

ORKUSTOFNUN  
RAFORKUDEILD

LYSTRI JÖKULSÁ, SKAGAFIRÐI  
FRUMÁÆTLUN UM VIRKJANIR  
Austurbugur - Keldudalur, 90 MW  
Keldudalur - Nýibær, 39 MW

Gert af  
Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen s.f.

Reykjavík  
September 1973

EFNI

	Bls.
Bréf um niðurstöður .....	I
1 Inngangur .....	1
2 Kennslí .....	2
3 Virkjunartilhögun .....	3
3.1 Austurbugur - Keldudalur .....	3
3.2 Keldudalur - Nýiber .....	4
3.3 Veitur af öðrum vatnsviðum .....	4
4 Kostnaður - orkuvinnsla .....	5
5 Framhaldsathuganir .....	6

Tafla I: Einkennistöður og kostnaður  
Fylgibl. 1: Austurbugur. Flatarmál og  
áætlað rúmtak lóns.

Upplýsingur nr. 01.32.0.01

VERKFRÆÐISTOFA  
SIGURÐAR THORODD: EN SF.  
ÁRMÚLA 4 . REYKJAVÍK . Sími 81575

Orkustofnun  
Laugavegi 116  
Reykjavík.

Reykjavík, 19. sept. 1973

Virkjun Eystri Jökulsár, Skagafirði.

Að beiðni yðar er unnið að áætlunum um virkjun Eystri Jökulsár í Skagafirði hér á verkfræðistofunni. Í meðfylgjandi greinargerð eru frumáætlanir um nýtingu efri hluta Jökulsár, þ.e.a.s. ofan af hálendi og niður að Nýjabæ í Austurdal.

Í eldri athugunum var gert ráð fyrir fullnýtingu árinna, eða allt að því, og voru þær virkjanir mjög dýrar. Hér hefur verið leitað að ódýrari virkjunartilhögun með því að færa miðlunarstíflu ofar í ána og hafa vatnsvegi sem mest skurði. Gert er ráð fyrir miðlunaruppistöðu með um 220 GJ nýtilegu lónrými sem fæst með stíflum í Jökulsá og Hraunlæk við Austurbug og þriðju stíflunni vestan við Orravatsrústir. Frá Orravatsrústum yrðu veituskurðir fram á múlann milli Keldudals og Austurdals og virkjuð þar 320 m fallhæð niður í Jökulsá. Lauslega áætluð orkuvinnsla þessarar virkjunar er 620 GWh/a og uppsett afl 90 MW. Stofnkostnaður er áætlaður 3190 Mkr. á verðlagi í ársbyrjun 1971 eða um 5.1 kr./kWh/a. Neðan við Keldudal er tæplega um annað að ræða en að virkja í eða meðfram farvegi Jökulsár. Athuguð er virkjun á kafla þar sem áin er bröttust, eða niður að Nýjabæ. Fallhæð er 100 m og lauslega áætluð orkuvinnsla 270 GWh/a, uppsett afl 39 MW. Áætlaður stofnkostnaður er 1610 Mkr. á verðlagi í ársbyrjun 1971, eða um 6 kr./kWh/a.

Orkuverð frá þessum virkjunum er hátt, eða svipað og frá hugsanlegum virkjunum í Skjálfandafljóti.

Rennsli til virkjananna má tuka að einhverju leyti með veitum af öðrum vatnasviðum, en ólíklegt er að það geti orðið til að lækka orkuverð að marki.

Rennslismælingar eru nýlega hafnar í Eystri Jökulsá og er þar af leiðandi mikil óvissa um rennsli til ofangreindra virkjana. Núverandi áætlunir um rennsli eru e.t.v. í herra lagi og ef svo er verða þessar virkjanir ennþá óhagkvæmari.

Af framhaldsathugunum er þýðingarmest að halda áfram vatnshæðar- og rennslismælingum við Skatastaði, sem gæti þá orðið viðmiðunarstaður fyrir samanburðarmælingar ofar á vatnasviðinu.

Virðingarfyllst

f.h. Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen s.f.

*Sigmundur Freysteinnsson*

Sigmundur Freysteinnsson

1

## INNGANGUR

Á undanförnum árum hafa verið gerðar lauslegar athuganir á heildarvirkjun Eystri Jökulsár í Skagafirði. Niðurstöður þessara athugana er að finna í neðangreindum skýrslum verkfræðistofunnar til Orkustofnunar.

- 1) Virkjanir í Eystri Jökulsá, Skagafirði og Jökulsá á Brú. Frumathuganir. Apríl 1962.
- 2) Virkjunarrannsóknir á vatnasviðum Vatnsdalsár, Blöndu og Eystri Jökulsár í Skagafirði. Ágúst 1968.

Í þessum áætlunum er gert ráð fyrir miðlunarstíflu við Stórahvamm og athugaðar annars vegar virkjanir í farvegi Jökulsár og hins vegar virkjun frá Stórahvammi niður að Torfufelli í Eyjafirði. Stofnkostnaður á orkueiningu við ódýrustu tilhögun, virkjun niður að Torfufelli, var áætlaður um 2.2 kr/kWh/a á verðlagi í ársbyrjun 1965 og orkuvinnsla um 1060 GWh/a. Þetta mun samsvara tæplega 7 kr/kWh/a á verðlagi í ársbyrjun 1971 og er miklu herra orkuverð en á öðrum sambærilegum vatnssviðum sem athuguð hafa verið og hefur þess vegna verið óskað eftir athugun á ódýrari virkjunarleiðum á efri hluta árinna sem nýttu ekki allt fall og minni miðlun. Ofangreindar áætlanir voru gerðar áður en nokkrar vatnamælingar höfðu verið gerðar í Eystri Jökulsá og var rennsli áætlað nokkru minna en nú. Torfufellsvirkjun mun þó ekki verða talin hagkvæm, þrátt fyrir aukið rennsli.

Í eftirfarandi skýrslu er gerð grein fyrir athugunum á virkjun með veitu frá Austurbug niður að Keldudal og virkjun meðfram farvegi árinna frá Keldudal að Nýjabæ. Grundvöllur þessara áætlana eru kort USAMS í mælikvarða 1:50.000, loftmyndir og athuganir þær á

rennsli sem skýrt er frá í næsta kafla.

2

## RENNSLI

Síritandi vatnshæðarmelir (vhm 144) er í Eystri Jökulsá við Skatastaði og hófust mælingar í júlí 1971. Unnið hefur verið úr þessum mælingum og reiknaðar út rennslisraðir fyrir Jökulsá við Skatastaði, sjá skýrslu Orkustofnunar: Héraðsvötn, Eystri- og Vestari-Jökulsá eftir Laufeyju Hannesdóttur, des. 1972. Áætlað meðalrennsli við Skatastaði, byggt á mælingum í Skjálfafljóti við Goðafoss og Blöndu við Guðlaugsstaði 1949-1971, er  $53.94 \text{ m}^3/\text{s}$ . Vatnasvið á þessum stað er talið vera  $1090 \text{ km}^2$ , þannig að áætlað rennsli samsvarar meðalafrennsli um  $49.5 \text{ l s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ . Þetta er mun hærra en gert var ráð fyrir í eldri áætlunum, þar var reiknað með meðalrennsli  $42 \text{ m}^3/\text{s}$  á þessum stað.

Samkvæmt áður nefndri skýrslu er vatnasvið Jökulsár við Skatastaði  $1090 \text{ km}^2$ , ofan við Keldudal  $934 \text{ km}^2$  og ofan við Hraunlæk  $555 \text{ km}^2$ . Vatnasvið virkjunar frá Austurbug að Keldudal er um  $30 \text{ km}^2$  stærra en vatnasvið Jökulsár ofan við Hraunlæk. Vatnasvið virkjunar frá Keldudal að Nýjabæ er um  $87 \text{ km}^2$  stærra en vatnasvið Jökulsár ofan við Keldudal.

Meðalrennsli til þessara virkjana, áætlað eftir stærð vatnasviða út frá meðalrennsli við Skatastaði, verður:

Virkjun Austurbugur - Keldudalur:  $29 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Virkjun Keldudalur - Nýilær:  $50 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Vatnamælingar í Eystri Jökulsá eru ennþá skammt á veg komnar og þessar áætlanir þess vegna mjög lauslegar.

3 VIKKJUNARTILHÖGUN (Uppdr. 01.32.0.01).

3.1 Austurbugur - Keldudalur

Gert er ráð fyrir miðlunarstíflu í Eystri Jökulsá við Austurbug um 2 km ofan við Hraunlæk. Til að veita vatninu vestur þarf þá einnig að stífla Hraunlæk um 2 km ofan ármóta. Krönuháð stíflu er ráðgerð í 720 m y.s. og venjulegt HV (yfirfallsbrún) 717 m y.s. Með 6 m niðurdretti er áætlað lónrými um 220 Gl, sbr. línurit á fylgiblæði 1. Platarmál lónsins verður um 43 km<sup>2</sup> við HV. Lónið nær vestur í Orravatsrústir, a.m.k. við HV, og verður þriðja stíflan þar fyrir vestan. Við LV þarf e.t.v. skurð frá upptökum Hraunkvíslar vestur í Orravatsrústir til að veita vatninu þangað. Frá Orravatsrústum verður rúmlega 9 km langur veituskurður um Reyðarvatn og vestan í Vörðufelli að litlu lóni sem fæst með því að stífla fyrir lægð ofan Þvergils sem gengur austur úr Keldudal. Gert er ráð fyrir að veituskurðurinn verði með föstu vatnsborði frá lokuvirki norðan við Reyðarvatn og rúmlega 10/00 falli þannig að vatnsborð í litla lóninu verði rúmlega 700 m y.s. Veituskurðurinn er ráðgerður með lágmarkspversniði til að flytja virkjað rennsli við LV í miðlunarlóninu, en ekki þannig að hann leggi á vetrum og er hugsað að krap sem kann að myndast í honum geti safnað fyrir í lóninu ofan Þvergils. Úr þessu lóni verður síðan um 2 1/2 km langur aðrennslisskurður að stöðvarinntaki á múlanum milli Keldudals og Austurdals. Aðrennslisskurðurinn er ráðgerður með svo stóru þversniði að straumhraði verði ekki meiri en um 0.5 m/s þannig að hann verði ísi lagður á vetrum. Vatnsborð við stöðvarinntak verður í 700 m.y.s. Frá stöðvarinntaki er gert ráð fyrir fallgöngum að neðanjarðarstöð og frárennslisgöngum út í Eystri Jökulsá í 380 m.y.s.

Hér er reiknað með að virkjað rennsli verði um 32 m<sup>3</sup>/s. Heildarfallhæð er 320 m, nettófallhæð um 317 m og uppsett afl um 90 MW.

### 3.2 Keldudalur - Nýjabæ

Neðan við útrennsli virkjunar við Keldudal er fall Eystri Jökulsár um 10 m/km niður fyrir Nýjabæ, en þar fyrir neðan minnkar fallið í um 7 m/km. Hér athuguð virkjun á þeim kafla sem fallið er mest, þ.e.a.s. 100 m fallhæð frá Keldudal niður fyrir Nýjabæ. Samberilegar virkjanir neðar í ánni verða væntanlega óhagkvæmari, því að ekki verður séð af þeim gögnum sem tiltæk eru að stíflustæði eða aðrar aðstæður séu betri og fallið er minna neðar.

Virkjunartilhögun er ráðgerð þannig að stíflað verði ofan við Hjálmarsselslæk og síðan um 7 km löng aðrennslisgöng í vesturhlíð dalsins að neðan-jarðarstöð og frárennslisgöng út í ána. Stíflan er það ofarlega að lítil sem engin miðlun verður við hana og kemur þessi virkjun ekki til greina fyrr en á eftir miðlun við Austurbug og virkjuninni við Keldudal. Lauslegur samanburður bendir til að dýrara verði að hafa stífluna neðar og jarðgöng styttri. Gert er ráð fyrir að jarðgöng verði „ófóðruð“, þ.e.a.s. aðeins fóðruð að 1/5 hluta. Yfirvatn er í 380 m y.s. og undirvatn 280 m y.s., nettófallhæð um 90 m, virkjað rennsli 50 m<sup>3</sup>/s og uppsett afl 30 MW.

### 3.3 Veitur af öðrum vatnasviðum

Möguleikar eru á að veita hluta Vestari Jökulsár, eða a.m.k. Bleikálukvísl og Fossá, í Eystri Jökulsá í 760 til 780 m hæð y.s. Vatnasvið Fossár og Bleikálukvíslar ofan hugsanlegra veitustífla eru lítil og mest á jökli og þess vegna óvissa um stærð þeirra. Rennslisathuganir eru engar. Áætlanir um magn í stíflum og veituskurðum eru taplega raunhæfar á



grundvelli tiltækra korta eins og landslagi er þarna háttað. Að þessu athuguðu hefur ekki þótt ráðlegt að gera áætlun um veitur úr Vestari Jökulsá að sinni, enda ólíklegt að þær geti orðið til að lækka orkuverð frá þeim virkjunum sem hér er fjallað um.

Af öðrum veitum má nefna að hægt er að auka vatnasvið lönsins við Austurbug um á að gizka 95 km<sup>2</sup> með veitum úr drögum Geldingsár á Nýjabæjarafreitt. Álitamál er þó að þetta svári kostnaði nema afrennslið sé tiltölulega mikið.

4

#### KOSTNAÐUR - ORKUVINNSLA

Uppdrættir og önnur gögn leyfa ekki nákvæma hönnum og magnútreikninga og eru kostnaðaráætlanir þess vegna lauslegar.

Kostnaður og orkuvinnsla er áætlað eins og lýst er í skýrslunni „Um forrannsóknir á vatnsaflí Íslands“, janúar 1971, eftir því sem við á, en magntölur og kostnaður við skurði o.fl. er athugað sérstaklega.

Í kostnaðaráætlunum er miðað við verðlag í ársbyrjun 1971 eins og í áætlunum um Skjálfandafljóti, Blöndu o.fl. áætlunum s.l. tvö ár.

Niðurstöður eru í töflu I.

Þess má geta að stofnkostnaður virkjunar frá Keldudal að Nýjabæ verður um 27% hærri ef gert er ráð fyrir fóðruðum aðrennsliðsgöngum.

Stofnkostnaður á orkueiningu frá þessum virkjunum er frekar hár, svipaður og við virkjanir í Skjálfandafljóti. Þess ber að geta að hér er meiri óvissa um rennsli og önnur grundvallaratriði en í Skjálfandafljóti.

5

FRAMHALDSATHUGANIR

Enn sem komið er er mikil óvissa um rennsli til þessara virkjana sem hér um ræðir. Fyrst um sinn má teljast nægilegt að halda ífram vatnshæðarmælingum við Skatastaði og fullgera lykil fyrir þann mæli. Þegar tímabært þykir að gera nánari áætlunir þarf að gera samanburðarmælingar árið um kring, ofar í ánni, sérstaklega við stíflustæði við Austurbug.

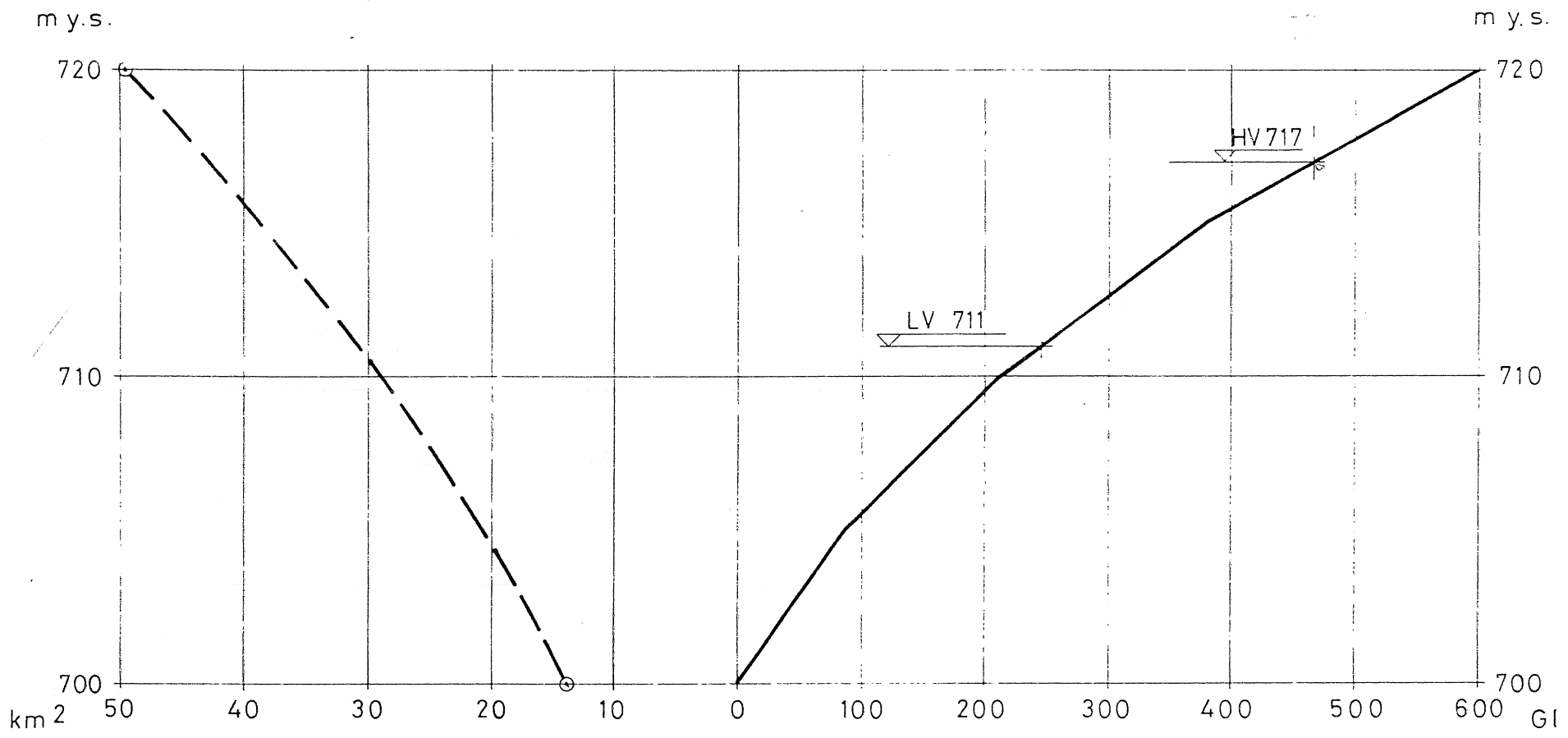
Til viðundandi yfirlitsáætlana þarf vitanlega upprætti í mælihv. 1:20.000. Þó má með til-  
tölulega litlum kostnaði lá mikilsverðar upplýsingar um hagkvæmni virkjunar frá Austurbug að Keldudal með einföldum langskurðarmælingum eftir vatns-  
vegum og stíflustæðum jafnhliða athugunum verk-  
fræðinga og jarðfræðinga á aðstæðum. Nánari jarð-  
fræðiathuganir eru ekki tímabærar fyrr en eftir eða samhliða mælingum og kortagerð.

EYSTRI JÜKULSÁ, SKAGAFIRÐI

	Rennsli		Miðlun		Virkjað rennsli m <sup>3</sup> /s	Nettó fallhæð m	Uppsett áfl x) MW	Rennslis- orka GWh/a	Áætluð orkuv. GWh/a	Stofnkostnaður <sup>xx)</sup>	
	MQ m <sup>3</sup> /s	MΣaQ Gl/a	Gl	% af MΣaQ						kr/ kr kWh/a	Mkr/ MW
Austurbugur											
- Keldudalur	29	915	220	24	32	317	90	710	620	3190	5.1 35.4
Keldudalur											
- Nýlar	50	1575	220	14	50	30	39	345	270	1610	6.0 41.3
Samtals:						407	129	1055	890	4800	5.4 37.2

x) Nýtingartími ~ 7000 h/a.

xx) Verðlag: ársbyrjun 1971.



EYSTRÍ JÖKULSÁ  
AUSTURBUGUR

Flatarmál og áætlað rúmtak lóns