

VERKFRÆDISTOFA

SIGURÐAR THORODDSEN S.F.

Ármúla 4. Reykjavík.

JÖKULSÁ Á FJÖLJUM

JÖKULSÁ Á BRÚ

JÖKULSÁ Í FLJÓTSDAL

Virkjunarathuganir 1967 - 1974

ORKUSTOFNUN
Laugavegi 116,
Reykjavík.

Reykjavík, 28. janúar 1975

Meðfylgjandi er yfirlit yfir virkjunarathuganir á vatna-
sviðum jökulána þriggja, Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á
Brú og Jökulsár í Fljótsdal, á árunum 1967 - 1974.

Fram að árinu 1967 beindust athuganir einkum að Jökulsá á
Fjöllum og þá sérstaklega að virkjun við Dettifoss. Um
þær athuganir er ekki fjallað hér, en í skýrslu frá 1967
„JÖKULSÁ Á FJÖLLUM. Frumdrög að mynzturáætlun“ er nokkuð
rætt um forsögu virkjunarathugana og m.a. birt skrá yfir
eldri skýrslur þar að lútandi.

Um athuganir eftir árið 1966 er fjallað í tímaröð. Í
fyrstu beindust áætlanir að virkjun vatnsfallanna hvers
í sínu lagi en síðar eða nánar tiltekið snemma árs 1969,
komu fram hugmyndir um að veita ánum saman og virkja
heildarrennsli í helzt einni stórri virkjun. Síðari
athuganir hafa einkum beint að þessum valkosti. Saman-
burðaráætlanir hafa bent til þess, að hagkvæmara væri að
veita Jökulsá á Fjöllum austur en að virkja hana í eigin
farvegi, en ekki hefur þó enn verið tekið tillit til
ýmissa jarðfræðilegra vandamála og um umhverfismál hefur
lítið verið fjallað.

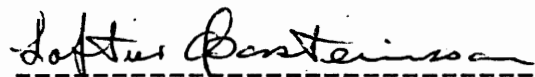
Síðustu árin hefur athyglin einnig beint að rennslis-
virkjun við Dettifoss og þá óháð því, hvort Jökulsá verði
síðar veitt austur eða ekki. Þá hefur verið bent á, að
sérstök virkjun Jökulsár í Fljótsdal með veitu af Hraunum
yrði líklega mjög hagkvæm.

Í heild hefur orkuvinnslugeta á umræddum vatnasviðum verið áætluð 10 - 12 TWh/a og lagt hefur verið til, að unnið yrði skipulega að undirbúningsathugunum ekki sízt vatnafræðilegum.

Nokkur árangur forrannsóknna liggur nú fyrir eða er væntanlegur innan skamms þar á meðal uppdrættir í mælikvarða 1 : 20.000 af hluta vatnasviðanna. Ákveðið er að endurskoða fyrri virkjunaráætlanir með hliðsjón af fengnum niðurstöðum, en eldri áætlanir hafa allar ef frá er talin virkjun við Dettifoss, byggzt á mjög ófullkomnum gögnum, þ.e. uppdráttum í mælikvarða 1 : 50.000 og nærri hreinum ágizkunum um rennsli.

Skýrsla þessi er tilraun til að skapa heildarmynd af því, sem gert hefur verið fram til þessa og myndað gæti grundvöll að frekari áætlanagerð. Nokkuð er fjallað misítarlega um einstaka þætti forathugana, en leitast hefur verið við að gera sem bezta grein fyrir því, sem áður hefur ekki birzt í skýrsluformi og kynni því að glatast.

f.h. Verkfræðistofu Sig. Thoroddsen s.f.



Loftur Þorsteinsson

VIRKJUNARATHUGANIR 1967

Inngangur.

Að beiðni Orkustofnunar var á árinu 1967 unnið að frumdrögum að mynzturáætlun um virkjun jökulánna tveggja, Jökulsár á Fjöllum og Jökulsár á Brú. Niðurstöður áætlananna eru birtar í tveimur skýrslum Verkfræðistofunnar „JÖKULSÁ Á FJÖLLUM. Frumdrög að mynzturáætlun“, ágúst 1967 og „JÖKULSÁ Á BRÚ. Frumdrög að mynzturáætlun“, september 1967.

Að því er varðar Jökulsá á Fjöllum voru niðurstöður í stuttu máli, að hagkvæmt myndi að nýta um 340 m fallhæð í þremur orkuverum samtals 670 MW eða um 4,2 TWh/a. Orkuverin voru við Lambafjöll, Dettifoss og Vígabergsfoss. Jafnframt voru kannaðir möguleikar á virkjun á tveimur stöðum ofar, þ.e. við Upptyppinga og Arnardalsá. Virkjun við Arnardalsá er sökum staðhátta bundin við, að einnig verði virkjað við Upptyppinga.

Helztu niðurstöður að því er varðar Jökulsá á Brú voru, að hagkvæmast yrði að nýta um 560 m fallhæð í tveimur orkuverum samtals 600 MW eða um 4 TWh/a. Orkuverin voru við Hafrahvamma og stífla við Bakkastaði með virkjun niður í Jökulsá í Fljótsdal.

Dagana 3. - 12. ágúst 1967 var farið um vatnasvið virkjananna og verður ferðinni nánar lýst hér á eftir, en helztu niðurstöður könnunarferðar voru að því er varðar Jökulsá á Fjöllum.

Við Upptyppinga er móbergsrani í vestari bakka stíflustæðisins. Eftir endilöngum rananum eru misgengissprungur og er hann mjög þunnur einkum nyrzt. Þar má því gera ráð fyrir slæmri vatnsheldni. Í árbotni og tungunni milli Jökulsár og Kreppu eru hraunlög og koma fram lindir í skilum milli hraunlaga niður við vatnsborð Jökulsár.

Í austurbakka við Kreppu endar stíflan í ónefndu grágrýtis- og móbergsfjalli og verða þar væntanlega engin jarðfræðileg vandamál við stíflugerð. Í tungunni milli ána virðist hraunið að jafnaði vera herra en reiknað var með í frumathugunum.

Við Þorlákslindir er stíflustæðið skarð milli móbergsása, en óvissa er um dýpt lausra jarðlaga í árbotni. Stíflustæði í Arnardalsá er að mestu á vatnsnúnum klapparbotni.

Stíflustæðin milli Miðfells og Lambafjalla og Lambafjalla og Fremri-Grímsstaðanúps eru milli móbergsfjalla en í Fremri-Grímsstaðanúp endar stíflan þó í kubbabergi. Á báðum stöðum ríkir óvissa um dýpt lausra jarðlaga í árbotnum.

Um jarðfræði svæðanna við Dettifoss hafa áður birzt ítarlegar greinargerðir. Á mótum berglaga spretta fram margar lindir í Jökulsárgljúfrum og er því augljós hættu á erfiðleikum við jarðgangagerð vegna grunnvatns. Í frumdrögum virkjunaráætlana er gerður samanburður á kostnaði Dettifossvirkjunar í einu lagi með um 4 km löngum göngum annarsvegar og hins vegar með sérstakri miðlunarstíflu við Selfoss og inntaksstíflu við Hafragil eða með virkjun í tvennu lagi með stíflum við Selfoss og Hafragilsfoss. Tvær síðastnefndu tilhaganirnar reyndust óhagkvæmari, en hættu á vatnsaga við jarðgangagerð kynni að breyta þessum samanburði þeim í vil.

Neðsta fyrirhugaða virkjun í ánni er Vígabergsfossvirkjun með inntaksstíflu ofan við Réttarfoss og um 12 km löngum vatnsvegum niður í 60 m hæð yfir sjó. Bæði með hliðsjón af áðurnefndum vatnsaga og staðháttum kynni að vera heppilegra að virkja fallið í fleiri orkuverum og e.t.v. að auka það allt niður í um 30 m hæð y.s. Áætlanir um þetta höfðu ekki verið gerðar, þar sem fullnægjandi mælingar skorti algerlega. Við skoðun á staðnum virtist t.d. álitlegt stíflustæði rétt neðan við gamlan árfarveg til Ásbyrgis, en fleiri staðir myndu einnig koma til greina.

Að því er varðar Jökulsá á Brú voru helztu niðurstöður könnunarferðar.

Við Hafrahvamma virtist álitlegasta stíflustæðið vera á móts við neðri Kárahnjúk um 600 m ofar en fyrirhugað var við frumathuganir. Við Bakkastaði var talið álitlegast að stífla við malarás um 700 m ofan við ármót Hólknár. Er sá staður um 1400 m neðar en fyrirhugað var í frumdrögum. Önnur stíflustæði sem helzt komu til álita voru, um 1000 m ofan við Stuðlafoss, á móts við Arnórsstaði, um 900 m neðan við Teigasel og við Hvammsá (Hvammssel).

Jökulsá á Fjöllum. Samanburðaráætlanir.

Gerðar voru þrjár áætlanir um mismunandi tilhaganir, tilh. I - III. Verður þeim lýst hér á eftir.

Með tilhögun I er ráðgert að stífla við Upptyppinga upp í 590 m hæð yfir sjó. Þaðan er virkjað niður í Þorlákslindir í um 517 m hæð y.s. Með stíflu í Þorlákslindum við ármót þeirra og Kreppu er vatninu veitt í Arnardalsá, sem fyrirhugað er að stífla við Arnardalsöldu um 6 km ofan ármóta við Jökulsá. Í Arnardalsá er ráðgert að virkja um tveggja km löng göng niður í 475 m hæð y.s. Jökulsá er síðan stífluð milli Miðfells og Lambafjalla og veitt í Skarðsá, sem stífluð er við Núpaskot upp í 447 m hæð yfir sjó. Við Skarðárstíflu er gert ráð fyrir að virkja niður í 395 m y.s. Loks er gert ráð fyrir að nýta fallið frá Selfossi niður í 60 m hæð y.s. í tveimur orkuverum, Dettifossvirkjun og Vígabergsfossvirkjun.

Við inntaksstíflur allra virkjananna nema Vígabergsfossvirkjunar er gert ráð fyrir að miðla. Samtals er miðlun um 2200 GJ eða 1750 GWh.

Tilhögun II er eins og tilh. I að öðru leyti en því, að sleppt er miðlun og virkjun í Arnardalsá en miðlun við Lambafjöll (Skarðsá) er nokkuð aukin á móti.

Með tilhögun III er ráðgert að virkja á þremur stöðum við Lambafjöll, Dettifoss og Vígabergsfoss, samtals 667 MW. Við tvær efri verkjanirnar verða miðlanir, samt. um 2000 GJ eða 1470 GWh. Helztu einkennistödlur virkjananna eru í eftirfarandi skrá.

Tilhögun I

Virkjunar- staður	Yfir- vatn m y.s.	Heildar- fallh. m	Hæð- stíflu m	Lengd vatnsv. km	Meðal- rennsli kl/s	Virkjað rennsli kl/s	Afl MW	Miðlun Gl. GWh	Orku- vinnslu- geta GWh/a
Upptýppingar 590 ¹⁾		73	51	5,0	135	180	102	500	670
Arnardalsá 512 ²⁾		37	30	2,1	140	190	53	300	340
Lambafjöll 439 ³⁾		44	44	0,4	165	215	77	1000	520
Dettifoss 353 ⁴⁾		151	35	4,05	190	250	306	400	2035
Vígabergsf. 202		142	27	11,6	200	250	276	0	1935
Samtals:		447		23,15			814	2200	5500

- 1) Meðalhæð í miðlunarlóni. Miðlun 597-570 m y.s.
 2) " " " " 517-506 "
 3) " " " " 447-420 "
 4) " " " " 357-345 "

Tilhögun II

Virkjunar- staður	Yfir- vatn m y.s.	Heildar- fallh. m	Hæð stíflu m	Lengd vatnsv. km	Meðal- rennsli kl/s	Virkjað rennsli kl/s	Afl MW	Miðlun Gl. GWh	Orku- vinnslu- geta GWh/a
Upptýppingar	590 ¹⁾	73	51	5,0	135	180	102	500	670
Lambafjöll	441 ²⁾	46	47	0,4	165	215	80	1230	540
Detti foss	353 ³⁾	151	35	4,05	190	250	306	400	2035
Vígabergsf.	202	142	27	11,6	200	250	276	0	1935
Samtals		412		21,05			764	2130	5180

1) Meðalhæð í miðlunarlóni. Miðlun 597-570 m y.s.

2) " " " " 450-420 "

3) " " " " 357-345 "

Tilhögun III

Virkjunar- staður	Yfir- vatn m y.s.	Heildar- fallh. m	Hæð stíflu m	Lengd vatnsv. km	Meðal- rennsli kl/s	Virkjað rennsli kl/s	Afl MW	Miðlun Gl. GWh	Orku- vinnslu- GWh/a
Lambafjöll	444 ¹⁾	49	51	0,4	165	215	85	1600 1210	570
Dettifoss	353 ²⁾	151	35	4,05	190	250	306	400 260	2035
Vígabergsf.	202	142	27	11,6	200	250	276	0 0	1935
Samtals		342		16,05			667	2000 1470	4540

1) Meðalhæð í miðlunarlóni. Miðlun 454-420 m y.s.

2) " " " " 357-345 "

Kostnaðaráætlanir voru gerðar um hinar mismunandi virkjunartilhaganir. Með hliðsjón af þeim og aðstæðum almennt voru dregnar eftirfarnadi ályktanir.

1. Jökulsá ofan Lambafjalla.

Ólíklegt er, að á þessu svæði verði hagkvæmt að reisa orkuver eða miðlunarstíflur. Til þess að skera endanlega úr um þetta þarf þó auk vatnafræðilegra athugana að gera eftirfarandi mælingar. Langsnið Jökulsár og Kreppu verði mælt upp í um 600 m h.y.s., en Arnardalsár og Þorlákslinda upp í um 520 m h.y.s. Þversnið verði mælt á fyrirhuguðum stíflustæðum við Arnardalsá, Þorlákslindir og Upptyppinga og enn fremur breytt stíflustæði við Upptyppinga, þ.e. um móbergsöldur skammt ofan við neðra stíflustæðið og síðan yfir Jökulsá að Upptyppingum, þar sem raninn í vestari bakka er orðinn hærri og þykkari. Þá verði könnuð dýpt lausra jarðlaga í stíflustæði við Þorlákslindir.

2. Möðrudalssvæðið.

Líklegt er að hagkvæmt verði að miðla á Möðrudalssvæðinu með stíflum milli Miðfells og Lambafjalla og Lambafjalla og Fremri-Grímsstaðanúps (Núpaskot). Kanna þarf dýpt lausra jarðlaga í árbotnum með borunum og ljúka þarf við gerð yfirlitsuppdráttar í mælikvarða 1 : 20.000, sem hafin er af þessu svæði.

3. Fallið frá Selfossi.

Ekki er ólíklegt að hagkvæmt verði að nýta meira fall en ráðgert er í frumdrögum, en áður en áætlanir um það verða gerðar, þarf að fullgera yfirlitsuppdrætti af svæðinu neðan við Vígabergsfoss.

Jökulsá á Brú. Samanburðaráætlanir.

Samanburður var gerður á því annars vegar að virkja í sjálfum árfarveginum og hins vegar um virkjun við Hafrahvamma og stíflu við Bakkastaði með virkjun niður Fljótsdal. Við virkjun í sjálfum árfarveginum var talið hagkvæmast að stífla á sex stöðum, sbr. eftirfarandi skrár.

Við virkjun niður í Fljótsdal var gert ráð fyrir um 10 kl/s aukningu á meðalrennsli með veitum úr Hölkná, Eyvindará og Gilsárvötnum. Síðast nefnd tilhögun var talin hagkvæmari en virkjun í sjálfum árfarveginum, sem þannig virtist aðeins koma til greina, ef virkjun í smærri áföngum er talin æskileg.

Eftirfarandi eru skrár yfir helztu einkennistödlur hinna mismunandi virkjunartilhagana.

Virkjunarstaður	Yfirvatn m y.s.	Heildarfallhæð m	Hæð stíflu m	Lengd vatnsv. km	Virkjað rennsli kl/s	Afl MW
Hafrahvamar ^{x)}	597	197	160	4,0	115	184
Bakkastaðir	400	60	67	0,1	140	69
Stuðlafoss	340	80	63	2,8	160	102
Arnórsstaðir	260	100	58	6,8	170	132
Teigasel	160	40	47	0,1	195	63
Hvammssel	120	60	63	0,8	200	97
Samtals		537		14,6		647
Hafrahvamar ^{x)}	597	217	160	10,7	115	196
Stuðlafoss	380	120	107	2,8	160	155
Arnórsstaðir	260	100	58	6,8	170	132
Teigasel	160	40	47	0,1	195	63
Hvammssel	120	60	63	0,8	200	97
Samtals		537		21,2		643

x) Miðlun 1530 G1 597-520 m y.s.

Virkjunar- staður	Yfir- vatn m y.s.	Heildar- fallhæð m	Hæð stíflu m	Lengd vatnsv. km	Virkjað rennsli kl/s	Afl MW
Hafrahvammur ^{x)}	597	197	160	4,0	115	184
Bakkastaðir	400	100	67	8,0	140	107
Arnórsstaðir	300	140	98	6,8	170	188
Teigasel	160	40	47	0,1	195	63
Hvammssel	120	60	43	0,8	200	97
Samtals		537		19,7		639
Hafrahvammur ^{x)}	597	197	160	4,0	115	184
Fljótsdalur	400	360	67	24,4	150	420
Samtals		557		28,4		604

x)

Miðlun 1530 Gl 597-520 m y.s.

Heildarniðurstöður varðandi orkuvinnslugetu annars vegar við virkjun í sex orkuverum í sjálfum árfarvegi (tilh. I) og hins vegar með veitu yfir í Fljótsdal (tilh. II) eru í eftirfarandi skrá.

Tilh.	Virkjun	Afl MW	Ársv. (ágizk.) Gl/a	Miðlun Gl	Orku- stuðull	Rennslis- orka (ágizkun) GWh/a	Miðl. orka GWh	Orkuvinnsla (ágizk.) GWh/a
I	Hafravhammar	184	3000	1500	0,395	1185	605	
	Bakkastaðir	69	3600	(1530)	0,137	495	210	
	Stuðlafoss	102	4100	(1530)	0,177	725	270	
	Arnórsstaðir	132	4400	(1530)	0,216	950	330	
	Teigasel	63	5050	(1530)	0,090	455	140	
	Hvammssel	97	5200	(1530)	0,135	700	205	
	Samtals	647		1530	1,150	4510	1760	4200
II	Hafravhammar	184	3000	1530	0,395	1185	605	
	Fljótsdalur	420	3950	(1530)	0,777	3080	1190	
	Samtals	604		1530	1,172	4265	1795	4000

Könnunarferð.

Eftir að undanfarandi samanburðaráætlanir voru gerðar var farin könnunarferð um vatnasvið ána. Helztu niðurstaða ferðarinnar hefur verið getið, en vegna þess að skýrsla um ferðina hefur aldrei verið birt í heild fer hún hér á eftir.

Um vatnasviðin var ferðast dagana 3. - 12. ágúst 1967. Þátttakendur voru Haukur Tómasson jarðfræðingur, sem var leiðangursstjóri, verkfræðingarnir Sigurður Thoroddsen, Loftur Þorsteinsson og Sigurður Þórðarson og Guttormur Sigbjarnarson jarðfræðingur. Farið var á tveimur rússa-jeppum L-57 og G-584 en að auki var þyrla Andra Heiðbergs TF - DIV notuð við flutninga. Bifreiðarstjórar voru Halldór Eyjólfsson og Ingvaldur Einarsson. Eftirfarandi er dagbók leiðangursins.

3. ágúst Lagt var af stað frá Reykjavík um kl. 9.00 í N-kalda og léttskýjuðu veðri. Ekið var austur að Langöldu og skoðuð mannvirki Langölduveitu og hugsanlegt stíflustæði. Yfir Tungnaá var farið á kláfnum við Hald og ekið inn Búðarháls að kofa við Svartá, þar sem skipt var um pappír í veðurathugunarmælum. Að Svartá var komið um kl. 19.00 en þar slógust í för með leiðangrinum hjón á rússa-jeppa L-148. Nú var ekið að tjaldstað hjá kofa Slysavarnarfélagsins við Hreysiskvísl.
4. ágúst Frá tjaldstað var lagt af stað um kl. 9.00, ekið norður Sprengisand, inn í Nýjadal og síðan norður fyrir Tungnafellsjökul. Lykkja var lögð á leiðina suður í Vonarskarð og litið yfir vatnaskil Köldukvíslar og Skjálfandafljóts. Nú var haldið austur yfir Skjálfandafljót og upp á Dyngjuháls, sem var mjög seinfarinn. Af Dyngjuhálsi var ekið niður með

Jökulsá að tjaldstað norðan við Svartá undir Vaðöldu, en þangað var komið um kl. 22.00.

5. ágúst

Veður var gott, hægviðri og léttskýjað, en þykknaði í lofti upp úr hádegi. Lagt var að stað um kl. 9.30 og tekið vatnssýnishorn í Svartárbotnum. Gizkað var á að rennsli Svartár við ármót væri milli 10 og 20 kl/s og að sumarvatn Jökulsár neðan ármóta væri um 40% lindarvatn úr Svartá og öðrum lindum vestan árinna. Nú var haldið á Öskju með viðkomu í Drekgili. Í Öskjugili var snjór á bílaslóðinni. Bílarnir komust því ekki alla leið, en gengið var upp á fell austan nýju Öskjugíganna og fékkst hið fegursta útsýni. Síðan var haldið að Upptyppingum og ekið niður með ánni austan þeirra. Mikið var rætt um flóðfarvegi vestan við Upptyppinga og töldu jarðfræðingar þá myndaða í hamfara-hlaupi Jökulsár við gos í Vatnajökli. Við Upptyppinga var skoðað hugsanlegt stíflustæði. Í vestari bakka er móbergsrani (bólstrabergsbrekksía) með nýlegum misgengis-sprungum eftir rananum endilöngum. Jarðfræðingum leizt illa á stíflustæðið og lögðu til, að það yrði um móbergsöldur ofar. Þar yrði stíflan lengri og sennilega efnis-meiri en raninn á vinstri bakka hærri og þykkari. Á hinn bóginn virtist hrauntingan milli Kreppu og Jökulsár vera mun hærri en uppdrættir sýndu og heildarefnismagn í stíflu því sennilega minna en áætlað hafði verið. Nauðsynlegt væri að mæla langsnið af báðum stíflustæðum til samanburðar. Að athugunum loknum var ekið um Herðubreiðar-lindir að Grafarlandaá og tjaldað þar.

6. ágúst

Veður var gott SA-gola, skýjað en upp úr hádegi létti til. Lagt var af stað um kl. 10.00 og ekið að stíflustæði við Miðfell gegnt Lambafelli. Gerðar voru hæðarmælingar og rætt um að kanna þyrfti dýpi við ána með borroborun. Við stíflustæðið fannst landmælingamerki. Nú var ekið að mótum Jökulsár og Skarðsár og virtist stíflustæði, þar vera álitlegt. Síðan var ekið að Reykjahlíð við Mývatn og matast þar um kl. 15.00. Ákveðið var að dveljast það sem eftir var dags við Mývatn, þar sem of áliðið var til að halda að Dettifossi. Var ekið í Dimmuborgir og umhverfis Mývatn með viðkomu við lokur og fiskastíga við Mývatnsósa. Um kvöldið var slegið upp tjöldum við Reykjahlíð, en leiðangursmenn fengu sér það í Grjótagjá.

7. ágúst

Nú voru skúraleiðingar, en hægviðri og bjart á milli. Frá Mývatni var farið kl. 9.00. Haldið var austur að Hólmatunguvegi og ekið eftir honum í átt að Dettifossi. Við Hraungjá var stanzað hjá kofa bormanna. Var hann að hrúni kominn og ákveðið að brenna hann. Þegar skúrinn var brunninn, var haldið að Dettifossi og skoðað stíflustæði ofan Sel-foss. Síðan var haldið að Hafragilsfossi. Jarðfræðingar létu í ljósi ugg vegna jarðgangagerðar, þar sem jarðvatnsrennsli væri mikið. Álitu þeir, að stefna ætti að tilhögun með styttri göngum eða að öðrum kosti að velja legu þeirra herra í berglögum en áður var fyrirhugað. Þá var ekið í Hólmatungur og skoðað stíflustæði ofan við Réttarfoss. Stíflustæði var talið gott en jarðvatnsvandamál hin sömu og við Hafragil.

Vegna hugmynda um styttri göng voru athuguð tvö stíflustæði neðar, annað ofarlega við Hljóðakletta og hitt neðan við farveg að Ásbyrgi. Neðra stíflustæðið virtist mjög álitlegt frá jarðfræðilegu sjónarmiði. Nú var haldið í Ásbyrgi og þaðan á Kópasker til gistingar.

8. ágúst

Um miðjan dag rigndi en annars var bjartviðri og hægviðri. Eftir að hafa tekið vistir á Kópaskeri var lagt af stað um kl. 10.30 og ekið rakkleitt að Grímsstöðum. Af þjóðvegi var ekið á Biskupshálsi og suður með Grímsstaðanúpum að austanverðu og í Núpaskarð. Þar var farið yfir Skarðsá og skoðað stíflustæði í Núpaskarði. Virtist það mjög gott. Móbergshöll er að sunnanverðu en basalt að norðanverðu. Dýpt á berg við ána þarf að kanna með borrobörum. Nú var ekið suður með Lambafelli og Kjalfelli, eftir Bæjarlöndum að Arnardalsá. Þar er eitt af fyrirhuguðum stíflustæðum, sem þótti mjög álitlegt. Eftir lagfæringar á vaði við haldið yfir Arnardalsá og í tjaldstað við Þorlákslindir. Þar er hið fegursta útsýni vestur til Herðubreiðar. Hugmyndir komu fram um að veita Jökulsá og Kreppu í Arnardalsá án virkjunar við Upptyppinga, en talið var það þó óhagkvæmt vegna kostnaðar við veitu.

9. ágúst

Veður var gott, logn og léttskýjað. Áður en lagt var af stað frá tjaldstað var ákveðið að fá þyrlu Andra Heiðbergs til aðstoðar við að komast í Krepputungu og að Hafrahvammagljúfrum. Átti þyrlan að koma um hádegisbil. Byrjað var að skoða hugsanlegt stíflustæði í skarðinu við Þorlákslindir.

Leizt mönnum vel á stíflustæðið, en eins og áður var talið nauðsynlegt að borrhóbra til könnunar á jarðvegsdýpt. Síðan var ekið suður á bóginn að áðurnefndu stíflustæði við Upptyppinga. Var það nú skoðað austan ána og bakkinn þar talinn traustur. Landslag benti til þess að efnismagn stíflu yrði minna en áður var haldið. Komið var hádegi og þyrlan enn ófarin frá Reykjavík. Ákveðið var því að halda áleiðis að Hafrahvamma-gljúfrum. Um kl. 15 sást til þyrlunnar, en þyrlumenn sáu ekki bílana og flugu hjá. Reyndist ókleift að ná sambandi við þyrluna og flaug hún framhjá í annað sinn. Um kl. 18.00 kom þyrlan í þriðja sinn og settist hjá bílunum. Voru benzínbirgðir hennar þá á þrotum og flaug hún til Egilsstaða til að endurnýja þær, en bílarnir héldu til Hafrahvamma. Voru gljúfrin þar skoðuð, en einkum þótti stíflustæði álitlegt á mótis við neðri Kárahnjúk. Þegar þyrlan kom aftur var flogið með S. Th., H.T. og G.S. í Krepputungu, þar sem hraunlög voru skoðuð og síðan að Hvannalindum til töku á vatnssýnum. Á meðan óku bílarnir í Fagradal, þar sem tjaldað var.

10. ágúst

Í dag var sunnan gola og léttskýjað. Lagt var af stað kl. 10.00. Fóru bílarnir með G.S. og S.P. til Egilsstaða og komu þangað um kl. 15. H.T. S.Th. og L.P. flugu með þyrlunni (TF-DIV) frá tjaldstæði í Fagradal að Hafrahvömmum. Gljúfrin og stíflustæðið þar var skoðað aftur. Frá Hafrahvömmum var flogið að stíflustæði við Bakkastaði og var talið álitlegast að stífla við malarás um 700 m ofan við ármót Hölknár. Er sá staður um 1400 m neðar en fyrirhugað var í frumdrögum virkjunaráætlunar. Nú var flogið eftir

jarðgangaleið í Fljótsdal og sezt við Gilsár-
vötn, en síðan haldið til Egilsstaða. Á leið
þangað var flogið yfir Grímsárvirkjun, sem
þótti einkar snyrtilegt mannvirki séð úr
lofti. Snæddur var hádegisverður í félags-
heimilinu Valaskjálfi, en að honum loknum var
flogið að Ódáðavötnum. Sezt var við vötnin
og miðlunarvirki þar voru skoðuð. Gengið
var eftir stíflunni og þótti frágangi mjög
ábótavant. Endi á hliðarstíflu hafði skolazt
burt niður á klappir, en hæð þeirra var yfir
yfirfallshæð. Smávægilegur leki var í gegnum
eina stífluna. Frá Ódáðavötnum var flogið
yfir Hraun, en svo nefnist hálendisbungan,
sem myndar vatnaskil norðan Þrándarjökuls
og Höfsjökuls eystri. Við Vatnajökul var
sveigt til norðurs yfir Eyjabakka og sezt
við Eyjabakkafossa, en þar hefur verið fyrir-
huguð stífla í Jökulsá í Fljótsdal. Virtist
þarna allálitlegt að reisa miðlunarstíflu.
Frá Eyjabakkafossi var flogið yfir Fólavatn
að stíflustæði í Kelduá, sem er nokkru ofan
við ármót Grjótár. Talið var að þarna mætti
stífla upp í sömu hæð og við Eyjabakka. Loks
var flogið eftir fyrirhugaðri jarðgangaleið
um Múlann og sezt við Fossárvötn. Til
Egilsstaða var komuð um kl. 17.30.

Eftir að þyrlan hafði endurnýjað benzín-
birgðir, flaug hún með G.S. og S.Þ. inn
Fljótsdal, en sneri við vegna þoku.

11. ágúst

Léttskýjað var og NA-gola. Um kl. 10.45
lögðu S.Þ. og G.S. af stað í þyrlunni ásamt
Jóni Helgasyni rafveitustjóra Austurlands. Var
flogið inn Fljótsdal og Þorgerðarstaðadal.
Sezt var við Kelduá nokkru sunnar en daginn
áður. Var þar mjög gott stíflustæði. Þar

yrði þó einungis Kelduá stífluð en ekki Grjóttá, en á fyrr nefnda stíflustæði yrði hægt að stífla báðar árnar með einni stíflu. Næst var lent á Eyjabakka. Virtist mega fá lón þar langleiðina að jökli með um 10 m hárrí stíflu. Nú var flogið inn á eyrarnar neðan Þjófagilsár til töku á efnissýnum. Þá var flogið yfir Hraun, lent við Ódáðavötn, og þaðan til Egilsstaða. Komið var þangað um kl. 15.00.

H.T., S.Th. og L.Þ. fóru kl. 11.00 með H.E. á L-57 um Jökuldal og skoðuðu fyrirhuguð stíflustæði. Stíflustæði við Hvammssel var talið álitlegast um 400 m ofan við bæjar-rústirnar. Stíflustæði við Teigasel, sem í frumdrögum að virkjunaráætlun var fyrirhugað um 1300 m ofan við bæjarstæðið, var talið hagkvæmara um 2200 m neðar við ána. Við Arnórsstaði, sem nú er eyðibýli, virtist ekki ástæða til að breyta fyrirhuguðu stíflu-stæði, en við Stuðlafoss virtist álitlegra að stífla um 500 m ofar en ráðgert var í frumdrögum. Ekið var norðan við ána allt upp að Brú en í bakaleið var farið yfir ána á brúnni við Hjarðarhaga og síðan ekið austan við ána á þjóðveg til Egilsstaða. Var komið þangað um níuleytið um kvöldið.

Á ferðum meðfram Jökulsá á Brú staðfestist skoðun okkar á því, að erfitt væri að ákveða hagkvæmasta virkjunarfyrirkomulag, nema ítarlegri mælingar kæmu til. Helzt þyrfti að kortleggja dalinn allan, en langskurður með þverskurðum á einstökum stöðum myndi þó verða mikilsverð viðbót við þá ófullkomnu uppdrætti, sem nú liggja fyrir.

12. ágúst Frá Egilsstöðum var flogið um kl. 12.00 um Akureyri til Reykjavíkur og komið þangað um kl. 14.00.

VIRKJUNARATHUGANIR 1968

Ekki er kunnugt um, að á árinu hafi birzt skýrslur, er varða virkjunarathuganir á vatnasviðum umræddra vatnsfalla.

VIRKJUNARATHUGANIR 1969

Inngangur.

Sumarið 1969 var að beiðni Orkustofnunar unnið að lauslegri athugun á orkuvinnslugetu og stofnkostnaði við nánar tiltekna stórvirkjun í Fljótsdal. Markmið athugananna var að leggja grundvöll að framtíðarrannsóknnum á vatnasviðunum.

Dagana 12. 8. til 21. 8. 1969 var farin könnunarferð um vatnasviðin og er ferðinni nánar lýst hér á eftir.

Aður en lagt var í umrædda ferð, var gerð lausleg áætlun um 1440 MW virkjun með áætlaðri orkuvinnslu um 10 TWh/a. Í áætluninni var ekki reiknað með veitu af Hraunum (hálandinu austan við Eyjabakka), en talið var hugsanlegt að með henni mætti auka orkuvinnsluna upp í 12 TWh/a. Áætlun þessari verður nánar lýst hér á eftir.

Í bréfi til Orkustofnunar dags. 22. 9. 1969, þar sem fjallað er um umræddar virkjunarathuganir er gerð grein fyrir áætlunum um virkjanir í þessum landshluta (Norð-austurlandi), sem greint hafði verið frá í tveimur skýrslum Verkfræðistofunnar „JÖKULSÁ Á FJÖLLUM. Frumdrög að mynzturáætlun, ágúst 1967 og „JÖKULSÁ Á BRÚ. Frumdrög að mynzturáætlun, september 1967". Varðandi Jökulsá á Fjöllum voru niðurstöður áætlanna m.a., að óhagkvæmt myndi verða að reisa orkuver ofan Lambafjalla, þ.e. ofan við Möðrudalssvæðið. Veita úr Jökulsá austur í Fljótsdal myndi því auka nýtingu þess rennslis um allt að 70% með aukinni fallhæð. Um tilsvarandi aukna nýtingu á rennslí Jökulsár á Brú væri hins vegar ekki að ræða, þar sem sama fallhæð yrði í stórum dráttum nýtt með virkjun niður í Fljótsdal og áður hafði verið fyrirhugað.

Virkjunaráætlun.

Fyrstu drög að sameiginlegri virkjun jökulanna þriggja, Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal,

birtast í skýrslu Verkfræðistofunnar „AUSTURLANDSVIRKJUN. Frumdrög að áætlun um virkjun Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal, 1440 MW, 10 TWh/a", ágúst 1969.

Hugmynd að umræddu virkjunarfyrirkomulagi var sett fram af Orkustofnun á yfirlitsmynd frá apríl 1969 „Virkjunarstaðir á Íslandi með vinnslugetu 200 GWh/a eða meir".

Virkjunarfyrirkomulagi var í stórum dráttum lýst á eftirfarandi hátt.

Fyrirhugað er að stífla Jökulsá á Fjöllum við Vaðöldu og veita henni í Kreppu, sem stífluð verður á móts við Fagradalsfjall. Vatnasvið ána er þarna um 2800 km² og áætlað meðalrennsli 130 kl/s. Stíflað verður upp í 647 m hæð y.s. (vatnsborðshæð) og verða stíflurnar samtals um 6,7 km langar. Hæst verður stíflan í farvegi Kreppu 65 - 70 m há. Vatninu er veitt um 9 km löng göng úr Kreppulóni austur í farveg Sauðár, sem rennur í Jökulsá á Brú. Í lóni ofan við stíflurnar er gert ráð fyrir 450 Gl miðlun, sem fæst með 7 m niðurdrætti niður í 640 m hæð y.s.

Jökulsá á Brú er fyrirhugað að stífla á móts við Kárahnjúka upp í sömu hæð og Jökulsá á Fjöllum (647 m y.s.) Farvegur árinna er þarna mjög djúpur og þröngur, en stífla verður í fjórum lögðum og verða stíflurnar samtals um 6,4 km á lengd. Í farvegi Jökulsár er stíflan sennilega um 205 m há. Vatnasvið við stíflu er um 1070 km² og áætlað meðalrennsli 95 kl/s. Vatninu verður síðan veitt um 20 km löng göng austur í Laugará, smáá, sem rennur í Jökulsá í Fljótsdal norðan við Laugarfell. Á leiðinni opnast göngin á tveimur stöðum í efstu drögum Hrafnkelsár, sem verða stífluð. Í lóni ofnan við stíflu Jökulsár á Brú, er ráðgert að nýta um 1500 Gl miðlun með vatnsborðslækkun niður í 632 m hæð y.s.

Þá er loks ráðgert að stífla Jökulsá í Fljótsdal skammt ofan við Eyjabakkafossa upp í 657 m hæð yfir sjó. Vatni yrði veitt þaðan um 3 km löng göng í Hafursá og síðan í

opnum skurði 7 km löngum að gangamunna við Laugarfell. Vatnasvið Jökulsár við Eyjabakkafossa er um 320 km² og áætlað meðalrennsli 25 kl/s. Í Eyjabakkalóni er fyrirhugað að miðla 450 Gl með því að nýta 17 m vatnsborðsmun niður í hæð 640 m y.s.

Við Laugarfell er þannig búið að veita vatni jökulánna þriggja saman, sem með öðrum viðbótum er talið nema 255 kl/s að jafnaði. Þessu rennsli er síðan veitt í 18 km löngum skurði í Hólmavatn, sem er smávatn sunnan við Gilsárvötn. Bessastaðaá, sem kemur úr Gilsárvötnum, er stífluð norðan við Þverfell. Sameinast hún þar veitunni og með stíflu upp í 617 m hæð y.s. fæst allgott miðlunarlón. Frá þessu lóni niður í Fljótsdal eru um 4 km langir vatnsvegir, lárétt göng að jöfnunarþró í Teigsbjargi og lóðrétt eða hallandi göng að neðanjarðarorkuveri með láréttum frárennslisgöngum út í Jökulsá í Fljótsdal, sem þarna er í um 35 m hæð y.s. Viðbótarrennsli úr Gilsárvötnum og á skurðleið frá Laugarfelli er talið um 5 kl/s.

Helztu einkennistödlur fyrirhugaðrar virkjunar voru:

Meðalrennsli	260 kl/s
Virkjað rennsli	300 kl/s
Verg fallhæð	582 m
Fallhæð nettó	577 m
Afl	1440 MW
Rennslisorka	11 TWh/a
Orkuvinnsla	10 TWh/a
Miðlun	2400 Gl

Allar rennslistödlur og áætlanir um miðlunarbörf voru byggðar á nærri hreinum ágizkunum.

Niðurstöður.

Í ályktunum af framangreindri virkjunaráætlun var m.a. rætt um að gera nýja áætlun um virkjun Jökulsár á Brú í tveimur orkuverum, eins og fyrirhugað var í frumdrögum

að mynzturáætlun frá sept. 1967, en með veitu úr Jökulsá á Fjöllum. Við virkjun Jökulsár í Fljótsdal var bent á möguleika á aukinni orkuvinnslu með veitu af Hraunum (úr upptakakvíslum Kelduár) í Eyjabakkalón.

Varðandi framhaldsathuganir var bent á, að umfangsmiklar rannsóknir þyrfti að gera, áður en örugg heildarmynd fengist af virkjunaraðstæðum á þessum slóðum. Lagt var til, að yfirlitskort yrðu gerð af eftirtöldum svæðum.

- 1) Vatnasvið Jökulsár á Fjöllum frá jökli og niður fyrir Vaðöldu.
- 2) Vatnasvið Jökulsár á Brú og Hrafnkelsár frá ármótum að jökli.
- 3) Vatnasvið Jökulsár í Fljótsdal frá Legi og inn fyrir Eyjabakka.
- 4) Hraunin niður í um 650 m hæð y.s.

Þar sem líklegt var talið, að hagkvæmt myndi verða að virkja neðri hluta Jökulsár á Fjöllum, þótt jökulvatni árinna yrði veitt austur, var lagt til að yfirlitskort af vatnasviðunum frá Skarðsá og niður eftir yrðu fullgerð.

Könnunarferð.

Að frumkvæði Orkustofnunar var ferðast um vatnasvið Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal dagana 12. 8. til 21. 8. 1969. Markmið ferðarinnar var vettvangsathugun á virkjunaraðstæðum á umræddum vatnasviðum.

Í könnunarferðinni tóku þátt Jónas Elíasson verkfræðingur og jarðfræðingarnir Haukur S. Tómasson og Guttormur Sigbjarnarson af hálfu Orkustofnunar, verkfræðingarnir dr. Grunnar Sigurðsson frá Landsvirkjun, Sigurður Thoroddsen, Loftur Þorsteinsson og Sigurður Þórðarson af hálfu Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen s.f. Farið var á þremur bílum (L-57, G-584 og G-3939). Bílstjórar voru Halldór

Eyjólfsson, Ingvaldur Einarsson og Bjarni Tómasson, en þeim til aðstoðar var Tómas Bjarnason. Dagana 12. 8. til 16. 8. var ennfremur blaðakona frá Morgunblaðinu, Elín Pálmadóttir, með í leiðangrinum, en þann 17. ágúst bættust þeir Jakob Björnsson verkfræðingur hjá Orkustofnun og Hákon Aðalsteinsson, leiðsögumaður frá Egilsstöðum í hópinn.

Dagbók leiðangursins fer hér á eftir.

Lagt var af stað um hádegisbilið hinn 12. 8. og ekið austur að Búrfelli með viðkomu á Selfossi. Skoðaðar voru framkvæmdir við stíflu í Þjórsá, en síðan var haldið að búðum jarðfræðinga og bormanna við Vatnsfell. Við Þórisvatn er nú unnið að könnun á berggrunni með borunum vegna fyrirhugaðra framkvæmda við miðlunarvirki. Borað er á þremur stöðum, þ.e. við Vatnsfell, í Rjúpnadal og við Þórisós. Komið var á alla þessa staði og rætt við þá sem verkið vinna. Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen hefur verið falið að hanna miðlunarvirki, en boranir eru framkvæmdar af Orkustofnun undir yfirumsjón Hauks Tómassonar.

Næsta verkefni bormanna mun væntanlega verða könnun á berggrunni undir fyrirhugaðri miðlunarstíflu við Norðlingaöldu. Á leið að ráðgerðum gististað var því stanzað við brúna á Köldukvísl og aðstæður við flutning á vinnuskúrum bormanna yfir hana athugaðar. Brúin er gömul stálgrindabrá og mældist bil milli grinda lítið eitt beiðara en skúrarnir.

Á miðnætti var komið í skála Ferðafélags Íslands í Nýjadal (Jökuldal) undir Tungnafellsjökli, en þar var gist um nóttina.

Í ferð um vatnasvið jökulána í Skagafirði sumarið 1968 var rætt um að veita vatni þaðan suður í Þjórsá, þar sem aðstæður til virkjunar norður af eru taldar slæmar. Í framhaldi af þessu hefur einnig verið rætt um að veita upptakakvíslum Skjálfafljóts suður í Þjórsá, þar sem það mundi nýtast mun betur í fyrirhuguðum Þjórsárvirkjunum

en í hugsanlegum virkjunum í Skjálfandafljóti, Um þetta hafa jarðfræðingar Orkustofnunar sett fram ákveðnar hugmyndir.

Frá Nýjadal var haldið að Fjórðungsvatni en fyrirhugað er að safna upptakakvíslum Skjálfandafljóts í vatnið og veita því suður þaðan. Lág vatnsstaða var í Fjórðungsvatni og voru efstu strandlínur um 2 m yfir vatnsborði. Vatnaskil sunnan við vatnið voru um 3 m yfir efstu strandlínunum, en útfallið er í lögð norður af austurenda vatnsins. Næsta kvísl austan Fjórðungsvatns er Jökulfall og virtist fremur auðvelt að veita því í vatnið en aðstæður mun erfiðari við að ná hinum kvíslunum, Hraunkvísl, Langadrangi og Skjálfandafljóti vestur í Jökulfallið.

Meðalrennsli upptakakvíslar Skjálfandafljóts, sem fyrirhugað er að veita suður í Þjórsá er áætlað 15 kl/s eða um 470 GJ/a. Aukna orkuvinnslu Þjórsárvirkjana má áætla um 465 GWh/a, þegar áin hefur verið fullvirkjuð, en erfitt er að áætla kostnað við veituvirkin á grundvelli þeirra uppdrátta, sem fyrir hendi eru.

Frá Nýjadal hafði verið lagt af stað kl. 10 um morguninn (13. 8.) og eftir að matast hafði verið við Gæsavötn var haldið á Dyngjuháls um kl. 17. Miðað við aðstæður gekk ferðin yfir hálsinn greiðlega. Fyrirhugað var að gista í skála Ferðafélags Akureyrar í Drekgili en svo margt var þar um manninn, að snúið var við að Svartá við Vaðöldu, þar sem tjaldað var seint um kvöldið.

Næsta dag (14. 8.) voru skoðaðar aðstæður við stíflu Jökulsár á Fjöllum og veitu austur í Kreppu. Tvennskonar hugmyndir hafa verið uppi um hvar stífla skyldi. Í lauslegri áætlun, sem Verkfræðistofan gerði áður en lagt var í ferðina, var ráðgert að stífla við Vaðöldu og sameina Jökulsá og Kreppu í einu lóni. Jarðfræðingar hafa talið slíka stíflugerð varasama, ekki sízt með hliðsjón af hugsanlegum jökulhlaupum. Hugmyndir þeirra eru að veita ánni með tiltölulega lágum varnargörðum um Holuhraun og

austur að Kverkhnjúkaskarði, en þar þyrfti þá göng í móbergsrana til að ná vatninu austur í Kreppu. Ekið var upp með Holuhrauni að austan og upp undir jökul. Þar kom í ljós, að mestur hluti afrennslis af vestanverðum Dyngjujökli liggur í kvísl austur yfir hraunið og yrði því stíflugerð vestan við hraunið óveruleg.

Fyrirhugað hafði verið að komast austur yfir Jökulsárkvíslar, en þær voru nú mjög vatnsmiklar enda mikil hlýindi í lofti. Var horfið frá þeirri ætlan og ekið upp á Vaðöldu til að fá útsýni yfir vatnasvæðið. Skyggni var slæmt og hitamistur í lofti, en allvel sást yfir stíflustæðið frá Vaðöldu um Rifnahnjúk að ónefndu fjalli vestan við Kreppu gegnt Fagradalsfjalli. Eins og áður var minnzt á, er stíflan á þessum stað talin varasamari, þar sem hugsanleg jökulhlaup myndu valda meiri eyðileggingu en, ef stíflað væri ofar. Að öðru leyti virðist stíflugerð þarna eðlileg lausn til miðlunar og að veita vatni Jökulsár austur í Kreppu.

Fram höfðu komið ýmsar minni háttar bilanir á bílunum og var nú ekið niður með Jökulsá að vestan og áfram um þjóðveg til Mývatns. Að Reykjahlíð var komið um kl. 23 og gist þar í hverfinu.

Að morgni hins 15. 8. var unnið að viðgerð á bílum en eftir hádegið var haldið að Möðrudal og þaðan suður í Grágæsadal. Ferðin þangað gekk mjög greiðlega og var komið að skála Ferðafélagsins á Egilsstöðum um kl. 20. Skálinn er lítill en einkar snyrtilegur og öllu haganlega fyrir komið. Stendur hann við tært stöðuvatn, sem á uppdráttum er nefnt Kreppulón. Ekki er þó ósennilegt að hér sé um rangnefni að ræða og ætti nafnið betur við lón það, sem gengur norður úr Kreppu vestan við Fagradal. Í Grágæsadal er töluverður gróður og allmikið líf í og á vatninu. Fyrir mynni dalsins rennur Kverká, en suðvestur af ber Kverkfjöll við himin.

Lagt var af stað kl. 8.30 að morgni hins 16. 8. áleiðis að fyrirhuguðu stíflustæði á Kreppu, sem er, þar sem áin rennur

þrengst milli fjalla norðvestur af Fagradalsfjalli. Stíflu-
stæðið virtist allgott, bólstraberg er í báðum hlíðum en
sandur í botni. Hæð á árbotni var mæld með loftþyngdarmæli
og virtust hlutfallslegar hæðir í góðu samræmi við uppdrætti.
Um hádegisbil var aftur komið að skála í Grágæsadal, en
þaðan var svo haldið austur á bóginn. Úr Kreppulóni er
ráðgert að veita vatninu um 9 km löng jarðgöng austur í
Sauðá, en hún rennur í Jökulsá á Brú neðan við Sauðafell.
Í austurhlíð Grágæsadals um það bil fyrir miðjum dalnum er
gljúfur þar sem lesa mátti legu jarðlaga. Efst var móbergs-
myndun með basaltívafi og bólstrabergi, þá jökulberg, en
undir var eldra basalt. Gljúfur þetta er skammt sunnan
við fyrirhugaða jarðgangaleið, en við Sauðá, þar sem göngin
opnast aftur var allt hulið jökulruðningi á yfirborði, en
berggrunnur er sennilega blágrýti. Lykkja var lögð á leiðina
að Sauðá og ekið suður undir Brúarjökul. Skyggni var slæmt
eins og undanfarið og sást lítið upp á jökulinn.

Frá Sauðá var ekið í stefnu á Hvannstóðsfjöll, en þar
sunnan undir þarf að stífla á vatnaskilum milli tveggja
Sauðárdala. Basaltopnúr eru þar í hlíðum en jökulurð í
botni. Miðað við þá stífluhæð við Jökulsá á Brú sem fyrir-
huguð hefur verið, verður stíflan þarna allhá eða hæst
tæpir 50 m.

Stíflan í sjálfum farvegi Jöklu er fyrirhuguð á móts við
neðri Kárahnjúk, en þar er vesturbakki árinna einna hæstur.
Jökla rennur þarna í mjög djúpum og þröngum gljúfrum, sem
nefnd hafa verið Hafrahvammagljúfur. Samkvæmt upplýsingum
bóndans á Vaðbrekku í Hrafnkelsdal ganga þau þar þó undir
nafninu Dimmugljúfur. Stíflustæði þarna hafði verið skoðað
áður, þ.e. í ferð um vatnasvið Jökulsár á Fjöllum og Jökulsár
á Brú sumarið 1967. Miðað við uppdrætti hafa sjálf gljúfrin
verið talin um 115 m djúp, en stífla þarf allt að 90 m upp
fyrir gljúfurbarmana. Lauslegar athuganir á staðnum benda
til þess að gljúfrin kunni að vera enn dýpri, en úr því
fæst ekki skorið nema með nákvæmari mælingum. Jarðmyndanir
má auðveldlega lesa úr hamraveggjunum og er neðst gamalt

basalt, þá móberg og jökulberg og síðan aftur gamalt basalt, en Kárahnjúkar eru móbergshryggur þar ofan á.

Frá Hafrahvömmum var haldið að Egilsstöðum á Völlum um Laugarvelli og yfir Múlann niður að Brú í Jökuldal. Til Egilsstaða var komið um kl. 1 um nóttina eftir langan og erfiðan dag.

Daginn eftir (17. 8.) var ferðinni heitið inn að Gilsár-vötnum á Fljótsdalsheiði, en þar var fyrirhugað að mynda inntakslón virkjunar niður Fljótsdal. Vegna hæðar Gilsár-vatna hafði Verkfræðistofan gert ráð fyrir að inntakslónið lægi nokkru neðar eða nánar tiltekið í um 617 m hæð yfir sjávarmáli. Með stíflu í Bessastaðaá en í hana rennur úr Gilsárvötnum, auk minni stíflu milli Þverfellana austan við Garðavatn má fá allgott inntakslón í áður nefndri hæð.

Lagt var af stað frá Egilsstöðum um kl. 11 og í hópinn hafði bætzt leiðsögumaður Hákon Aðalsteinsson lögregluþjónn á Egilsstöðum auk Jakobs Björnssonar verkfr., eins og áður var minnt á. Leiðin úr Fljótsdal liggur upp með Bessastaðaá. Þegar upp er komið verða fyrir mörg mýrardrög, sem komast þarf yfir. Reyndust þau nú svo erfið yfirferðar, að ákveðið var að snúa bílunum við og ganga á stíflustæðin. Bessastaðaá rennur þar á klapparbotni og ekki kom neitt í ljós, sem gefur tilefni til breytinga á fyrirhuguðu fyrirkomulagi við gerð inntakslóns. Veður var nú orðið þungbúið og lagði þoku yfir öðru hvoru.

Eftir að komið var aftur í bílana var ekið niður af heiðinni og inn í Fljótsdal að þeim stað, sem frárennsli frá virkjuninni er fyrirhugað. Samanburðarmælingar með loftþyngdarmæli gáfu ekki til kynna nein veruleg frávik frá þeim hæðum, sem lesa má af uppdráttum. Berg á jarðgangaleið er án efa allstaðar heillegt basalt, en þó með þunnum millilögum. Var nú haldið að Hallormsstað og matast þar, en komið aftur til Egilsstaða um kl. 23.30.

Hinn 18. 8. var lagt af stað um kl. 11, eftir að viðgerð hafði farið fram á bílum og matarbirgðir endurnýjaðar. Haldið var inn Jökuldal og upp Hrafnkelsdal í átt að stíflustæðum sunnan við Kárahnjúka. Upp úr Hrafnkelsdal var ekið skammt innan við bæinn Vaðbrekku, en þar höfðu verið þegnar kaffiveitingar hjá bóndanum. Leiðin suður liggur um Búrfell og þaðan var nú allgott útsýni og mistur minna en verið hafði á þessum slóðum fyrr í ferðinni.

Austan Jöklu þarf að stífla milli Kárahnjúka, en sú stífla verður lág. Allt að 55 m háar stíflur þarf hins vegar milli Kárahnjúka og Sandfells og suðaustur frá Sandfelli. Gengið var á Sandfell til að fá útsýni yfir stíflustæðin. Einkennandi fyrir landslag þarna er þursaberg með bólstrabregsisvafi.

Veituleið frá Jöklu liggur nú beint í austur um efstu drög Hrafnkelsár, Syðradrag og Þuríðarstaðadal, verða þar minni háttar stíflur, sem mynda lón, sem veitugöngin opnast í. Var nú haldið að Syðradragi og tjaldað um kvöldið.

Morguninn eftir hinn 19. 8. var komin rigning og þoka. Áformað var að aka austur með veituleið í stefnu á Laugarfell við Jökulsá í Fljótsdal. Lagt var af stað snemma morguns, en ferðin gekk seint austur yfir drögin vegna dimmviðris og bleytu. Upp úr Þuríðarstaðadal var ekið meðfram Grjótá, sem á upptök sín í vesturhlíðum Snæfells.

Við Laugarfell er ráðgert að veitugöng frá Jöklu endi, en þaðan að inntakslóni verði vatnið ásamt veitu frá Eyjabökkum leitt í opnum skurði um 18 km leið að inntakslóni. Fyrirhugað var að skoða aðstæður á þessum slóðum, en sýnt var, að bæði vegna slæms skyggnis og ófærðar gæti ekki orðið úr því nú og var haldið áfram suður með Snæfelli vestanverðu í átt að Eyjabökkum. Veður fór nú versnandi og er stanzað var vestanundir háhnjúk Snæfells var haft talsamband við Veðurstofu um útlit næsta dag. Spáð var svipuðu veðri, og þar sem stíflustæði ofan Eyjabakkafossa hafði verið skoðað í ferðinni sumarið 1967, var ákveðið að

snúa við til Egilsstaða. Leiðin til baka liggur meðfram Hölkná og niður í Hrafnkelsdal skammt norðan við Grjótöldu. Til Egilsstaða var komið um kl. 23.

Daginn eftir (20. 8.) var haldið frá Egilsstöðum um kl. 10. Ekið var inn Skriðdal með viðkomu við Grímsárvirkjun og áfram upp að Ódáðavötnum.

Um Valþjófsstað skiptist Fljótsdalurinn í tvennt. Eftir Norðurdal fellur Jökulsá, en um Suðurdal Kelduá. Kelduá á upptök sín á hálendinu austan við Eyjabakka, sem einu nafni nefnist Hraun. Rætt hefur verið um að safna upptakakvíslum Kelduár saman og veita þeim vestur á Eyjabakka. Hafa jarðfræðingar Orkustofnunar ennfremur hug á að leita bæði austur og suður fyrir vatnaskil á Hraunum til vatnsöfnunar. Meðalrennsli af þessu svæði öllu er talið um 60 kl/s og myndi rennsli til stórvirkjunar í Fljótsdal þá aukast um allt að 23% frá því, sem áætlun Verkfræðistofunnar gerir ráð fyrir eða upp í um 320 kl/s.

Ætlunin var að komast frá Ódáðavötnum vestur á Brattháls til að fá útsýni yfir svæðið, en hætta varð við þá ráðagerð sökum bleytu. Yfirleitt eru þunn laus jarðlög á þessum slóðum og berggrunnur væntanlega þéttur og sprungulítill.

Ekki hafa verið gerðar kostnaðaráætlanir um áðurnefndar samveitur. Aðstæður til jarðgangagerðar eru án efa góðar frá jarðfræðilegu sjónarmiði, en vatnsvegir verða óhjákvæmilega langir og dreifðir.

Frá Ódáðavötnum var haldið sem leið liggur yfir Öxi og niður í Berufjörð og komið til Hafnar í Hornafirði um kl. 22.

Næsta morgun (21. 8.) var ekið að Smyrlabjargaá og skoðaðar virkjunarframkvæmdir þar, en um hádegisdög voru bílstjórar kvaddir og flogið til Reykjavíkur.

VIRKJUNARATHUGANIR 1970

Að beiðni Orkustofnunar var haustið 1969 unnið að nokkrum samanburðaráætlunum um virkjanir á Norðausturlandi í framhaldi af fyrri áætlun, sem greint er frá hér að framan. Niðurstöður eru birtar í skýrslu Verkfræðistofunnar „AUSTURLANDSVIRKJUN OG VIRKJUN JÖKULSÁR Á FJÖLLUM. Framhaldsskýrsla um athuganir á virkjunarmöguleikum á Norðausturlandi. Nokkrar samanburðaráætlanir, marz 1970".

Til samanburðar voru valdar þrjár höfuðtilhaganir:

Tilhögun I: Jökulsá á Fjöllum er veitt í Jökulsá á Brú og báðum vatnsföllum síðan austur að Jökulsá í Fljótsdal, þar sem veitan sameinast veitu úr Eyjabakkalóni. Upptakakvíslum Kelduár er veitt í Eyjabakkalón. Rennsli allra þessara vatnsfalla er svo veitt í opnum skurði niður í Hólmavatn, sem er smávatn sunnan Gilsárvatns, og virkjað þaðan niður í Fljótsdal. Sérstök virkjun við Dettifoss.

Tilhögun II: Jökulsá á Fjöllum er veitt í Jökulsá á Brú og þær síðan virkjaðar saman í tveimur þrepum niður í Fljótsdal. Sérstakar virkjanir við Dettifoss og Jökulsá í Fljótsdal.

Tilhögun III: Jökulsá á Fjöllum, Jökulsá á Brú og Jökulsá í Fljótsdal virkjaðar hver í sínu lagi.

Nánari lýsing á virkjunartilhögunum var eftirfarandi.

TILHÖGUN I

Ráðgert er að stífla Jökulsá á Fjöllum við Vaðöldu og veita henni austur í Kreppu, sem stífluð verður á móts við Fagradalsfjall. Vatnasvið ána er þarna um 2800 km² og áætlað meðalrennsli 130 kl/s. Stíflað er upp í 647 m y.s. og verða stíflurnar samtals um 6,7 km langar. Hæst verður stíflan í farvegi Kreppu, 65 - 70 m há. Úr Kreppulóni í

Grágæsadal er vatninu veitt um 9 km löng göng austur í farveg Sauðár, sem rennur í Jökulsá á Brú skammt norðan við Sauðafell. Í lóni ofan við stíflurnar er gert ráð fyrir að miðla 450 Gl með 7 m niðurdrætti niður í 640 m hæð y.s.

Fyrirhugað er að stífla Jökulsá á Brú á móts við Kárahnjúka upp í 641 m hæð y.s. (vatnsborðshæð). Farvegur árinna er þarna mjög djúpur og þröngur, en stífla verður í fjórum öðrum lögðum og verða stíflurnar samtals um 5,2 km langar. Vatnasvið við stíflu er um 1070 km² og áætlað meðalrennsli 95 kl/s. Frá Jökulsá á Brú er vatninu veitt um 20 km löng göng austur í Laugará, smáa, sem rennur í Jökulsá í Fljótsdal norðan við Laugarfell. Á leiðinni opnast göngin á tveimur stöðum í drögum Hrafnkelsár, Syðradragi og Þuríðarstaðadal, sem verða stífluð. Í lóni ofan við Jökulsá á Brú er ráðgert að miðla 1500 Gl með vatnsborðslækkun niður í 624 m y.s.

Dá er loks ráðgert að stífla Jökulsá í Fljótsdal skammt ofan við Eyjabakkafoss upp í 670 m y.s., en í lónið verði veitt upptakaám Kelduár, þ.e. Villingadalsá og Fellsá í 715 m y.s., Ytri Sauða í 700 m y.s., Innri Sauða í 695 m y.s., Grjótá í 681 m y.s. og Kelduá í 673 m hæð y.s. Vatnsvegir þessara veitna verða samtals um 15,5 km langir, en vatnasvið um 230 km² að flatarmáli. Við það bætist svo vatnasvið Jökulsár við Eyjabakkafoss, um 320 km², og er meðalrennsli af þessu svæði í heild áætlað um 50 kl/s. Í Eyjabakkalóni er ráðgert að miðla 1100 Gl með vatnsborðslækkun niður í 640 m hæð y.s., en þaðan verði vatninu veitt um 3 km löng göng í Hafursá. Frá Hafursá kæmi svo 7 km langur skurður að gangamunna að Laugará.

Við Laugarfell er þannig búið að veita saman vatni jökulánna þriggja með viðbótarveitu úr upptakakvíslum Kelduár og Hrafnkelsár. Samtals er þetta rennsli talið nema 280 kl/s að jafnaði. Frá Laugará verður 18 km skurður í Hólmavatn, sem er smávatn sunnan við Gilsárvötn. Bessastaðaá, sem kemur úr Gilsárvötnum, er stífluð norðan við Þverfell og sameinast hún þar veitunni. Með stíflu upp í 617 m hæð y.s.

fæst þarna allgott miðlunarlón, en frá því niður í Fljótsdal verða um 4 km langir vatnsvegir, lárétt göng að jöfnunarþró í Teigsbjargi og lóðrétt eða hallandi göng að neðanjarðarorkuveri með láréttum frárennslisgöngum út í Jökulsá í Fljótsdal, sem þarna er í um 35 m hæð y.s. Viðbótarrennsli úr Bessastaðaá og á skurðleið frá Laugarfelli er talið nema 5 kl/s.

Helztu einkennistöður fyrirhugaðrar virkjunar voru:

Meðalrennsli.....	285 kl/s
Virkjað rennsli	330 kl/s
Verg fallhæð	582 m
Fallhæð nettó	578 m
Afl	1580 MW
Rennslisorka	12 TWh/a
Orkuvinnsla	11 TWh/a
Miðlun	2950 GJ

TILHÖGUN II

Með þessari tilhögun er ráðgert að stífla Jökulsá á Fjöllum og Kreppu á sama hátt og við tilhögun I og veita þeim í Jökulsá á Brú.

Ráðgert er að stífla Jökulsá á Brú við Hafrahvamma (Kárahnjúka) upp í 602 m hæð yfir sjó (vatnsborðshæð). Stífla þarf þá jafnframt í þremur öðrum lögðum, en þær stíflur verða lágar. Samtals verða stíflurnar um 2 km langar. Frá Hafrahvömmum verður virkjað um 5 km löng göng niður í farveg árinna, sem þar er í um 400 m hæð y.s. Í lóni ofan við Hafrahvamma er ráðgert að miðla um 1530 GJ með 82 m niðurdrætti niður í 520 m hæð y.s. Meðalhæð í inntakslóni virkjunarinnar verður þá um 579 m y.s.

Helztu einkennistöflur „Hafravammavirkjunar“ verða:

Meðalrennsli	225 kl/s
Virkjað rennsli	260 kl/s
Verg fallhæð	202 m
Fallhæð (nettó)	198 m
Meðalfallhæð	175 m
Afl	425 MW
Rennslisorka	2860 GWh/a
Orkuvinnsla	2600 GWh/a
Miðlun	1980 G1

Þá er fyrirhugað að stífla Jökulsá á Brú neðan við ármót Hrafnkelsár upp í 400 m hæð y.s. Vatnasvið árinna er þarna um 1700 km² og áætlað meðalrennsli 115 kl/s. Til viðbótar kemur svo veitan frá Jökulsá á Fjöllum 130 kl/s eða samtals 245 kl/s. Úr Hrafnkelsdal er ráðgert að virkja um 25,5 km löng göng niður í Fljótsdal á sama stað og við tilhögun I. Á jarðgangaleið er gert ráð fyrir að taka inn viðbótarrennsli úr Hölkná og Eyvindará, samt. um 10 kl/s.

Helztu einkennistöflur „Hrafnkelsdalsvirkjunar“ verða:

Meðalrennsli	255 kl/s
Virkjað rennsli	300 kl/s
Verg fallhæð	365 m
Fallhæð (nettó)	348 m
Afl	870 MW
Rennslisorka	6440 GWh/a
Orkuvinnsla	6000 GWh/a
Miðlun	1980 G1

Loks er gert ráð fyrir sérstakri virkjun Jökulsár í Fljótsdal með sömu veitu úr upptakakvíslum Kelduár í Eyjabakkalón og fyrirhuguð var í tilhögun I. Ráðgert er að miðla um 1100 G1 í Eyjabakkalóni og verða allir vatnsvegir tilsvareandi og áður en með breyttu rennsli. Meðalrennsli úr Eyjabakkalóni verður 50 kl/s ásamt veitu af Hrauni, en á skurðleið og úr Bessastaðaá er gert ráð fyrir um 5 kl/s til viðbótar.

Helztu einkennistöður „Fljótsdalsvirkjunar“ verða:

Meðalrennsli	55 kl/s
Virkjað rennsli	63 kl/s
Verg fallhæð	582 m
Fallhæð (nettó)	575 m
Afl	300 MW
Rennslisorka	2300 GWh/a
Orkuvinnsla	2100 GWh/a
Miðlun	1100 Gl

Einkennistöður tilhögunar II í heild verða:

Afl	1595 MW
Rennslisorka	11,6 TWh/a
Orkuvinnsla	10,7 TWh/a
Miðlun	3080 Gl

TILHÖGUN III

Með þessari tilhögun er ráðgert að virkja árnar hverja í sínu lagi án samveitna að öðru leyti en því, að upptakakvíslum Kelduár er veitt í Eyjabakkalón.

Í Jökulsá á Fjöllum er fyrirhugað að nýta 356 m fallhæð í þremur orkuverum, þ.e. við Lambafjöll, Dettifoss og Víga-bergsfoss. Virkjunarfyrirkomulag er í aðalatriðum hið sama og gert hefur verið grein fyrir í álitssgerð Verkfræðistofunnar frá ágúst 1967, „JÖKULSÁ Á FJÖLLUM. Frumdrög að mynzturáætlun“. Helztu einkennistöður virkjananna eru eftirfarandi, en um nánari lýsingu vísast í fyrirnefnda álitssgerð.

Lambafjöll:

Meðalrennsli	165 kl/s
Virkjað rennsli	190 kl/s
Verg fallhæð	59 m
Fallhæð (nettó)	58 m
Meðalfallhæð	48 m
Afl	92 MW
Rennslisorka	570 GWh/a
Orkuvinnsla	530 GWh/a
Miðlun	1600 Gl

Dettifoss:

Meðalrennsli	190 kl/s
Virkjað rennsli	220 kl/s
Verg fallhæð	155 m
Fallhæð (nettó)	151 m
Meðalfallhæð	147 m
Afl	275 MW
Rennslisorka	2030 GWh/a
Orkuvinnsla	1870 GWh/a
Miðlun	2000 Gl

Vígabergsfoss:

Meðalrennsli	200 kl/s
Virkjað rennsli	230 kl/s
Verg fallhæð	142 m
Fallhæð (nettó)	132 m
Afl	250 MW
Rennslisorka	1920 GWh/a
Orkuvinnsla	1800 GWh/a
Miðlun	2000 Gl

Fyrir Jökulsá á Fjöllum í heild fæst:

Afl	617 MW
Rennslisorka	4,5 TWh/a
Orkuvinnsla	4,2 TWh/a
Miðlun	2000 G1

Í Jökulsá á Brú er ráðgert að nýta 562 m fallhæð í tveimur orkuverum, þ.e. við Hafrahvamma og í Hrafnkelsdal með göngum yfir í Fljótsdal. Virkjunarfyrirkomulag er í höfuðdráttum hið sama og gerð hefur verið grein fyrir í álitserð Verkfræðistofunnar frá september 1967, „JÖKULSÁ Á BRÚ. Frumdrög að mynzturáætlun“. Helztu einkennistöður virkjananna eru eftirfarandi.

Hafrahvamar:

Meðalrennsli	95 kl/s
Virkjað rennsli	110 kl/s
Verg fallhæð	197 m
Fallhæð (nettó)	191 m
Meðalfallhæð	169 m
Afl	175 MW
Rennslisorka	1185 GWh/a
Orkuvinnsla	1080 GWh/a
Miðlun	1530 G1

Hrafnkelsdalur:

Meðalrennsli (Bakkastaðir) ...	125 kl/s
Virkjað rennsli	145 kl/s
Verg fallhæð	365 m
Fallhæð (nettó)	321 m
Afl	387 MW
Rennslisorka	2920 GWh/a
Orkuvinnsla	2700 GWh/a
Miðlun	1530 G1

Fyrir Jökulsá á Brú í heild fæst:

Afl	562 MW
Rennslisorka	4,1 TWh/a
Orkuvinnsla	3,8 TWh/a
Miðlun	1530 GJ

Með þessari tilhögun er svo loks gert ráð fyrir virkjun frá Eyjabakka niður í Fljótsdal með veitu af Hraunum á sama hátt og við tilhögun II, „Fljótsdalsvirkjun“, nema með minni miðlun í Eyjabakkalóni.

Helztu niðurstöður eru:

Afl	300 MW
Rennslisorka	2300 GWh/a
Orkuvinnsla	2100 GWh/a
Miðlun	550 GJ

Fyrir tilhögun III í heild fæst:

Afl	1479 MW
Rennslisorka	10,9 TWh/a
Orkuvinnsla	10,1 TWh/a
Miðlun	4080 GJ

Gerður var all ítarlegur samburður á því annars vegar að virkja árnar hverja í sínu lagi og hins vegar að veita Jökulsá á Fjöllum austur. Þótt veitt væri austur var talið hagkvæmt að virkja við Dettifoss og var gerð áætlun um 84 MW virkjun þar með áætlaðri orkuvinnslu 520 GWh/a. Samburðurinn gaf til kynna að hagkvæmara væri að gera ráð fyrir veitu.

Í heild var tilhögun II talin hagkvæmust, en ekki kom þó fram verulegur munur á tilhögunum. Með tilhögun II mælti einnig, að sérstök Fljótsdalsvirkjun var talinn mjög hagkvæmur upphafsáfangi.

Auk framangreindra höfuðtilhagana voru fleiri leiðir athugaðar. Athuganirnar beindust einkum að því að lækka kostnað við virkjun í einu lagi niður í Fljótsdal og þá með lakkun stíflu við Hafrahvamma. Með sömu miðlun yrði þá að leggja vatnsvegi neðar og þá hugsanlega sem göng alla leið. Niðurstöður athugana voru, að ekki reyndist unnt að lækka stofnkostnað, en kostnaðarmunur var lítill og fleiri tilhaganir kæmu því til álita við frekari áætlanagerð.

VIRKJUNARATHUGANIR 1971

Í yfirlitsskýrslum til Orkustofnunar um vatnsafl Íslands frá janúar 1971 „UM FORRANNSÓKNIR Á VATNSAFLI ÍSLANDS“ er tilhögun II, sem lýst er hér að framan, endurskoðuð og jafnframt settar fram hugmyndir að hugsanlegri áfangaskiptingu, sbr. eftirfarandi skrár.

AUSTURLANDSVIRKJANIR
 Heildartilhögun (tilh. II)
 með virkjun við Dettifoss

VIRKJUN	Ath.	Yfir- vatn m	Undir- vatn m	Fall- hæð nettó m	Lengd vatns- vega km	Meðal- rennsli kl/s	Virkjað rennsli kl/s	Afl MW	Miðluð orka GWh	Orku- vinnsla GWh/a
JÖKULSÁRVEITA	1)	(647)	(640)	-	9,0	130	(130)	-	545	-
HAFRAHVAMMAR	2)	602	400	198	5,0	225	260	425	1850	2630
HRAFNKELSDALUR	3)	400	35	348	25,5	255	300	870	-	5940
HRAUNVEITA	4)	-	-	-	15,5	25	-	-	-	-
EYJABAKKAMIÐLUN	5)	(670)	(640)	-	10,0	50	(50)	-	1460	-
FLJÓTSDALUR	6)	617	35	575	22,0	55	63	300	-	2100
DETTIFOSS	7)	350	200	144	4,0	60	70	84	40	570
Samtals				1265	91,0			1679	3895	11240

- 1) Miðlun 450 Gl.
- 2) Miðlun í inntakslóni 1530 Gl. Meðalhæð í lóni 579 m y.s.
- 3) Hólkná og Eyvindará teknar með á jarðgangaleið.
- 4) Úpptakakvíslar Kelduár stíflaðar í 673-715 m hæð y.s. og veitt um jarðgöng og skurð í Eyjabakkalón.
- 5) Miðlun 1100 Gl. Í lengd vatnsvega eru talin jarðgöng að Hafursá og skurður þaðan að Laugará.
- 6) Í lengd vatnsvega er meðtalinn um 18 km langur skurður að inntakslóni við Bessastaðaá.
- 7) Virkjunin miðast við, að jökulvatni hafi verið veitt austur í Jökulsá á Brú. Miðlun í inntakslóni 130 Gl. Meðalhæð í lóni 348 m y.s.

AUSTURLANDSVIRKJANIR

Áfangatilhögun I (tilh. II).

VIRKJUN	Afl MW	Rennslis- orka GWh/a	Miðluð orka GWh	O r k u v i r k j u n virkjun GWh/a	áfangi GWh/a	samt. GWh/a	Ath.
HRAUNVEITA	-	-	-	-	-	-	Veita
EYJABAKKAMIÐLUN	-	-	-	-	-	-	Miðlun
FLJÓTSDALUR	300	2300	1460	2140	2140	2140	
HRAUNVEITA	-	-	-	-	-	-	Veita
EYJABAKKAMIÐLUN	-	-	-	-	-	-	Miðlun
FLJÓTSDALUR	300	2300	1460	(1950)			
JÖKULSÁRVEITA	-	-	-	-	-	-	Veita+miðl.
HRAFNKELSDALUR	870	6500	360	(5500)	5310	7450	
HRAUNVEITA	-	-	-	-	-	-	Veita
EYJABAKKAMIÐLUN	-	-	-	-	-	-	Miðlun
FLJÓTSDALUR	300	2300	1460	(2100)			
JÖKULSÁRVEITA	-	-	-	-	-	-	Veita+miðl.
HAFAHVAMMAR	425	2870	800	(2630)			Miðlun
HRAFNKELSDALUR	870	6500	1595	(5940)			
DETTIFOSS	84	620	40	(570)	3790	11240	Miðlun

AUSTURLANDSVIRKJANIR

Afangatilhögun II (tilh. II)

VIRKJUN	Afl MW	Rennslis- orka GWh/a	Miðluð orka GWh	O r r k j u n v i r k j u n GWh/a	áfangi GWh/a	s l a samt. GWh/a	Ath.
HRAUNVEITA	-	-	-	-	-	-	Veita
EYJABAKKAMIÐLUN	-	-	-	-	-	-	Miðlun
FLJÓTSDALUR	300	2300	1460	2140	2140	2140	
HRAUNVEITA	-	-	-	-	-	-	Veita
EYJABAKKAMIÐLUN	-	-	-	-	-	-	Miðlun
FLJÓTSDALUR	300	2300	1460	(2140)			Veita+miðl.
JÖKULSÁRVEITA	-	-	-	-	-	-	Miðlun
HAFRAHVAMMAR	425	2870	800	(2670)	2670	4180	
HRAUNVEITA	-	-	-	-	-	-	Veita
EYJABAKKAMIÐLUN	-	-	-	-	-	-	Miðlun
FLJÓTSDALUR	300	2300	1460	(2120)			Veita+miðl.
JÖKULSÁRVEITA	-	-	-	-	-	-	Miðlun
HAFRAHVAMMAR	425	2870	800	(2640)			
HRAFNKELSDALUR	870	6500	1595	(5990)	5940	10750	
HRAUNVEITA	-	-	-	-	-	-	Veita
EYJABAKKAMIÐLUN	-	-	-	-	-	-	Miðlun
FLJÓTSDALUR	300	2300	1460	(2100)			Veita+miðl.
JÖKULSÁRVEITA	-	-	-	-	-	-	Miðlun
HAFRAHVAMMAR	425	2870	800	(2630)			
HRAFNKELSDALUR	870	6500	1595	(5940)			
DETTIFOSS	84	620	40	(570)	490	11240	Miðlun

Með tilhögun II, sem hér hefur verið til umræðu, er gert ráð fyrir kostnaðarsömum samveitum vatnsfalla og stórum miðlunarlónum. Virkjunaráfangar yrðu að vera stórir til að bera kostnað af hinum miklu veitu- og miðlunarvirkjum. Vegna áhuga á stóriðjuframkvæmdum miðað við orkuþörf 1500 - 2000 GWh/a var tilhögun III, sbr. áætlun frá marz 1970, nú tekin til sérstakrar endurskoðunar. Niðurstöður er að finna í skýrslu frá jan. 1971 „UM FÖR-
RANNSÓKNIR Á VATNSAFLI ÍSLANDS. Viðbótarskýrsla I". Samanburður á heildartilhögunum með samveitu (tilh. II) og án samveitu (tilh. III) var enn samveitu í vil, en áfangaskipti reyndust hins vegar mun viðráðanlegri með tilhögun um að virkja árnar hverja í sínu lagi.

Niðurstöður athugana voru settar fram í eftirfarandi skrá.

JÖKULSA A FJÖLLUM
Heildartilhögun (tilh. III).

VIRKJUN	Ath.	Yfir- vatn m	Undir- vatn m	Fall- hæð nettó m	Lengd vatns- vega km	Meðal- rennsli kl/s	Virkjað rennsli kl/s	Afl MW	Miðluð orka GWh	Orku- vinnsla GWh/a
LAMBAFJÖLL	1)	454	395	58	0,40	165	190	92	1210	530
DETTIFOSS	2)	357	202	151	4,05	190	220	275	260	1870
VÍGABERGSFOSS		202	60	132	11,60	200	230	250	-	1760
Samtals				341	16,05			617	1470	4160

1) Miðlun 1600 Gl, 454-420 m y.s. Meðalhæð í lóni 444 m y.s.

2) Miðlun 400 Gl, 357-345 m y.s. Meðalhæð í lóni 353 m y.s.

JÖKULSA Í FLJÓTSDAL

OG JÖKULSA Á BRÚ

Heildartilhögun (tilh. III)

VIRKJUN	Ath.	Yfir- vatn m	Undir- vatn m	Fall- hæð nettó m	Lengd vatns- vega km	Meðal- rennsli kl/s	Virkjað rennsli kl/s	Afl MW	Miðluð orka GWh	Orku- vinnsla GWh/a
HRAUNVEITA	1)	-	-	-	15,50	25	-	-	-	-
EYJABAKKAMIÐLUN	2)	(661)	(640)	-	10,00	50	(50)	-	800	-
FLJÓTSDALUR	3)	617	35	575	22,00	55	63	300	-	2140
HAFRAHVAMMAR	4)	591	400	185	5,00	95	110	169	1400	1050
HRAFNKELSDALUR	5)	400	35	321	25,50	125	145	387	-	2710
Samtals				1081	78,00			856	2200	5900

1) Upptakakvíslar Kelduár stíflaðar í 673-715 m hæð y.s. og veitt um jarðgöng og skurði í Eyjabakkalón.

2) Miðlun 800 Gl. Í lengd vatnsvega eru talin jarðgöng að Hafursá og skurður þaðan að Laugará.

3) Í lengd vatnsvega er talinn 18 km langur skurður frá Laugará að inntakslóni við Bessastaðaa.

4) Miðlun í inntakslóni 1250 Gl (591-520 m y.s.) Meðalhæð í inntakslóni 570 m y.s.

5) Hölkná og Eyvindará teknar með á jarðgangaleið.

JÖKULSÁRNAR Á NORÐAUSTURLANDI
Hugsanleg áfangaskipting virkjunar miðuð við,
að árnar verði virkjaðar hver í sínu lagi (tilh. III).

VIRKJUN	Afl MW	Rennslis- orka GWh/a	Miðluð orka GWh	O r k u v i n n s l a		Ath.
				virkJun GWh/a	áfangi GWh/a	
DETTIFOSS	275	2030	135	(1420)	1420	Miðlun
LAMBAFJÖLL	92	575	180	(530)		Miðlun
DETTIFOSS	275	2030	680	(1870)	2400	Miðlun
LAMBAFJÖLL	92	575	180	(530)		Miðlun
DETTIFOSS	275	2030	680	(1870)		Miðlun
VÍGABERGSSFOSS	250	1915	610	(1760)	4160	Miðlun
LAMBAFJÖLL	92	575	180	(530)		Miðlun
DETTIFOSS	275	2030	680	(1870)		Miðlun
VÍGABERGSSFOSS	250	1915	610	(1760)		Veita
HRAUNVEITA	-	-	-	-		Miðlun
EYJABAKKAMIÐLUN	-	-	-	-		
FLJÓTSDALUR	300	2300	800	(2140)	2140	6300
LAMBAFJÖLL	92	575	180	(530)		Miðlun
DETTIFOSS	275	2030	680	(1870)		Miðlun
VÍGABERGSSFOSS	250	1915	610	(1760)		Veita
HRAUNVEITA	-	-	-	-		Miðlun
EYJABAKKAMIÐLUN	-	-	-	-		
FLJÓTSDALUR	300	2300	800	(2140)		7380
HAFRAHVAMMAR	169	1130	475	(1080)	1080	Miðlun

frh.

Afangaskipting, framhald af fyrri síðu

VIRKJUN	Afl MW	Rennslis- orka GWh/a	Miðluð orka GWh	O r k u v i n n s l a virkjun GWh/a	áfangi GWh/a	samt. GWh/a	Ath.
LAMBAFJÖLL	92	575	180	(530)			Miðlun
DETTI FOSS	275	2030	680	(1870)			Miðlun
VÍGABERGSFOSS	250	1915	610	(1760)			
HRAUNVEITA	-	-	-	-			Veita
EYJABAKKAMIÐLUN	-	-	-	-			Miðlun
FLJÓTSDALUR	300	2300	800	(2140)			
HAFRÁHVAMMAR	169	1130	475	(1050)			
HRAFNKELSDALUR	387	2920	925	(2710)	1680	10050	Miðlun

Í áætlunum um virkjun Jökulsár á Fjöllum var gert ráð fyrir að nýta fall í þremur orkuverum frá Lambafjöllum niður fyrir Vígabergsfoss sbr. skrá hér að framan. Við Jökulsárgljúfur var gert ráð fyrir löngum jarðgöngum, en bent var á hugsanlega erfiðleika við gerð þeirra vegna vatnsaga. Vegna þessa var í fylgiskjali með nefndri „Viðbótarskýrslu I“ gerð sérstök áætlun um að virkja fallið í alls fimm orkuverum með styttri heildarlengd vatnsvega. Lýsing á virkjunarfyrirkomulagi fer hér á eftir.

Efsta orkuverið er við Lambafjöll. Jökulsá er stífluð milli Miðfells og Lambafjalla og veitt í Skarðsá, sem stífluð er við Núpaskot upp í 454 m hæð yfir sjó. Við Skarðsárstíflu er gert ráð fyrir að virkja niður í 395 m y.s. og jafnframt að nýta um 1600 GJ miðlun í inntakslóni.

Fallið frá Selfossi að Jökulsárbrú í Axarfirði er síðan virkjað í fjórum þrepum. Við Selfoss er gert ráð fyrir lægri stíflu en í fyrri áætlunum við virkjun Dettifoss og verður miðlun í inntakslóni aðeins góð dægurmiðlun. Einkennistöflur allra virkjananna eru í meðfylgjandi skrá. Heildarfall er frá 344 að 30 m y.s. eða 314 m.

Í heild er með þessari virkjunartilhögun ráðgert að nýta um 4,4 TWh/a sbr. einnig eftirfarandi skrá.

VIRKJUN	Ath.	Yfir- vatn m	Undir- vatn m	Fall- hæð nettó m	Lengd vatns- vegna vegna km	Meðal- rennsli kl/s	Virkjað rennsli kl/s	Afl MW	Miðluð orka GWh	Orku- vinnsla GWh/a
LAMBAFJÖLL	1)	454	395	58,0	0,40	165	190	92	1300	510
DETTIFOSS		344	202	138,1	4,05	190	220	252	-	1700
RÉTTARFOSS		202	152	48,5	1,50	200	230	92	-	630
SVÍNADALUR		152	100	50,6	0,90	200	230	97	-	660
VESTARA-LAND		100	30	67,0	3,00	200	230	128	-	870
Samtals					9,85			661	1300	4370

1) Miðlun 1600 GI 454-420 m y.s. Meðalhæð í lóni 444 m y.s.

Miðað við kostnað á orkueiningu voru tilhaganir um virkjun í þremur orkuverum annars vegar og fimm orkuverum hins vegar taldar mjög sambærilegar, en líklegt er talið, að æskilegra væri að virkja fallið frá Selfossi í fleiri þrepum vegna hættu á vatnsaga við jarðgangagerð eins og áður er vikið að.

Vatnamælingar.

Í yfirlitsskýrslu til Orkustofnunar um forrannsóknir á vatnsafli Íslands var bent á, að fyrst og fremst þyrfti að leggja áherzlu á skipulegar vatnamælingar og úrvinnslu þeirra, þar sem aðrir þættir rannsókna mættu fremur bíða. Í bréfi til Orkustofnunar dags. 10. 5. 1971 er gerð grein fyrir ábendingum hér að lútandi að því er varðaði Austurlandsvirkjun og virkjun Jökulsár á Fjöllum.

Lagt var til, að veturinn 1971 - 72 yrði spáð tölfræðilega um rennsli á einstökum virkjunar- og veitustöðum. Til þess að ná því markmiði þyrfti að hraða framkvæmdum við uppsetningu nýrra vatnshæðarmæla, ákvarða lykla þeirra og gera ýmsar samanburðarmælingar. Nauðsynlegt yrði að staðsetja flokk vatnamælingamanna á Norðausturlandi þá um sumarið og fram eftir hausti eftir því sem þurfa þætti.

Í höfuðdráttum var verkefninu lýst á eftirfarandi hátt.

JÖKULSÁRVEITA: Reikna þarf líkleg vikumeðaltöl rennslis til fyrirhugaðs miðlunarlóns við Vaðöldu, en þaðan er síðan ráðgert að veita vatni austur. Vikumeðaltölin mætti byggja á mælingum undanfarinna ára við vhm 20 (Jökulsá á Fjöllum, Dettifoss) og vhm 102 (Jökulsá á Fjöllum, Grímstaðir) með stuðningi af samanburðarmælingum við vhm 162 (Jökulsá á Fjöllum, Krepputunga) og vhm 163 (Kreppa, Krepputunga).

- HAFRAHVAMMAR:** Líkleg vikumeðaltöl rennslis til virkjunar og miðlunar við Hafrahvamma má reikna miðað við mælingar við vhm 110 (Jökulsá á Dal, Hjarðarhagi) og samanburðarmælingar við vhm 164 (Jökulsá á Dal, Brú). Við þetta rennsli bætist svo veita vestan frá Jökulsá á Fjöllum.
- HRAFNKELSDALUR:** Líkleg vikumeðaltöl rennslis til fyrirhugaðrar virkjunar niður í Fljótsdal má byggja á niðurstöðum varðandi Hafrahvamma með rennslisviðbót úr Hrafnkelsá, vhm 146 (Hrafnkelsá, Vaðbrekka).
- HRAUNVEITA:** Fyrirhugað er að veita upptakakvíslum Kelduár vestur að Eyjabakka. Til að unnt verði að ákvarða líklegt rennsli veitunnar þarf að koma upp rennslismælistað í Kelduá og gera samanburðarrennslismælingar á fyrirhuguðum stíflustæðum einstakra kvísla. Við ákvörðun líklegs rennslis má e.t.v. hafa hliðsjón af vatnamælingum í þremur Suðurfjarðaám, þ.e. vhm 148 (Fossá, Berufjörður), vhm 149 (Geithellnaá, Geithellnar) og vhm 151 (Breiðdalsá, Heydalir).
- EYJABAKKAMIÐLUN:** Rennsli til Eyjabakkamiðlunar án Hraunveitu virðist mega miða við mælt rennsli við vhm 17 (Lagarfljót, Lagarfoss) og vhm 109 (Jökulsá, Fljótsdal), en gera þarf þá samanburðarmælingar á Eyjabakka.
- FLJÓTSDALUR:** Áætla þarf viðbótarrennsli á veituleið frá Eyjabakka að inntakslóni virkjunar niður í Fljótsdal við Bessastaðaá.

Vatnshæðarmælar eru í Bessastaðaá, vhm 34 (Bessastaðaá, Fljótsdal) og Laugará, vhm 165 (Laugará, Snæfell).

DETTIFOSS: Rennsli til fyrirhugaðrar virkjunar fæst auðveldlega sem mismunur núverandi rennslis og líklegs veiturennslis austur í Jökulsá á Brú.

Í nóvember 1971 er birt skýrsla Orkustofnunar um „Mælingar á aðrennsli Jökulsár á Brú og Jökulsár á Fjöllum í ágúst 1971“. Markmið mælinganna var að auðvelda rennslisgreiningu vegna fyrirhugaðra virkjunaráætlana.

Orkuvinnsla.

Í desember 1971 birtist skýrsla Orkustofnunar um „AÐGERÐARANNSÓKNIR Á ORKUVINNSLUGETU FLJÓTSDALSVIRKJUNAR (1. ÁFANGA AUSTURLANDSVIRKJUNAR) OG BESSASTAÐAVIRKJUNAR“ eftir verkfræðingana Helga Sigvaldason og Gunnar Ámundason og Guttorm Sigbjarnarson jarðfræðing .

Skýrslan er byggð á mjög veikum forsendum að því er varðar rennsli. Stuðzt er við skýrslur um rennsli Jökulsár í Fljótsdal við Hól vatnsárin 1962 - 1970, sem síðan voru framlengdar aftur, til ársins 1949, þar sem byggt var á rennsli við Lagarfoss, rennsli við Grímsárvirkjun, hitastigi á Hallormsstað og úrkomu á Teigarhorni. Engar samanburðarmælingar á rennsli við fyrirhugaða stíflu- og veitustaði voru fyrir hendi, en reiknaðar voru rennslisráðir við Eyjabakka, af Hraunum og í Gilsárvatnaskurð miðað við framlengt rennsli við Hól.

Niðurstöður aðgerðarannsókna voru, að orkuvinnslugeta Fljótsdalsvirkjunar væri 1140 GWh/a með engri miðlun og vaxandi í 1890 GWh/a með 1100 GJ miðlun á Eyjabakka. Nýting rennslisorku reyndist verulega minni en áður hafði verið gert ráð fyrir, þ.e. hlutfallsleg miðlunarpörf var talinn mun meiri en tilsvarendi athuganir fyrir aðrar jökulár höfðu gefið til kynna.

Að því er varðar Jökulsá á Fjöllum við Dettifoss, er fjallað um orkuvinnslugetu í skýrslu Orkustofnunar frá sept. 1971 „AÐGERÐARANNSÓKNIR Á SAMREKSTRI VIRKJANA Í LAXÁ Í SUÐUR-ÞINGEYJARSÝSLU OG JÖKULSÁ Á FJÖLLUM" eftir verkfræðingana Helga Sigvaldason og Gunnar Ámundason.

Niðurstöður að því er varðar virkjun við Dettifoss eru, að þar megi vinna um 1000 - 1300 GWh miðað við miðlun frá 0 til 300 Gl.

VIRKJUNARATHUGANIR 1972

Jarðfræðirannsóknir.

Í ágúst 1972 birti Orkustofnun skýrslu um jarðfræðirannsóknir við Jökulsá í Fljótsdal „AUSTURLANDSVIRKJANIR - FLJÓTSDALUR. SKÝRSLA UM JARÐFRÆÐIATHUGANIR VIÐ JÖKULSÁ Í FLJÓTSDAL SUMARIÐ 1970 eftir Elsu G. Vilmundardóttur, jarðfræðing. VIÐAUKI. Lýsing á bergsýnum eftir Bente Helgren - Jensen".

Skýrslan fjallar um rannsóknir á um 45 km löngu og 10 km breiðu svæði frá Bessastaðaá að Eyjabakkajökli. Gert var jarðfræðikort af svæðinu með sniðum, sem byggð eru á opnum í landslaginu.

Með hliðsjón af virkjunarframkvæmdum er niðurstöðum áthugana lýst á eftirfarandi hátt.

Búast má við, að votlendi á Fljótsdalsheiði muni valda talsverðum erfiðleikum, a.m.k. samgönguferfiðleikum og þarf sjálfsagt all umfangsmikil vegagerð að fara fram og ef til vill einhver framræsla mýranna. Hætt er þá við, að framkvæmdir breyti landgæðum og lífsskilyrðum. Ítarleg kortagerð og nákvæm könnun á þykkt yfirborðslaga virðist þar nauðsynleg.

Á fyrirhuguðu stöðvarhússtæði er bergið talsvert sprungið. Einnig eru þar berggangar með norðlæga stefnu líkt og sprungurnar. Millilög virðast vera fremur þunn á þessu svæði og er það væntanlega kostur, vegna þess að þau veðrast auðveldlega.

Sennilega má rekja berglögin eitthvað inn í fjallið, en þau eru trúlega runnin í dal með norðlægari stefnu en Fljótsdalur hefur nú. Efni til mannvirkjagerðar ætti að vera hægt að fá úr jökulruðningi og malareyrum og til mölunar virðist vera nóg af lítt ummynduðu basalti.

Jarðgangasvæðið við Laugarfell er væntanlega í lagskiptu bergi líkt og fram kemur í sniðunum, en þó kann að vera, að nálæg eldvirkni breyti þarna einhverju um aðstæður.

Á stíflustæðinu við Eyjabakkafoss virðist ekki vera um sérstök jarðtæknileg vandamál að ræða. Berggrunnurinn er reglulegur, lagskiptur og millilögin vel harnað jökulberg eða gosbreksía. Lónstæðið fyrir ofan virðist vera vel þétt.

VIRKJUNARATHUGANIR 1973

Um virkjunarathuganir á vatnasviði Jökulsár á Fjöllum er fjallað í skýrslu Verkfræðistofunnar frá janúar 1973 „JÖKULSÁ Á FJÖLLUM. Framvinduskýrsla. Virkjanir við Dettifoss, samanburðaráætlanir. Virkjun frá Selfossi niður fyrir Vígabergsfoss, lausleg áætlun. Virkjun frá Fjöllum niður í Axarfjörð, frumathugun".

Gerðar voru samanburðaráætlanir um tvær hliðstæðar virkjunartilhaganir við Dettifoss, skurðleið 1 austan Jökulsár og skurðleið 2 vestan árinna.

Helztu einkennistödlur hvorrar tilhögunar fyrir sig fara hér á eftir.

Skurðleið 1

Vatnasvið	6800	km ²
Meðalrennsli	190	kl/s
Rúmmál inntakslóns við vatnsborðshæð 350 m y.s.	140	G1
Lónrými við 10 m vatnsborðsmun (350-340 m y.s.)	125	G1
Vatnsborðshæð í inntakslóni við rennsli 4000 kl/s	351,8	m y.s.
Venjuleg vatnsborðshæð	347	m y.s.
Lægsta vatnsborð	340	m y.s.
Bakvatnshæð við stöðvarhús við rennsli 138 kl/s	200	m y.s.
Rennsli um yfirfall við vatnsborðshæð 351,8 m y.s.	4000	kl/s
Yfirfallsbrún	350	m y.s.
Lengd yfirfalls	800	m

Virkjað rennsli	138	kl/s
Fallhæð nettó	144,2	m
Þrjár vélasamstæður á 58,6 MW	175,8	MW
Snúningshraði véla	250	sn/mín
Orkuvinnsla	1225	GWh/a
Ástimplað afl vatnshverfla	3x81.600	h.ö.
Ástimplað afl rafala	3x65.070	kVa,
		cos φ = 0,9

Skurðleið 2

Vatnasvið	6800	km ²
Meðalrennsli	190	kl/s
Rúmmál inntakslóns við vatnsborðshæð 350 m y.s.	140	Gl
Lónrými við 8,5 m vatns- borðsmun (350-341,5 m y.s.)	115	Gl
Vatnsborðshæð í inntakslóni við rennsli 4000 kl/s	351,8	m y.s.
Venjulegt hæsta vatnsborð	350	m y.s.
Lægsta vatnsborð	341,5	m y.s.
Vatnsborð við skurðinntak	340	m y.s.
Bakvatnshæð við stöðvarhús við rennsli 138 kl/s	200	m y.s.
Rennsli um yfirfall við vatns- borðshæð 351,8 m y.s.	4000	kl/s
Yfirfallsbrún	350	m y.s.
Lengd yfirfalls	800	m
Virkjað rennsli	138	kl/s
Fallhæð nettó	135,9	m
Þrjár vélasamstæður á 55,2 MW	165,6	MW
Snúningshraði véla	250	sn/mín
Orkuvinnsla	1170	GWh/a

Ástimplað afl vatnshverfla 3x76.900 h.ö.
Ástimplað afl rafala 3x61.320 kVA,
cos φ = 0,9

Skurðleið 2 var kostnaðarlega talin hagkvæmari og lagt var til að höfuðáherzla yrði lögð á frekari athuganir og áætlunargerð um virkjun á vesturbakka árinna. Vegna rekstraröryggis var lagt til að miðlun yrði aukin í 150 Gl. Orkuvinnslugeta yrði þá um 1200 GWh/a og afl um 160 MW.

Til samanburðar var gerð áætlun um að virkja meiri fallhæð, þ.e. allt fallið niður fyrir Vígabergsfoss um 190 m með 115 Gl miðlun og orkuvinnslu um og innan við 1600 GWh/a. Virkjun þessi var talin koma til greina, ef jarðfræðiaðstæður leyfðu neðanjarðarstöð með ófóðruðum frárennslisgöngum.

Ef horfið yrði frá því að veita hluta rennslis Jökulsár á Fjöllum austur í Jökulsá á Brú var talið æskilegt að nýta meiri fallhæð. Með tilliti til þess var gerð frumathugun á að virkja allt fallið frá Grímsstaðanúp á Fjöllum niður í Axarfjörð, eða frá 390 niður í 30 m hæð y.s., í einni virkjun. Gert var ráð fyrir að stífla Jökulsá með lágum stíflum á móts við Ytri Grímsstaðanúp og veita vatninu þaðan um skurði og lögðir um 40 km vegalengd norður að Kollöldu og þaðan í neðanjarðarstöð og um 15 km jarðgöng út í ána neðan við Vestara Land. Miðlun er ráðgerð við Lambafjöll. Áætlunin er einungis byggð á ófullkomnum uppdráttum í mælikv. 1:50.000. Niðurstöður eru í eftirfarandi töflu.

FJÖLL - AXARFJÖRÐUR			
Miðlun Gl	Virkjað rennsli kl/s	Uppsett afl MW	Orku- vinnsla GWh/a
0	107	321	2245
50	116	349	2440
100	123	371	2595
300	141	427	2990
500	153	465	3255
700	161	490	3430

Áætlanir um orkuvinnslugetu umræddra virkjana voru byggðar á skýrslu Orkustofnunar frá september 1971 um „AÐGERÐA-RANNSÓKNIR Á SAMREKSTRI VIRKJANA Í LAXÁ Í SUÐUR ÞINGEYJAR-SÝSLU OG JÖKULSÁ Á FJÖLLUM“, en hennar hefur áður verið getið.

Jarðfræðiathuganir.

Í grein, sem Haukur Tómasson ritar í Náttúrufræðinginn, 43. árg. 1973, bls. 12-34, gerir hann grein fyrir hugmyndum sínum um myndun Jökulsárgljúfra í stórkostlegum jökulhlaupum fyrir um 2500 árum síðan. Með greininni fylgir skrá yfir nokkur heimildarit, sem einkum fjalla um jarðfræðiathuganir á vatnasviði Jökulsár á Fjöllum. Greinin birtist sem sérprentun með heitinu „HAMFARAHLAUP Í JÖKULSÁ Á FJÖLLUM“.

VIRKJUNARATHUGANIR 1974

Kostnaðaráætlanir.

Sumarið 1974 var unnið að endurskoðun lauslegra kostnaðaráætlana, um nokkrar þeirra virkjunartilhagana, sem minnzt hefur verið á hér að framan. Miðað er við verðlag í júlí-byrjun 1974.

Dettifossvirkjun:

Endurskoðun á áætlun frá janúar 1973, skurðleið 2, sbr. „JÖKULSÁ Á FJÖLLUM. Framvinduskýrsla“.

Afl	165,6	MW
Orkuvinnsla	1170	GWh/a
Nýting	7065	h/a
Stofnkostnaður	7830	Mkr., 6,69 kr/kWh/a

Austurlandsvirkjun:

Endurskoðun á fyrri áætlunum um að virkja Jökulsá á Brú með veitu úr Jökulsá á Fjöllum í tveimur orkuverum, Hafrahvammavirkjun og Hrafnkelsdalsvirkjun.

Afl	1209	MW
Orkuvinnsla	8400	GWh/a
Nýting	6950	h/a
Stofnkostnaður	59820	Mkr., 7,12 kr/kWh/a

Fyrir áætluninni er gerð nánari grein í fylgiskjali með bréfi til Orkustofnunar dags. 8. 8. 1974, sbr. fylgiskjal 1, sem fylgir hér með.

Fljótsdalsvirkjun:

Endurskoðun á fyrri áætlun um að virkja Jökulsá í Fljótsdal með veitu af Hraunum

Afl	318 MW
Orkuvinnsla	2207 GWh/a
Nýting	6940 h/a
Stofnkostnaður	12300 Mkr., 5,57 kr/kWh/a

Nánari grein er gerð fyrir áætluninni í fylgiskjali með bréfi til Orkustofnunar dags. 18. 7. 1974, sbr. fylgiskjal 2, sem fylgir hér með.

Vatnafræði.

Í desember 1974 er birt skýrsla Orkustofnunar „Endurskoðaðar mælingar og afrennslisáætlanir fyrir Brúar- og Eyjabakkajökul“ eftir Guttorm Sigbjarnarson. Helztu niðurstöður afrennslisáætlana eru, að meðalrennsli til stórvirkjunar í Fljótsdal, þar sem einungis hluta af rennsli Jökulsár á Fjöllum verði veitt austur (Kreppu og Kverká), er áætlað um 217 kl/s. Meðalrennsli Kreppuveitu er áætlað 43,5 kl/s, en meðalrennsli af vatnasviði Jökulsár í Fljótsdal (Jökulsá við Eyjabakka, Kelduá, Hraunveita og Gilsárvatnaskurður) er áætlað um 51 kl/s. Nefnd skýrsla er bráðabirgðaskýrsla, en væntanleg mun vera ítarlegri greinargerð um þessi efni.

Jarðfræði.

Vorið 1974 birti Orkustofnun jarðfræðikort af efri hluta vatnasvæða Jökulsár á Fjöllum og Jökulsár á Brú „KREPPU-TUNGA OG BRÚARDALIR. JARÐFRÆÐIKORT“ eftir Guttorm Sigbjarnarson, Kristinn Albertsson og Kristinn Einarsson. Kortið er í mælikvarða 1 : 100.000 og sýnir helztu jarðmyndanir á svæðin. Væntanleg er skýrsla um jarðfræði umrædds svæðis.

AUSTURLANDSVIRKJUN

Frumdrög að áætlun

INNGANGUR.

Áður hefur verið gerð grein fyrir áætlunum um virkjun jökulánna þriggja á Norðausturlandi, Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal (UM FORRANNSÓKNIR Á VATNSAFLI ÍSLANDS, janúar 1971). Hagkvæmast var talið að virkja Jökulsá í Fljótsdal sérstaklega, en veita Jökulsá á Fjöllum austur í Jökulsá á Brú og virkja þær saman í tveimur orkuverum niður í Fljótsdal.

Áætlun um virkjun Jökulsár í Fljótsdal með veitu af Hraunum hefur verið endurskoðuð miðað við núverandi verðlag, sbr. bréf okkar dags. 18. 7. 1974, en eftirfarandi eru frumdrög að endurskoðaðri áætlun um virkjun hinna jökulánna tveggja.

JÖKULSÁRVEITA.

Fyrirhugað er að stífla Jökulsá á Fjöllum við Vaðöldu og veita henni austur í Kreppu, sem stífluð verður á móts við Fagradalsfjall. Vatnasvið ána er þarna um 2800 km² og áætlað meðalrennsli 130 kl/s. Meginhluti rennslisins kemur af 1700 km² jökli eða sennilega um 110 kl/s (65 l/s/km², sbr. ÍSLENZK VÖTN 1, 1956, afrennsliskort bls. 124).

Drýgstan þátt í viðbótarrennsli, 20 kl/s, á Lindáin Svartá við Vaðöldu. Ráðgert er að stífla upp í 647 m hæð y.s. og veita rennsli um 13,3 km löng göng úr Kreppulóni í Grágæsadal í farveg Sauðár, sem fellur í Jökulsá á Brú skammt norðan við Sauðafell. Veitugöng reiknast ófóðruð með um 3 % falltöpum. Í lóni ofan við stíflurnar er gert ráð fyrir að miðla 450 Gl með 7 m niðurdrætti niður í 640 m hæð y.s.

HAFRAHVAMMAVIRKJUN.

Ráðgert er að stífla Jökulsá á Brú í gljúfrunum við Kárahnjúka upp í 602 m hæð y.s. Stífla þarf þá jafnframt í þremur öðrum lögðum, en þær stíflur verða lágar. Frá Kárahnjúkum verður virkjað með um 3 km löngum aðrennslisgöngum að stöðvarhúsi neðanjarðar og 1,5 km löngum frárennslisgöngum í farveg árinna, þar sem hún er í 400 m hæð y.s. Aðrennslisgöng reiknast fóðruð en frárennslisgöng ófóðruð. Í lóni ofan við stíflu er ráðgert að miðla 1530 Gl með 82 m niðurdrætti í 520 m hæð y.s. Venjuleg vatnsborðshæð í lóni er áætluð um 579 m y.s. Úrkomusvæði Jökulsár á Brú við stíflustæði er talið um 1070 km² (þar af um 660 km² á jökli) og meðalrennsli 95 kl/s eða um 89 l/s/km².

Helztu einkennistöölur Hafrahvammavirkjunar verða:

Meðalrennsli	225	kl/s
Virkjað rennsli	252	kl/s
Verg meðalfallhæð	179	m
Meðalfallhæð, nettó	174,8	m
Afl	379	MW
Miðlun	1980	Gl
Rennslisorka	2940	GWh/a
Orkuvinnsla	2630	GWh/a

HRAFNKELSDALSVIRKJUN.

Fyrirhugað er að stífla Jökulsá á Brú neðan við ármót Hrafnkelsár upp í 400 m hæð y.s. Vatnasvið árinna er þarna um 1700 km² og áætlað meðalrennsli 115 kl/s eða um 68 l/s/km². Úr Hrafnkelsdal er ráðgert að virkja um 25 km löng fóðruð aðrennslisgöng og 1 km löng frárennslisgöng niður í 35 m hæð y.s. í Fljótsdal. Á jarðgangaleið er ráðgert að taka inn viðbótarrennsli úr Hölkná og Eyvindará, samtals um 10 kl/s.

Helztu einkennistöður Hrafnkelsdalsvirkjunar verða:

Meðalrennsli	255	kl/s
Virkjað rennsli	279	kl/s
Verg fallhæð	365	m
Fallhæð, nettó	346	m
Afl	830	MW
Miðlun	1980	G1
Rennslisorka	6593	GWh/a
Orkuvinnsla	5770	GWh/a

KOSTNAÐARÁÆTLUN

Eftirfarandi kostnaðaráætlanir, sem eru mjög lauslegar, miðast við núverandi verðlag (1. 7. 1974) og eru gerðar á sambærilegan hátt og kostnaðaráætlanir mynzturáætlana almennt, þ.e. aðeins er meðtalin kostnaður við vinnslu- virki, en annar kostnaður svo sem kostnaður við orku- flutningsvirki og vegagerð, kostnaður við öflun vatns- réttinda og skaðabætur til landeigenda, er ótalin. Enn fremur eru aðflutningsgjöld ekki meðtalin á verði véla og búnaðar.

Jökulsárveita:

Stífla	6835	Mkr.	
Veitugöng	3065	"	
Annað	890	"	10790 Mkr.

Hafrahvammavirkjun:

Stífla	8400	Mkr.	
Vatnsvegir	3045	"	
Annað	5515	"	16960 Mkr.

HRAFNKELSDALSVIRKJUN:

Stífla	2795	Mkr.	
Vatnsvegir	20965	"	
Annað	8310	"	32070 Mkr.

Samtals: 59820 Mkr.

Í heild er orkuvinnsla talin um 8400 GWh/a og stofnkostnaður á orkueiningu verður því 7,12 kr/kwh/a.

Stofnkostnaður veitu og Hafrahvammavirkjunar er talinn 27750 Mkr. eða 10,55 kr/kwh/a miðað við orkuvinnslu 2630 GWh/a.

NIÐURSTÖÐUR.

Eins og kostnaðaráætlun ber með sér, verður hér í heild um að ræða hagkvæma virkjun, sem jafnvel gæti orðið mun hagkvæmari, ef ekki þyrfti að fóðra hin löngu aðrennslisgöng Hrafnkelsdalsvirkjunar nema að takmörkuðu leyti. Áætlaður stofnkostnaður á orkueiningu kynni þá að lækka allt niður í 6,2 kr/kwh/a. Afangaskipting með hæfilegum stofnkostnaði virðist hins vegar vart möguleg með þessu virkjunarfyrirkomulagi.

FRAMTÍÐARRANNSÓKNIR.

Fyrstu áætlanir um Austurlandsvirkjun voru gerðar á árinu 1969. Síðan hefur verið unnið að forrannsóknum á vatnsviðunum og undirbúningi að kortagerð. Niðurstöður liggja ekki fyrir enn, og framangreind áætlun byggist því á mjög ófullkomnum gögnum bæði er varðar rennsli og aðra staðhætti (Kort USAMS í mælikvarða 1 : 50.000).

Þótt undirbúningsathuganir séu skammt á veg komnar, virðist kominn tími til að gera heildarúttekt á fengnum niðurstöðum og endurskoða virkjunaráætlanir í samræmi við þær. Hér má m.a. benda á efasemdir um, hvort veitustífla við Vaðöldu hvíli á nægilega traustum grunni og fleiri jarðfræðileg atriði. Jafnframt þarf að gera tölfræðilega spá um rennsli á einstökum virkjunar- og veitustöðum.

vatninu veitt yfir á Eyjabakka með um 1 km löngum skurði.

Jökulsá er stífluð tæpum km ofan við Eyjabakkafoss upp í 665 m hæð y.s. Með því að nýta 25 m vatnsborðsmun niður í 640 m hæð y.s. fæst um 610 Gl miðlun í Eyjabakkalóni.

Frá Eyjabakka er vatninu veitt um 2,7 km löng göng að Hafursá, sem stífluð er upp í um 618 m hæð yfir sjó. Frá Hafursá tekur síðan við um 26 km langur skurður að inntakslóni virkjunar, sem myndað er með stíflum við Hólmavatn (Krstínarkíll) og Garðavatn (Garðalækur) á Fljótsdalsheiði móts við Valþjófsstað.

Jafnframt áður greindum veitum er gert ráð fyrir að stífla Bessastaðaá og Gilsárvatn og veita afrennsli í inntakslón virkjunar. Þá er ráðgert að veita af efstu drögum Eyvindarár við Þrælsháls með stíflu í um 660 m hæð y.s. og tengingu við vatnasvið á skurðleið með um 1,5 km löngum skurði.

Áætlanir um rennsli eru byggðar á líkum. Úrkoma er mest á jökli og Hraunum en mun minni á Fljótsdalsheiði. Allt er vatnasviðið í yfir 600 m hæð yfir sjó og afrennsli því meira en mælist neðar í byggð. Stærð einstakra hluta úrkomusvæðis áætlaðrar virkjunar og líklegt rennsli er að finna í eftirfarandi skrá. Í heild er líklegt rennsli talið 55,3 kl/s eða um 1740 Gl/a. Ráðgerð miðlun, 610 Gl, er því um 35% af ársrennsli.

Heiti	VATNASVIÐ			RENNSLI	
	Jökul- vana km ²	Jökull km ²	Samt.	l/s/km ²	kl/s
Villingadalsá	40	0	40	85	3,4
Ytri - Sauðá	63	0	63	85	5,4
Innri - Sauðá	18	0	18	85	1,5
Grjótá	38	0	38	85	3,2
Kelduá	61	10	71	89	6,3
Eyjabakki	158	110	268	98	26,3
Á skurðleið	96	0	96	41	3,9
Eyvindará	43	0	43	40	1,7
Gilsárvötn	91	0	91	40	3,6
Samtals:	608	120	728	76	55,3

Frá inntakslóni verða um 2,6 km löng aðrennslisgöng undir Teigsbjarg að orkuveri neðanjarðar og þaðan um 1,6 km löng frárennslisgöng út í Fljótsdal í um 35 m hæð yfir sjó.

Miðað við 93% nýtingu rennslisorku og árlegan nýtingartíma um 7000 h/a verður virkjað rennsli 64,3 kl/s. Verg fallhæð verður 581,5 m miðað við vatnsborðshæð 616,5 m y.s. í inntakslóni. Falltöpp reiknast 5,7 m og fallhæð nettó verður því 575,8 m. Uppsett afl verður um 318 MW og orkuvinnsla um 2207 GWh/a.

KOSTNAÐARÁÆTLUN.

Eftirfarandi kostnaðaráætlun, sem er mjög lausleg, miðast við núverandi verðlag (1. 7. 1974) og er gerð á sambærilegan hátt og kostnaðaráætlunir mynzturáætlana almennt.

Við áætlun á stofnkostnaði veitna er gert ráð fyrir ófóðruðum göngum (fóðruð að 1/5 hluta) með um 3‰ falltöpum og skurðum sprengdum í klöpp með mesta vatnshraða um 0,6 m/s. Aðrennslisgöng virkjunar reiknast fóðruð en frárennslisgöng ófóðruð.

Stíflur á Hrauni	648	Mkr.
Veitugöng á Hrauni	1.226	"
Skurður á Hrauni	201	"
Miðlunarstífla á Eyjabakka	571	"
Veitugöng að Hafursá	452	"
Skurður frá Hafursá að inntakslóni	3.635	"
Stífla á skurðleið	240	"
Veita úr Eyvindará	81	"
Veita úr Gilsárvötnum	457	"
Inntaksstíflur	396	"
Aðrennslisgöng	1.043	"
Frárennslisgöng	345	"
Annað	3.005	"

Samtals: 12.300 Mkr.

Stofnkostnaður á orkueiningu 5,57 kr/kwh/a

NIÐURSTÖÐUR.

Þótt framangreind kostnaðaráætlun sé mjög lausleg og niðurstöður beri því að taka með varúð, fer varla milli mála, að hér er um mjög hagkvæma virkjunartilhögun að ræða.

Áætlaður stofnkostnaður á orkueiningu er um 15% lægri en sambærilegur kostnaður við virkjun Blöndu, enda er hér um mun stærri virkjun að ræða.

Umrædd virkjun verður einnig hagstæð með tilliti til umhverfisverndar, að því er bezt verður séð.