



ORKUSTOFNUN  
Vatnsorkudeild

Oðður

**AUSTURLANDSVIRKJUN  
JÖKULSÁRNAR Á DAL OG FJÖLLUM  
Forathugun virkjana**

Þorbergur Þorbergsson  
Hörður Svavarsson

OS-86059/VOD-20 B

September 1986



**ORKUSTOFNUN**  
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr.: 730

**AUSTURLANDSVIRKJUN  
JÖKULSÁRNAR Á DAL OG FJÖLLUM  
Forathugun virkjana**

Þorbergur Þorbergsson  
Hörður Svavarsson

OS-86059/VOD-20 B

September 1986

## EFNISYFIRLIT

	bls.
1 INNGANGUR	5
2 VATNAFRÆÐI	8
2.1 Jökulsá á Fjöllum ásamt þverárm.	8
2.1.1 Seinni tíma athuganir og mælingar	8
2.1.2 Rennslisraðir	8
2.2 Jökulsá á Dal, ásamt þverárm	9
2.2.1 Seinni tíma athuganir og mælingar	9
2.2.2 Rennslisraðir	10
3 SAFNPUNKTAR OG MIÐLUN	12
3.1 Líklegustu kostirnir	12
3.2 TILHÖGUN I. Jökulsárveita, Hafravamma- og Brúarvirkjun	12
3.2.1 Jökulsárveita	12
3.2.2 Hafravammavirkjun (í Dimmugljúfrum)	14
3.2.3 Brúarvirkjun	14
3.3 TILHÖGUN II. Jökulsárveita, Hnúks- og Brúarvirkjun	14
3.3.1 Jökulsárveita og Arnardalsmiðlun	14
3.3.2 Jökluveita í Laugarvalladal	15
3.3.3 Miðlun í Laugarvalladal og á Jökuldalsheiði	15
3.4 Rennslisraðir	20
3.5 Stöðuorka í miðlunararlónum	21
4 VIRKJANIR	29
4.1 Brúarvirkjun	29
4.2 Þrepavirkjanir	29
4.3 Háfjallsvirkjun	29
4.4 Vopnafjarðarvirkjun	29
5 KOSTIR TILHÖGUNAR II	31
5.1 Ávinningur að miðlun í Arnardal	31
5.2 Ávinningur að miðlun í Laugarvallardal og á Jökuldalsheiði	31
6 SAMANBURÐUR	33
6.1 Forsendur reikninga	33
6.2 Tilhögur virkjana	34
6.2.1 Hnúks- og Brúarvirkjun	34
6.3 Niðurstöður	34
6.3.1 Austurlandsvirkjun: Hafravamma- og Brúarvirkjun	34
6.3.2 Austurlandsvirkjun: Hnúksvirkjun og Brúarvirkjun	35
6.3.3 LOKAORD	36
7 ÆSKILEG VIÐBÓTARGÖGN	37
7.1 Kort	37
7.2 Vatnamælingar	37
7.3 Jarðfræði	37
7.4 Jarðtækni (cobraboranir-seismik)	37
7.5 Jarðskjálftar	37
RITASKRÁ	40
VIÐAUÐI Yfirlitsmyndir	48

## MYNDASKRÁ

Mynd 1 Jökulsá á Dal. Yfirlitskort	7
Mynd 2 Rennslisgröf vatnshæðarmæla, 1971-`81	11
Mynd 3 Austurlandvirkjun, OS-ROD-7817	13
Mynd 4 Vatnasvið	17
Mynd 5 Vatnshæðarmælar	18
Mynd 6 Austurlandvirkjun, kerfismynd	19
Mynd 7 Rennslisgraf, vhml02, vatnsárin `72-`81	22
Mynd 8 Rennslisgraf, vhml10, vatnsárin `72-`81	23
Mynd 9 Rennslisgraf, vhml46, vatnsárin `72-`81	24
Mynd 10 Rennslisgraf, vhml62, vatnsárin `72-`81	25
Mynd 11 Rennslisgraf, vhml63, vatnsárin `72-`81	26
Mynd 12 Rennslisgraf, vhml64, vatnsárin `72-`81	27
Mynd 13 Rennslisgraf, vhml02-(vhml62+vhml63), vatnsárið 1975	28
Mynd 14 Jökulsá á Dal, virkjunarleiðir	32
Mynd 15 Upptök jarðskjálfta á miðhálendinu 1982	38
Mynd 16 Upptök jarðskjálfta á miðhálendinu 1983	39
Mynd 17 Austurlandsvirkjun-Jökulsárveita. Yfirlit	49
Mynd 18 Miðlun við Fagradalsfjall	50
Mynd 19 Hafrahvammavirkjun	51
Mynd 20 Hafrahvammamiðlun	52
Mynd 21 Brúarvirkjun	53
Mynd 22 Miðlanir í Arnardal, Laugavalladal og á Jökuldalsheiði	54
Mynd 23 Hnúksvirkjun	55
Mynd 24 Jafnaðarlegur stofnkostnaður	56
Mynd 25 Jökulsá á Dal, tilhögun virkjana. Kort 1:50000 í vasa.	
Mynd 26 Jökulsá á Dal, tilhögun virkjana. Kort 1:50000 í vasa.	
Mynd 27 Jökulsá á Dal, tilhögun virkjana. Kort 1:50000 í vasa.	

## TÖFLUSKRÁ

Tafla 1	Rennslisröð, vhml02, vatnsárin 1972-1981	22
Tafla 2	Rennslisröð, vhml10, vatnsárin 1972-1981	23
Tafla 3	Rennslisröð, vhml46, vatnsárin 1972-1981	24
Tafla 4	Rennslisröð, vhml62, vatnsárin 1972-1981	25
Tafla 5	Rennslisröð, vhml63, vatnsárin 1972-1981	26
Tafla 6	Rennslisröð, vhml64, vatnsárin 1972-1981	27
Tafla 7	Rennslisröð, vhml02-(vhml62+vhml63), vatnsárin 1972-1981	28

## 1 INNGANGUR

Forathugun þessi fjallar um hvar líklega sé hagkvæmast að safna vatni Jökulsár á Fjöllum og Jökulsár á Dal til virkjunar. Bornir eru saman tveir kostir, annar er sá sem fjallað er um í skýrslunni "Austurlandsvirkjun, OS-ROD-7817", en hinn kosturinn er sá að safna vatninu í Arnardal, Laugavalladal og á Jökuldalsheiði. Síðari lausnin er vatnsríkari og miðlun meiri, en fallið minna. Ástæðan fyrir þessari athugun er sú að rennslishættir ánnan beggja eru ekki eins og áður var talið.

Aukið rennsli og aukin miðlun valda því að síðari lausnin framleiðir um 20% meiri orku á sambærilegu verði við fyrri lausnina, þrátt fyrir minna fall. Grundvöllur kostnaðarmats miðast við verðlag í des. '82, (byggingarvísitala 100) og er niðurstaðan sú að með eldri lausninni (Austurlandsvirkjun OS-ROD-7817) má framleiða með 1400-1500 MW afli, 7200-7700 GWh/a á 2,5 kr/kWh/a, en með nýju lausninni má framleiða með 1700 MW afli, 8800-9000 GWh/a einnig á 2,5 kr/kWh/a. Þess ber að geta að reiknaður nýtingartími véla er einungis um 5300 h/a.

Norður úr Vatnajökli ganga tveir meginiskriðjöklar, DYNGJUJÖKULL og BRÚARJÖKULL. Undan þessum skriðjöklum falla stórárnar JÖKULSÁ Á FJÖLLUM hér eftir nefnd JÖKULSÁ OG JÖKULSÁ Á DAL, hér eftir nefnd JÖKLA. Arnar falla undan jökli í 570-700 m y.s. svo virkjanlegt fall er um 600 m. Orka þessara tveggja jökuláa er um fjórðungur til þriðjungur þeirra vatnsorku sem hagkvæmt er talið að virkja á landinu öllu.

Jöklar er dæmigerð jöklusá og er rennsli hennar mjög árstíðabundið. Tveir þriðju ársrennslis hennar flæða fram á 14 vikum, frá miðjum júní til loka september, en frá miðjum desember til marsloka (14 vikur) rennur einungis einn tuttugasti hluti ársrennslis (5%). Vegna þessa þarf mikla miðlun til að jafna rennslið.

Reikningsleg athugun á rennsli Jöklu sýnir nána fylgni rennslis og hitafars og er því unnt að meta líklegar árssveiflur rennslisins út frá veðurathugunum. Sjá skýrslu Árna Snorrasonar, "Rennslisgreining og lenging rennslisraða, OS-83081/VOD-09".

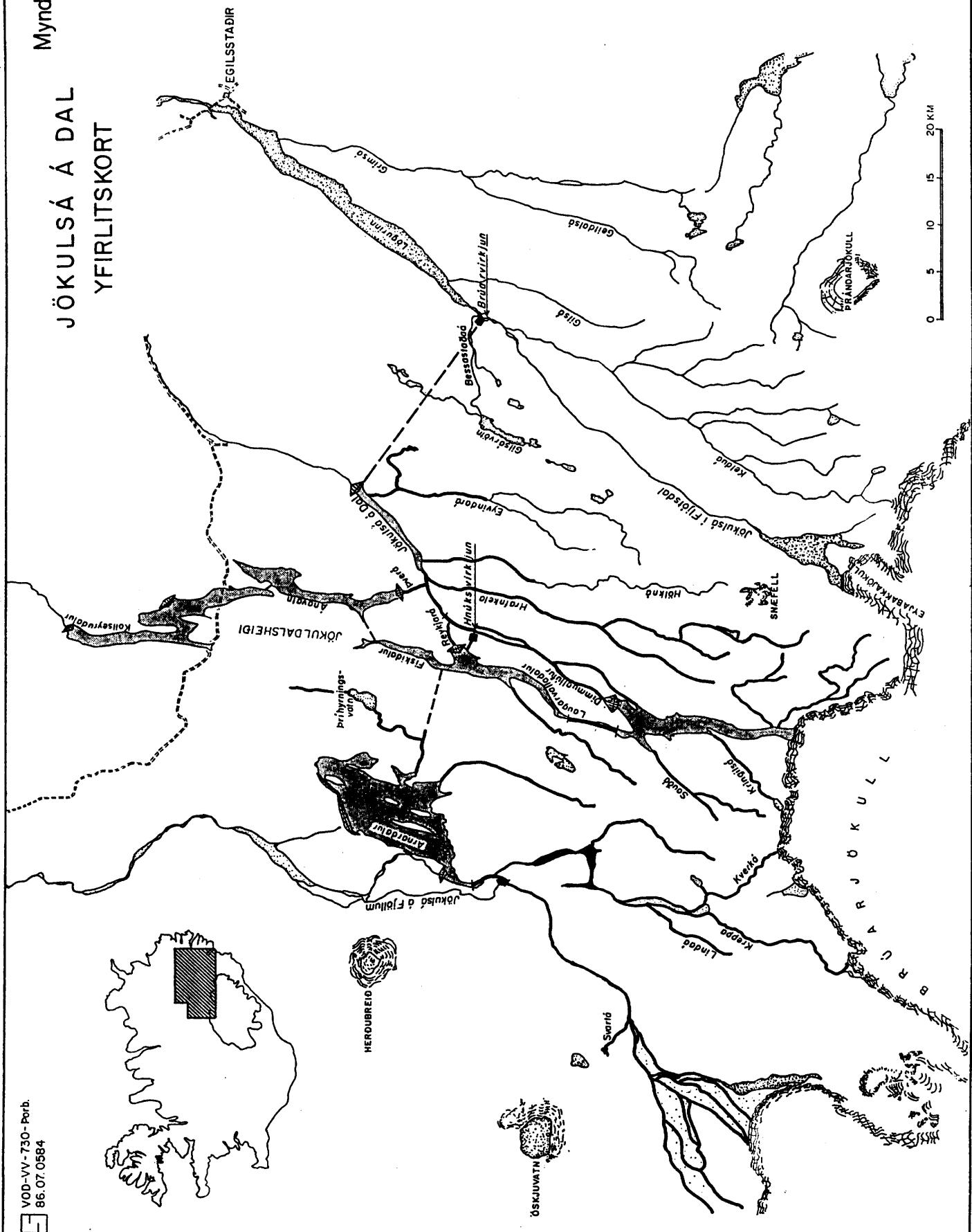
Jöklusá er lindá að hluta og þarf því miklum mun minni miðlun en Jöklar. Rennsli Jöklusár hefur verið mælt samfellt í byggð síðan 1938 og er því all vel þekkt.

Þessum skriðjöklum, Dyngjujökli og Brúarjökli, er það sameiginlegt að þeir skriða ekki jafnt og þétt, heldur hlaupa með vissu árabili. Bekktustu jökulhlaup eru í Brúarjökli, og í síðasta stórhlaupi (63/64) þakti hlaupið um 100 km<sup>2</sup> en það jafngildir að Brúarjökull stækkaði um 10%. Ahrif hlaups á vatnafar eru ekki þekkt, því að ekki eru til samfelldar rennslismælingar í Jöklu frá því fyrir hlaup, en eigi að síður hlýtur sú spurning að vakna hvert afrennsli Brúarjökuls verður þegar hann hefur hopað í svipað horf og fyrir hlaup. Ekki er einungis að jökulinn hafi þá minnkað um 10%, heldur sá hluti hans sem lægst liggur.

Jölulsá hleypur stundum sbr. hlaup í þverá hennar, KREPPU, sumarið 1984. Þótt þessi hlaup hafi lítil áhrif á raforkuverin, þá þarf að vega þau og meta vegna yfirfalla.

Framrás jökulvatnsins er breytileg og sérstaklega er þetta áberandi í Sauðá og Kringilsá, sem báðar falla í Jöklu. (Vatn sem fyrir 1934 féll til Sauðár rann yfir til Kringilsár. Sumarið 1981 var meginvatnið í Sauðá. Sumarið 1982 var meginvatnið í Kringilsá. Á tímanum ágúst/september 1983 féll vatnið aftur til Sauðár og voru þær mældar 17. sept. '83. Kringilsá var þá  $5 \text{ m}^3/\text{s}$  en Sauðá  $20 \text{ m}^3/\text{s}$ , en á sama tíma var Jökla við Brú um  $100 \text{ m}^3/\text{s}$ . M.ö.o. Sauðá og Kringilsá voru samanlagt um fjórðungur af Jöklu við Brú).

Mynd 1  
JÖKULSÁ Á DAL  
YFIRLITSKORT



## 2 VATNAFRÆÐI

### 2.1 Jökulsá á Fjöllum ásamt þverám.

Vatnasvið Jökulsár er samkvæmt landakortum talið um 7700 km<sup>2</sup> og þar af um 1600 km<sup>2</sup> á jökli.

Reglubundnar vatnamælingar í Jökulsá hófust árið 1938 (við Ferjubakka) og er því rennsli hennar í byggð vel þekkt. Nánar er fjallað um Jökulsá í skýrslu Almennu Verkfræðistofunnar h/f o.fl., OS-ROD-7817, frá því í maí 1978, bindi VI.

#### 2.1.1 Seinni tíma athuganir og mælingar

Samkvæmt rennslismælingum vatnamælinga OS (Arni Snorrason munnl. uppl. sbr. rennslismælingar '71-'75) má ætla að umtalsverð líkindi séu á að neðan stíflustæðis við Vaðoldu, en ofan sírita við Upptyppinga (vhm 162) renni um 18 m<sup>3</sup>/s lindavatns í Jökulsá. (Í apríl '85 var þetta rennsli mælt og reyndist það vera um 20 m<sup>3</sup>/s og er þá rennsli við Vaðoldu ofmetið um allt að 630-70 = 560 Gl/a.). I áðurnefndri skýrslu, OS-ROD-7817, var rennsli við Vaðoldu talið 97% af rennsli Jökulsár við Upptyppinga, eða með öðrum orðum ársrennsli um 70 Gl minna en við Upptyppinga. Ef lindarvatn er 18 m<sup>3</sup>/s á þessu svæði þá er rennslið við Vaðoldu ofmetið um 500 Gl/a (567-70 Gl) eða um fjórðung og gæti það eitt haft umtalsverðar breytingar í för með sér frá lausn þeirri sem lýst er í skýrslunni OS-ROD-7817.

Þegar rennslisraðir vhm 162 við Upptyppinga, 163 í Kreppu og 102 við Grímsstaði, eru athugaðar þá kemur glöggt fram að misræmi er talsvert. Vhm 102, Grímsstaðir, er talinn tryggur, svo að annarhvor hinna tveggja eða báðir sýna rangt rennsli sbr. mynd 13.

Rennslislykill vhm 162 við Upptyppinga var talinn mjög vafasamur vegna breytilegra aurskafla á mælistað og hefur síritinn nú verið fluttur (sumarið '84).

I Kreppu er vhm 163 á slæmum mælistað en í sumar fannst betri mælistaður og verður síritinn því væntanlega fluttur, en æskilegt er þó að setja upp viðbótarsírita og fá samanburð á þeim í nokkur ár.

Rennsli Arnardalsár hefur verið mælt nokkrum sinnum en æskilegt væri að mæla vorleysingar.

Síritinn við Grímsstaði (vhml02) er metinn sá tryggasti í Jökulsá og ætti því fremur að nota hann til viðmiðunar en vhm020 (við Ferjubakka).

#### 2.1.2 Rennslisraðir

Eins og áður er getið hófust samfelldar mælingar á rennsli Jökulsár á Fjöllum árið 1938 við Ferjubakka (vhm 020), við Grímsstaði á Fjöllum 1965 (vhm 102), við Upptyppinga var settur upp síriti 1972 (vhm 162) og í Kreppu við brúna (vhm 163) sama ár.

Vegna innbyrðis misræmis er ekki unnt að ákvarða rennslisraðir, en til

að meta mögulegar skekkjur og áhrif þeirra, eru eftirtaldar lausnir notaðar. Mælt rennsli í Jökulsá (vhm162) og Kreppu (vhm163) árin 1972-`81.

(a) Innrennsli í Kreppulón metið á sama hátt og í skýrslu OS-ROD-7817

$$Q = \text{vhm } 162 \times 0,97 + \text{vhm } 163 \times 0,99; (\text{vhm } 162 \times 0,97 \text{ minna en } 157,2 \text{ G1/2v})$$

Rennsli Jöklulsár við Vaðoldu metið eins og áður að frádregnum  $18 \text{ m}^3/\text{s}$  lindarennnsli og innrennsli í Kreppulón verður þá:

$$Q = \text{vhm } 162 \times 0,97 - 18 \text{ m}^3/\text{s} + \text{vhm } 163 \times 0,99; (\text{vhm } 162 \times 0,97 - 18 \text{ m}^3/\text{s} \text{ minna en } 152 \text{ G1/2v})$$

(b) Innrennsli í Arnardalslón er Jökulsá (vhm 162) Kreppa (vhm 163) og Arnardalsá sem hér er metin til jafns við hálfa Hrafinkelus og  $3 \text{ m}^3/\text{s}$  lindarennnsli að auki.

$$Q = \text{vhm } 162 + \text{vhm } 163 + \text{vhm } 146 \times 0,5 + 3 \text{ m}^3/\text{s}$$

## 2.2 Jökulsá á Dal, ásamt þverám

Jökla á aðalupptök sín í Brúarjökli og er vatnasvið hennar um  $3700 \text{ km}^2$ , þar af um  $900 \text{ km}^2$  á jökli. Þessi vatnaskil eru óglögg, bæði eru vatnaskil á jökli óviss, svo og er Brúarjökull þekktur fyrir stórhlaup.

Reglubundnar rennsismælingar í Jöklu hófust 1963 við Hjarðarhaga (vhm 110) og 1970 við Brú á Efri-Jökuldal (vhm 164). Ein af þverám Jöklu, Hrafnela (vhm 146) hefur verið mæld síðan haustið 1969, mælistaður við Vaðbrekku.

Nánar er fjallað um Jöklu í skýrslu OS-ROD-7817 frá maí 1978, bindi II og III.

### 2.2.1 Seinni tíma athuganir og mælingar

Jökulsá og Jökla koma að stórum hluta frá jökli, en eru ólíkar þó. Ef litið er á rennslisraðir Jökulsár (vhm 020) og Jöklu (vhm 110) þá er hlutfall meðalrennslis á vatnsríkasta og vatnssnauðasta 2ja vikna tímabili (í G1)

$$\text{Jökulsá} \quad 420 / 132 = 3,2 \quad (\text{vhm } 020)$$

$$\text{Jökla} \quad 509 / 41 = 12 \quad (\text{vhm } 110)$$

Af þessu sést að af nauðung var rennslisröð Jöklu við vhm 110 lengd út frá rennslisröð Jökulsár við vhm 020 (sjá OS-ROD-7817 II).

Síðan margnefnd skýrsla var samin hefur mikið vatn runnið til sjávar og var rennsli Jöklu, reiknað út frá rennsli í Jökulsá á sama hátt og áður

borið saman við mælt rennsli Jöklu. Í ljós kom að vatnsárið '78 var reiknað rennsli hálfu meira en mælt rennsli.

Til að leita lausnar beitti Árni Snorrason rennslisgreiningu til að finna tengsl hitafars og rennslis, sjá OS-83081/VOD-09 okt. '83.

## 2.2.2 Rennslisraðir

Eins og áður er getið hófust samfelldar mælingar á rennsli Jöklu árið 1963 (vhm 110 við Hjarðarhaga), en árið 1970 hófst rekstur sírita við Brú (vhm 164). Sá síðarnefndi er ekki talinn ábyggilegur sem skyldi (Vatnamælingar OS), og hvorugur mælistáðurinn hefur verið mældur við flóðrennslí. (Möguleg sólarhringsskekkja á flóðrennslí gæti jafnast á við mánaðar lágrennslí).

Reiknað er með mældum rennslisröðum.

a. Innrennslí í Hafravammalón (ofan Dimmugljúfra) er ákvarðað á sama hátt og í skýrslu OS-ROD-7817.

$$Q = \text{vhm } 164 \times 1,24 - \text{vhm } 110 \times 0,24$$

Innrennslí í Brúarlón á sama hátt og í skýrslu OS-ROD-7817

$$Q = \text{vhm } 110 \times 0,857 - \text{vhm } 164 \times 0,857.$$

b. Rennsli Jöklu í miðlun í Laugarvalladal og á Jökuldalsheiði er reiknað eins og rennsli Jöklu í Hafravammalón að viðbættu afrennslí Brúardala og af Jökuldalsheiði (Reykjará, Þverá, Gestreiðarstaðakvísl og Kollseyra) en það er metið út frá vatnasviðum og reiknað sem margfeldi af Hrafinkelv vhm 146.  $Q = 2 \times \text{vhm} 146$ .

$$Q = \text{vhm} 164 \times 1,24 - \text{vhm} 110 \times 0,24 + \text{vhm} 146 \times 2$$

Rennsli í Brúarlón yrði þá

$$Q = \text{vhm} 110 \times 0,857 - \text{vhm} 164 \times 0,857 - \text{vhm} 146 \times 2$$

(Það lítilræði, sem fellur til Vopnafjarðar, er ekki fjallað um hér).

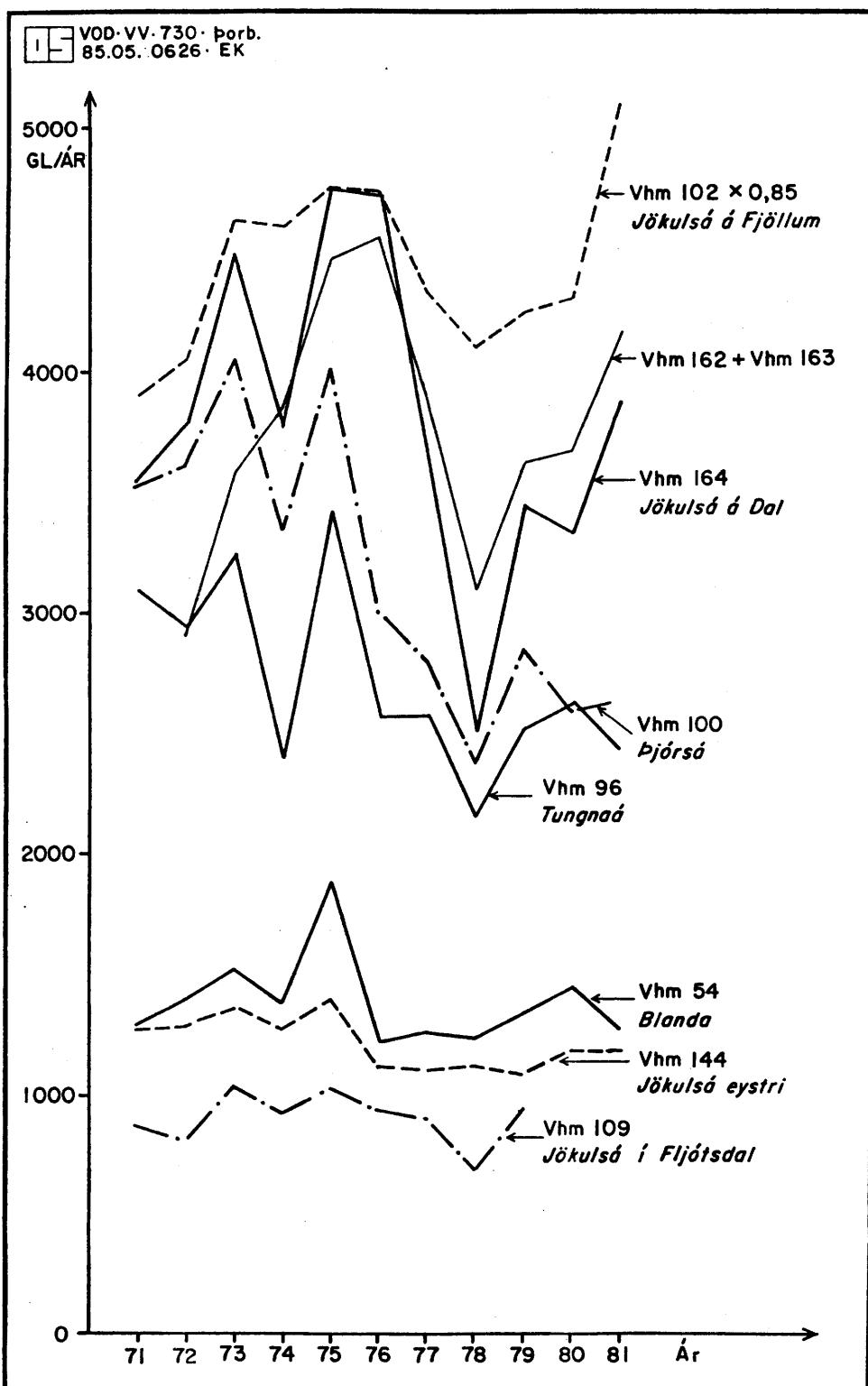
Þegar athuguð er mynd 2, sést að allar megin ár sem virkjaðar hafa verið og ætlunin er virkja á næstunni hafa það sameiginlegt að vatnsrýrasta árið er það sama (1978). Það þýðir að samkeyrsla hjálpar ekki að gagni og þarf því miðlun að brúa bilið árið á eftir.

Til að meta hvor kosturinn sé betri: að virkja á þann hátt sem lýst er í skýrslunni AUSTURLANDSVIRKJUN, OS-ROD-7817, eða nota Laugarvalladal og Jökuldalsheiði sem miðlun, eru valdar þær virkjanir sem eru svipaðar að stærð og gerð og í áðurnefndri skýrslu.

Kostnaðarjöfnur þær sem notaðar eru í reiknilíkani Orkustofnunar (HYDRO) gilda strangt tekið ekki fyrir svo stórar virkjanir sem þessar, en vegna þess að virkjanakerfin eru svipuð að stærð og gerð ætti hlutfallslegur samanburður að vera marktækur. Helsti munur á þessum lausnum er að meðalhæð vatnsborðs í Hafravammalóni er um 55 m meiri en meðalhæð vatnsborðs lóns í Laugarvalladal og á Jökuldalsheiði. Á móti því kemur að rennsli í Hafravammalón er minna (munur gæti numið

800-1300 Gl/a) og miðlun er mun minni (2350 Gl á móti 4500 Gl).

Vatnsárin sem hér er reiknað með eru vatnsárin 1972-1981, þ.e. 10 ár. Þessi ár eru valin vegna þess að yngstu síritarnir (vhm 162 og vhm 163) hafa verið starfræktir frá júlí 1972. Einnig gefa þessi ár raunhæft mat á virkjuninni, því að á þessu tímabili var mjög vatnsrýrt ár (1978) sem veldur miklu um niðurstöðuna.



Mynd 2 Rennslisgröf vatnshæðarmæla, 1971-`81.

### 3 SAFNPUNKTAR OG MIÐLUN

Eins og fram hefur komið þá eru rennslisraðir Austurlandsvirkjunar breyttar frá því sem áður var, sérstaklega er vatnsárið '78 áhrifaríkt, og er því aukin miðlun æskileg.

Einnig er talin líkleg skekkja í rennsli Jökulsárveitu, og ef hún er svo stór sem líkur eru taldar á, þá er einnig æskilegt að velja nýjan safnpunkt neðar í Jökulsá.

#### 3.1 Líklegustu kostirnir

Hér verða borin saman tveir líklegustu kostirnir: Sá fyrri er sá sem um er fjallað í skýrslunni Austurlandsvirkjun OS ROD 7817, þ.e. Jökulsárveita í Fagradal og þaðan veita í Hafrahvammalón. Hér eftir nefnd tilhögun I. Sjá mynd 3.

Hinn kosturinn er að veita Jökulsá og Kreppu í Arnardalslón og þaðan í Laugarvalladal og á Jökuldalsheiði. Jöklu er veitt um Sauðárdal í Laugarvalladal. Hér eftir nefnd tilhögun II. Sjá mynd 1.

Eftirfarandi virkjunarkostir voru kannaðir, en reyndust mun síðri:

- 1) Kringilsá veitt í Sauðá og þær saman um Sauðárdal í Laugarvalladal. Rennslisvirkjun sem nýtir fallið í Laugarvalladal.
- 2) Sauðá veitt í Kringilsá og virkjað fallið niður í Jöklu.
- 3) Kreppu og Kverká veitt í Sauðá og rennslið nýtt sbr. 1) og 2).
- 4) Kreppu, Kverká og Kringilsá veitt í Sauðá og henni veitt um Gæsavatn og Magagil í "Þríhyrningsdal". Hann stíflaður í Innra- og Fremramynni og fallið niður á Jökuldalsheiði virkjað.

#### 3.2 TILHÖGUN I. Jökulsárveita, Hafrahamma- og Brúarvirkjun

##### 3.2.1 Jökulsárveita

Með þessari veitu er Jökulsá á Fjöllum, ásamt Kreppu, Kverká og smááum veitt austur í Sauðá, sem fellur í Jöklu.

Jökulsá á Fjöllum er stífluð við Vaðöldu með yfirfallsbrún í 653 m y.s. og veitt um 7,3 km langan skurð þvert yfir Krepputunguhraun í Lindá í 636 m y.s. Flutningsgeta skurðar er allt að  $135 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $157,2 \text{ Gl/2v}$ ). (Krepputunguhraun er ókræsilegt skurðstæði, virkt sprungusvæði og lekt.)

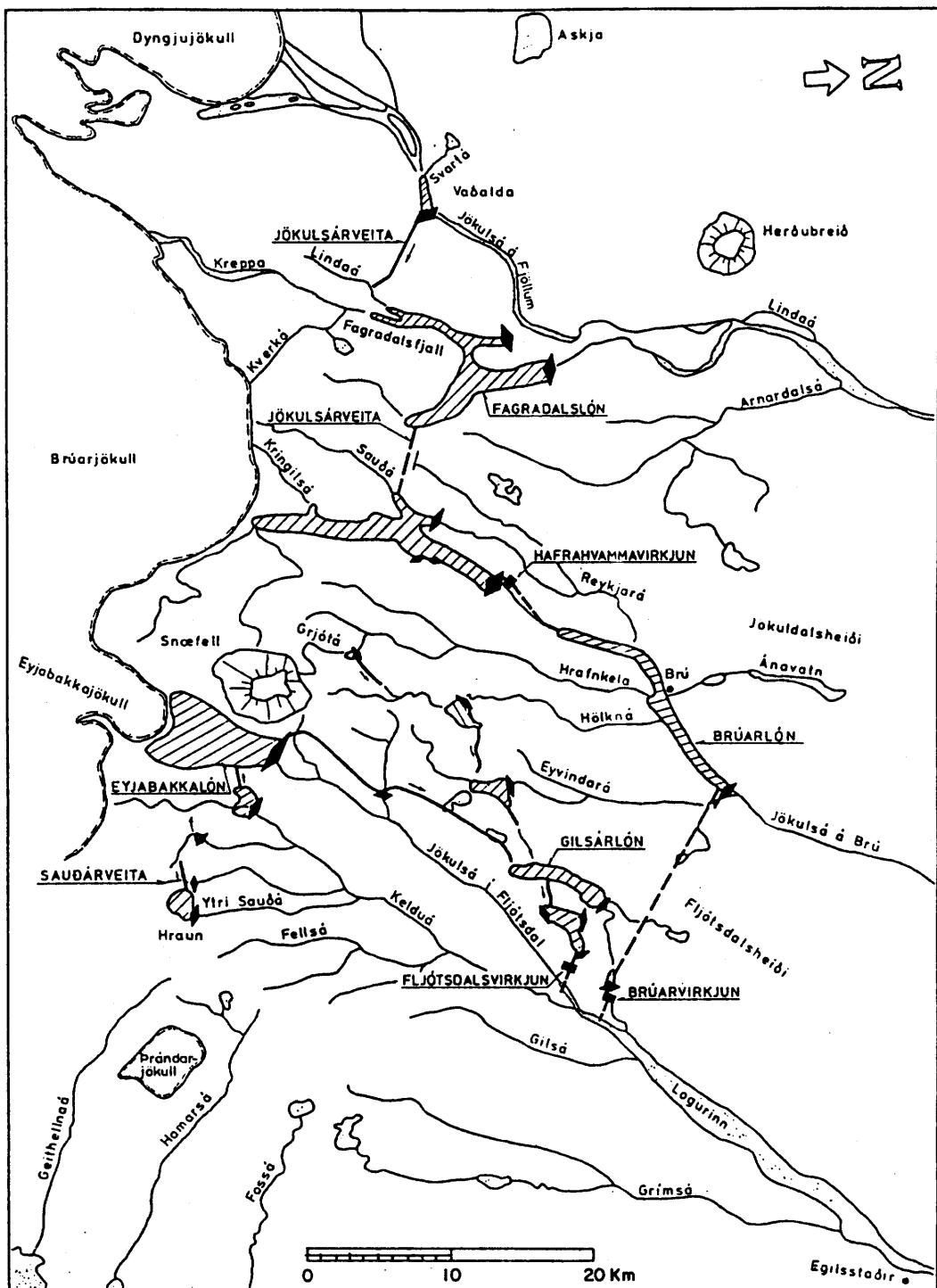
Jökulsá og Lindá renna saman smá spöl yfir í miðlunar lón sem fæst með stíflu í norðurenda Kreppulóns milli Lónshnúks og Stífluháls og annari stíflu í Kreppu við norðurenda Lónshnúks. Yfirfall er í stíflunni við enda Kreppulóns með yfirfallsbrún í 635,5 m y.s. en lágvatn er áætlað í 610 m y.s. og verður nýtanleg miðlun þá um 600 Gl. Í aftakaflóðum yrði vatnsborð í 637,5 m y.s. Þessi vatnsborðshæð er í hámarki vegna friðunar Hvannalinda.

Úr lóni verður vatni veitt um göng, 6,5 km löng, í Sauðá. Inntak í veitugöngin verður í Fagradal vestur af Hatti, 6 km frá ármótum Kreppu og Fagradalsár. Lokuvirki verður við inntakið.

Miðlunararlónið verður hér eftir nefnt Fagradalslón.

Fjallað er um þessa veitu og mannvirki hennar í skýrslu OS-ROD-7817, VI, maí 1978.

I VOD-VV-730-Porb  
86.07.0586-OD



TILHÖGUN I

Sjá skýrslu OS ROD 7817 I

SKÝRINGAR

Mynd 3 Austurlandsvíkjun, OS-ROD-7817.

- Stíflur, lón
- Skurðir
- Jarðgöng
- Orkuver

### 3.2.2 Hafrahvammavirkjun (í Dimmugljúfrum)

þær hugmyndir sem sýndar hafa verið um virkjun Jöklu hafa það sameiginlegt að stífla ána í Dimmugljúfrum á móts við Ytri-Kárahnúk. Við það myndast stórt lón, og ef hæsta vatnsborð væri í 620 m y.s., en lægsta í 550 m y.s. þá er gert ráð fyrir um 1750 Gl miðlun. Stærð lóns við hæsta vatnsborð væri um 44 km<sup>2</sup>.

Í skýrslu OS-ROD-7817, maí 1978, II, er fjallað um virkjun í Dimmugljúfrum, þar nefnd Hafrahvammavirkjun. Tilhögun virkjunar er ætluð þannig að, framhjárennsli á byggingartíma er í hægri bakka, en vatnsvegir og stöðvarhús í vinstri bakka. Frárennslisgöng 3,6 km á lengd út í farveg Jöklu neðan gljúfra og skurður í framhaldi af þeim. Frárennslishæð í 390 m y.s. Raunfallhæð virkjunar er áætluð um 211 m.

Auk stóru stíflunnar þarf þrjár minni stíflur ofar með ánni: í Sauðárdal vestan Jöklu, en austan Jöklu austur af sunnanverðu Sandfelli og milli Sandfells og Kárahnúka. Þar yrði yfirfall yfir í Desjarárdal.

Mesta mannvirkið og erfiðasta, er stóra stíflan í Dimmugljúfrum. Gljúfrið á stíflustæði er um 150 m djúpt en 50-60 m vítt og veggir næstum lóðréttir. Stíflan nær um 70 m upp fyrir vinstri gljúfurbarum.

### 3.2.3 Brúarvirkjun

Skýrsla OS-ROD-7817, III, fjallar um Brúarvirkjun. Sú er þannig að Jökla er stífluð skammt fyrir ofan ármót Jöklu/Eyvindarár, veitt um 1,1 km göng í Eyvindará sem er einnig stífluð, og þaðan um 18,5 km göng austur í Bessastaðaárgil í um 345 m y.s. Byggð er stífla í Bessastaðaárgili og þar verður stöðvarinntak. Stöðvarhús neðanjarðar og frárennslisgöng (1,8 km) við Skriðuklaustur og skurður (0,8 km) út í Jöklusá í Fljótsdal. Raunfallhæð virkjunar er 336 m við fullt álag og vatnsstöðu í Brúarlóni 390 m y.s.

Brúarlón er 18,5 km<sup>2</sup> við vatnsstöðu í 390 m y.s. og miðlun 110 Gl við 6 m niðurdrátt.

Stærsta mannvirkið í Brúarvirkjun er aðrennslisgöngin, um 20 km löng og 12,5 m víð. Þrátt fyrir óvissu í gerð svo stórra ganga (bæði víð og löng) er líklegt að þessi virkjun sé hagkvæmasta lausn til að nýta rennsli og fall af Jökuldal.

## 3.3 TILHÖGUN II. Jöklulsárveita, Hnúks- og Brúarvirkjun

### 3.3.1 Jöklulsárveita og Arnardalsmiðlun

1. Jöklusá er stífuð við Upptyppinga. Sú stífla er kornlítill í samanburði við meginstíflur. Stíflukróna í 575 m y.s. og stíflurúmtak minna en 0,1 Gl (75000 m<sup>3</sup>). Þar yrði ekkert yfirfall.
2. Skurður og leiðigarðar yfir í Kreppu. Sprengingar í skurði (um 0,1 Gl) eru líklega um það bil hæfilegar í stífu og leiðigarða. Þarna eru líkindi á leka.

Rennslið um þennan skurð er reiknað samkvæmt vhm 162 þótt ekki sé hann talinn góður. Vegna aðstæðna er reiknað með að veitan geti flutt allt vatn Jökulsár og því ekkert yfirfall.

3. Arnardalslón er myndað með þremur stíflum. Sú efsta er frá suðurenda Þorlákslindahryggja, vestur yfir Kreppu og upp með Kreppu að vestanverðu. Lítill stífla er í skarðinu í Þorlákslindahryggjum þar sem lindalækurinn fellur og megin-stíflan er yfir Arnardalsá frá Arnardalsöldu, austur yfir ána og síðan stíflugarðar austur og norður um Grjótin. Stíflukróna er í um 559 m y.s. og stíflurúmtak um 9,4 Gl.

Miðað við hæsta vatnsborð 555 m y.s. og lægsta 525 m y.s. þá er lónrými um 2000 Gl. Flatarmál lóns er  $95 \text{ km}^2$ .

4. Úr Arnardal er grafinn skurður eftir farvegi Þríhyrningsár og er hann reiknaður fyrir lægsta vatnsborð 525 m y.s., rennsli um  $50 \text{ m}^3/\text{s}$  og straumhraða  $0,6 \text{ m/s}$ . Þá er dýpi 6,1 m og botnbreidd 12,2 m. Venjulega flytur skurðurinn  $200\text{-}400 \text{ m}^3/\text{s}$ .
5. Skurður endar við gangnamunna og eru göngin 9,6 m í þvermál og lengd 9 km. Hér var valið að láta skurð enda við 550 m hæðarlínu, en hvar gangnamunni verður er mjög háð berggæðum til gangagerðar og skurðgrafrar. Göng opnast út í Fiskidal við Hrafnakletta.

### 3.3.2 Jökluveita í Laugarvalladal

1. Jöklar er stífluð við Syðri-Kárahnúk. Yfirfall er milli Syðri-Kárahnúks og Sandfells. Stíflukróna er í 604 m y.s. og stíflurúmtak tærir 6 Gl (5,8 Gl).

Ef grafin eru göng frá Jöklu í Laugarvalladal ( $L = 6 \text{ km}$ ) þá fæst þarna rúmlega 900 Gl miðlun, en ekki er reiknað með þeirri miðlun hér.

2. Til að minnka stífluna í Jöklu er grafinn skurður í Sauðárdal. Ef skurðgröftur er auðveldur og ódýr í Sauðárdal þá má lækka stíflu í Jöklu.

Önnur veituleið er að stífla Jöklu við Nyrðri Kárahnúk og leiða vatnið um göng yfir í Laugarvalladal. Kostnaður er svipaður.

Fyrri lausnin hefur það umfram þá seinni að í henni felst varamiðlun (700-800 GWh) og Dimmugljúfur verða áfram augnayndi.

### 3.3.3 Miðlun í Laugarvalladal og á Jökuldalsheiði

1. Reykjará er stífluð milli Múla og Nónhnúks og er stíflukróna í um 558 m y.s. og stíflurúmtak rúmir 7 Gl (7,06 Gl). Þarna fæst um 680 Gl miðlun með vatnsborðssveiflu úr 554 í 520 m y.s.
2. Göng úr Fiskidal undir Fiskidalsháls að þverá (sem rennur úr Ánavatni um þverárvatn í Jöklu).
3. Yfirfall úr Fiskidal skammt sunnan við Krókavatn í þverá.
4. Þverá er stífluð skammt neðan við þverárvatn. Sú stífla er lítil.

Þegar svo er komið er miðlun um 1300 Gl.

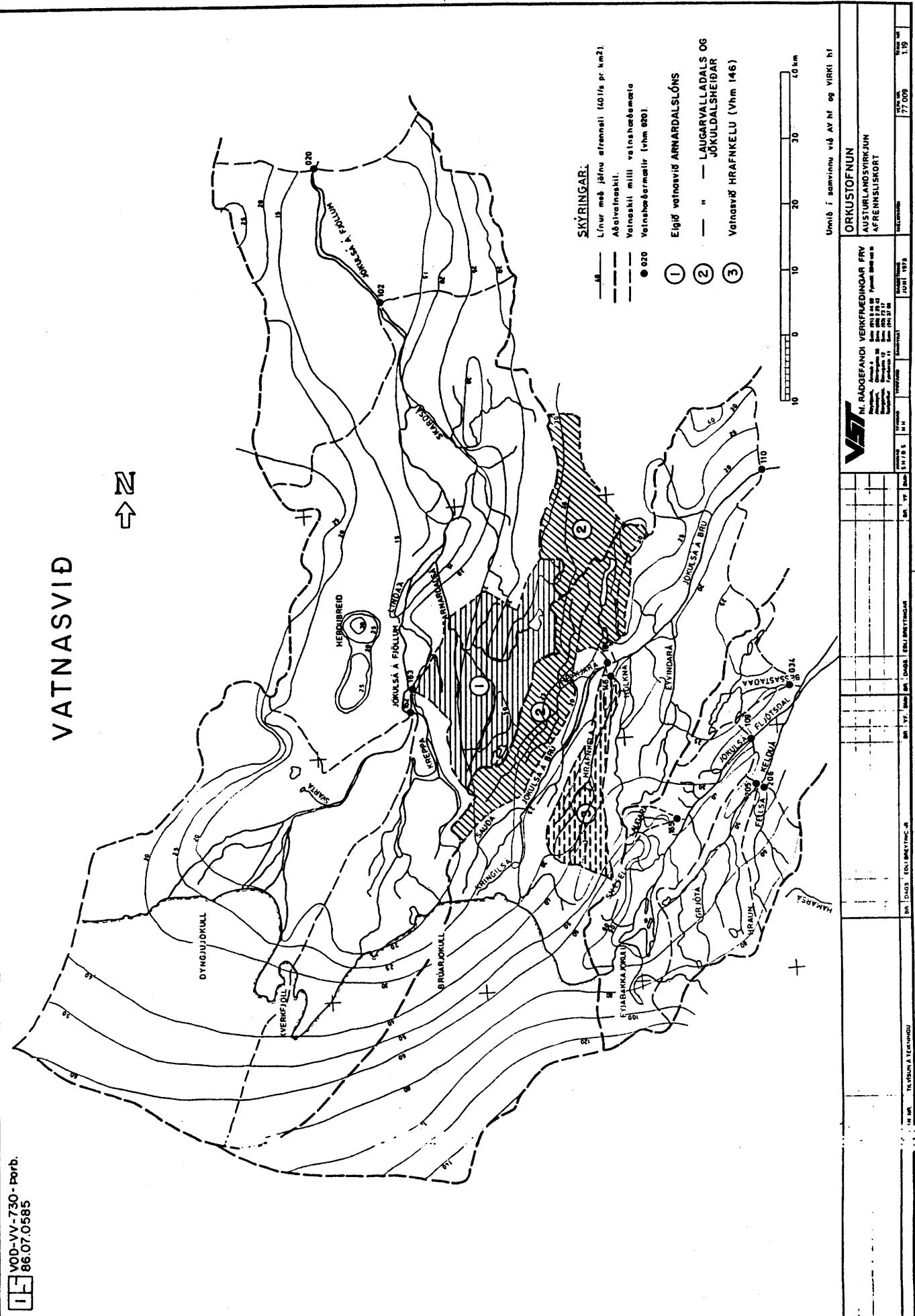
5. Skurður er milli Ánavatns og Sænautavatns.
6. Stífla milli Langahryggjar og Eyktagnýpu.
7. Stífla í norðurmynni Kollseyrudals. Tvær síðast töldu stíflurnar eru gróft metnar, því þær eru utan við það svæði sem til eru nothæf kort yfir.

Samanlögð miðlun í Laugarvalladal og á Jökuldalsheiði er um 2500 Gl og samanlagt stíflurúmmál tæpir 12 Gl (11,6 Gl). Flatarmál lóna er um 130 km<sup>2</sup> (ef vatnsborð er í 554 m y.s.) og 34 m niðurdráttur. Stríðir vorvindar yfir þurrum lónbotnum gætu nú valdið löku skyggni og þykku lofti.

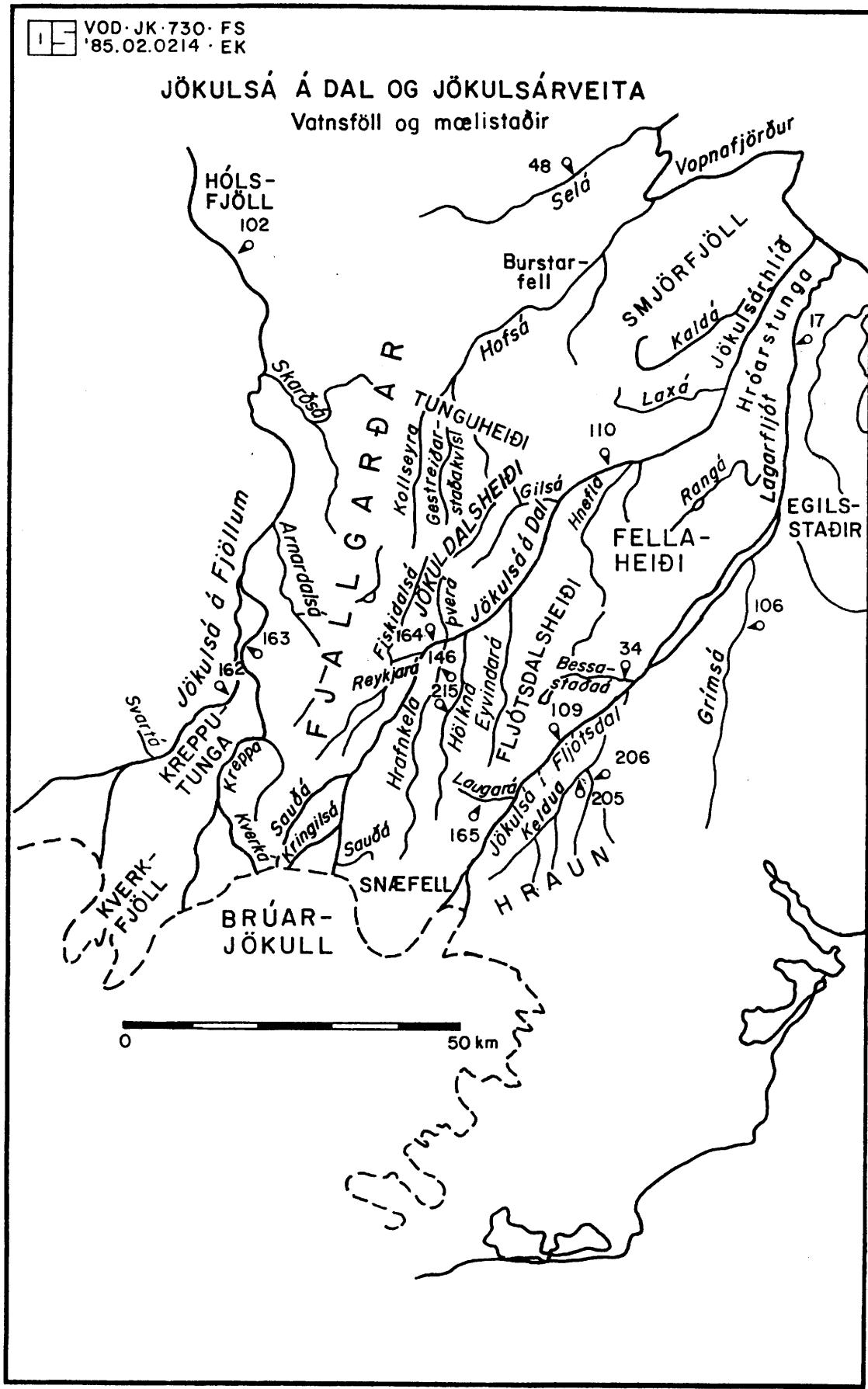
# VATNASVIÐ



1- VOD-VV-730 - Þorb.  
1- 86.07.0585



Mynd 4 Vatnasmíð



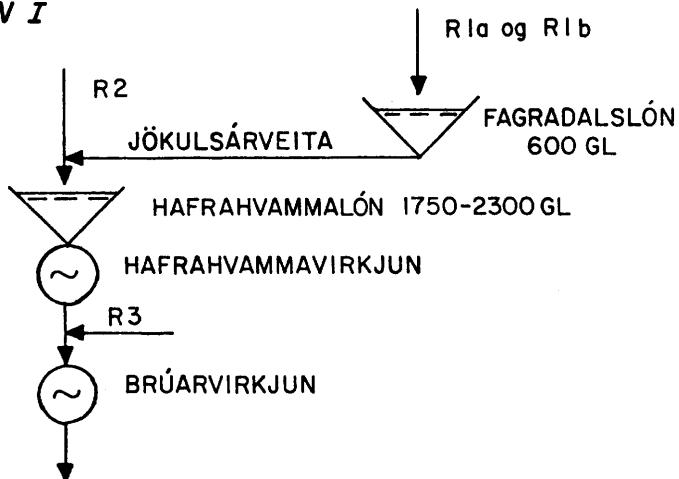
Mynd 5 Vatnshæðarmælar

VOD-VV-730-Porb.  
85.01.0109-e

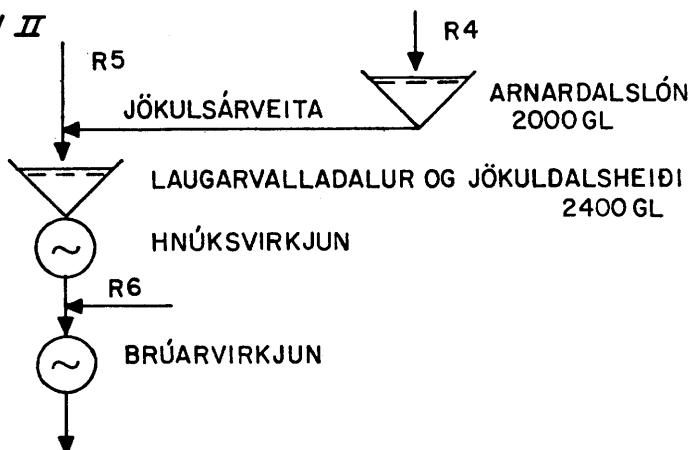
AUSTURLANDSVIRKJUN

KERFISMÝND

*TILHÖGUN I*



*TILHÖGUN II*



Mynd 6 Austurlandsvirkjun, kerfismýnd

### 3.4 Rennslisraðir

1. Rennslisraðir reiknaðar eins og áður (sjá OS-ROD-7817) nema nú er reiknað með mældu rennsli '72-81.

$$R1a = v_{hm} 162 \times 0,97 + v_{hm} 163 \times 0,99 = 3462 \text{ Gl/a}$$

$$R2 = v_{hm} 164 \times 1,24 - v_{hm} 110 \times 024 = 3605 \text{ Gl/a}$$

$$R3 = v_{hm} 110 \times 0,857 - v_{hm} 164 \times 0,857 = 812 \text{ Gl/a}$$

2. Rennslisraðir eins og í 1 að frádregnu  $18 \text{ m}^3/\text{s}$  lindavatni neðan Vaðöldu en ofan Upptyppinga.

$$R1b = v_{hm} 162 \times 0,97 - 18 \text{ m}^3/\text{s} + v_{hm} 163 \times 0,99 = 2960 \text{ Gl/a}$$

$$R2 = v_{hm} 164 \times 1,24 - v_{hm} 110 \times 0,24 = 3605 \text{ Gl/a}$$

$$R3 = v_{hm} 110 \times 0,857 - v_{hm} 164 \times 0,857 = 812 \text{ Gl/a}$$

3. Rennslisraðir í Arnardal, Laugarvalladal og á Jökuldalsheiði

$$R4 = v_{hm} 162 + v_{hm} 163 + v_{hm} 146 \times 0,5 + 3 \text{ m}^3/\text{s} = 3950 \text{ Gl/ár}$$

$$R5 = R2 + v_{hm} 146 \times 2 = 3918 \text{ Gl/ár}$$

$$R6 = R3 - v_{hm} 146 \times 2 = 499 \text{ Gl/ár}$$

þær rennslisraðir sem eru taldar trúverðugær eru nr. 2 og 3 hér fyrir ofan. Ef athugað er hlutfall miðlunar og ársrennslis í miðlunararlón þá fæst :

#### 2. Miðlun 2550 Gl

Ársvatn í miðlunararlón 6565 Gl

- Grunnrennslí (áætl.)  $30 \text{ m}^3/\text{s} \Rightarrow -945 \text{ Gl/a}$

Miðlunarhlutfall  $2550/(6565-945) = 45\%$

#### 3. Miðlun 4400 Gl

Ársvatn í miðlunararlón 7870 Gl

- Grunnrennslí (áætl.)  $60 \text{ m}^3/\text{s} \Rightarrow -1890 \text{ Gl/a}$

Miðlunarhlutfall  $4400/(7870-1890) = 74\%$

Hærra miðlunarhlutfall og aukið grunnrennslí veldur því að orkustuðull hækkar úr 0,74 í 0,88. Á mynd 2 má sjá  $v_{hm}$  162, 163 og 164 og á grafinu sést að milli ára miðlun breytir miklu og skýrir það, að svo

hátt miðlunarhlutfall sé æskilegt.

### 3.5 Stöðuorka í miðlunarlónum

1. Meðalvatnsborð í Hafrahvammalóni er í um 600 m y.s. og virkjanlegt fall niður í 5 m y.s.

$$H = 595 \text{ m}$$

$$E = (R_{la} + R_2) \times 595 = 4,2 \times 10^{12} \text{ tm} \quad (42 \text{ PJ})$$

2. Sama og 1. nema minna rennsli

$$E = (R_{lb} + R_2) \times 595 = 3,9 \times 10^{12} \text{ tm} \quad (39 \text{ PJ})$$

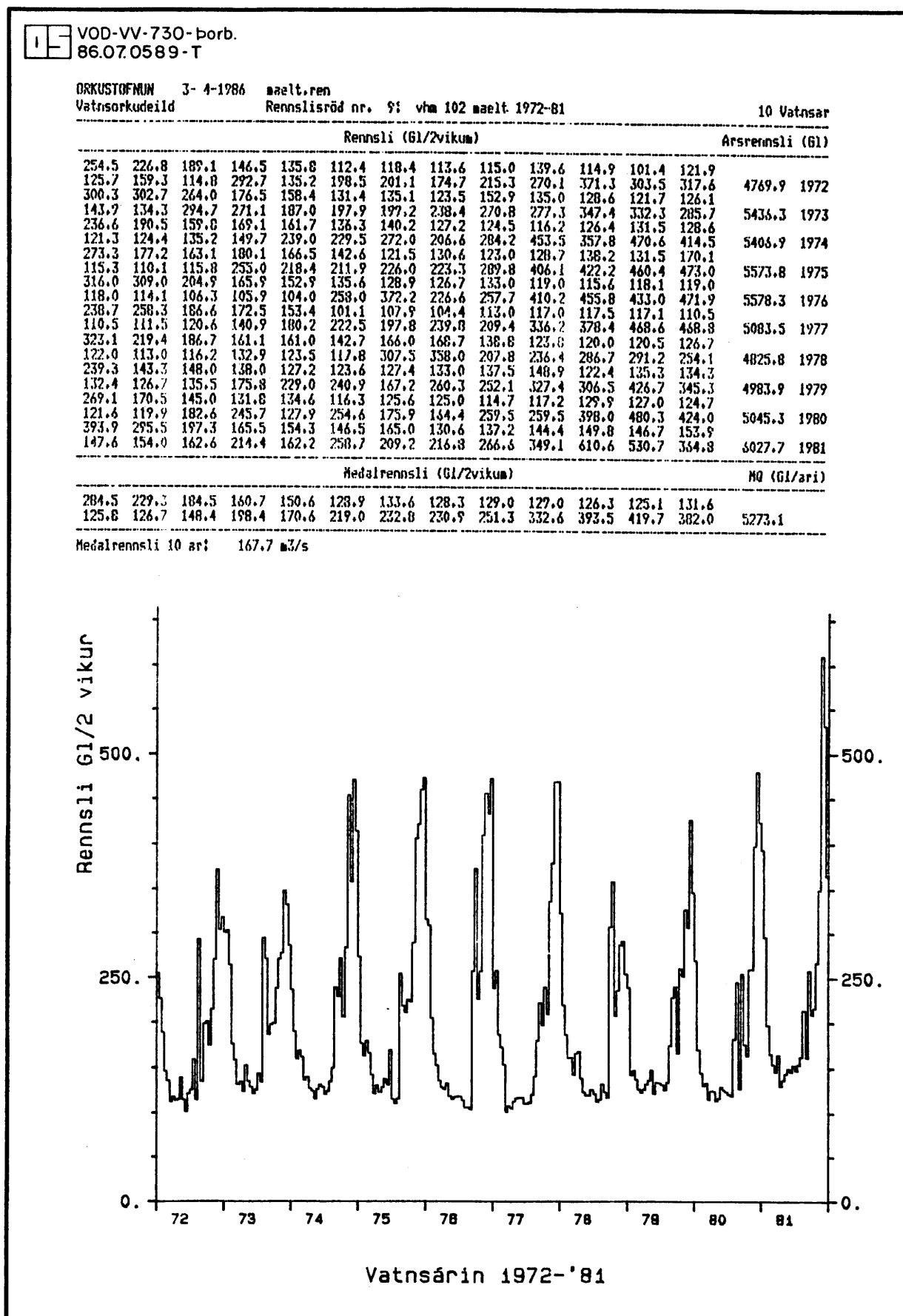
3. Meðalvatnshæð í Laugarvalladal er í um 540 m y.s. og virkjanlegt fall niður í 5 m y.s.

$$H = 535$$

$$E = (R_4 + R_5) \times 535 = 4,2 \times 10^{12} \text{ tm} \quad (42 \text{ PJ})$$

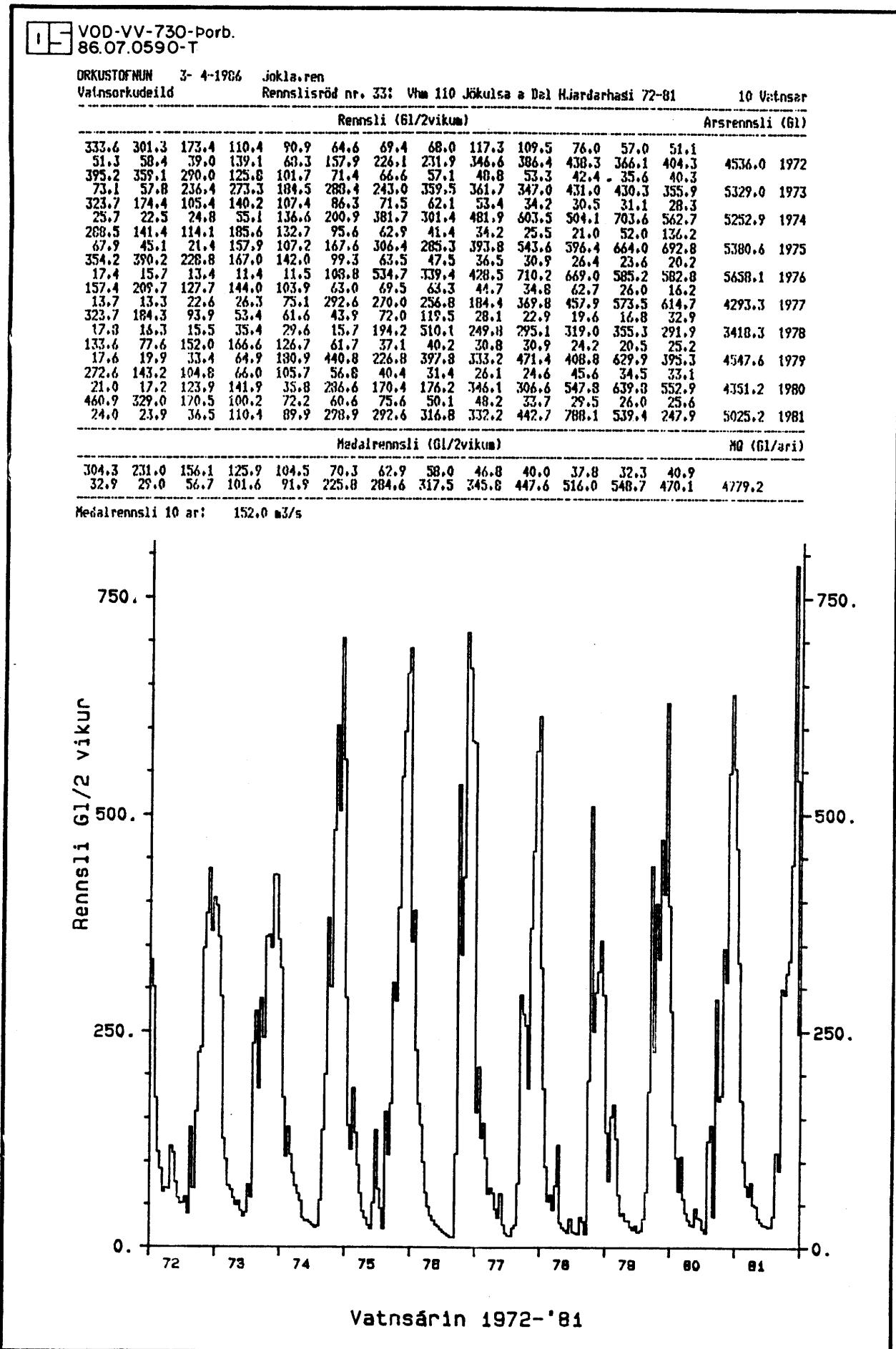
(PJ: Petajoule er  $10^{15}$  Joule og tm: tonnmetrar.)

Tafla 1 Rennslisröð, vhm102, vatnsárin 1972-1981.



Mynd 7 Rennslisgraf, vhm102, vatnsárin '72-'81.

Tafla 2 Rennslisröð, vhml10, vatnsárin 1972-1981.



Mynd 8 Rennslisgraf, vhml10, vatnsárin '72-'81.

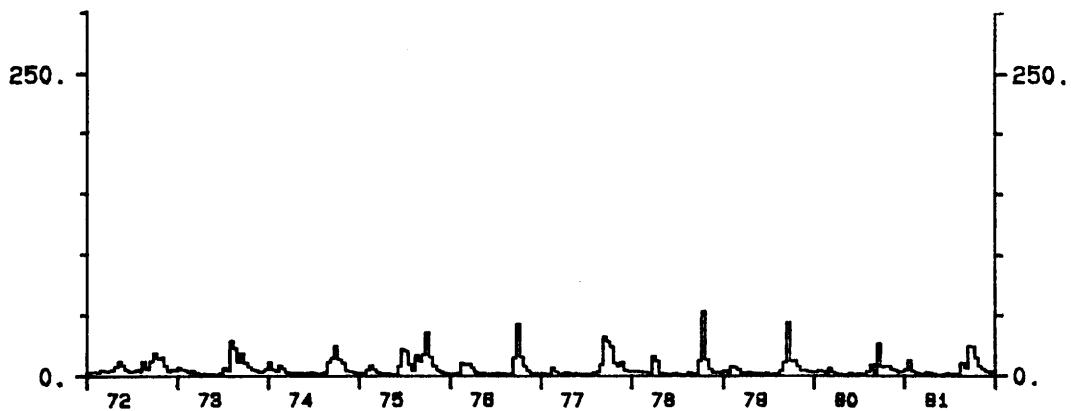
Tafla 3 Rennslisröð, vhml46, vatnsárin 1972-1981.

VOD-VV-730-Porb.  
86.07.0591-T

ORKUSTOFNUN J- 4-1986 Jokla ren  
Vatnsorkudeild Rennslisröð nr. 34: Vhm 146 Hrafnkelsa Vadbrekka 72-81 10 Vatnsar

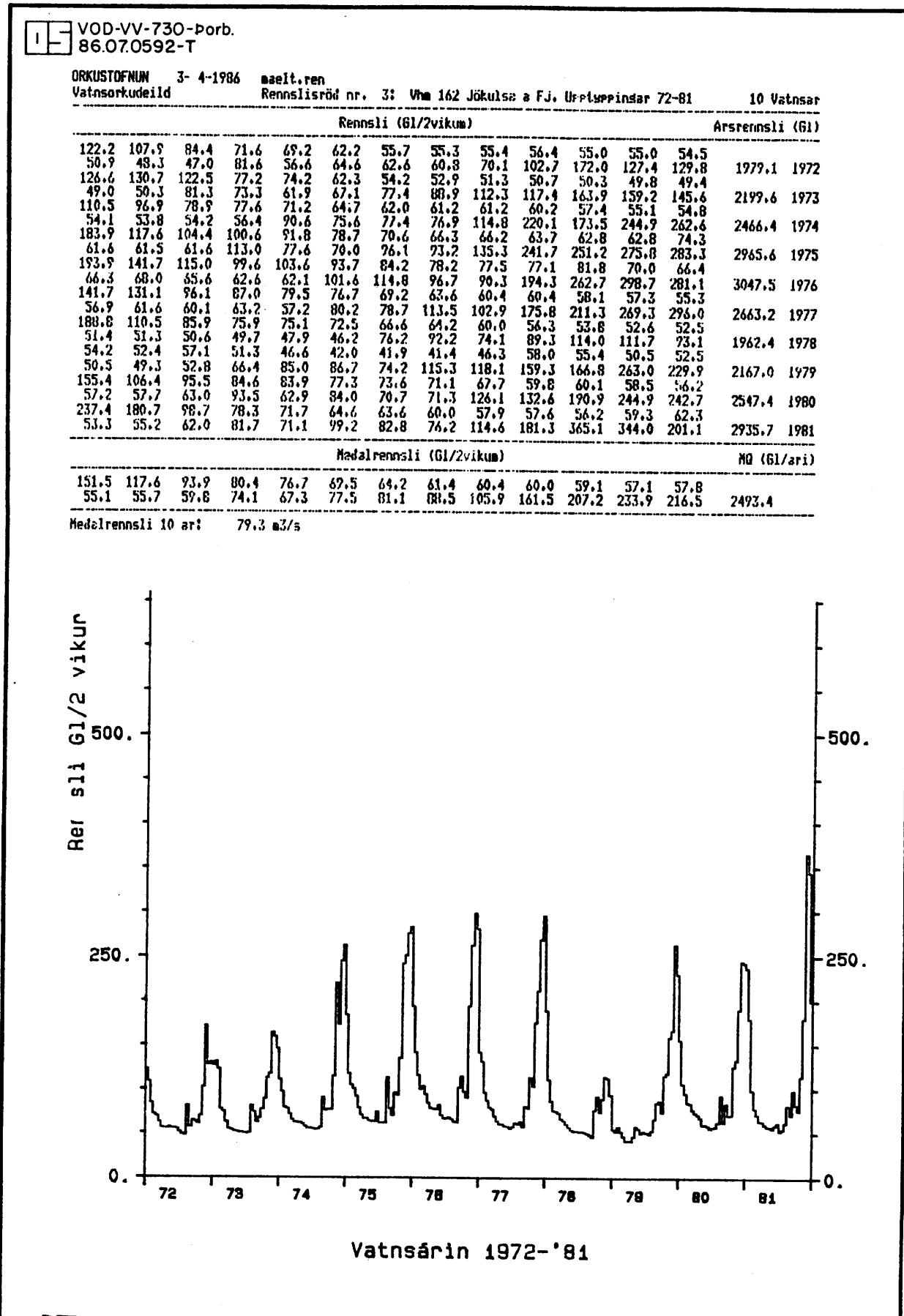
Rennslis (Gl/2vikum)												Arstrennslis (Gl)	
2.6	3.7	3.6	2.9	4.6	3.3	3.9	4.9	8.0	11.9	8.0	4.5	3.1	
3.3	4.6	3.6	11.8	5.9	12.0	13.7	13.7	15.4	8.3	3.1	4.6	3.9	174.1 1972
7.0	4.9	3.8	2.5	4.1	2.3	1.6	1.3	0.8	0.9	0.5	0.4	2.1	
6.4	4.2	29.0	22.8	10.9	18.5	10.7	7.0	4.5	4.5	2.9	3.1	5.8	162.6 1973
11.3	5.1	3.5	8.2	5.2	2.7	2.1	1.9	1.9	1.6	1.4	1.7	2.9	
1.7	1.3	1.8	2.6	11.2	14.5	24.5	13.3	10.6	3.8	3.2	2.9	1.9	143.0 1974
1.8	2.0	4.9	8.5	4.6	2.8	1.6	1.3	1.1	0.8	0.7	7.6	22.1	
20.3	9.4	3.9	17.0	11.6	17.4	36.0	15.1	7.5	4.4	2.9	1.8	1.6	203.7 1975
1.1	1.4	1.8	10.8	9.0	9.6	6.1	2.7	1.8	1.7	1.4	1.4	1.5	
1.7	1.4	1.1	0.8	1.0	14.5	42.8	15.5	7.4	4.4	2.0	1.9	1.3	146.1 1976
1.8	1.5	1.5	6.8	3.3	1.6	2.3	3.0	1.7	1.6	2.2	1.3	1.1	
1.0	1.0	2.4	3.2	9.2	32.1	28.0	24.0	10.5	7.5	11.0	3.8	3.6	167.0 1977
3.2	3.6	3.1	2.5	3.0	1.3	16.4	12.2	1.7	1.5	1.4	1.2	2.1	
1.0	0.7	0.6	2.8	1.6	0.9	12.7	53.8	13.3	5.6	3.0	2.8	2.7	154.6 1978
4.0	2.8	7.7	6.6	5.1	2.1	1.6	2.5	2.1	2.2	1.3	1.0	2.1	
1.3	1.6	1.5	4.3	11.3	44.7	12.2	12.9	7.8	3.9	3.9	3.2	2.8	152.4 1979
2.9	4.1	3.3	2.0	6.5	2.4	1.5	1.0	0.9	0.8	1.7	1.6	1.4	
1.2	1.0	3.6	8.8	2.3	27.1	7.1	7.4	7.8	4.9	4.5	2.8	3.5	112.0 1980
5.0	12.4	3.3	1.7	1.5	1.3	3.0	2.0	1.0	0.8	0.8	1.0	1.9	
1.5	1.1	1.1	10.6	6.1	25.0	24.1	15.1	7.8	5.4	3.4	2.8	3.7	143.5 1981
Medaltrennslis (Gl/2vikum)												HQ (Gl/ari)	
4.1	4.1	3.6	5.2	4.7	2.9	4.0	3.3	2.1	2.4	1.9	2.2	4.0	
3.9	2.6	4.9	8.5	7.1	20.7	21.7	17.8	9.3	5.3	4.0	3.0	3.1	156.4

Medaltrennslis 10 ar: 5.0 m3/s



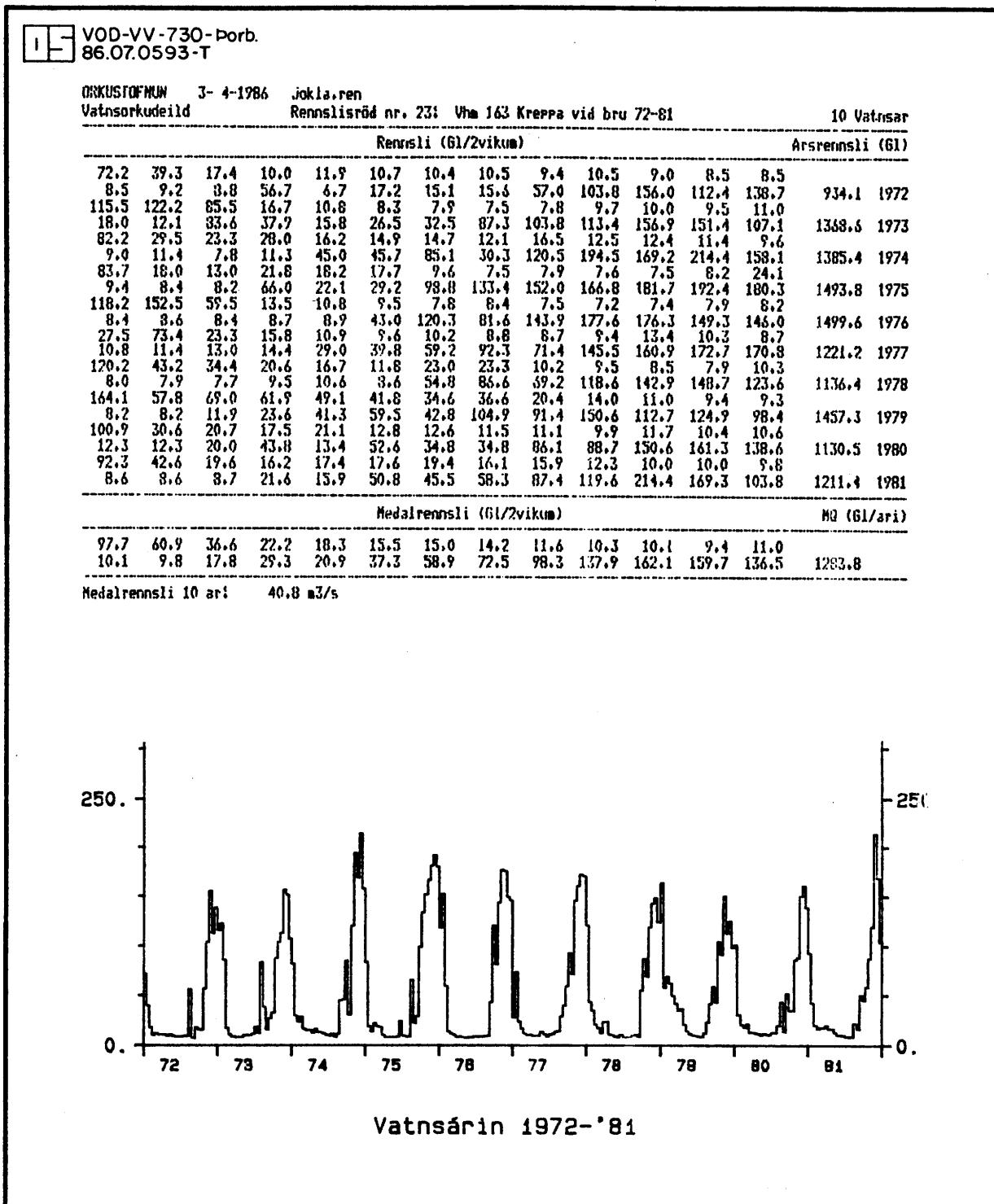
Vatnsárin 1972-'81

Tafla 4 Rennslisröð, vhml62, vatnsárin 1972-1981.



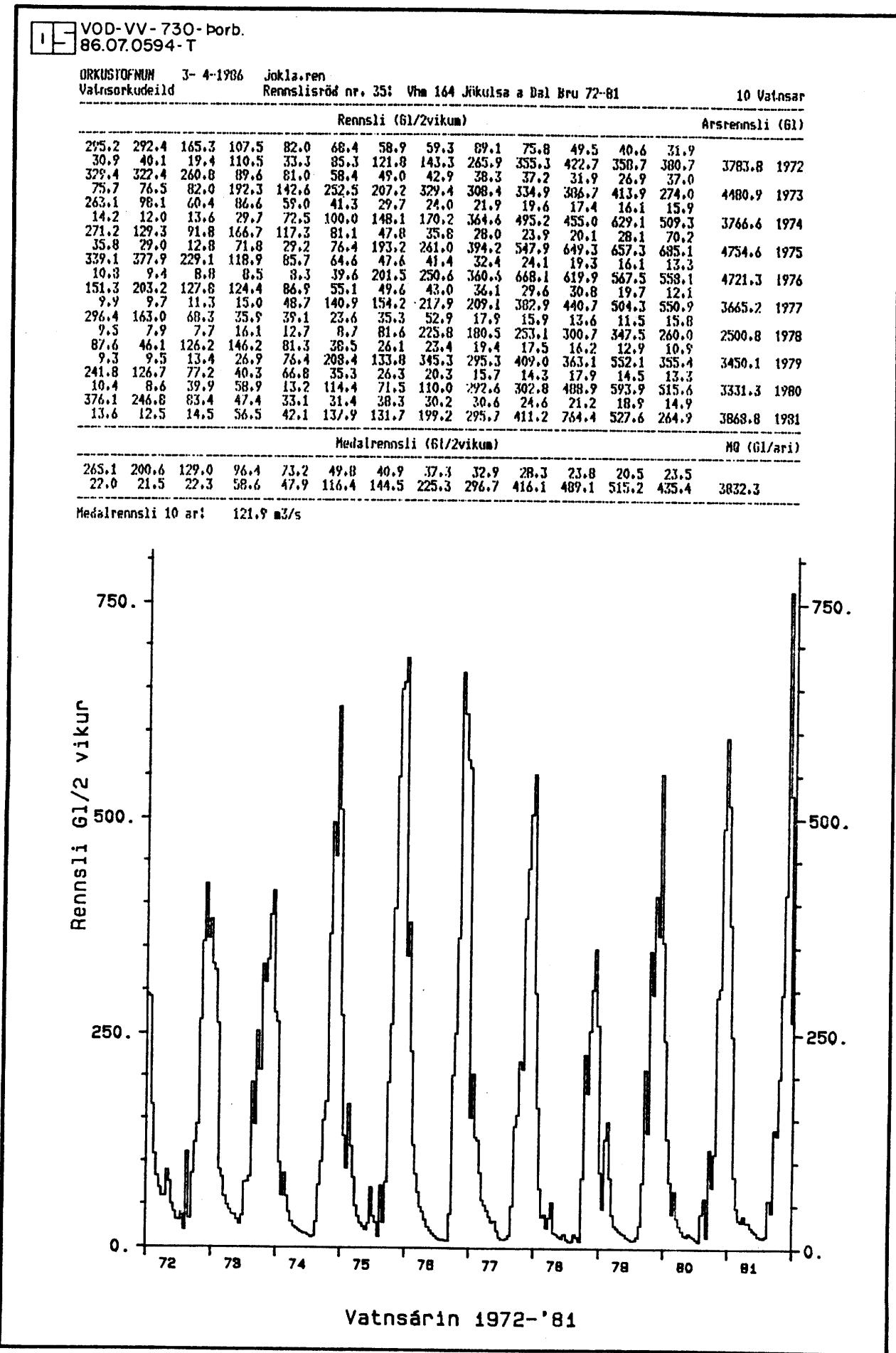
Mynd 10 Rennslisgraf, vhml62, vatnsárin ’72-’81.

Tafla 5 Rennslisröð, vhml63, vatnsárin 1972-1981.



Mynd 11 Rennslisgraf, vhml63, vatnsárin '72-'81.

Tafla 6 Rennslisröð, vhml64, vatnsárin 1972-1981.



Mynd 12 Rennslisgraf, vhml64, vatnsárin '72-'81.

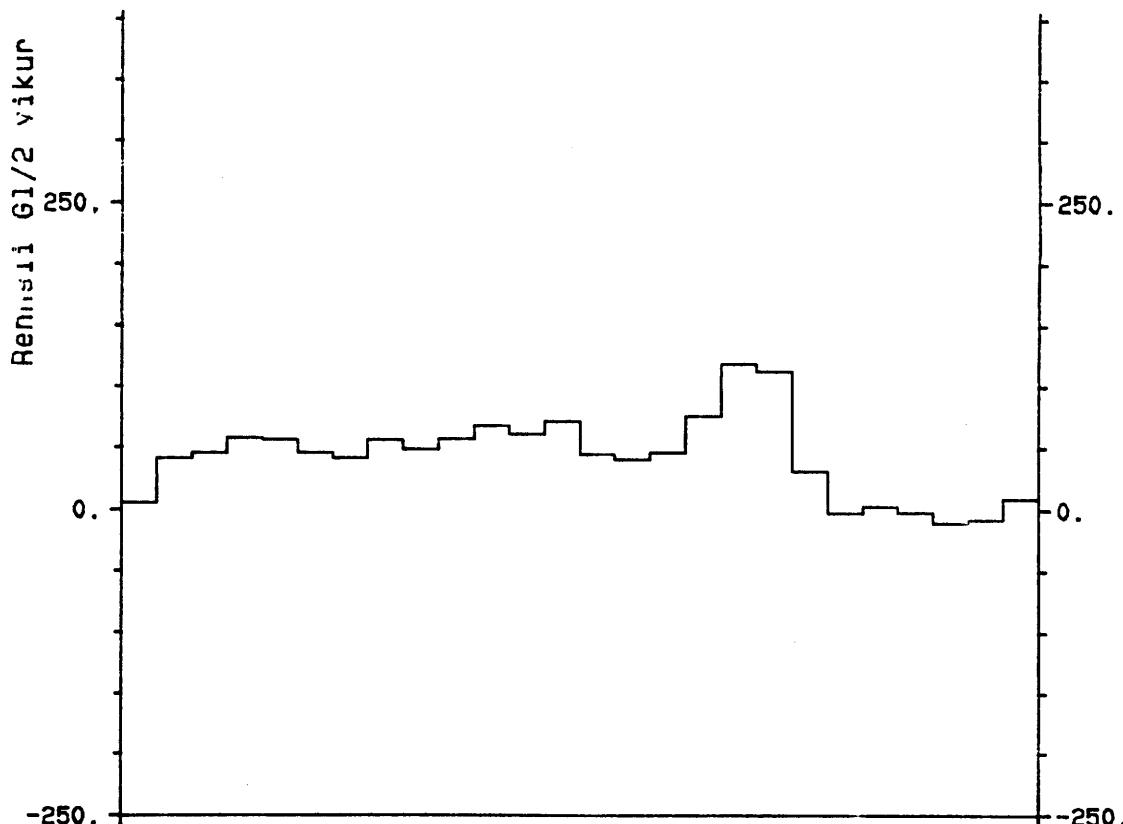
Tafla 7 Rennslisröð, vhml02-(vhml62+vhml63), vatnsárin 1972-1981.



VOD-VV-730-þorb.  
86.07.0595-T

ORKUSTOFNUN	3-4-1986	Jokla ren	Vatnsorkudeild	Rennslisröð nr. 291	Vhm 102 - (vhm 162 + vhm 163) meðt 72-81	10 Vatnsar								
Rennsli (61/2vikum)						Arsrennsli (61)								
60.1	79.6	87.2	64.9	54.7	39.4	52.2	47.9	50.2	72.7	50.9	37.9	50.9	1856.7	1972
66.2	101.8	59.0	154.4	71.9	116.7	123.4	98.3	63.6	43.3	63.7	49.1			
58.3	49.8	55.8	82.6	73.4	60.8	73.0	63.1	93.9	74.6	68.4	62.3	65.7		
77.0	72.0	129.8	159.9	109.3	104.3	89.4	62.2	54.6	46.5	26.6	21.7	33.1	1868.1	1973
43.9	64.1	57.6	63.5	74.3	56.8	63.6	53.9	46.8	43.5	56.6	65.0	64.2		
58.2	59.3	73.2	82.0	103.5	108.2	109.4	99.4	48.9	39.0	15.1	11.4	-6.2	1555.1	1974
5.6	41.6	45.7	57.7	56.5	46.2	41.3	56.8	48.9	57.4	67.9	60.4	71.7		
44.4	40.2	46.0	76.0	118.7	112.7	31.1	-3.3	2.5	-2.5	-10.6	-7.8	9.3	1114.4	1975
3.9	14.8	30.4	52.8	38.5	32.4	37.0	40.1	48.0	34.7	26.4	40.2	44.3		
43.3	37.6	32.2	34.6	33.0	113.3	137.1	48.3	23.5	38.3	16.8	-15.0	44.8	1031.1	1976
69.5	53.9	67.2	69.7	63.0	14.8	28.5	32.0	43.9	47.7	46.0	49.6	46.5		
42.8	38.5	47.6	63.4	94.0	102.4	59.9	33.9	35.1	11.9	6.2	26.3	2.0	1199.2	1977
14.2	65.6	66.4	64.6	69.2	58.4	76.4	81.2	68.6	57.9	57.7	60.0	64.0		
62.6	53.8	58.0	73.7	65.0	63.0	176.5	179.2	64.5	28.5	29.7	30.8	37.4	1727.1	1978
21.0	33.0	22.0	24.6	31.5	39.8	51.0	54.8	70.7	76.8	56.0	75.4	72.5		
73.6	69.1	70.8	85.9	102.6	94.7	50.2	40.2	42.7	17.5	27.0	38.9	17.1	1359.7	1979
12.9	33.5	26.6	29.7	29.6	26.3	39.5	42.3	35.8	47.5	58.1	58.0	58.0		
52.1	49.9	99.6	108.4	51.5	118.1	70.4	58.4	47.3	38.2	56.6	74.1	42.7	1367.4	1980
64.2	72.3	79.0	71.0	65.2	64.4	87.0	54.5	63.4	74.6	83.7	77.4	81.8		
85.7	90.1	92.0	111.1	75.2	108.6	80.9	82.3	64.6	48.2	31.1	17.4	60.0	1880.5	1981
Medalsrennsli (61/2vikum)						MQ (61/ari)								
35.3	50.8	54.0	58.1	55.6	43.9	54.5	52.7	57.0	58.7	57.2	58.6	62.8		
60.6	61.2	70.6	94.9	82.5	104.2	92.8	69.9	47.2	33.2	24.2	26.2	28.9	1495.9	

Medalsrennsli 10 arí: 47.6 m<sup>3</sup>/s



Vatnsárið 1975

#### 4 VIRKJANIR

Margra kosta er völ til að virkja fallið af Jökuldalsheiði.

##### 4.1 Brúarvirkjun

Virkja fallið niður í Jökuldal og síðan af Jökuldal austur í Fljótsdal, Brúarvirkjun, og loks við Lagarfoss. Þessi leið er í grunndvallaratriðum svipuð lausn þeirri sem um er fjallað í skýrslu OS-ROD-8717, bindi I-II.

##### 4.2 Þrepavirkjanir

Virkja fallið niður í Jökuldal og síðan þrepavirkjanir niður dalinn. Þessi leið er auðveldari m.t.t. áfangaskiptingar. Líklegir staðir eru talið ofanfrá, niður dalinn: Bakkastaðir, Stuðlafoss, Arnórsstaðir Teigasel og Hvammsel, en einnig er unnt að virkja neðst yfir í Lagarfljót. Nothæf kort vantar yfir neðsta hlutann og einnig vantar vatnamælingar. Síðast en ekki síst er megin vandinn að samhæfa kostnaðarjöfnur fyrir jarðgöng og jarðstíflur, en þar eð hagkvæmasta lausnin á þrepavirkjun er í grundvallaratriðum sú að finna lágmarkskostnað á frárennslisgöngum ásamt næstu stíflu fyrir neðan þá er ekki tímabært að reikna þessa möguleika.

##### 4.3 Háfjallsvirkjun

Þriðja leiðin er sú að veita vatninu út heiðar vestan Jökuldals og virkja fallið frá Háfjalli niður fyrir Hofteig, og síðan önnur virkjun þar fyrir neðan. Veitan yrði: Skurður frá Ánavatni og göng undir Litla - Svalbarð austur í Víðidal. Víðidalsá er stífluð skammt inn af Ármótaseli og þaðan er skurður norður í lón sem myndað er með stíflu í Gilsá. Úr Gilsárlóni fer vatnið í göngum undir Skjöldólfssstaðahnúk norðaustur á Skjöldólfssstaðaheiði og þar í skurði út að Háfjalli. Inntakslón er við Háfjall og fallgöng að neðanjarðarvirkjun og frárennslisgöng út í Jöklu í 140-150 m y.s. (Frárennslishæð er háð virkjun neðar í ánni).

Lítill virkun er hugsanleg við gangaop þar sem göngin undir Litla-Svalbarð opnast út í Víðidal. Mannvirkin væru einungis stöðvarhús, vélbúnaður og fylgihlutir hans. Virkjað fall yrði ca. 30-15 m og nýting hálft árið.

##### 4.4 Vopnafjarðarvirkjun

Fjórða leiðin er að virkja fallið niður á Vopnafjörð. Ekki eru til nákvæm kort af norðanverðri Jökuldalsheiði, og Vopnafirði, eigi að síður var freistandi að "reikna" þennan kost. Virkjun af Kollseyrudal (vb. 555-520) niður í Hofsá með frárennsli í um 435 m y.s.

Virkjað fall þá 95-120 m.

Neðanjarðarvirkjun með aðrennslis-, fall-, og frárennslisgöngum, auk aðkomuganga.

Hofsá stífluð og vatninu veitt í skurði um Fossheiði í Nykurvatn. Þar yrði inntakslón. Fallgöng í neðanjarðarstöð og frárennsli í Hofsá,

líklega í nágrenni við Hof. Bakvatnshæð líklega í ca. 10 m y.s.  
Ef svo reynist að inntakslón í Nykurvatni rými ekki nema 10 Gl þá má  
stífla við Þuríðarvatn og fá stærra inntakslón. Sú lausn krefst  
reyndar lengri frárennslisganga.

## 5 KOSTIR TILHÖGUNAR II

### 5.1 Ávinningur að miðlun í Arnardal

Meira vatn. Allt vatn Jökulsár fer í Kreppu, en ekki takmarkað eins og í veitunni frá Vaðöldu í Lindá. Lindavatn frá Vaðöldu að norðurenda Upptyppinga heimtist og auk þess Arnardalsá. Samtals er þessi munur líklega um 1300 Gl/a.

Meiri miðlun. Hæð vatnsborðs í Arnardal er ekki háð friðlýsingum eins og í Kreppulóni. Í Arnardal er hér reknað með 2000 Gl miðlun en í Kreppulóni er reiknað með 600 Gl miðlun.

Meiri orka. Aukin miðlun eykur nýtingu. Orkustuðull í kerfinu: Hafrahvammavirkjun og Brúarvirkjun er um 0,74-0,78, en í virkjanakerfinu: Hnúksvirkjun og Brúarvirkjun er orkustuðlull um 0,9.

Mannvirki. Jökulsárveita frá Vaðöldu austur í Lindá liggur yfir Krepputunguhraun sem er ókræsilegt skurðstæði, margsprungið kargahraun.

Jökulsárveita frá Upptyppingum í Kreppu er mun styttri leið (1 km í stað 7 km) og skiptir það miklu sérstaklega ef nauðsynlegt reynist að þétta undir skurðbotni.

Arnardalsstífla er á upptakastað jarðskjálfta, sbr. kafla 7 um jarðskjálfta. Þó er þetta stíflustæði öllu vénlegra en stíflustæðið í Kreppu við norðurenda Lónhnúks. Það stíflustæði er talið erfitt vegna sprungna og annara jarðfræðilegra ástæðna (Haukur Tómasson munnl. uppl.).

### 5.2 Ávinningur að miðlun í Laugarvallardal og á Jökuldalsheiði

Meira vatn. Unnt er að nýta betur reynsli Jöklu, með meiri miðlun, því að næsta auðvelt er að veita því um Sauðárdal.

Afreynsli af vatnasviði miðlunararlóns (Reykjará, Þverá, ásamt Gestreiðarstaðakvísl og Kollseyru) er umtalsvert, hér metið um 300 Gl, og þetta er heiðavatn, sem kemur á undan jökulbráð.

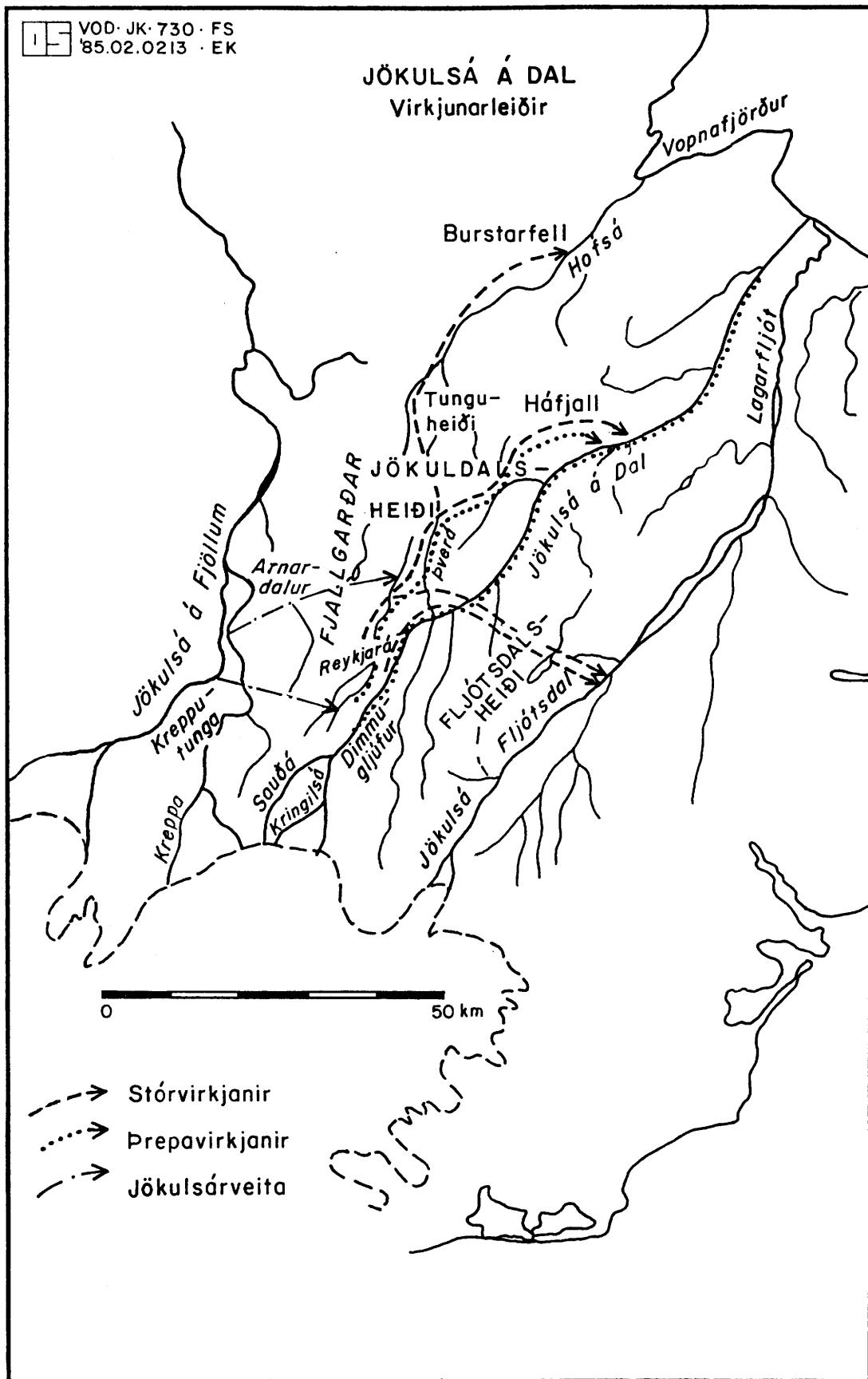
Meiri miðlun en minna fall. (Hvb. 554 m y.s. í stað Hvb 620-625 m y.s. ofan Dimmugljúfra).

Meiri orka eins og að framan greinir (sjá 1.3).

Varaorka. Til að veita Jöklu í Laugarvalladal virðist hagkvæmast að stífla ána við Syðri-Kárahnúk og veita henni um skurð eftir Sauðárdal. Með þessu vinnst að auki, að Dimmugljúfur hverfa ekki undir vatn, vatn gengur minna inn á friðslýsta svæðið í Kringilsárrana og síðast en ekki síst er varaorkan í "dauða" vatninu í lóninu 700-800 GWh, ef virkjað er niður Jökuldal eða Brúarvirkjun austur á Fljótsdal.

Þessi varaorka getur etv. riðið baggamuninn á hvaða virkjanaleið verður valin.

Jarðgöng eru álíka löng hvort virkjanakerfið sem er valið (ca. 31 1/2 km), einasti munurinn er sá að líklega eru jarðgöng auðveldari því norðar sem þau eru (eldra berg).



Mynd 14 Jökulsá á Dal, virkjunarleiðir.

## 6 SAMANBURÐUR

### 6.1 Forsendur reikninga

Til að bera saman virkjanakerfi eru reiknaðir tveir þættir: stofnkostnaður og orkuframleiðsla. Við þennan samanburð er notað reiknilíkan Orkustofnunar "HYDRO". Stofnkostnaði vatnsaflsvirkjana, K, er skipt í verktakakostnað, ófyrirséðan kostnað og verkkaupakostnað. Verktakakostnaður telst sanngjörn greiðsla til verktaka fyrir að vinna verkið. Ófyrirséður kostnaður er hér reiknaður sem 13 af hundraði verktakakostnaðar. Verkkaupakostnaður skiptist í undirbúningskostnað, hönnunar- og umsjónarkostnað og loks fjármagnskostnað. Við forathugun reiknast verkkaupakostnaður sem ákveðinn hundraðshluti af verktakakostnaði. Nánar sundurliðun er :

Verktakakostnaður	100 %
Ófyrirséður kostnaður	13 %
Undirbúningskostnaður	3 %
Hönnunar- og umsjónarkostnaður	15 %
Fjármagnskostnaður	19 %

Samtals 150 %

Orkuframleiðsla, E, er m.a. háð rennslisháttum og stærð miðlunarrýmis og í reiknilíkani OS "HYDRO" eru niðustöður fengnar sem hlutfall orkuvinnslu af rennslisorku árlegs meðalrennslis til virkjunar.

Við samanburð á hagkvæmni virkjanakosta á fyrstu rannsóknarstigum er oftast notaður stofnkostnaður á orkueiningu, K/E (kr/kWh/a).

Þar eð meginmarkmið þessarar skýrslu er að velja hvar og hvernig sé hagkvæmast að safna vatni af vatnasiðum Jökulsár og Jöklu og hversu mikil miðlun sé æskileg, þá er mikils um vert að virkjanakerfin sé svipuð, til að ónákvæmni í kostnaðarjöfnun reiknilíkansins (HYDRO) hafi sem minnst áhrif á samanburðinn.

Til samanburðar við virkjanir annars staðar á landinu er ársálagsstuðull valinn um 0,6 (hefur áhrif á uppsest afl og þar með stofnkostnað) eins og gert er í flestum nýrri skýrslum um vatnsaflsvirkjanir. Kostnaðarjöfnur reiknilíkansins (HYDRO) miðast við:

Verðlag í des. 1982  
Reiknivextir 8%  
Afskriftatími 40 ár  
Rekstrarkostnaður á ári 1% af stofnkostnaði  
Árleg nýting 0,6 x 8760 eða ca. 5300 h.

Samanburður við aðra virkjunarkosti er ekki einungis háður orku og kostnaði heldur einnig raforkumarkaði. Sem dæmi má nefna að ef Austurlandsvirkjun kemur til með að þjóna notendum, sem svo til fullnýta framleiðslugetu hennar straks og rekstur hefst, þá gefst vart betri kostur. Ef slikt verður ekki, heldur að hún þjónar einungis aukinni orkuþörf almenns markaðar þá eru margir aðrir virkjunarkostir

arðsamari (sjá skýrslu Jón Vilhjálmsson OS-84006/OBD-01). Loks má geta þess að rennslishættir í framtíð eru óvissir: Jöklar hopa, stækka, eða hlaupa, jökulbráð er mjög háð hitafari, heiðavatn háð úrkomu o.s.frv.

## 6.2 Tilhögun virkjana

### 6.2.1 Hnúks- og Brúarvirkjun

Inntak er við stíflu í Reykjará og aðrennslisgöng undir Nónhnúk áleiðis að Jöklu.

Hæsta vatnsborð í lóni í 554 m y.s. og lægsta í um 520 m y.s.

Stöðvarhús neðanjarðar með fallgöngum, stuttum frárennslisgöngum (0,3 km) og aðkomugöngum (0,25 km).

Frárennslí í um 350 m y.s. og virkjað fall því um 195 m (205-170 m).

Frárennslí er um 40 m lægra en frárennslí Hafrahvammavirkjunar og minnkar það stíflurúmtak Brúarvirkjunar að miklum mun (úr 4,3 Gl í 1,7 Gl).

Þessi lausn gæti verið hagkvæm með tilliti til áfangaskiptingar og einnig vegna þess að vatnsborð í Laugarvalladal nær hámarkshæð skömmu eftir að leysa tekur.

Brúarvirkjun er í grundvallaratriðum óbreytt, nema að stíflan í Jöklu minnkar og fallið einnig (úr ca. 370 m í ca. 330 m)

## 6.3 Niðurstöður

### 6.3.1 Austurlandsvirkjun: Hafrahvamma- og Brúarvirkjun

1. Rennslisraðir reiknaðar eins og áður (sjá OS-ROD-7817), nema nú er reiknað með mældu rennsli '72-81. sbr. kafla 3.4
2. Rennslisraðir eins og í 1. að frádregnu  $18 \text{ m}^3/\text{s}$  lindavatni neðan Vaðoldu, en ofan Upptyppinga.

Hæsta vatnsborð í Hafrahvammalóni m y.s.	Heildar- miðlun ofan Hafrahvamma Gl	Orka E GWh/a	Afl N MW	Kostn. KS miljarðar kr	KS/E kr/kWh/a
1. 620	2300	7900	1510	18,8	2,4
625	2550	8100	1550	19,5	2,4
630	2800	8500	1640	20,5	2,4
2. 620	2300	7200	1370	17,9	2,5
625	2550	7400	1410	18,6	2,5
630	2800	7700	1490	19,6	2,5

Frárennslishæð 21,5 m y.s.

6.3.2 Austurlandsvirkjun: Hnúksvirkjun og Brúarvirkjun

Jökulsá og Kreppu veitt í ARNARDALSLÓN og veita þaðan á Jökuldalsheiði,  
og Jöklu veitt um Sauðárdal á Jökuldalsheiði.  
Rennslisraðir '72-81 (sjá myndir 10, 11 og 12)

Hæsta vatnsborð á Jökuldalsheiði m y.s.	Heildar- miðlun ofan Hnúksvirkjunar Gl	Orka E GWh/a	Afl N MW	Kostn. KS Milj.kr	KS/E kr/kWh/a
552	4300	8750	1670	21,7	2,5
553	4400	8850	1690	21,9	2,5
554	4500	9040	1735	22,3	2,5

Hæsta vatnsborð í Arnardal er í 555 m y.s.  
Frárennsli í Fljótsdal er í 21,5 m y.s.

### 6.3.3 LOKAORD

Loks má geta þess að virkjað rennsli er mun meira í kerfinu: Hnúksvirkjun - Brúarvirkjun og gefur það um 140 GWh aukningu í Lagarfossvirkjun.

Mismunur á orku gæti því orðið:

Hnúksvirkjun - Brúarvirkjun	9036	GWh/a
Hafrahvammavirkjun - Brúarvirkjun	- 7739	"
	<hr/>	
Lagarfoss v/aukn. á virkj. rennsli	1297	"
	+ 140	"
	<hr/>	
	1437	GWh/a

Með öðrum orðum má því í meðalári framleiða um 18 % meiri orku í Hnúks- og Brúarvirkjun en í Hafrahamma- og Brúarvirkjun, og ef neyð krefur þá er um 7-800 GWh vara orka í lóninu ofan Dimmugljúfra.

## 7 ÆSKILEG VIÐBÓTARGÖGN

### 7.1 Kort

Miðlun á Jökuldalsheiði er óviss, því að vantar kort nyrst á heiðinni.

Háfjallsvirkjun er ekki unnt að reikna, því að vantar kort af skurðaleið og einnig af virkjunarsvæðinu neðan Háfjallsvirkjunar.

þrepavirkjanir niður Jökuldal eru háðar sömu annmörkum og nefndir eru hér að ofan.

### 7.2 Vatnamælingar

Flóðrennsli í meginám, þegar síritar eru komnir á endanlegan stað.

Heiðavatn vegna stærðar miðlunarlóna.

Heiðavatn vegna þrepavirkjana, t.d. virkjnir niður Jökuldal.

### 7.3 Jarðfræði

Skoða stíflustæði og meta hvort augljósir séu stórgallar á ætluðum stíflustæðum.

Magn og gæði stífluefnis.

Magn og gæði steypuefnis.

Mat á gangaleiðum.

### 7.4 Jarðtækni (cobraboranir-seismik)

Skurðstæði í Sauðárdal hefur mikil áhrif á stíflu í Jöklu við Syðri-Kárahnúk.

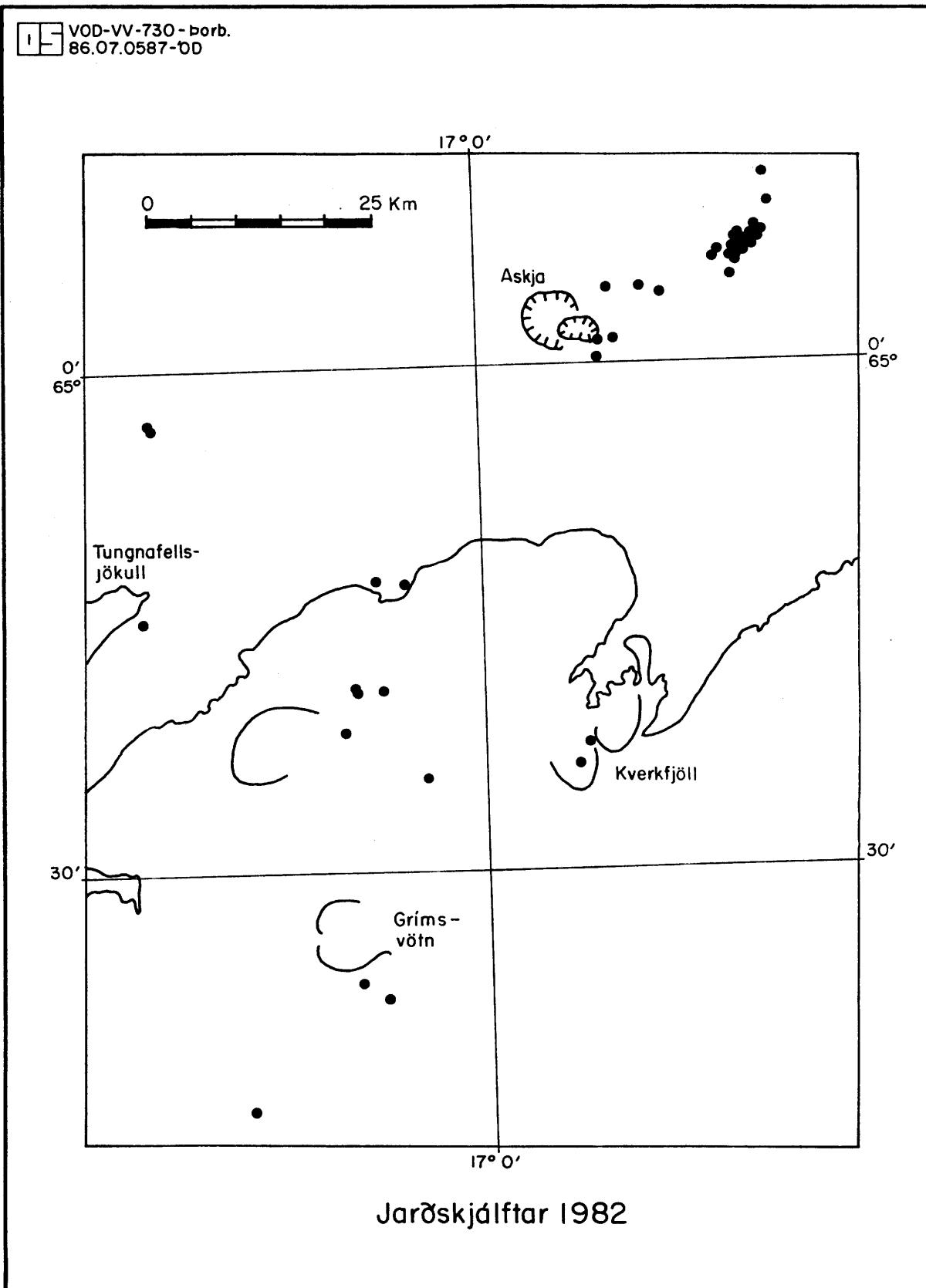
Skurðstæði í Fiskidal hefur áhrif á göng undir Fiskidalsháls (lengd ganga).

Yfirfall úr Fiskidal að þverá.

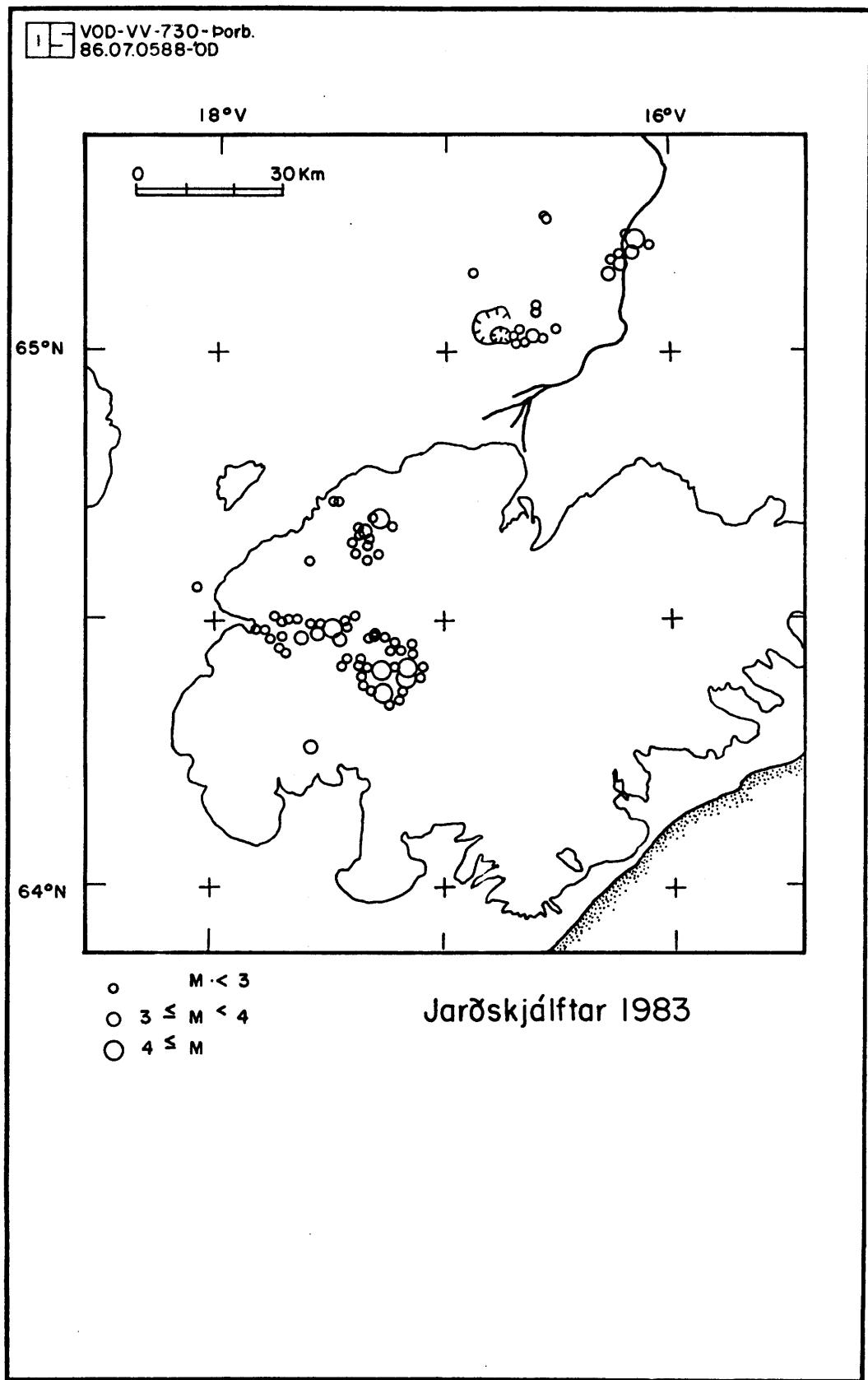
Skurðstæði frá Ánavatni í Sænautavatn.

### 7.5 Jarðskjálftar

Árin 1982 og '83 áttu margir jarðskjálftar upptök á svæðinu sunnan Herðubreiðar, um Herðubreiðartögl og norðaustur um Arnardalsöldu. Taka þarf tillit til skjálftanna, sérstaklega við hönnun stíflu yfir Arnardalsá. (sjá: Skjálftabréf, Páll Einarsson, Raunvísindastofnun Háskóla Íslands og myndir 15 og 16 hér á eftir).



Mynd 15 Upptök jarðskjálfta á miðhálendinu 1982.



Mynd 16 Úpptök jarðskjálfta á miðhálendinu 1983.

## RITASKRÁ

Adda Bára Sigfúsdóttir 1975: Úrkoma í Vatnajökli. Tímaritið Veðrið 2. hefti 1975.

Almenna Byggingarfélagið h/f og Verklegar framkvæmdir h/f 1959:  
Hydro-electric development of the river Jökulsá á Fjöllum.  
Preliminary Run-of-River Project and Cost Estimate, Report and Drawing. Unnið fyrir Raforkumálastjóra.

Almenna Byggingarfélagið h/f og Verklegar framkvæmdir h/f 1961:  
Hydro-electric development of the river Jökulsá á Fjöllum.  
Dettifoss project. Pevised. Unnið fyrir Raforkumálastjóra.

Almenna Verkfræðistofan h/f, Virkir h/f og Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen h/f 1977: Austurlandsvirkjun. Samanburðaráætlanir um orkunýtingu á vatnsviðum. Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal. Drög að hönnunarstöðlum. Unnið fyrir OS-RARIK.

Almenna Verkfræðistofan h/f, Virkir h/f og Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen h/f, 1977: Austurlandsvirkjun. Samanburðaráætlanir um orkunýtingu á vatnsviðum Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal. Framvinduskýrsla. Unnið fyrir OS-RARIK.

Almenna Verkfræðistofan h/f, Virkir h/f og Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen h/f, 1978: Austurlandsvirkjun. Samanburðaráætlanir um orkunýtingu á vatnsviðum, Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal. Viðaukar við framvinduskýrslu frá nón. 77. Unnið fyrir OS-RARIK.

Almenna Verkfræðistofan h/f, Virkir h/f og Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen h/f 1978: Austurlandsvirkjun-Tilhögun virkjana, I Forathugun virkjana á vatnssviðum Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal. Unnið fyrir OS-RARIK. (OS-ROD-7817)

Almenna Verkfræðistofan h/f, Virkir h/f og Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen h/f 1978: Austurlandsvirkjun-Hafrahvammavirkjun, II. Forathugun virkjana á vatnssviðum Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal. Unnið fyrir OS-RARIK. (OS-ROD-7817).

Almenna Verkfræðistofan h/f, Virkir h/f og Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen h/f 1978: Austurlandsvirkjun-Bruárvirkjun III. forathugun virkjana á vatnsviðum Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal. Unnið fyrir OS-RARIK (OS-ROD-7817)

Almenna Verkfræðistofan h/f, Virkir h/f og Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen h/F 1978: Austurlandsvirkjun-Jökulsárveita Eyjabakkaveita VI. forathugun virkjana á vatnsviðum Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótdal. Unnið fyrir OS-RARIK. (OS-ROD-7817)

Árni Snorrason 1983: Rennslisgreining og lenging rennslisraða. Orkustofnun, OS-83081/VOD-09.

**Arnbór Óli Arason 1976:** Austurlandsvirkjun, Múli og Hraun, Jarðfræðiskýrsla. Orkustofnun, OS-ROD-7625.

**Atvinnudeild Háskólans 1959:** Rannsóknir á steypu og steypuefni á vegum Raforkumálastjóra.

**Bessi Aðalsteinsson 1974:** Jökulsá á Dal, jarðfræðiskýrsla. Óbirt prófritgerð við Háskóla Íslands.

**Bessi Aðalsteinsson 1974:** Efnisleit vegna Bessastaðaárvirkjunar í okt. 1974. Orkustofnun.

**Birgir Jónsson 1975:** Bessastaðaárvirkjun. Byggingarefnisleit í okt. 1975. Orkustofnun.

**Björn Erlendsson, Gestur Gunnarsson, Jónas Eliasson 1976:** Bessastaðaárvirkjun, líkantilraunir. Unnið fyrir RARIK. Orkustofnun, OS-SFS-7602.

**Bragi Árnason 1975:** Groundelevator Systems in Iceland Traced By Deutrium. Raunví sindastofnun Háskólans.

**Eggert Ólafsson og Bjarni Pálsson 1975:** Ferðabók I-II. Örn og Örlygur, Reykjavík 1975.

**Einar Þórarinsson og Kristbjörn Egilsson 1986:** Skýrsla um náttúru frá á vatnasviði Jökulsár á Fjöllum, vestan Sauðárdals (í undirbúningi (1986)).

**Elsa Vilmundardóttir 1972:** Austurlanskirkjanir-Fljótsdalur. Skýrsla um jarðfræðiathuganir við Jökulsá í Fljótsdal sumarið 1970. Orkustofnun.

**Erling Ólafsson (1985):** Könnun á smádýrum í Hvannalindum, Fagradal og Grágæsal dal (í undirbúningi).

**Eysteinn Tryggvason 1972:** Precision Leveling in The Dettifoss Area during July and August 1971. Orkustofnun.

**Freysteinn Sigurðsson og Sigbjörn Guðjónsson 1983:** Jarðgrunnur á Jökuldal, forhönnun. Orkustofnun, OS-83090/VOD-33 B 34 s.

**Guðmundur Marteinsson og Sigurður Thoroddsen 1951:** Virkjun Fjarðarár.

**Gunnar Steinn Jónsson og Úlfar Antonsson 1975:** Skýrsla um rannsóknir á lífi í vötnum á virkjunarsvæði Bessastaðaár í Fljótsdal. Náttúrugripasafnið Neskaupstað 1975.

**Guttermur Sigbjarnarson, Laufey Hannesdóttir og Björn Erlendsson 1971:** Mælingar á aðrennsli Jökulsár á Brú og Jökulsár á Fjöllum í ágúst 1971. Orkustofnun.

**Guttermur Sigbjarnarson, Kristinn Albertsson og Kristinn Einarsson 1974:** Krepputunga og Brúardalir. Jarðfræðikort. Orkustofnun.

Hákon Aðalstseinsson 1976: Lögurinn, svifaður, gegnsæi, lífríki Orkustofnun, OS-ROD-7609, 35 s.

Hákon Aðalsteinsson 1979: Fljótsdalsheiði, frumköönnun á lífvist straumvatna í veitukerfi Bessastaðaárvirkjunar. Orkustofnun, OS-79004/ROD-02, 19 s.

Hákon Aðalsteinsson 1980: Lífvist í Tjörnum og smávistum á Vesturöræfum, Eyjabökkum og Múla. Orkustofnun, OS-80015/ROD-08, 50 s.

Hákon Aðalsteinsson 1982: Um fiskræktarskilyrði á Héraði. Veiðifélag Fljótsdalshéraðs 79 s. Orkustofnun, OS 82048/VOD-09.

Halína Guðmundsson, Jósef Hólmjárn, Gunnlaugur Jónsson, Davíð Egilsson 1976: Bessastaðaárvirkun, Hljóðhraða- og viðmámsmælingar 1975, mæligögn. Unnið fyrir RARIK-Orkustofnun, OS-ROD-7618.

Harsa Engineering Company International 1957: Report on Hydro-electric Development of the river Jökulsá á Fjöllum.

Harsa Engineering Company International 1959: Supplemental Report on Jökulsá á Fjöllum. Project-Iceland.

Harsa Engineering Company International 1963: Dettifoss Project. Project Planning Report Volume I. "Prepared for SEA".

Haukur Tómason 1971: Jarðfræði Lagarfoss og umhverfis. Orkustofnun.

Haukur Tómasson 1973: Hamfarahlaup í Jökulsá á Fjöllum. Náttúrufræðingurinn 43. árg. 1973.

Haukur Tómasson 1975: Austurlandsvirkjun, yfirlit um virkjunarhugmyndir og rannsóknir. Orkustofnun, OS-ROD-7641.

Helgi Sigvaldason og Gunnar Ámundason 1971: Aðgerðarrannsóknir á orkuvinnslugetu Fljótsdalsvirkjunar (1. áfanga Austurlandsvirkjunar) og Bessastaðaárvirkjunar. Orkustofnun.

Helgi Sigvaldason og Gunnar Ámundason 1971: Aðgerðarrannsóknir á samrekstri virkjana í Laxá í Suður-Bingeyjarsýslu og Jökulsá á Fjöllum. Orkustofnun.

Helgi Sigvaldason, Skúli Jóhannsson og Gunnar Ámundason 1975: Orkuvinnslugeta Bessastaðaárvirkjunar. Rafmagnsveitur ríkisins.

Helgi Sigvaldason 1976: Fjarðarárvirkjun. Athugun á orkuvinnslugetu og aflþörf. Orkustofnun.

Hjörleifur Guttormsson 1976: Skýrsla um umhverfiskönnun á svæði Bessastaðaárvirkjunar. Náttúrugripasafnið, Neskaupstað.

Hjörleifur Guttormsson og Gísli Már Gíslason 1977: Eyjabakkar, landkönnun og rannsóknir á gróðri og dýralífi. Orkustofnun, OS-ROD-7719.

Hjörleifur Guttormsson (ritstjórn) 1981: Náttúrufarskönnum á virkjunarsvæði Jökulsár á Dal, Fljótsdal og Jökulsár á Dal. Orkustofnun, OS-81002/VOD-02, 269 s.

Höskuldur Baldvinsson og Sigurður Thoroddsen 1946: Austfjarðarveita. Unnið fyrir Rafmagnsveitir ríkisins.

Jakob Gíslason og Jakob Björnsson 1969: Áætlanir um Forrannsóknir á vatnsorku Íslands 1970-1974. Orkustofnun.

Hönnun h/f, Verkfræðistofa Jóhanns Indriðasonar og Vermir h/f 1976: Bessastaðarárvirkjun. Hönnunaráætlun. Unnið fyrir Rafmagnsveitir ríkisins.

Hönnun h/f, Verkfræðistofa Jóhanns Indriðasonar og Vermir h/f 1977: Bessastaðaárvirkjun II. Áætlun um virkjun við Hól í Fljótsdal. Unnið fyrir Rafmagnsveitir ríkisins.

Jón Eyþórsson 1963: Brúarjökull hlaupinn. Jökull 13, 19-21, Reykjavík.

Jón Eyþórsson 1964: Brúarjökuls-leiðangur 1964. Jökull 14, 104-107, Reykjavík.

Jón Vilhjálmsson 1984: Samanburður virkjunarkosta á fyrstu rannsóknarstigum. Orkustofnun, OS-84006/OBD-01.

Jón Vilhjálmsson 1982: Hagkvænni stórvirkjana Austanlands í samanburði við aðra virkjanakosti. Orkustofnun, OS-02026/VOD-18 B.

Jón Vilhjálmsson 1984: Samanburður virkjanakosta á fyrstu rannsóknarstigum. Orkustofnun, OS-84006/OBD-01.

Jökull, tímarit : Jöklabreytingar, árlegt yfirlit í tímaritinu Jöklí. Tvær tilvitnanir.

Jökull, tímarit : Jökulhlaupaannáll, yfirlitsgreinar í ýmsum heftum tímaritsins Jökuls.

Laufey Hannesdóttir 1973: Vatnsrennsli um Dettifoss með og án virkjunar. Orkustofnun.

Marteinn, E. 1982: Um fiskveginn í Lagarfossi. Veiðifélag Fljótsdalshéraðs, 14 s. Orkustofnun, OS-82048/VOD-09.

Náttúrufræðistofnun 1983: Skarphéðinn Þórisson. Hreindýrarannsóknir 1979-1981 OS-83072/VOD-06.

Náttúrufræðistofnun 1983: Kristbjörn Egilsson. Fæða og beitilönd íslendsku hreindýranna. Orkustofnun, OS-83073/VOD-07.

Náttúrufræðistofnun 1983: Kristbjörn Egilsson og Skarphéðinn Þórisson. Áhrif fyrirhugaðra virkjana á Austurlandi á hreindýr og beitilönd þeirra. Orkustofnun, OS-83074/VOD-08.

Norconsult-Virkir-EWI 1984: Proposal for Engineering Services.  
Norconsult. NEA.

Oddur Sigurðsson, Snorri Zóphóníasson, Laufey Hannesdóttir og Sveinn Þorgrímsson 1975: Jarðfræðiskýrsla Orkustofnun.

Orkustofnun, 1973: Skýrsla um aurburðarrannsóknir fram til 1970. I. hefti.

Orkustofnun 1974: Skýrsla um aurburðarrannsóknir fram til 1970 II. hefti.

Orkustofnun og Tækniránnssóknir h/f 1978: Austurlandsvirkjun. Niðurstöður vettvangsfarar og forrannsóknir byggingarefna. Unnið fyrir Orkustofnun-RARIK.

Orkustofnun 1974: Lagarfljót, Vatnshæð Lagrins í 2b ár 1948-1973. (OSV-7402).

Orkustofnun 1984: Virkjun Jökulsár á Dal. Staða rannsókna í árslok 1984. Orkustofnun, OS-85020/VOD-08 B, 23 s.

Páll Ingólfsson 1973: Jarðfræði og landmælingar við Dettifoss 1973. Orkustofnun.

Pálmi Hannesson 1958: Frá óbyggðum. Ferðasögur og landlýsingar. Menningarsjóður, Reykjavík.

Raforkumálastjóri 1954: Rafveita Austurlands. Skýrsla um undirbúningsrannsóknir og áætlanir

Sigurður Thoroddsen 1954: Stórvirkjanir á Íslandi. Unnið fyrir Raforkumálastjóra.

Sigurður Þórarinsson 1938: Über anomale Gletscherschwankungen mit besonderer Berücksichtigung des Vatnajökull gebietes. Geol. Förhdl., Stockholm.

Sigurður Þórarinsson 1940: Oscillations of the Iceland Glaciers in the last 250 Years. Geogr. Ann., Stockholm.

Sigurður Þórarinsson 1950: Jökulhlaup og eldgos á jökuvatnasvæði. Jökulár á Fjöllum. Náttúrufræðingurinn 1950.

Sigurður Þórarinsson 1954: Greinagerð um jarðfræðilegar athuganir við Lagarfoss á Fljótsdalshéraði. Unnið fyrir Raforkumálastjóra.

Sigurður Þórarinsson 1957: Bráðabirgðagreinargerð II um jarðfræðilegar athuganir í sambandi við athugun á virkjunarmöguleikum í Jökulsá á Fjöllum. Unnið fyrir Raforkumálastjóra.

Sigurður Þórarinsson 1959: Some Geological Problems involved in the Hydro-Electric Development of the Jökulsá á Fjöllum, Iceland. Unnið fyrir Raforkumálastjóra.

Sigurður Þórarinsson 1964: On the Age of the Terminal Moraines of Brúarjökull and Hálsajökull. Jökull 14, 67-75, Reykjavík.

Sigurður Þórarinsson 1964: Sudden Advance of Vatnajökull Outlet Glaciers 1930-1964. Jökull 14, 76-89, Reykjavík.

Sigurður Þórarinsson 1969: Glacier Surges in Iceland. Canadian Journal of Earth Sciences vol. b. 1969.

Sigurjón Páll Ísaksson 1984: Stórhlaup í Jökulsá á Fjöllum á fyrri hluta 18 aldar. Nátt. 54, 165-191.

Sigurjón Rist 1956: Íslensk Vötn I. Raforkumálastjóri. Vatnamælingar.

Sigurjón Rist 1975: Jökulsá á Fjöllum virkjun við Dettifoss, Ísaspá. Orkustofnun.

Sigurjón Rist 1975: Stöðuvötn, endurútg. Orkustofnun.

Sigurjón Rist 1979: Vatnasvið Íslands. Orkustofnun.

Sigurvin Eliasson 1974: Eldsumbrot í Jökulsárgljúfrum. Náttúrufræðingurinn.

Skúli Jóhannsson 1984: Rekstreftírlíkingar. Reiknilíkan til langtímaskýringar við virkjunarkerfis. Verkfraðistofan Strengur. Unnið fyrir Landsvirkjun

Steindór Steindórsson 1968. Landið þitt II. Örn og Örlygur.

Svanur Pálsson og Haukur Tómasson : Skýrsla um aurburðarrannsóknir 1963-1964. Raforkumálastjóri.

Svanöe 1963: Edvard Svanöe 1963. På maling til hest over Island. Tímarit V.F.Í 6, 1963.

Sveinn Pálsson 1945: Ferðabók Sveins Pálssonar, Snælandsþáfan 1945.

Todtmann 1953: (E. M. Todtmann) Am Rand des Eyjabakkagletschers Sommer 1953. Jökull 1953.

Todtmann 1955: (E. M. Todtmann). Übersicht über die Eisrandlagen in Kringilsarrani von 1890-1955. Jökull 1955

Todtmann, Emmy Mercedes 1960: Gletscherorschungen auf Island (Vatnajökull). Gram, de Gruyter, Hamburg.

Trausti Einarsson 1971: Magnetic Polarity Groups in the Fljótsdalsheiði Area, including Gilsá. Jökull 21, 53-58, Reykjavík.

Tæknið fyrir RARIK. : Bessastaðaárvirkjun, Byggingarefnarannsóknir. Unnið fyrir RARIK.

Verkfraðistofa Sigurðar Thoroddsen 1954: Álitsgerð um virkjunarmöguleika Jökulsár á Fjöllum.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen 1957: Bráðabirgðagreinargerð um virkjun Jökulsár á Fjöllum.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen s.f. 1962: Virkjanir í Eystri-Jökulsá, Skagafirði og Jökulsá á Brú. Frumathuganir.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen s.f. 1966: Jökulsá á Fjöllum. Frumdrög um virkjunarskilyrði.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen s.f. 1966: Skýrsla um virkjun Lagarfljóts við Lagarfoss. Gert fyrir Raforkumálastjóra.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen s.f. 1967: Viðbótarskýrsla um virkjun Lagarfljóts við Lagarfoss.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen s.f. 1967: Önnur viðbótarskýrsla um virkjun Lagarfljóts við Lagarfoss. Gert fyrir Raforkumálastjóra.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen s.f. 1967: Virkjun Lagarfoss. Þriðja viðbótarskýrsla.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen s.f. 1967: Jökulsá á Fjöllum. Frumdrög að mynsturáætlun. Gert fyrir Orkustofnun.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen s.f. 1969: Austurlandsvirkjun. Frumdrög að áætlun um virkjun Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal. 1440 mw, 10 twh/a.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen s.f. 1970: Austurlandsvirkjun og virkjun Jökulsár á Fjöllum. Framhaldsskýrsla um athuganir á virkjunarmöguleikum á Norðausturlandi. Nokkrar samanburðaráætlanir. Gert fyrir Orkustofnun.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen s.f. 1971: Um forrannsóknir á vatnsafli Íslands. Gert fyrir Orkustofnun

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen s.f. 1971: Um forrannsóknir á vatnsafli Íslands. Viðbótarskýrsla I. Gert fyrir Orkustofnun.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen s.f. 1973: Jökulsá á Fjöllum. Framvinduskýrsla. Virkjun frá Selfossi niður fyrir Vígabergsfoss, lausleg áætlun. Virkjun frá Fjöllum niður í Axarfjörð, frumathugun. Gert fyrir Orkustofnun.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen s.f. 1975: Jökulsá á Fjöllum I. Hólsfjallavirkjun (Hydro-Electric-Project Volume I Main Report). Orkustofnun, OS-ROD-75-23.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen s.f. 1975: Virkjun við Dettifoss II. hefti. Viðaukar. Orkustofnun, OS-ROD-7532.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen s.f. 1975: Austurlandsvirkjun. Yfirlit yfir virkjunarathugair á vatnasviðum Jökulsár á Fjöllum, Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal. Unnið fyrir Orkustofnun, OS-ROD-7538.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen s.f. 1976: Virkjun Jökulsár á Fjöllum I. Drög á áætlun um Hólsfjallavirkjun. Miðlun við Lambafjöll. Samið fyrir Orkustofnun, OS-ROD-7612.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen s.f. 1976: Vatnsafl Íslands. Yfirlit um áætlanir gerðar á tímabilinu maí 1975 til maí 1976. Endurskoðun kostnaðaráætlana miðað við verðlag í maí 1976. Samanburður á orkuverði við stöðvarvegg. Orkustofnun, OS-ROD-7623.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen s.f. 1976: Virkjun Fjarðarár I. Drög að áætlun. Orkustofnun, OS-ROD-7613.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen s.f. 1983: Virkjanalíkan Orkustofnunar. Bráðabirgðagreinagerð. Unnið fyrir Orkustofnun.

Verklegar framkvæmdir h/f 1959: Jökulsá á Fjöllum. Steypu- og stífluefní.

Wensink, H. 1964: Paleomagnetic Stratigraphy of younger Basalts and intercalated Plio-Pleistocene Tillites in Iceland. Geologischen Rundschau, Bd. 54, 364-384.

Woldstedt, Paul 1939: Vergleichende Untersuchungen an isländischen Gletschern. Jb. Preuss. Geol. L.A. 59, Berlin.

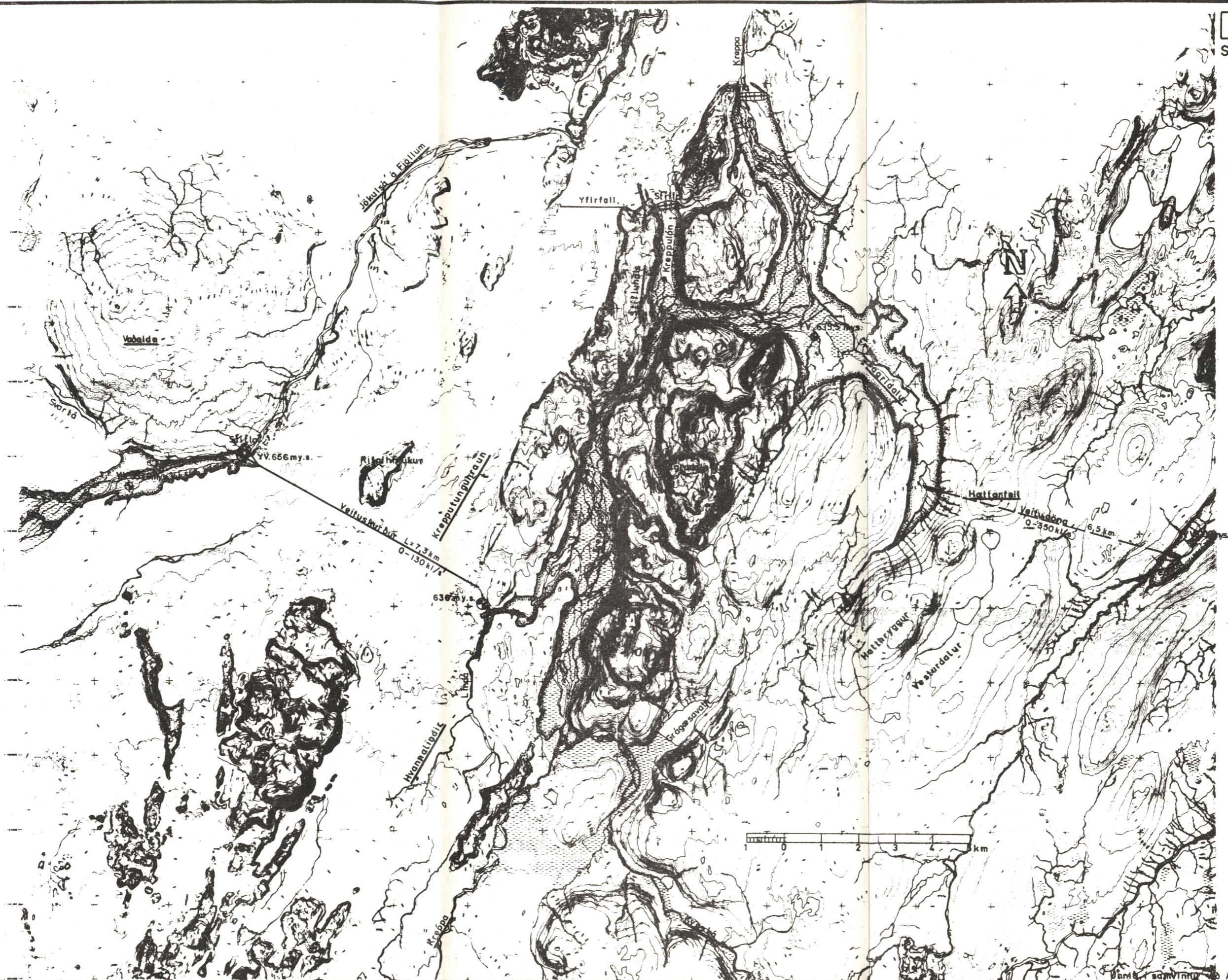
Þorsteinn Jósefsson 1966: Landið þitt I. Örn og Örlygur, Reykjavík 1966.

Þorvaldur Thoroddsen 1913-15: Ferðabók Þorvaldar Thoroddsen. Hið Íslenska Fræðafélag Kaupmannahöfn 1913-15.

Þorvaldur Thoroddsen 1958: Ferðabók, 1. bindi, 21-61. Snæbjörn Jónsson Co. f.f., Reykjavík.

Þorvarður Kjerúlf 1962: Vatnajökull hlaupinn. Jökull 1962.

VIÐAUKI Yfirlitsmyndir



ORKUSTOFNUN — RARIK

AUSTURLANDSVIRKJUN

JÖKULSÁRVEITA

YFIRLITSMYND



hf. RÄDGEFANDI VERKFRAEÐINGAR FRV

Reykjavík. Armuli 4 Simi: (91) 8 44 99 Fjarrit: 2040 vat is  
Akureyri. Glerargata 36 Simi: (96) 2 25 43  
Borgarnes. Berugata 12 Simi: (93) 73 17  
Isafjörður. Fjordastr. 11 Simi: (94) 37 08

HANNAD

TEIKNAÐ

YFIRFARID

SAMþYKKT

DAGSETNING

FEB 1978

MÍELIRVARÐI

VERK NR.

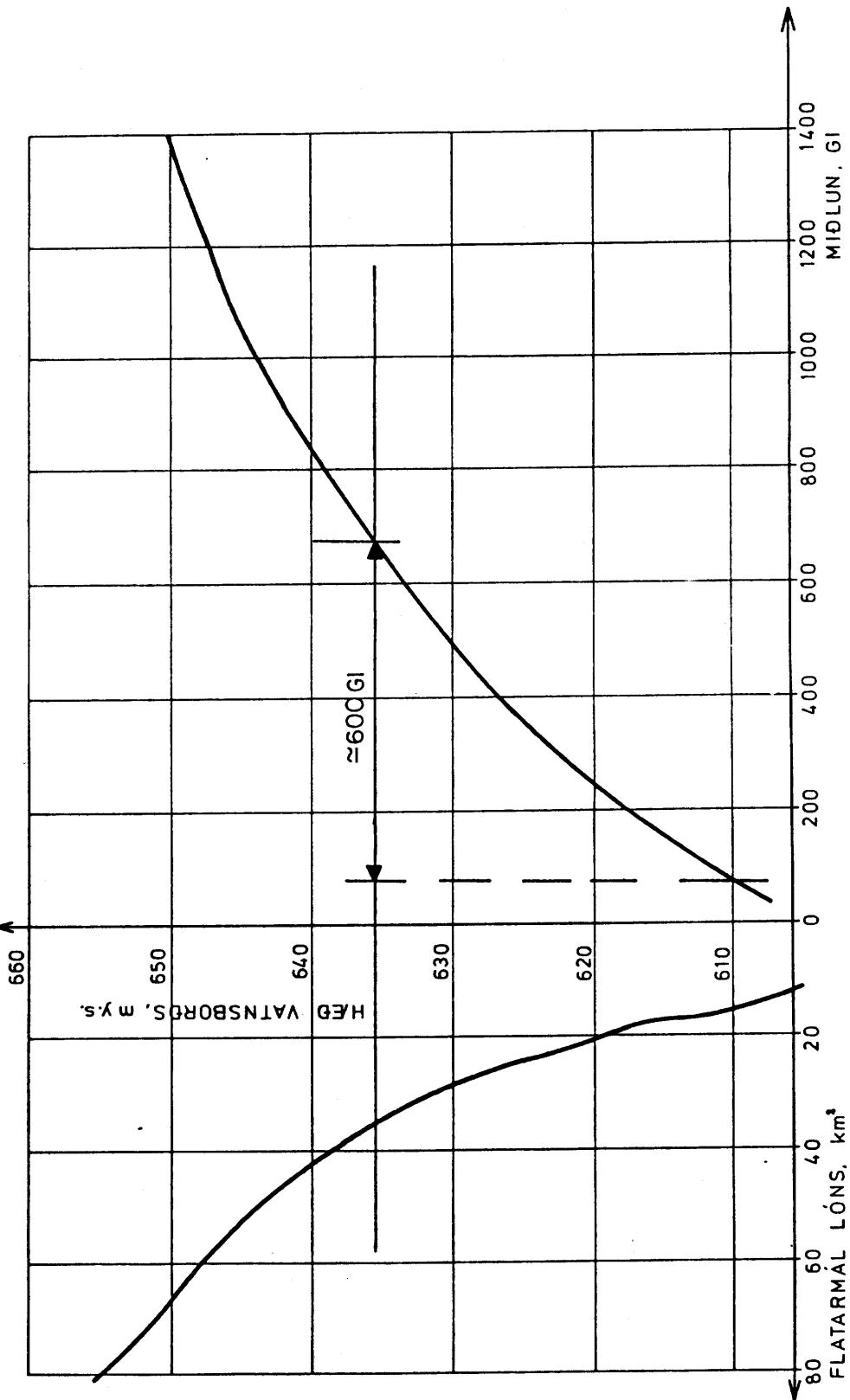
77 009

TEGN. NR.

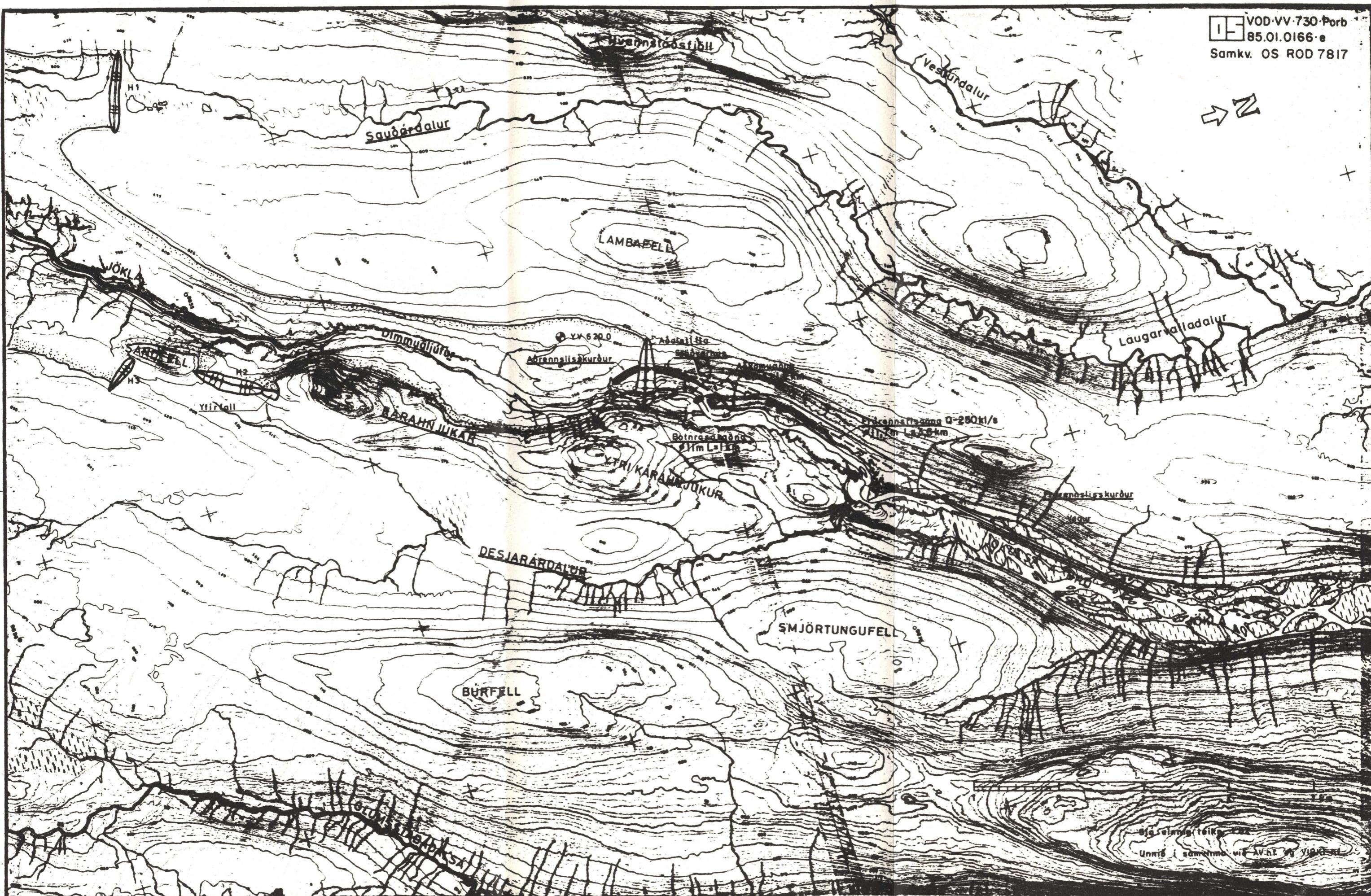
1 12

VODVV-730-Þorb.  
1- 85.01.0147-e  
Samkv. OS ROD 7817

AUSTURLANDSVIRKJUN  
JÖKULSÁRVEITA  
MIÐLUN VIÐ FAGRADALSFJALL



Miðlun við Fagradalsfjall

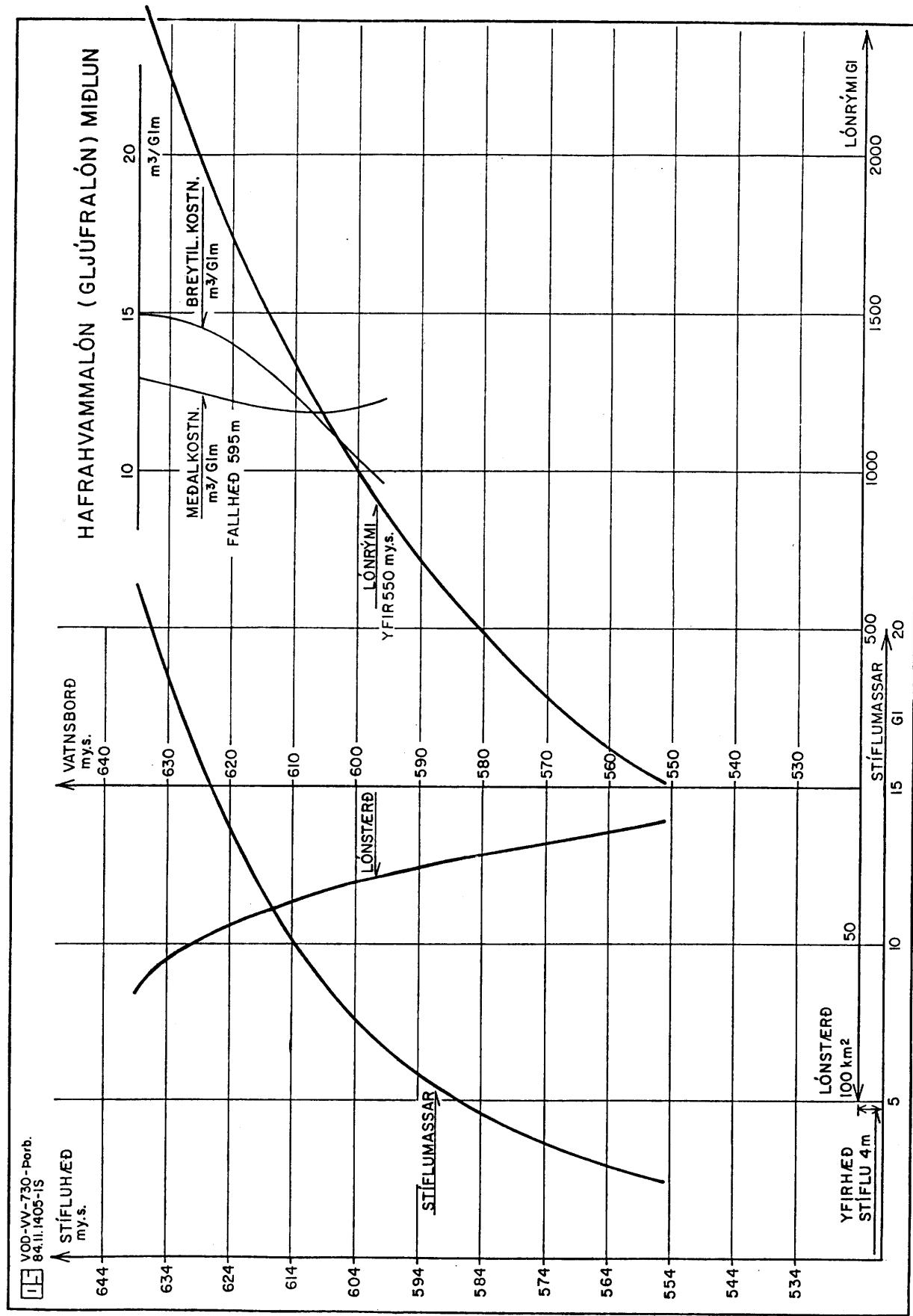


hf. RÁDGEFANDI VERKFRAEÐINGAR FRV

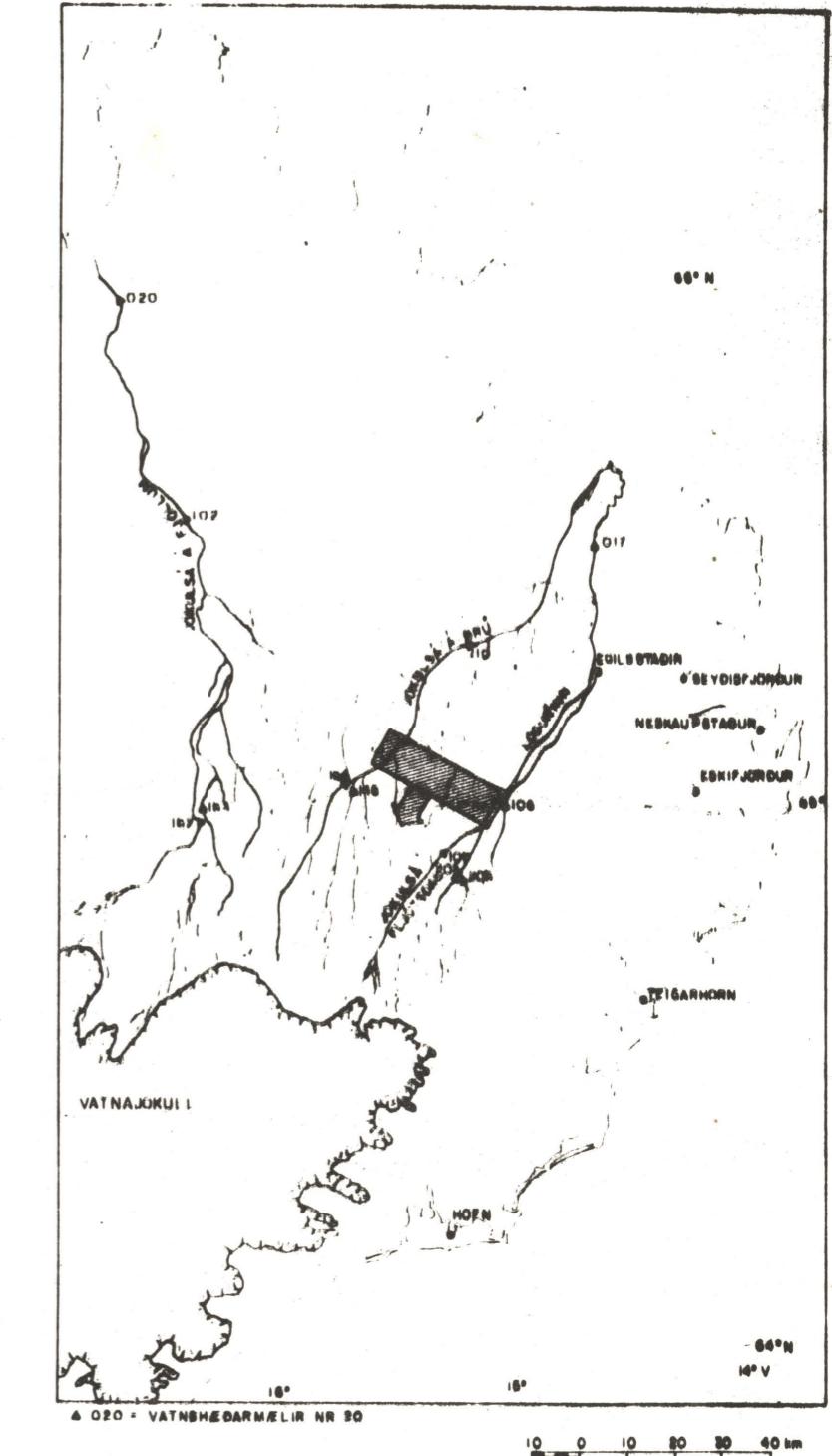
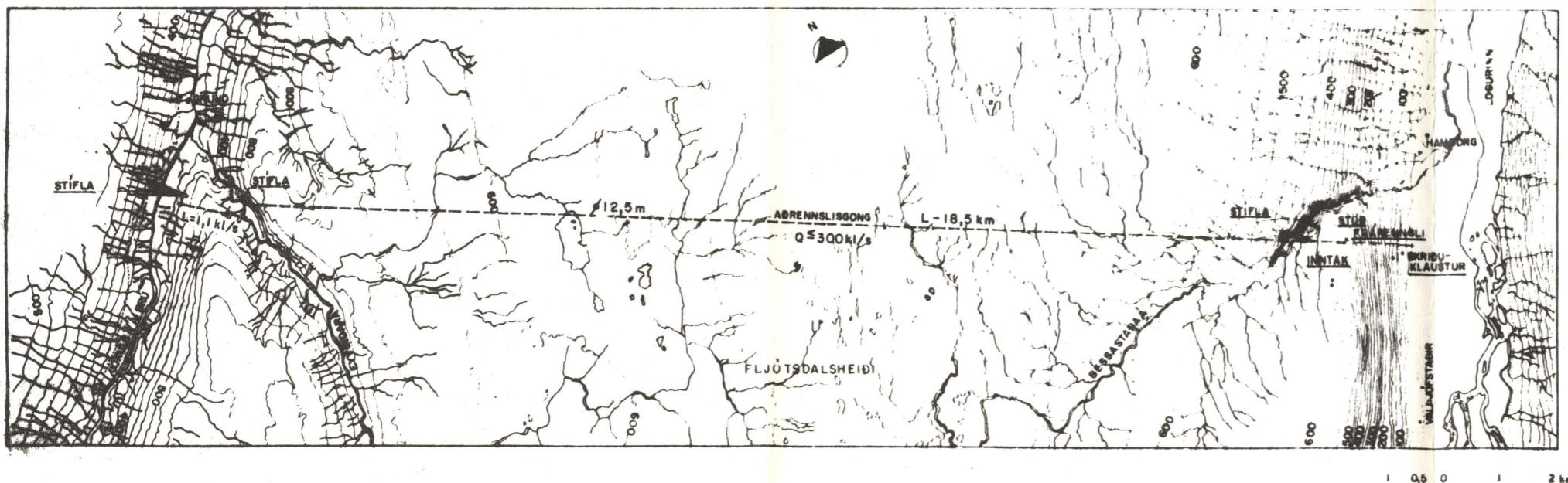
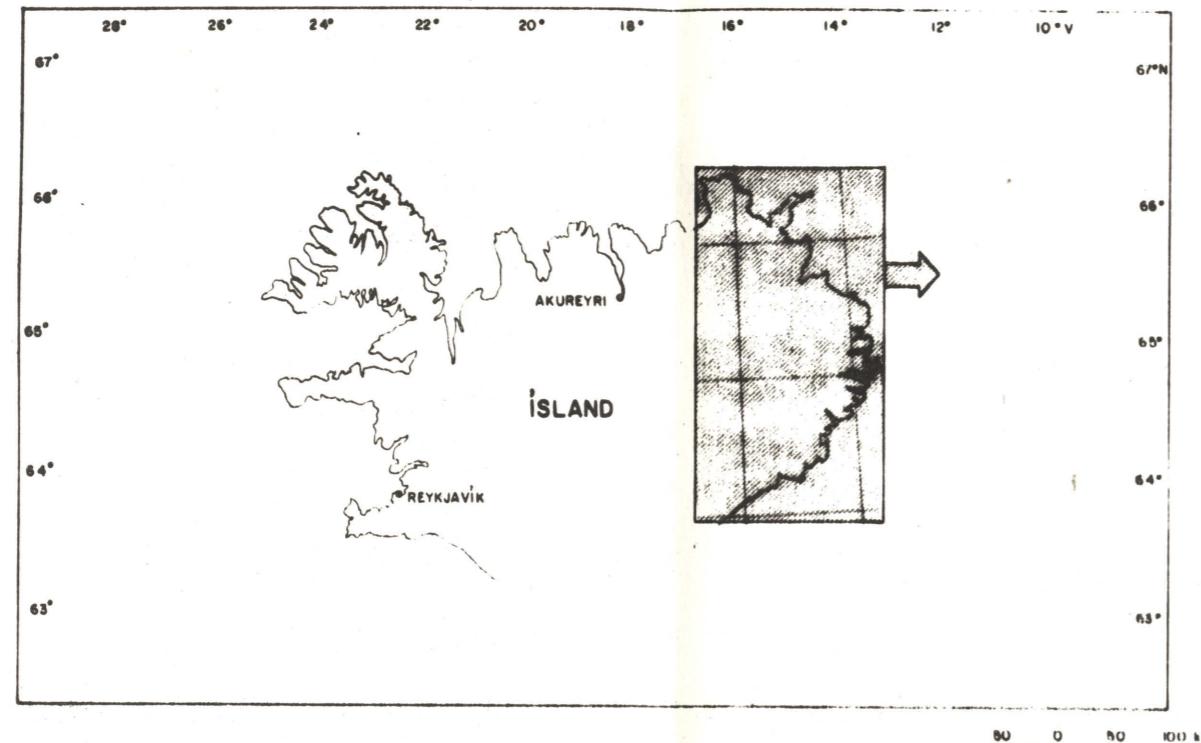
Reykjavík, Arnarhóll 4 Sími: (01) 8 44 90 Fjárrit: 2040 vol m  
Akureyri, Glærargata 36 Sími: (08) 2 25 40  
Borgarnes, Þorugata 12 Sími: (03) 73 17  
Isafjörður, Fjörðará 11 Sími: (04) 37 00

ORKUSTOFNUN - RARIK

AUSTURLANDSVIRKJUN  
HAFRAHVAMMAVIRKJUN  
YFIRLITSMYND



Hafrahvammalón (Gljúfralon) miðlun



UNNIO I SAMVINNU VID VIRKI H.F. OG VBT H.F.

**X ALMENNA VERKFREÐISTOFAN H.F.**

SÍMI 3-85-80

ORKUSTOFNUN - RARIK

REYKJAVÍK

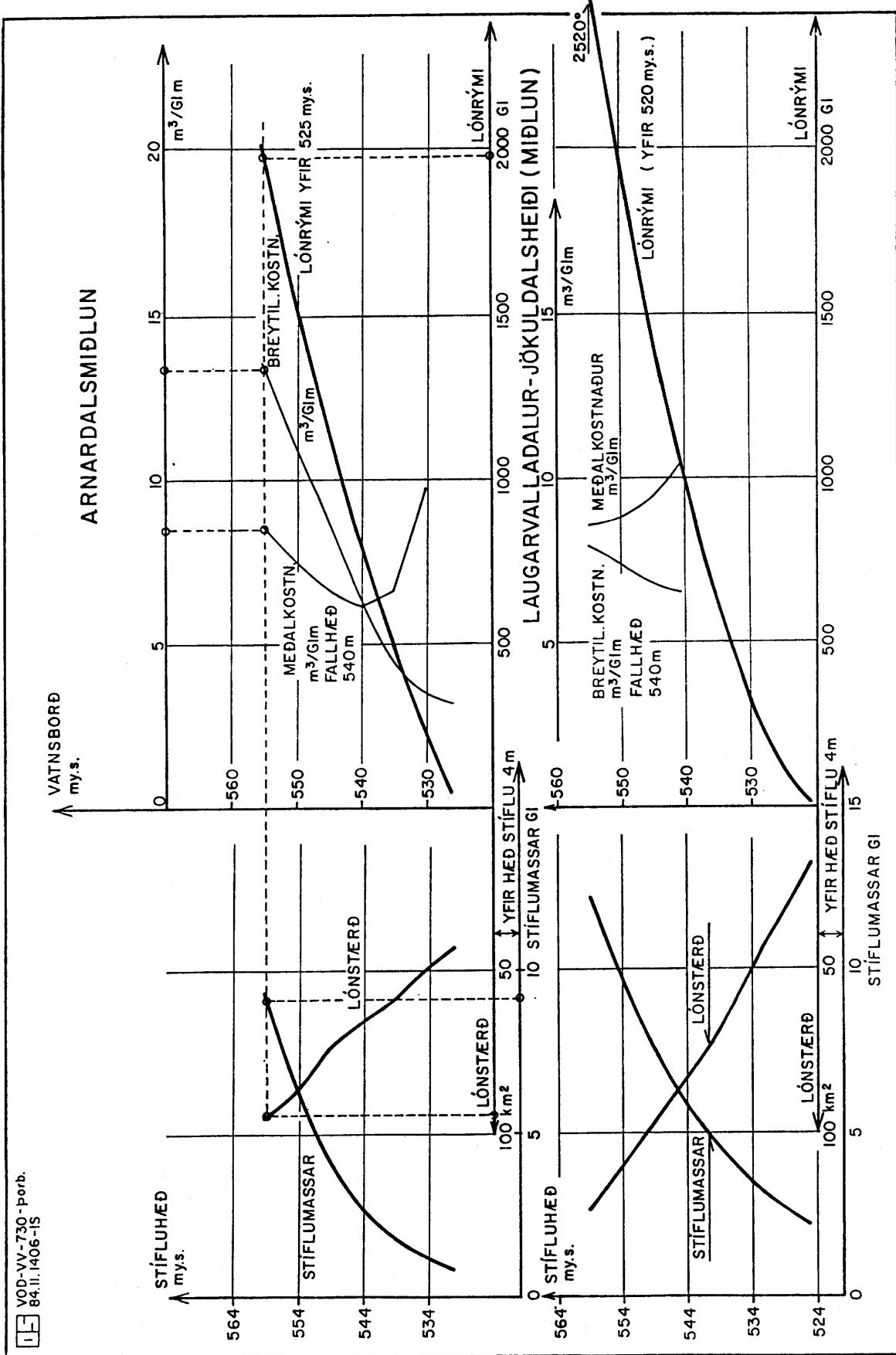
AUSTURLANDSVIRKJUN  
BRÚARVIRKJUN

Dags fær. '78

YFIRLITSMYND

HÉDARTOLUR ERU í myn

M Hannad Teikna Samp. 51 Nr. 643 0 01

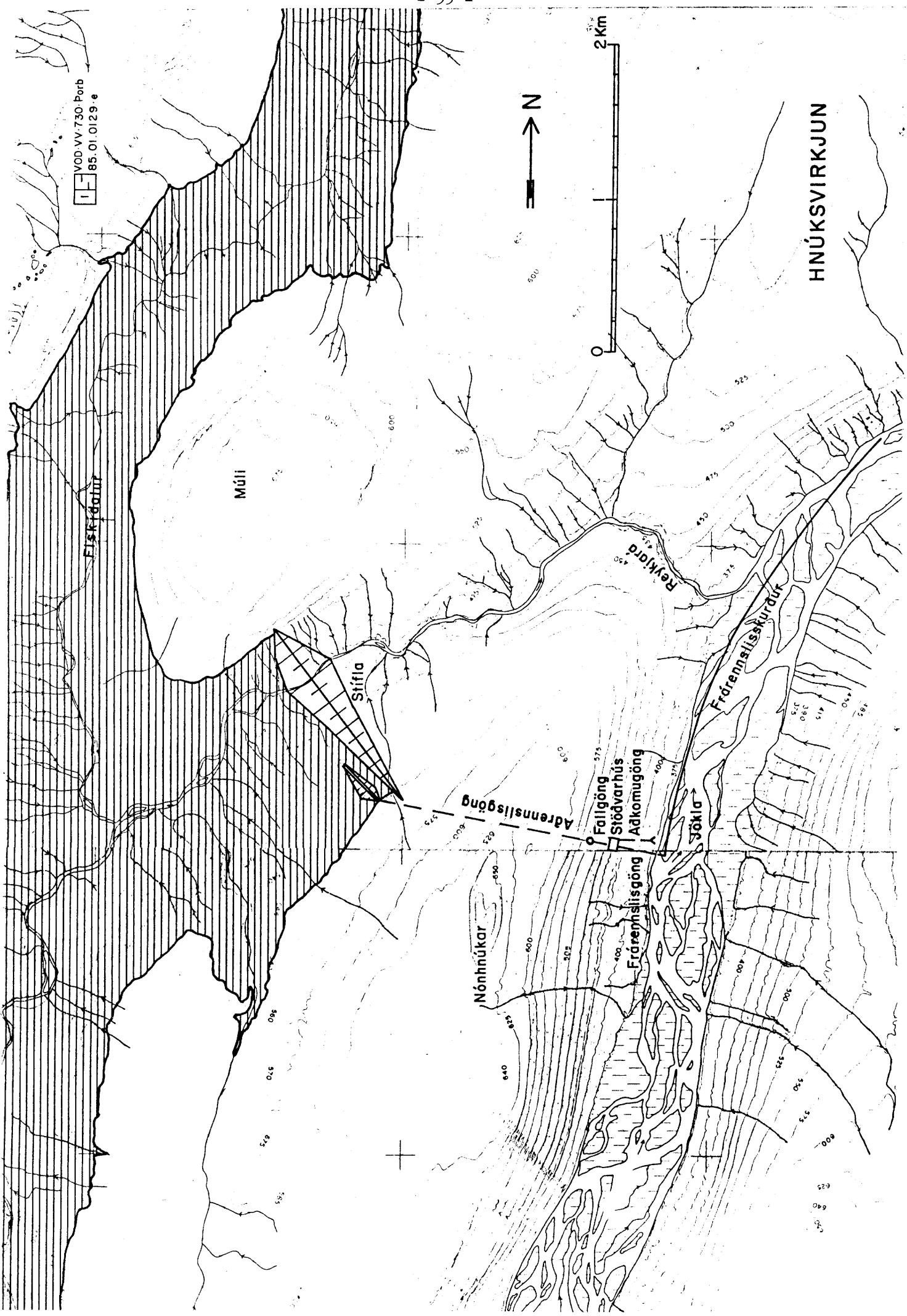


Arnardalsmiðlun

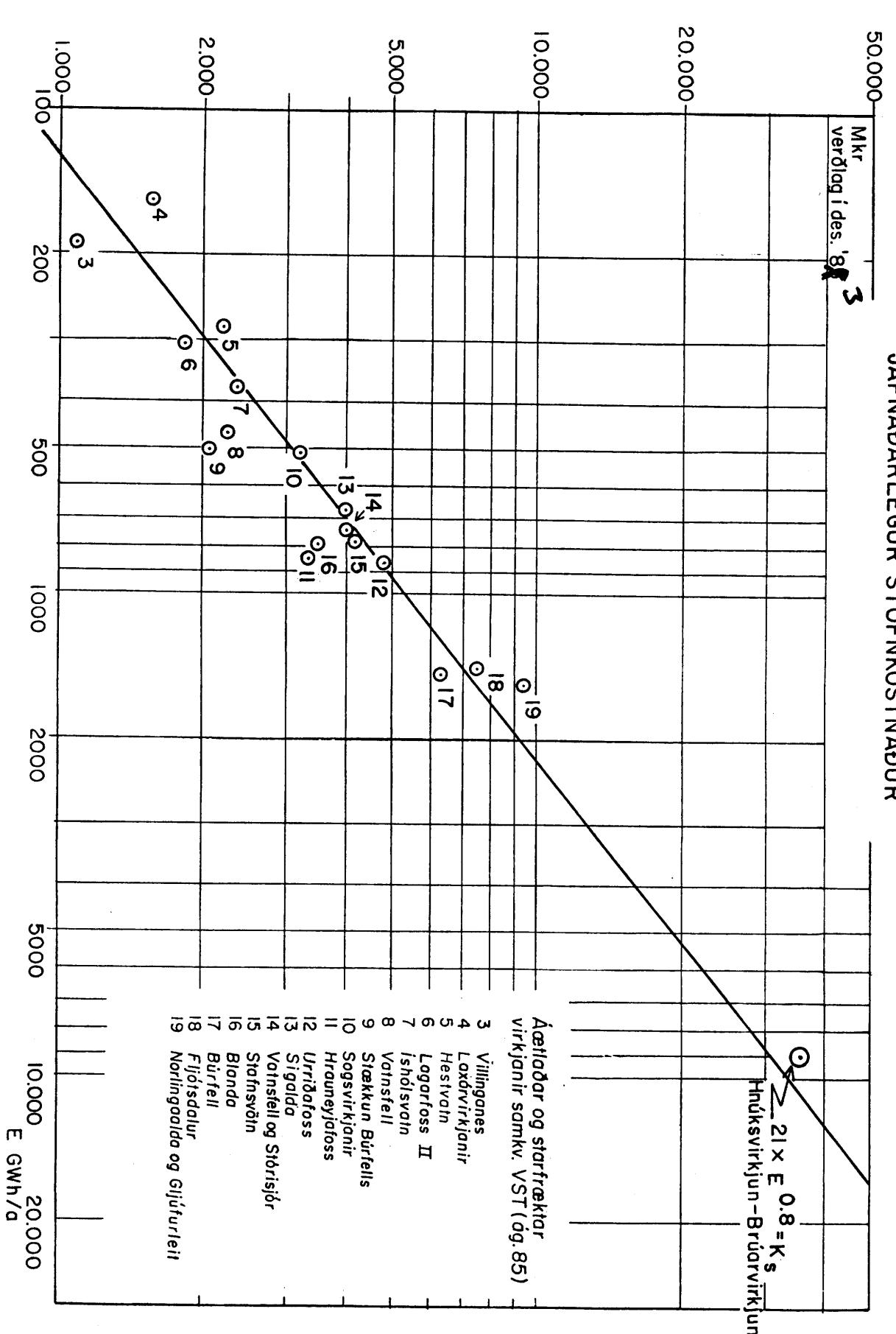
N →

2 Km  
0

HNÚKSVIRKJUN

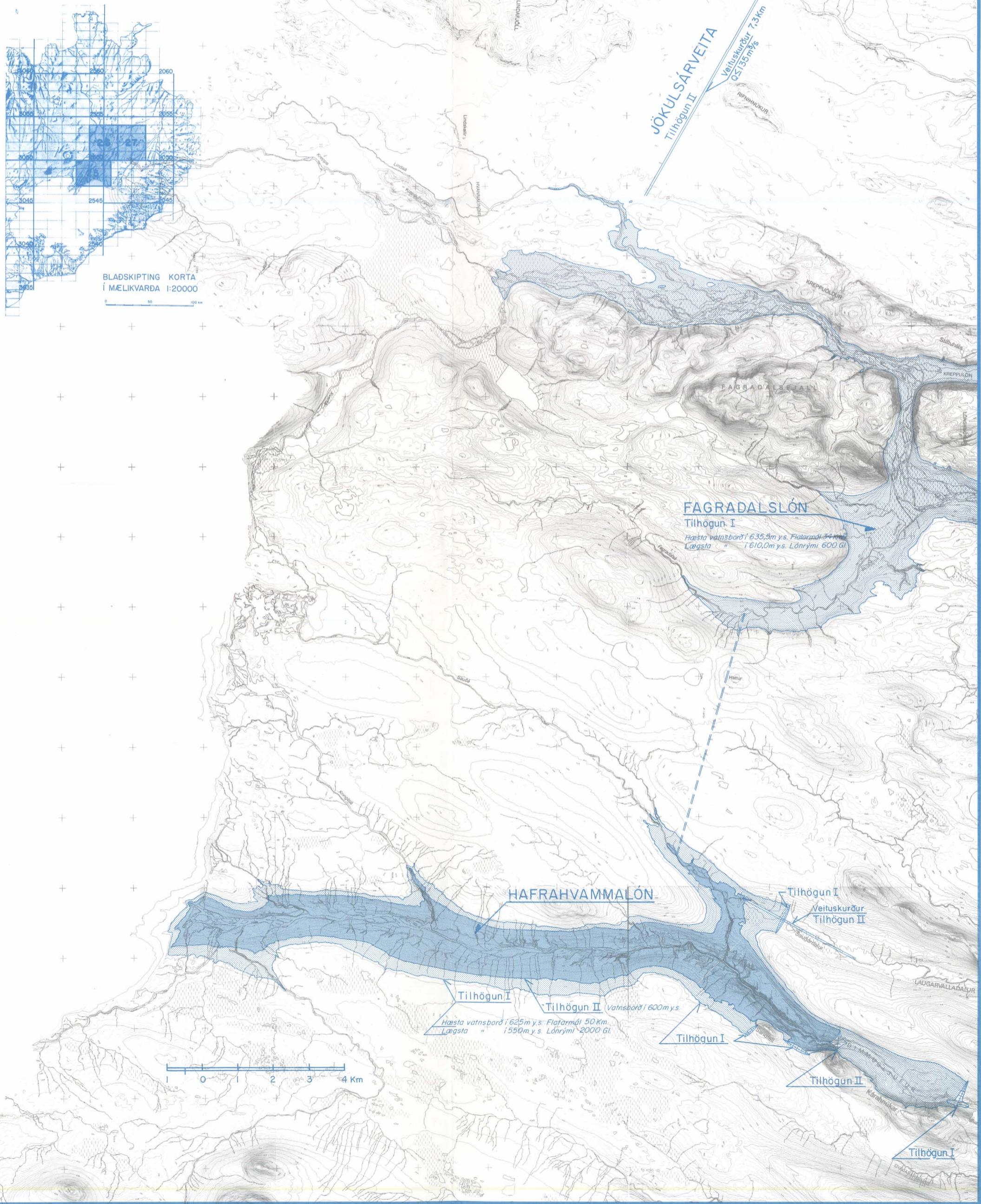
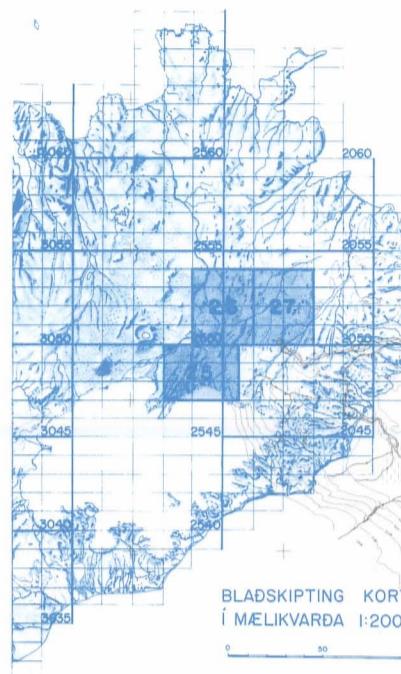


### JAFNAÐARLEGUR STOFNKOSTNAÐUR

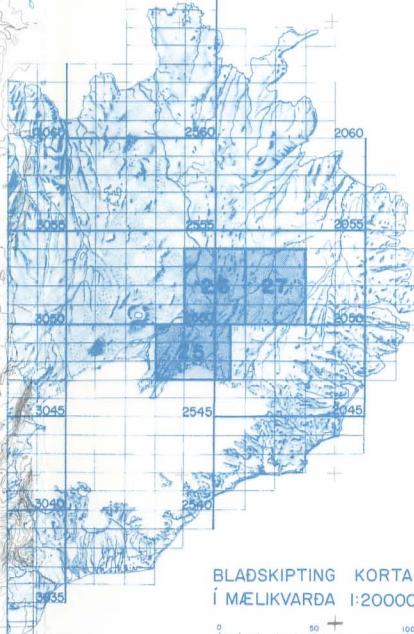


Jafnaðarlegur stofnkostnaður

JÖKULSÁ Á DAL  
TILHÖGUN VIRKJANA  
YFIRLIT  
MYND 25



JÖKULSÁ Á DAL  
TILHÖGUN VIRKJANA  
YFIRLIT  
MYND 26



ARNARDALSLÓN

Tilhögun II

Hæsta vatnsbord i 555 m y.s. Flatarmál 95 Km<sup>2</sup>  
Laegsta i 525m.y.s. Lónrými 2000 GJ

Gliotin

JÖKULSÁRVEITA  
Tilhögun II

Tilhögun I  
h.v.b 635,5m



LAUGARVALLADALSLÓN

Tilhögun II

Veitugöng

$\varnothing 9,6 \text{ m}$ ,  $9,0 \text{ Km}$ ,  $Q = 200 \text{ m}^3/\text{s}$

Tilhögun II

HNÚRSVIRKJUN 600MW

Tilhögun II  
h.v.b 1350m

Tilhögun I  
h.v.b 1390m

JÖKULDALSHEIDARLÓN

Tilhögun II

Lávavatn

Grindavatn

Langjúlakula

Hafsvatnaalda

Griogardskula

Sæmundarfjörður

Grindavatn

Langjúlakula

Laugarveit

JÖKULSÁ Á DAL  
TILHÖGUN VIRKJANA  
YFIRLIT  
MYND 27

