

Verkfræðistofa
Sigurðar Thoroddsen

~~eyknieintak~~

M/ABAFN

442.21

SÝNIEINTAK
má ekki fjarlægja

HVÍTÁRVIRKJANIR

Álitsgerðir um virkjanir í:

Brúará við Dynjanda
Hvítá úr Hestvatni
Ölfusá við Selfoss

Mars 1959

HVÍTÁRVIRKJANIR

Álitsgerð um virkjun Brúarár við Dynjandi

$H_{br} = 10$ m, $Q_{max} = 55$ m³/sek. $N = 5500$ kW. $E = 40$ GWh

Uppdráttur: A - 1777

Staðhættir

Brúará er lindá. Hún kemur upp í Brúarárskörðum. Er hún lítil efst 5.75 m³/s í gilkjaftinum (í ísl. vötn, ein mæling). Í hana renna að austan lindárnar Kálfá, innri og fremri og Hóutá. Hefur hún verið mæld einu sinni neðan við ármót hennar við Hrútá og mældist þá um 20 m³/s.

Á þeim kafla árinna, er tekur við neðan við Hrútármót, er talsvert fall í ánni. eru í henni fossar og flúðir; þarna eru Brúarfoss, Miðfoss og Hlaupatungufoss.

Enn renna í Brúará, auk smálækja, Fullsæll að austan og Hagaós að vestan, en hann er afrennsli úr Apavatni og Laugarvatni.

Dynjandi er flúð í Brúará hálfum öðrum km ofan við brúna yfir hana á Biskupstungnavegi. Álitsgerð þessi er um virkjun árinna á þessum stað. Fallið í ánni sjálfri er þarna um 3.5 m á 150 m lengd, en bakkar eru að ánni það háir að auka má fallið með stíflu upp í um 10 m.

Við þá hækkun á vatnsborði árinna myndi myndast stórt lón. Hefði sú hækkun áhrif á vatnsborði Apavatns, sem myndi hækka um 1 metra.

Vatnsborði Laugarvatns myndi ekki raskast, en hæðamunur milli vatnsborða Apavatns og Laugarvatns er skv. mælingu 2.6 m.

Virkjunarstaourinn er um 700 m vestan við Biskupstungnaveg, þegar komið er rúmlega 1200 metra framhjá brúnum við Spóastaði. Er því virkjunin vel í sveit sett, að því er varðar aðflutninga. Þungaflutningar geta farið fram um Skeiðaveg og Íðubré.

Vatnsrennsli Brúarár

Eins og áður var sagt er Brúará lindá, en auk þess hefur hún afrennsli úr stöðuvötnunum, er fyrr gat um. Stærð af-

rennslissvæðis er talin 670 km^2 . Rennsli árinna er mjög jafnt. Meðalrennsli hennar er tæpir $66 \text{ m}^3/\text{s}$. Minnsta rennsli talið $48 \text{ m}^3/\text{s}$ og mesta rennsli $194 \text{ m}^3/\text{s}$.

Stærð Apavatns er um 14 km^2 . Nú hafa ekki verið gerðar landmælingar nema af virkjunarstaðnum sjálfum. Hins vegar rennur áin mjög flatt og hallalítið ofan við virkjunarstaðinn. Má því gizza á, að allmikil miðlun fái, í Apavatni einu t.d. ekki undir 14 Gl .

Í álitagerð þessari er gert ráð fyrir, að mesta vatnsnotkun véla verði $65 \text{ m}^3/\text{sek}$. Ætti sú miðlun, sem fæst, að tryggja 40 GWh orkuvinnslu í langflestum árum.

Jarðgrunnur á virkjunarstað

Virkjunarstaðurinn hefur ekki verið skoðaður af jarðfræðingi.

Í árfarveginum og í bökkum er fast berg og sést í það báðum megin við árfarveginn. Virðist þetta vera eins konar molaberg, líklega það, er nefnt hefur verið hreppamyndun, og er það góð og traust undirstaða og ekki gropin, lekatraust nokkuð. Jarðvegur er ofan á berggrunninum, móagróður að norðan en mýri að sunnan.

Steypuefni er sjálfsagt nærtækt.

Virkjunartilhögun

Gert er ráð fyrir að stífla ána ofan við efstu flúð þvert á farveginn með yfirfallsstíflu úr steinsteypu.

Gert er ráð fyrir flóðgátt með lokubúnaði við norðurbakka árinna. Verður hún 10 m breið og 7 m djúp.

Yfirfallsstíflan verður um 7 m á hæð og um 48 m löng.

Inntakið er sprengt inn í norðurbakka árinna og ver stöðvarhúsið fast þar við, en frá því er sprengdur frárennsliskurður um 120 m langur.

Til beggja handa sunnan við yfirfallið og norðan við inntakið er gert ráð fyrir jarðstíflum með timburpétivegg, grjótklæddum vatns megin, þetta eru lágar stíflur, mesta hæð þeirra um 5 metra næst ánni. Samanlögð lengd þeirra er um 370 m .

Gert er ráð fyrir 1 vélasamstæðu í stöðvarhúsi, kaplantúrbinu með sambyggðum rafal á lóðréttum ás, 6900 kVA ($\cos \phi = 0$).

snúningshraði 188 sn/mín.

Kostnaðaráætlun

Í kostnaðaráætlun þeirri, er hér fer á eftir, hefur verið leitast við að halda sama einingarverðlagi og nú er við framkvæmdirnar við Efrafall.

Einingafjöldi og magn er að sjálfsögðu allónákvæmt, þar eð ekki hefur verið kannað dýpi á klöpp, í stæðum jarðstíflunnar og ekki hefur verið leitað tilboða í vélar til þess að ákveða stærð stöðvarhússins, auk þess höfum við áætlað það á visst verð fyrir hvern m³ húsrýmis. Að þessu leyti ber að taka áætlunina með varúð, enda ekki til þess ætlað, að hún geti verið fyllilega rétt, þar sem hér er aðeins um álitserð að ræða, til þess að fá hugmynd um virkjunaraðstæður.

Stífla, inntak og veituveggur:

Sprengingar 1500 m ³ á 200 kr/m ³	300.000	
Fylling í jarðstíflur 9000 m ³ á 25/-	225.000	
Trépilljur í jarðstíflur 3400 tenfet á 100/-	340.000	
Grjótfilling á jarðstíflur 3000 m ³ á 40/-	120.000	
Steinsteypa 5100 m ³ á 870/-	4.437.000	
Steypustyrktarjárn 150 t á 8000/-	1.200.000	
Loka og lokuútbúnaður	1.500.000	
Ristar og bráðabirgðalokar í inntak	<u>500.000</u>	8.622.000

Stöðvarhús og frárennslisrás:

Sprengingar 9700 m ³ á 200/-	1.940.000	
Stöðvarhús 9000 m ³ á 1000/-	<u>9.000.000</u>	10.940.000
Bráðabirgðastíflur og dælukostnaður		1.500.000
Stöðvarvarðaríbúð		1.000.000
Ýmislegt og ófyrirséð		<u>5.438.000</u>
Byggingarmannvirki alls		27.500.000
Vélar og rafbúnaður (nr. 2300)		<u>12.500.000</u>
Alls kr.		<u>40.000.000</u>

Stofnkostnaður miðaður við:

- 1) Uppsett afl 7270 kr/kw
- 2) Orkuvinnslu 100 aur/kWh

Samánburðarkostnaðaráætlun

Miðuð við verðlag ársins 1955 um efni og vinnu.

Stífla, inntak og veituveggur	6.961.000
Stöðvarhús og frárennslisrás	6.564.000
Bráðabirgðastíflur og dælukostn.	1.000.000
Ýmislegt ófyrirséð	<u>3.475.000</u>
Byggingakostn. alls	18.000.000
Vélar og rafbúnaður	8.300.000
Íbúðarnús	<u>700.000</u>
Samtals	27.000.000

Stofnkostnaður miðaður við

- 1) uppsett afl 4900 kr/kw
- 2) orkuvinnslu 67,5 aur/kWh.

Umsögn um virkjun Hvítár úr Hestvatni

Hér á verkfræðistofunni höfum við að nokkru athugað tillögu þá til virkjunar Hestvatna, er sýnd er á uppdráttum raforkumálastjóra nr. M-274 - T nr. 1, T nr. 3 og T nr. 4, gerðum af Bárði Daníelssyni, verkfræðingi. Áætlun, sem fylgdi uppdráttunum, er orðin úrelt, svo ekki er á henni að byggja, en jafnframt teljum við, að tilhögunin, að því er varðar stíflumannvirkin í Hvítá, sé ekki raunhæf. Teljum við að stífla beri ána talsvert neðar, ef til virkjunar kemur.

Við lítum svo á, að ekki geti verið um sérstaklega hagkvæma virkjun að ræða þarna. Ekki höfum við þó gert tilraun til að gizka á kostnað væntanlegrar virkjunar, en teljum að þennan virkjunarstað beri að strika út af þeirri skrá yfir virkjunarstaði, sem talið er að þurfi að athuga vegna næstu virkjunar fyrir suðvesturland. Rökstyðjum við þetta á eftirfarandi hátt:

Afl og orka, sem fæst með virkjun Hvítár um Hestvatn er sambærileg við virkjun Efrafalls í Sogi.

Uppsett afl máætla að verði um 26 MW og ársorkuvinnsla um 180 GWh. Hins vegar eru aðstæður allar við Hestvatn stórum verri en í Sogi.

Jarðgöng í Sogi eru um 300 m að lengd en um 1100 m löng hér. Stíflumannvirkin við Sog eru tiltölulega lítil. Stíflan um 50 m löng og ekki nema um 6 m á hæð. Við Árhraun verður stíflan væntanlega um þrisvar sinnum lengri, hún verður að vísu ekki há, því ekki má hækka vatnsborð Hvítár mikið vegna þess hve lágt er að henni að austanverðu. Í þeirri stíflu verður að vera miklar lokur til þess að hægt sé að hleypa fram þeim miklu flóðum, er í Hvítá koma, en þau munu allt að tvítugföld við það vatnsmagn, sem ætlað er að fari um lokurnar í Sogsstíflunni. Auk þessa þarf að gera mikil skurðmannvirki milli Hvítár og Hestvatns.

Af þessu sést, að virkjun við Hestvatn verður stórum dýrari en virkjun Sogsins við Efrafall, en yður er kunnugt um hver kostnaður verður við þá virkjun.

Tel ég þennan rökstuðning nægja til þess að dæma þennan virkjunarstað ekki henta næstu virkjun fyrir suðvesturland.

Álitsgerð um virkjun Ölfusár við Selfoss

$H_{br} = 7 \text{ m}$ $Q_{max} = 330 \text{ m}^3/\text{s}$ $N = 20 \text{ MW}$ $E = 165 \text{ GWh}$

Á uppdrætti A-1781 er sýnd tilhögun af hugsanlegri virkjun Ölfusár við Selfoss.

Gert er ráð fyrir að stífla Ölfusá neðst í háveðunum við Selfoss. Áin er þar um 210 m breið.

Stöðvarhúsið er sett við vestari bakka árinna í sjálfa stífluna, en hinn hluti stíflunnar, frá stöðvarhúsi í eystri bakka, er samfelldur lokuhluti, 7 stk. 20 m breiðar lokur með steiptum st plum á milli. Er þessi háttur hafður til þess að geta hleypt fram flóðum Hvítár, án þess að til hækkunar komi á vatnsborði.

Gert er ráð fyrir, að vatnsborði ofan við stíflu verði haldið í 14 m hæð; hæð vatnsborðs neðan við stöðina er 7 m.

Fallnæð þannig 7 m, nema í miklum flóðum, þá minnkar nú
að miklum mun.

Við þá vatnsborðshæð, 14 m, lónar upp á bakka árinna
að austanverðu. Má því t.d. gera ráð fyrir, að ekki verði
komizt hjá því að gjörbreyta holræsakerfi kaupstaðarins; nú
munu flest húsræsi hafa beina framrás út í Ölfúsá. Grunn-
vatnsborð í kaupstaðnum mun líka hækka allverulega.

Verði úr virkjun á þessum stað má því búast við, að
talsvert verði að greiða í skaðabætur fyrir hugsanleg lands-
spjöll.

Gert er ráð fyrir tveimur vélasamstæðum sambyggðum á
lóóréttum ás.

Vatnsvélar verða af kaplangerð og rafalar 12500 kVA hver
($\cos \phi = 0.8$).

Hér fer á eftir lausleg kostnaðaráætlun um virkjunina.

Kostnaðaráætlun

Í áætluninni, sem er mjög lausleg, er miðað við sama
verðlag á vinnu og efni og í öðrum álitssgerðum, er við höfum
gert fyrir raforkumálastjóra, nefnilega verðlag ársins 1955.

Samanburðaráætlun:

Stífla:

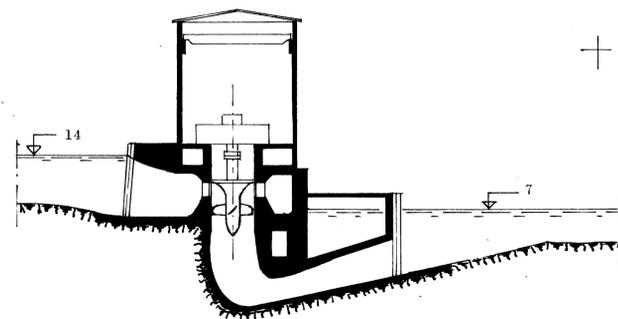
Sprengingar 7000 m ³ á 220/-	1.540.000	
Mótasmíði 4100 m ² á 120/-	482.000	
Steypa 11000 m ³ á 500/-	5.500.000	
Steypustyrktarjárn 70 t á 6000/-	420.000	
Stál í brú 35 t á 20000/-	700.000	
Lokur 7 stk. á 500.000/-	3.500.000	
Krani	<u>1.000.000</u>	13.142.000

Stöðvarhús, inntak og frárennslisrás:

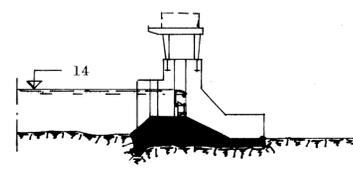
Sprengingar 31000 m ³ á 120/-	3.720.000	
Steypa 13000 m ³ á 500/-	6.500.000	
Mótasmíði 7000 m ² á 220/-	1.540.000	
Steypustyrktarjárn 100 t á 6000/-	600.000	
Lokur og ristar	1.000.000	
Stöðvarhús 22000 m ³ á 600/-	<u>13.200.000</u>	26.560.000
Bráðabirgðastíflur og dælukostn.		8.000.000
Ýmislegt og ófyrirséð		<u>11.298.000</u>
Byggingarmannvirki alls		59.000.000
Vélar og rafbúnaður		<u>30.000.000</u>
		<u>Alls kr. 89.000.000</u>

Stofnkostnaður á kW 4450 kr.

Reksturskostnaður 6,7 aurar/kwh



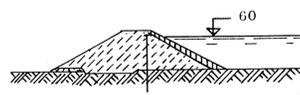
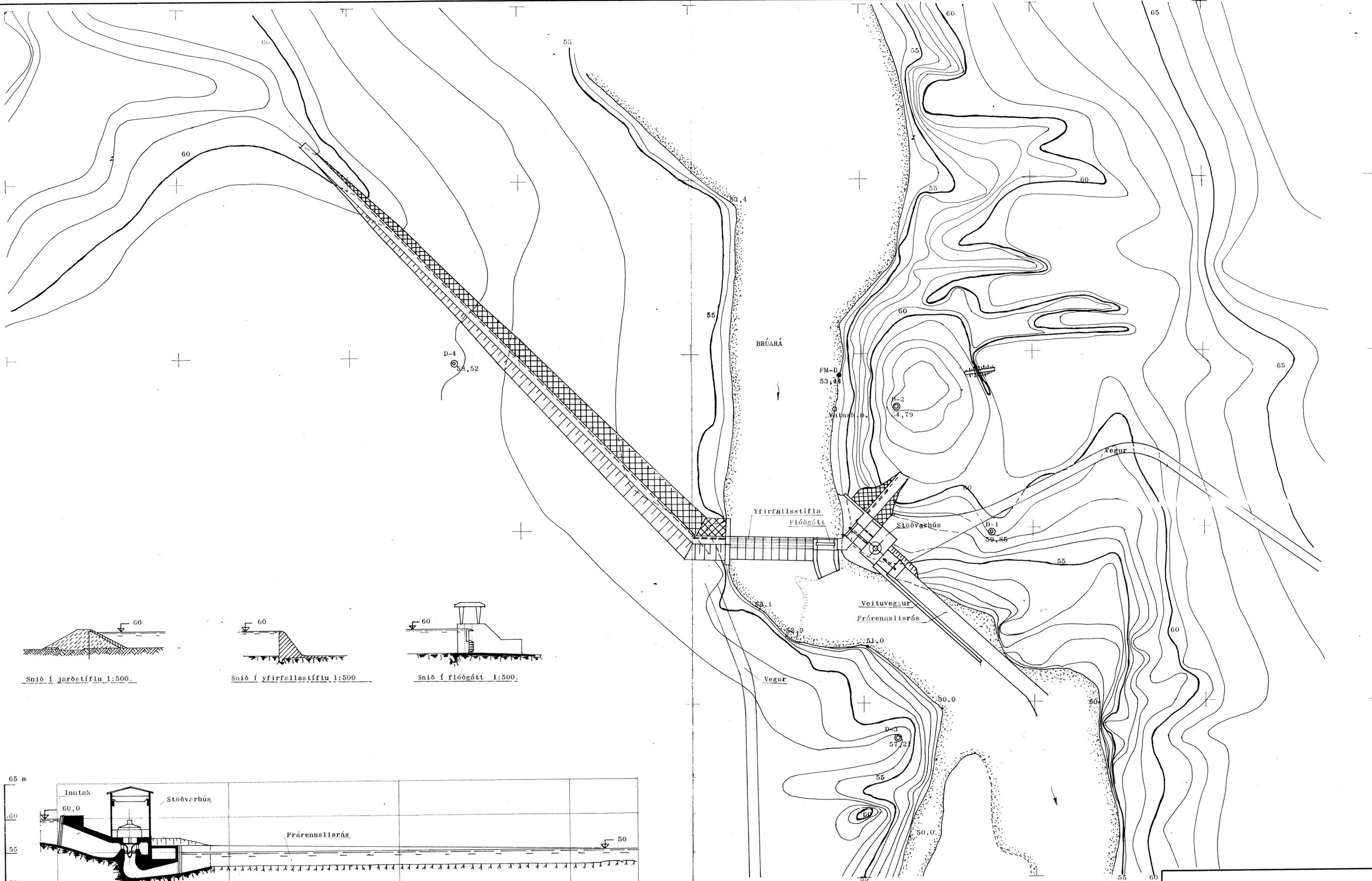
SNID I STÖÐV. RHÖS 1:500.



SNID I LOKUSTIFLU 1:500.

Hálpunktur á vatashöðamali er í 9,2 m
 Uppdróttir er gerður eftir apparatti
 TNR. 94 frá RARIK.
 Ónefnd mál eru m

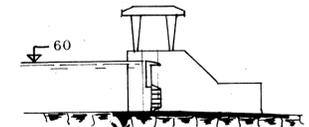
RAPORKUMÁLASTJÓRI:													
VERKFRÆÐISTOFA SIGURDAR THORODDSEN <small>MÍKLABRAUT 34 · REYKJAVÍK · Sími 14575</small>													
Hvítárvörðskjuni SELFOSS $H_{br} = 7 \text{ m}$; $Q_{max} = 330 \text{ m}^3/\text{s}$	<table border="1"> <tr> <td>Teikn. nr.: A-1731</td> <td>Blk.</td> </tr> <tr> <td>Melikvarði:</td> <td>Reikn.: 1/b</td> </tr> <tr> <td>1:2000</td> <td>Teikn.: 1/1</td> </tr> <tr> <td>1:500</td> <td>Ath.: 1/1</td> </tr> <tr> <td>Daga:</td> <td>Samþ.: 1/1</td> </tr> <tr> <td>27. 2. 1959</td> <td></td> </tr> </table>	Teikn. nr.: A-1731	Blk.	Melikvarði:	Reikn.: 1/b	1:2000	Teikn.: 1/1	1:500	Ath.: 1/1	Daga:	Samþ.: 1/1	27. 2. 1959	
Teikn. nr.: A-1731	Blk.												
Melikvarði:	Reikn.: 1/b												
1:2000	Teikn.: 1/1												
1:500	Ath.: 1/1												
Daga:	Samþ.: 1/1												
27. 2. 1959													



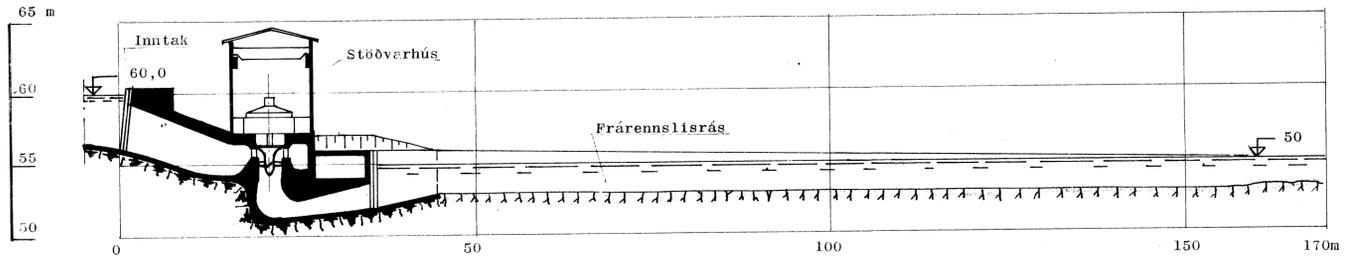
Snið í jarðstíflu 1:500.



Snið í yfirfallsstíflu 1:500.



Snið í flóögátt 1:500.



SNIÐ Í STÖÐVARHÚS OG VATNSVEGI 1:500.

Uppdrátturinn er gerður eftir
 upprætti 1192E1 frá RARIK.
 Hæðkerfi staðbundið.
 Hæð Apavats í sama kerfi 59,0 m
 Hæð Laugarvatns í sama kerfi 61,6 m
 Óhefnd mál í m

RAFORKUMÁLASTJÓRI:	
VERKFRÆDISTOFA SIGURÐAR THORODDSEN MIKLABRAUT 34 · REYKJAVÍK · Sími 14575	
BRÚARÁRVIRKJUN:	Tekn. nr.: A-1777
DYNDJANDI:	Mæltvæði: 1:1000
$H_{br} = 10 \text{ m}; Q_{max} = 65 \text{ m}^3/\text{s}$	Tekn.: hp
Fylgir álitserð.	1:500
	Dags: 19.2.1959
	Samb: <i>[Signature]</i>