

VERKFRÆÐISTOFA
SIGURÐAR THORODDSEN SF.
ÁRMÚLA 4. REYKJAVÍK

ÖNNUR VIÐBÓTARSKÝRSLA

UM

VIRKJUN LAGARFLJÓTS VIÐ LAGARFOSS

Gerð fyrir
Raforkumálastjóra

Júlí 1967

VERKFRÆÐISTOFA
SIGURÐAR THORODDSEN SF.
ÁRMÚLA 4 . REYKJAVÍK

ÖNNUR VIÐBÓTARSKÝRSLA

UM

VIRKJUN LAGARFLJÓTS VIÐ LAGARFOSS

Gerð fyrir
Raforkumálastjóra

Júlí 1967

E F N I S Y F I R L I T

Bréf til Raforkumálastjóra	Bls. 1
Skrá um helztu einkennisstærðir	" 5
Lýsing virkjunar	" 7
Jarðgrunnur, byggingarefni	" 10
Vegagerð	" 10
Vatnafræði	" 11
Kostnaður	" 13
Fylgiskjal 1. Vatnshæðir og rennsli	
"	2. Línurit um stofnkostnað
"	3. Sundurliðaðar kostnaðaráætlanir.

Raforkumálastjóri,
Laugaveg 118,
Reykjavík.

10. júlí 1967.

Tilvísun yðar : JG/JB/sg

Með bréfi dagsettu 7. júní s.l. óskuðu þér þess, að við gerðum frekari grein fyrir virkjun Lagarfoss, í tveimur áföngum til viðbótar við skýrslu okkar frá því í marz s.l. : Viðbótarskýrsla um virkjun Lagarfljóts við Lagarfoss.

Með greinargerð þessari fylgir m.a. (1) línurit sem sýnir stofnkostnað hvors áfanga sem funktion af ástimpluðu afli hans í MW; (2) yfirlitsuppdráttur, sem sýnir virkjunartilhögunin í megindráttum og (3) sundurliðuð stofnkostnaðaráætlun, er sýnir magntölur og einingarverð miðað við verðlag í janúar 1966, en í bréfi yðar óskuðu þér sérstaklega þessara atriða.

Afangarnir eru hér að vísu þrír og þó að hönnunartilhögun hér sé í megin dráttum sú sama og gerð var grein fyrir í marz-skýrslu okkar, skal hér að nýju tekin upp lýsing á henni.

Stutt lýsing á mannvirkjum

Fljótið verður stíflað efst í þrengslinum ofan við fossinn með yfirfalls- og flóðgáttarstíflu.

Stöðvarhúsið verður á austurbakka Fljótsins neðan við fossbrúnina. Vélasalsgólf verður í hæð 11,0 m.y.s., og hlað í sömu hæð verður á fossbrúninni í farvegi eystri kvíslar Fljótsins. Rennsli hennar verður veitt í vestari kvíslina með varnargarði úr grjóti.

Um 30 m frá stöðvarhúsinu í hæð 20 m.y.s., verður inntak með ristum og hraðloku. Að því verður lagður aðrennslisskurður úr botni víkur, sem skerst norður úr Steinsvaðsflóa austan Fljótsins. Lengd skurðarins er um 460 m. Þar af verður um 160 m langur kafli næst inntakinu að mestu sprengdur í klöpp, en á um 300 m kafla næst

Steinsvaðsflóa er dýpi á klöpp nægilegt til þess að komist verði hjá sprengingum.

Gert er ráð fyrir einu stöðvarvarðahúsi við fyrsta virkjunarstig, en að öðru verði bætt við er þriðja stig verður framkvæmt.

Hin þrjú virkjunarstig verða sem hér segir :

1. stig

Gerður verður fyrri áfangi stíflu, en hann nær til fljóðgáttarstíflu-stöpla með bráðabirgða yfirfallsbogum ofan við þá og milli þeirra, brúar milli stöplanna og botnvarnar ennfremur til yfirfallsstíflunnar á hægri bakka fljótsins. Yfirfallshæð verður 20,5 m.

Ennfremur verður gerður aðrennslisskurðurinn úr víkinni að öðru leyti en því, að þar sem hann liggur ekki í klöpp, verður hann ekki grafinn í fulla breidd.

Þá verða inntaksvirkin gerð og stöðvarhús fyrir aðra vélasamstæðuna af tveimur, sem fyrirhugað er að setja upp og hún uppsett. Jafnframt verður gengið frá frárennslisrásarstöplum síðari vélasamstæðunnar.

Loks verði reist eitt stöðvarvarðahús.

Á þessu stigi nýtir virkjunin um 17 m verga fallhæð. Miðlun verður um 80 Gl. Afl vélasamstæðu 7700 kVA (6.15 MW).

2. stig

Stíflan verður fullgerð, lokur verða settar í flóðgáttir og yfirfallsstíflan á hægri bakka hækkuð um 1 m, yfirfallshæð verður þá 21,5 m.

Á þessu stigi nýtir virkjunin 18 m verga fallhæð. Miðlun verður um 160 Gl og afl vélasamstæðunnar 8200 kVA (6.6 MW).

3. stig.

Bætt verður við inntaksvirkin og stöðvarhúsið vegna síðari vélasamstæðunnar og hún sett upp. Aðrennslisskurðurinn grafinn í fulla breidd

og eitt stöðvarvarðahús reist í viðbót.

Á þessu stigi verður virkjunin með tvær 8200 kVA vélasamstæður en að því er miðlun og verga fallhæð varðar verður hún eins og á 2. stigi.

Kostnaður

Kostnaður er miðaður við sama verðlag og í áætlunum frá 19. júlí 1967 og marz s.l. þ.e. verðlag í janúarmánuði 1966.

Innifalinn er beinn kostnaður við framkvæmdir, ófyrirséð útgjöld og umsjónarkostnaður, er hvorki útgjöld vegna vatnsréttinda, landspjalla né vaxta á byggingartíma. Niðurstöður kostnaðaráætlananna eru settar fram á línuriti, fylgiskjali 2. Tollar og skattar eru heldur ekki meðtaldir.

Hér fer á eftir kostnaðaryfirlit samkvæmt áætlunum okkar, en sundurliðaðar kostnaðaráætlanir er að finna í fylgiskjali 3.

Kostnaðaryfirlit

1. stig

Innréttingar á vinnustað	8.000.000,-
Stífla	13.974.000,-
Aðrennslisskurður	5.480.000,-
Inntak og þrýstivatnsstokkur	6.772.000,-
Stöðvarhús, útvirki og frárennslí	8.830.500,-
Vélar, rafbúnaður og ýmis vélbún.	21.000.000,-
Íbúðarhús	1.100.000,-
Vegagerð	2.000.000,-
	<u>67.156.500,-</u>
Ofyrirséð um 15% af 46.156.500,-	6.993.500,-
" um 5% af 21.000.000,-	1.050.000,-
	<u>75.200.000,-</u>
Umsjónarkostnaður um 9%	6.800.000,-
	<u>82.000.000,-</u>
Undirbúningsrannsóknir	4.000.000,-
	<u>86.000.000,-</u>
Heildarkostnaður	<u>86.000.000,-</u>

2. stig

Stífla	10.295.000,-
Vegbrú (að hálfu)	<u>2.000.000,-</u>
	12.295.000,-
Ofyrirséð um 15%	<u>1.905.000,-</u>
	14.200.000,-
Umsjónarkostnaður um 9%	<u>1.300.000,-</u>
Heildarkostnaður	<u><u>15.500.000,-</u></u>

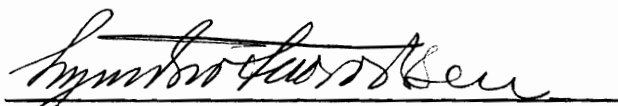
3. stig

Innréttingar á vinnustað	2.000.000,-
Aðrennslisskurður	2.295.000,-
Inntak og þrýstivatnsstokkur	6.972.000,-
Stöðvarhús og frárennsli	6.311.600,-
Vélar og rafbúnaður	19.800.000,-
Íbúðarhús	<u>1.100.000,-</u>
	38.478.600,-
Ofyrirséð um 15% af 18.678.600,-	2.721.400,-
" um 5% af 19.800.000,-	<u>1.000.000,-</u>
	42.200.000,-
Umsjónarkostnaður um 9%	<u>3.800.000,-</u>
	<u><u>46.000.000,-</u></u>

Niðurstöður

Virkjunartilhögun sú, sem hér hefir verið gerð grein fyrir, á ekki að verða neinum tæknilegum vandkvæðum bundin. Engir óvenjulegir örðugleikar ættu að koma til við framkvæmd hennar; hún ætti heldur að verða auðveld en hitt, t.d. að því er vatnsvarnir varðar. Virkjunartilhögunin er tæknilega séð hagkvæm og tiltölulega ódýr.

Með kveðjum,


Sigurður Thoroddsen, verkfræðingur

VIRKJUN LAGARFOSS, 2x6,6 MW

SKRA UM HELZTU EINKENNISSTÆRÐIR

<u>Vatnasvið</u>		2.800 km ²
<u>Rennsli og miðlun</u>		
Mesta flóðvatn (mælt)		888 kl/s
Mesta hannað flóð		1.500 "
Meðalrennsli (18 ár)		148 "
Minnsta rennsli (ótruflað)		5 "
Miðlun, 1. stig		~ 80 Gl
Miðlun, 2. og 3. stig		~ 160 "
<u>Yfirvatn</u>		
Hæsta vatnsborð (q = 1500 kl/s)		~ 22.5 m.y.s
Venjulegt vatnsborð 1. stig		21.0 "
(sumar, q = 200 kl/s) 2. og 3. stig		22.0 "
Yfirfallshæð, 1. stig		20.5 "
" 2. og 3. stig		21.5 "
Lægsta vatnsborð		19.4 "
<u>Undirvatn</u>		
Hæsta vatnsborð (mælt)		6.7 m.y.s.
Venjulegt vatnsborð (sumar)		4.0 "
Lægsta vatnsborð		~ 2.5 "
<u>Yfirfallsstífla</u>		
Lengd		200 m
Krónuhæð, 1. stig		20.5 m.y.s.
Krónuhæð, 2. og 3. stig		21.5 "
Mesta hæð		~ 4 m

Flóðgáttastífla

Lengd	56 m
Breidd flóðgátta, 3x15 =	45 "
Þröskuldshæð	16.5 m. y. s.
Lokuhæð	5.5 m
Lokun á 1. stigi: hálfhringlaga steiptir veggir m. yfirfalli	

Aðrennslisskurður

Lengd í jarðvegi	300 m
Lengd í klöpp	160 "
Botnbreidd í jarðvegi, 1. og 2. stig	18 "
" " " 3. stig	35 "
Botnbreidd í klöpp	6 "
Mesta dýpt í jarðvegi	7 "
Mesta dýpt í klöpp	12 "

Stöðvarhús

Gerð: ofanjarðar	
Vélasalur, lengd, 1. og 2. stig	18 m
" " 3. stig	29 "
Vélasalur, breidd	10 "

Vatnsvélar

Gerð: Kaplan, lóðréttur ás	
Fjöldi, 1. og 2. stig	1
" 3. stig	2
Ástimplað afl ($H_n = 17.5$ m, 2. og 3. stig)	9600 hö
Vatnsnotkun við ástimplað afl	45 kl/s
Afl á 1. stigi ($H_n = 16,5$ m, $Q = 45$ kl/s)	9000 hö
Snúningshraði	214 sn/mín

Rafalar

Fjöldi, 1. og 2. stig	1
" 3. stig	2
Ástimplað afl	8200 kVA
Afl á 1. stigi	7700 "
Aflstuðull	0,8
Spenna	6.3 kV
Snúningshraði	214 sn/mín

LÝSING VIRKJUNAR

ALMENNT

Lagarfoss verður í Lagarfljóti, nokkru ofar en á móts við Kirkjubæ í Hróarstungu. Fellur Fljótið þar þröngt út úr Steinsvaðsflóa og er Lagarfoss neðst í þrengslunum. Fallhæð Lagarfoss með aðdraganda í þessum þrengslum er um 14,5 m á um 400 m löngum kafla.

Virkjað verður með yfirfalls- og flóðgáttastíflu efst í þrengslunum.

Stöðvarhúsinu er valinn staður á hægri bakka fljótsins við fossbrúnina.

Vatnsvegir verða alls um 500 m að lengd, 460 m langur aðrennslisskurður að inntaki, sem verður um 30 m ofan við stöðvarhúsið, en þaðan verður vatnið leitt að vélunum í steiptum stökkum. Sográsir vélanna opnast beint út í hylinn neðan við fossinn.

Gert er ráð fyrir þremur virkjunarstigum sem hér segir:

1. stig. Byggður er fyrri áfangi stíflu, inntaksvirki og stöðvarhús fyrir aðra vélasamstæðuna af tveimur fyrirhuguðum.

Aðrennslisskurður er sprengdur og grafinn, en á þeim kafla, þar sem eingöngu er um gröft að ræða, er breiddin miðuð við vatnsnotkun einnar vélasamstæðu. Að öðru leyti er skurðurinn miðaður við miðaður við tvær vélasamstæður.

A þessu stigi nýtir virkjunin um 17 m verga fallhæð.

2. stig. Stífla er byggð í fulla hæð, og lokur settar í flóðgáttir. Verg fallhæð verður um 18 m.

3. stig. Byggð eru inntaksvirki og stöðvarhús fyrir seinni vélasamstæðuna og aðrennslisskurðurinn grafinn í fulla breidd.

STÍFLA

Fyrirhuguð er yfirfalls- og flóðgáttastífla efst í þrengslunum, þar sem Fljótið fellur út úr Steinsvaðsflóa.

Yfirfallslengd er 200 m og krónuhæð á 1. stigi 20.5 m.y.s, en á 2. stigi er yfirfallið hækkað í 21.5 m.y.s.

Gert er ráð fyrir þremur flóðgáttum, 15 m breiðum í árfarvegnum, og er ráðgert að þeim verði lokað til bráðabirgða á 1. stigi með hálfhringlaga veggjum úr steinsteypu. Efri brún veggja verður í sömu hæð og yfirfallskróna, og fæst þannig 60-70 m viðbót við yfirfallið. Á 2. stigi er ráðgert að þessir veggir verði fjarlægðir, en 5.5 m háar geiralokur settar í flóðgáttirnar. Þröskuldshæð þeirra verður 16.5 m.y.s. Framhjärennslisvirkin eru hönnuð þannig, að hætta á landspjöllum upp með Fljótinu í stórflóðum verði ekki meiri eftir að stíflað er en áður.

Farvegsbreidd fljótsins á stíflusvæðinu er um 70 m. Til þess að fá nægilega yfirfallslengd er því gert ráð fyrir, að verulegur hluti yfirfallsins verði byggður því nær samsíða farveginum, á hægri bakka, en þar verður tangi milli fljótsins og víkur, sem skerst norður úr Steinsvaðsflóa.

Nauðsynlegt verður að lækka með sprengingum hluta af tanganum til þess að rennsli fái um yfirfallið.

Flutningsgeta framhjärennslisvirkjanna við mismunandi vatnshæðir í Steinsvaðsflóa er sýnd á fylgiskjali nr. 1, og til samanburðar sambandið milli vatnshæðar og rennslis áður en stíflað er.

AÐRENNSLISSKURÐUR

Aðrennslisskurðurinn er lagður úr botni víkurinnar, sem áður var nefnd, norður með klapparhrygg, sem verður milli skurðsins og árfarvegarins. Skurðurinn verður alls um 460 m að lengd. Á 300 m kafla næst Steinsvaðsflóa liggur hann í jarðvegi og þarf enga klöpp að sprengja á þeim kafla. Botnbreidd er þar 18 m á 1. og 2. stigi en 35 m á 3. stigi og vatnshraði við lágsta

vatnsborð (19.4 m.y.s.) um 0,8 m/sek. Á 160 m kafla næst stöðvarhúsinu liggur skurðurinn að mestu í klöpp. Þar verður botnbreidd 6.0 m og vatnshraði við lágsta vatnsborð röskir 2 m/sek.

Gert er ráð fyrir ísvarnarstreng ofan við skurðinntakið í Steinsvaðsflóa.

INNTAK, ÞRÝSTILEIÐSLUR, STÖÐVARHÚS

Steinsteypt inntak verður í skurðendanum ofan við stöðvarhúsið og frá því steinsteyptir stokkar að vatnsvélunum.

Vélasamstæðurnar hafa hvor sitt inntak, og ekki er gert ráð fyrir, að með fyrri áfanga virkjunarinnar þurfi einnig að byggja inntak og stöðvarhúshluta síðari áfangans. Verður því viðbótarkostnaður vegna síðari áfangans tiltölulega lítil í byrjun.

Stöðvarhúsið verður ofanjarðar af venjulegri gerð, og verður því ekki lýst nánar.

Vélasamstæður verða með lóðréttum ás.

Vatnsvél er Kaplanvél, 214 sn/mín og gefur á 1. stigi við 16.5 m nettofallhæð 9000 hö með 45 kl/s vatnsnotkun, en á 2. og 3. stigi 9600 hö við 17.5 m nettofallhæð og 45 kl/s vatnsnotkun.

Rafali verður samása við vatnsvélina 6,3 kV, 8200 kVA, $\cos\varphi = 0,8$; 50 rið/s.

Inngangur verður í stöðvarhúsið frá hlaði, sem er í sömu hæð og vélasalsgólf, 11.0 m.y.s. Hlaðið verður á fossbrúninni í farvegi eystri árkvíslarinnar, en henni verður veitt í vestari kvíslina með fyrirhleðslu úr grjóti.

ÚTIVIRKI

Útivistirkinu er ætlaður staður sunnan við stöðvarhúsið, en heimkeyrslan að stöðinni verður milli þess og varnargarðsins í árfarveginum. Verður þar komið fyrir aðalspennum og öðrum venjulegum búnaði, sem ekki verður frekar fjallað um hér, þar sem raforkumálastjórnin mun gera áætlun um þá hluti.

JARÐGRUNNUR, BYGGINGAREFNI

Mannvirki virkjunarinnar verða öll á klöpp, og er ekki að ætla, að vandræði hljóttist af grundun þeirra.

Jarðgrunnurinn var kannaður með borunum síðastliðið sumar; tekin voru borkjarnasýnishorn af berginu við stöðvarhússtæðið og stæði aðrennslisskurðsins var kannað með "Borro"-borun. Eins og áður er sagt, er dýpi á fast berg í miklum hluta skurðsins það mikið, að um sprengingar verður ekki að ræða. Rétt þykir þó að benda á að kanna ber nánar en gert hefir verið dýpi á klöpp á vinstri bakka Fljótsins efst við þrengslin.

Nauðsynlegt verður að kanna, hvar hentugt byggingarefni er að fá og rannsaka það. Fyrirfram er vitað, að ágætt steypuefni er við Stórabakka við Jökulsá í Dal, og eins hefur steypuefni verið tekið við Hól í Hjaltastaðarþinghá, sem er í um 10 km fjarlægð frá virkjunarstaðnum, en ef til vill má fá efnið nærtækara.

VEGAGERÐ

Þjóðvegur er nú að virkjunarstaðnum að vesturbakka Fljótsins, en austan megin er ekki bílfært nema að Ekru, sem er í 1 1/2 km fjarlægð frá virkjunarstað.

Í kostnaðaráætlun höfum við tekið með útgjöld við veg frá Ekru að virkjunarstað, en vegurinn að Ekru af Úthéraðsvegi er nánast ekki annað en slóði og sjálfsagt illfær þungaflutningum. Er þess vegna einnig gert ráð fyrir kostnaði við vegalagningu á þessum kafla, þrátt fyrir það, að á vegalögum sé gert ráð fyrir

annarri leið. Brú verður yfir aðrennslisskurðinn á hæðinni ofan við stöðina.

Með 2. virkjunarstigi er gert ráð fyrir brú yfir Fljótið neðan stíflunnar, og er helmingur af kostnaði við hana reiknaður með virkjunarkostnaði.

VIRKJUNARTÍMI

Á þessu stigi málsins höfum við ekki gert verkáætlun, en samkvæmt athugunum okkar væri rétt að ætla $2^{1/2}$ ár til framkvæmdanna.

AÐRAR VIRKJUNARSTÆRÐIR

Gerðar hafa verið kostnaðaráætlanir um mismunandi virkjunarstærðir, í þremur áföngum, eins og lýst var hér að framan. Virkjunartilhögun er í höfuðdráttum eins og við $2 \times 6,6$ MW virkjun þá, sem þegar hefur verið lýst. Þykir því ekki ástæða til að lýsa öðrum virkjunarstærðum sérstaklega.

VATNAFRÆÐI

Yfirlit

Lagarfljót á upptök sín suður undir Vatnajökli og fellur í tveim kvíslum, Jökulsá í Fljótsdal og Keldnaá eftir Norðurdal og Suðurdal, sem báðar falla í Löginn. Þaðan er ekki sjáanlegt fall í fljótinu að Lagarfossbrú. Frá brúnni að Vífilsstaðaflóa fellur áin um 1.4 m á 13 km kafla. Milli Vífilsstaðaflóa og Steinsvaðsflóa fellur áin um 0.4 m á um 1 km löngum kafla. Á næstu 5 km er hverfandi fall, en í Lagarfossi með aðdraganda fellur áin um 14.5 m.

Vatnasvið Lagarfljóts við Lagarfoss er um 2.800 km^2 og meðalrennsli 15 ára, 1949-´64, 149 kl/s. Mesta mælt rennsli er 888 kl/s (des. ´53), en minnsta mælt rennsli 4 kl/s (febr. ´63). Þurrasta vatnsárið var 1957-1958 með meðalrennsli 91 kl/s.

Vatnshæðir, rennsli og miðlun

Eins og áður er sagt er mesta rennsli sem mælt hefur verið við Lagarfoss um 890 kl/s.

Þetta flóð stóð í 15 daga og var í hámarki á sjötta degi.

Heildarvatnsmagn í flóðinu var um 750 Gl.

Lauslegar athuganir benda til, að vatnshæð við Lagarfljótsbrú hefði orðið um 22.7 m.y.s. ef þetta flóð hefði komið á fullt lón með þeirri stíflutilhögun, sem nú er gert ráð fyrir, og engar ráðstafanir hefðu verið gerðar til að hleypa fram vatni fyrr en fljóðið var greinilega byrjað.

Gerðar hafa verið útreikningar á tíðleika og stærð flóða í Fljótinu eftir Gumbel's aðferð, byggðir á niðurstöðum mælinga árin 1949-1964. Þannig hefur 100 ára flóð reiknast um 1.000 kl/s og 1000 ára flóð um 1.250 kl/s.

Línuritið á fylgiskjali nr. 1 sýnir reiknaðar vatnshæðir í Steinsvaðsflóa við mismunandi rennsli eftir að stíflan er gerð.

Til samanburðar eru sýndar tilsvarendi vatnshæðir við óbreyttar aðstæður.

Fyrir liggja niðurstöður mælinga á vatnshæðinni neðan við Lagarfoss mánuðina maí-sept. árin 1949-1964. Meðalhæð hvers mánaðar (meðaltal hæsta og lægsta vatnsborðs) er sem hér segir:

Mán.	Maí	Júní	Júlí	Agúst	Sept.	Meðaltal
Vatnshæð m.y.s.	4.2	4.5	4.1	3.6	3.6	4.0

Meðalhæðin, 4.0 m.y.s., svarar til rennslis um 200 kl/s.

Tilsvarendi vatnshæð ofan við stíflu er um 21.0 m.y.s. á 1. stigi en 22.0 m.y.s. á 2. og 3. stigi. Meðalfallhæð (verg) virkjunarinnar yfir sumarið verður þá um 17.0 m á 1. stigi, en 18.0 m á 2. og 3. stigi. Þegar rennslið minnkar lækkar undirvatnið meira en yfirvatnið og fallhæðin eykst að sama skapi.

Gert er ráð fyrir að nýta 1 m vatnsborðsbreytingu í Leginum, Vífilsstaðaflóa og Steinsvaðsflóa. Miðlunin verður þá um 80 Gl.

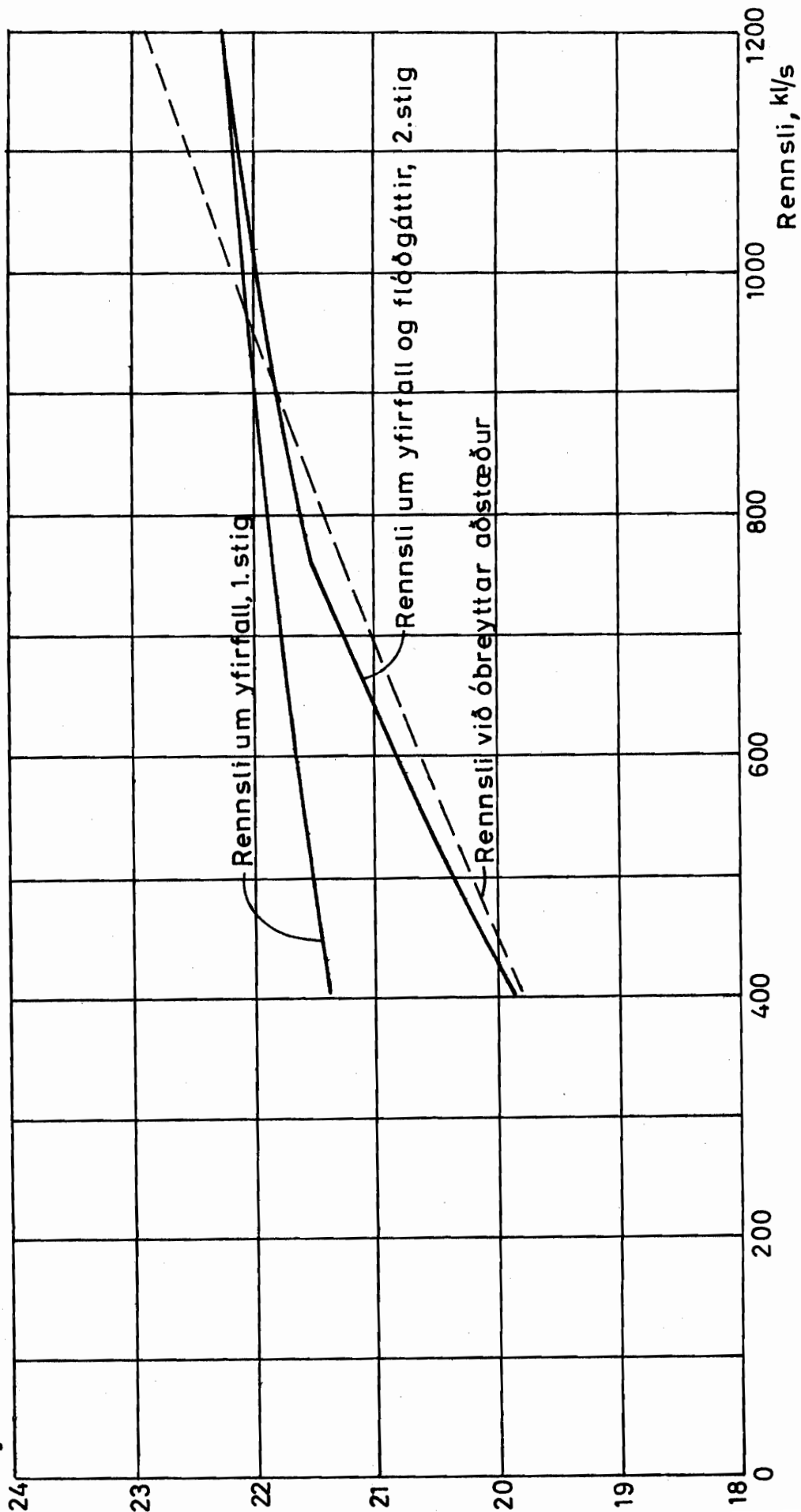
STOFNKOSTNAÐUR

Kostnaður er miðaður við verðlag í janúarmánuði 1966. Innifalinn er beinn kostnaður við framkvæmdir, ófyrirséð útgjöld og umsjónarkostnaður, en hvorki útgjöld vegna vatnsréttinda, landspjalla né vextir á byggingartíma. Tollar og skattar eru heldur ekki meðtaldir í kostnaði.

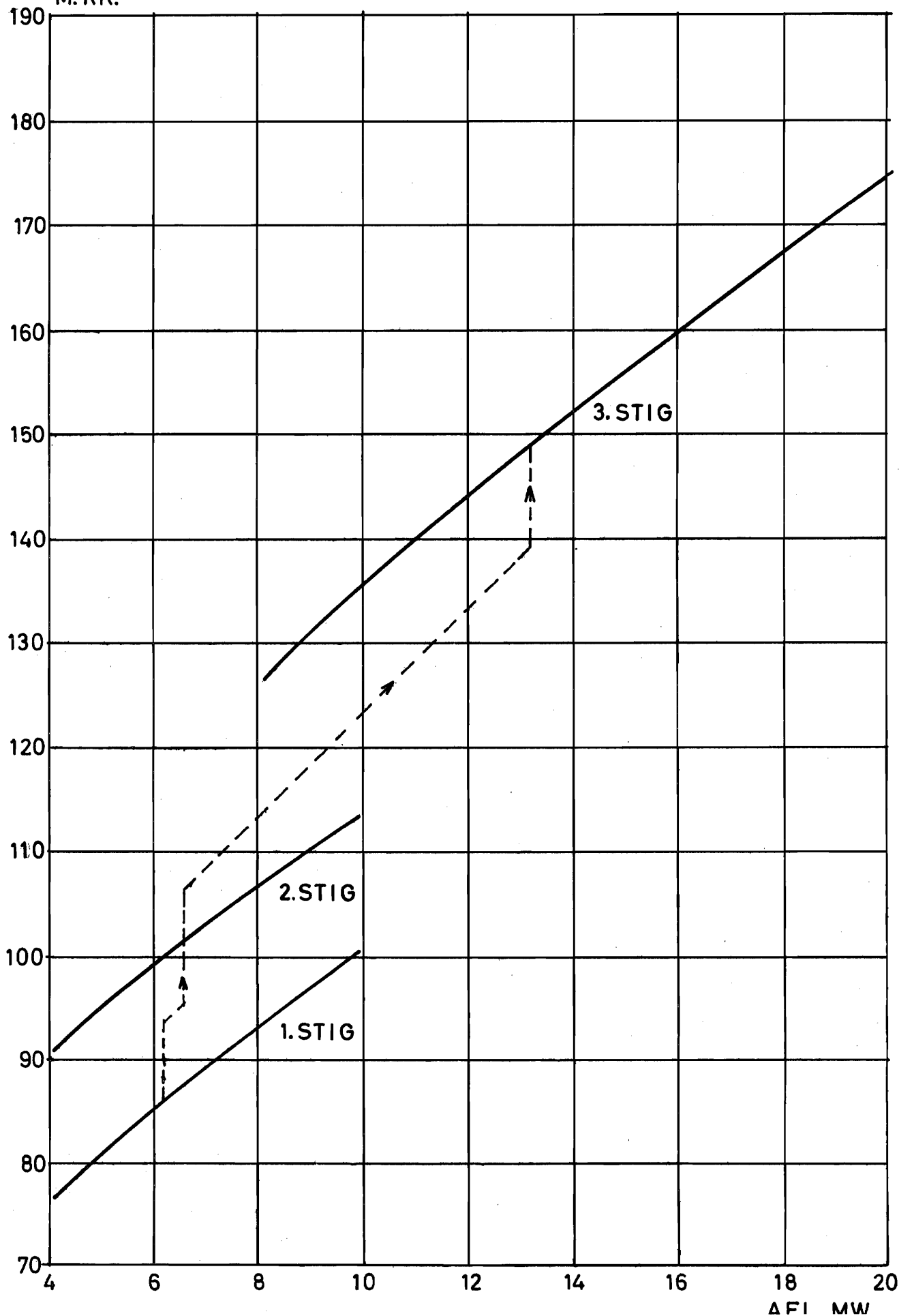
Yfirlit um kostnaðinn samkvæmt áætlunum okkar er sýnt hér að framan, eins eru niðurstöður þeirra settar fram í línuriti á fylgiriti 2.

Sundurliðaðar kostnaðaráætlanir eru á fylgiskjali 3.

Vatnshæð í Steinsvaðsflóa
m y. s.



STOFNKOSTNAÐUR (án tolla)
M. KR.



VIRKJUN LAGARFLJÓTS

2x6.6 MW

SUNDURLIÐAÐAR KOSTNAÐARAÆTLANIR1. stigStífla

Gröftur	6000 m ² á 45,-	270.000,-
Sprenging	7800 m ³ á 300,-	2.340.000,-
Lagfæring á klöpp	1900 m ² á 400,-	760.000,-
Steinsteypa	3400 m ³ á 1250,-	4.250.000,-
Mótasmíði, yfirfall	1200 m ² á 500,-	600.000,-
" stóplar	1280 m ² á 350,-	448.000,-
" bogar	760 m ² á 500,-	380.000,-
Ræsi undir lokustíflu		80.000,-
Steypustyrktarstál 70 tn á 11.000,-		770.000,-
Innsteypt járn vegna loka 5 tn á 40.000,-		200.000,-
Holufylling, kústun, ýmis frágangur		220.000,-
Vatnsvarnir		2.200.000,-
Ísvarnarstrengur		520.000,-
Varnargarður í farvegi v. stöð: 780 m ³ á 120,-		936.000,-
	<u>Samtals kr.</u>	<u>13.974.000,-</u>

Aðrennslisskurður

Sprengingar	17500 m ³ á 180,-	3.150.000,-
Gröftur	36000 m ³ á 60,-	2.080.000,-
Vatnsvarnir		250.000,-
	<u>Samtals kr.</u>	<u>5.480.000,-</u>

Inntaks- og þrýstistokkur

Sprenging	3900 m ³ á 180,-	702.000,-
Steinsteypa	1200 m ³ á 1250,-	1.500.000,-
Mótasmíði	1900 m ² á 400,-	760.000,-
Steypustyrktarstál	50 tn á 11000,-	550.000,-
Ristar og falsar	18 tn á 45000,-	810.000,-
Loka og lokuspil		1.800.000,-
Varalokur		200.000,-
Uppsetning		150.000,-
Ýmis frágangur		300.000,-
	<u>Samtals</u>	<u>6.772.000,-</u>

Stöðvarhús og frárennsli

Sprengingar	5000 m ² á 180,-	900.000,-
Steinsteypa	1450 m ³ á 1250,-	1.812.500,-
Mótasmíði, slétt mót	2700 m ² á 400,-	1.080.000,-
" bogin "	100 m ² á 630,-	63.000,-
" snigill og sográs	450 m ² á 960,-	432.000,-
Steypustyrktarstál	100 tn á 11000,-	1.100.000,-
Gluggar	45 m ² á 2200,-	99.000,-
Útihurðir	4 stk á 17000,-	68.000,-
Flekahurð	30 m ² á 2100,-	63.000,-
Rakavörn á þök	240 m ² á 550,-	132.000,-
Ein. þaka og frág. inni	300 m ² á 700,-	210.000,-
Niðurföll og niðurfallsp.		30.000,-
Málning utanhúss	750 m ² á 60,-	45.000,-
Útihadrið		30.000,-
Einangrun og múrh. veggja	800 m ² á 270,-	216.000,-
Málning innanhúss	1200 m ² á 100,-	120.000,-
Gólfíögn	400 m ² á 100,-	40.000,-
Flísalögn	200 m ² á 800,-	160.000,-
Handrið innanhúss		25.000,-
Hlaðnir veggir	80 m ² á 500,-	40.000,-
Málning á gólfum	160 m ² á 100,-	16.000,-
Innihurðir	8 stk á 3000,-	24.000,-
	Flyt kr.	6.705.500,-

	Fluttar kr.	6.705.500,-
Stálstigi, hlemmar o.fl.		80.000,-
Hreinlætistæki og lagnir		45.000,-
Raflögn, hiti, lýsing		300.000,-
Loftræsting		70.000,-
Sográsarlokur		450.000,-
Ýmis frágangur og snyrting á umhverfi		780.000,-
Vatnsvarnir		<u>400.000,-</u>
	Samtals kr.	<u>8.830.500,-</u>

Vélar og rafbúnaður

Vatnsvél með uppsetningu		9.100.000,-
Rafali m. uppsetningu		8.600.000,-
Rafbúnaður		1.700.000,-
Krani, ýmis útbúnaður		<u>1.600.000,-</u>
	Samtals kr.	<u>21.000.000,-</u>

2. stigStífla

Meitlun	50 m ³ á 1200,-	60.000,-
Steinsteypa	880 m ³ á 1250,-	1.100.000,-
Mótasmíði, yfirfall	1600 m ³ á 500,-	800.000,-
" brú	270 m ² á 500,-	135.000,-
Steypustyrktarstál	25 tn á 14000,-	350.000,-
Handrið	130 m á 1000,-	130.000,-
Geiralokur m. vindum og uppsetningu	3 stk á 1.900.000,-	5.700.000,-
Vinduhús		420.000,-
Upphitun á lokum		300.000,-
Raflögn á stíflu		300.000,-
Vatnsvarnir		600.000,-
Ýmis frágangur		<u>400.000,-</u>
	Samtals kr.	<u>10.295.000,-</u>

3. stigAðrennslisskurður

Gröftur	27000 m ³ á 85,-	<u>2.295.000,-</u>
	Samtals kr.	<u>2.295.000,-</u>

Inntak og þrýstistokkur

Sama og á 1. stigi		6.772.000,-
Vatnsvarnir		<u>200.000,-</u>
	Samtals kr.	<u>6.972.000,-</u>

Stöðvarhús og frárennsli

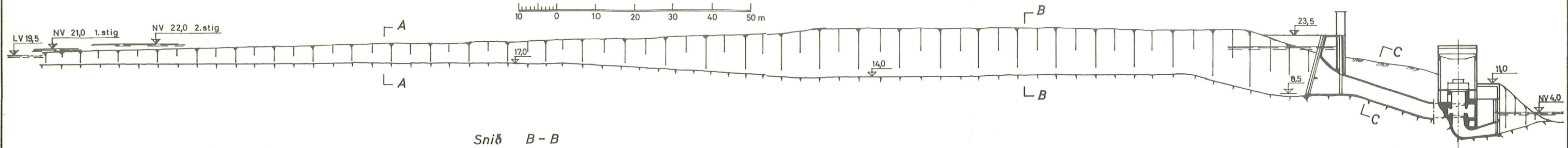
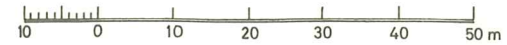
Sprengingar	1200 m ³ á 300,-	360.000,-
Steinsteypa	1180 m ² á 1250,-	1.475.000,-
Mótasmíði, slétt	2000 m ² á 400,-	800.000,-
Mótasmíði, bogin	100 m ² á 630,-	63.000,-
" sográs og snigill	450 m ² á 960,-	432.000,-
Steypustyrktarstál	90 tn á 11000,-	990.000,-
Rakavörn á þök	110 m ² á 550,-	60.500,-
Gluggar	25 m ² á 2200,-	55.000,-
Einangr. og frág. þaka	175 m ² á 700,-	122.500,-
Niðurföll og utifallsp.		17.000,-
Málning utanhúss	370 m ² á 60,-	22.200,-
Útihandrið		20.000,-
Einangr. og múrh. veggja	420 m ² á 270,-	113.400,-
Máln. innanhúss	800 m ² á 100,-	80.000,-
Gólfíögn	200 m ² á 100,-	20.000,-
Flísalagnir	75 m ² á 800,-	60.000,-
Máluð gólf	160 m ² á 100,-	16.000,-
Stálstigi, hlemmar o. fl.		60.000,-
Raflögn, hiti, lýsing		150.000,-
Loftræsing		40.000,-
Sográsalokur		450.000,-
Ýmis frágangur og snyrting á umhverfi		725.000,-
Vatnsvarnir		<u>180.000,-</u>
	Samtals kr.	<u>6.311.600,-</u>

Vélar og ræsibúnaður

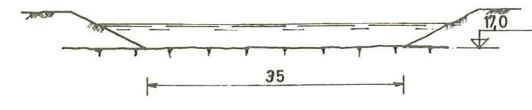
Vatnsvél m. uppsetningu	9.100.000,-
Rafali m. uppsetningu	8.600.000,-
Rafbúnaður	1.600.000,-
Ýmis vélbúnaður	<u>500.000,-</u>

Samtals kr. 19.800.000,-

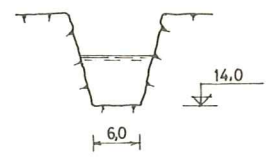
LANGSNID Í VATNSVEGI OG ORKUVER



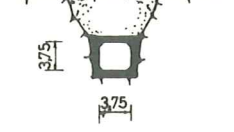
Snið A-A



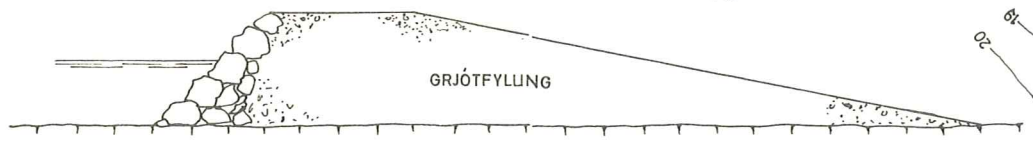
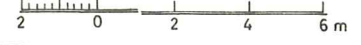
Snið B-B



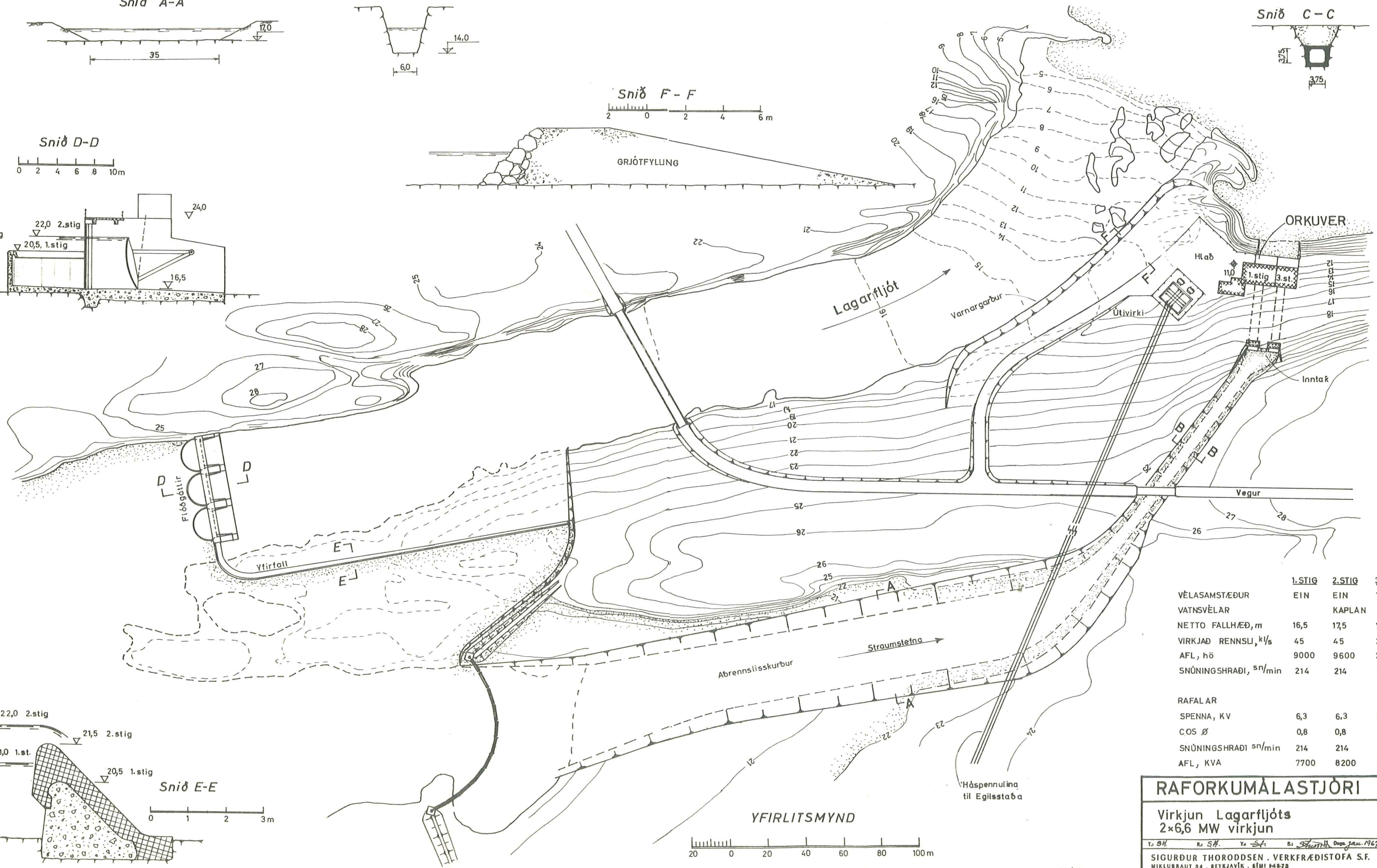
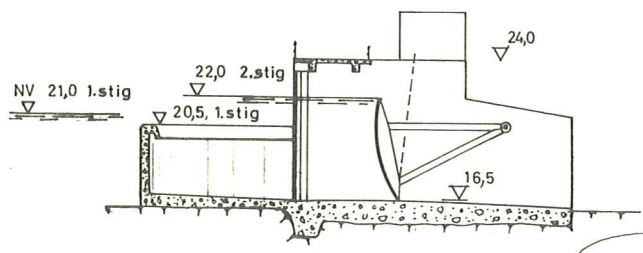
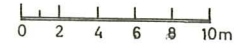
Snið C-C



Snið F-F

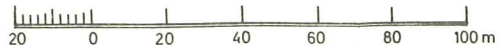


Snið D-D

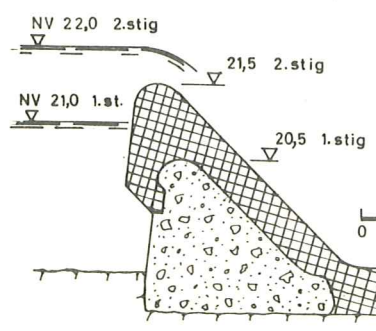


	1.STIG	2.STIG	3.STIG
VÉLASAMSTÆÐUR	EIN	EIN	TVÆR
VATNSVÉLAR	KAPLAN		
NETTO FALLHÆÐ, m	16,5	17,5	17,5
VIRKJAD RENNSLI, kV/s	45	45	2×45
AFL, hð	9000	9600	2×9600
SNÚNINGSHRADI, sn/min	214	214	214
RAFALAR			
SPENNA, KV	6,3	6,3	6,3
COS Ø	0,8	0,8	0,8
SNÚNINGSHRADI sn/min	214	214	214
AFL, KVA	7700	8200	2×8200

YFIRLITSMYND



Snið E-E



RAFORKUMÁLASTJÓRI

Virkjun Lagarfljóts
2×6,6 MW virkjun

Til: SH. Fr: SH. Va: SH. Bl: SH. Daga: 1967. M.:
SIGURDUR THORODDSEN . VERKFRÆDISTOFA S.F.
MIKLUBRAUT 34 . REYKJAVÍK . Sími 64878

Nr. 0108501