



VERKFRÆÐISTOFA SIGURÐAR THORODDSEN sf
ÁRMÚLI 4 REYKJAVÍK SÍMI 84499

VIRKJUN FJARÐARÁR

I

Drög að áætlun

Skýrsla samin fyrir
ORKUSTOFNUN
OS - ROD - 7613

VST 75.088

Reykjavík, júní 1976

V I R K J U N F J A R Þ A R Á R

I

Drög að áætlun

Skýrsla samin fyrir

ORKUSTOFNUN

OS - ROD - 7613

VST 75.088

Reykjavík, júní 1976

EFNISYFIRLIT

	Bls.
Bréf	i
Kostnaðaryfirlit	1
Helztu einkennistöður	2
Helztu magntöður	6
1. Inngangur	7
2. Lýsing mannvirkja	9
2.1 Heildaryfirlit	9
2.2 Miðlunarvirki á Fjarðarheiði	10
2.2.1 Stífla við Heiðarvatn	10
2.2.2 Veita úr Miðhúsaá	11
2.3 Inntaksstífla við Efri Staf	12
2.4 Vatnsvegir	13
2.4.1 Göng, Efri Stafur - Stafdalur	14
2.4.2 Trépípa, Stafdalur - Bæjarbrún	15
2.4.3 Stálpípa, Bæjarbrún - Fjarðarsel	15
2.5 Stöðvarhús og vélbúnaður	16
3. Orkuvinnsla	18
3.1 Vatnafræði	18
3.2 Orkuvinnslugeta	20
4. Kostnaðaráætlun	22
4.1 Grundvöllur kostnaðaráætlana	22
4.2 Kostnaðaryfirlit	23
4.3 Sundurliðaðar kostnaðaráætlanir	25
5. Aðrar virkjunartilhaganir	31
5.1 Virkjun í áföngum	31
5.2 Kostnaður við mismunandi miðlun og upp- sett afl	34
6. Framhaldsrannsóknir	36
7. Fyrri virkjunarathuganir	37
7.01 Fjarðará	37
7.02 Grímsá	40
7.03 Lagarfljót	41
7.04 Bessastaðaá	44

EFNISYFIRLIT frh.

	Bls.
7.05 Rangárvirkjun	45
7.06 Miðhúsaárvirkjun	46
7.07 Eiðaskólavirkjanir	46
7.08 Eyvindarárvirkjun	48
7.09 Virkjun Gilsár í Hjálpleysu	48
7.10 Urriðavatnsvirkjun	49
7.11 Grundarárvirkjun	49
7.12 Þverárvirkjun	50
7.13 Búðarárvirkjun	50
7.14 Smyrlabjargaárvirkjun	50
7.15 Virkjun Geithellnaár	51
7.16 Virkjun Þuríðarár	52
7.17 Berufjarðarvirkjun	52
7.18 Aðrir virkjunarstaðir	52
Skrá yfir teikningar og fylgiblöð	54



VERKFRÆÐISTOFA SIGURÐAR THORODDSEN sf
ÁRMÚLI 4 REYKJAVÍK SÍMI 84499

ORKUSTOFNUN

Laugavegi 116,

Reykjavík.

Tilv. yðar

Bréf yðar

Tilv. okkar

Dags.

75.088.

4. júní 1976

VIRKJUN FJARÐARÁR

Síðla árs 1975 fól stofnun yðar Verkfræðistofunni áætlanagerð um virkjun Fjarðarár í Seyðisfirði.

Gögn eru ekki fullnægjandi til fullkominnar frumáætlunargerðar um virkjun Fjarðarár og ber að skoða niðurstöður í ljósi þess. Á þetta fyrst og fremst við tiltækar upplýsingar um byggingar-efni og jarðlagaskipan og hefur að þessu leyti orðið að byggja á líkum. Þrátt fyrir þessa anmarka vonumst við til, að góður samanburður hafi fengizt við aðrar virkjunaráætlanir, sem birzt hafa undanfarið.

Áætlanagerð var að mestu lokið í apríl 1976, en beðið hefur verið með að ganga endanlega frá skýrslu, þar til unnt reyndist að skoða aðstæður á virkjunarstað. Farið var um svæðið hinn 1. júní s.l. í fylgd með Birgi Jónssyni jarðfræðingi á Orkustofnun.

Við vettvangsskoðun komu ekki í ljós neinar veigamiklar breytingar á forsendum, en þær eru helztar, að þykkt mórenu- laga á stíflustæðum við Heiðarvatn og á Efri-Staf er mun minni en áður var gert ráð fyrir og víða eru klappir þar á yfirborði. Kostnaðaráætlanir hafa verið endurskoðaðar með tilliti til þessara breytinga, en eins og áður var vikið að er þó enn óvissa um jarðlagaskipan í einstökum atriðum.

Meðfylgjandi greinargerð fjallar um virkjun af Efri-Staf niður að Fjarðarseli, en samanburðaráætlanir bentu eindregið til þess, að slík virkjun væri verulega hagkvæmari en virkjun af Neðri-Staf. Með rúmlega 30 G1 miðlun og veitu úr upptakavíslum Miðhúsaár er líkleg orkuvinnsluaukning í samtengdu veitukerfi (landskerfi) með tilkomu virkjunarinnar nálægt 120 GWh/a.

Höfuðkaflar greinargerðarinnar fjalla um virkjun í einum áfanga, en jafnframt er lýst lauslegum áætlunum um virkjun í tveimur 10 MW áföngum og samanburði á orkukostnaði við mismunandi miðlun og uppsett afl.

Kostnaðaráætlanir, sem fram koma í greinargerðinni eru miðaðar við verðlag eins og það var í maí 1975, en þar sem birtingu hennar hefur seinkað höfum við endurskoðað áætlun um 20 MW virkjun í einum áfanga miðað við núverandi verðlag (maí 1976). Samkvæmt þeirri endurskoðun verður heildarkostnaður vinnsluvirkja ásamt aðalspennistöð á virkjunarstað 4135 Mkr eða nálægt 34,5 kr/kWh/a. Jafngildir þetta nálægt 31% hækkun stofnkostnaðar á tímabilinu frá maímánuði 1975.

Að lokinni áður nefndri vettvangsgöngu sátum við umræðufund með fulltrúum Seyðisfjarðarkaupstaðar. Lýstu þeir áhuga sínum á hugsanlegum virkjunarframkvæmdum og fram komu ýmsar athugasemdir, sem rétt væri að athuga, ef til frekari áætlunargerðar kemur. Hér skal sérstaklega minnzt á hættu, sem að kaupstaðnum kynni að steðja, ef stífla við Heiðarvatn brysti.

Um umhverfismál er ekki fjallað í greinargerðinni, en a.m.k. að því er varðar efnahagslega hlið þessara mála virðast áhrif virkjunarinnar verða hvefandi.

Áætlaður orkukostnaður er innan þeirra marka sem eðlilegt má telja við virkjanir af þessari stærð. Í greinargerðinni er gerð

nokkur grein fyrir nauðsynlegum viðbótarathugunum verði ráðizt í nákvæmari áætlunargerð um virkjunina og erum við reiðubúnir til samstarfs þar að lútandi.

Virðingarfyllst,

Sigurjón Helgason

Sigurjón Helgason

Loftur Þorsteinsson

Loftur Þorsteinsson

KOSTNAÐARYFIRLIT

Verðlag í maí 1975

Vegagerð o.fl.	60,0	Mkr.
Jarðstífla í Miðhúsaá	151,6	"
Skurður Miðhúsaá - Heiðarvatn	46,0	"
Veita úr Kötluvatni	8,6	"
Jarðstífla við Heiðarvatn	398,8	"
Yfirfall við Heiðarvatn	18,5	"
Botnrás við Heiðarvatn	41,5	"
Jarðstífla á Efri-Staf	60,5	"
Yfirfall á Efri-Staf	16,9	"
Veita úr Þverá	16,6	"
Göng Efri-Stafur - Stafdalur	218,2	"
Trépípa Stafdalsá - Bæjarbrún	185,6	"
Veita úr Stafdalsá	38,8	"
Stálpípa Bæjarbrún - Fjarðarsel	314,0	"
Jöfnunarþró o.fl.	26,2	"
Stöðvarhús, frárennsli og útvirki	87,8	"
Vélar og rafbúnaður	390,0	"
	<hr/>	
Samtals:	2.079,6	Mkr.
Ófyrirséð 5% af 315 Mkr.	16,5	"
Ófyrirséð 15% af 1749,6 Mkr.	262,9	"
	<hr/>	
Samtals:	2.359,0	Mkr.
Verðhækkningar	189,0	"
	<hr/>	
Samtals:	2.548,0	Mkr.
Hönnunar- og umsjónarkostnaður	255,0	"
	<hr/>	
Samtals:	2.803,0	Mkr.
Undirbúningskostnaður	60,0	"
	<hr/>	
Samtals:	2.863,0	Mkr.
Vextir á byggingartíma	287,0	"
	<hr/>	
<u>Heildarkostnaður vinnsluvirkja</u>	<u>3.150,0</u>	<u>Mkr.</u>

Stofnkostnaður á afleiningu 157,5 Mkr/MW

Stofnkostnaður á orkueiningu 26,3 kr/kWh/a

HELZTU EINKENNIÞÓLUR

Vatnasvið:

Heiðarvatn	9,0 km ²	
Miðhúsaá á Norðurbrún	10,5 "	
Veita úr Kötluá	0,8 "	
	<hr/>	
Vatnasvið miðlunarlóns	20,3 km ²	20,3 km ²
Fjarðará frá Heiðarvatni		
að Efri Staf	14,2 km ²	
Veita úr Þverá	5,5 "	
Veita úr Stafdalsá	5,0 "	
	<hr/>	
Vatnasvið, ómiðlað	24,7 km ²	24,7 km ²
		<hr/>
	<u>Vatnasvið virkjunar samtals:</u>	<u>45,0 km²</u>

Rennsli:

Mesta rennsli til miðlunarlóns (áætlað)	120 kl/s
Hönnunarflóð á yfirfalli (áætlað)	80 kl/s
Meðalrennsli við Neðri Staf	3,3 kl/s
Meðalrennsli til virkjunar (áætlað)	3,3 kl/s

Miðlunarlón á Fjarðarheiði:

Flatarmál við yfirfallshæð 591,0 m y.s.	3,3 km ²
Nýtileg miðlun frá 591,0 að 573,0 m y.s.	31,2 Gl

Jarðstífla við Heiðarvatn:

Lengd	1.050,0 m
Krónuhæð	594,0 m y.s.
Krónubreidd	5,0 m
Flái vatnsmegin	1:2,5
Flái loftmegin	1:2,0
Mesta hæð	24,0 m

Botnrás, lengd	95,0 m
Botnrás, þvermál	1,0 m

Yfirfall við Heiðarvatn:

Lengd	40,0 m
Krónuhæð	591,0 m y.s.
Rennsli við vatnsborðshæð 592,0 m y.s.	80,0 kl/s

Jarðstífla í Miðhúsaá:

Lengd	720,0 m
Krónuhæð	594,0 m y.s.
Krónubreidd	5,0 m
Flái vatnsmegin	1:2,5
Flái loftmegin	1:2,0
Mesta hæð	17,0 m

Veituskurður Miðhúsaá - Heiðarvatn:

Lengd	1.500,0 m
Botnbreidd	6,0 m
Fláar í mórenu	1:2
Fláar í klöpp	1:0,25
Botnhæð	580,0 m y.s.
Mesta dýpt	11,0 m

Inntaksstífla á Efri Staf:

Lengd jarðstíflu	300,0 m
Krónuhæð	541,0 m y.s.
Krónubreidd	5,0 m
Flái vatnsmegin	1:2,5
Flái loftmegin	1:2,0
Mesta hæð	14,0 m
Yfirfall, lengd	60,0 m
Yfirfall, krónuhæð	538,0 m y.s.
Rennsli við vatnsborðshæð 539,2 m y.s.	140,0 m ³ /s
Flatarmál inntakslóns við vatnsb.h. 538,0 m y.s.	0,38 km ²
Nýtileg miðlun frá 538,0 að 536,0 m y.s.	0,45 Gl

Aðrennslisgöng, Efri Stafur - Stafdalur:

Dversnið skeifulaga, flatarmál	11,0	m ²
Breidd jöfn mestu hæð	3,5	m
Lengd	1.900,0	m
Vatnshraði við rennsli 4,75 kl/s	0,43	m/s

Járingirt trépípa, Stafdalur - Bæjarbrún:

Lengd	2.550,0	m
Dvermál	1,5	m
Dverskurðarflatarmál	1,77	m ²
Vatnshraði við Q = 4,75 kl/s	2,68	m/s

Jöfnunarþró, stálturn:

Dvermál	5,0	m
Hæð	21,0	m
Hæð á efri brún	545,0	m y.s.

Stálpípa, Bæjarbrún - stöðvarhús:

Lengd	1.355,0	m
Dvermál, mesta	115	cm
Dvermál, minnsta	95	cm
Efnisþykkt, mesta	26	mm
Efnisþykkt, minnsta	8	mm
Mesti vatnshraði við Q = 4,75 kl/s	6,7	m/s

Stöðvarhús:

Flatarmál vélasalar	9,6 x 19,8	m ²
Hæð vélasalargólfs	10,2	m y.s.
Hæð gólfs í uppsetningarrými	15,0	m y.s.
Undirvatnshæð, venjuleg	8,0	m y.s.

Vatnsvél:

Hverfill, Pelton með tveimur stútum, láréttur ás.		
Afl	28.000	hö

Raunfallhæð	481,0 m
Vatnsnotkun við ástimplað afl	4,75 kl/s
Snúningshraði	428,0 sn/mín.

Rafali:

Þriggja fasa, láréttur ás	
Afl	25.000 kVA
cos ϕ	0,8
Snúningshraði	428,0 sn/mín.
Spenna	11 kV

Afl og orka:

Virkjað rennsli	4,75 kl/s
Hönnunarfalshæð	481,0 m
Afl	20 MW
Rennslisorka	123 GWh/a
Orkuvinnslugeta eftir tengingu við samtengt Suðvestur- og Norðurland	120 GWh/a

HELZTU MAGNTÖLUR

Gröftur	325.000	m ³
Sprengingar	72.600	m ³
Stíflufyllingar	879.000	m ³
Steinsteypa	7.140	m ³
Mót	9.500	m ²
Steypustyrktarstál	200	tonn
Stál í pípu og jöfnunarþró	621	tonn
Trépípa, timbur	830	m ³
Trépípa, stál	230	tonn

1. INNGANGUR

All langt er um liðið síðan áhugi vaknaði á að nýta fallorku Fjarðarár í Seyðisfirði. Áhugi þessi er eðlilegur, fallhæð er mikil og sumarrennsli áberandi, þar sem áin fellur í mörgum fossum frá Heiðarbrún niður að Fjarðarseli. Fjarðará er hins vegar dragá með lágrennslistímabilum að vetrarlagi, þannig að veruleg orkuvinnsla hlýtur að byggjast á stórfelldri miðlun.

Þegar árið 1913 var reist 75 hestafla orkuver við Fjarðarsel. Virkjun þessi, sem nýtir 50 m fallhæð, var síðar stækkuð, og er skráð afl nú 160 kW. Veturinn 1953 til 1954 var gerður all ítarlegur samanburður á líklegum virkjunum á Austurlandi. Virkjun Fjarðarár kom þá mjög til álita, en eins og kunnugt er var skömmu áður ráðizt í virkjun Grímsár. Í 7. kafla er gerð grein fyrir fyrri áætlunum um virkjun Fjarðarár, en einnig er þar fjallað um framkvæmdir og hugmyndir um aðrar virkjanir á orkuveitusvæðum Austur- og Suðausturlands.

Höfuðkaflar eftirfarandi greinargerðar fjalla um virkjun Fjarðarár í einum áfanga frá Efri-Staf niður að Fjarðarseli með rúmlega 30 G1 miðlun á Fjarðarheiði og veitu úr upptakakvískum Miðhúsaár. Verg fallhæð virkjunarinnar verður nálægt 530 m og áætluð orkuvinnslugeta 120 GWh/a. Fyrri hugmyndir um virkjun Fjarðarár hafa einkum beinzt að virkjun af Neðri-Staf, en samanburðaráætlanir, sem nú hafa verið gerðar, benda til þess, að slík virkjun verði verulega óhagkvæmari en virkjun af Efri-Staf.

Í 5. kafla er gerð áætlun um virkjun af Efri-Staf í tveimur áföngum, þannig að veita úr upptakakvískum

Miðhúsaár og miðlun þar komi á síðara áfanga jafnframt aukningu á uppsettu afl. Þá er gerður samamburður á orkukostnaði við mismunandi miðlun og uppsett afl.

Gögn til fullkominnar frumáætlunargerðar um virkjun Fjarðarár eru ekki fyrir hendi enn. Rennsliseinkenni eru þó allvel þekkt og er gerð nánari grein fyrir þeim ásamt líklegri orkuvinnslugetu í 3. kafla greinargerðarinnar. Kortagerð er ábótavant. Svæði við Miðhúsaá, Heiðarvatn, Efri- og Neðri-Staf og við Fjarðarsel voru mæld á árinu 1953 og teiknuð árið eftir í mælikvarða 1 : 2.000. Eyður eru á þessum uppdráttum, sem að nokkru eru byggðir á eldri mælingum Sigurðar Thoroddsen. Vatnsvegaleið fyrirhugaðrar virkjunar af Efri-Staf er að nær öllu leyti utan nefndra uppdráttu, og var því ráðizt í að gera yfirlitsuppdrátt í mælikvarða 1 : 10.000 af henni ásamt svæðinu frá Heiðarvatni niður á Efri-Staf. Svæði þetta var teiknað hjá Forverki hf eftir loftmyndum frá árinu 1970. Engar sérstakar mælingar voru gerðar á landi til undirbúnings þessarar kortagerðar, heldur var byggt á mælingum frá 1953. Virðist kortagerðin hafa tekizt vel og er góð samsvörun við eldri uppdrætti, þar sem kortlögð svæði falla saman. Vitneskju um jarðlagaskipan skortir nær algerlega og að þessu leyti hefur því orðið að byggja á líkum. Hið sama á við um tiltæk byggingarefni.

Af framansögðu er ljóst, að verulegra undirbúningsathugana er þörf, áður en unnt er að ráðast í gerð fullkominnar frumáætlunar um virkjunina, og í 6. kafla er gerð nokkur grein fyrir þeim.

Í næsta kafla (2. kafla) er gerð grein fyrir einstökum mannvirkjum fyrirhugaðrar virkjunar, og er þar einnig að nokkru fjallað um grundvöll áætlunargerðarinnar.

2. LÝSING MANNVIRKJA

2.1 Heildaryfirlit (teikn. 75.088.1.01 og 1.03)

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 lækkun 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 ráðgert 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 stálpípa að orkuveri við Fjarðará, þar sem hún er í nálægt 5 m hæð y.s. um 2 km innan við botn Seyðisfjarðar. Jöfnunarþró 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.

Með framangreindri miðlun er aukin orkuvinnslugeta í samtengdu landskerfi með tilkomu virkjunarinnar

áætluð 120 GWh/a, sem jafngildir 6000 nýtingarstundum á ári.

2.2 Miðlunarvirki á Fjarðarheiði.
(Teikn. 75.088.1.01 og 1.02).

2.2.1 Stífla við Heiðarvatn

Ráðgert er að stífla útrennslið úr Heiðarvatni með jarðefnastíflu, og hækka þannig vatnsborð þess um allt að 16 m. Steypt yfirfall verður við suðvesturenda jarðstíflunnar og yfirfallshæð 591,0 m y.s. miðast við að heildarmiðlun á Fjarðarheiði verði 31,2 Gl.

Heildarlengd jarðstíflunnar verður um 1050 m og mesta hæð um 24 m. Hæð á stíflukrónu er ráðgerð 594,0 m y.s., flái 1 : 2,5 vatnsmegin og 1 : 2,0 loftmegin. Á efstu 4 metrunum er þó gert ráð fyrir meiri bratta, 1 : 1,75 vatnsmegin og 1 : 1,5 loftmegin.

Um nærtækt efni til jarðstíflugerðar er það eitt vitað, að gnægð mórenu er í nágrenni stíflustæðisins og á því sjálfu að hluta til. Er því ráðgert að nota það efni í stífluna að svo miklu leyti, sem mögulegt er. Hinsvegar má búast við, að síuefni þurfi að flytja að talsverða vegalengd, og er einingarverð þess við það miðað.

Reiknað er með að grjótvarnarefni verði sprengt úr námu í námunda við stíflustæðið.

Þar sem mórena er á stíflustæðinu er gert ráð fyrir að grafa þurfi um 1,5 m þykkt lag af veðraðri mórenu undan stíflunni, en það efni verði þó notað í stíflufyllinguna.

Eins og áður segir er yfirfalli valinn staður við suðvesturenda jarðstíflunnar.

Hönnunarflóð hefur verið reiknað út frá áætlaðri mestu úrkomu, 350 mm á sólarhring á allt afrennslis-svæði vatnsins, og tillit tekið til lækkunar flóð-toppisins vegna söfnunar í miðlunarlónið. Þannig reiknað hönnunarflóð er 80 kl/s við 40 m yfirfalls-lengd. Hæsta vatnsborð verður 592 m y.s., 1 m yfir krónu yfirfallsins.

Vatnsnotkun úr miðlunarlóninu verður stjórnað með fjarstýrðum loka á botnrás undir stífluna. Botnrásin er stálpípa, 1 m í þvermál og 95 m löng. Gert er ráð fyrir henni innsteyptri í hinum vatnspétta hluta stíflunnar en að öðru leyti í malarfyllingu.

Komið hefur til álita, að veita Vatnshæðará í Heiðarvatn, en samkvæmt niðurstöðum orkuvinnslureikninga er sú veita þó tilgangslaus nema miðlun sé nokkru meiri en hér er gert ráð fyrir, eða um 33 Gl og þar yfir.

2.2.2 Veita úr Miðhúsaá.

Með veitu úr Miðhúsaá er vatnasvið miðlunarlónsins meira en tvöfaldað og miðlun aukin.

Miðhúsaá er stífluð með jarðstíflu á brún Fjarðarheiðar (Norðurbrún) og veituskurður grafinn um vatnaskilin á heiðinni milli upptakakvísla Miðhúsaár og Fjarðarár.

Stífluhæðin er hin sama og við Heiðarvatn og gert ráð fyrir samskonar jarðstíflu og þar.

Mesta stífluhæð er um 17 m og stíflulengd um 720 m.

Yfirfall er hér ekki; yfirfallið við Heiðarvatn tekur flóðvatn af öllu miðlunarsvæðinu.

Veituskurðurinn yfir vatnaskilin er nálægt 1500 m langur með 6 m botnbreidd.

Botnhæð er ráðgerð 580 m y.s., og mesta dýpt verður um 11 m. Reiknað er með 3 m þykku mórenulagi að meðaltali ofan á klöppinni á skurðstæðinu.

Af 31,2 Gl heildarmiðlun við þá stífluhæð sem valin er, fást um 6,2 Gl ofan stíflunnar í Miðhúsaá en afgangurinn í Heiðarvatni. Ekki reyndist hagkvæmt að hafa veituskurðinn dýpri en svo, að miðlun við Miðhúsaárstíflu takmarkist við lágsta vatnsborð 582 m y.s. Hins vegar er gert ráð fyrir, að Heiðarvatn verði notað til miðlunar niður í 573 m hæð y.s.

Ráðgert er að veita upptökum Kötluár til miðlunar-lónsins á Fjarðarheiði (vatnasvið 0,8 km²). Til þess þarf að ýta upp smástíflu við Kötluvatn og grafa stuttan veituskurð suður úr vatninu.

2.3 Inntaksstífla við Efri Staf. (Teikn. 75.088.1.03)

Við Efri Staf er gert ráð fyrir inntakslóni ofan við jarðstíflu eins og þeim, sem lýst hefur verið hér að framan. Þarna er unnt að fá um 3 Gl miðlun, en miðlunarkostnaður er allmiklu hærri en í Heiðarvatni. Hagkvæmast er því, að stífla tiltölulega lágt við Efri Staf en miðla þess í stað meira í Heiðarvatni. Nokkur miðlun í inntakslóninu er þó æskileg vegna rekstrarhagræðis.

Yfirfallshæð hefur verið valin 538 m y.s., og gert ráð fyrir 2 m niðurdrætti í inntakslóninu. Svarar það til 0,45 Gl miðlunar, eða rúmlega sólarhringsnotkunar virkjunarinnar á fullu álagi.

Lengd jarðstíflunnar verður nálægt 300 m, krónuhæð 541 m y.s. og mesta hæð um 14 m.

Yfirfall er við austurenda jarðstíflunnar. Það er 60 m langt og flutningsgeta um 125 m³/s með vatnshæð 539 m y.s. í lóninu.

Þverá fellur í Fjarðará neðan stíflustæðisins við Efri Staf. Ráðgert er að veita henni inn í inntakslónið og stækka þannig afrennslissvæðið um 5,5 km² eða þar um bil. Veitumannvirki eru smástífla í árfarveginum og skurður inn á vatnasvið inntakslónsins.

2.4 Vatnsvegir. (Teikn. 75.088.1.03 og 1.04)

Vatnsvegur frá inntakslóni við Efri Staf að stöðvarhúsi við Fjarðarsel verður alls nálægt 5800 m langur.

Í eldri áætlunum var gert ráð fyrir stálpípu skemmstu leið að stöðvarhúsi, en með því móti verður hár þrýstingur á pípunni mikinn hluta leiðarinnar og kostnaður að sama skapi mikill.

Með því að velja þá leið, sem nú er ráðgerð, verða vatnsvegir að vísu lítið eitt lengri, en vegna lítills þrýstings meginhluta leiðarinnar verður heildarkostnaður vatnsvega allmiklu minni en við eldri tilhögunina.

Vatnsvegurinn skiptist í þrjá aðalhluta:

- jarðgöng í hlið Stafdalsfells frá Efri Staf að Stafdal ofanverðum, lengd um 1900 m
- járngirt trépípa þaðan um Haugsmýrar fram á Bæjarbrún í um 500 m hæð y.s. ofan við Fjarðarsel
- stálpípa þaðan niður hliðina að stöðvarhúsi á bakka Fjarðarár rétt neðan við núverandi rafstöð.

Heildarfalltöp í vatnsvegum reiknast 47 m við fullt álag ($Q = 4,75$ kl/sek).

2.4.1 Göng, Efri Stafur - Stafdalur.

Lauslegar athuganir hafa bent til, að hagkvæmari muni vera að sprengja jarðgöng í gegnum Stafdalsfell heldur en að leggja pípu utan í brattri fjallshlíðinni.

Nákvæmari uppdrættir og könnun jarðlaga kunna þó að breyta þeirri niðurstöðu, en ekki er ástæða til að ætla, að það breyti kostnaði mikið.

Gangalengdin er 1900 m og gert er ráð fyrir, að þau verði unnin frá báðum endum, en einnig er möguleiki á stuttum hliðargöngum um miðbikið.

Gangapversniðið er skeifulaga, breidd jöfn mestu hæð, 3,50 m, og þverskurðarflatarmál um 11 m^2 . Botnhæð er 531,5 m y.s. við Efri Staf en lækkar í 530,0 m við nyrðri endann.

Vatnsprýstingur er því mjög lítill í göngunum og lekahætta hverfandi lítil þótt göngin verði ófóðruð. Í kostnaðaráætlun er þó reiknað með nálægt 1/10 hluta þeirra steypufóðruðum.

Við Efri Staf verður steyppt inntak í göngin og falsar fyrir inntaksrist og plankaloku.

2.4.2 Trépípa, Stafdalur - Bæjarbrún.

Við gangamunnum norðaustan í Stafdalsfelli er gert ráð fyrir brotloka, og frá honum járngirtri trépípu um Haugsmýrar fram á Bæjarbrún ofan við Fjarðarsel.

Meginhluta leiðarinnar er stöðubrýstingur í pípunni 10 - 20 m vs, en verður mestur rúmlega 40 m vs., þar sem stálpípan tekur við á fjallsbrúninni.

Gert er ráð fyrir að pípan hvíli á þjöppuðu malarlagi og verði öll hulin jarðvegi. Sá frágangur hefur tíðkæpt hér á landi og reynzt vel.

Heildarlengd pípunnar verður 2550 m, þvermál 1,5 m og vatnshraði 2,7 m/s við fullt álag.

Austan undir Stafdalsfelli þverar pípan Stafdalsá, og verður þar á steypum stöplum. Nokkru ofar er ráðgert að stífla ána upp í sömu hæð og inntakslónið (538 m y.s.) og leggja þaðan pípu niður með ánni til tengingar við trépípuna. Þessi hliðargrein verður einnig járngirt trépípa, 1,0 m að þvermáli. Vatnasvið Stafdalsár er þarna um 5,0 km².

Á pípuleiðinni, um 1500 m frá gangamunnum við Stafdalsfell, er gert ráð fyrir jöfnunarþró til að draga sem mest úr þrýstingsssveiflum í pípunni. Hún er einangraður stálbelgur á steyptri undirstöðu, 5 m í þvermál, hæð á efri brún er 545 m y.s.

2.4.3 Stálpípa; Bæjarbrún - Fjarðarsel

Á fjallsbrúninni ofan við Fjarðarsel í hæð 495 m y.s. tekur stálpípa við af trépípunni. Þar er einnig gert ráð fyrir brotloka á pípunni.

Þar sem því verður komið við, verður pípan lögð á malarfyllingu og hulin jarðvegi en verður annars ofanjarðar, einangruð á steiptum stöplum.

Við allar stefnubreytingar á pípuleiðinni verða steiptir festlar, og þenslulegur neðan við hvern festil.

Lengd stálpípunnar er 1355 metrar. Þvermálið er breytilegt, frá 95 cm neðst upp í 115 cm efst. Efnisþykkt er frá 8 mm upp í 26 mm.

Pípan verður að sjálfsögðu ryðvarin bæði að utan og innan.

Þvermál pípunnar er ákvarðað þannig, að árlegur kostnaður (fjármagnskostnaður + orkutöþ) verði í lágmarki.

Við ákvörðun á efnisþykkt er reiknað með 20% þrýstingshækkun vegna álagsbreytinga. Leyfileg stálsþenna við hámarksþrýsting er 1300 kg/cm^2 , en a.m.k. 1,5 mm er bætt við reiknaða efnisþykkt í öryggisskyni gegn tæringu.

2.5 Stöðvarhús og vélbúnaður (Teikn. 75.088.1.05)

Stöðvarhúsi er valinn staður á bakka Fjarðarár um 120 m utan við gömlu rafstöðina. Þar er, auk vélasalar og uppsetningarrýmis, gert ráð fyrir rými fyrir allan nauðsynlegan véla- og rafbúnað virkjunarinnar.

Grunnflötur vélasalar er $19,8 \times 10,6 \text{ m}^2$, hæð á vélasalargólfi 10,2 m y.s. en 15,0 m y.s. í uppsetningarrými.

Stöðvarhúsið er allmikið niðurgrafið. Því er gert ráð fyrir inngangi í viðbyggingu á bak við vélasalinn í hæð 19,0 m y.s. Þar er einnig stjórndeild og venjuleg aðstaða fyrir stöðvarverði, snyrtingar o.s.frv.

Vélasamstæða er ein. Pelton hverfill á láréttum ási með tveimur stútum, 28.000 hö, snúningshraði 428 sn/mín.

Hönnunarfalshæð er 481 m og vatnsnotkun við ástimplað afl 4,75 kl/s.

Rafali er samása hverfli, 25 MVA, $\cos \varphi = 0,8$.

Aðalspennir er utan við ökudyr inn í uppsetningarrými í hæð 15,0 m y.s., og spor fyrir hann inn undir stöðvarkranann.

Útivistirki er ráðgert norðaustan við stöðvarhúsið í um 25 m fjarlægð frá því og loftlína þangað frá spenninum.

Í kostnaðaráætlun er miðað við útivistirki með búnaði fyrir eina 132 kV línu frá virkjuninni.

Stuttur frárennslisskurður verður frá stöðvarhúsinu út í Fjarðará.

Venjuleg hæð á undirvatni er 8 m y.s.

3. ORKUVINNSLA

3.1 Vatnafræði

Fjarðará er dragá, sem á upptök sín á Fjarðarheiði og rennur úr Heiðarvatni. Heiðarvatn hefur vegna virkjunar þeirrar, sem nú er starfrækt (sjá kafla 7.01), verið hækkað um 3 m og rúmast í þeirri uppi-stöðu tæpir 2 Gl.

Leiðin frá Héraði til Seyðisfjarðar liggur um Fjarðarheiði og í Árbók Ferðafélags Íslands 1974 lýsir Hjörleifur Guttormsson líffræðingur henni svo:

„Á Fjarðarheiði var lagt hjá Miðhúsum á svipuðum slóðum og akvegurinn liggur nú, og er sígandi bratti upp á Norðurbrún, þaðan sem glæsisýn fæst yfir Fljótsdalshérað. Leiðin yfir heiðina er 8-9 km löng á milli brúna og mjög lítið um kennileiti á löngum kafla. Sunnan að liggur Gagnheiðin fláandi allt að 1000 m hæð, en norðan við Þrívörðuháls (884 m), Kötluhraun (681 m) og Stafdalsfell (796 m), en yfir það ber Bjólfinn (1085 m) handan Stafdals. Þarna var því erfitt að halda áttum í dimmviðri, unz símalína kom yfir heiðina 1906, og var þó mikil bót á 74 tölusetnum vörðum, sem Páll Jónsson, vegfræðingur, lét hlaða um leið og miklar vegabætur voru gerðar á heiðinni sumarið 1893 undir hans stjórn. Við austurbrún tekur svo Efri-Stafurinn, um 100 m há og snarbrött brekka, síðar breiður hjalli og Neðri-Stafur og brekkur niður í kaupstað. Yfir heiðina liggur leiðin mikið til suðaustur, en beygir til norðausturs frá Efri-Staf, en það er meginstefna Seyðisfjarðar, þótt hlykkjóttur sé.“

Í Fjarðará eru vatnshæðarmælur á þremur stöðum, við Fjarðarsel (vhm 4, rafstöð, ósamfelld starfræksla),

á Neðri-Staf (vhm 83) og við Heiðarvatn (vhm 39). Á Neðri-Staf er vatnasviðið 46,2 km² og meðalrennsli nálægt 103 Gl/a eða tæpir 3,3 kl/s.

Einu verulegu miðlunarmöguleikar á vatnasviði Fjarðar-ár eru í Heiðarvatni, en auk þess er unnt að miðla við upptök Miðhúsaár, sem ráðgert er að veita í Heiðarvatn um skurð á vatnaskilum eins og áður er minnt á. Flatarmál og rúmtak samtengdra miðlunar-lóna við Heiðarvatn og upptök Miðhúsaár er sýnt á fylgiblaði 3.1.1. Núverandi vatnasvið Heiðarvatns er 9,0 km², en vatnasvið upptakakvísla Miðhúsaár 10,5 km². Þá er ráðgert að veita af vatnasviði Kötluvatns, sem er 0,8 km² á vatnasvið Miðhúsaár. Samtals fellur því vatn af rúmlega 20 km² lands til miðlunarhlónanna.

Samfelldar vatnshæðarmælingar hófust við Fjarðarsel árið 1931 og stóðu fram til ársloka 1955. Síðan hafa mælingar þar verið slitróttar. Á Neðri-Staf hófust mælingar sumarið 1953 og hafa staðið fram á þennan dag að undanteknum þremur vatnsárum 1955-1958.

Til ákvörðunar á orkuvinnslugetu Fjarðarárveirjunnar hefur verið reiknað 25 ára rennsli á Neðri-Staf frá og með vatnsárinu 1949/1950. Ekki þótti ástæða til að ákvarða rennslið lengra aftur í tímann, þar sem orkuvinnsla er ákvörðuð í samrekstri við aðrar veirjunnir og rennslismælistöðum fjölgað fyrst verulega um þetta leiti.

Rennsli á Neðri-Staf er á árunum 1949-1953 ákvarðað sem 80 hundraðshlutar rennslis við Fjarðarsel. Er þá miðað við hlutfall vatnasviða (0,744) og tekið tillit til meiri úrkomu með vaxandi hæð y.s. Eins og áður kom fram var rennsli hvorki mælt á Efri-Staf

né við Fjarðarsel á árunum 1955-1958. Samtíma mælingar eru til á þessum stöðum árin 1953 til 1955, en ekki fannst eðlilegt samband milli rennslis á þessu tímabili. Var því gripið til þess ráðs að ákvarða rennslið með línulegri nálgun, þar sem rennsli Fjarðarár var borið saman við rennsli Grímsár, rennsli Lagarfljóts, hitastig á Hallormsstað og úrkomu á Teigarhorni. Niðurstöður voru eftirfarandi:

01.-10. vika: RFJ=0,11214RGR+0,01265GH4+0,16555

11.-36. vika: RFJ=0,00911RLA+0,03895RGR+0,09015GH6-0,37234

37.-44. vika: RFJ=0,02288RLA+0,06385GH4+0,03987ÚTR-1,26348

45.-52. vika: RFJ=0,2173RGR+1,5812

Hér er:

RFJ = rennsli Fjarðarár á Neðri-Staf

RGR = rennsli Grímsár við virkjun

RLA = rennsli Lagarfljóts við Lagarfoss

GH4 = gráðudagar yfir 4^o á Hallormsstað

GH6 = gráðudagar yfir 6^o á Hallormsstað

ÚTR = úrkoma á Teigarhorni.

Vegna núverandi miðlunar í Heiðarvatni var mælt rennsli leiðrétt, þannig að áhrifa miðlunarinnar gætti ekki í rennslisröðinni. Rennslisraðir áranna 1949 til 1974 eru sýndar á fylgiblöðum 3.1.2 til 3.1.4.

3.2 Orkuvinnslugeta.

Orkuvinnslugeta Fjarðarárvirkjunar hefur verið ákvörðuð af Verkfræðistofu Helga Sigvaldasonar. Orkuvinnslugetan er reiknuð bæði með og án veitu af vatnasviði Miðhúsaár.

Vatnasvið virkjunar af Efri-Staf verður 45,0 km² með veitu úr Miðhúsaá en 33,7 km² án hennar. Er þá í báðum tilvikum gert ráð fyrir að stífla Stafdalsá í nálægt 540 m hæð y.s. og veita rennsli af um 5 km² svæði inn í hliðargrein á þrýstivatnspípu. Ennfremur er þverá, sem fellur í Fjarðará skammt neðan við stíflustæði á Efri-Staf, veitt í inntakslónið. Vatnasvið hennar er nálægt 5,5 km².

Við athugun á líklegri orkuvinnslu er miðað við áður greinda 25 ára rennslisröð á Neðri-Staf. Með veitu úr Miðhúsaá er gert ráð fyrir, að 45 hundraðshlutar núverandi rennslis á Neðri-Staf falli til miðlunarlóns á Fjarðarheiði og 54% neðan þess eða alls 99 hundraðshlutar til virkjunarinnar. Án veitu verða þessi hlutföll 20 og 54% eða alls 74%.

Orkuvinnslugetan miðast í fyrsta lagi við tengingu við samtengt Suðvestur- og Norðurland, eftir að Sigöldu- og Kröfluvirkjun hafa hafið orkuframleiðslu, að viðbættum núverandi virkjunum á Austurlandi (Lagarfossvirkjun með 50 G1 miðlun, Grímsárvirkjun og 9,1 MW varmaafli). Í öðru lagi er miðað við vinnslu inn á Austurlandskerfið án tengingar við Norðurland.

Niðurstöður orkuvinnsluathugana eru sýndar á fylgiblöðum 3.2.1 og 3.2.2, þar sem líkleg orkuvinnsla er skráð sem fall af miðlun.

Orkuvinnsla inn á Austurlandskerfið er reiknuð án veitu úr Stafdalsá, þar sem hún reyndist ekki hagkvæm í því tilviki.

4. KOSTNAÐARÁÆTLUN

4.1 Grundvöllur kostnaðaráætlana.

Eftirfarandi kostnaðaráætlanir eru að mestu leyti byggðar á magntölum mannvirkja, sem lýst var í kafla 2. Þar sem jarðlagaskipan hefur ekki verið könnuð sérstaklega með tilliti til fyrirhugaðrar virkjunar, ríkir nokkur óvissa um nákvæmni þeirra og hefur að þessu leyti orðið að byggja á líkum.

Leitast hefur verið við að hafa kostnaðaráætlanir sambærilegar við nýgerðar áætlanir um virkjun Blöndu, Héraðsvatna við Villinganes og Jökulsár við Dettifoss.

Áætlanir miðast við verðlag eins og það var í maílok 1975. Miðað er við eftirfarandi kostnað við þá þætti, sem helzt hafa áhrif á einingarverð.

Dagvinnulaun verkamanns (4. taxti) ...	250	kr/h
Jarðýta, Cat. D9G	13050	kr/h
Jarðýta með rifjara	15300	kr/h
Hjólaskófla, 5,5 cu. yd.	8050	kr/h
Grjótvagn, 15 t	2980	kr/h
Borvagn með loftþjöppu	9150	kr/h
Bílkranir, 10 t	2230	kr/h
Sprengiefni	300	kr/kg
Sement	10160	kr/t
Steypustyrktarstál	100	kr/kg
Timbur, 25 x 150 mm	139	kr/m
Steypa án sements frá steypstöð	3378	kr/m ³

Þar sem við á, eru tollar meðreiknaðir svo og 20% söluskattur. Miðað er við, að leigutími vinnuvéla sé ein vika, og þar sem við á, er reiknað með 30% hækkun á gjaldskrá vegna erfiðra skilyrða.

Verð á vélum og rafbúnaði er ákvarðað með hliðsjón af verðupplýsingum frá framleiðendum, sem aflað hefur verið, og eru þá hvorki söluskattur né aðflutningsfjöld meðtalin.

Í kostnaðaráætlunum eru gjöld til landeigenda ótalin.

4.2 Kostnaðaryfirlit.

Vegagerð o.fl.	60,0	Mkr.
Jarðstífla í Miðhúsaá	151,6	"
Skurður Miðhúsaá - Heiðarvatn	46,0	"
Veita úr Kötluvatni	8,6	"
Jarðstífla við Heiðarvatn	398,8	"
Yfirfall við Heiðarvatn	18,5	"
Botnrás við Heiðarvatn	41,5	"
Jarðstífla á Efri-Staf	60,5	"
Yfirfall á Efri-Staf	16,9	"
Veita úr þverá	16,6	"
Göng Efri-Stafur - Stafdalur	218,2	"
Trépípa Stafdalsá - Bæjarbrún	185,6	"
Veita úr Stafdalsá	38,8	"
Stálpípa Bæjarbrún - Fjarðarsel	314,0	"
Jöfnunarþró o.fl.	26,2	"
Stöðvarhús, frárennsli og útivirki ...	87,8	"
Vélar og rafbúnaður	390,0	"
	<hr/>	
Samtals:	2.079,6	Mkr.
Ófyrirséð 5% af 330 Mkr.	16,5	"
Ófyrirséð 15% af 1750,9 Mkr.	262,9	"
	<hr/>	
Samtals:	2.359,0	Mkr.
Verðhækkningar	189,0	"
	<hr/>	
Samtals:	2.548,0	Mkr.
Hönnunar- og umsjónarkostnaður	255,0	"
	<hr/>	
Flyt: Samtals:	2.803,0	Mkr.

	Flutt: Samtals:	2.803,0	Mkr.
Undirbúningskostnaður		60,0	"
		<hr/>	
	Samtals:	2.863,0	Mkr.
Vextir á byggingartíma		287,0	"
		<hr/>	
<u>Heildarkostnaður vinnsluvirkja</u>		<u>3.150,0</u>	<u>Mkr.</u>

Stofnkostnaður á afleiningu 157,5 Mkr/MW

Stofnkostnaður á orkueiningu 26,3 kr/kWh/a

4.3 Sundurliðaðar kostnaðaráætlanir

Vegagerð og vatnsvarnir

Endurlagning vegar við Heiðarvatn	kr.	30.000.000.-
Vegagerð önnur	"	10.000.000.-
Vatnsvarnir, allt verkið	"	20.000.000.-

Samtals: kr. 60.000.000.-

Stífla í Miðhúsaá

Gröftur úr stíflustæði

40.000 m ³ á 165 ..	kr.	6.600.000.-
Endurfylling með uppgreftri		
40.000 m ³ á 350 ..	"	14.000.000.-
Stíflufylling mórena		
77.000 m ³ á 515 ..	"	39.655.000.-
Síur	"	47.500.000.-
Grjótvörn	"	43.820.000.-

Samtals: kr. 151.575.000.-

Skurður Miðhúsaá - Heiðarvatn

Gröftur, yfirborðslög

65.700 m ³ á 250 ..	kr.	16.425.000.-
Sprengingar ...	"	29.040.000.-
Göngubrú á skurð	"	500.000.-

Samtals: kr. 45.965.000.-

Veita úr Kötluvatni

Stíflufyllingar 10.000 m ³ á 600 ..	kr.	6.000.000.-
Gröftur	"	2.600.000.-

Samtals: kr. 8.600.000.-

Jarðstífla við Heiðarvatn

Gröftur úr stíflustæði

30.000 m ³ á 165 ..	kr.	4.950.000.-
Lagfæring á klöpp og hreinsun	"	20.000.000.-
Endurfylling m. uppgreftri		
30.000 m ³ á 350 ..	"	10.500.000.-
Stíflufylling, mórena		
320.000 m ³ á 515 ..	"	164.800.000.-
Síur	120.000 m ³ á 920 ..	" 114.000.000.-
Grjótvörn	54.000 m ³ á 1565 .	" 84.510.000.-

Samtals: kr. 398.760.000.-

Yfirfall við Heiðarvatn

Gröftur, yfirborðslög

8.500 m ³ á 250 ..	kr.	2.125.000.-
Sprengingar ...	1.500 m ³ á 1100 .	" 1.650.000.-
Steinsteypa ...	600 m ³ á 15000	" 9.000.000.-
Mót, slétt	250 m ² á 3620 .	" 905.000.-
Mót, hvelfd ...	240 m ² á 6100 .	" 1.464.000.-
Steypust.stál .	7.500 kg á 185 ..	" 1.387.500.-
Steypuskilapéttingar, hreinsun o.fl.	"	2.000.000.-

Samtals: kr. 18.531.500.-

Botnrás við Heiðarvatn

Gröftur, yfirborðslög

8.000 m ³ á 250 ..	kr.	2.000.000.-
Sprengingar ...	2.500 m ³ á 1500 .	" 3.750.000.-
Steinsteypa ...	320 m ³ á 15000	" 4.800.000.-
Mót	700 m ² á 3620 .	" 2.534.000.-
Steypust.stál .	6.000 kg á 185 ..	" 1.110.000.-
Stálpípa	23.000 kg á 360 ..	" 8.280.000.-
Loki með búnaði	"	15.000.000.-
Lokahús og ýmis frágangur	"	4.000.000.-

Samtals: kr. 41.474.000.-

Jarðstífla við Efri-Staf

Hreinsun stíflustæðis og lag- færing á klöpp		kr.	5.000.000.-
Stíflufylling mórena			
28.500 m ³ á 515 ..	"		14.677.500.-
Síur 26.500 m ³ á 950 ..	"		25.175.000.-
Grjótvoörn 10.000 m ³ á 1565 .	"		15.650.000.-

Samtals: kr. 60.502.500.-

Yfirfall við Efri-Staf

Jarðvinna	8.000 m ³ á 500 ..	kr.	4.000.000.-
Steinsteypa ..	500 m ³ á 15000	"	7.500.000.-
Mót bein	250 m ² á 3620 .	"	905.000.-
Mót hvelfd ...	200 m ² á 6100 .	"	1.220.000.-
Steypust.stál	7.000 kg á 185 ..	"	1.295.000.-
Þéttingar, hreinsun o.fl.		"	2.000.000.-

Samtals: kr. 16.920.000.-

Veita úr Þverá

Stíflufylling	5.000 m ³ á 600 ..	kr.	3.000.000.-
Gröftur	16.000 m ³ á 250 ..	"	4.000.000.-
Sprengingar ...	8.000 m ³ á 1200 .	"	9.600.000.-

Samtals: kr. 16.600.000.-

Stálpípa, Bæjarbrún - Fjarðarsel

Jarðvinna í pípustæði	kr.	10.000.000.-
Stálpípa uppsett		
600.000 kg á 360 ..	"	216.000.000.-
Steinsteypa m. mótum og stáli		
2.000 m ³ á 30000	"	60.000.000.-
Fylling	"	3.000.000.-
Einangrun, ýmis frágangur	"	25.000.000.-

Samtals: kr. 314.000.000.-

Jöfnunarþró o.fl.

Steypa í undirstöðu 20 m ³ á 30000	kr.	600.000.-
Stálturn	"	7.560.000.-
Einangrun, ýmis frágangur	"	3.000.000.-
Tveir brotlokar og lokahús	"	15.000.000.-

Samtals: kr. 26.160.000.-

Stöðvarhús, frárennsli og útvirki.

Gröftur, yfirborðslög		
10.000 m ³ á 250 ..	kr.	2.500.000.-
Sprengingar ...	"	6.600.000.-
Steinsteypa ...	"	19.500.000.-
Mót	"	16.290.000.-
Steypust.stál .	"	12.950.000.-
Hitun, lýsing, loftræsing, hrein- lætislagnir	"	10.000.000.-
Annar frágangur	"	20.000.000.-

Samtals: kr. 87.840.000.-

Vélar og rafbúnaður

Túrbína með búnaði	kr. 125.000.000.-
Rafali með búnaði	" 160.000.000.-
Aðalspennir og stöðvarspennir	" 25.000.000.-
Annar vél- og rafbúnaður	" 80.000.000.-

Samtals: kr. 390.000.000.-

5. AÐRAR VIRKJUNARTILHAGANIR

5.1 Virkjun í áföngum

Auk 20 MW virkjunar í einum áfanga, sem lýst er í 2. kafla skýrslunnar og kostnaðaráætlun miðast við, hefur verið gerð lausleg áætlun um sömu virkjunarstærð í tveimur áföngum, þ.e. 2 x 10 MW. Stærð miðlunar í 1. áfanga er valin þannig að orkuvinnslugeta verði 60 GWh/a í samtengdu landskerfi.

Áfangaskipti eru ráðgerð þannig:

1. áfangi:

- Miðlunarstífla við Heiðarvatn upp í 587,0 m hæð y.s., botnrás og yfirfall (yfirfallshæð 584,0 m y.s., miðlun 12 Gl).
- Inntaksstífla við Efri-Staf
- Jarðgöng og trépípa fyrir 4,75 kl/s
- Stálpípa fyrir 2,4 kl/s.
- Stöðvarhús með einni 10 MW vélasamstæðu og sprengt fyrir viðbót fyrir aðra samstæðu jafnstóra.

2. áfangi:

- Hækkun Heiðarvatnsstíflu og nýtt yfirfall (yfirfallshæð 591,0 m y.s.)
- Stífla í Miðhúsaá og veita þaðan í Heiðarvatn
- Veitur úr Kötluá, Dverá og Stafdalsá
- Stálpípa fyrir 2,4 kl/s
- Viðbót við stöðvarhús ásamt 10 MW vélasamstæðu.

Yfirlit yfir áætlaðan kostnað fer hér á eftir.

1. áfangi, 10 MW, miðlun 12,6 Gl

Vegagerð o.fl.	45,0	Mkr.
Miðlunarvirki við Heiðarvatn	248,0	"
Inntaksstífla og yfirfall, Efri-Staf .	77,6	"
Jarðgöng	218,2	"
Trépípa	185,8	"
Jöfnunarþró o.fl.	26,2	"
Stálpípa	214,0	"
Stöðvarhús, frárennsli, útivirki	90,0	"
Vélar og rafbúnaður	285,0	"
	<hr/>	
Samtals:	1.389,8	Mkr.
Ófyrirséð 5% af 240 Mkr.	12,0	"
Ófyrirséð 15% af 1149,8 Mkr.	172,5	"
	<hr/>	
Samtals:	1.574,3	Mkr.
Verðhækkningar	126,0	"
	<hr/>	
Samtals:	1.700,3	Mkr.
Hönnunar- og umsjónarkostnaður	170,0	"
	<hr/>	
Samtals:	1.870,3	Mkr.
Undirbúningskostnaður	50,0	"
	<hr/>	
Samtals:	1.920,3	Mkr.
Vextir á byggingartíma	194,7	"
	<hr/>	
<u>Heildarkostnaður:</u>	<u>2.115,0</u>	<u>Mkr.</u>

2. áfangi, 10 MW, miðlun aukin í 31,6 Gl

Vegagerð o.fl.	5,0	Mkr.
Stífla í Miðhúsaá	151,6	"
Skurður Miðhúsaá - Heiðarvatn	46,0	"
Veita úr Kötluá	8,6	"
Miðlunarvirki við Heiðarvatn, aukning	250,0	"
Veita úr Þverá	16,6	"
Veita úr Stafdalsá	38,8	"
Stálpípa	214,0	"
Stöðvarhús	40,0	"
Vélar og rafbúnaður	250,0	"
	<hr/>	
Samtals:	1.020,6	Mkr.
Ófyrirséð 5% af 210 Mkr.	10,5	"
Ófyrirséð 15% af 820,6 Mkr.	121,6	"
	<hr/>	
Samtals:	1.152,7	Mkr.
Verðhækkningar	92,1	"
	<hr/>	
Samtals:	1.244,8	Mkr.
Hönnunar- og umsjónarkostnaður	125,7	"
	<hr/>	
Samtals:	1.370,5	Mkr.
Undirbúningskostnaður	12,0	"
	<hr/>	
Samtals:	1.382,5	Mkr.
Vextir á byggingartíma	142,5	"
	<hr/>	
<u>Heildarkostnaður:</u>	<u>1.525,0</u>	<u>Mkr.</u>

Heildarkostnaður 2 x 10 MW virkjunar í áföngum 3640 Mkr.

5.2 Kostnaður við mismunandi miðlun og uppsett afl.

Í því skyni að gera samanburð virkjana af mismunandi stærð og með mismunandi orkuvinnslugetu sem auðveldastan, hefur heildarkostnaði verið skipt niður í „virkjunarkostnað“ og „miðlunarkostnað“.

„Virkjunarkostnaður“ er kostnaður við virkjun af Efri-Staf án nokkurrar miðlunar á Fjarðarheiði en „miðlunarkostnaður“ hins vegar kostnaður við sjálf miðlunarvirkin á Fjarðarheiði með eða án veitu úr Miðhúsaá.

Veitur úr Þverá og Stafdalsá teljast með „virkjunarkostnaði“, en veita úr Kötluá með „miðlunarkostnaði“.

Vegagerðar- og undirbúningskostnaði er skipt þar á milli.

Á fylgiblaði 5.2.1 er „virkjunarkostnaður“ sýndur sem fall af uppsettu afli og á fylgibl. 5.2.2 „miðlunarkostnaður“ sem fall af stærð miðlunar í Gl.

Eftirfarandi dæmi sýna notkun þessara línurita:

- A) Virkjað inn á Austurlandskerfi án tengingar við Norðurland. Uppsett afl 25 MW, nýtingartími 4000 stundir á ári, orkuvinnslugeta 100 GWh/a.

Af línuriti á fylgibl. 3.2.2 (ferill 1) er lesin miðlunarþörfin 24,8 Gl (0,4 Gl á Efri-Staf + 24,4 Gl á Fjarðarheiði).

„Virkjunarkostnaður“ samkv. fylgibl.

5.2.1 (ferill 2) 2.190 Mkr.

„Miðlunarkostnaður“ samkv.

fylgibl. 5.2.2 865 Mkr.

Heildarkostnaður: 3.055 Mkr.

- B) Virkjað inn á samtengt landskerfi, uppsett afl 15 MW, nýtingartími 6000 st/a, orkuvinnslugeta 90 GWh/a.

Ferill 1 á fylgibl. 3.2.1 gefur miðlunarpörf 18,8 Gl. (þar af 18,4 Gl á Fjarðarheiði).

„Virkjunarkostnaður“ samkv. fylgibl.

5.2.1 (ferill 1) 1.863 Mkr.

„Miðlunarkostnaður“ samkv. fylgibl.

5.2.2 692 Mkr.

Heildarkostnaður: 2.555 Mkr.

Á fylgiblaði 5.2.3 er línurit, sem sýnir stofnkostnað á orkueiningu við mismunandi orkuvinnslugetu og virkjunarstærð.

Með virkjun inn á landskerfið (nýtingartími 6000 h/a) er orkukostnaður lægstur um 26,2 kr/kWh/a, þegar orkuvinnslugeta er um það bil 125 GWh/a. Tilsvarandi uppsett afl er 21 MW og aflkostnaður 157 Mkr/MW. Með virkjun inn á Austurlandskerfið án tengingar norður (nýtingartími 4000 h/a) er orkukostnaður lægstur um 29,6 kr/kWh/a við 120 GWh/a. Uppsett afl er þá 30 MW og aflkostnaður 118,5 Mkr/MW.

6. FRAMHALDSRANNSÓKNIR

Af hluta virkjunarsvæðis liggja nú fyrir ósamfelldir uppdrættir í mælikvarða 1 : 2.000 með tveggja metra mismun milli hæðarlína. Þá hefur verið gerður ófullkominn uppdráttur í mælikvarða 1 : 10.000 með fimm metra mismun milli hæðarlína af svæðinu frá Heiðarvatni um Efri-Staf og fyrirhugaða vatnsvegaleið niður að Fjarðarseli. Ef ráðizt verður í gerð fullkominnar frumáætlunar um virkjunina, er lagt til að gerðir verði uppdrættir í mælikvarða 1 : 5.000 með tveggja metra mismun milli hæðarlína af nánar tilteknum svæðum, sem sýnd eru á fylgiblaði 6.1

Við ákvörðun þessara svæða hefur verið höfð hliðsjón af hugsanlegum miðlunum á öðrum stöðum en ráðgert hefur verið fram til þessa og ennfremur af frekari veitum yfir á vatnasvið virkjunarinnar.

Jarðefni til mannvirkjagerðar hafa ekki verið rannsókuð. Fram þarf að fara ítarleg leit bæði á steypu-efni og fyllingarefni í jarðstíflur. Kanna þarf magn og eiginleika þessara efna.

Kanna þarf jarðlagaskipan með yfirborðsathugunum og jarðsveiflumælingum á stíflustæðum veituleiðum, vatnsvegaleið og í stöðvarhússtæði. Þykkt og gerð yfirborðslaga þarf einnig að athuga með borrhóborunum og greftri. Loks þarf að rannsaka berggrunn gerð hans og þéttleika með kjarnaborunum. Fyrst um sinn má gera ráð fyrir að bora þurfi á stíflustæðum, jarðgangaleið og í stöðvarhússtæði en nánari ákvörðun um kjarnaboranir ætti að taka, þegar bráðabirgðaniðurstöður annarra jarðfræðirannsókna liggja fyrir.

7. FYRRI VIRKJUNARATHUGANIR.

Hér á eftir verður í stuttu máli gerð grein fyrir fyrri áætlunum um virkjanir á Austur- og Suðausturlandi. Verður fyrst fjallað um virkjunarathuganir á vatnasviði Fjarðarár, en einnig verður að nokkru getið framkvæmda og hugmynda um aðrar virkjanir á umræddum landshlutum.

7.01 Fjarðará.

Sumarið 1913 var byggð 75 hestafla rafmagnsstöð við býlið Fjarðarsel í Seyðisfirði, og var þá strax í upphafi gert ráð fyrir aukningu síðar. Var gerð pípu og stöðvarhúss miðuð við það. Fallhæð virkjunarinnar er 50 m og þrýstivatnspípan er nálægt 400 m löng. Virkjun þessi er starfrækt enn og er skráð afl nú 160 kW. Á árunum 1973 til 1975 var orkuvinnsla virkjunarinnar nálægt 1216 MWh/a til jafnaðar, sem jafngildir 7600 nýtingarstundum á ári miðað við ástimplað afl. Mest álag á þessu sama tímabili var 168 kW.

Á árunum 1946 til 1954 voru gerðar nokkrar áætlanir um virkjun Fjarðarár og verður þeim í stuttu máli lýst hér á eftir.

Áætlanir um AUSTFJARÐARVEITU 1946

Árið 1946 gerðu þeir Höskuldur Baldvinsson, rafmagnsfræðingur, og Sigurður Thoroddsen, verkfræðingur, áætlanir um nokkrar hugsanlegar virkjanir á Austurlandi. Áætlanirnar voru gerðar á vegum raforkumála-stjórnarinnar og fjölluðu um virkjun Fjarðarár, Gilsárvatna (Bessastaðaár), Lagarfoss og Sandár (Rangár) og ennfremur orkuveitur frá þeim til Seyðisfjarðar, Neskaupstaðar, Eskifjarðar, Reyðarfjarðar, Fáskrúðsfjarðar og Egilsstaða.

Virkjun Fjarðarár byggðist á miðlun í Heiðarvatni. Gert var ráð fyrir að hækka vatnsborð þess um 10 m, en við það fengist rúmlega 8 Gl miðlun. Inntaksstíflur voru fyrirhugaðar á tveimur stöðum, Efri-Staf og Neðri-Staf. Milli Heiðarvatns og Efri-Stafs falla tvær ár í Fjarðará að sunnan, sem í áætluninni nefnast Þverá I og Þverá II. Þverá II fellur þó í ána neðan við stíflustæði á Efri-Staf, en ráðgert var að stífla hana og veita í uppistöðu ofan við Efri-Staf með nálægt 700 m langri leiðslu. Áætlaðar virkjunartilhaganir voru alls fjórar.

A) 6,7 MW

Ráðgert var að byggja 6 m háa stíflu á Efri-Staf og fengist við það uppistaða, sem rúmaði 0,38 Gl af nýtanlegu vatni. Virkjað yrði í einum áfanga niður á láglandi, þar sem stöðvarhúsi yrði valinn staður skammt frá stöðvarhúsi, sem fyrir var. Lengd þrýstivatnspípu yrði nálægt 5500 m og fallhæð 515 m.

B) 6,3 MW

Heiðarvatn yrði stíflað með 1 m lægri stíflu en að framan getur og fengist þá vatnsgeymir, sem rúmaði nálægt 7 Gl af nýtanlegu vatni. Stíflað yrði á Efri-Staf eins og við tilhögun A, en þaðan virkjað 177 m fall með 1980 m langri pípu. Stíflað yrði einnig á Neðri-Staf og virkjað 325 m fall með nálægt 3000 m langri pípu. Áin yrði þannig virkjuð í tveimur áföngum, 2,15 MW á Efri-Staf og 4,15 MW á Neðri-Staf.

C) 4,15 MW

Virkjuninni yrði hagað eins og við tilhögun B, en virkjun á Efri-Staf sleppt.

D) 2,15 MW

Eins og við tilhögun B, en virkjun á Neðri-Staf sleppt.

Áætlanir þessar voru endurskoðaðar í nóvember 1948 og með þeim fylgdu 12 teikningar Sigurðar S. Thoroddsen (A-402, A-438, A-395, A-437, A-439, A-379, A-441, A-444, A-440, A-428, A-443 og A-427).

Áætlun um VIRKJUN FJARÐARÁR 1951

Árið 1951 gerðu þeir Guðmundur Marteinson og Sigurður Thoroddsen frumáætlanir um virkjun Fjarðarár að undan-
gegnum mælingum og nánari athugun á staðháttum.
Virkjunaráætlanir voru alls fjórar, og verður þeirra lauslega getið hér á eftir.

I) 0,6 MW

Ráðgert var að stífla á Neðri-Staf í 350 m hæð y.s. Með 1540 m langri pípu fæst þá 205 m fallhæð, en jafnframt var reiknað með, að eldra orkuver í Fjarðará gæti starfað áfram.

II) 1,0 MW

Sama inntaksstífla og fall og við tilhögun I, en talið var nauðsynlegt að gera ráð fyrir aukinni miðlun í Heiðarvatni. Áætlun um miðlunarkostnað var lausleg.

III) 1,0 MW

Stíflað á Neðri-Staf eins og við tilhögun I. Virkjuð fallhæð var 340 m með 3160 m langri þrýstivatnspípu.

IV) 1,2 MW

Gert var ráð fyrir sömu stíflu og falli og við tilhögun III.

Með þessum áætlunum fylgdu 9 teikningar (A-754, A-755, A-756, A-757, A-758, A-759, A-760, A-761 og A-762).

Virkjunaráætlanir 1953 - 1954

Í desember 1953 gerði Sigurður Thoroddsen, áætlun um 2,4 MW virkjun í Fjarðará með stíflu á Neðri-Staf og 340 m fallhæð. Áætluninni fylgdu 6 teikningar (A-1033, A-1036, A-756, A-757, A-758 og A-1037).

Á árinu 1954 var unnið að endurskoðun og samræmingu á kostnaðaráætlunum um Fjarðarárvirkjun og nokkrar aðrar hugsanlegar virkjanir á Austurlandi. Athugunum þessum er lýst í greinargerð Raforkumálastjóra „RAFVEITA AUSTURLANDS. Skýrsla um undirbúningsrannsóknir og áætlanir“ frá apríl 1954. Samanburður var gerður á stofnkostnaði við virkjun af Neðri-Staf með mismunandi hæð inntaksstíflu og uppsettu afli. Gert var ráð fyrir að auka 2 Gl miðlun í Heiðarvatni, sem fyrir var, í 5 Gl. Með samanburðaráætlunum fylgdu 3 teikningar Sigurðar Thoroddsen að því er varðar Fjarðará (A-754, A-755 og A-1072).

Sumarið 1953 var unnið að all umfangsmiklum landmælingum á vatnasviði Fjarðará og náðu mælingarnar einnig til upptakakvísla Miðhúsaár, sem hugsanlegt er að veita í Heiðarvatn. Uppdrættir voru fullbúnir snemma árs 1954, en við þá mun lítið sem ekkert hafa verið stuðzt við gerð framangreindra samanburðaráætlana.

7.02 Grímsá

Í ágústmánuði 1949 voru gerðar athuganir og mælingar á nokkrum fallvötnum á Fljótsdalshéraði að tilhlutan Raforkumálaskrifstofunnar. Meðal þeirra fallvatna, sem athuguð voru, var Grímsá í Skriðdal, og á árunum 1950-1951 voru gerðar áætlanir um 500 til 670 kW

virkjanir með stíflu á fossbrún. Áætlanir þessar byggðust á eldri uppdrætti Sigurðar Thoroddsen af Grímsárfossi og umhverfi og var gert ráð fyrir að nýta 20 til 23 m fallhæð.

Sumarið 1952 mældi Sigurður Thoroddsen í Skriðdal vegna væntanlegra virkjunaráætlana. Fyrsta áætlun hans um virkjun Grímsár er frá janúar 1953, en á því ári og upphafi næsta árs voru gerðar áætlanir um 1350 og 2400 kW orkuver við Grímsárfoss ýmist með stíflu á fossbrún eða við efra Eldvarp. Ráðgert var að nýta 25 til 30 m fallhæð og auk miðlunar í inntakslóni voru gerðar áætlanir um 5,3 til 11,8 GJ miðlun í Skriðuvatni. Með síðari áætlunum um 2,4 MW virkjanir var fyrirhugað að miðla 7,3 GJ í Skriðuvatni.

Í fyrrnefndri greinargerð Raforkumálastjóra frá apríl 1954 er gerður samanburður á kostnaði við mismunandi virkjunarstærðir frá 1,0 til 3,5 MW. Reiknað var með öðru tveggja, engri miðlun utan inntakslóns eða 7,1 GJ miðlun í Skriðuvatni.

Í framhaldi af nefndum virkjunarathugunum voru síðan ákveðnar framkvæmdir við Grímsárvirkjun. Virkjunin tók til starfa á árinu 1958. Með stíflu á fossbrún nýtir hún 30 m fallhæð og er raunafl nú nálægt 3,1 MW. Í upphafi var gert ráð fyrir, að orkuvinnsla yrði 10 GWh/a í flestum árum. Vegna orkuskorts á veituvæði virkjunarinnar hefur orkuvinnslan hin síðari ár orðið verulega meiri. Má til dæmis nefna, að á árinu 1974 varð hún 21,6 GWh. Miðað við raunafl jafngildir það tæpum 7000 nýtingarstundum á ári.

7.03 Lagarfljót

Í áætlun um „Austfjarðarveitu“ frá 1946 er rætt um virkjun Lagarfljóts. Gert var ráð fyrir að stífla

Fljótið 200 m ofan við eystri brún Lagarfoss og virkja 15 m fallhæð með 100 m löngum pípum. Uppsett afl var ráðgert 6,7 MW. Áætlun þessi var endurskoðuð árið 1948.

Í desember 1953 gerði Sigurður Thoroddsen áætlun um 3,5 MW virkjun við Lagarfoss. Ráðgert var að stífla útrennslið úr Steinsvaðsflóa með grjótfyllingu skáhallt út í tanga að austanverðu, en tangi þessi yrði sprengdur niður, þannig að þar myndaðist rás fyrir framhjärennsli. Fyrirhugað var að nýta 16 m fallhæð með 400 m löngum frárennslisgöngum niður fyrir Lagarfoss. Áætlun þessi var endurskoðuð í marz 1954.

Með tilhögun þeirri, sem gerð er grein fyrir í síðast nefndri áætlun frá marz 1954, nefnd tilhögun I, var gert ráð fyrir allt að 2 m hækkun á vatnsborði Lagarfjljóts. Mælingar, sem gerðar voru þá um vorið, leiddu í ljós, að slík hækkun myndi hafa í för með sér ýmiss spjöll á mannvirkjum í vatnavöxtum, bæði á flugvelli og brú, auk skemmda á engjum. Á grundvelli þessarar upplýsinga, svo og dýptarmælinga árinna á virkjunarstað, voru í ágúst 1954 gerðar nýjar áætlanir um virkjun Lagarfoss. Með tilhögun II var gert ráð fyrir 3,5 MW virkjun án stíflu með um 14 m fallhæð. Tilhögun III A gerði ráð fyrir að virkja 14,5 MW með 17 m meðalfallhæð, en það var talin fullvirkjun árinna, ef jafnframt er tekið tillit til þess, að virkjunin valdi ekki skemmdum á mannvirkjum upp með fljótinu. Tilhögun III B gerði ráð fyrir 11 MW virkjun með 17 m meðalfalli. Var þá gert ráð fyrir, að tilhögun II hefði verið gerð áður og væri því um fullvirkjun árinna að ræða í þessum tveimur orkuverum. Loks var gerð áætlun um 30 MW virkjun, tilhögun IV, með 22 m meðalfallhæð og þá ekki tekið tillit til mannvirkja upp með fljótinu.

Í apríl 1965 gerði Ásgeir Sæmundsson tæknifræðingur mat á virkjun við Lagarfoss. Ráðgert var að virkja 6,25 MW með 16,5 m fallhæð. Virkjunartilhögun þessari svipar að öðru leyti til tilhögunar III, sem getið er hér að framan. Síðastnefnd áætlun var gerð á vegum Rafveitu Reyðarfjarðar.

Á árinu 1966 var á Verkfræðistofunni unnið að all ítarlegri áætlunargerð um virkjun Lagarfljóts við Lagarfoss. Í höfuðdráttum voru gerðar áætlanir um fjórar mismunandi tilhaganir, 1) 12 MW virkjun í einum áfanga, 2) 12 MW virkjun í tveimur jafnstórum áföngum, 3) 9 MW virkjun í einum áfanga og 4) 6 MW virkjun í einum áfanga. Tilhögun var í meginatriðum hin sama, þ.e. Fljótið var stíflað á fossbrún með flóðgáttastíflu í vestari kvísl og grjótstíflum til beggja handa. Við austurlandið var ráðgert inntak sambyggt stöðvarhúsi og sprengdur frárennslisskurður þaðan niður fyrir fossinn. Verg fallhæð var nálægt 18 m.

Virkjunarathugunum var haldið áfram á árinu 1967 og í þremur skýrslum Verkfræðistofunnar frá því ári er gerð nánari grein fyrir hugsanlegri áfangaskiptingu virkjunar.

Framkvæmdir hófust haustið 1971 og hóst orkuvinnsla í febrúar 1975. Virkjunartilhögun er í höfuðdráttum sú, að Lagarfljót er stíflað með jarðstíflu efst í þrengslunum, sem verða ofan við Lagarfoss. Mjótt klapparhaft milli austurbakka Fljótsins og mýrarflóa norður af Steinsvaðsflóa er sprengd niður, og þar er komið fyrir flóðgáttum með vegbrú yfir. Aðrennslisskurður liggur norður með klapparhaftinu og á móts við fossinn sveigir hann að inntaki virkjunarinnar, en þaðan er steypdur stokkur að stöðvarhúsi. Lengd

vatnsvega er alls 530 m, 480 m langur aðrennslis-skurður, inntak, stöðvarhús og þrýstistokkur 40 m og 10 m langur frárennslisskurður. Flóðgáttarlokum hefur ekki verið komið fyrir enn, en með þeim var gert ráð fyrir að halda vatni uppi í a.m.k. 20,5 m hæð y.a. of miðla nálægt 50 Gl. Miðað við það var áætluð orkuvinnslugeta virkjunarinnar nálægt 45 GWh/a. Raunfallhæð virkjunarinnar er 16,5 m og uppsett afl 7,5 MW.

7.04 Bessastaðaá.

Í greinargerð þeirra Sigurðar Thoroddsen og Höskuldar Baldvinssonar frá 1946 er áætlun um virkjun Gilsárvatna (Bessastaðaár) byggð á uppdráttum Raforkumála-skrifstofunnar. Ráðgert var að stífla Bessastaðaá, þar sem hún kemur 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, sem staðsett yrði nálægt Egilsstöðum í Fljótsdal. Virkjuð fallhæð var 512 m og uppsett afl 6,7 MW. Ráðgert var að miðla nálægt 10 Gl í vötnunum. Áætlun þessi var endurskoðuð á árinu 1948.

Undanfarið hafa verið uppi hugmyndir um að veita Jökulsá í Fljótsdal í Gilsárvötn og virkja hana þaðan ásamt Bessastaðaá niður í Fljótsdal. Áætluð orkuvinnslugeta slíkrar virkjunar, sem nefnd hefur verið Fljótsdalsvirkjun, er nálægt 2 TWh/a með miðlun á Eyjabakka og veitu af Hraunum.

Verkfræðistofan Hönnun hf hefur á vegum Rafmagns-veitna ríkisins unnið að sérstakri áætlun um virkjun Bessastaðaár, og hefur skýrsla um þær athuganir birzt nú nýlega.

7.05 Rangárvirkjun

Í áðurnefndri greinargerð um Austfjarðaveitur er rætt um virkjun Rangár (Sandár) og gerð kostnaðarágizkun um virkjun.

Fyrirhugað var að stífla Rangá þar sem hún rennur úr Sandvatni, jarðgöng verði gerð úr Sandvatni gegnum Grasöxl, en þar taki við þrýstivatnspípa, sem nái niður fyrir Fjallsel, þar sem stöðvarhúsi yrði valinn staður. Með um 1,5 km löngum göngum og 3 km langri pípu fengist um 430 m fall. Í áætlun er gert ráð fyrir, að með 5 m vatnsborðsbreytingu í Sandvatni megi geyma um 15 Gl og virkja þannig 4000 kW. Var hér aðeins um kostnaðarágizkun að ræða, þar sem mælingar voru engar fyrir hendi.

Sumarið 1949 var hinsvegar mælt fyrir virkjun samkvæmt framangreindri tilhögun, en ekki mun hafa verið unnið úr þeim mælingum.

Á sama tíma var einnig mælt fyrir virkjun neðsta fallsins í Rangá, ofan við Bótarbug. Frá þessum mælingum er greint í skýrslu um athugun á virkjunarskilyrðum í nokkrum fallvötnum á Fljótsdalshéraði (dags. 5. 4. 1950), þar sem einnig er rætt um virkjun neðsta fallsins. Talið er að tvær tilhaganir komi til greina. Með hinni fyrri fæst um 140 m fall á 1400 m, en efri hluti pípastæðis er talinn slæmur. Stífla þyrfti allt að 12 m til að ná pípunni upp úr gljúfrinu. Með seinni tilhöguninni er gert ráð fyrir að stífla 600 m neðar og fengist þá 75 m fall á 700 m, með mun lægri stíflu. Um miðlun í Sandvatni er sagt að miðlunarvirki yrðu alldýr, ef hækka ætti vatnsborð mikið.

Um virkjunarmöguleika er annars talið orðrétt:

„Lauslega áætlað virðist, að með því að hækka um 1,6 m í Sandvatni, mætti með sæmilegu öryggi virkja 600 l/s ofan við Bótarbug. Hærra fallið, 140 m, gæfi þá um 570 kW, en 70 m fallið um 300 kW. Hvor þessara virkjana sem væri yrði mjög dýr miðað við hestaflafjölda“.

7.06 Miðhúsaárvirkjun

Sumarið 1934 mældi Sigurður Thoroddsen verkfr. fyrir virkjun í Miðhúsaá. Veturinn eftir voru gerðar kostnaðaráætlanir um virkjun, 15-45 kW, fyrir fyrirhugaða Mjólkurvinnslustöð.

Árið 1949 var mælt fyrir virkjun í Miðhúsaá með það fyrir augum að virkja fallið frá Fardagafossi niður á láglandi. Áætlun var gerð árið 1950 og verður virkjunartilhögun lýst lauslega hér á eftir.

Gert er ráð fyrir að áin sé stífluð rúmum 200 m fyrir ofan Fardagafoss, þar sem hún rennur í tveimur kvíslum. Stíflur yrðu því tvær samtals um 37 m langar en mesta hæð um 3,6 m. Drýstivatnspípan yrði alls um 1600 m löng og fæst þá um 240 m fallhæð. Fyrirhugað var þannig að virkja 470 kW.

Í áætlun er talað um, að e.t.v. megi miðla í tveim vötnum, sem eru á úrkomusvæði árinna, en aðstæður séu ókannaðar.

7.07 Eiðaskólavirkjanir.

Á árunum 1934-35 gerðu þeir verkfræðingarnir Jakob Gíslason og Sigurður Thoroddsen áætlunir um virkjun Fiskilækjar og Gilsár hjá Eiðum fyrir Eiðaskóla.

Alls var gerð áætlun um 6 virkjunartilhaganir, 30 - 70 kW, þar af 2 í Gilsá. Gert var ráð fyrir að stífla Gilsá rétt ofan við efri fossinn. Með um 200 m langri þrýstivatnspípu fengist þá 15-17 m fallhæð (eftir stífluhæð) og 60 - 70 kW.

Um Fiskilæk eru gerðar 4 mismunandi áætlanir. Í þremur hinum fyrstu er gert ráð fyrir að veita úr Gilsá í Eiðalækinn. Vatnsborð Eiðavatns er hækkað um nálægt 2 m með þremur stíflum, í Fiskilæk og í lögðum, sem eru sunnan við hann milli Eiðavatns og Lagarfljóts.

Gert er síðan ráð fyrir að inntakið sé í einhverri hinna þriggja stíflna. Með því fæst 10-12 m fallhæð og um 65 kW. Síðasta tilhögun gerir ráð fyrir að í fyrsta áfanga séu einungis virkjuð 30 kW, en með mögulegri aukningu síðar. Voru síðan virkjuð nálægt 60 kW í Fiskilæk, en rekstri orkuversins hefur nú verið hætt.

Árið 1949 voru virkjunarskilyrði í Gilsá athuguð nánar. Í áðurnefndri skýrslu frá 5. 4. 1950 segir svo: „Athugaðir voru miðlunarmöguleikar í Vestdalsvatni og fall Gilsár mælt á 4 km kafla ofan við Gilsárteig. Miðlunarskilyrði eru góð í Vestdalsvatni, en virkjunarskilyrði í Gilsá svo léleg, að ekki þótti taka að gera þar nákvæmar mælingar. Á ferð sinni um Austurland sumarið 1953 athugaði Sigurður Thoroddsen Gilsá og segir: „Hugsanlegt er að stífla Gilsá á Úthéraði, þar sem hún fellur í Gljúfrið utan við Gilsárteig, auka veituna í Eiðavatn og miðla í því. Tel ég ekki ólíklegt að þarna megi virkja allt að 200 kW“.

7.08 Eyvindarárvirkjun.

Um virkjun Eyvindarár munu engar heillegar áætlanir hafa verið gerðar. Til er uppdráttur af Eyvindarárfossi, gerður af Sigurði Thoroddsen 1938, og uppdráttur af Eyvindará með áteiknaðri virkjunartilhögun, þar sem gert er ráð fyrir að nýta um 11 m fallhæð með um 135 m langri pípulínu, en upplýsingar um afl vantar. Lausleg kostnaðaráætlun um virkjun Eyvindarár (400 kW) var gerð árið 1951, þar sem gert er ráð fyrir að virkja 2,1 kl/s. Fyrirhuguð var 17 m há stífla, en að öðru leyti vantar upplýsingar um virkjunaraðstöðu.

Sumarið 1953 athugaði Sigurður Thoroddsen virkjunaraðstöðu í Egilsstaðaskógi, en taldi að mælingar þyrftu að liggja fyrir, áður en sagt yrði til um möguleika.

7.09 Virkjun Gilsár í Hjálpleysu.

Ein tilhögun um virkjun Grímsár gerði ráð fyrir að Gilsá yrði stífluð um leið og Grímsá og þær nýttar í einu orkuveri. Einnig kom til tals að gera sér-virkjun í Gilsá sem hjálparvirkjun fyrir væntanlega virkjun Grímsár, þegar um vatnsskort væri að ræða eða viðbótarvirkjun við hana. Sigurjón Rist, vatna-mælingamaður, hefur gert lauslegan uppdrátt af Gilsá og gert ráð fyrir að stífla mætti hana um 1000 m ofan við brúna. Með rúmlega 1000 m langri pípu fengist þannig um 66 m fallhæð. Talið er að þannig mætti virkja um 400 kW.

Sigurjón Rist hefur einnig gert lauslegan uppdrátt af Hjálpleysuvatni með miðlun fyrir augum.

Sumarið 1953 athugaði Sigurður Thoroddsen aðstöðu við virkjun Gilsár og taldi ána að því leyti heppilega, að hún hefði aðrennsli að miklu leyti úr dýjum og uppsprettum en að um miðlun væri ekki að ræða.

7.10 Urriðavatnsvirkjun.

Í skýrslu þeirra Sigurðar Thoroddsen og Höskuldar Baldvinssonar frá 1946 er minnzt á virkjun Urriðavatns.

Gert yrði þá ráð fyrir að virkja vatnið niður í Lagarfljót. Mælingar voru fyrir hendi. Fengist þarna um 20 m fall og allt að 670 kW, en engin áætlun var gerð.

7.11 Grundarárvirkjun.

Árið 1929 var byggð vatnsaflsstöð fyrir Búðakauptún í Fáskrúðsfirði við Grundará, nálægt 1,5 km innan við kaupúnið. Rafstöð þessi er um 85 kW. Stíflan er í miðri fjallshlíðinni og virkjuð fallhæð um 93 m. Strax frá byrjun varð vart við tilfinnanlegan vatnsskort og kvað svo rammt að þessu, að stöðin náði alls ekki tilgangi sínum. Síðar (árið 1937) var reynt að ráða bót á þessu með því að veita vatni úr Kirkjubólsá í um 1500 m löngum pípum. Með þeirri ráðstöfun var stöðinni þó engan veginn tryggt nægilegt vatnsmagn til að skila fullri orku.

Í janúar 1953 var gerð áætlun um virkjun Grundará byggð á mælingum frá haustinu áður. Gert var ráð fyrir að stífla ofan við fjallsbrún og fengist þá um 264 m fallhæð með 960 m löngum pípum. Vélar skyldu settar í gamla stöðvarhúsið. Virkjanlegt afl var áætlað 80 kW.

Rekstri orkuvers við Grundará hefur nú verið hætt.

7.12 Dverárvirkjun.

Árið 1938 var gerð áætlun um virkjun Dveráanna í Eski-firði af Sigurði Thoroddsen.

Gert var ráð fyrir að stífla Dverá fremri og veita úr henni í um 350 m langri pípu í Dverá ytri, sem yrði stífluð í hvilft um 200 m ofan við brún. Með um 1385 m langri pípu var þannig fyrirhugað að nýta um 419 m fallhæð og miða virkjun við 200 kW.

7.13 Búðarárvirkjun.

Á árunum 1929 - 30 var reist 130 kW vatnsaflsstöð við Búðará í Reyðarfirði. Í mynni Svínadals var byggð steinsteypt stífla og var mesta hæð hennar 5,5 m. Með um 1100 m langri pípu að stöðvarhúsi, sem stendur í gili ofan við svonefnda Bakkagerðiseyri, fékkst þannig 130 m fallhæð. Vatnsaflstöðin var endurbætt árið 1948 og var þá sett niður ný 240 kW vélasamstæða.

Vatnsorkuverið er rekið enn og á árunum 1973 til 1975 var orkuvinnsla til jafnaðar 0,9 GWh/a, sem jafngildir 3750 nýtingarstundum á ári miðað við ástimplað afl.

7.14 Smyrlabjargaárvirkjun.

Sumarið 1950 voru gerðar mælingar á vegum Raforku-málastjóra af hugsanlegu virkjunarsvæði við Smyrlabjargaá ásamt miðlunarsvæði við vötnin á Borgarhafnar-fjalli. Haustið 1955 gerði Verkfræðistofan nokkrar viðbótarmælingar á vatnasviðinu og 1958 létu Rafmagnsveitur ríkisins ennfremur gera nokkra sér-uppdrætti.

Á árunum 1953 til 1957 gerði Verkfræðistofan nokkrar áætlanir um virkjun Smyrlabjargaár með eða án miðlunar á Borgarhafnarfjalli. Á grundvelli þeirra voru fest kaup á vélum og efni í þrýstivatnspípu vegna fyrirhugaðra framkvæmda. Hætt var við þessar framkvæmdir, en tíu árum síðar var hafinn undirbúningur að nýju og verkið var boðið út vorið 1968.

Orkuvinnsla hófst haustið 1969. Raunfallhæð virkjunarinnar er nálægt 106 m og uppsett afl 1,2 MW. Í lóni ofan inntaksstíflu er nýtileg miðlun 3,1 Gl. Síðar (1974) var bætt við miðlun í vötnum á Borgarhafnarfjalli og jafnframt aukið við vatnasvið virkjunarinnar með veitu úr Þverá. Nýtileg miðlun er nú alls nálægt 5,6 Gl.

Eftir að skipt var um hjól í vatnshverfli, hefur raunafli virkjunarinnar reynzt vera 1,4 MW og árið 1975 var orkuvinnslan 10 GWh, sem jafngildir rúmlega 7100 nýtingarstundum á ári miðað við raunafli. Verulegur orkuskortur hefur verið á veitusvæðinu.

7.15 Virkjun Geithellnaár.

Á árinu 1973 vann Verkfræðistofan að áætlunargerð um virkjun Geithellnaár í Álftafirði með það fyrir augum að kanna hvort með þeirri virkjun mætti á hagkvæman hátt bæta úr fyrirsjáanlegum orkuskorti á orkuveitusvæði Suðausturlands, sbr. skýrslu frá júní 1973 „VIRKJUN GEITHELLNAÁR. FRUMÁÆTLUN“. Áætlanir voru gerðar um tvær virkjunarstærðir 3,7 og 5,5 MW. Upplýsingar um rennsli voru af skornum skammti og ríkir því óvissa um orkuvinnslugetu, en hún er talin vera á bilinu frá 20 til 30 GWh/a.

7.16 Virkjun Þuríðarár.

Á árinu 1964 gerði Verkfræðistofan áætlun um virkjun Þuríðarár í Vopnafirði. Við Þuríðarvatn var ráðgert að reisa miðlunar- og inntaksstíflu. Þaðan yrði lögð 1145 m löng stálpípa að stöðvarhúsi við Þuríðará, þar sem hún er í 108 m hæð y.s. Fyrirhugað var að nýta nálægt 300 m fallhæð og setja upp 1,1 MW véla-samstæðu. Með 3,3 GJ miðlun var gert ráð fyrir 4 til 5 GWh orkuvinnslu á ári.

7.17 Berufjarðarvirkjun.

Gerð hafa verið drög að áætlun um að safna saman rennsli af hálendinu vestur af Berufirði og virkja það niður í Berufjarðarbotn. Safnað er saman rennsli af nálægt 167 km² svæði með afrennsli til Hamarsfjarðar, Berufjarðar og Grímsár í Skriðdal. Talið var efnahagslega gerlegt að nýta þannig nálægt 600 GWh/a í einu orkuveri.

7.18 Aðrir virkjunarstaðir.

Þá er vert að geta þess, að um ýmsar fleiri ár hefur verið rætt, þar sem virkjunarmöguleikar gætu verið fyrir hendi, t.d. Hengifossá, sem rennur í Lagarfljót. Ef stíflað væri í nálægt 520 m hæð yfir sjó, fengist um 480 m fall með nálægt 3000 m löngum pípum. Úrkomu-svæði er um 58 km² og miðlunarskilyrði ættu að vera í Hengifossárvatni og e.t.v. í fleiri minni vötnum.

Sumarið 1953 athugaði Sigurður Thoroddsen Norðfjarðará, en taldi engan virkjunarstað nýtilegan. Þá athugaði hann Fagradalsá, þar sem hún fellur niður í Eyvindarárdal. Vatnasviðið er þar nálægt 20 km² og fall 80 til 90 m á 900 m lengd.

Einnig eru til upprættir af hugsanlegum virkjunar-
stöðum við Selá og Hvammsá í Vopnafirði, Fossá í
Berufirði, Breiðdalsá (Beljanda) og Laxá í Nesjum.

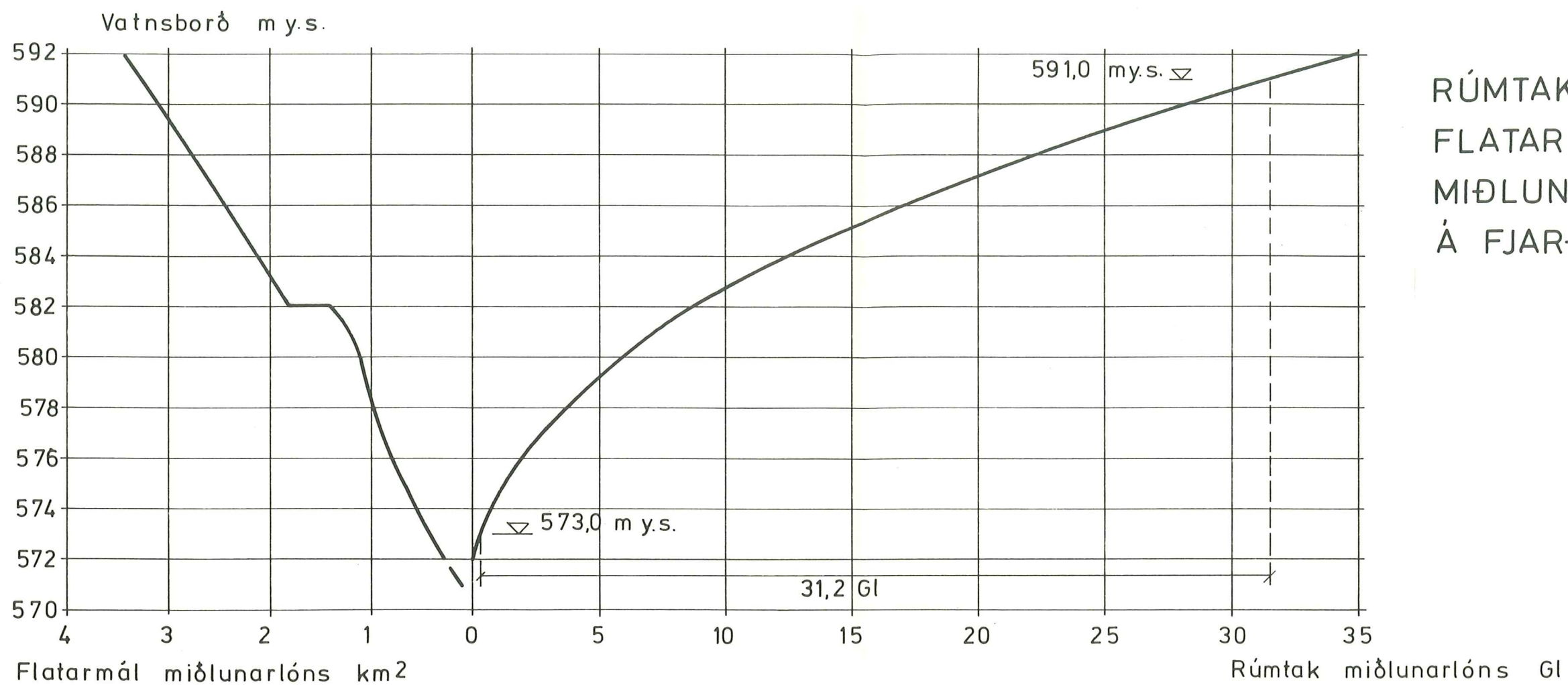
SKRÁ YFIR TEIKNINGAR OG FYLGIBLÖÐ

Fylgiblöð:

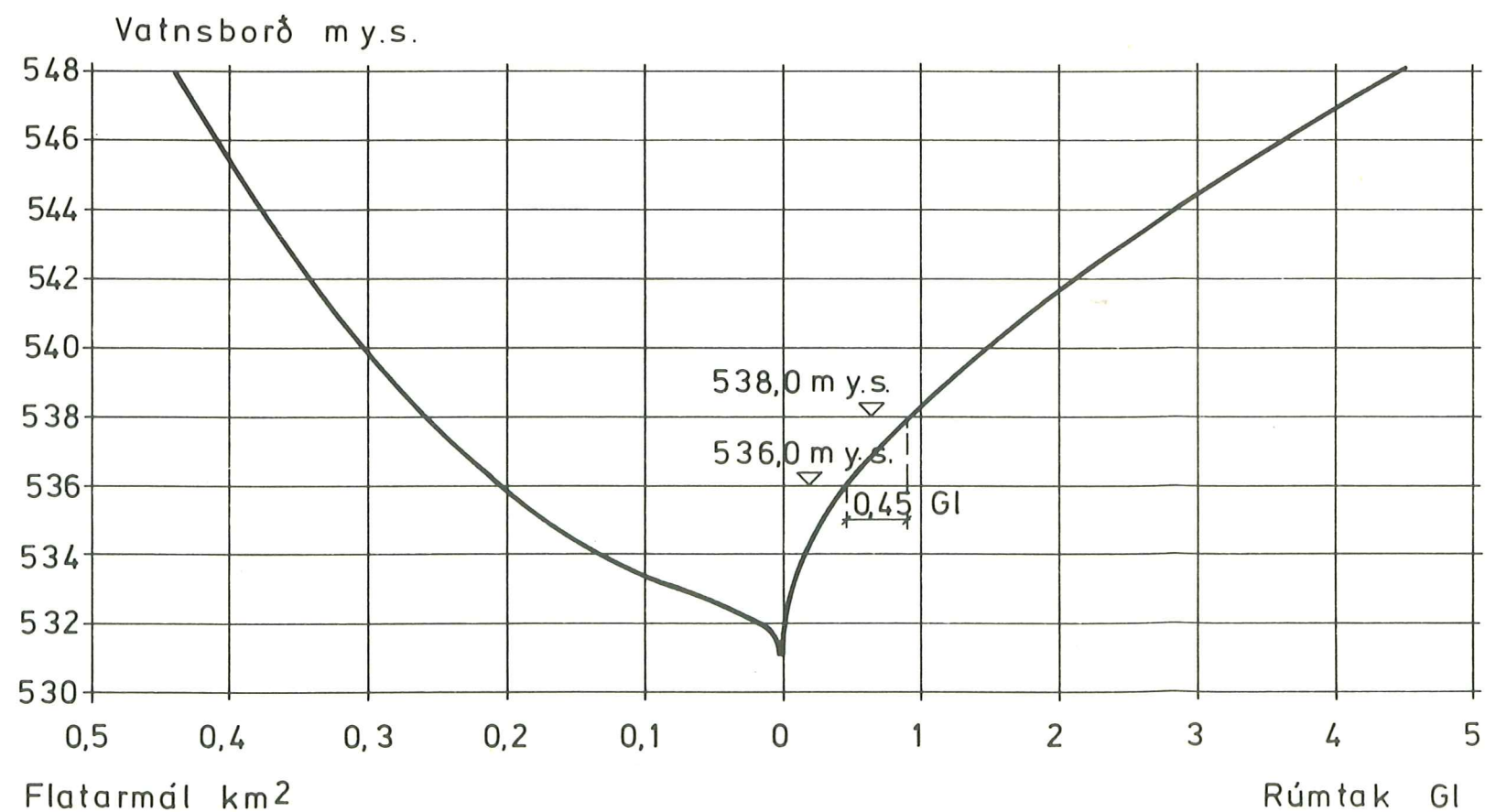
- 3.1.1 Rúmtak og flatarmál miðlunarlóna
- 3.1.2-.4 Rennsli Fjarðarár á Neðri-Staf
- 3.2.1 Orkuvinnslugeta í landskerfi
- 3.2.2 Orkuvinnslugeta í austurlandskerfi
- 5.2.1 Stofnkostnaður virkjunar án miðlunar við mismunandi uppsett afl.
- 5.2.2 Stofnkostnaður miðlunarvirkja við mismunandi miðlun.
- 5.2.3 Stofnkostnaður á orkueiningu.
- 6.1 Kortagerð í mælikvarða 1:5000.
- 7.1 Heimildaskrá.

Teikningar:

- 75.088.1.01 Miðlunarvirki á Fjarðarheiði. Yfirlitsmynd.
- 75.088.1.02 Miðlunarvirki á Fjarðarheiði. Stíflur.
- 75.088.1.03 Yfirlitsmynd.
- 75.088.1.04 Vatnsvegir. Langsnið.
- 75.088.1.05 Stöðvarhús.
- 75.088.1.06 Afstöðumyndir.



RÚMTAK OG
FLATARMÁL
MIÐLUNARLÓNA
Á FJARÐARHEIÐI



RÚMTAK OG
FLATARMÁL
INNTAKSLÓNS
Á EFRI-STAF

FJARÐARÁ NEDRI STAFUR RENNSLI GL/2 VIKUR

VIKA NR	V A T N S Á R															
	49/50	50/51	51/52	52/53	53/54	54/55	55/56	56/57	57/58	58/59	59/60					
1	3.9	7.5	9.3	4.6	2.7	6.5	1.2	1.5	2.1	2.1	2.1	.8				
2	2.2	4.4	7.3	1.8	11.8	1.7	4.2	3.0	1.5	1.5	.9	4.0				
3	2.2	1.5	7.0	1.1	6.1	2.4	1.3	2.0	2.9	2.9	9.8	1.9				
4	2.4	4.7	2.6	11.5	4.9	1.0	.9	2.4	1.7	1.7	2.9	5.1				
5	2.3	11.2	2.2	2.2	12.3	.6	1.2	7.2	1.1	1.1	1.7	1.9				
6	8.1	1.0	2.8	1.0	2.4	2.8	2.9	5.2	.8	2.2	2.2	2.1				
7	2.2	.3	.5	.4	5.7	4.8	1.4	1.2	1.9	.8	7.5	7.5				
8	.4	.6	1.1	.7	17.3	.7	.3	.3	.4	1.2	1.2	3.2				
9	1.1	.1	.9	1.3	.9	.6	.5	3.4	.2	2.1	2.1	1.0				
10	.9	0.0	.7	0.0	.7	.7	.5	1.3	.2	.7	.7	1.7				
11	6.9	.1	1.0	.1	1.0	.4	.9	.1	.8	.4	.4	.5				
12	2.0	.2	.2	.4	.6	.2	1.6	0.0	.2	2.8	2.8	4.2				
13	.4	.1	1.6	.3	2.3	.6	.3	0.0	0.0	3.0	3.0	.9				
14	.3	.1	.4	1.1	.6	.6	1.9	0.0	0.0	3.8	3.8	1.8				
15	.3	0.0	.3	2.4	.6	.2	2.0	.9	0.0	3.5	3.5	2.9				
16	.2	.2	0.0	1.2	1.2	1.4	3.1	5.3	1.2	1.6	1.6	1.2				
17	.3	.2	1.3	1.1	1.5	4.2	1.7	2.3	3.1	.9	.9	1.9				
18	1.8	.4	2.6	2.4	1.3	2.2	1.5	2.4	1.2	3.0	3.0	5.0				
19	6.1	5.2	7.4	2.2	14.1	.6	5.2	5.9	0.0	17.8	17.8	16.4				
20	8.7	9.8	7.7	10.1	15.6	12.7	12.5	15.2	2.8	12.3	12.3	14.1				
21	13.4	6.6	5.0	14.6	7.9	9.7	10.4	8.5	13.3	7.1	7.1	12.5				
22	5.7	15.8	9.8	13.8	6.2	15.7	7.6	11.5	12.5	8.7	8.7	16.1				
23	2.3	12.3	10.6	6.6	9.6	12.6	4.5	10.5	10.3	4.3	4.3	6.7				
24	.9	10.4	12.0	5.3	8.0	6.6	1.9	7.2	7.4	2.5	2.5	9.9				
25	.6	5.7	4.2	5.5	8.0	2.8	3.2	5.5	6.7	3.4	3.4	3.3				
26	1.5	11.0	4.8	4.0	2.0	2.6	2.7	4.7	6.3	2.9	2.9	1.9				

MEDAL KL/S	2.45	3.48	3.28	3.04	4.62	3.02	2.40	3.42	2.50	3.26	4.09
---------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

FJARÐARÁ NEDRI STAFUR RENNSLI GL/2 VIKUR

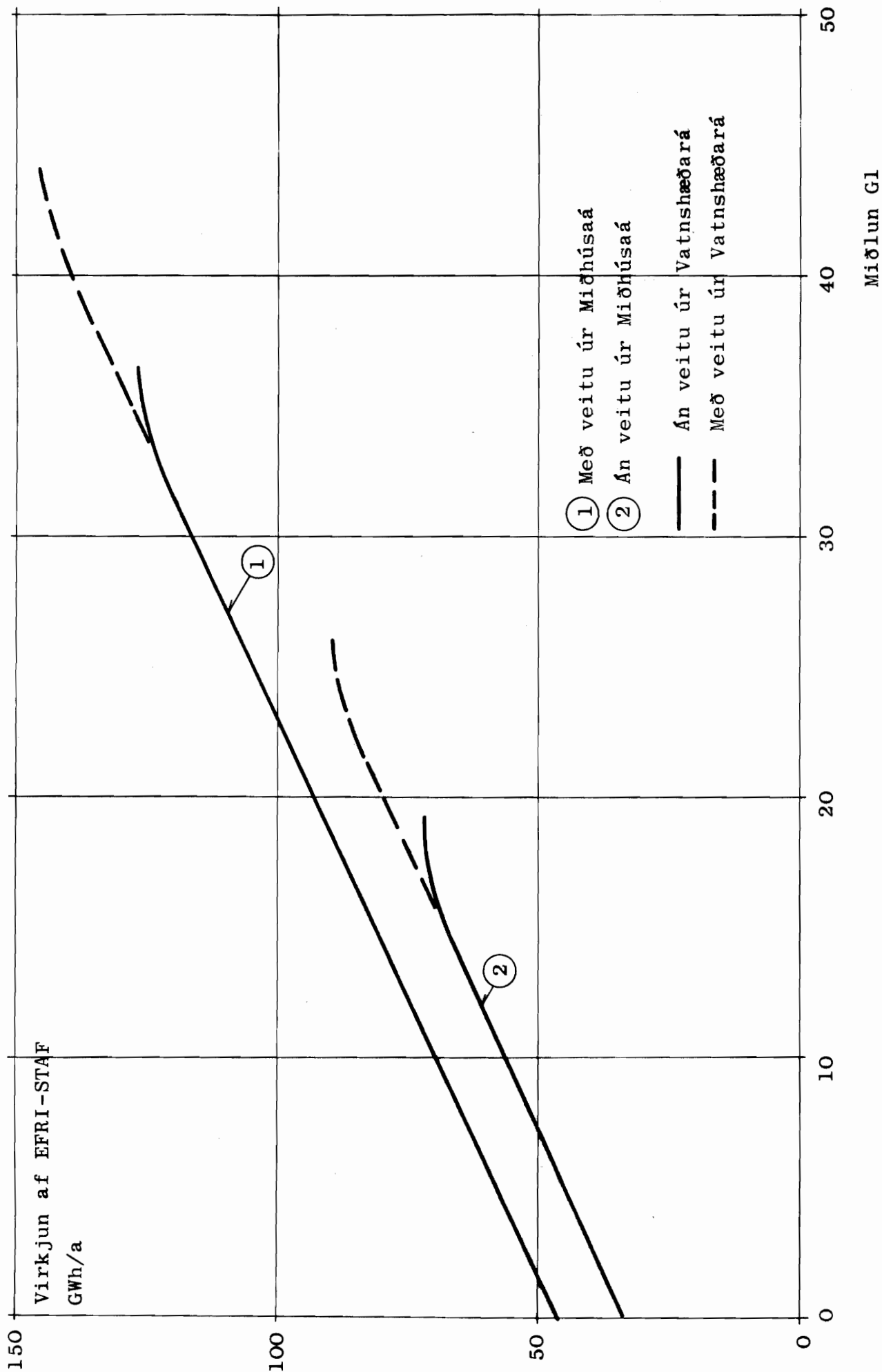
VIKA NR	V A T N S Á R														MEDAL KL/S
	60/61	61/62	62/63	63/64	64/65	65/66	66/67	67/68	68/69	69/70	70/71				
1	2.6	8.3	5.5	1.4	2.6	1.9	6.0	2.7	4.5	1.1	3.2				
2	1.0	9.1	3.4	1.2	2.9	1.5	2.5	3.3	3.0	.6	9.1				
3	1.8	6.7	8.0	2.9	3.0	1.4	1.2	1.9	1.2	2.9	2.5				
4	2.2	8.9	1.3	3.0	1.2	2.1	.9	1.2	3.8	3.2	4.2				
5	1.2	1.4	1.5	4.2	1.4	1.5	.9	.8	3.3	.8	.5				
6	9.1	.6	2.4	.1	.7	.6	1.7	1.6	14.4	.2	.1				
7	.7	.3	1.0	2.7	.4	.1	.5	1.2	1.1	.1	.7				
8	2.4	.7	1.5	.4	.1	2.3	0.0	1.8	1.8	.6	4.2				
9	1.2	.3	1.2	1.2	.3	1.0	0.0	.4	.1	.5	.4				
10	2.0	.3	.5	.9	.3	1.0	1.0	.1	0.0	.2	.9				
11	1.2	.3	.2	1.5	.2	.1	.4	.2	0.0	3.9	.4				
12	.7	.3	.2	1.2	3.8	0.0	.1	0.0	.1	.7	.4				
13	5.2	.6	.6	1.3	1.1	.2	.6	1.6	.2	.4	3.9				
14	3.7	.6	1.7	1.7	.6	.2	.4	1.4	.4	.4	1.2				
15	1.1	.6	1.6	8.5	.4	.2	.3	.4	.6	.4	.6				
16	.7	.7	.7	3.1	.5	.2	.3	.2	.6	.4	.7				
17	2.7	3.9	1.5	.6	.5	.2	3.3	1.7	1.4	.4	1.3				
18	6.0	4.6	2.5	2.2	.9	.4	.7	1.0	.5	4.3	4.0				
19	15.7	4.3	5.1	10.4	1.2	6.0	1.1	.8	2.1	12.0	9.1				
20	12.8	13.8	17.7	6.3	16.5	12.3	6.6	16.0	14.4	10.8	12.1				
21	13.8	13.0	15.0	5.4	9.7	21.4	19.7	13.9	17.7	20.3	7.5				
22	11.0	9.5	11.8	9.5	9.5	14.2	11.4	6.4	15.5	14.4	10.0				
23	11.2	7.9	4.8	5.1	7.8	11.5	13.7	10.6	9.7	7.8	11.2				
24	8.0	6.1	7.2	3.7	3.0	6.4	7.7	8.6	12.2	6.6	4.6				
25	4.7	3.2	2.3	2.0	2.1	5.6	5.6	3.2	6.9	4.6	2.3				
26	8.5	4.6	1.7	4.6	2.7	3.6	6.9	3.0	1.6	2.9	2.1				
	4.17	3.52	3.21	2.71	2.33	3.05	2.97	2.67	3.72	3.20	3.09				

FJARÐARÁ NEDRI STAFUR RENNSLI GL/2 VIKUR

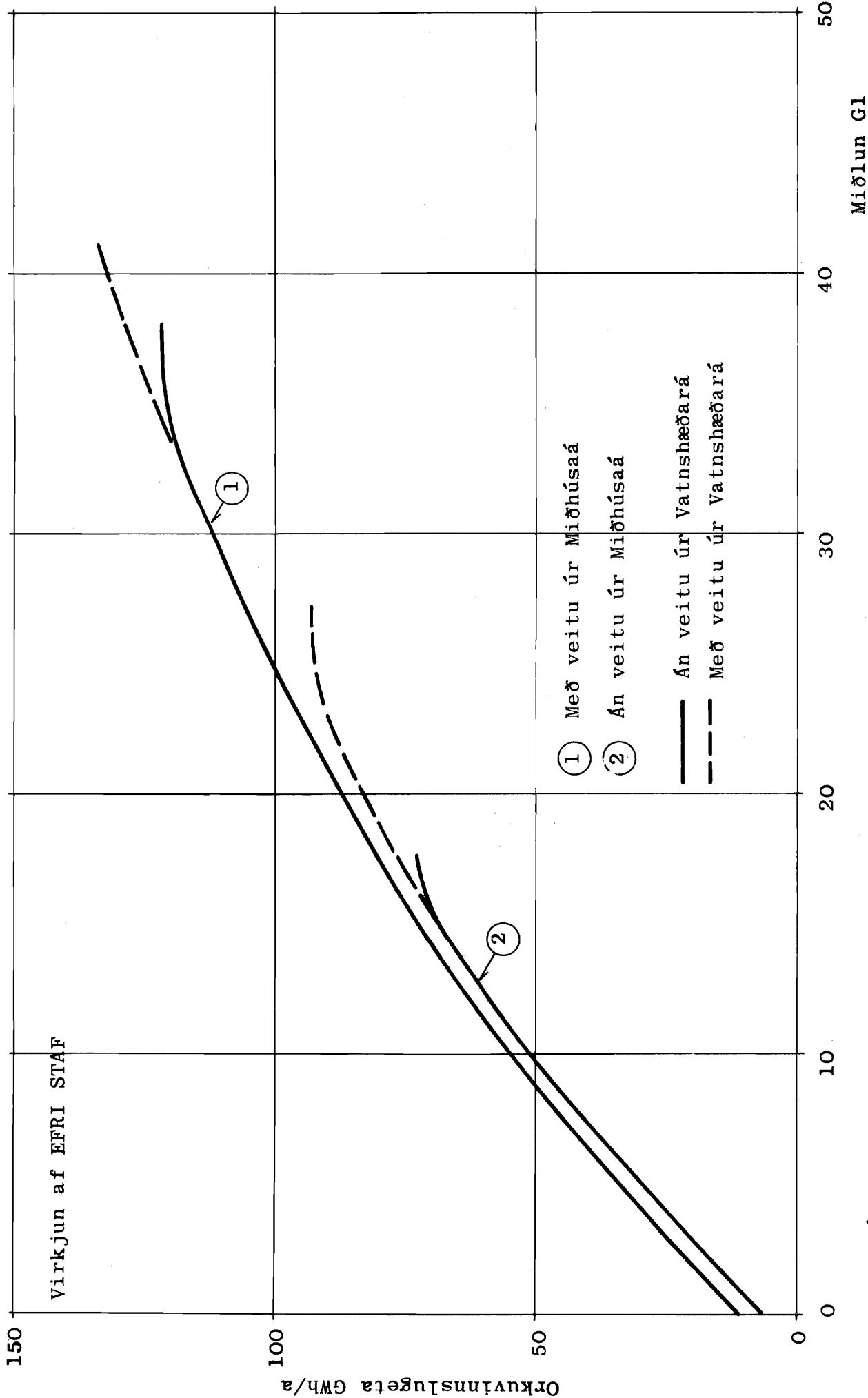
V A T N S Á R

VIKA NR	71/72	72/73	73/74
1	5.4	2.2	4.9
2	1.7	3.7	2.7
3	2.8	1.9	2.5
4	2.7	.9	.7
5	4.5	4.6	1.6
6	1.7	.1	.6
7	1.2	.5	.2
8	.6	3.4	.1
9	.2	9.8	.2
10	5.4	3.9	.9
11	1.4	1.8	.2
12	.3	.4	.5
13	2.5	1.0	1.4
14	2.1	.8	1.9
15	2.0	1.1	1.1
16	1.0	1.6	9.8
17	1.7	1.8	7.5
18	3.2	.8	5.2
19	15.5	2.6	17.7
20	15.9	7.3	14.3
21	13.5	11.1	14.6
22	16.2	17.4	9.8
23	13.6	16.8	7.8
24	8.1	9.5	6.8
25	3.9	6.3	4.7
26	3.6	5.3	6.1
MEDAL KL/S	4.16	3.71	3.94

Aukning ORKUVINNSLUGETU LANDSKERFIS
með tilkomu FJARÐARÁRVIRKJUNAR

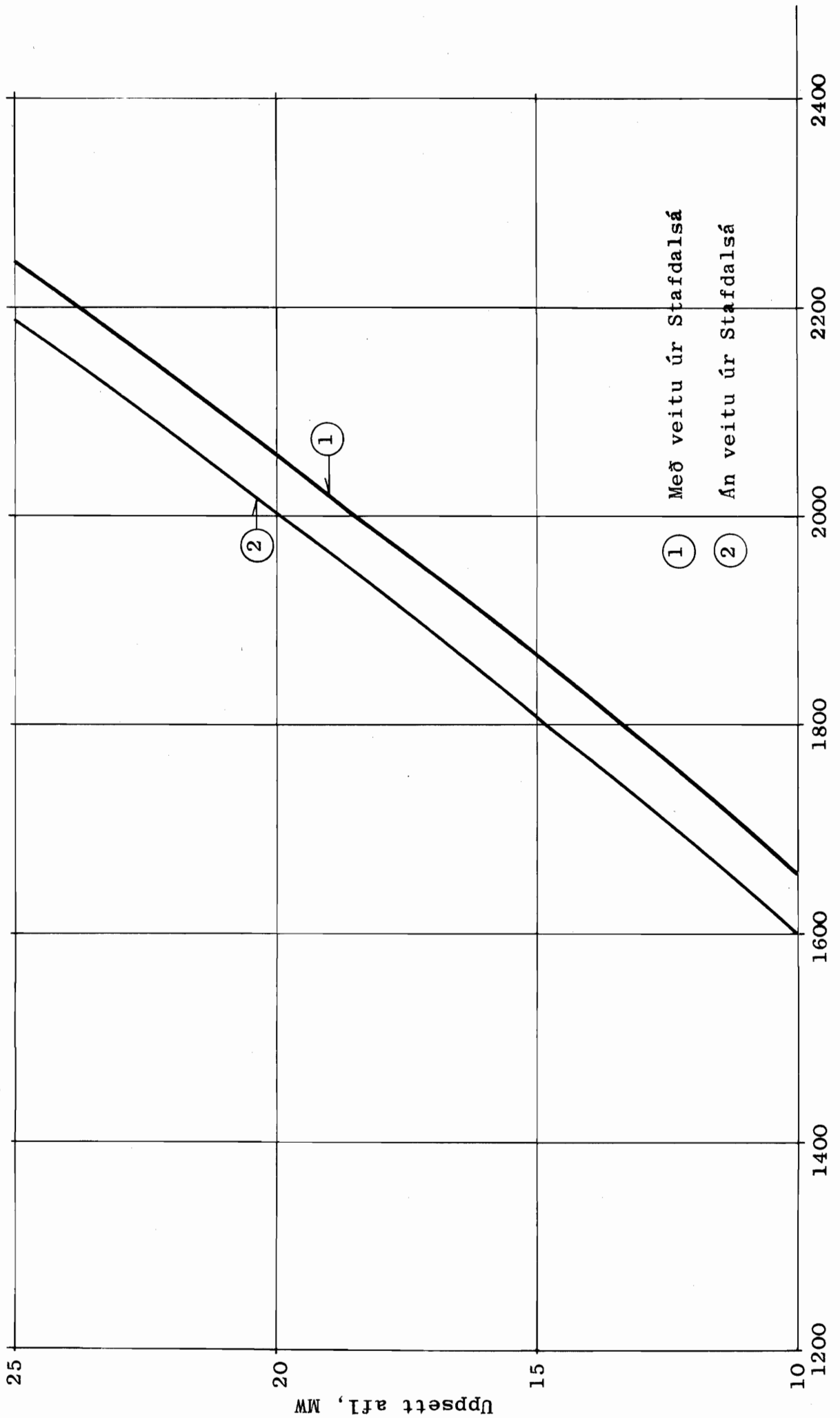


Aukning ORKUVINNSLUGETU AUSTURLANDSKERFIS
með tilkomu FJARÐARÁRVIRKJUNAR



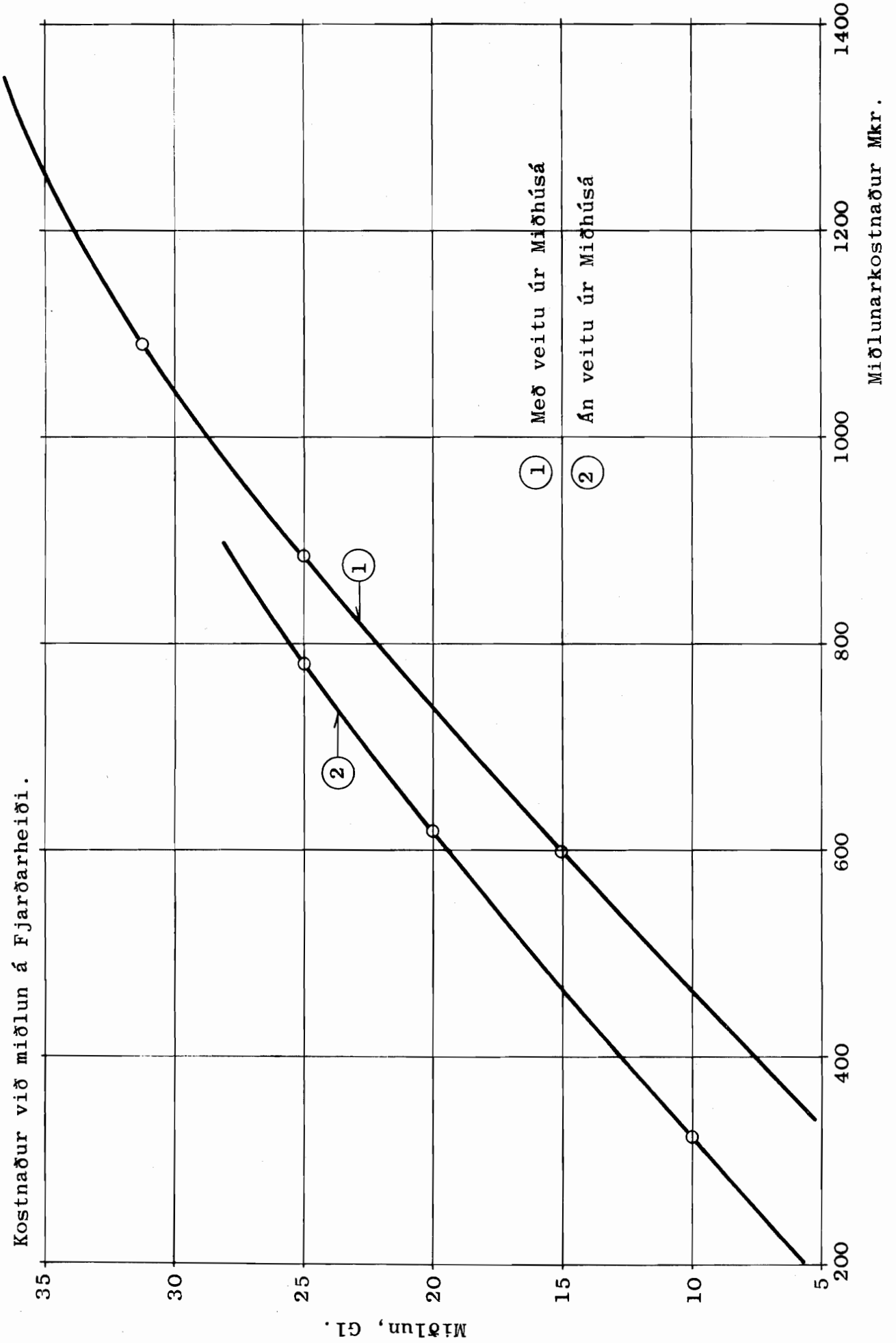
Virkjun Fjarðarár

Kostnaður við virkjun í einum áfanga án miðlunar



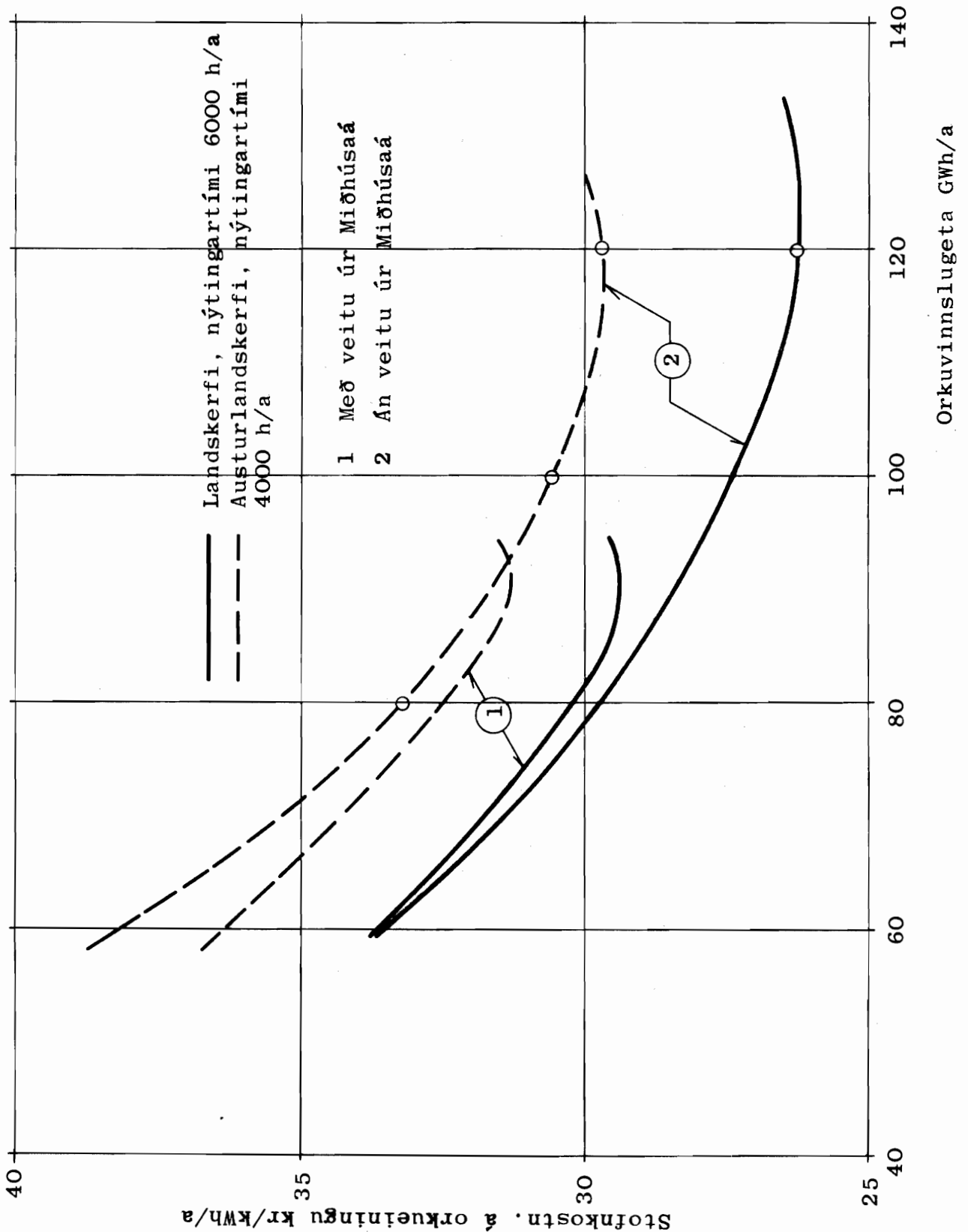
„Virkjunarkostnaður“, Mkr.

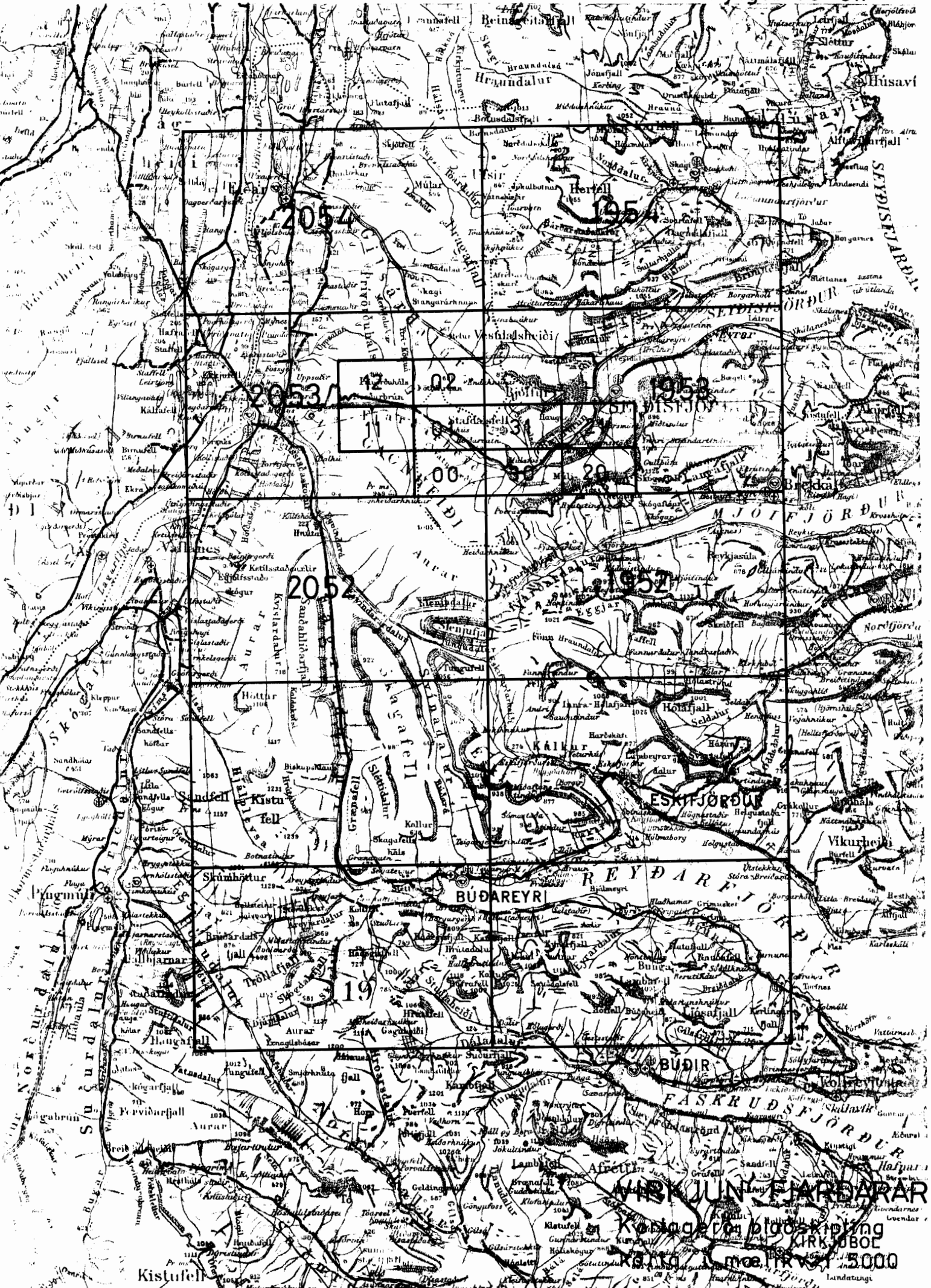
Virkjun Fjarðarár
 Kostnaður við miðlun á Fjarðarheiði.



Virkjun Fjarðarár

Stofnkostnaður á orkueiningu





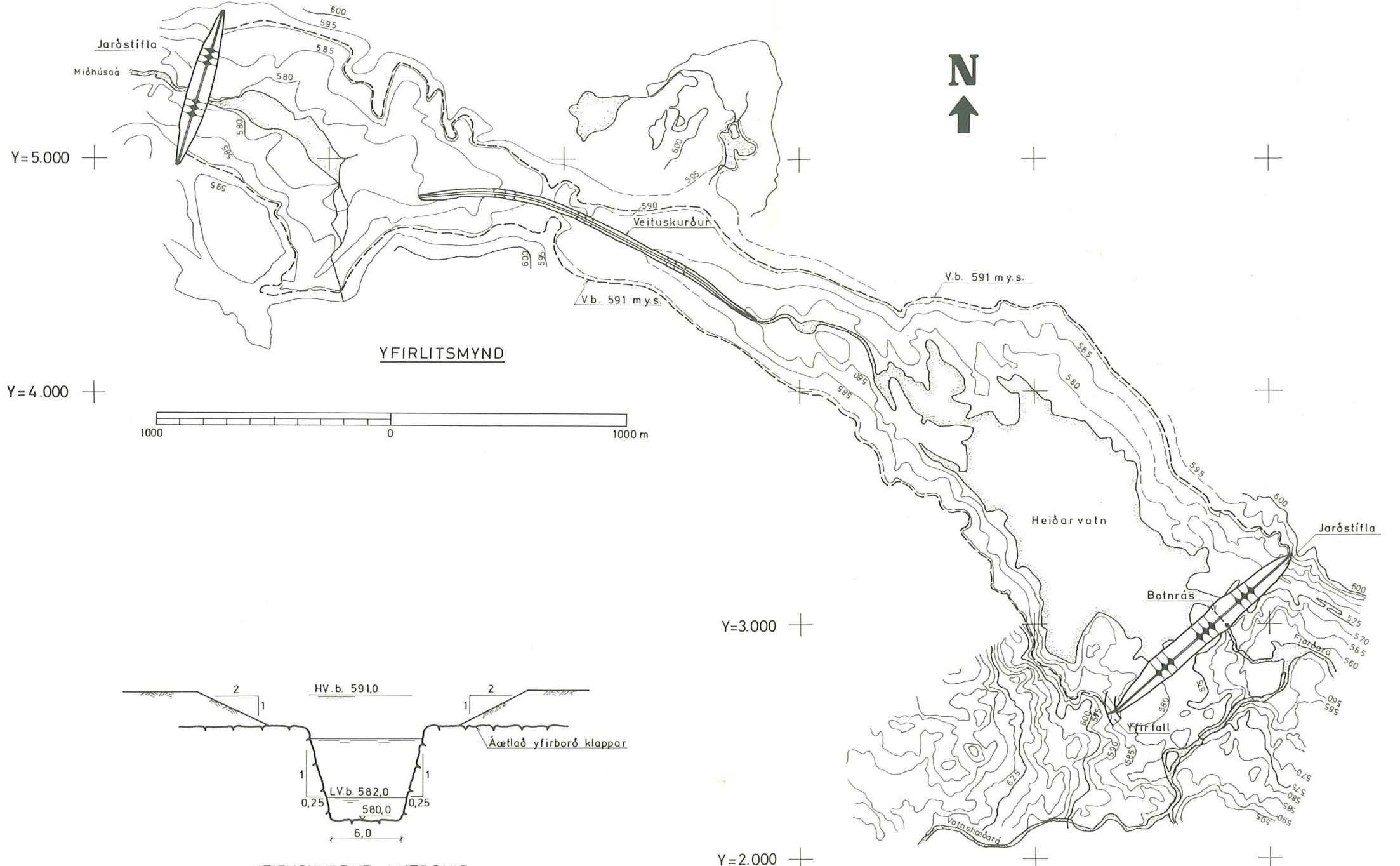
VIRKJUN FJARÐARÁRHeimildaskrá.

- 1946.1 AUSTFJARÐAVEITA eftir Höskuld Baldvinsson
og Sigurð Thoroddsen 1946.
Rafmagnsveitur ríkisins.
- 1951.1 FJARÐARÁ, SEYÐISFIRÐI.
Vatnamælingar 16. og 17. febr. 1951.
Febrúar 1951.
Raforkumálastjóri, vatnamælingar.
Skilagrein 19.
- 1951.2 VIRKJUN FJARÐARÁR eftir Guðmund Marteinson
og Sigurð Thoroddsen.
Nóvember 1951.
- 1952.1 MIÐLUN ÚR HEIÐARVATNI á Fjarðarheiði
Seyðisfirði.
Desember 1952.
Raforkumálastjóri, vatnamælingar.
Skilagrein 51.
- 1953.1 FJARÐARÁ, SEYÐISFIRÐI, NEÐRI-STAF.
Skýrsla S. Rist um vatnamagn og rennsli.
Apríl 1953.
Raforkumálastjóri, vatnamælingar.
- 1954.1 RAFVEITA AUSTURLANDS. Skýrsla um undir-
búningsrannsóknir og áætlanir.
Apríl 1954.
Raforkumálastjóri, áætlunar- og mælingadeild.
- 1954.2 UPPDRETTIR RAFORKUMÁLASTJÓRA
Fjarðará 1:2000. Mælt 1953. Teiknað 1954.
Fnr. 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368,

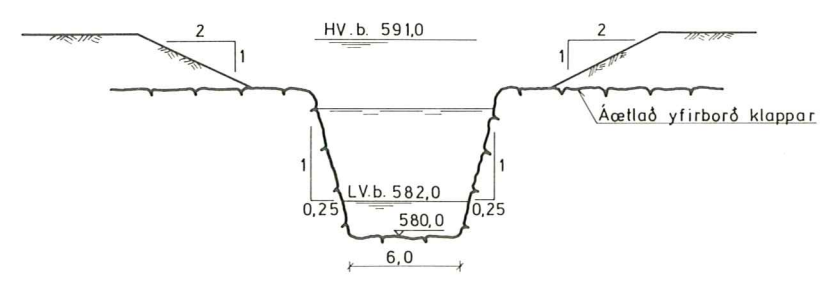
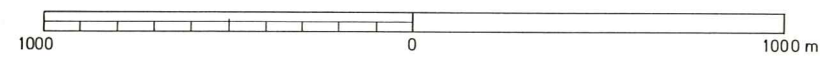
2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374 og 2375.
Yfirlitsmynd og blaðskipting 1:20000, Fnr.
2362.

- 1956.1 ÍSLENZK VÖTN I eftir Sigurjón Rist
1956.
Raforkumálastjóri, vatnamælingar.
- 1961.1 VÖTN Á FJARÐARHEIÐI
Kötluár og Miðhúsaá.
Janúar 1961.
Raforkumálastjóri, vatnamælingar.
Skilagrein 214.
- 1976.1 FJARÐARÁ. Yfirlitsuppráttur í mælikvarða
1 : 10.000.
Myndmælt kort, Forverk hf.
Marz 1976.
Orkustofnun.

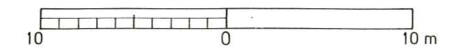
X=14.000
Y=6.000
X=13.000
X=12.000
X=11.000
X=10.000
X=9.000



YFIRLITSMYND

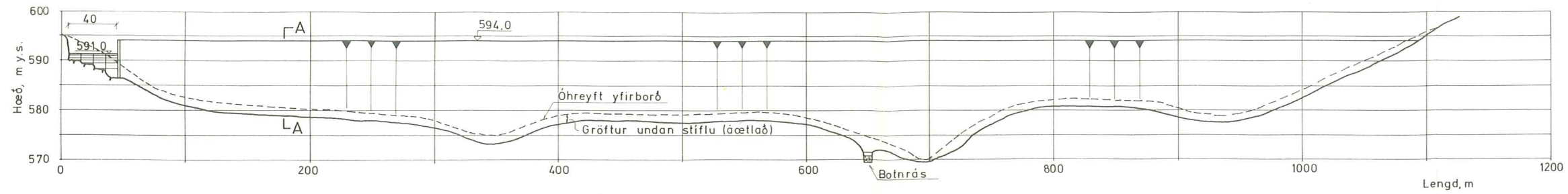


VEITUSKURÐUR, ÞVERSNIÐ

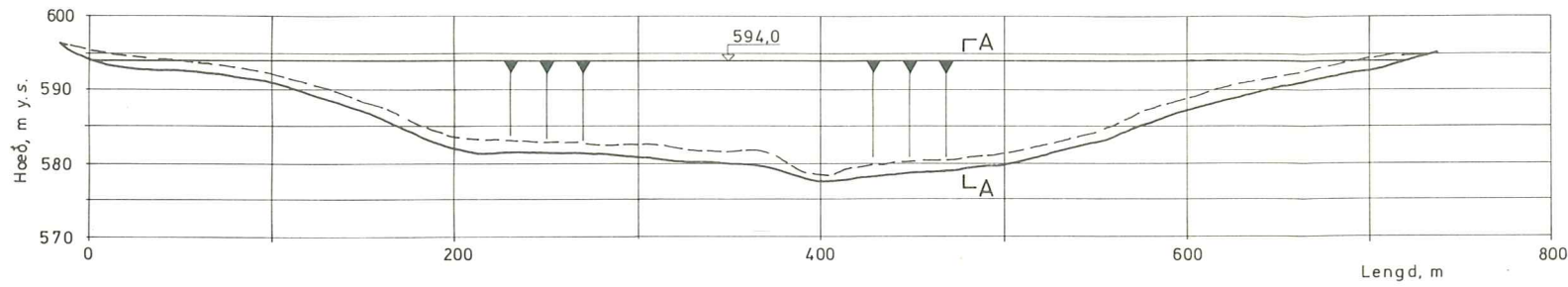


Ónefnd mál eru í m.
Hæðartölur eru í m.s.

						VERKFRÆÐISTOFA SIGURDAR THORODDSEN sf		ORKUSTOFNUN					
						REYKJAVIK AKUREYRI BORGARNES ISAFJÖRDUR		ÁRMÚLI 4 GLERÁRGATA 36 KVELDÚLFSGATA 2a AUSTURVEGUR 2					
						SIMI (91) 84499 SIMI (96) 22543 SIMI (93) 7317 SIMI (94) 3708		VIRKJUN FJARDARÁR MIÐLUNARVIRKI Á FJARDARHEIDI YFIRLITSMYND					
TEIKN. NR.	TILVÍSUN Á TEIKNINGU	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMÞ	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMÞ	HANNAÐ	TEIKNAD	YFIRFARID	SAMÞYKKT	DAGSETNING	MELIKVARDI	VERK NR.	TEIKN. NR.
						S H	M H			APRIL 1976		75.088	1.01

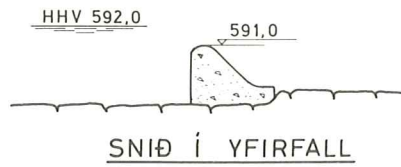


STÍFLA VIÐ HEIÐARVATN, LANGSNIÐ

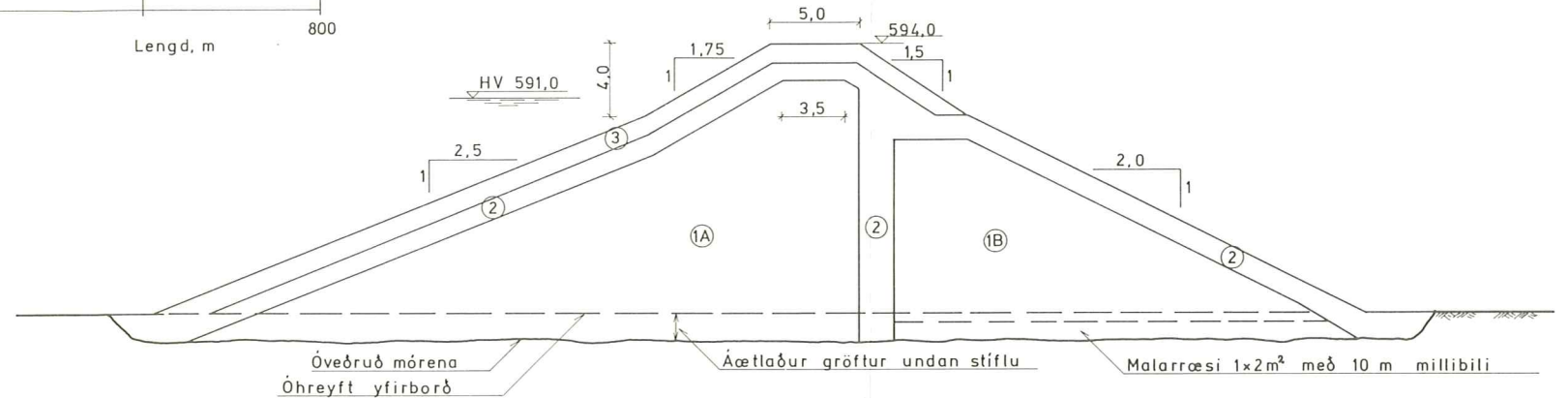


STÍFLA Í MIÐHÚSAÁ, LANGSNIÐ

- Ⓐ Þéttikjarni - mórena
- Ⓑ Stoðfylling - mórena
- ② Síur - mól
- ③ Grjótövrn



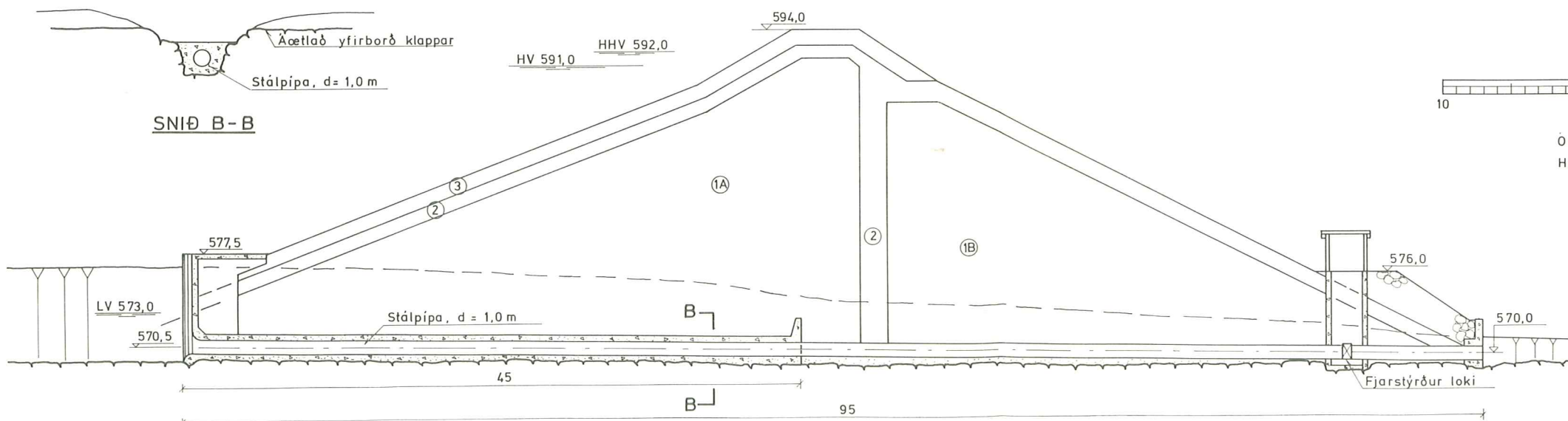
SNIÐ Í YFIRFALL



SNIÐ Í JARÐSTÍFLUR, A-A

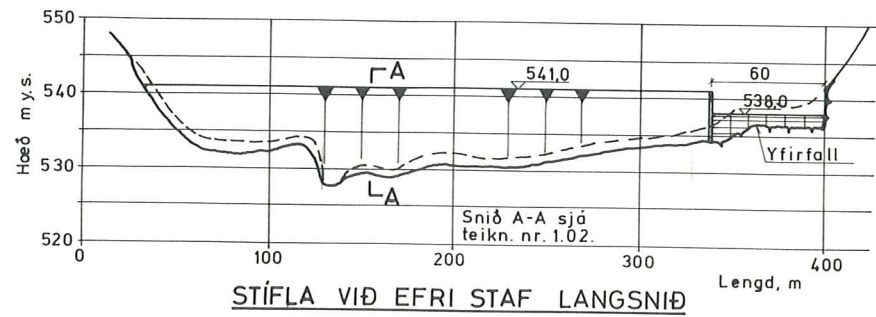


Önefnd mál eru í m.
Hæðartölur eru í m y.s.

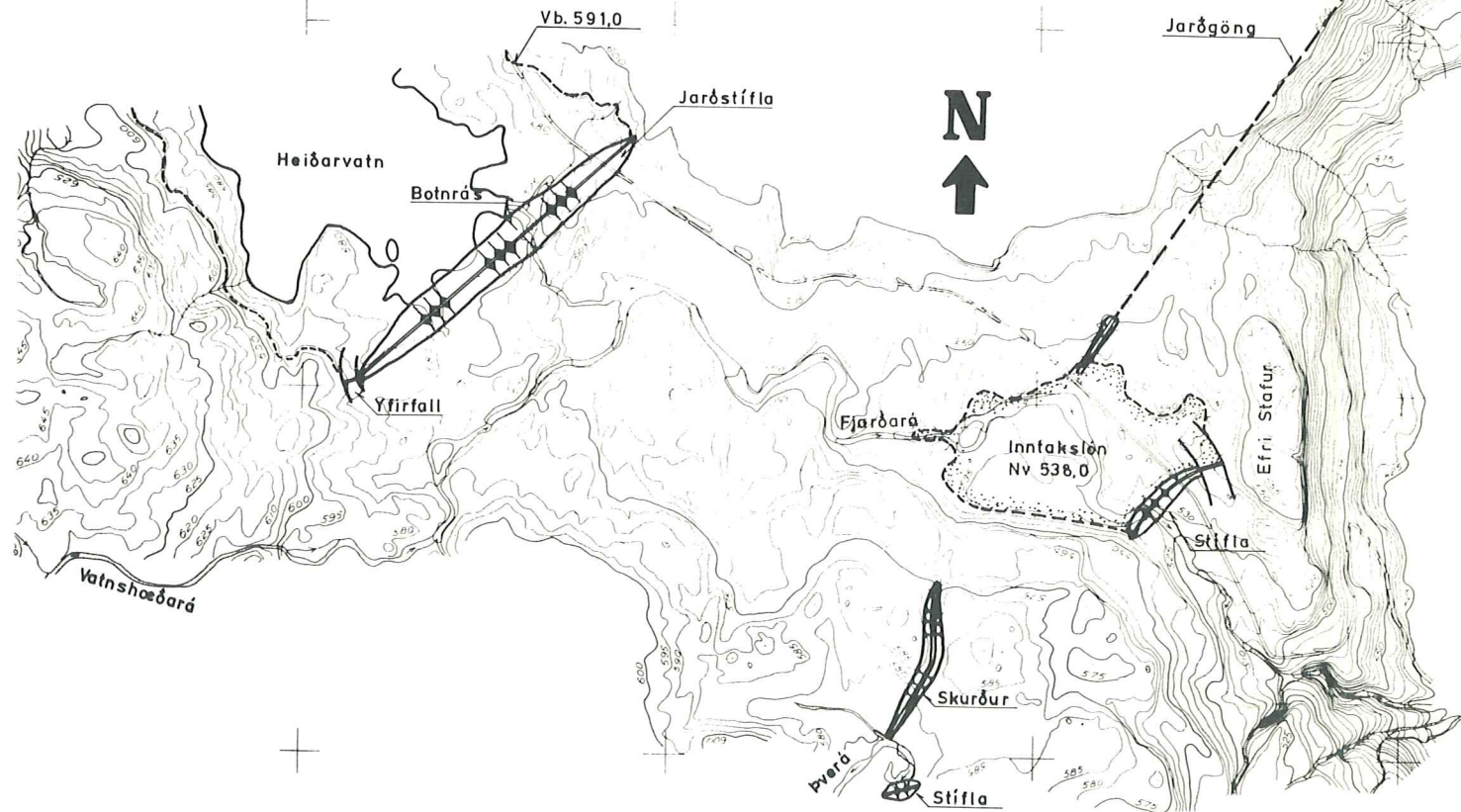


BOTNRÁS, LANGSKURÐUR

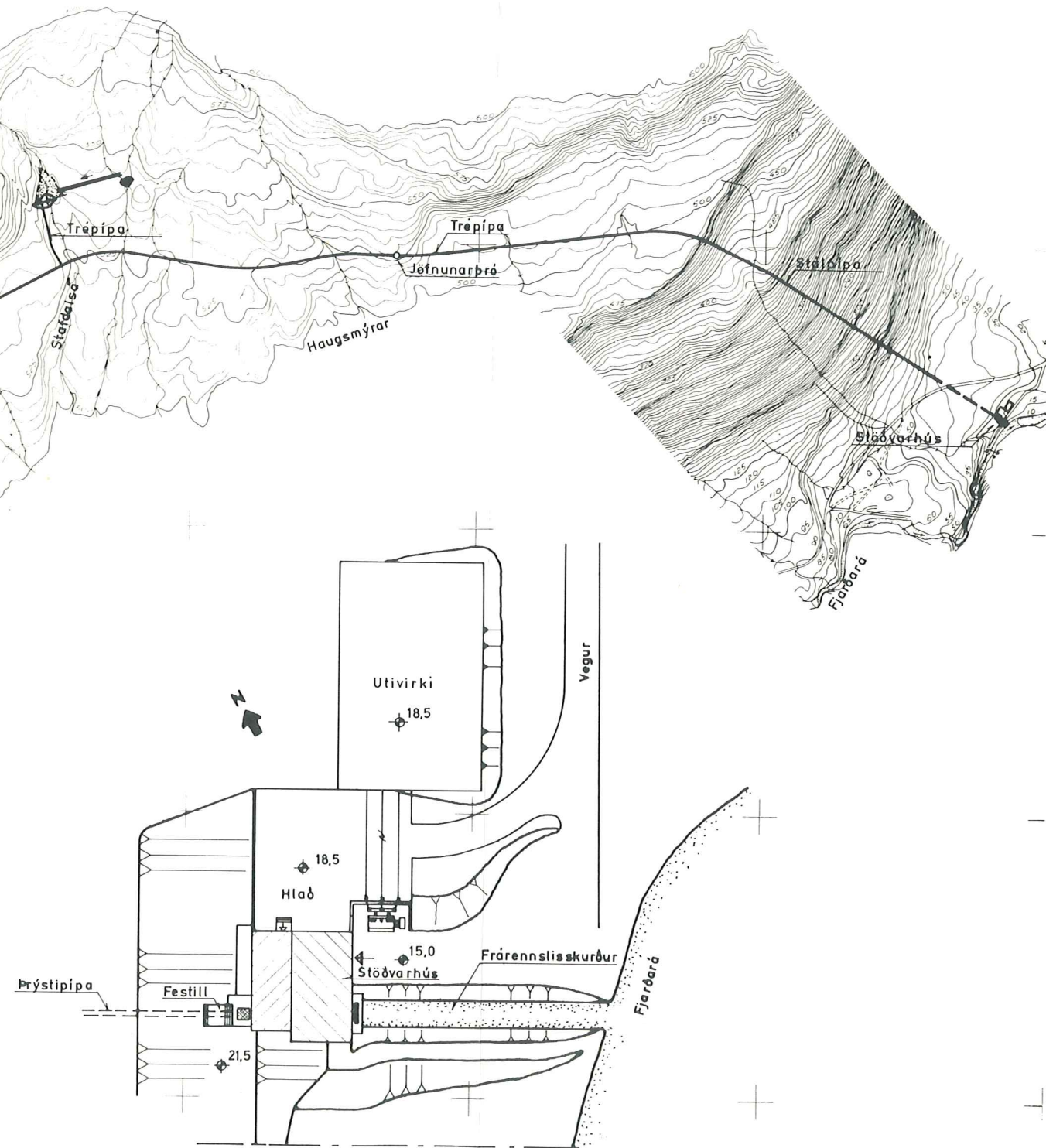
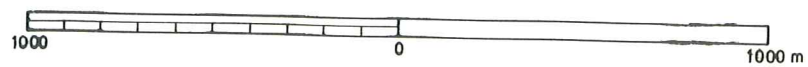
TEIKN. NR.		TILVÍSUN Á TEIKNINGU		BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR		BR. YF. SMR		BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR		BR. YF. SMR		VERKFRÆÐISTOFA SIGURÐAR THORODDSEN sf REYKJAVÍK AKUREYRI BORGARNES ISAFJÖRÐUR ÁRMÚLI 4 GLERÁRGATA 36 KVELDÚLFSGATA 2a AUSTURVEGUR 2 SÍMI (91) 84499 SÍMI (96) 22543 SÍMI (93) 7317 SÍMI (94) 3708		ORKUSTOFNUN VIRKJUN FJARÐARÁR MIÐLUNARVIRKI Á FJARÐARHEIÐI STÍFLUR			
										DAGSETNING APRÍL 1976		MÆLIKVARÐI		VERK NR. 75.088.		TEIKN. NR. 1.02	



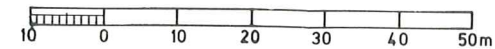
STÍFLA VIÐ EFRI STAF LANGSNIÐ



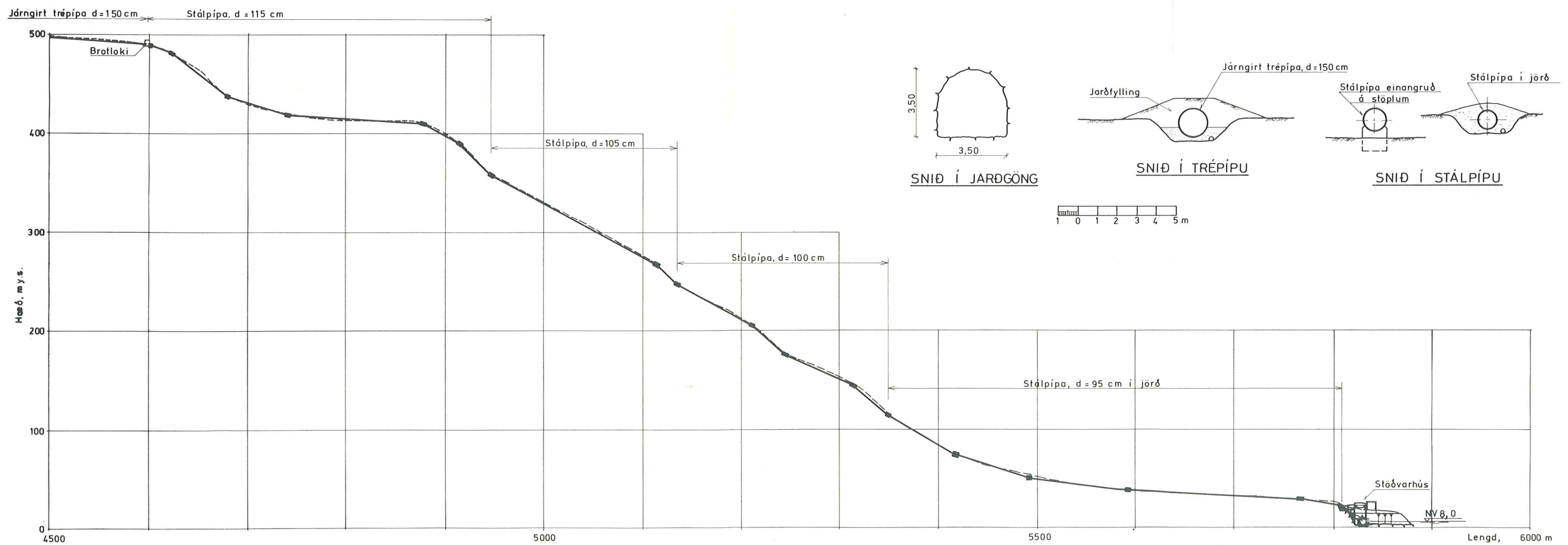
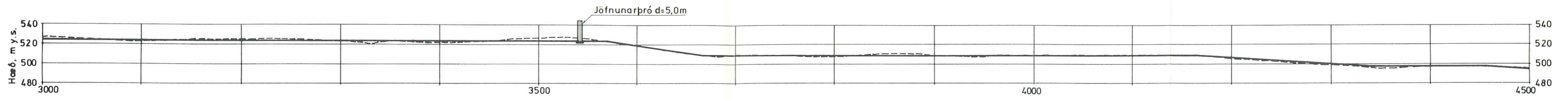
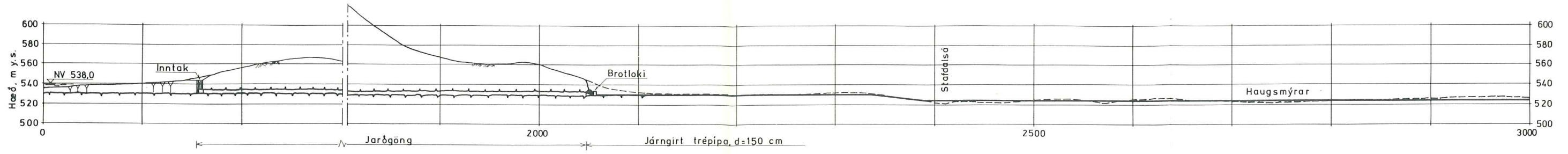
YFIRLITSMYND



STÖÐ OG ÚTIVIRKI, AFSTAÐA




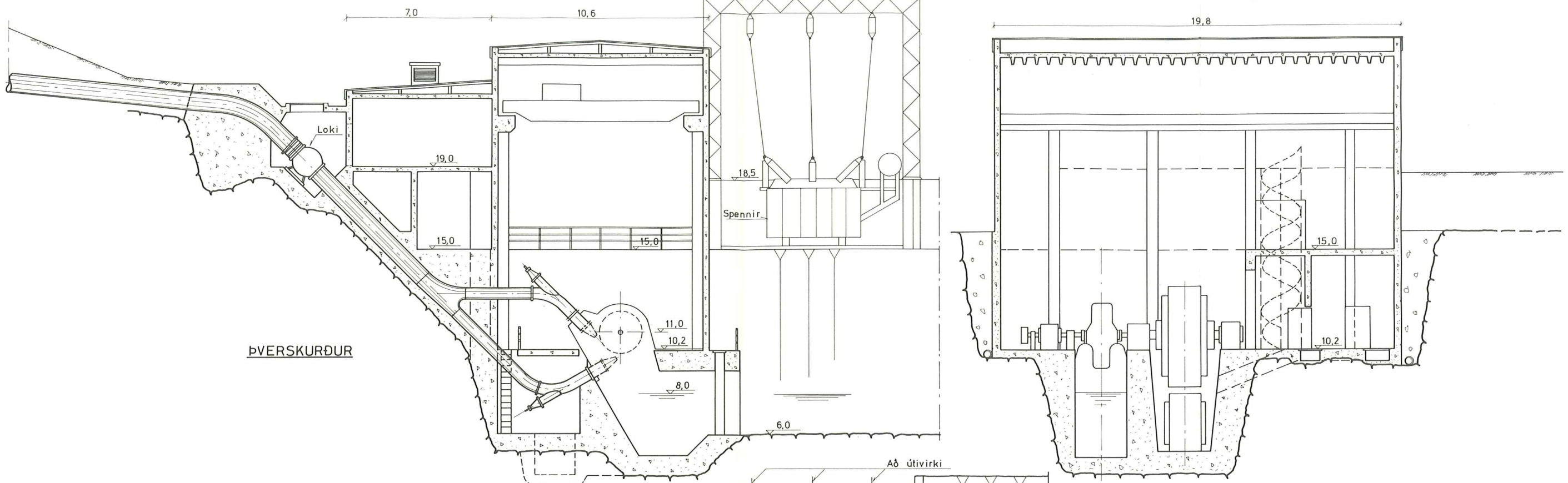
						VERKFRÆÐISTOFA SIGURDAR THORODDSEN sf REYKJAVÍK AKUREYRI BORGARNES ISAFJÖRÐUR ÁRMÚLI 4 GLERÁRGATA 36 KVELDULFGATA 2a AUSTURVEGUR 2 SÍMI (91) 84499 SÍMI (96) 22543 SÍMI (93) 7317 SÍMI (94) 3708		ORKUSTOFNUN VIRKJUN FJARÐARÁR YFIRLITSMYND					
TEIKN. NR.	TILVÍSUN Á TEIKNINGU	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMÞ	BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMÞ	HANNAÐ S H	TEIKNAD M H	YFIRFARID	SAMBYKKT	DAGSETNING MAÍ 1976	MÆLIKVARÐI	VERK NR. 75 088.	TEIKN. NR. 1.03



VATNSVEGUR LANGSNIÐ

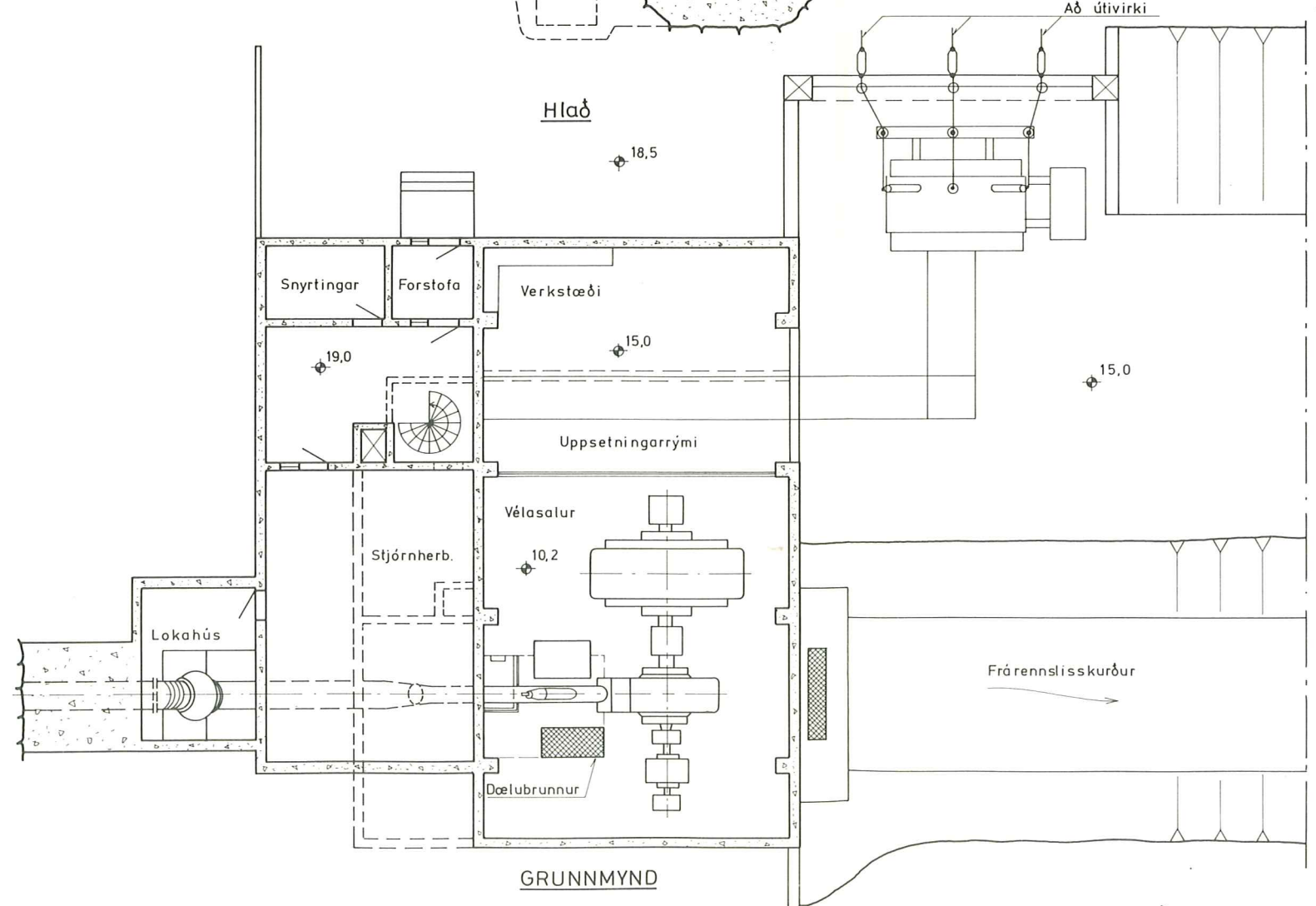
Önefnd mál eru í m.
Hæðartölur eru í m.y.s.

TEIKN. NR.		TILVÍSUN Á TEIKNINGU		BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR		BR. YF. SMÞ		BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR		BR. YF. SMÞ		 VERKFRÆÐISTOFA SIGURÐAR THORODDSEN sf REYKJAVÍK AKUREYRI BORGARNES ÍSAFJÖRDUR ÁRMÚLI 4 GLERÁRGATA 36 KVELDÚLFGATA 2a AUSTURVEGUR 2 SÍMI (91) 84499 SÍMI (96) 22543 SÍMI (93) 7317 SÍMI (94) 3708		ORKUSTOFNUN VIRKJUN FJARDARÁR VATNSVEGIR, LANGSNIÐ				
											HANNAD S. H.	TEIKNAD M. H.	YFIRFARID	SAMÞYKKT	DAGSETNING APRÍL 1976	MÆLIKVARDI	VERK NR. 75.088.	TEIKN. NR. 1.04

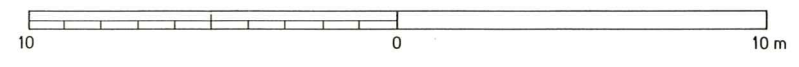


ÞVERSKURÐUR

LANGSKURÐUR

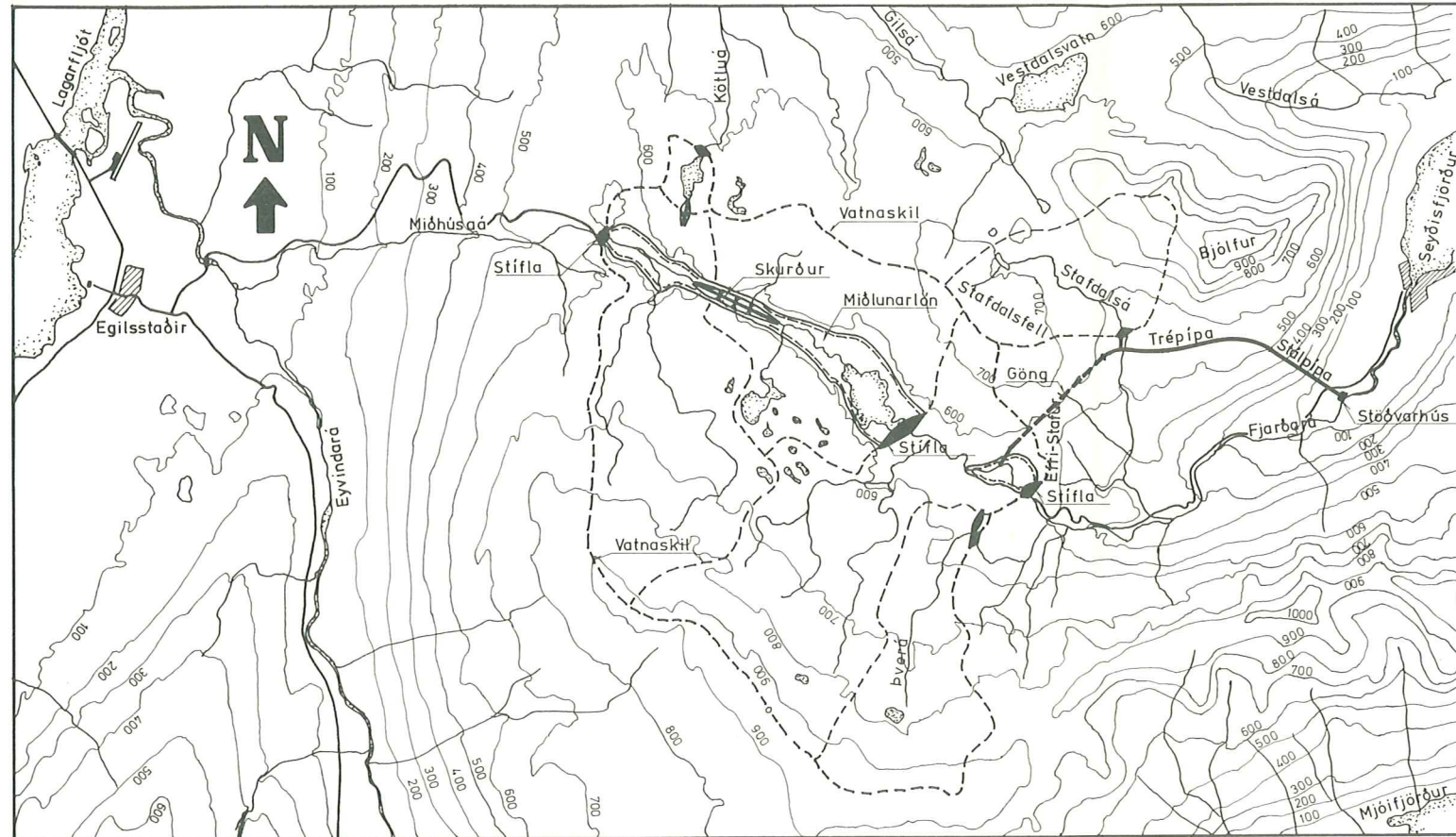


GRUNNMYND

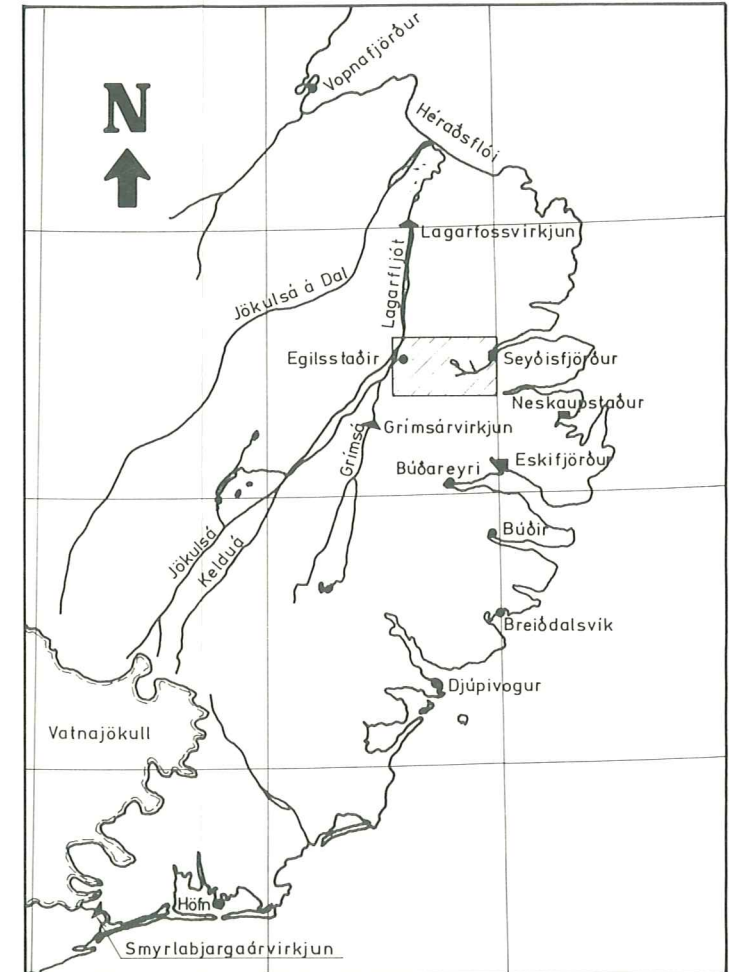
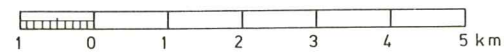


Ónefnd mál eru í m.
Hæðartölur eru í mys.

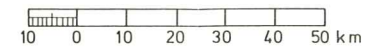
TEIKN. NR.		TILVISSUN Á TEIKNINGU		BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR		BR. YF. SMÞ		BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR		BR. YF. SMÞ		VERKFRÆÐISTOFA SIGURDAR THORODDSEN sf REYKJAVÍK AKUREYRI BORGARNES ÍSAFJÖRÐUR ÁRMÚLI 4 GLERÁRGATA 36 KVELDÚLFGATA 2a AUSTURVEGUR 2 SÍMI (91) 84499 SÍMI (96) 22543 SÍMI (93) 7317 SÍMI (94) 3708		ORKUSTOFNUN VIRKJUN FJARDARÁR STÖÐVARHÚS	
HANNAD		TEIKNAD		YFIRFARID		SAMÞYKKT		DAGSETNING		MÆLIKVARDI		VERK NR. 75.088		TEIKN. NR. 1.05	
5. H.		M. H.						MÁI 1976							



YFIRLITSMYND



AFSTÖÐUMYND



								VERKFRÆÐISTOFA SIGURÐAR THORODDSEN SÍ REYKJAVÍK ÁRMÚLI 4 SÍMI (91) 84499 AKUREYRI GLERÁRGATA 36 SÍMI (96) 22543 BORGARNES KVELDÚLFGATA 2a SÍMI (93) 7317 ISAFJÖRÐUR AUSTURVEGUR 2 SÍMI (94) 3708		ORKUSTOFNUN VIRKJUN FJARÐARÁR AFSTÖÐUMYNDIR					
TEIKN. NR.	TILVÍSUN Á TEIKNINGU	BR. DAGS.	EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMP	BR. DAGS.	EDLI BREYTINGAR	BR. YF. SMP	HANNAÐ S.H.	TEIKNAD S.H./M.H.	YFIRFARID	SAMÞYKKT	DAGSETNING MAÍ 1976	MÆLIKVARDI	VERK NR. 75.088.	TEIKN. NR. 1.06