

SIGURÐUR THORODDSEN

Verkfræðilegur ráðunautur
Verkfræðistofa Miklubraut 34

VIRKJUN HVÍTÁR VIÐ HESTVATN

5 LÝSING MANNVIRKJA

OG

ÁÆTLUN UM STOFNKOSTNAÐ

RAFORKUMÁLASTJÓRI
ORKUDEILD

Apríl 1961

SIGURÐUR THORODDSEN

Verkfræðilegur ráðunautur
Verkfræðistofa Miklubraut 34

VIRKJUN HVÍTÁR VIÐ HESTVATN

5 LÝSING MANNVIRKJA

OG

ÁÆTLUN UM STOFNKOSTNAÐ

RAFORKUMÁLASTJÓRI
ORKUDEILD

Apríl 1961

Verkfræðistofa Miklubraut 34
Reykjavík

15. marz 1961.

V I R K J U N H E S T S V A T N S

Raforkumálastjóri
Laugaveg 118,
Reykjavík.

Hérmeð sendi ég yður álitsgerð og áætlanir um virkjun Hvítár við Hestvatn, Hestvatnsvirkjun, er gerð hefir verið á verkfræðistofu minni að beiðni yðar.

Álitsgerðin hefst á inngangi, þar sem virkjunaraðstæðurnar eru almennt ræddar, gert er grein fyrir ýmsum vandamálum í sambandi við fyrirhugaðar virkjunarframkvæmdir, taldar upp forsendur fyrir álitsgerð okkar og fleira.

Þá er þar greint frá helztu virkjunartilhögunum og þær ræddar og samanburður gerður á þeim.

Þá er gerð grein fyrir áætluðum kostnaði við virkjunarframkvæmdirnar og talin upp þau atriði, er við teljum að athuga beri, áður en endanleg hönnun fer fram, og loks er lýsing á mannvirkjunum.

Álitsgerðinni fylgja 40 uppdrættir og myndir.

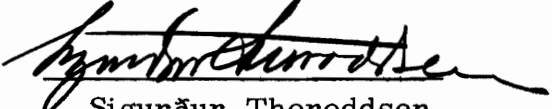
Niðurstöður okkar eru þær, að við Hestvatn megi fá reksturstrygga 38,4 MW virkjun, enda sé virkjunin ekki bundin við að hafa fasta vatnsborðshæð í Hvítárlóni.

Hinsvegar verður þar ekki um að ræða sérlega ódýra virkjun. Kostnaður verður um 13.500.- kr. fyrir hvert uppsett kW við stöðvarvegg.

Mannvirkin eru að sumu leyti ólík því, sem við hér höfum átt við að venjast; jarðvinna verður í stærri stíl en fyrr hefir verið átt við héraendis.

Ætla má að taka muni tæp þrjú ár að framkvæma verkið.

Virðingarfyllst


Sigurður Thoroddsen

<u>E FNISYFIRLIT</u>		Bls.
5-0	<u>INNGANGUR</u>	1
0.1	<u>Virkjunarstærð</u>	4
0.2	<u>Virkjunartilhaganir</u>	4
0.21	Stífla	4
0.22	Veituskurðir	5
0.23	Vatnsvegir og stöðvarhús við Kiðjaberg	9
0.231	Samanburður á tilhögunum á Kiðjabergssvæðinu	10
0.3	<u>Kostnaðaráætlanir</u>	11
0.4	<u>Byggingarefni</u>	12
0.5	<u>Aframhaldandi undirbúningsrannsóknir</u>	13
0.51	Kiðjabergssvæðið	13
0.52	Vatnsnessvæðið	13
0.53	Árhraunssvæðið	14
0.54	Aurburðarvandamál	14
0.6	<u>Sundurliðaðar kostnaðaráætlanir</u>	15
5-1	<u>LÝSING A MANNVIRKJUM. YFIRLIT</u>	27
5-2	<u>STÍFLA VIÐ ÁRHRAUN</u>	27
2.0	Stíflustæði	27
2.1	Stíflan	29
2.2	Önnur stíflutilhögun	31
5-3	<u>VEITUSKURÐUR MILLI HVÍTAR OG HESTVATNS</u>	32
3.1	1. tilhögun	32
3.2	2. "	34
3.3	3. "	34
3.4	4. "	35
5-4	<u>ADRENNSLISSKURÐUR STÖDVARHÚSS OG FRARENNSLI</u>	35
4.1	1. tilhögun	35
4.2	2. "	41
4.3	3. "	42
4.4	4. "	43
4.5	5. "	43
4.6	6. "	43

SKRA YFIR UPPDRÆTTI

- 5-1.1.01 Yfirlitsmynd 1:100.000
- 1.1.02 Stífla og veituskurður, yfirlitsmynd
- 2.1.01 Stífla við Árhraun 1. tilh.
- 2.1.02 " " " Jarðfræðilegt yfirlit
- 2.2.01 " " " 2. tilh. Grunnm. og útlit
- 2.2.02 " " " " Snið
- 3.1.01 Veituskurður 1. tilh.
- 3.2.01 " 2. " Grunnmynd
- 3.2.02 " " " Snið
- 3.3.01 " 3. " Grunnmynd
- 4.1.01 Kiðjabergssvæðið 1. tilh. Yfirlit
- 4.1.02 Aðrennslis- og frárennslisskurður 1. tilh. Langsnið
- 4.1.021 Línurit yfir falltöp í skurði
- 4.1.03 Snið í skurði
- 4.1.04 Vegbrú yfir aðrennslisskurð og varalokubúnaður
- 4.1.05 Inntaksþróarvirki
- 4.1.06 Grunnmynd af orkuveri
- 4.1.07 Stöðvarhús 1. áfangi. Útlitsmynd, séð andstreymis
- 4.1.08 " Fullvirkjun " " "
- 4.1.09 " Útlit að vestan
- 4.1.10 " Snið í inntak, hús og frárennsli
- 4.1.11 " Langsnið í stöðvarhús og ísrás
- 4.1.12 " Lárétt snið í hæð 42,5 m
- 4.1.13 " Snið í ísrás og hús
- 4.1.14 Langsnið í fiskastiga
- 4.1.15 Einlínmynd
- 4.1.16 Úti-tengivirki
- 4.1.17 Ísvörn
- 4.2.01 Kiðjabergssvæðið 2. tilh., yfirlit
- 4.2.02 Aðrennslis- og frárennslisskurður 2. tilh. Langsnið
- 4.2.03 Snið í skurði 2. tilh.
- 4.2.04 Inntaksþróarvirki 2. tilh.
- 4.2.05 Grunnmynd af orkuveri 2. tilh.
- 4.2.06 Stöðvarhús, útlit
- 4.2.08 " Snið í inntak hús og frárennsli 2. tilh.
- 4.2.09 Stöðvarhús og ísrás 2. tilh.
- 4.2.10 Stöðvarhús 2. tilh. Grunnmyndir
- 4.2.11 Fiskastigi 2. tilh.
- 4.3.01 Kiðjabergssvæðið 3. tilh.
- 4.4.01 " 4. tilh.

Á síðastliðnu hausti, þegar tekið var til við áætlunargerð um Hvítár-
virkjun um Hestvatn, Hestvatnsvirkjun, kom fljótt í ljós, að við ýmsa
óvissu og erfiðleika var að eiga og að virkjun þarna var ekki eins
óbrotin og búast hefði mátt við.

Erfiðleikarnir og óvissan snertu einkum tvö atriði :

Stíflun Hvítár við Arhraun og hækkun vatnsborðs þar hlaut að leiða
til hækkunar á grunnvatnsborði á Skeiðum, en af henni myndi leiða
skemmdir á jörðum, er hefðu skaðabótakröfur í för með sér.

Hitt atriðið var framburður Hvítár, sem vitað var að væri allmikill,
þó að ekki lægju fyrir magnslegar(kvantitativar) upplýsingar um hann
á virkjunarstaðnum. Lá ekki í augum uppi, að honum væri hægt að
halda í skefjum, svo að hann ylli ekki reksturstruflunum á virkjuninni.

Í því skyni að takmarka það tjón, er hlytist vegna grunnvatnshækkunar
á Skeiðum, ákvað raforkumálastjórnin, að gert skyldi ráð fyrir því,
að virkin skyldu að öllum jafnaði rekin með 49,5 m vatnsborðshæð í
Hvítárlóninu ofan við Arhraunsstífluna. Hún skyldi þó þannig gerð,
að þegar þess þyrfti, væri unnt að hækka vatnsborð í lóninu. Hefir
verið tekið tillit til þessa með því að gera ráð fyrir efra borði flóð-
gáttaloka í stíflunni í 51,0 m hæð.

Að vandanum varðandi framburð Hvítár verður vikið síðar.

Önnur tvö atriði þurfti að taka til greina. Hið fyrra var fiskigengdin
í Hvítá, sem skiptir talsverðu fjárhagslega. Höfum við í hönnun gert
ráð fyrir fiskastigum, bæði við stöðvarhúsið niður við Kiðjaberg og
við Arhraunsstífluna. Verður ekki hjá því komizt að hafa stiga á
báðum stöðunum vegna sumarrennslis um farveginn.

Síðara atriðið var, að sjá verður Flóaáveitunni fyrir vatnsrennslis, er
nemur um $25 \text{ m}^3/\text{s}$, að vorlagi, þ.e. frá því í apríl og fram eftir
sumri.

Hönnun okkar nær ekki til þeirra mannvirkja, sem ef til vill verður
að gera í þessu skyni, nema að því leyti, að stíflan við Arhraun er
flóðgáttastífla, svo vatni er hægt að hleypa niður eftir, þegar með þarf.

Þrátt fyrir þessa erfiðleika og þau óvissu atriði, er ég hér hefi

minnzt á, þótti rétt að gera áætlun um Hestvatnsvirkjunina, ef það yrði til þess, að þessi atriði skýrðust og lausn fengist á vandanum.

Ýmislegt hefir þó orðið til þess að gera okkur áætlunargerðina erfiða. Má þar fyrst nefna, að ekki lágu fyrir, nema að takmörkuðu leyti, þær rannsóknir, sem nauðsynlegar voru, til þess að rökrétt verkfræðileg hönnun mannvirkjanna gæti átt sér stað. Sumar þeirra eru nú, þegar þetta er skrifað, ekki tiltækar.

Síðastliðið sumar var hafin borun og jarðvegsathuganir á virkjunarsvæðunum, en ekki tókst að ljúka við þær eins og æskilegt hefði verið. Var þó unnið að þeim fram eftir vetri, fram í janúar.

Má heita, að rannsóknir þessar standi nú þannig, að á Kiðjabergsvæðinu sé berggrunnurinn það mikið athugaður, að una megi við, þó að æskilegt hefði verið, að boraðar hefðu verið nokkrar holur til viðbótar á því svæði, sem við ákváðum endanlega undir mannvirkin, nánar tiltekið inntaksvirki og stöðvarhússtæði.

Setlögin ofan á berggrunninum tókst hins vegar ekki að rannsaka sem skyldi, bæði vegna þess, hve seint var hafizt handa um þær rannsóknir og eins vegna tækjaskorts, þ. e. vöntun á heppilegum tækjum til sýnishornatöku.

Sýnishornin, sem tekin voru, voru öll "hreyfð sýnishorn", en auk þess var mikið af þeim "skol sýnishorn", sem lítils virði eru talin í rannsóknaskyni.

Af sýnishornum af sandinum hafa verið gerðar kornastærðaprófanir og situr þar við. Að vísu eigum við von á þríasáprófunum af tveimur sandsýnishornum við lausasta og þéttasta set; fáum við þá það bil, sem stærð núningshorns sandsins getur verið í, en þessum prófunum er enn ekki lokið.

Lekaprófanir af sandinum höfum við að vísu úr tveim holum; ætti að mega reiða sig á þær.

Um Vatnsnessvæðið gegnir sama máli, að þar eru öll sýnishorn "hreyfð".

Af lífrænu jarðlögunum, mó og leðju, höfum við fengið vatnsinnihald, ca-innihald og glóðarýrnun, og má af þessu að vísu gizka á sig, er

orðið getur í þeim lögum, með hliðsjón af reynslu annars staðar frá. Úr sandinum, sem er undir mónum í skurðstæðinu, hefir aðeins eitt sýnishorn (meðalkornastærð 0,5 mm) verið athugað og er það harla lítið.

Sýnishorn af framburði Hvítár er nú verið að rannsaka, og eru gögn um kornastærðir hans nú að berast.

Um dýpi á klöpp í skurðstæðinu er ekki vitað með vissu, nema þar sem klöppin nær upp í skurðinn, en þar voru í sumar boraðar þrjár holur. Ekki er heldur vitneskja um jarðlögin neðan við skurðbotninn, nema hvað ein "seismisk" mæling gaf dýpi á fast 50-60 m.

Við stíflustæðið við Arhraun var ráðgert að bora holur í árfarveginum, en ekki tókst að framkvæma það. Hins vegar vildi svo vel til, að við lágrennsli í haust kom upp eyja rétt ofan við stíflustæðið, og var þar þá séð sú bergtegund, sem þar var í botni. Er að vænta, að þar með hafi fengizt sæmileg mynd af jarðlögunum.

Allur sá dráttur og tími, sem þessi gagnasöfnun hefir tekið, hefir að sjálfsögðu tafið okkur í starfi okkar og sumpart gert það að verkum, að við setjum hér fram hönnun, sem raunverulega er ekki verkfræðilega undirbyggð í öllum aðalatriðum, svo sem varðandi skurðbotn og fláa á Vatnsnessvæðinu og skurðfláa á Kiðjabergssvæðinu, höfum við þar þurft að gefa okkur sjálfum forsendur.

Um hina vatnafræðilegu hlið er hið sama að segja, að gagnasöfnun hefir þar farið fram samhliða starfi okkar. Þannig höfum við þurft að taka ákvarðanir, svo sem um val stíflustæðis, áður en fyrir lágu mælingar og aðrar athuganir.

Allt þetta hefir gert okkur erfitt fyrir.

Af því, sem hér segir, má marka, að enn skortir á, að nægum undirbúningsrannsóknnum sé lokið, og verður vikið að því síðar hér á eftir.

5 - 0.1 Virkjunarstærð

Stærð uppsettra véla, 38,4 MW, í tveimur vélasamstæðum jafnstórum var ákveðin af yður, og er þar gengið út frá vatnsnotkun vélanna 260 m³/s. Um þetta nægir að vísa til greinagerðar raforkumála-stjóra "Orkumagn Hestvatnsvirkjunar og samrekstur rafstöðvanna á Suðvesturlandi", en í henni er einnig sýnt fram á, að í samvinnu við Sogsvirkjunina muni Hestvatnsvirkjunin skila í lélegu vatnsári um 200 GWh/ári.

A það hefir verið bent, að til þess geti komið, að það muni heppilegt að setja upp meira afl en þau 38,4 MW, sem nefnd voru hér að framan. Þess vegna höfum við gert áætlun um kostnað við virkjun, þar sem gert er ráð fyrir þessari virkjunarstærð, og jafnframt um virkjun, þar sem vatnsvegir eru gerðir fyrir 50% meiri vélastærð, þ.e. 3 vélasamstæður 19,2 MW hver. Munur þessara tilhagana er svo lítil, innan við 2% af heildarkostnaði, að við teljum sjálfsagt að mæla með því að gera vatnsvegi þegar í byrjun fyrir þrjár vélasamstæður, þ.e. fyrir 390 m³/s.

Við höfum ráðgert að þriðja vélasamstæðan verði sett upp, þar sem í tilhögunum hér er gert ráð fyrir ísrásinni. Er það álit okkar, að ísrásar verði ekki þörf, að minnsta kosti mun það hafa komið í ljós þegar að því kemur, að þriðja vélasamstæðan verður sett upp. Væri þá hægt að gera nýja ísrás framhjá virkjunum ef með þyrfti.

5 - 0.2 Virkjunartilhaganir

Um mismunandi tilhaganir Hestvatnsvirkjunarinnar er þess að geta, að eingöngu er um mismunandi tilhaganir hinna þriggja aðalhluta virkjunarinnar að ræða, því að heildartilhöguninni verður ekki breytt: Stífla við Arhraun, veita Hvítá - Hestvatn og virkjun við Kiðjaberg.

5 - 0.21 Stífla

Af stíflunni við Arhraun höfum við gert tvær tilhaganir. Mismunur milli þeirra liggur í mismunandi lokugerðum og misstórum flóðgáttaropum.

Fyrri tilhögunin gerir ráð fyrir fimm 25 m flóðgáttum með þremur geiralokum í þremur bilum og fjórum vænglokum í tveimur bilunum.

Síðari tilhögunin gerir ráð fyrir fjórum 30 m flóðgáttum með tveimur keflislokum, í tveimur bilum og fjórum vænglokum í hinum bilunum. Tilhaganirnar eru ekki sambærilegar, að því er kostnað varðar, þar sem gegnumrennslisþversniðið er rýrara í hinni síðari.

Það veltur mikið á því, að lokurnar séu reksturstryggar, jafnt í frostum sem við aðrar aðstæður. Er það álit okkar, að keflislokur hafi, að því er þetta varðar, kosti til að bera fram yfir geiralokurnar, en þær eru væntanlega kostnaðarsamari. Aðrar lokugerðir teljum við ekki koma til mála við þær aðstæður, sem verða við Árhraun.

Að sjálfsögðu þarf að sjá um upphitun á lokufölsum og snertiflötum lokanna.

5 - 0.22 Veituskurðir

Af veituskurðinum höfum við gert fjórar tilhaganir.

Sú fyrsta hefir legu þvert yfir eiðið milli Vatnsness og Hestfjalls. Verður skurður með þeirri staðsetningu stytztur.

Önnur tilhögun hefir sömu legu og sú fyrsta, en þversnið hans og vídd er minna og vatnshraði að sama skapi meiri, 1,3 m/s á móti 0,6 m/s í hinum tilhögununum.

Með þriðju tilhöguninni er hann staðsettur eins og í þeirri fyrstu næst Hestvatni, en síðan er hann sveigður til suðurs, meðafram Hestfjalli, suður undir svonefnt Móklapparnef.

Í fjórðu tilhöguninni er skurðurinn staðsettur norðan Vatnsness í Slaukufarveginum.

Í öllum tilhögununum verður að telja nauðsynlegt að byggja grjótstemma eina eða fleiri út í Hvítá Skeiðamegin í því skyni að veita aðalál árinna að skurðkjaftinum, en eins og nú er, rennur aðalvatn Hvítár við landið Skeiðamegin.

Í skýrslu yðar (2) er slík grjótstemma gerð talin vafasöm, en við erum

ekki á sama máli. Að vísu má búast við nokkurri útskolun frá enda hans, en þó teljum við líkur til þess, að það verði ekki meira en svo, að við það verði ráðið með rétttri hönnun án mikilla útgjalda, og höfum við gert ráð fyrir því í kostnaðaráætlun. Sé endi stemmunnar tryggur, teljum við henni að öðru leyti minni hætta búin.

Að sjálfsögðu ber að gera garðinn á tiltölulega kyrru vatni, eftir að lón hefir myndast ofan við Áhraunsstífluna.

Við þessar þrjár tilhaganir höfum við við hönnun skurðarins miðað við svo lágan straumhraða í skurðinum, að sem minnst bærast af sandi inn í hann. Að vísu sýnir það sig nú, er við fáum upplýsingar um kornastærð Hvítárframburðarins, að hraðinn í skurðinum er í mesta lagi, til þess að þetta fái staðizt, og kemur til mála við endanlega hönnun að auka þversnið hans nokkuð og jafnvel að setja þröskuld í hann.

Jafnframt miðuðum við þversnið skurðanna við það, að botninn og neðstu hlutar hliðarfláa, sem liggja í fínum sandi, aflöguðust sem minnst, og fær það sem næst staðist, ef dæmt er eftir þeirri einu kornakörfu, sem við höfum af sandinum þaðan.

Pegar við berum þessar tilhaganir af skurðunum saman, skal fyrst minnst á 2. tilhögun, þar sem skurðurinn er fóðraður, fláar og botn, og hraði mun meiri eða um 1,3 m/s. Þessi gerð er ódýrari en hinar, en við teljum hana ekki heppilega og mælum ekki með henni. Það er heldur ekki gert í greinargerð yðar (2).

Slíkur skurður myndi flytja mikinn framburð inn í Hestvatn og mynda þar aureyrar, eins myndi hann bera mikið krap með sér og væntanlega valda vatnsborðshækkun í Hvítá og reksturstruflunum í frosta-köflum.

Hér í byrjun var vikið að óvissu þeirri, er um það ríkti, hvort framburður Hvítár ylli ekki reksturstruflunum við virkjunina. Hvort takast mætti að losna við hann á eðlilegan hátt með útskolun um flóðgáttastíflu við Áhraun, eða hvort uppistöðulón ofan við hana, sem standa verður uppi langtímum saman, myndi ekki hafa í för með sér óheppilega hækkun farvegsins.

Hvort hægt verður að leysa úr þessari óvissu og koma í veg fyrir óheppileg áhrif af gerð virkjunarmannvirkjanna, er að sjálfsögðu fastbundið við rétta hönnun mannvirkjanna í Hvítá og milli hennar og Hestvatns.

Stíflan verður að vera flóðgáttastífla, er þrengir ekki farveginn, svo ekki verði meiri vatnsborðshækkun í flóðum en fyrir stíflugerðina, en vitað er, að í stórflóðum kaffærir áin mikið land, einkum Skeiðamegin, og verður ekki komið í veg fyrir það. Þetta skilyrði, að þrengja ekki að ánni, er auðvelt að uppfylla með því að hafa flóðgáttaopin nógu víð. Erfiðara er að gera þau einmitt svo víð, sem með þarf, en ekki víðari, og verður það væntanlega ekki leyst nema með líkanaprófun. Líkan fyrir slíka prófun þyrfti ekki að ná yfir nema þann hluta árinna, sem hefst með þrengslunum ofan við Árhraun og endar nokkru neðan við árbeygjuna neðan við Árhraun.

Varðandi framburðinn og hvort við hann verði losnað með útskolun um Árhraunsstífluna viljum við taka þetta fram.

Um þetta efni er erfitt að fullyrða nokkuð, en við teljum allar líkur benda til þess, að útskolun muni takast að öllu eða mestu leyti, og að þess vegna sé óhætt að ráðast í virkjunina, enda verði að reikna með því, að vatnsborð verði summa tíma hækkað upp fyrir vatnsborðskóta þann 49,5 m, er minnst var á hér í upphafi, þó að virkin séu alla jafna rekin með þeirri vatnsborðshæð.

Skal þetta nú rætt nokkru nánar. Eins og nú háttar hleðst upp framburður ofan til á breiðunum ofan við Hestfjall í stórflóðum, þegar þar er stórt stöðuvatn og tiltölulega straumlítið. Jafnframt skolast niðureftir sá framburður, sem næstur er þrengslunum við Hestfjall. Þegar rennsli minnkar, eða er vaxandi og í meðal- og lágrennsli, grefst framburðurinn, sem setzt hefir til ofan til á breiðunum niður eftir, niður undir Hestfjall, og svo koll af kolli.

Við mannvirkjagerðina breytist þetta væntanlega á þann hátt, að fljótlega fyllist lónið, sem myndast ofan við grjótstemmurnar. Framburðurinn mun síðan mynda deltu niður undir skurðkjaftinn og niður fyrir hann suðurundir Hestfjall, þegar lítið er um framrennsli.

Sá framburður, sem berst suður undir Hestfjall, skolast tvímæla-laust niður um Árhraunsflóðgáttirnar, og þrenging árinna með stemmunum mun gera það að verkum, að framburður mun ekki stöðvast þar í flóðum.

Kornagreining sú, er við þessa dagana höfum fengið af framburðinum, sýnir, að hann er af þeirri tegund og kornastærð, sem allra létt-

græfust er og grefst við lítinn straumhraða, allt niður í 0,2 m/s meðalhraða. (Sbr. t. d. Mosonyi bls. 242, Hjulström og fleiri höfunda. Um kornadreifingu famburðarins, sjá greinargerð yðar þar að lútandi (4)).

Sé litið á það, að hægt er að hækka vatnsborð, þegar umframrennsli er, en það er þriðja hluta ársins, og síðan fullopna lokurnar, svo að mikið útstreymi fæst, með öfugstreymi í Hvítár - Hestvatnsskurði, stappar það mjög nærri vissu, að útskolun muni takast, en það segir sig sjálft, að rekstur flóðgáttanna í þessu skyni verður að lærast af reynslu, sem fljótlega mun fást.

Af því, sem hér hefir verið sagt, má álykta, að ekki má einskorða sig við sama hæsta vatnsborð í Árhraunslóninu, enda eru lokur stíflunnar gerðar svo háar, sem áður var minnst á, í þessu skyni.

Við teljum nauðsynlegt að gera grjótstemma til þess að beina aðalstraumi árinna að veituskurðinum. Í kostnaðaráætlun höfum við þó aðeins tekið með kostnað af einni stemmu, sem sýnd er uppdrægin á uppdráttum.

Rétt er á það að minnast, að ekki er ólíklegt, að slík grjótstemmu-gerð hafi í för með sér útgröft úr vesturbakka Hvítár gegnt þeim. Höfum við ekki gert í áætlun ráð fyrir kostnaði af vörn á þeim bakka.

Til gamans má geta þess, að hægt er að reikna út fræðilega framburðarflutningsgetu árfarvegs, sem valinn væri í líkingu við eitthvað þversnið Hvítár á þessu svæði, og bera hana saman við framburðarflutningsgetu veituskurðarins. Þetta höfum við gert til gamans, án þess að leggjandi sé mikið upp úr því að okkar dómi, þó að líta megi á það sem bendingu. Kom þá í ljós, að framburðarflutningsgeta veituskurðar með vatnshraða $v = 0,6$ m/s var 1/10 á móti flutningsgetu árfarvegsins. Flutningsgeta hins skurðarins með vatnshraða $v = 1,3$ m/s reyndist hins vegar af sömu stærðargráðu og árinna.

Ef það sýndi sig, að framburður vildi setjast í veituskurðinn, er þess að vænta, að það verði ekki meira en svo, að því væri hægt að bjarga með uppmokstri við og við, en við lítum svo á, eins og áður er sagt, að með þeirri reynslu, sem fengist með rekstri stöðvarinnar, þar sem vel væri fylgzt með ánni og veiturskurðinum, eigi ekki að koma til vandræða.

Að því, er hinar þrjár mismunandi tilhaganir varðar, teljum við þá neðstu, er liggur suður með Hestfjalli, þá heppilegustu og teljum hana alveg örugga, hvað framburðarvandamálið varðar. Þessi tilhögun er um leið sú dýrasta, myndi hækka virkjunarkostnað um 10 millj.kr.

Næsta skurðstæði, 1. tilhögun, sem um leið er ódýrust í framkvæmd, útheimtir að vísu meiri hækun vatnsborðs, en við teljum á þessu stigi máls rétt að mæla með, að með henni verði reiknað, en að veituskurður í Slaukufarveginum verði ekki valinn.

Um hugsanleg vandræði af völdum ísa fjallarkafli í greinargerð Raforkumálaskrifstofunnar (2-24). Er þar talið að þær aðstæður skapist í frostum, að 3 m hæð þurfi til þess að koma vatninu sína leið til virkjunarinnar. Skal hér ekki lagður dómur á þetta atriði, en álit okkar er það, að því minni straumhraði sem er í veituskurðinum, því minni hætta er á truflunum í honum af völdum frosta.

Hér áður var á það minnst, að ef til vill yrði heppilegra að víkka skurðinn við endanlega hönnun vegna hættu á að framburður bærisk inn í hann. Hið sama á við hér. Við höfum þó ekki breytt uppdráttum okkar í þessu skyni, en getum þess þó, að kostnaður við víkkun skurðarins, þannig að venjulegur hraði í honum yrði t. d. 0,45 m/s, myndi verða af stærðarhlutfallinu 5 milljónir króna.

Við teljum einnig, að ef lokumannvirki væri sett í veituskurðinn í móbergshaftinu, að það gæti haft heppileg áhrif í því skyni að leysa bæði ís og aurburðarvandamálið. Með þeim lokuðum er fengið óbreytt ástand í Hvítá frá því sem nú er þar og mætti nota sér það til útskolunar hluta þess tíma, sem vatn er nóg í ánni. Við teljum þessa þó ekki þörf.

Öruggasta ráðið til þess að fá fulla vissu um rétt val á legu skurðarins og gérð er þó, að framkvæmd verði líkanaprófun.

5 - 0.23 Vatnsvegir og stöðvarhús við Kiðjaberg

Af þessum hlutum mannvirkjanna höfum við athugað alls fjórar tilhaganir og skal þeirra nú getið.

Fyrsta tilhögun verður aðrennslisskurður úr Hestvatnsbotni að ofanjarðar stöðvarhúsi við Laugarás. Þaðan verður stuttur frárennslisskurður úti Hvítá.

Önnur tilhögun verður aðrennslisskurður að stöðvarhúsi, sem staðsett verður í sjálfum skurðunum við norðurenda Laugaráss. Frárennslisskurður verður frá stöðvarhúsinu úti Hvítá. Hann er allmiklu lengri og dýpri en í fyrstu tilhögun.

Þriðja tilhögun er með stöðvarhúsi í skurði upp við Hestvatnsbotn, en frárennslisgöng fyrst og síðar skurður þaðan úti Hvítá.

Fjórdá tilhögun er með inntaki í Hestvatnsbotni, þaðan eru aðrennslisgöng til Hlaupandakvosarinnar, og eru þar staðsett stíflumannvirki með sambyggðu stöðvarhúsi. Frárennslisskurður er þaðan úti Hvítá, og fylgir hann Hlaupanda.

5 - 0.2 31 Samiburður á tilhögunum á Klöjbergssvæðinu

Þriðju og fjórðu tilhaganir teljum við ekki koma til greina.

Fjórdá tilhögunin verður dýrust að áliti okkar, en þriðja tilhögunin virðist skv. áætlunum okkar jafndýr hinum fyrri, en í móti báðum þessum tilhögunum mælir óvissa sú, sem er samfara því að fara með mjög víð jarðgöng gegnum og undir Kamba, móbergsmýndun ekki forna, þar sem jarðgöngin verða þveruð af misgengjum í klöppinni. Auk þess eru þær leiðir með öllu ókannaðar.

Verða þá eftir 1. og 2. tilhögun. Þær eru mjög jafndýrar í framkvæmd, sú síðari þó 8 milljón krónum ódýrari skv. áætlunum, eða um 1,2%. Sá munur er þó innan við þá ónákvæmni, sem slíkum áætlunum fylgir, svo ekki verður gert upp á milli þeirra á þeim grundvelli.

Verkfræðilega séð virðist síðari tilhögunin öllu heppilegri. Með henni er skilið á milli aðrennslis og frárennslis á eðlilegum stað, þar sem klapparhaftið er hæst. Virki hennar eru það há, að engin hætta er af flóðum. Virkin ná upp í 56,0 m hæð, en með fyrri tilhöguninni fylgja allmikil stíflumannvirki, og er krónuhæð þeirra í 54,5 m.

Myndi vera allmikill kostnaður því samfara að hækka þau öll tilsvareandi. Fyrri tilhögunin útheimtir sérstaka brú yfir aðrennslisskurðinn, eða að öðrum kosti breikkun á krónu stíflumannvirkjanna. Samhliða brúnni gerðum við ráð fyrir, að skurðinum mætti loka með varalokum.

Það sem skilur verulega á milli þessara tilhagana, er lega þeirra í

landslaginu. Hin fyrri verður þar áberandi, en hin síðari hverfur að heita má niður í jörðina.

Ef um þessar tvær tilhaganir er að ræða, mælum við með síðari tilhöguninni. Við teljum þó ekki ólíklegt, að heppilegasta lausnin geti fengizt með því að staðsetja stöðvarhúsið á bilinu milli þessara tveggja tilhagana. Það myndi þó ekki gera svo mikin kostnaðarmun, að það á þessu stigi skipti máli.

Vatnsvélnar hafa verið valdar í samræmi við tilboð frá Karlstads Mekaniska Verkstad í Svíþjóð. Eru það Kaplanvélar 136 sn/mín. Bauð firmað einnig Kaplanvélar með minni snúningshraða 125 sn/mín. Reyndist ódýrara að velja hinar hraðgengari. Enn bauð það skrúfusenældu, þ.e. með föstum blöðum, en aðeins með lægri snúningshraðanum. Er hér bent á, að rétt er við endanlega hönnun að bera saman kostnað við uppsetningu skrúfutúrbínu og Kaplanvélar, því að vel getur komið til mála, að það henti að nota slíka vél þarna.

Sjálfsgagt er að gera ráð fyrir að útbúnaður verði til þess að hita upp ristar og vatnsrásar hluta snældanna, svo síður setjist þar ís á, er valdið geti reksturstruflunum.

5 - 0.3 Kostnaðaráætlanir

Hér fara á eftir kostnaðaráætlanir um mannvirkin og hinar ýmsu tilhaganir þeirra.

Fyrst er áætlun um heildarkostnað mannvirkisins, þar sem tilteknir eru aðalkostnaðarliðir eingöngu, en sundurliðaðar áætlanir fara á eftir.

Um áætlunirnar og kostnaðarliði er þess að geta, að þær eru samdar í samræmi við venju okkar hér á verkfræðistofunni og byggðar á reynslu okkar í þeim efnum, það sem hún nær, því að þess skal getið, að í verkefnum okkar hingað til hefir aldrei verið um svo mikið magn af jarðvinnu og svo stór lokumannvirki að ræða.

Höfum við þó eftir fönngum reynt að kynna okkur kostnað við slíkt.

Í áætlununum er við suma liði ekki tilgreint einingarverð heldur tilfærð skammstöfunin sl. = slumpur eða heildarverð. Merkir þetta ekki það, að hér sé um ágizkun að ræða, heldur hitt, að okkur hefir þótt

eðlilegra að gefa verðið upp í heilu lagi, eftir að við höfum lagt niður fyrir okkur, hver kostnaðurinn myndi verða.

Vegagerð hefi ég áætlað með hliðsjón af meðal kostnaði vega, er vegagerð ríkisins lætur framkvæma, en vegarstæðin hafa ekki verið athuguð sérstaklega.

Varðandi kostnað af vélum er það að segja, að fyrir liggur tilboð í vatnssnældur frá Karlstads Mekaniska Verkstad í Svíþjóð og í rafala og rafbúnað frá Siemens-Schuckertwerke, að vísu í rafal gerðan fyrir 125 sn/mín. Rafalverðið er því ríflegt.

Varðandi annan kostnað, er snertir vélar og rafbúnað og uppsetningu þeirra, og áætlun um línu til orkuflutnings, höfum við stuðzt við upplýsingar frá Raforkumálaskrifstofunni.

Rekstursáætlun höfum við ekki gert, enda er okkur kunnugt um, að unnið hefir verið að henni á Raforkumálaskrifstofunni.

5 - 0.4 Byggingarefni

Raforkumálastjórnin hefir látið framkvæma leit að steypuefni og athuga gæði þess og magn.

Samkvæmt þeim athugunum mun nóg af góðu steypuefni tiltækt í malarhjalla austan við Vatnsbotn, og einnig er efni við Stekkjarhamar.

Steypuefni frá þessum stöðum er hreint og úr sterku grjóti og kornadreifing allsæmileg. Verður þó að gera ráð fyrir, að efnið verði flokkað til notkunar í steypu.

Þá eru utan í Vatnsheiðinni fornir fjörugrjótskambar, þar sem hægt er að fá mun grófari mól, 6-10 cm steina, en ekki er þessi mól laus við óhreinindi.

Mikið magn er þarna.

5 - 0.5 Aframhaldandi undirbúningsrannsóknir

Eins og vikið var að hér að framan er undirbúningsrannsóknnum enn ekki lokið, og hafa að sumu leyti ekki náð því stigi, að rökrétt verkfræðileg hönnun mannvirkjanna geti átt sér stað.

5 - 0.51 Kiðjabergssvæðið

Þegar stöðvarhúsi hefir endanlega verið valinn staður, þarf að gera þar nokkrar borholur til könnunar á berginu eftir nánari staðsetningu. Myndum við telja, að 4 til 6 holur myndu nægja.

Taka þarf óhreyfð sýnishornaf lausu jarðlögunum, svo hægt verði að ákvarða raunverulegt set, núningshorn og holrúmstölu "núnings"-jarðtegundanna, sandtegundanna. Í holunum ber einnig að gera vængja-prófun. Ættu 2 til 3 holur í sandlögin að nægja í þessu skyni, þar eð áður eru fengnar ýmsar upplýsingar til samanburðar og uppfyllingar.

Móinn og fokjörðina tel ég ekki þurfa að athuga frekar en gert hefir verið, en rétt væri að taka bergsýnishorn til athugunar á eiginleikum þess.

Neðan við Kiðjaberg er berghaft á um 300 m lengd, en ofan við það er setfyllt lón. Fellur áin um 3 m á þessum kafla. Sjálfsagt væri að athuga þetta berghaft með það fyrir augum, að það gæti borgað sig að sprengja skurð í það og vinna með því fallhæð við virkjunina.

5 - 0.52 Vatnsnessvæðið

Skurðstæðið þarf að kanna með 100-200 m millibili, niður í um 10-12 m dýpi niður fyrir skurðbotinn, þ.e. með um 15-17 m djúpum holum. Gera í þeim vængjapróf og taka úr þeim hæf sýnishorn til rannsóknar. Jafnframt þarf að taka hæf sýnishorn af lífrænu jarðtegundunum.

Yrði hér um að ræða 5-10 holur.

Klapparhaftið þyrfti ekki að rannsaka frekar, nema hvað útbreiðslu þess snerti, þ.e. kanna hve mikill hluti skurðarins lægi í klöpp. Rannsóknin þyrfti líka að ná til eyranna í Hvítá, þar sem fyrirhugaðar grjótstemmaur verða settar.

5 - 0. 53 Árhraunssvæðið

Hér þyrfti að bora tvær til þrjár holur út í ánni, einkum í því skyni að rannsaka frekar mörkin milli hraunsins og Hestfjallsmyndunarinnar.

Rétt væri að taka sýnishorn úr Hestfjallsmynduninni og hrauninu til athugunar á eiginleikum bergtegundanna.

5 - 0. 54 Aurburðarvandamál

Tryggasta ráðið til þess að ráða fram úr aurburðarvandanum og fá rétta hönnun stíflumannvirkja og veituskurðs, teljum við, að framkvæmdar verði líkanaprófanir.

K. O. S. T. N. A. D. A. R. Á. E. T. L. A. N. Y. R.

	1.	2.	3.	4.
Stífla við Árbræu 2. tilhögun.		Stífla við Árbræu 2. tilhögun. Veituskurður Hvítá-Hestvatn 1. tilhögun. Mannvirki við Klöjberg 1. tilhögun.	Stífla við Árbræu 2. tilhögun. Veituskurður Hvítá-Hestvatn 1. tilhögun. Mannvirki við Klöjberg 5. tilhögun. Útsett afli: 2x 19,2 MW. Vatnsvegir fyrir 50% meira afli. Vatnsvegir fyrir 50% meira afli.	Stífla við Árbræu 2. tilhögun. Veituskurður Hvítá-Hestvatn 1. tilhögun. Mannvirki við Klöjberg 5. tilhögun. Útsett afli: 2x 19,2 MW. Vatnsvegir fyrir 50% meira afli. Vatnsvegir fyrir 50% meira afli.
Stífla samkvæmt 2. tilhögun.	kr. 79.804.000.-	79.804.000.-	79.804.000.-	79.804.000.-
Veituskurður Hvítá-Hestvatn.				
Veituskurður skv. 1. tilhögun	19.350.000.-	19.350.000.-	19.350.000.-	19.350.000.-
Yfirlit yfir byggingarkostnaðinn á byggingarstaðnum.				
Samkvæmt 1. tilhögun.				
Adrensullisskurður, frórensullisskurður, Inntakemannvirki, færs og fiskestigi	119.954.000.-	111.469.400.-	111.469.400.-	121.900.200.-
Stöðverksbygging	25.575.400.-	25.575.400.-	25.575.400.-	35.117.600.-
Vélar, rafmáttur og úttingvirki	123.311.500.-	123.311.500.-	123.311.500.-	175.710.600.-
Stöðvarvarnarskiðir,	3.000.000.-	3.000.000.-	3.000.000.-	3.000.000.-
Dráabirgðastíflur, daltn, færrar-sögertir, vatnsveita og annar kostnaður	4.350.000.-	4.350.000.-	4.350.000.-	4.350.000.-
Öðrir kostnaðir á byggingarstaðnum.				
Verkamannaekfíl og annar aðbúnaður	8.000.000.-	8.000.000.-	8.000.000.-	3.000.000.-
Yfirlit yfir byggingarkostnaðinn.				
Vegalegnir frá Þjóðvegum og um virkjunarsvæðið.	4.760.000.-	4.760.000.-	4.760.000.-	4.760.000.-
Beinn kostnaður alls kr. 368.104.900.-	368.104.900.-	379.620.300.-	379.620.300.-	454.961.800.-
Yfirlit yfir byggingarkostnaðinn um 15 %	58.195.100.-	58.195.100.-	58.195.100.-	65.008.200.-
Samtals.	kr. 446.300.000.-	446.300.000.-	446.300.000.-	523.000.000.-
Umsjónarkostnaður, um 8 %	35.700.000.-	35.000.000.-	34.800.000.-	41.700.000.-
Samtals,	kr. 482.000.000.-	475.000.000.-	470.800.000.-	564.700.000.-
Vertir á byggingarstaðnum um 9 1/2 %	45.000.000.-	44.200.000.-	44.200.000.-	53.300.000.-
Virðjunarkostnaður: kr. 528.000.000.-	528.000.000.-	515.000.000.-	515.000.000.-	618.000.000.-
Virðjunarkostnaður alls kr. 60.000.000.-	60.000.000.-	60.000.000.-	60.000.000.-	60.000.000.-
Virðjunarkostnaður alls kr. 588.000.000.-	588.000.000.-	589.000.000.-	589.000.000.-	678.000.000.-

A. E. B. I. S. T.

I áttlumnum er efkt gert ráð fyrir kostnaði við laup vainerftinda eða skrábátur vegna landsþjálfa.

N.	M.
Stjórnir THORODDSEN . VERKFRÆÐISTOFA	
VIÐBAUÐ 34 . REYKJAVÍK . Sími 141595	

SUNDURLIÐAÐAR KOSTNAÐARAÆTLANIR

STÍFLA VIÐ ÁRHRAUN

1. tilhögun

2. tilhögun

Nafn	Magn	Ein. verð	Kostnaður	Magn	Ein. verð	Kostnaður
Sprengingar	36.000 m ³	á 150/-	5.400.000.-	30.000 m ³	á 150/-	4.500.000.-
Lagfæring á klöpp		sl.	1.500.000.-		sl.	1.510.000.-
Bergpétting, borm.	3.000 m	á 500/-	1.500.000.-	3.000 m	á 500/-	1.500.000.-
" sementsefja		sl.	4.000.000.-		sl.	4.000.000.-
Grjótfylling	3.500 m ³	á 100/-	350.000.-	5.400 m ³	á 100/-	540.000.-
Steinsteypa	22.500 m ³	á 950/-	21.375.000.-	20.000 m ³	á 950/-	19.000.000.-
Mótasmíði, slétt	14.000 m ²	á 220/-	3.080.000.-	12.600 m ²	á 220/-	2.772.000.-
" hvelfd	700 m ²	á 350/-	245.000.-	600 m ²	á 350/-	210.000.-
Steypust. stál	300 t	á 11.000.-	3.300.000.-	280 t	á 11.000.-	3.080.000.-
Frágangur á steypu og málning		sl.	400.000.-		sl.	360.000.-
Péttingar í steypuskilum		sl.	480.000.-		sl.	480.000.-
Handrið	350 m	á 600/-	210.000.-	270 m	á 600/-	162.000.-
Einangrun stífluhúsa, hurðir gluggar og annar frágangur		sl.	180.000.-		sl.	400.000.-
Lokur, varalokur, lokuspil og 1 hreyfanlegur krani		sl.	30.250.000.-		sl.	30.500.000.-
Raflögn frá stöðvarhúsi við Kíðjabergr og raibúnaður		sl.	800.000.-		sl.	800.000.-
Bráðabirgðastíflur og dælun		sl.	10.000.000.-		sl.	10.000.000.-
			Samtals kr. 83.070.000.-			Samtals kr. 79.804.000.-

SUNDURLIÐADAR KOSTNAÐARAÆTLANIR.

1. tilhögun

Veituskurður Hvítá - Hestvatn

Skurðstæði sunnan við Vatnsnes
Hraði í skurði v = 0,6 m/s

2. tilhögun

Skurðstæði eins og í 1. tilhögun
Vatnshraði v = 1,3 m/s

Nafn	Magn	Ein. verð	Kostnaður	Magn	Ein. verð	Kostnaður
Gröftur	560.000 m ³	á 15/-	8.400.000.-	280.000 m ³	á 15/-	4.200.000.-
Sprenningar	15.000 m ³	á 150/-	2.250.000.-	5.000 m ³	á 150/-	750.000.-
Dýpkun í Hvítá	125.000 m ³	á 15/-	1.900.000.-	}	sl.	3.750.000.-
" í Hestvatni		sl.	1.800.000.-			
Grjótstemma frá austurbakka Hvítár			2.000.000.-		sl.	2.400.000.-
Grjótvoρν á skurðfláa		sl.	1.000.000.-			
Bráðabirgðastíflur og dælun		sl.	2.000.000.-			2.500.000.-
Malar- og grjótklæðning á skurðfláa				26.000 m ³	á 120/-	3.120.000.-
			Samtals kr. 19.350.000.-			Samtals kr. 16.720.000.-

3. tilhögun

Skurðstæði sunnan við Vatnsnes og suður með Hestfjalli
Vatnshraði v = 0,6 m/s

Gröftur	920.000 m ³	á 15/-	14.850.000.-
Sprenningar	15.000 m ³	á 150/-	2.250.000.-
Dýpkun í Hvítá		sl.	2.800.000.-
" í Hestvatni			
Grjótstemma frá austurbakka Hvítár		sl.	600.000.-
Bráðabirgðastíflur og dælun			2.000.000.-
Malar- og grjótklæðning á skurðfláa		sl.	4.000.000.-
			Samtals kr. 26.500.000.-

SUNDURLIÐAÐAR KOSTNAÐARAÆTLANIR

Virkjunarmannvirki, að- og frá-
rennslisskurðir, stöðvarhús o. fl.
á Kiðjabergssvæðinu

1. tilhögun

2. tilhögun

Stöðvarhússtæði í skurði við norður-
tögl Laugarássins

Stöðvarhússtæði vestan í Laugarásnum

Nafn	Magn	Ein.verð	Kostnaður	Magn	Ein.verð	Kostnaður
a) Jarðvinna, sprengingar o. fl.						
Dýpkun í Hestvatni	115.000 m ³	á 15/-	1.725.000.-	115.000 m ³	á 15/-	1.725.000.-
" í Hvítá	50.000 m ³	á 15/-	750.000.-	50.000 m ³	á 15/-	750.000.-
Gröftur í eiðinu	588.000 m ³	á 25/-	14.700.000.-	624.000 m ³	á 25/-	15.600.000.-
Sprengingar	291.000 m ³	á 100/-	29.100.000.-	374.000 m ³ *	á 100/-	37.400.000.-
Gröftur v/útv.	11.000 m ³	á 25/-	275.000.-	7.000 m ³	á 25/-	175.000.-
Aðmökstur, þjappaður	27.000 m ³	á 70/-	1.890.000.-	10.000 m ³	á 70/-	700.000.-
Ræsi meðfram virkjunum Ø 12" pípur lagðar í möl og sand	225 m	á 800/-	180.000.-	150 m	á 800/-	120.000.-
Sand- og malarsíur og grjótklæðning á skurðfláa	55.000 m ³	á 150/-	8.250.000.-	55.000 m ³	á 150/-	8.250.000.-
Útjöfnun, sáning og annar frágangur		sl.	3.500.000.-		sl.	3.500.000.-
			<u>60.370.000.-</u>			<u>68.220.000.-</u>

* Sprengingar fyrir fiskastiga ekki innifaldar.

b) Brú á aðrennslisskurð,
varaloka þar.

Lagfæring á klöpp			238.000.-
Steinsteypa	1.330 m ³	á 920/-	1.223.600.-
Mótasmíði	525 m ²	á 220/-	115.500.-
Steypust. stál	40.000 kg	á 11/-	440.000.-
Handrið	56 m	á 600/-	33.600.-
Málning og steypusyrting		sl.	15.000.-
Varaloka, stál með timbur- fyllingu		sl.	1.300.000.-
			<hr/>
			3.365.700.-

c) Stíflur, aðhaldsveggir og
stálpil út frá inntaki.

Meitlun á klöpp, hreinsun			sl.	135.000.-
Bergbéttholur	1.000 m	á 500/-	1.200 m	á 500/-
Sementsefja	250 m ³	á 4.000/-	300 m ³	á 4.000/-
Steinsteypa	12.700 m ³	á 920/-	1.200 m ³	á 920/-
Mótasmíði	8.200 m ²	á 220/-	1.500 m ²	á 220/-
Steypust. stál	85.000 kg	á 11/-	25.000 kg	á 11/-
Þétting á steypuskilum		sl.		sl.
Steypusyrting, málning	2.200 m ²	á 40/-		sl.
Handrið	190 m	á 600/-	45 m	á 600/-
Stálpil, niðurrekið	22 t.	á 9.000/-		
				<hr/>
				3.766.000.-

Frh.

1. tilhögun

2. tilhögun

Nafn	Magn	Ein. verð	Kostnaður	Magn	Ein. verð	Kostnaður
<u>d) Inntak.</u>						
Klapparmeitlun, hreinsun		sl.	300.000.-		sl.	300.000.-
Bergþéttiholur	170 m	á 500/-	85.000.-	170 m	á 500/-	85.000.-
Sementsefja	45 m ³	á 4.000/-	180.000.-	45 m ³	á 4.000/-	180.000.-
Steinsteypa	6.360 m ³	á 920/-	5.851.200.-	6.670 m ³	á 920/-	6.136.400.-
Mót, slétt	4.450 m ²	á 220/-	979.000.-	4.700 m ²	á 220/-	1.034.000.-
Mót, hvelfd	1.140 m ²	á 350/-	399.000.-	1.140 m ²	á 350/-	399.000.-
Steypust. stál	635 t	á 11.000.-	6.985.000.-	665 t	á 11.000.-	7.315.000.-
Steypusnyrting, málning		sl.	80.000.-		sl.	85.000.-
Handrið	50 m	á 600/-	30.000.-	35 m	á 600/-	19.500.-
Ristar, bitar, stál	62 t	á 17.000.-	1.054.000.-	62 t	á 17.000/-	1.054.000.-
2 geiralokur m. spilum, uppsettar		sl.	10.000.000.-		sl.	10.000.000.-
Einangr. lokuhúsa og annar frág.		sl.	56.000.-		sl.	56.000.-
Varalokuplankar		sl.	350.000.-		sl.	350.000.-
1 krani, hreyfanlegur	3 t	sl.	1.000.000.-		sl.	1.000.000.-
			27.349.200.-			28.013.900.-
<u>e) Ísrás.</u>						
Klapparmeitlun, hreinsun		sl.	215.000.-		sl.	215.000.-
Bergþéttiholur	80 m	á 500/-	40.000.-	80 m	á 500/-	40.000.-
Sementsefja	20 m ³	á 4.000.-	80.000.-	20 m ³	á 4.000.-	80.000.-
Steinsteypa	2.800 m ³	á 920/-	2.576.000.-	2.860 m ³	á 920/-	2.631.200.-
Mót, hvelfd	230 m ²	á 350/-	80.500.-	230 m ²	á 350/-	80.500.-
Mót, slétt	1.700 m ²	á 220/-	374.000.-	1.770 m ²	á 220/-	389.400.-
Steypust. stál	85 t	á 11.000.-	935.000.-	87 t	á 11.000.-	957.000.-
Steypusnyrting, málning		sl.	35.000.-		sl.	35.000.-
Handrið	30 m	á 600/-	18.000.-	20 m	á 600/-	12.000.-
Geiraloka með spili, uppsett		sl.	1.800.000.-		sl.	1.800.000.-
Frágangur á lokuhúsi		sl.	12.000.-			
			6.165.500.-			6.240.100.-

f) Fiskastigi og aðhaldsveggir
við frárennslisskurð. *

Klapparmeitlun og hreinsun						
Steinsteypa	1.430 m ³	sl.	450.000.-	sl.	150.000.-	
Mót	5.930 m ²	á 920/-	1.315.600.-	á 920/-	1.012.000.-	
Steypust. stál	85 t	á 200/-	1.186.000.-	á 200/-	900.000.-	
Steypusnyrting, málning		á 11.000.-	935.000.-	á 11.000.-	715.000.-	
Steypuskilapéttingar		sl.	150.000.-	sl.	80.000.-	
Steyptar Ø 70 cm pípur	48 stk	sl.	30.000.-	sl.	30.000.-	
Lokuhús, frágengið		sl.	30.000.-	sl.	30.000.-	
Remniloka með spili, uppsett		sl.	35.000.-	sl.	35.000.-	
Hindrun til varnar því, að fiskur leiti inn í sográsir		sl.	300.000.-	sl.	300.000.-	
Aðhaldsveggur að frárennslisskurði að vestanverðu :		sl.	150.000.-	sl.	150.000.-	
Hreinsun á klöpp			125.000.-			
Steinsteypa	650 m ³	á 920/-	598.000.-			
Mót	1.000 m ²	á 200/-	200.000.-			
Steypust. stál	15 t	á 11.000.-	165.000.-			
Handrið	45 m	á 600/-	27.000.-			
Steypusnyrting, málning			36.000.-			
Sprengingar						
				8.000 m ³ á 100/-	800.000.-	
					4.202.000.-	

Samtals kr. 119.954.000.-

Samtals kr. 110.442.000.-

* Innifalinn í 1. tilhögun er kostnaður fyrir aðhaldsveggi að frárennslisskurði.

SUNDURLIÐADAR KOSTNAÐARÁÆTLANIR

Stöðvarhús, neðri hluti,
neðan við hæð 40, 55 m

Stöðvarhús 1. tilhögun
Hússtæði vestan í Laugarásnum

Stöðvarhús 2. tilhögun
Hússtæði í skurðinum við norðurtögl
Laugarássins

Nafn	Magn	Ein. verð	Kostnaður	Magn	Ein. verð	Kostnaður
Klapparmeitlun og hreinsun		sl.	400.000.-		sl.	400.000.-
Steinsteypa	10.160 m ³	á 920/-	9.347.200.-	10.150 m ³	á 920/-	9.338.000.-
Mót, hvelfd	3.520 m ²	á 400/-	1.408.000.-	3.520 m ²	á 400/-	1.408.000.-
Mót, slétt	6.430 m ²	á 220/-	1.414.600.-	5.870 m ²	á 220/-	1.291.400.-
Steyput. stál	600 t	á 11.000.-	6.600.000.-	584 t	á 11.000.-	6.424.000.-
Steypufrágangur, málning		sl.	120.000.-		sl.	100.000.-
Flísalagning	700 m ²	sl.	280.000.-	840 m ²	sl.	336.000.-
Lagt í gólf, gólfmálning		sl.	68.000.-		sl.	57.000.-
Einangrun veggja og gólfs og múrhúðun veggja	270 m ²	á 200/-	54.000.-	570 m ²	á 200/-	114.000.-
Gluggar	35 m ²	sl.	52.500.-		sl.	52.500.-
Hurðir		sl.	16.000.-		sl.	18.000.-
Stigar, hlemmar, handrið, stálhurðir, mannop, 5,6 m ² lofthlemmur		sl.	230.000.-		sl.	230.000.-
Plankaloka fyrir eina sognás		sl.	220.000.-		sl.	220.000.-
Handrið á brú og niður með frárennsli		sl.	48.000.-		sl.	90.000.-
Innanhússræsi og lekadælur		sl.	160.000.-		sl.	160.000.-
Hringstigar með handriðum		sl.	140.000.-		sl.	140.000.-
Útihandrið á kjallarastiga		sl.	10.000.-		sl.	0.-
Létt skilrúm		sl.	10.000.-		sl.	10.000.-
			<u>20.578.300.-</u>			<u>20.388.900.-</u>

Stöðvarhús, efri hluti

Steinsteypa	870 m ³	á 1.000.-	870.000.-	1.080 m ³	á 1.000.-	1.080.000.-
Mót	5.000 m ²	á 220/-	1.100.000.-	6.500 m ²	á 220/-	1.430.000.-
Steypust.stál	105 t	á 11.000.-	1.155.000.-	130 t	á 11.000.-	1.430.000.-
Gluggar, hurðir, létt skilrúm		sl.	790.000.-		sl.	790.000.-
Einangrun og klæðning neðan á þök	925 m ²	á 400/-	370.000.-	1.100 m ²	á 400/-	440.000.-
Rakavörn á þök	974 m ²	á 150/-	146.100.-	1.160 m ²	á 150/-	174.000.-
Einangrun veggja og húðun þeirra	1.330 m ²	á 200/-	266.000.-	1.550 m ²	á 200/-	310.000.-
Rennur og niðurföll, eir		sl.	70.000.-		sl.	70.000.-
Málning utanhúss og innan		sl.	140.000.-		sl.	250.000.-
Stálstigi upp á stíflu		sl.	50.000.-		sl.	0.-
Hreinlætistöki, vatnslögn og frárensli		sl.	40.000.-		sl.	40.000.-
Fólkslyfta					sl.	1.000.000.-
Stigahandrið					sl.	50.000.-
			4.997.100.-			7.064.000.-

Samtals kr. 25.575.400.-

Samtals kr. 27.452.900.-

SUNDURLIÐADAR KOSTNAÐARAÆTLANIR

Vélar í stöðvarhús og
útitengivirki

1. tilhögun

Stöðvarhússtæði vestan í Laugarásnum

2. tilhögun
Stöðvarhússtæði í skurðinum við
norðurtögl Laugarássins

Nafn	Magn	Ein. verð	Kostnaður	Magn	Ein. verð	Kostnaður
<u>Vélar í stöðvarhús:</u>						
Vatnsvélar, 2 stk. 18,2 MW, He ± 16 m			43.000.000.-			43.000.000.-
Rafalar, 2 stk. 24 MVA 10,5 kV			43.300.000.-			43.300.000.-
Spennar			9.500.000.-			9.500.000.-
Annar rafbúnaður			9.650.000.-			9.650.000.-
Krani, þjappa, kolsýrutæki o. fl.			5.950.000.-			5.950.000.-
Uppsetning véla, þar í flutningur frá Reykjavík, móstur og slár í útitengivirki			11.000.000.-			11.000.000.-
Krani og búnaður í lyftustrokk			0.-			2.000.000.-
			122.400.000.-			124.400.000.-
<u>Tengivirki, undirstöður og hlað.</u>						
Gröftur og aðmokstur	2.900 m ³	á 25/-	72.500.-	2.900 m ³	á 25/-	72.500.-
Steinsteypa	200 m ³	á 900/-	180.000.-	200 m ³	á 900/-	180.000.-
Mót	1.100 m ²	á 200/-	220.000.-	1.100 m ²	á 200/-	220.000.-
Steypust. stál	13 t	á 11.000.-	143.000.-	13 t	á 11.000.-	143.000.-
Teinar, stál	12 t	á 10.000.-	120.000.-	12 t	á 10.000.-	120.000.-
Girðing	220 m	á 800/-	176.000.-	220 m	á 800/-	176.000.-
			911.500.-			911.500.-

Samtals kr. 123.311.500.-

Samtals kr. 125.311.500.-

SUNDURLIÐAÐAR KOSTNAÐARAÆTLANIR

Ýmiss kostnaður, eins í báðum tilhögunum

<u>Nafn</u>	<u>Magn</u>	<u>Ein. verð</u>	<u>Kostnaður</u>	<u>Samtals</u>
<u>Ísvörn.</u>				
Staurar	60 stk. á 12 m		100.000.-	
Múrningar og festingar			<u>110.000.-</u>	210.000.-
<u>Bráðabirgðastíflur á Kjölabergssv.</u>				
Bráðabirgðastíflur og dælukostn.		sl.		4.000.000.-
<u>Hlaupandaveita.</u>				
Hlaupanda veitt úr farvegi sínnum út í Hvítá		sl.		40.000.-
<u>Vatnsveita til heimilisnota.</u>				
Vatnsveita		sl.		<u>100.000.-</u>
				<u>Samt. kr. 4.350.000.-</u>
<u>Vegagerð.</u>				
Vegir á virkjanasvæði	20 km	á 150.000.-	3.000.000.-	
Vegur af þjóðv. til stöðvarhúss	8 km	á 220.000.-	<u>1.760.000.-</u>	4.760.000.-
				<u>Samt. kr. 4.760.000.-</u>
<u>Stöðvarvarðaðaíbúðir.</u>				
2 íbúðarhús með bílskúrum og geymslum		sl.	<u>3.000.000.-</u>	3.000.000.-
				<u>Samt. kr. 3.000.000.-</u>
<u>Aðbúnaður á vinnustöðum.</u>				
Verkamannabústaðir, verkstæði, geymslur og annar aðbúnaður á vinnustöðum		sl.	<u>8.000.000.-</u>	8.000.000.-
				<u>Samt. kr. 8.000.000.-</u>

LÝSING Á MANNVIRKJUM

5-1 YFIRLIT (Uppdr. : 5-1.1.01)

Í aðaldráttum verður Hestvatnsvirkjunin þannig :

Hvítá er stífluð með flóðgáttastíflu við Arhraun. Sú stífla er þannig staðsett og úr garði gerð, að hún hækkar Hvítá í mið- og lágrennsli og veitir vatni hennar um þar til gerðan skurð við Vatnsnes inn í Hestvatn. Í flóðum verða flóðgáttir stíflunnar opnaðar og flóðgáttaropin eru það mikil, að stíflan hefir ekki áhrif á ána eða rennsli hennar frá því sem nú er.

Úr Hestvatni er gerður aðrennslisskurður þvert yfir hálsinn milli suðurenda Hestvatns og Hvítár, hjá Kiðjabergi, að stöðvarhúsi, er staðsett er skammt frá Hvítá. Frá stöðvarhúsinu er stuttur frárennslisskurður út í Hvítá.

Virkjað fall verður við venjulegar aðstæður og þá vatnshæð í Hvítá, er hér við við miðað, $49,5 \text{ m}$, $49,5 - 33 = 16,5 \text{ m}$.

Í stöðvarhúsinu verða settar upp tvær vélasamstæður $19,2 \text{ MW}$ hvor.

Útivistir verða við stöðvarhúsið, og þaðan liggur háspennt rafmagns-lína (132 kV) til aðalspennistöðvar við Elliðaár.

Verður hér á eftir vikið að hinum ýmsu mannvirkjum virkjunarinnar og jafnframt gerð grein fyrir þeim tilhögunum öðrum, er athugaðar hafa verið og taldar voru að til greina kæmu.

5-2 STÍFLA VIÐ ARHRAUN

5-2.0 Stíflustæði

Um leið og vísað er til nánari jarðfræðigreinargerðar raforkumála-stjórnarinnar eftir Hauk Tómasson, skal þessa þó getið.

Hið svonefnda Þjórsárhraun rann fyrir um það bil 8000 árum frá Vatnaöldusvæðinu austur undir Vatnajökli og út í sjó hjá Eyrarbakka og Stokkseyri. Það hafði mikil áhrif á farvegi Þjórsár og Hvítár og gjörbreytti þeim.

Að því er Hvítá varðar, stíflaðist hún og fór úr farvegi sínum, sem nú er ekki vitað hvar hefir verið og ýtti henni vestur á bóginn upp að Hestfjalli. Myndaðist þá djúpt lón ofan við hraunröndina, sem fyrir löngu er fullt orðið af framburðir Hvítár. Áin hefir þó ekki að neinu ráði skorið sig niður eða ræst lónið fram, sem marka má af því, að farvegur hennar er sumpart á hrauni nú og sumpart í Hestfjallsmynduninni, og er farvegurinn þó yfirleitt grunnur.

Á mynd 5-2.1.02 sést þverskurður af jarðmyndun í stíflustæðinu. Hvítá er þarna um 150 m breið.

Austurhellingur árinna, 70 m, rennur á hrauninu, en vesturhlutinn á Hestfjallsmynduninni. Áin er þeim megin heldur dýpri en á hrauninu.

Á síðastliðnu sumri voru boraðar fjórar holur við stíflustæðið, tvær á hægri og tvær á vinstri bakka árinna. Með hliðsjón af upplýsingum þeim, er þarna fengust, og jarðfræðun á yfirborði, má ætla, að sá þverskurður, sem myndin sýnir, sé allnærri lagi. Því miður vannst ekki tími til að gera borholur út í ánni þá.

Hraunið hefir fallið upp að mjög brattri fjallshlíð Hestfjalls, sem þarna er "tuff". Undir hrauninu, sem á árbakkanum reyndist 40 m þykkt, er sandur 16 m þykkur, þar neðan við 5 m þykkt lag af leir, en undir honum er hið sama "tuff", sem kemur fram í árbotninum og í botni borholanna á hægri árbakka. Neðri mörk þessa tuffs eru í tæpra 80 m dýpi, en halla þeirra marka má ráða af því, að leirsteinn, sem er í botni borholu 25, kemur í dagsljós í Hestfjalli.

Um bergið í stíflustæðinu má fullyrða, að það er nógu sterkt til þess að bera ekki hærri stíflu en hér um ræðir. Austurhlutinn, hraunið er sérlega haldgott gegn veðrun af völdum rennandi vatns, en vesturhlutinn er sýnu ónýtari, þó ekki þurfi að óttast útgröft þar með réttari hönnun stíflunnar.

Lekaprófanir hafa sýnt, að hraunið virðist þéttast niður á við, en lekur allmikið ofan til, eins og við var að búast, og má gera ráð fyrir, að holurnar, þó þær séu ekki nema tvær, gefi eins góða mynd af þessu jarðlagi og fengist, þó að þeim væri fjölgað nokkuð.

Á stíflustæðinu þarf ekki að óttast útgröft vegna leka undir undirstöðuna, nema á mörkum hrauns og tuffsins, því að tuffið og koddabergið

á vesturbakka ættu að vera traust, að því er þetta atriði varðar.

Í kostnaðaráætluninni er gert ráð fyrir, að bergþéttitjald verði sett þvert á ána undir stífluna og út fyrir farveginn til beggja handa, sbr. sömu mynd 5-2.1.02, til þess að lengja leið lekavatns.

Að vestan er gert ráð fyrir, að þéttitjaldið nái niður í tuffið, því að koddabergið er mjög lekt, en tuffið virðist þéttara á mörkum koddabergsins og tuffsins.

Í tuffinu er gert ráð fyrir, að tjaldið nái 10 m niður úr stíflunni, en á mörkum tuffs og hrauns er gert ráð fyrir, að tjaldið þveri þau samskeyti eins og myndin sýnir. Úr því að komið er austur fyrir þessi mörk er ætlun að tjaldið nái um 10-15 m niður úr stíflunni, niður í hraunið.

5 - 2.1 Stíflan (Uppdr. 5-2.1.01 og .02)

Staðsetning stíflunnar og hönnun hennar er við það miðuð, að hún hafi sem minnst áhrif á rennsli árinna, þannig að það verði ekki hún, sem myndar ákvarðandi þversnið í ánni, heldur haldist hin ákvarðandi þversnið fyrir rennsli hennar óbreytt fyrir og eftir stíflugerðina, þegar flóðgáttir eru ekki tepptar.

Samkvæmt vatnsborðsmælingum, sem fyrir liggja (sbr. Vatnafræði raforkumálastjórnarinnar (2-), má ætla, að hið ákvarðandi þversnið árinna sé mismunandi við mismunandi mikið rennsli hennar, ofan við og nálægt stíflustæðinu, þegar rennslið er nokkru meira en meðalrennsli, en neðan við stíflustæðið í miklum flóðum.

Hér í þessari áætlun á frumstigi hönnunar hefir því skilyrði, að stíflupversniðið verði ekki ákvarðandi, verið fullnægt með því að halda flóðgáttapversniði stíflunnar heldur meiru en sjálft árþversniðið er. Hugsanlegt er, að flóðgáttirnar megi minnka allverulega frá því, sem gert er ráð fyrir á uppdráttunum hér af stíflunni (5-2.1.0.1), og hefði slíkt að sjálfsögðu sparnað í för með sér. Heppilegustu og ódýrustu stærð þeirra verður þó ekki unnt að ákvarða nema með líkanaprófunum, sem þá um leið yrðu notaðar til athugunar á orkueyðingu vatnsins við gegnumstreymið.

Í þessu sambandi er þó rétt að minnast á það hlutverk, sem flóðgáttunum er einnig ætlað, að útskolun á framburði Hvítár geti orðið sem mest um þær og ekki minni en hann er nú. Þetta útheimtir að sjálf-sögðu, að botninn verði ekki hækkaður með stíflupröskuldunum í öllu árpversniðinu.

Gerð stíflunnar er sýnd á uppdrætti 5-2.1.01.

Flóðgáttaropin eru 5, hvert 25 m breitt. Milli þeirra og til endanna eru 4 m þykkir stöplar, fjórir millistöplar og tveir endastöplar.

Í þremur vestustu flóðgáttunum er gert ráð fyrir geiralokum 25 x 7 m. Flóðgáttarpröskuldur er þarna í 44 m hæð, en efri brún loku í 51 m hæð.

Í tveimur austustu bilunum er ráðgert að setja vænglokur, tvær í hvert bil 12,5 x 4,5 m. Pröskuldshæð er þarna 46,5 m, en lokubrún í efstu stöðu 51 m. Þykir okkur sjálfsagt að hafa í hluta af flóðgáttunum lokur, sem hleypa yfir sig vatni, svo unnt sé að skola út ís án þess að eyða of miklu vatni úr lóninu.

Lokuvélar verða í húsum á stöplunum. Eftir reynslu okkar héraendis verður ekki hjá því komizt að hafa stífluvélar í húsum, helzt einangruðum, með aðstæðum til upphitunar, og er gert ráð fyrir því í kostnaðaráætlun. Jafnframt verður að hafa falsa og snertifleti lokanna þannig úr garði gerða, að þá megi hita upp, svo að það hendi ekki, að lokurnar verði óstarfhæfar, vegna frosta.

Í kostnaðaráætlun er gert ráð fyrir háspennulínu frá stöðvarhúsinu að stíflunni og spennistöð hjá henni. Fæst með henni orka bæði til lýsingar, hreyflanotkunar og upphitunar á lokufölsum.

Vegbrú, úr járnbentri steinsteypu, er yfir flóðgáttaropin, 4,5 m á breidd. Kemur sú brú að notum, bæði til umferðar og eins til að afhafna sig við lokurnar, ef við þær þarf að gera, setja bráðabirgðalokur o.þ.u.l. Er gert ráð fyrir, að það verði gert með hreyfanlegum krana og er verð hans tekið með í kostnaðaryfirliti.

Brúargólfið verður í 56 m hæð, 2 m yfir mestu flóðhæð, sem þarna er talin geta orðið. (Í (2-) er þessi hæð talin lægri eða 53,5 m, en áður hafði okkur verið gefin upp 54,0 m).

Fyrir flóðgáttarpröskuldinum er sprengd yfir 7 m djúp renna í botn

árinnar. Í þröskuldinum er manngengur gangur, og er gert ráð fyrir, að þétting fari fram frá þeim gangi. Þessum gangi mætti e. t. v. sleppa og yrði sparnaður af því.

Steinsteypta platan í flóðgáttunum er gerð 2,5 m þykk. Er gert ráð fyrir að ræsa fram undan henni og hafa í henni göt, er ræsa vatn upp úr klöppinni undan henni, í því skyni að minnka á henni vatnsþrýsting neðan að. Má vel vera, að við endanlega hönnun verði platan gerð nokkru þynnri, og mun það hafa sparnað nokkurn í för með sér, en á þessu stigi hefir verið reiknað í áætlun með fyrrnefndri þykkt.

Að sjálfsögðu verða mörg steypuskil í svo miklu mannvirki. Þó að þau séu ekki sýnd á uppdráttum, þá er gert ráð fyrir þeim í kostnaðaráætlunum.

Til beggja handa við flóðgáttarstífluna verða grjótstíflur með steypum þéttikjarna eins og uppdráttur ber með sér.

Vegur verður lagður að stíflunni frá Skeiðavegi og frá henni að stöðvarhúsi hjá Kiðjabergi. Eins verður lagður bráðabirgðavegur á austurbakka Hvítár frá stíflunni og upp á móts við Vatnsnes, þar sem fyrirhugað er að gera grjótstemma út í ána til þess að veita henni að vesturlandinu og að kjafti skurðar, sem gerður verður milli hennar og Hestvatns.

Á hægri bakka er gert ráð fyrir fiskastiga. Gerð hans er hin sama og fiskastigans við stöðvarhúsið og þar er sýnd. Verður að telja nauðsynlegt að hafa stiga á báðum stöðunum.

5 - 2.2 Önnur stíflutilhögun (Uppdr. 5-2.2.01 og .02)

Um verulegar breytingar á stíflutilhögun getur tæplega verið að ræða. Þó getur oltið nokkuð um kostnað hverskyns lokur verða valdar, og ekki er því að neita, að lokugerðir eru misjafnlega öruggar í rekstri gagnvart ísagangi og frostum.

Á myndum merktum 5-2.2.01 og 5-2.2.02 er sýnd önnur tilhögun. Þar er gert ráð fyrir fjórum 30 m breiðum flóðgáttum. Í tveim bilum er hér gert ráð fyrir keflislokum, 5,2 m í þvermál, en í tveim bilum eru eins og við fyrri tilhögun tvær vænglokur í hverju bili.

Þessi tilhögun er að því leyti ekki sambærileg við þá fyrri, að gegnumrennslisop hennar er nokkru minna.

Stöplar verða hér 5 talsins, 4,5 m breiðir.

Brúargólf er í 56,5 m hæð.

5 - 3 VEITUSKURÐUR MILLI HVÍTÁR OG HESTVATNS

5 - 3.1 1. tilhögun (Uppdr. 5 - 3.1.01)

Veituskurðurinn milli Hvítár og Hestvatns verður staðsettur á eiðinu norðan við Hestfjall. Samkvæmt 1. tilhögun okkar, sem sýnd er á uppdrætti 5 - 3.1.01, liggur hann í sveig á móti norðri um 200 m norðan við Snoppu, en sunnan við Vatnsnesbæ, út í Hestvatn, þar sem heitir Bæjarvík.

Skurðurinn verður 70 m breiður í botninn.

Gert er á þessu stigi ráð fyrir skurðfláum 1:3. Þeir eru að mestu sýndir óvarðir, en þó er gert ráð fyrir því í kostnaðaráætlun, að nokkurt fé þurfi til þess að verja þá. Er sú vörn hugsuð sem grjótklæðning við Hvítá, en malarklæðning (Rip-Rap) á fláum.

Uppmoksturshaugana er gert ráð fyrir að slétta og græða upp.

Lengd skurðarins er milli stranda Hvítár og Hestvatns um 1000 m. Á þeim hluta verður vatnsdýpi í skurðinum 5 m við venjulegt vatnsborð. Þá er gert ráð fyrir að dýpka um 300 m út í Hvítá og Hestvatn til beggja enda skurðarins.

Skurðurinn flytur við venjulegt vatnsborð 49,5 m $260 \text{ m}^3/\text{s}$ og hraði í honum verður $v \approx 0,61 \text{ m/s}$. Falltap í skurðinum ásamt að- og frárennsli hans verður við þessar aðstæður innan við 0,1 m.

Flutningsgetan, $260 \text{ m}^3/\text{s}$, er miðað við það, að skurðurinn geti flutt meðalrennsli dagsnotkunar vélanna við fullvirkjun í stöðinni, þar sem góð dægurmiðlun fæst í Hestvatni. Ekki þykir ástæða til þess að gera skurðinn og þar með flutningsgetu hans minni, þó að aðeins sé um að ræða uppsetningu tveggja af þremur vélum stöðvarinnar við fullvirkjun, þar sem orkuvinnsla eykst tiltölulega lítið við uppsetningu þriðju vélarinnar.

Langsnið á myndinni 5-2.1.01 sýnir jarðveg í skurðbotninum í fínkornóttum sandi, nema á um 150 m lengd nálægt Bæjarvíkinni, þar verður hann í móbergi, Kambamyndun; þaðan og út í Bæjarvíkina verður hann væntanlega að mestu í leðju. Vísast að öðru leyti um jarðfræðilegt yfirlit til greinargerðar Hauks Tómassonar (1 -).

Á síðastliðnu sumri voru gerðar þrjár borholur með kjarnaborum niður í móbergið, auk þess voru teknar nokkur sýnishorn í skurðstæðinu. Því miður voru aðeins teknar hreyfð sýnishorn vegna tækjaskorts. Athuganir hafa verið gerðar á kornastærð sandsins (aðeins eitt sýnishorn) og vatnsinnihald mósins kannað.

Vatnshraðinn í skurðinum 0,6 m/s var við það miðaður, að vatnið græfi ekki út skurðbotn og fláa og að líftill sandburður yrði inn í hann. Þegar þetta er skrifað, liggja ekki fyrir kornastærðir Hvítáframburðar og aðeins ein kornagreining á sandi úr skurðstæðinu. Nánari athuganir kunna að leiða í ljós, að endurskoða þurfi þetta atriði, en kornagreiningin úr skurðstæðinu bendir þó til, að þessi vatnshraði fái staðizt.

Gert er ráð fyrir, að uppmoksturinn verði settur til hliðar á skurðbakkana, hann jafnaður og græddur sem fyrr segir. Má gera ráð fyrir nokkru sigi á skurðbökkunum undan þeim aukþunga, en ekki er á þessu stigi máls unnt að segja nákvæmlega fyrir um það sig. Af vatnsinnihaldi má ef til vill áætla "gróft" sig, sem verða mun á bökkunum, að því er tekur til samþjöppunar mósins, en ef hægt á að vera að segja fyrir um allt sigið, þarf nánari athugun á skurðstæðinu að fara fram, og er vikið að því annars staðar í greinargerðinni.

Til þess að reyna að tryggja það, að aursöfnun eigi sér sem minnst stað við skurðkjaftinn, þar sem hann fer úr Hvítá, og í því skyni að létta útskolun á aur niður um Árhraunsstífluna, er gert ráð fyrir að gera garð eða grjótstemma frá austurbakka árinna gegnt skurðinum. Hér er aðeins gert ráð fyrir einni grjótstemma, en ef til vill væri heppilegra að hafa þær fleiri, eins og sýnt er með punktalínum á uppdrættinum.

Grjótstemman er 6 m breið efst og fláar hennar 1:1,4. Krónuhæð hennar verður 50,0 m. Fæst nægilegt grjót í stömmuna frá sprengingum fyrir Árhraunsstíflunni. Verður gerður vegur þar á milli til flutninga.

Er ekki að óttast, að grjótstemman standi ekki, eftir að hún hefir verið gerð, þó að búast megi við allmiklu dýpi við enda hennar (2-). Verður þó að láta gerð hennar bíða, þar til stíflan hefir verið gerð og vatnsborð hækkað með henni, svo straumminna verði.

Um framkvæmd á skurðgreftrinum er það að segja, að búast má við, að talsverðan hluta hans verði að grafa í vatni.

5 - 3.2. 2. tilhögun (Uppdr. 5 - 3.2.01 og .02

Við höfum athugað aðrar tilhaganir á skurðinum, bæði að því er varðar val á skurðstæði og eins aðra gerð á skuðrinum á sama stað. Verður fyrst vikið að henni.

Á myndunum 5-3.2.01 og 5-3.2.02 er sýnd önnur gerð á skurðunum. Þar er gert ráð fyrir, að hann verði fóðraður alla leið með malarfóðringu. Botnbreidd hans yrði 30 m og fláar hliða 1:2.

Dýpi við venjulegt vatnsborð 5 m á aðalhluta hans yfir eiðið. Falltap í skurðinum má ætla, að verði um 0,5 m við 260 m³/s rennsli í honum og hraði 1,3 m/s.

Við rekstur þessa skurðar má gera ráð fyrir, að mikill aurburður verði í gegnum hann inn í Hestvatn og að þar muni myndast aureyrar, sem þó myndu skerast niður við lökkun í vatninu.

Jafnframt er á það bent (2 -), að um geti orðið að ræða erfiðleika út af krapburði Hvítár, og mun það á rökum reist. Af þessum orsökum er ekki mælt með þessari gerð, þó að hún sé talsvert ódýrari en hin fyrri.

5 - 3.3 3. tilhögun (Uppdr. 5 - 3.3.01) .

Þá hefir verið gerð áætlun um skurð, er lægi í sveig suður með Hestfjalli, suður undir Móklapparnef. Þessi skurðtilhögun er dýrust, þar sem hann verður nær helmingi lengri en sá, er fyrst var lýst, en það er okkar álit, að þessi tilhögun myndi að því leyti vera ákjósanleg, að henni fylgdu minnstar hættur á reksturstruflunum vegna aurburðar og ísa. Skurðgerð þessi útheimtir minnstu vatnsborðshæð í Hvítárlóninu, er næst Arhraunsstíflunni, svo að útskolun á aurburði

er öruggari en við hinar skurðgerðirnar við sömu vatnsborðshæð í lóninu.

5 - 3.4 4. tilhögun

Loks hefir verið gerð áætlun um skurð í farveg Slauku. Þessi staðsetning á skurði verður dýrari í framkvæmd, útheimtir hærra vatnsborð í Hvítárlóninu og útskolun aurburðar verður erfiðari. Þess vegna er heldur ekki mælt með henni.

5 - 4 ADRENNSLISSKURÐUR STÖÐVARHÚSS OG FRÁRENNSLI

5 - 4.1 1. tilhögun (Uppdr. 5 - 4.1.01 til .17)

Gert er ráð fyrir að grafa og sprengja aðrennslisskurð úr Hestvatnsbotni langleiðina yfir ásinn milli vatnsins og Hvítár. Verða stöðvarhúsið og inntaksvirkin staðsett vestan undir Laugarási, en frárennslisskurður þaðan grafinn og sprengdur út í Hvítá.

Skurðstæðið er sýnt á mynd 5 - 4.1.02. (Er það langskurður.)

Skurðstæðið liggur eftir neðanjarðarás, sem er áframhald til norðurs af Laugarásnum, eins og sést af jarðfræðiyfirlitinu og uppdráttum þeim, sem því fylgja (1-).

Næst Hestvatni, og þar sem dýpka þarf út í vatnið, liggur skurðurinn allur í lausum malar- og setjarölgum, en um 85 m frá vatninu nær botn hans klöpp, en hann verður þar í hæð 38,5 m; 65 m sunnar er botninn kominn í 37,5 m hæð og hefir þaðan jafnan halla í átt að inntaksvirkjunum. 43 m frá þeim er botnhæðin 37,0 m, en þröskuldar þeirra er í 36,6 m hæð.

Er nalgast inntaksvirkin, lækkar klöppin, svo að þar þarf aðhaldsveggi og stíflur til þess að halda vatninu. Þessa veggi og stíflur þarf þó aðeins að vestanverðu, en að austan heldur Laugarásinn að vatninu.

Botnbreidd skurðarins er í klöppinni 20 m. Er gert ráð fyrir, að bergið geti staðið með hallanum 4:1.

Ofan á klöppinni er fínn sandur mestmegnis, sjá sáldurkörfur af honum (1-).

Gert er ráð fyrir hliðarfláum 1:5 í sjálfu vatninu, og að þeir breytist samfelld í 1:2, þegar komið er 200 m inn á eiðið. Á eiðinu verða fláarnir varðir sand- og malarsíum, til þess að vatnsborðsbreytingar hafi ekki á hrif á þá, og jafnframt verða þeir grjótklæddir yzt.

Því miður hefir sýnishornataka í setlögnum ekki verið svo árangursrík sem skyldi vegna vöntunar á tækjum til sýnishornatöku, og er því ekki hægt á þessu stigi málsins að ganga endanlega frá hönnun hliðarfláanna. Verður það ekki gert, fyrr en fyrir liggja frekari athuganir á jarðlögnum, og verður vikið að því á öðrum stað. Í kostnaðaráætlun er þó gert ráð fyrir þeim kostnaði, sem vörn fláanna hefir í för með sér.

Upp úr skurðinum kemur allmikið magn af jarðvegi og er gert ráð fyrir, að uppmokstrinum verði komið fyrir í víkunum beggja vegna skurðarins í svokölluðum Vatnsbotni, austan við skurðinn milli Vatnsheiðar og Laugarás, og fyllt verði uppi svæðið með fram aðhaldsvegg og stíflu vestan skurðar, auk þess svæði kring um Hlaupandaós (en farvegi hans breytt).

Í kostnaðaráætlun er ætlað fé til þess að jafna út uppmokstur allan og græða hann upp.

Eins og áður sagði er botnbreidd skurðarins á eiðinu 20 m, hliðarfláar í klöpp 4:1 og í setlögum 1:2. Lengd hans, mæld frá Vatnsbotni að inntaksvirkjun er 965 m.

Við inntaksvirkin víkkar skurðurinn á síðustu 60 m og myndast þar svolítið inntakslón.

Gert er ráð fyrir að Hestvatn megi nýta niður í 47,5 m vatnsborðshæð. Um falltap í skurðinum við mismunandi vatnsborðshæðir í Hestvatni og fulla vatnsnotkun tveggja og þriggja vélasamstæða, hefir verið gert línuritið 5-4.1.17.

Gert er ráð fyrir að gera ísvörn fyrir inntak skurðarins í Hestvatni með flotbrú úr staurum. Lokar hún af Vatnsbotninn sunnan við Krítanga (mynd 5-4.1.03).

Brú er gerð yfir aðrennslisskurðinn í 350 m fjarlægð frá Vatnsbotni. Er þar jafnframt útbúnar aðstæður, svo hægt sé að setja varalokur í skurðinn. Þær varalokur verða bogalokur (mynd 5-4.1.04).

Hefir okkur þótt rétt að gera ráð fyrir því, að skurðinum sé hægt að loka af eftirgreindum ástæðum :

Inntaksvirkin eru með krónuhæð í 54,5 m, en okkur hefir verið gefin upp mesta vatnshæð 54,0 m, sem þó er ágizkuð. Er þannig visst aukaöryggi að hægt sé að loka skurðinum gegn herra vatnsborði.

Auk þess getur verið heppilegt við smíði mannvirkjana að hafa þarna aðstæður til lokunar og eins, ef viðgerð eða hreinsun þyrfti að fara fram í skurði og inntaksvirkjum.

Gerð brúar og loku sést á mynd 5-4.1.04.

Inntakslón og inntaksvirki (Uppdr. 5-4.1.05)

Eins og áður sagði, lækkar klöppin, þegar komið er suður fyrir klapparhaftið milli Laugaráss og Kamba, svo að gera verður stíflur og aðhaldsveggi utan um skurðendann og inntakslónið. Klapparhaftið er líka svo lágt (hæð 49 m), að þar verður líka að stífla, og verður sú stífla þvert á skurðstefnuna í átt til Kamba. Laugarásinn skapar aðhald að austanverðu.

Austur úr Laugarásnum í átt að Hestfjalli er annað klapparhaft. Hæð þess er um 49 m. Ekki er talin ástæða til þess að gera nein aðhaldsvirki þeim megin.

Gerð inntaksvirkjana, stífla og aðhaldsveggja, sést á meðfylgjandi uppdráttum, og er hér látið nægja að vísa til þeirra, en þó skal þessa getið :

Skurðurinn er gerður fyrir vatn til þriggja vélasamstæða eða $390 \text{ m}^3/\text{s}$ flutningsgetu, þó að ekki verði um að ræða nema uppsetningu tveggja vélasamstæða ($Q = 260 \text{ m}^3/\text{s}$) í byrjun. Uppdrættirnir sýna ísrás til útskolunar austan við stöðvarhúsið. Fyrirhugað er, að hugsanleg stækkun orkuversins verði gerð þar, sem ísrásin er nú fyrirhuguð. Er það álit okkar, að með þeirri ísvörn, sem gert er ráð fyrir í vatninu, muni tæplega þörf fyrir ísrás til útskolunar, en alla vega á það að hafa sýnt sig, er þriðja vélasamstæðan verður sett upp, hvort hennar hefir verið þörf eða ekki. Verði hún þá talin ómissandi, verður hægt að gera nýja ísrás í stað þeirrar, er fellur niður við stækkun orkuversins.

Næst ísrás og inntaksvirkjun eru til beggja handa þungastíllur úr steinsteypu, en síðan tekur við steinsteypur aðhaldsveggur upp í klapparhaftið milli Laugaráss og Kamba að vestan. Þegar upp á það er komið, beygir aðhaldsveggurinn í átt að Kömbum. Síðasti spölur (60 m) þessa þéttiveggs er gerður úr "spuns"-járnnum.

Inntakið sjálft er að sjálfsögðu úr steinsteypu, og sést gerð þess á uppdráttum. Það er að venju útbúið varalokuraufum og ristum, sem gert er ráð fyrir að hægt verði að hita upp. Inntaksopin fyrir hverja vél eru tvískipt, með millistöpli. Inntaksopunum verður hægt að loka með geiralokum, og verða lokuvélar í húsum uppí inntaksvirkinu. Til athugunar getur komið, ef um kaplanvélar verður endanlega að ræða, að gera þær þannig úr garði, að geiralokunum megi sleppa. Þetta er kostnaðaratriði.

Í kostnaðaráætlun er tekið tillit til þess, að hreyfanlegur krani verði notaður til þess að setja plankalokur í, er með þarf, og til annara at-hafna. Að sjálfsögðu verður gerður vegur upp á virkinu.

Eins og áður sagði verður efri brún inntaksvirkja í 54,5 m hæð. Gert er ráð fyrir að setja þéttitjald undir virkin og að ræsa frá þeim hugsanlegt lekavatn.

Á mynd 5-4.1.05 er sýnt, hvernig þéttitjaldið er hugsað, og er þar miðað við þann árangur, sem fékkst af lekaprófunum á berginu.

Eins og greinargerð H. Tómassonar (1-) greinir, voru boraðar all-margar holur á Kiðjabergssvæðinu. Flestar voru holurnar gerðar, þar sem frumáætlun hafði gert ráð fyrir, að stöðvarvirkin yrðu. Við hönnun þótti heppilegra að flytja orkuverið að Laugarásnum, og allt bendir til, að sá staður sé betri, einnig að því er áhrærir ástand klapparinnar. Yfirleitt benda þær jarðfræðilegar athuganir, sem gerðar hafa verið, til þess, að engra óvenjulegra jarðfræðilegra vandamála sé að vænta á Kiðjabergssvæðinu.

Orkuverið (Uppdr. 5-4.1.06 til .14)

Orkuverið sést á myndum 5-4.1.06 til 5-4.1.13.

Gert er ráð fyrir tveimur vélasamstæðum sambyggðum með lóðréttum ás.

Vatnsvélar eru Kaplanvélar 136 sn/mín, er gefa við $H_e = 16$ m, 18200 kw.

Vélarnar eru valdar samkvæmt tilboði frá Karlstads Mekaniska Verkstad í Svíþjóð. Tilboð þeirra gerði ráð fyrir vélum með 125 s/mín og 136 s/mín, og virðist hagstæðara að velja hærri snúningshraðann. Þess skal þó hér getið, að við höfðum áður gert ráð fyrir minni hraðanum.

Til mála getur komið að athuga uppsetningu skrúfuvatnsvélar í stað kaplanvélnanna, eða einnar skrúfuvatnsvélar og einnar kaplanvélar.

Rafalar verða samása við vatnsvélnar, 10,5 kV. 24 MVA, $\cos \phi = 0,8$, 50 rið/s. Höfum við haft stuðning af tilboðum frá SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT að því er rafbúnað og rafala varðar.

Gert er ráð fyrir, að hluti af tengivirkjabúnaði verði innanhúss eins og nánar sést á uppdráttunum.

Vélarnar eru staðsettar með 16 m fjarlægð c/c.

Ekki verður gerð nánari lýsing á stöðvarhúsinu hér, heldur vísast til uppdráttanna. Þó skal þess getið, að orkuverið er úr járnbentri steinsteypu; í því er auk rúms fyrir vélarnar athafnasvæði í vélasal vegna uppsetningar, stjórnklefi, verkstæði, geymslur og rúm fyrir rafbúnað. Stigi er úr vélasal upp á inntaksvirkin, og liggur hann í bili milli stöðvarhússins og inntaksins.

Sográsur verður hægt að loka, sem venja er til, með plankalokum, og er í því skyni brú yfir sográsirnar og vegur að brúnni. Brúargólfið er í 37,0 m hæð, en mesta vatnshækkun í Hvítá neðan stöðvarinnar er talin geta orðið 36,0 m. (Lægsta vatnsborð 32,0 m og venjulegt vb. 33,0 m.)

Frárennslisskurður er síðan grafinn og sprengdur út í Hvítá.

Á 45 m löngum káfla næst stöðvarhúsi að vestanverðu er aðhaldsveggur að skurðinum í því skyni að hindra niðurbrot á skurðfláum og vegi, en fiskastigi kemur í hans stað að austanverðu.

Gert er ráð fyrir að dýpka rennu út í Hvítá. Verður sú renna í vari, svo ekki ætti að vera hætt á, að framburður trufla frárennsli vélanna.

Fiskastigi (Uppdr. 5-4.1.14)

Við virkin er nauðsynlegt að skapa aðstæður til þess, að göngufiskar komist óhindrað upp ána, þar sem talsverð veiði er í Hvítá og hliðar-ám hennar efra.

Höfum við í því skyni gert ráð fyrir, að gerðir yrðu fiskastigar, bæði niðri við stöðvarhúsið og uppi við Árhraunsstífluna, eins og áður gat um.

Fiskastiginn við stöðvarhúsið er allmikið mannvirki og dýrt, sbr. kostnaðaráætlun.

Gerð hans, eins og við höfum áætlað hann, er venjuleg. Okkur finnst þó rétt að benda á, að athugun á fiskalyftu er rétt að gera til samanburðar. Á þessu stigi höfum við þó ekki talið þessa þörf.

Tengivirki, rafbúnaður (Uppdr. 5-4.1.15 og .16)

Hver rafali er beint tengdur við spennu, 10,5/132 kV; 24 MVA, sem hækkar spennuna úr 10,5 kV í 132 kV. Háspennumegin er svo hver spennir tengdur gegnum aflrofa og teinrofa við einfalda 132 kV safntei-
teina. Spennum og safnteinum er komið fyrir í útvirki stöðvarinnar.

Frá 132 kV safnteinunum liggur einrás 132 kV háspennulína frá virkjuninni, tengd við þá gegnum aflrofa og teinrofa, svo sem venjulegt er. Gert er ráð fyrir, að línan liggja um Írafoss og sé tengd 132 kV teinunum þar, og liggja síðan áfram um Grafning, sunnan Þingvallavatns, um Mosfellsheiði til aðalspennistöðvar við Elliðaár.

Við 132 kV teinana er enn fremur tengdur þrívefjuspennir, 132/66/11 kV, 15/15/3 MVA. Við 66 kV vaf hans er tengd lína, sem ætlað er að flytja orku frá virkjuninni inn á raforkukerfið á Suðurlandsundirlendinu. Yrði línan væntanlega tengd kerfi þessu á Hvolsvelli eða Hellu. Þessi spennir er settur í útvirki stöðvarinnar.

Frá 11 kV vefjum spennisins er tekin öll eigin notkun stöðvarinnar. Fyrir stöðvarnotkunina er komið fyrir tvöföldum 11 kV safnteinum í stálskápum. Frá þeim safnteinum liggur 11 kV háspennulína að stíflunni við Árhraun.

Auk þess er gert ráð fyrir, að hægt sé að tengja safnteinana við

11 kV netið í Grímsnesi eða Flóa og fá þaðan raforku ef stöðin er stöðvuð alveg.

Fyrir 400 V stöðvarnotkun eru einfaldir safnteinar í stálskápum, sem fá orku sína frá 11 kV safnteinunum gegnum tvo 300 kVA spennu $10\pm 2 \times 2,5\% / 0,4$ kV.

Frá 11 kV teinunum liggur ennfremur strengur fyrir ristahitun.

Við Árhraunsstíflu eru einfaldir 11 kV safnteinar. Þá safnteina er einnig hægt að tengja við 11 kV netið á Skeiðum og fá þaðan orku til stíflunnar ef línan yfir Hestfjall slitnar. Við stífluna er 300 kVA spennir, $10\pm 2 \times 2,5\% / 0,4$ kV fyrir lokuhitun og hreyfla til að hreyfa lokurnar. Við 400 V safnteinana er loks tengd dísilsamstæða, sem nota má til að hreyfa lokurnar, ef báðar línurnar að stíflunni slitna. Sökum þess að flóðahætta gæti vofað yfir Skeiðum, ef ekki tekst að hreyfa stíflulokurnar þegar flóð eru í Hvítá, þótti rétt að tryggja sem best að hreyfiorku skorti ekki fyrir þær.

132 kV og 66 kV búnaði er, eins og fyrr segir, komið fyrir í úti- virki stöðvarinnar, en 11 og 0,4 kV búnaður fyrir stöðvarnotkun er innanhúss. Er honum komið fyrir í kjallara stöðvarhússins.

Útitengivirki er staðsett á hlaði, sem jafnað verður í 40,5 m hæð, í krikanum milli aðkeyrsluvegar og frárennslisskurðar.

Línur til orkuflutnings

Í kostnaðaráætlun er gert ráð fyrir 132 kV línu til spennistöðvar við Elliáár og tengivirkjum þar. Ennfremur 11 kV línum til Árhrauns- stíflunnar. Er sú áætlun gerð á Raforkumálaskrifstofunni.

5-4.2 2. tilhögun (Uppdr. 5-4.2.01 til .11)

Þessi tilhögun er frábrugðin hinn fyrstu að því leyti, að stöðvar- húsinu er komið fyrir ofar í skurðstæðinu milli Hestvatns og Hvítár, við norðurtögl Laugaráss. Skurðstæðið hefir sömu legu og í 1. tilhögun.

Með þessu móti verða stíflumannvirki og þéttingar viðaminni en við 1. tilhögunina. Stöðvarhúsið verður lægra, en inntaksmannvirki höfum

við gert hærri en við 1. tilhögun og er krónuhæð inntaksvirkja í hæð 56,0 m.

Með þessari tilhögun höfum við getað sleppt vegbrúnni og varalokumannvirkjum hið efra í skurðunum, er við töldum óvarlegt að hafa ekki með í 1. tilhögun vegna hugsanlegri hærri flóða, en upp er gefið.

Sú breyting verður á stöðvarhúsi, að það er að mestu leyti á kafi í skurðinum, nema hvað lyftustrokkur og hús yfir hann standa upp úr jörð. Lyftustrokkurinn er til þess að koma vélunum niður um. Í því húsi eru einnig stigi og lyfta til mannflutninga og nokkuð geymslurými.

Verkstæði og stjórnklefi verða í útúrbyggingu suður úr vélahúsinu á tveimur hæðum, og verður jafnframt aðgangur að stöðvarhúsinu þeim megin um veg upp með frárennslisskurðinum.

Vegur verður yfir mannvirkin eftir inntaksvirkjunum.

Ekki þykir ástæða til að lýsa þessari tilhögun frekar, þar eð uppdrættirnir skýra sig sjálfir.

Um þessa tilhögun er það að segja, að kostnaður við hana virðist heldur minni, það munar um 8 millj. krónum samkvæmt áætlun okkar, en verkfræðilega séð er margt, sem mælir með þessari tilhögun. Hún virðist einfaldari í gerð.

Þessi tilhögun verður þó ekki eins áberandi og hin fyrri, þar sem hún hverfur að mestu í jörð, og sjást ekki aðalmannvirkin nema sunnan að, þegar ekið er upp með frárennslisskurðinum.

5-4.3 3. tilhögun (Uppdr. 5-4.3.01)

Í þessari tilhögun er stöðvarhúsið staðsett upp við Hestvatn í skurði, en frárennslisgöng eru frá því undir Kamba og skurður síðasta hlutann út í Hvítá.

Af þessari tilhögun höfum við aðeins gert lausleg frumdrög og mjög lauslega kostnaðaráætlun. Samkvæmt henni virðist kostnaðurinn af svipaðri stærð og við 1. og 2. tilhögun, en óvissa er auðvitað talsvert meiri við þessa tilhögun en þær, er það einkum vegna þess, að hér er gert ráð fyrir mjög víðum jarðgöngum. Rannsóknir á bergi

hafa ekki farið fram, en vitað er, að bergið er ekki fornt, auk þess sem mannvirkin munu óhjákvæmilega þvera misgengi tvö eða fleiri.

Að þessu athuguðu mælum við ekki með þessari tilhögun.

5-4.4. 4. tilhögun

Hér gegnir hið sama og við 3. tilhögun, að aðeins liggja fyrir lausleg frumdrög.

Aðrennslisgöng eru frá inntaki við Hestvatn að stöðvar- og inntaksmannvirkjum í Hlaupandákvosinni.

Þau mannvirki verða allmikil vegna þess, að kvosin er þakin deigulmó, sem sjálfsagt er að fjarlægja undan mannvirkjunum.

Þessi tilhögun virðist ekki sambærileg við 1. og 2. tilhögun og er ekki mælt með henni.

5-4.5 5. tilhögun

Þessi tilhögun er eins og 1. tilhögun nema að því leyti, að ekki er gert ráð fyrir síðari stækkun stöðvarinnar. Verða uppsettar tvær vélasamstæður 19200 kw hvor.

Aðrennslis- og frárennslisskurðir eru miðaðir við vatnsrennslis til tveggja vélasamstæða $Q = 260 \text{ m}^3/\text{s}$,

Ekki hafa verið gerðir uppdættir af þessari tilhögun, en kostnaðaráætlun.

5-4.6 6. tilhögun

Þessi tilhögun er eins og 2. tilhögun, nema hvað ekki er gert ráð fyrir stækkun á stöðinni síðar, sbr. 5-4.5.

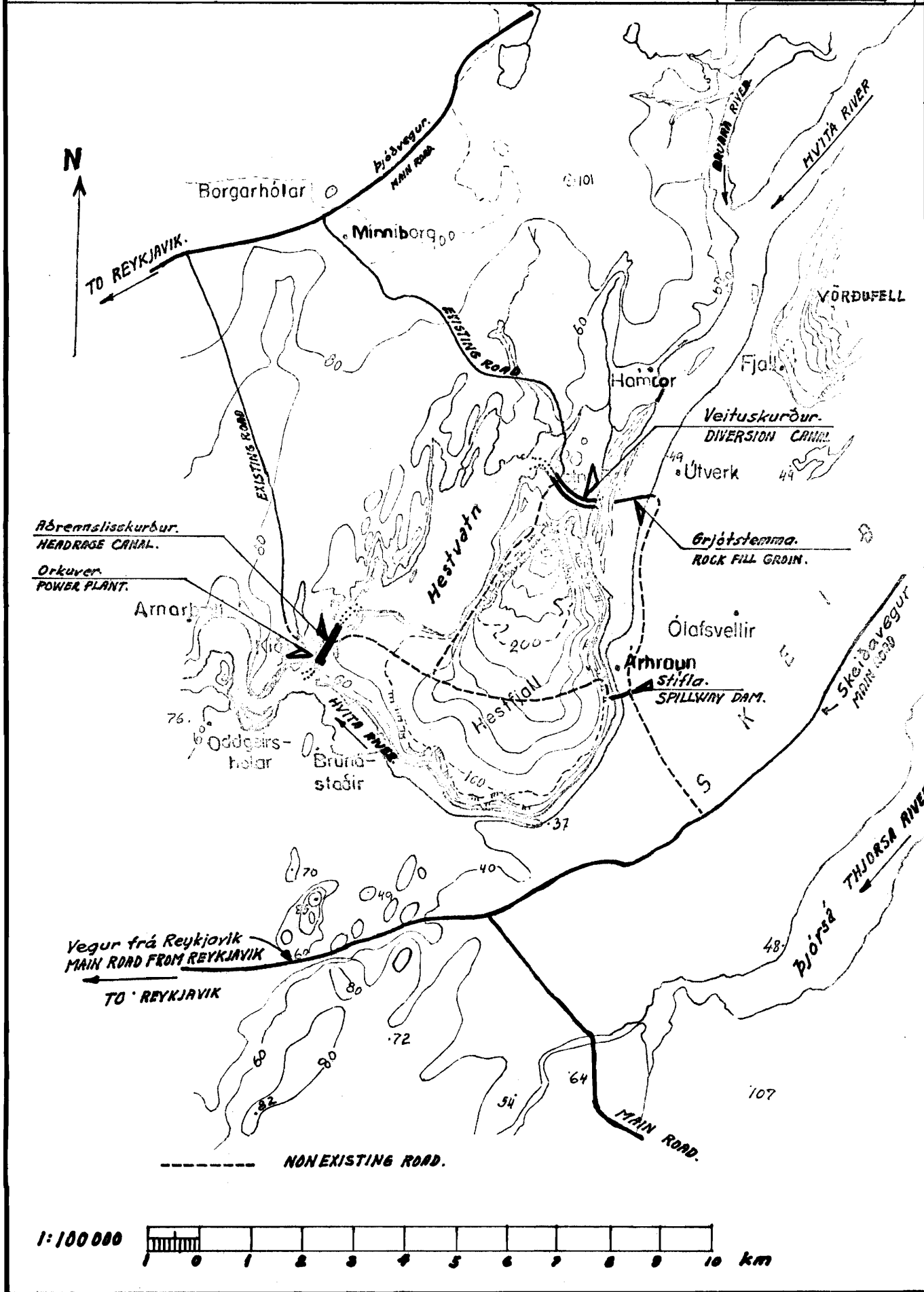
Raforkumálastjóri.

1.1 01

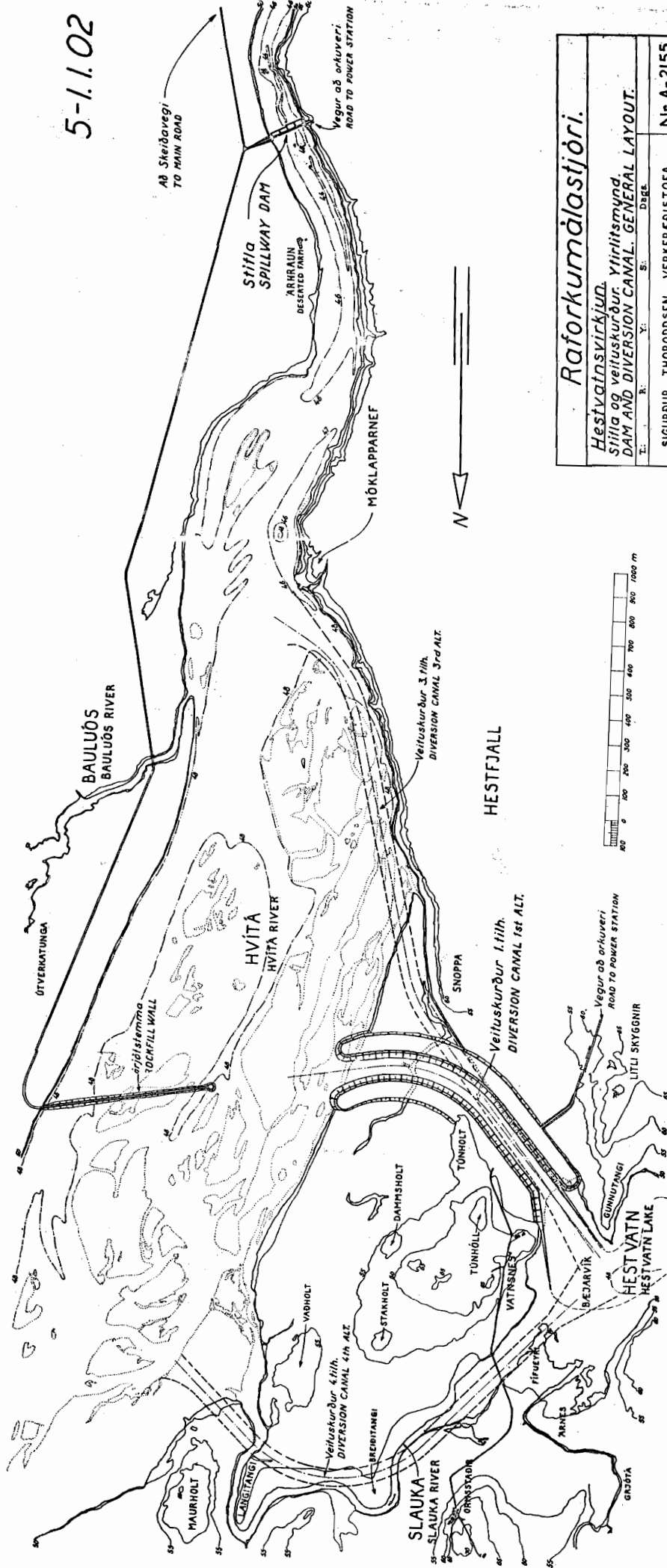
Hestvatnsvirkjun.

Yfirlitsmynd.
GENERAL LAY OUT.

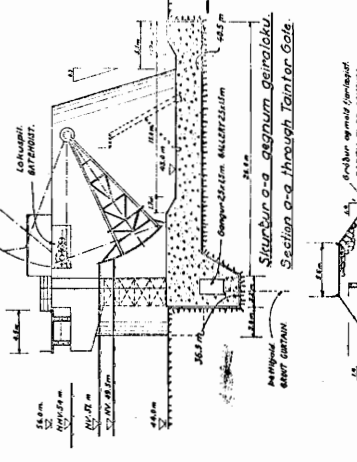
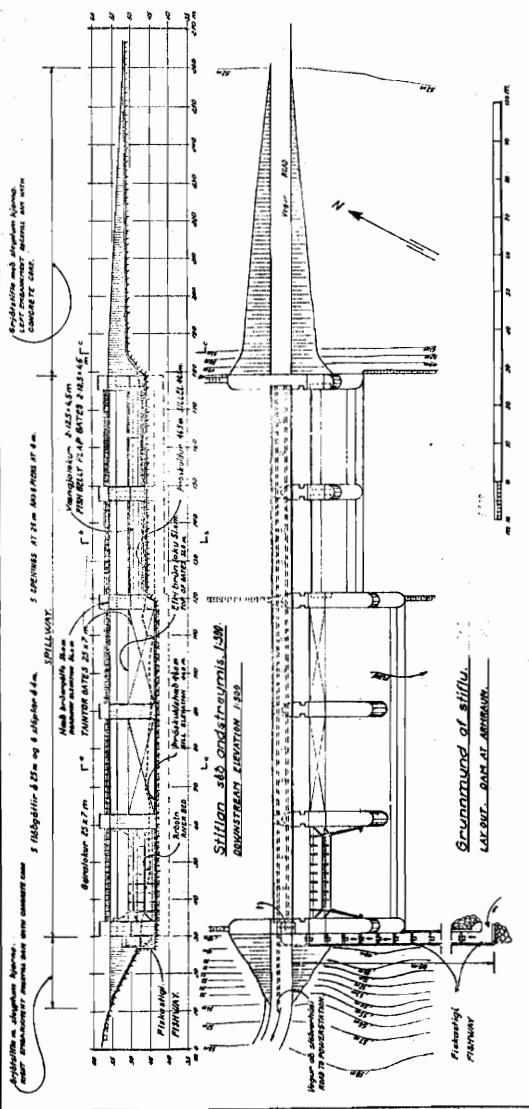
Nr.: A 2111



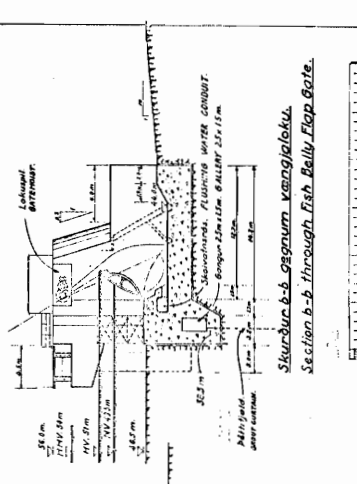
5-1.1.02



Raforkumálstjóri.	
<i>Hestvatnsvirkjun.</i>	
<i>Stifla og veituskurður Yfirflitsmynd</i>	
DAM AND DIVERSION CANAL. GENERAL LAYOUT.	
TEI:	SI: DISE:
SIGURÐUR THORODDSEN.	VERKFRÆÐISTOFA
	Nr. A-2155



SKURDUN C-C SKURDUN OPOJÄSILLIN.
 SECTION C-C THROUGH OPPOJÄSILLIN.

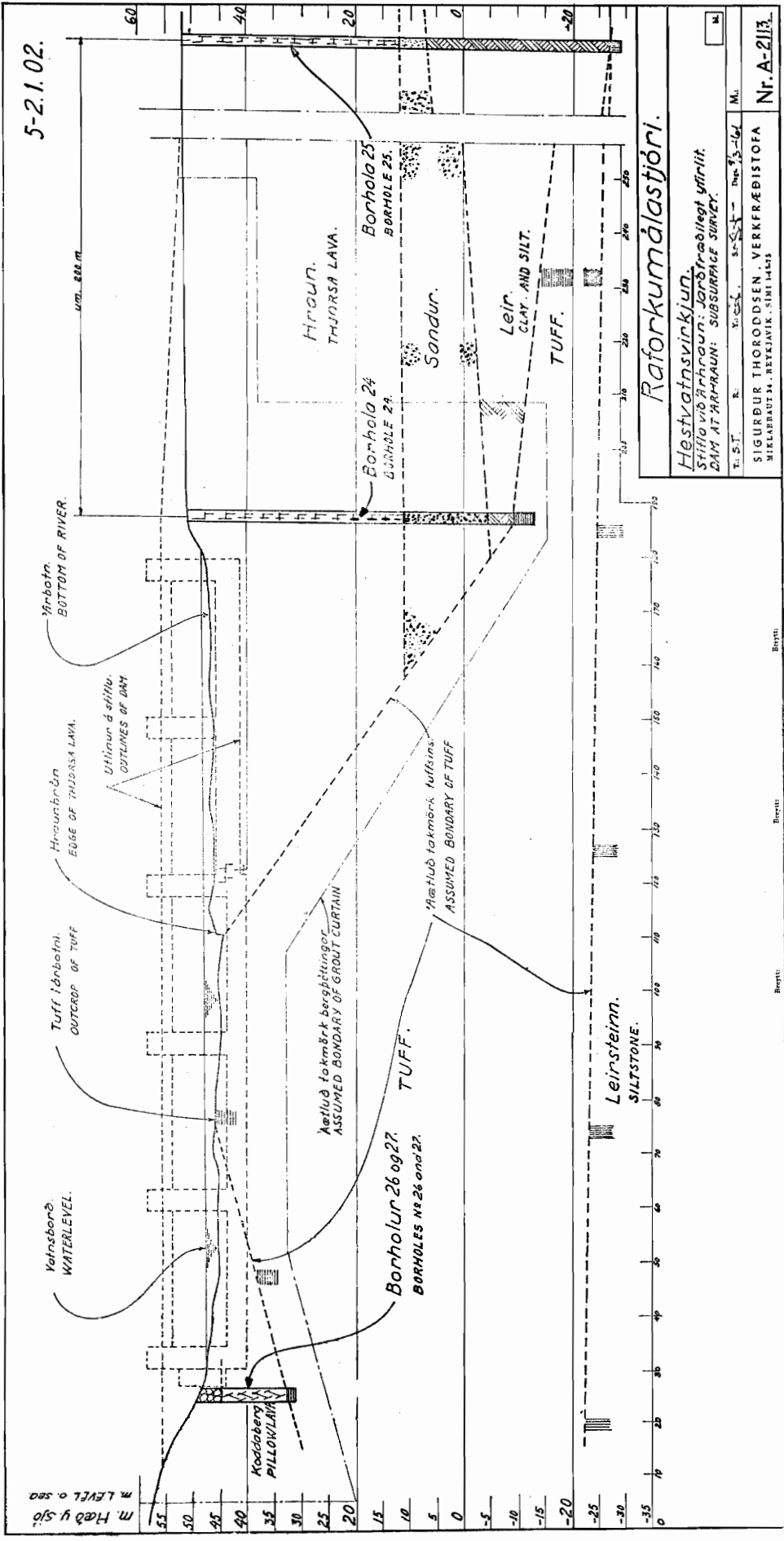


SKURDUN B-B SKURDUN KANGASLÖUKUN.
 SECTION B-B THROUGH KANGASLÖUKUN.

Rotokurkkuindlaistori.
 Helsingin seutukohti.
 Suunnittelu ja tarkistus: [Ilmari]
 Suunnittelu ja tarkistus: [Ilmari]
 Suunnittelu ja tarkistus: [Ilmari]
 Suunnittelu ja tarkistus: [Ilmari]

Suunnittelu ja tarkistus: [Ilmari]
 Suunnittelu ja tarkistus: [Ilmari]
 Suunnittelu ja tarkistus: [Ilmari]

5-2.1.02.



Raforkumálstjórn.

Hestvatnsvirkjun.
Stífla við Hraun: Jarðfræðilegt yfirlit.
DAM AT HRAUN: SUBSURFACE SURVEY.

Fr. S.T.	R.	X. e. s.	S. S. S.	Dag. 3.3.64	M.
SIGURDUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA					Nr. A-2113
MIKLARBAÚT 34, REYKJAVÍK, SÍMI 14415					

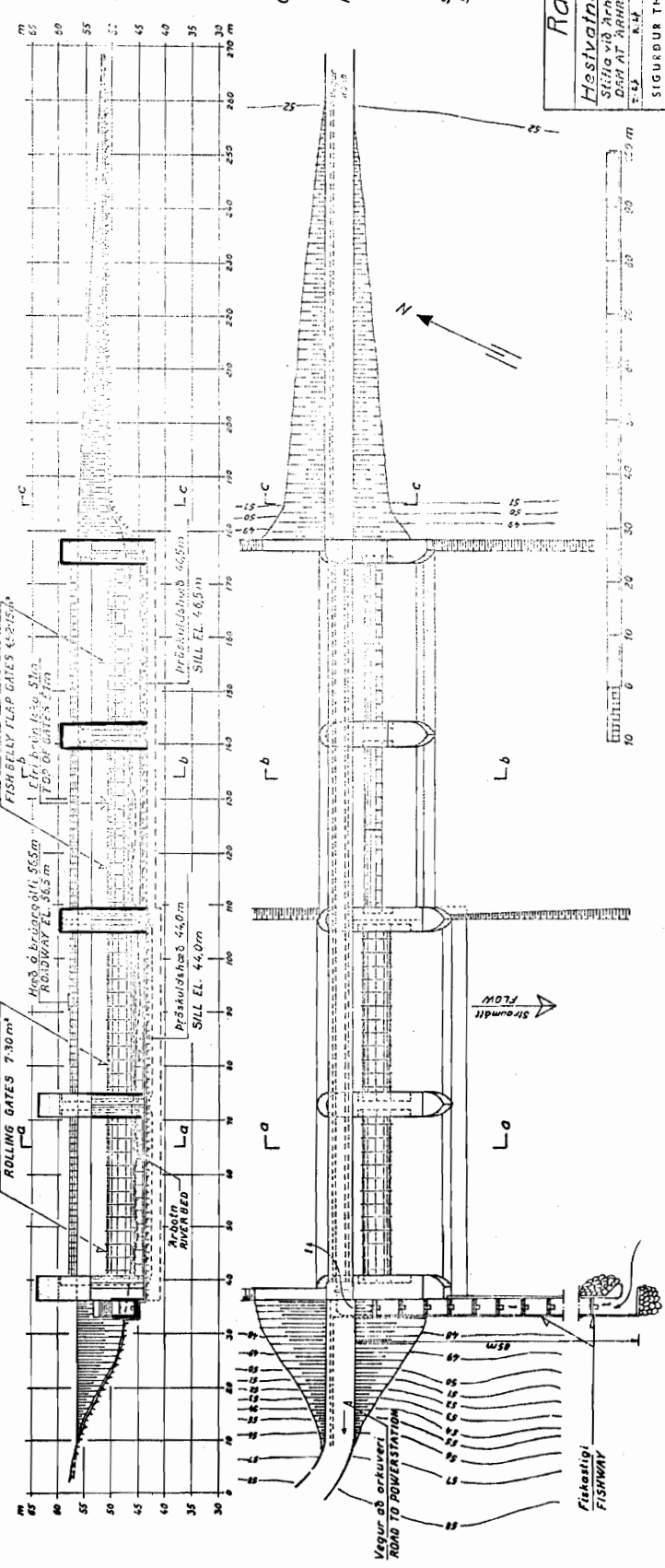
Byggt: Byggt:

5-22.01

Grjástífla með íslæptum kjarna
ROCKFILL DAM WITH CONCRETE CORE

4 flöðgáttir á 30m og 5 stöplar á 4,5m = 142,5m
4 OPENINGS AT 30m AND SPIERS AT 4,5m = 142,5m

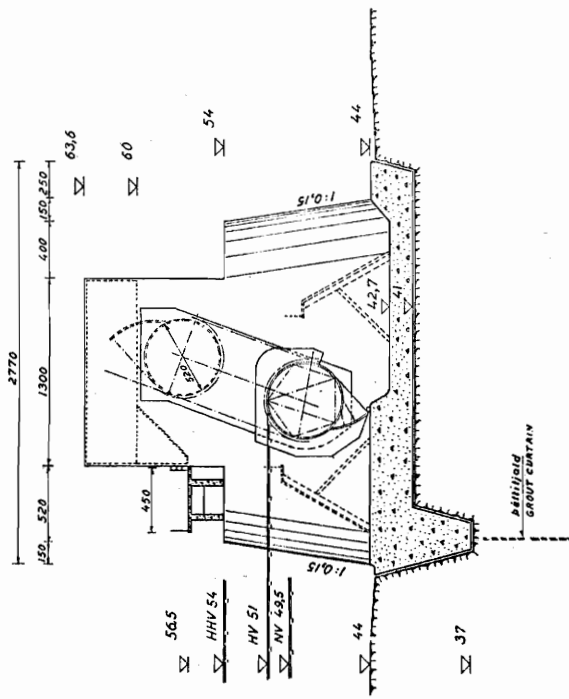
Gjafstífla með slæptum kjarna
ROCKFILL DAM WITH CONCRETE CORE



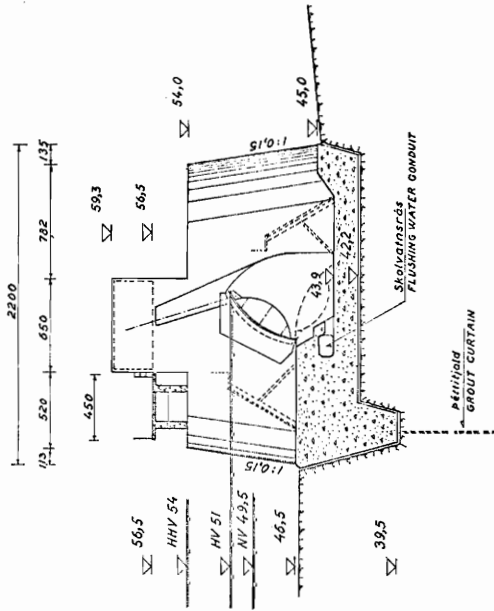
Snið sjá uppdrátt 5-22.02
SECTIONAL ELEVATIONS CONF. DRAWING 5-22.02

Raforkumálaflokkur
Hæðvaltsvæðing
 Stífla við Árráun: Grunnmynd og útlit.
 DAM AT ÁRRÁUN: PLAN AND DOWNSTREAM ELEVATION
 T. 53 R. 11 Y. 64 Þing. 9/5 - 1967 I. M.
 SIGURDUR THORODDSEN . VERKFRÆÐISTOFA
 Nr. A-2114

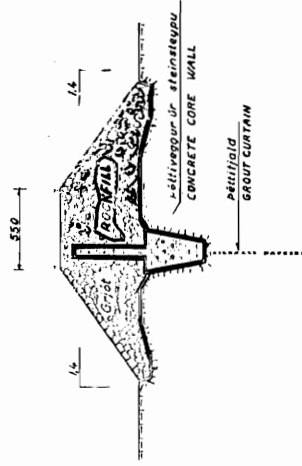
5-2.2.02



Snið a-a í kefli/löku
SECTION a-a



Snið b-b í vænglöklu
SECTION b-b



Snið c-c í grjólstíflu
SECTION c-c

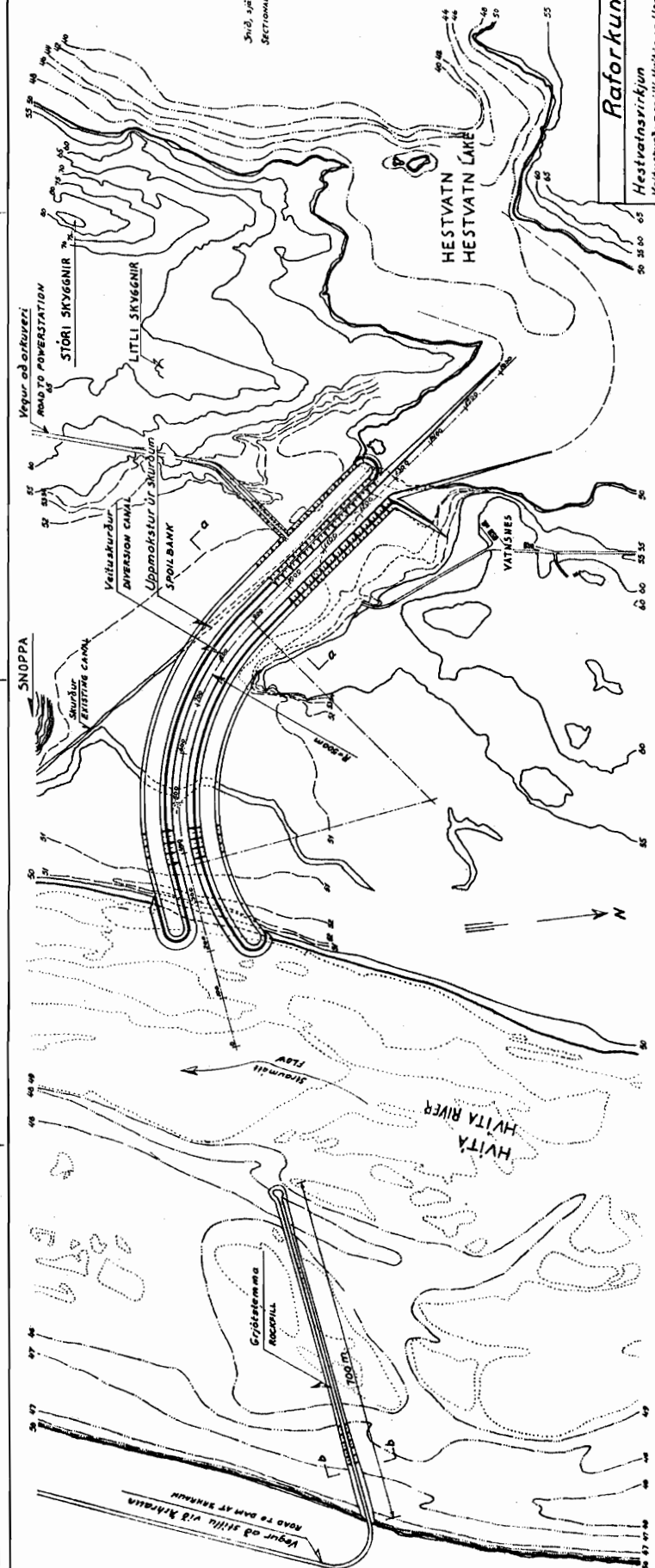


Raforkumálástjórn.	
Hestvatnsvirkjun.	
Stífla við Akhraun: Snið	
DAM AT AKHRAUN: SECTIONS	
T. 54	N. 24
S. 42	N. 52-56
SIGURBUR THORODDSEN . VERKFRÆÐISTOFA	
Nr. A-2115	

Grummynd 50 ÚHIT 916 uppar 5-2.2.01
FLAT AND DOWNSTREAM ELEVATION CONF. DRAWG. 5-2.2.01

5-3-201

Sníð, sá upur 5-3-2-02
SECTIONAL ELEVATIONS CONT. OVER 5-3-2-01



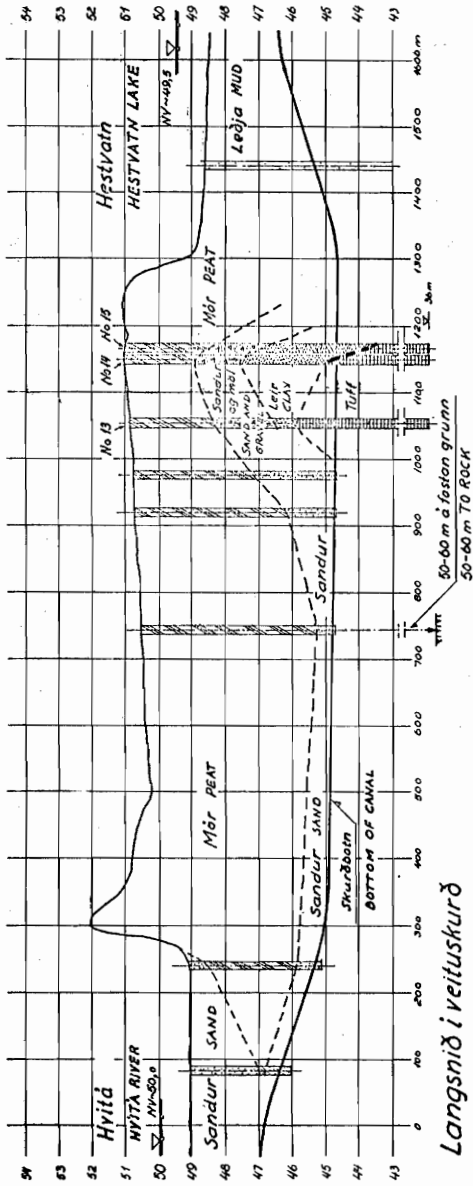
Raforkumálastjóri

Hestvatnsvirkjun
 Veitvöskur milli Hvítar og Hestvatns. Grunnmynd 2. útgáfa
 DIVERSION CANAL HOIST - HESTVATN. PLAN 2nd EDITION
 T. 14/19 R. V. 1.64. - 1.1.64. ÖBB. 5/1-54
 SIEURDUR THORODDSEN VERKFRÉISTOFA



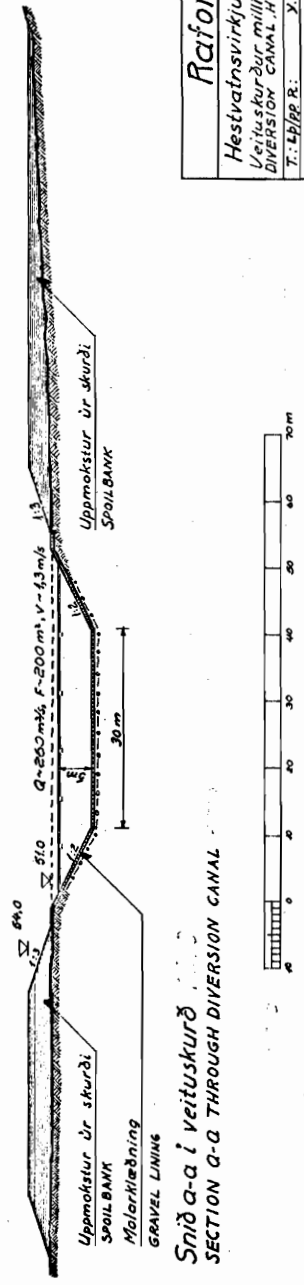
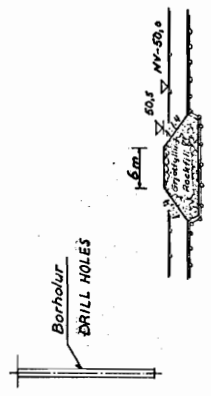
Grunnmynd
PLAN

5-3.2.02



Langsnið i veituskurð
LONGITUDINAL SECTION THROUGH DIVERSION CANAL

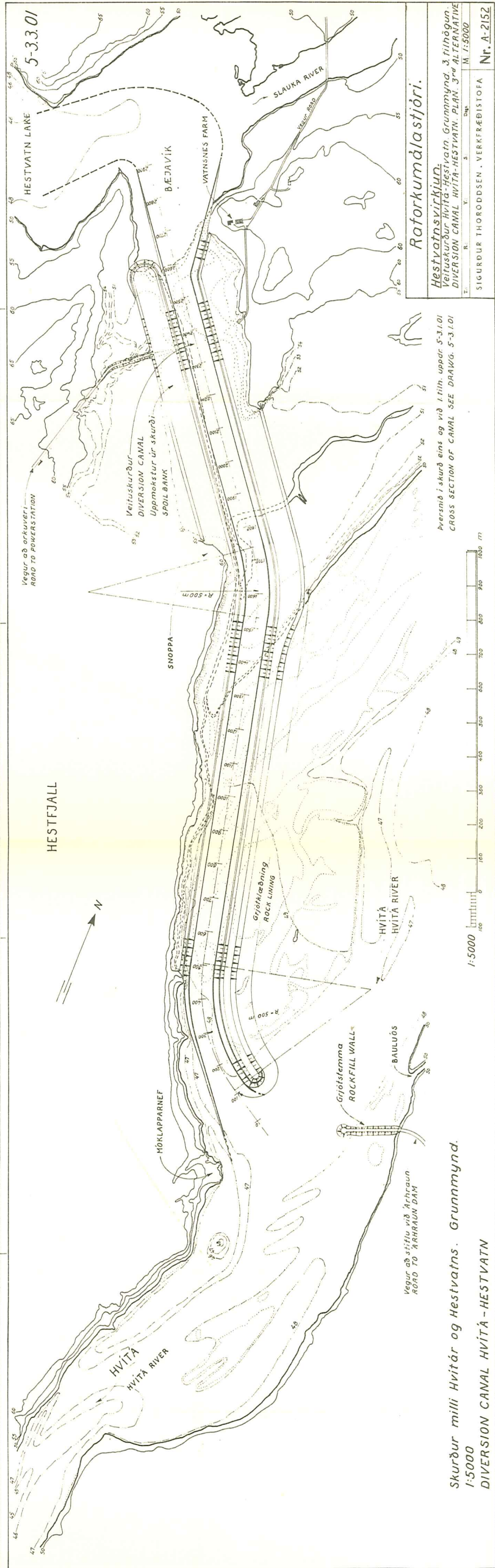
Snið b-b i gjötstemmu
SECTION b-b THROUGH ROCK WALL



Snið a-a i veituskurð
SECTION a-a THROUGH DIVERSION CANAL

Raforkumálstjóri

Hestvatnsvirkjun
Veituskurður milli Hvítar og Hestvatns. Snið 2. tilhögun.
DIVERSION CANAL HVÍTA - HESTVATN, SECTIONS 2. ALTERNATÍV
T: 49/PP R: Y. S. S. S. D. 1953. 13-14/ M:
SIGURDUR THORODDSEN VERKFRÉDISTOFA
Nr. 2/45



Skurður milli Hvitár og Hestvatns. Grunnmynd.
 1:5000
 DIVERSION CANAL HVITÁ - HESTVATN

Pversnið í skurð eins og við í t. t. h. uppdr. 5-3.1.01
 CROSS SECTION OF CANAL SEE DRAWING 5-3.1.01

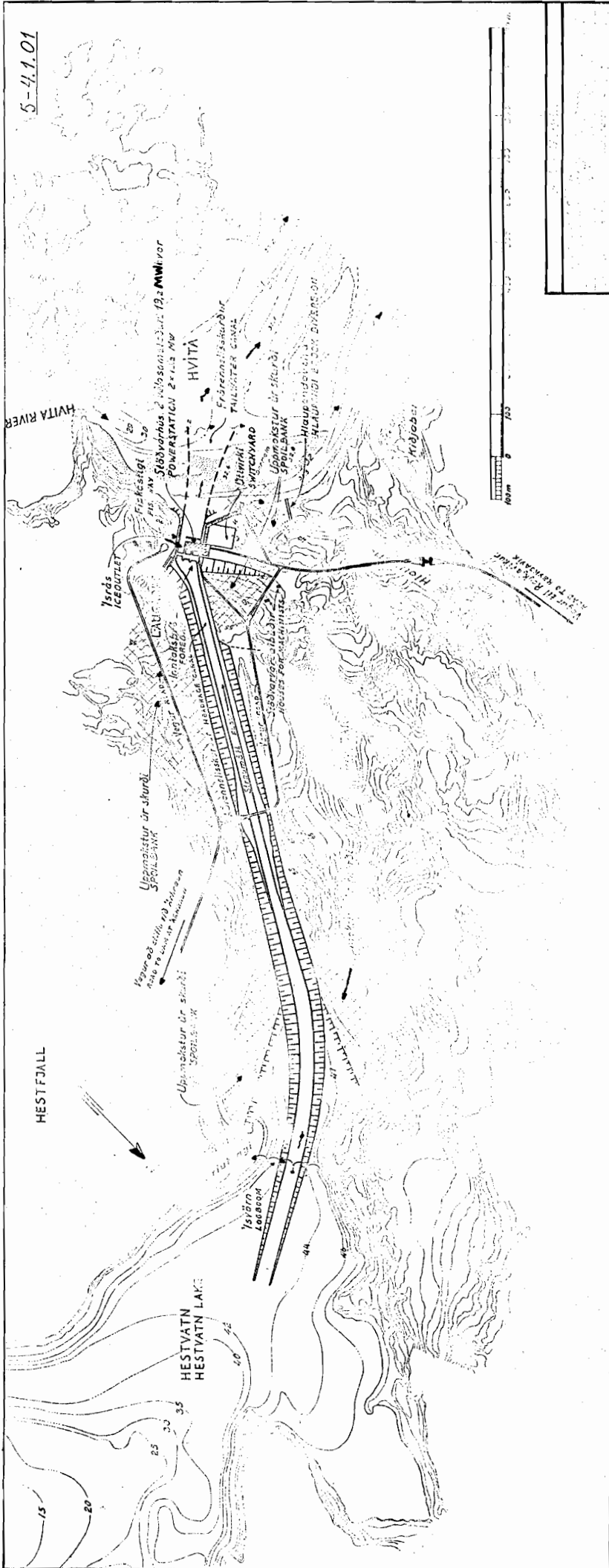
Raforkumálastjórn.

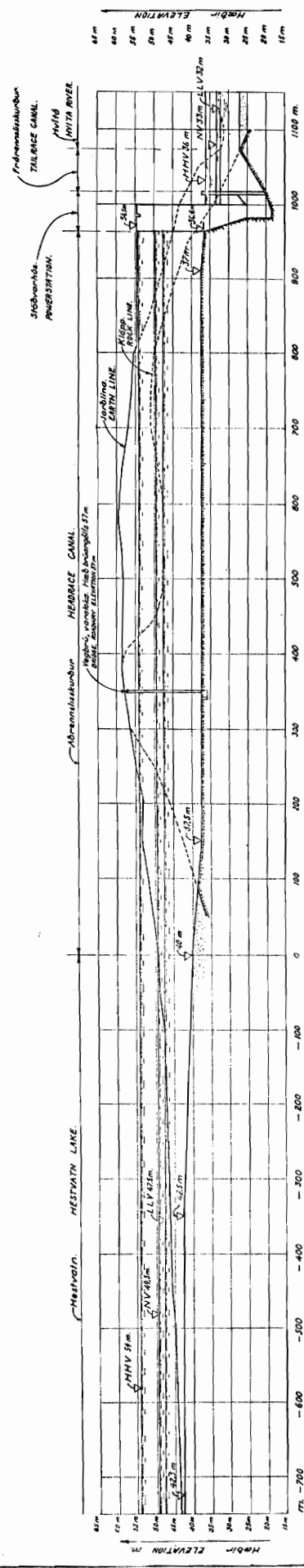
Hestvatnsvirkjun.
 Veituskurður Hvítá-Hestvatn Grunnmynd 3. tilhögun
 DIVERSION CANAL HVITÁ-HESTVATN. PLAN. 3RD ALTERNATIVE

T.	R.	V.	S.	Dag.	M.	N.

SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA
 Nr. A-2152

5-4.1.01

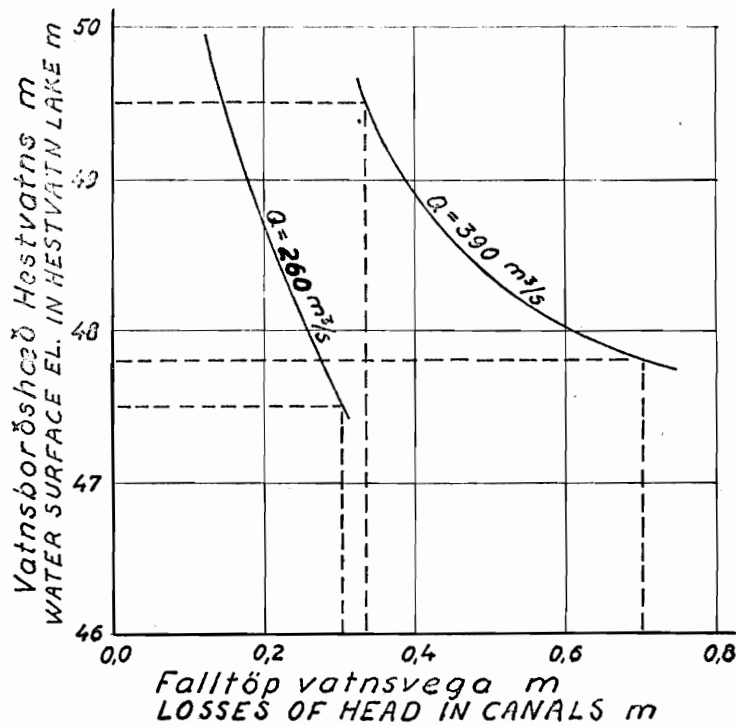
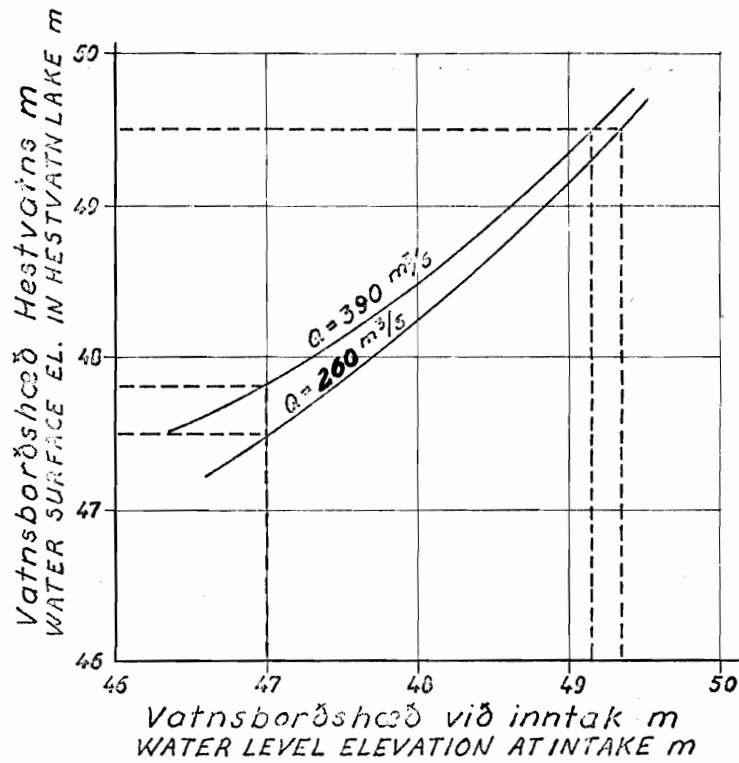




Langskurður i aðrennslisskurð, stöðvarhús og frørensli.
 LONGITUDINAL SECTION THROUGH HEABRACE CANAL, POWERSTATION AND TAILRACE CANAL.

Raforkumdiöslöðjart.
 NÚNNAKÖNNINGU- og
 TÖLFRÆÐISDEIÐIÐ
 SAUNINGA- og
 VEIÐIÐ
 Nr. A-218.

5-4.1.021



Raforkumálastjóri.

Hestvatnsvirkjun
Línurit yfir falltöpp í skurði
DIAGRAMS OVER LOSSES OF HEAD IN CANALS

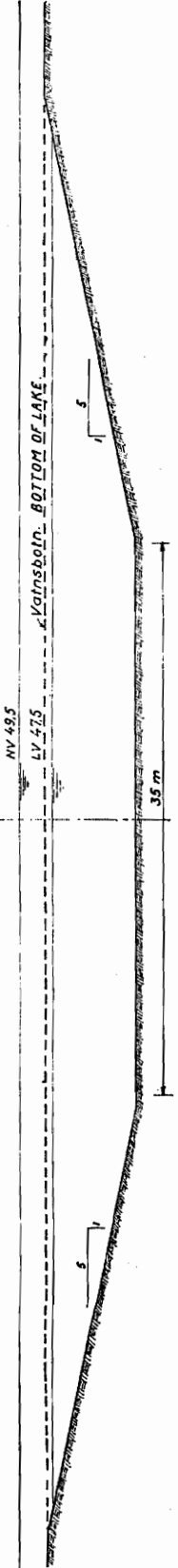
T: Hb. R: Hb. Y: S: SA, Daga 8/3-1961

SIGURÐUR THORODDSEN. VERKFRÆÐISTOFA

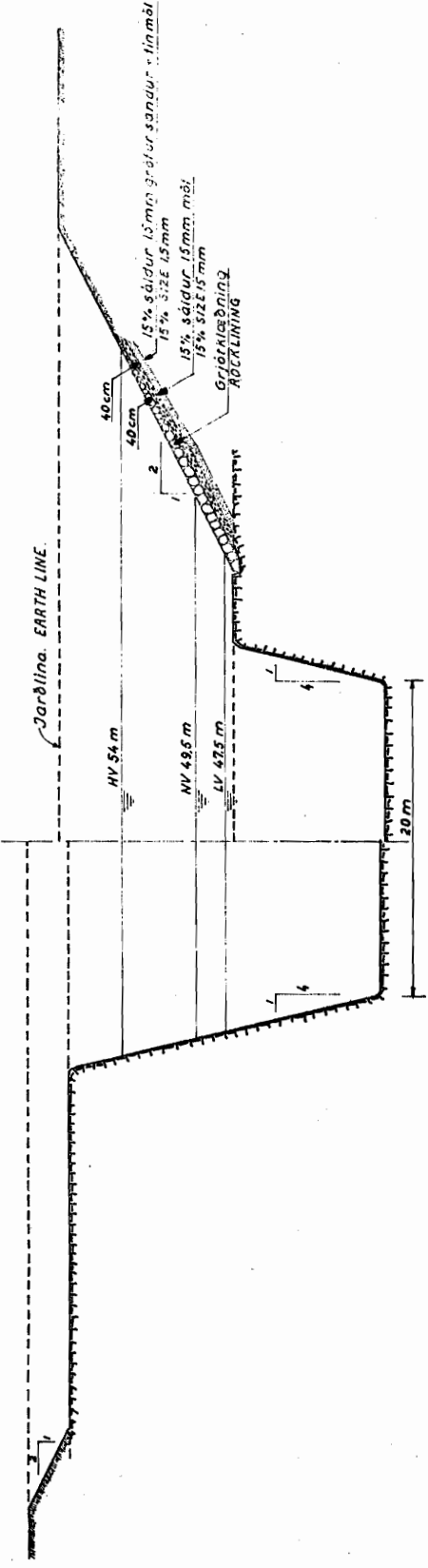
M:

Nr. A-2148

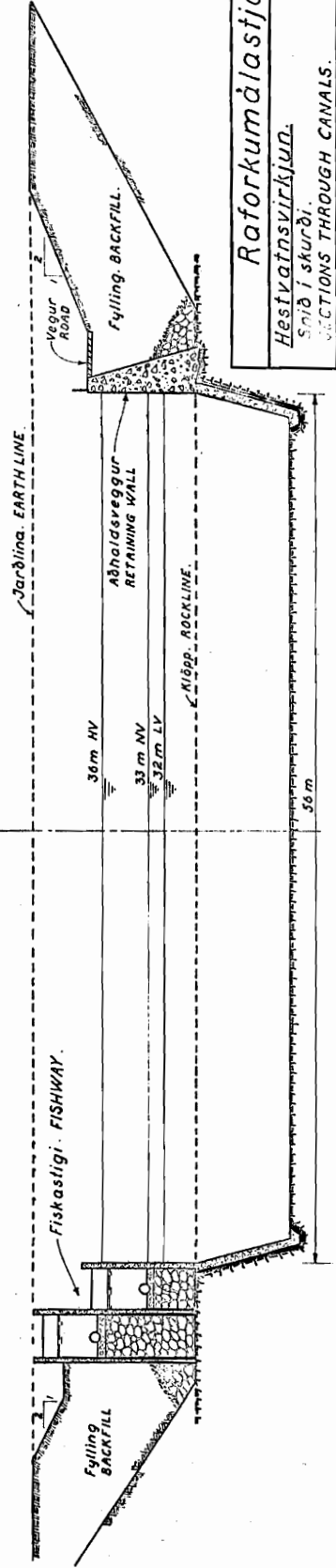
Sníð í skurð i Hestvatni. HEADRACE CANAL. SECTION IN LAKE HESTVATN.



Aðrennsliisskurður. HEADRACE CANAL. TYPICAL SECTIONS.



Frárennsliisskurður. TAILRACE CANAL. SECTION 40 m BELOW POWERHOUSE.



Raforkumálafjóri.
Hestvatnsvirkjun.
Sníð í skurði.

SECTIONS THROUGH CANALS.

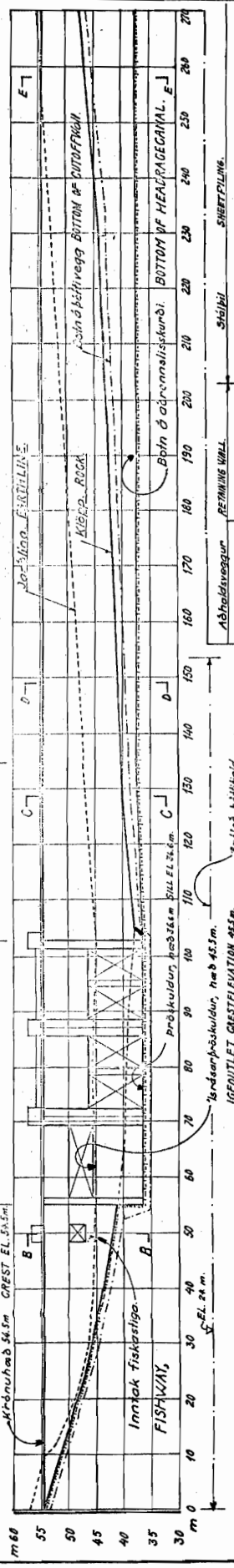
Ma.	Yr.	Sk.	Þeg.	Ma.	Nr.
					Nr. A-2119

SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA
MIKLABRAUÐ 14, REYKJAVÍK. SÍMT 14415

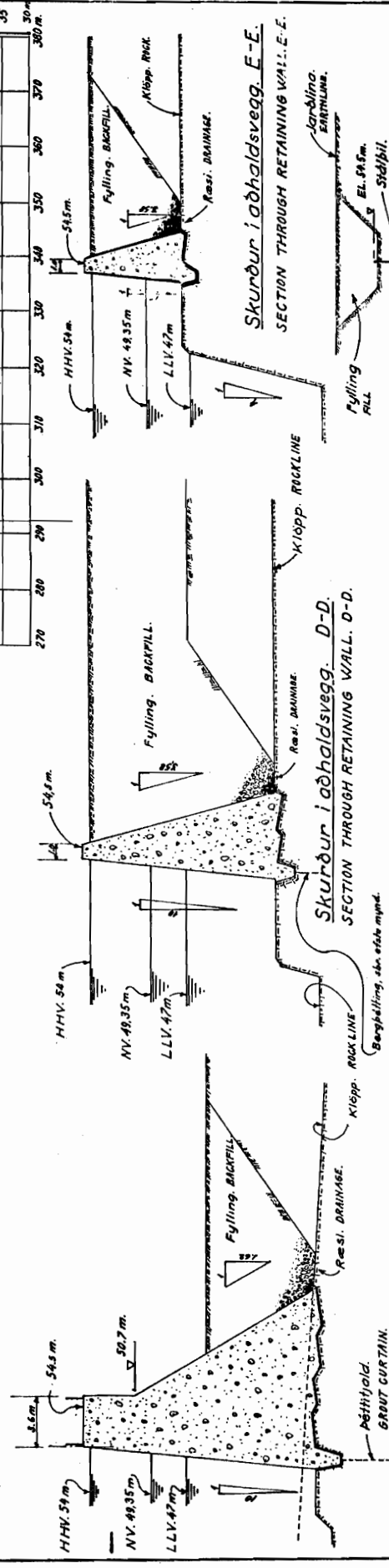
5-4.1.05

RETAINING WALL.

GRAVITY DAM. ISRÁÐS OG INNTAK. IGEDUTLET BAYNAKE. ÞUNGASTÍFLA. GRÁVITY DAM.



Inntaksstíflur séðar forstreymsis.
WORK AND DAMS AROUND INTAKEBAY. UPSTREAM ELEVATION.



Skurður i þungastíflu. C-C.
SECTION THROUGH GRAVITY DAM. C-C.

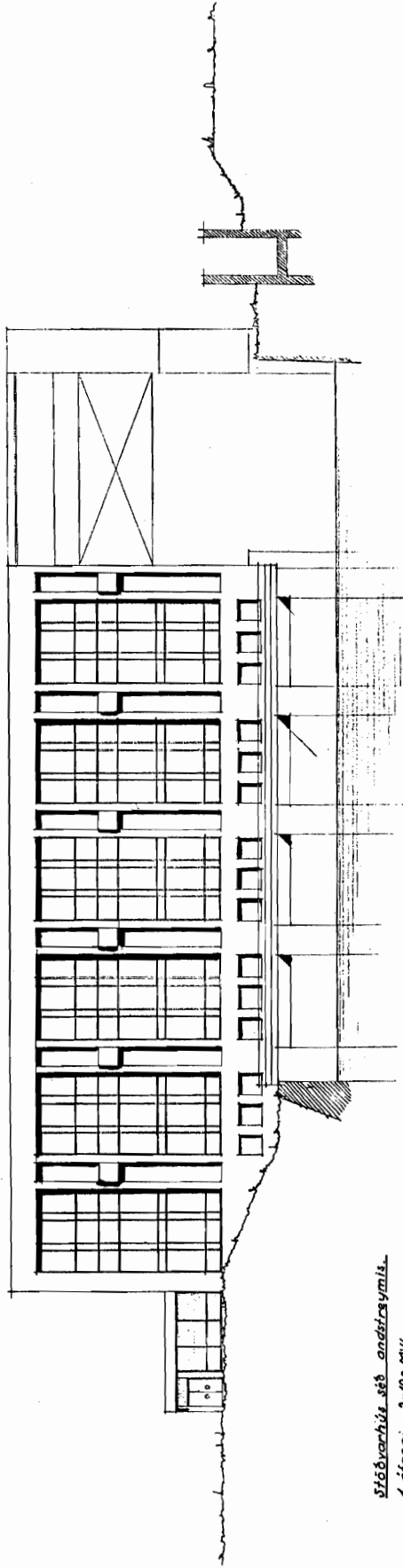
Skurður i lantak i fiskostiga. B-B.
SECTION THROUGH INTAKE TO FISHWAY. B-B.

Skurður i stálþjál. F-F.
SECTION F-F

Raforkumálstjóri.
Hestvatnsvirkjun.
Inntaksbróðir virki.
WORKS AND DAMS AROUND INTAKEBAY.
SÍGURÐUR THORODDSEN, VERNERKADISTOFA
MILKUPIT 14, REYKJAVÍK, ÍSLAND



5-4.1.07



Stöðvarhúsið séð austursýnis.
 1. áfangi 2 x 18,2 mW.
 POWERSTATION, DOWNSTREAM VIEW.
 INITIAL STAGE. 2 x 18.2 MW.



Bernt

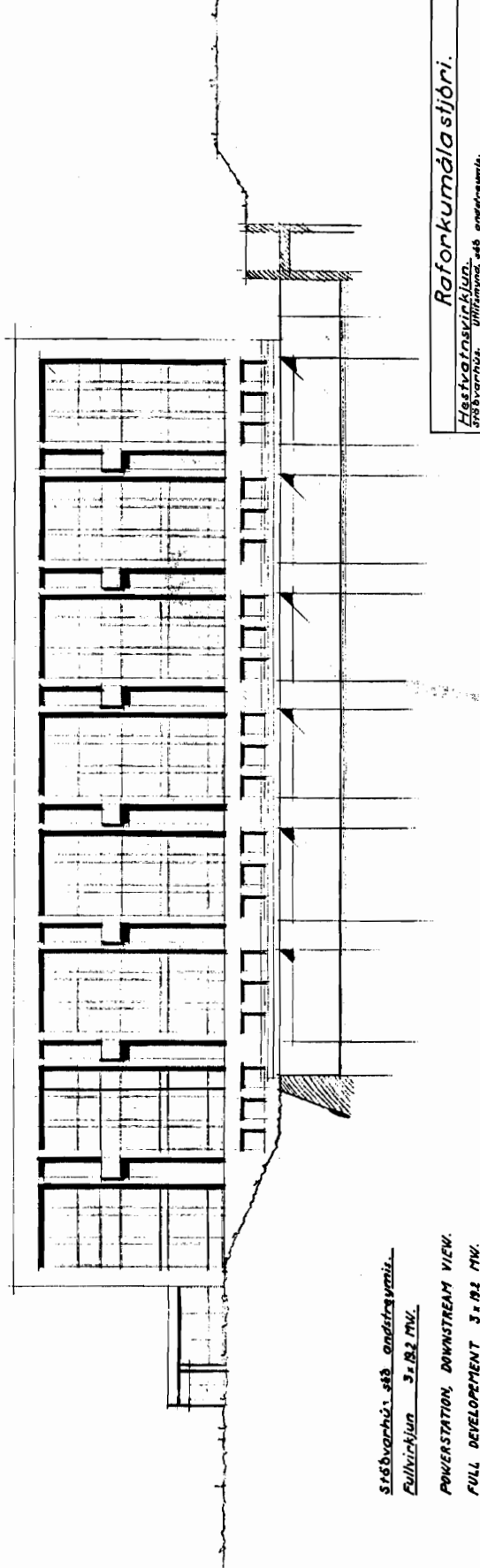
Bernt

Bernt

Raforkumdlástjóri.

<i>Hestvöðsvirkjun.</i> <i>TRÖGVAERUVA.</i>	
<i>Stöðvarhúsið, séð austursýnis.</i> <i>POWERSTATION, DOWNSTREAM VIEW.</i>	
<i>T. Skerdingar. R.</i>	<i>N. S.1</i>
<i>V. S.1</i>	<i>Dag. 2. Síðn. 1940</i>
SIGURBUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISSTOFA MILJUBAUGA, REYKJAVIK, ÍSL. 1940	
Nr. A-2123	

5-4.1.08



Staðvarhúsið séð andstífræymis.
Fullvirkiþjun 3 x 182 MW.
POWERSTATION, DOWNSTREAM VIEW.
FULL DEVELOPEMENT 3 x 182 MW.

Raforkumálalastjórn.

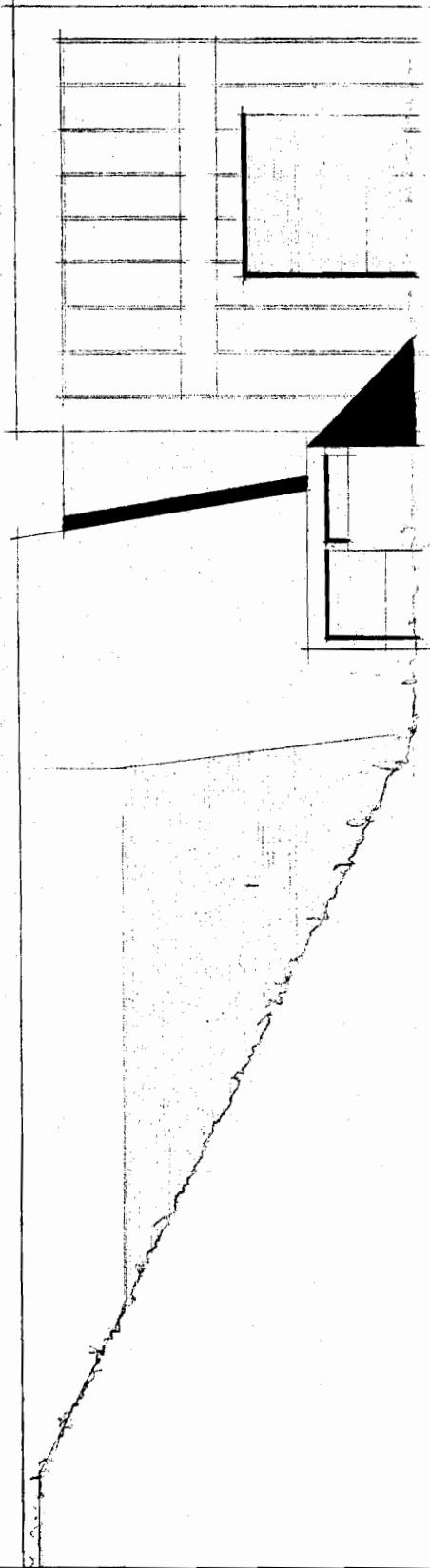
Hæðvotnastjórnun
Hæðvotnastjórnun
POKERSTATION, DOWNSTREAM VIEW.

Stjórðun. N. 2: 54. Daga 27. jún. 1961.

SIGURÐUR THORODDSEN VERKFRÆÐISTOFA

Nr. A-2124

5-4.1.09



Stöðvarhús séð að vestan.

POWERSTATION, VIEW FROM WEST.



Raforkumálavirki.

Hestvatnsvirkjun.

STATIONING UNIT TO WEST.

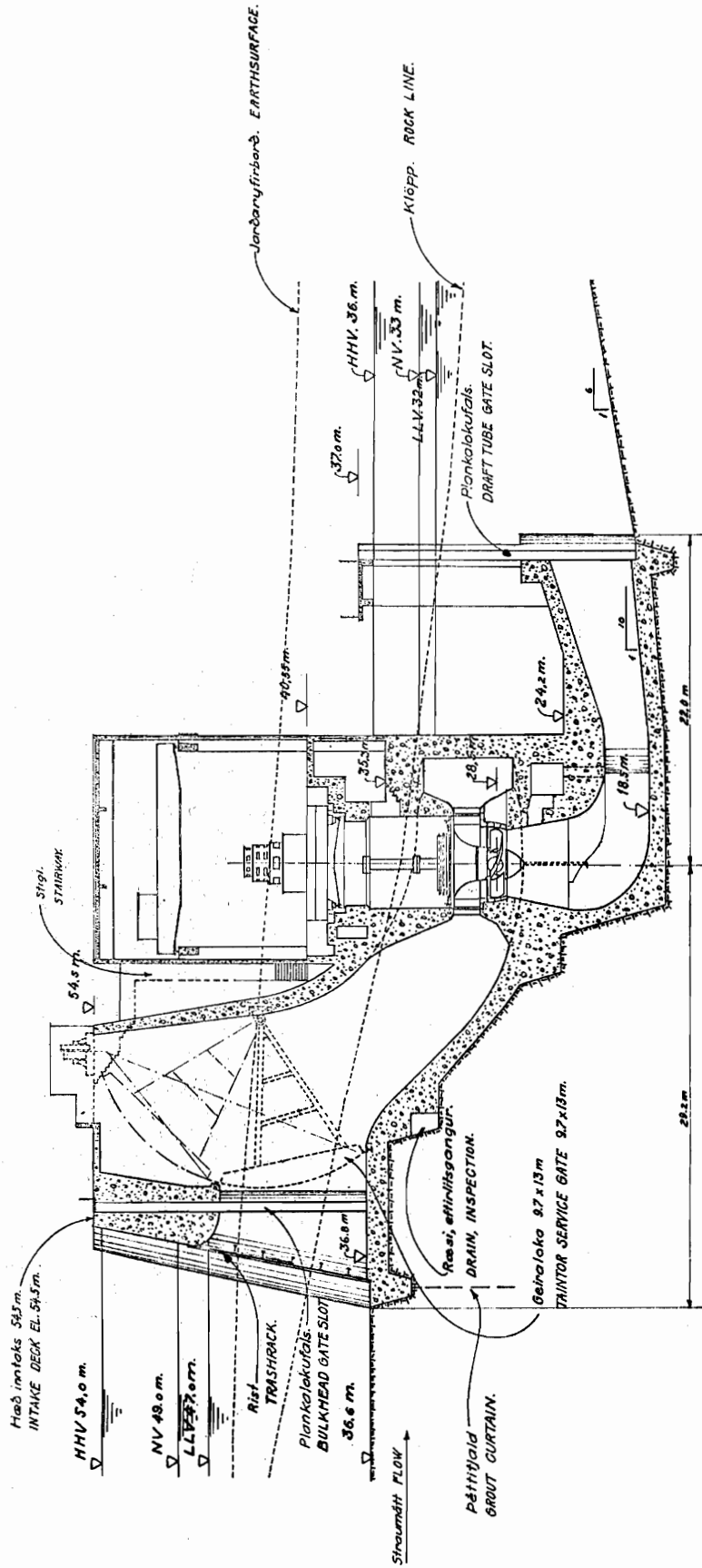
POWERSTATION, VIEW FROM WEST.

Scale: 1:100 Date: 28. Jan. 1941. P. 1.

ENGINEER THORODDSEN VERKFRÆÐISTOFA

Nr. A-2125.

5-4.1.10.



Skurður í inntak, stöðvarhús og frárennsli.

SECTION THROUGH INTAKE, POWERHOUSE AND TAILRACE

Vélagarnúmer: Kaplan smella $H_e = 16\text{ m}$, $N = 19200\text{ kv}$, $n = 136\text{ sn/m}$.

Rafell 24000 kVA, 10.5 kV, $\cos \phi = 0.8$, 50 mHz.

UNIT: KAPLAN TURBINE $H_e = 16\text{ m}$, $N = 19200\text{ kv}$, $n = 136\text{ r/m}$.
GENERATOR 24000 kVA, 10.5 kV, $\cos \phi = 0.8$, 50 Hz.

Raforkumálstjórn.
Hæstvatsvirkjun.
Stöðvarhús, Skurður í inntak, hús og frárennsli.
POWERSTATION: SECTION THROUGH INTAKE, HOUSE AND TAILRACE.

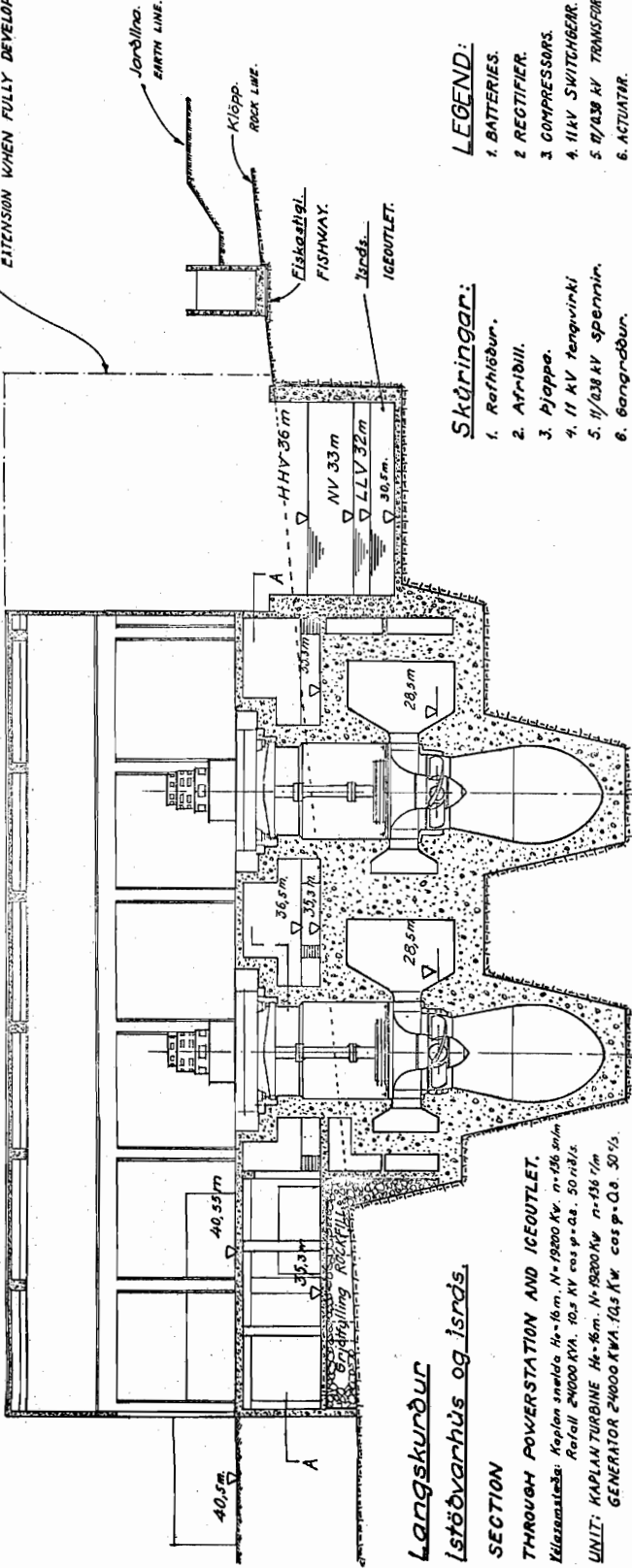
St. 25-1
R. 1
S. 1-1
Dag. 17. Júní 1951 M.

SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆBISTOFA
MIKLARBAUT 14, REYKJAVÍK, SÍMI 14-515

Nr. A-2126.



Stakkun við fullvirkjun.
EXTENSION WHEN FULLY DEVELOPED.

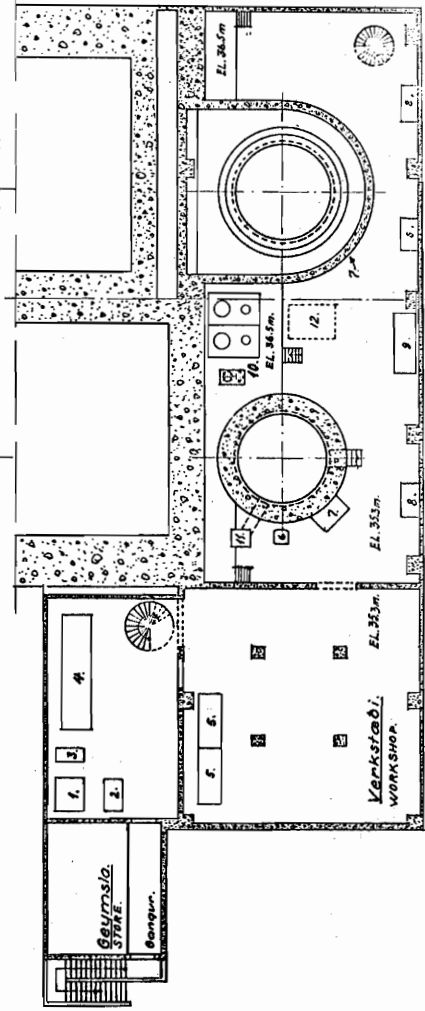


Langskurður
Ístöðvarhús og ísrás.

SECTION

THROUGH POWER STATION AND ICEOUTLET.

Kúluásmáttar: Kaplan snældi, h=16m, N=19200 Kv, n=126 sn/m
 Elásmáttar: Rafill 24000 KvA, 10.5 Kv cos φ = 0.8, 50 rel/s
 UNIT: KAPLAN TURBINE H=16m, N=19200 Kv, n=126 1/m
 GENERATOR 24000 KVA, 10.5 Kv, cos φ = 0.8, 50 1/s



Grunnmynd af kjallara. Skurður A-A.
PLAN OF CELLAR. SECTION A-A

Skúringar:

1. Rofthöður.
2. Afrúðill.
3. Þjöpp.
4. 11 kv tengivirkli
5. 11/0.38 kv spennir.
6. Þangröður.
7. Sögulmágnun.
8. Stigaop, niður.
9. Kolsýr-ugeymsla.
10. Dælur og olugeymar.
11. Op niður. Sjárróki
12. Hleroop í lofti 2x2.0m.

LEGEND:

1. BATTERIES.
2. RECTIFIER.
3. COMPRESSORS.
4. 11KV SWITCHGEAR.
5. 11/0.38 KV TRANSFORMER.
6. ACTUATOR.
7. EXHAUSTION.
8. STAIRCASE.
9. CO₂-EQUIPMENT
10. OIL PRESSURE UNIT. STANDBY PUMPS.
11. RELAY VALVE. OPENING DOWN.
12. TRAPDOOR 2x2.0m

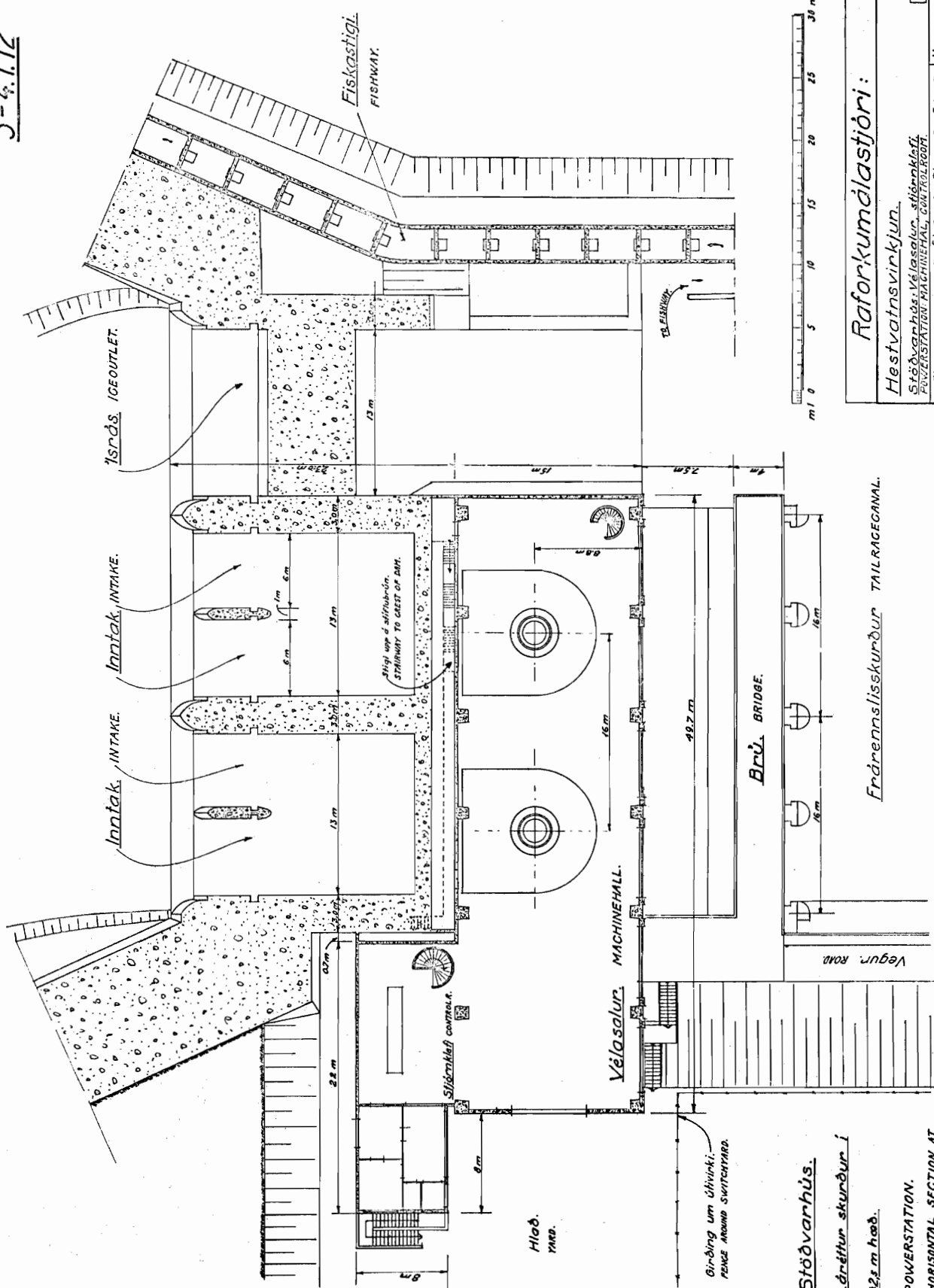


Raforkumálástjóri.

Hestvatnsvirkjun. Stöðvarhús.
 Langskurður í stöðvarhús og ísrás. Grunnmynd kjallara.
 POWER STATION AND ICEOUTLET SECTION. PLAN OF CELLAR.

Dr. Ing. Sigurður Thoroddsen
 Miklabraut 14, Reykjavík, Sími 145-15
 Nr. A-2127

5-4.1.12



Stöðvarhús.
Láréttur skurður í
42.5 m hæð.
POWERSTATION.
HORIZONTAL SECTION AT
LEVEL 42.5 m.

Frárennslisskurður TAILRACE CANAL.

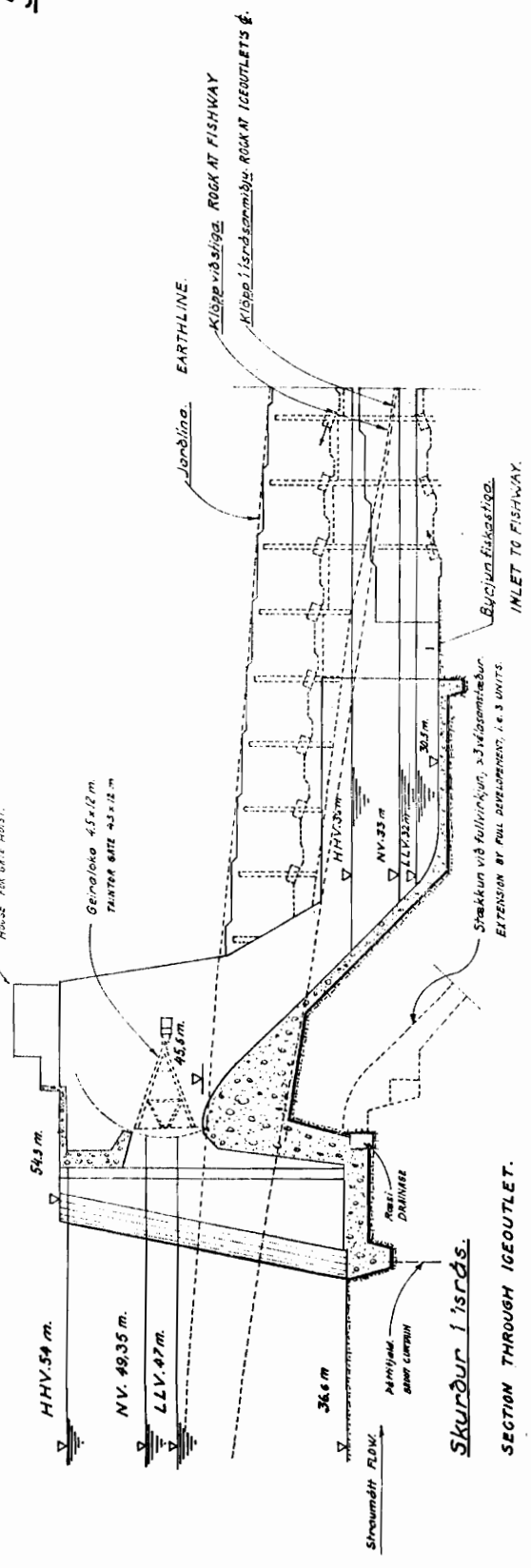
Raforkumálstjóri:

Hestvatnsvirkjun.

Stöðvarhús, Vélasalur, Stjórnklefi.
POWERSTATION MACHINE HALL, CONTROL ROOM.

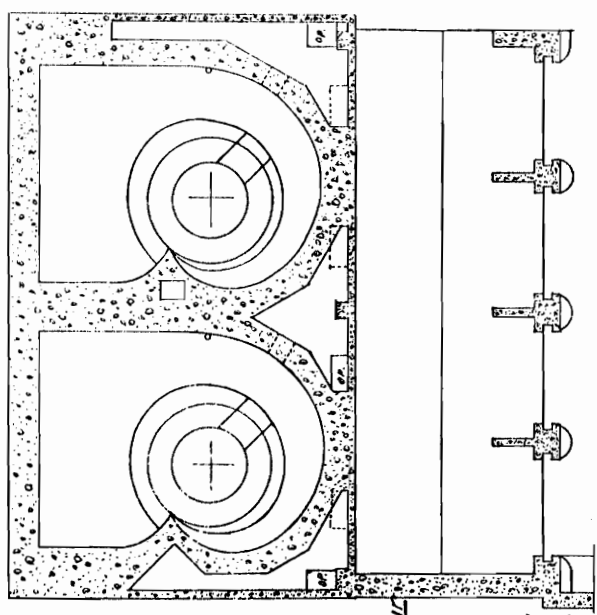
Tr. 257. B. Y. 6-7. S. - 51. Dep. 7. Jan. 1941. M.
SIGURDUR THORODDSEN VERKFRÆÐISTOFA Nr. A-2126
MILKHAUSEN, REYKJANIK - 1941

Byrjað: Byrjað:



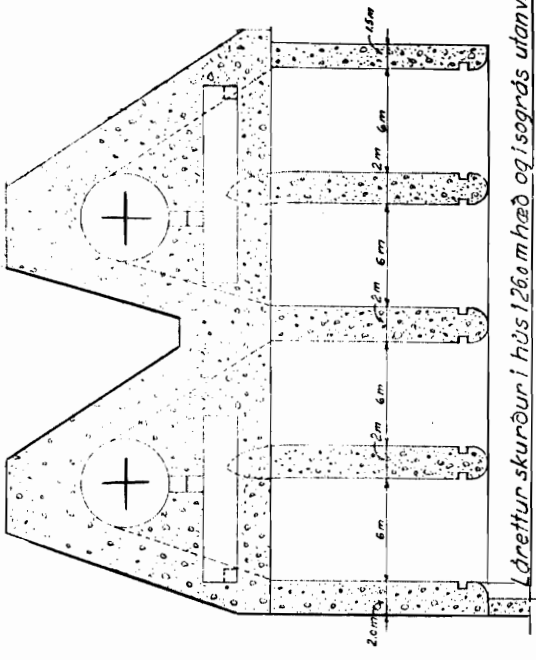
Skurður í ísdráttum.

SECTION THROUGH ICEOUTLET.



Láréttur skurður í stöðvarhúsi í 30.5 m hæð.

HORIZONTAL SECTION AT 30.5 m LEVEL.



Lóðrettur skurður í húsi 126 m hæð og í sögrás utan við það.

HORIZONTAL SECTION IN POWERSTATION AT 126 m LEVEL AND IN DRAFTTUBE OUTSIDE THE HOUSE

Raforkumálstjórn.

Hestvatnsvirkjun.

Stöðvarhús. Skurður í ísdráttum og húsi.

POWERSTATION : SECTION THROUGH ICEOUTLET AND POWERHOUSE.

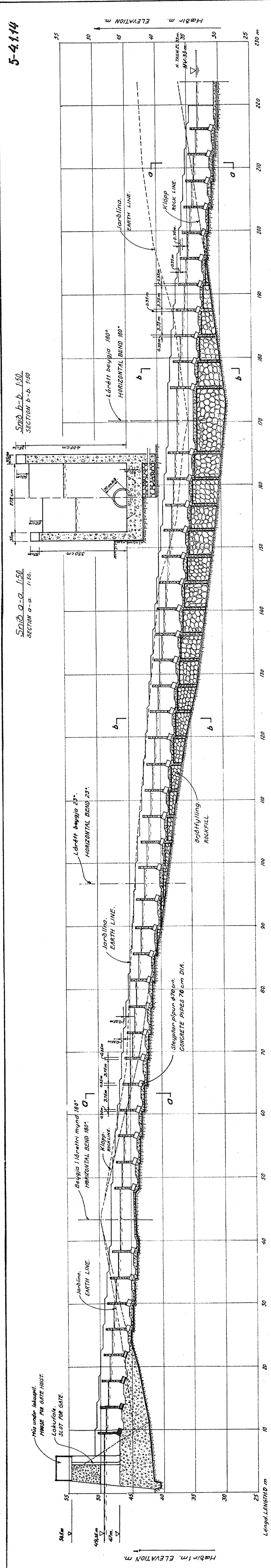
Fr.: SFR. Bl.: S. Ú.: S. Daga: 11. Jan. 62. M.U.

SIGURBUR THORODDSEN. VERKFRÆÐISTOFA
MELLAUBAÚT 24. REYKJATÍK. SÍMI 145415

Nr. A-2119



5-4.1.14



Snítta a-a 1:50
SECTION a-a 1:50

Snítta b-b 1:50
SECTION b-b 1:50

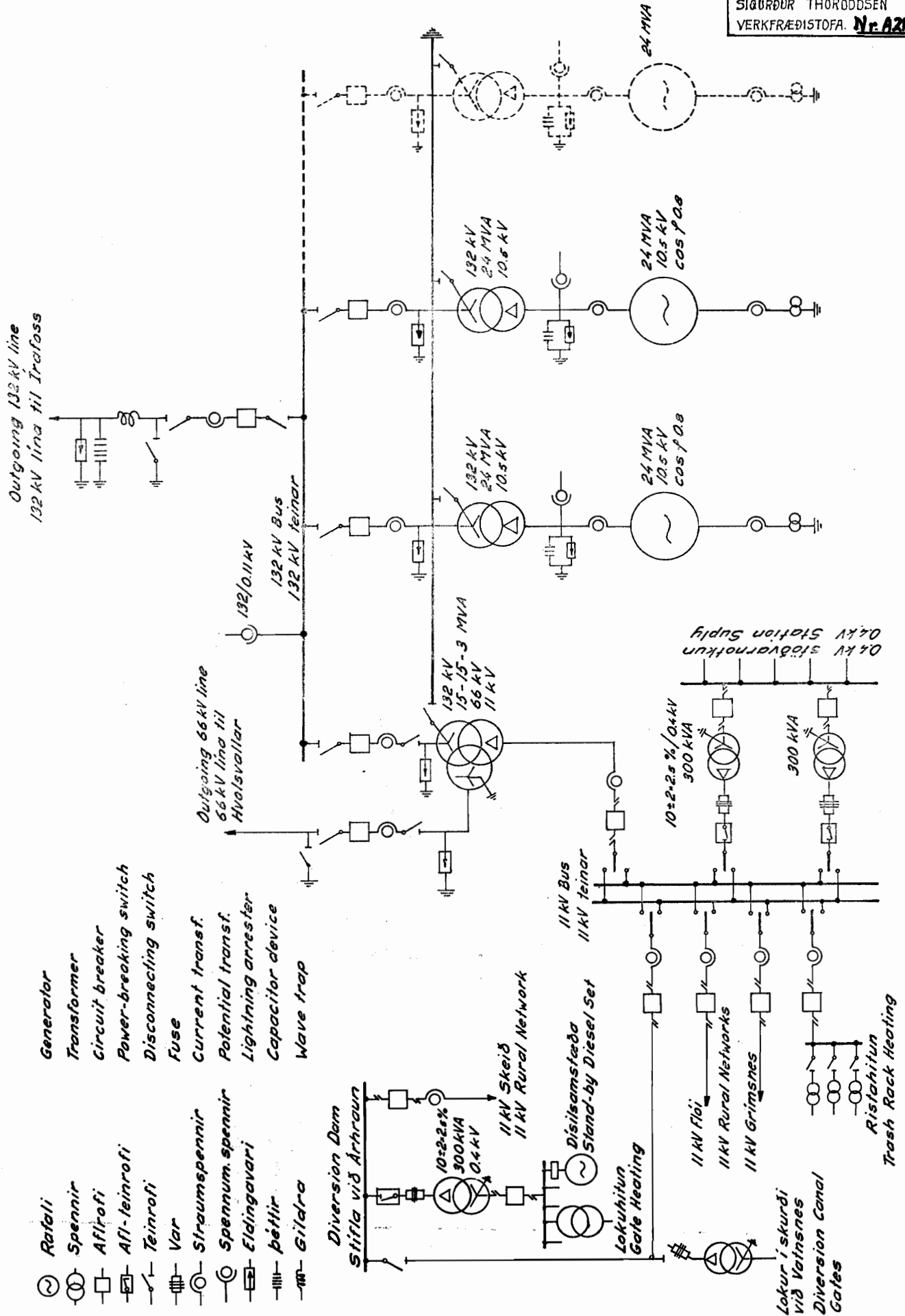
Langskurður í fiskastíga 1:200
LONGITUDINAL SECTION THROUGH FISHWAY. 1:200.

Raforkumálástjórn
Hestvatnsvirkjun.
Staðvörðun: Langskurður í fiskastíga.
POWERSTATION: LONGITUDINAL SECTION THROUGH FISHWAY.
Til: MA. ST. Nr. 1.200, 1.20
SIGURDUR THORODDSEN VERKFRÓSTOFA Nr. A-2190.

RARIK

Virkjun Hestvatns einlínuneynd Hestvatn Hydroelectric Project Single Line Diagram

T. 26. jan '61 Mp
U. J. B. Y. la S. (S. J. J. J.)
5-4.1.15.
3. 0783. 25
SIGURÐUR THORODDSEN
VERKFRÆÐISTOFA. Nr. A2196

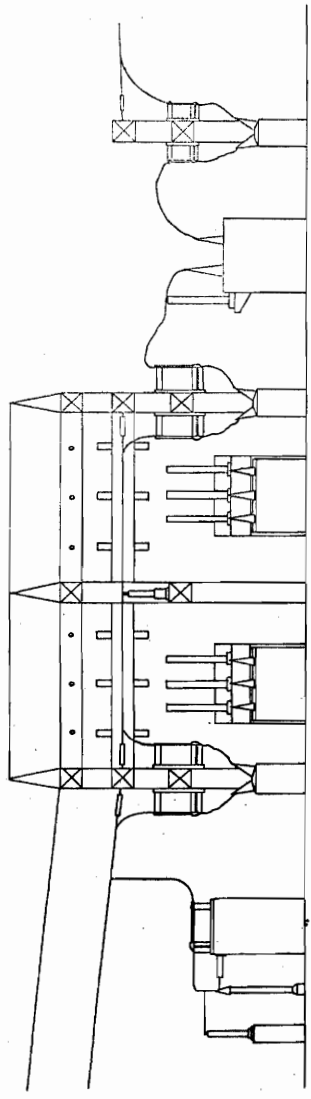


- | | |
|--|-----------------|
| | Generatör |
| | Spennin |
| | Aflrofi |
| | Afl-teinrofi |
| | Teinrofi |
| | Var |
| | Ströumspennin |
| | Spennun.spennin |
| | Elíngavari |
| | þéttir |
| | Giltra |

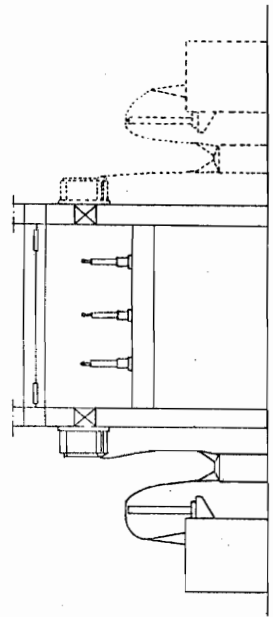
Diversión Dam
 Stífla við Árhraun
 10±2-2.5% / 0.4 kV
 300 kVA
 0.4 kV
 11 kV Skeið
 11 kV Rural Network
 Disísamstaða
 Stand-by Diesel Set
 Lokur í skurði
 Gate Heating
 11 kV Floi
 11 kV Rural Networks
 11 kV Grimshes
 Lokur í skurði
 við Vatnsnes
 Diversión Canal
 Gates
 Ristahitun
 Trash Rack Heating

5.4.1.16

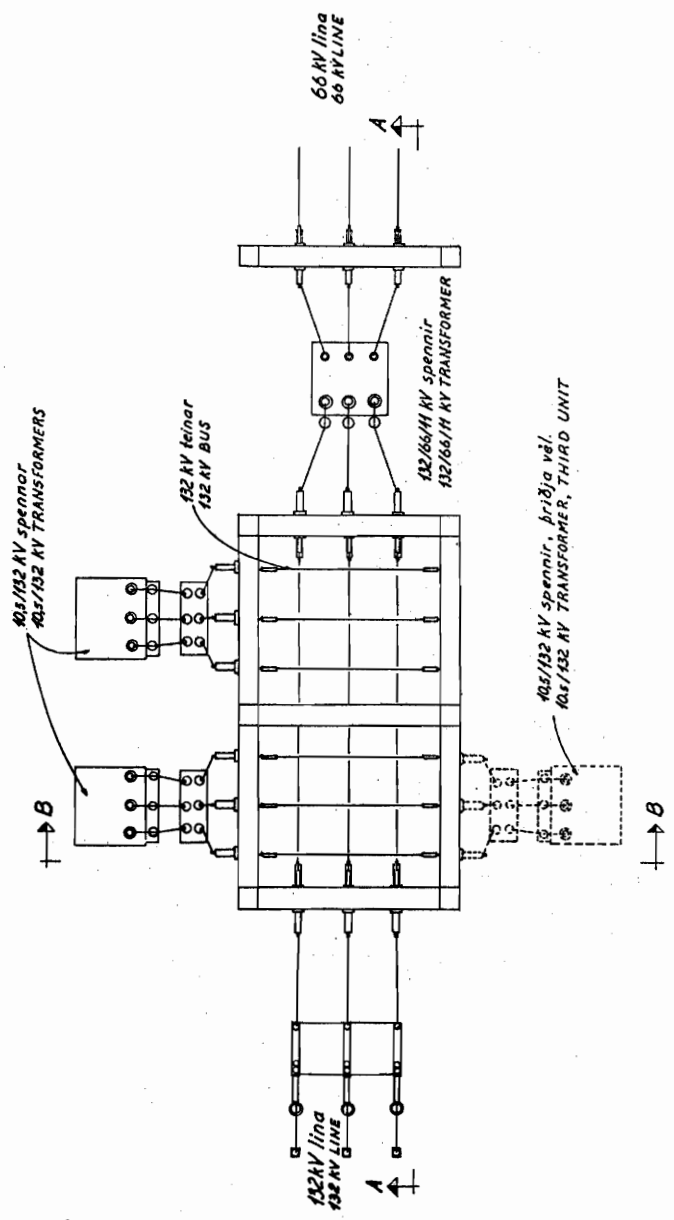
Snið A-A
SECTION A-A



Snið B-B
SECTION B-B



Grunnmynd
PLAN



Raforkumólastióri
Hestvatnsvirkjun
Útti-fengivirki
OUTDOOR SWITCHYARD.

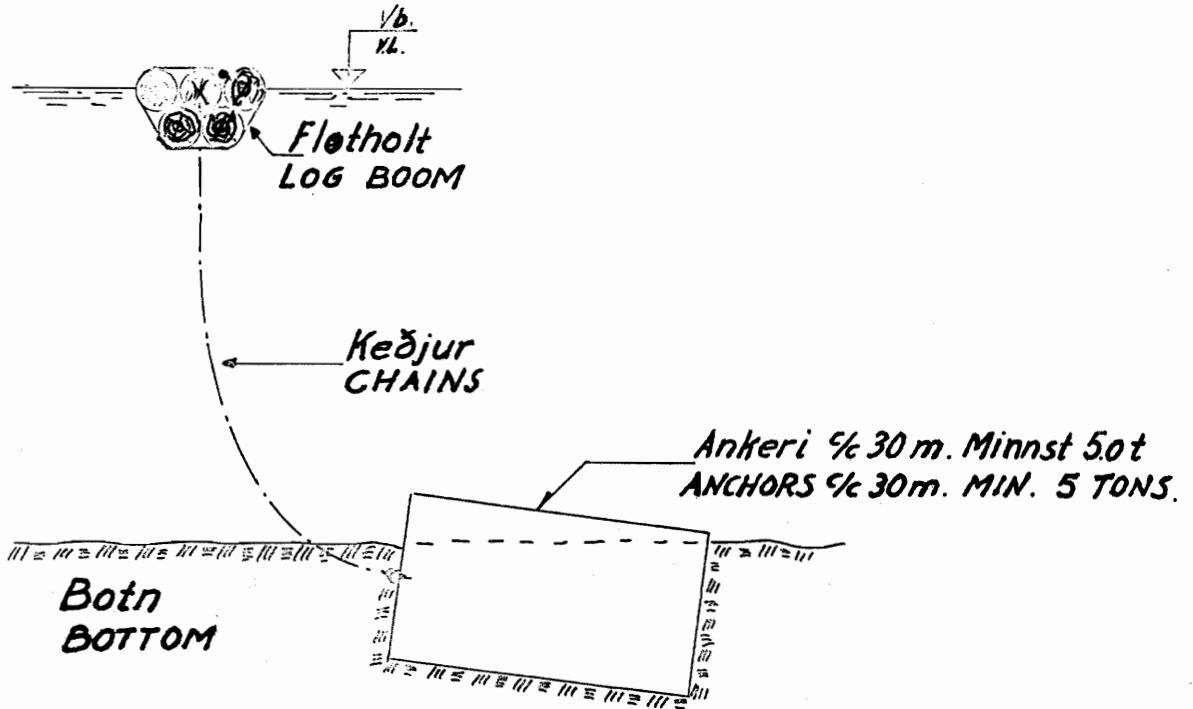
St. P. P. P. No. 557 No. 557 Daga 8/3 '61 M.
SIGURBUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA
MÍKLARBAÚT 34, BREYTAVÍK, SÍMI 14453

Nr. A-2/47

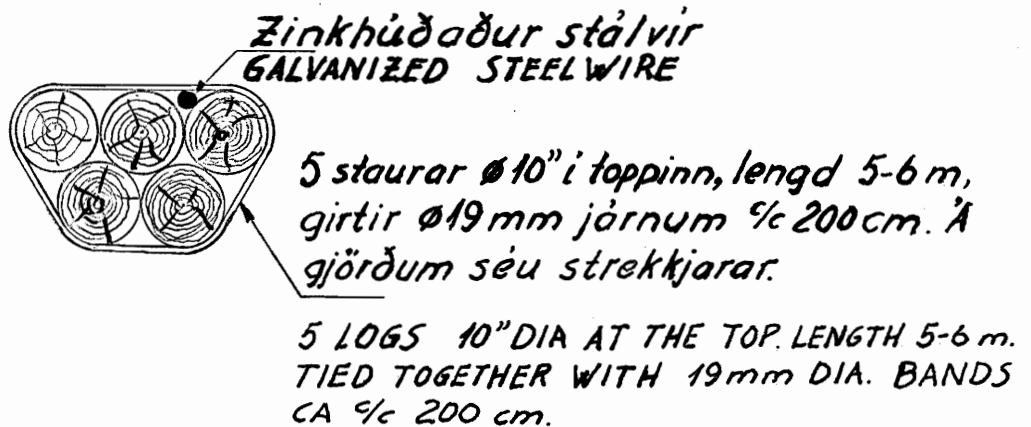
Drögm. Drögm.

Skurður í isvörn 1:50
SECTION THROUGH LOG BOOM 1:50

5-4.1.17



Sérteikning af flótholti 1:25
DETAIL OF LOG BOOM 1:25



Hestvatnsvirkjun
Ísvörn
LOG BOOM

bl.

T.: P. J. P.

R.:

Y.:

S.:

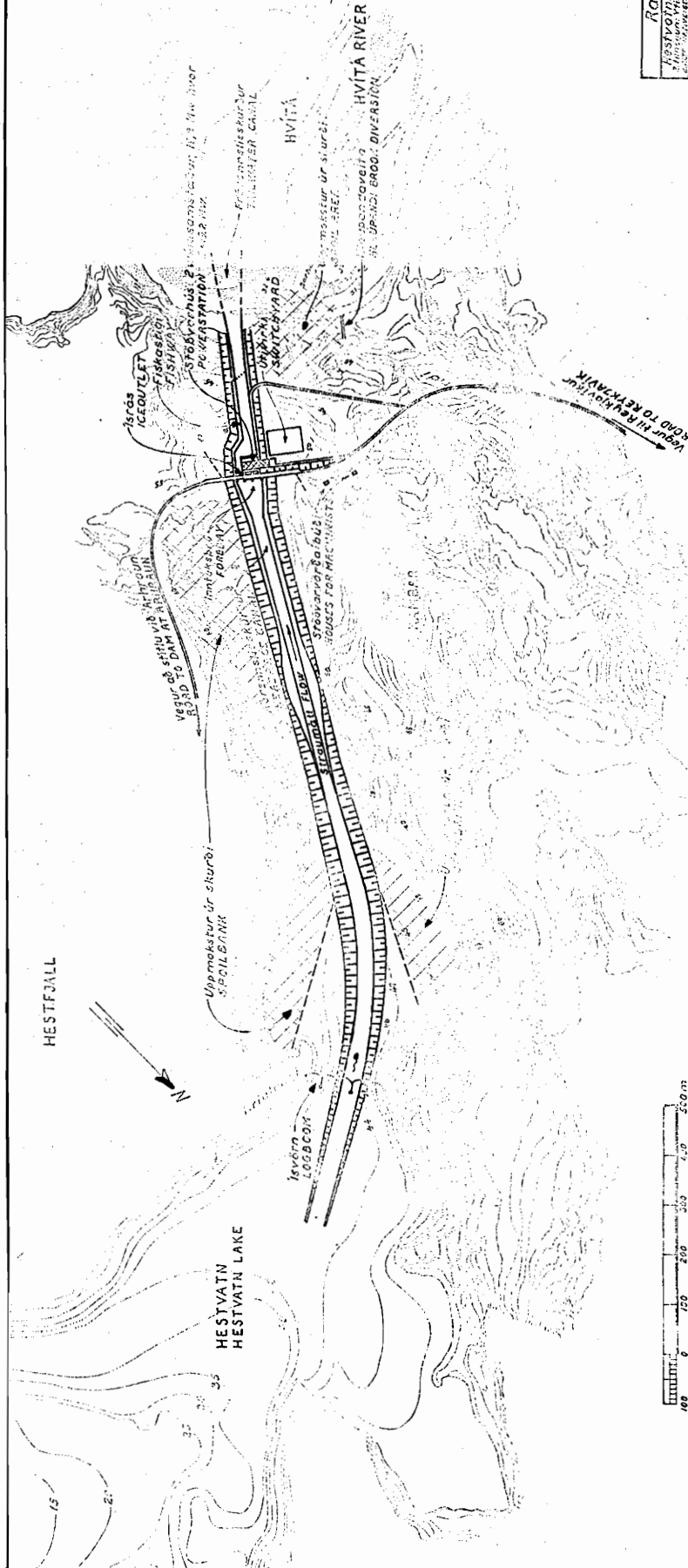
Daga. 20/3 '61

M.:

SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA
MIKLABRAUT 34, REYKJAVÍK, SÍMI 1-45-75

Nr. A-2153

5-42.01

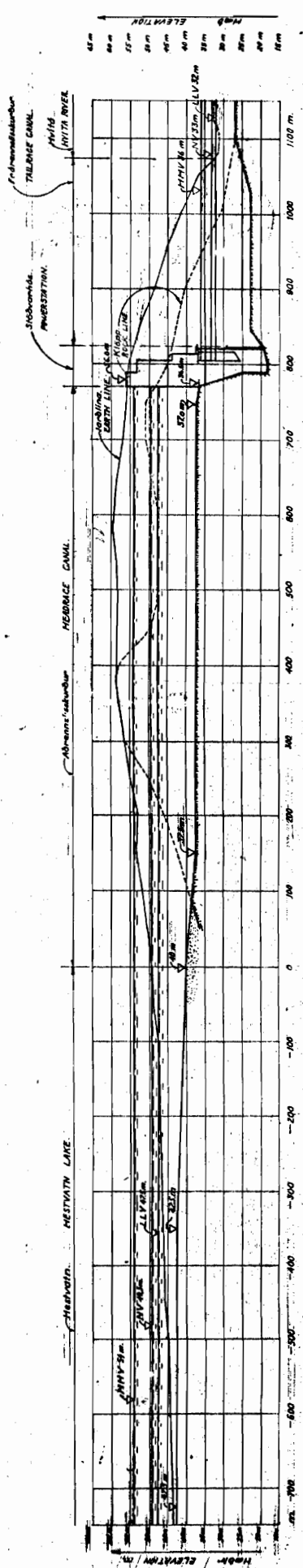


Raforkumálstafrí.

Þessi upplýsing er manganligning og er til að gefa myndleg mynd af manganligningunni. Hún er ekki myndleg mynd af manganligningunni. Hún er myndleg mynd af manganligningunni. Hún er myndleg mynd af manganligningunni. Hún er myndleg mynd af manganligningunni. Hún er myndleg mynd af manganligningunni.



5-42.02

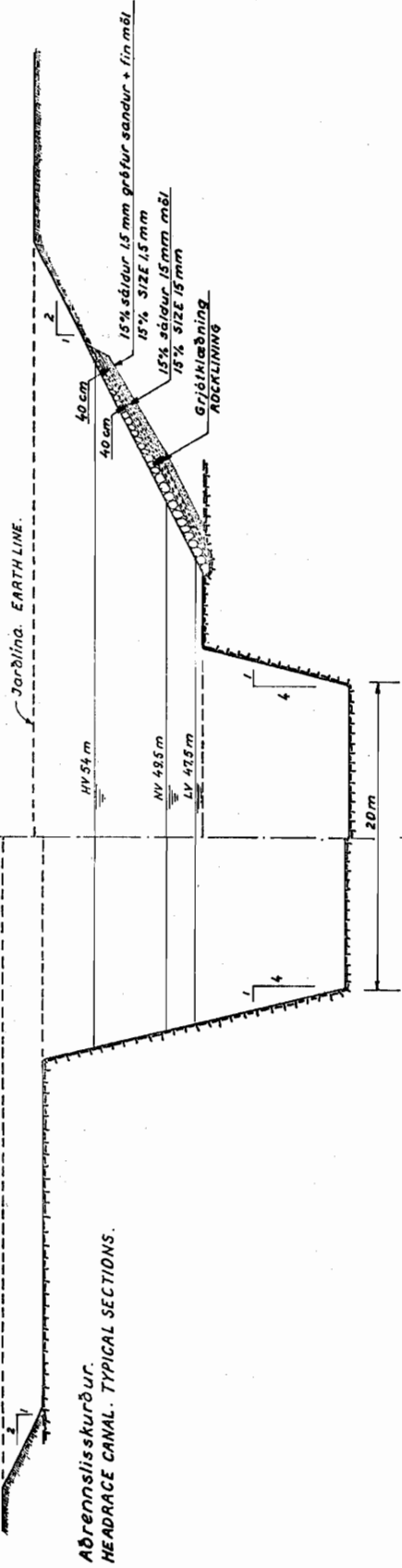
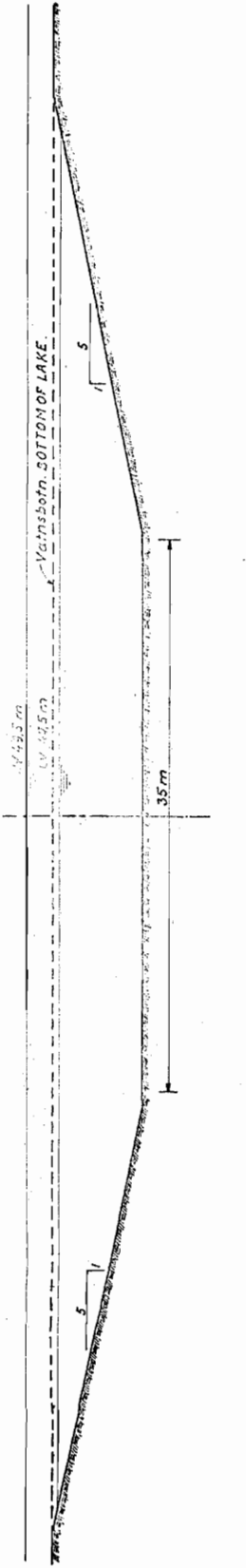


Langskurður í aðrensisliki, stöðvænsla, þéttun og tálbrage. LONGITUDINAL SECTION THROUGH HEIBRAGE CANAL, POWERSTATION AND TAILRACE CANAL.

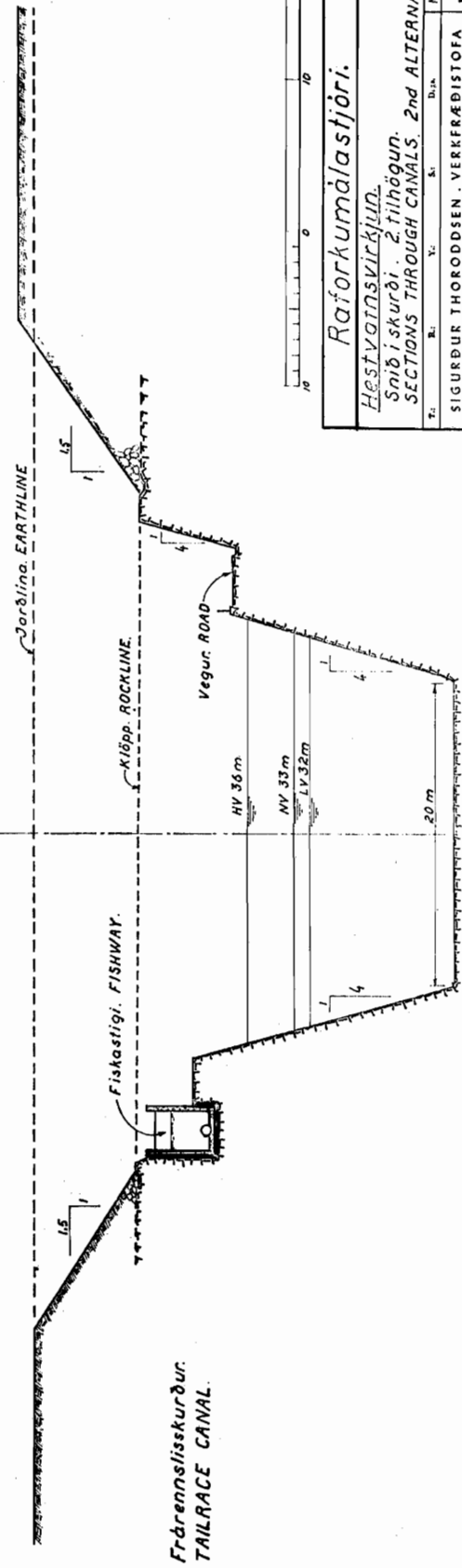
Raforkumálslýðing
 Ráðgjafi: [Blank]
 Samráðgjafi: [Blank]
 Samráðgjafi: [Blank]
 Nr. A-2132

5-4.2.03

Snið i skurð i Hestvatni. HEADRACE CANAL SECTION IN LAKE HESTVATN



Adrenslisskurður. HEADRACE CANAL. TYPICAL SECTIONS.



Frárenslisskurður. TAILRACE CANAL.

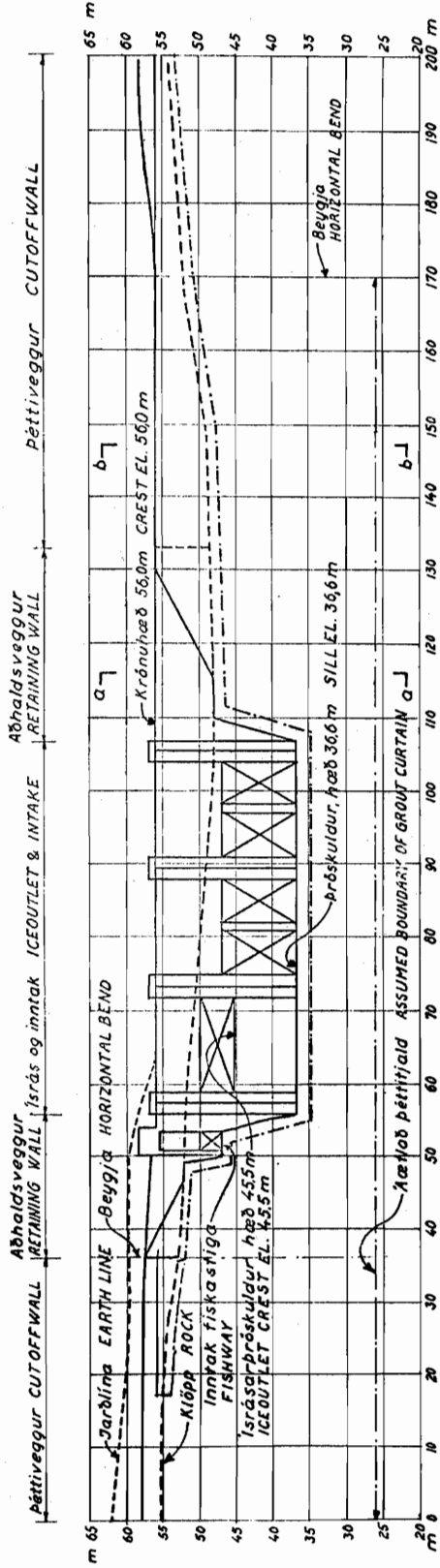
Raforkumálástjóri.
Hestvatnsvirkjun.
Snið i skurði 2. tilhögun.
SECTIONS THROUGH CANALS. 2nd ALTERNATIVE

T.d.	B.	V.	S.	D.s.	M.
SIGURDUR THORODDSEN . VERKFRÆÐISTOFA					
HEILFRÆTT. H. RETNAVIK. SÍMI 1445					

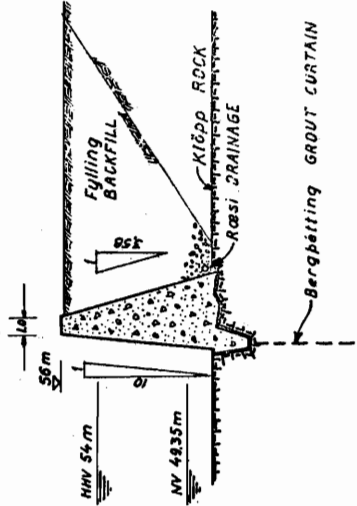
Nr. A-213

5-4.2.04

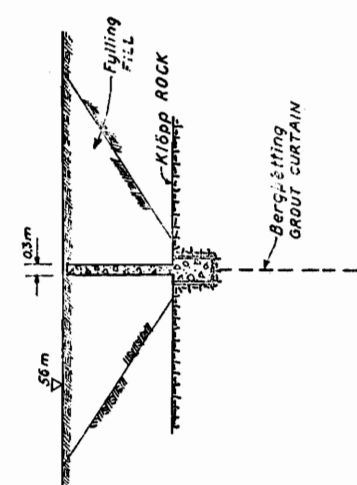
Inntakstíflur séðar forstremmis 1:500 WORKS AND DAMS AROUND FOREBAY. UPSTREAM ELEVATION.



Snið a-a SECTION a-a



Snið b-b SECTION b-b



Raforkunmálstjóri.

Hestvainsvirkjun.
Inntaksþrógarvirki 2.tílhögun
WORKS AND DAMS AROUND INTAKEBAY 2. ALTERNATIVE

T. Málstjóri	R. Málstjóri	V. Málstjóri	S. Málstjóri	Dir. Málstjóri	M.
SIGURDUR THORODDSEN . VERKFRÆÐISTOFA	MILKARGAUT 24 . REYKJAVÍK . SÍMI 144515				
					Nr. Á-2134

5-4.2.05

LAUGARÁS



Berçþættinga
GROUT CURTAIN

Þéttiveggur
CUTOFF WALL

Aðhaldsveggur
RETAINING WALL

Ísrás
ICE OUTLET

Inntak
INTAKE

Fræmmlisskurður
HEADRICE CANAL

Straumátt
FLOW

Aðhaldsveggur
RETAINING WALL

Þéttiveggur
CUTOFF WALL

Vegur
ROAD

Fiskastigi
FISHWAY

Hvildarstig
RESTING POOL

Stöðvarhús
POWER HOUSE

Brú
BRIDGE

Fræmmlisskurður
TAILWATER CANAL

Straumátt
FLOW

Vegur
ROAD

Teinar
RAILS

Vegur
ROAD

Utivirkir
SWITCHYARD

50

55

60

65

40m

0

10

20

30

40m

Raforhumálastíóri

Hestvatnsvirkjun

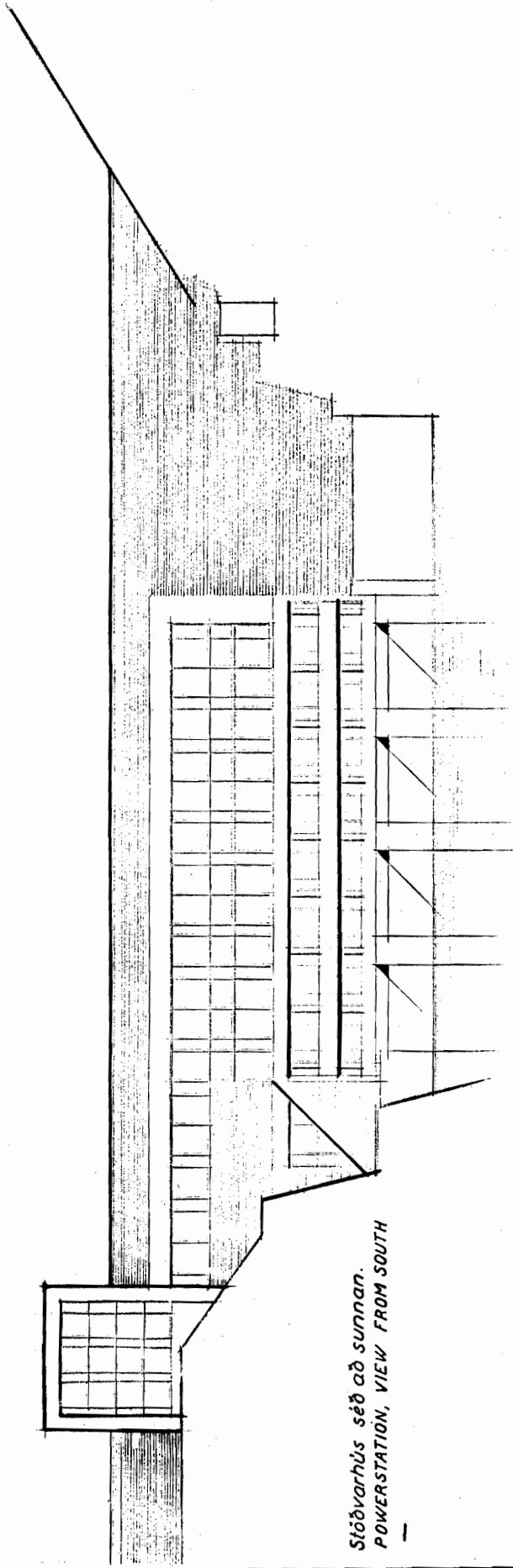
Græmpling af orkuveri 2 t/húgum
POWERPLANT LAYOUT 2nd ALTERNATIV

T.: Hólava R. Y.: 5. S.: 58-000 1/3 1/4 M.

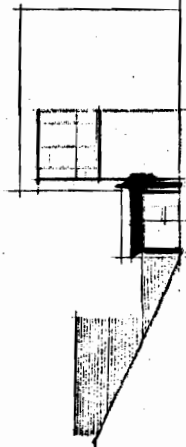
SIGURÐUR THORODSEN VERKFRÉÐISTOFA

Nr.A-2135

5-4.2.06



Stöðvarhús séð að sunnan.
POWERSTATION, VIEW FROM SOUTH



Stöðvarhús séð að vestan.
POWERSTATION, VIEW FROM WEST.



Raforkumálstjórn.

Hesvatnsvirkjun.
Stöðvarhús, Útlit.

POWERSTATION, VIEWS FROM SOUTH AND WEST.

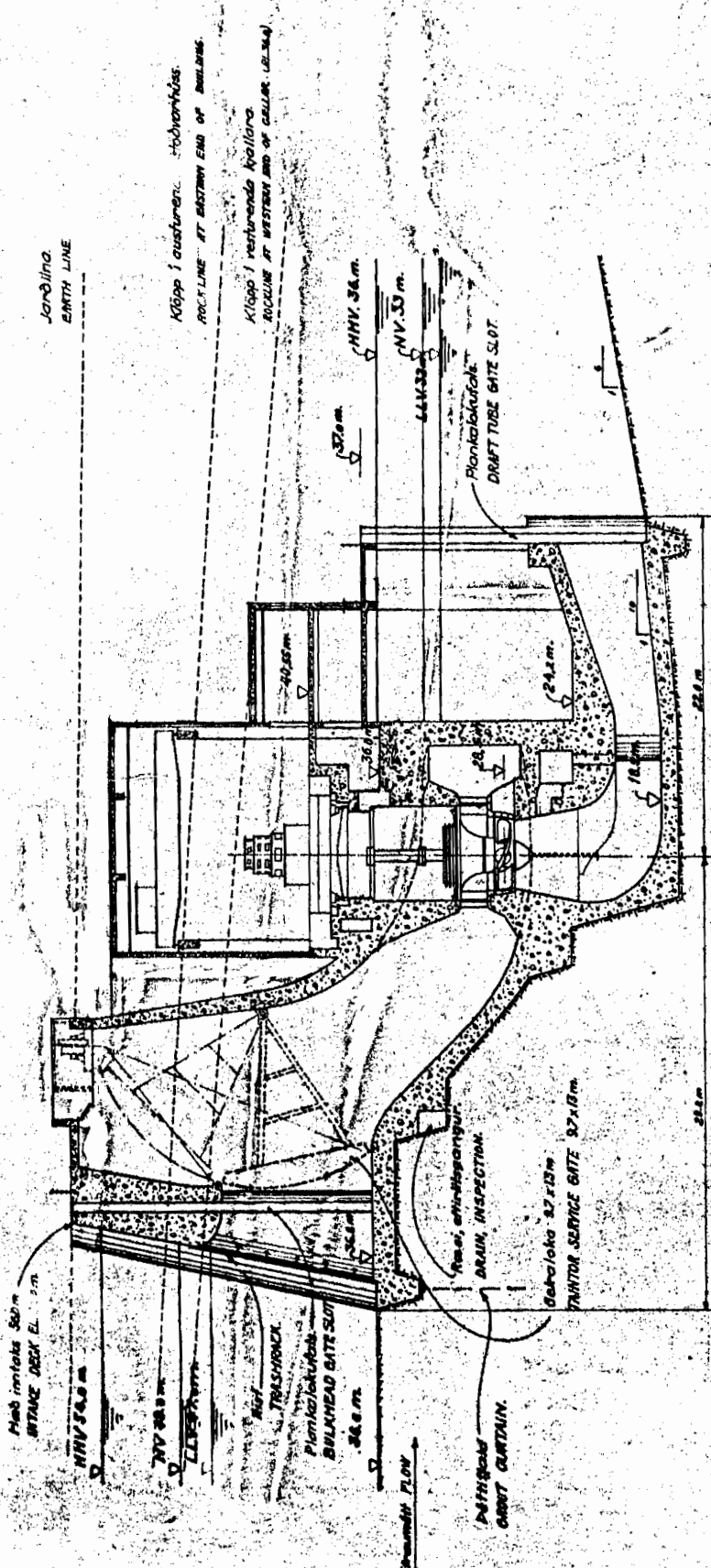
Fr. S. Thordarson. St. 4.

M.

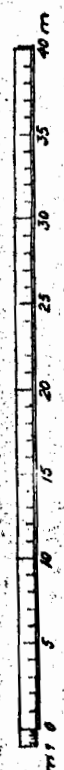
SIGURDUR THORODDSEN . VERKFRÆÐISTOFA

Nr. A-2154

5-4.2.08.



Skurður í inntak, stöðvarhúsi og fróðrennsli.
SECTION THROUGH INTAKE, POWERHOUSE AND TAILRACE



Jarðlína
EARTH LINE

Klappa í austurmeiri.
ROCK LINE AT EASTERN END OF DAMLINE.

Klappa í vesturmeiri kjallara
ROCKLINE AT WESTERN END OF CELLAR (E.L. 34.4)

MNV. 36 m.
MNV. 33 m.

Plankabúskufale
DRAFT TUBE GATE SLOT.

Vélasmáttarhöf Kaplan smáttar M_e = 16 m. N = 19200 kv. n = 136 om/m.

Rafall: 24000 kVA. 10.5 kv. cos φ = 0.8. 50 mhz.

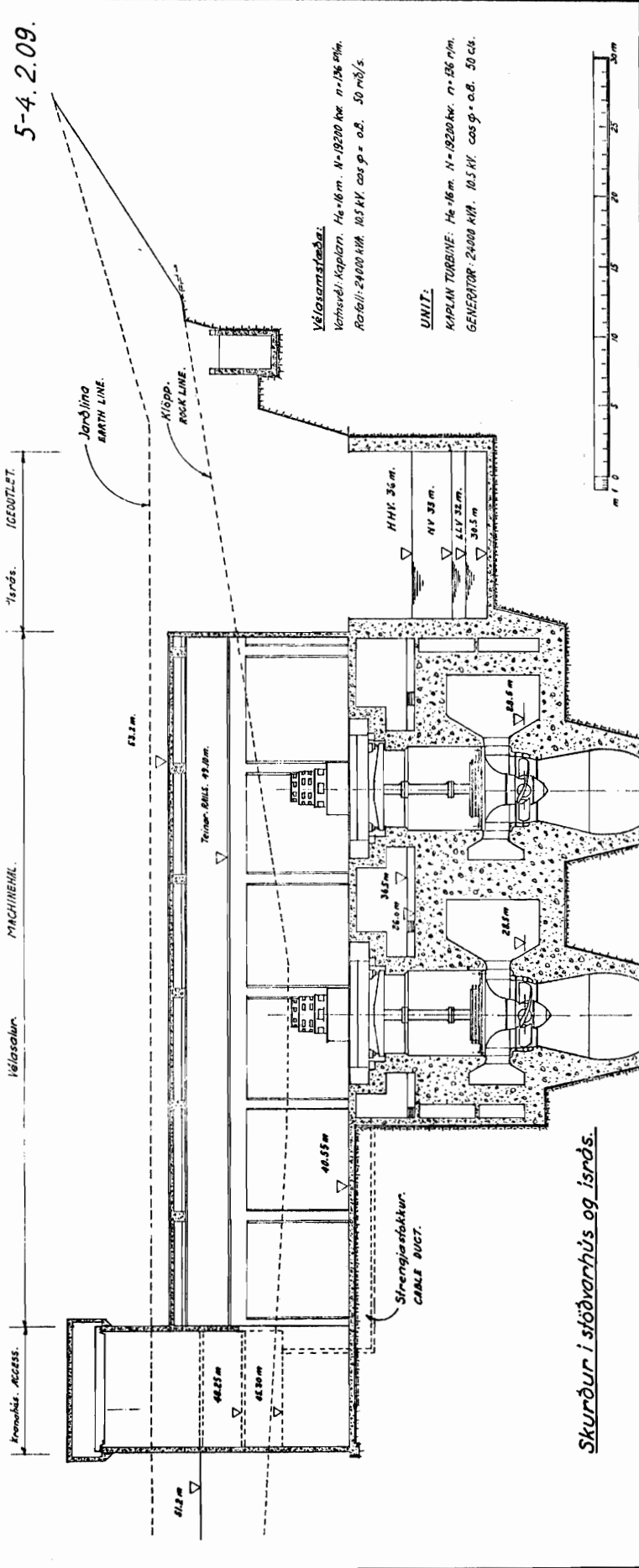
UNIT: KAPLAN TURBINE M_e = 16.0 m. N = 19200 kv. n = 136 om/m.

GENERATOR 24000 kVA. 10.5 kv. cos φ = 0.8. 50 mhz.

Raforkumdlástjóri.
Hestvatnsvirkjun.

Stöðvarhús: Skurður í inntak, húsi og fróðrennsli.
POWERSTATION: SECTION THROUGH INTAKE, HOUSE AND TAILRACE.

SIGURDUR THORODDSEN, VEKJEFREBISTOFA
NÚMÉR 1. 1928. Nr. 4218.



5-4. 2.09.

Vélavarnisstæðir.
 Vöðvarhús og ísrás. N=19200 kv. n=126 r/ím.
 Rotafelli-24000 kv. 10.5 kv. cos φ = 0.8. 50 r/ím/s.

UNIT.
 KAPLAN TURBINE: H=16m. N=19200 kv. n=56 r/ím.
 GENERATOR: 24000 kv. 10.5 kv. cos φ = 0.8. 50 cis.

Skurður í stöðvarhús og ísrás.

SECTION THROUGH POWERSTATION AND ICEOUTLET.

Raforkumdlástjóri.

Hestvatnsvirkjun.
 Stöðvarhús og ísrás. 2 fjrhögum.
 POWERSTATION. 2. ALTERNATIVE.

T. 10-5	V. 3-4	S. 1	Dag-27.1.67
SIGURDUR THORODSEN, VERKFRÆBISTOFA			
MISLAHAUT 34, REYKJAVÍK, SÍMI 14415			
Nr. A-2139.			

Byrjat: _____
 Breytt: _____
 Einnis: _____

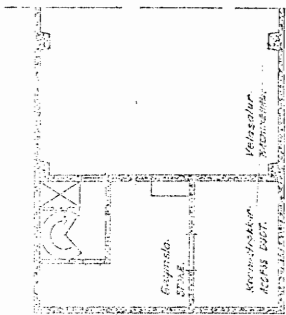
5-4.2.10

Skýringar:

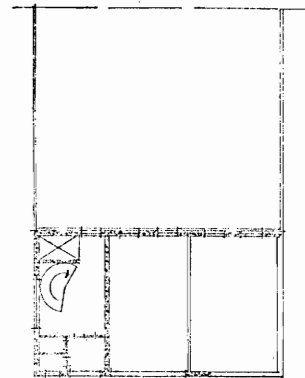
1. Rottlöður.
2. Arnföll.
3. Þrappa.
4. 11 KV tengivirki.
5. 11/0,38 KV spennir.
6. Þengiræður.
7. Segulmagnun.
8. Skópa, niður.
9. Kalsíruslökkvirkni.
10. Öluvegjar og dælur.
11. Spjónloki, op niður.
12. Hlæpa í lofti, 2x2,8 m.
13. Strengjaströkur.
14. Stigi.

LEGENDA:

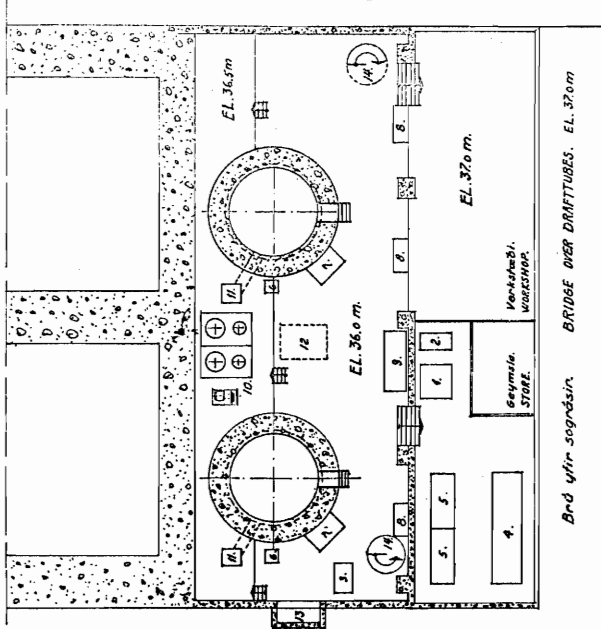
1. BATTERIES.
2. RECTIFIER.
3. COMPRESSORS.
4. 11 KV SWITCHGEAR.
5. 11/0,38 KV TRANSFORMER.
6. ACTUATOR.
7. EXHAUSTION.
8. STAIRWAY.
9. CO₂ EQUIPMENT.
10. OIL PRESSURE UNITS, STAND BY PUMP.
11. RELAY VALVE, DUCT DOWNSTAIRS.
12. TRAP DOOR 2x2,8 m.
13. CABLE DUCT.
14. STAIRWAY.



Skurður í hæð 46 m og 48 m.
SECTIONS AT EL 40m AND 48 m.

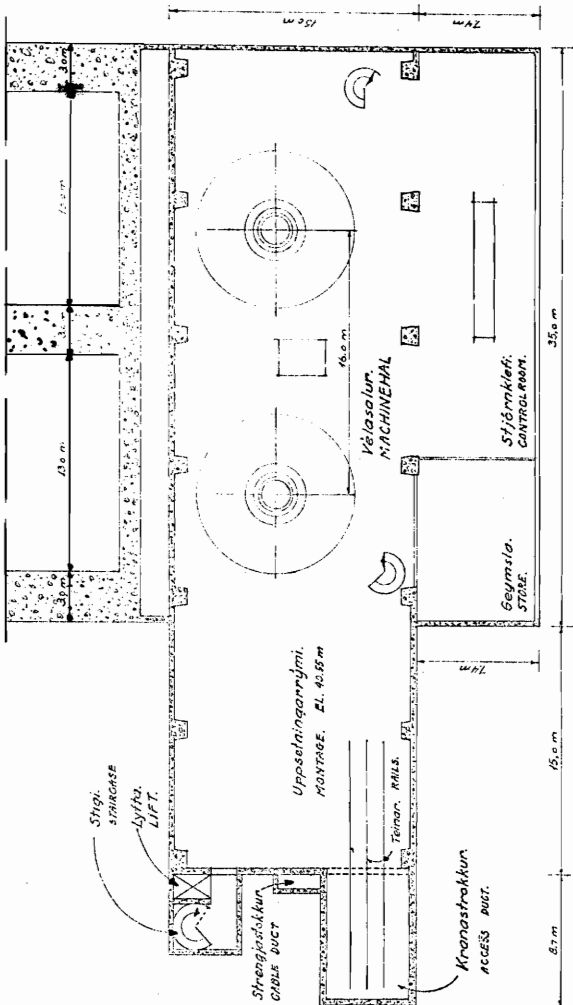


Skurður í jarðhæð.
SECTION AT GROUND EL.



Skurður í hæð 37,5 m.
SECTION AT EL 37,5 m

Mæliskvæði. SCALE.



Skurður í hæð 42,5 m.
SECTION AT EL 42,5 m.

Raforkumálstjórn.

Hesvafnsvirkjun.

Stöðvarhöfðs 2. hljóðun. Láréttim skurður í húsið.
GENERATION 2. ALTERNATIVE. HORIZONTAL SECTION THROUGH POWERHOUSE

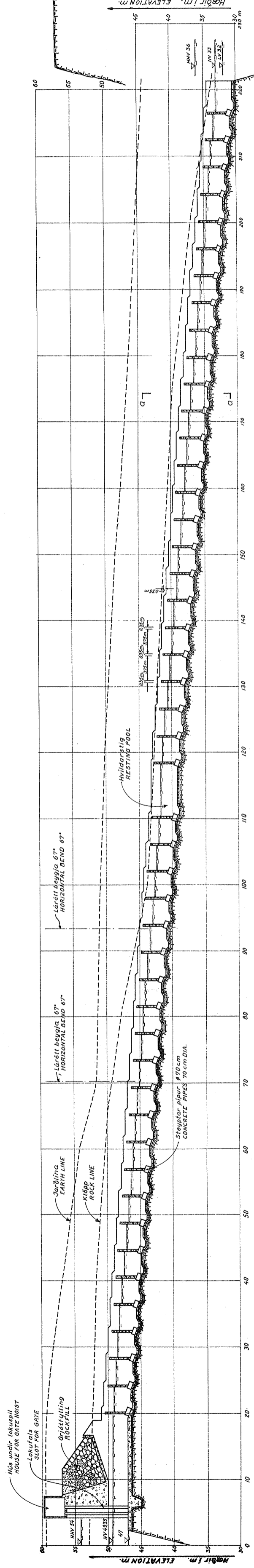
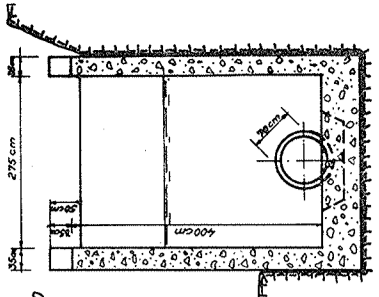
1:50 1:100 1:200 1:400 1:800 1:1600 1:3200 1:6400 1:12800

Nr. A-2140

SIGURDUR THORODDSEN - VERNFRÆÐISTOFA
MIRLAUFAUT J. HEYKJAVÍK, SÍMÍ 14453

5-4211

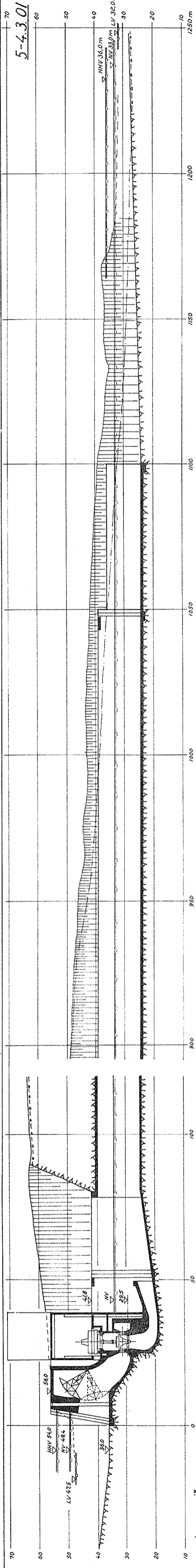
SPRÖG A-A 1:50
SECTION A-A 1:50



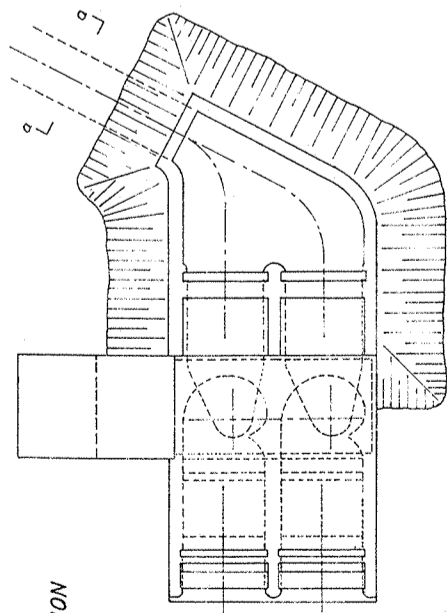
Langskurður í fiskastiga 1:200
LONGITUDINAL SECTION THROUGH FISHWAY 1:200

Ratorkumdiastjóri
 Hestvaldasviðun
 Fiskastigi. FISHWAY. 2. tilbætur. 2. ALN
 TÍÐA R. V. 54. 3. 1954. 10. 1954. 10. 1954. 10.
 SIGURDUR THORODDSEN N: A-6

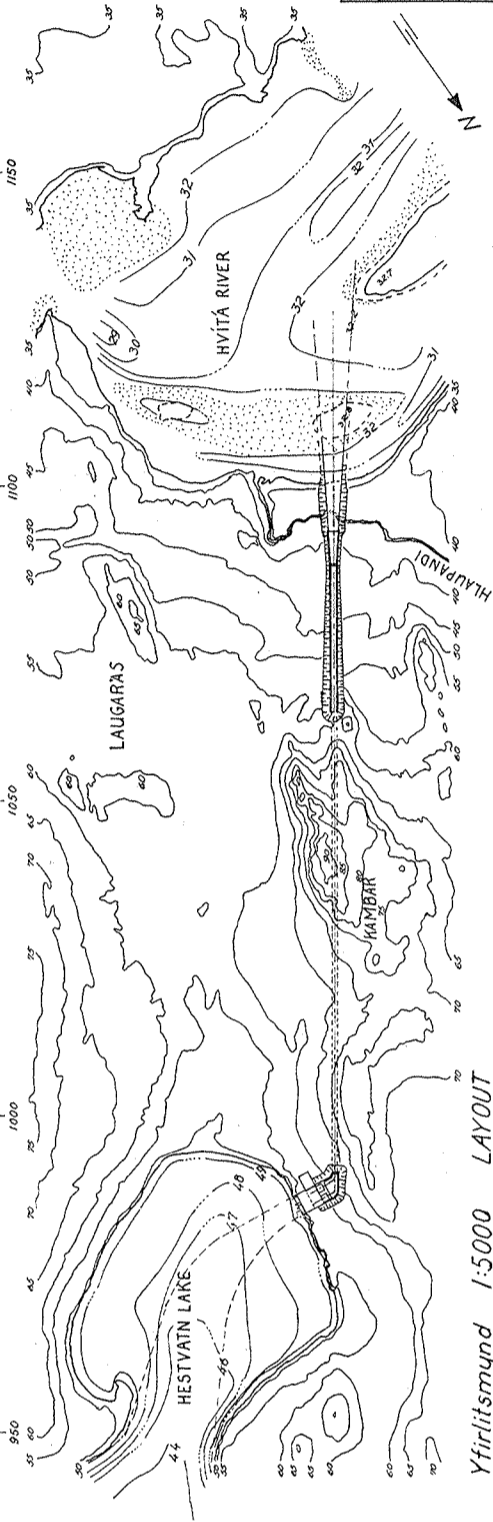
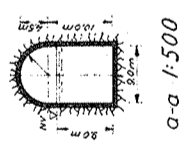
5-4.3.01



Langsnið
1:500
LONGITUDINAL SECTION



Grunnmynd
1:500
PLAN



Yfirlitsmynd 1:5000 LAYOUT

Q ~ 260 m³/s
H_h ~ 15 m
N ~ 35.4 MW

Raforkumálástiðri.

Hestvatnsvirkjun.

3. tilhögun

S. ALZERHATVE

E. L.P.

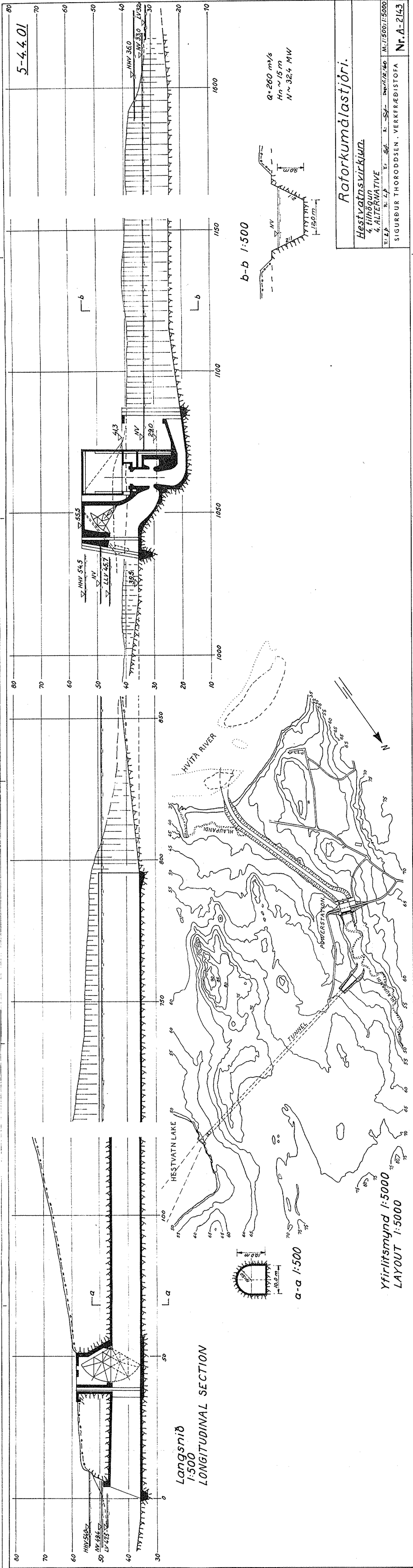
1:5000

1:5000

1:5000

Nr. A-242

SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA



5-4-4.01

Langsnið
1:500
LONGITUDINAL SECTION

Raforkumálastjóri.

Hestvatnsvirkjun.

4. tilhögun
4. ALTERNATIVE

V.L.P.	N. L.P.	V. S.P.	N. S.P.	M. 1:500	I:5000
SIGURÐUR THORODDSEN	VERKFRÆÐISTOFA				Nr. A-2143

Q = 260 m³/s
H₀ ~ 15 m
N ~ 32.4 MW

b-b 1:500

Yfirlitsmynd 1:5000
LAYOUT 1:5000