

**VERKFRÆÐISTOFA**  
**SIGURÐAR THORODDSEN**  
MIKLUBRAUT 94 . REYKJAVÍK . Sími 14575

# LAXÁ Í SUÐUR - ÞINGEYJARSÝSLU

ÁÆTLANIR UM HEILDARVIRKJUN LAXÁR VIÐ BRÚAR

## I. BINDI

Niðurstöður  
Lýsing mannvirkja  
Kostnaðaráætlanir

Raforkumálastjóri, apríl 1964

VERKFRÆÐISTOFA  
SIGURÐAR THORODDSEN  
MIKLUBRAUT 94 . REYKJAVÍK . Sími 14875

# LAXÁ Í SUÐUR - ÞINGEYJARSÝSLU

ÁÆTLANIR UM HEILDARVIRKJUN LAXÁR VIÐ BRÚAR

I. BINDI

Niðurstöður  
Lýsing mannvirkja  
Kostnaðaráætlanir

**BRÉF UM NIÐURSTÖÐUR**

**VERKFRÆÐISTOFA**  
**SIGURÐAR THORODDSEN**  
MIKLUBRAUT 64 . REYKJAVÍK . Sími 14878

Reykjavík, 20. apríl 1964.

Raforkumálastjóri,  
Laugaveg 118,  
Reykjavík.

Að beiðni yðar höfum við hér á verkfræðistofunni unnið að gerð áætlunar um virkjun Laxár, fallsins við Brúar, í því skyni m. a. að hægt væri út frá þeirri áætlunargerð að ákveða heppilega skiptingu á virkjun fallsins í áfanga, sem fullnægðu afl- og orkuþörf orkuveitusvæðis þess, er nú fær orku frá Laxárvirkjununum annars vegar og hins vegar þess svæðis, sem talið væri eðlilegt og hagkvæmt að tæki orku sína þaðan, þ. e. orkuveitusvæði, er nær yfir Norður- og Austurland.

Í skýrslu þessari er gerð grein fyrir athugunum okkar, sem hafa orðið all umfangsmiklar, og niðurstöðum.

Gerðar hafa verið áætlanir um fjórar mismunandi tilhaganir um virkjun fallsins við Brúar og áætlun um að veita Suðurá til Laxár. Auk þess fylgir hér með í viðauka endurskoðun á áætlun um virkjun í Laxá, samhliða Laxá I og tvær tilhaganir um virkjun í Kráká við Strengjabrekku ofan við Baldursheim.

Alls nær skýrslan til áætlunargerðar um 10 mismunandi virkjanir, til Suðurrárvéittu og til rennslisjöfnunarvirkja við Birningsstaðaflóa. Gerð er grein fyrir vatnafræði árinna og meðan á verkinu stóð, höfum við fylgzt með jarðfræðiathugunum, er þér hafið látið framkvæma og gert athaganir á svæðum þeim, þar sem mannvirkin standa. Jarðfræðiskýrsla yðar og vatnafræðiathaganir okkar eru í sérbindi, sem fylgir hér með.

Þá er gerð grein fyrir flutningsvirkjum vegna hinna ýmsu tilhagana, spennistöðvum við virkjanirnar, háspennulínu til Akureyrar og spennistöð þar.

Skýrslan er í tveim bindum eins og fyrr sagði. Fyrsta bindinu er skipt í 9 kafla auk kostnaðaráætlana og viðauka og því fylgja 58 myndir, en síðara bindið er í 4 köflum og því fylgja 33 myndir.

Áður en minnst er á niðurstöður okkar skal hér í sem stytztu máli gerð grein fyrir hinum ýmsu virkjunartilhögunum. Vísast í því sambandi til mynda 0-1 til 0-6. Skal þess þá getið, að í öllum tilhögunum er gert ráð fyrir að veita Suðurá til Laxár, en það eykur orkuvinnslugetuna við Brúar um 30 til 40% og sömuleiðis er ætlað að gera háa stíflu í Laxárgljúfrum efst, í því skyni að skapa miðlun, rekstursöryggi og aukna fallhæð. Benda útreikningar okkar til þess að stíflu-  
hæð sú, sem gert er ráð fyrir hér (um 30 m hæð, vatnsborð í 138 m hæð yfir sjó) sé hin hagkvæmasta. Enn skal þess getið, að við höfum reiknað með að virkjað væri til þess að fullnægja orkuþörf til almenningsnota og miðað uppsett afl við það, og er nýtingartíminn um 4500 stundir á ári.

Helztu niðurstöður um hinar fjórar tilhaganir að virkjun fallsins við Brúar, er við höfum tekið til athugunar, eru í stuttu máli þannig:

1. tilhögun: Fallið nýtt í þremur þrepum. Laxá II starfrækt áfram, en Laxá I lögð niður.

Uppsett afl	86,3 MW
Orkuvinnsla í meðalári	395 GWh
<u>Heildarkostnaður</u> : Vinnsluvirki	716,1 Mkr.
Flutningsvirki	<u>289,8 Mkr.</u>
<u>Samtals</u>	<u>1.005,9 Mkr.</u>

Verð á uppsett kW við stöðvarhússvegg, Suðurárveita meðtalin, um 8.300 kr.

2. tilhögun: Fallið nýtt í tveimur þrepum. Laxá II starfrækt áfram, en Laxá I lögð niður.

Uppsett afl	85,4 MW
Orkuvinnsla í meðalári	391 GWh
<u>Heildarkostnaður</u> : Vinnsluvirki	631,6 Mkr.
Flutningsvirki	<u>251,3 Mkr.</u>
<u>Samtals</u>	<u>882,9 Mkr.</u>

Verð á uppsett kW við stöðvarhússvegg, Suðurárveita meðtalin, um 7.400 kr.

3. tilhögun: Fallið nýtt með samsíða virkjunum í einu og tveimur þrepum. Laxá II starfrækt áfram, en Laxá I lögð niður.

Uppsett afl	84,7 MW	
Orkuvinnsla í meðalári	386 GWh	
<u>Heildarkostnaður</u> : Vinnsluvirki		604,3 Mkr.
	Flutningsvirki	<u>239,1 Mkr.</u>
	<u>Samtals</u>	<u>843,4 Mkr.</u>

Verð á uppsett kW við stöðvarhússvegg, Suðurárveita meðtalin, um 7.135 kr.

4. tilhögun: Fallið nýtt í einu þrepi. Laxá I og Laxá II báðar lagðar niður.

Uppsett afl	90 MW	
Orkuvinnsla í meðalári	404 GWh	
<u>Heildarkostnaður</u> : Vinnsluvirki		588,4 Mkr.
	Flutningsvirki	<u>216,8 Mkr.</u>
	<u>Samtals</u>	<u>805,2 Mkr.</u>

Verð á uppsett kW við stöðvarhússvegg, Suðurárveita meðtalin, um 6.540 kr.

Núverandi verðmæti Laxárvirkjunar II má áætla um 100 Mkr.

Við höfum lagt niður fyrir okkur, að vísu mjög lauslega, hver kostnaður við 4. tilhögun yrði, ef gert væri ráð fyrir henni sem grunnaflstöð með uppsettu 50 MW afli.

Heildarkostnaður yrði þá:

Vinnsluvirki	410 Mkr.
Flutningsvirki	<u>217 Mkr.</u>
<u>Samtals</u>	<u>627 Mkr.</u>

Verð á uppsett kW, við sömu forsendur og að ofan, 8.200 kr.

Um flutningsvirkin er þess helzt að geta að til þeirra teljast í áætlunum eftirtalin mannvirki: (1) Aðalspennistöð við Laxá, sem er nokkuð mismunandi eftir tilhögunum; (2) háspennulína til Akureyrar, 132 kV, eins í öllum tilhögunum; (3) aðalspennistöð við Akureyri, 100 MVA alls en skipt í 3x33,3 MVA byggingarstig eða áfanga. Aðalspennistöðin er eins í öllum tilhögunum; (4) 132/66 kV spennistöð við Laxá, 15 MVA, fyrir notkunina í S.-Þingeyjarsýslu, á Húsa-vík og síðar meir einnig í kaптúnunum á Norðausturlandi, þ. e. Kópaskeri, Raufarhöfn og Þórshöfn. Þessi spennistöð er einnig eins í öllum tilhögunum.

Í þeim virkjunartilhögunum, þar sem gert er ráð fyrir að Laxá II starfi áfram, er kostnaður við tengingu þeirrar stöðvar við 132 kV kerfið meðreiknaður í stofnkostnaði aðalspennistöðvarinnar við Laxá.

Áætlaður stofnkostnaður þeirra hluta af flutningsvirkjunum, sem sameiginlegir eru öllum tilhögunum, er sem hér segir:

Háspennulína Laxá-Akureyri, 52 km, 132 kV	46,0 Mkr.
Aðalspennistöð við Akureyri, 100 MVA	72,0 Mkr.
132/55 kV spennistöð við Laxá, 15 MVA	<u>19,0 Mkr.</u>
Samtals	<u>137,0 Mkr.</u>

Í yfirlitstöflum ( mynd 0-6 ) um tilhaganirnar er sýnt, hvernig þeim er skipt í þrep og virkjunarstig og þar er fram tekið virkjað rennsli, fallhæð, uppsett afl, orkuvinnsla í meðal- og þurru ári og stofnfé vinnsluvirkja og flutningsvirkja. Til að létta yfirsýn höfum við gefið hinum ýmsu virkjunarþrepum nöfn, er það eingöngu í þessu skyni gert.

Í töflu 0-I er einnig yfirlit yfir tilhaganir og sést þar hvernig flutningsvirkjunum er skipt á hina einstöku áfanga.

Mynd 0-7 eru 2 línurit, er sýna orkuverð miðað við árlegan kostnað í % af stofnfé, annars vegar við stöðvarhússvegg og hins vegar á Akureyri, fyrir hinar mismunandi tilhaganir.

Eins og við mátti búast og fram kom í greinargerð okkar um fullvirkjun Laxár, (1) ( sjá heimildaskrá ), sýna áætlanir okkar, að virkjun fallsins í einu þrepi ( 4. tilhögun ) verður ódýrust.

Ef virkjað verður í áföngum á 20 til 30 árum, verða þó 2. og 3. tilhögun ódýrari, miðað við núgildi stofnfjárins í upphafi heildarvirkjunar. Svo líttill munur er á 2. og 3. tilhögun, að ekki verður gert upp á milli þeirra, að því er kostnað varðar. Hins vegar verður 1. tilhögun langsamlega dýrust og bæri því, að okkar dómi, ekki að grípa til hennar, nema möguleikar til raforkusölu á orkuveitusvæðinu neyddu beinlínis til þess.

Eins og fyrr var á minnzt er í viðauka endurskoðun á áætlun, er gerð var hér fyrir allöngu, þó að hún hafi verið dagsett árið 1961, um 6,3 KW virkjun samsíða Laxá I. Athugun okkar á rennsli Laxár sýnir, að heppilegra væri að gera þar ráð fyrir meira uppsettu afli, eða allt að 8 MW, en ekki þótti þó ástæða til að breyta til á þessu stigi máls. Tilhögun þessi, ásamt Laxá I, yrði hrein rennslisvirkjun ("run-of-river plant") og það jafnt, þó að gert sé ráð fyrir því að hækka hina gömlu stíflu Laxár I, til þess að bæta um inntaksvirki beggja virkjananna, en hjá því verður ekki komizt.

Með þessari virkjun samsíða Laxá I fengist að vísu auðveldari byrjunaráfangi en í tilhögun okkar um heildarvirkjun, einkum þar sem um fárra ára skeið mætti notast við háspennulínu þá, sem nú er milli Laxár og Akureyrar, en þessi virkjun fellur þó ekki eins vel inn í heildarvirkjunina.

Þrátt fyrir það, að gert er ráð fyrir að jafnhliða virkjuninni verði gerð smá rennslisjöfnunarvirki við Birningsstaðaflóa, sem myndi bæta um, að því er rekstursöryggi varðar, bæði við þessar virkjanir og við Laxá II, munu þær ekki verða truflanalausar á vetrum. Teldum við því neyðarúrræði að ráðast í þessa úrlausn.

Í viðauka er enn fremur áætlun um virkjun Krákár við Strengjabrekku. Gert er ráð fyrir að virkjunarstærðin verði 3 MW með um 3700 stunda nýtingartíma á ári. Þessi virkjun er óhagstæð, samanborið við virkjanir í Laxá, hvað kostnað varðar, og einnig má búast við reksturstruflunum þar að vetri til.

Ef til greina kemur að gera smávirkjun, t.d. um 4 til 5 MW, til þess að fullnægja afl- og orkuþörf um skamman tíma, væri ef til vill athugandi að meta aðstæður ofarlega í Laxárdal.



Þegar þetta er skrifað er erfitt að gera tillögur um hvað gera skuli til lausnar á raforkuþörf landssvæðanna þar nyrðra, meðan ekki er vitað um stærð orkuveitusvæðis þess, er virkjununum er ætlað að sjá fyrir orku á. Hér á eftir höfum við gert ráð fyrir að þrjár möguleikar geti verið fyrir hendi :

1. Laxárvæði. Sama orkuveitusvæði og nú er.
2. Norðurland (Hrútafjörður - Þórshöfn). Orkuveitusvæðið stækkað með veitu vestur til Skagafjarðar, norður til Siglu-  
fjarðar og austur til Þórshafnar.
3. Norður- og Austurland. Fyrirnefnt svæði (2) að viðbættu Austur-  
landi allt suður fyrir Hornafjörð.

Þar sem við höfum ekki gert áætlun um flutningsvirkin, er þarf til stækkunar orkuveitusvæðanna, leiðum við hjá okkur að gera kostnaðar-  
eða hagkvæmnissamanburð á þessum þremur möguleikum, enda kemur þar einnig til samanburðar við aðra virkjunarmöguleika og er hvort tveggja þetta utanvið verksvið þessarar áætlunargerðar.

Á mynd 0-8 eru virkjunarstig við Brúar, er við teljum henta hverju orkuveitusvæði felld að línuriti, er sýnir aflspá fyrir þau. Línuritin eru gerð eftir orkuspá yðar: Power Market Study of Iceland, November 1963, (7). Er þá gert ráð fyrir að aflþörfinni verði full-  
nægt með vatnsaflri yfirleitt, þó að á einstöku tímum verði aflskortur, er bjargað verði við á annan hátt, einkum fram til ársins 1968, en við teljum að fyrr verði ekki lokið hinum næsta, eða fyrsta áfanga virkjunar við Brúar. Að vísu höfum við ekki gert nákvæma tíma-  
áætlun um framkvæmdir við hinar ýmsu tilhaganir eða einstakar virkjanir í áætlununum, en lauslegar athuganir benda til, að bygginga-  
tími þeirra virkjunarstiga, sem til greina koma sem 1. áfangi, sé um 3 ár.

Við erum þess fullvissir að vatnsaflsstöðvarnar muni geta séð fyrir svo til allri orkuþörfinni á hverjum tíma, ef virkjað er eins og sýnt er á línuritunum yfir aflspána. Þess vegna höfum við ekki nú talið ástæðu til að gera sams konar línurit varðandi orkuna. Til að gera það þarf að athuga, hversu samrekstri hinna ýmsu stöðva á kerfinu yrði hagað, og er það á þessu stigi máls allerfitt verkefni.

Til að fullnægja áætlaðri aflþörf áður nefndra orkuveitusvæða mundi verða virkjað í áföngum á 20 til 30 árum. Eins og fyrr segir eru 2. og 3. tilhögun ódýrastar í þessu tilfalli og álíka dýrar. Fjórða tilhögun verður heldur dýrari en 2. og 3., og 1. tilhögun dýrust.

Verði orkuveitusvæðið hið sama og nú er, Laxárvæðið, eru virkjunarþrepin samkvæmt 2. eða 3. tilhögunum, nokkuð stór. Með 1. tilhögun fengist auðveldari byrjun, en heildarvirkjunin verður dýrari, jafnvel þó að miðað sé við núgildi stofnfjárins í árslok 1968 með 7% vöxtum.

Að því er 2. orkuveitusvæðið, Norðurland, varðar er sama að segja eins og um Laxárvæðið eitt, þó er að sjálfsögðu enn síður hægt að mæla með 1. tilhögun hér.

Fyrir 3. orkuveitusvæðið, Norður- og Austurland, vex aflþörfin mun örur. Fyrir þetta svæði mundi henta vel að virkja samkvæmt 2. eða 3. tilhögun í áætlunum okkar. Með 3. tilhögun mundu tvö fyrstu virkjunarstiggin verða fullnýtt á um 5 árum hvort, hið þriðja á um 4 árum og hið fjórða og síðasta sennilega á um 4 árum. Heildarvirkjun Laxár við Brúar yrði þannig fullnýtt á árunum 1985-90.

Ef virkjað væri fyrir þetta orkuveitusvæði samkvæmt 4. tilhögun, yrði 1. virkjunarstigið fullnýtt á um 8 árum, 2. á um 5 árum og 3. virkjunarstigið á um 6 árum.

Af því, er hér hefir verið athugað verður ljóst, að heildarvirkjun Laxár við Brúar mundi henta bezt fyrir orkuveitusvæði, sem nær yfir Norðurland og Austurland.

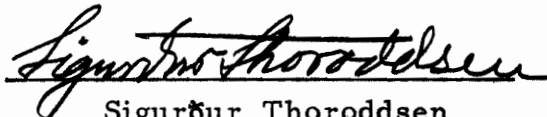
Eins og fyrr sagði höfum við ekki gert athuganir á því, hvort þörfum þessa orkuveitusvæðis verður fullnægt á ódýrari hátt með virkjunum annars staðar en við Brúar. Þó teljum við ólíklegt að svo sé, ef virkjað er fyrir almenningsnotkun eingöngu.

Að öllu athuguðu verður ekki annað sagt en að virkjunarstaðurinn við Brúar sé heppilegur. Tæknileg vandamál í sambandi við framkvæmdir fá og ekki umfram það, sem eðlilegt má teljast á góðum virkjunarstöðum og virkjunarkostnaður tiltölulega mjög vægur.

Þar er nægt afl og orku að fá fyrir orkuveitusvæði, er nær yfir Norður- og Austurland, næstu tvo áratugi, auk þess að annað eins

má virkja ofar við Laxá, Mývatnsvirkjanir, væntanlega á líku verði,  
sbr. álitserð okkar um fullvirkjun Laxár (1).

Virðingarfyllt,

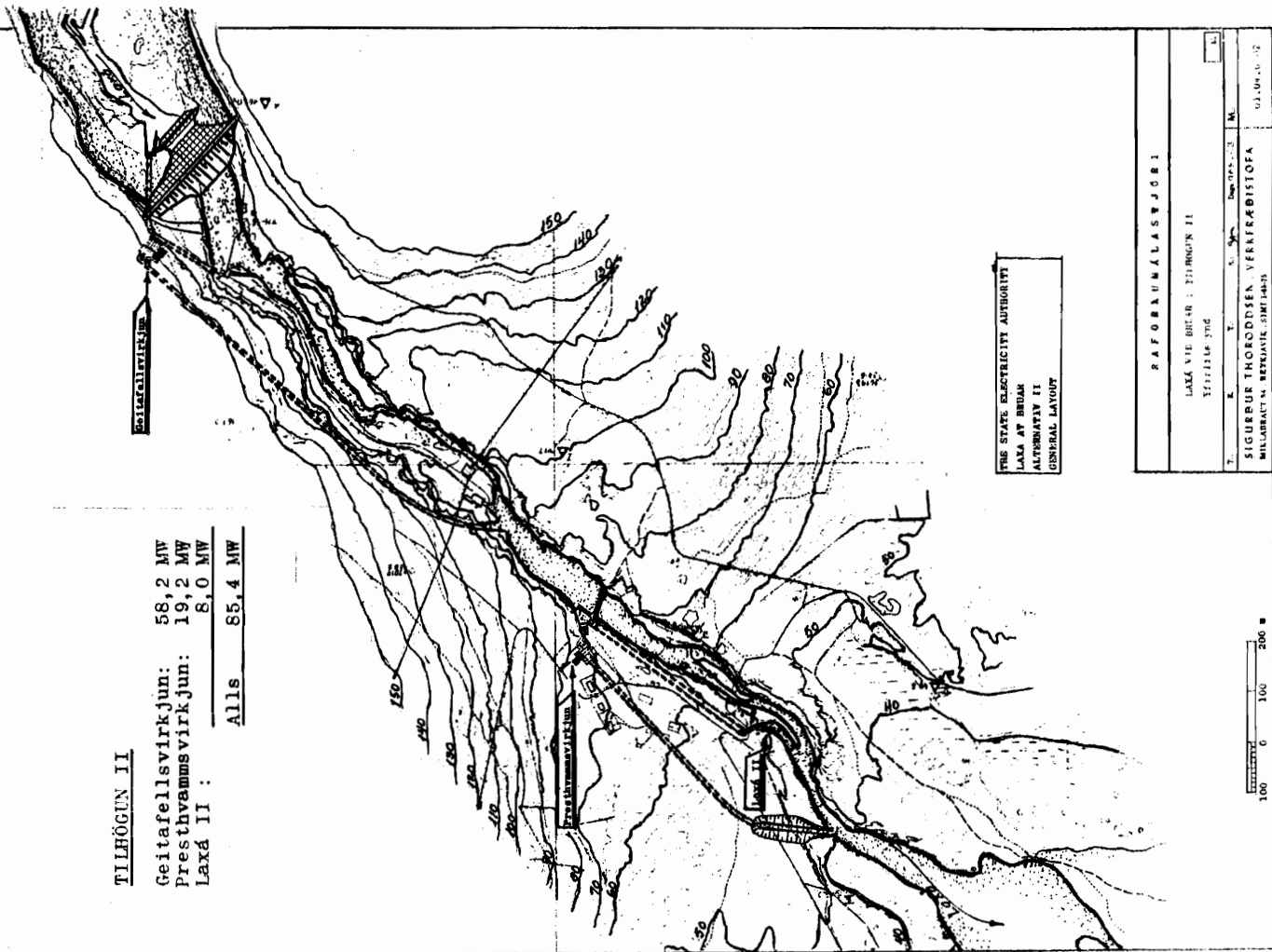
A handwritten signature in cursive script, reading "Sigurður Thoroddsen". The signature is written in dark ink and is positioned above the printed name.

Sigurður Thoroddsen  
verkfræðingur

Mynd 0-2.

TILHÖGUN II

Geitafellsvirkjun: 58,2 MW  
 Presthvammsvirkjun: 19,2 MW  
 Laxá II : 8,0 MW  
 Alls 85,4 MW



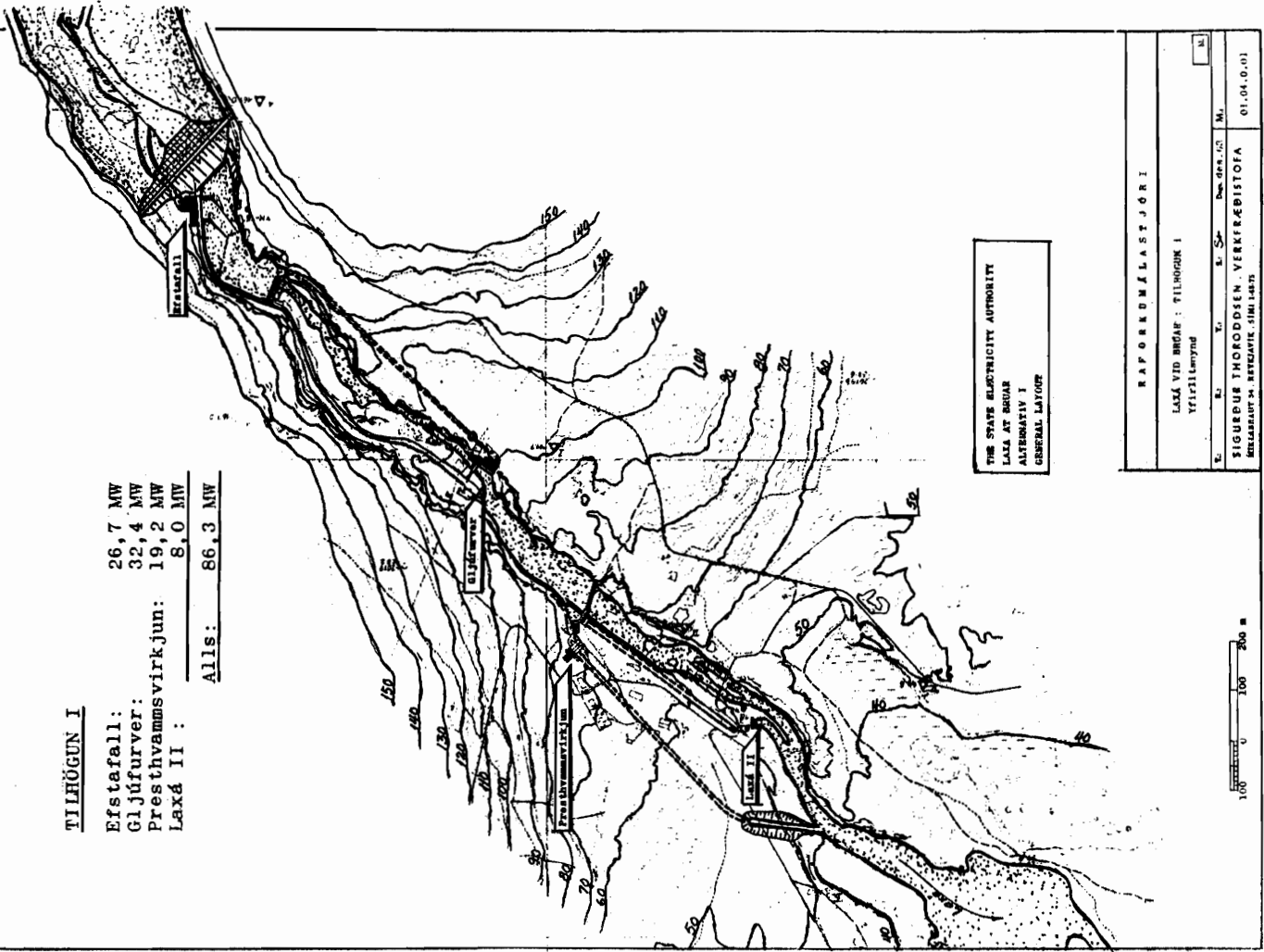
THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
 LAXÁ AV BRDAR  
 ALTERNATÍV II  
 GENERAL LAYOUT

RÁFOERDMÁLASVJÓRI	
LAXÁ VIÐ BRDAR : TILHÖGUN II	
VIÐLÍKAMynd	
1:	1:1
2:	1:1
3:	1:1
4:	1:1
5:	1:1
6:	1:1
7:	1:1
SIGURDUR THORODDSEN, VEKFRÆÐISSTOFA	
MILJAEIÐNAÐS-REKINGAR, SIMI-14473	
01.04.0.01	

Mynd 0-1

TILHÖGUN I

Efstafall: 26,7 MW  
 Gljúfurver: 32,4 MW  
 Presthvammsvirkjun: 19,2 MW  
 Laxá II : 8,0 MW  
 Alls: 86,3 MW



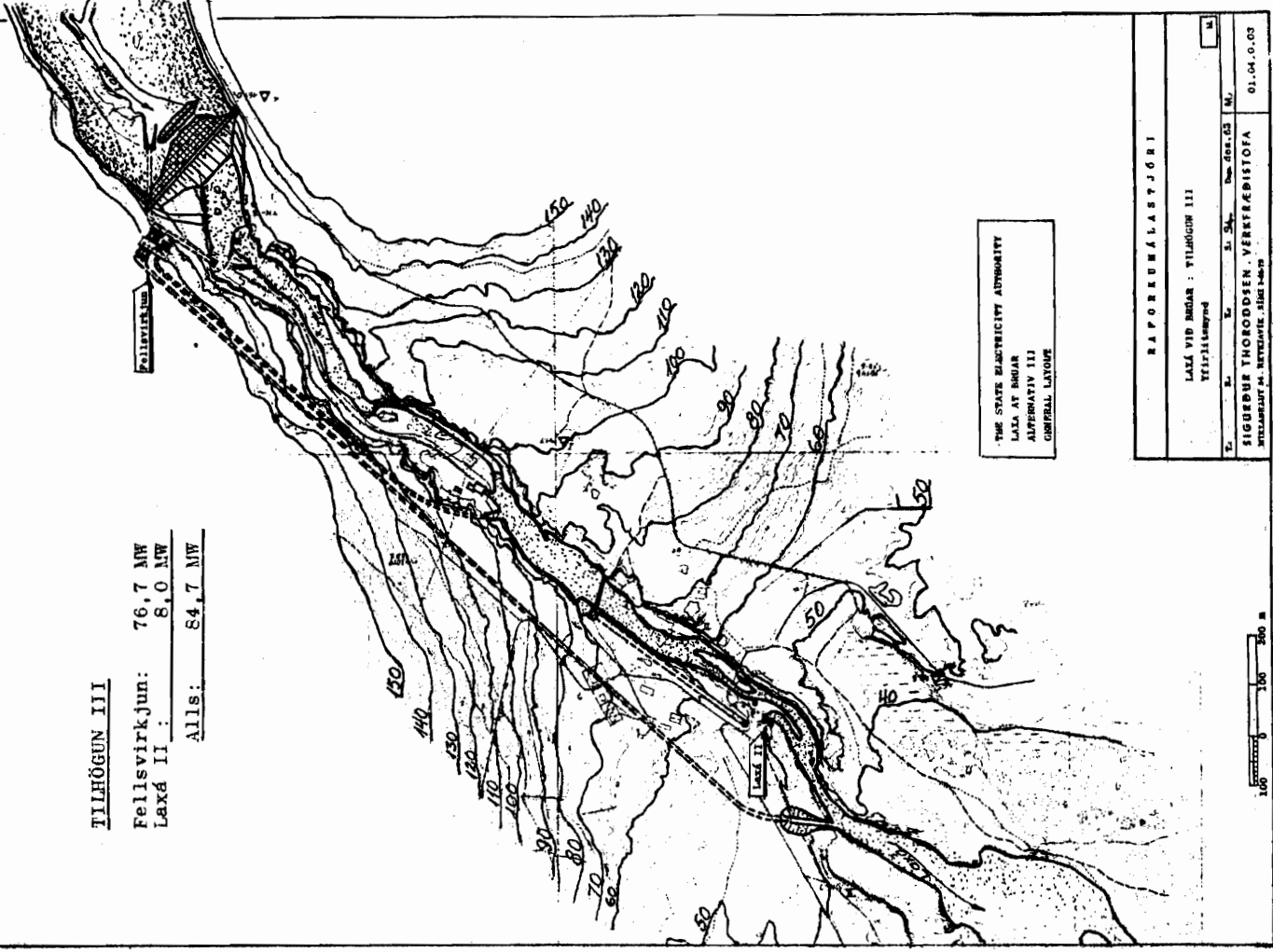
THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
 LAXÁ AV BRDAR  
 ALTERNATÍV I  
 GENERAL LAYOUT

RÁFOERDMÁLASVJÓRI	
LAXÁ VIÐ BRDAR : TILHÖGUN I	
VIÐLÍKAMynd	
1:	1:1
2:	1:1
3:	1:1
4:	1:1
5:	1:1
6:	1:1
7:	1:1
SIGURDUR THORODDSEN, VEKFRÆÐISSTOFA	
MILJAEIÐNAÐS-REKINGAR, SIMI-14473	
01.04.0.01	

Mynd 0-3

TILHÖGUN III

Fellsvirkjun: 76,7 MW  
Laxá II : 8,0 MW  
Alls: 84,7 MW

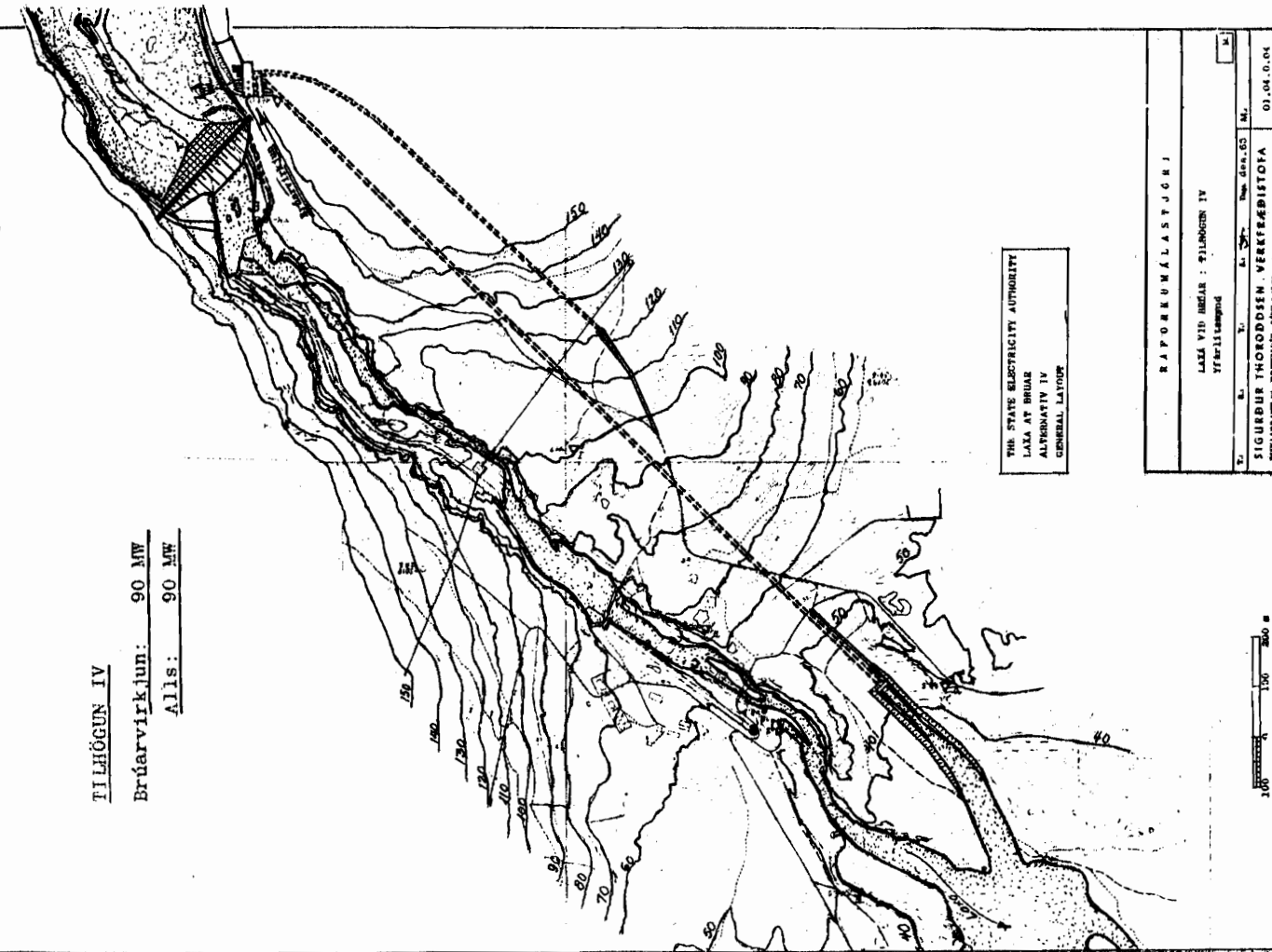


RÁFRUMÁLASTJÓRI									
LAXA VIÐ BRUAR : TILHÖGUN III									
Vísitillitamynd									
1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9	1:10
SIGURBUR THORODDSEN, VÆRFRÆBISTOFA									
WILHELMUÞ M. RETTINGER, SÍÐI 1-6-67									
01.04.0.03									

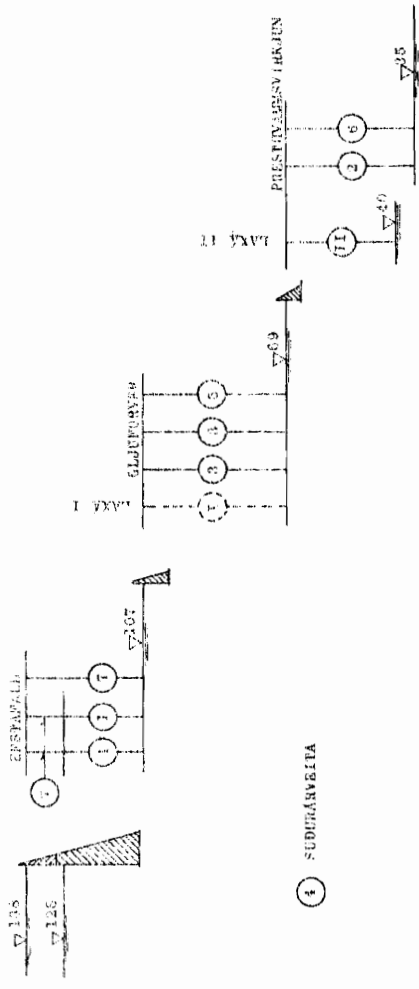
Mynd 0-4

TILHÖGUN IV

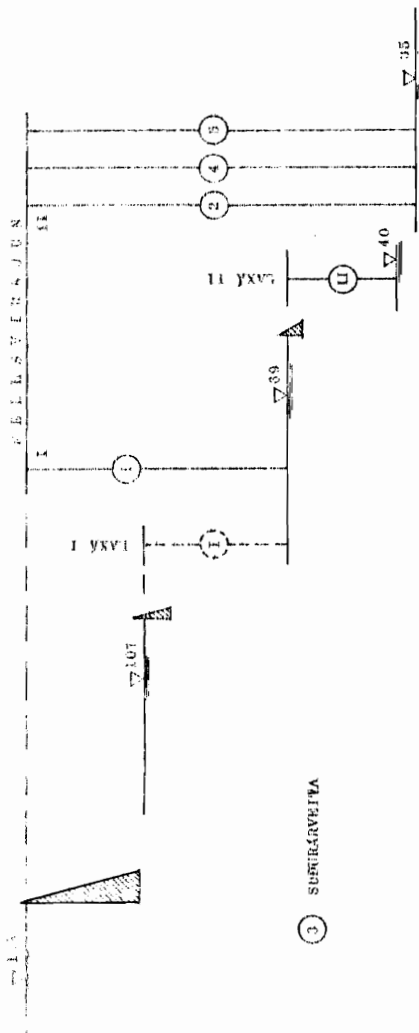
Brúarvirkjun: 90 MW  
Alls: 90 MW



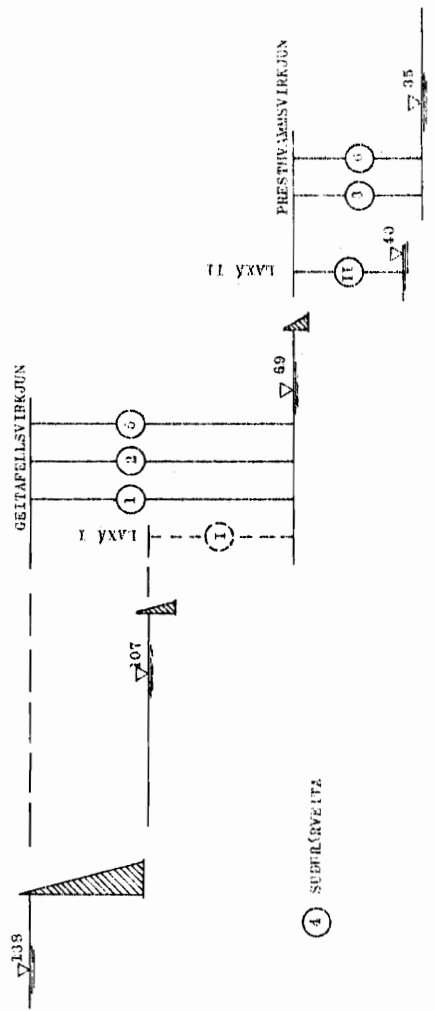
RÁFRUMÁLASTJÓRI									
LAXA VIÐ BRUAR : TILHÖGUN IV									
Vísitillitamynd									
1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9	1:10
SIGURBUR THORODDSEN, VÆRFRÆBISTOFA									
WILHELMUÞ M. RETTINGER, SÍÐI 1-6-67									
01.04.0.04									



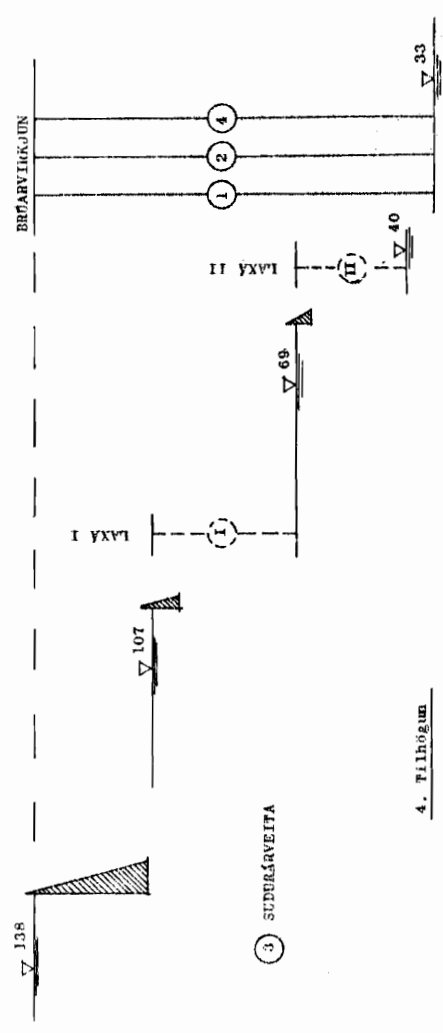
1. Filhögum



3. Filhögum



2. Filhögum



4. Filhögum

RAÞORÐRUM Á LAUSTJÓRI

LAMA VÍÐ BRGAR : VIREJUNARTILHAGANIR  
SKIPTING Í ÁFANGA, SKYRINGARMYÐ

SIGURRUR THORODDSEN VERKFRÆÐISDOFA

T.	R.	I.	S.	Dei.	M.
----	----	----	----	------	----

T A F L A 0 - I

LAXÁ, S. - ÞINGEYJARSÝSLU, VIÐ BRÚAR

YFIRLIT YFIR TILHAGANIR

1. TILHÖGUN

1. áfangi Efstafall, 1. stig  
Aðalspennistöð við Laxá, byrjunarstig  
Háspennulína Laxá - Akureyri  
Aðalspennistöð við Akureyri, 1. stig
2. áfangi Presthvammsvirkjun, 1. stig
3. áfangi Gljúfurver, 1. stig  
Aðalspennistöð við Akureyri, 2. stig
4. áfangi Suðurárveita
5. áfangi Gljúfurver, 2. stig  
Aðalspennistöð við Akureyri, 3. stig
6. áfangi Presthvammsvirkjun, 2. stig
7. áfangi Efstafall, 2. stig
8. áfangi Tenging Laxár II við aðalspennistöð við Laxá  
132/66 kV spennistöð við Laxá

2. TILHÖGUN

1. áfangi Geitafellsvirkju, 1. stig  
Aðalspennistöð við Laxá, byrjunarstig  
Háspennulína Laxá - Akureyri  
Aðalspennistöð við Akureyri, 1. stig
2. áfangi Geitafellsvirkjun, 2. stig  
Aðalspennistöð við Akureyri, 2. stig
3. áfangi Presthvammsvirkjun, 1. stig
4. áfangi Suðurárveita
5. áfangi Geitafellsvirkjun, 3. stig  
Aðalspennistöð við Akureyri, 3. stig
6. áfangi Presthvammsvirkjun, 2. stig
7. áfangi Tenging Laxár II við aðalspennistöð við Laxá  
132/66 kV spennistöð við Laxá

3. TILHÖGUN

1. áfangi Fellsvirkjun, 1. stig  
Aðalspennistöð við Laxá, byrjunarstig  
Háspennulína Laxá - Akureyri  
Aðalspennistöð við Akureyri, 1. stig
2. áfangi Fellsvirkjun, 2. stig  
Aðalspennistöð við Akureyri, 2. stig
3. áfangi Suðurárveita
4. áfangi Fellsvirkjun, 3. stig  
Aðalspennistöð við Akureyri, 3. stig
5. áfangi Fellsvirkjun, 4. stig
6. áfangi Tenging Laxár II við aðalspennistöð við Laxá  
132/66 kV spennistöð við Laxá

4. TILHÖGUN

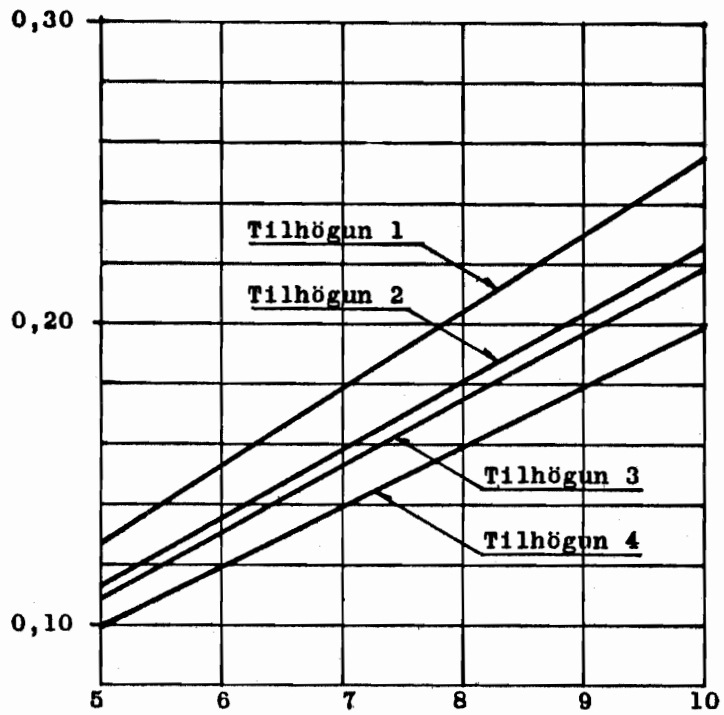
1. áfangi Brúarvirkjun, 1. stig  
Aðalspennistöð við Laxá, byrjunarstig  
Háspennulína Laxá - Akureyri  
Aðalspennistöð á Akureyri, 1. stig
2. áfangi Brúarvirkjun, 2. stig  
Aðalspennistöð við Akureyri, 2. stig  
132/66 kV spennistöð við Laxá  
( Laxá II lögð niður )
3. áfangi Suðurárveita
4. áfangi Brúarvirkjun, 3. stig  
Aðalspennistöð við Akureyri, 3. stig





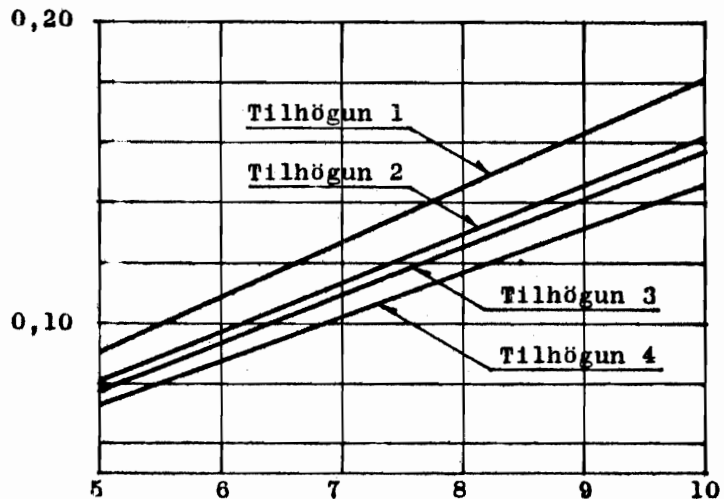
Orkuverð er mibað við fullnýtingu á tryggri orku.  
Energy cost is based on full utilisation of the average firm energy.

Orkuverð á Akureyri, kr./kWh  
Unit Cost of Energy at Akureyri, kr./kWh



Árlegur kostnaður. % af stofnfé.  
Annual Costs. % of Total Project Investment.

Orkuverð við stöðvarhús, kr./kWh  
Unit Cost of Energy at Powerstation



Árlegur kostnaður. % af stofnfé vinnsluvirkja.  
Annual Costs. % of Production Plant Investment.

Í árlegum kostnaði er innifalinn rekstur og viðhald (um 2% af stofnfé).  
Annual costs include operation & maintenance.

THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAXA AT BRUAR  
UNIT COST OF ENERGY

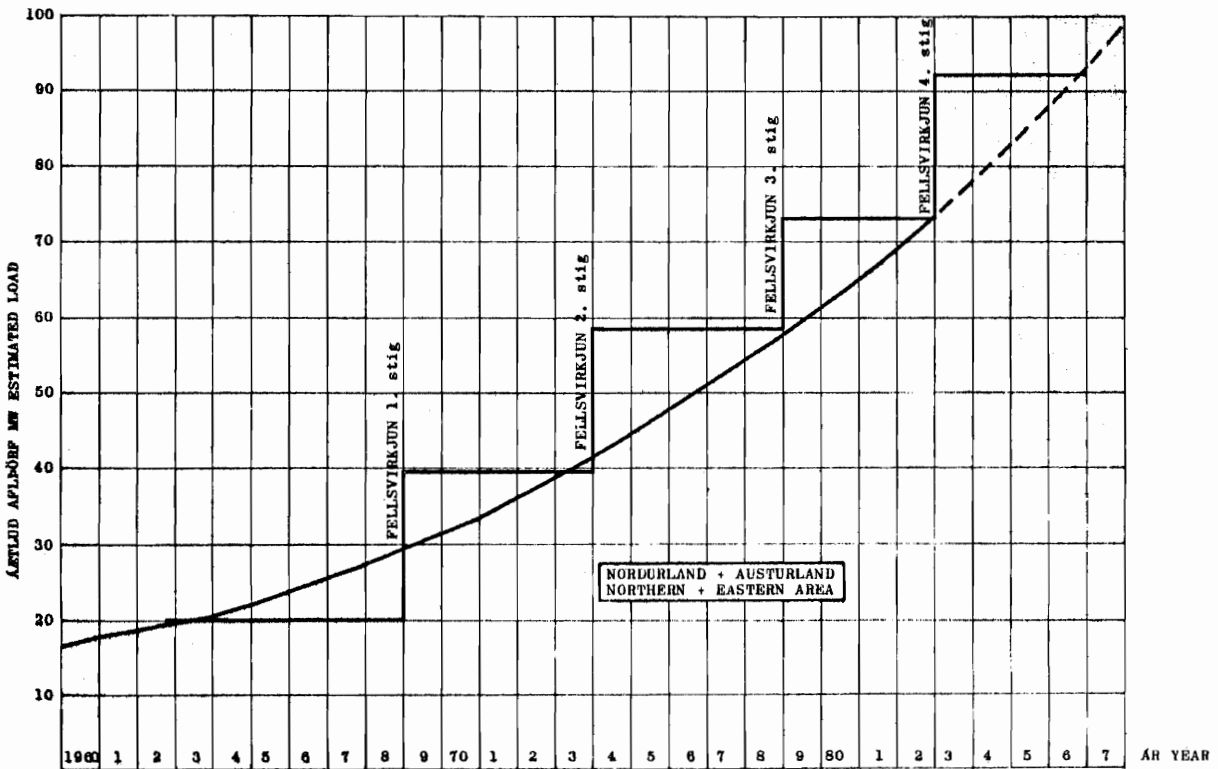
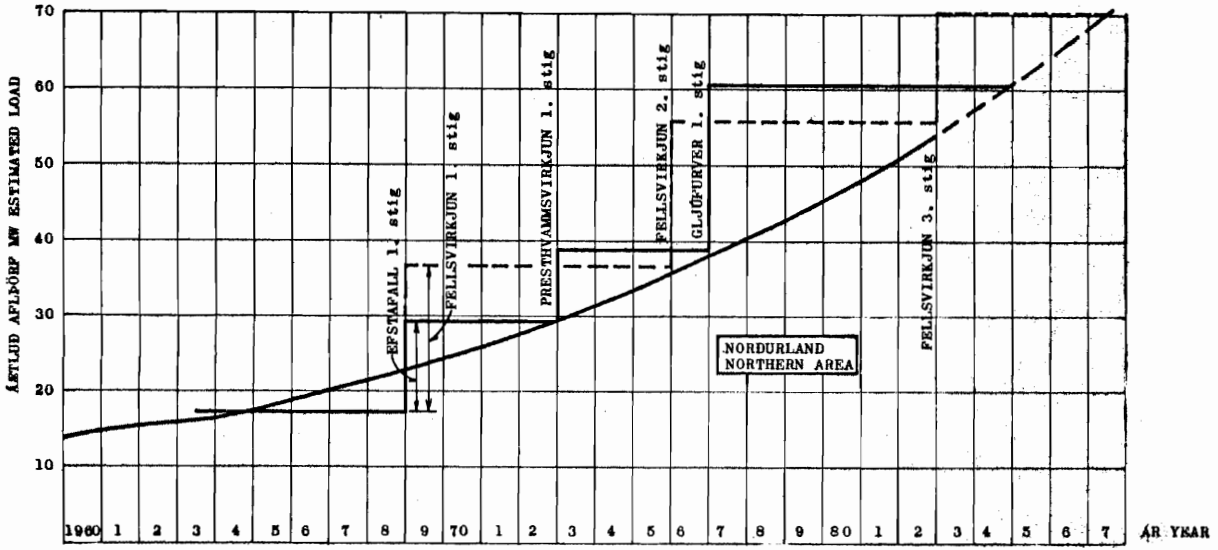
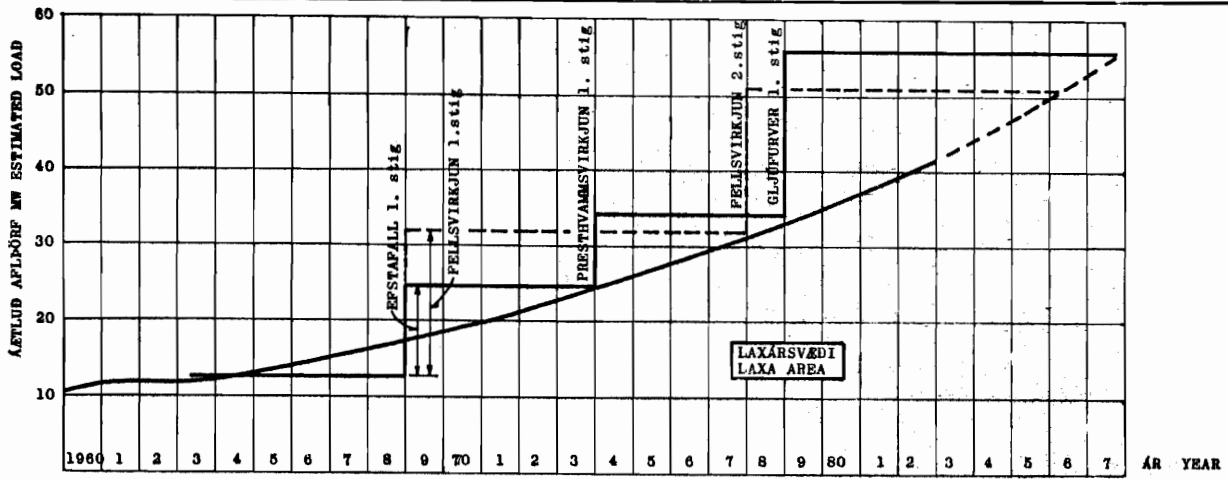
RAFORKUMÁLASTJÓRI

LAXÁ VIÐ BRÚAR  
Orkuverð

bl.

T.: R.: Y.: S.: Dags.  
SIGURÐUR THORODDSEN. VERKFRÆÐISTOFA  
MIKLABRAUT 36. REYKJAVÍK. SÍMI 1-45-75

M.: 01.04.00.07



THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAXA AT BRUAR  
ESTIMATED LOADS AND RESOURCES

RAFORKUMÁLASTJÓRI

LAXÁ VIÐ BRÚAR  
Áætlun afþörf og virkjanir

T.:	N.:	Y.:	S.:	Daga:	M.:
SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA					
MIKLARHAUT 54, REYKJAVÍK, Sími 1-45-75					

03.04.00.0

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

### BRÉF UM NÐURSTÖÐUR

Bréf til raforkumálastjóra

Myndir: 0-1 Tilhögun 1. Yfirlitsmynd

0-2 " 2. "

0-3 " 3. "

0-4 " 4. "

0-5 Virkjunartilhaganir. Skipting í áfanga.

Tafla 0-I

0-6 Virkjunartilhaganir. Töflur yfir afl, orku og stofnkostnað

0-7 Orkuverð

0-8 Áætluð aflþörf og virkjanir

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

#### GREINARGERÐ UM VIRKJUNARÁÆTLANIR

	Bls.
1 Inngangur .....	1
2 Virkjunartilhaganir .....	2
2.0 Almennt .....	2
2.1 Tilhögun 1 .....	2
2.2 Tilhögun 2 .....	3
2.3 Tilhögun 3 .....	3
2.4 Tilhögun 4 .....	3
3 Rennsli .....	3
4 Afl og orka .....	5
5 Jarðfræði .....	6
6 Byggingarefni .....	7
7 Lýsing mannvirkja .....	9
7.1 Efstafall .....	10
7.2 Stífla .....	19
7.3 Gljúfurver .....	27
7.4 Presthvammsvirkjun .....	35
7.5 Geitafellsvirkjun .....	43
7.6 Fellsvirkjun .....	53
7.7 Brúarvirkjun .....	63
7.8 Suðurárveita .....	73
7.9 132 kV tengistöð við Laxá .....	79
7.10 Háspennulína Laxá - Akureyri .....	81
7.11 Aðalspennistöð við Akureyri .....	81

## GREINARGERÐ UM VIRKJUNARÁÆTLANIR

- 1 Inngangur
- 2 Virkjunartilhaganir
- 3 Rennsli
- 4 Afl og orka
- 5 Jarðfræði
- 6 Byggingarefni
- 7 Lýsing mannvirkja
- 8 Kostnaður
- 9 Undirbúningsrannsóknir

## 1 INNGANGUR

Greinargerð þessi fjallar um heildarvirkjun Laxár við Brúar. Á þessum stað fellur áin í gljúfrum, Laxárgljúfrum. Fallhæð er rúmlega 70 m á tæplega tveggja km vegalengd og má auka hana með stíflugerð. Laxá er lindá og rennslið mjög jafnt. Meðalrennsli við Brúar er 43,5 kl/s. Með því að veita Suðurá og Svartá til Laxár er talið að auka megi meðalrennsli upp í 60 kl/s.

Tvær virkjanir hafa verið gerðar við Brúar. Eldri virkjunin, Laxá I, var byggð 1939 og stækkuð 1944. Hún nýtir efri hluta fallsins, 107-69 m y. s., uppsett afl er 4560 kW og virkjað rennsli um 15 kl/s. Önnur virkjun, Laxá II, var gerð 1953 við neðri hluta fallsins, 69-35 m y. s. Uppsett afl er þar 8000 kW og virkjað rennsli 35 kl/s. Í sambandi við þessar virkjanir voru gerð miðlunarvirki við Mývatn á árunum 1946-60. Með fullnýtingu gætu þessar virkjanir unnið 110 GWh í meðalári, en það er um 28% af þeirri orku, sem áætlað er að fáiast með heildarvirkjun við Brúar.

Í meðfylgjandi áætlunum er gert ráð fyrir að byggð verði stór stífla efst í Laxárgljúfrum, til að fá nauðsynlega miðlun og tryggja rekstursöryggi að vetri til. Yfirvatn stíflunnar er ráðgert í 138 m y. s. eða 31 m ofan við yfirvatn Laxár I. Gerðar hafa verið áætlanir um virkjun alls fallsins í einu, tveimur og þremur þrepum. Auk þess er ein tilhögun þar sem áætlaðar eru samsíða virkjanir í einu og tveimur þrepum. Í öllum tilhögunum er gert ráð fyrir Suðurrárrveitu. Uppsett afl er miðað við almenningssnotkun og virkjað rennsli 105 kl/s. Af flutningsvirkjum eru áætlanir um sameiginlega tengistöð fyrir öll orkuverin við Brúar, háspennulínu til Akureyrar, aðalspennistöð á Akureyri og 132/66 kV spennistöð við Laxá.

Í sérstökum kafla um vatnafræði Laxár, fylgiskjali með þessum áætlunum, er lýsing á vatnasviði árinna, landslagi og staðháttum.

## 2 VIRKJUNARTILHAGANIR

### 2.0 Almennt

Gerðar hafa verið áætlanir um fjórar tilhaganir að heildarvirkjun Laxár við Brúar.

Við allar tilhaganir er gert ráð fyrir stórrí stíflu efst í Laxárgljúfrum. Stíflan er gerð til að fá nauðsynlega miðlun og tryggja rekstursöryggi að vetri til, auk þess eykur hún fallhæðina verulega.

Í öllum tilhögunum er ennfremur gert ráð fyrir því, að Suðurá og Svartá verði veitt til Laxár.

Flestar stöðvar í þessum áætlunum eru neðanjarðar og vatnsvegir eru alls staðar jarðgöng.

Í öllum tilhögunum er reiknað með að Laxá I verði lögð niður.

Laxá II er hluti af heildarvirkjuninni í þremur tilhögunum.

Flutningsvirki eru sams konar fyrir allar tilhaganir; hér er reiknað með 132 kV tengistöð við Brúar, háspennulínu til Akureyrar og aðal-spennistöð á Akureyri.

Yfirlitsupprættir af virkjunartilhögunum eru á myndum 0-1, 0-2, 0-3 og 0-4. Mynd 0-5 er skýringarmynd og sýnir m.a. þá skiptingu í áfanga, sem gert er ráð fyrir í kostnaðaráætlunum. Mynd 0-6 er töflur yfir afl, orkuvinnslu, stofnkostnað o. fl.

Lýsing einstakra virkjana, Suðurráveitu og flutningsvirkja er í kafla 7, lýsing mannvirkja.

### 2.1 Tilhögun 1

Með þessari tilhögun er gert ráð fyrir virkjunum, sem nýta allt fallið í þremur þrepum. Efsta virkjunin, Efstafall, er við stóru stífluna. Næst kemur Gljúfurver, þar er virkjað sama fall og í Laxá I, en gert er ráð fyrir nýrri stíflu rúmlega 100 m neðan við stíflu Laxár I. Stöðvarhús þessara tveggja virkjana eru ofanjarðar. Til að nýta neðsta hluta fallsins er ráðgert að nota Laxá II áfram og gera

nýja virkjun, Presthvammsvirkjun, samsíða henni, en þó með lægra undirvatni. Presthvammsvirkjun er neðanjarðarstöð með inntaki í núverandi stíflu Laxár II.

## 2.2 Tilhögun 2

Með tilhögun 2 er ráðgert að virkja allt fallið í tveimur þrepum. Efra þrepið, Geitafellsvirkjun, er neðanjarðarstöð við stóru stífluna með frárennslisgöngum niður fyrir Laxá I. Neðra þrepið er Laxá II + Presthvammsvirkjun, sbr. tilhögun 1.

## 2.3 Tilhögun 3

Með tilhögun 3 er gert ráð fyrir fullvirkjun með Laxá II og tveimur nýjum stöðvum, Fellsvirkjun I og II. Fellsvirkjun I samsvarar einni samstæðu af Geitafellsvirkjun, þ. e. a. s. með Fellsvirkjun I og Laxá II er virkjað allt fallið með 35 kl/s. Fellsvirkjun II er virkjun alls fallsins með 70 kl/s. Fellsvirkjun I og II eru neðanjarðarstöðvar við stóru stífluna. Lárétt aðrennslisgöng eru sameiginleg fyrir báðar stöðvarnar.

## 2.4 Tilhögun 4

Tilhögun 4 er fullvirkjun við Brúar með einni stöð, Brúarvirkjun. Brúarvirkjun er neðanjarðarstöð í vinstri bakka við stóru stífluna. Frárennslisgöngin enda í allmiklum skurði sem opnast út í breiðuna neðan við Laxárgljúfur. Við þessa tilhögun er Laxá II lögð niður.

## 3 RENNSLI

Stöðugar rennslismælingar hafa farið fram í Laxá við Brúar síðan 1947. Í sérstökum kafla um vatnafræði er skýrt frá niðurstöðum rennslismælinganna og ýmsum upplýsingum um vatnafræði Laxár og skal hér aðeins dregið á nokkur atriði.

Meðalrennsli Laxár við Brúar,  $MQ = 43,5$  kl/s; (1947-63).

Rennslið er mjög jafnt,  $Q_{90} = 37,5$  kl/s.

Mesta mælt rennsli er um 300 kl/s, en það var þrepahlaup.

Mesta mælt dagsmeðalrennsli er 164 kl/s.

Mælingarnar benda til að 1000 ára flóð sé um 200 kl/s.

Ótruflað lágrennsli er talið vera um 30 kl/s.

Ýmsir möguleikar eru til að auka vatnasvið og rennsli Laxár. Í þessum áætlunum er gert ráð fyrir Suðurárveitu, en með henni er Suðurá og Svartá veitt til Laxár. Stöðugar rennslismælingar í Suðurá-Svartá hafa aðeins verið gerðar síðan 1962 og unnið úr niðurstöðum fyrir vatnsárið 62/63. Þetta eru að vísu skammvinnar mælingar, en þar eð rennslið er mjög jafnt og sennilega háð sömu sveiflum frá ári til árs og rennsli Laxár setti áætlun um meðalrennsli að vera nálægt lagi. Áætlað er að meðalrennsli Laxár aukist um 16,5 kl/s við Suðurárveitu.

Meðalrennsli Laxár með Suðurárveitu verður þá 60,0 kl/s.

---

Af öðrum möguleikum til að auka vatnasvið Laxár er nærtækast að stífla Reykjakvísl neðan Langavatns og veita afrennsli þess um jarðgöng gegnum Geitafell í stíflulón Brúarvirkjana. Þar fengjust sennilega 2-3 kl/s til jafnaðar.

Athugandi er hvort hagkvæmt er að veita Skjálfafljóti í Svartárvatn og þaðan í Laxá. Óvíst er að svo sé því að allsæmileg virkjunaraðstaða er við Íshólsvatn.

Loks má geta þess, að tæknilega er unnt að veita Jökulsá á Fjöllum niður í Mývatn, en tvímælalaust er hagkvæmara að virkja ána í farvegi sínum.

Sú reynsla hefur fengist af rekstri núverandi stöðva við Laxá, að óhjákvæmilegt verður að hafa djúpt og mikið inntakslón, ef losna á við truflanir af völdum íss og krapa. Þess vegna og einnig til að fá nauðsynlega miðlun er gert ráð fyrir stórri stíflu efst í Laxárgljúfrum. Eins og stíflan er áætluð er notað lónrými 31 Gl með 11 m niðurdrætti. Í Mývatni er talið að fá megi 14 Gl með 0,50 m vatnsborðsbreytingu. Þetta er samtals 45 Gl lónrými og er reiknað með þessari miðlun við áætlun á jöfnuðu rennsli. - Í Svartárvatni eru möguleikar á 1-2 Gl miðlun, en það er ekki talið með, enda er æskilegt að halda vatnsborði Svartárvatns sem lægst til að auka aðrennsli til vatnsins.

---



Í kaflanum um vatnafræði eru miðlunarlinur; af þeim má sjá hvað jafnað rennsli er mikið með ákveðinni miðlun. Nú fer alltaf eitthvað til spillis og er því reiknað með, að nýtanlegt, tryggt rennsli sé 98% af jöfnuðu rennsli. Með 45 Gl miðlun fæst:

Tryggt rennsli í miðlungsári ( 50% af árum )

Laxá : 41,0 kl/s

Laxá með Suðurárveitu : 55,9 kl/s

Tryggt rennsli í óhagstæðu vatnsári ( 95% af árum )

Laxá : 36,9 kl/s

Laxá með Suðurárveitu : 50,0 kl/s

#### 4 AFL OG ORKA

Í þessum áætlunum um heildarvirkjun Laxár við Brúar er uppsett afl miðað við almenningsnotkun. Virkjað rennsli er 105 kl/s og uppsett afl 84,7 til 90,0 MW, mismunandi eftir tilhögunum. Nýtingartími uppsetts afls er 4500 til 4600 stundir í miðlungsári.

Yfirlit yfir uppsett afl og orkuvinnslu í miðlungsári og óhagstæðu eða þurru vatnsári er í töflunum á mynd 0-6. Orkuvinnslan er þar miðuð við, að fullnotað sé það rennsli sem tryggt er. Umframorka verður vafalaust lítil, enda er tryggt rennsli í miðlungsári um 93% af meðalrennsli.

Heildarorkuvinnsla við Brúar er 386 til 404 GWh í miðlungsári eftir því hvaða virkjunartilhögun er valin.

Orkuvinnsla í þurru vatnsári er 89 til 90% af orkuvinnslu í miðlungsári.

Ef stöðvarnar við Brúar yrðu reknar sem grunnstöðvar yrði uppsett afl mun minna en hér er gert ráð fyrir. Á þessu stigi málsins þótti rétt að miða uppsett afl við nýtingartíma almenningsnotkunarinnar í heild.

5 JARÐFRÆÐI

Á árunum 1962-63 voru gerðar víðtækar jarðfræðirannsóknir á Laxárvæðinu. Þessum rannsóknum og niðurstöðum þeirra er lýst í sérstökum kafla um jarðfræði, fylgiskjali með þessum áætlunum. Hér verður aðeins minnt á nokkur atriði varðandi virkjanir við Brúar, en annars vísast til jarðfræðikaflans ( 2. bindi ).

Jarðlagaskipun við Brúar er í stuttu máli þannig:

Elzt er grágrýtismyndun, nefnd Brúarmyndun. Henni er skipt í þrennt, neðstu, mið og efstu Brúarmyndun. Berggrunnur á mestum hluta svæðisins tilheyrir Brúarmyndun og hefur Laxárgljúfur grafið niður í hana. Í hlíð dalsins hægra megin er móberg, Geitafellsmóberg ofan á Brúarmynduninni. Norðan við Laxárgljúfur eru miklir malarhjallar, Presthvammsmelar, ofan á Brúarmynduninni. Yngsta bergið á þessum slóðum eru tvö nútíma hraun, eldra og yngra Laxárhraun, er runnið hafa niður Laxárdal og fyllt Laxárgljúfur að nokkru leyti.

Í hinum ýmsu tilhögunum um virkjun Laxár við Brúar er alls staðar gert ráð fyrir stórri stíflu efst í gljúfrunum. Aðalvandamálið við þessa stíflugerð er vatnsleiðni Laxárhraunanna tveggja í botni gljúfursins. Undir hraununum og í bökkunum er Brúarmyndunin, sem er vel vatnsheld. Yngra hraunið er þunnt og frauðkennt, en eldra hraunið er mun þéttara og þykkara. Vatnsleiðnin er mest á mörkum hraunanna og er þar mjög mikil. Í áætlunum um stóru stífluna er þess vegna gert ráð fyrir að farið sé með þéttivegg eða þéttikjarna gegnum yngra hraunið, en eldra hraunið verði þettað með innspýtingu úr borholum.

Gert er ráð fyrir annarri stíflu við eina virkjun, Gljúfurver.

Þessi stífla er lág, innan við 10 m á hæð, og samkvæmt reynslu við stíflugerð Laxár I og II, ætti ekki að þurfa sérstakar ráðstafanir til að minnka leka við svo lága stíflu, þótt hann geti að sjálfsögðu orðið einhver fyrstu árin eftir stíflun.

Í virkjunaráætlununum er alls staðar gert ráð fyrir að vatnsvegir séu jarðgöng og stöðvarhús flest neðanjarðar. Þessi mannvirki munu öll vera í Brúarmyndun og sérstaklega mið og neðstu Brúarmyndun. Brúarmyndunin er yfirleitt frekar þunn basaltlög, algengasta þykkt

3-5 m, en þykkustu lögin 10 m. Lögin virðast yfirleitt vera reglulega stuðluð með meðalstórum stuðlum. Þunn molabergslög og gjall eru víða á mörkum basaltlaganna. Þykkasta millilagið er jökulbergslag, um 15 m þar sem það er þykkast. Halli laganna í Brúarmyndun er 3-4° í austlæga stefnu. Bergið er vel vatnshelt, lekt úr borholum er yfirleitt innan við 1 LU. Lítið er um lindir, þó koma þær aðeins fyrir í sambandi við sprungur. Sprungustefna er nálægt N-S og eru víða sprungur á jarðgangaleiðum. Sum staðar er smávegis lóðrétt misgengi við sprungurnar. - Brúarmyndunin er vel samlímd og virðast engin meiriháttar vandkvæði á gerð jarðganga og jarðhúsa í henni. Að vísu má búast við nokkru hruni, þar sem jarðgöng skera lagamót, en það gera þau öll mörgum sinnum. Við sumar sprungurnar má búast við einhverjum leka og e. t. v. hruni. Gert er ráð fyrir að öll jarðgöng ( vatnsvega ) séu steypufóðruð alla leið. Óvíst er að það sé nauðsynlegt og verður reynslan að skera úr um það.

## 6 BYGGINGAREFNI

Samfara jarðfræðirannsóknunum var gerð allýtarleg leit að byggingar-efnum á Laxársvæðinu. Skýrsla um þessar rannsóknir er birt með jarðfræðikaflanum og vísast þangað.

Við Brúar er nothæft steypuefni í Presthvammsmelum. Sem þéttikjarnaefni í jarðstíflu má nota mórenu eða fokmold, t. d. úr Geitafelli.



## 7 LÝSING MANNVIRKJA

- 7.1 Efstafall
- 7.2 Stífla
- 7.3 Gljúfurver
- 7.4 Presthvammsvirkjun
- 7.5 Geitafellsvirkjun
- 7.6 Fellsvirkjun
- 7.7 Brúarvirkjun
- 7.8 Suðurárveita
- 7.9 132 kV tengistöð við Laxá
- 7.10 Háspennulína Laxá - Akureyri
- 7.11 Aðalspennistöð við Akureyri

7.1 Efstafall

Skrá um helztu einkennisstærðir

Yfirlit

Stífla

Botnrás

Vatnsvegir og orkuver

Vatnsvélar

Rafalar

Rafbúnaður í stöð

Ýmis vélbúnaður í stöð

Vegagerð

Stöðvarvarðahús

Flutningsvirki

Skipting í áfanga

## EFSTAFALL 26,7 MW

Skrá um helztu einkennisstærðir

## Vatnasvið :

Við Mývatnsósa	um	1430 km <sup>2</sup>
Við Brúar	um	1600 "
Suðurá + Svartá á veitustað	um	600 "

## Rennsli :

Mesta flóðvatn ( mælt )	165 kl/s
Mesta hannað flóðvatn	380 kl/s
Virkjað rennsli	105 kl/s
Meðalrennsli Laxár við Brúar	43,5 kl/s
Meðalrennsli Suðurárveitu	16,5 kl/s
Meðalrennsli samtals	60,0 kl/s

## Miðlun :

Í Mývatni	14 Gl
Í stíflulóni	31 Gl

## Yfirvatn :

Hæsta vatnsborð	129,5 m síðar	139,5 m y. s.
Venjulegt vatnsborð	128,0 " "	138,0 m y. s.
Lægsta vatnsborð	118,0 " "	127,0 m y. s.

## Undirvatn :

Venjulegt vatnsborð	107,0 m y. s.
---------------------	---------------

## Stífla :

Gerð : grjótstífla með steyptri þéttisvuntu  
eða grjótstífla með jarðvegsþéttikjarna

Hæð grjótstíflu	130 m síðar	140 m y. s.
Hæð grjótstíflu með jarðkjarna	130,2 m "	142,2 m y. s.
Ölduskermur á grjótstíflu		1,0 m

## Yfirfall :

Gerð :	steypd renna með hliðaryfirfalli og jarðgöng	
Mesta yfirfallsrennsli		250 kl/s
Yfirfallslengd		65 m
Yfirfallsgöng, hringlaga þversnið	∅	5,5 m
Yfirfallgangnalengd	140 m síðar	100 m
Hæð yfirfallsbrúnnar	128,0 m "	138,0 m y. s.
Vatnsdýpi á yfirfallsbrún við Q = 250 kl/s		1,5 m

## Botnrás :

Gerð :	hringlaga steypufóðruð	
Þvermál		5,5 m
Lengd		115 m
Slíðurlokar		2
Lokavídd	∅	2,0 m
Mesta flutningsgeta beggja		130 kl/s
Flutningsgeta á byggingartíma		165 kl/s

## Aðrennslisgöng :

Gerð :	hringlaga, steypufóðruð með lárétta greiningu að þremur vélum	
Gangnalengd		115 m
Gangnavídd	∅	5,5 m

## Stöðvarhús :

Gerð :	ofanjarðar	
Vélasalur, lengd		42 m
" breidd		12 m

## Frárennslisskurður :

Gerð :	sprengd renna	
Þverskurðarflötur		60 m <sup>2</sup>
Lengd		100 m

## Fallhæð og falltöp :

Brúttófallhæð	21 m síðar	31 m
Falltöp við Q = 105 kl/s		0,5 m



## Vatnsvélar :

Gerð	Kaplan
Fjöldi	3
Afl : ( $Q = 35$ kl/s, $H_n = 20,5$ m )	8300 hö
" ( $Q = 35$ kl/s, $H_n = 30,5$ m )	12400 hö
Snúningshraði	250 sn/mín

## Rafalar :

Fjöldi	3
Afl ( $H = 21$ m )	7,5 MVA
" ( $H = 31$ m )	11,1 MVA
$\cos \varphi$	0,8
Snúningshraði	250 sn/mín
Spenna	10,5 kV

## Spennar :

Fjöldi	3
Uppsetning	utanhúss
Afl	11,1 MVA
Spenna	10,5/132 kV

## EFSTAFALL

Yfirlit

Virkjun þessari er ætlað að nýta það fall, sem skapast við stíflu þá, sem fyrirhuguð er efst í Laxárgljúfri við Brúar.

Tilhögun virkjunarinnar er í stuttu máli þessi:

Efst í gljúfrinu er grjótstífla. Í fyrstu er gert ráð fyrir að hækka vatnsborð upp í 128 m y. s., en síðar í 138 m y. s.

Framhjárennslið fer fram yfir yfirfall og um jarðgöng í vinstri bakka árinna.

Inntak er í hægri bakka. Sprengdur er skurður að stíflunni, en síðan taka við jarðgöng, sem liggja að stöðvarhúsinu.

Lengd ganganna er um 115 m. Stöðvarhúsið er ofanjarðar og sprengt inn í hægri gljúfurarm, rétt neðan við stífluna. Aðrennslisgöngin eru einnig botnrásargöng. Undirvatn virkjunarinnar er núverandi stíflulón Laxárvirkjunar I, í hæð 107,0 m y. s.

Uppsett afl er 26,7 MW í þrem vélasmæðum, sem nota 105 kl/s við fullt álag.

Núverandi virkjanir í Laxá má reka áfram.

Afstaða virkjunarinnar er sýnd á mynd 1-1, þ. e. efst í Laxárgljúfrum.

Stífla

Í þessari tilhögun er gert ráð fyrir að byggja stífluna í tveimur áföngum. Fyrst er stíflað í vatnshæð 128 m y. s., síðan hækkað í 138 m y. s. Um stífluna vísast til kafla 7.2.

Framhjárennsli er leitt yfir hliðaryfirfall, við vesturbakka gljúfursins, ofan í rennu, en jarðgöng taka síðar við. Yfirfallið er 65 m langt í hæð 128,0 m y. s. fyrst um sinn, en síðar þegar stífla hækkar flytzt það upp í 138,0 m y. s. Jarðgöngin eru hringlaga og steypufóðruð með 5,5 m þvermáli. Lengd þeirra í fyrstu verður 140 m

en síðan stýttast þau í 100 m. Gangamunninn opnast í um 115,0 m hæð y. s. og fellur vatnið þaðan niður í lón Laxárvirkjunar I. (Myndir 1-1, 1-2 og 1-3.)

### Botnrás

Til þess að halda stíflustæðinu þurru meðan á stíflugerð stendur, er gert ráð fyrir varnarstíflu upp í 113,0 m y. s. ofan við stíflustæðið. Ánni er síðan veitt eftir 90 m löngum sprengdum skurði og jarðgöngum 115 m að lengd gegnum tanga í hægri bakka gljúfursins. Þessi göng eru steypufóðruð, með hringlagi og þvermáli 5,5 m. Jafnframt því sem göngin eru botnrásar- og framhjáhrennslisgöng á byggingatíma, verða þau aðrennslisgöng stöðvarinnar.

Í enda ganganna er komið fyrir tveimur slíðurlökum  $\phi$  2,0 m að þvermáli, er geta flutt um 65 kl/s hvor við yfirvatnshæð 138,0 m y. s. Þessir lokar geta séð stöðvunum fyrir neðan fyrir nægu vatni þegar yfirvatn er hærra en 127 m y. s. Í byrjun verður aðeins annar lokinn settur upp.

Botnlokahúsið er byggt fyrir enda vélasalsins. Yfir því er uppsetningarrými.

### Vatnsvegir og orkuver

Eins og að framan getur eru aðrennslisgöng og botnrásargöng sameiginleg. Liggja þau gegnum basaltlög, sem virðast þétt og traust. Botn ganganna er í 105 m hæð. Útúr göngunum greinast þrjú göng  $\phi$  2,5 m að þvermáli eitt til hvernar vélar.

Skammt ofan við stífluna er sprengdur skurður í hægri árbakka. Liggur hann í sveig inn að stíflunni, þar taka við aðrennslisgöngin. Inntaksop ganganna er 6,0 x 6,2 m. Hér er höfð grófrist og hjólloka, sem rennur á hallandi braut utan á stíflunni. Lokan er hreyft með vökvalyftuútbúnaði í lokuhúsi, sem er staðsett upp á stíflunni.

Stöðvarhúsið er ofanjarðar, sprengt inn í gamla bergið í gljúfurbarminum. (Mynd 1-4.)

Lengd vélasals er 42 m og breidd 12 m. Vatnsvélar eru þrjár,

af Kaplan-gerð og er loki á aðrennslispípu hveðrar vélar  $\phi$  2,5 m að þvermáli. Sérstök bygging er fyrir lokana og er breidd og lengd hennar 5,5 m og 27 m. Í neðri kjallara eru vatnsvélar, en í efri kjallara eru undirstöður rafala svo og ýmis búnaður stöðvarinnar. Gólf vélasalar er í 112,9 m hæð. Þar eru rafalar varðir í stálhúsi.

Norðanvið vélasalinn er tveggja hæða bygging 14,0 x 12,5 m að grunnfleti. Á efri hæð er salur stjórnstækja og skrifstofa, en á neðri verkstæði geymslur og fleira.

Framanvið og áfast stöðinni er 10 m breið stétt yfir sográsirnar og botnlokurnar í hæð 110,0 m y.s. Þarna eru þrjár spennar staðsettir og er gert ráð fyrir að geta rennt þeim inn í stöðina, þegar þeir þarfnast viðgerðar.

Í stéttinni eru raufar fyrir plankalokur fyrir sográsirnar.

Frárennsli stöðvarinnar fellur í lón Laxárvirkjunar I. Af því að lónið er grunnt og með eyjum á þessum stað, er gert ráð fyrir að sprengja frárennslisskurð niður að gömlu stíflunni. Þessi dýpkun verður um 100 m á lengd og 20 m á breidd og dýpt um 3 m. Einnig er gert ráð fyrir að rjúfa gömlu stífluna, þegar miðfallið, Gljúfurver, hefur verið virkjað, en við það breiðkar frárennslisfarvegur verulega.

### Vatnsvélar

Vélasamstæður eru þrjár, jafnstórar. Vatnsvélarinnar eru af Kaplan-gerð. Helztu einkenni þeirra er að finna í töflunni um einkennisstærðir hér að framan. Vatnsvélarinnar þurfa að vinna við mjög breytilega fallhæð, bæði vegna þess að ráðgert er að hækka stíflu virkjunarinnar síðar, og svo vegna vatnsborðsbreytinga í lóninu, sem leiða af notkun þess til dægurmiðlunar. Kaplan-vatnsvélar henta slíkum vinnuáætlaðum vel, og því var sú gerð valin.

### Rafalar

Rafalarnir eru ástengdir vatnsvélunum á venjulegan hátt með lóðréttum ás. Helztu einkenni þeirra er að finna í töflunni um einkennisstærðir.

## Rafbúnaður í stöð (sjá mynd 9-1)

Hverjum rafala fylgja rafalaskápar úr plötustáli, er standa í nágreppi hans. Í skápum þessum er komið fyrir hreyfilknúnum sviðstilli fyrir segulmögnunarvél rafalans; afsegulmögnunarrofa og deyfiviðnámum; jarðtengispennum og núllpunktsviðnámum; spennu-mælispennum fyrir mælingu og spennustillingu; úttökum fyrir leiðara að rafala og aðalspenni og stöðvarnotkunarspennum; afl-teinrofum og vörum fyrir stöðvarnotkunina. Í núllpunkti eru auk þess 3 straum-mælispennar, hver með tveimur kjörnum, fyrir verndarbúnað rafalans.

Stöðvarnotkunin er tekin frá klemmum rafalanna um tvo 500 kVA spenna 10,5/0,4 kV, og er annar þeirra til vara. Þeir eru búnir sjálfvirkri spennustillingu undir álagi. Lágspennumegin eru spennar þessir tengdir um aflrofa við 400 V dreifivirkið fyrir stöðvarnotkunina. Þessum virkjum, með teinum, aflrofunum og vörum er komið fyrir í stálskápum. Háspennumegin eru stöðvarnotkunarspennarnir tengdir rafölunum gegnum vör og teinrofa, sem komið er fyrir í áðurnefndum rafalaskápum.

Í stjórnklefa stöðvarinnar er komið fyrir stjórnstöflu með áteiknaðri einlínutengimynd stöðvarinnar; með vísibúnaði er sýnir stöðu rofa; snerlum fyrir rofa; mælitækjum fyrir straum; spennu; segulmögnun; raunafl og launafl; kílówattstundamæli og kílovarstundamæli; síritandi raunaflsmæli; tíðnimæli og aflstuðulsmæli.

Ennfremur er á töflunni komið fyrir spennuhraðstilli ásamt nauðsynlegum búnaði; verndarliðum fyrir rafalann; stjórn- og vísunartækjum fyrir vatnsvélar og vísunartækjum fyrir vatnshæð.

Gert er ráð fyrir að stjórna megi stöðinni hvort heldur sem er úr eigin stjórnklefa eða úr aðalstjórnklefa í tengistöð, þaðan sem hægt er að stjórna öllum orkuverunum við Brúar. Í þessu skyni er í stjórnklefa stöðvarinnar komið fyrir búnaði fyrir fjarstýringu og fjarmælingu, þ.e. viðtækjum fyrir skipanir frá aðalstjórnklefa og tækjum til að senda mæli- og vísunarupplýsingar og kvittanir fyrir framkvæmdar skipanir frá aflstöð til aðalstjórnklefa í tengistöð.

Ýmiss vélbúnaður í stöð

Fyrir utan vatnsvélar og rafala er að sjálfsögðu ýmislegur vélbúnaður í stöðinni, t.d. stöðvarhúskrani, lokar, dælur, slökkvibúnaður o. fl., eins og venja er til í stöðvum af þessari gerð.

Vegagerð

Fyrir utan vegi að stöðvarhúsi og stíflu verður að leggja nýjan veg upp Laxárdal á um 10 km kafla ofan við stífluna, þ.e.a.s. upp fyrir stíflulónið. - Ekki er reiknað með endurbótum á vegum frá Húsavík eða Akureyri vegna virkjunarinnar.

Stöðvarvarðahús

Stöðvarvarðahús eru ekki með í þessari áætlun. Endurbætur á núverandi húsakosti við Laxá verða samt eflaust nauðsynlegar.

Flutningsvirki

Svo sem einlínutengimyndin (mynd 9-1) ber með sér, er tenging stöðvarinnar hrein "blokktinging", þ.e. hver rafali er tengdur beint við sérstakan spennu, 10,5/132 kV, jafnstóran rafalanum að ástimpluðu aflu. Háspennuhlið (132 kV) spennisins er tengd gegnum aflrofa við loftlínu frá aflstöðinni að svonefndri tengistöð. Við háspennuhlið spennisins er komið fyrir straummælispennum og yfirspennuafleiðurum. Þrjár loftlínur liggja að tengistöðinni, ein fyrir hvorn rafala.

Tengistöðinni sjálfri, háspennulínu til Akureyrar og aðalspennistöð þar er lýst sérstaklega hér á eftir.

Skipting í áfanga

Við heildarvirkjun fallsins við Brúar er gert ráð fyrir að þessi virkjun sé gerð í tveimur áföngum eða stigum. Skiptingin er ráðgerð þannig :

Efstafall 1. stig

Í þessu virkjunarstigi er stíflan byggð fyrir yfirvatn í 128,0 m y. s. Settar eru upp tvær vélasamstæður og annar botnrásarlokinn. Stöðvarhúsinu er lokið að miklu leyti.

Efstafall 2. stig

Í þessu stigi er stíflan byggð í fulla hæð og yfirfallsgöngunum breytt. Sett upp þriðja vélasamstæðan og seinni botnrásarlokinn.

## 7.2 Stífla

Stíflustæði

Stífluhæð

Töflur I og II

Stíflutegund

Lýsing grjótstíflu með steinsteyptri plötubéttingu

Lýsing grjótstíflu með þéttikjarna úr jökulurð

Lýsing grjótstíflu með asfaltþéttingu





## STÍFLA

### Stíflustæði

Eins og lýst er í greinargerð Hauks Tómassonar jarðfræðings, hefur Laxá grafið sér djúpan farveg í svonefnda Brúarmyndun og myndað stórt gljúfur hjá Brúum. Þessi jarðlög eru alls staðar það traust og þétt, að stíflugerð er gerleg þess vegna hvar sem er. En eftir að áin gróf gljúfrið, runnu tvö hraun um farveg hennar og hækkuðu hann um 20-30 m, eins og kunnugt er af borunum. Þessi hraun eru það lek, að ekki er hægt að byggja háa stíflu á þeim aðgerðarlaust. Lágur stíflur hafa verið byggðar á hraununum án verulegs leka, enda þéttir áin mjög fljótt farveg sinn. Lengd gljúfursins er um 2 km með um 70 m hæðarmun. Stór stífla er þá að öðru jöfnu best sett efst í gljúfrum, enda varð raunin sú. Boranir leiddu í ljós, að hraunin eru þynnst þar, þó sérstaklega yngra hraunið, sem er til mun lausara í sér. Dalsniðið er einna minnst hér að flatarmáli, áin fremur mjó og hamrar í hlíðum lágir. Dalsnið um 120 m neðan við stíflu Laxár I er nokkru krappara, en um 10 m lægra en áður nefnt. Hraunlagabykktin er hér til muna meiri og þétting dýrari.

### Stífluhæð

Stór stífla í Laxárgljúfrum hefur þann tilgang að gera rekstur stöðvanna tryggan gagnvart ísatruflunum og auka orkuvinnsluna. Enda þótt áin sé mjög jöfn og Mývatn miðli mikið, þá hefur aukin miðlun mikla þýðingu fyrir stöðvar Brúarfallsins. Stífla með vatnsborðshæð í 128,0 m y. s. er það lægsta, sem getur komið að gagni gegn ísatruflunum, en engin teljandi miðlun skapast við hana. Í áætlunum er gert ráð fyrir þessari hæð sem fyrri áfanga stíflugerðarinnar. Í síðari áfanga, eða í einum áfanga, er vatnsborðshæðin ákveðin í 138,0 m y. s. Við ákvörðun vatnsborðshæðarinnar er stuðzt við jöfnunarlínur Laxár, en þær sýna, að frekari aukning lónrýmis hefur orðið lítil áhrif á miðlað rennsli árinnar, enda miðlað rennsli orðið 95% af meðalrennsli fyrir Laxá og Suðurárveitu til samans. Einnig var stuðzt við kostnaðarreikning á ýmsum stífluhæðum og kostnaðarverð aukinnar orku reiknað

og er þeim reikningum stillt upp í töflur I og II hér á eftir.

Niðurstaðan er sú fyrir samveitu Laxár og Suðurár, að kostnaðarverðið á kWh er orðið lítið eitt yfir lágmarkinu, sem fæst við vatnsborðshæð 132,0 m y. s., en vel sambærilegt við orkuverð vinnsluvirkjanna sjálfra ( stór stífla innifalin ).

En sé Laxá ein lögð til grundvallar, hækkar kostnaðarverð aukningarinnar verulega, eins og sjá má á töflu II.

Hækkun stíflunnar myndi verða hagkvæmust að lokinni framkvæmd Suðurárveitu.

### Stíflutegund

Sú stíflutegund, sem orðið hefur fyrir valinu, er fyllingarstífla úr grjóti, og er athugað mismunandi fyrirkomulag þéttinga. Í áætluninni eru uppdrættir og kostnaðaráætlanir af stíflum með jarðkjarnaþéttingu og steinsteyptri vatnshlið. Einnig er stífla með asfaltþéttri vatnshlið athuguð.

Stífla með jarðkjarnþéttingu virðist vera hentugust og sérstaklega, ef um háa stíflu er að ræða og gerða í einum áfanga.

Kostur við þessar stíflur er, að auðvelt er að gera þær í áföngum.

Stórar steinsteyptar stíflur henta ekki vel hér og myndu verða dýrar. (Sbr. (1) en þar var gerður kostnaðarsamanburður á þessum stíflugerðum.) Hraunlögin í árfarveginum eru ekki nægilega traust undirstaða fyrir þær. Það myndi vera nauðsynlegt að grafa niður í gegnum þau.

Minniháttar sig er skaðlaust fyrir fyllingarstíflur og svo er mikið hagræði að geta notað sprengt grjót úr göngum og stöðvarhúsum í stíflufyllingar.

### Lýsing grjótstíflu með steinsteyptri plötubéttingu

Gert er ráð fyrir að stíflan verði byggð í tveimur áföngum.

Í fyrri áfanganum verði hæð stíflunnar í 130,0 m y. s., en í síðari 140,0 m y. s. og venjuleg vatnsborðshæð 2 m lægri. Hæsti hluti stíflunnar er í farvegi Laxár, en hann er í um 107,0 m hæð yfir sjó á stíflustaðnum.

TAFLA I

Laxá + Suðurárveita

H m y. s.	AMQ <sub>n</sub> kl/s	H <sub>Br</sub> m m	AE GWh/ ári	AK Mkr	k aurar/ kWh
130	0,5	93,7	3,186	0,55	17,3
132	1,2	95,2	7,768	1,17	15,1
134	1,9	96,5	12,468	1,90	15,2
136	2,6	97,6	17,256	2,70	15,6
<u>138</u>	3,2	99,4	21,629	3,54	<u>16,4</u>
140	3,7	100,9	25,386	4,47	17,6
142	4,2	102,3	29,217	5,40	18,5
144	4,6	103,8	32,469	6,35	19,6
146	4,9	105,2	35,053	7,34	21,0
148	5,1	106,6	36,969	8,32	22,5
150	5,3	108,0	38,923	9,29	23,9

H m y. s.: Vatnsborðshæð í lóni. Stífla er 2 m hæðri.  
AMQ<sub>n</sub> kl/s: Viðbót í nýtanlegu meðalrennsli sem fæst með hækkingu stíflu yfir 130 m y. s. (vb. 128 m y. s.).

H<sub>Br</sub> m m: Meðalbrúttófallhæð. Undirvatn: 35 m y. s.  
 Niðurdráttur í lóni samsvarandi 47% af notuðu lónrými.

AE GWh/ári: 0,068 · AMQ<sub>n</sub> · H<sub>Br</sub> m. Viðbót í árlegri orkuvinnslu við stífluhækkingu yfir 130 m y. s.

AK Mkr.: Árlegur kostnaður við grjótstíflu, þ. e. a. s. yfir 130 m y. s. (vb. í 128). 10% af stofnkostnaði.  
 Hér er miðað við grjótstíflu með steinsteypubéttingu.

k aurar/kWh: Verð orku sem fæst við stífluhækkingu yfir 130 m y. s. (vb. í 128 m y. s.).

TAFLA II

Laxá ein

H	AMQ <sub>n</sub>	H <sub>Br</sub> m	AE	AK	k
130	0,3	93,7	1,911	0,55	28,8
132	0,8	95,2	5,179	1,17	22,6
134	1,3	96,5	8,531	1,90	22,3
136	1,8	97,6	11,946	2,70	22,6
<u>138</u>	2,1	99,4	14,194	3,54	<u>24,9</u>
140	2,5	100,9	17,153	4,47	26,1
142	2,7	102,3	18,782	5,40	28,8
144	2,9	103,8	20,469	6,35	31,0
146	3,1	105,2	22,176	7,34	33,1
148	3,2	106,6	23,196	8,32	35,9
150	3,3	108,0	24,235	9,29	38,3

Í farveginum eru tvö hraunlög, Laxárhraunin svonefndu. Yngra hraunið er fremur laust í sér og er þykkt þess á stíflustæðinu 3-4 m. Gert er ráð fyrir að fjarlægja það undan stíflutánni lónmegin og þar sem það reynist of laust sem undirstaða fyrir stífluna. Í hlífum dalsins eru laus jarðlög 1 til 1,5 m á þykkt og verða þau fjarlægð.

Aðalfyllingarefni stíflunnar er sprengt grjót, sem sturtað er í stífluna og vætt vel og þjappað. Hliðarhallar hennar eru 1 á móti 1,4. Vatnsmegin er 3 til 4 m lag af röðuðu grjóti, sem síðan er klætt með járnbentri steinsteyptri plötu. Raðaða grjótið og steypa platan hvíla neðst á steyptri þungastíflu, sem er sprengd 2 - 3 m niður í eldra hraunið og klöppina í hlífunum. Í árfarveginum er gert ráð fyrir að bora og bergþetta hraunið og mót þess við klöppina.

Efst á steypu plötunni er eins metra há hlíf til varnar gegn öldugangi.

Helztu stærðir fyrri áfangans eru: stífluhæð 27 m, lengd um 200 m og krónubreidd 10 m, og síðari áfanga: mesta stífluhæð 37 m, lengd 270 m og krónubreidd 6,5 m.

#### Lýsing grjótstíflu með þéttikjarna úr jökulurð

Á mynd 2-1 er sýnd grunnmynd af stíflunni og þverskurður í hana, þar er enn fremur að finna upplýsingar um helztu eiginleika jarðefnanna, sem ráðgert er að nota í stífluna.

Reiknað er með að hæsta flóðvatn verði í 139,7 m hæð yfir sjó og ráðgert, að stíflan verði 2,5 m hærrí. Ofan á stíflunni er 7 m breið akbraut.

Ef henta þykir má byggja stífluna í tveim áföngum. Eru hugsanleg mörk fyrsta áfanga mörkuð inn á þversnið í stífluna á uppdrætti þeim, sem áður er nefndur.

Undirstaða. Yngra hraunið er talið það gljúpt, að nauðsynlegt sé að fjarlægja það undan þéttikjarnanum. Yfirborð eldra hraunsins verður síðan þéttað og borað verður í gegnum það til að þetta laga-mót þess við blágrýtið, sem undir er. Yngra hraunið er nægilega góð undirstaða fyrir grjótfullinguna. Í hlífum dalsins eru víðast

hvar 1 - 1,5 m af lausum jarðlögum ofan á hrauninu, þarf að fjarlægja þau úr öllu stíflustæðinu.

### Þversnið stíflunnar

- 1) Þéttikjarni úr jökulurð. Í austurhlið Geitafells er mikið magn af jökulurð. Tekið var eitt sýnishorn af henni og eftir því að dæma virðist hún nothæf til stíflubéttingar. Jökulurðin er í um 2 m þykkum lögum. Fjarlægð námu frá stíflu er um 1,5 km. Jökulurðina þarf að leggja út í lögum og þjappa t.d. með titrandi valtara.
- 2) Sand og malarsíur. Til þess að koma í veg fyrir, að vatn beri burt efni úr þéttikjarnanum, eru hafðar síur úr sendinni mól milli kjarnans og grjótfyllingarinnar. Heppilegt síuefni er hægt að fá úr svokölluðum Presthvammsmelum um 3-4 km neðan við stífluna. Síuefnið þarf að leggja út í lögum, væta vel og þjappa.
- 3) Grjótfylling úr sprengdu grjóti úr jarðgöngum. Gert er ráð fyrir að nota grjót úr jarðgöngum í grjótfyllingar hið næsta síunum. Gert er ráð fyrir að þetta grjót sé lagt út með jarðýtum og vætt vel, en ekki þjappað sérstaklega.
- 4) Grjótfylling úr sprengdu grjóti, sem sprengt verður úr stáli í námunda við stífluna. Grjótinu verður sturtað í stífluna og sprautað yfir það með vatni. Ekki er þörf á þjöppum. Í stað grjótfyllingar má að nokkru nota malarfyllingu, ef í ljós kemur að hún verður ódýrari.
- 5) Á vatnshlið stíflunnar og ofan á henni er lag úr stórsprengdu grjóti til varnar gegn skemmdum af öldugangi og ís.

### Lýsing á grjótstíflu með asfaltþéttingu

Hæð stíflunnar er sú sama og á grjótstíflunni með steinsteyptri plötubéttingu. Heppilegt er að hafa miðlínu stíflunnar sveigða eftir hringboga, er þá minni hættu á sprungum í asfaltþéttilaginu en ef stíflan er bein.

Halli á forstrey mishlið er 1:1,4, en á andstey mishlið 1:1,7; er erfiðleikum bundið að hafa þá hlið brattari vegna vinnunnar við að leggja asfaltlagið.

Undirstaða stíflunnar. Gert er ráð fyrir að fjarlægja yngra hraunið undan stíflutánni lónmegin og gera þar steinsteypta undirstöðu undir asfaltlagið. Gert er ráð fyrir að bora gegnum eldra hraunið og þetta það og lagamót þess við blágrýtið, sem undir er.

Grjótfillingin. Aðalfyllingarefni stíflunnar er sprengt grjót. Gert er ráð fyrir, að notað verði grjót úr jarðgöngum og sprengt úr stáli skammt frá stíflunni, það sem á vantar. Grjótið verður lagt út í lögum, vætt vel og þjappað.

Þéttilag úr asfaltsteypu. Grjótfillingin er jöfnuð undir asfaltlagið með þúkki og mulningi og sprautað yfir það með asfaltupplausn eða heitu asfalti.

Asfaltsteypan er 15 cm þykk og lögð í þremur 5 cm þykkum lögum, er hvert lag þjappað með sérstökum titrandi völturum þangað til hæfilegum þéttleika er náð.

### 7.3 Gljúfurver

Skrá um helztu einkennisstærðir

Yfirlit

Stífla

Inntak

Aðrennslisgöng og jöfnunarþró

Stöðvarhús

Frárennslisskurður

Vélar og rafbúnaður í stöð

Vegagerð

Stöðvarvarðahús

Flutningsvirki

Skipting í áfanga





## GLJÚFURVER 32,4 MW

Skrá um helztu einkennisstærðir

Vatnasvið :

Sjá Efstafall

Rennsli :

Sjá Efstafall

Miðlun :

Sjá Efstafall

Yfirvatn :

Hæsta vatnsborð 109,0 m y. s.

Venjulegt vatnsborð 107,0 m y. s.

Undirvatn :

Venjulegt undirvatn 69,0 m y. s.

Stífla :

Gerð	steinsteipt yfirfallsstífla
Hæð á alstíflu	109,5 m y. s.
Hæð á yfirfalli	107,0 m y. s.
Yfirfallslengd	50 m
Vatnsdýpi á yfirfalli ( $Q = 320 \text{ kl/s}$ )	2,0 m
Botnrás $Q = 60 \text{ kl/s}$	3x3,3 m

Aðrennslisgöng :

Gerð	hringlaga steypufóðruð
Gangavídd	∅ 6,2 m
Gangalengd	560 m

Stöðvarhús :

Gerð	ofanjarðar
Vélasalur lengd	37 m
" breidd	12,5 m

## Frárennslisskurður :

Gerð	sprengd renna
Þverskurðarflötur	65 m <sup>2</sup>
Lengd	80 m

## Fallhæð og falltöp :

Brúttófallhæð	38 m
Falltöp við $Q = 105$ kl/s	1,7 m

## Vatnsvélar :

Gerð	Francis
Fjöldi	3
Afl ( $Q = 35$ kl/s, $H_n = 36,3$ m )	15.500 hö
Snúningshraði	250 sn/mín

## Rafalar :

Fjöldi	3
Afl	13,5 MVA
$\cos \varphi$	0,8
Snúningshraði	250 sn/mín
Spenna	10,5 kV

## Spennar :

Fjöldi	3
Uppsetning	utanhúss
Afl	13,5 MVA
Spenna	10,5/132 kV

## GLJÚFURVER

### Yfirlit

Þessari virkjun er ætlað að nýta sömu fallhæð og Laxárvirkjun I hefur, þ.e. frá 107 til 69 m y.s. Vegna ístruflana má búast við að slík virkjun verði ekki reksturstrygg frekar en Laxá II er nú, nema að Efstafallsvirkjunin og þar með há stífla sé komin áður.

Fyrirkomulag virkjunarinnar er í stuttu máli þannig :

Um 110 m neðan við gömlu stífluna er gert ráð fyrir að byggja nýja steinsteypa stíflu. Inntak í jarðgöng og stöðvarhús verða í vinstri barmi gljúfursins. Frá stöðinni er stuttur frárennslisskurður út í lón Laxárvirkjunar II.

Uppsett afl verður 32,4 MW í þrem vélasmstæðum, sem nota samtals  $Q = 105$  kl/s. Laxárvirkjun I verður lögð niður.

### Stífla

Gert er ráð fyrir að gamla stíflan í Laxárgljúfrum verði lögð niður og önnur byggð um 110 m neðar. Gamla stíflan myndi þarfnast breytinga við, af því að við hana er lítið dýpi fyrir inntak, auk þess sem lónrými ofan við hana er svo lítið, að það myndi valda erfiðleikum í samrekstri.

Við nýju stífluna fæst 7 m dýpi og jarðgöng styttast um röska 100 m. Með fenginni reynslu frá stíflu fyrir Laxárvirkjun II, ætti þessi stífla ekki að vera neitt vandamál, því áin mun þetta farveg sinn. Lengd stíflunnar er um 70 m, þar af er yfirfallið 47 m og hleypir það fram  $Q = 320$  kl/s við 2 m dýpi á yfirfalli.

Hæð alstíflu er 109,5 m y.s. og yfirfalls 107,0 m y.s. Í hliðarvæng inntaks er botnrás  $3,0 \times 3,3$  m<sup>2</sup>, hleypir hún um 60 kl/s fram. Eftir stíflunni er bílfær brú að inntakinu. (Myndir 3-1 og 3-2.)

### Inntak

Inntakið verður við endann á stíflunni í vinstri gljúfurbarmi. Það er

trektlaga með tveimur ristarbílum 56 m<sup>2</sup> að flatarmáli. Lokan er hjólloka 6,5 x 6,5 m. Framan við lokuna er plankalokufals. Lyftibúnaður er í lokuhúsi. (Mynd 3-2.)

### Aðrennslisgöng og jöfnunarþró

Göngin eru hringlaga, 6,2 m að þvermáli og steypufóðruð. Frá inntaki að jöfnunarþró eru 615 m og þaðan að greiningu þeirra 45 m. Þeim hallar jafnt frá inntaki að stöðvarhúsi um 5,65%.

Jöfnunarþróin er hringlaga 20 m að þvermáli og nær 12 m upp fyrir jarðaryfirborð, en 7 m niður í jörðu. Sex metra víður stökkur liggur milli þróar og ganga. Neðanjarðarhluti þróarinnar er fóðraður með járnbentri steypu en ofanjarðarhlutinn er út stáli.

Hæsta vatnsstaða reiknast 114,0 m y. s. og lægsta 99,5 m y. s.

### Stöðvarhús

Stöðvarhúsið verður utan í gljúfurbarminum gegnt Laxárvirkjun I. Sprengt er að nokkru fyrir húsinu inn í hamarinn. Lengd vélasalar ásamt uppsetningarými er 38 m og breidd 12,5 m. Vatnsvélar eru þrjár af Francisgerð og er loki á aðrennslispípu hverrar vélar. Sérstök bygging er fyrir lokana 29,5 og 5,5 m að lengd og breidd. Í neðri kjallara eru vatnsvélar, en í efri kjallara undirstöður rafala, svo og ýmis búnaður stöðvarinnar, verkstæði, geymslur o. fl. Hæð salargólfs er 74,0 m y. s. Þar eru rafalar umluktir stálhúsum. Til hægri við stöðvarhúsið er einnar hæðar bygging 10 x 14 m fyrir stjórnklefa og skrifstofu. Framan við stöðina eru svalir til þess að geta komið fyrir plankaloku fyrir sográs. Aðkeyrsla að stöðinni fer fram um brú yfir ána.

### Frárennslisskurður

Skurðurinn er dýpkun og breikkun á farvegi Laxár milli stöðvar og lóns Laxárvirkjunar II.

Heildarlengd er um 80 m en breidd 12-19 m og vatnsdýpt 3-4 m. Lega skurðarins er á mótum hrauns og hlíðar og má búast við að eitthvað tapist af vatni niður um samskeytin fyrst til að byrja með.

### Vélar og rafbúnaður í stöð

Vélasamstæður eru þrjár og eru helztu einkenni þeirra skrásett í töflunni um helztu einkennisstærðir hér að framan.

Rafbúnaður er sams konar og áður var lýst fyrir Efstafall, nema hvað hann er að sjálfsögðu aðhæfður stærð rafalanna.

Spennar og annar búnaður fyrir stöðvarnotkun er nákvæmlega eins og fyrir Efstafall. Fyrir utan aflvélarinnar er ýmis annar vélbúnaður í stöðinni: stöðvarhúskrani, lokar, ýmsar dælur o. fl., og verður því ekki lýst nánar hér.

### Vegagerð

Þar eð þessi stöð verður byggð á eftir 1. stigi Efstafalls er engin vegagerð í sambandi við hana.

### Stöðvarvarðahús

Ekki er gert ráð fyrir nýjum stöðvarvarðahúsum vegna þessarar stöðvar.

### Flutningsvirki

Flutningsvirki eru í einu og öllu eins og fyrir Efstafall að því undanteknu, að afl spennanna er annað en þar, eins og rafalanna.

### Skipting í áfanga

Við heildarvirkjun Laxár við Brúar er ráðgert að byggja þessa virkjun í tveimur áföngum.

Í fyrri áfanga, Gljúfurver 1. stig, eru settar upp tvær vélasamstæður og byggingarmannvirkjum lokið að mestu leyti.

Í seinni áfanga, Gljúfurver 2. stig, er sett upp þriðja vélasamstæðan og lokið við frágang í stöðvarhúsi.



#### 7.4 Presthvammsvirkjun

Skrá um helztu einkennisstærðir

Yfirlit

Staðsetning orkuvers og vatnsvega

Stífla og inntak

Fallgöng

Stöðvarhús

Svelgur og frárennslisgöng

Frárennslisskurður

Vélar og rafbúnaður í stöð

Vegagerð o. fl.

Flutningsvirki

Skipting í áfanga





## PRESTHVAMMSVIRKJUN 19,2 MW

Skrá um helztu einkennisstærðir

## Vatnasvið :

Sjá Efstafall

## Rennsli :

Sjá Efstafall ( Virkjað rennsli í Presthv. er  
70 kl/s og 35 kl/s í Laxá II )

## Miðlun :

Sjá Efstafall

## Yfirvatn :

Venjulegt vatnsborð 69 m y. s.

## Undirvatn :

Venjulegt vatnsborð 35 m y. s.

## Stífla :

Núverandi stífla Laxárvirkjunar II

## Inntak :

Inntaksop, tvö op $5 \times 5 \text{ m}^2$	50 $\text{m}^2$
Hæð á þröskuldi	62,5 m y. s.
Lokuop	5x8 $\text{m}^2$
Hjólloka	

## Fallgöng :

Stálfóðruð göng, hringlaga	∅ 4,3 m
Lengd	45 m
Greinipípur ∅ 3 m, lengd samtals	15 m

## Frárennslisgöng :

Steypufóðruð göng, þverskurðarflötur	22,3 $\text{m}^2$
Lengd	470 m
( þar af svelgur	80 m )

## Frárennslisskurður :

Botnbreidd	7 m
Vatnsdýpt	6 m
Flái á bökkum í klöpp	1 : 0,25
"    "    "    í möl	1 : 1,5
Lengd	150 m + dýpkun ár

## Stöðvarhús :

Gerð	neðanjarðar
Vélasalur, lengd	30 m
"    breidd	11 m

## Fallhæð og falltöp :

Verg fallhæð	34 m
Falltöp við $Q = 70$ kl/s	2,1 m

## Vatnsvélar :

Gerð	Francis með lóðréttum ás
Fjöldi	2
Afl ( $Q = 35$ kl/s, $H_n = 31,9$ m )	13.600 hð
Snúningshraði	214 sn/mín

## Rafalar :

Fjöldi	2
Afl	12 MVA
$\cos \varphi$	0,8
Snúningshraði	214 sn/mín
Spenna	10,5 kV

## Spennar :

Fjöldi	2
Uppsetning	utanhúss
Afl	12 MVA
Spenna	10,5/132 kV

## PRESTHVAMMSVIRKJUN 19,2 MW

### Yfirlit

Þessi virkjun er samsíða núverandi virkjun, Laxá II. Ráðgert er að nota sömu stíflu og byggja inntak við hlið inntaks Laxár II. Yfirvatn er í 69 m y. s. Frá inntakinu eru fallgöng að neðanjarðarstöð. Aðgangur að stöðinni er um lóðréttan strokk; stjórnklefi o. fl. er í húsi ofanjarðar. Gert er ráð fyrir tveimur vélasamstæðum. Við enda sográsanna er svelgur, jafnbreiður og frárennslisgöngin og nánast hluti af þeim. Frárennslisgöngin enda í skurði, sem opnast úti Laxá rúmum 200 m neðan við stöðvarhús Laxár II. Undirvatn er í 35 m y. s.

Uppsett afl er 19,2 MW í tveimur vélasamstæðum, er nota 70 kl/s við fullt álag. Lengd vatnsvega er um 700 m; verg fallhæð 34 m.

### Staðsetning orkuvers og vatnsvega

Inntak Presthvammsvirkjunar er úr stíflulóni Laxár II. Gert er ráð fyrir að hafa undirvatn nýju stöðvarinnar a. m. k. 5 m lægra en undirvatn Laxár II, því að ekki er talin ástæða til að óttast bakvatnshækkun neðan frá þegar miðlun er komin við stóru stífluna efst í gljúfrunum.

Athugaðir hafa verið möguleikar á að hafa nýja stöðvarhúsið á sama stað og jafnvel sambyggt húsi Laxár II, en það reyndist óhentugt fyrirkomulag, einkum vegna lægra undirvatns.

Með hliðsjón af staðháttum og jarðfræði er sjálfsagt að staðsetja virkjunina á hægri bakka Laxár fyrir það fall, sem hér um ræðir. (Ef virkjað er meira fall, t. d. niður í 33 m y. s., eru e. t. v. betri aðstæður fyrir frárennsli á vinstri bakka).

Auðvelt verður að gera nýtt inntak við hlið inntaks Laxár II.

Á þessum slóðum er gamalt og gott berg (neðsta Brúarmyndunin) og mælir það ásamt landslagi og fleiru með því að gera þarna neðanjarðarstöð með frárennslisgöngum.

### Stífla og inntak

Stífla Laxár II, sem einnig verður notuð fyrir Presthvammsvirkjun er í meginatriðum þannig :

Út frá vinstri bakka er stutt alstífla síðan yfirfall 35 m langt, yfirfallshæð 69 m y. s.; þá tekur við 8 m breið yfirfallsloka, 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> m breið botnloka og loks 2 m ísrás, síðan tekur inntakið við.

Við hægri bakka er inntaksþró. Milli inntaks Laxár II og árbakkans er um 20 m löng alstífla og er þar tilvalinn staður fyrir nýtt inntak.

Gerð inntaksins er auðskilin af uppdráttunum.

Inntaksopin eru 2, samtals 50 m<sup>2</sup>. Í ristafalsana má setja plankalokur. Inntakslokan er venjuleg hjólloka 5 x 8 m<sup>2</sup>. - Nokkra dýpktun verður nauðsynlegt að gera í inntaksþrónni.

### Fallgöng

Við enda inntaksins koma fallgöngin lóðrétt niður. Undir 55 m y. s. eru þau stálfóðruð  $\phi$  4,3 m. Neðan við 40 m y. s. beygja þau upp í lárétt. Um 20 m frá beygjunni greinast göngin að vélunum. Greinigöngin eru  $\phi$  3,0 m. Við vélarnar eru lokur ("butterfly") í lokuhúsi byggðu sem útskot frá stöðvarhúsinu.

### Stöðvarhús

Vélasalurinn er fríttstandandi bygging í jarðhúsi. Jarðhúsið er með hvolfþaki steypu upp að berginu 20-25 m undir yfirborði. Kjallara-veggir og undirstöður eru steypar að bergi. Gert er ráð fyrir tveimur vélasamstæðum. Vélasalurinn er 11 m breiður og 30 m langur með uppsetningarrými í öðrum enddanum. Í kjallara er aðgangur að vatnsvélum og pláss fyrir ýmsan rafbúnað og tæki. Samsíða vélasalum forstreymis er lokuhús fyrir sográsarlokur. Stjórnklefi, skrifstofa, verkstæði o. fl. er í húsi ofanjarðar. Aðgangur að vélasalum er úr ofanjarðarhúsinu um lóðréttan strokk með flutningsopi, lyftu, stiga og stökkum fyrir strengi og loftrásir.

### Svelgur og frárennslisgöng

Neðan við stöðvarhúsið sameinast sográsirnar í frárennslisgöng. Efsti hluti þeirra ( 80 m ) er svelgur, breidd hans er 5 m, hæð 10 m. Frárennslisgöngin eru 22,3 m<sup>2</sup> að þverskurðarflatarmáli, lögunin þannig að hæð = breidd = 5 m og þakið hálfhringur. Lengd þeirra er um 470 m. Gert er ráð fyrir að göngin verði steypufóðruð alla leið, sem e.t.v. reynist ekki nauðsynlegt, því að þau eru í neðstu Brúarmynduninni.

### Frárennslisskurður

Um 150 m frá ánni opnast göngin úti skurð. Botnbreidd hans er 7 m og vatnsdýpt 6 m. Skurðurinn er í Brúarmyndun ( klöpp ) og Laxárhraunum við ána. Ofan á klöppinni er möl ( Presthvammsmelar ). Gert er ráð fyrir að flái á bökkum sé 1:0,25 í klöpp og 1:1,5 í möl. - Hugsanlegt er að göngin geti náð lengra niðureftir en hér er gert ráð fyrir, og skurðurinn verði að sama skapi styttri ef bergið reynist gott. - Nauðsynlegt mun verða að dýpka farveg Laxár á allt að 100 m kafla neðan við mynni skurðsins til að fá undirvatn í 35 m y. s.

### Vélar og rafbúnaður í stöð

Vélasamstæður eru tvær. Helztu einkenni þeirra eru í skrá yfir helztu einkennisstærðir virkjunarinnar. Rafbúnaður í stöð er sams konar og í Efstafalli, nema hvað hann er að sjálfsögðu aðhæfður stærð og fjölda véla. Spennar og annar búnaður fyrir stöðvarnotkun er nákvæmlega eins og í Efstafalli. - Þar eð aðgangur að vélasal er um lóðréttan strokk verða kranar bæði uppi og niðri og lyfta að auki. Annar vélbúnaður er með venjulegum hætti.

### Vegagerð o. fl.

Vegagerð fyrir þessa virkjun er smávægileg. Stöðvarvarðahús eru ekki áætluð.

Flutningsvirki

Flutningsvirki eru hin sömu og í Efstafalli, en afl spennis er að sjálfsögðu annað.

Skipting í áfanga

Við heildarvirkjun Laxár við Brúar er gert ráð fyrir að þessi virkjun sé byggð í tveimur áföngum :

Presthvammsvirkjun 1. stig

Í þessu stigi er mannvirkjagerð lokið að mestu leyti, en aðeins önnur vélasamstæðan sett upp.

Presthvammsvirkjun 2. stig

Seinni vélasamstæðan sett upp. Byggingarvirki í þessu stigi eru lítið annað en undirstöður vélanna.

## 7.5 Geitafellsvirkjun

Skrá um helztu einkennisstærðir

Yfirlit

Stífla

Botnrás

Aðrennslisskurður og aðrennslisgöng

Jöfnunarþró, inntak og fallgöng

Stöðvarhús

Svelgur og frárennslisgöng

Vélar og rafbúnaður í stöð

Vegagerð

Stöðvarvarðahús

Flutningsvirki

Skipting í áfanga





## GEITAFELLSVIRKJUN 58,0 MW

Skrá um helztu einkennisstærðir

## Vatnasvið :

Við Mývatn	um 1430	km <sup>2</sup>
Við Brúar	um 1600	km <sup>2</sup>
Suðurá - Svartá á veitustæði	um 600	km <sup>2</sup>

## Rennsli :

Mesta flóðvatn ( mælt )	165	kl/s
Mesta hannað flóðvatn	385	kl/s
Virkjað rennsli	105	kl/s
Meðalrennsli Laxár við Brúar	43,5	kl/s
Meðalrennsli Suðurárveitu	16,5	kl/s
Meðalrennsli	60,0	kl/s

## Miðlun :

Í Mývatni	14	Gl
Í stíflulóni	31	Gl
	<hr/>	
	45	Gl

## Yfirvatn :

Mesta vatnsborðshæð	139,5	m y. s.
Venjulegt vatnsborð	138,0	m y. s.
Lægsta vatnsborð	127,0	m y. s.

## Undirvatn :

Venjulegt undirvatn	69,0	m y. s.
---------------------	------	---------

## Stífla :

Gerð	grjótstífla með steyptri þétti- svuntu eða grjótstífla með jarðkjarna
Hæð grjótstíflu	140 m y. s.
" " með jarðkjarna	142,2 m y. s.
Ölduskermur á grjótstíflu	1,0 m

## Yfirfall :

Gerð	steyppt yfirfall og steypufóðruð renna
Mesta yfirfallsrennsli	250 kl/s
Yfirfallslengd	65 m
Rennubreidd	5-15 m
Rennulengd	190 m
Hæð yfirfallsbrúnar	138,0 m y. s.
Vatnsdýpi á yfirfallsbrún (Q=250 kl/s)	1,5 m

## Botnrás :

Gerð	hringlaga steypufóðruð
Gangavídd	∅ 6,2 m
Gangalengd	105 m
Slíðurlokar	2 stk
Lokastærð	∅ 2,0 m
Mesta flutningsgeta beggja	130 kl/s
Flutningsgeta á byggingartíma	165 kl/s

## Aðrennslisgöng :

Gerð	hringlaga steypufóðruð
Lengd	185 m
Vídd	∅ 6,2 m

## Stöðvarhús :

Gerð	neðanjarðar, lyftuaðgangur
Vélasalur, lengd	40,5 m
" breidd	12 m

## Frárennslisgöng :

Gerð	hringlaga steypufóðruð
Lengd	850 m
Vídd	∅ 6,2 m

## Frárennslisskurður :

Lengd	35 m
-------	------

## Fallhæð og falltöp :

Brúttófallhæð	69 m
Falltöp við Q = 105 kl/s	2,4 m

## Vatnsvélar :

Gerð	Francis
Fjöldi	3 stk
Afl	27.800 hð
Snúningshraði	300 sn/mín

## Rafalar :

Fjöldi	3
Afl	24,2 MVA
cos $\varphi$	0,8
Snúningshraði	300 sn/mín
Spenna	10,5 kV

## Spennar :

Fjöldi	3
Uppsetning	utanhúss
Afl	24,2 MVA
Spenna	10,5/132 kV

## GEITAFELLSVIRKJUN 58,0 MW

Yfirlit

Virkjun þessi nýtir það fall, sem skapast við stíflu þá, sem fyrirhuguð er í Laxárgljúfrum að viðbættu falli Laxárvirkjunar I eða alls 69 m. Þessi virkjun er hluti af þeirri tilhögun, er gerir ráð fyrir virkjun Brúarfallsins í tveimur hlutum. Neðri hluti fallsins verður nýttur af Laxárvirkjun II og Presthvammsvirkjun. Hér er einnig gert ráð fyrir að auka vatnsrennsli Laxár með veitu frá Suðurá í Kráká, en um það vísast til kafla 7.8.

Tilhögun virkjunarinnar er í stuttu máli þessi :

Efst í gljúfrum er grjótstífla, sem stíflar Laxá upp í 138,0 m y. s. Framhjärennslínu er veitt yfir hliðaryfirfall í opna rennu í hægri hlið dalsins og látið falla í lón Laxárvirkjunar I skammt neðan við nýju stífluna. Inntak, aðrennslisgöng, stöð og frárennslisgöng eru öll staðsett á hægri hlið gljúfursins. Lengd vatnsvega er um 1200 m. Botnrás er í framhaldi af aðrennslisgöngum út í lón Laxárvirkjunar I. Stöðvarhús er neðanjarðar með lyftuaðgangi. Stjórnbygging er þó ofanjarðar.

Undirvatn er stíflulón Laxárvirkjunar II, sem er í 69,0 m y. s. Uppsett afl er 58 MW í þrem vélasamstæðum, sem nota 105 kl/s við fullt álag. Laxárvirkjun I verður lögð niður.

Stífla

Gert er ráð fyrir að stífla Laxá upp í 138,0 m y. s.

Um stífluna vísast til kafla 7.2.

Hliðaryfirfall er byggt fyrir enda stíflunnar hægra megin. Er hæð þess 138 m y. s. og lengd 65 m. Það flytur 250 kl/s með 1,5 m vatnsborðshækkun. Steypufóðruð renna flytur vatnið síðan niður í lón Laxárvirkjunar I. Breidd rennu er 5 m efst en víkkar í 15 m neðst.

### Botnrás

Botnrásargöng eru í framhaldi aðrennslisganga og með sömu vídd eða 6,2 m í þvermál. Á meðan á stíflugerð stendur er ánni veitt um þessi göng, sem flytja 165 kl/s með varnarstíflu í hæð 113 m y. s. En annars er tilgangur þeirra að geta hleypt vatninu fram hjá Geitafellsvirkjun handa Laxárvirkjun II og Presthvammsvirkjun og til skolunar á lóni. Í enda ganganna er komið fyrir tveimur 2,0 m slíðurlokum, er geta flutt um 65 kl/s hvor við yfirvatnshæð 138 m y. s. Hús er reist yfir lokana utan í gljúfurbarminum. Undirvatn er í hæð 107,0 m y. s. á meðan Laxárvirkjun I verður starfrækt, en þegar hún verður lögð niður lækkar það um 2-3 m.

### Aðrennslisskurður og aðrennslisgöng

Sprengdur er skurður frá ánni um 50 m inn í hlíðina til að fá næga bergþykkt yfir göngum. Þá taka við jarðgöng, er liggja að eiginlegu inntaki vélanna. Lengd þeirra er 185 m, lögun hringur 6,2 m í þvermál. Þau fóðrast öll með steypu. Rétt ofan við vélainntakið beygja þau um 57° og víkka nokkuð til að minnka inntakshraðann. Botnhæð ganga er um 105 m y. s.

### Jöfnunarþró, inntak og fallgöng

Jöfnunarþróin er staðsett yfir enda aðrennslisganganna. Hún er 200 m<sup>2</sup> að flatarmáli og 18 m á dýpt. Inntaksopin eru þrjú og greinast þau skáhallt út úr aðrennslisgöngunum.

Hæð inntaksþröskulds er 107 m y. s.

Í inntakinu eru grófristar og hjóllokur 6,3 x 5,6 m<sup>2</sup> og er þeim stjórnað frá lokahúsinu, sem er ofanjarðar.

Lokahúsið er byggt yfir allar lokur í einu og er 6 x 31,5 m.

Fallgöngin eru 3, hver 3,2 m í þvermál, klædd innsteyptri stál-fóðringu. Göng fara um 30 m lóðrétt niður, en sveigja síðan og verða lárétt að vélum með miðju í 70 m hæð y. s.

### Stöðvarhús

Vélasalur og rými fyrir ýmis konar stöðvarbúnað er neðanjarðar, en stjórnklefi og skrifstofa eru ofanjarðar. Aðgangur að stöðinni er um

lyftugöng með fólkslyftu, stiga og krana.

Lengd vélasalar er 40,5 m, og breidd 12 m og hæð gólfs 77,0 m y. s. Í neðri kjallara eru vatnsvélar og undirstöður rafala, en í efri kjallara eru rafalar og ýmis búnaður. Undir uppsetningargólfinu eru verkstæði, geymslur o. fl.

Úr vélasal er gangur inn í svelginn til eftirlits og til þess að loka sográsum. Upp úr ganginum liggur stökkur fyrir loft og rafstrengi. Stjórnklefabyggingin er einnar hæðar 9 x 15 m. Þessi hús eru uppi yfir stöðinni og er gert ráð fyrir að sprengja stall í brekkuna fyrir hlaði kringum byggingarnar, en grjótið verður notað í stífluna.

### Svelgur og frárennslisgöng

Svelgurinn er 250 m<sup>2</sup> með steypu hvolfpaki og steypufóðruðum veggjum. Frárennslisgöngin eru hringlaga, 6,2 m að þvermáli, lengdin er 850 m og steypuklædd.

Göngin enda í skurði, 35 m löngum, sem liggur út í lón Laxárvirkjunar II. Skurðurinn verður ófóðraður.

### Vélar og rafbúnaður í stöð

Vélasamstæður eru þrjár og eru einkenni þeirra talin upp í skránni yfir helztu einkennisstærðir virkjunarinnar. Rafbúnaður í stöð er sams konar og í Efstafalli með þeim breytingum, sem leiðir af annarri stærð rafala.

Spennar og annar búnaður fyrir stöðvarnotkun er alveg sams konar og í Efstafalli. Um annan vélbúnað í stöðinni má geta þess, að kranar eru tveir, vegna þess að aðgangur er um lóðréttan strokk.

### Vegagerð

Lagður verður nýr vegur upp Laxárdal upp fyrir stíflulónið, auk vega að stíflu og stöð. Ekki er reiknað með endurbótum á vegum frá Húsavík eða Akureyri vegna virkjunarinnar.

Stöðvarvarrahús

Ekki er gert ráð fyrir viðbót við þau húsakynni, sem fyrir eru við Laxárvirkjun.

Flutningsvirki

Flutningsvirki eru hin sömu og í Efstafalli nema hvað stærð spennna er önnur í samræmi við annað afl rafala. Spennarnir eru 3. Þeir eru staðsettir á hlaðinu, svo hægt verði að taka þá upp með krananum í lyftuhúsinu.

Skipting í áfanga

Við heildarvirkjun Laxár við Brúar er gert ráð fyrir að þessi virkjun sé gerð í þremur áföngum, sem hér segir :

Geitafellsvirkjun 1. stig

Byggingarvirkjum er lokið að miklu leyti, en aðeins sett upp ein vélasamstæða.

Geitafellsvirkjun 2. og 3. stig

Í hvoru stigi er sett upp ein vélasamstæða til viðbótar.





## 7.6 Fellsvirkjun

Skrá um helztu einkennisstærðir

Yfirlit

Stífla

Botnrás, aðrennslisskurður og aðrennslisgöng

Jöfnunarþró, inntak og fallgöng

Stöðvarhús

Svelgir og frárennslisgöng

Vélar og rafbúnaður

Vegagerð og stöðvarvarðahús

Flutningsvirki

Skipting í áfanga



## FELLSVIRKJUN 76,7 MW

Skrá yfir helztu einkennisstærðir

## Vatnasvið :

Við Mývatnsósa	um	1430	km
Við Brúar	um	1600	km
Suðurá + Svartá á veitustað	um	600	km

## Rennsli :

Mesta flóðvatn ( mælt )	165	kl/s
Mesta hannað flóðvatn	380	kl/s
Virkjað rennsli	105	kl/s
Meðalrennsli Laxár við Brúar	43,5	kl/s
Meðalrennsli Suðurárveitu	16,5	kl/s
Meðalrennsli samtals	60,0	kl/s

## Miðlun :

Í Mývatni	14	Gl
Í stíflulóni	31	Gl
	<hr/>	
	45	Gl

## Yfirvatn :

Mesta vatnsborðshæð	139,5	m y. s.
Venjulegt vatnsborð	138,0	m y. s.
Lægsta vatnsborð	127,0	m y. s.

## Undirvatn :

Venjulegt undirvatn stöðvar I	69	m y. s.
" " " II	35	m y. s.

## Stífla :

Gerð	grjótstífla með steyptri þéttisvantu eða grjótstífla með jarðkjarna
Hæð grjótstíflu	140,0 m y. s.
" " með jarðkjarna	142,2 m y. s.
Ölduskermur á grjótstíflu	1,0 m

## Yfirfall :

Gerð	steyp t hliðaryfirfall í steypuklædda rennu
Mesta yfirfallsrennsli	250 kl/s
Yfirfallslengd	65 kl/s
Rennubreidd	5-15 m
Rennulengd	190 m
Hæð yfirfallsbrúnar	138,0 m y. s.
Vatnsdýpi á yfirfallsbrún ( Q = 250 kl/s )	1,5 m

## Botnrás :

Gerð	hringlaga steypufóðruð
Gangavídd	ϕ 6,2 m
Gangalengd	105 m
Slíðurlokar	2
Lökastærð	ϕ 2,0 m
Mesta flutningsgeta beggja	130 kl/s
Flutningsgeta á byggingartíma	165 kl/s

## Aðrennslisgöng :

Gerð	hringlaga steypufóðruð
Lengd	180 m
Vídd	ϕ 6,2 m

## Stöðvarhús :

Gerð	neðanjarðar með lyftuaðgangi
Vélarsalur I, lengd	22 m
" II, "	40 m
" I, breidd	12 m
" II, "	12 m

## Frárennslisgöng :

Gerð	hringlaga steypufóðruð
Lengd I	860 m
" II	1680 m
Vídd I	ϕ 4,1 m
" II	ϕ 5,1 m

## Frárennslisskurðir :

Lengd I	35 m
" II	90 m

## Fallhæð og falltöp :

Brúttóhæð I	69 m
" II	103 m
Falltöp I við $Q = 35$ kl/s	2,4 m
" II við $Q = 70$ kl/s	4,2 m

## Vatnsvélar :

Gerð - Vél I	Francis
" Vélar II	Francis
Fjöldi I	1
" II	3
Afl I	27.800 hð
" II	27.600 hð
Snúningshraði I	300 sn/mín
" II	375 sn/mín

## Rafalar :

Fjöldi I	1
" II	3
$\cos \varphi$	0,8
Afl I	24,2 MVA
" II	23,9 MVA
Snúningshraði I	300 sn/mín
" II	375 sn/mín
Spenna	10,5 kV

## Spennar :

Uppsetning	utanhúss
Fjöldi I	1
" II	3
Afl I	24,2 MVA
" II	23,9 MVA
Spenna	10,5/132 kV

## FELLSVIRKJUN 76,7 KW

Yfirlit

Fullvirkjun við Brúar fæst með Fellsvirkjun og Laxárvirkjun II. Fellsvirkjun verður skipt í tvennt; verða fyrst virkjaðir 35 kl/s með fallhæð frá 138 m y. s. niður í inntakslón Laxárvirkjunar II, sem er í hæð 69 m y. s., en síðan 70 kl/s með allri fallhæðinni niður í hæð 35 m y. s. Fyrri virkjunin nýtir með þessu 69 m, en hin síðari 103 m heildarfall. Hér sem annars staðar er gert ráð fyrir að Suðurá verði veitt í Laxá.

Virkjunartilhögun verður þessi í aðalatriðum :

Með stíflu efst í Laxárgljúfrum verður vatnsborð Laxár hækkað upp í 138 m y. s. Framhjárennsli fer fram yfir hliðaryfirfall um opna rennu í hægri hlið dalsins og fellur niður í lón Laxárvirkjunar I skammt neðan við hina nýju stíflu.

Aðrennslisgöng, inntak, botnrás, aflstöðvar og frárennslisgöng eru öll í hægri hlið gljúfursins. Vatnsvegalengd er um 1200 m fyrir fyrri og minni aflstöðina, en 2120 m fyrir hina. Aflstöðvarnar eru báðar neðanjarðar, en í mismikilli hæð. Hins vegar verður stjórnbygging ofanjarðar og sameiginleg fyrir báðar stöðvarnar. Sömu leiðis aðfærslugöng, lyftustrokkur og aðrennslisgöng.

Í fyrri stöðinni verður sett upp ein vélasamstæða, en þrjár í hinni síðari.

Laxárvirkjun I verður lögð niður síðar, en hún getur þó starfað í viðlögum áfram, ef það yrði kosið, og fengi hún þá vatn sitt um botnrásargöngin.

Stífla

Stíflufyrirkomulag verður hið sama hér og við Geitafellsvirkjunina, sem að framan er lýst.

Botnrás, aðrennslisskurður og aðrennslisgöng

Sjá Geitafellsvirkjun.

## Jöfnunarþró, inntak og fallgöng

Jöfnunarþróin verður um  $200 \text{ m}^2$  að flatarmáli og er eins og í Geitafellsvirkjun, að öðru en því, að staðsetning er lítilsháttar frábrugðin.

Inntaksopin til vélanna verða fjögur og greinast þau skáhallt útúr aðrennslisgöngunum. Hæð á inntaksþröskuldum verður 107 m.

Inntak fyrri stöðvarinnar, Fellsvirkjunar I, verður eitt og af sömu stærð og við Geitafellsvirkjunina. Fyrir því verður grófrist og hjólhraðloka,  $6,3 \times 5,6 \text{ m}^2$ .

Inntak síðari virkjunarinnar, Fellsvirkjunar II, verður þrískipt og hvert um sig fyrir  $23,3 \text{ kl/s}$ . Í hverju inntaki verður grófrist og hjólhraðloka,  $6,0 \times 4,5 \text{ m}^2$ .

Grunnfletir lokuhúsa verða  $6 \times 11$  og  $6 \times 31 \text{ m}^2$ ; þau eru ofanjarðar. Verður lokum stjórnað þaðan auk þess sem fjarstýring frá stjórnbyggingu stöðvanna er líka ráðgerð.

Fallgöng Fellsvirkjunar I eru  $3,2 \text{ m}$  að þvermáli, klædd innsteyptri stálfóðringu. Göngin fara um  $30 \text{ m}$  lóðrétt niður, en sveigja síðan og verða lárétt að vélunum með miðlínu í  $70 \text{ m}$  hæð y. s.

Fallgöng Fellsvirkjunar II, sem eru þrjú að tölu, eru  $2,5 \text{ m}$  að þvermáli, stálfóðruð eins og hin. Þau eru lóðrétt niður um  $65 \text{ m}$ , en sveigja svo og verða lárétt að vélum. Þípuðja þeirra verður í  $26,5 \text{ m}$  hæð y. s.

## Stöðvarhús

Vélasalir eru tveir, sinn fyrir hvora stöð, báðir neðanjarðar. Stöðvarsalur Fellsvirkjunar I hefir gólf í  $77 \text{ m}$  hæð y. s., en hinn salurinn í  $43,5 \text{ m}$  hæð y. s. Neðanjarðar verða einnig rými fyrir ýmis konar stöðvarbúnað og geymslur.

Aðgangur að vélasölunum verður um sameiginleg lyftugöng. Í þeim verða stigar, fólkslyfta og krani fyrir þunga hluti.

Að flatarmáli verða salirnir  $22 \times 12 \text{ m}^2$  sá efri, Fellsvirkjun I, en  $40 \times 12$  sá neðri.

Hin sameiginlegu lyftugöng skera efri vélasalinn og fara niður úr honum. Gert er ráð fyrir að þeim megi loka með hlerum og verði þau allajafnan svo, nema þegar þau þurfa að vera opin vegna aðgerða í neðri stöðinni.

Að öðru leyti en því sem hér er sagt vísast til uppdráttar, sem skýra sig sjálfir.

Ofanjarðar er sameiginleg bygging fyrir stjórnklefa og skrifstofu á einni hæð,  $10 \times 16,5 \text{ m}^2$  að flatarmáli og hús yfir lyftu- og stigagöng og krana með aðstöðu til upptöku á spennum. Það hús er  $12 \times 10 \text{ m}^2$  að flatarmáli.

Gert er ráð fyrir að sprengja stall í fjallshlíðina kringum þessar byggingar. Myndast þar hlað við húsið og gert er ráð fyrir, að hinir fjórir spennar standi á því, en útvirki verði ofan við spennana ofar í hlíðinni.

Grjótið, sem losnar við þessa sprengingu, gengur til stíflugerðarinnar.

### Svelgir og frárennslisgöng

Svelgur efri stöðvarinnar, Fellsvirkjunar I, er  $150 \text{ m}^2$  að flatarmáli. Hann verður steinsteypuklæddur í hólfi og gólf. Jarðgöngin frá honum verða hringlaga  $4,1 \text{ m}$  að þvermáli. Þau verða einnig steinsteypufóðruð og  $860 \text{ m}$  að lengd. Við þeim tekur  $35 \text{ m}$  langur sprengdur skurður út í lón Laxárvirkjunar II.

Svelgur Fellsvirkjunar II verður  $250 \text{ m}^2$  að flatarmáli, einnig fóðruður í hólfi og gólf. Frárennslisgöngin verða hringlaga  $5,4 \text{ m}$  að þvermáli,  $1680 \text{ m}$  löng og fóðruð.  $90 \text{ m}$  langur frárennslisskurður tekur við af þeim út í Laxá.

### Vélar og rafbúnaður

Í stöð I er ein vélasamstæða, en þrjár í stöð II. Helztu einkenni vélanna er talin upp í skránni yfir einkennisstærðir virkjunarinnar.



Rafbúnaður í stöðvunum er sams konar og lýst er fyrir Efstafall með þeim breytingum, sem leiðir af annarri stærð rafala. Spennar og annar búnaður fyrir stöðvarnotkun er sams konar og í Efstafalli.

### Vegagerð og stöðvarvarðahús

Sjá Geitafellsvirkjun.

### Flutningsvirki

Flutningsvirki eru sams konar og í Efstafalli, nema hvað spennastærð er önnur í samræmi við afl rafala.

### Skipting í áfanga

Stöð I verður byggð fyrst og síðan stöð II. Nánari skipting í áfanga er í grófum dráttum þannig :

#### Fellsvirkjun 1. stig

Í þessu stigi er ráðgert að fullgera stíflu, aðrennslisgöng og inntök. Lokið er við stöð I og aðfærslustrokk niður í fyrirhugaðan vélasal stöðvar II.

#### Fellsvirkjun 2. stig

Byggð stöð II að mestu leyti en aðeins sett upp ein vélasamstæða.

#### Fellsvirkjun 3. og 4. stig

Ein vélasamstæða sett upp í hvoru stigi.



## 7.7 Brúarvirkjun

Skrá um helztu einkennisstærðir

Yfirlit

Stífla

Botnrás

Vatnsvegir og orkuver

Staðsetning

Inntak

Fallgöng

Stöðvarhús, svelgur og aðkeyrslugöng

Frárennsli

Vélar og rafbúnaður í stöð

Vegagerð

Stöðvarvarðahús

Skipting í áfanga



## BRÚARVIRKJUN 90 MW

Skrá um helztu einkennisstærðir

## Vatnasvið :

Laxá við Mývatnsósa	um	1430	km <sup>2</sup>
Laxá við Brúar	um	1600	km <sup>2</sup>
Suðurá + Svartá á veitustað	um	600	km <sup>2</sup>

## Rennsli :

Mesta flóðvatn ( mælt )	165	kl/s
Mesta hannað flóðvatn	380	kl/s
Virkjað rennsli	105	kl/s
Meðalrennsli Laxár við Brúar	43,5	kl/s
Meðalrennsli Suðurárveitu	16,5	kl/s
Meðalrennsli samtals við Brúar	60,0	kl/s

## Miðlun :

Í Mývatni	14	Gl
Í stíflulóni	31	Gl
	45	Gl

## Yfirvatn :

Mesta vatnsborðshæð	139,5	m y. s.
Venjulegt vatnsborð	138,0	m y. s.
Lægsta vatnsborð	127,0	m y. s.

## Undirvatn :

Venjulegt undirvatnsborð	33,0	m y. s.
--------------------------	------	---------

## Stífla :

Sjá Fellsvirkjun

## Yfirfall :

Sjá Fellsvirkjun

## Botnrás :

Gerð	steypufóðruð jarðgöng
Þverskurðarflötur	24,1 m <sup>2</sup>

## Botnrás, frh. :

Gangalengd	287 m
Lokuop	tvö op, hvort $1 \times 1,5 \text{ m}^2$
Lokar	rennilokar, tveir í hvoru opi
Flutningsgeta við fullt lón	60 kl/s
Flutningsgeta ganga á byggingartíma	um 160 kl/s

## Fallgöng :

Gerð	stálfóðruð, hringlaga, lóðrétt göng
Þvermál	5,2 m
Lengd	125 m

## Stöðvarhús :

Gerð	jarðhús
Vélasalur, lengd	49 m
" breidd	15 m

## Frárennslisgöng :

Gerð	steypufóðruð, hæð = breidd, hálfhringshvelving
Þverskurðarflötur	$32,1 \text{ m}^2$
Lengd	1,65 km

## Frárennslisskurður :

Gerð	trapizulögun, breytileg eftir jarðvegi
Lengd	450 m

## Fallhæð og falltöp :

Brúttófallhæð, $H_{Br}$	105 m
Falltöp við $Q = 105 \text{ kl/s}$	4,2 m
" " " "	4% af $H_{Br}$

## Vatnsvélar :

Gerð	Francis með lóðréttum ás
Fjöldi	3
Afl ( $Q = 35 \text{ kl/s}$ , $H_n = 100,8 \text{ m}$ )	42.500 hð
Snúningshraði	250 sn/mín

## Rafalar :

Fjöldi	3
Afl	37,5 MVA
$\cos \phi$	0,8
Snúningshraði	250 sn/mín
Spenna	10,5 kV

## Spennar :

Fjöldi

3

Uppsetning

innan húss (neðanjarðar)

Afl

37,5 MVA

Spenna

10,5/132 kV

## BRÚARVIRKJUN 90 MW

Yfirlit

Með virkjun þessari er áætlað að nýta 105 m fall í Laxá við Brúar.

Gert er ráð fyrir að auka vatnasvið Laxár með því að veita Suðurá í Svartárvatn og Svartárvatni í Drápshvammslæk, sem fellur í Kráká. Um þessi mannvirki, Suðurarveitu, vísast til kafla 7.8.

Tilhögun sjálfrar virkjunarinnar er í stuttu máli þessi:

Efst í gljúfrunum við Brúar er grjótstífla, venjulegt yfirvatn 138 m y. s. Skammt ofan við stífluna er inntak í vinstri bakka, þaðan fallgöng, sem greinast við neðri enda að þremur vélum í neðanjarðarstöð. Þvert á sográsirnar er svelgur, úr honum 3 stutt göng úti frárennslisgöng, sem eru um 1,65 km að lengd og enda í mýri austan við malarbakkann, sem þjóðvegurinn liggur eftir áður en beygt er austuryfir Laxá. Frá gangamunnum er um 450 m langur skurður úti Laxá efst í breiðuna neðan við gljúfrin. Reiknað er með að undirvatn verði í 33 m y. s.

Uppsett afl er 90 MW í þremur vélasamstæðum, sem nýta 105 kl/s við fullt álag.

Lengd vatnsvega er um 2,3 km. Náttúrulegt fall árinna á þessari leið er 74 m.

Núverandi virkjanir í Laxá við Brúar yrðu lagðar niður, ef sú sem hér er áætlað, kæmi til framkvæmda.

Stífla

Stíflan er grjótstífla með þéttikjarna úr jökulurð. Yfirfallsrenna er á hægri bakka. Hæð yfirfallsbrúnar er 138 m y. s. og alstíflubrúnar 142,2 m y. s. Um stífluna vísast til kafla 7.2 hér að framan.

Botnrás

Til að halda vatni frá stíflugerðinni er gert ráð fyrir varnarstíflu



upp í 113 m y. s. og jarðgöngum í vinstri bakka. Göngin eru steypu-  
fóðruð með hvelfdu þaki, þverskurðarflötur 24,1 m<sup>2</sup>. Flutningsgeta  
ganganna er um 160 kl/s við 5 m hæðarmun yfir- og undirvatns.  
Þegar göngin hafa lokið hlutverki sínu til framhjárennslis á bygginga-  
tíma er gert ráð fyrir að settar verði lokur í neðri endann.  
Göngin má síðan nota til að hleypa fram vatni í flóðum og til út-  
skolunar ef framburður kynni að setjast að inntaki stöðvarinnar.

Lega ganganna sést á mynd 7-3 og uppdrættir af inntaki og útrennsli  
eru á mynd 7-4. Inntakið er í enda skurðar inn í bakkann. Þar  
eru falsar fyrir grófrist eða plankaloku. Við útrennslið er ráðgert  
að steypa veggj með fölsum fyrir plankalokur um leið og göngin  
eru gerð, svo að ekki þurfi að gera sérstaka varnarstíflu fyrir  
byggingu lokuhússins. Reiknað er með að hafa tvö útrennslisop  
1x1,5 m<sup>2</sup> hvort, með venjulegum rennilokum, tveimur í hvoru opi.  
Við fullt lón má hleypa út um 60 kl/s.

### Vatnsvegir og orkuver

#### Staðsetning ( Mynd 7-1 )

Frá stíflu og niður fyrir gljúfrin eru um 2 km. Ýmsir möguleikar  
koma til greina við virkjun fallsins á þessari leið. Neðanjarðarstöð  
með vatnsvegum að mestu neðanjarðar er líklega ódýrust og hefur  
ýmsa kosti fram yfir aðrar tilhaganir, t. d. rekstursöryggi að vetri  
til og að vinna við byggingu jarðhúsa og jarðganga er að miklu leyti  
óháð veðurfari.

Hér er stöðin sett vestan Laxár, einkum vegna þess að þar eru  
betri aðstæður fyrir frárennslið úti ána. Frárennslisskurður á hinum  
bakkanum yrði meira mannvirki vegna annarrar jarðlagaskipunar. -  
Um jarðfræði vísast hér sem annars staðar til skýrslunnar í 2. bindi,  
en jarðkönnun sú, sem fram hefir farið, bendir til þess, að tilhögun  
sú sem hér hefir verið valin verði vel framkvæmanleg vegna hag-  
stæðrar gerðar berggrunnsins.

Hér er gert ráð fyrir lóðréttum fallgöngum frá inntakinu að stöðvar-  
húsinu og frárennslisgöngum þaðan.

Önnur tilhögun, sem til greina kemur, er að hafa lárétt aðrennslis-

göng að fallgöngum og stöðvarhúsi 6-700 m frá inntakinu. Þessi tilhögun hefur þann kost að grynna er á stöðvarhúsið og aðgangur styttri. En hún hefur meiri ókosti: bæði þarf að hafa jöfnunarþró ofan við fallgöngin og svelg neðan við stöðvarhúsið, auk þess yrðu aðrennslisgöngin undir 25-30 m vatnsþrýstingi.

Tilhögun sú, sem hér er gert ráð fyrir, er einföld og virðist vera hagkvæmust ef nánari jarðkönnun leiðir ekki sérstök vandkvæði í ljós, sem þó ekki virðist ástæða til að ætla.

#### Inntak ( Myndir 7-3 og 7-5 )

Sprengt er fyrir inntakinu inn í brekkuna og er 10-20 m langur skurður að ristaopunum. Efri brún opanna er um 17 m neðan við vatnsborð í fullu lóni ( 138 m y. s. ). Botn inntaksins er 111,5 m y. s. Ristaopin eru þrjú, hvert 40 m<sup>2</sup>. Vatnshraði við opin er um 0,9 m/s við fullt álag. Frá ristaopunum þrengist inntakið að lokuopinu, sem er ferningur 5,2 x 5,2 m. Síðan breytist þversniðið í hring 5,2 m í þvermál, í fallgöngunum. Lokan er venjuleg hjólloka.

Eins og sést á mynd 7-5 koma ristafalsarnir ( hallandi ) og loku-falsarnir ( lóðréttir ) upp í lokuhúsi ofan á inntaksvirkinu. Þar er gert ráð fyrir krana til að lyfta lokunni. Kranan má jafnframt nota til að taka upp ristarnar og setja varalokur í ristafalsana. Aftan við lokuna er loftháfur.

Inntakið, eins og hér er gert ráð fyrir því, ætti að vera mjög öruggt í rekstri og falltöp eru lítil. Niðurdráttur í lóni getur verið um 15 m. Mannvirkið er mjög breitt ( um 17 m ) og stafar það af því, hve djúpt er á opin.

Ef niðurdráttur í lóni yrði takmarkaður við 10 m eða minna kemur til greina að hanna inntakið á annan hátt en hér er gert og yrði það sjálfsagt nokkru ódýrara.

#### Fallgöng ( Myndir 7-2 og 7-6 )

Fallgöngin eru hringlaga 5,2 m í þvermál. Vatnshraði við fullt álag er tæpir 5 m/s. Eins og sést á mynd 2 sveigja göngin við inntakið og eru lóðrétt niður í tæplega 40 m y. s., þar beygja þau upp í lárétt og greinast í þrennt að vélunum. Greinigöngin eru hringlaga 3,6 m

í þvermál. Gert er ráð fyrir að göngin séu stálfóðruð alla leið og steinsteypa milli stálsins og klapparinnar. Inni í stöðvarhúsinu er loka ("butterfly") á hverri pípu.

Lengd ganganna frá inntaki að stöðvarhúsi er um 125 m.

### Stöðvarhús, svelgur og aðkeyrslugöng ( Myndir 7-6 og 7-7 )

Þak stöðvarhússins er steipt hvelfing upp að berginu 80-90 m undir yfirborði. Vélasalurinn er fríttstandandi bygging í jarðhúsinu, en kjallaraveggir og undirstöður eru steiptar að bergi.

Gert er ráð fyrir þremur vélasamstæðum. Vélasalurinn er 15 m breiður og 49 m langur með uppsetningarrými í öðrum endanum. Þeim megin er afhýsi fyrir spenna. Undir vélasalum eru tveir kjallarar. Í efri kjallaranum eru rafalar, en aðgangur að vatnsvélum, sniglum, lokum og sográsum í hinum neðri. Í vélasal og kjöllurum er pláss fyrir rafbúnað og tæki, sem tíðkast í stöð af þessari gerð. Stjórnklefi er í húsi ofanjarðar ( mynd 7-8 ) og tengdur við stöðvarhúsið með lóðréttum strokk. Í stroknum er lyfta, stigi og stokkar fyrir strengi og loftræsingu. - Gólf í vélasal er í 43,5 m y. s.; vatnsvélar eru í 34 m y. s.

Sográsirnar opnast út í svelg samsíða stöðvarhúsinu. Þar verður aðstaða til að loka sográsunum; pallur, falsar niður og krani á braut í loftinu. Ráðgert er að svelgurinn sé steypufóðraður í hólfi og gólf. Aðgangur og loftrás er úti aðkeyrslugöng að vélasal.

Staðsetning aðkeyrsluganganna sést á mynd 7-1, þversnið er á mynd 7-7. Göngin eru með jöfnum halla 1:14. Í kostnaðaráætlun er gert ráð fyrir að þau séu að miklu leyti ófóðruð.

### Frárennsli

Frá svelgnum eru þrjú stutt göng, sem sameinast í frárennslisgöngin, sjá mynd 7-6. Lega frárennslisganganna sést á mynd 7-1. Þversniðið ( mynd 7-7 ) er  $32,13 \text{ m}^2$ , lögunin þannig að hæð er jöfn breidd og þakið hálfhringur.

Halli ganganna er  $1,5^{\circ}/100$ . Lengdin er um 1,65 km.

Í kostnaðaráætlun er gert ráð fyrir að fóðra verði göngin alla leið.

Uppdráttur af gangamunnum er á mynd 7-9. Við gangamunnann er

aðstaða til að setja plankaloku ef einhvern tíma þyrfti að tæma göngin.

Skurðurinn frá gangamunnanum úti Laxá er með breytilegu þversniði, sjá myndir 7-3 og 7-9. Neðri hlutinn er í Laxárhrauni, þar er ráðgert að vatnsdýptin sé 2 m. Álitid er að djúpur skurður í hrauninu yrði ógræfur vegna vatnságangs. Efri hlutinn er í gömlu bergi, þar er skurðurinn tiltölulega mjór og djúpur efst, en grynkar og breikkar í átt að hrauninu. Lengd skurðarins er um 450 m. Vatnshraðinn er um 1 m/s, heldur meiri efst.

### Vélar og rafbúnaður í stöð

Vélasamstæður eru þrjár: Francis-vatnsvélar og rafalar ástengdir þeim á venjulegan hátt. Helztu einkenni vélanna er að finna í skrá um einkennisstærðir virkjunarinnar hér að framan. Rafbúnaður er hinn sami og í Efstafalli með þeim breytingum, er leiðir af annarri stærð rafala, og því að hér verður aðeins um eina stöð að ræða. Spennar og annar búnaður fyrir stöðvarnotkun er alveg eins og í Efstafalli. Auk aflvélanna er ýmis annar vélbúnaður í stöðinni; krani, dælur, stökkvibúnaður o. fl., eins og venja er til í stöðvum af þessari gerð.

### Vegagerð

Auk vega vegna byggingar sjálfrar virkjunarinnar verður að leggja nýjan veg upp Laxárdal upp fyrir stíflulónið. - Ekki er reiknað með endurbótum á vegum frá Húsavík eða Akureyri vegna virkjunarinnar.

### Stöðvarvarðahús

Stöðvarvarðahús eru ekki með í þessari áætlun. - Ráðgert er að nota húsakynni, sem eru fyrir hendi, þó að þau séu e. t. v. nokkuð langt í burtu.

### Skipting í áfanga

Í kostnaðaráætlun er þessari virkjun skipt í þrjú stig. Í 1. stigi eru byggingarvirki að mestöllu leyti og ein vélasamstæða. Í 2. og 3. stigi er ein vélasamstæða í hvoru með tilheyrandi frágangi.

## 7.8 Suðurárveita

Yfirlit

Suðurá veitt í Svartárvatn

Svartárvatn stíflað

Svartárvatni veitt í Drápshvammslæk



## SUÐURÁVEITA

### Yfirlit

Gert er ráð fyrir að veita Suðurá í Laxá. Veitutilhögunin er í stuttu máli þessi:

Suðurá verður stífluð sunnan við og á móts við Svartárvatn. Úr því stíflulóni er þar myndast verður vatninu veitt með steyptri rennu í Svartárvatn. Svartá verður stífluð við ósinn úr vatninu.

Grafinn verður skurður úr Svartárvatni í Drápshvammslæk, en hann fellur í Kráká, sem skilar sér í Laxá skammt neðan við útrennsli hennar úr Mývatni.

### Suðurá veitt í Svartárvatn

Suðurá verður stífluð með lágri yfirfallsstíflu úr steinsteypu.

Áin er breið og hallalítill á löngum kafla ofan við stíflustæðið, en er þó þar byrjuð að falla í fossum og flúðum.

Stíflan er höfð lág til þess að áin leiti síður út fyrir farveg sinn, sem hún er sennilega búin að þetta undir sér. Stíflan verður um 40 m löng með botnrás út við hægri bakka, svo hægt sé að draga niður í lóninu til eftirlits. Nokkur hækkun verður næst stíflunni og er þar gert ráð fyrir að þetta botn og bakka með jarðvegsþéttingu.

Við landenda stíflunnar á hægri bakka verður inntak í steyptra rennu, sem á að flytja vatnið yfir hraunið til Svartárvatns. Rennuinntakið er trektmyndað. Rennan verður opinn stokkur, 2,1 m á dýpt og 3,0 m breiður. Efst við inntakið verður brú yfir rennuna og við hana falsar í veggjum fyrir plankaloku.

Rennan liggur yfir hraun, sem hallar að Svartárvatni. Halli á rennunni er ráðgerður 4<sup>0</sup>/100, en þar sem yfirborð hraunsins er að sjálfsögðu meira og minna ójafnt, verður að sprengja fyrir rennunni sums staðar, en fylla undir hana annars staðar. Lengd rennunnar verður um 1700 m.

Það skal tekið fram, að nægilega góðir uppdrættir eru ekki til ennþá af svæði því, er þessi mannvirki taka til og má því gera ráð

fyrir, að einhver breyting kunni að verða á áætlun þessari.

Rennan er reiknuð fyrir 17 kl/s rennsli, en láta mun nærri að það sé venjulegt rennsli Suðurár um stíflustæðið, en þegar þetta er skrifað liggur ekki fyrir nánari vitneskja um það.

#### Svartárvatn stíflað

Svartárvatn mun myndað við tilkomu Suðurárhraunanna, er runnið hafa þvert á dalskvompu þá, er vatnið er í. Aðrennsli sitt fær vatnið að langmestum hluta undan þessum hraunum, en grunnvatnsborð í þeim á móts við Svartárvatn mun vera í sömu hæð og vatnið, en fellur svo með hraununum niður að Skjálfandafljóti. Verða margar og vatnsmiklar uppsprettur sunnan og neðan við vatnið.

Svartá hefir verið stífluð við ós sinn úr vatninu og er þar nú smá-virkjun. Við stíflugerð þessa hefir vatnið verið hækkað nokkuð, væntanlega í kringum 1 m, en ekki er vitað nákvæmlega um þá hækkun. Ráðgert er að alstífla ána þarna og verður það ekki mikið mannvirki, þar sem áin er stífluð þarna fyrir og hún er auk þess grunn og mjó ( um 10 m breið ).

Ekki er gert ráð fyrir að hækka í vatninu frá því sem nú er, en hins vegar ráðgert að skurðurinn úr því verði það djúpur, að vatnsborðið geti lækkað um 1 m frá því sem það er nú. Er þá að ætla, að nokkuð aukist rennsli til vatnsins. Skurðinum er nánar lýst hér á eftir.

Áður en til framkvæmda kemur verður að kanna allnákvæmlega legu grunnvatnsborðs í grennd við vatnið og á svæðinu milli þess og Suðurár og má vel vera, að frekari rannsóknir verði til þess, að talið verði unnt að ná til meira vatns til Laxárveitunnar en hér er gert ráð fyrir.

#### Svartárvatni veitt í Drápshvammslæk

Sama máli gegnir um veituleið þessa, að landabréf til endanlegrar hönnunar eru ekki fyrir hendi.

Hér hefir verið stuðzt við loftmyndir frá landmælingum Íslands nr. 5134A og 5135A ásamt langskurði milli Svartárvatns og Dráps-



hvammslækjar, uppdr. raforkumálastjóra Fnr. 3549. Í langskurðinum hafa verið gerðar jarðsveiflumælingar og boruð ein hola, SS3.

Jarðlagaskipun er þannig, að berggrunnurinn er basalt og ofan á því 10-15 m þykkur jökulruðningur, aðallega sandur. (Sjá jafnframt jarðfræðigreinargerð.)

Hér er gert ráð fyrir skurði til að veita vatni úr Svartárvatni í Drápshvammslæk. Jarðgöng koma til greina, en gerð þeirra, einkum inntaksins, yrði ýmsum erfiðleikum bundin vegna þess hve djúpt er á bergið.

Skurðurinn er lagður þar sem landið er lægst á þessari leið. Lega hans er þannig, að á um 1,5 km kafla frá Svartárvatni fylgir hann áðurnefndum langskurði (Fnr. 3549). Þar er komið að lægð eða farvegi, sem liggur niður í Drápshvammslæk, og liggur skurðurinn eftir þessari lægð eins langt og þörf krefur.

Eftir þeim upplýsingum um jarðfræði og landslag, sem til eru, verður skurðurinn aðallega í jökulruðningi; klapparlína er yfir botn á 4 stöðum, mest 4 m. Gert er ráð fyrir lokuvirki í klapparhaftinu næst Svartárvatni. Lokuvirkið er brú yfir skurðinn með stöpli í miðju og vegg forstreymis; á veggnum eru tvö op við botn, 1 m á hæð og 3,3 m á breidd hvort.

Til að loka opunum eru venjulegar hleralokur. Rennsli um opin er 20 kl/s við 2 m vatnsdýpt. Skurðurinn ofan við lokuvirkið (skurður I) er með botnbreidd 15 m, fláa á bökkum 1:2, botnhalla 0,05°/oo, náttúrulega dýpt við 20 kl/s 2,2 m. Við Svartárvatn er botninn 3 m undir núverandi vatnsborði, þannig að lækka má vatnsborðið um 1 m. Skurðurinn er hafður svona víður á þessum kafla til að hann grafist ekki og tryggt sé ótruflað aðrennsli að lokuvirkinu. Eins og fyrr segir er jökulruðningurinn aðallega sandur; meðalkornastærð,  $d_{50}$ , er um 0,25 mm. Neðan við lokuvirkið er ráðgert að grafa skurðinn (skurður II) með 10 m botnbreidd, botnhalla 1°/oo, fláa á bökkum 1:2. Náttúruleg dýpt í þessum skurði við 20 kl/s er 1,2 m, en hann mun áreiðanlega grafast og breytast þar sem klöpp heldur ekki að. Einnig er viðbúið að farvegir Drápshvammslækjar og jafnvel Krákár grafist nokkuð.



## 7.9 132 kV tengistöð við Laxá

Sem fyrr segir ( kafli 7.1 ) er gert ráð fyrir að tengja háspennuhlið spennanna í hverri aflsstöð við svonefnda tengistöð, þ. e. við tengivirki, sem ætlað er til að sé sameiginlegt fyrir öll orkuverin við Brúar og staðsett er miðsvæðis á virkjunarsvæðinu. Tengistöðin er í aðalatriðum eins fyrir hverja hinna fjögurra tilhagana á heildarvirkjun við Brúar. Stærð hennar er þó breytileg eftir fjölda véla-samstæða. ( Sjá teikningar 9-1 og 9-2. )

Þessi háttur, að hafa sameiginlega tengistöð, er mun yfirlitsbetri og einfaldari í rekstri en hinn, að búa hverja aflsstöð sínu eigin tengivirki, sem síðan þyrfti að tengja saman innbyrðis. Þetta á einkum við í virkjunartilhögunum 1 og 2, þar sem orkuverin eru mörg.

Allar orkuflutningslínur frá virkjununum við Brúar verða tengdar tengistöðinni en ekki einstökum virkjunum. Í þessari áætlun er aðeins reiknað með línunni til Akureyrar, en aðrar línur, er síðar kynnu að koma til, yrðu tengdar stöðinni á sama hátt og Akureyrarlínan.

Gert er ráð fyrir að núverandi virkjun Laxá II, verði einnig tengd þessari stöð á sama hátt síðar meir.

Vegna orkuflutnings til Húsavíkur og um Þingeyjarsýslur er gert ráð fyrir sérstakri 132/66 kV spennistöð við Laxá. Háspennuhlið hennar er tengd 132 kV teinum tengistöðvarinnar. Spennistöð þessa þyrfti ekki að byggja fyrr en um leið og Laxá II er tengd við tengistöðina, nema í tilhögun 4, þar sem Laxá II er lögð niður. Þar þarf að sjálfsögðu að byggja þessa spennistöð strax.

Í stað 132/66 kV spennistöðvarinnar kemur til greina að hafa eina eða fleiri af aflsstöðvaspennunum þrívæðisþætti, þ. e. 10,5/132/66 kV, og er það e. t. v. heppilegri lausn ef tilhögun 3 eða 4 er valin.

Í tilhögun 4 er virkjunin aðeins ein og þar verður ekki um neina eiginlega tengistöð að ræða heldur venjulega útispennistöð fyrir það orkuver, en tilhögun sjálfs tengivirkisins er sama og þó aflsstöðvarnar séu fleiri ( sbr. teikningar 9-1 og 9-2 ).

Í tengistöðinni er 132 kV útvirki með tvennum safnteinum: Aðalteinum, sem venjulega eru í notkun, og varateinum. Hver rafali fyrir sig er tengdur teinum þessum og fær sú tenging sinn sérstaka bás í tengistöðinni, sem allir eru eins að búnaði. Í hverjum slíkum rafalabás er aflrofi, þrjár teinrofar (sbr. teikn. 9-1 og 2) og þrjár straummælispennar. Sérstakur bás er fyrir tengingu aðal- og varateina, og fyrir mælingu. Hann er búinn aflrofa; tveimur teinrofum, þremur straummælispennum og sex spennumælispennum.

Hver 132 kV lína, sem frá stöðinni fer, fær einnig sinn sérstaka bás. Í línubásnum þessum er aflrofi; þrjár teinrofar, þrjár straummælispennar; þrjár spennumælispennar; þrjár yfirspennuafleiðar og þrjár jarðtengirofar (einpóla). Í þessari áætlun er aðeins reiknað með einni slíkri línu til Akureyrar, sem fyrr segir.

Loks fær úttakið fyrir 132/66 kV spennistöðina sinn bás, með sams konar búnaði og í línubásnum.

Við tengistöðina er gert ráð fyrir sérstakri byggingu. Í henni er stjórnrymi; þrýstiloftsbúnaður fyrir rofana; skrifstofa o.fl.

Tengistöðinni er stjórnað úr stjórnrymi þessu, en þaðan er jafnframt gert ráð fyrir að fjarstýra öllum aflstöðvum við Brúar.

Yrði aðeins vörður í tengistöðinni en ekki í hverri einstakri aflstöð, enda þótt einnig megi stjórna hverri þeirra úr eigin stjórnklefa, ef svo ber undir.

Í stjórnrymi tengistöðvarinnar eru stýripúlt fyrir rafalana með senditækjum fyrir skipanir og stýritafla með öllum nauðsynlegum mæli- og vísunartækjum. Þar er einnig komið fyrir viðtækjum og senditækjum fyrir 5 rása fjarskiptasamband með burðarbylgju um háspennulínuna til Akureyrar.

Gert er ráð fyrir að tengistöðin sé byggð smátt og smátt eftir því sem vélasamstæðum fjölgar. Í byrjunarstigi stöðvarinnar, sem byggt er samtímis fyrstu virkjun og háspennulínunni til Akureyrar, er stjórnbyggingin; bás fyrir teinatengingu og línuna til Akureyrar. Síðari viðbætur eru þannig, að einn bás bætist við fyrir hverja nýja vélasamstæðu, sem tengd er stöðinni, og auk þess sá viðbótarbúnaður í stjórnrymi, sem af fjölgun samstæðna leiðir.

Í kostnaðaráætlununum hér á eftir eru rafalabásarnir taldir með flutningsvirkjum viðkomandi aflstöðva; byrjunarstig tengistöðvarinnar áætlað sérstaklega svo og 132/66 kV spennistöðin.

### 7.10 Háspennulínan Laxá - Akureyri

Gert er ráð fyrir að línan liggi svipaða leið til Akureyrar og núverandi Laxárlína fylgir. Spenna hennar er ráðgerð 132 kV. Línan er byggð á tréstólpum. Vírinn er stálaluminium-vír (ACSR), "Goose", 636 MCM eða  $322 \text{ mm}^2$  að þverskurðarflatarmáli, sem jafngildir  $203 \text{ mm}^2$  gildum eirvír.

### 7.11 Aðalspennistöð við Akureyri

Í áætlun þessari er gert ráð fyrir að langmestur hluti af afli Laxárstöðvanna verði fluttur til Akureyrar. Þar er reiknað með sérstakri aðalspennistöð, 100 MVA að afli, þar sem spennan er lækkuð úr 132 í 33 kV, en í þeirri spennu er gert ráð fyrir að orkunni verði dreift til undirspennistöðva í Akureyrarbæ og í Eyjafirði. Þó skal tekið fram, að val á næstu spennustigi fyrir neðan 132 kV er mál, sem nánari athugunar þarf við en hér er gerð, en kostnaður aðalspennistöðvarinnar myndi ekki breytast að ráði þótt önnur spenna, t. d. 66 kV, væri notuð í stað 33 kV.

Gert er ráð fyrir 3 stigum eða áföngum í byggingu aðalspennistöðvarinnar. Í hverju þeirra er settur einn spennir, 33,33 MVA að afli.

Teikning 9-2 sýnir tengimynd aðalspennistöðvarinnar. Hún er eins upp byggð og tengistöðin við Laxá, með aðal- og varateinum.

Búnaður línu- og spennubása er hinn sami og þar og áður er lýst. Spennarnir sjálfir eru búnir sjálfvirkri spennustillingu undir álagi, þannig að halda má jafnri spennu á 33 kV hlið þeirra, óháð álagsbreytingu.

Aðalspennistöðinni fylgir bygging með stjórnrymi þaðan sem stöðinni er stjórnað, svo og með ýmis konar búnaði fyrir spennistöðina (þrýstiloftskútar, þjöppur, jafnstraumsvirki o. fl.) Búnaðurinn í stjórnrymi þessu er sams konar og í tengistöðinni við Laxá, þegar stjórnþæki sjálfra vélasamstæðnanna eru frátalin. Í því er einnig endabúnaður fyrir fjarskiptasambandið um háspennulínuna. Sá búnaður er nákvæmlega eins og við Laxá og áður er lýst.



8 KOSTNAÐUR8.1 Stofnkostnaður

Kostnaðaráætlanir hafa verið gerðar fyrir mannvirkin, sem lýst er hér að framan og mynda fjórar tilhaganir að heildarvirkjun Laxár við Brúar ásamt flutningsvirkjum til Akureyrar. Stofnkostnaður einstakra tilhagana er í eftirfarandi töflu.

TAFLA 8-I

	Vinnsluvirki Mkr.	Flutningsvirki Mkr.	Samtals Mr.
Tilhögun 1	716,1	289,8	1005,9
Tilhögun 2	631,6	251,3	882,9
Tilhögun 3	604,3	239,1	843,4
Tilhögun 4	588,4	216,8	805,2

Yfirlit yfir stofnkostnað einstakra virkjana og flutningsvirkja ásamt sundurliðuðum kostnaðaráætlunum er aftan við þessa skýrslu.

Í þessum áætlunum er mannvirkjagerðinni skipt í áfanga eða stig. Í reynd kunna áfangarnir að verða færri en hér er gert ráð fyrir, en meiri skipting er varla hagkvæm.

Í töflu 8-II er yfirlit yfir þessa skiptingu í áfanga og stofnkostnað einstakra áfanga.

Magntölur eru reiknaðar út eftir meðfylgjandi uppdráttum og öðrum þar til gerðum teikningum.

Einingarverð byggingarvirkja eru miðuð við verðlag hér á landi í nóvember 1963. Við áætlun á vélum og rafbúnaði er stuðzt við verðupplýsingar frá AEG og Maier í Þýzkalandi og KMW og ASEA í Svíþjóð.

Til fróðleiks má geta þess, að tilhögun 4, Brúarvirkjun, hefur einnig verið áætluð með einingarverðum, sem Harza Engineering Company International notar í áætlunum um Búrfellsvirkjun, dags. í apríl 1963. Byggingarkostnaður vinnsluvirkja með Harza-verðlagi án tolla og skatta er 423,65 Mkr. í stað 386,66 Mkr. hjá okkur. Flutningsvirki eru mun ódýrari með Harza-verðlagi en í okkar áætlunum.

Vegna ófyrirséðra hluta er ákveðnum hundruðshluta bætt ofan á áætlaðan kostnað. Þetta er yfirleitt 15%, nema við spennistöðvar 5%, en þær eru áætlaðar samkvæmt ýtarlegum, sundurliðuðum verðupplýsingum frá AEG, og virðist verð það, sem þeir gefa upp á spennum og öðrum spennistöðvabúnaði, vera venju fremur hátt. Með tilliti til þess þótti ekki ástæða til að bæta nema 5% við þetta verð fyrir ófyrirséðu. Reiknað er með að umsjónarkostnaður verði 8% af beinum kostnaði. Loks er bætt við  $9\frac{1}{2}\%$  vegna vaxta á byggingartíma.

Áætlanirnar ná ekki til greiðslu fyrir vatnsréttindi, landspjöll og því um líkt.

Áætlanirnar um virkjanir við Brúar eru byggðar á allýtarlegum undirbúningsrannsóknum og settu þess vegna að vera traustar. Öðru máli gegnir um Suðurárveitu, þar eru mælingar af skornum skammti. Sú áætlun getur því breytzt eitthvað við frekari rannsóknir, en þó eru mannvirkin þess aðlís, að ólíklegt er að um stórfelldar breytingar verði að ræða. Í áætlun Suðurárveitu er bætt við 20% vegna ófyrirséðra hluta; vextir á byggingartíma eru þar reiknaðir 9%.



TAFLA 8-II

	Vinnsluvirki		Flutningsvirki		Vinnslu- virki + flutn.virki
	Mkr.	Mkr.	Mkr.	Mkr.	Mkr.
<u>1. Tilhögun</u>					
<u>1. áfangi</u>					
Efstafall, 1. stig	216,0		30,8		
Aðalspennistöð við Laxá, byrjunarstig			13,5		
Háspennulína Laxá-Akureyri			46,0		
Aðalspennistöð við Akureyri 1. stig		216,0	37,2	127,5	343,5
<u>2. áfangi</u>					
Presthvammsvirkjun, 1. stig	144,0	144,0	15,1	15,1	159,1
<u>3. áfangi</u>					
Gljúfurver, 1. stig	168,0		31,5		
Aðalspennistöð við Akureyri, 2. stig		168,0	17,4	48,9	216,9
<u>4. áfangi</u>					
Suðurárveita	56,0	56,0			56,0
<u>5. áfangi</u>					
Gljúfurver, 2. stig	36,3		15,2		
Aðalspennistöð við Akureyri, 3. stig		36,3	17,4	32,6	68,9
<u>6. áfangi</u>					
Presthvammsvirkjun, 2. stig	37,8	37,8	15,1	15,1	52,9
<u>7. áfangi</u>					
Efstafall, 2. stig	58,0	58,0	15,0	15,0	73,0
<u>8. áfangi</u>					
Tenging Laxár II við aðal- spennistöð við Laxá			16,6		
132/66 kV spennistöð v. Laxá			19,0	35,6	35,6
Samtals		716,1		289,8	1005,9

TAFLA 8-II, frh.

<u>2. Tilhögun</u>	Vinnsluvirki		Flutningsvirki		Vinnslu- virki + flutn.virki
	Mkr.	Mkr.	Mkr.	Mkr.	Mkr.
<u>1. áfangi</u>					
Geitafellsvirkjun, 1. stig	305,0		18,0		
Aðalspennistöð við Laxá, byrjunarstig			13,5		
Háspennulína Laxá-Akureyri			46,0		
Aðalspennistöð við Akureyri, 1. stig		305,0	37,2	114,7	419,7
<u>2. áfangi</u>					
Geitafellsvirkjun, 2. stig	44,4		18,0		
Aðalspennistöð við Akureyri, 2. stig		44,4	17,4	35,4	79,8
<u>3. áfangi</u>					
Presthvammsvirkjun, 1. stig	144,0	144,0	15,1	15,1	159,1
<u>4. áfangi</u>					
Suðurárveita	56,0	56,0			56,0
<u>5. áfangi</u>					
Geitafellsvirkjun, 3. stig	44,4		18,0		
Aðalspennistöð við Akureyri, 3. stig		44,4	17,4	35,4	79,8
<u>6. áfangi</u>					
Presthvammsvirkjun, 2. stig	37,8	37,8	15,1	15,1	52,9
<u>7. áfangi</u>					
Tenging Laxár II við aðal- spennistöð við Laxá			16,6		
132/55 kV spennistöð v. Laxá			19,0	35,6	35,6
Samtals		631,6		251,3	882,9

TAFLA 8-II, frh.

<u>3. Tilhögun</u>	Vinnsluvirki		Flutningsvirki		Vinnslu- virki + flutn.virki
	Mkr.	Mkr.	Mkr.	Mkr.	Mkr.
<u>1. áfangi</u>					
Fellsvirkjun, 1. stig	282,7		18,0		
Aðalspennistöð við Laxá, byrjunarstig			13,5		
Háspennulína Laxá-Akureyri			46,0		
Aðalspennistöð við Akureyri, 1. stig		282,7	37,2	114,7	397,4
<u>2. áfangi</u>					
Fellsvirkjun, 2. stig	187,0		18,0		
Aðalspennistöð við Akureyri, 2. stig		187,0	17,4	35,4	222,4
<u>3. áfangi</u>					
Suðurárveita	56,0	56,0			56,0
<u>4. áfangi</u>					
Fellsvirkjun, 3. stig	39,3		18,0		
Aðalspennistöð við Akureyri, 3. stig		39,3	17,4	35,4	74,7
<u>5. áfangi</u>					
Fellsvirkjun, 4. stig	39,3	39,3	18,0	18,0	57,3
<u>6. áfangi</u>					
Tenging Laxár II við aðal- spennistöð við Laxá			16,6		
132/66 kV spennistöð v. Laxá			19,0	35,6	35,6
Samtals		604,3	239,1		843,4

TAFLA 8-II, frh.

<u>4. Tilhögun</u>	Vinnsluvirki		Flutningsvirki		Vinnslu- virki + flutn.virki
	Mkr.	Mkr.	Mkr.	Mkr.	Mkr.
<u>1. áfangi</u>					
Brúarvirkjun, 1. stig	432,8		22,1		
Aðalspennistöð við Laxá, byrjunarstig			13,5		
Háspennulína Laxá-Akureyri			46,0		
Aðalspennistöð við Akureyri, 1. stig		432,8	37,2	118,8	551,6
<u>2. áfangi</u>					
Brúarvirkjun, 2. stig	49,8		22,1		
Aðalspennistöð við Akureyri, 2. stig			17,4		
132/55 kV spennistöð v. Laxá		49,8	19,0	58,5	108,3
<u>3. áfangi</u>					
Suðurárveita	56,0	56,0			56,0
<u>4. áfangi</u>					
Brúar, 3. stig	49,8		22,1		
Aðalspennistöð við Akureyri, 3. stig		49,8	17,4	39,5	89,3
Samtals		588,4		216,8	805,2

## 8.2 Árlegur kostnaður

Árleg útgjöld af virkjun samanstanda af ýmsum þáttum og má einkum nefna vexti og afborganir af stofnfé, reksturs- og viðhaldskostnað, skatta o. fl. Meirihluti þessa kostnaðar er vextir og afborganir af stofnfé. Gera má ráð fyrir að árleg útgjöld verði allt að 10% af stofnkostnaði, en varla hærrí. Á mynd 0-7 eru línurit yfir orkuverð miðað við árleg útgjöld í % af stofnkostnaði fyrir þær fjórar tilhaganir að heildarvirkjun Laxár við Brúar, sem hér eru teknar til athugar. Af þessari mynd sést það, sem reyndar virðist liggja í augum uppi, að orkan er ódýrari eftir því sem virkjanirnar eru færri.

## 9 UNDIRBÚNINGSRANNSÓKNIR

Umfangsmiklar undirbúningsrannsóknir hafa verið gerðar á Laxásvæðinu undanfarin ár.

Við Brúar er litlu við að bæta á þessu stigi málsins.

Þó er nauðsynlegt að halda vatnamælingum áfram.

Áður en ráðizt verður í neðanjarðarvirkjun er sjálfsagt að gera a. m. k. 100 m löng jarðgöng til reynslu. - Æskilegt væri að gerðar yrðu land- og vatnamælingar til að kanna hvort hagkvæmt sé að veita afrennsli Langavatns í Laxá.

Vegna Suðurárveitu vantar enn nokkuð á að undirbúningsrannsóknir séu nægilegar. Ljúka þarf yfirlitskortu og síðan nákvæmari kortum af stíflustæðum og skurðleiðum. Jarðkönnun yrði að sjálfsögðu endurskoðuð jafnframt kortagerðinni. Æskilegt væri að fá upplýsingar um grunnvatnsborð í hrauninu milli Suðurár og Svartár.

Vatnamælingum þarf að halda áfram og gera þær þannig, að upplýsingar fáiast um rennslið á væntanlegum veitustöðum.

Í sambandi við undirbúningsrannsóknir vegna Suðurárveitu er sjálfsagt að hafa Skjálfafljót í huga.



KOSTNAÐARÁÆTLANIR

Stofnkostnaður einstakra virkjana  
og flutningsvirkja. Yfirlit

Sundurliðaðar kostnaðaráætlanir





Stofnkostnaður einstakra virkjana og flutningsvirkjaYfirlit

Efstafall

Gljúfurver

Presthvammsvirkjun

Geitafellsvirkjun

Fellsvirkjun

Brúarvirkjun

Suðurárveita

Aðalspennistöð við Laxá, byrjunarstig

Háspennulína Laxá - Akureyri

Aðalspennistöð við Akureyri

Tenging Laxár II við aðalspennistöð við Laxá

132/66 kV spennistöð við Laxá



## EFSTAFALL

	1. stig	2. stig
	Mkr.	Mkr.
<u>Vinnsluvirki</u>		
Byggingarvirki	90,23	16,79
Vélar og rafbúnaður í stöð	63,80	25,70
Samtals	154,03	42,49
Ófyrirséð, um 15%	23,07	6,41
Beinn kostnaður, samtals	177,10	48,90
Umsjónarkostnaður, um 8%	14,20	3,90
Undirbúningsrannsóknir	6,00	...
Samtals	197,30	52,80
Vextir á byggingartíma, um 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> %	18,70	5,20
Heildarkostnaður vinnsluvirkja	216,00	58,00

Flutningsvirki

Aukning, aðalspennistöðvar við Laxá	24,80	12,10
Ófyrirséð, um 5%	1,20	0,60
Beinn kostnaður, samtals	26,00	12,70
Umsjónarkostnaður, um 8%	2,10	1,00
Samtals	28,10	13,70
Vextir á byggingartíma, um 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> %	2,70	1,30
Heildarkostnaður flutningsvirkja	30,80	15,00

## GLJÚFURVER

	1. stig	2. stig
	Mkr.	Mkr.
<u>Vinnsluvirki</u>		
Byggingarvirki	61,17	1,59
Vélar og rafbúnaður í stöð	62,50	25,00
Samtals	123,67	26,59
Ófyrirséð, um 15%	18,53	4,01
Beinn kostnaður, samtals	142,20	30,60
Umsjónarkostnaður, um 8%	11,40	2,50
Samtals	153,60	33,10
Vextir á byggingartíma, um 9 <sup>1</sup> /2%	14,40	3,20
Heildarkostnaður vinnsluvirkja	168,00	36,30
<u>Flutningsvirki</u>		
Aukning aðalspennistöðvar við Laxá	25,40	12,30
Ófyrirséð, um 5%	1,30	0,60
Beinn kostnaður, samtals	26,70	12,90
Umsjónarkostnaður, um 8%	2,10	1,00
Samtals	28,80	13,90
Vextir á byggingartíma, um 9 <sup>1</sup> /2%	2,70	1,30
Heildarkostnaður flutningsvirkja	31,50	15,20

## PRESTHVAMMSVIRKJUN

	1. stig	2. stig
	Mkr.	Mkr.
<u>Vinnsluvirki</u>		
Byggingarvirki	64,88	1,57
Vélar og rafbúnaður í stöð	41,00	26,20
Samtals	105,88	27,77
Ófyrirséð, um 15%	15,92	4,13
Beinn kostnaður, samtals	121,80	31,90
Umsjónarkostnaður, um 8%	9,70	2,60
Samtals	131,50	34,50
Vextir á byggingartíma, um 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> %	12,50	3,30
Heildarkostnaður vinnsluvirkja	144,00	37,80

Flutningsvirki

Aukning aðalspennistöðvar við Laxá	12,20	12,20
Ófyrirséð, um 5%	0,60	
Beinn kostnaður, samtals	12,80	
Umsjónarkostnaður, um 8%	1,00	
Samtals	13,80	
Vextir á byggingartíma, um 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> %	1,30	
Heildarkostnaður flutningsvirkja	15,10	15,10

## GEITAFELLSVIRKJUN

	1. stig	2. stig	3. stig
	Mkr.	Mkr.	Mkr.
<u>Vinnsluvirki</u>			
Byggingarvirki	177,09	5,04	5,04
Vélar og rafbúnaður í stöð	41,90	27,60	27,60
Samtals	218,99	32,64	
Ófyrirséð, um 15%	32,91	4,86	
Beinn kostnaður, samtals	251,90	37,50	
Umsjónarkostnaður, um 8%	20,10	3,00	
Undirbúningsrannsóknir	6,00	...	
Samtals	278,00	40,50	
Vextir á byggingartíma, um 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> %	27,00	3,90	
Heildarkostnaður vinnsluvirkja	305,00	44,40	44,40

Flutningsvirki

Aukning aðalspennistöðvar við Laxá	14,50	14,50	14,50
Ófyrirséð, um 5%	0,70		
Beinn kostnaður, samtals	15,20		
Umsjónarkostnaður, um 8%	1,20		
Samtals	16,40		
Vextir á byggingartíma, um 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> %	1,60		
Heildarkostnaður flutningsvirkja	18,00	18,00	18,00

## FELLSVIRKJUN

	1. stig	2. stig	3. stig	4. stig
	Mkr.	Mkr.	Mkr.	Mkr.
<u>Vinnsluvirki</u>				
Byggingarvirki	160,96	108,60	3,69	3,69
Vélar og rafbúnaður í stöð	41,90	28,90	25,20	25,20
Samtals	202,86	137,50	28,89	
Ófyrirséð, um 15%	30,54	20,60	4,31	
Beinn kostnaður, samtals	233,40	158,10	33,20	
Umsjónarkostnaður, um 8%	18,70	12,70	2,70	
Undirbúningsrannsóknir	6,00	...	...	
Samtals	258,10	170,80	35,90	
Vextir á byggingartíma, um 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> %	24,60	16,20	3,40	
Heildarkostnaður vinnsluvirkja	282,70	187,00	39,30	39,30

Flutningsvirki

Aukning aðalspennistöðvar við Laxá	14,50	14,50	14,50	14,50
Ófyrirséð, um 5%	0,70			
Beinn kostnaður, samtals	15,20			
Umsjónarkostnaður, um 8%	1,20			
Samtals	16,40			
Vextir á byggingartíma, um 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> %	1,60			
Heildarkostnaður flutningsvirkja	18,00	18,00	18,00	18,00

## BRÚARVIRKJUN

	1. stig	2. stig	3. stig
	Mkr.	Mkr.	Mkr.
<u>Vinnsluvirki</u>			
Byggingarvirki	269,46	2,75	2,75
Vélar og rafbúnaður í stöð	43,90	33,90	33,90
Samtals	313,36	36,65	36,65
Ófyrirséð, um 15%	47,04	5,45	
Beinn kostnaður, samtals	360,40	42,10	
Umsjónarkostnaður, um 8%	28,80	3,40	
Undirbúningsrannsóknir	6,00	...	...
Samtals	395,20	45,50	
Vextir á byggingartíma, um 9 1/2%	37,60	4,30	
Heildarkostnaður vinnsluvirkja	432,80	49,80	49,80

Flutningsvirki

Aukning aðalspennistöðvar við Laxá	17,80	17,80	17,80
Ófyrirséð, um 5%	0,90		
Beinn kostnaður, samtals	18,70		
Umsjónarkostnaður, um 8%	1,50		
Samtals	20,20		
Vextir á byggingartíma, um 9 1/2%	1,90		
Heildarkostnaður flutningsvirkja	22,10	22,10	22,10



## SUÐURÁRVEITA

Skurðir, stíflur, lokuvirki og innréttingar á vinnustað, samtals	39,57 Mkr.
Ófyrirséð, um 20%	<u>7,93 "</u>
Beinn kostnaður, samtals	47,50 "
Umsjónarkostnaður, um 8%	<u>3,80 "</u>
Samtals	51,30 "
Vextir á byggingartíma, um 9%	<u>4,70 "</u>
Heildarkostnaður	56,00 Mkr.

## AÐALSPENNISTÖÐ VIÐ LAXÁ, byrjunarstig

Aðalspennistöð við Laxá, byrjunarstig	10,80 Mkr.
Ófyrirséð, um 5%	<u>0,60 "</u>
Beinn kostnaður, samtals	11,40 "
Umsjónarkostnaður, um 8%	<u>0,90 "</u>
Samtals	12,30 "
Vextir á byggingartíma, um 9 1/2%	<u>1,20 "</u>
Heildarkostnaður	13,50 Mkr.

## HÁPSENNULÍNA LAXÁ - AKUREYRI

132 kV lína á tréstólpum	33,80 Mkr.
Ófyrirséð, um 15%	<u>5,10 "</u>
Beinn kostnaður, samtals	38,90 "
Umsjónarkostnaður, um 8%	<u>3,10 "</u>
Samtals	42,00 "
Vextir á byggingartíma, um 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> %	<u>4,00 "</u>
Heildarkostnaður	46,00 Mkr.

## AÐALSPENNISTÖÐ VIÐ AKUREYRI

	1. stig	2. stig	3. stig
	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
Aðalspennistöð við Akureyri	30,00	14,00	14,00
Ófyrirséð, um 5%	<u>1,50</u>	<u>0,70</u>	
Beinn kostnaður, samtals	31,50	14,70	
Umsjónarkostnaður, um 8%	<u>2,50</u>	<u>1,20</u>	
Samtals	34,00	15,90	
Vextir á byggingartíma, um 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> %	<u>3,20</u>	<u>1,50</u>	
Heildarkostnaður	37,20	17,40	17,40

## TENGING LAXÁR II VIÐ AÐALSPENNISTÖÐ VIÐ LAXÁ

Tenging Laxár II við aðalspennistöð	
við Laxá	13,40 Mkr.
Ófyrirséð, um 5%	<u>0,70 "</u>
Beinn kostnaður, samtals	14,10 "
Umsjónarkostnaður, um 8%	<u>1,10 "</u>
Samtals	15,20 "
Vextir á byggingartíma, um $9\frac{1}{2}\%$	<u>1,40 "</u>
Heildarkostnaður	16,60 Mkr.

## 132/66 kV SPENNISTÖÐ VIÐ LAXÁ

132/66 kV spennistöð	15,20 Mkr.
Ófyrirséð, um 5%	<u>0,80 "</u>
Beinn kostnaður, samtals	16,00 "
Umsjónarkostnaður, um 8%	<u>1,30 "</u>
Samtals	17,30 "
Vextir á byggingartíma, um $9\frac{1}{2}\%$	<u>1,70 "</u>
Heildarkostnaður	19,00 Mkr.



Sundurliðaðar kostnaðaráætlanir

Jarðstífla efst í gljúfri, Nvb. 138,0 m  
 " " " Nvb. 128,0 m  
 Grjótstífla með asfaltþéttingu efst í gljúfri, Nvb. 138 m  
 " " " " " Nvb. 128 m  
 Grjótstífla með steinsteypuþéttingu efst í gljúfri, Nvb. 138 m  
 " " " " " Nvb. 128 m  
 Efstafall 1. stig  
 " 2. stig  
 Gljúfurver 1. stig  
 " 2. stig  
 Presthvammsvirkjun 1. stig  
 " 2. stig  
 Geitafellsvirkjun 1. stig  
 " 2. stig  
 " 3. stig  
 Fellsvirkjun 1. stig  
 " 2. stig  
 " 3. stig  
 " 4. stig  
 Brúarvirkjun 1. stig  
 " 2. stig  
 " 3. stig  
 Aðalspennistöð við Laxá, byrjunarstig  
 Háspennulína Laxá - Akureyri  
 Aðalspennistöð við Akureyri 1. stig  
 " " " 2. stig  
 " " " 3. stig  
 Tenging Laxár II við aðalspennistöð við Laxá  
 132/66 kV spennistöð við Laxá  
 Suðurárveita



	Ein.	Magn	Ein.- verð	Verð kr.	Verð kr.
<u>Jarðstífla efst í gljúfri</u>					
Stíflan byggð í fulla hæð.					
Krónuhæð 142,2 m.					
Venjulegt vatnsborð					
NVB 138,0 m					
Varnaraðgerðir vegna					
vatnsgangs	l. s.			2.325.000.-	
Fjarlæging jarðvegs					
úr stíflustæði	m <sup>3</sup>	38.000	65	2.470.000.-	
Sprenging og lagfæring					
í klöpp	m <sup>3</sup>	5.500	250	1.375.000.-	
Steinsteypa í glufur	m <sup>3</sup>	100	1.500	150.000.-	
Kjarnaefni (jökulurð)	m <sup>3</sup>	68.000	100	6.800.000.-	
Síuefni	m <sup>3</sup>	30.000	100	3.000.000.-	
Grjót	m <sup>3</sup>	249.000	120	29.880.000.-	
Bergpétting	l. s.			3.000.000.-	49.000.000.-
				<u>3.000.000.-</u>	<u>49.000.000.-</u>
<b>Beinn kostnaður kr.</b>				<b>49.000.000.-</b>	

Jarðstífla efst í gljúfri

Stíflan byggð í krónuhæð  
132,2 m. Venjulegt  
vatnsborð NVB 128,0 m

Varnaraðgerðir vegna					
vatnságangs	l. s.			2.325.000.-	
Fjarlæging jarðvegs					
úr stíflustæði	m <sup>3</sup>	30.000	65	1.950.000.-	
Sprenging og lagfæring					
á klöpp	m <sup>3</sup>	5.500	250	1.375.000.-	
Steinsteypa í glufur	m <sup>3</sup>	100	1.500	150.000.-	
Kjarnaefni (jökulurð)	m <sup>3</sup>	52.000	100	5.200.000.-	
Síuefni	m <sup>3</sup>	19.000	100	1.900.000.-	
Grjót	m <sup>3</sup>	194.000	120	23.280.000.-	
Bergpétting	l. s.			3.000.000.-	39.180.000.-
				<u>3.000.000.-</u>	<u>39.180.000.-</u>
<b>Beinn kostnaður kr.</b>				<b>39.180.000.-</b>	

	Ein.	Magn	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
<u>Grjótstífla með asfaltþéttingu efst í gljúfri.</u>					
Krónuhæð 140 m					
NVB 138 m					
Varnaraðgerðir vegna vatnságangs					
	l. s.			2.325.000.-	
Fjarlæging jarðvegs úr stíflustæði					
	m <sup>3</sup>	26.000	65	1.690.000.-	
Sprenging fyrir þéttiskurði og botnhreinsun					
	m <sup>3</sup>	2.000	250	500.000.-	
Grjótfilling					
	m <sup>3</sup>	243.000	120	29.160.000.-	
Steinsteypa í þéttiskurð					
	m <sup>3</sup>	1.580	1.200	1.896.000.-	
Mótasmíði					
	m <sup>2</sup>	600	300	180.000.-	
Steypustyrktarstál					
	ton	30	14.000	420.000.-	
Bergþétting					
	l. s.			2.000.000.-	
Asfaltþétting					
	m <sup>2</sup>	11.300	1.000	11.300.000.-	49.381.000.-
<u>Beinn kostnaður kr.</u>					<u>49.381.000.-</u>

Grjótstífla með asfaltþéttingu efst í gljúfri

Krónuhæð 130 m

NVB 128 m

Varnaraðgerðir vegna vatnságangs

l. s.

2.325.000.-

Fjarlæging á jarðvegi úr stíflustæði

m<sup>3</sup>

17.000

65

1.105.000.-

Sprengingar í þéttiskurði og botnhreinsun

m<sup>3</sup>

1.600

250

400.000.-

Grjótfilling

m<sup>3</sup>

116.000

120

13.920.000.-

Steinsteypa í þéttiskurð

m<sup>3</sup>

1.240

1.200

1.488.000.-

Mótasmíði

m<sup>2</sup>

400

300

120.000.-

Steypustyrktarstál

ton

25

14.000

350.000.-

Bergþétting

l. s.

2.000.000.-

Asfaltþétting

m<sup>2</sup>

6.650

1.000

6.650.000.-

28.358.000.-

Beinn kostnaður kr. 28.358.000.-



	Ein.	Magn	Ein.- verð	Verð kr.	Verð kr.
<u>Grjótstífla með steinsteypu- béttingu efst í gljúfri.</u>					
Stífla gerð í fulla hæð					
Krónuhæð 140 m					
NVB 138 m					
Varnaraðgerðir vegna					
vatnságangs	l. s.			2.325.000.-	
Fjarlæging jarðvegs					
úr stíflustæði	m <sup>3</sup>	26.000	65	1.690.000.-	
Sprengingar fyrir þétti-					
skurði og botnhreinsun	m <sup>3</sup>	2.000	250	500.000.-	
Grjótfilling	m <sup>3</sup>	214.000	120	25.680.000.-	
Raðað grjót	m <sup>3</sup>	29.000	400	11.600.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	5.130	1.200	6.156.000.-	
Mótasmíði	m <sup>2</sup>	10.130	300	3.039.000.-	
Steypustyrktarstál	tøn	284	14.000	3.976.000.-	
Bergþétting	l. s.			2.000.000.-	56.966.000.-
				<u>Beinn kostnaður kr.</u>	<u>56.966.000.-</u>

Grjótstífla með steinsteypu-  
béttingu efst í gljúfri

Stíflan gerð í hæð 130 m =

krónuhæð NVB 128 m

Varnaraðgerðir vegna					
vatnságangs	l. s.			2.325.000.-	
Fjarlæging jarðvegs					
úr stíflustæði	m <sup>3</sup>	17.000	65	1.105.000.-	
Sprengingar fyrir þétti-					
skurði og botnhreinsun	m <sup>3</sup>	1.600	250	400.000.-	
Grjótfilling	m <sup>3</sup>	100.000	120	12.000.000.-	
Raðað grjót	m <sup>3</sup>	16.000	400	6.400.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	3.310	1.200	3.972.000.-	
Mótasmíði	m <sup>2</sup>	5.800	300	1.740.000.-	
Steypustyrktarstál	tøn	166	14.000	2.324.000.-	
Bergþétting	l. s.			2.000.000.-	32.266.000.-
				<u>Beinn kostnaður kr.</u>	<u>32.266.000.-</u>

	Ein.	Magn	Ein.- verð	Verð kr.	Verð kr.
<u>Efstafall 1. stig</u>					
<u>Stífla. Krónuhæð 132,2m</u>					
<u>NVB 128 m</u>					
Jarðstífla sbr. séráætlun um jarðstíflu				<u>39.180.000.-</u>	39.180.000.-
<u>Yfirfallsgöng</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	9.200	350	3.220.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	1.800	1.200	2.160.000.-	
Mótasmíði í göngum	m <sup>2</sup>	3.000	300	900.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	40	14.000	560.000.-	
Ýmis frágangur og ófyrriséd	l. s.			<u>1.000.000.-</u>	7.840.000.-
<u>Aðrennslisskurður, inn- tak og aðrennslisgöng</u>					
Sprengingar í skurði	m <sup>3</sup>	22.000	200	4.400.000.-	
" í göngum	m <sup>3</sup>	5.700	350	1.995.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	2.200	1.200	2.640.000.-	
Mótasmíði í inntaks- virkjum	m <sup>2</sup>	1.400	350	490.000.-	
Mótasmíði í göngum	m <sup>2</sup>	2.100	300	630.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	75	14.000	1.050.000.-	
Stál í falsa, ristar, loftháfur	l. s.			1.000.000.-	
Loka	l. s.			3.500.000.-	
Frágangur í lokuhúsi, handrið, snyrting o. fl.				<u>300.000.-</u>	<u>16.005.000.-</u>
				Flyt kr.	63.025.000.-

	Ein.	magn	Ein.- verð	Verð kr.	Verð kr.
				Fluttar kr. 63.025.000.-	
<u>Stöðvarhús og frárennslisskurður</u>					
Hús, sográsir og frárennslisskurður og 2 vélasamstæður uppsettar:					
Sprengingar í gömlu bergi	m <sup>3</sup>	14.900	150	2.235.000.-	
Sprengingar í frárennslisskurði í hrauni	m <sup>3</sup>	6.000	300	1.800.000.-	
Lagfæring á klöpp o. þ. h.	l. s.			1.000.000.-	
Steinsteypa: þungasteypa	m <sup>3</sup>	1.540	1.150	1.771.000.-	
Steinsteypa: þynnri byggingahlutar	m <sup>3</sup>	1.690	1.300	2.197.000.-	
Mótasmíði, hvelfd mót	m <sup>2</sup>	550	450	247.500.-	
" venjuleg	m <sup>2</sup>	8.120	300	2.436.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	270	14.000	3.780.000.-	
Stálfóður við botnloka	ton	20	27.000	540.000.-	
Ýmis frágangur á stöðvarhúsi, einangrun, gluggar, hurðir, hreinlætistæki, lýsing, hitun o. fl.	l. s.			4.000.000.-	
Snyrting	l. s.			<u>1.000.000.-</u>	21.006.500.-
<u>Vegagerð</u>					
Vegagerð upp Laxárdal	km	10	300.000	3.000.000.-	
Vegagerð við Brúar	l. s.			<u>500.000.-</u>	3.500.000.-
				<u>Byggingarvirki, samt. 90.231.500.-</u>	

Efstafall, 1 stigVélar og rafbúnaður

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
<u>Vinnsluvirki</u>			
<u>Vatnsvélar</u>			
Tvær Kaplan vatnsvélar, hvor um sig fyrir 35 kl/s; 12400 hö við 30,5 m nettofall; 8200 hö við 20,5 m nettofall; 250 sn/mín, ásamt stálklæðningu í sográsir, gangráðum, rafknúnum búnaði til hraðastillingar og takmörkunar á opnun; pendilrafala, stýriborði; vísunar- og mælitækjum í öryggis- og gæzlubúnaði	14,96		
Uppsetning vatnsvéla	<u>2,04</u>	17,00	
<u>Rafalar</u>			
Tveir rafalar með lóðréttum ás; hvor um sig 11,1 MVA; 10,5 kV; aflsstuðull 0,8; 50 Hz; 250 sn/mín, ásamt segulmögnunarvélum; spennustillum; kælum og CO <sub>2</sub> -slökkvibúnaði	21,00		
Uppsetning rafala	<u>2,00</u>	23,00	
<u>Rafbúnaður í stöð</u>			
Tvær samstæður af rafalaskápum með sviðstillingu segulmögnunarvéla; afsegulmögnunarrofum og deyfiviðnámum; jarðtengispennum og núllpunktsviðnámum; spennumælispennum fyrir mælingu og spennustillingu; úttökum fyrir leiðslur frá rafölum, að aðalspennum og stöðvarnotkunarspennum; afl-teinrofum og vörum fyrir eiginnotkun og tilheyrandi mælispennum; straummælispennum í núllpunkti rafala. 6 einingar fyrir hvorn rafala	2,00		
Tveir spennar fyrir eiginnotkun stöðvar; hvor 500 kVA; 10,5/0,4 kV, með sjálfvirkri spennustillingu undir álagi, með olíu og öðru venjulegu tilheyrandi	1,55		

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
400 V tengivirki fyrir eiginnotkun stöðvar. Virkin eru í stálskápum. Þar eru rofar fyrir tenginguna við eiginnotkunarspennana; vör fyrir allt að 10 útgangsgreinar og tveir transduktor-spennustillar, sem halda spennunni á 400 V teinunum óbreyttri	0,42		
Tenging milli 400 V tengivirkis og spennanna fyrir eiginnotkun	0,09		
Tengileiðslur innan aflsstöðvar, aðrar en stýrileiðslur, þ. e. leiðslur frá rafala-klemmum og núllpunktum rafala að rafala-skápum og þaðan í aðalspenna og spenna fyrir stöðvarnotkun	0,55		
Búnaður fyrir stjórnklefa aflsstöðvarinnar, þ. e. stjórntafla með áteiknaðri einlínunmynd, mælitækjum fyrir strauma og spennu hvers rafala, segulmögnun, raunafli og launafli, aflstuðul og tíðni, svo og síritandi aflmæli. Ennfremur stjórn- og vísunartæki fyrir vatnsvélar; alidælur og vatnshæðarmæla. Búnaður fyrir tvær vélasamstæður	1,27		
Búnaður fyrir fjarstýringu og fjarmælingu, þ. e. viðtæki fyrir stýringu frá aðalstjórnklefa í tengistöð og senditæki fyrir fjarmælingu og fjarvísun sem fram fer í aðalstjórnklefa. Búnaður fyrir tvær vélasamstæður	1,76		
Drýstiloftsbúnaður fyrir aflrofana, með tveimur loftkútum, 250 og 1000 lítra, 30/15 aty, og tveimur mótörþjöppum, svo og lokum, pípuleiðslum og sjálfvirkum búnaði fyrir stýringu og gæzlu þrýstiloftstækjanna. Fyrir tvær vélasamstæður	0,23		
Jafnstraumsvirki, 110 V, með 30 Ah Ni-Ca rafgeymi með tilheyrandi; konstant-spennuafriðslu til hleðslu (30 A) og dreifivirkjun í stálskápum, fyrir jafnstrauminn	0,17		
Mæli- og stýrileiðslur innan aflsstöðvar og frá aflstöð í aðalstjórnklefann í tengistöð	<u>0,20</u>	8,24	
Uppsetning rafbúnaðar í stöð		<u>2,16</u>	10,40

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
<u>Ýmiss vélbúnaður í stöð</u>			
Einn stöðvarhúskrani, 30 tonn	1,60		
Einn keilu-botnrásarloki	2,00		
Þrjár hraðlokar við vatnsvélar	4,05		
Tvær rennilokur	2,00		
Þurrkdælur og pípuleiðslur í sambandi við þær	1,20		
Verkstæði og áhöld	<u>1,50</u>	12,35	
Uppsetning		<u>1,05</u>	<u>13,40</u>
Vélar og rafbúnaður í stöð samt.			<u><u>63,80</u></u>

FlutningsvirkiAukning aðalspennistöðvar við Laxá

Tveir spennar, hvor um sig 11,1 MVA; 10,5/132  $\pm$  5% kV, með olíu og öðru venjulegu tilheyrandi

6,40

Tvö 132 kV úttök fyrir línur frá aflsstöðinni að tengistöð. Hvort úttak inniheldur einn 132 kV aflrofa, 5 GVA; 1600 A; þrjú straummælispenna; þrjú yfirspennuafleiðara, grindverk og undirstöður, ásamt leiðurum, einangrun, klemmum og jarðtengingu

6,95

Tvær línur frá aflsstöð að tengistöð

0,80

Tveir básar í tengistöð fyrir línur frá aflsstöð. Hvor bás inniheldur einn 132 kV aflrofa, 5 GVA; 1600 A; 3 snúnings-teinrofa og 3 straummælispenna, svo og grindverk; undirstöður; safnteina, einangra; leiðslur fyrir þrýstiloft og annan búnað fyrir það

8,00

Búnaður í stjórnrymi tengistöðvar;

Stjórnþúlt fyrir tvo rafala, með áteiknaðri einalínummynd og stýri- og mælitékjum fyrir rafalana

0,20

Aðalstjórntafla; tvær einingar, fyrir tengingu rafalanna við tengistöðina

0,27

22,62

Uppsetning

2,1824,80

Flutningsvirki, samtals

24,80

	Ein.	Magn	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
<u>Efstafall 2. stig</u>					
<u>Hækkun stíflu upp í</u>					
<u>140 m NVB 138 m</u>					
Stífluþækkun, sbr. sér- áætlanir um jarðst.				<u>10.000.000.-</u>	10.000.000.-
<u>Yfirfallsgöng, breyting</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	4.000	350	1.400.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	1.300	1.200	1.560.000.-	
Mótasmíði	m <sup>2</sup>	2.200	350	770.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	65	14.000	910.000.-	
Ýmis frágangur	l. s.			<u>500.000.-</u>	5.140.000.-
<u>Stöðvarhús</u>					
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	620	1.300	806.000.-	
Mótasmíði, bein mót	m <sup>2</sup>	200	300	60.000.-	
" hvelfd mót	m <sup>2</sup>	150	450	67.500.-	
Steypustyrktarstál	t	30	14.000	420.000.-	
Ýmis frágangur	l. s.			<u>300.000.-</u>	1.653.500.-
				<u>Byggingarvirki, samt.</u>	<u>16.793.500.-</u>

Efstafall, 2. stig

<u>Vélar og rafbúnaður</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
<u>Vinnsluvirki</u>			
<u>Vatnsvél</u>			
Ein Kaplan vatnsvél, sams konar og í 1. stigi		7,48	
Uppsetning vatnsvélar		<u>1,02</u>	8,50
<u>Rafali</u>			
Einn rafali, sams konar og í 1. stigi		10,50	
Uppsetning rafala		<u>1,10</u>	11,60
<u>Rafbúnaður í stöð</u>			
Ein samstæða af rafalaskápum, sams konar og í 1. stigi, 6 einingar alls	1,00		
Viðbót við tengileiðslur innan afls-stöðvar	0,26		
Viðbót við búnað í stjórnklefa, sams konar og í 1. stigi	0,64		
Viðbót við búnað fyrir fjarstýringu og fjarmælingu, sams konar og í 1. stigi	0,63		
Viðbót við mæli- og stýrileiðslur innan aflsstöðvar og milli aflsstöðvar og tengistöðvar	<u>0,10</u>	2,63	
Uppsetning rafbúnaðar í stöð		<u>0,97</u>	3,60
<u>Ýmiss vélbúnaður í stöð</u>			
Einn keilu-botnrásarlöki		1,70	
Uppsetning		<u>0,30</u>	2,00
Vélar og rafbúnaður í stöð, samt.			<u>25,70</u>



	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
<u>Flutningsvirki</u>			
<u>Aukning aðalspennistöðvar við Laxá</u>			
Einn spennir, sams konar og í 1. stigi	3,20		
Eitt 132 kV úttak fyrir línu í tengistöð, sams konar og í 1. stigi	3,48		
Ein lína frá aflstöð í tengistöð	0,40		
Einn bás í tengistöð, fyrir línu frá aflstöð, sams konar og í 1. stigi	4,00		
Búnaður í stjórnklefa tengistöðvar, sams konar og í 1. stigi, fyrir eina samstöðu	<u>0,24</u>	11,32	
Uppsetning		<u>0,78</u>	<u>12,10</u>
Flutningsvirki, samtals			<u>12,10</u>

	Ein.	Magn	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
<u>Gljúfurver 1. stig</u>					
<u>Stífla</u>					
Sprengingar og botn-					
hreinsun	l. s.			800.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	2.900	1.200	3.480.000.-	
Mótasmíði, hvelfd mót	m <sup>2</sup>	250	400	100.000.-	
" venjuleg	m <sup>2</sup>	1.600	300	480.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	20	14.000	280.000.-	
Brú yfir stífluna	l. s.			700.000.-	
Þéttingar	m <sup>2</sup>	100	1.000	100.000.-	
Varnarstíflur og dælun	l. s.			1.000.000.-	
Snyrting o. fl.	l. s.			<u>500.000.-</u>	7.440.000.-
<u>Inntak</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	4.400	300	1.320.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	1.600	1.200	1.920.000.-	
Mótasmíði	m <sup>2</sup>	2.800	300	840.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	80	14.000	1.120.000.-	
Ristar, falsar	l. s.			400.000.-	
Botnlokur	l. s.			500.000.-	
Inntaksloka	l. s.			1.500.000.-	
Ýmis frágangur og snyrting	l. s.			<u>400.000.-</u>	8.000.000.-
<u>Aðrennslisgöng</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	23.000	350	8.050.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	6.160	1.300	8.008.000.-	
Mótasmíði í göngum	m <sup>2</sup>	11.000	200	2.200.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	123	14.000	1.722.000.-	
Ýmislegt og ófyrirséð	l. s.			<u>3.200.000.-</u>	23.180.000.-
				Flyt kr.	38.620.000.-

	Ein.	Magn	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
				Fluttar kr.	38.620.000.-
<u>Jöfnunarþró</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	3.750	300	1.125.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	670	1.200	804.000.-	
Mótasmíði	m <sup>3</sup>	1.100	400	440.000.-	
Steypustyrktarstál	tøn	15	14.000	210.000.-	
Plötustál í belg	tøn	80	27.000	2.160.000.-	
Ýmislegt og ófyrirséð				<u>400.000.-</u>	5.139.000.-
<u>Stöðvarhús, greinipípur og frárennsli</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	21.000	150	3.150.000.-	
Steinsteypa, þungasteypa	m <sup>3</sup>	630	1.150	724.500.-	
Steinsteypa, í þynnri byggingahluta	m <sup>3</sup>	1.700	1.300	2.210.000.-	
Mótasmíði, hvelfd	m <sup>2</sup>	340	450	153.000.-	
" bein	m <sup>2</sup>	6.000	300	1.800.000.-	
Steypustyrktarstál	tøn	116	14.000	1.624.000.-	
Steinsteypa í greinipípur	m <sup>3</sup>	390	1.200	468.000.-	
Stálfóðrun greinipípa	tøn	40	27.000	1.080.000.-	
Lagfæring á klöpp og dælun og varnarstíflu	l. s.			2.000.000.-	
Ýmis kostnaður (arkitektrænn)	l. s.			1.400.000.-	
Loftræsting og upphitun	l. s.			1.100.000.-	
Lýsing, áhöld o. fl.	l. s.			1.500.000.-	
Sográsarlökur	l. s.			<u>200.000.-</u>	17.409.500.-
				<u>Byggingarvirki, samt.</u>	<u>61.168.500.-</u>

Gljúfurver, 1. stigVélar og rafbúnaður

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
<u>Vinnsluvirki</u>			
<u>Vatnsvélar</u>			
Tvær Francis vatnsvélar með lóðréttum ás; hvor um sig fyrir 35 kl/s; 15.500 hæ við 36,3 m nettofall, 250 sn/mín, ásamt stálklæðningu á sográsum; gangrásnum; rafknúnum búnaði til hraðastillingar og takmörkunar á opnun; pendilrafala; stýriborði; vísunar- og mælitækjum; öryggis- og gæzlubúnaði		15,30	
Uppsetning vatnsvéla		<u>2,10</u>	17,40
<u>Rafalar</u>			
Tveir rafalar með lóðréttum ás; hvor um sig 13,5 MVA; 10,5 kV; aflsstuðull 0,8; 50 Hz; 250 sn/mín; ásamt segulmögnunarávélum; spennustillum; kælum og CO <sub>2</sub> -slökkvibúnaði		23,20	
Uppsetning rafala		<u>2,20</u>	25,40
<u>Rafbúnaður í stöð</u>			
Rafbúnaðurinn er sams konar og í Efstafalli, 1. stigi			10,40
<u>Ýmiss vélbúnaður í stöð</u>			
Stöðvarhúskrani, 35 tonn	1,70		
3 hraðlökar fyrir vatnsvélar	4,05		
Durrkdælur og pípulagnir í sambandi við þær	1,20		
Verkstæði og áhöld	<u>1,50</u>	8,45	
Uppsetning		<u>0,85</u>	9,30
Vélar og rafbúnaður í stöð, samt.			<u>62,50</u>

Mkr.      Mkr.      Mkr.

Flutningsvirki

Aukning aðalspennistöðvar við Laxá

Tveir spennar, hvor um sig 13,5 MVA; 10,5/132 ± 5% kV, með olíu og öðru venjulegu tilheyrandi	7,44		
Tvö 132 kV úttök fyrir línur frá afls- stöð að tengistöð, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	6,95		
Tvær línur frá aflstöð í tengistöð	0,40		
Tveir básar í tengistöð fyrir línur frá aflstöð; sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	8,00		
Búnaður í stjórnrymi tengistöðvar; sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	<u>0,47</u>	23,26	
Uppsetning		<u>2,14</u>	25,40
Flutningsvirki, samtals			<u>25,40</u>

	Ein.	Magn	Ein. - vert	Verð kr.	Verð kr.
<u>Gljúfurver 2. stig</u>					
<u>Stöðvarhús</u>					
Steinsteypa, þungasteypa	m <sup>3</sup>	310	1.150	356.500.-	
Steinsteypa, þynnri					
byggingarhlutur	m <sup>3</sup>	100	1.300	130.000.-	
Mótasmíði, hvelfd	m <sup>2</sup>	160	450	72.000.-	
"  bein	m <sup>2</sup>	200	300	60.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	30	14.000	420.000.-	
Ymis kostnaður					
(arkitekt	l. s.			300.000.-	
Loftræsting, lýsing					
o.fl.	l. s.			250.000.-	1.588.500.-
					<u>Byggingarvirki, samt. 1.588.500.-</u>

Gljúfurver, 2. stigVélar og rafbúnaður

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
<u>Vinnsluvirki</u>			
<u>Vatnsvél</u>			
Ein Francis vatnsvél, sams konar og í 1. stigi		7,65	
Uppsetning vatnsvélar		<u>1,05</u>	8,70
<u>Rafali</u>			
Einn rafali, sams konar og í 1. stigi		11,60	
Uppsetning rafala		<u>1,10</u>	12,70
<u>Rafbúnaður í stöð</u>			
Rafbúnaðurinn er sams konar og í Efstafalli, 2. stigi			3,60
<u>Ýmiss vélbúnaður í stöð</u>			
Enginn			<u>0,00</u>
Vélar og rafbúnaður í stöð, samt.			<u><u>25,00</u></u>

FlutningsvirkiAukning aðalspennistöðvar við Laxá

Einn spennir, sams konar og í 1. stigi	3,72		
Eitt 132 kV úttak fyrir línu frá afls- stöð í tengistöð; sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	3,48		
Ein lína frá aflsstöð í tengistöð	0,20		
Einn bás í tengistöð fyrir línu frá aflsstöð; sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	4,00		
Búnaður í stjórnklefa tengistöðvar; sams konar og í Efstafalli, 1. stigi, fyrir eina samstæðu	<u>0,14</u>	11,54	
Uppsetning		<u>0,76</u>	12,30
Flutningsvirki, samtals			<u><u>12,30</u></u>

	Ein.	Magn	Ein. - vert	Verð kr.	Verð kr.
<u>Presthvammsvirkjun, 1. stig</u>					
<u>Inntak</u>					
Sprengingar og gröftur	m <sup>3</sup>	1.860	300	558.000.-	
Lagfæring á klöpp	l. s.			60.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	850	1.200	1.020.000.-	
Mótasmíði	m <sup>2</sup>	1.380	350	483.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	31	14.000	434.000.-	
Ýmis frágangur, ein- angrun, gluggar, hurðir o. fl.	l. s.			200.000.-	
Inntaksløka 5 x 8 m	l. s.			2.000.000.-	
Ristar og falsar	l. s.			700.000.-	
Brot á steinsteypu, varnarstíflur og dælun	l. s.			<u>1.000.000.-</u>	6.455.000.-
<u>Fallgöng</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	1.400	450	630.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	640	1.200	768.000.-	
Stálfóðrun	ton	35	27.000	945.000.-	
Ýmislegt	l. s.			<u>300.000.-</u>	2.643.000.-
<u>Frárennslisgöng og svelgur</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	19.300	300	5.790.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	6.700	1.300	8.710.000.-	
Mótasmíði í göngum	m <sup>2</sup>	5.000	250	1.250.000.-	
" önnur	m <sup>2</sup>	1.850	300	555.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	140	14.000	1.960.000.-	
Ýmislegt	l. s.			<u>2.000.000.-</u>	20.265.000.-
<u>Frárennslisskurður</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	18.500	150	2.775.000.-	
Gröftur	m <sup>3</sup>	43.400	40	1.736.000.-	
Varnarstíflur og dælur og ófyrirséð	l. s.			<u>4.500.000.-</u>	9.011.000.-
				Flyt kr.	38.374.000.-



	Ein.	Magn.	Ein.- vert	Vert kr.	Vert kr.
<u>Stöðvarhús</u>					
<u>Neðanjarðarhús með</u>					
<u>lyftustrokk</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	12.500	400	5.000.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	3.010	1.250	3.762.500.-	
Mótasmíði, hvelfd mót	m <sup>2</sup>	1.840	500	920.000.-	
" bein mót	m <sup>2</sup>	6.750	300	2.025.000.-	
Steypustyrktarstál	t	170	14.000	2.380.000.-	
Lagfæring á klöpp, styrking og dælun	1. s.			2.000.000.-	
Ýmis frágangur (arkitektural)	1. s.			1.100.000.-	
Loftræsing og upphitun	1. s.			900.000.-	
Lýsing, áhöld o. fl.	1. s.			2.000.000.-	
Sográsarlokur og spil	1. s.			400.000.-	20.487.500.-
<u>Ofanjarðarhús</u>					
Stöðvarhús (2260 m <sup>3</sup> )	1. s.			3.620.000.-	3.620.000.-
<u>Útivistir og hlað</u>					
Sprengingar, fylling, undirstöður, snyrting o. fl.	1. s.			2.000.000.-	2.000.000.-
<u>Vegagerð</u>					
Vegagerð	1. s.			400.000.-	400.000.-
				<u>Byggingarvirki, samt.</u>	<u>64.881.500.-</u>

Presthvatnsvirkjun, 1. stigVélar og rafbúnaður

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
<u>Vinnsluvirki</u>			
<u>Vatnsvél</u>			
Ein Francis-vatnsvél fyrir 35 kl/s; 13.600 hö við 31,9 m nettofall; 214 sn/mín, ásamt stálklæðningu í sográs; gangrás; rafknúnum búnaði til hraðastillingar og tak- mörkunar á opnun; pendilrafala; stýri- borði; vísunar- og mælitækjum; öryggis- og gæzlubúnaði		8,50	
Uppsetning vatnsvélar		<u>1,00</u>	9,50
<u>Rafali</u>			
Einn rafali með lóðréttum ás; 12,0 MVA; 10,5 kV; aflstuðull 0,8; 50 Hz; 214 sn/mín; ásamt segulmögnunarvél; spennustilli; kæli og CO <sub>2</sub> -slökkvibúnaði		12,00	
Uppsetning rafala		<u>1,20</u>	13,20
<u>Rafbúnaður í stöð</u>			
Ein samstæða af rafalaskápum með bún- aði sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	1,00		
Tveir spennar fyrir eiginnotkun stöðvar, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	1,55		
400 V tengivirki fyrir eiginnotkun stöðvar, sams konar og í Efstafalli 1. stigi	0,42		
Tenging milli 400 V tengivirkis og spennanna fyrir eiginnotkun	0,09		
Tengileiðslur innan aflstöðvar, aðrar en stýrileiðslur, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi, 1 samstæða	0,31		
Búnaður fyrir stjórnklefa stöðvar; sams konar og í Efstafalli, 1. stigi, 1 vélasamstæða	0,64		
Búnaður fyrir fjarstýringu og fjar- mælingu, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi, 1 samstæða	1,20		

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
Þrýstiloftsbúnaður, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	0,25		
Jafnstraumsvirki, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	0,17		
Mæli- og stýrileiðslur innan afls- stöðvar og frá aflsstöð í aðalstjórn- klefa í tengistöð, 1 samstæða	<u>0,10</u>	5,73	
Uppsetning rafbúnaðar í stöð		<u>1,07</u>	6,80
<u>Ymiss vélbúnaður í stöð</u>			
Tveir stöðvarhúskranar	4,00		
Lyfta til fólksflutninga	1,00		
Tveir hraðlokar við vatnsvélar	2,70		
Þurrkdælur og pípuleiðslur í sambandi við þær	1,20		
Verkstæði og áhöld	<u>1,50</u>	10,40	
Uppsetning		<u>1,10</u>	11,50
Vélar og rafbúnaður í stöð, samt.			<u>41,00</u>

FlutningsvirkiAukning aðalspennistöðvar við Laxá

Einn spennir, 12,0 MVA; 10,5/132 kV, með olíu og öðru venjulegu tilheyrandi	3,45		
Eitt 132 kV úttak fyrir línu frá afls- stöð að tengistöð, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	3,48		
Ein lína frá aflsstöð að tengistöð	0,30		
Einn bás í tengistöð, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	4,00		
Búnaður í stjórnklefa tengistöðvar, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi, fyrir eina samstæðu	<u>0,24</u>	11,47	
Uppsetning		<u>0,73</u>	12,20
Flutningsvirki, samtals			<u>12,20</u>

	Ein.	Magn	Ein. - vert	Verð kr.	Verð kr.
<u>Presthvammsvirkjun, 2. stig</u>					
<u>Stöðvarhús</u>					
( undirstöður, vélasamst., gólf og frágangur )					
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	450	1.250	562.500.-	
Mótasmíði, hvelfd mót	m <sup>2</sup>	160	500	80.000.-	
" bein mót	m <sup>2</sup>	150	300	45.000.-	
Steypustyrktarstál	t	20	14.000	280.000.-	
Ýmis frágangur	l. s.			<u>100.000.-</u>	1.067.500.-
<u>Útivistir</u>					
Undirstöður og snyrting	l. s.			<u>500.000.-</u>	<u>500.000.-</u>
<u>Byggingarvirki, samt.</u>					<u>1.567.500.-</u>

Presthvammsvirkjun, 2. stigVélar og rafbúnaður

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
<u>Vinnsluvirki</u>			
<u>Vatnsvél</u>			
Eins og í 1. stigi			9,50
<u>Rafali</u>			
Eins og í 1. stigi			13,20
<u>Rafbúnaður í stöð</u>			
Ein samstæða af rafalaskápum, með búnaði sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	1,00		
Tengileiðslur innan aflsstöðvar, aðrar en stýrileiðslur, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	0,30		
Búnaður fyrir stjórnklefa stöðvarinnar, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	0,64		
Búnaður fyrir fjarstýringu og fjarlægingu, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	0,56		
Mæli- og stýrileiðslur innan aflsstöðvar og milli aflsstöðvar og tengistöðvar, 1 vélasamstæða	<u>0,10</u>	2,60	
Uppsetning rafbúnaðar í stöð		<u>0,90</u>	3,50
<u>Ýmiss vélbúnaður í stöð</u>			
Enginn			<u>0,00</u>
Vélar og rafbúnaður í stöð, samt.			<u><u>26,20</u></u>

FlutningsvirkiAukning aðalspennistöðvar við Laxá

Eins og í 1. stigi			<u>12,20</u>
Flutningsvirki, samtals			<u><u>12,20</u></u>

	Ein.	Magn	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
<u>Geitafellsvirkjun, 1. stig</u>					
<u>Stífla</u>					
Sbr. séráætlun um jarð- stíflu				<u>49.000.000.-</u>	49.000.000.-
<u>Yfirfallsrenna</u>					
Gröftur og sprenging	m <sup>3</sup>	15.000	120	1.800.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	2.600	1.200	3.120.000.-	
Mótasmíði	m <sup>2</sup>	3.600	300	1.080.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	130	14.000	1.820.000.-	
Lagfæring á klöpp, festiboltar og ræsi	l. s.			1.000.000.-	
Snyrting	l. s.			<u>200.000.-</u>	9.020.000.-
<u>Vatnsvegir</u>					
<u>Botnrás, aðrennslis- göng og lokahús</u>					
Sprengingar í göngum	m <sup>3</sup>	12.500	350	4.375.000.-	
Sprengingar í munna	m <sup>3</sup>	8.000	200	1.600.000.-	
Mótasmíði í göngum	m <sup>2</sup>	5.650	200	1.130.000.-	
" í munna og lokahúsi	m <sup>2</sup>	850	300	255.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	4.700	1.200	5.640.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	121	14.000	1.694.000.-	
Stálfóðring	ton	20	27.000	540.000.-	
Ýmis frágangur og ófyrriséd	l. s.			<u>1.500.000.-</u>	<u>16.734.000.-</u>
				Flyt kr.	74.754.000.-

	Ein.	Magn	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
<u>Inntak, þró, fallgöng og lokuhús</u>				Fluttar kr. 74.754.000.-	
Sprengingar	m <sup>3</sup>	8.800	450	3.960.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	3.200	1.200	3.840.000.-	
Mótasmíði	m <sup>2</sup>	4.550	300	1.365.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	80	14.000	1.120.000.-	
Stálfóðrun	ton	105	27.000	2.835.000.-	
Einangrun og annar frágangur lokuhúss	l. s.			300.000.-	
Loka og vanalokubún.	l. s.			4.900.000.-	
Rist og lokufalsar o.fl.	l. s.			1.730.000.-	
Ýmis frágangur	l. s.			<u>1.000.000.-</u>	21.050.000.-
<u>Svelgur, frárennslis- göng og skurður</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	48.000	300	14.400.000.-	
Steinsteypa í göngum	m <sup>3</sup>	11.400	1.300	14.820.000.-	
" önnur	m <sup>3</sup>	1.600	1.200	1.920.000.-	
Mótasmíði í göngum	m <sup>2</sup>	15.600	200	3.120.000.-	
" önnur	m <sup>2</sup>	2.600	300	780.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	310	14.000	4.340.000.-	
Ýmislegt	l. s.			<u>5.000.000.-</u>	44.380.000.-
<u>Stöðvarhús</u>					
<u>Neðanjarðarhús og lyftugöng</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	17.000	400	6.800.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	3.470	1.250	4.337.500.-	
Mótasmíði, hvelfd mót	m <sup>2</sup>	1.440	500	720.000.-	
" bein mót	m <sup>2</sup>	7.480	300	2.244.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	250	14.000	3.500.000.-	
Ýmis frágangur ( arkitektrænn )	l. s.			1.000.000.-	
Lagfæring á klöpp, styrking og dælun	l. s.			2.000.000.-	
Loftræsting og hitun	l. s.			960.000.-	
Ýmislegt, lýsing, loftþjappa o. fl.	l. s.			<u>2.500.000.-</u>	24.061.500.-
				<u>Flyt kr. 164.245.500.-</u>	

	Ein.	Magn.	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
					Fluttar kr. 164.245.500.-
<u>Stöðvarhús ofanjarðar,</u>					
<u>útvirki og hlað</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	41.000	120	4.920.000.-	
Steinsteypa í hús	m <sup>3</sup>	170	1.200	204.000.-	
Mótasmíði	m <sup>2</sup>	1.400	300	420.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	17	14.000	238.000.-	
Einangrun og frá- gangur á veggjum	m <sup>2</sup>	550	300	165.000.-	
Einangrun á þaki og frágangur	m <sup>2</sup>	200	450	90.000.-	
Málning	l. s.			100.000.-	
Hurðir og gluggar	l. s.			210.000.-	
Skilrúm, handrið, frágangur á gólfum, hreinlætistæki, lýsing og hitun	l. s.			450.000.-	
Undirstöður undir rofa, spenna, girðing o. fl. því tilheyrandi	l. s.			650.000.-	
Ýmis frágangur og snyrting				<u>400.000.-</u>	7.847.000.-
<u>Vegagerð</u>					
Vegagerð og snyrting	l. s.			1.000.000.-	
Vegagerð upp Laxárdal	km	10	300.000	<u>3.000.000.-</u>	4.000.000.-
<u>Varnarstíflur og dælun</u>					
					<u>1.000.000.-</u>
<u>Byggingarvirki, samt.</u>					<u>177.092.500.-</u>



Geitafellsvirkjun, 1. stigVélar og rafbúnaður

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
<u>Vinnsluvirki</u>			
<u>Vatnsvél</u>			
Ein Francis vatnsvél með lóðréttum ás, fyrir 35 kl/s, 27 800 hö við 66,6 m netto- fall, 17 050 hö við 56,6 m nettofall, 300 sn/mín, ásamt stálklæðningu í sográs, gangráð, rafknúnum búnaði til hraðastill- ingar og takmörkunar á opnun, pendil- rafala, stýriborði, vísunar- og mælitækj- um, öryggis- og gæzlubúnaði		8,40	
Uppsetning vatnsvélar		<u>1,00</u>	9,40
<u>Rafali</u>			
Einn rafali með lóðréttum ás, 24,2 MVA, 10,5 kV, aflsstuðull 0,8, 50 Hz, 300 sn/mín, ásamt segulmögnunarvél, spennustilli, mæli og CO <sub>2</sub> -slökkvibúnaði		13,55	
Uppsetning rafala		<u>1,15</u>	14,70
<u>Rafbúnaður í stöð</u>			
Eins og í Presthvammsvirkjun, 1. stigi			6,80
<u>Ýmiss vélbúnaður í stöð</u>			
Tveir stöðvarhúskranar	4,00		
Tveir keilu-botnrásarlokar	2,20		
Lyfta til fólksflutninga	1,00		
Þurrkdælur og pípuleiðslur í sambandi við þær	1,20		
Verkstæði og áhöld	<u>1,50</u>	9,90	
Uppsetning		<u>1,10</u>	<u>11,00</u>
Vélar og rafbúnaður í stöð, samt.			<u><u>41,90</u></u>

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
<u>Flutningsvirki</u>			
<u>Aukning aðalspennistöðvar við Laxá</u>			
Einn spennir, 24,2 MVA, 10,5/132 kV, með olíu og öðru venjulegu tilheyrandi	5,84		
Eitt 132 kV úttak fyrir línu frá aflstöð að tengistöð, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	3,48		
Ein lína frá aflstöð að tengistöð	0,20		
Einn bás í tengistöð, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	4,00		
Búnaður í stjórnrymi tengistöðvar, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi, fyrir eina vélasamstæðu	<u>0,24</u>	13,76	
Uppsetning		<u>0,74</u>	<u>14,50</u>
Flutningsvirki, samtals			<u><u>14,50</u></u>

	Ein.	Magn	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
<u>Geitafellsvirkjun, 2. stig</u>					
<u>Stöðvarhús</u>					
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	410	1.250	512.500.-	
Mótasmíði, hvelfd mót	m <sup>2</sup>	230	500	115.000.-	
"    bein mót	m <sup>2</sup>	150	300	45.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	30	14.000	420.000.-	
Ýmis frágangur (arkitektrænn)	l. s.			<u>300.000.-</u>	1.392.500.-
<u>Inntak</u>					
Loka og rist	l. s.			<u>3.650.000.-</u>	<u>3.650.000.-</u>
					<u>Byggingarvirki, samt. 5.042.500.-</u>

Geitafellsvirkjun, 2. stigVélar og rafbúnaður

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
<u>Vinnsluvirki</u>			
<u>Vatnsvél</u>			
Ein Francis-vatnsvél, sams konar og í 1. stigi			9,40
<u>Rafali</u>			
Einn rafali, sams konar og í 1. stigi			14,70
<u>Rafbúnaður í stöð</u>			
Eins og í Presthvammsvirkjun, 2. stigi			3,50
<u>Ýmiss vélbúnaður í stöð</u>			
Enginn			<u>0,00</u>
Vélar og rafbúnaður í stöð, samt.			<u>27,60</u>

FlutningsvirkiAukning aðalspennistöðvar við Laxá

Eins og í 1. stigi			<u>14,50</u>
Flutningsvirki, samtals			<u>14,50</u>

	Ein.	Magn	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
<u>Geitafellsvirkjun, 3. stig</u>					
<u>Stöðvarhús</u>					
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	410	1.250	512.500.-	
Mótasmíði, hvelfd mót	m <sup>2</sup>	230	500	115.000.-	
" bein mót	m <sup>2</sup>	150	300	45.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	30	14.000	420.000.-	
Ýmis frágangur (arkitektænn)	l. s.			<u>300.000.-</u>	1.392.500.-
<u>Inntak</u>					
Rist og loka	l. s.			<u>3.650.000.-</u>	<u>3.650.000.-</u>
				<u>Byggingarvirki, samt.</u>	<u>5.042.500.-</u>

Geitafellsvirkjun, 3. stigVélar og rafbúnaður

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
<u>Vinnsluvirki</u>			
Sama og í 2. stigi			<u>27,60</u>
Vélar og rafbúnaður í stöð, samt.			<u>27,60</u>

Viðbót við flutningsvirki

Sama og í 1. og 2. stigi			<u>14,50</u>
Flutningsvirki, samtals			<u>14,50</u>

	Ein.	Magn	Ein.- verð	Verð kr.	Verð kr.
<u>Fellsvirkjun, 1. stig</u>					
Stífla sbr. séráætlun				<u>49.000.000.-</u>	49.000.000.-
Yfirfallsrenna sbr. áætlun um Geitafellsvirkjun				<u>9.020.000.-</u>	9.020.000.-
Aðrennslis- og botnrásar- göng, sbr. áætlun um Geitafellsvirkjun				<u>16.734.000.-</u>	16.734.000.-
<u>Jöfnunarþró með loku- búnaði og fallgöng</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	11.200	350	3.920.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	4.730	1.200	5.676.000.-	
Stálfóðring	ton	35	27.000	945.000.-	
Mótasmíði	m <sup>2</sup>	5.030	300	1.509.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	217	14.000	3.038.000.-	
Fóðrun í loftháfa, stál	ton	16	27.000	432.000.-	
Ristar fyrir 1. stig og falsar fyrir 1. og 2. stig	l. s.			2.268.000.-	
Hraðloka, hjólloka og varalökubúnaður	l. s.			3.900.000.-	
Ýmis frágangur, ófyrirséð	l. s.			<u>1.000.000.-</u>	22.688.000.-
<u>Svelgur, frárennslis- göng og skurður</u>					
Sprengingar í göngum	m <sup>3</sup>	24.200	300	7.260.000.-	
Steinsteypa í göngum	m <sup>3</sup>	9.700	1.300	12.610.000.-	
Sprengingar í svelg	m <sup>3</sup>	2.800	380	1.064.000.-	
Steinsteypa í svelg	m <sup>3</sup>	570	1.200	684.000.-	
Mótasmíði í göngum	m <sup>2</sup>	14.200	200	2.840.000.-	
" önnur	m <sup>2</sup>	2.150	330	709.500.-	
Steypustyrktarstál	ton	222	14.000	3.108.000.-	
Ýmislegt ófyrirséð	l. s.			<u>3.000.000.-</u>	31.275.500.-
				Flyt kr.	128.717.500.-

	Ein.	Magn	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
					Fluttar kr. 128.717.500.-
<u>Stöðvarhús</u>					
<u>Neðanjarðarhús og lyftugöng</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	13.500	400	5.400.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	2.150	1.250	2.687.500.-	
Mótasmíði, hvelfd mót	m <sup>2</sup>	890	500	445.000.-	
" bein mót	m <sup>2</sup>	6.000	300	1.800.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	120	14.000	1.680.000.-	
Ýmis frágangur (arkitektural)	l. s.			1.000.000.-	
Lagfæring á klöpp, styrking og dælun	l. s.			2.000.000.-	
Loftræsting og hitun	l. s.			900.000.-	
Ýmislegt, lýsing, loftþjöppun o. fl.	l. s.			<u>2.500.000.-</u>	18.412.500.-
<u>Ofanjarðarhús, úti- virki og hlað</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	44.000	120	5.280.000.-	
Steinsteypa í hús (lokuhús með)	m <sup>3</sup>	330	1.300	429.000.-	
Mótasmíði	m <sup>2</sup>	1.700	300	510.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	33	14.000	462.000.-	
Ýmis frág. á húsum	l. s.			1.000.000.-	
Undirstöður undir spenna, girðing o.þ.h.	l. s.			650.000.-	
Ofaníburður í hlað	l. s.			<u>500.000.-</u>	8.831.000.-
<u>Vegagerð</u>					
Vegagerð og snyrting á staðnum	l. s.			1.000.000.-	
Vegagerð upp Laxárdal	km	10	300.000	<u>3.000.000.-</u>	4.000.000.-
<u>Varnarstíflur</u>					
Varnarstíflur og dælun	l. s.			<u>1.000.000.-</u>	1.000.000.-
					<u>Byggingarvirki, samt. 160.961.000.-</u>



Fellsvirkjun, 1. stigVélar og rafbúnaður

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
<u>Vinnsluvirki</u>			
<u>Vatnsvél</u>			
Sama og Geitafellsvirkjun, 1. stig			9,40
<u>Rafali</u>			
Sama og Geitafellsvirkjun, 1. stig			14,70
<u>Rafbúnaður í stöð</u>			
Sama og Geitafellsvirkjun, 1. stig			6,80
<u>Ýmiss vélbúnaður í stöð</u>			
Tveir stöðvarhúskranar	4,00		
Tveir keilu-botnrásarlokar	2,20		
Lyfta til fólksflutninga	1,00		
Durrkdælur og pípuleiðslur	1,20		
Verkstæði og áhöld	<u>1,50</u>	9,90	
Uppsetning		<u>1,10</u>	<u>11,00</u>
Vélar og rafbúnaður í stöð, samt.			<u><u>41,90</u></u>

Flutningsvirki

Eins og Geitafellsvirkjun, 1. stig			<u>14,50</u>
Flutningsvirki, samtals			<u><u>14,50</u></u>

	Ein.	Magn	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
<u>Fellsvirkjun, 2. stig</u>					
<u>Fallgöng og lokur</u>					
<u>við inntök</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	3.100	450	1.395.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	1.680	1.200	2.016.000.-	
Stálfóðrun	ton	146	27.000	3.942.000.-	
1 hraðloka, hjólloka	l. s.			2.200.000.-	
Rist	l. s.			130.000.-	
Ýmis frágangur	l. s.			<u>1.000.000.-</u>	10.683.000.-
<u>Svelgur, frárennslis-</u>					
<u>göng og skurður</u>					
Sprengingar í göngum	m <sup>3</sup>	70.000	300	21.000.000.-	
" í svelg	m <sup>3</sup>	6.400	380	2.432.000.-	
Steinsteypa í göngum	m <sup>3</sup>	20.300	1.300	26.390.000.-	
" í svelg	m <sup>3</sup>	1.170	1.200	1.404.000.-	
Mótasmíði í göngum	m <sup>2</sup>	29.100	150	4.365.000.-	
" önnur	m <sup>2</sup>	2.350	330	775.500.-	
Steypustyrktarstál	ton	464	14.000	6.496.000.-	
Ýmislegt ófyrirséð	l. s.			<u>8.500.000.-</u>	71.362.500.-
<u>Stöðvarhús, neðanjarðar</u>					
<u>og lyftuhús</u>					
Varnarstíflur og dælun	l. s.			4.000.000.-	
Sprengingar	m <sup>3</sup>	13.100	400	5.240.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	2.390	1.250	2.987.500.-	
Mótasmíði, hvelfd mót	m <sup>2</sup>	1.040	500	520.000.-	
" bein mót	m <sup>2</sup>	5.260	300	1.578.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	190	14.000	2.660.000.-	
Lagfæring á klöpp, styrk-					
ing hennar og dælun	l. s.			2.000.000.-	
Ýmis frágangur					
(arkitektrænn)	l. s.			1.200.000.-	
Loftræsting og hitun	l. s.			1.000.000.-	
Breyting á fólkslyftu	l. s.			500.000.-	
Ýmislegt, lýsing o. fl.	l. s.			<u>2.400.000.-</u>	24.085.500.-
					Flyt kr. 106.131.000.-

	Ein.	Magn	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
					Fluttar kr. 106.131.000. -
<u>Inntakslökuhús og</u>					
<u>undirstöður útvirkja</u>					
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	260	1.300	338.000. -	
Mótasmíði	m <sup>2</sup>	1.500	300	450.000. -	
Steypustyrktarstál	ton	20	14.000	280.000. -	
Ýmis frágangur	l. s.			400.000. -	
Snyrting o. fl.	l. s.			1.000.000. -	2.468.000. -
					<u>Byggingarvirki, samt. 108.599.000. -</u>

Fellsvirkjun, 2. stigVélar og rafbúnaður

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
<u>Vinnsluvirki</u>			
<u>Vatnsvél</u>			
Ein Francis-vatnsvél með lóðréttum ás, fyrir 23,33 kl/s, 27600 hö við 98,8 m nettofall, 24400 hö við 88,8 m nettofall, 375 sn/mín, ásamt stálklæðningu í sográs, gangrás, rafknúnum búnaði til hraðastillingar og takmörkunar á opnun, pendilrafala, stýriborði, vísunar- og mælitækjum, öryggis- og gæzlubúnaði		6,70	
Uppsetning vatnsvélar		<u>1,00</u>	7,70
<u>Rafali</u>			
Einn rafali með lóðréttum ás, 23,9 MVA, 10,5 kV, aflsstuðull 0,8, 50 Hz, 375 sn/mín, ásamt segulmögnunarvél, spennustilli, kæli og CO <sub>2</sub> -slökkvibúnaði		12,80	
Uppsetning rafala		<u>1,20</u>	14,00
<u>Rafbúnaður í stöð</u>			
Eins og í Presthvammsvirkjun, 2. stigi			3,50
<u>Ýmiss vélbúnaður í stöð</u>			
1 stöðvarhúskrani	2,00		
Durrkdætur og pípuleiðslur	<u>1,20</u>	3,20	
Uppsetning		<u>0,50</u>	<u>3,70</u>
Vélar og rafbúnaður í stöð, samt.			<u><u>28,90</u></u>
<u>Flutningsvirki</u>			
Sama og í Geitafellsvirkjun, 1. stigi			<u>14,50</u>
Flutningsvirki, samtals			<u><u>14,50</u></u>

	Ein.	Magn	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
<u>Fellsvirkjun, 3. stig</u>					
<u>Inntak</u>					
1 hraðloka, hjólloka	l. s.			2.200.000.-	
1 rist	l. s.			<u>130.000.-</u>	2.330.000.-
<u>Stöðvarhús, neðanjarðar</u>					
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	380	1.250	475.000.-	
Mótasmíði, hvelfd mót	m <sup>2</sup>	230	500	115.000.-	
"    bein mót	m <sup>2</sup>	170	300	51.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	30	14.000	420.000.-	
Ýmis frágangur (arkitektrænn)	l. s.			<u>300.000.-</u>	<u>1.361.000.-</u>
Byggingarvirki, samt.					<u><u>3.691.000.-</u></u>

Fellsvirkjun, 3. stigVélar og rafbúnaður

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
<u>Vinnsluvirki</u>			
<u>Vatnsvél</u>			
Sama og í 2. stigi			7,70
<u>Rafali</u>			
Sama og í 2. stigi			14,00
<u>Rafbúnaður í stöð</u>			
Sama og í 2. stigi ( sama og Presthvammsvirkjun, 2. stig )			3,50
<u>Ýmiss vélbúnaður í stöð</u>			
Enginn			<u>0,00</u>
Vélar og rafbúnaður í stöð, samt.			<u><u>25,20</u></u>

Flutningsvirki

Sama og í 2. stigi ( sama og Geitafellsvirkjun, 1. stig )			<u>14,50</u>
Flutningsvirki, samtals			<u><u>14,50</u></u>

	Ein.	Magn	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
<u>Fellsvirkjun, 4. stig</u>					
<u>Inntak</u>					
1 hraðloka, hjólloka	l. s.			2.200.000.-	
1 rist	l. s.			<u>130.000.-</u>	2.330.000.-
<u>Stöðvarhús, neðanjarðar</u>					
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	380	1.250	475.000.-	
Mótasmíði, hvelfd mót	m <sup>2</sup>	230	500	115.000.-	
" bein mót	m <sup>2</sup>	170	300	51.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	30	14.000	420.000.-	
Ýmis frágangur (arkitektænn)	l. s.			<u>300.000.-</u>	1.361.000.-
<u>Byggingarvirki, samt.</u>					<u>3.691.000.-</u>

Fellsvirkjun, 4. stigVélar og rafbúnaður

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
<u>Vinnsluvirki</u>			
<u>Vatnsvél</u>			
Sama og í 2. stigi			7,70
<u>Rafali</u>			
Sama og í 2. stigi			14,00
<u>Rafbúnaður í stöð</u>			
Sama og í 2. stigi ( sama og Presthvammsvirkjun, 2. stig )			3,50
<u>Ýmiss vélbúnaður í stöð</u>			
Enginn			<u>0,00</u>
Vélar og rafbúnaður í stöð, samt.			<u><u>25,20</u></u>

Flutningsvirki

Sama og í 2. stigi ( sama og Geitafellsvirkjun, 1. stig )			<u>14,50</u>
Flutningsvirki, samtals			<u><u>14,50</u></u>



	Ein.	Magn	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
<u>Brúarvirkjun, 1. stig</u>					
<u>Stífla</u>					
Sbr. séráætlun um jarðstíflu				<u>49.000.000.-</u>	49.000.000.-
<u>Yfirfallsrenna</u>					
Sbr. áætlun um Geitafells- virkjun				<u>9.020.000.-</u>	9.020.000.-
<u>Botnrás</u>					
Sprengingar í göngum	m <sup>3</sup>	10.300	350	3.605.000.-	
" í munnum	m <sup>3</sup>	2.400	200	480.000.-	
Mótasmíði í göngum	m <sup>2</sup>	3.850	450	1.732.500.-	
Mótasmíði í munnum og lokuhúsi	m <sup>2</sup>	560	300	168.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	4.130	1.200	4.956.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	112	14.000	1.568.000.-	
Lokur 4 stk 1x1,5 m <sup>2</sup>	l. s.			2.000.000.-	
Ýmis frágangur	l. s.			100.000.-	14.609.500.-
<u>Vatnsvegir</u>					
<u>Inntak</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	5.560	220	1.223.200.-	
Lagfæring á klöpp	m <sup>2</sup>	850	300	255.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	2.340	1.200	2.808.000.-	
Mótasmíði	m <sup>2</sup>	5.570	300	1.671.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	150	14.000	2.100.000.-	
Fylling, grjót	m <sup>3</sup>	8.000	120	960.000.-	
Ristar, falsar, varaloka	l. s.			2.000.000.-	
Inntaksloka	l. s.			2.500.000.-	
Krani	l. s.			1.700.000.-	
Ýmislegur frágangur	l. s.			<u>400.000.-</u>	<u>15.617.200.-</u>
				Flyt kr.	88.246.700.-

	Ein.	Magn	Ein. -	Verð kr.	Verð kr.
				Fluttar kr.	88.246.700.-
<u>Fallgöng</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	4.770	450	2.146.500.-	
Stálfóðrun	ton	300	27.000	8.100.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	1.800	1.200	2.160.000.-	
Ýmislegt	l. s.			<u>500.000.-</u>	12.906.500.-
<u>Svelgur</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	10.100	380	3.838.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	2.000	1.200	2.400.000.-	
Mótasmíði	m <sup>2</sup>	2.610	300	783.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	50	14.000	700.000.-	
Ýmislegt	l. s.			1.500.000.-	
Lokur	l. s.			<u>1.200.000.-</u>	10.421.000.-
<u>Frárennslisgöng</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	78.000	300	23.400.000.-	
Mótasmíði	m <sup>2</sup>	26.800	200	5.360.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	24.300	1.300	31.590.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	600	14.000	8.400.000.-	
Ýmislegt	l. s.			10.000.000.-	78.750.000.-
<u>Frárennslisskurður</u>					
Gröftur í mýri	m <sup>3</sup>	33.860	25	846.500.-	
Sprengingar í klöpp	m <sup>3</sup>	17.780	130	2.311.400.-	
Sprengingar í hrauni	m	61.000	150	9.150.000.-	
Girðingar, snyrting o.fl.	l. s.			500.000.-	
Varnarstíflur og dælun	l. s.			<u>2.000.000.-</u>	14.807.900.-
<u>Stöðvarhús</u>					
<u>Neðanjarðarhús, aðfærslu- stokkur og aðkeyrslugöng</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	33.400	400	13.360.000.-	
Steinsteypa, neðri hluti	} m <sup>3</sup>	6.420	1.250	8.025.000.-	
Steinsteypa, efri hluti					
Steypustyrktarstál	ton	320	14.000	<u>4.480.000.-</u>	
				Flyt kr.	25.865.000.- 205.132.100.-

	Ein.	Magn	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
				Fluttar kr. 25.865.000.-	205.132.100.-
Mótasmíði: sográsir	m <sup>2</sup>	900	550	495.000.-	
" önnur hvelfd mót	m <sup>2</sup>	1.720	450	774.000.-	
" bein mót	m <sup>2</sup>	12.560	300	3.768.000.-	
Ýmis frágangur (arkitektænn)	l. s.			3.500.000.-	
Loftræsing, hitun	l. s.			2.000.000.-	
Lagfæring á klöpp, styrking og dæln	l. s.			3.000.000.-	
Sprengingar í að- keyrslugöngum	m <sup>3</sup>	31.000	300	9.300.000.-	
Sprengingar í að- keyrslugangamunna	m <sup>3</sup>	9.000	200	1.800.000.-	
Steypt gólf í aðkeyrslu- göng	m <sup>3</sup>	800	1.200	960.000.-	
Steypufóðrun, þar sem með þarf	m <sup>3</sup>	1.000	2.000	2.000.000.-	
Stál í steypufóðrun og gólf	ton	25	14.000	350.000.-	
Ýmislegt, lýsing o. fl.	l. s.			<u>3.000.000.-</u>	56.812.000.-
<u>Stöðvarhús, ofanjarðar</u>					
Stöðvarhús (1350 m <sup>3</sup> )	l. s.			<u>2.160.000.-</u>	2.160.000.-
<u>Útívirki og hlað</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	2.900	200	580.000.-	
Fylling	m <sup>3</sup>	3.500	80	280.000.-	
Undirstöður undir rofa o. þ. h.	l. s.			<u>500.000.-</u>	1.360.000.-
<u>Snyrting og vegagerð</u>					
Snyrting og vegagerð	l. s.			1.000.000.-	
Vegagerð upp Laxárdal	km	10	300.000	<u>3.000.000.-</u>	4.000.000.-
				<u>Byggingarvirki, samt. 269.464.100.-</u>	

Brúarvirkjun, 1. stigVélar og rafbúnaðurVinnsluvirkiVatnsvél

Ein Francis vatnsvél með lóðréttum ás fyrir 35 kl/s, 42500 hö við 100,8 m nettofall, 250 sn/mín, ásamt stálklæðningu í sögrás, gangrás, rafknúnum búnaði til hraðastillingar og takmörkunar á opnun, pendilrafala, stjórnborði, vísunar- og mælitækjum, öryggis- og gæzlabúnaði

12,00

Uppsetning vatnsvélar

1,00

13,00

Rafali

Einn rafali með lóðréttum ás, 37,5 MVA, 10,5 kV, aflstuðull 0,8, 50 Hz, 250 sn/mín, ásamt segulmögnunarvél, kæli og CO<sub>2</sub>-slökkvibúnaði

16,00

Uppsetning rafala

1,20

17,20

Rafbúnaður í stöð

Ein samstæða af rafalaskápum, með sams konar búnaði og í Efstafalli, 1. stigi. 6 einingar

1,10

Tveir spennar fyrir eigin notkun stöðvar, hvor 500 kVA, 10,5/0,4 kV, með sjálfvirkri spennustillingu undir álagi, með olíu og öðru venjulegu tilheyrandi

1,55

400 V tengivirki fyrir eigin notkun stöðvar, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi

0,42

Tenging milli 400 V tengivirkis og spennanna fyrir eigin notkun

0,09

Tengileiðslur innan aflsstöðvar, aðrar en stýrileiðslur, þ.e. leiðslur frá rafalaskápmum og þáðan í aðalspenni og spennu fyrir stöðvarnotkun

0,27

Búnaður í stjórnklefa aflsstöðvarinnar, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi. Fyrir eina vélasamstæðu

0,64

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
Búnaður fyrir fjarstýringu og fjarmælingu, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi. Fyrir fyrstu vélasamstæðuna	1,13		
Drýstiloftsbúnaður, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	0,25		
Jafnstraumsvirki, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	0,17		
Mæli- og stýrileiðslur innan aflsstöðvar og frá aflsstöð í aðalspennistöð	<u>0,10</u>	5,72	
Uppsetning rafbúnaðar í stöð		<u>0,98</u>	6,70
<u>Ýmiss vélbúnaður í stöð</u>			
Einn stöðvarhúskrani	2,50		
Lyfta til fólksflutninga	1,00		
Þurrkdælur og pípuleiðslur	1,20		
Verkstæði og áhöld	<u>1,50</u>	6,20	
Uppsetning		<u>0,80</u>	7,00
Vélar og rafbúnaður í stöð, samt.			<u>43,90</u>

Flutningsvirki

<u>Aukning aðalspennistöðvar við Laxá</u>			
Einn spennir, 37,5 MVA, 10,5/132 $\pm$ 5% kV, með olíu og öðru venjulegu tilheyrandi	8,60		
Eitt 132 kV úttak, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	3,48		
Lína frá aflsstöð í aðalspennistöð	0,15		
Einn bás í aðalspennistöð, fyrir hinn frá aflsstöð, með sams konar búnaði og í Efstafalli, 1. stigi	4,00		
Búnaður í stjórnrymi, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	<u>0,24</u>	16,47	
Uppsetning		<u>1,33</u>	17,80
Flutningsvirki, samtals			<u>17,80</u>

	Ein.	Magn	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
<u>Brúarvirkjun, 2. stig</u>					
<u>Stöðvarhús</u>					
( Undirstöður vélasamst., gólf og frágangur )					
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	790	1.250	987.500.-	
Mótasmíði, hvelfd mót	m <sup>2</sup>	680	450	306.000.-	
" bein mót	m <sup>2</sup>	640	300	192.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	40	14.000	560.000.-	
Ýmis frágangur	l. s.			200.000.-	2.245.500.-
<u>Útivistir</u>					
Undirstöður og snyrting	l. s.			500.000.-	500.000.-
				<u>500.000.-</u>	<u>500.000.-</u>
				<u>Byggingarvirki, samt.</u>	<u>2.745.500.-</u>

Brúarvirkjun, 2. stigVélar og rafbúnaður

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
<u>Vinnsluvirki</u>			
<u>Vatnsvél</u>			
Sama og í 1. stigi			13,00
<u>Rafali</u>			
Sama og í 1. stigi			17,20
<u>Rafbúnaður í stöð</u>			
Ein samstæða af rafalaskápum, sams konar og í 1. stigi. 6 einingar alls	1,10		
Viðbót við tengileiðslur innan aflsstöðvar	0,27		
Viðbót við búnað í stjórnklefa, sams konar og í 1. stigi	0,64		
Viðbót við búnað fyrir fjarstýringu og fjarmælingu, sams konar og í 1. stigi	0,63		
Viðbót við stýri- og mælileiðslur innan aflsstöðvar og milli aflsstöðvar og aðalspennistöðvar	<u>0,10</u>	2,74	
Uppsetning		<u>0,96</u>	3,70
<u>Ýmiss vélbúnaður í stöð</u>			
Enginn			<u>0,00</u>
Vélar og rafbúnaður í stöð, samt.			<u>33,90</u>

FlutningsvirkiAukning aðalspennistöðvar við Laxá

Sama og í 1. stigi			<u>17,80</u>
Flutningsvirki, samtals			<u>17,80</u>

	Ein.	Magn	Ein. - vertð	Vertð kr.	Vertð kr.
<u>Brúarvirkjun, 3. stig</u>					
<u>Stöðvarhús</u>					
( Undirstöður vélasamst., gólf og frágangur )					
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	790	1.250	987.500.-	
Mótasmíði, hvelfd mót	m <sup>2</sup>	680	450	306.000.-	
" bein mót	m <sup>2</sup>	640	300	192.000.-	
Steypustyrktarstál	tøn	40	14.000	560.000.-	
Ýmis frágangur	l. s.			200.000.-	2.245.500.-
<u>Útivistir</u>					
Undirstöður og snyrting	l. s.			500.000.-	500.000.-
				<u>Byggingarvirki, samt.</u>	<u>2.745.500.-</u>



Brúarvirkjun, 3. stigVélar og rafbúnaður

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
<u>Vinnsluvirki</u>			
<u>Vatnsvél</u>			
Eins og í 1. stigi			13,00
<u>Rafali</u>			
Eins og í 1. stigi			17,20
<u>Rafbúnaður í stöð</u>			
Eins og í 2. stigi			3,70
<u>Ýmiss vélbúnaður í stöð</u>			
Enginn			<u>0,00</u>
Vélar og rafbúnaður í stöð, samt.			<u><u>33,90</u></u>

FlutningsvirkiAukning aðalspennistöðvar við Laxá

Eins og í 1. stigi		<u>17,80</u>
Flutningsvirki, samtals		<u><u>17,80</u></u>

Aðalspennistöð við Laxá, byrjunarstig

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
Einn bás fyrir útfarandi 132 kV línu með 1 aflrofa, 132 kV, 1600 A, 5 GVA, 3 hverfi-teinrofum, 3 straummælispennum, 3 yfirspennuafleiðurum og 3 einpóla jarðtengiروفum	5,00		
Jarðtengibúnaður fyrir tengistöðina	0,23		
Aðalstjórntafla í stjórnklefa tengistöðvarinnar, einingar með búnaði fyrir teinategingu, eina útfarandi 132 kV línu, einingar með vísunartækjum fyrir vatnhæð, olíuþrýsting og hjálpartæki ýmis konar og einingar með verndarbúnaði, alls 7 töflueiningar	0,93		
Jafnstraumsvirki fyrir tengistöðina, með 46 Ah Ni-Ca rafgeymi ásamt konstantspennuafriðli til hleðslu og dreifiverkjum í stálskápum, fyrir jafnstrauminn	0,19		
Þrýstiloftsbúnaður fyrir tengistöðina, með loftkútum, motorþjöppum, lokum, leiðslum, mælitækjum og sjálfvirkum búnaði fyrir stýringu og gæzlu þrýstiloftstækjanna	0,67		
Búnaður fyrir fjarskipti með burðarbylgju um háspennulínu, fimm rásir, með sendi- og viðtökutækjum, sperrispólum og tengiþéttun. Endabúnaður fyrir eina útfarandi línu	0,58		
400 V tengivirki fyrir eigin notkun tengistöðvarinnar. Verkin eru í stálskápum	0,45		
Lágspennulína frá tengistöð í aflstöð	0,10		
Bygging fyrir stjórnrymi tengistöðvarinnar og fleira	<u>1,80</u>	9,95	
Uppsetning		<u>0,85</u>	10,80

Háspennulína Laxá - Akureyri

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
132 kV lína, ein rás, með 636 MCM stál-aluminium vír (jafngildis- koparþversnið $202 \text{ mm}^2$ ) á tréstólpum			
52 km á kr. 650.000			33,80

Aðalspennistöð við Akureyri, 1. stig

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
Einn bás fyrir aðkomandi 132 kV línu, einn fyrir teinatengingu og einn fyrir úttak að spennni, með sams konar búnaði og í byrjunarstigi aðalspennistöðvar við Laxá	16,00		
Spennir, 33,33 MVA, 132/66 kV, búinn sjálfvirkri spennustillingu undir álagi	8,50		
Tafla í stjórnklefa spennistöðvarinnar, einingar með búnaði fyrir teinatengingu, eina aðkomandi 132 kV línu og eitt spennisúttak, ennfremur einingar með verndarbúnaði. 7 töflueiningar	0,93		
Búnaður fyrir fjarsskipti með burðarbylgju um háspennulínu, sams konar og í byrjunarstigi aðalspennistöðvarinnar við Laxá	0,58		
Jarðtengivirki fyrir spennistöðina	0,23		
Jafnstraumsvirki, sams konar og í byrjunarstigi aðalspennistöðvarinnar við Laxá	0,19		
Þrýstiloftsbúnaður, sams konar og í byrjunarstigi aðalspennistöðvarinnar við Laxá	0,67		
400 V tengivirki fyrir eiginnotkun aðalspennistöðvarinnar	0,45		
Bygging fyrir stjórnrymi aðalspennistöðvarinnar og fleira	<u>1,50</u>	29,05	
Uppsetning		<u>0,95</u>	30,00

Aðalspennistöð við Akureyri, 2. stig

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
Einn bás fyrir úttak í spennni, samskonar og í 1. stigi	5,00		
Spennir, 33,33 MVA, 132/33 kV, búinn sjálfvirkri spennustillingu undir álagi	8,50		
Búnaður í stjórnklefa spennistöðvarinnar, ein tölflueining fyrir spennisúttakið	<u>0,14</u>	13,64	
Uppsetning		<u>0,36</u>	14,00

Aðalspennistöð við Akureyri, 3. stig

Eins og 2. stig 14,00

Tenging Laxár II við aðalspennistöð við Laxá

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
Spennir, 10 MVA, 6,3/132 kV, með olíu og öðru venjulegu tilheyrandi	2,98		
132 kV úttak fyrir línu frá aflsstöð í tengistöð, með sams konar búnaði og í Efstafalli, 1. stigi	3,48		
Fjarstýringar- og fjarmælíbúnaður, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi, fyrir eina samstæðu	1,13		
Drýstiloftsbúnaður, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi, fyrir eina samstæðu	0,22		
Jafnstraumsvirki, sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	0,17		
Lína frá aflsstöð í spennistöð	0,50		
Einn bás í tengistöð fyrir línu frá aflsstöð, með búnaði sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	4,00		
Ein töflueining á stjórnstöflu í stjórnklefa tengistöðvar, með búnaði sams konar og í Efstafalli, 1. stigi	0,14	12,62	
Uppsetning		<u>0,78</u>	13,40

132/66 kV spennistöð við Laxá

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
Einn bás fyrir úttak úr 132 kV útvirki, með sams konar búnaði og í byrjunarstigi aðalspennistöðvarinnar við Laxá	5,00		
Spennir, 15 MVA, 132/66 kV	5,22		
66 kV útvirki með einföldum safnteinum, einum bás fyrir tengingu við spennu og öðrum fyrir utfarandi 66 kV línu. Í spennibásnum eru einn 66 kV aflrofi, 1250 A, 2 GVA, einn 66 kV hverfi-teinrofi, 3 straummælispennar, 3 spennu-mælispennar og 3 yfirspennuafleiðarar. Í línubásnum er aflrofi, einn teinrofi án og einn með jarðtengingu og 3 straummælispennar. Útvirkinu tilheyrir enn fremur grindverk, teinar, einangrar, þrýstiloftsbúnaður og smáefni	4,00		
Jarðskaut fyrir 66 kV tengivirkni	0,13		
Búnaður í stjórnklefa tengistöðvar, ein töflueining, í aðalstjórnstöflu, fyrir úttak úr 132 kV útvirkinu	<u>0,14</u>	14,49	
Uppsetning		<u>0,71</u>	15,20

	Ein.	Magn	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
<u>Suðurárveita</u>					
<u>Stífla í Suðurá</u>					
Lagfæring á klöpp	l. s.			75.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	110	1.500	165.000.-	
Mótasmíði	m <sup>2</sup>	220	400	88.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	3	15.000	45.000.-	
Varnarstíflur og dælun	l. s.			<u>400.000.-</u>	773.000.-
<u>Steypt renna til</u>					
<u>Svartárvatns</u>					
Gröftur og sprengingar	m <sup>3</sup>	13.600	300	4.080.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	4.080	1.500	6.120.000.-	
Mótasmíði	m <sup>2</sup>	14.280	200	2.856.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	140	15.000	2.100.000.-	
Þéttingar	m	1.600	500	800.000.-	
Snyrting, girðingar aðmokstrar o. fl.	l. s.			<u>350.000.-</u>	16.306.000.-
<u>Stífla í Svartárós</u>					
Stífla í Svartárós o. fl.	l. s.			<u>300.000.-</u>	300.000.-
<u>Skurður úr Svartárvatni í Drápshvammslæk</u>					
Gröftur	m <sup>3</sup>	593.000	30	17.790.000.-	
Sprengingar	m <sup>3</sup>	14.500	150	<u>2.175.000.-</u>	19.965.000.-
<u>Lokuvirki</u>					
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	130	1.500	195.000.-	
Mótasmíði	m <sup>2</sup>	250	300	75.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	4	15.000	60.000.-	
Lokur, falsar, spil, handrið, snyrting	l. s.			<u>400.000.-</u>	730.000.-
<u>Innréttingar á vinnustað</u>					
Verkamannaskýli o. fl.	l. s.			<u>1.500.000.-</u>	1.500.000.-
				<u>Samtals</u>	<u>39.574.000.-</u>



VIDAUKI



KRÁKA VIÐ STRENGJABREKKU

3 MW virkjun

Helztu mannvirki og einkennisstærðir

Inngangur

Staðhættir

Virkjunartilhögun

Rennsli, afl og orka

Jarðfræði, byggingarefni

Lýsing mannvirkja

Stífla

Vatnsvegir

Orkuver

Vélar og rafbúnaður

Vegagerð

Stöðvarvarðahús

Flutningsvirki

Kostnaður

Stofnkostnaður. Yfirlit

Sundurliðaðar kostnaðaráætlanir

Bréf um vatnamælingar



## KRÁKA VIÐ STRENGJABREKKU 3 MW virkjun

Helztu mannvirki og einkennisstærðir

Vatnasvið	~ 120	km <sup>2</sup>
Mælt rennsli ( 19.9.62 )	7,1	kl/s
Krónuhæð yfirfalls	323	m y. s.
Venjulegt undirvatn	297	m y. s.
Stíflulón ( vb. 323 m y. s. )	106.300	m <sup>2</sup>
Notað lónrými	166.000	kl
Niðurdráttur í lóni	2	m
Dautt lónrými	115.300	kl
Virkjað rennsli	15	kl/s

## Stífla :

Gerð	jarðstífla með steypu yfirfalli, ísrás og botnrás	
Alstíflubrún	325	m y. s.
Yfirfallsbrún	323	m y. s.
Lengd alstíflu	550	m
Lengd yfirfalls	30	m
Ísrásarbrún	320	m y. s.
Ísrásarloka	3x5	m <sup>2</sup>
Botnrásarop	2,6x2,6	m <sup>2</sup>
Flutningsgeta yfirfalls við vb. í 324 m y. s.	65	kl/s
Flutningsgeta yfirfalls, ísrásar og botnrásar við vb. í 324 m y. s.	170	kl/s

## Vatnsvegir :

## Inntak

Hæð á þröskuldi	315,5	m y. s.
Ristaflötur	25	m <sup>2</sup>
Loka	hjólloka	2,6 x 2,6 m <sup>2</sup>

## Trépípa

Þvermál	2,6	m
Lengd	524	m

## Jöfnunarturn

Gerð	stálbelgur
Þvermál	10,0 m
Hæsta vatnsborð	327,9 m
Lægsta vatnsborð	318,1 m

## Stálpípa við stöð

Þvermál	2,5 m
Lengd	20 m

## Frárennslisskurður

Lengd	250 m
Botnbreidd	5 m
Flái á bökkum	1:0,25
Vatnsdýpt	2,6 m
Mesta dýpt	10 m

## Fallhæð og falltap :

Brúttófall ( við fullt lón ), $H_{Br}$	26 m
Falltap ( við $Q = 15$ kl/s )	2,2 m
Falltap " "	8,45 % af $H_{Br}$
Nettófall ( við fullt lón ), $H_n$	23,8 m

## Stöð :

Gerð venjuleg ofanjarðarstöð

## Vatnsvél

Gerð	Kaplan vél með lóðréttum ás
Afl ( $Q = 15$ kl/s, $H_n = 23,8$ m )	4280 hö
Snúningshraði	375 sn/mín

## Rafali

Afl	3750 kVA
$\cos \varphi$	0,8
Spenna	6,3 kV
Snúningshraði	375 sn/mín

## KRÁKÁ VIÐ STRENGJABREKKU 3 MW virkjun

### Inngangur

Í sambandi við undirbúningsrannsóknir fyrir virkjun Laxár við Brúar hafa verið athugaðar virkjunaraðstæður í Kráká. Yfirlitskort af Kráká í hentugum mælikvarða er ekki fyrir hendi, en gert hefur verið sérkort af álitlegasta virkjunarstaðnum, sem er við Strengjabrekku. Gerð hefur verið áætlun um virkjun þar, og virðist hún vera heldur óhagstæð hvað kostnað varðar.

### Staðhættir

Virkjunarstaðurinn er um 3 km sunnan Baldursheims. Áin rennur þarna í bugðum og er þar um 30 m fall á um 2,5 km leið.

### Virkjunartilhögun

Yfirlitsmynd af virkjuninni er á mynd 10-1. Stíflað er ofan við bugðu á ánni og vatnsvegir, trépípa að stöðvarhúsi og skurður þaðan, stytztu leið í ána neðan við bugðuna. Stíflan er um 8 m há í ánni og heildarfallhæð virkjunarinnar 26 m.

### Rennsli, afl og orka

Kráká er lindá. Niðurstöður fjögurra rennslismælinga eru fyrir- liggjandi og eru þær í meðfylgjandi bréfi frá raforkumálastjóra. Í þessu bréfi er einnig minnzt á framburð og ísalög.

Smávegis lónrými, 166.000 kl, er ofan við fyrirhugaða stíflu.

Nýtanlegt meðalrennsli mun vera um 6,5 kl/s. Virkjað rennsli er 15 kl/s og uppsett afl 3000 kW. Á orkuveitusvæðinu vantar afl og þykir því sjálfsagt að setja upp sem mest afl.

Orkuvinnslugeta virkjunarinnar er um 11 GWh á ári.

### Jarðfræði, byggingarefni

Í skýrslu um jarðfræðirannsóknir á Laxársvæði er gerð grein fyrir jarðlagaskipun á virkjunarstaðnum. Jarðtæknileg vandamál eru engin við þessa virkjun, eins og hún er áætluð hér.

Byggingarefni hefur einnig verið rannsakað. Í Hólavatsás, 4-5 km frá virkjunarstaðnum er mól og sandur í steypuefni. Fökmold og mórena í þéttikjarna stíflu eru á staðnum.

### Lýsing mannvirkja

#### Stífla ( Myndir 10-1 og 10-2 )

Stíflan er jarðstífla, nema í farvegi Krákár, þar er steypst stífla með yfirfalli, ísrás, botnrás og inntaksvirki. Stíflustæðið er að mestu gróið land með um 1 m þykkum jarðvegi; undir jarðveginum er hörðnuð jökulurð, allþétt. Í farvegi Krákár er grágrýti, vel vatns-helt. Krónuhæð jarðstíflunnar er 325 m y. s., krónuhæð yfirfalls 323 m y. s. Í ísrásinni er 5 x 3 m yfirfallsloka. Botnrásin er 2,6 x 2,6 m<sup>2</sup>. Flutningsgeta yfirfalls við vb. í 324 m y. s. er 65 kl/s; flutningsgeta yfirfalls ísrásar og botnrásar við vb. í 324 m y. s. er um 170 kl/s.

#### Vatnsvegir ( Myndir 10-1 og 10-3 )

Ofan við inntakið er þró við hlið botnrásar og ísrásar. Gert er ráð fyrir að með þessum mannvirkjum megi draga úr ístruflunum, en í Kráká á þessum slóðum er iðulega virk ísmyndun. Sjálft inntakið er af venjulegri gerð; ristaflötur er 25 m<sup>2</sup>; hæð á þröskuldi 315,5 m y. s.; inntakslokan er hjólloka 2,6 x 2,6 m<sup>2</sup>.

Aðrennslispípan er trépípa  $\phi$  2,6 m lögð í mól og fyllt að með jarðvegi. Uppi við stífluna, þar sem pípan liggur meðfram árfarveginum, er gert ráð fyrir grjótvörn á fyllinguna ármegin. Lengd trépípunnar er 5,24 m. Niðri við stöðina er 20 m löng stálpípa  $\phi$  2,5 m. Um 130 m frá stöðinni er jöfnunarturn, stálbelgur  $\phi$  10 m á steyptri undirstöðu.

Frá stöðinni er 250 m langur frárennslisskurður út í Kráká. Botnbreidd er 5 m, vatnsdýpt 2,6 m (  $Q = 15$  kl/s ), flái á bökkum ( í klöpp ) 1:0,25. Mesta dýpt skurðarins er um 10 m.

#### Orkuver ( Mynd 10-3 )

Orkuverið er venjuleg ofanjarðarstöð, að vísu tiltölulega mikið niðurgrafin.



### Vélar og rafbúnaður

Vélasamstæða er ein; Kaplan-vatnsvél á lóðréttum ás og rafali tengdur beint við vatnsvélina. Helztu einkenni vélanna eru í skránni yfir einkennisstærðir hér að framan. Rafbúnaður í stöðinni er með venjulegum hætti, eins og tíðkast í stöðvum af þessari gerð.

### Vegagerð

Reiknað er með að endurbæta þurfi veginn af þjóðveginum upp að Baldursheimi. Þaðan þarf að leggja nýjan veg að virkjunarstaðnum.

### Stöðvarvarðahús

Gert er ráð fyrir íbúðum fyrir tvo stöðvarverði.

### Flutningsvirki

Við orkuverið er spennistöð og 11 kV háspennulína þaðan, sem tengd er við háspennulínu hjá Reykjahlíð við Mývatn. Lengd nýju línunnar er 19 km.

### Kostnaður

Hér á eftir er yfirlit yfir stofnkostnað ásamt sundurliðuðum kostnaðar-áætlunum.

Heildarkostnaður er áætlaður sem hér segir:

Vinnsluvirki	87 Mkr.
Flutningsvirki	<u>7 "</u>
Samtals	<u><u>94 Mkr.</u></u>

Stofnkostnaður er sem sagt um 31.300 kr/kW. Orkuvinnsla er áætluð 11 GWh/ári; miðað við árleg útgjöld 10% af stofnkostnaði er orkuverð um 85 aur/kWh.

Stofnkostnaður. YfirlitVinnsluvirki

Jarðstífla	6,67 Mkr.
Steypt stífla	9,24 "
Trépípa	9,38 "
Stálpípa	0,87 "
Frárennslisskurður	6,30 "
Jöfnunarturn	1,73 "
Stöðvarhús	3,44 "
Vélar og rafbúnaður	19,00 "
Hlað, snyrting, útivirki og vegagerð	3,00 "
Stöðvarvarðahús	3,00 "
Innréttingar á vinnustað	<u>1,50 "</u>
Samtals	64,13 Mkr.
Ófyrirséð, um 15%	<u>9,67 "</u>
Beinn kostnaður	73,80 Mkr.
Umsjónarkostnaður, um 8%	<u>5,90 "</u>
Samtals	79,70 Mkr.
Vextir á byggingartíma, um 9%	<u>7,30 "</u>
Heildarkostnaður vinnsluvirkja	<u><u>87,00 Mkr.</u></u>

Flutningsvirki

Spennistöð og háspennulína	5,2 Mkr.
Ófyrirséð, um 15%	<u>0,8 "</u>
Beinn kostnaður	6,0 Mkr.
Umsjónarkostnaður, um 8%	<u>0,5 "</u>
Samtals	6,5 Mkr.
Vextir á byggingartíma, um 9%	<u>0,5 "</u>
Heildarkostnaður flutningsvirkja	<u><u>7,0 Mkr.</u></u>

## Sundurliðuð kostnaðaráætlun

	Ein.	Magn	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
<u>Stífla</u>					
<u>Jarðstífla</u>					
Gröftur	m <sup>3</sup>	13.000	30	390.000.-	
Hreinsun undan þéttikjarna	m <sup>2</sup>	3.500	100	350.000.-	
Þéttikjarni	m <sup>3</sup>	11.820	120	1.418.400.-	
Síuefni útlagt	m <sup>3</sup>	3.680	120	441.600.-	
Möl og grjót tekið úr					
Hólavatnsós	m <sup>3</sup>	18.260	100	1.826.000.-	
Grjótverð á fláa	m <sup>2</sup>	4.900	70	343.000.-	
Aðhaldsveggir: Steypa	m <sup>3</sup>	800	1.300	1.040.000.-	
" Mótasmíði	m <sup>2</sup>	800	300	240.000.-	
" Steypustyrktarstál	ton	30	14.000	420.000.-	
Ýmis frágangur og snyrting	l. s.			200.000.-	6.669.000.-
<u>Steinsteypt stífla (yfir- fall, ísrás, botnrás, inntak og þró)</u>					
Gröftur og sprengingar	m <sup>3</sup>	1.100	400	440.000.-	
Lagfæring á klöpp	l. s.			200.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	3.360	1.300	4.368.000.-	
Mótasmíði	m <sup>2</sup>	3.500	350	1.225.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	36	14.000	504.000.-	
Steypuskilapéttingar	m	100	600	60.000.-	
Ristar, falsar og aðrir járnhlutir	l. s.			150.000.-	
Frágangur á lokuhúsi	l. s.			140.000.-	
Snyrting o. fl.	l. s.			200.000.-	
Lokur, inntak og botnrás	l. s.			700.000.-	
Loka í ísrás	l. s.			1.000.000.-	
Varnarstíflur og dæluþætur	l. s.			250.000.-	9.237.000.-
					Flyt kr. 15.906.000.-

	Ein.	Magn	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
					Fluttar kr. 15.906.000.-
<u>Vatnsvegir</u>					
<u>Trépípa</u> ø 2,6 m, járngirt					
Gröftur og sprengingar	m <sup>3</sup>	6.100	200	1.220.000.-	
Malarfylling	m <sup>3</sup>	3.250	100	325.000.-	
Ræsislögn ø 6", lagt	m	700	150	105.000.-	
Trépípa ø 2,6 m uppsett	m	524	14.000	7.336.000.-	
Jarðvegsfylling	m <sup>3</sup>	2.440	80	195.200.-	
Grjótvörn	m <sup>3</sup>	330	150	49.500.-	
Ræktun og annar frág.	l. s.			<u>150.000.-</u>	9.380.700.-
<u>Stálpípa</u> ø 2,5 m					
Gröftur og sprengingar	m <sup>3</sup>	750	400	300.000.-	
Steinsteypa í festlum og yfirbyggingu	m <sup>3</sup>	215	1.300	275.500.-	
Mótasmíði	m <sup>2</sup>	360	350	126.000.-	
Steypustyrktarstál	t	7	14.000	98.000.-	
Stálpípa, uppsett	t	8	30.000	240.000.-	
Annar frágangur	l. s.			<u>50.000.-</u>	873.500.-
<u>Frárennslisskurður</u>					
Sprengingar (og gröftur)	m <sup>3</sup>	20.000	300	6.000.000.-	
Annar frágangur	l. s.			50.000.-	
Varnarstíflur og dæluþætur	l. s.			<u>250.000.-</u>	6.300.000.-
<u>Jöfnunarturn</u>					
Gröftur og sprengingar	m <sup>3</sup>	200	200	40.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	370	1.300	481.000.-	
Mótasmíði	m <sup>2</sup>	350	350	122.500.-	
Steypustyrktarstál	t	20	14.000	280.000.-	
Stálbelgur, uppsettur	t	25	30.000	750.000.-	
Annar frágangur	l. s.			<u>60.000.-</u>	1.733.500.-
					Flyt kr. 34.193.700.-

	Ein.	Magn.	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
				Fluttar kr.	34.193.700.-
<u>Stöðvarhús</u>					
Gröftur og sprengingar	m <sup>3</sup>	1.140	400	456.000.-	
Lagfæring á klöpp	l. s.			200.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	560	1.300	728.000.-	
Mótasmíði	m <sup>2</sup>	1.500	350	525.000.-	
Steypustyrktarstál	t	45	14.000	630.000.-	
Annar kostnaður við stöðvarhús	l. s.			<u>900.000.-</u>	3.439.000.-
<u>Hlað, snyrting umhverfis útvirki og vegagerð</u>					
Hlað og útvirki	l. s.			500.000.-	
Snyrting á umhverfi	l. s.				
Vegagerð	l. s.			<u>2.500.000.-</u>	3.000.000.-
<u>Stöðvarvarðarhús</u>					
Íbúðarhús	l. s.			<u>3.000.000.-</u>	3.000.000.-
<u>Innréttingar á vinnu- stað</u>					
Innréttingar á vinnu- stað	l. s.			<u>1.500.000.-</u>	1.500.000.-
<u>Byggingarmannvirki, samtals</u>					<u>45.132.700.-</u>

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
<u>Vélar og rafbúnaður í stöð</u>		
Vatnsvél	5,5	
Rafali	6,5	
Rafbúnaður í stöð	4,0	
Ýmis vélbúnaður í stöð	<u>3,0</u>	<u>19,0</u>

Flutningsvirki

Spennistöð við orkuver	2,5	
11 kV lína, 3-fasa, 19 km á 140.000.-	<u>2,7</u>	<u>5,2</u>

Tilv. yðar

Bréf yðar

Tilv. vor  
B62 vhm32 JG/SR/gde

Dags.  
1.11.62

(óakast tilgreind í svari)

Hr. verkfræðingur  
Sigurður Thoroddsen  
Verkfræðistofan  
Miklubraut 34

REYKJAVÍK

### KRÁKA, MÝVATNSSVEIT

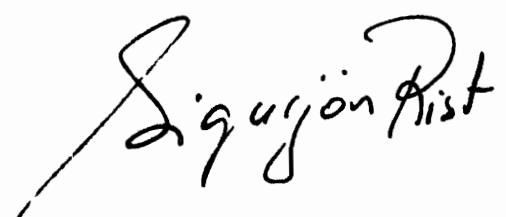
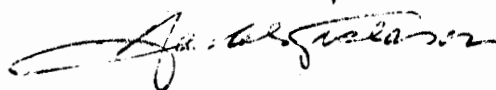
Kræk'er lindá eins og yður er kunnugt. Vatnamælingar hafa mælt rennsli árinna og eru niðurstöður sem hér segir:

Dags.	Rennslism. staður	Q í kl/s
30.7.47	brú Þjóðv.	6,7
17.8.49	"	7,2
19.9.62	gljúfur sunnan Baldursh.	7,1
19.9.62	brú Þjóðv.	6,9

Þar sem þér óskuðu nú í haust eftir rannsókn á rennsli árinna sunnan Baldursheims vilja vatnamælingarnar vekja athygli yðar á tveimur atriðum.

- I. Kráka flytur mikinn foksand. Það er hún, sem leggur til bróðurpartinn af sandi Laxár.
- II. Rafstöð með inntaki í gljúfrunum sunnan Baldursheims færir ekki varhluta af ístruflunum. Þar eru um 18 km frá efstu upptökum og lindarvatnið nær að kólna svo í vetrarfrostum og þar er iðulega virkismyndun. Í sjálfum gljúfrunum er áin langtímum saman aðþrengd á vöðrum með aðeins mjóa straumvök. Neðan gljúfursins eru glögg vegsummerki íshranna.

Virðingarfyllt,







KRÁKA VIÐ STRENGJABREKKU

8,8 MW virkjun

Lausleg athugun

Lýsing

Kostnaðaráætlun



## KRÁKÁ VIÐ STRENGJABREKKU 8,8 MW virkjun

Lýsing

Í áætlunum um virkjun Laxár við Brúar er gert ráð fyrir Suðurárveitu, en með henni er Suðurá og Svartá veitt í Kráká.

Gerð hefur verið lausleg athugun á virkjun Krákár við Strengjabrekku eftir að Suðurárveita er komin til sögunnar. Yfirlitsuppdráttur af virkjunartilhögun er á mynd 11-1. Stíflan er hin sama og fyrir 3 MW virkjunina, en hér er gert ráð fyrir, að virkjað verði meira fall, eða 33 m. Vatnsvegir eru trépípa neðan við stífluna, en stál-pípa þegar neðar dregur. Stöðvarhúsið er við ána. Virkjað rennsli er 35 kl/s. Vatnsvélin er af Francis-gerð með lóðréttum ás, afl við  $Q = 35$  kl/s og  $H_n = 30$  m, 12600 hö, snúningshraði 250 sn/mín. Rafali er ástengdur vatnsvél, afl: 11000 kVA,  $\cos\varphi : 0,8$ .

Talið er að nýtanlegt meðalrennsli verði 21,8 kl/s og orkuvinnslugeta 48 GWh á ári. - Flutningsvirki eru spennistöð við Kráká og 33 kV háspennulína að Reykjahlíð, tengd við háspennulínu þar.

Meðfylgjandi kostnaðaráætlun um þessa virkjun er mjög lausleg og aðeins til glöggvunar. Niðurstöður eru þessar :

## Stofnkostnaður

Vinnsluvirki	136 Mkr.
Flutningsvirki, um	<u>9 "</u>
Samtals	<u><u>145 Mkr.</u></u>

Þetta er um 16.500 kr/kW og miðað við að árlegur kostnaður sé 10% af stofnkostnaði er orkuverð um 30 aurar/kWh.

Lausleg kostnaðaráætlunVinnsluvirki

Stífla	17,0 Mkr.
Vatnsvegir	43,0 "
Stöðvarhús	5,0 "
Vélar og rafbúnaður	26,0 "
Vegagerð, útivirki o. fl.	4,0 "
Stöðvarvarðahús	3,0 "
Innréttingar á vinnustað	<u>2,0 "</u>
Samtals	100,0 Mkr.
Ófyrirséð, 15%	<u>15,0 "</u>
Beinn kostnaður	115,0 Mkr.
Umsjónarkostnaður, um 8%	<u>9,2 "</u>
Samtals	124,2 Mkr.
Vextir á byggingartíma, um 9 1/2%	<u>11,8 "</u>
Heildarkostnaður vinnsluvirkja	<u><u>136,0 Mkr.</u></u>

Flutningsvirki

Spennistöð	2,8 Mkr.
Háspennulína	<u>3,6 "</u>
Samtals	6,4 Mkr.
Ófyrirséð, um 15%	<u>1,0 "</u>
Beinn kostnaður	7,4 Mkr.
Umsjónarkostnaður, um 8%	<u>0,6 "</u>
Samtals	8,0 Mkr.
Vextir á byggingartíma, um 9%	<u>0,7 "</u>
Heildarkostnaður flutningsvirkja	<u><u>8,7 Mkr.</u></u>

LAXÁ III 6,3 MW virkjun samsíða Laxá I  
Rennslisjöfnunarvirki við Birningsstaðaflóa

Laxá III

Helztu mannvirki og einkennisstærðir

Inngangur

Virkjunartilhögun

Rennsli, afl og orka

Jarðfræði

Lýsing mannvirkja

Stífla

Vatnsvegir

Stöðvarhús

Flutningsvirki

Kostnaður

Sundurliðuð kostnaðaráætlun

Rennslisjöfnunarvirki við Birningsstaðaflóa

Lýsing

Kostnaðaráætlun



## LAXÁ III

Helztu mannvirki og einkennisstærðir

## Vatnasvið :

Laxá við Mývatnsósa	um	1430	km <sup>2</sup>
Laxá við Brúar	um	1600	km <sup>2</sup>

## Rennsli :

Mesta flóðvatn ( mælt )		165	kl/s
Virkjað rennsli, Laxá I + Laxá III	15 + 20 =	35	kl/s

## Miðlun :

Í Mývatni	um	14	Gl
Í Birningsstaðaflóa	um	1	Gl

## Yfirvatn :

Venjulegt vatnsborð		110	m y. s.
---------------------	--	-----	---------

## Undirvatn :

Venjulegt vatnsborð		69	m y. s.
---------------------	--	----	---------

## Stífla :

Stífla Laxár I hækkuð um 3 m

## Aðrennslisgöng :

Gerð		steypufóðruð jarðgöng
Þverskurðarflötur		7,5 m <sup>2</sup>
Lengd	um	700 m

## Jöfnunarþró :

Gerð	hringlaga þró sprengd upp úr bergi, steyppt ofanjarðar
Þvermál	8 m

## Fallpípa :

Gerð	hringlaga stálpípa steyppt í jarðgöng
Þvermál	3 m
Lengd	30 m

## Stöðvarhús :

Gerð	neðanjarðar
Vélasalur lengd	15 m
" breidd	10 m

## Frárennslisgöng :

Gerð	trapízulöguð, opið vatnsborð
Lengd	28 m

## Frárennslisskurður :

Lengd	32 m
-------	------

## Fallhæð og falltöp :

Verg fallhæð	41 m
Falltöp við $Q = 20$ kl/s	2,5 m
Nettófallhæð	38,5 m

## Vatnsvél :

Gerð	Francis á lóðréttum ás
Afl ( $Q = 20$ kl/s, $H_n = 38,5$ m)	9200 hö
Snúningshraði	300 sn/mín

## Rafali :

Afl	6300 kW
$\cos \varphi$	0,8
Snúningshraði	300 sn/mín
Spenna	6,3 kV



## LAXÁ III, 6,3 MW virkjun samsíða Laxá I

### Inngangur

Í apríl 1961 var gerð áætlun um aukna virkjun efra fallsins í Laxá við Brúar, neðanjarðarvirkjun samsíða Laxá I. Gert var ráð fyrir að stífla Laxár I yrði hækkuð um 3 m til að bæta aðstöðu við inntak. Virkjað rennsli var ráðgert 20 kl/s og uppsett afl 6300 kW.

Þessi virkjun samsvarar hluta af Gljúfurverri í tilhögun 1 í áætlunum um heildarvirkjun Laxár við Brúar. - Þriggja metra hækkun gömlu stíflunnar myndi að vísu draga eitthvað úr erfiðleikum vegna íss og kraps, en ólíklegt er að það yrði verulega að gagni. Til að bæta rekstursöryggi virkjunarinnar var þess vegna jafnframt gerð áætlun um miðlunarvirki við Birningsstaðaflóa. - Hér á eftir er stutt greinargerð um þessi mannvirki ásamt endurskoðunum kostnaðar-áætlunum. Eins og tekið er fram í skýrslunni frá í apríl 1961, ber ekki að líta á þetta sem endanlega áætlunargerð, hvorki hvað varðar kostnað né virkjunartilhögun og uppsett afl.

### Virkjunartilhögun

Stíflan verður hækkuð um 3 m. Inntak verður gert upp við eystri vegg gljúfursins ofan við stífluna. Rúmlega 700 m löng aðrennslis-göng verða sprengd inn í bergið, að jöfnunarturni, sem staðsettur er á móts við gömlu Laxárvirkjunarstöðina. Þaðan eru fallgöng að vélahúsi, sem verður neðanjarðar, en frárennslisgöng sprengd þaðan út í Laxá neðan við stöðina.

### Rennsli, afl og orka

Með 0,5 m vatnsborðsbreytingu í Mývatni er talið að fá megi þar 14 Gl miðlun. Í Birningsstaðaflóa fæst um 1 Gl miðlun eftir byggingu miðlunarvirkja. Með 15 Gl miðlun er tryggt (ótruflað) rennsli í meðalári 38,4 kl/s og 33,7 kl/s í óhagstæðu vatnsári.

Gert er ráð fyrir að uppsett afl í nýju stöðinni verði 6300 kW og virkjað rennsli 20 kl/s. Virkjað rennsli í Laxá I er 15 kl/s, svo að samanlagt verður virkjað rennsli 35 kl/s, sem er minna en tryggt rennsli í meðalári, svo að uppsett afl ætti sjálfsagt að vera meira en hér er gert ráð fyrir.

Við stífluþækkunina eykst afl Laxár I um ca. 350 kW; öll aflaukningin er því 6650 kW og viðbótin í orkuvinnslugetu 58 GWh í meðalári (með fullnýtingu).

### Jarðfræði

Jarðgöng og stöðvarhús verða á svipuðum slóðum og frárennsli Geitafellsvirkjunar, sjá jarðfræðiskýrslu. Jarðgöngin eru í mið Brúarmyndun við inntakið, en neðri hluti þeirra og stöðvarhúsið í neðstu Brúarmyndun. Svæðið umhverfis stöðvarhúsið er mikið sprungið og þar er einn gangur með sömu stefnu og sprungurnar (N-S). Verið getur að heitar lindir séu í sambandi við þennan gang.

### Lýsing mannvirkja (Myndir 12-1 og 12-2)

#### Stífla

Stíflan verður hækkuð um 3 m. Yfirfall verður um 70 m langt og er gert ráð fyrir brú yfir það, eftir því endilöngu, í því skyni að léttara verði að starfa við stífluna, ef ísvandræði bera að höndum.

Gert er ráð fyrir nýrri loku austur undir inntökunum í því skyni að fleyta niður ís og krapi. Jafnframt verður inntaksloku eldri virkjunarinnar breytt og þró hennar hækkuð. Gert er ráð fyrir, að þessi mannvirkjagerð fari fram án þess að vinnsla truflist við virkjanirnar.

Inntakið sést á uppdrætti og skýrir hann sig sjálfur.

#### Vatnsvegir

Aðrennslisgöngin eru steinsteypufóðruð. Verður þverskurðarflatarmál þeirra  $7,5 \text{ m}^2$ . Lengd þeirra eru rúmir 700 m.

Jöfnunarturninn verður sprengdur upp úr berginu. Er gert ráð fyrir honum sívölum úr járnbentri steinsteypu og stendur hann 13 m upp úr berginu, en öll hæð hans er 23 m.

Þverskurðarflatarmál hans verður  $50 \text{ m}^2$ , en þvermál hans 8 m.

Fallpípan verður stálfóðruð jarðgöng og verður steyppt milli bergs og stálfóðringar. Þvermál pípunnar er 3 m.

Frárennslisgöngin verða trapízulöguð í þverskurði. Verður í þeim opið vatnsborð.

Gert er ráð fyrir að steypa í göngin þak.

Lengd þeirra verður um 28 m, en þá tekur við opinn skurður um 32 m að lengd. Yfir hann er gerð vegbrú.

Falltöpp í vatnsvegunum verða tæpir 2,5 m.

### Stöðvarhús

Stöðvarhús verður neðanjarðar. Flatarmál þess verður um  $10 \times 15 = 150 \text{ m}^2$ .

Gert er ráð fyrir húsinu steypu og hvelfingu steyptri yfir það. Það verður í tveimur hæðum að hluta til, eins og uppdráttur sýnir.

Aðkeyrslugöng, ófóðruð nema með hvelfingu í lofti, verða að stöðvarhúsinu. Þau verða 5,5 m breið og 6 m há, um 35 m að lengd, sjálf göngin, en gangamynni um 25 m að lengd.

Vélasamstæða er á lóðréttum ás. Francis hverfill 9200 hö 300 sn/mín, en rafali 6300 kW.

### Flutningsvirki

Ráðgert er að nota núverandi háspennulínu til Akureyrar. Að sjálf-sögðu þarf viðbót við spennistöðvarnar við Laxá og á Akureyri.

### Kostnaður

Heildarkostnaður virkjunarinnar, rennslisjöfnunarvirkja við Birningsstaðflóa og flutningsvirkja, er áætlaður sem hér segir :

Laxá III, vinnsluvirki	96,0 Mkr.
Rennslisjöfnunarvirki við Birningsstaðflóa	18,5 "
Flutningsvirki	<u>12,3 "</u>
	<u>Samtals 126,8 Mkr.</u>

Hér á eftir er yfirlit yfir stofnkostnað Laxár III, vinnsluvirkja og flutningsvirkja. Sundurliðaðar kostnaðaráætlanir eru meðfylgjandi. Kostnaðaráætlun um rennslisjöfnunarvirki við Birningsstaðflóa er með grein um þau mannvirki.

Laxá III Yfirlit yfir stofnkostnaðVinnsluvirki

Stífluhækkun	7,59 Mkr.
Inntak	5,86 "
Vatnsvegir og þró	19,54 "
Stöðvarhús og aðkeyrsla	4,94 "
Bráðabirgðastíflur og dælun	2,00 "
Vélar og rafbúnaður	23,50 "
Vegagerð og snyrting	1,50 "
Innréttingar á vinnustað	<u>0,50 "</u>
Samtals	65,43 Mkr.
Ófyrirséð, um 15%	<u>10,07 "</u>
Beinn kostnaður, alls	75,50 Mkr.
Umsjónarkostnaður, um 8%	6,00 "
Undirbúningsrannsóknir	<u>6,00 "</u>
Samtals	87,50 Mkr.
Vextir á byggingartíma, um 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> %	<u>8,50 "</u>
Heildarkostnaður vinnsluvirkja	<u><u>96,00 Mkr.</u></u>

Flutningsvirki

Viðbætur við spennistöðvar	9,00 Mkr.
Ófyrirséð, um 15%	<u>1,40 "</u>
Beinn kostnaður, alls	10,40 Mkr.
Umsjónarkostnaður, um 8%	<u>0,90 "</u>
Samtals	11,30 Mkr.
Vextir á byggingartíma, um 9%	<u>1,00 "</u>
Heildarkostnaður flutningsvirkja	<u><u>12,30 Mkr.</u></u>

## Sundurliðuð kostnaðaráætlun

	Ein.	Magn	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
<u>Stífluhækkun</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	400	500	200.000.-	
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	2.600	1.300	3.380.000.-	
Mót	m <sup>2</sup>	2.700	400	1.080.000.-	
Steypustyrktarstál	t	50	14.000	700.000.-	
Frágangur, málning handrið o. fl.	l. s.			330.000.-	
Ísvörn	l. s.			200.000.-	
Lokur og breyting á eldri lokum	l. s.			1.500.000.-	
Hús og breyting á eldra húsi	l. s.			<u>200.000.-</u>	7.590.000.-
<u>Inntak</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	1.200	500	600.000.-	
Steypa	m <sup>3</sup>	1.200	1.300	1.560.000.-	
Mót	m <sup>2</sup>	1.700	330	561.000.-	
Steypustyrktarstál	t	30	14.000	420.000.-	
Frágangur	l. s.			315.000.-	
Lokur og ristar	l. s.			<u>2.400.000.-</u>	5.856.000.-
<u>Vatnsvegir og þró</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	16.500	400	6.600.000.-	
Steypa	m <sup>3</sup>	6.800	1.300	8.840.000.-	
Mót	m <sup>2</sup>	2.000	330	660.000.-	
Steypustyrktarstál	t	100	14.000	1.400.000.-	
Stálfóðring	t	20	27.000	540.000.-	
Stálmót	l. s.			1.400.000.-	
Frágangur				<u>100.000.-</u>	19.540.000.-
<u>Stöðvarhús og aðkeyrsla</u>					
Sprengingar	m <sup>3</sup>	5.000	400	2.000.000.-	
Steypa	m <sup>3</sup>	1.000	1.300	1.300.000.-	
Mót	m <sup>2</sup>	2.300	300	690.000.-	
Steypustyrktarstál	t	35	14.000	490.000.-	
Frágangur húss, vatns- lögn o. fl.	l. s.			<u>460.000.-</u>	4.940.000.-
<u>Bráðabirgðastífla og dælun</u>	l. s.			<u>2.000.000.-</u>	2.000.000.-
<u>Vegagerð og snyrting</u>	l. s.			<u>1.500.000.-</u>	1.500.000.-
<u>Innréttingar á vinnustað</u>	l. s.			<u>500.000.-</u>	500.000.-

	<u>Mkr.</u>	<u>Mkr.</u>
<u>Vélar og rafbúnaður í stöð</u>		
Vatnsvél	6,5	
Rafali	8,5	
Rafbúnaður í stöð	6,0	
Ýmis vélbúnaður í stöð	<u>2,5</u>	<u>23,5</u>

Flutningsvirki

Viðbót við spennistöð við Laxá	4,3	
" " " " Akureyri	<u>4,7</u>	<u>9,0</u>

## RENNSLISJÖFNUNARVIRKI VIÐ BIRNINGSSTAÐAFLÓA

### Lýsing

Ráðgert er að stífla þrengslin neðan við Birningsstaðaflóa þannig að hækka megi vatnsborð þar um 3 m. Tilhögun mannvirkjanna er sýnd á mynd 12-1. Gegnum nes á vinstri bakka er skurður með flóðgátt og stíflur í farvegi árinna og lögðum uppi á bökkunum. Krónuhæð stíflunnar er ráðgerð í 133 m y. s., hæsta vatnsborð 131 m y. s., hæð á þröskuldi flóðgáttar 127,1 m y. s. Núverandi vatnsborð á stíflustæðinu er tæplega 128 m y. s. samkv. korti. Flóðgáttin er með stöpli í miðju og tveimur 15 m breiðum geiralokum. Við vb. í 128 m y. s. er áætlað rennsli um flóðgáttina 40 kl/s. Lónrými ofan við stífluna (131-128 m y. s.) er 1,1 Gl.

Öll standa þessi mannvirki á hrauni; á hægri bakka er gerfigígabyrping, Rauðhólar. Einhver leki verður gegnum hraunið, en það skiptir ekki máli, ef ekki grefur undan mannvirkjunum, sem varla er ástæða til að óttast.

Meðfylgjandi kostnaðaráætlun er byggð á lauslegum uppdráttum af mannvirkjunum, gerðum eftir korti í mælikv. 1:5000.

## Rennslisjöfnunarvirki við Birningsstaðaflóa

## Kostnaðaráætlun

	Ein.	Magn	Ein. - verð	Verð kr.	Verð kr.
<u>Skurður</u>					
Gröftur og sprengingar	m <sup>3</sup>	14.000	250	<u>3.500.000.-</u>	3.500.000.-
<u>Stífla</u>					
Fylling	m <sup>3</sup>	13.000	80	1.040.000.-	
Síuefni, þéttiefni og grjótvörn	m <sup>3</sup>	6.600	140	<u>924.000.-</u>	1.964.000.-
<u>Lokuvirki</u>					
Steinsteypa	m <sup>3</sup>	1.000	1.300	1.300.000.-	
Mótasmíði, hvelfd mót	m <sup>2</sup>	100	450	45.000.-	
"    bein mót	m <sup>2</sup>	650	300	195.000.-	
Steypustyrktarstál	ton	10	14.000	140.000.-	
Varalokur	l. s.			125.000.-	
2 geiralokur 15x3 m	ton	54	100.000	5.400.000.-	
Brú yfir lokuopin	l. s.			<u>300.000.-</u>	7.505.000.-
					Beinn kostnaður 12.969.000.-
					Ófyrirséð um 20% <u>2.631.000.-</u>
					Samtals Kr. 15.600.000.-
					Umsjónarkostnaður um 8% <u>1.300.000.-</u>
					Samtals Kr. 16.900.000.-
					Vextir á byggingartíma, 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> % <u>1.600.000.-</u>
					<u>Heildarkostnaður Kr. 18.500.000.-</u>



HEIMILDIR

- ( 1 ) Thoroddsen, Verkfræðistofa Sigurðar: Álitsgerð um fullvirkjun Laxár í Suður-Dingeyjarsýslu. Reykjavík, maí 1958.
- ( 2 ) Raforkumálastjóri, vatnamælingar : Íslensk vötn 1. Reykjavík 1956.
- ( 3 ) Sami : Rennslisskýrslur um Laxá.
- ( 4 ) Creager and Justin: Hydroelectric Handbook. N. Y. 1950.
- ( 5 ) Mosonyi, E. : Wasserkraftwerke, Band I u. II. Budapest 1956 og 1959.
- ( 6 ) Bretting, A. E.: Hydraulik. Kóbenhavn 1960.
- ( 7 ) Harza Engineering Company International : Power Market Study of Iceland. November 1963.

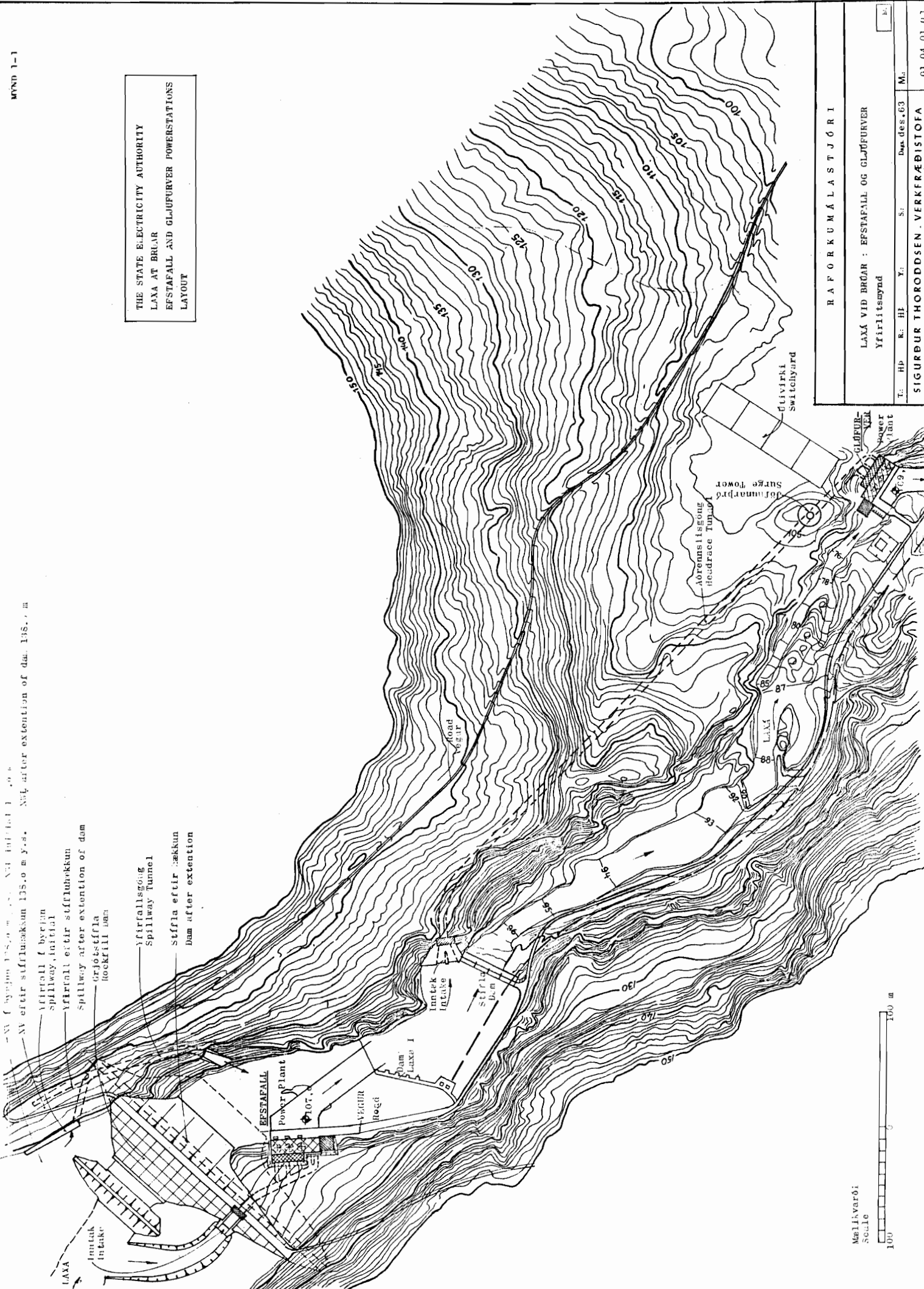
## M Y N D I R

1-1	Efstafall.	Yfirlitsmynd
1-2	"	Grjótstífla
1-3	"	Langskurðir í jarðgöng
1-4	"	Stöðvarhús
2-1	Grjótstífla með þéttikjarna úr jökulurð	
3-1	Gljúfurver.	Yfirlitsmynd
3-2	"	Stífla og vatnsvegir
3-3	"	Stöðvarhús
4-1	Presthvammsvirkjun.	Yfirlitsmynd
4-2	"	Skurðir í vatnsvegi
4-3	"	Inntak og stöðvarhús
4-4	"	Langskurðir í inntak og stöðvarhús
5-1	Geitafellsvirkjun.	Yfirlitsmynd
5-2	"	Grjótstífla
5-3	"	Yfirfallsrenna
5-4	"	Botnrásarlokar
5-5	"	Langskurður í vatnsvegi
5-6	"	Snið í inntak og stöðvarhús
5-7	"	Inntak og stöðvarhús
5-8	"	Ofanjarðarbyggingar
6-1	Fellsvirkjun.	Yfirlitsmynd
6-2	"	Langskurðir í vatnsvegi
6-3	"	Grjótstífla
6-4	"	Botnrásarlokar
6-5	"	Yfirfallsrenna
6-6	"	Skurðir í inntak
6-7	"	Stöðvarhús, grunnmynd
6-8	"	Langskurður í stöðvar
6-9	"	Þverskurðir í stöðvar
6-10	"	Skurðir í inntök og lyftustrokk
6-11	"	Ofanjarðarbyggingar
7-1	Brúarvirkjun.	Yfirlitsmynd
7-2	"	Langskurður í vatnsvegi
7-3	"	Umhverfi orkuvers og frárennslisskurður
7-4	"	Veitugöng. Botnrás
7-5	"	Inntak
7-6	"	Stöðvarhús. Lárétt snið
7-7	"	Skurðir í stöðvarhús og göng
7-8	"	Útivistirki og stýrishús
7-9	"	Gangamunni. Snið í frárennslisskurð
8-1	Suðurárveita.	Veitustokkur milli Suðurár og Svartárvatns
8-2	"	Skurður úr Svartárvatni í Drápshvammslæk
9-1	Einlínutengimyndir.	Tilhaganir 1 og 2
9-2	"	" 3 og 4. Aðalspennistöð á Akureyri
10-1	Kráká við Strengjabrekku.	3 MW virkjun. Yfirlitsmynd
10-2	"	" 3 MW virkjun. Stífla. Lónrými
10-3	"	" Langsk. í vatnsv. Stöðvarhús
11-1	"	" 8,8 MW virkjun. Yfirlitsmynd
12-1	Laxá III.	Rennslisvirki við Birningsstaðafloa. Yfirlitsmyndir
12-2	"	" Vatnsvegir og orkuver

Mynd af byggingu 1952-54 m. eftir stíflaframl. 1954.  
Mynd eftir stíflaframl. 1954 m. eftir stíflaframl. 1954.

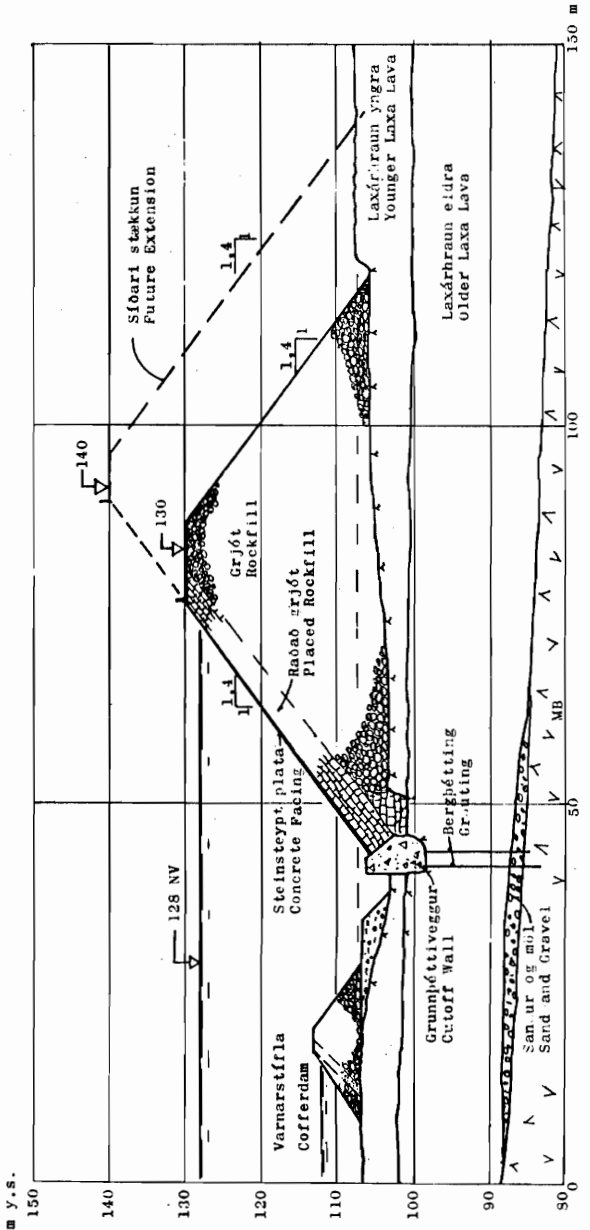
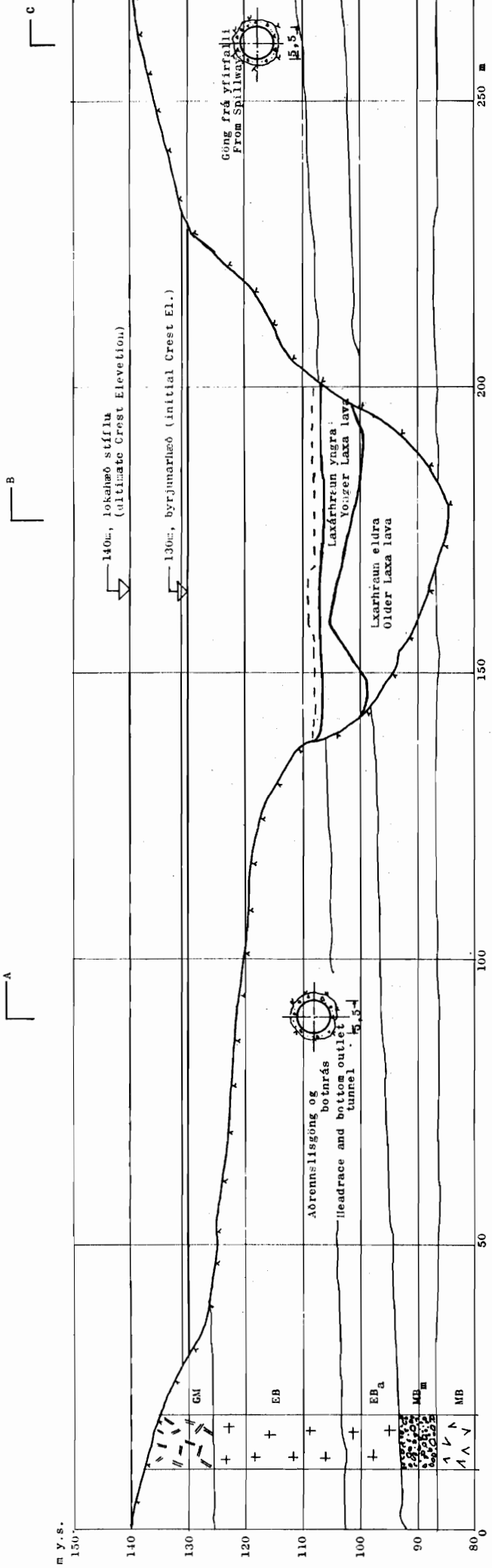
Inntak  
Intake  
 LAXA  
 Yfirfalli í byrjun  
Spillway, initial  
 Yfirfalli eftir stíflaframl.  
Spillway after extension of dam  
 Orjótsstífla  
Rockfill dam  
 Yfirfallsgöng  
Spillway Tunnel  
 Stífla eftir útlægum  
dam after extension

THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
 LAXA AT BRUAR  
 EFSTAFALL AND GLJUFURVER POWERSTATIONS  
 LAYOUT



RAFORKUMÁLASTJÓRI									
LAXA VÍÐ BRUAR : EFSTAFALL OG GLJUFURVER Yfirfallsmýr									
T.:	Hb.	R.:	Hf.	Y.:	S.:	Dag:	Des.:	63	M.:
SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA									

Málávarði  
 Scale  
 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000

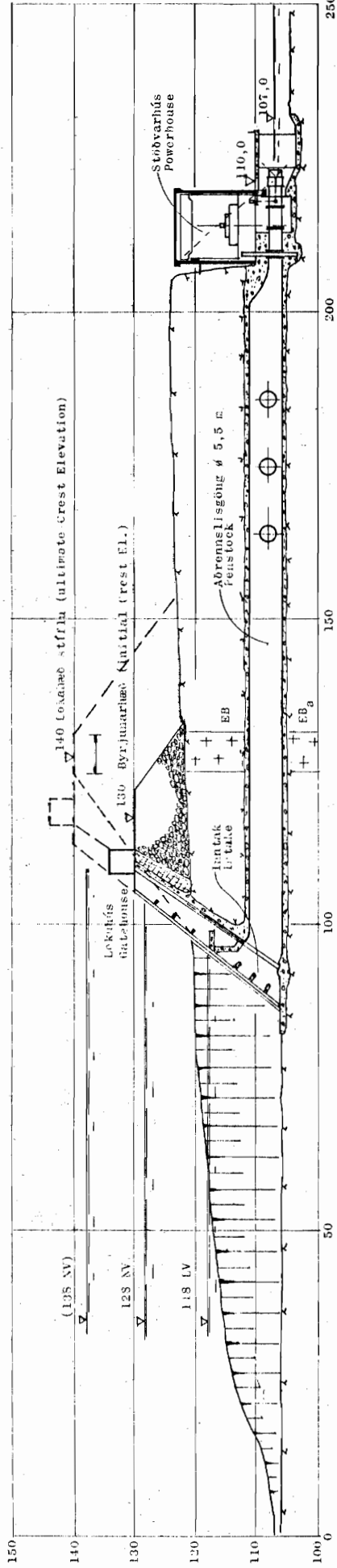


Skurðir A-A og C-C, sjá mynd 1-3  
Sections A-A and C-C, see Drwg. 1-3

THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAXA AT BRUAR  
EFSTAFALL POWERSTATION  
ROCKFILL DAM

RAFORKUMÁLASTJÓRI	
LAXÁ VIÐ BRUAR, EFSTAFALL	
Grjóttífla	
T.:	M.
R.:	Þap. des. 63
Y.:	
S.:	
SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA	
MILJURKRAFTA REYKJAN, SINGI	
01.04.01-02	

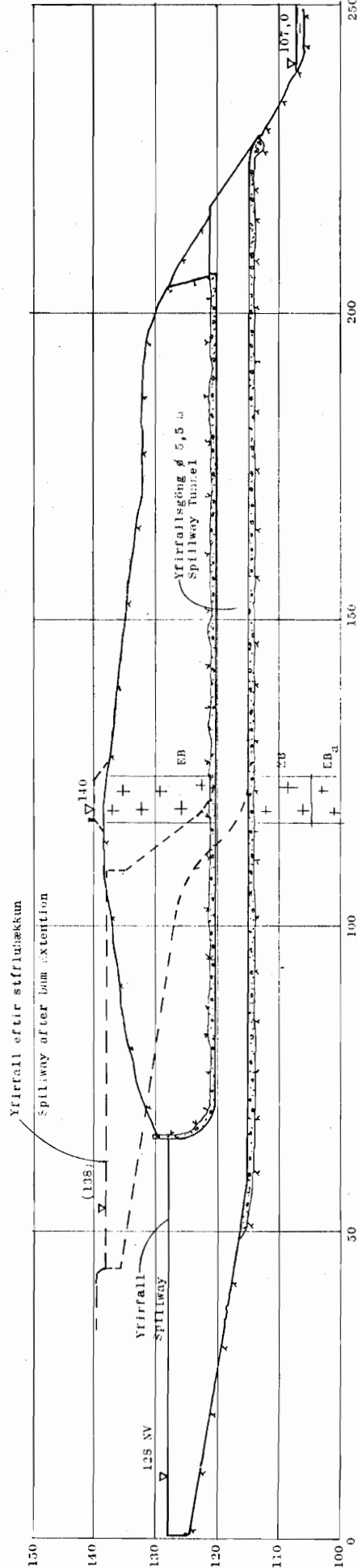
SKURÐUR B-B  
Section B-B



SN19 A-A  
Section A-A

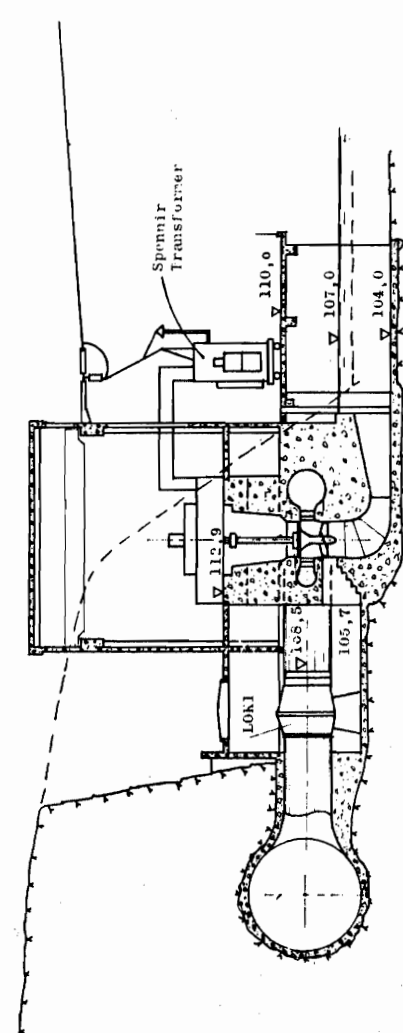
Sjá höfnaraft mynd 1-2  
Cf. Drwg. 1-2

THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAMA AT BRUAR  
EFSTAFALL POWERSTATION  
TUNNELS. LONGITUDINAL SECTIONS



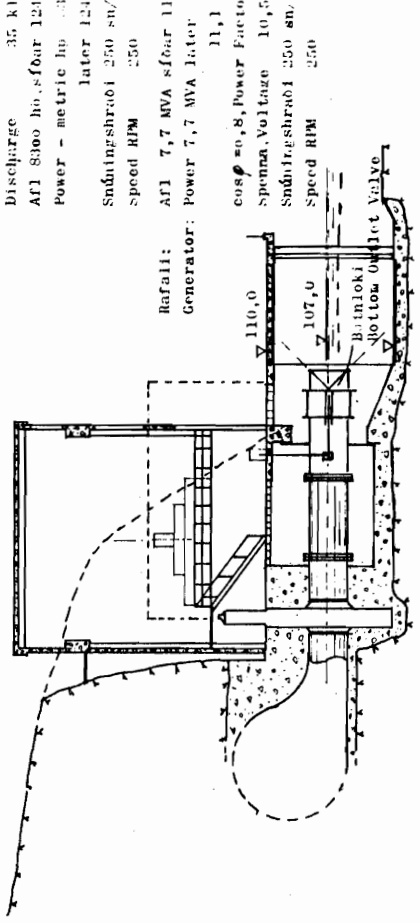
SN19 C-C  
Section C-C

R A Þ O R K U N Á L A S T J Ó R I			
LAMA VÍÐ BRUAR : EFSTAFALL			
LÖNGSKURÐIR Í JERÖGÖNG			
E. H.P.	R. H.P.	Y.	S.
			Þag. Des. 63
SÍGURÐUR THORODDSEN			VERKFRÆÐISTOFA
			01.04.01.03



SKURÐUR A-A  
Section A-A

3 vélasamskræðerilvör (Kaplan)  
3 Dráks. Each. (Kaplan)  
Vatnsfallhæð 20,5 m s f 10  
Turbine:  
Net Hæð 20,5 m lat  
30,5 m  
Virkiþað rennsli 35kl/s  
Discharge 35 kl/s  
AFL 8300 hp s f 6ar 12100  
Power - metric hp 3300  
later 12100  
Sndingshraði 250 sn/af  
Speed RPM 250  
Rafali: AFL 7,7 MVA s f 6ar 11,1  
Generator: Power 7,7 MVA later  
11,1 MVA  
cos φ 0,8, Power Factor  
Spenna, Voltage 10,5 k  
Sndingshraði 250 sn/af  
Speed RPM 250

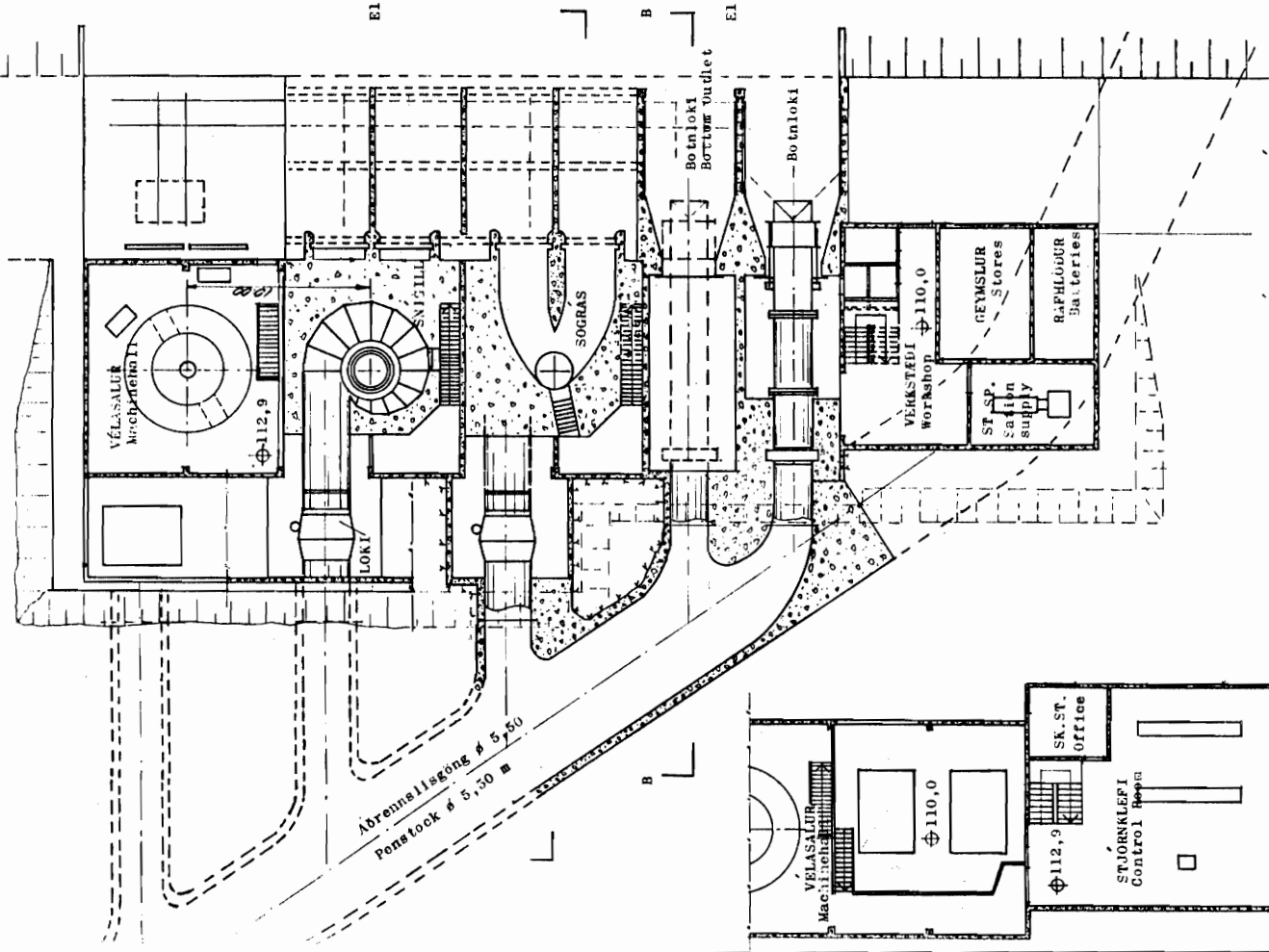


SKURÐUR Í LONAHUS B-B  
Powerhouse. Section B-B

El. 109,5

El. 104,5

El. 105,5



GRUNNDYND AF STÓÐVARIÐSI SNID TÆKN Í MISMENNINGU 1942.

Powerhouse. Plan El. 112,9 (except as noted).

Málkvæði  
Scale  
10

GRUNNDYND AF STJÓRNLEIPI OG  
UPPSETNINGARRÆMI  
Contr. Room and Erection Bay. Plan.

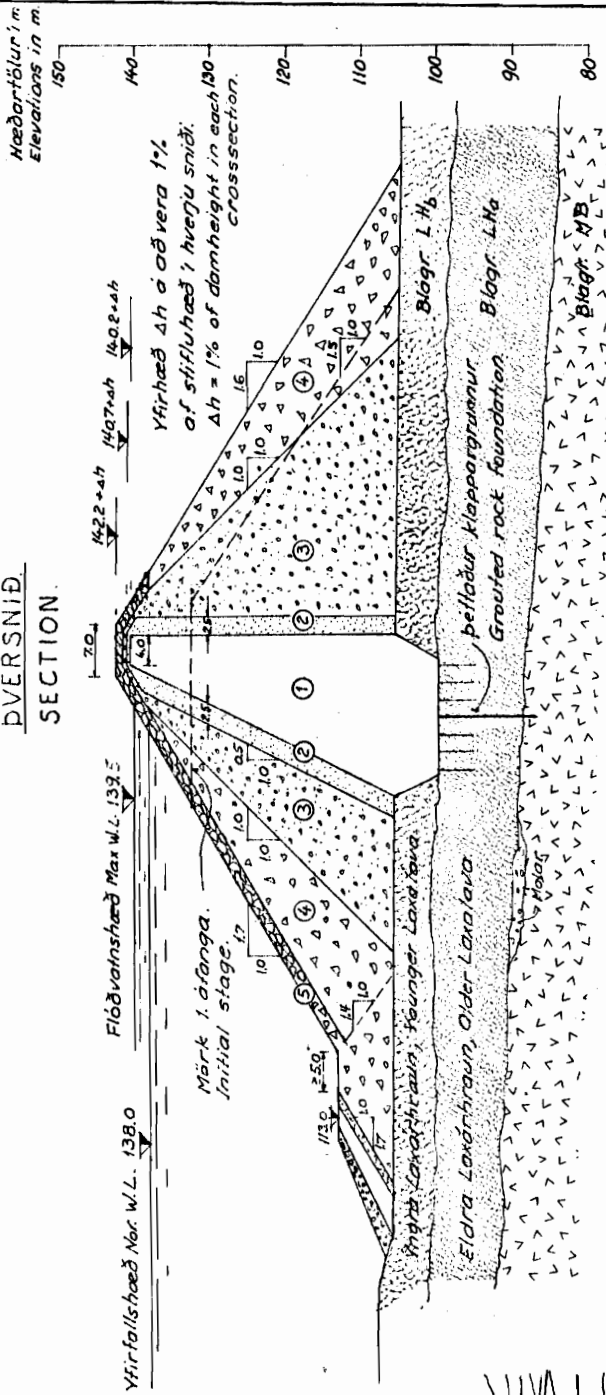
RAFORKUMÁLASTJÓRI

LAXA VJÐ BRUAR : EFTAPALL  
Stóðvarðið

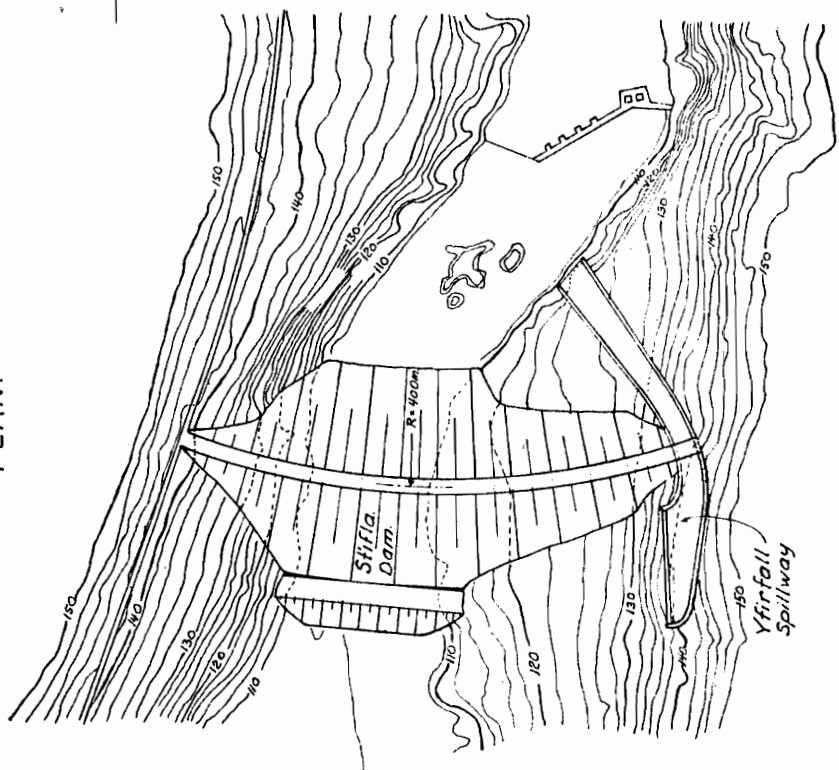
T.: H. R. M. Þ. Y.: S.: Dags. des. 53  
SIGURÐUR THORODDSSON, VEIÐIÞRÉTTISSTOFA  
MIX. GÖRUNT 34, H. Þ. HAVLÍ, Sími 1-45-75

MYND 2-1

**DVERSNÍÐ**  
**SECTION.**

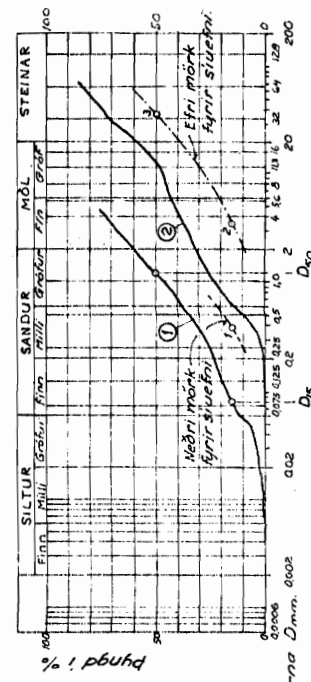


**GRUNNMYND.**  
**PLAN.**



STADUR	ZONE	STÍFLUEFNI	MATERIAL	RÚMVAL VOL.
① Þéttikjarni.	Impervious.	Jökullurð	Moraine	68,000 m <sup>3</sup>
② Sía, fín.	Filter, fine.	Sandin mál	Sandy gravel	30,000 "
③ Sía, gróf og grjótfylling.	Filter, coarse and supporting fill.	Grjót úr göngum	Tunnel spoil	} 249,000 "
④ Grjótfylling	Supporting fill.	Grjót, sprengt <math>\approx 1/4 m^3</math>	Quarried rock <math>\approx 1/4 m^3</math>	
⑤ Flöðvörn	Protection	Grjót, sprengt <math>> 1/4 m^3</math>	Quarried rock <math>\approx 1/4 m^3</math>	
				<b>Samtals. Total: 347,000 m<sup>3</sup></b>

**LÍNURIT YFIR KORNAÐREIFINGU STÍFLUEFNA.**  
**GRADATION CURVES OF EARTHFILL MATERIALS.**



1. D<sub>15</sub> síuefni  $\geq 5 \cdot D_{15}$  kjarnaefni.
2. D<sub>15</sub> síuefni  $\approx 45 \cdot D_{15}$  kjarnaefni.
3. D<sub>150</sub> síuefni  $\approx 30 \cdot D_{150}$  kjarnaefni.

THE STATE AUTHORITY AUTHORITY  
L.A. - P. BREAR  
ROCK FILL DATA, CODE OF BOULMIC MATERIALS

**EIGINLEIKAR JÖKULLURÐAR**  
**PROPERTIES OF MORaine**  
Lektarstuðull  $k = 1.5 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{sek}$   
Permeability index  
Eðlisþyngd  $\gamma_s = 298 \text{ t/m}^3$   
Specific gravity  
Proctor st. aðf.  $\left\{ \begin{array}{l} \text{St. gætt.} = 1.92 \text{ t/m}^3 \\ \text{Wögrt.} = 12.9 \% \end{array} \right.$

**RAFORKUMALASTJÖRI.**  
**Laxá við Brúar**

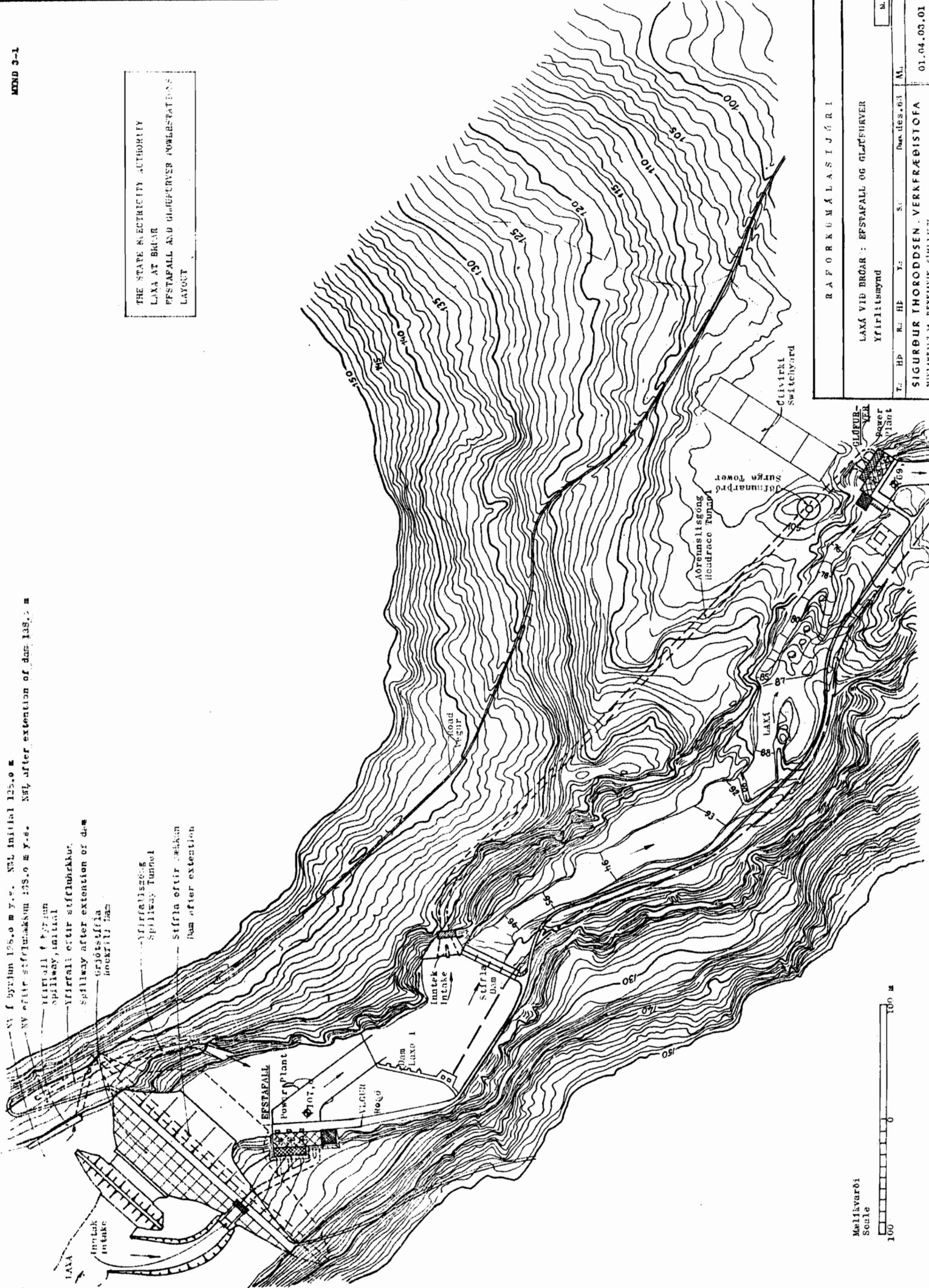
Grjótsífla með þéttikjarna úr jökullurð.  
E. Þ. G. R. Y. S. D. M.  
SIGURDUR THORODDS N. VERKFRÆÐISTOFA  
MINKLAPPAUT 14. REKJUKÍL. SÍM. 111. 111. 111.  
01.04.02.01

Ónefnd mál eru m.  
Unnamed measures are in m

AV f byrðun 125.0 m y.f. NEL initial 125.0 m  
NV eftir stíflunarkvám 135.0 m y.f. NHJ after extension of dam 135.0 m

- Liðfall í þorðum spillway, initial
- Yfirfall eftir stíflunarkvám spillway after extension of dam
- Grjótsfalla hockrillí Dam
- Yfirfallið spillway Tunnel
- Stífla eftir þakun Dam after extension

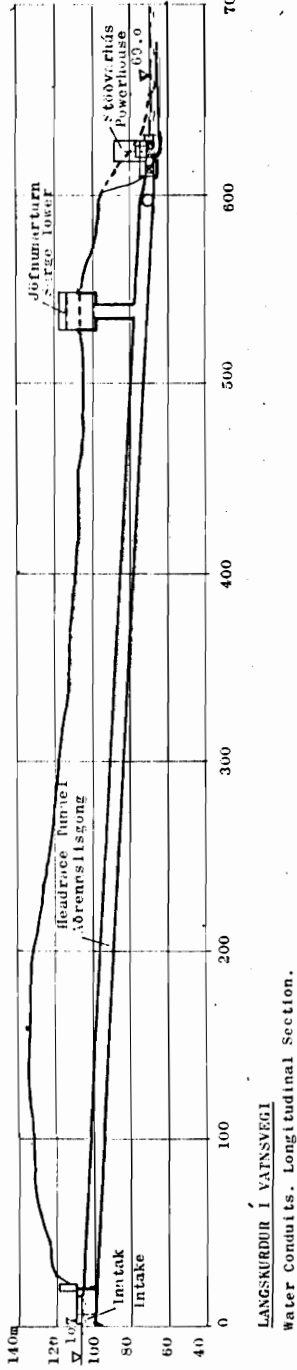
THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAXÁ AT BRÖÐUR  
EFTAFALL AND GLÖFURVER POWERSTATIONS  
LAYOUT



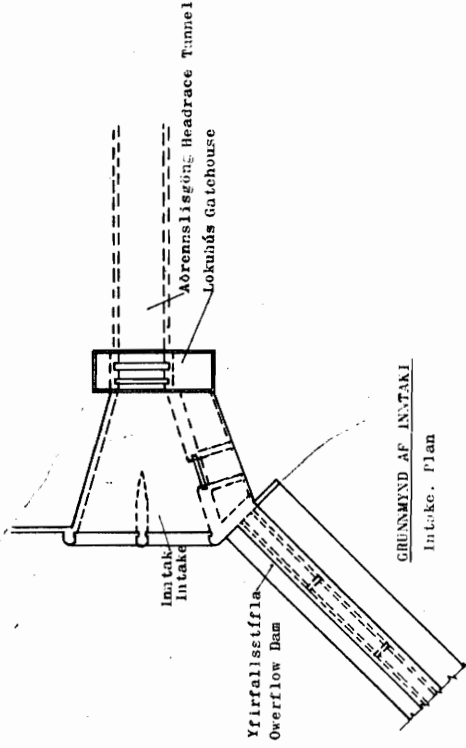
RAFORKUMÁLASÍÐI		
LAXÁ VIÐ BRÖÐUR : EFTAFALL OG GLÖFURVER Yfirfallið		
T.: HP	R.: HF	St.: Dm. 125.03 M.
SIGURBUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA		

Mæliskvarði  
Scale  
100 0 100 m

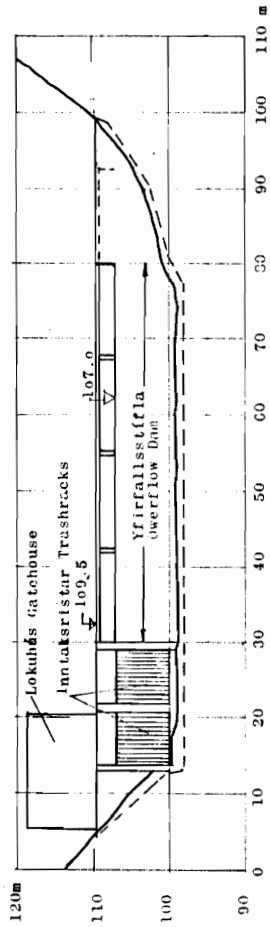




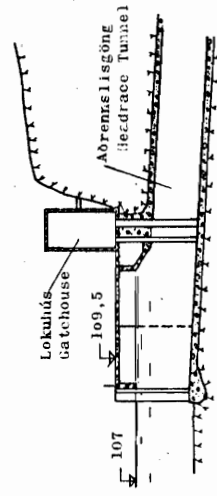
LANGSKURÐUR Í VAINNSVEGI  
Water Conduits. Longitudinal Section.



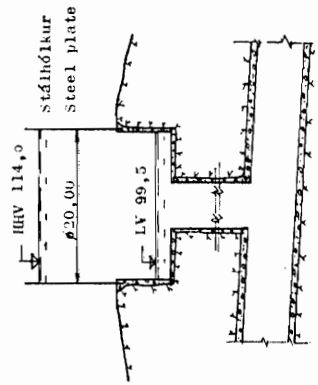
GRUNNMYND AF INNTAKI  
Intake. Plan



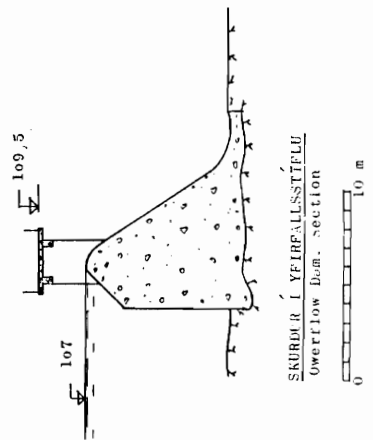
FORSTREAMI-SMYND AF SETFLU.  
Upstream View



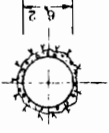
SKURÐUR Í INNTAK  
Intake. Section



SKURÐUR Í JOÐNAVARTUN  
Surge Power. Section



SKURÐUR Í YFIRFALLSETIÐFLU  
Overflow Dam. Section



SKURÐUR Í AÐRENNSLISGÖNGU  
Headrace Tunnel. Section

THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAXÁ AT BRUAR  
GLJUFURVÆR POWERSTATION  
DAM AND WATERWAYS

R A P O R K U M Á L A S T J Ó R I

LAXÁ VÍÐ BRUAR : GLJUFURVÆR  
Stífla og vatnsvægi.

Y.H.P. No. 112 S. Des. Dec. 63 M.

SIGURÐUR THORODDSEI VERKFRÆÐISTOFA 01.04.03.02



3. VILSINGAST. BRU. HVERI

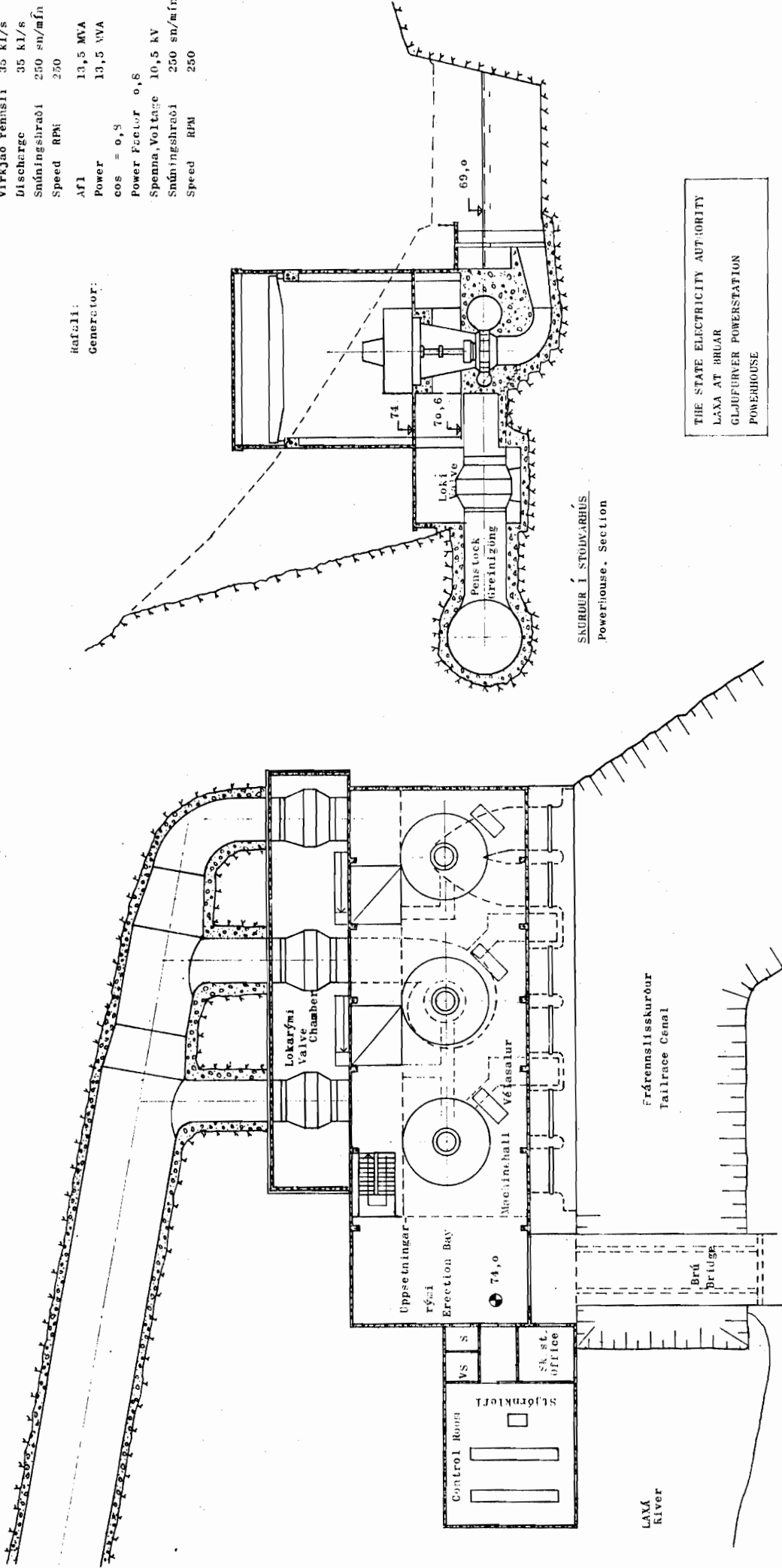
1. LOKA-DRÖG

Vatnsvæði (Francis):  
Turbine

Netiðfallhæð 36,3 m  
Net Head 36,3 m  
AFI 15.500 hp  
Power- 15.500 hp metric  
Virkið rými 35 kl/s  
Discharge 35 kl/s  
Snúninghraði 250 sn/mín  
Speed RPM 250

Hafali:  
Generator:

Power Factor 0,8  
Spenna, Voltage 10,5 kV  
Snúninghraði 250 sn/mín  
Speed RPM 250



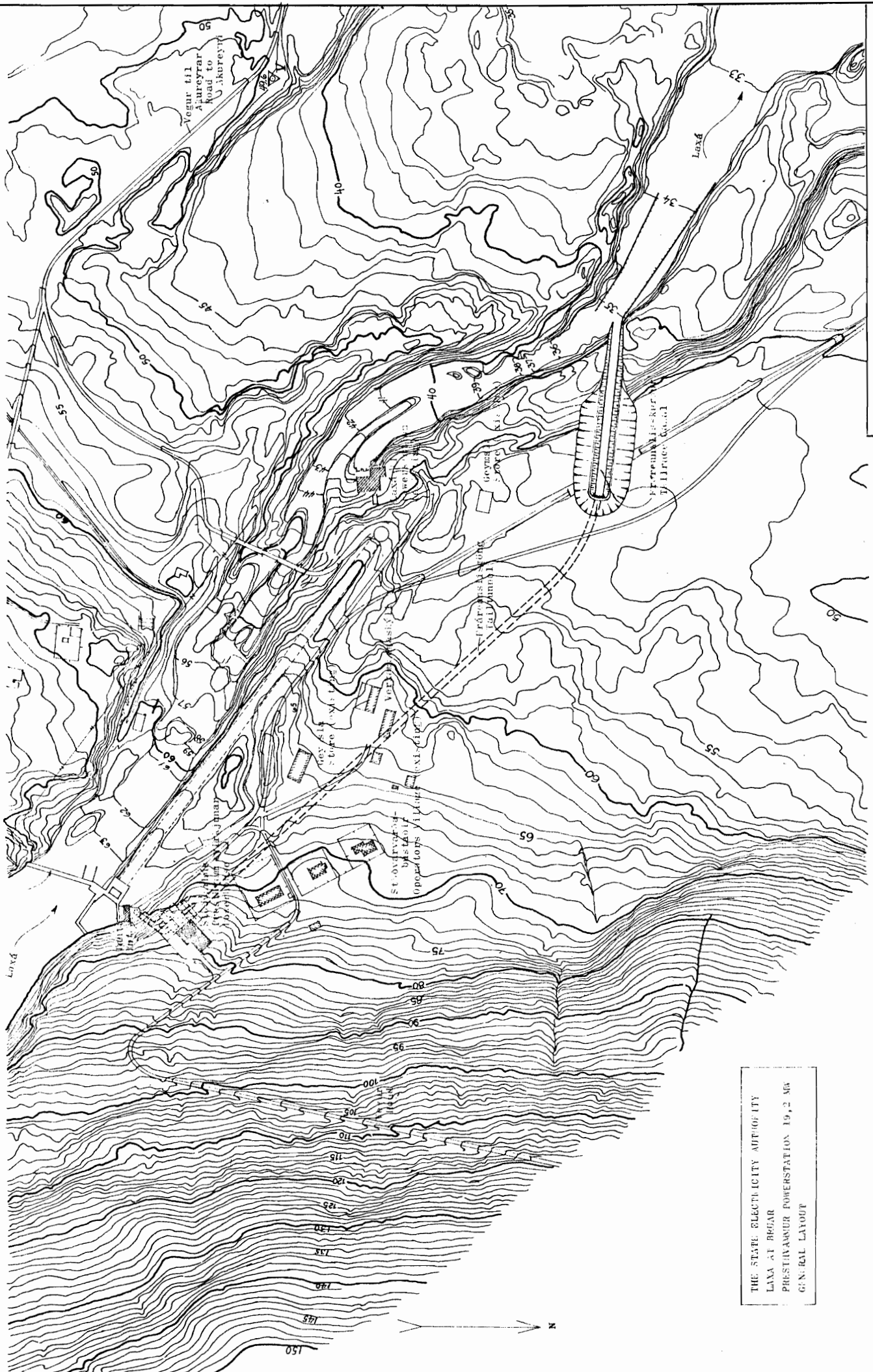
THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAXÁ AT BRUAR  
GLJUFURVER  
POWERHOUSE

SKURDUR Í STÓÐVÁRHUSI  
Powerhouse. Section

GRUNNMYND AF STÓÐVÁRHUSI  
Powerhouse. Plan



RAFORKUMÁLASTJÓRI			
LAXÁ VID BRUAR : GLJUFURVER			
Stöðvarhús			
T. H.S.	R. H.P.	Y.	S.
SIGURDUR THORODDSE		VERKFRÆÐISTOFA	
MIKLABAULT 34, REYKJAVÍK, SÉMI		M.	
		Des. des. 63	
		01.04.03.03	

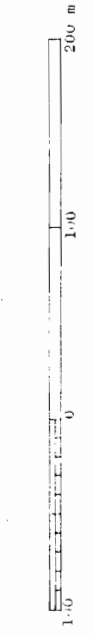


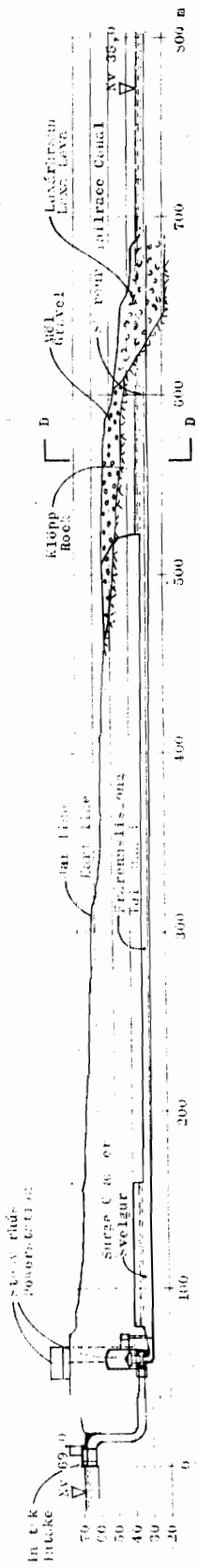
THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
 LAXA AT BEGAR  
 PRESTIVAMUR POWERSTATION 19.2 MW  
 GENERAL LAYOUT

LAXA VIB BEGAR : PRESTIVAMUR JUN 19, 2 MW  
 YLEFJALLS-ÞYND

T: R St Y: S: M: Ivar, des. 63

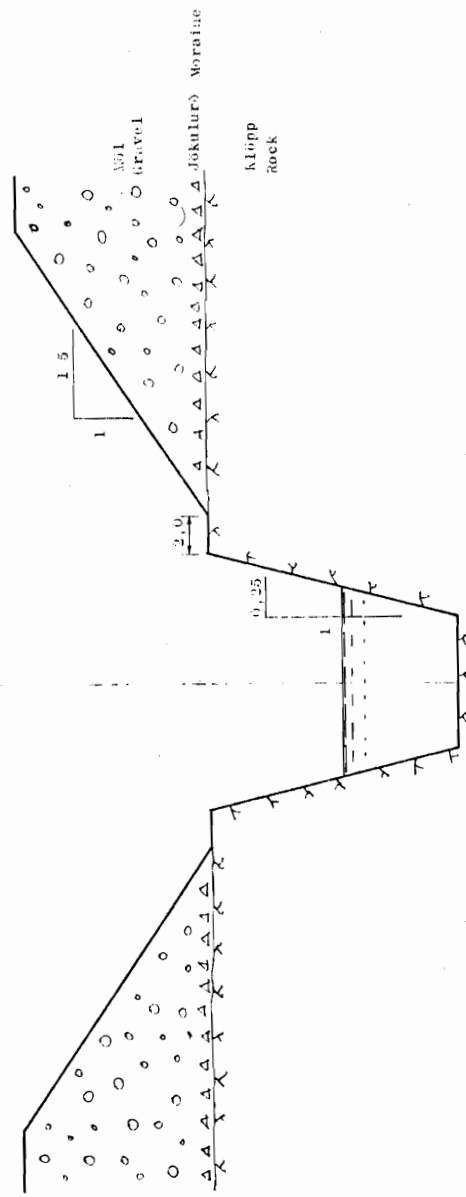
SIGURÐUR THORODDSEN - VERKFR. & FJOTOFA  
 MIKI (PÁL) H. REKJAVÍK - 1963



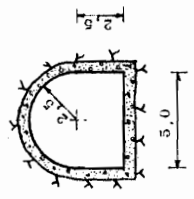


LAXA RIVER DAM  
Longitudinal Section

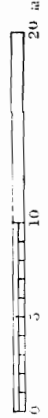
THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAXA AT BREAK  
PRESTVAARNIVIRJEN 19,2 MW  
WATER CONDUCTORS



SNÍÐ J FÉRRUNSLINGINGU  
L. Fjörge G. at. Section Dam



SNÍÐ J FÉRRUNSLINGINGU  
SECTION THROUGH TAILRACE



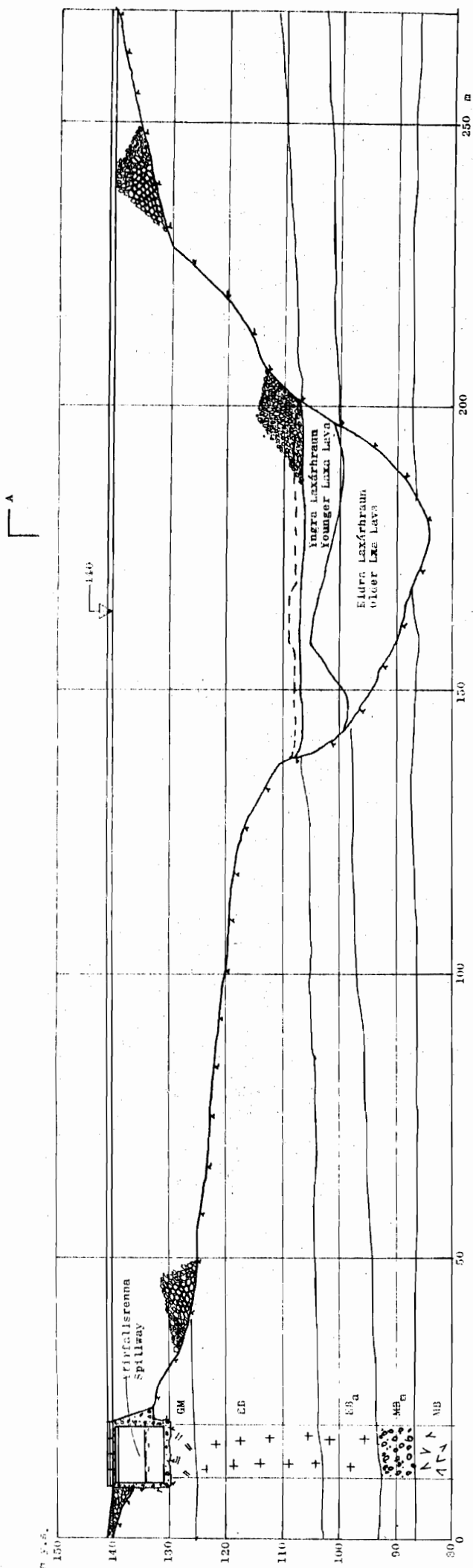
Stærðir og hæðir mál eru í metrum.  
Dimensions and Elevations given in meters.

R A Þ O R K U M Á L A S T J Ó R I			
LAXA VÍÐ BRÉGAR : PRESTVAARNIVIRJEN 19,2 MW			
SKRIFAÐ Í VAÐSVEGJ.			
TEI.	R. SF.	VI.	Des. des. '03
SIGURBUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA			M.
MINIARÞÁTTI AF RYGGVINDA-ÞRÉTTI			01.04.01.02

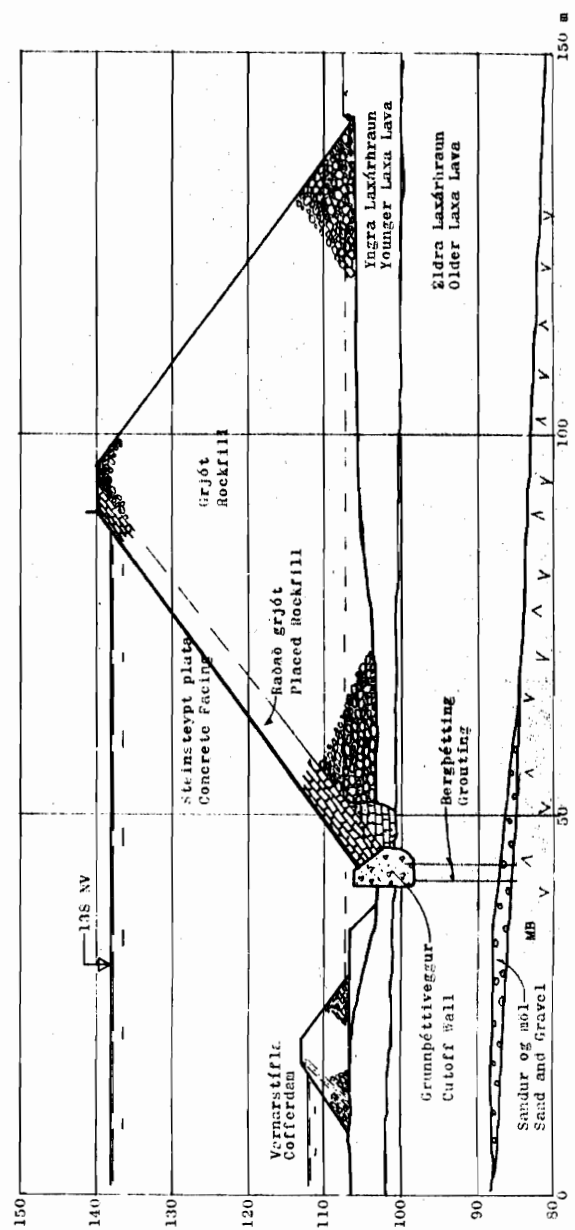








GRJÓTFELLI. SÉÐ ÁRSTÆLVIS  
Rockfill Dam, Downstream View.



SNÍÐ A-A  
Section A-A

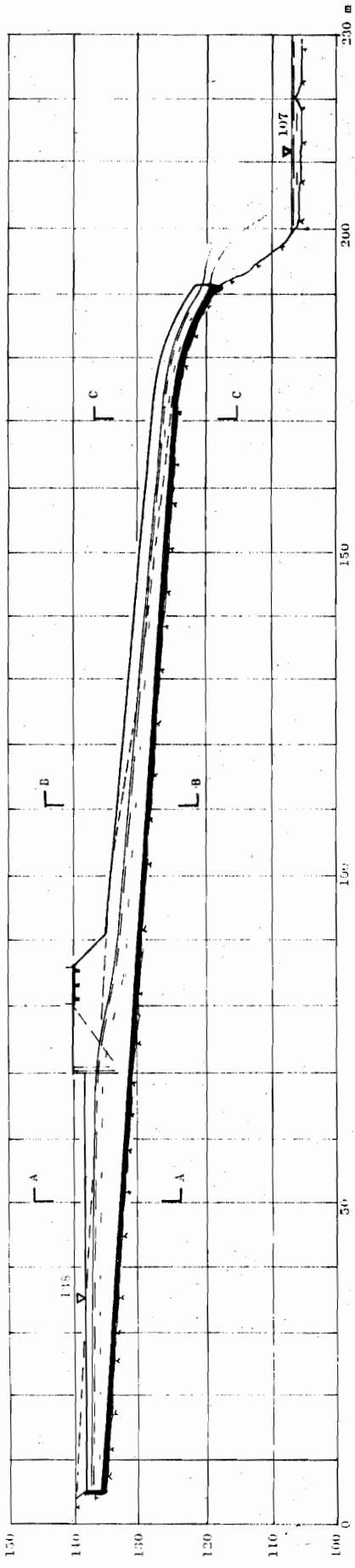
THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAXA AT BRUAR  
GEITAFELL POWERSTATION  
ROCKFILL DAM

RAFORKUM Á L A S T J Ö R I

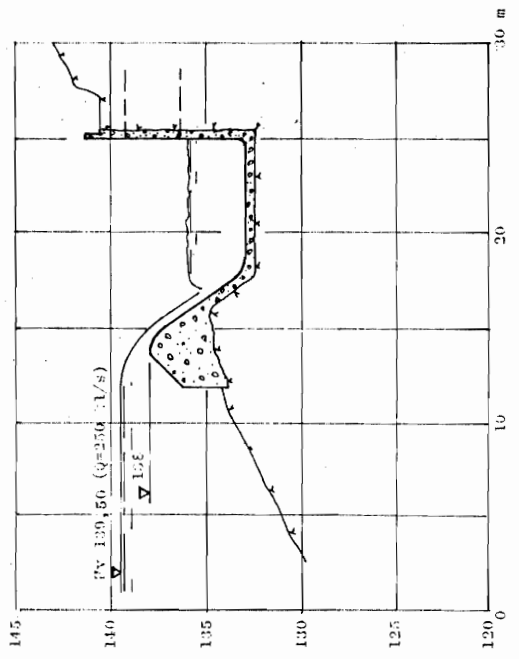
LAXA VÍÐ BRUAR : GEITAFELLSVIRKJUN  
Grjótfella

SIGURBUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA  
MILLABRAUT 24, REYKJAVÍK, SÍMI 1-105  
Date: \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ Sheet: Jan 64 M.  
Scale: \_\_\_\_\_

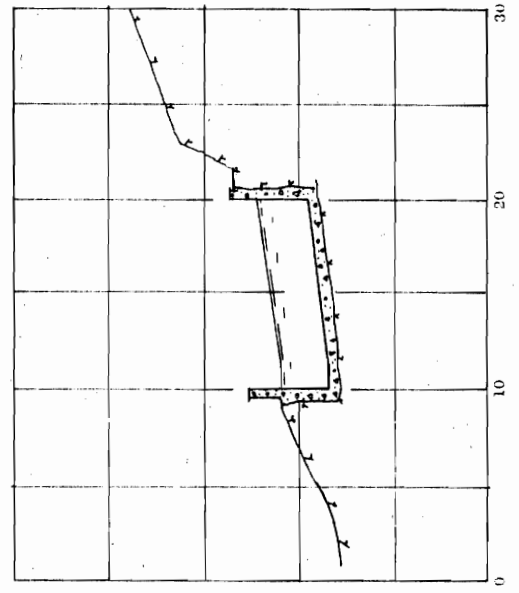




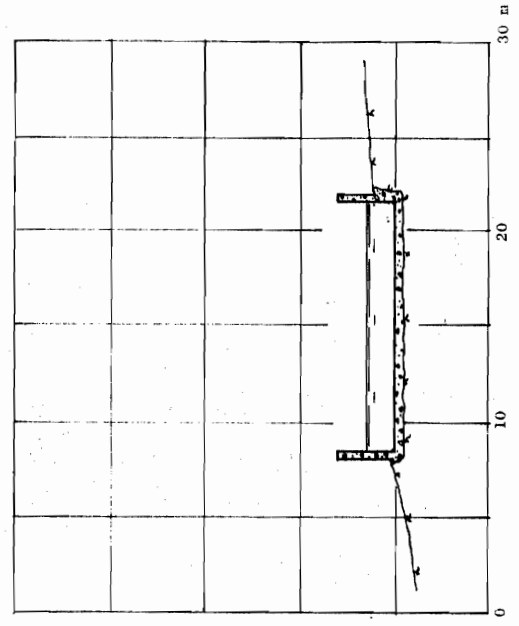
LANGSUGURÐUR Í VÍRFALLSRENNIS  
Spillway. Longitudinal Section.



SNID A-A  
Section A-A



SNID B-B  
Section B-B



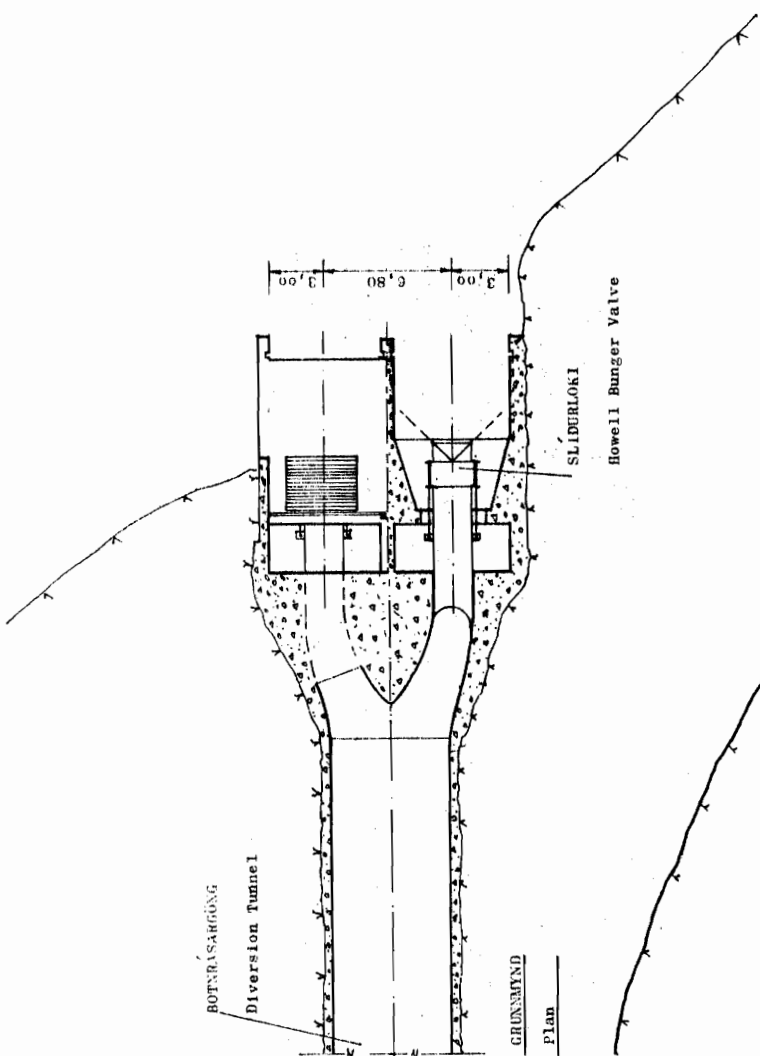
SNID C-C  
Section C-C

THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAXA AT BRUNN  
GEITAFELL POWERSTATION  
SPILLWAY

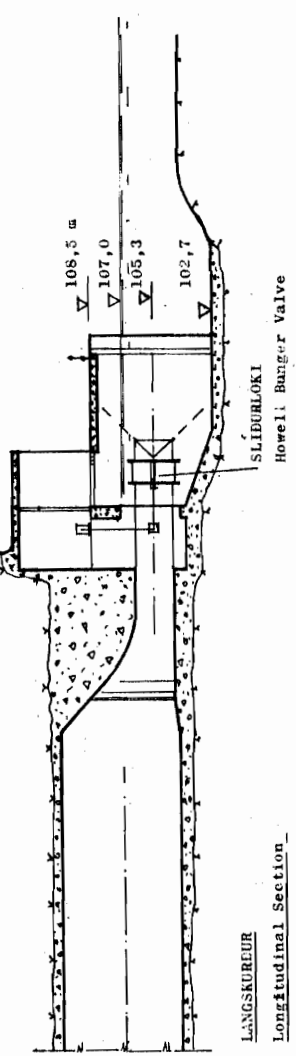
R A F O R K U M Á L A S T J Ó R I

LAXA VÍÐ BRUNN : GEITAFELLSVIRKJUN  
VÍRFALLSRENNIS

T. 1964	K. 1	Y. 1	S. 1	Dag. Jan. 64	M. 1
SIGURÐUR THORODDSEN VERKFRÆÐISTOFA					01.04.05.03
MIKLABRAUT 34 - REYKJAVÍK - Sími 34					



GRUNNMYND  
Plan



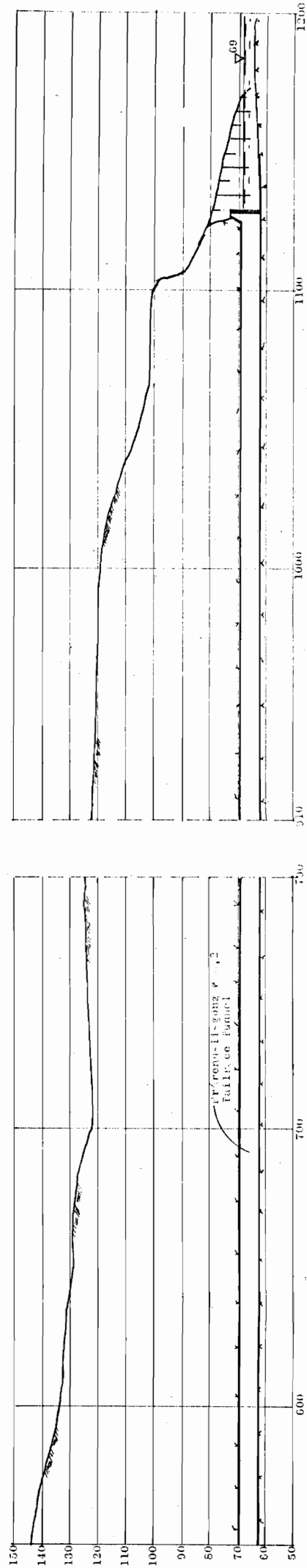
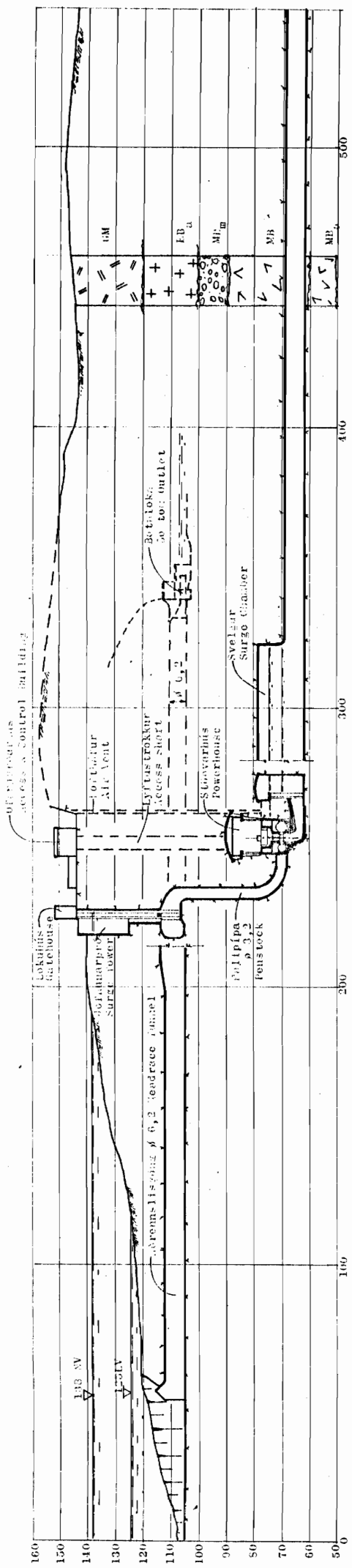
LANGSKUREUR  
Longitudinal Section

THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAXA AT BRUAR  
GEITAFELL POWERSTATION  
DIVERSION TUNNEL, BOTTOM OUTLET

MELIKVAREGI  
Scale



R A P O R K U M Á L A S T J Ó R I			
LAXA VÍÐ BRUAR: GEITAFELLSVIRKJEN. Botnarsarþing.			
T. ÞÞ	R. ÞÞ	Y:	S:
			Desjún 64
			M.
SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA			
MIKLABRAUT 34 - REYKJAVÍK, SÍMÍ 75			
			01.01.05.04



LAXGSKERPER I VATTNSVEGL  
Water Conduits. Longitudinal Section

THE STATE ELECTRICAL AUTHORITY  
LAXÁR 1960  
HEALTHY FOUNDATION  
WATER CONDUITS

REFORMMÁLSTJÓÐI

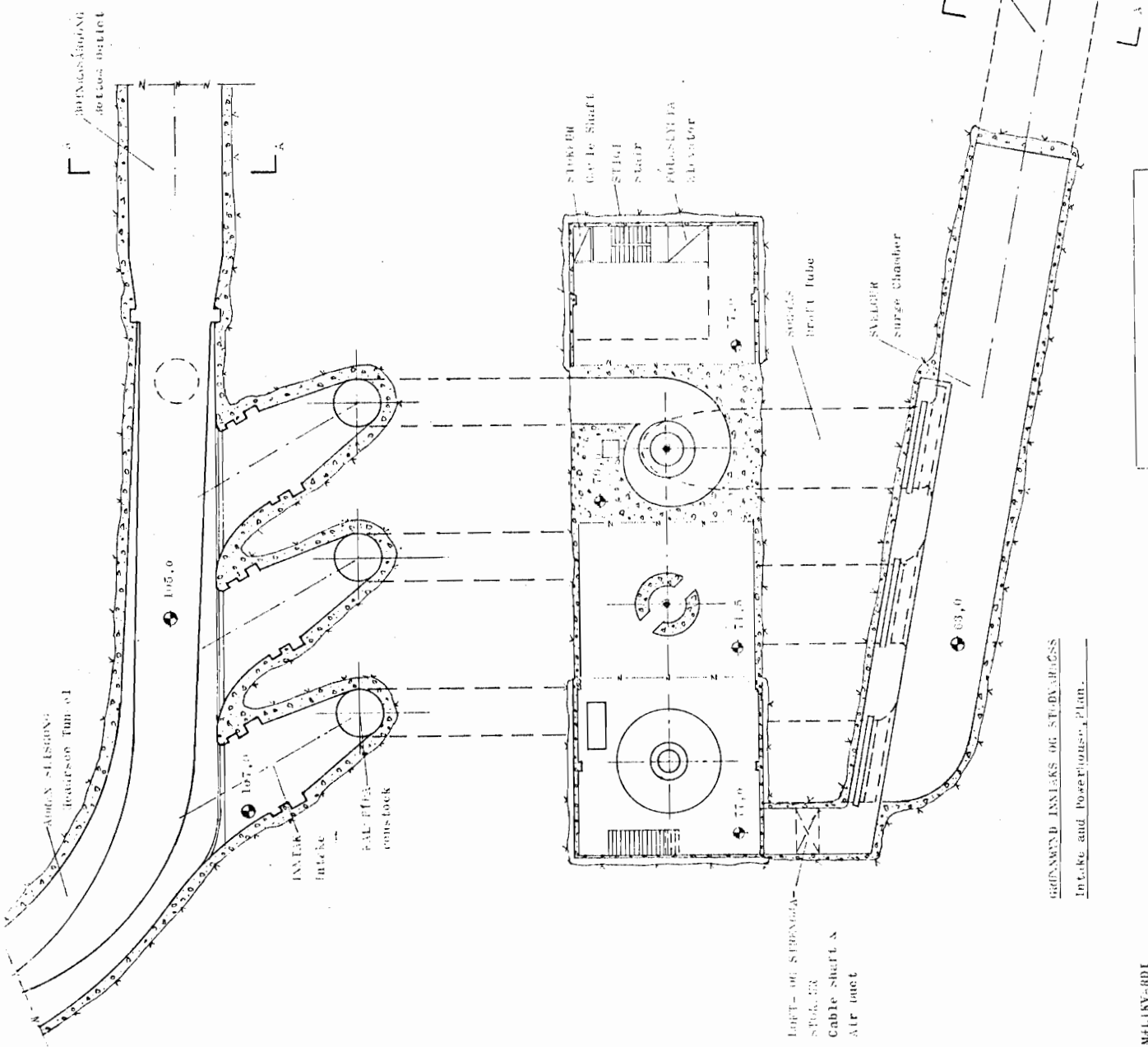
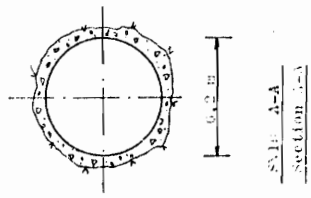
LAXÁR VÍÐ ERGAR : GETAFELLSVIRÐIÐ  
LAXGSKERPER I VATTNSVEGL.

T. H. B. R. H. B. V. S. Þing. 1960.04 M.

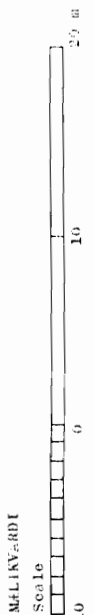
SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA  
MIKLARÁUT 34, REYKJAVÍK, SÍMÍ 145-75

01.04.05.65





THE STATE ELECTRICITY AND HEAT  
LAW OF DENMARK  
OKULPÆLLINGARSTOFAN  
INTAKE AND POWERHOUSE



GRINDAVN INLEAS OG STOVVÆRKS  
Intake and Powerhouse, Plan.

MELLYVARDI

R A P O R T U M A L A S T J O R I

LAM VIBURGO: GEFUGLESLINGUR  
Dætur og Stöðvæðing.

Til: H.L.	Kr. 227	Yr.	S.	Das. 2000.04	M.
SIGURDUR THORODDSEN, VERKFRÆBISTOFA					01.04.05.07
MÁLFRÆTTI 34, REKJAVÍK, Síð 745-5					

AF IRP. LIUSKENNA  
Spillway

JÖFNUNARÞRÓ  
Surge Chamber

LONHÚS  
Gate House

VEGUR  
Road

HLAD  
Yard

SK. ST.  
Office

TEKJASALUR  
Control Room

STROKNAUR  
Access Shaft

LYFTA  
Elevator

SPEN. IR  
Transformer

LOFT- OG STRENGJASTONNAUR  
Cable Shaft - Air-Line

RAFORKUMÁLASTJÓRI

LAÁ Á VÍÐ BRÚAR: GEITAFELLSVIRKJUN  
OFORÞRÓARBYGGINGAR

T. E. HP. R. E. HP. Y. S. Date Jan 64 M.  
SIGURÐUR THORODDSEN - VERKFRÆÐISTOFA  
MILKIBRAUT 14, REYKJAVÍK, SÍMÍ 15525

THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAÁ Á VÍÐ BRÚAR  
GEITAFELL POWERSTATION  
LAYOUT



MELIKVARDI  
Scale

Drawn:

By:

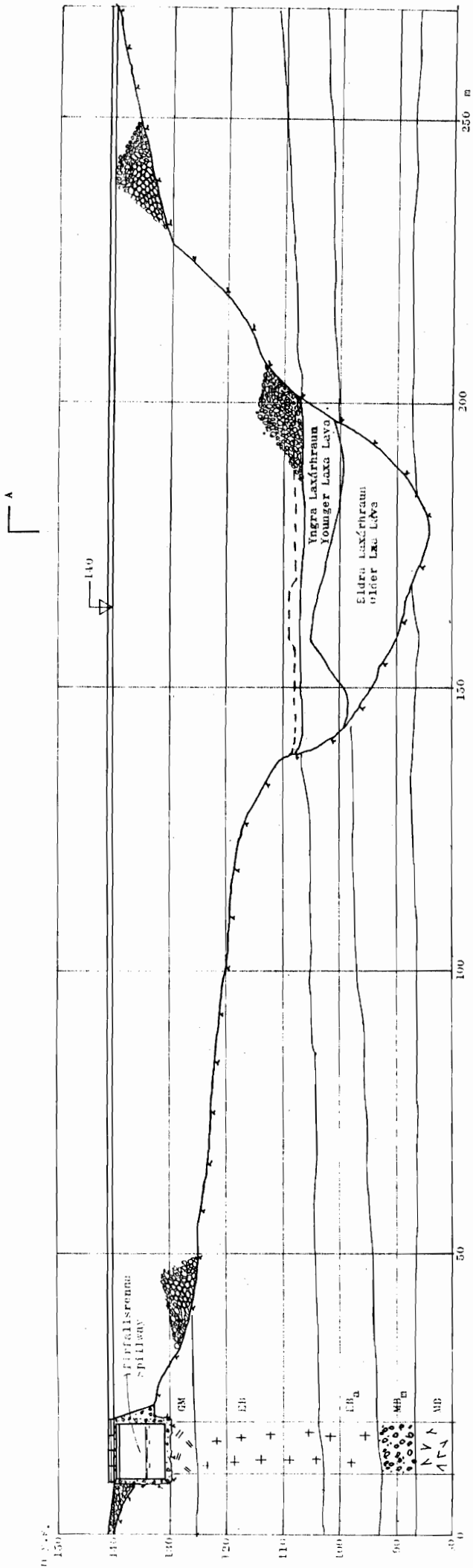
M.

01.04.05.06

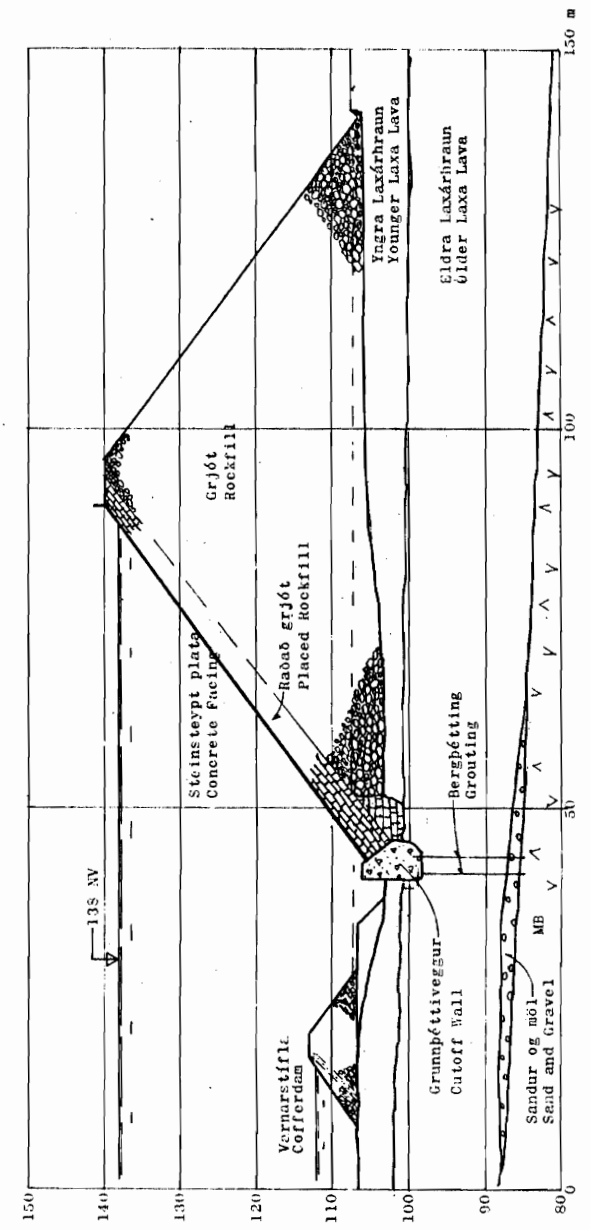








GRJÓTTIÐEL SÉLANSTÆTUNIS  
 Hockfyll Dam, Downstream View.



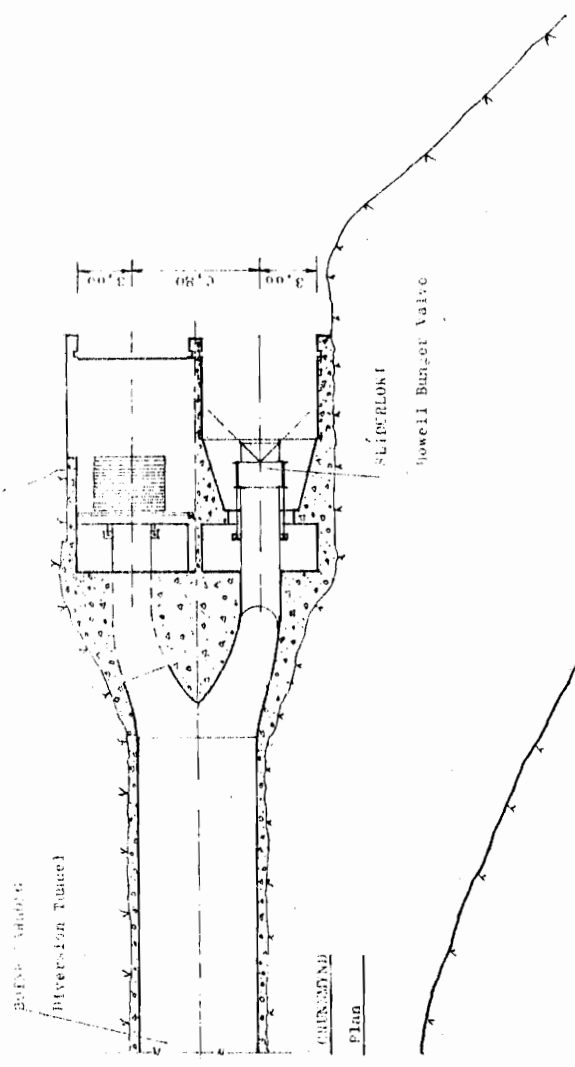
SNID A-A  
 Section A-A

THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
 LAXA AT BRUAR  
**FELL POWERSTATION**  
 ROCKFILL DAM

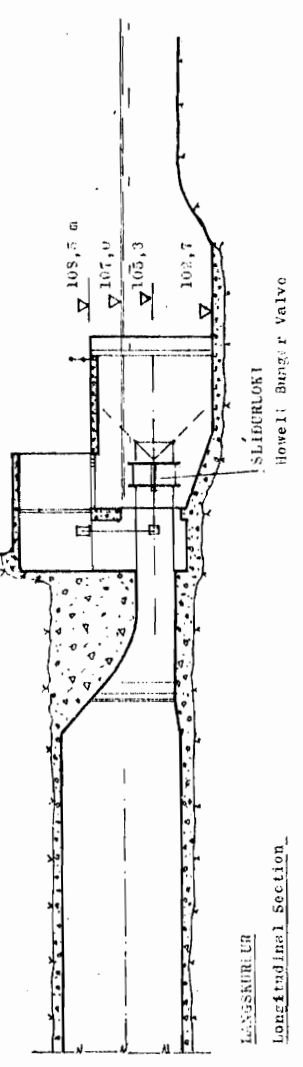
RAFORKUMSGLASTJÓRI

LAXÁ VIÐ BRGAR : FELLVIRJUN  
 GRJÓTTIÐEL

T. 1964	M. 1964	Y. 1964	S. 1964	Des. Jan. 64	M.
SIGURBUR THORODDSF. VEKFRÆBISTOFA					
MILLABAUTA, REYKJAVÍK, SÍMI					



CHENKEND  
Plan



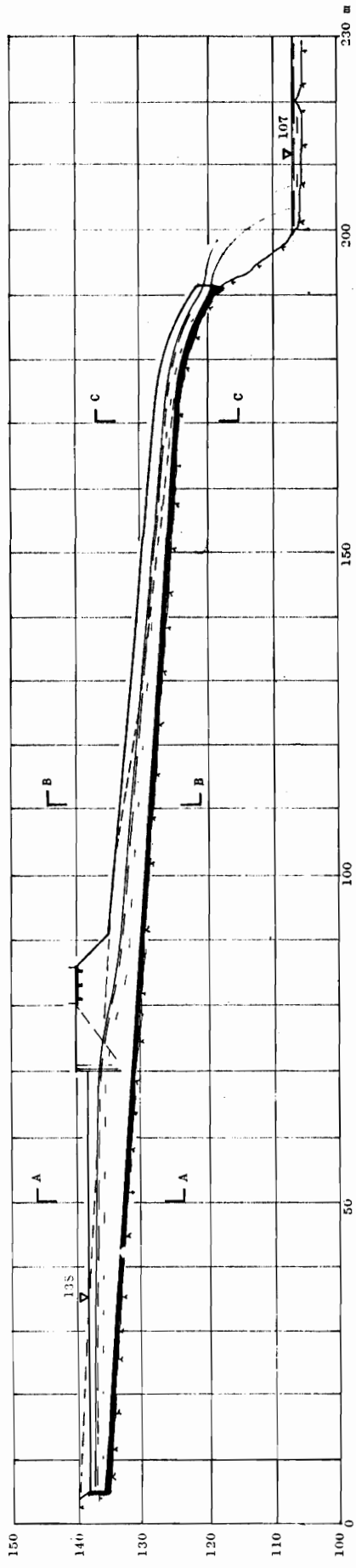
LONGSKURUR  
Longitudinal Section

THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAVA AT BRUAR  
**FELL POWERSTATION**  
DIVERSION TUNNEL, BOTTOM OUTLET

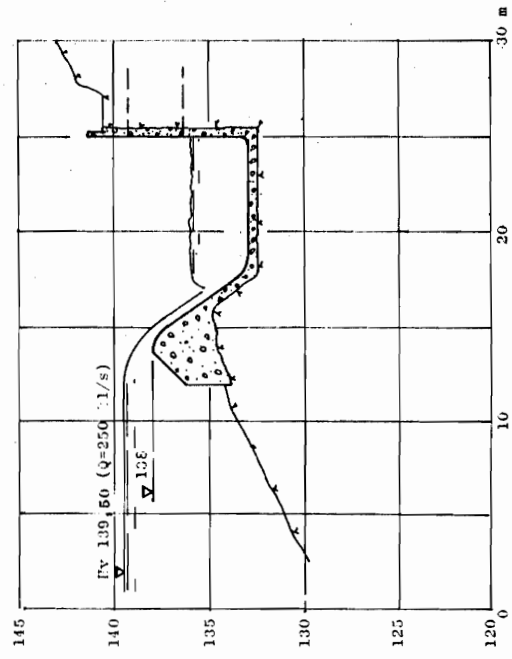
MELJUNARCI  
scale



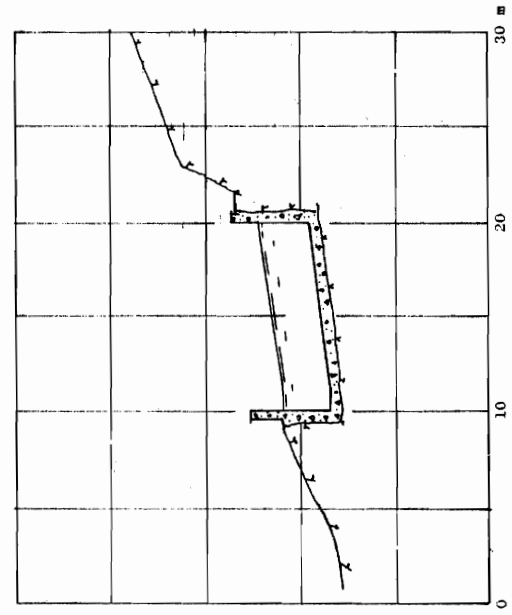
R A P O R T U M Á L E S T Y J U R I			
LAVA VIL BRUAR : FELLVIRKJUN Botnárás-Flögar.			
T: HP	R: HP	Y:	S: Des JUN 64 M:
SIGURBUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA			01.04.196.05
MIKLARBAUT 31, REYKJAVIK SIMI			



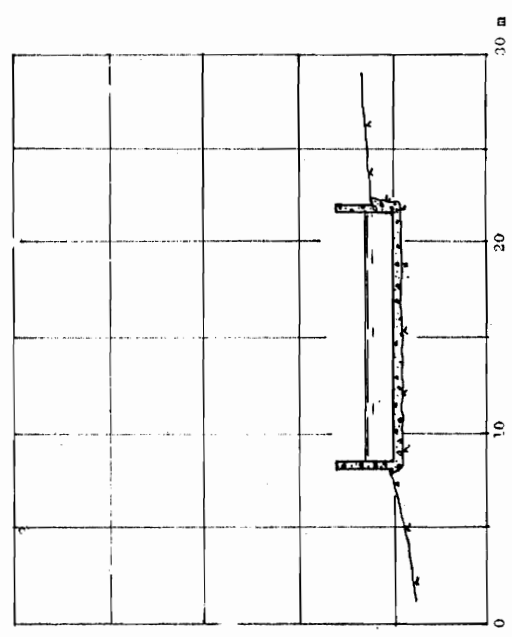
LANGSNERÐUR Í YFIRALLSRENNU  
Spillway. Longitudinal Section.



SNID A-A  
Section A-A



SNID B-B  
Section B-B



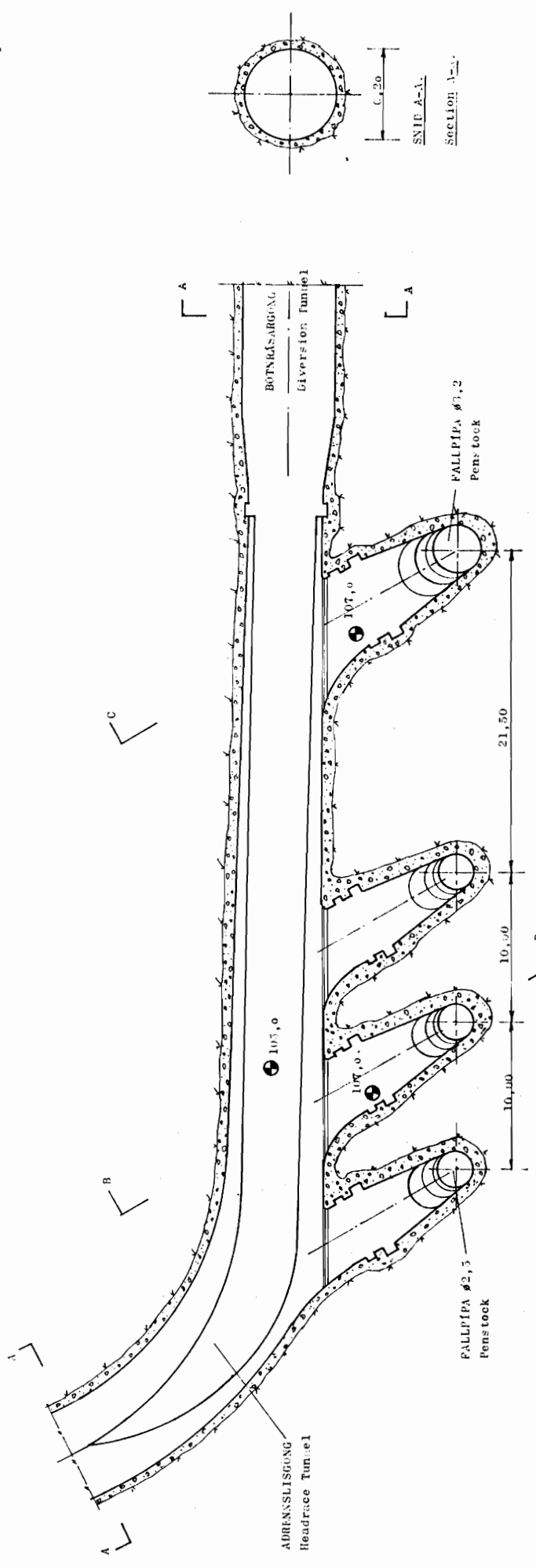
SNID C-C  
Section C-C

THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAXA AT BRUAR  
PELL POWERSTATION  
SPILLWAY

RAÞORRUMÁLASTJÓRI

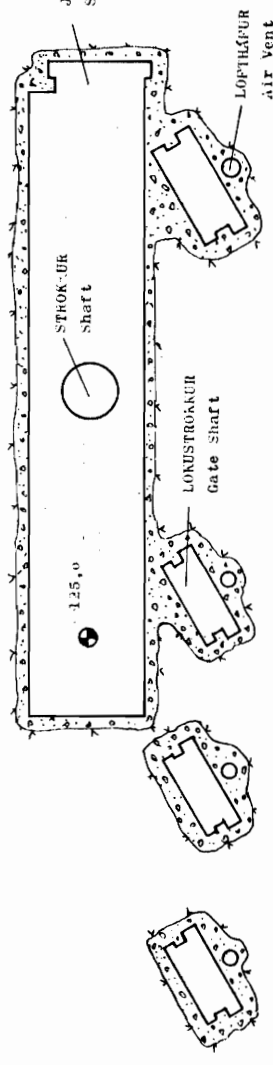
LAXÁ VÍÐ BRUAR : PELLVIRKJUN  
Yfirfallsrenna

T. N. E.	R. I. E.	L. S.	Des. Jan. 64	M.
SÍGURÐUR THORODDSEN VERKFRÆÐISTOFA				01.04.06.04.



LÆTTLER SKURDIR Í INNTAK Í HÆÐ 105,0 m.  
Plan of Intake in Elevation 105,0 m.

THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LOXA AT BRU:R  
FELL POWERSTATION  
INTAKE



LÆTTLER SAURDIR Í INNTAK Í HÆÐ 130,0 m.  
Plan of Intake in Elevation 130,0 m.

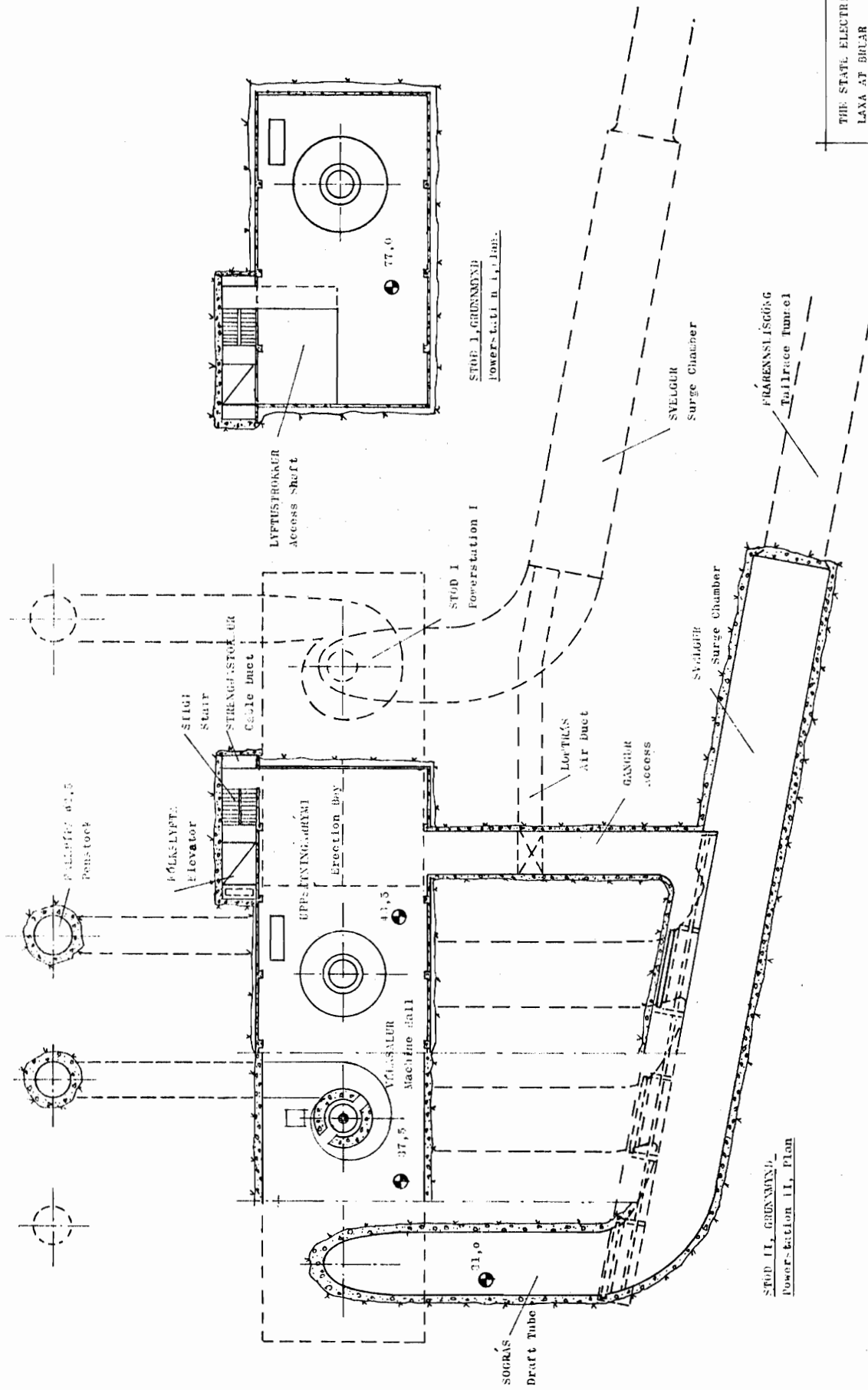
MÆLIKVAÐI  
scale



RAFORKUKA LASTJÓRI

LAXA VÍU BRUAR: FELLSVIRKJUN.  
SAURDIR Í INNTAK.

T: HB	R: HB	Y:	S:	Dráttur: B, G, M.	M:
SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA					01.04.06.00
MIKLARAUÐ 34, REYKJAVÍK, SÍMÍ 1175					



THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
 LAXA AT BOLLAR  
 FULL POWERSTATION  
 POWERSTATION PLAN

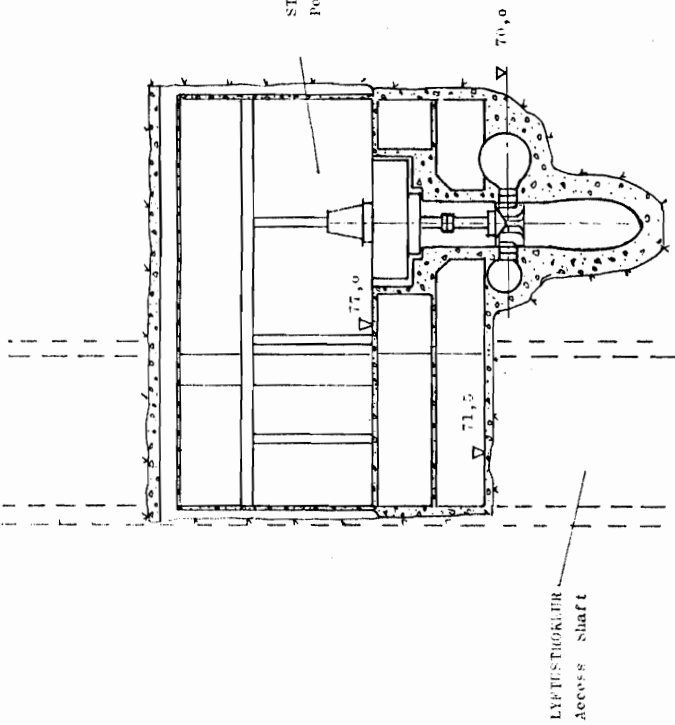
RAPORTRUM / LASKIÞURJ	
LAXA VÍÐ BRÉFAC: PELLISVÍÐARF.	
SUGÖV: EIBS-17PUBB.YRÖG.	
T. Hl.	R. Hl.
Yr.	Sr.
Dag.	Íþ. G.
M.	M.
SIGURDUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA	
MIKLARNAUT 34, REYKJAVÍK, SÍMÍ 145-75	
01 04 06.07	

MELKVARDI  
 Scale  
 10 0 10 20 M

Stof I. Power Station I.  
 1 Vélusamskipti:  
 1 Unit.  
 Vatnsvegi (Francis)  
 Turbine:

Net-óflíðni 66,6 m  
 Net Head 66,6 m  
 Virkjað rennsli 35 kl/s  
 Discharge 35 kl/s  
 Afl 27,600 hp  
 Power 27,600 hp metric  
 Snúningur 300 sn/mín  
 Speed RPM 300  
 Afl 21,2 MVA  
 Power 21,2 MVA  
 cos φ 0,8  
 Power factor 0,8  
 Spenna, Voltage 10,5 kV  
 Snúningshraði 300 sn/mín  
 Speed RPM 300

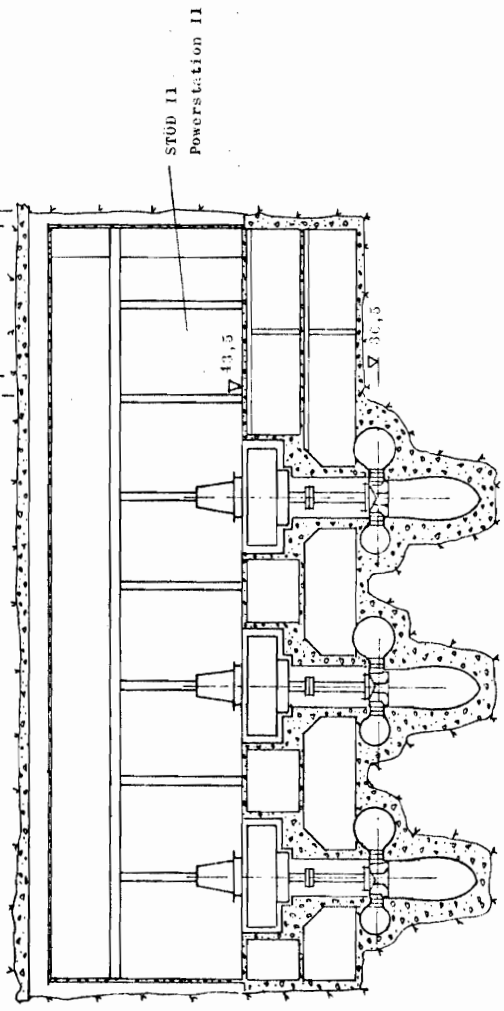
Rafali  
 Generator  
 Stöð I  
 Powerstation I



Stöð II. Power Station II.  
 3 Vélusamskipti, hver.  
 3 Units, Each.  
 Vatnsvegi (Francis)  
 Turbine

Net-óflíðni 98,8 m  
 Net Head 98,8 m  
 Virkjað rennsli 35 kl/s  
 Discharge 35 kl/s  
 Afl 27,600 hp  
 Power 27,600 hp metric  
 Snúningur 375 sn/mín  
 Speed RPM 375  
 Afl 23,9 MVA  
 Power 23,9 MVA  
 cos φ 0,8  
 Power factor 0,8  
 Spenna, Voltage 10,5 kV  
 Snúningshraði 375 sn/mín  
 Speed RPM 375

Rafali  
 Generator

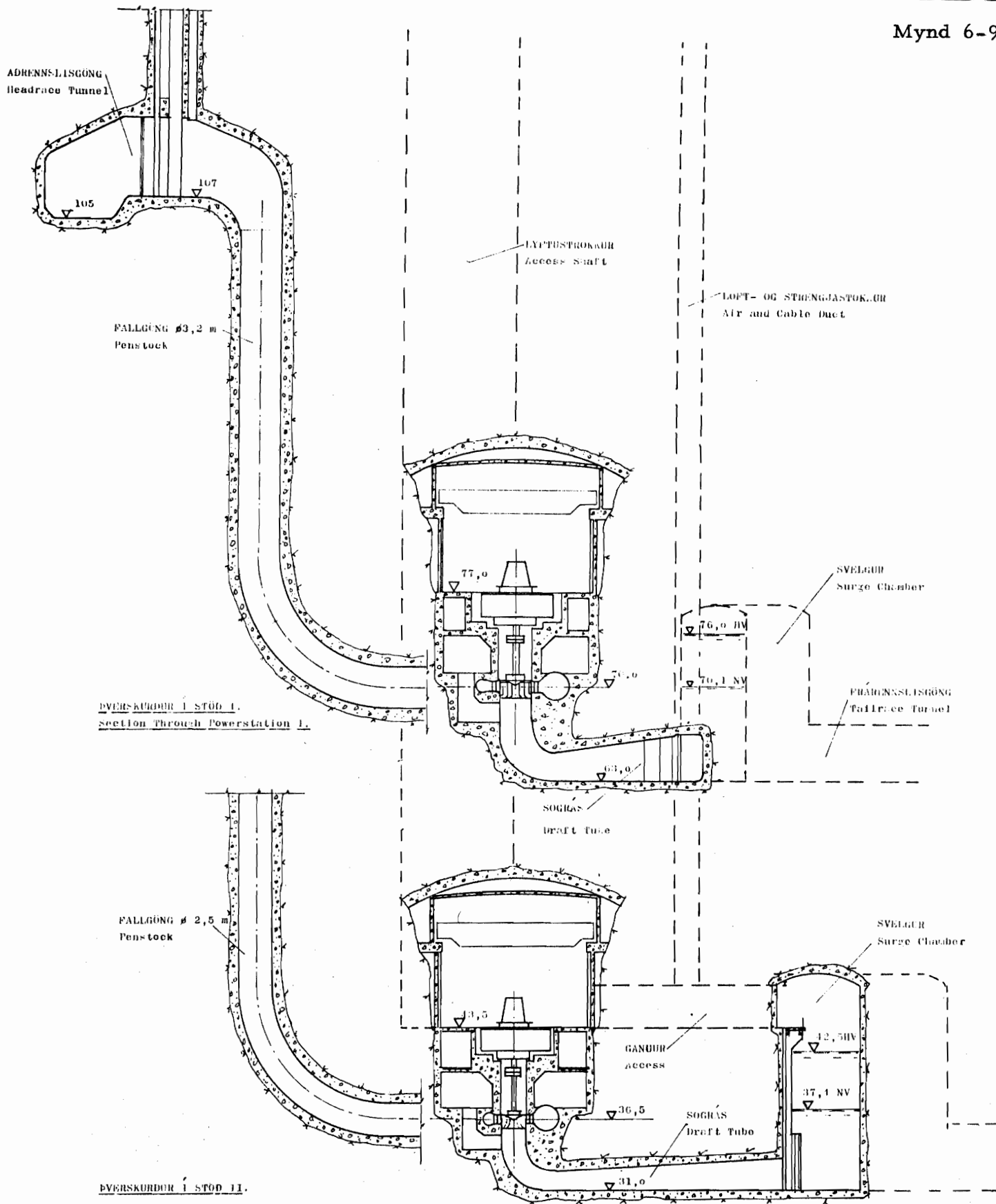


LANGSNIÐUR Í STÖÐVAR I OG II.  
 Longitudinal section Powerstations I and II.



RAÐORÐUNARÁLAUSTJÓRI

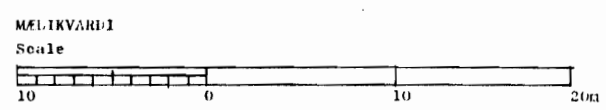
LÁNA VIND BRUCE: FELLISVIRKUN  
 Leasestjórnir í staðvar.



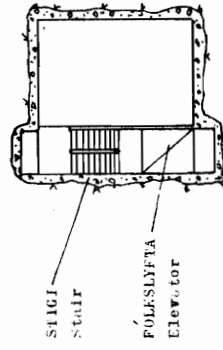
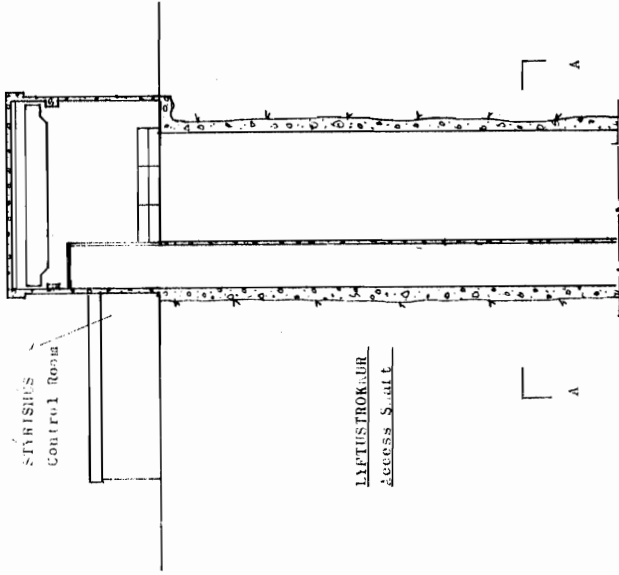
DVERS-KURÐUR I STÖÐ I.  
Section Through Powerstation I.

DVERS-KURÐUR I STÖÐ II.  
Section Through Powerstation II.

THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAXÁ AT BRUAR  
FELL POWERSTATION  
POWERHOUSES, SECTIONS

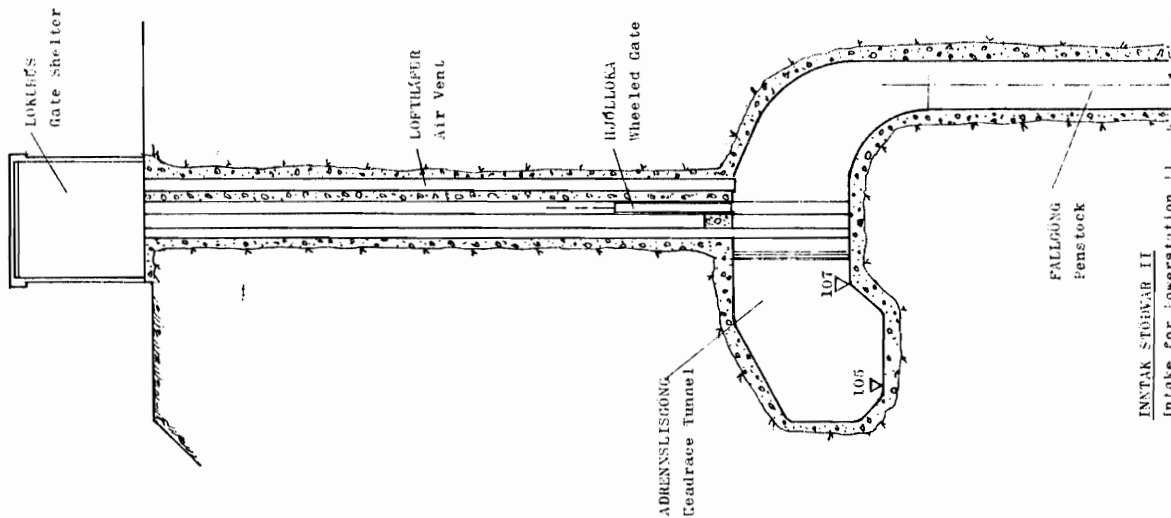
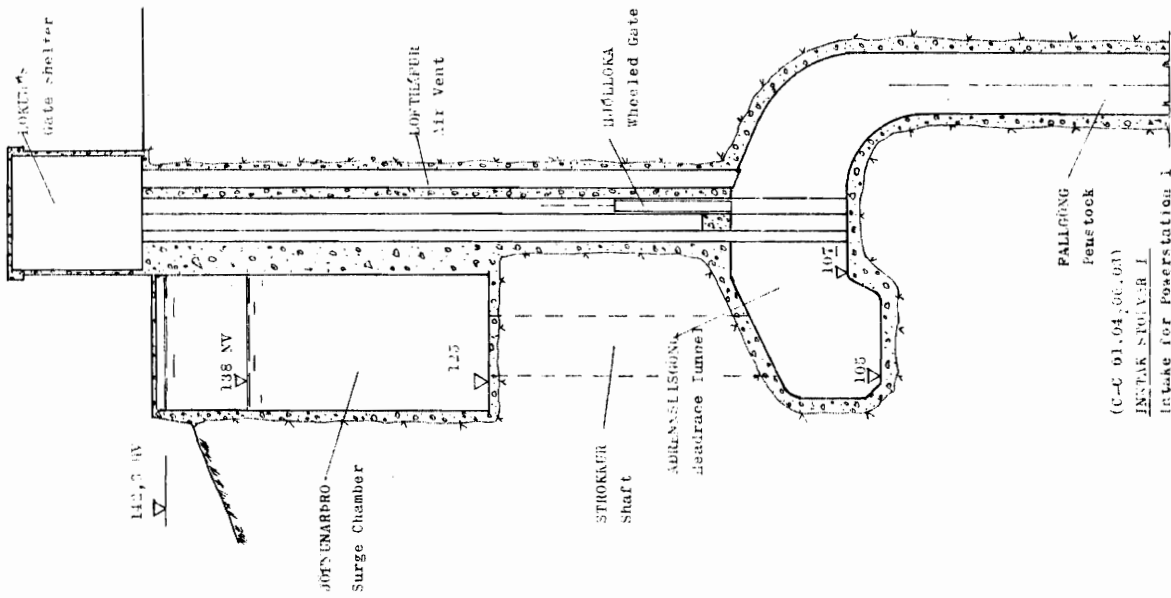
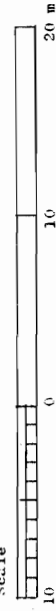


R A P O R T U M / L I S T J Ó R D I					
LAXÁ V E D B R U A R F E L L S V E I R K U N					
DVERS-KURÐUR I STÖÐVAR.					
E:	HD	R:	HL	V:	S:
Dag: 10.11.64					M:
SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆDISTOFA					01.04.06.09
MIKLARAUÐ 34, REYKJAVÍK, Sími 1-45-75					



Mælikvarði

Scale



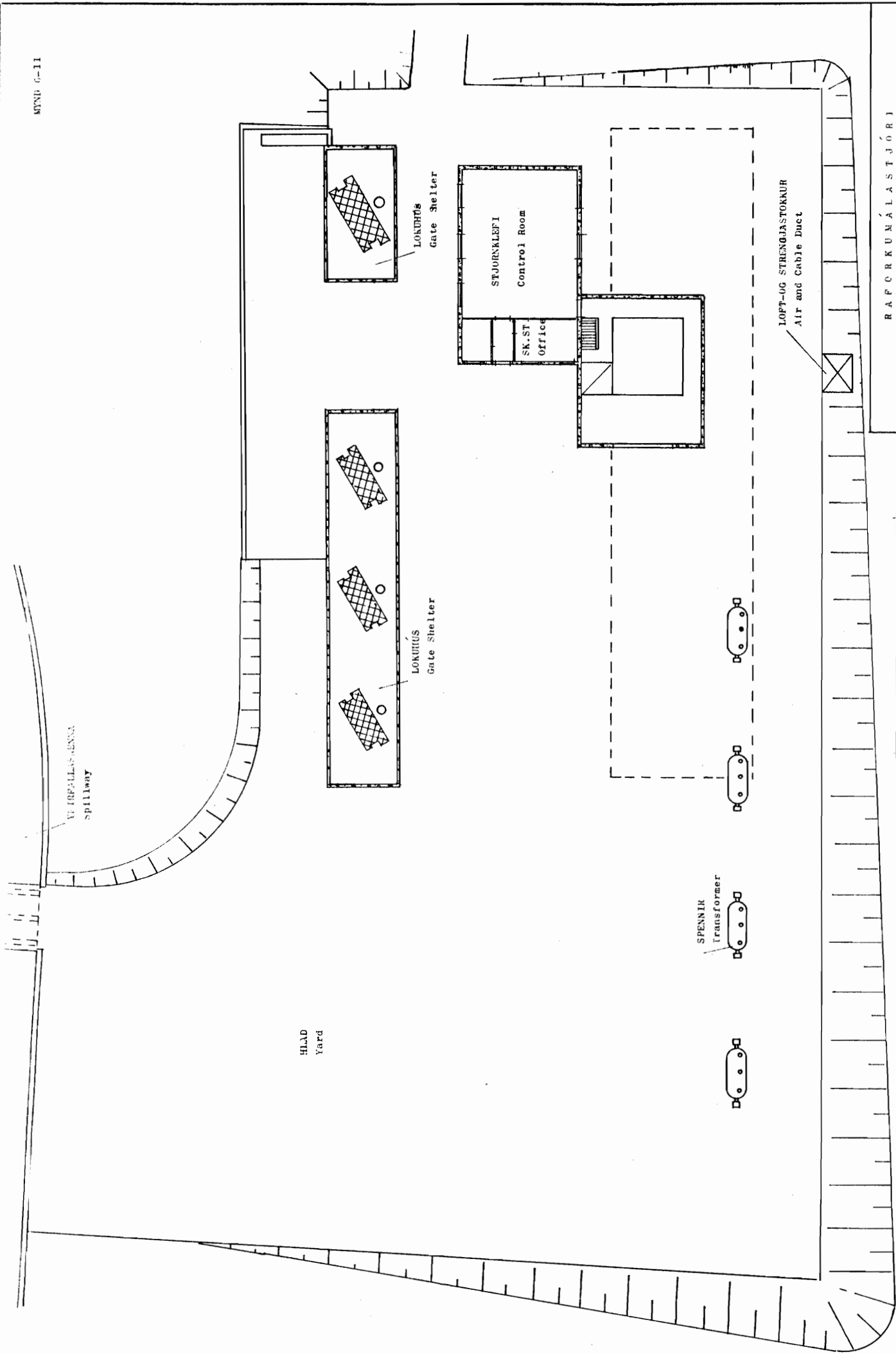
PAFORKUMÁLA STJÓRI

LAVA VÍÐ BRÚR, FELLESVIRKJUN

Skorðir f inn-tök og lyftustrokk.

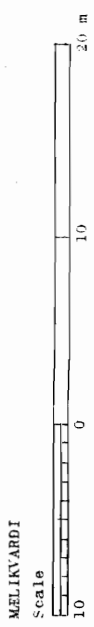
T. HD	K. HP	Y. S.	Dag. 1964	M.
SIGURDUR THORODSEN - VERKFRÆÐISTOFA				01.04.06.10

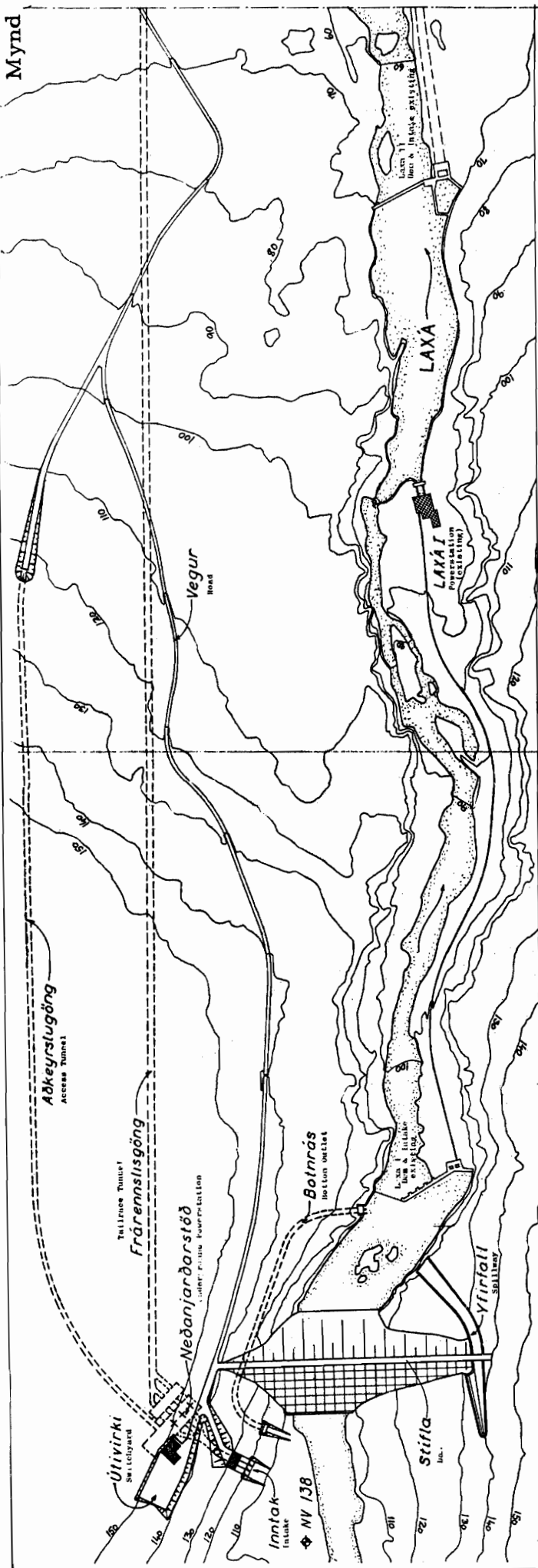




RAFORKUNARLÁSTJÓRI			
LÁMÁ VIÐ BRÚAR: FELLESVIRKJAN Gfangjörðarbyggingar.			
T: HP	R: HP	Y: S:	Des. Jan G4 M:
SIGURÐUR THORODDSEN VERKFRÆÐISTOFA			01.04.06.11

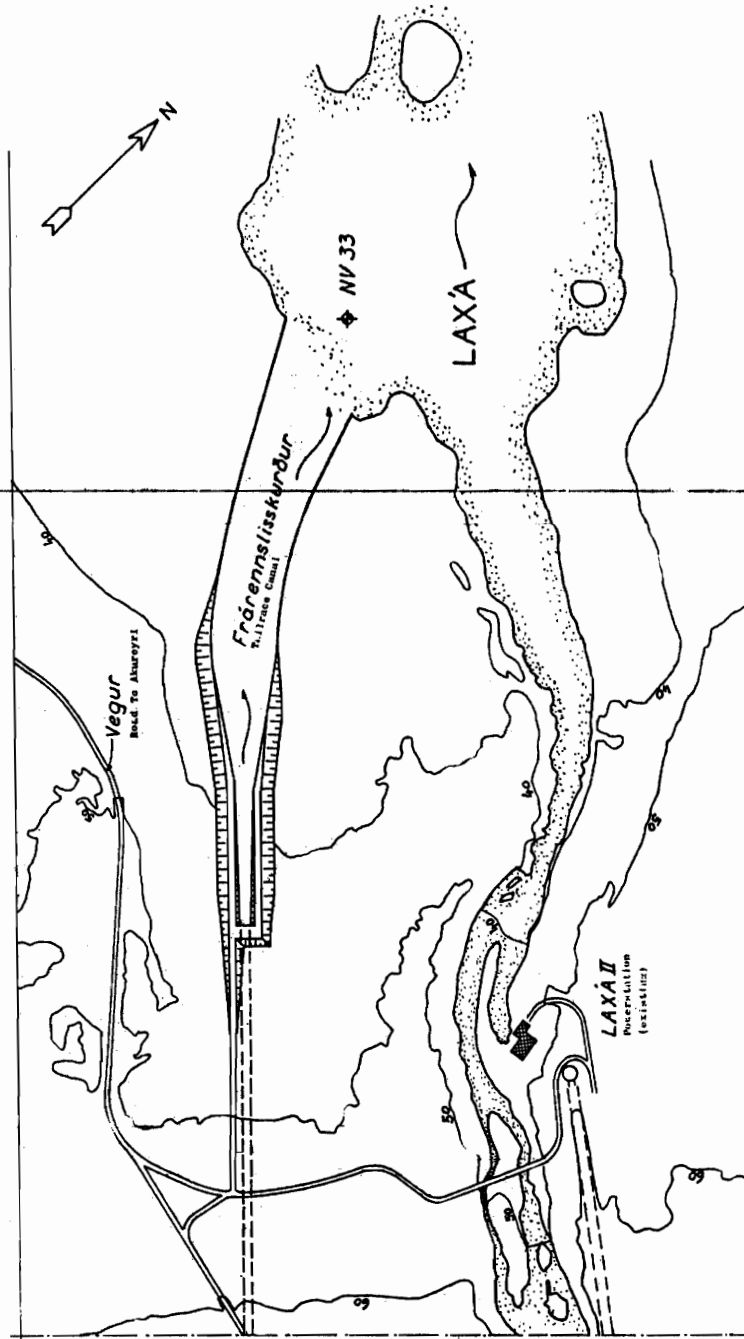
THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAXA AT BRÚAR  
FELL POWER STATION  
LAYOUT





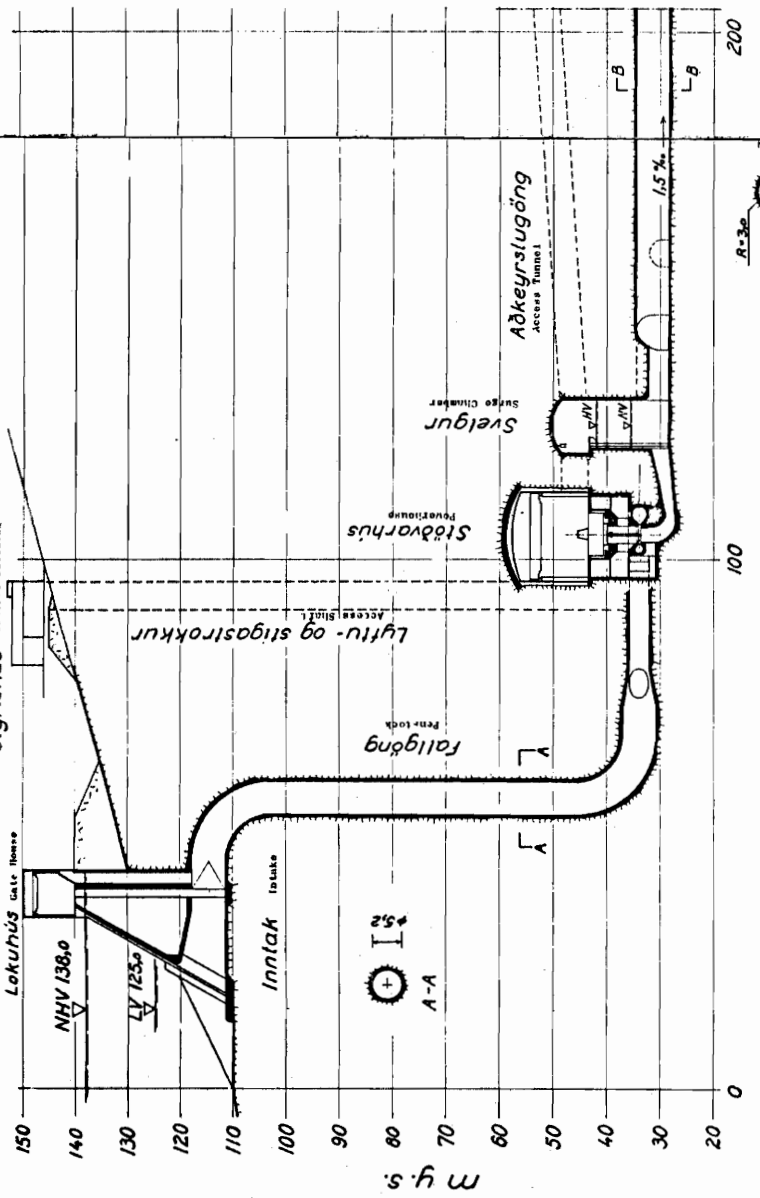
*Yfirlitsmynd*

GENERAL LAYOUT



THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAXA HYDRO AT BRUAR  
SMALL POPULATION 90 MW

RÁÐUNUMÁLASTJÓRKÍ	
LAXA VÍÐ BRUAR : HÖGURVINDUR 90 MW	1:1000
Yfirlitsmynd	1:1000
SIGURDUR THORODDSEN - VERKFRÆÐISTOFA	01.06.07.01
Dr. ÁRNEIÞ ÞR. ÁRNEIÞSSON - HÖGURVINDUR 90 MW	

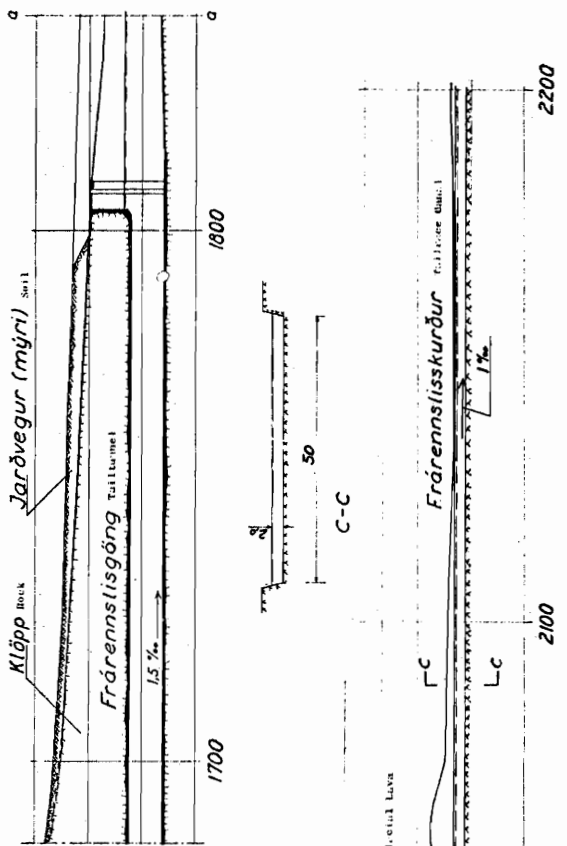


3 vélar Hver:

Vatnsvél: Nettófallhæð: 100,8 m  
 Virkjað rennsti: 35 kl/s  
 Afl: 42500 hö  
 Snúningshraði: 250 sn/min

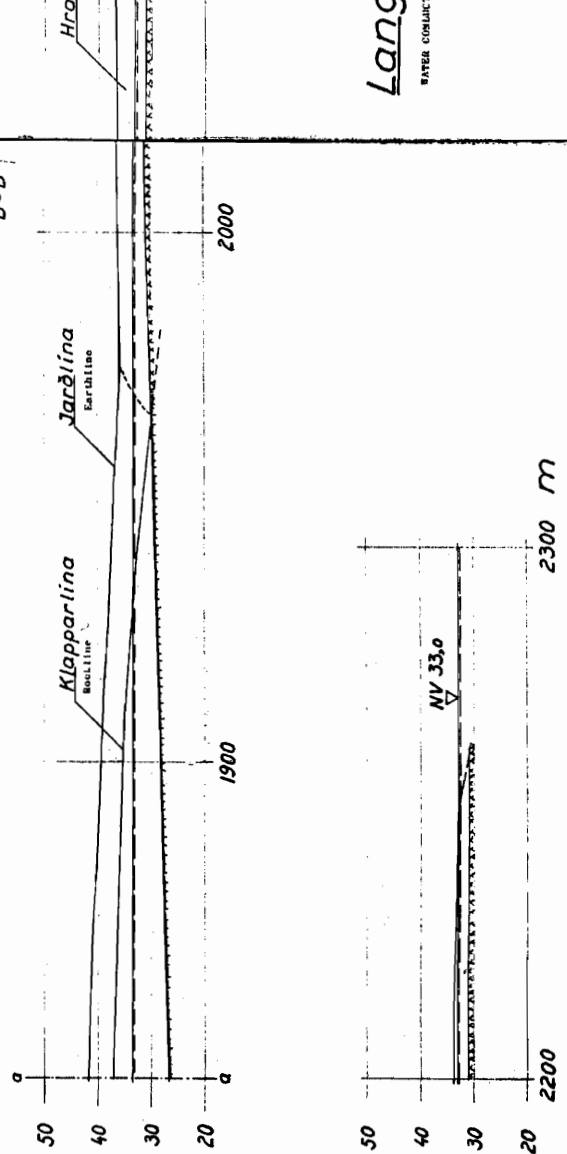
Rafali: Afl: 37,5 MVA  
 cos φ: 0,8  
 Spenna: 10,5 kV

3 lítila, bæti:  
 Turbine -  
 Net Flow  
 Discharge  
 Power - static hp  
 Speed RPM  
 Gen. Factor  
 Power Factor  
 Voltage



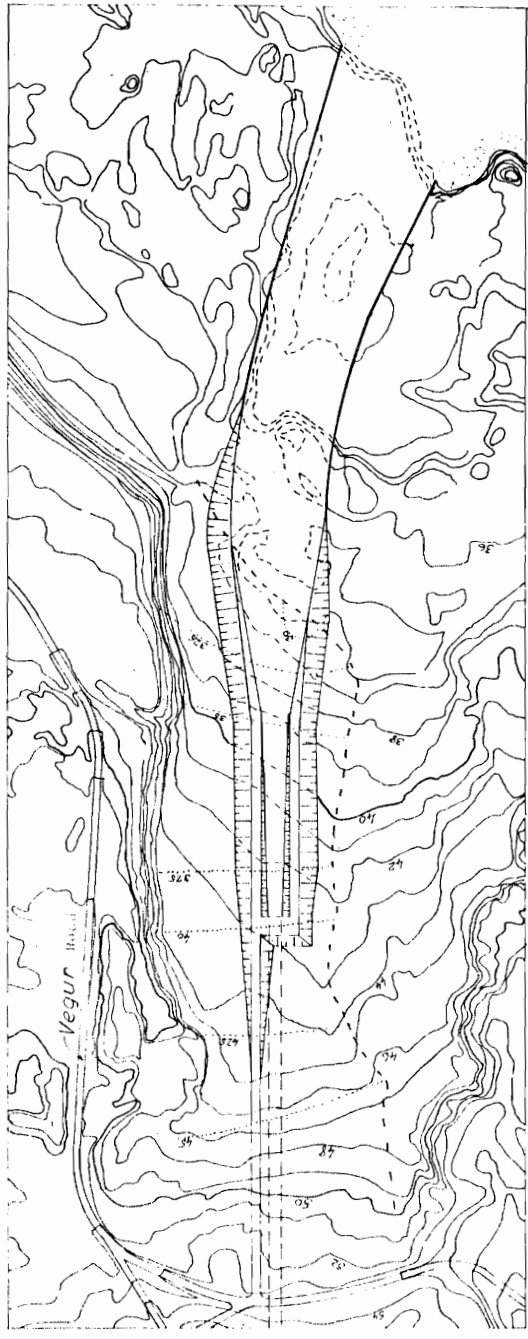
Langskurður í vatnsvegi

BASE CONSTRUCTION



THE STATE ENGINEERING AUTHORITY  
 LAVA IS BRUIR  
 UNDER POWER INSTALLATION IN ICF  
 WATER CONSTRUCTION

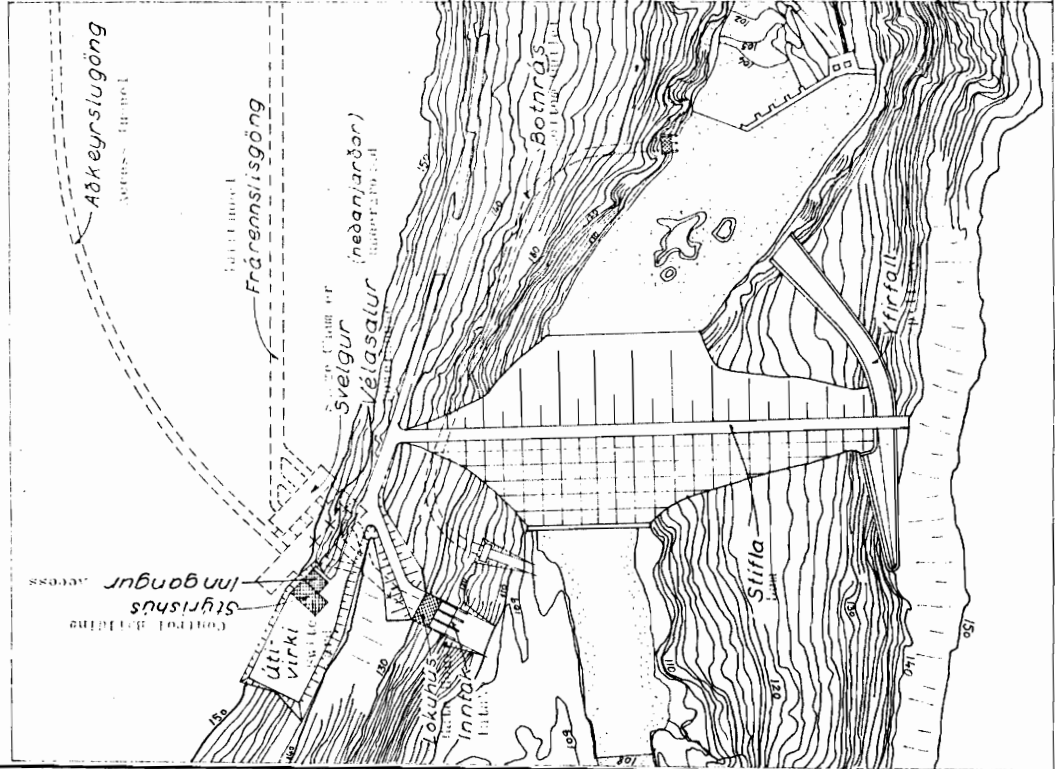
R.A.P.O.R.A.D.U.M. Á L.S.T.F.Þ.É.M.I.	
LAVA VIÐ BRUIR : DRÖGFRAMHAGI ÖR M.B.	
Langskurður í vatnsvegi	
Dr. n. 67	Dr. n. 57
SICURDUG TILGÖRÐISEN VERRFRÁÐISTOFA	
01.04.07.02	



Frárennslisskúður. Grunnmynd.

1:10,000

THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAVA AT BIRAR  
BIRAR CONSTRUCTION 30 KV  
LAYOUT

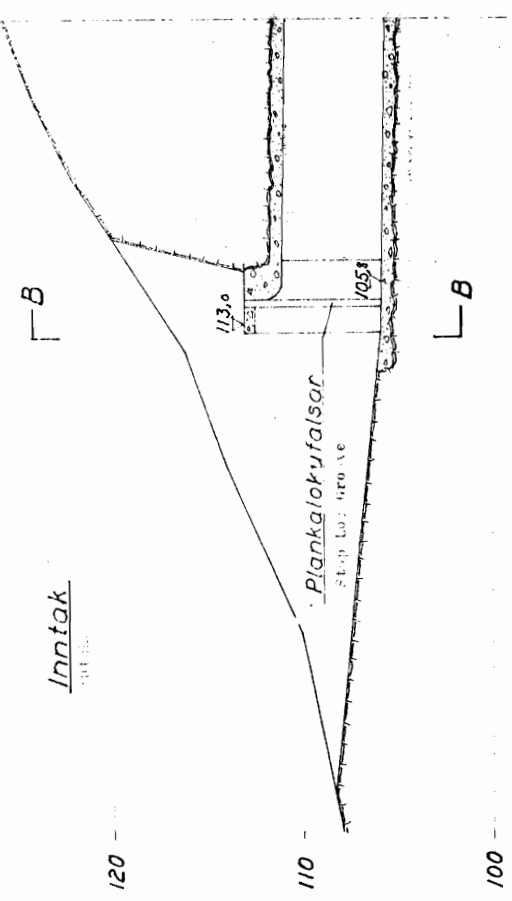


Umhverfi orkuvers.

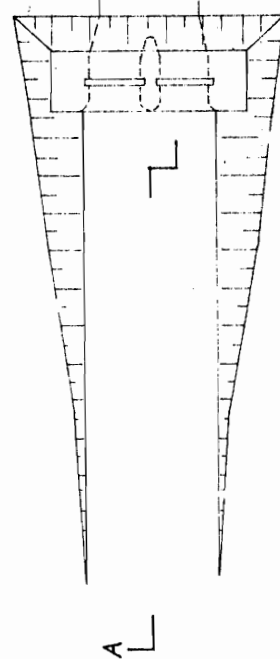
PROJECTION AND DATA: LAYOUT 1.

R A F O R K U M S L A S T J Ó R I	
LAVA VÍÐ BIRAR - BIRARVIRJAN 30 KV	
Umhverfi orkuvers og frárennslisskúður.	
T. R. BF	Y. 34
S. S.	Engdóttir, G. S.
SIGURÐUR THORODDSEN - VERKFRÆÐISTOFA	
MÁLFRAGAFAEL. REKJAVIK - SMÍÐ 1975	

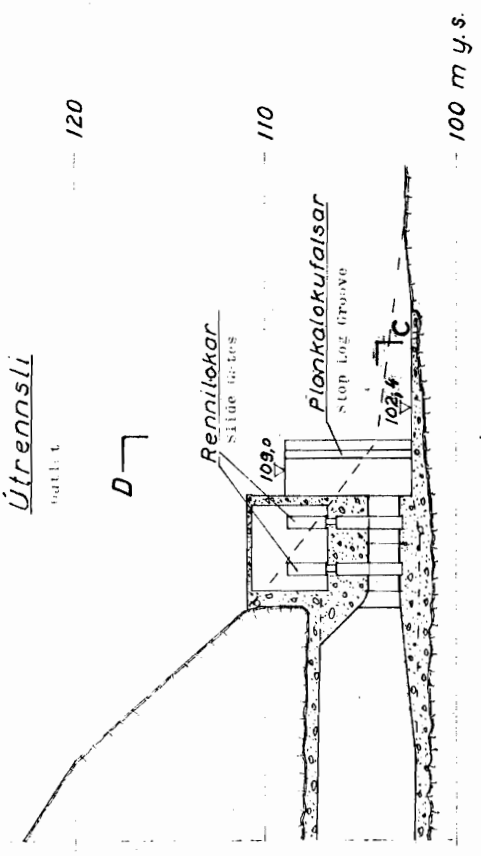
Inntak



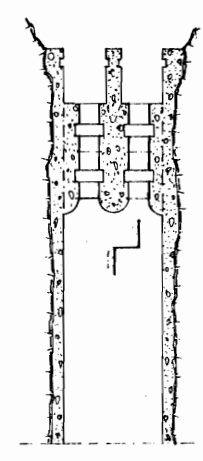
A-A



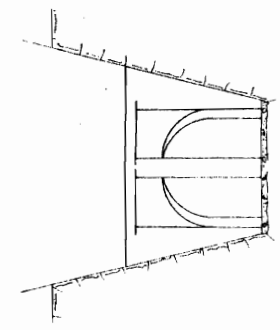
Útrennsli



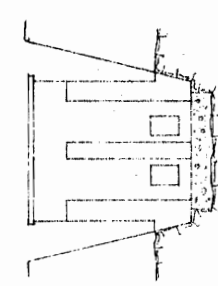
E-E



Grunnmynd



B-B



D-D

Veitugöng- Botnrás

DIVERSION TUNNEL  
BOTTOM OUTLET

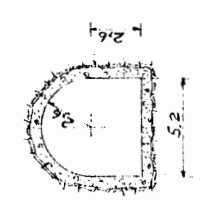


THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
 LANS AT BÍLAG  
 BÍLAGA FÖRRESTATINGU 20. SK.  
 DIVISION TUNNEL, BOTTOM OUTLET.

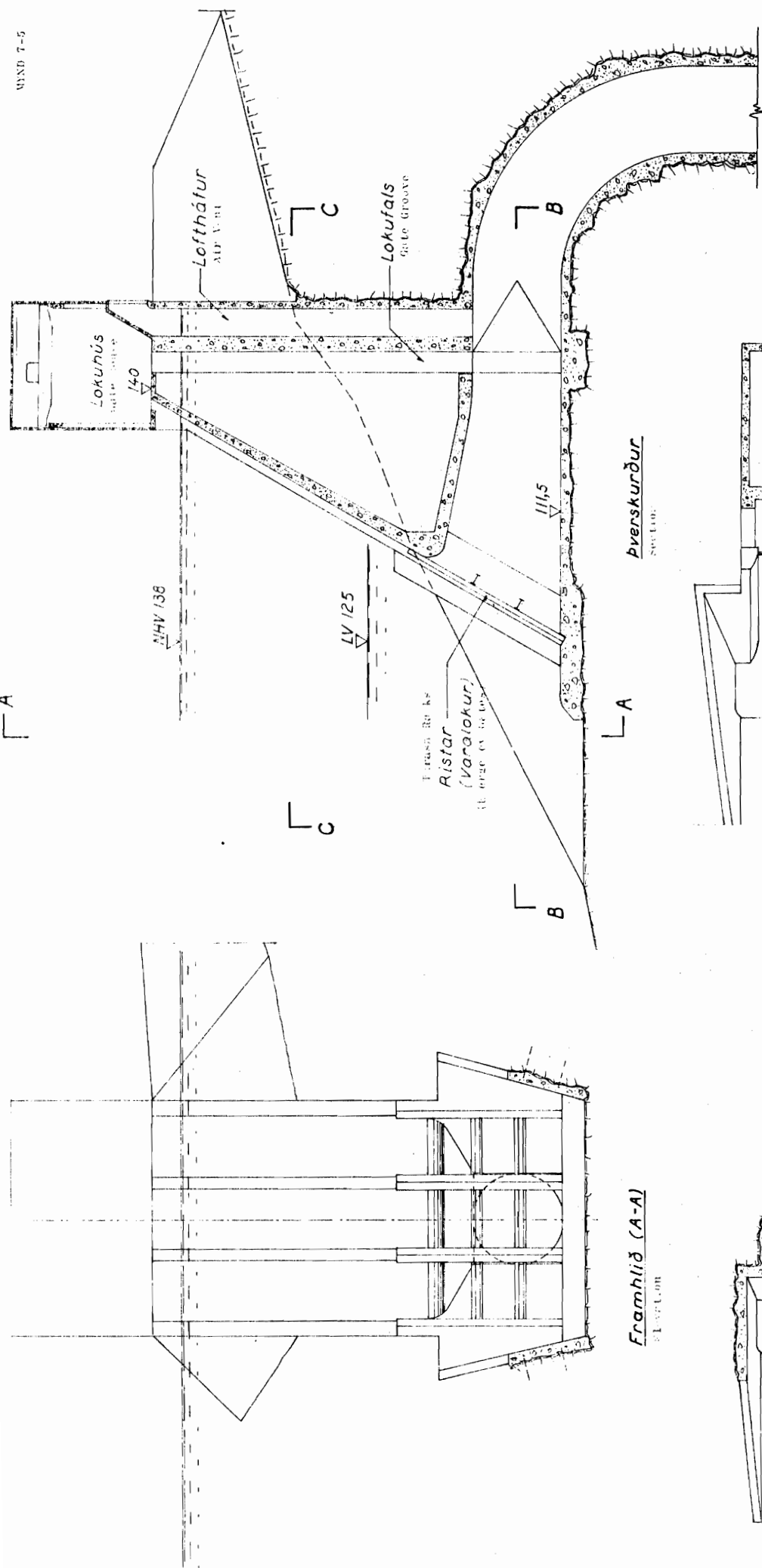
SAFURK: VAKASTJÓRI  
 LANS-ATHAFNINGARSTOFAN  
 VAKASTJÓRI, BÍLAGA

T.	B. SF	Y.	SK	ST	DRG.	ROS.	G.	M.
SIGURBUR THORODDSEN VERKFRÆBISTOFA								
BÍLAGA 20. SK. BÍLAGA FÖRRESTATINGU 20. SK.								
02.04.1971								

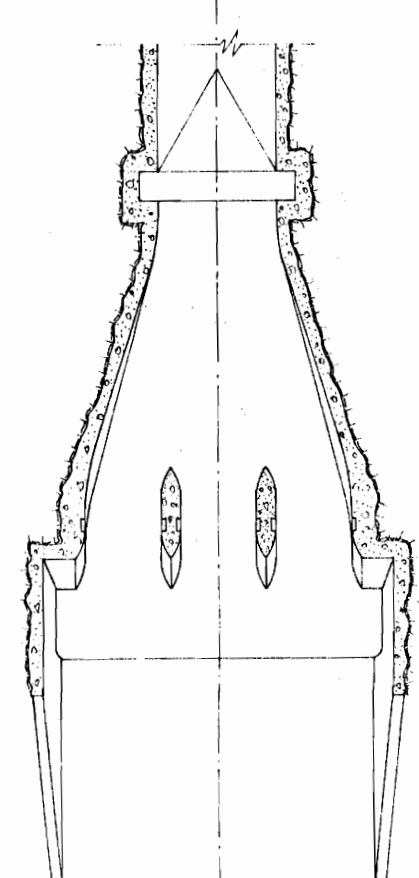
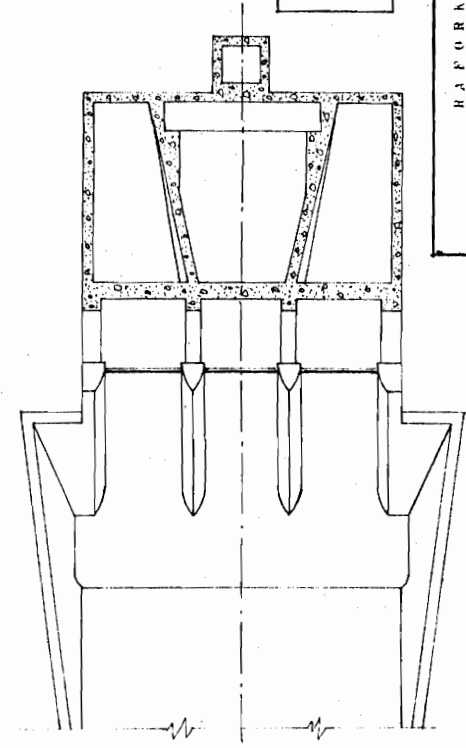
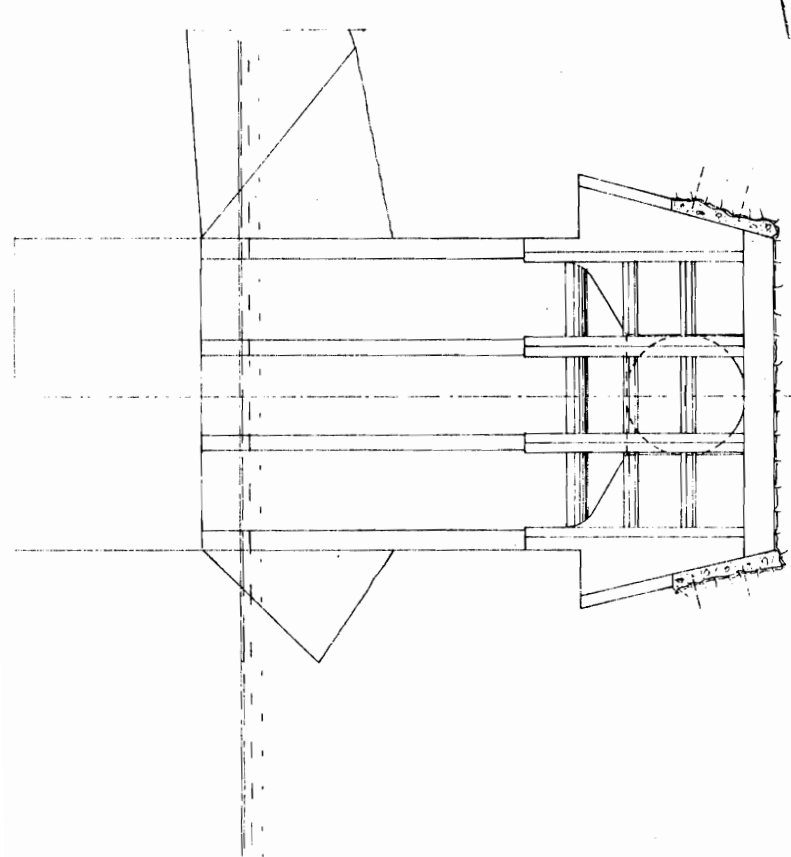
Snið i göng



2001-1075



THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
 LAXA AT BRUAR  
 BRUAR POWERSTATION 90 MW  
 INTAKE



B-B

Inntak

C-C



RAÞFURKUNÁLASTJÓRI

LAXA VÍÐ BRUAR : BRUARVERKJUN 90 MW  
Inntak

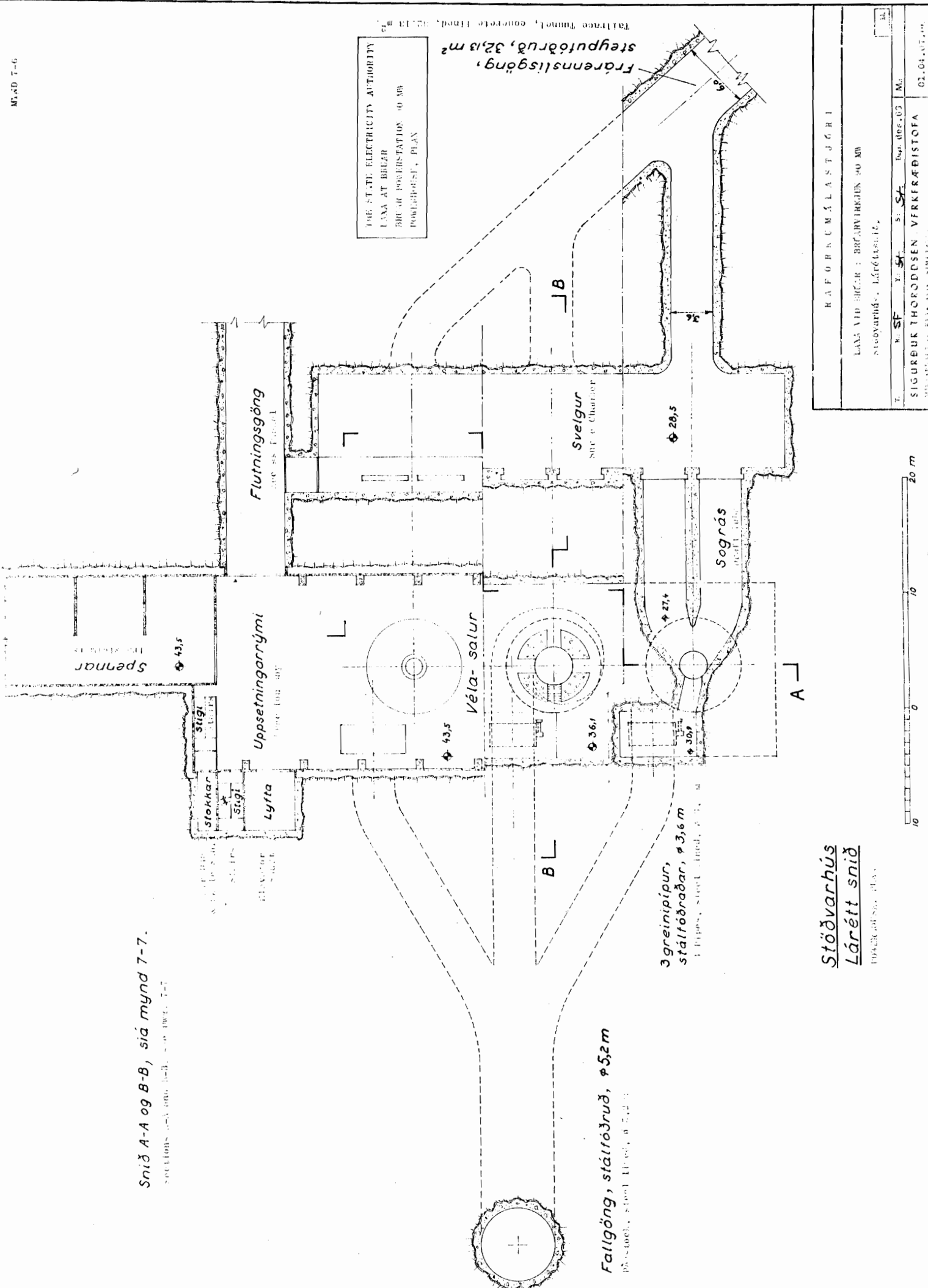
T.:	K.:	ÖF	Y.:	SF	S.:	SV	Þeg. des. 03	M.:
SIGURÐUR THORODDSEN VERKFRÆÐISTOFA								01.04.07.05
MIKLARBAÚT 31, REYKJAVÍK, SÍMÍ 145-5								

Snið A-A og B-B, síð mynd 7-7.

SECTIONS A-A AND B-B, SEE FIG. 7-7

THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAMA AT BRÚAR  
BRÚAR POWER STATION 40 MW  
POWERHOUSE, PLAN

Fallrace tunnel, concrete lined, 52.13 m  
Steyputöruð, 32.13 m<sup>2</sup>  
Frærennslisöngur



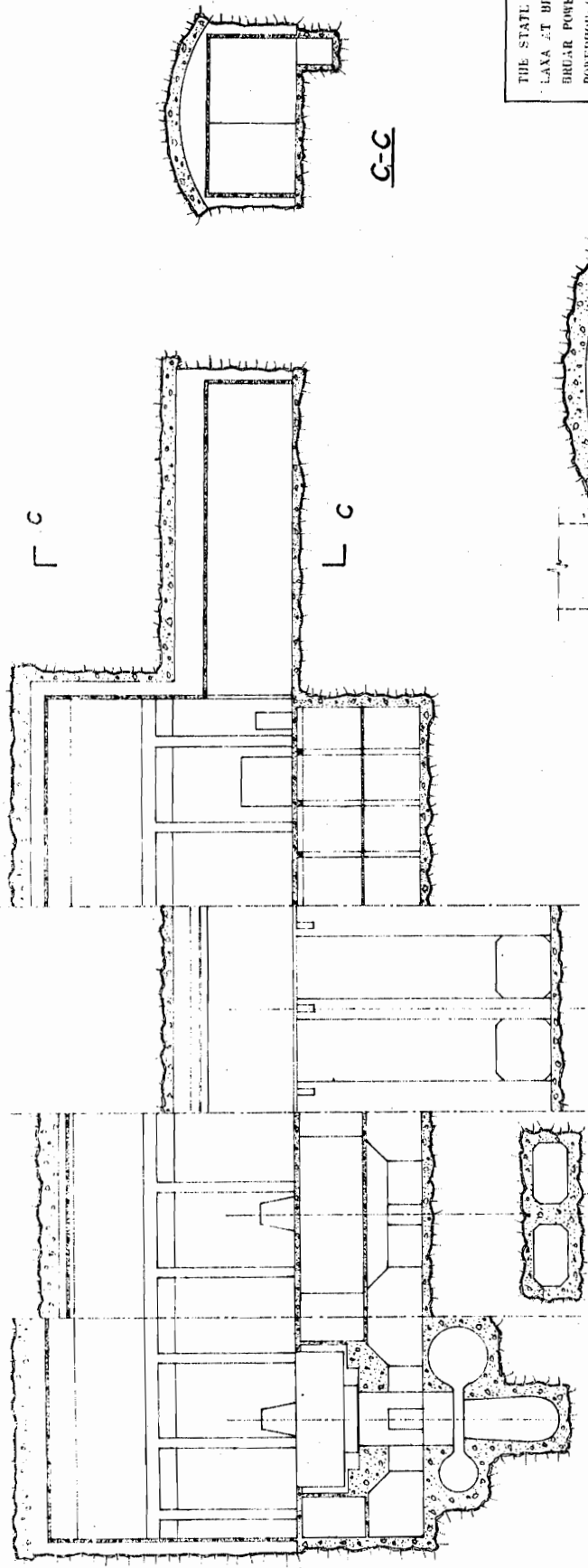
Fallgöng, stálföðruð,  $\varnothing 52m$   
Fallrace tunnel, steel lined, 52.13 m

3 greinipípur, stálföðruð,  $\varnothing 3,6m$   
3 Pipes, steel lined, 3.6 m

Stöðvarhús  
Lárétt snið  
POWERHOUSE  
POWERHOUSE PLAN

RAFORRUMÁLASTJÓRI	
LAMA VÍÐ BRÚAR : BRÚARVIRKJAN 40 MW	
Stöðvarhús, Lárétt snið	
T. N. SF	St. St.
100.006.03	M.
SIGURÐUR THORODDSEN VFRERÆÐISTOFA	
MÁLSTJÓRI OG BÍÐAVALS-UMSTYLLINGARSTJÓRI	
01.04.1977	

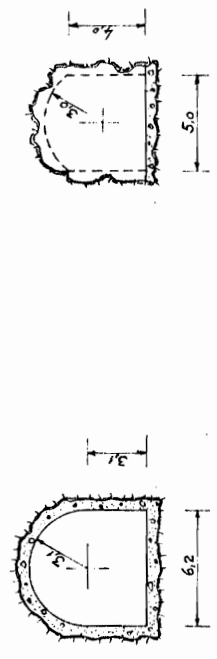




THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
 LAVA AT BRUAR.  
 BRUAR POWERSTATION 90 MW  
 POWERHOUSES, TUNNELS, SECTIONS.

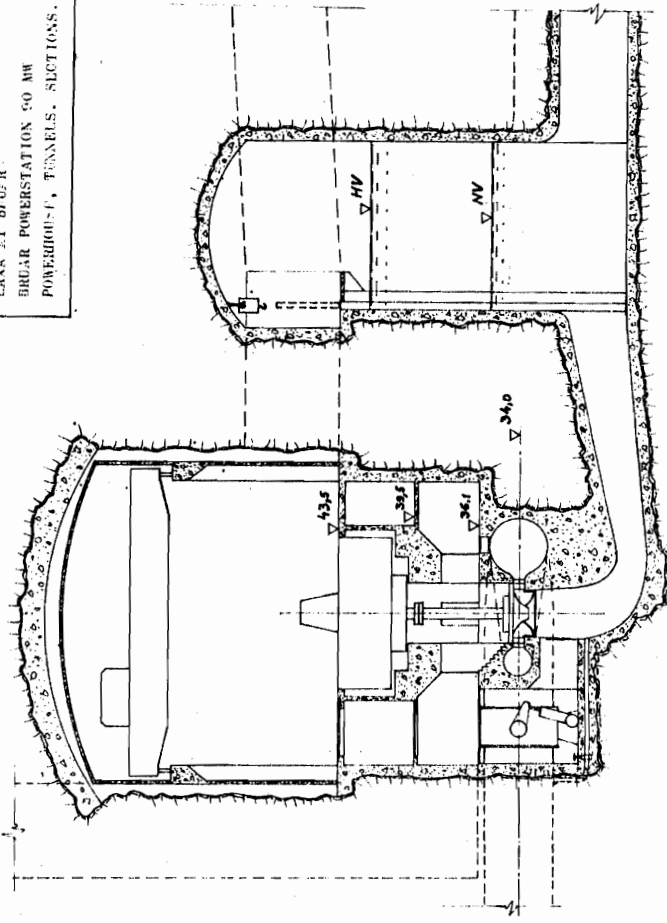
**Stöðvarhús: Langskurður A-A** sjá mynd 7-6

Powerhouse: longitudinal section (see fig. 7-6)



**Frárennslugöng.**  
 Falltaut, section.

**Aðkeyrslugöng.**  
 access door, section.



**Stöðvarhús: Þverskurður B-B** sjá mynd 7-6

Powerhouse: section B-B  
 (see fig. 7-6)

RAÞORKAUMÁLASTJÓRI

LAVA VÍÐ BRUAR : BRUAR LÍNAN 90 MW

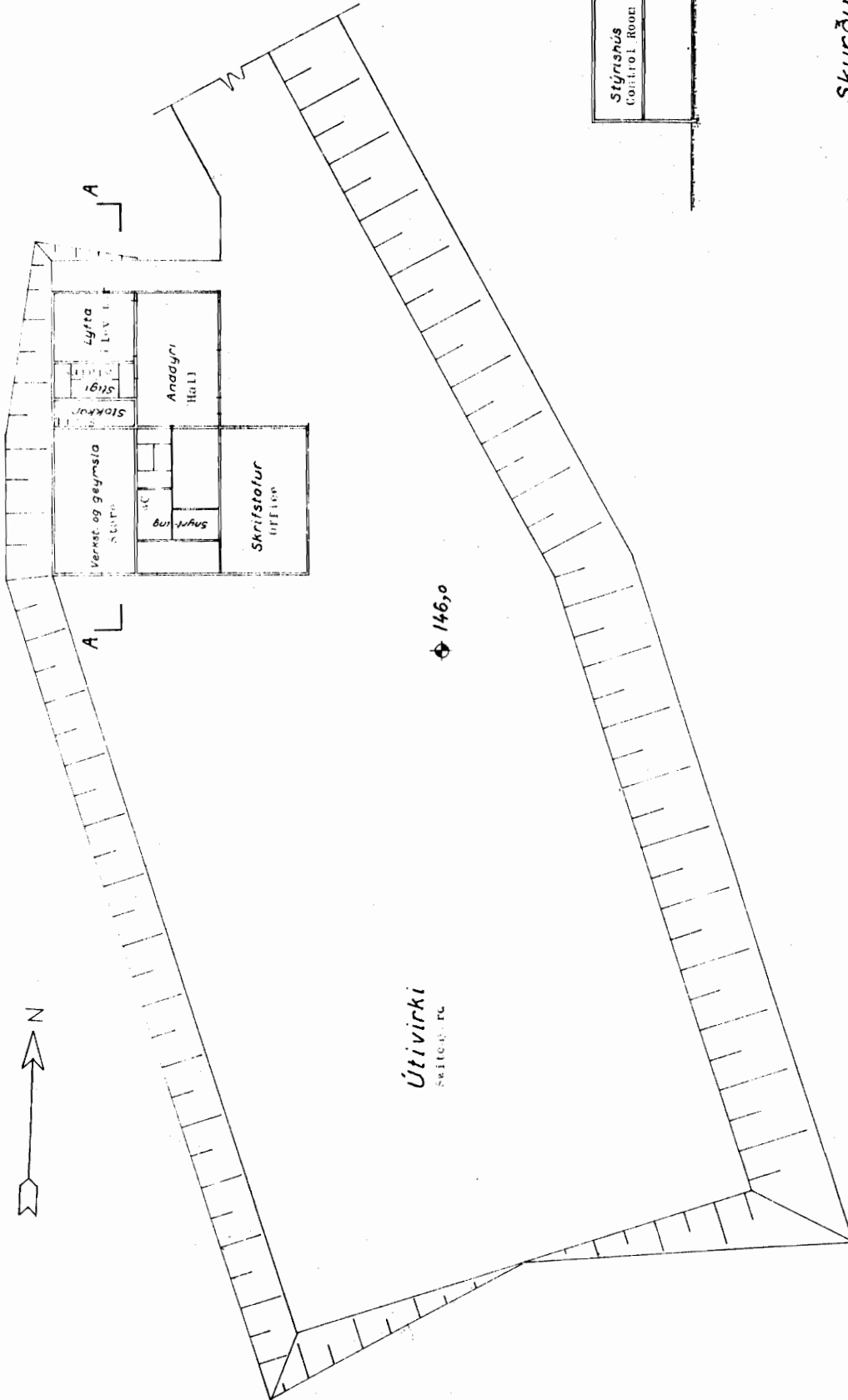
Skurðir í Stöðvarhúsi og göngum.

T. R. SF. V. 5. 5/2. Des. des. 63 M.

SIGURÐUR THORODDSEN VERKFRÆÐISTOFA  
 HVALFARNA 74, REKJALIA SIMI 13-21







**Skurður A-A**  
SECTION A-A

THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAXA AT BRUAR  
BREAK POWER STATION 00 MW  
SWITCHYARD AND CONTROL BUILDING

R A P C R K U M A L A S T J Ó R I

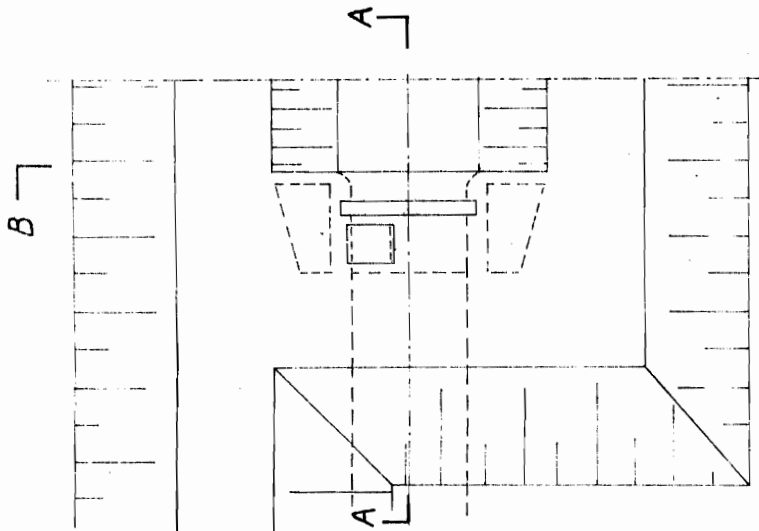
LAXÁ VÍÐ BRUAR : BRUAVIRKJAN 00 MW  
ČLÁSTÍFI OG SÁFSTÍFI

T.	R.	S.	Y.	S.	S.	St.	Exp.	Des.	03	M.

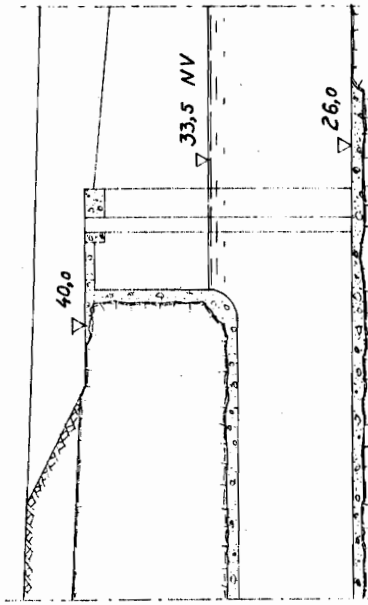
SIGURBUR THORODDSEN VERKFRÆÐISTOFA  
MULLABEIT 14. REYKJANIN SIMP 1423



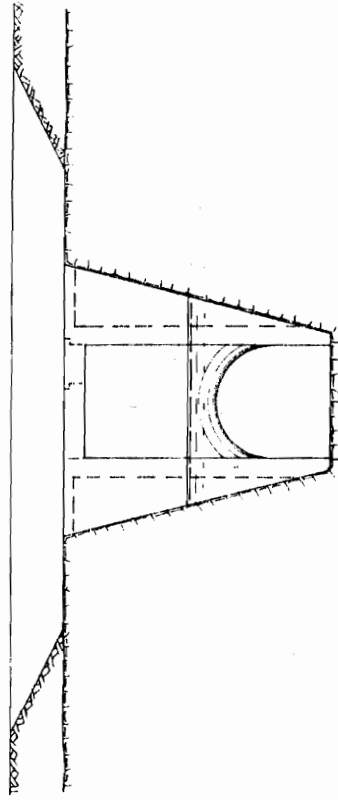
01.04.07.09



Grunnmynd  
PLAN



Snið A-A  
SECTION A-A

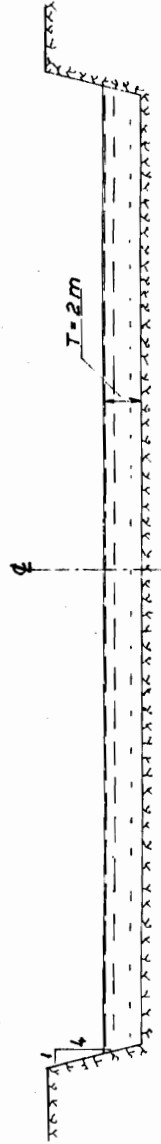


Snið B-B  
SECTION B-B

Gangamunni

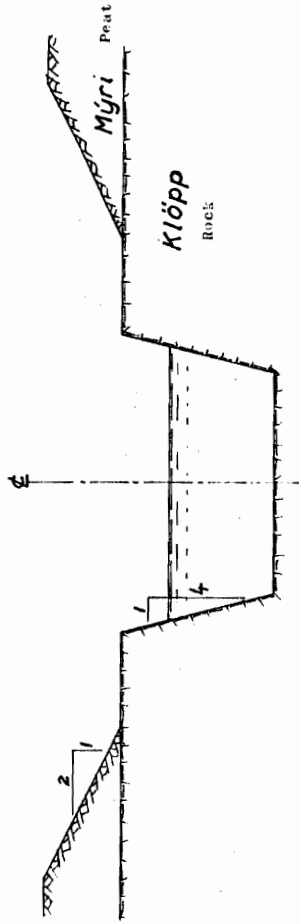
TAIL RACE PORT

THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAXÁ AT BRÚAR  
GEAR POWERSTATION 90 MW  
ENTRANCE CANAL, SECTIONS, TAIL TUNNEL PORTAL.



Snið í frárennslisskurð, neðri hluta; (í hrauni).

TAILRACE CANAL, LOWER PART, SECTION.



Snið í frárennslisskurð, efri hluta; (í mýri).

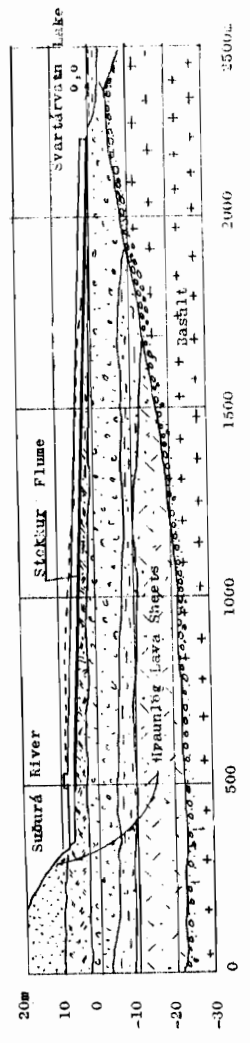
TAILRACE CANAL, UPPER PART, SECTION.

RAFORKUMÁLASTJÓRI

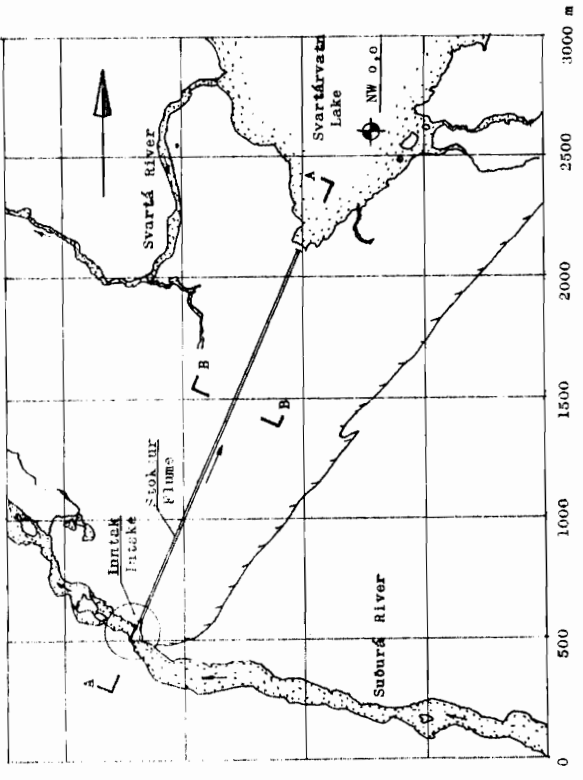
LAXÁ VÍÐ BRÚAR : BRÚAVERKUN 90 MW  
Gangamunni. Snið í frárennslisskurð.

T.	R. SF	Y.	S.	S.	Imp. des. 63	M.
SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISSTOFA						
MIKLARÁUT 34, REYKJAVÍK SÍMI 1-65-75						
01.04.07.00						

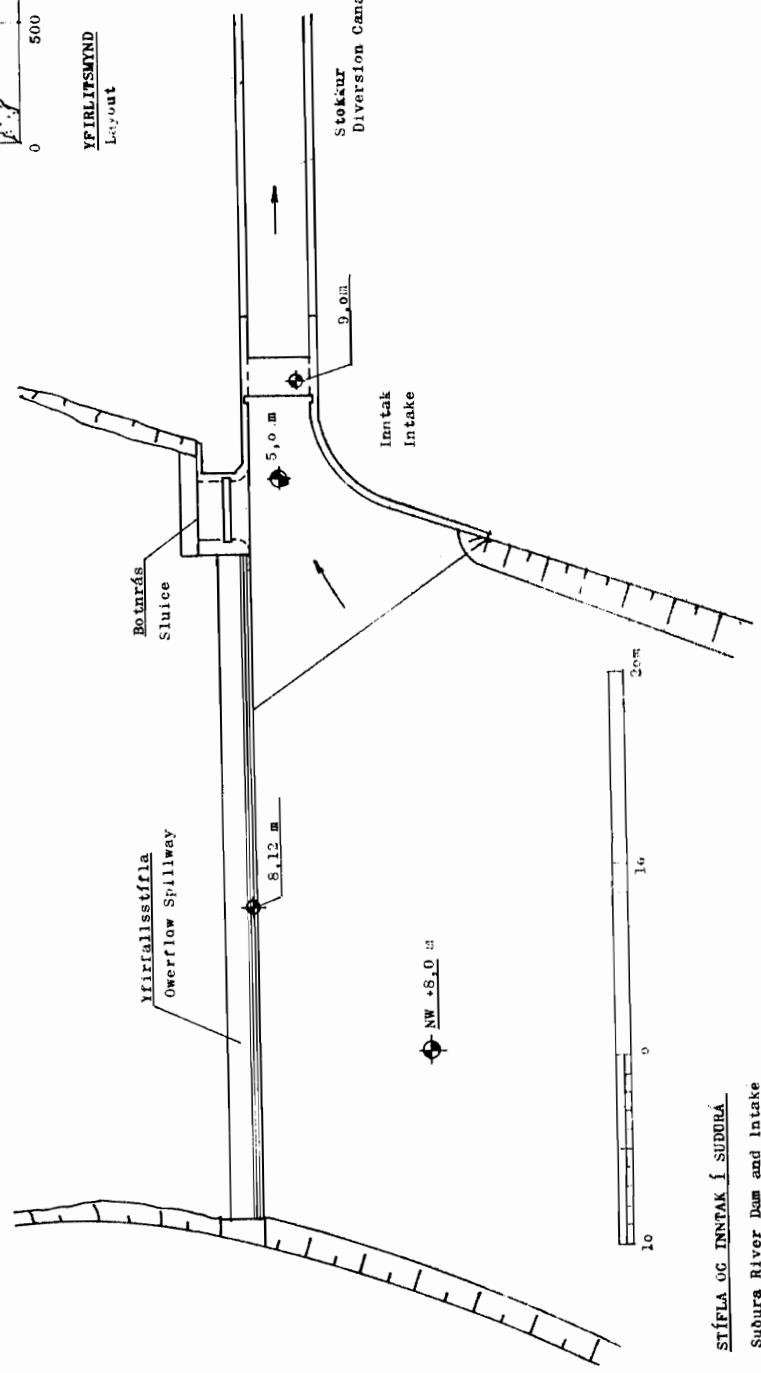




SNID A-A  
Section A-A



YFIRLITSMYND  
Layout

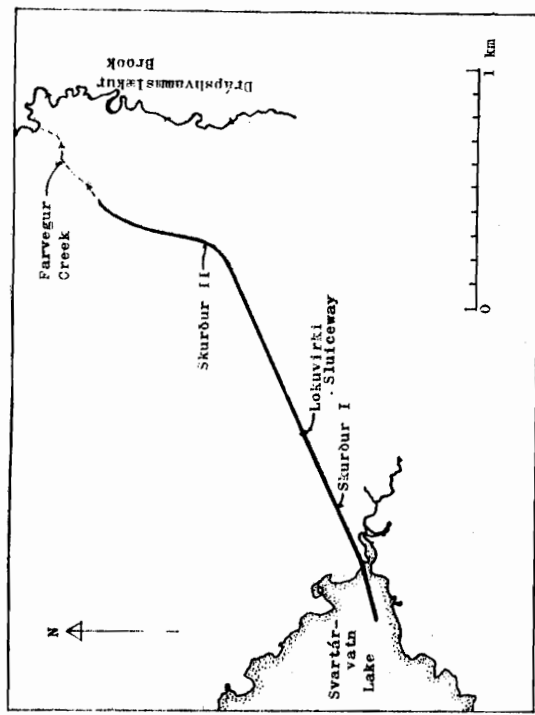


SNID B-B  
Section B-B

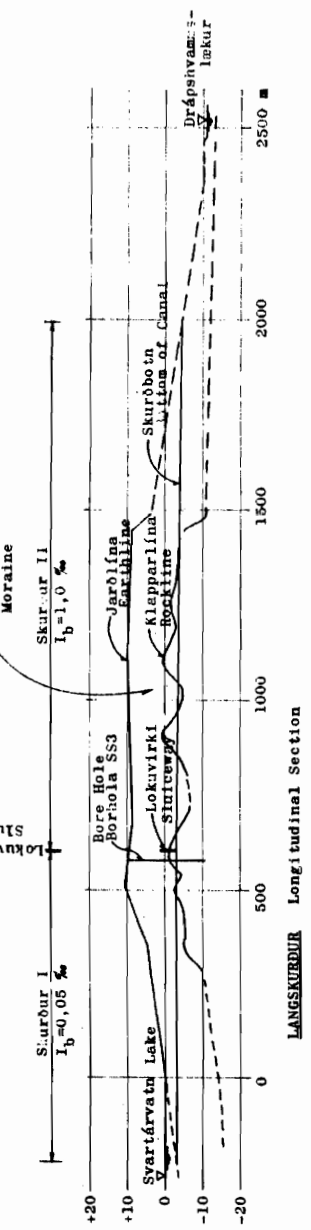
THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAXA AT BRUAR  
SUÐURÁ RIVER DIVERSION  
FLUME BETWEEN SUÐURÁ RIVER AND SVARTÁRVAN LAKE

STÍFLA OG INNTAK Í SUÐURÁ  
Suðura River Dam and Intake

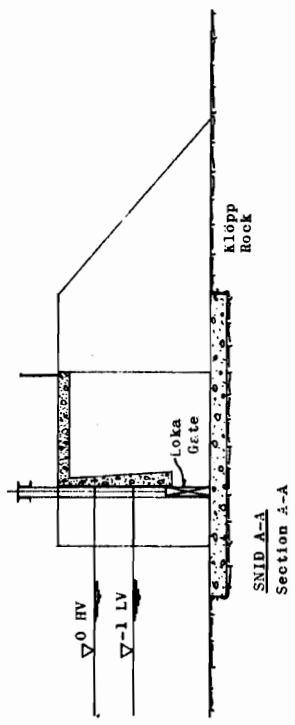
RAÞORKUMÁLASTJÓRI			
LAXI VÍÐ BRUAR - SUÐURÁRVEITA			
Veitustokkur milli Suðurár og Svartárvatns			
T:	K:	Y:	S:
			Des. des. 63
SIGURBUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA			
MIKLABLAUT 34, REYKJAVÍK, Sími 14575			
			M.
			01.04.08.01



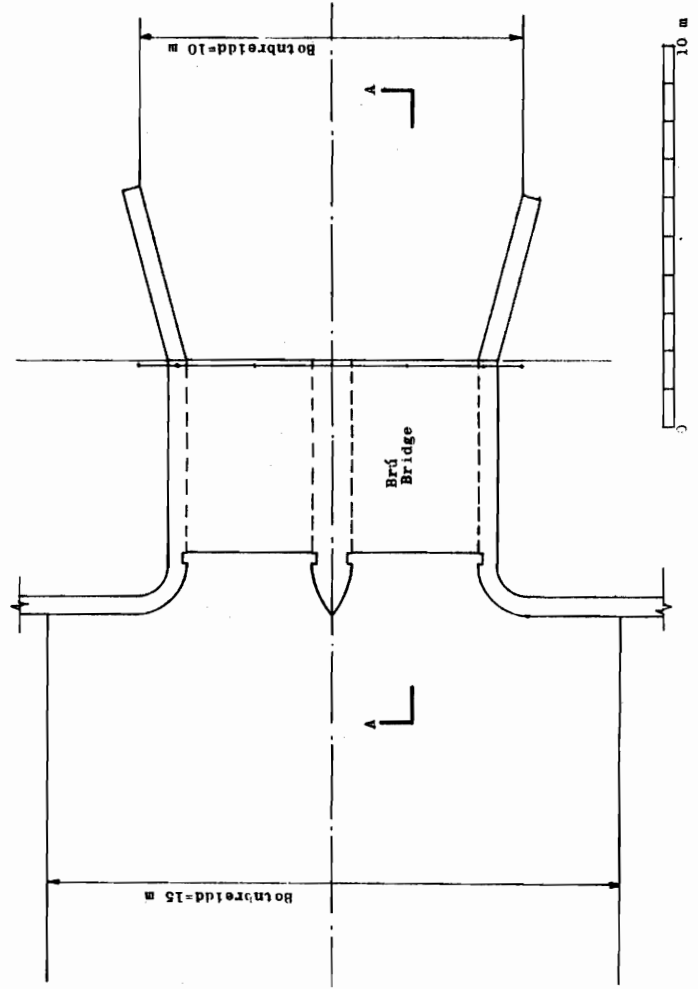
AFSTÖÐMYND  
Layout



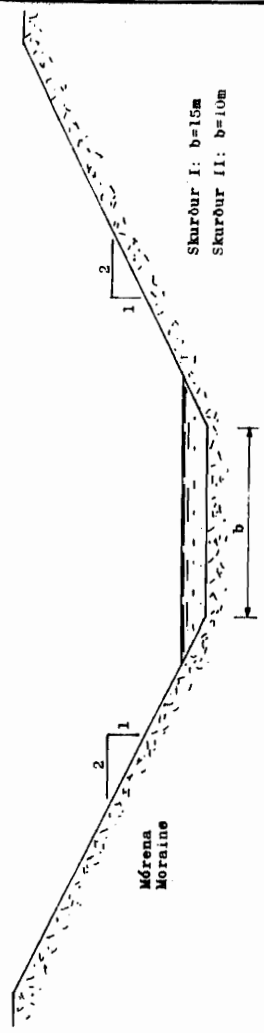
Átt. Á vinstri hluta langskurburins, (0-1500m), er jarðfína sákytt upp-  
drott raforkunálastjóða f. r. 3549  
og klapparlína eftir jarðfræviuppdr.  
Reúks Tómassonar.  
Hægrí hlutinn (1500-2500m) er áttaður  
með hlíðsjón af loftmyndum.



SNID A-A  
Section A-A



LOKUVIRKI: GRUNNMYND  
Sluiceway: Plan



SNID I SAURDI  
Canal-Section

THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAXA AF BRUAR  
SUDURA RIVER DIVERSION  
SVARTARVATN-DRAPSIVAMMELÆKUR CANAL

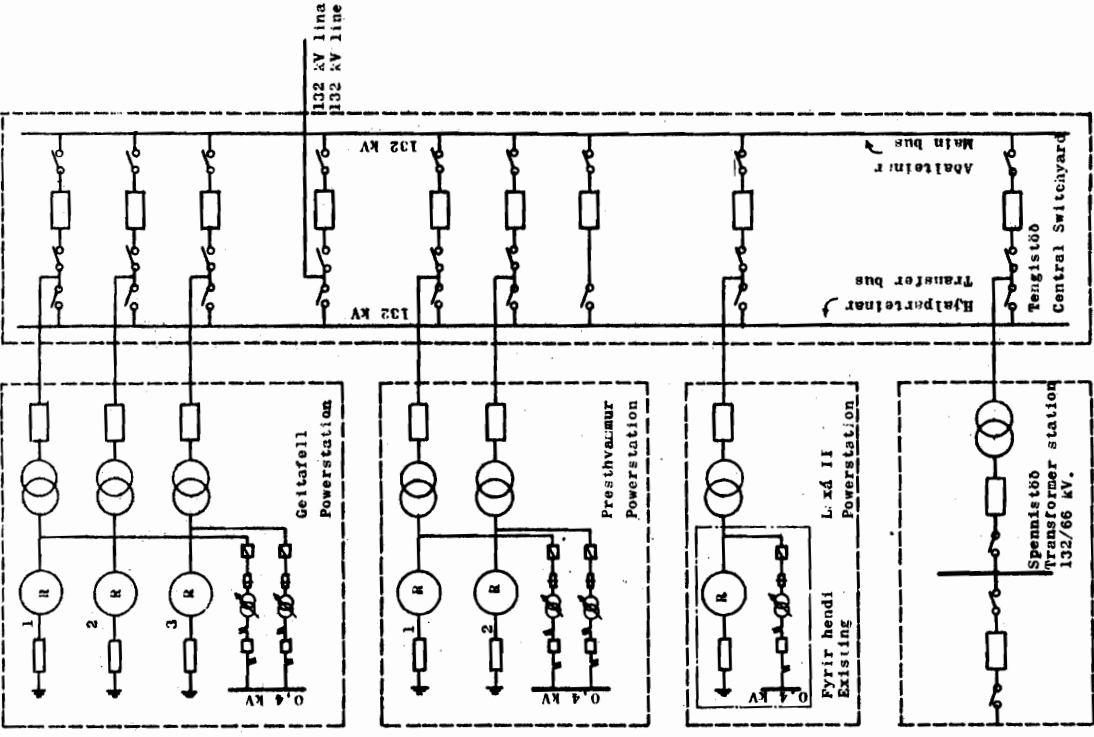
RAÞORKUMÁLASTJÓRI

LAXÁ VIÐ BRUAR : SUDURÁRVEITA

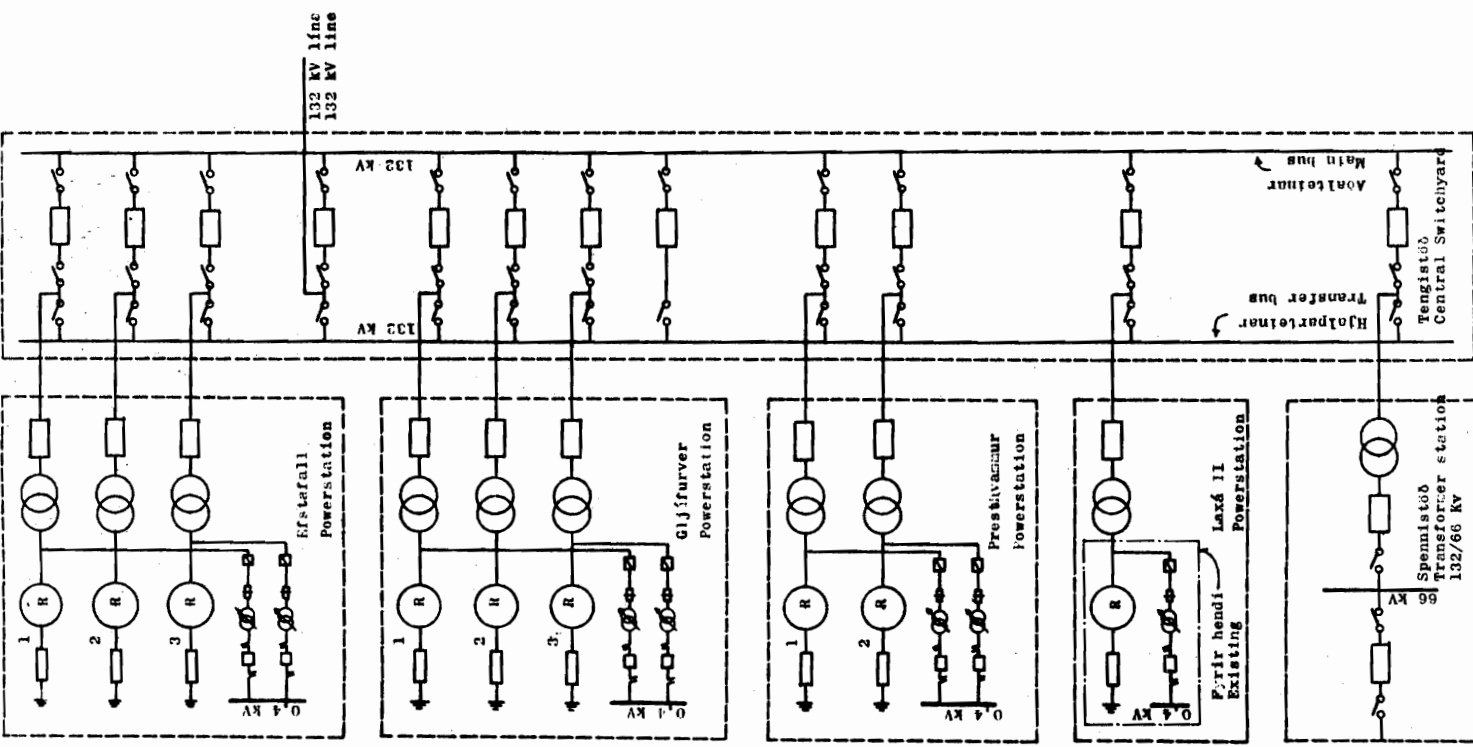
Skurður úr Svartárvatni í Drápsivammelæk

T.:	R.:	Sf.:	Y.:	S.:	Dag. des. 63	M.:
SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA						01.04.08.02
MIKLABRAUT 34, REYKJAVÍK, SÍMI 14575						

ALTERNATIVE 2



ALTERNATIVE 1



T.O.V.  
STREMBLS

Jarþengingarmál  
Grounding impedance

Höfali  
Generator

Sennir  
Transformer

Aflrofi  
Circuit breaker

Aflrofi, sem draga út úr ská.  
Draw-out type air circuit breaker

Spennir báinn sjálfvirkri spennustillingu  
Transformer with automatic on-load voltage regulation

Var  
Fuse

Afl-teinrofi  
Power-breaking switch

Teinrofi  
Disconnecting switch

THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAXÁ AT BRUAR  
SINGLE LINE DIAGRAMS  
ALTERNATIVES 1 & 2

R A P O R K U M Á L A S T J Ó R I

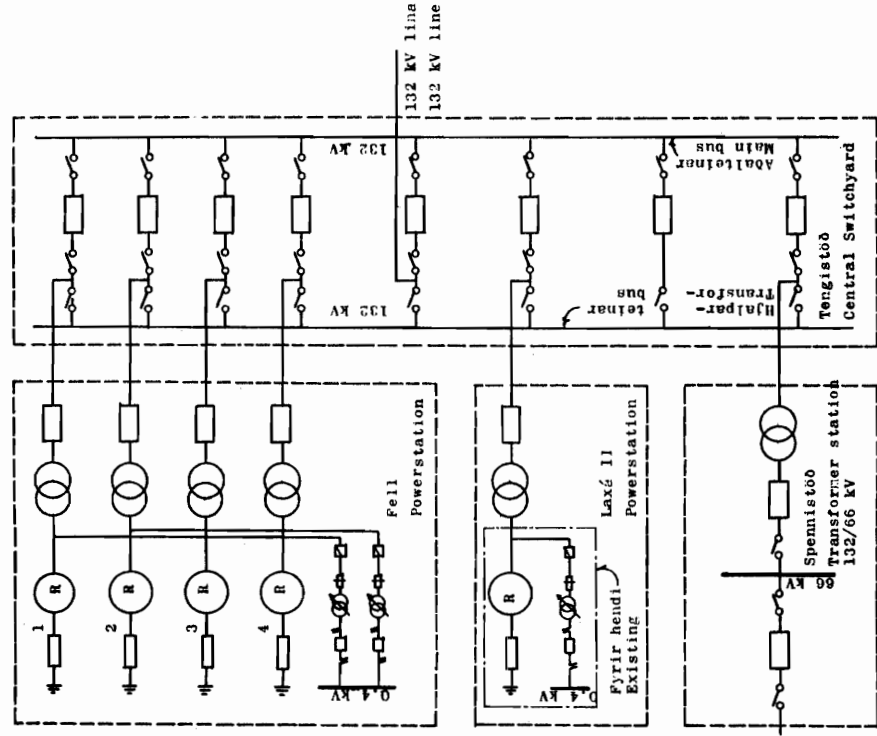
LAXÁ VIÐ BRUAR : EINIÐNUTENGINYNDIR  
Tilhaganir 1 og 2.

T.:B/LBC R.:JB Y.: S.: Dæfrbr.64 M.

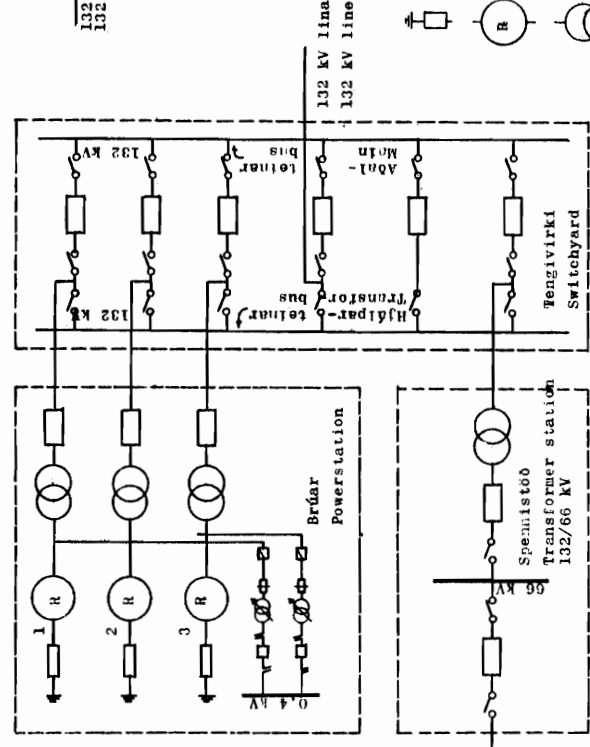
SIGURÐUR THORODDSEN . VERKFRÆÐISTOFA  
MILLABRAUT 34 . REYKJAVÍK . SÍMI 1-4575

01.04.00.01

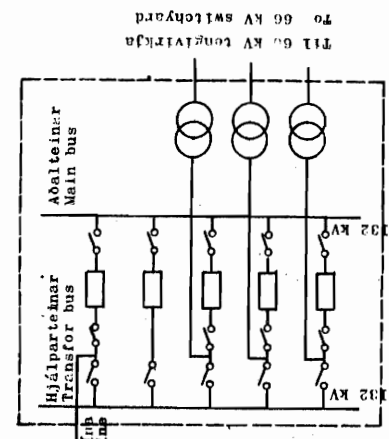
TILHÖGUN 3.  
ALTERNATIVE 3.



TILHÖGUN 4. BRÚAR.  
ALTERNATIVE 4. BRÚAR.



ADALSPENNISTÖÐ VIÐ AKUREYRI  
AKUREYRI SUBSTATION.

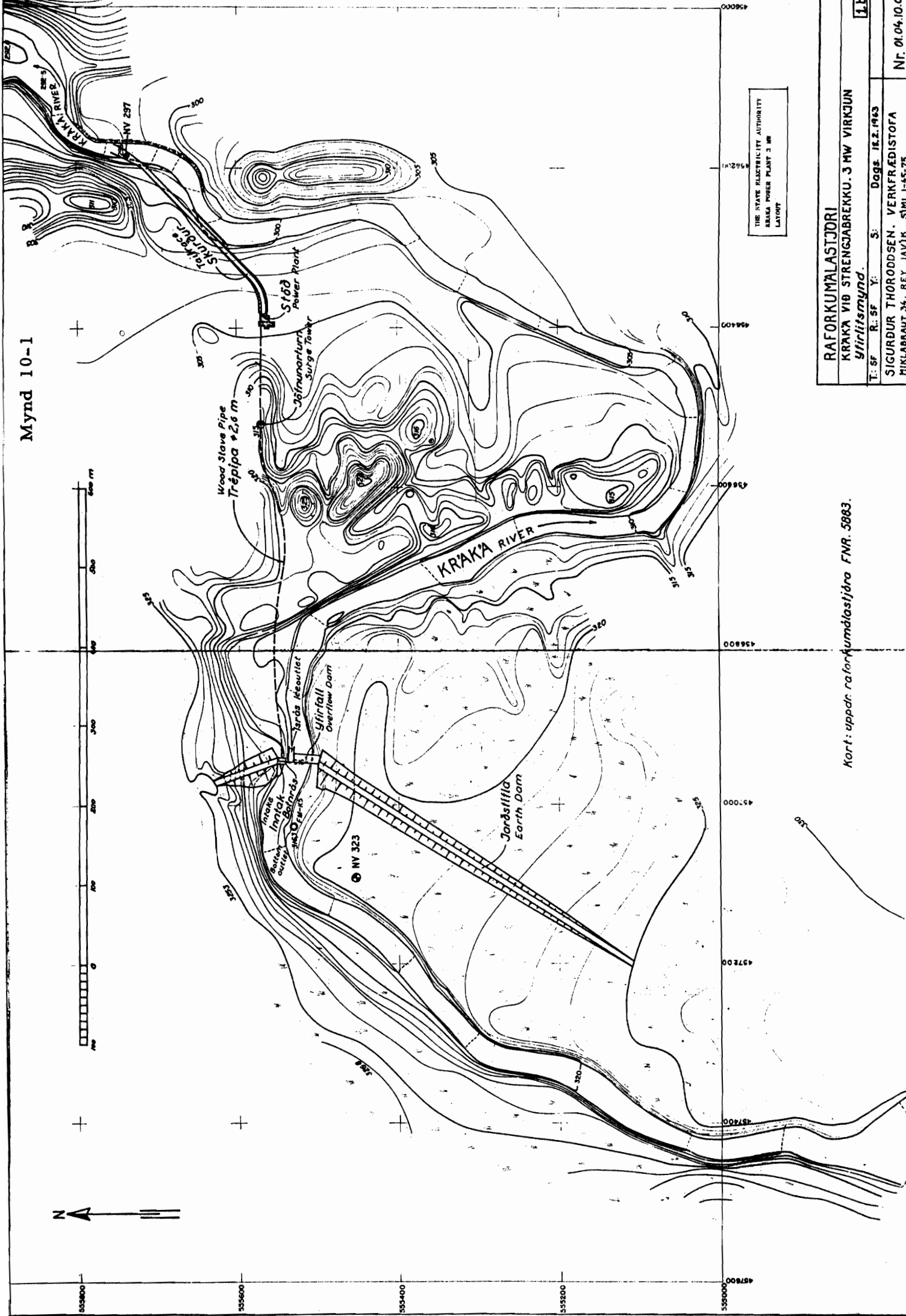


- Jarðtengiviðnam  
Grounding impedance
- Rafali  
Generator
- Spennir  
Transformer
- Alifrofi  
Circuit breaker
- Alifrofi, sem draga má út úr s.áp  
Draw-out type air circuit breaker
- Spennir búið sjálfvirkri spennustillingu undir álagi  
Transformer with automatic on-load voltage regulation
- Vör  
Fuse
- AFL-teinrofi  
Power-breaking switch
- Teinrofi  
Disconnecting switch

THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
LAXÁ AT BRUAR  
SINGLE LINE DIAGRAMS  
ALTERNATIVES 3 & 4. AKUREYRI SUBSTATION.

R A P O R K U M Á L A S T J Ó R I  
LAXÁ VIÐ BRUAR : EINFILNUTENGIMYNDER  
Tilhegning 3 og 4, Adalspennistöð við Akureyri.  
T: JB/LRC E: JB Y: S: Dsg febr. 64 M.  
SIGURÐUR THORODDSEN . VERKFRÆÐISTOFA  
MILLABRAUT 34 . REYKJAVÍK . SÍMI 14675  
01.04.09.02

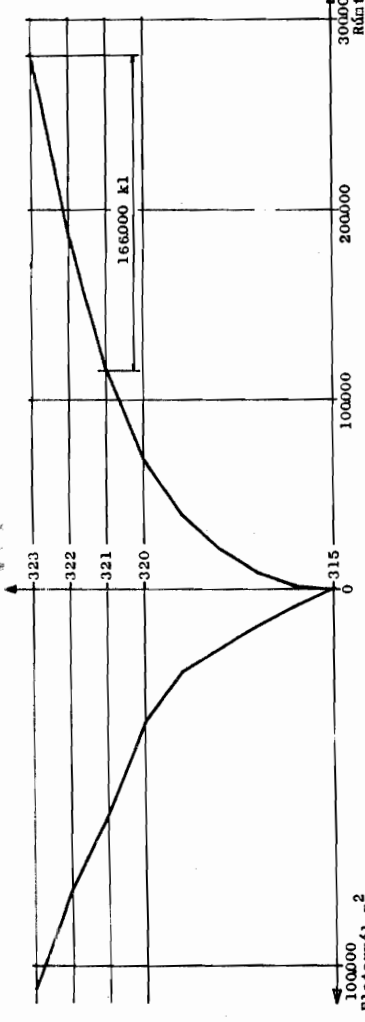
Mynd 10-1



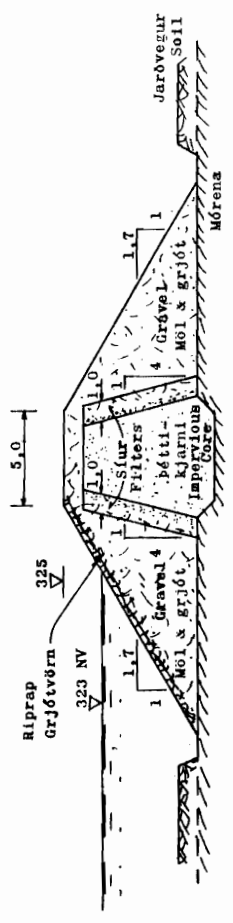
THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
 KRAKA POWER PLANT 3 MW  
 LAYOUT

<b>RAFORKUMALASTJÓRI</b> KRAKA VIÐ STRENGJABREKKU 3 MW VIRKJUN <i>Yfirtilsmynd</i>	
T: 5F	R: 5F
Y: 5	Daga: 18.2.1963
SIGURDUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA MIKLABRAUT 34, REYJAVÍK, SÍMI 1-45-75	

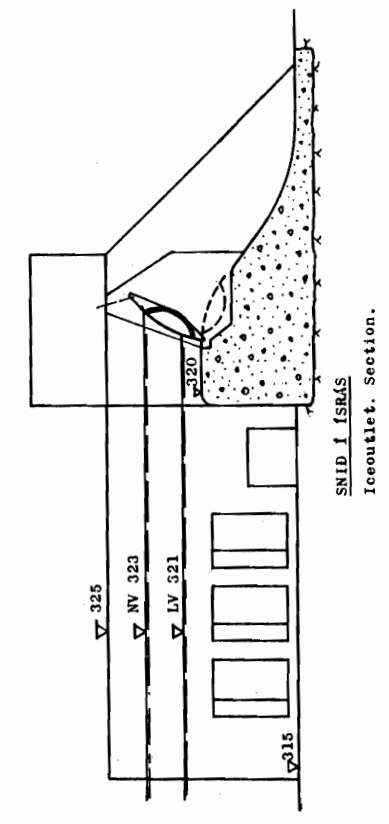
Kort: uppd. raforðumalastjórn FNR. 5883.



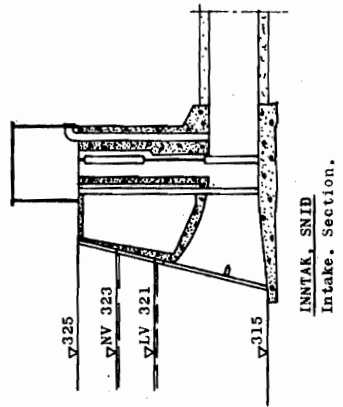
FLATARMÁL OG RÚMTAK LÓNS  
Volume of Pondage



SNID í JARDSTÍFLU  
Earth Dam. Section

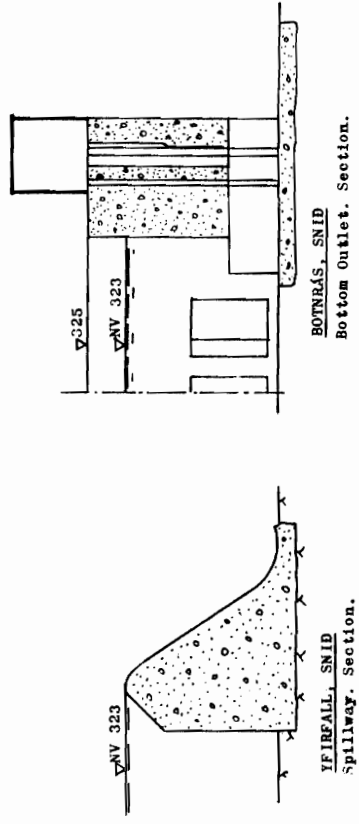
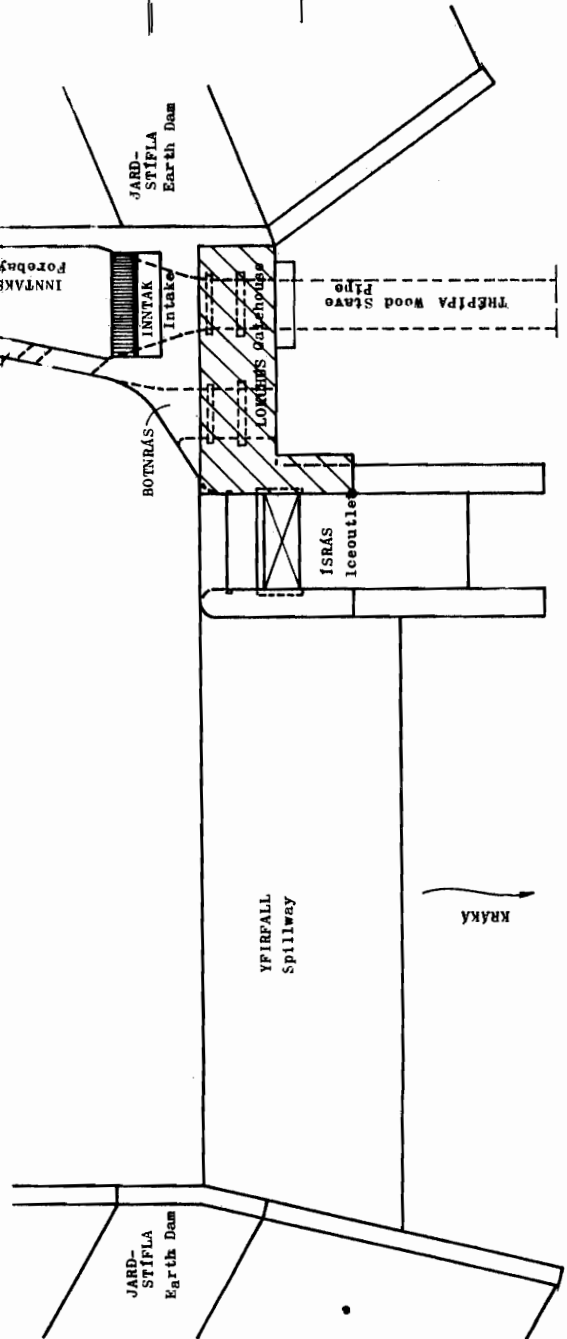


SNID í ISRÁS  
Iceoutlet. Section.

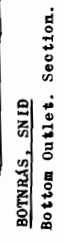


INNTAK, SNID  
Intake. Section.

THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
KRAKA POWER PLANT 3 MW  
DAM



YFIRFALL, SNID  
Spillway. Section.



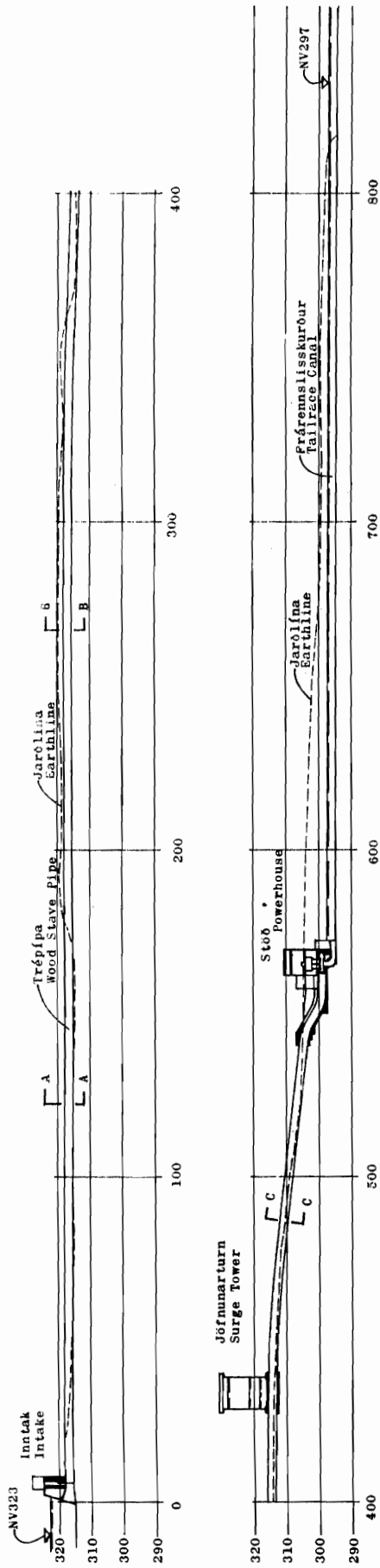
BOTNRÁS, SNID  
Bottom Outlet. Section.



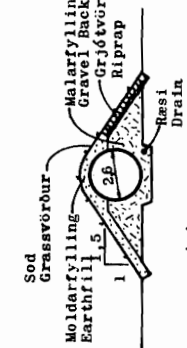
R. A. P. O. R. K. U. M. Á. L. A. S. T. J. Ó. R. I.  
KRAKA VÍÐ STRENGJABREKKU. 3 MW VIRKJUN.  
Stífla. Lónrymi.

T: SF R: SF Y: S: Dam 18.2.63 M:  
SIGURBUR THORODSEN - VERKFRÆÐISTOFA  
MIKLABRAUT 34. REYKJAVÍK. Sími 1-45-75  
01.04.10.02

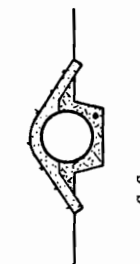




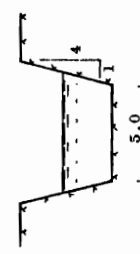
L.A.N.G.S.K.U.R.D.U.R  
Longitudinal Section.



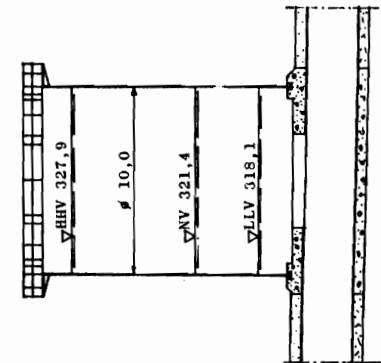
TREÞÍFA, ÞVERSNID  
Wood Stave Pipe. Sections.



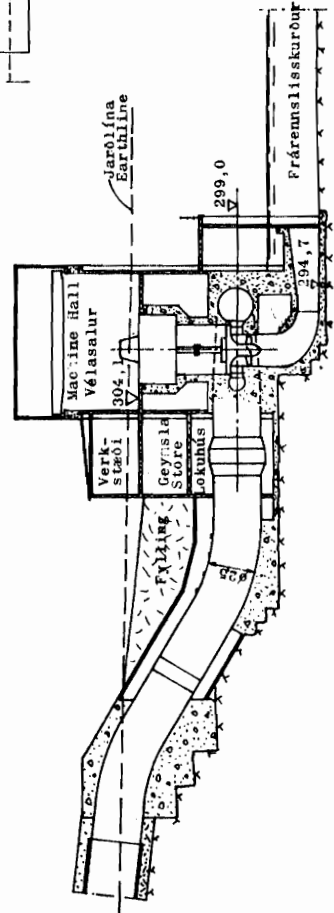
SNID Í FRÁRENSSLISSKURÐ  
Tailrace Canal. Section.



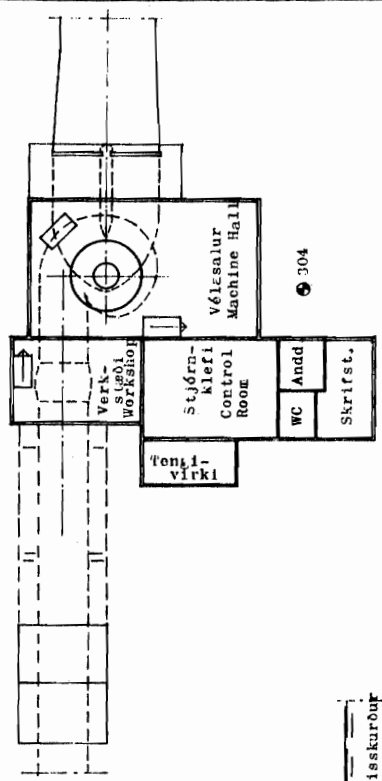
THE STATE ELECTRICITY AUTHORITY  
KRKA POWER PLANT 3 MW  
WATERWAYS AND POWERHOUSE



JÖFNUNARTURN, SNID



SNID Í STÖÐVARIHÚS  
Powerhouse. Section.



STÖÐVARIHÚS, GRUNNMÝND  
Powerhouse. Plan

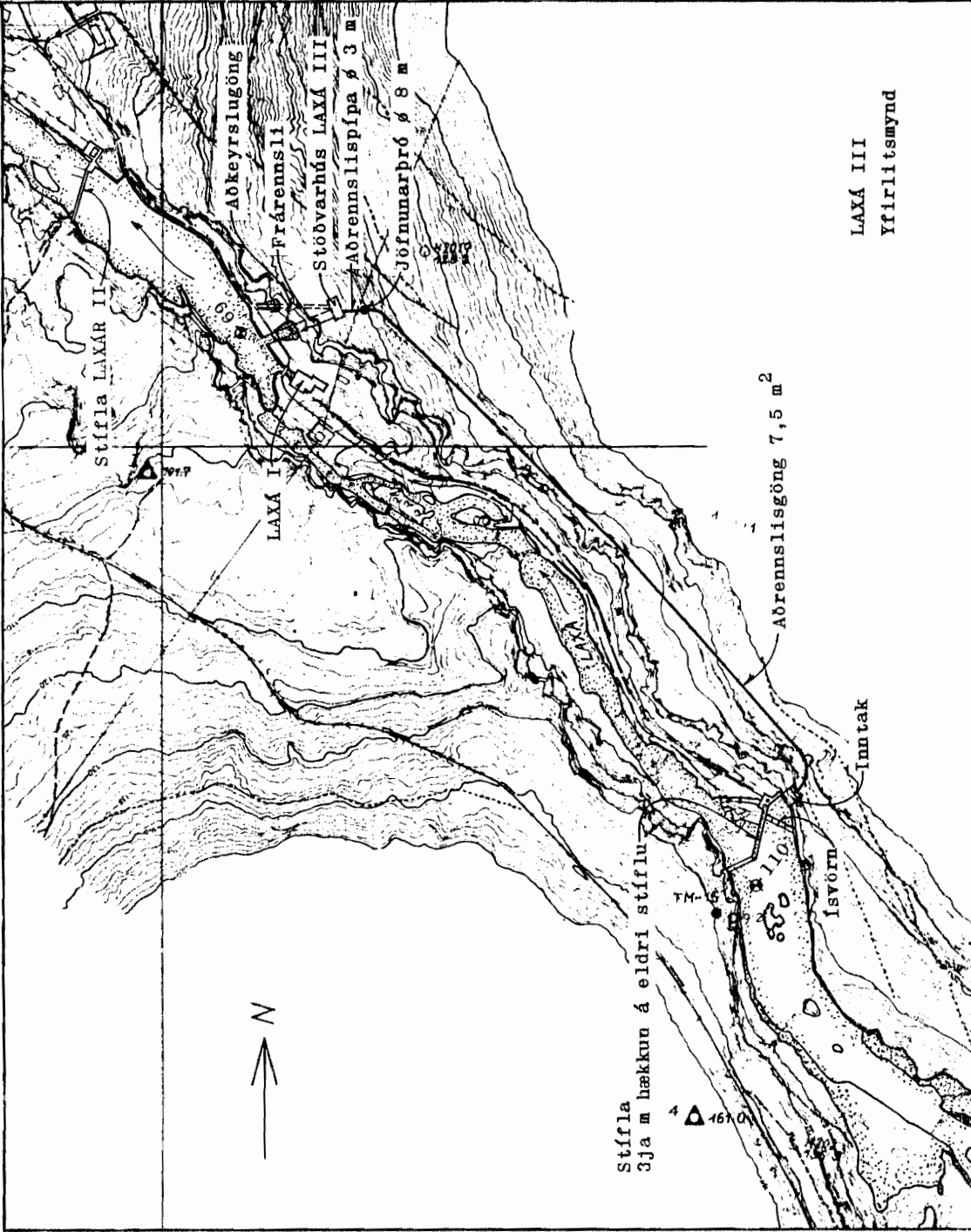
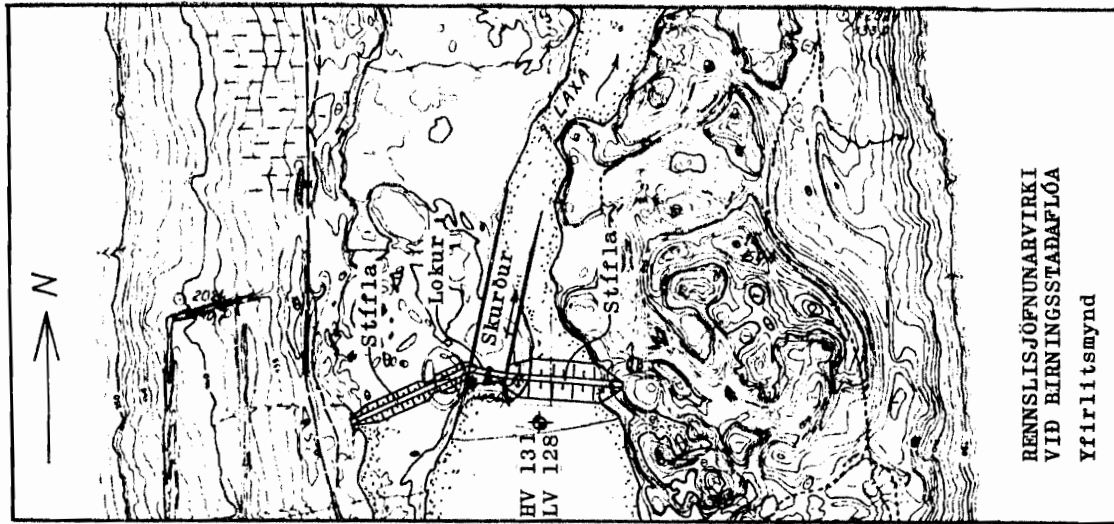
Hæðir og ónefnd mál eru í metrum.



Beitti: Beitti: Beitti:

R A P O R K U M Á L A S I J Ó R I  
KRÁKI VÍÐ STRENGJAÞREKKU. 3 MW VIRKJUN.  
Lengiskjarar. Stíó í vatnsvegi. Stöðvarhúsi.  
T. SP R. SP Y. S. Des. 18.2.63 Mz  
SIGURBUR THORODDSEN, VERKFRÆBISTOFA  
MIKLABRAUT 34, REYKJAVÍK, SÍMÍ 1-44-75  
01.04.10.03



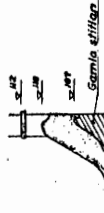


RAFORKUMÁLASTJÓRI

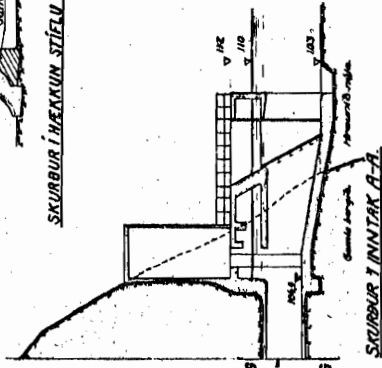
LAXÁ VIÐ BRÚAR : LAXÁ III . RENNSLIJÖFNUNARVIRKI VIÐ  
BIRNINGSTADAFLOA  
Yfirlitsmyndir

T:	R:	Y:	S:	Dags:	M:
					01.04.12.01



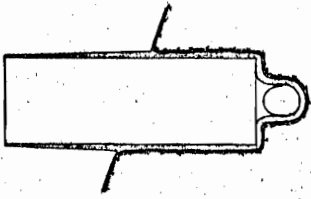


SKURBUR I HEKKUN STELU 1:250



SKURBUR I INNTAK A-A

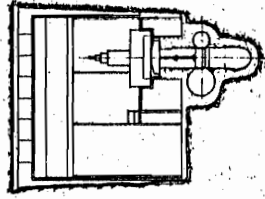
SKURBUR C-C



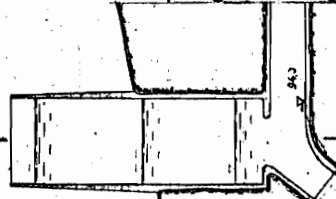
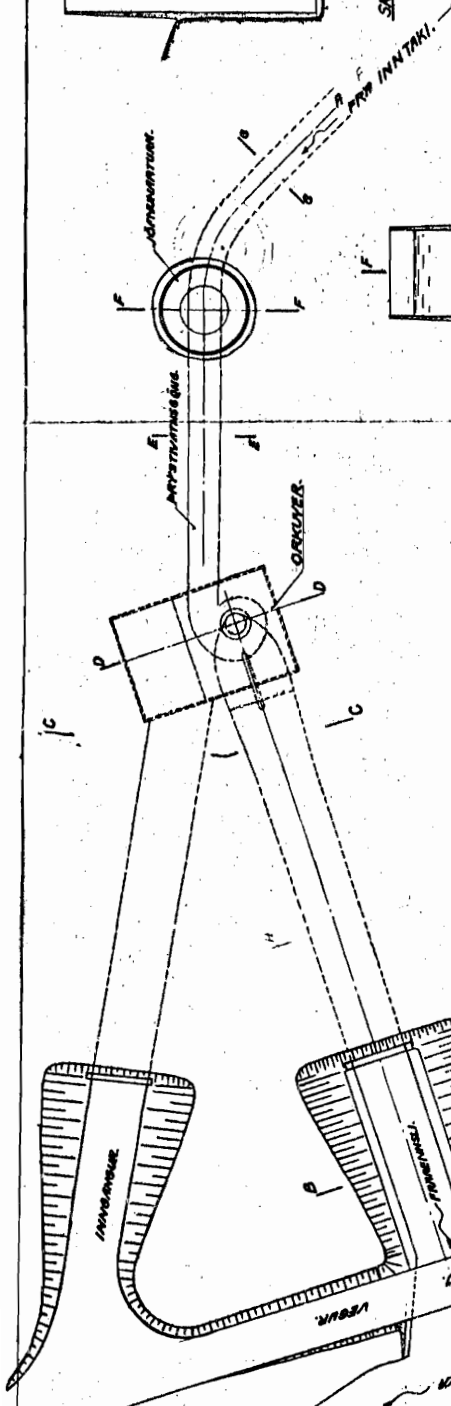
SKURBUR F-F



SKURBUR G-G



SKURBUR D-D

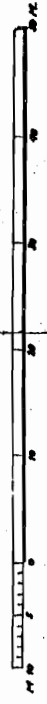


SKURBUR E-E



SKURBUR B-B

Q max ~ 20 m³/sek  
TURBINA: 9208 Nm  
RAFALL: 6300 Nm



SKURBUR A-A

I FERRENSLI, ORRUVAR, AFSTYVINGAR,  
AFBÆRSLUGING og INNTAK.

KAPOREKUNÁ LARSI JÓRGI

LAXÁ TÍÐ EMLAR : LAXÍ III  
VAÐAÞYGGI OG AÐBYGGI.

SIGURBUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA  
MELLAUGAT 14, REYKJAFNIR, 101M-14075

M. 01.04.12.02