkr.
Verðhækkningar	655,8	Mkr.
	<hr/>	
Flyt: Samtals:	8853,7	Mkr.

Flutt:	8853,7	Mkr.
Hönnunar- og umsjónarkostnaður	885,3	Mkr.
	<hr/>	
Samtals:	9739,0	Mkr.
Undirbúningskostnaður	225,0	Mkr.
	<hr/>	
Samtals:	9964,0	Mkr.
Vextir á byggingartíma	996,0	Mkr.
	<hr/>	
<u>Heildarkostnaður:</u>	<u>10960,0</u>	<u>Mkr.</u>

Stofnkostnaður á afleiningu	60,9	Mkr/MW
Stofnkostnaður á orkueiningu	13,4	kr/kWh/a

Sundurliðuð kostnaðaráætlun.Vegagerð o.fl.

Lagfæring farvega frá Smalatjörn að Gilsvatni	145.000	kkr.
Vatnsvarnir	45.000	kkr.
Vegagerð	50.000	kkr.
	<u>Samtals:</u>	<u>240.000 kkr.</u>

Jarðstífla við Reftjarnaröungu.

Sjá sundurliðun fyrir 135 MW virkjun í bindi I		
	<u>Samtals:</u>	<u>688.550 kkr.</u>

Jarðstífla við Kolkukvísl

Sjá sundurliðun fyrir 135 MW virkjun í bindi I		
	<u>Samtals:</u>	<u>273.315 kkr.</u>

Jarðstífla í Fellaflóa

Sjá sundurliðun fyrir 135 MW virkjun í bindi I		
	<u>Samtals:</u>	<u>80.300 kkr.</u>

Jarðstífla í Galtarárflóa.

Sjá sundurliðun fyrir 135 MW virkjun í bindi I		
	<u>Samtals:</u>	<u>7.190 kkr.</u>

Yfirfall við Reftjarnaröungu.

Sjá sundurliðun fyrir 135 MW virkjun í bindi I		
	<u>Samtals:</u>	<u>164.872 kkr.</u>

Botnrás við Reftjarnaröungu.

Sjá sundurliðun fyrir 135 MW virkjun í bindi I		
	<u>Samtals:</u>	<u>120.421 kkr.</u>

Veituskurður úr miðlunarlóni.

Gröftur, laus jarðlög	170.000 m ³ á kr. 265	45.050 kkr.
Gröftur, jökulruðningur	367.000 m ³ á kr. 400	<u>146.800 kkr.</u>
	<u>Samtals:</u>	<u>191.850 kkr.</u>

Lokuvirki í veituskurði.

Sprengingar	1.200 m ³ á kr. 1130	1.356 kkr.
Steinsteypa	1.630 m ³ á kr. 12800	20.864 kkr.
Mót, slétt	2.600 m ² á kr. 3620	9.412 kkr.
Steypustyrktarstál	56.000 kg á kr. 184	10.304 kkr.
Lokuhús		2.000 kkr.
Lokur og lyftibúnaður		<u>21.000 kkr.</u>
	<u>Samtals:</u>	<u>64.936 kkr.</u>

Stífla við Smalatjörn.

Sjá sundurliðun fyrir 135 MW virkjun í bindi I

Samtals: 93.481 kkr.

Yfirfallsþröskuldur við Smalatjörn.

Gröftur, laus jarðlög	13.500 m ³ á kr. 270	3.645 kkr.
Gröftur, jökulruðningur	5.800 m ³ á kr. 380	2.204 kkr.
Fylling, sprengt grjót	9.900 m ³ á kr. 1340	13.266 kkr.
Steinsteypa	360 m ³ á kr. 12800	4.608 kkr.
Mót, slétt	820 m ² á kr. 3620	2.968 kkr.
Steypustyrktarstál	11.000 kg á kr. 184	<u>2.024 kkr.</u>
	<u>Samtals:</u>	<u>28.715 kkr.</u>

Stíflur við Gilsvatn.

Sjá sundurliðun fyrir 135 MW virkjun í bindi I

Samtals: 178.452 kkr.

Botnrás og yfirfall við Gilsvatn.

Steinsteypa	900 m ³ á kr.	12.500	11.250 kkr.
Mót, slétt	1.200 m ² á kr.	3.620	4.344 kkr.
Mót, hvelfd	180 m ² á kr.	6.100	1.098 kkr.
Steypustyrktarstál	18.000 kg á kr.	184	3.312 kkr.
Loka og lyftibúnaður			11.500 kkr.
<u>Samtals:=====</u>			<u>31.504 kkr.==</u>

Inntak í aðrennslisskurð.

Steinsteypa	1.100 m ³ á kr.	12.800	14.080 kkr.
Mót, slétt	1.600 m ² á kr.	3.620	5.792 kkr.
Mót, hvelfd	30 m ² á kr.	6.100	183 kkr.
Steypustyrktarstál	27.500 kg á kr.	184	5.060 kkr.
Bergþétting o.fl.			1.000 kkr.
Lokuhús			1.500 kkr.
Lokur og lyftibúnaður			13.800 kkr.
<u>Samtals:=====</u>			<u>41.415 kkr.==</u>

Aðrennslisskurður.

Gröftur, laus jarðlög	736.500 m ³ á kr.	280	206.220 kkr.
Gröftur, jökulruðningur	359.600 m ³ á kr.	410	147.436 kkr.
Sprengingar	492.200 m ³ á kr.	1130	556.186 kkr.
Fylling í kjarna	68.120 m ³ á kr.	200	13.624 kkr.
Fylling í síur	56.900 m ³ á kr.	940	53.486 kkr.
Stoðfylling	140.520 m ³ á kr.	350	49.182 kkr.
Grjótvärn	38.000 m ³ á kr.	350	13.300 kkr.
<u>Samtals:=====</u>			<u>1.039.434 kkr.==</u>

Yfirfall í aðrennslisskurði.

Gröftur, laus jarðlög	15.000 m ³ á kr.	260	3.900 kkr.
Steinsteypa	270 m ³ á kr.	12.100	3.267 kkr.
Mót, slétt	410 m ² á kr.	3.600	1.476 kkr.
Steypustyrktarstál ..	5.400 kg á kr.	184	994 kkr.
<u>Samtals:=====</u>			<u>9.637 kkr.==</u>

Stöðvarinntak.

Gröftur, laus jarðlög	15.000 m ³ á kr.	260	3.900	kk.
Sprengingar	500 m ³ á kr.	1100	550	kk.
Steinsteypa	1.800 m ³ á kr.	12800	23.040	kk.
Mót, slétt	2.900 m ² á kr.	3620	10.498	kk.
Mót, hvelfd	100 m ² á kr.	6100	610	kk.
Steypustyrktarstál ..	63.000 kg á kr.	184	11.592	kk.
Fylling í síur	8.700 m ³ á kr.	1030	8.961	kk.
Fylling í kjarna	10.200 m ³ á kr.	200	2.040	kk.
Stoðfylling	21.000 m ³ á kr.	350	7.350	kk.
Grjótvärn	5.700 m ³ á kr.	350	1.995	kk.
Lokuhús			2.500	kk.
Lokur og ristar			56.000	kk.

Samtals:=====129.036 kkr.

Fallgöng.

Sprengingar	6.050 m ³ á kr.	5.500	33.275	kk.
Steinsteypa	2.700 m ³ á kr.	18.000	48.600	kk.
Stálfóðrun	640.000 kg á kr.	360	230.400	kk.

Samtals:=====312.275 kkr.

Stöðvarhús, tengivirki, aðkomugöng.

Sprengingar, göng ...	61.500 m ³ á kr.	2.500	153.750	kk.
Sprengingar, vélasalur og tengiv.	33.600 m ³ á kr.	1.400	47.040	kk.
Sprengingar, loftræsisstokkur	3000 m ³ á kr.	6000	18.000	kk.
Sprengingar, gangamunni	2000 m ³ á kr.	1200	2.400	kk.
Steinsteypa	8280 m ³ á kr.	12800	105.984	kk.
Mót, slétt	10000 m ² á kr.	3620	36.200	kk.
Mót, hvelfd	3450 m ² á kr.	6120	21.114	kk.
Steypustyrktarstál	425.000 kg á kr.	185	78.625	kk.
Hitun, lýsing, loftræsing, hreinlætislagnir			44.000	kk.
Annar frágangur			77.000	kk.

Samtals:=====584.113 kkr.

Frárennslisgöng og svelgur.

Sprengingar	..... 237.000 m ³ á kr. 2.400	568.800 kkr.
Steinsteypa	..... 9.000 m ³ á kr. 18.000	162.000 kkr.
Mót	..... 13.500 m ² á kr. 5.000	67.500 kkr.
Steypustyrktarstál	180.000 kg á kr. 275	49.500 kkr.
Sprengingar, gangamunni	1.700 m ³ á kr. 1200	2.040 kkr.
Steypa, gangamunni	220 m ³ á kr. 11.200	2.464 kkr.
Mót, gangamunni	..... 440 m ² á kr. 3.620	1.593 kkr.
Steypustyrktarstál, gangamunni	5400 kg á kr. 185	999 kkr.
Vatnsvarnir o.fl.	.....	20.000 kkr.

Samtals: 874.896 kkr.

Stöðvarvarðahús.

Sjá sundurliðun fyrir 135 MW virkjun í bindi I

Samtals: 62.500 kkr.

Vélar og rafbúnaður.

Túrbínur, lokar og gangráðar	.....	850.000 kkr.
Rafalar	.....	730.000 kkr.
Spennar	.....	225.000 kkr.
Tengivirki	.....	85.000 kkr.
Annar vél- og rafbúnaður	.....	180.000 kkr.

Samtals: 2.070.000 kkr.

Stofnkostnaður miðlunarstíflu við Reftjarnaröngu.Krónuhæð stíflu 480 m y.s. Miðlun 310 Gl

Gröftur lausra jarðlaga 270.000 m ³ á kr. 150	40.500	kk.
Hreinsun klappar undir kjarna		
4.350 m ² á kr. 3500	15.225	kk.
Borun 2.350 m á kr. 3400	7.990	kk.
Grautun 65 t á kr. 40000	2.600	kk.
Fylling í kjarna 250.000 m ³ á kr. 400	100.000	kk.
Fylling í síur 229.000 m ³ á kr. 496	113.584	kk.
Stoðfylling 591.000 m ³ á kr. 497	293.727	kk.
Grjóttvarnir 132.400 m ³ á kr. 1770	234.348	kk.
	Samtals	807.974 kkr.
Heildarkostnaður 1,50282 x 807,974 =	=====	<u>1.214,2 Mkr.</u>

Krónuhæð stíflu 482 m y.s. Miðlun 415 Gl

Gröftur lausra jarðlaga 366.000 m ³ á kr. 150	54.900	kk.
Hreinsun klappar undir kjarna		
4.350 m ² á kr. 3500	15.225	kk.
Borun 2.350 m á kr. 3400	7.990	kk.
Grautun 65 t á kr. 40000	2.600	kk.
Fylling í kjarna 328.000 m ³ á kr. 400	131.200	kk.
Fylling í síur 318.000 m ³ á kr. 496	157.728	kk.
Stoðfylling 772.000 m ³ á kr. 497	383.684	kk.
Grjóttvarnir 167.300 m ³ á kr. 1770	296.121	kk.
	Samtals:	1.049.448 kkr.
Heildarkostnaður 1,50282 x 1.049,448 =	=====	<u>1.577,1 Mkr.</u>

Krónuhæð stíflu 484 m y.s. Miðlun 525 Gl

Gröftur lausra jarðlaga 427.000 m ³ á kr. 150	63.300	kk.
Hreinsun klappar u. kjarna 4.350 m ² á kr. 3500	15.225	kk.
Borun 2.350 m á kr. 3400	7.990	kk.
Grautun 65 t á kr. 40000	2.600	kk.
Fylling í kjarna 390.000 m ³ á kr. 400	156.000	kk.
	Flyt:	245.115 kkr.

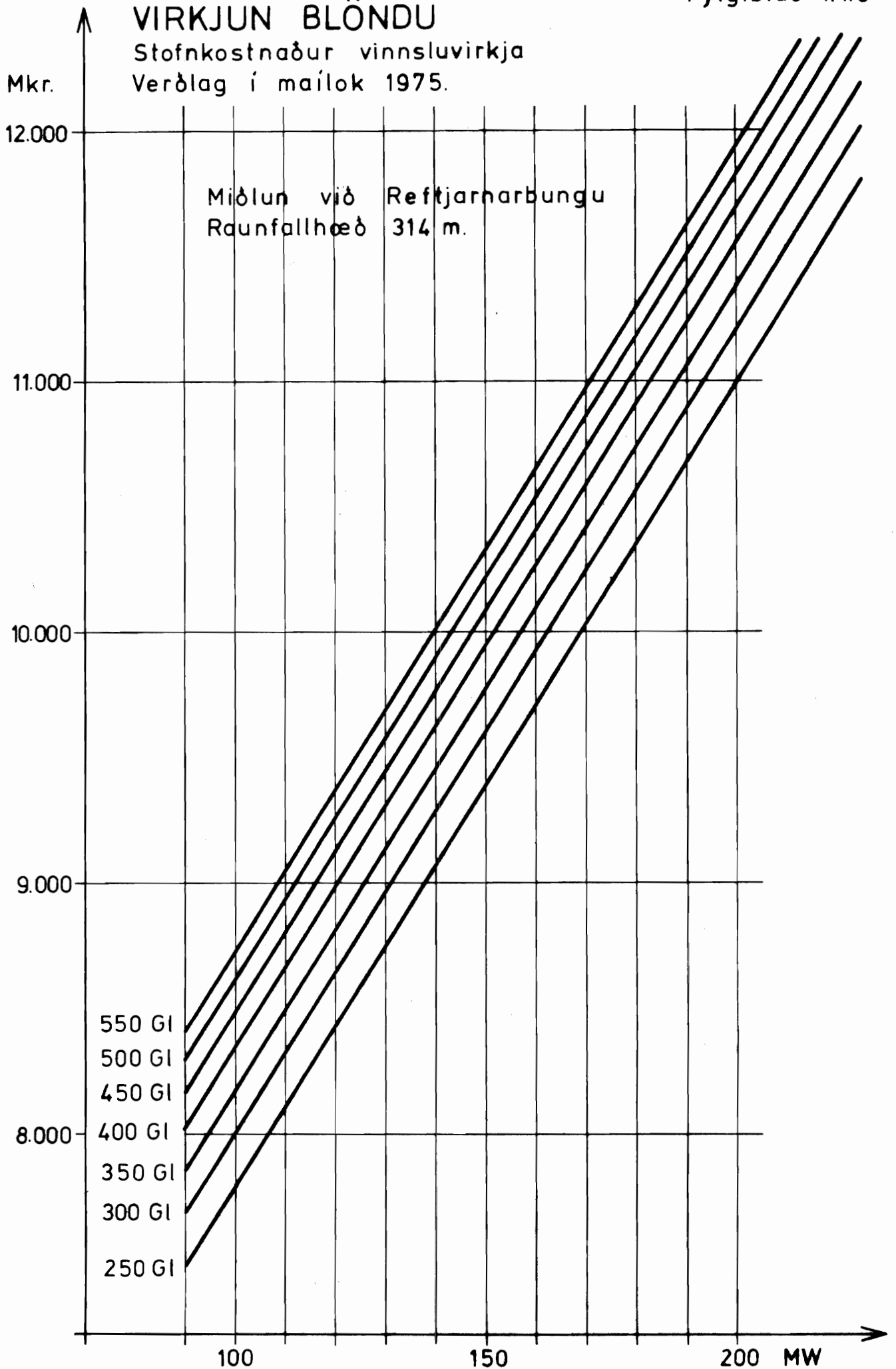
	Flutt:	245.115	kk.
Fylling í síur	374.000 m ³ á kr. 496	185.504	kk.
Stoðfylling	964.000 m ³ á kr. 497	479.108	kk.
Grjótvarnir	188.400 m ³ á kr. 1770	333.468	kk.

Samtals: 1.243.195 kkr.

Heildarkostnaður 1,50282 x 1.243,195 1.868,3 Mkr.

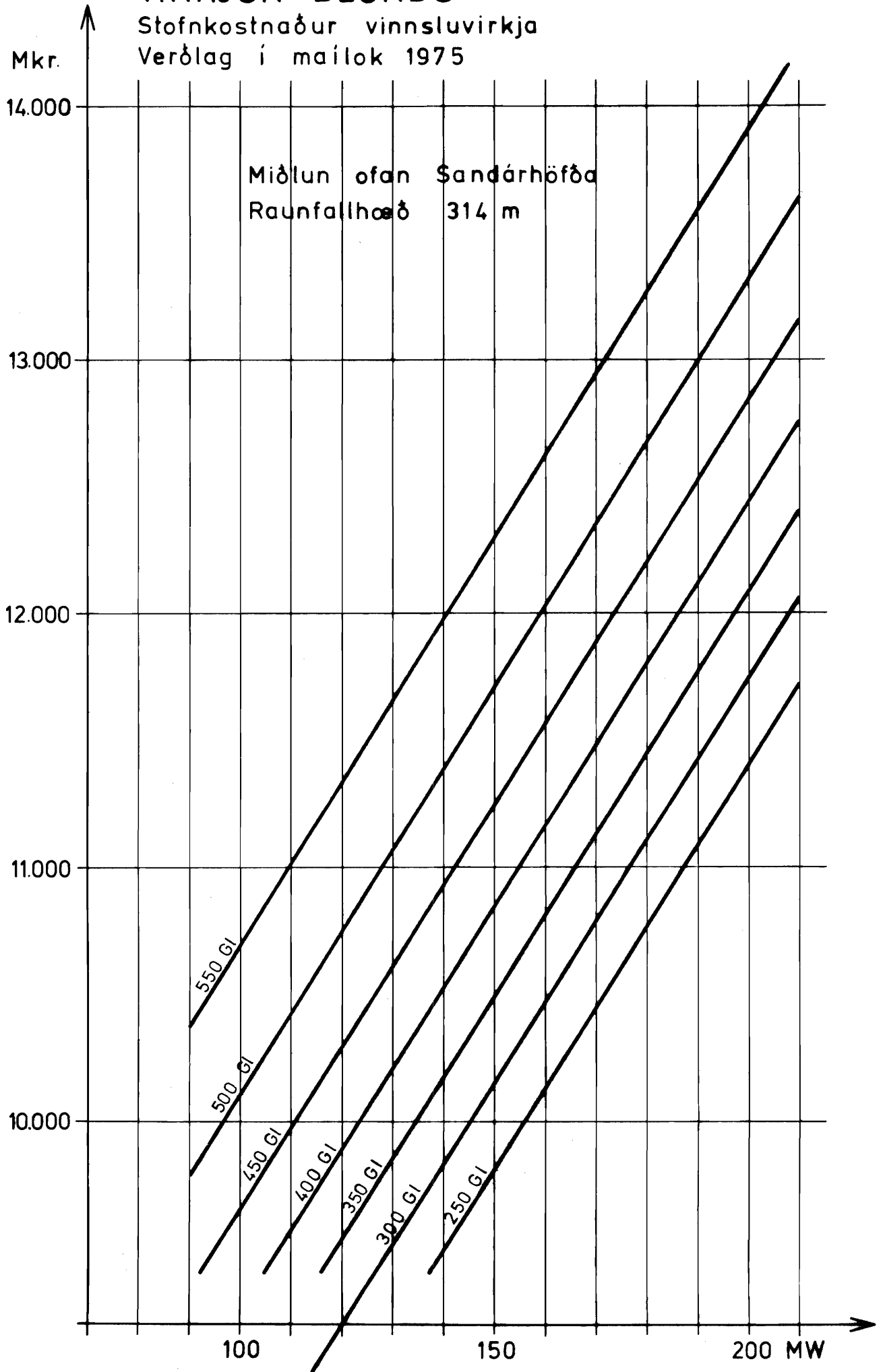
VIRKJUN BLÖNDU

Stofnkostnaður vinnsluvirkja
Verðlag í maílok 1975.



VIRKJUN BLÖNDU

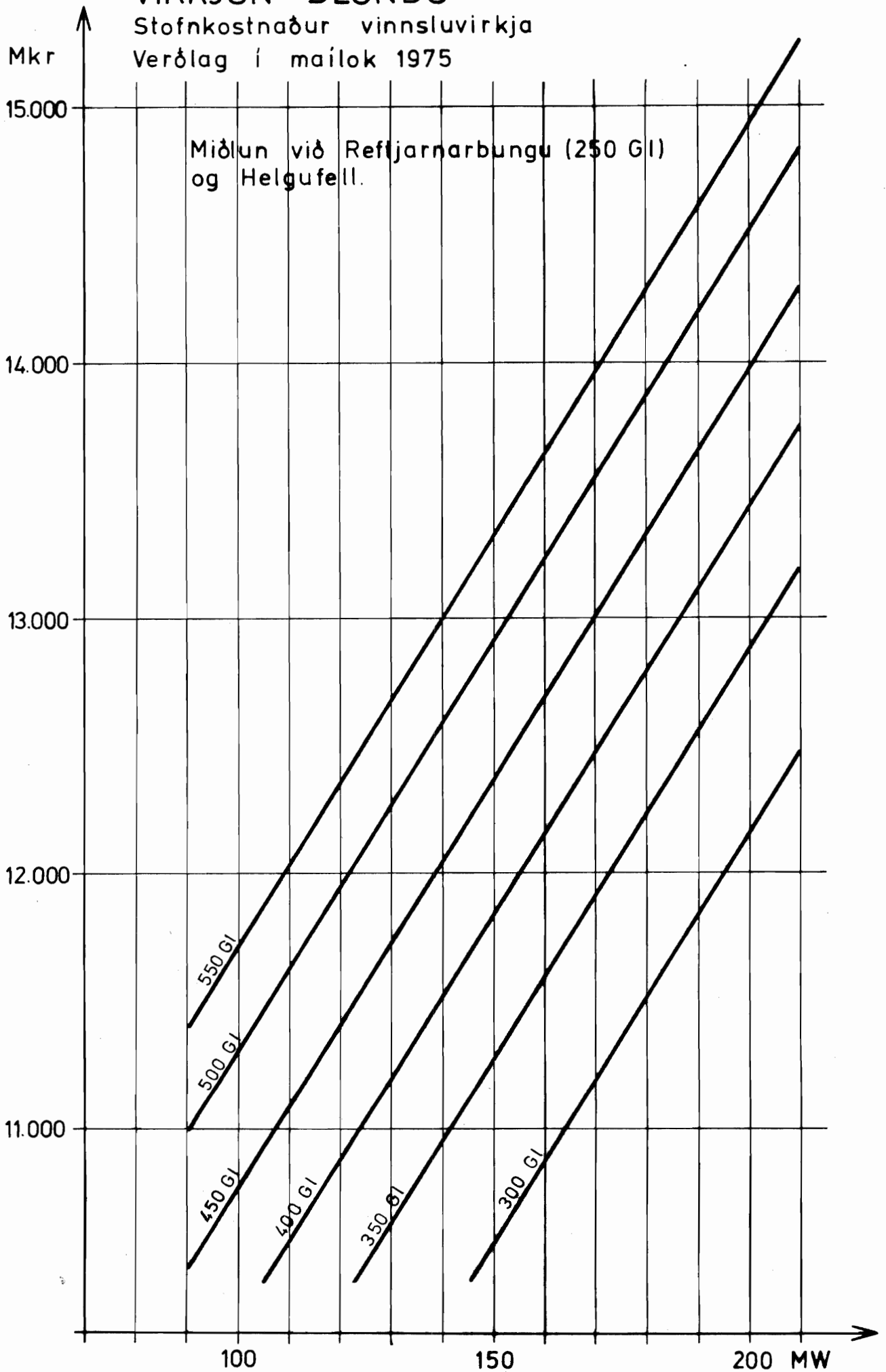
Stofnkostnaður vinnsluvirkja
Verðlag í maílok 1975



VIRKJUN BLÖNDU

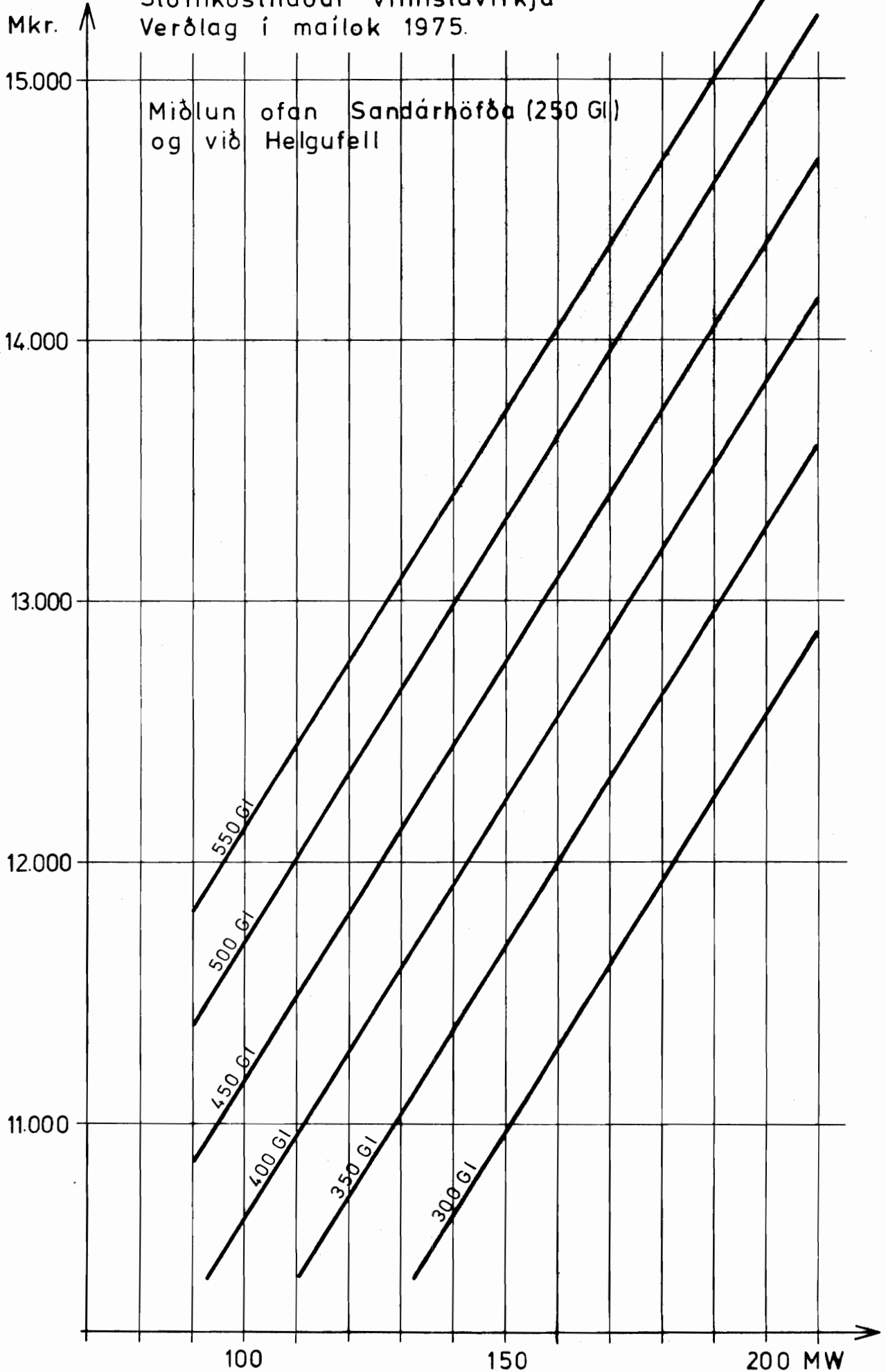
Stofnkostnaður vinnsluvirkja

Verðlag í maílok 1975

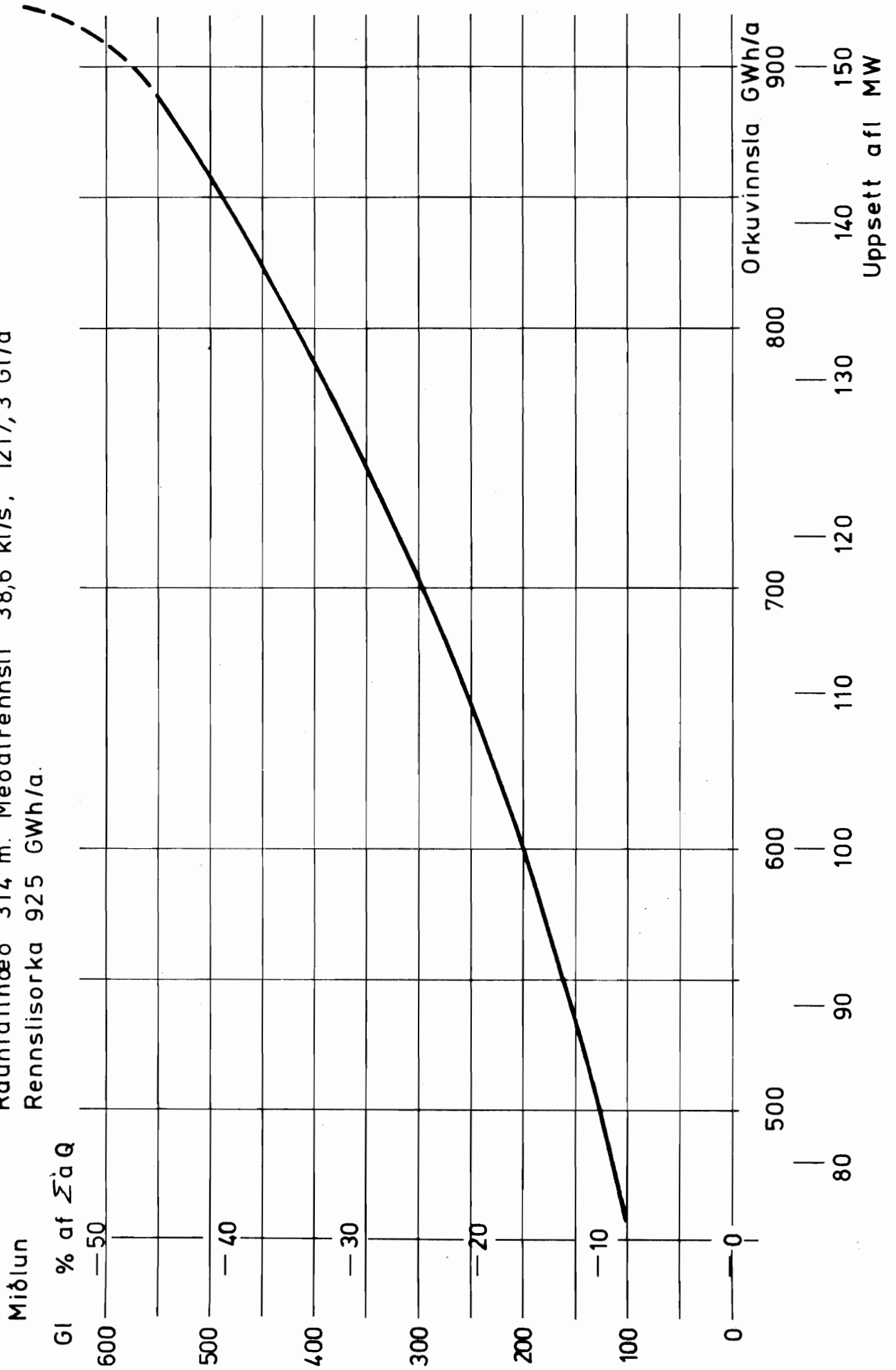


VIRKJUN BLÖNDU

Stofnkostnaður vinnsluvirkja
Verðlag í mállök 1975.

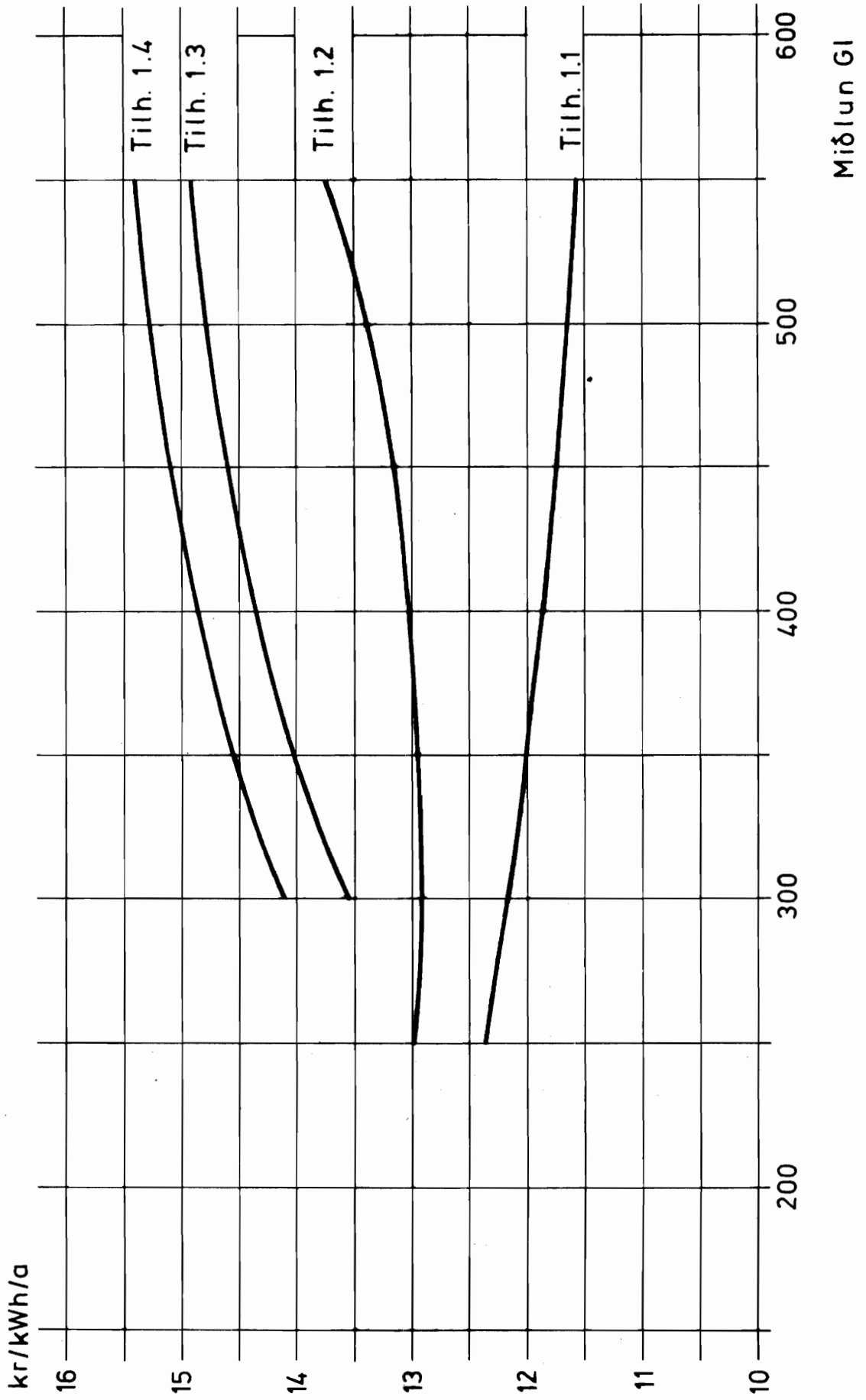


VIRKJUN BLÖNDU. Orkuvinnsla og miðlun
 Raunfallhæð 314 m. Meðalrennsli 38,6 kl/s, 1217,3 GI/a
 Rennslisorka 925 GWh/a.



VIRKJUN BLÖNDU

Stofnkostnaður á orkueiningu. Verðlag í maílok 1975.



VERKFRÆÐISTOFUR
 HELGA SIGVALDASONAR
 OG GUNNARS ÁMUNDASONAR
 Síðumúla 34

Orkuvinnslugeta Blönduvirkjunar.

Athugað hefur verið að beiðni Orkustofnunar, hversu miklu ýmsir virkjanamöguleikar á Norðurlandi mundu bæta við orkuvinnslugetu samtengds kerfis á Suðvestur- og Norðurlandi. Þar á meðal hefur virkjun Blöndu verið athuguð.

Gengið var út frá eftirfarandi grunnkerfi.

Uppistöðulón: Þórisvatn 1000 G1
 Sigöldulón 142 G1

Vatnsorkuver: Búrfellsvirkjun (240 MW/360 MW)
 Sigölduvirkjun
 Sogsvirkjanir
 Laxárvirkjanir

Jarðgufuorkuver: Krafla + Mývatn (73 MW)

Varmaorkuver: 87 MW

Orkuvinnslugeta þessa grunnkerfis reyndist vera 3760 GWh/ári við álag, sem skiptist þannig, að 25% er almenn notkun og 75% stóriðjunotkun, en þeirri skiptingu var haldið í öllum þessum athugunum til þess að fá sambærilegar tölur um orkuvinnslugetu. Við stóra miðlun (≥ 300 G1) við Blöndu skiptir uppsett afl við Búrfellsvirkjun verulegu máli vegna þess, að mögulegt verður að nýta betur ómiðlað rennsli við Búrfell, þegar orkukerfið sem heild verður betur miðlað. Vegna þess voru bæði tilvik reiknuð, þ.e. að uppsett afl við Búrfell væri 240 MW (núverandi) og 360 MW.

Í öllum niðurstöðum er reiknað með orku við stöðvarvegg, þannig að flutningstöp eru ekki dregin frá og einnig er reiknað með nægilegri flutningsgetu orkuveitu milli landshluta.

Upplýsingar um fyrirhugaða Blönduvirkjun, bæði er varðar tilhögun og rennsli, eru fengnar frá Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen s.f. Reiknað er með, að 96% af rennsli Blöndu fari inn í miðlunarlón en 4% bætist inn neðar. Reiknuð var orkuvinnslugetuaukning fyrir miðlun 0, 300, 415 og 500 G1.

Um aðrar forsendur útreikninga vísast til væntanlegrar skýrslu frá okkur um orkuvinnslugetu nokkurra líklegra virkjana á Norðurlandi.

Eftirfarandi niðurstöður fengust.

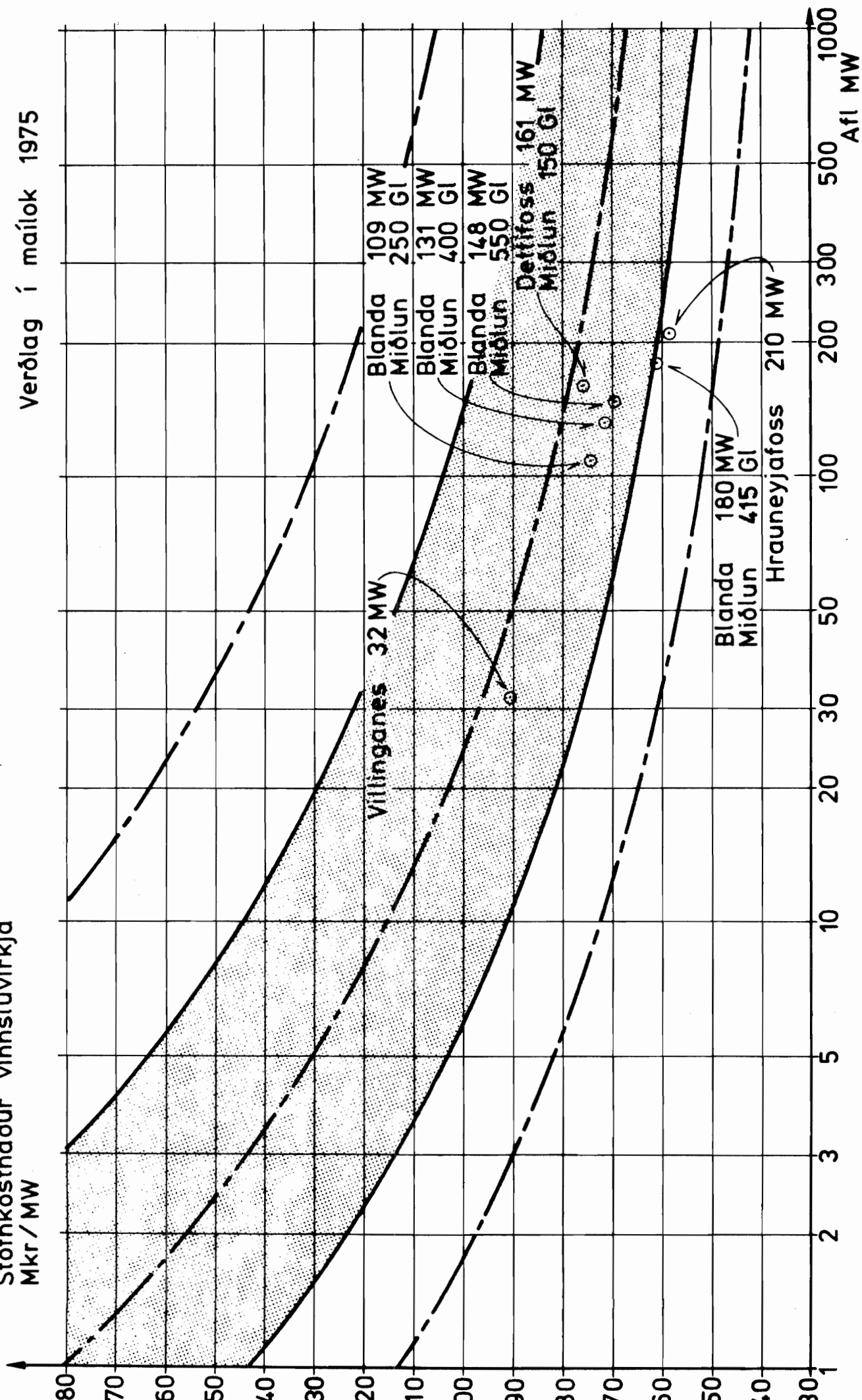
Aukning orkuvinnslugetu vegna Blönduvirkjunar, GWh/ári.

Lónsstærð	Uppsett afl við Búrfell	
	240 MW	360 MW
0 G1	310	310
300 G1	715	740
415 G1	815	890
500 G1	870	990

Helgi Sigvaldason.

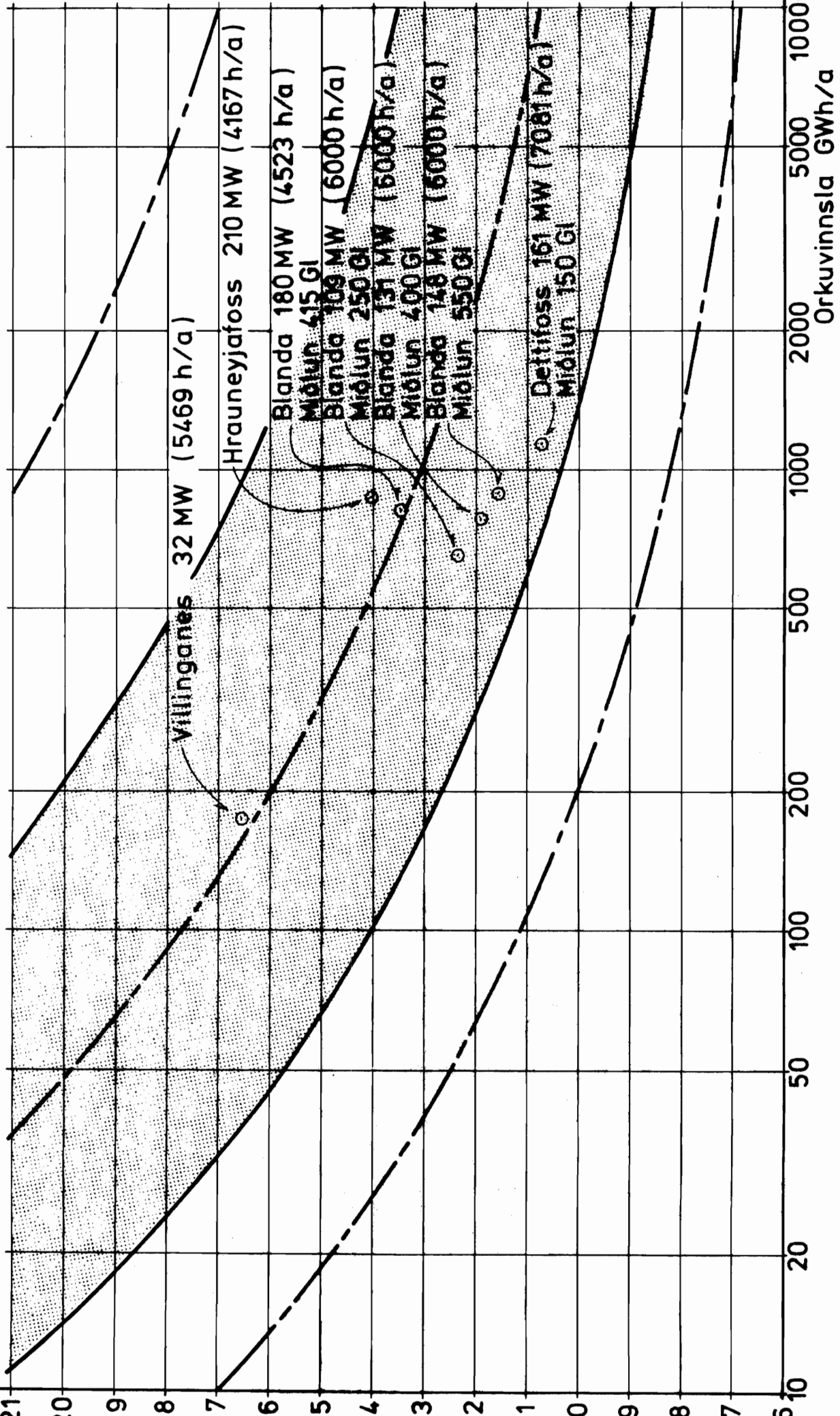
Verðlag í máílok 1975

Stofnkostnaður vinnsluvirkja
Mkr / MW



Verðlag í maílok 1975

Stofnkostnaður vinnsluvirkja
kr/ kWh /a



Orkuvinnsla GWh/a

Virkjun við Austara-Friðmundarvatn, 10 MWKostnaðaryfirlit.

Inntak, stöðvarhús og útvirki	146,2	Mkr.
Aðrennslisskurður	231,7	Mkr.
Frárennslisskurður	70,7	Mkr.
Vélar, rafbúnaður og lokur	340,0	Mkr.
	<hr/>	
	Samtals:	788,6 Mkr.
Ófyrirséð 5% af 300 Mkr.	15,0	Mkr.
Ófyrirséð 15% af 488,6 Mkr.	73,3	Mkr.
	<hr/>	
	Samtals:	876,9 Mkr.
Verðhækkningar	70,1	Mkr.
	<hr/>	
	Samtals:	947,0 Mkr.
Hönnunar- og umsjónarkostnaður	95,0	Mkr.
	<hr/>	
	Samtals:	1.042,0 Mkr.
Undirbúningskostnaður	20,0	Mkr.
	<hr/>	
	Samtals:	1.062,0 Mkr.
Vextir á byggingartíma	108,0	Mkr.
	<hr/>	
	<u>Heildarkostnaður:</u>	<u>1.170,0 Mkr.</u>

Stofnkostnaður á afleiningu 117,0 Mkr/MW

Stofnkostnaður á orkueiningu 19,5 kr/kWh/a

RANNSÓKNARSTOFNUN LANDBÚNAÐARINS

Ræktun bithaga.

IP/at

Á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði þarf að jafnaði 2,3-2,5 hektara gróins lands til að framfleyta einu ærgildi í 90 daga. Á graslendi, sem ræktað er, t.d. á örfoka landi, má yfirleitt áætla, að hver hektari framfleyti 2-4 árgildum á sama tímabili. Sé reiknað með lægra gildinu, þarf þannig að rækta um 1250 hektara til að framfleyta 2430 ærgildum.

Tilhögun slíkrar ræktunar yrði með eftirfarandi hætti: Á fyrsta ári yrði sáð 40 kg af grasfræi og 500 kg af blönduðum áburði (23-23) á hektara. Á öðru ári yrði borið á sama áburðarmagn, en síðan annaðhvert ár á 8 ára tímabili. Að því loknu myndi sennilega hæfilegt að bera á fjórða hvert ár, eða jafnvel enn sjaldnar, ef gróðurinn væri hæfilega nýttur. Miðað við núgildandi verðlag, yrði kostnaður við slíka ræktun um 25 þús. krónur á fyrsta ári, en síðan um 20 þús. krónur á hektara hvert áburðarár.

Full ástæða er til að ætla, að slík ræktun myndi heppnast vel á Auðkúluheiði, og byggist það á niðurstöðum tilrauna með uppgræðslu örfoka lands, sem þar hafa verið gerðar í 5-600 m hæð. Svipað land er fyrir hendi á Eyvindarstaðaheiði. Á þessum afréttum er ríkjandi gróður kvistlendi, mosabemba og votlendi, sem svarar illa áburði.