



ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf.

VIRKJUN AUSTARI-JÖKULSÁR
STAFNSVATNAVIRKJUN
Forathugun

OS-84105/VOD-11
Reykjavík, desember 1984



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf.

VIRKJUN AUSTARI-JÖKULSÁR
STAFNSVATNAVIRKJUN
Forathugun

OS-84105/VOD-11
Reykjavík, desember 1984

EFNISYFIRLIT

	BLS
BRÉF TIL ORKUSTOFNUNAR	i
HELSTU EINKENNISTÖLUR	iii
1 INNGANGUR	1
2 VIRKJUNARTILHÖGUN	4
2.1 YFIRLIT	4
2.2 STÍFLUR VIÐ MIÐLUNARLÓN	5
2.3 VEITA ÚR MIÐLUNARLÓNI Í STAFNSVATNALÓN	5
2.4 VATNSVEGIR FRÁ STAFNSVATNALÓNI AÐ STÖÐVARHÚSI	6
2.5 STÖÐVARHÚS OG FRÁRENNSLI	7
2.6 VEITA ÚR GELDINGSÁ	7
2.7 VEITA ÚR FOSSÁ OG BLEIKÁLUKVÍSL	8
2.8 VEITA ÚR VESTARI JÖKULSÁ	9
3 KOSTNAÐARÁÆTLANIR	11
3.1 INNGANGUR	11
3.2 KOSTNAÐARYFIRLIT	12
3.3 HRAUNÞÚFUVEITA, KOSTNAÐARYFIRLIT	13
3.4 ORKUKOSTNAÐUR	13
4 VATNAFRÆÐI	15
4.1 VATNASVIÐ	15
4.2 VATNAMÆLINGAR OG RENNSLISHÆTTIR	15
4.3 LENGING RENNSLISRÁÐA	16
4.4 RENNSLI TIL STAFNSVATNAVIRKJUNAR	17
4.5 FLÓÐ	18
4.6 ÍSAMÁL	19
5 JARÐFRÆÐI OG BYGGINGAREFNI	22
5.1 JARÐFRÆÐIRANNSÓKNIR	22
5.2 JARÐLAGASKIPAN	22
5.3 BYGGINGAREFNI	26

6	FRAMHALDSRANNSÓKNIR	29
7	AFBRIGÐI FRÁ AÐALTILHÖGUN VIRKJUNAR	31
7.1	VIRKJUN MEÐ AÐRENNSLISGÖNGUM	31
7.2	NEÐANJARÐARVIRKJUN	32
7.3	MIÐLUNARSTÍFLA VIÐ HRAUNLÆK	33
8	RITASKRÁ	35

ORKUSTOFNUN

Haukur S. Tómasson
forstjóri vatnsorkudeildar
Grensásvegi 9
108 REYKJAVÍK

82.041

1984-11-01

JÖKULSÁRVIRKJANIR Skagafirði, Stafnsvatnavirkjun

Haustið 1983 fól Orkustofnun VST hf. að ljúka forathugun á virkjun Austari Jökulsár í Skagafirði af hálandinu norðan Hofsjökuls niður í Skagafjarðardali. Áætlanir skyldu vera eins ítarlegar og kostur væri á með þeim gögnum sem fyrir liggja.

Samanburðaráætlanir um mismunandi virkjunarleiðir hafa bent til, að hagkvæmast sé að virkja niður í Vesturdal með veitu í gegnum Stafnsvötn, og fjallar meðfylgjandi skýrsla um þá virkjun, sem nefnd er Stafnsvatnavirkjun.

Byggt er á uppdráttum af virkjunarsvæðinu í mælikvarða 1:20.000, niðurstöðum samfelldra rennslismælinga í Austari og Vestari Jökulsá frá 1971 til 1982, auk reikningslegra rennslisáætlana. Ennfremur er stuðst við jarðfræðirannsóknir, sem þó eru enn að mestu takmarkaðar við athuganir á yfirborði, og könnun lausra jarðlaga á stíflustæðum og skurðleiðum. Um alla þessa þætti er fjallað nánar í skýrslunni, svo og nauðsynlegar viðbótarathuganir fyrir endanlega frumhönnun virkjunarinnar.

Meðalrennsli Austari Jökulsár á fyrirhuguðu stíflustæði neðan við Austurbug er áætlað tæplega 20 m³/s, en með veitum úr Geldingsá, Fossá og Bleikálukvísl er meðalrennsli til virkjunar áætlað 26,5 m³/s. Athuguð er hagkvæmni veitu úr Vestari Jökulsá, sem áætluð er að bæti um 7,1 m³/s við rennslið.

Án þeirrar veitu er orkumáttur áætlaður 740 GWh/a en með veitunni, Hraunpúfuveitu, 940 GWh/a. Eins og fram kemur í skýrslunni eru áætlanir um veituna fremur óvissar, bæði vegna ónákvæmni uppdráttu og takmarkaðra upplýsinga um rennsli. Orkukostnaður er áætlaður lægstur án veitunnar, en þá er uppsett afl 140 MW miðað við virkjað rennsli 41,5 m³/s og raunfallhæð 386 m. Áætlaður stofnkostnaður er 3815 Mkr. á verðlagi í desember 1983 og einingarkostnaður 5,16 kr/kWh/a. Nýtanleg miðlun er þá 190 Gl í miðlunarlóni við Austurbug (Bugalóni) og 20 Gl í inntakslóni við Stafnsvötn eða samtals 210 Gl.

Með Hraunpúfuveitu er uppsett afl 178 MW, áætlaður stofnkostnaður 5105 Mkr. og einingarkostnaður 5,43 kr/kWh/a. Nýtanleg miðlun er þá samtals 275 Gl.

Svipaðar niðurstöður fengust í skýrslu Orkustofnunar frá 1982: "Jökursár í Skagafirði. Forathugun á virkjunarkostum," OS82086/VOD13, og má nú telja Stafnsvatnavirkjun í flokki með álitlegasta hluta óvirkjaðs vatnsafls á landinu.

Nýlega hefur verið settur upp siritandi vatnshæðarmælir í Austari Jökulsá nálægt fyrirhuguðu stíflustæði. Þess er því að vanta, að í náinni framtíð megi bæta rennslisáætlanir verulega og styrkja þannig grundvöll áætlana um orkuvinnslu og miðlunarþörf.

Ef virkjun í Héraðsvötnum við Villinganes verður reist á undan Stafnsvatnavirkjun eykst orkuvinnsla hennar með tilkomu miðlunarlóns uppi á hálendinu. Þetta eykur hagkvæmni Stafnsvatnavirkjunar svo að telja má líklegt að hún geti orðið mjög hagkvæmur kostur. Þegar þess er einnig gætt, að tiltölulega lítið gróðurlendi spillist með virkjuninni virðist full ástæða til að áfram verði unnið markvisst að virkjunarundirbúningi. Erum við reiðubúnir til áframhaldandi samstarfs þar að lútandi.

Virðingarfyllst,

Sigurjón Helgason

Sigurjón Helgason

Loftur Þorsteinsson

Loftur Þorsteinsson

HELSTU EINKENNISTÖLUR

Vatnasvið

Austari Jökulsá á stíflustæði í Pollagili	595	km ²
Geldingsá ofan veitustíflu	106	km ²
Veituleið í Stafnsvötn	68	km ²
Fossá - Bleikálukvísl	74	km ²
Virkjun án veitu úr Vestari Jökulsá	843	km ²
Veita úr Vestari Jökulsá: Hraunpúfuveita	258	km ²

Rennsli

Meðalrennsli í miðlunarlón 1950-1982 (mælt og reiknað) með veitu úr Fossá og Geldingsá	23,7	m ³ /s
Meðalrennsli til virkjunar með veitu úr Bleikálukvísl	26,5	m ³ /s
Meðalrennsli til virkjunar með Hraunpúfuveitu	33,6	m ³ /s

Miðlunarlón

Flatarmál við yfirfallshæð 713 m y.s.	28	km ²
Rúmmál við yfirfallshæð " "	405	G1
Nýtileg miðlun frá 713,0 í 700,0 m y.s.	255	G1

Stífla í Pollagili

Lengd	720	m
Krónuhæð	717	m y.s.
Krónubreidd	6	m
Mesta hæð	77	m
Flái að vatni	1:2	
Flái frá vatni	1:1,6	
Heildarrúmmál	2.992.000	m ³

Stífla við Austari Polla

Lengd	600	m
Krónuhæð	717	m y.s.
Krónubreidd	6	m
Mesta hæð	16	m
Heildarrúmmál	158.000	m ³

Yfirfall

Lengd	200	m
Krónuhæð	713	m y.s.
Rennsli við vatnsborð 714,3 m y.s.	600	m ³ /s

Veitugöng úr miðlunarlóni

Lengd	1950	m
Þverskurðarflatarmál	18,1	m ²
Sprengingar, rúmmál	36.000	m ³

Skurður um Reyðarvatn í Kvíslarlón

Lengd	4600	m
Botnhæð	693,5 - 695,0	m y.s.
Botnbreidd	3 - 6	m
Fláar í klöpp	1:0,25	
Fláar í lausum jarðvegi	1:2,5	
Gröftur, laust efni	670.000	m ³
Sprengingar	215.000	m ³

Stíflur við Kvíslarlón (2 stíflur)

Lengd samtals	2000	m
Krónuhæð	699	m y.s.
Krónubreidd	6	m
Mesta hæð	14	m
Heildarrúmmál	365.000	m ³

Skurður úr Kvíslarlóni

Lengd	1000	m
Botnhæð efst	692	m y.s.
Botnhalli	0,02	‰
Botnbreidd	6	m
Gröftur, laust efni	30.000	m ³
Sprengingar	32.000	m ³

Stíflur við Stafnsvatnalón (2 stíflur)

Lengd samtals	1450	m
Krónuhæð	669	m y.s.
Krónubreidd	6	m
Mesta hæð	18	m
Heildarrúmmál	590.000	m ³

Stafnsvatnalón

Flatarmál við yfirfallshæð 664,0 m y.s.	6,8	km ²
Rúmmál " " " "	45	G1
Nýtileg miðlun frá 664 m y.s. í 660 m y.s.	20	G1

Aðrennslisskurður

Lengd	5400	m
Botnhæð	651,8	m y.s.
Botnbreidd	6	m
Fláar í klöpp	1:0,25	
Fláar í lausum jarðvegi	1:2,5	
Straumhraði við vatnshæð 663,5 m y.s. og Q = 52,6 m ³ /s	0,5	m/s
Gröftur, laust efni	250.000	m ³
Sprengingar	650.000	m ³

Aðrennslisgöng

Lengd	1000	m
Þverskurðarflatarmál	26,3	m ²
Straumhraði við Q = 52,6 m ³ /s	2,0	m/s
Sprengingar, rúmmál	26.500	m ³

Þrýstipípa

Lengd	1200	m
Meðalpvermál	3,4	m
Straumhraði við Q = 52,6 m ³ /s	5,8	m/s

Stöðvarhús og vélabúnaður

Stöðvarhús, ofanjarðar		
Vélasamstæður á lóðréttum ás	2	
Virkjað rennsli 2 x 26,3	52,6	m ³ /s
Raunfallhæð (meðalhæð)	386	m
Afl rafala 2 x 89	178	MW
Snúningshraði	428,5	sn/min

Frárennslisskurður

Lengd	1500	m
Venjuleg vatnshæð neðst í skurði	265	m y.s.
Botnbreidd	6	m
Botnhalli	0,1	%
Vatnsdýpi við Q = 52,6 m ³ /s	4,5	m
Gröftur, laust efni	95.000	m ³
Sprengingar	65.000	m ³

1. KAFLI

INNGANGUR

Fyrstu áætlanir um virkjun Héraðsvatna er að finna í skýrslu VST frá apríl 1962 "VIRKJANIR Í AUSTARI-JÖKULSÁ SKAGAFIRÐI, OG JÖKULSÁ Á BRÚ. Frumathuganir". Áætlanir þessar voru endurskoðaðar á árinu 1968 í tilefni þess, að þá var farin könnunarferð um vatnasvið Austari-Jökulsár og Blöndu.

Ferðinni er lýst í skýrslu VST frá ágúst 1968 "VIRKJUNARRANNSÓKNIR Á VATNASVIÐUM VATNSDALSÁR, BLÖNDU OG EYSTRI-JÖKULSÁR Í SKAGAFIRÐI". Lagt var til að unnið yrði áfram að virkjunarathugunum m.a. með aukinni áherzlu á vatnamælingar og með gerð yfirlitsuppdráttar af vatnasviðunum. Þá var talið álitlegast að virkja Austari Jökulsá af hálendinu niður í Eyjafjarðardal, en virkjunin þó dýr miðað við það, sem hagstætt teldist.

Síðar komu fram breyttar hugmyndir um tilhögun virkjunar í Austari Jökulsá frá hálendinu niður í Austur- eða Vesturdal, sem greint er frá í tveimur skýrslum VST: "EYSTRI-JÖKULSÁ, SKAGAFIRÐI. FRUMÁÆTLUN UM VIRKJANIR, Austurbugur-Keldudalur, 90 MW, Keldudalur-Nýibær, 39 MW", frá september 1973 og "AUSTARI-JÖKULSÁ, SKAGAFIRÐI. FRUMÁÆTLUN UM VIRKJANIR, Austurbugur-Vesturdalur, 113 MW", framvinduskýrsla frá desember 1973. Niðurstöður þessara áætlana bentu enn til þess, að virkjun þarna yrði óhagkvæmari en ýmsar aðrar virkjanir, sem til greina höfðu komið og áætlanir höfðu verið gerðar um.

Allar fyrr nefndar áætlanir voru mjög lauslegar og byggðar á ófullnægjandi gögnum bæði er varðaði rennsli og landslag.

Sumarið 1971 hófust reglubundnar vatnamælingar í Austari Jökulsá við Skatastaði og Vestari Jökulsá við Goðadali og árið 1976 voru gerðir yfirlitsuppdráttir af svæðinu í mælikvarða 1:20000.

Árið 1978 var gerð lausleg áætlun, en þó nokkru ítarlegri en áður, um virkjun Austari Jökulsár frá Austurbug niður í Vesturdal. Var þá byggt á hinum nýju kortum og hliðsjón höfð af þeim niðurstöðum vatnamælinga, sem fyrir lágu. Orkuvinnsla var

áætluð um 960 GWh/a og var þá gert ráð fyrir veitum úr Geldingsá að austan og Fossá að vestan. Áætlunin staðfesti fyrri ályktanir um að kostnaður við virkjun Austari Jökulsár yrði hlutfallslega nokkru hærri en við bestu virkjunarkosti landsins. Þessi tilhögun reyndist þó hagkvæmari en þær, sem áður höfðu verið athugaðar.

Árið 1982 kom út hjá Orkustofnun skýrslan "Jökulsár í Skagafirði. Forathugun á virkjunarkostum." OS82086/VOD13, eftir Hörð Svavarsson. Þar er athuguð hagkvæmni virkjunar með mismunandi veitum, annarsvegar úr Fossá og hinsvegar veitu úr Vestari Jökulsá. Orkumáttur var áætlaður um 880 GWh/a í fyrra tilvikinu en 1020 í því seinna. Hagkvæmni þessara virkjana er borin saman innbyrðis og við aðra virkjunarkosti á landinu. Orkukostnaður var áætlaður lægri án veitu úr Vestari Jökulsá og var virkjunin þá talin í flokki með ýmsum álitlegum kostum, en þó ekki með þeim allra hagkvæmustu.

Sumrin 1982, 1983 og 1984 fóru fram á vegum Orkustofnunar yfirlitsathuganir á jarðfræði svæðisins. Um þann þátt er fjallað í sérstökum skýrslum Orkustofnunar, en stutt yfirlit er í 5. kafla hér á eftir. Skýrslur um reglubundnar vatnamælingar ná nú yfir 12 ár, og auk þess hafa verið gerðar einstakar rennslismælingar til samanburðar ofar á vatnasviðinu. Síritandi vatnshæðarmælir var settur upp í Austari Jökulsá við Eyfirðingavað sumarið 1984. Nánar er fjallað um vatnafærði í 4. kafla skýrslunnar.

Sumarið 1982 hófust umhverfisrannsóknir á virkjunarsvæðinu og er gert ráð fyrir skýrslum um þær á árinu 1985. Rannsóknir hafa spannað gróðurfar, dýralíf á votlendissvæðum, gróðurkort af Giljamúla (önnur voru til) og könnun byggðamynja í Vesturdal.

Allar samanburðaráætlanir um mismunandi virkjunarleiðir benda til, að hagkvæmast verði að virkja niður í Vesturdal eins og ráðgert var í fyrrnefndri áætlun frá 1978 og í skýrslu Orkustofnunar frá 1982. Undanfarið hefur verið unnið að nánari áætlun um þá virkjun, Stafnsvatnavirkjun. Jafnframt hafa verið athugaðir möguleikar á veitum af vatnasviði Vestari Jökulsár.

Orkustofnun hefur bent á, að mögulegt sé að veita vatni úr Urðarvötnum inn á vatnasvið Geldingsár og nýta það þannig í Stafnsvatnavirkjun. Vatnasvið Urðarvatna er um 37 km² og meðalrennsli líklega nálægt 1,5 m³/s. Áætlanir hafa ekki verið gerðar um þessa veitu, enda ná kortin í mælikv. 1:20000 ekki yfir svæðið, en ljóst er að hún breytir litlu um hagkvæmni Stafnsvatnavirkjunar.

Höfuðkaflar eftirfarandi greinargerðar fjalla um 178 MW virkjun með nálægt 255 Gl miðlun við Austurbug, en þær stærðir eru miðaðar við virkjun með veitu úr Vestari Jökulsá. Kostnaðaráætlanir miðast við verðlag í desember 1983.

Í 7. kafla eru tvö virkjunarafbrigði borin saman við þá tilhögun, sem lýst er hér á eftir, og ennfremur áætlun um miðlunarstíflu í Austari Jökulsá nokkru ofar en gert er ráð fyrir í aðaltilhögun, þ.e. við mót Hraunlækjar og Austari Jökulsár.

2. KAFLI

VIRKJUNARTILHÖGUN

2.1 YFIRLIT

(teikn. nr. 82.041-0.00 til 0.03)

Austari Jökulsá er stífluð í Pollagili um 1,5 km ofan ármóta við Geldingsá og lægri stífla verður í lægð austan ár, við Austari Polla. Stíflurnar mynda miðlunarlón virkjunarinnar, sem nefnt hefur verið Bugalón. Göng fyrir framhjárensli á byggingartíma eru í vesturbakka árinna á stíflustæðinu, og yfirfall austan jarðstíflunnar við Austari Polla.

Veita úr miðlunarlóninu er um göng úr drögum Hraunlækjar yfir í Reyðarvatnsdældina og síðan eftir skurði um Reyðarvatn og Affallið frá því í lón, (Kvíslarlón), sem myndað er með stíflu í Rústakvísl við Reiðhól. Þaðan er vatninu veitt í allstórt lón við Stafnsvötn og síðan eftir aðrennslisskurði út eftir Giljamúla að stöðvarinntaki utarlega á múlanum. Þar taka við aðrennslisgöng og loks prýstipípa niður fjallshlíðina að stöðvarhúsi við Hofsa um 2 km utan eyðibýlisins Þorljótsstaða í Vesturdal. Gert er ráð fyrir um 1,5 km löngum frárennslisskurði frá stöðvarhúsinu út eftir árfarveginum.

Verg fallhæð virkjunarinnar við fullt inntakslón verður 399 m, en raunfallhæð um 386 m við venjulegt vatnsborð í inntakslóni.

Lýsing einstakra virkjunarhluta fer hér á eftir og miðast við 178 MW virkjun með nálægt 255 Gl miðlun í lóni við Austurbug og 20 Gl miðlun í Stafnsvatnslóni. Kostnaðaryfirlit í kafla 3.1 miðast við þessar stærðir, en áætlanir hafa verið gerðar um mismuandi afl og miðlun og kostnaðarjafna fundin út frá þeim.

2.2 STÍFLUR VIÐ MIÐLUNARLÓN

(teikn. nr. 82.041-0.02 og 04)

Gert er ráð fyrir jarðstíflu í Pollagili, þar sem árfarvegurinn er í um það bil 643 m hæð y.s. Athuguð er breytileg stífluhæð, þ.e. stíflukróna í 714 til 720 m hæð y.s. Tilsvarandi yfirfallshæð er á bilinu frá 710 m y.s. til 716 m y.s.

Eftirfarandi lýsing miðast við um 255 Gl nýtanlega miðlun, en þá er yfirfallshæð 713 m y.s. og krónuhæð jarðstíflu 717 m y.s. Stíflan verður þá um 77 m há þar sem hún er hæst og nálægt 750 m löng. Krónubreidd er ráðgerð 6 m og fláar 1:2 vatnsmegin en 1:1,6 loftmegin.

Í lögðinni við Austari Polla verður um 600 m löng jarðstífla og 200 m langt yfirfall. Hæð jarðstíflunnar verður um 16 m.

Á byggingartíma verður Austari Jökulsá veitt um sérstök hjárennslisgöng í Pollagili vestan ár, og er gert ráð fyrir að þeim verði lokað varanlega með steinsteypu að verkinu loknu. Botnrás verður því ekki úr lóninu, enda varla raunhæft að gera ráð fyrir, að lón af þessari stærð verði nokkru sinni tæmt. Mögulegt verður að hleypa vatni fram hjá virkjuninni um lokuvirki í Rústakvísl.

2.3 VEITA ÚR MIÐLUNARLÓNI Í STAFNSVATNALÓN

(teikn. 82.041-0.02 og 05)

Vatninu er veitt úr miðlunarlóninu norður í Reyðarvatnslægðina eftir 1950 m löngum jarðgöngum. Stuttur skurður verður úr drögum Hraunlækjar að gangamunnum. Göngin verða með skeifulaga þversniði, 4,5 m á hæð og breidd, með varaloku í inntakinu. Við neðri enda ganganna verður lokuvirki með stillanlegri geiraloku og hjólaloku til vara ofan við hana. Við lægsta vatnsborð í lóninu, 700 m y.s., geta göngin flutt um 20 m³/s.

Frá lokuvirkinu er gert ráð fyrir skurði um Reyðarvatn og Affall að Kvíslarlóni, sem myndast ofan stíflu í Rústakvísl við Reiðhól. Önnur stífla verður við nyrðri enda lónsins upp af Keldudal. Skurðurinn um Reyðarvatn og Rústakvísl er um 4,6 km langur. Botnhæð í honum er 693,5-695,0 m y.s., botnbreidd 3-6 m,

fláar 1:0,25 í klöpp en 1:2,5 í lausum jarðvegi. Skurðurinn er hannaður með lygnum straumi meiri hluta leiðarinnar.

Venjuleg vatnshæð í Kvíslarlóni er ráðgerð 695,5 m y.s. og krónuhæð jarðstíflna 699,0 m y.s. Stíflan í Rústakvísl er um 800 m löng og 10 m há, en stíflan upp af Keldudal 1100 m löng og 14 m há. Við Rústakvísl er gert ráð fyrir lokuvirki, þar sem hleypa má vatni fram hjá virkjuninni ef þörf krefur.

Úr Kvíslarlóni er stuttur skurður í átt að Stafnsvötnum, en síðan er sjálfrennsli í Stafnsvatnalón. Þessi veita er hönnuð fyrir allt að 50 m³/s.

Við Stafnsvötn verður allstórt lón, sem fæst með því að stífla útrennsli vatnanna og drög Giljár. Yfirfallshæð er fyrirhuguð 664,0 m y.s. og krónuhæð stíflna 668 m y.s. Nýtanleg miðlun verður um 20 Gl með 4 m vatnsborðssveiflu.

Stífla í Giljárdrögum verður um 700 m löng og 18 m há en stífla við útfall Stafnsvatna 750 m löng og 17 m há. Þar verður einnig yfirfall, 40 m langt.

2.4 VATNSVEGIR FRÁ STAFNSVATNALÓNI AÐ STÖÐVARHÚSI

(teikn. 82.041-0.03 og 0.06)

Gert er ráð fyrir aðrennslisskurði frá Stafnsvatnalóni út eftir Giljamúla að inntaki á fjallsbrúninni upp af Þorljótsstöðum. Skurðurinn verður um 5,4 km langur og er hannaður með straumhraða 0,6 m/s við lágsta vatnsborð í lóni og 75% af virkjuðu rennsli. Með vatnsborði 0,5 m undir yfirfallshæð og virkjuðu rennsli verur straumhraðinn um 0,5 m/s. Með virkjuðu rennsli 52,6 m³/s verður botnhæð í skurðinum 651,8 m y.s., og botnbreidd 6 m. Fláar eru 1:0,25 í klöpp en 1:2,5 í lausum jarðvegi.

Frá inntakinu liggja 1000 m löng aðrennslisgöng í gegnum ysta hluta Giljamúlans fram á fjallsbrúnina en þaðan er stálpípa niður hliðina að stöðvarhúsi á bakka Hofsár 2 km utan við Þorljótsstaði. Göngin eru 26,3 m² að þverskurðarflatarmáli en pípan 3,4 m við að meðaltali. Jöfnunarþró verður á brúninni í 675 m hæð y.s. lóðrétt yfir göngunum um 100 m frá neðri munna þeirra.

Athugaðar hafa verið og bornar saman ýmsar gerðir vatnsvega frá Stafnsvatnalóni. Lóðrétt eða hallandi þrýstigöng að neðanjarðarstöð ásamt frárennslisgöngum virðist um það bil jafn hagkvæmur kostur og þrýstipípa og ofanjarðarstöð. Gæði bergsins með tilliti til jarðgangagerðar geta ráðið úrslitum í því efni.

Ennfremur hefur verið athugað að hafa aðrennslisgöng alla leið frá Stafnsvatnalóni, en kostnaður við þau er áætlaður mun hærri en við aðrennslisskurð. Áætlanir um þessi frávik eru í 7. kafla.

2.5 STÖÐVARHÚS OG FRÁRENNSLI

(teikn. nr. 82.041-0.03 og 06)

Stöðvarhúsið er á bakka Hofsár, þar sem árfarvegurinn er í um það bil 278 m hæð y.s. Gert er ráð fyrir venjulegri ofanjarðarstöð með tveimur vélasamstæðum og SFS-einangruðu tengivirki innanhúss.

Frá stöðvarhúsinu niður eftir árfarveginum er 15 m fall á 1,6 km kafla. Þar má því vinna nokkra fallhæð með því að grafa frárennslisskurð út eftir farveginum. Ráðgerður er um 1500 m langur skurður, þangað sem hæðin er um 265 m y.s.

Helstu einkennistölur vélasamstæðna eru áætlaðar þannig:

Vatnsvélar:	tvær Francis
Raunfallhæð:	386 m
Virkjað rennsli:	52,6 m ³ /s
Afl 2 x 89	178 MW
Snúningshraði	428,5 sn/mín.

2.6 VEITA ÚR GELDINGSÁ

(teikn. nr. 82.041-0.02)

Ráðgert er að stífla Geldingsá um 3,5 km ofan ármótanna við Austari Jökulsá og veita rennsli hennar í miðlunarlónið. Vatnasviðið ofan stíflunnar er um 106 km² og meðalrennsli áætlað um 3,2 m³/s.

Stíflað er upp í 725 m hæð y.s. og skurður grafinn úr lóninu til suðurs, í tjörn austan við Austari Polla, en þaðan er sjálfrennsli í miðlunarlónið.

Stíflan er í gljúfri um 150 m löng og 25 m há. Veituskurðurinn verður um 1200 m langur og 15 m djúpur þar sem hann er dýpstur. Botnbreidd er ráðgerð 6 m, botnhalli 0,2%, fláar 1:0,25 í klöpp en 1:2,5 í lausum jarðvegi. Skurðurinn flytur um 45 m³/s með vatnshæð 725,7 m y.s. í Geldingsá.

Yfirfall reiknast fyrir 200 m³/s.

2.7 VEITA ÚR FOSSÁ OG BLEIKÁLUKVÍSL

(teikn. nr. 82.041-0.01)

Komið hefur í ljós að auðvelt verði að veita Fossá í farveg Bleikálu kvíslar skammt frá upptökum Fossár við jökulröndina. Farvegur Bleikálu er þurr á þessum stað, en það vatn sem hún fékk áður undan jöklinum fellur nú til Fossár.

Aðeins þarf um 300 m langan grunnan skurð í gegnum hraunhaft á milli ána og lágan garð í farveg Fossár. Einnig virðist auðvelt að veita vatninu úr farvegi Bleikálu austur í Austari Jökulsá suður af Rauðafelli, en þá lendir það í miðlunarlóninu við Austurbug.

Veita af vatnasviði Bleikálu norðan undir Bleikáluhálsi austur í Kvíslarlón er einnig möguleg. Þar þarf tvær litlar stíflur, í farveg Bleikálu og drög Runukvíslar og grunna skurði til að beina vatninu austur í Kvíslarlón.

Vatnasvið þessara veitna er samtals um 74 km², þar af nálægt 36 km² undir jökli. Meðalrennsli er áætlað um 1,5 m³/s og er meiri hluti þess jökulvatn úr Fossá. Að öðru leyti er nær eingöngu um að ræða leysingarvatn, þar sem svæðið er lekt og venjulega afrennslislaust.

Stofnkostnaður þessara veitna er áætlaður um 20 Mkr. (verktakaverð) og er orkuviðbót frá þeim þá mjög hagkvæm. Gert er því ráð fyrir veitunum í öllum virkjanaafbrigðum.

2.8 VEITA ÚR VESTARI JÖKULSÁ

(teikn. nr. 82.041-0.08)

Athugaðir hafa verið ýmsir möguleikar á veitum úr Vestari Jökulsá.

Vatnasvið stærstu veitunnar, Hraunpúfuveitu er um 260 km².

Austurkvísl Vestari Jökulsár er stífluð við ármót Mið- og Austur-kvíslar en Vesturkvíslin nokkru ofar. Vatninu er síðan veitt í Fossá um 2 km neðan við Sátu. Á þeirri leið verða skurðir, lón og um 800 m löng jarðgöng. Fossá er stífluð upp í 730 m hæð, þar sem fallið niður af hálendinu hefst, og yfirfall þaðan yfir á vatnasvið Lambár ofan Lambárfells. Lambá er stífluð á hálendisbrúnni og vatninu veitt áfram austur á vatnasvið Hraunpúfuár, sem stífluð er neðan ármóta Syðstu- og Ystukvíslar.

Stíflan í Hraunpúfuá verður um 60 m há í árfarveginum, en yfirfallshæð er ráðgerð 676 m y.s. Veita úr Hraunpúfulóni í Stafnsvatnalón liggur yfir Runukvísl og er þar gert ráð fyrir um 1600 m langri stálpípu, sem lögð er niður hliðina vestan við kvíslina og upp aftur að austan. Allmiklir skurðir liggja að pípunni vestanmegin og frá henni austanmegin.

Allstór lón myndast við stíflurnar í Fossá og Hraunpúfuá. Þau muni draga mjög úr snöggum rennslissveiflum í veitunni en reiknast ekki sem miðlun til langs tíma. Veitan yfir Runukvísl er reiknuð fyrir 20 m³/s eða nálægt þrefalt áætlað meðalrennsli.

Til samanburðar við veitupípuna hefur verið athugað að leggja hallandi jarðgögn úr Hraunpúfulóni að Runukvísl, síðan stálpípu yfir sjálft árgilið og loks göng frá eystri bakkanum að Stafnsvatnalóni. Sú tilhögun reyndist lítið eitt óhagkvæmari en veitupípa, en ætti þó að athugast nánar, þegar betri upplýsinga hefur verið aflað um rennsli og aðrar aðstæður.

Auk áætlana um Hraunpúfuveitu hefur verið athugað að veita Vestari Jökulsá ofar í Fossá og síðan áfram austur í Kvíslarlón í opnum vatnsvegum. Álitlegast virtist þá að stífla Fossá við Sátu og veita vatninu eftir lögðum og skurðum austur í Þúfukvísl norðan Ásbjarnarvatna. Þúfukvísl og Bleikálu er svo veitt í Runukvísl norðan undir Bleikáluhálsi og þaðan áfram austur í Kvíslarlón. Þessi tilhögun reyndist óhagkvæmari en Hraunpúfuveita. Rennsli er áætlað mun minna og veruleg lekahætta talin vera á veituleiðinni.

Nokkur óvissa er um rennsli frá veitum af vatnasviði Vestari Jökulsár, en rennsli frá Hraunpúfuveitu er áætlað um 7,1 m³/s. Svæðið er yfirleitt mjög lekt og víða er ekkert yfirborðsrennsli nema í leysingum. Í drögum Hraunpúfuár er nokkurt lindarennisli sem næst aðeins með Hraunpúfuveitu. Kostnaðaráætlun um Hraunpúfuveitu er í kafla 3.3.

Kostnaðaráætlanir um veiturnar eru mjög óvissar, einkum vegna ónákvæmni uppdrátta í mælikvarða 1:20000 með 5 m hæðarlínubili. Við áætlanir veitna á yfirborði eru slíkir uppdrættir aðeins nothæfir til mjög lauslegra athugana. Einkum er mikil óvissa í áætlun um kostnað við veitu úr Vestari Jökulsá í Fossá, en nákvæmni áætlana um veituna frá Fossá austur yfir Runukvísl telst svipuð og í áætlunum um virkjunina í heild.

Á Orkustofnun hafa verið athugaðir möguleikar á að veita Vestari Jökulsá í Blöndu, og virðist sú veita tiltölulega auðveld. Með því móti skerðist rennsli til fyrirhugaðrar virkjunar í Héraðsvötnum við Villinganes, en að líkindum væri þó hagkvæmast að nýta rennsli Vestari Jökulsár í Blönduvirkjun ef umhverfissjónarmið leyfðu.

3. KAFLI

KOSTNAÐARÁÆTLANIR

3.1 INNGANGUR

Kostnaðaráætlanir miðast við verðlag í desember 1983 og eru byggðar á kostnaðargrundvelli sem endurskoðaður var í upphafi árs 1984.

Efnismagn helstu mannvirkja hefur verið reiknað út eða áætlað eftir því sem unnt er á þessu stigi áætlanagerðar, en gera verður ráð fyrir, að það sé ónákvæmt í mörgum tilvikum. Kemur þar bæði til ónákvæmni uppdráttar í mælikvarða 1:20000 og skortur á upplýsingum um jarðlagaskipan og aðra þætti sem máli skipta.

Hér á eftir fer kostnaðaryfirlit yfir þá virkjunartilhögun, sem lýst er hér að framan, en í 7. kafla eru lauslegar áætlanir um kostnað við nokkur afbrigði frá þeirri tilhögun.

Lausleg áætlun um kostnað við Hraunpúfuveitu er í kafla 3.3.

3.2 KOSTNAÐARYFIRLIT

178 MW virkjun með 255 Gl miðlun við Austurbug.

Stíflur í Pollagili og við Austari Polla	606,8	Mkr.
Yfirfall við Austari Polla	62,0	"
Veita úr miðlunarlóni í Kvíslarlón	240,8	"
Stíflur við Kvíslarlón	77,1	"
Flóðgátt úr Kvíslarlóni	9,7	"
Skurður úr Kvíslarlóni	11,5	"
Stífla í Giljárdrögum	68,4	"
Stífla við útfall Stafnsvatna	53,4	"
Yfirfall við útfall Stafnsvatna	2,5	"
Botnrás við útfall Stafnsvatna	8,8	"
Aðrennslisskurður	217,6	"
Inntak	22,8	"
Aðrennslisgöng	65,7	"
Jöfnunarþró	6,6	"
Þrýstipípa	280,6	"
Stöðvarhús	184,7	"
Frárennslisskurður	26,6	"
Vélar og rafbúnaður	665,0	"
Vegagerð ofl.	104,0	"
Geldingsárveita	54,5	"
Veita úr Fossá og Bleikálukvísl	20,0	"

Samtals	2843,0	Mkr.
Yfirkostn. 50%	1422,0	"

Heildarkostnaður	4265,0	Mkr.
	=====	

Virkjunarkostnað má rita þannig sem fall af uppsettu aflí og nýtanlegri miðlun við Austurbug:

$$K = 2235 + 9,25N + 1,5 MA \quad \text{Mkr.}$$

þar sem N er afl í MW og MA miðlun við Austurbug í Gl.

3.3 HRAUNÞÚFUVEITA, KOSTNAÐARYFIRLIT

Stíflur í Vestari Jökulsá	80 Mkr.
Veituskurðir Vestari Jökulsá - Fossá	36 "
Göng á veituleið í Fossá	35 "
Stíflur á veituleið í Fossá	16 "
Stíflur í Fossá og Lambá	26 "
Stífla í Hraunþúfuá	95 "
Skurðir á veituleið Hraunþúfulón - Stafnsvötn	92 "
Veitupípa yfir Runukvísl	133 "
Yfirföll, botnrásir, vegagerð o.fl.	48 "

Samtals	560 Mkr.
Yfirkostn. 50%	280 "

Heildarkostnaður	840 Mkr.
=====	

3.4 ORKUKOSTNAÐUR

Í eftirfarandi útreikningum á orkukostnaði virkjana með eða án veitu úr Vestari Jökulsá er gert ráð fyrir að uppsett afl svari til 5300 h nýtingartíma á ári. Orkumáttur er áætlaður út frá útreikningum Orkustofnunar, þar sem miðað er við að virkjunin sé rekin í einangruðu orkuveitukerfi, þ.e. óháð því virkjanakerfi, sem fyrir er.

Virkjunarkostnaður reiknast samkvæmt kostnaðarjöfnu í kafla 3.2 og kostnaður við Hraunpúfuveitu samkv. kafla 3.3.

Tilhögun virkjunar	Árs- rennsli Gl/a	Miðlun Gl Austur Alls bugur	Orku máttur GWh/a	Afl MW	Stofnkostn. Mkr.	kr/ kWh/a	Jaðar- kostn. kr/ kWh/a
Án veitu úr Vestari Jökulsá	833	190	210	740	140	3815	5,16
							6,45
Með Hraunpúfuveitu	1056	255	275	940	178	5105	5,43

Enda þótt Hraunpúfuveita hækki einingarkostnað á orku frá virkjuninni, er orkuviðbótin á lægra verði en miðað hefur verið við sem leyfilegan jaðarkostnað, en það er um 7 kr/kWh/a fyrir virkjanir af þessari stærð.

Nákvæmari áætlanir þarf þó til að skera endanlega úr um hagkvæmni veitunnar, og enn fremur rennslismælingar ásamt öðrum vatnafræðilegum athugunum til að bæta áætlanir um rennsli.

4. KAFLI

VATNAFRÆÐI

4.1 VATNASVIÐ

Austari Jökulsá á aðalupptök sín í Hofsjökli. Lengd hennar frá jökli til ármóta við Vestari Jökulsá er um 80 km og vatnasviðið um 1200 km². Þar af er talið að um 155 km² séu huldir jökli, en vatnaskil á jöklinum eru ákvörðuð út frá íssjármælingum á landslagi undir jöklinum. (Helgi Björnsson, 1984)

Vatnasvið ofan fyrirhugaðrar miðlunarstíflu í Pollagili er um 580 km² og þar við bætist vatnasvið Geldingsárveitu um 106 km². Meginhluti svæðisins neðan jökuls liggur í hæðinni 700-900 m y.s., en einstök fell eru hærri. Það er að mestu hulið jökulruðningi og mjög gróðurlítið. Aðalgróðurlendið er í ræmu frá Reyðarvatni suður um Orravatnsrústir og Vestari-Polla að Jökulsá við Vesturbug. Á því svæði er talsvert um mýrlendi með svonefndum rústum. Að öðru leyti er gróður á svæðinu einkum meðfram kvíslum sem falla í Jökulsá, t.d. Hraunlæk, Lambalæk, Hnjúskvísl og Laugakvísl og á votlendi eins og við Austari Polla og í Geldingsárdrögum.

4.2 VATNAMÆLINGAR OG RENNSLISHÆTTIR

Reglubundnar vatnamælingar í Austari Jökulsá við Skatastaði og Vestari Jökulsá við Goðdali hófust sumarið 1971 og hafa því staðið yfir í 13 ár. Á báðum þessum stöðum eru síritandi vatnshæðarmælir, vhm 144 við Skatastaði og vhm 145 við Goðdali og samfelldar rennslisskýrslur frá 1. júlí 1971 liggja fyrir. Vatnasviðið ofan vhm 144 telst um 1140 km² en 765 km² ofan vhm 145.

Sumarið 1984 var settur upp síritandi mælir í Austari Jökulsá við Eyfirðingavað, vhm 167.

Auk jökulpáttar í rennsli Austari Jökulsár einkennist hún mjög af lindárpætti. Vetrarrennsli er tiltölulega mikið og jafnt, og lítið um vetrarflóð, enda liggur meginhluti vatnasviðsins svo hátt að vetrarblota gætir þar sjaldan að ráði. Vorflóð koma oftast í maímánuði og leysinga af jökulvana svæðum, sem hátt liggja, t.d. Nýjabæjarfjalli, gætir oft langt fram eftir sumri. Jökuleinkenni rennslis eru því ekki eingöngu bundin við leysingu af jökli.

Rennslismælingar nálægt fyrirhugaðri miðlunarstíflu við Austurbug eru að mestu bundnar við sumartíma. Vitneskja um rennsli þar er því engan veginn nægileg enn sem komið er. Sumarið 1971, 2. júlí til 28. sept. fóru daglega fram vatnshæðarmælingar í Austari Jökulsá við Austurbug, Strangalæk, Hnjúskvísil og Laugakvísil. Mældur var rennslislykill á öllum stöðunum og rennsli ákvarðað út frá honum. Sumarið 1983, 28. júlí - 6. sept. og sumarið 1984 var ennfremur starfræktur bráðabirgðasíriti við Austurbug (vhm 228). Nokkrar stakar rennslismælingar hafa farið fram á þessum stöðum, þar af tvær snemma í aprílmánuði og eru það einu mælingarnar sem geta gefið einhverja hugmynd um vetrarrennslið. 12. apríl 1978 mældist rennslið við Eyfirðingavað 10,3 m³/s og 4. apríl 1984 11,5 m³/s.

Við útreikninga á orkumætti er miðað við rennsli 32 vatnsára, 1950/51 til 1981/82.

Rennslisáætlun fyrir Stafnsvatnavirkjun skiptist því í tvo þætti, lengingu rennslisraða við vhm 144 og 145 aftur til vatnsárs 1950/51 og áætlun rennslis til virkjunarinnar út frá þessum rennslisröðum og öðrum tiltækum upplýsingum.

4.3 LENGING RENNSLISRAÐA

Við lengingu rennslisraðanna er notað tímaraðalíkan (Árni Snorrason, 1983). Líkt er eftir árstíðarsveiflum með Fourier-greiningu, en línuleg fylgnigreining notuð til að líkja eftir óreglubundnum sveiflum. Er þá könnuð fylgni við rennsli Svartár í Skagafirði (vhm 10), Jökulsár á Fjöllum (vhm 20), Skjálfafljóts (vhm 50) og Blöndu (vhm 54) auk veðurathugana á Hæli í Hreppum. Ekki voru fyrir hendi í tæka tíð veðurgögn frá nálægari veðurstöð á tölvutæku formi aftur til ársins 1950. Einnig var könnuð sjálffylgni rennslissveiflna, þ.e. fylgni við rennsli næsta tímabils á undan.

Við þessar athuganir eru lagðar til grundvallar rennslisraðir þeirra 11 vatnsára sem mælingar á rennsli Jökulsáanna í Skagafirði ná yfir, þ.e. 1971/72 til 1981/82.

Fjallað er um lengingu rennslisraða við vhm 144 og 145 og áætlun rennslis til Stafnsvatnavirkjunar í sérstakri skýrslu Kristins Einarssonar hjá Orkustofnun.

Skýrður breytileiki rennslisraðar við vhm 144 verður 96,6% en 97,3% við vhm 145.

Rennslisraðirnar, reiknaðar frá 1950-1970 en síðan mældar, eru í skrá 4.1 (vhm 144) og 4.2 (vhm 145).

Meðalrennsli Austari Jökulsár við Skatastaði reiknast 38,1 m³/s, eða 33,4 l/s pr. km² miðað við 1140 km² vatnasvið. Fyrir Vestari Jökulsá fæst á sama hátt meðalrennsli 21,2 m³/s eða 27,7 l/s pr. km² miðað við 766 km² vatnasvið.

4.4 RENNSLI TIL STAFNSVATNAVIRKJUNAR

Meðalrennsli til Stafnsvatnavirkjunar er áætlað þannig:

Án veitu úr Vestari Jökulsá, $Q_m = 26,5$ m³/s
Með Hraunpúfuveitu, $Q_m = 33,6$ m³/s

Rennslið er sett saman úr eftirtöldum þáttum:

- 1) Rennsli í miðlunarlón við Austurbug ásamt veitu úr Fossá.
- 2) Innrennsli á veituleið til virkjunar.
- 3) Veita úr Vestari Jökulsá, Hraunpúfuveita.

Meginhluti rennslisins í miðlunarlónið er rennsli Jökulsár við Eyfirðingavað, en vatnasviðið þar er talið 542 km². Rennslið er áætlað sem hlutfall af rennslinu við Skatastaði (vhm 144), mismunandi eftir árstíma, og er þá stuðst við allar tiltækar upplýsingar.

Vitneskja um rennsli að vor- og vetrarlagi er enn af skornum skammti og má því búast við verulegri ónákvæmni á þeim árstímum.

Aðrir rennslispættir til miðlunarlónsins eru Geldingsá (vatnasvið 106 km²), Lambalækjarðrög-Austari Pollar (vatnasvið 56 km²) og veita úr Fossá (vatnasvið 45 km²), en ráðgert er að veita henni í miðlunarlónið nálægt jöklinum.

Geldingsá er áætluð út frá mismun rennslis við Skatastaði og Eyfirðingavað í hlutfalli við stærð vatnasviða. Lambalækjarðrög-Austari Pollar áætlast á sama hátt, en vatnasviðið reiknast aðeins að hálfu vegna lægri legu svæðisins.

Fossárveita er áætluð ut frá rennsli Vestari Jökulsár (vhm 145) í hlutfalli við stærð vatnasviða.

Meðalrennsli í miðlunarlónið er á þennan hátt áætlað 23,7 m³/s.

Innrennsli á veituleið til virkjunarinnar er áætlað um 2,8 m³/s af 97 km² svæði. Það er vatnasvið Stafnsvatna, Rústakvíslar og Bleikálukvíslar við Bleikáluháls.

Meðalrennsli frá Hraunþúfuveitu er áætlað 7,1 m³/s af 258 km² svæði. Það reiknast út frá vhm 145 í hlutfalli við stærð vatnasviða.

Ofangreindar áætlanir um rennsli til Stafnsvatnavirkjunar eru vafalaust ónákvæmari en áætlað rennsli við vatnshæðamælanana tvo, vhm 144 og 145, árin 1950-70. Einkum má búast við mikilli ónákvæmni í rennslisdreifingu, t.d. er rennsli Fossárveitu nær eingöngu vor- og sumarrennsli.

4.5 FLÓÐ

Vatnamælingar í Austari Jökulsá hafa ekki staðið nægilega lengi til þess að mikið sé á þeim að byggja varðandi stærð og tíðni flóða.

Stærstu flóð hafa alltaf verið leysingaflóð síðan mælingar hófust og koma í maí eða júní. Mesta rennsli mældist í júní 1979, 327 m³/s eða um 290 l/s pr. km². Á sama tímabili hafa mest mælst 543 m³/s í Blöndu við Guðlaugsstaði eða um 320 l/s pr. km². Það kom einnig í júní 1979, þegar hlýnaði snögglega eftir mjög mikla vorkulda, en hámarkið var um það bil viku fyrr í Blöndu en í Austari Jökulsá.

Ofan stíflustæðis við Austari Polla er vatnasviðið talið nálægt 580 km² þar af um 155 km² jökull. Hámarksinnrennsli í lónið er lauslega áætlað um 1000 m³/s og rennsli á yfirfalli nálægt 600 m³/s miðað við að flóðið kæmi í fullt miðlunarlón.

4.6 ÍSAMÁL

Ísvandamál við þá virkjun, sem ráðgerð er, munu líklega helst verða vegna grunnstinguls á ristum í inntaki. Slíkar truflanir koma helst fyrir á haustin, þegar veðurskilyrði eru þannig, að vatnið undirkælist áður en það leggur. Sjálfsagt er að halda vatnsborði í Stafnsvatnalóni í hámarki fram eftir vetri og ganga ekki á vatnsforða þar fyrir en vatn í aðallóninu er á þrotum. Meðalstraumhraði í aðrennslisskurði verður þá um 0,3 m/s og hámarkshraði um 0,5 m/s á þeim árstíma, sem ístruflanahætta er mest. Óvíst er þó, að skurðurinn verði lagður allan veturinn. Líklegra er, að vakir komi á hann í mildri veðráttu, en truflanahætta er þó hverfandi lítil, þegar straumhraði er ekki meiri en ráð er fyrir gert.

Hugsanlegt er, að hækkun geti orðið á undirvatni virkjunarinnar vegna ístruflana í farveginum neðan við frárennslið. Athuganir eru ekki fyrir hendi til að meta hvort, eða hve miklar slíkar truflanir geti orðið.

Vhm 144 Jökulsá eystri

Skrá 4.1

ORKUSTOFNUN Vatnsorkudeild													Vhm 144 tímaráðalíkan 1950-70, mælt 1971-81			32 Vatnsár	
Rennsli (Gl/2vikum)													Arsrennsli (Gl)				
50.6	34.4	27.0	37.6	40.7	31.2	28.0	27.2	26.7	26.2	30.3	27.6	26.3					
21.9	18.5	16.8	19.3	39.5	100.0	109.6	80.6	88.8	70.2	69.1	65.1	61.3	1174.4	1950			
55.4	51.9	52.6	35.8	36.4	30.5	28.3	30.8	26.7	28.1	28.8	26.7	34.9					
22.8	20.0	19.2	34.6	43.3	92.9	74.9	81.5	94.3	81.3	77.5	65.4	47.0	1221.7	1951			
48.5	30.8	30.4	44.3	31.8	35.7	32.8	29.9	29.6	29.3	28.2	32.1	25.8					
50.1	52.7	20.4	31.7	74.0	51.3	102.7	93.2	91.1	81.9	79.8	66.8	59.5	1284.5	1952			
55.3	49.8	38.1	43.4	33.3	43.6	34.5	52.7	46.3	36.8	30.1	31.8	27.2					
26.3	23.7	23.9	48.6	43.4	93.6	95.4	80.3	73.3	78.5	69.9	63.1	57.3	1300.2	1953			
47.6	28.1	34.7	32.2	30.0	34.1	33.1	30.0	32.5	27.5	24.7	24.6	24.2					
32.1	21.2	32.5	57.6	35.2	40.4	106.8	77.7	79.0	74.2	70.4	57.9	50.9	1139.1	1954			
40.3	38.0	27.7	26.8	27.3	46.6	32.3	27.5	27.9	27.0	30.3	35.0	28.2					
25.1	26.6	34.1	39.2	48.9	56.3	73.8	78.4	81.4	74.3	64.3	58.7	44.1	1120.1	1955			
42.8	47.1	34.8	36.6	51.4	44.1	32.9	35.5	31.9	30.0	28.5	28.8	26.3					
22.4	22.7	37.2	34.1	55.8	48.5	85.1	72.6	80.0	77.0	66.9	61.1	50.6	1184.7	1956			
34.6	25.1	34.6	29.9	29.8	34.7	42.3	28.1	27.4	27.7	28.2	26.5	24.8					
21.4	20.8	27.3	32.3	28.6	28.8	94.3	87.1	86.5	77.4	64.5	56.3	51.8	1071.0	1957			
57.7	51.3	37.7	41.2	39.9	43.8	35.1	28.5	29.1	27.2	29.8	38.4	27.6					
31.5	36.6	23.1	32.9	33.6	112.8	74.5	66.5	83.2	73.2	72.6	60.2	57.7	1245.7	1958			
51.8	44.0	60.9	41.6	34.0	29.1	30.3	26.9	26.2	35.0	28.4	42.2	26.3					
25.4	35.9	25.4	33.3	62.1	91.5	79.8	78.3	77.7	76.1	73.5	64.0	54.4	1254.3	1959			
49.9	43.9	34.7	33.2	31.2	30.2	26.0	29.0	24.9	28.7	26.3	26.2	34.4					
27.1	25.3	19.1	38.8	80.5	100.7	71.8	71.3	71.6	71.8	69.5	60.9	53.9	1181.1	1960			
54.9	46.2	42.7	43.2	32.9	41.6	28.2	32.6	27.9	26.8	28.2	27.3	28.9					
22.4	20.3	18.6	68.2	77.6	46.9	81.1	75.8	75.1	72.8	68.3	57.3	53.6	1199.4	1961			
38.1	35.8	37.4	44.1	31.8	34.0	33.0	28.4	35.3	26.6	29.5	26.1	29.7					
31.5	21.1	41.0	37.1	39.0	51.6	107.6	87.4	83.4	70.1	63.4	56.5	48.3	1167.8	1962			
37.7	24.7	28.1	32.8	40.1	27.4	36.0	29.1	26.6	40.7	31.8	36.1	28.2					
38.4	34.0	27.6	24.6	36.3	65.1	73.6	69.5	70.6	69.0	61.9	61.2	42.0	1092.9	1963			
42.0	31.9	39.3	33.2	51.8	38.1	28.6	31.1	28.5	27.7	32.2	49.3	48.0					
28.4	21.0	32.7	26.8	44.0	63.8	103.9	77.4	72.8	73.5	62.0	57.3	40.7	1186.2	1964			
34.5	39.5	47.2	48.3	33.1	30.1	25.6	26.3	23.1	26.3	24.0	23.5	21.9					
20.6	20.2	19.1	23.1	33.7	58.4	115.4	99.6	79.4	75.1	69.1	58.6	59.5	1134.8	1965			
37.7	49.0	30.9	25.7	31.7	33.1	27.0	25.5	25.1	46.9	29.3	28.7	23.7					
20.9	18.6	34.9	42.3	44.3	62.8	101.4	109.5	76.8	78.1	64.6	57.3	50.9	1176.8	1966			
42.5	42.2	31.8	24.8	26.3	31.6	28.3	45.3	25.5	24.1	29.0	23.7	39.5					
44.9	21.0	25.6	46.6	26.1	51.7	123.2	98.8	74.2	77.7	75.5	62.3	49.1	1191.2	1967			
59.1	44.8	24.2	32.9	32.2	47.6	31.4	26.0	28.3	23.7	25.7	24.5	22.8					
21.7	24.2	22.1	36.8	34.8	67.2	103.4	90.2	83.2	72.0	71.3	66.0	56.8	1172.9	1968			
41.9	33.2	34.1	41.5	29.0	29.1	27.6	28.7	26.4	26.5	28.0	24.2	24.0					
29.9	23.8	17.1	21.3	51.8	87.8	95.9	138.4	86.8	75.1	66.2	60.5	58.2	1207.0	1969			
36.8	48.4	35.4	48.5	28.4	29.8	29.8	47.3	29.1	28.1	25.2	27.0	30.2					
39.6	19.6	27.0	36.6	87.7	82.4	112.1	84.6	74.2	78.4	67.4	59.0	44.5	1256.9	1970			
48.0	44.7	42.2	37.7	45.2	37.5	41.7	35.2	34.5	32.8	32.3	31.2	31.3					
29.6	33.3	29.4	35.5	59.1	116.9	79.1	75.1	68.1	78.8	74.5	52.6	54.7	1280.9	1971			
51.9	48.3	41.5	38.2	33.1	32.5	33.6	34.1	34.8	48.5	34.9	31.8	31.2					
30.8	33.6	29.5	60.1	38.1	51.0	57.1	72.8	107.6	110.5	81.2	61.1	62.8	1290.5	1972			
54.9	55.7	50.4	37.2	43.2	34.4	35.2	34.0	34.1	31.0	30.5	28.1	30.8					
33.4	30.3	78.0	92.4	66.8	98.4	70.9	84.5	76.2	68.0	59.0	59.7	43.3	1360.0	1973			
48.2	34.7	33.6	37.2	38.3	32.0	31.3	30.0	30.2	28.5	26.6	28.2	27.9					
27.3	26.5	28.8	29.7	45.3	47.6	104.6	88.4	127.0	121.7	68.5	76.9	58.6	1277.7	1974			
44.7	36.3	38.0	43.6	37.2	38.8	32.8	33.0	36.1	33.0	32.2	29.0	32.1					
29.5	27.7	27.7	50.6	43.3	55.8	182.4	100.4	89.6	98.0	79.3	75.2	74.9	1401.3	1975			
50.5	47.8	41.2	38.5	35.6	34.1	34.0	32.1	31.5	29.5	28.4	28.7	27.3					
25.7	25.3	26.3	24.6	25.2	70.3	97.6	68.9	61.2	69.8	62.1	54.1	52.5	1122.7	1976			
36.3	38.8	32.9	35.5	31.5	30.0	30.8	28.4	28.3	26.8	26.4	25.2	25.8					
25.6	23.9	30.2	31.9	52.8	58.6	52.9	88.6	57.5	95.6	64.7	62.7	58.9	1100.8	1977			
45.3	40.6	34.5	34.0	33.4	30.8	34.1	31.6	29.6	28.5	28.3	27.4	29.4					
26.7	27.1	25.2	34.6	30.2	27.5	88.3	153.8	64.2	61.8	58.8	48.4	43.6	1117.8	1978			
34.4	32.0	35.8	36.4	29.9	29.5	28.4	27.8	28.6	28.2	26.4	24.8	25.3					
25.7	25.5	27.2	29.9	42.9	151.3	75.6	73.2	50.7	51.7	45.6	53.4	45.2	1085.0	1979			
43.5	36.4	31.9	30.1	37.3	28.7	31.5	29.1	30.3	31.6	30.4	27.5	25.6					
24.7	25.2	27.5	32.2	26.2	89.5	115.5	81.0	110.0	57.0	63.5	60.6	61.5	1188.2	1980			
53.6	41.9	32.9	31.7	33.0	29.6	35.9	26.2	29.6	34.0	27.6	26.2	26.3					
24.8	24.9	25.9	31.8	29.9	69.3	91.0	129.8	84.5	68.1	92.0	53.8	39.4	1193.6	1981			
Meðalrennsli (Gl/2vikum)													MQ (Gl/ári)				
46.0	40.5	36.8	36.8	35.0	34.5	31.9	31.5	29.8	30.4	28.8	29.3	28.6					
28.4	26.0	28.1	38.1	46.3	71.6	93.8	88.0	80.6	76.8	68.6	60.4	52.7	1199.4				

Meðalrennsli 32 ára : 38.1 M3/s

Vhm 145 Jökulsá vestri

Skrá 4.2

ORKUSTOFNUN Vatnsorkudeild												Vhm 145 tímaraðalíkan 1950-70, mælt 1971-81				32 Vatnsár	
Rennsli (Gl/2vikum)												Arsrennsli (Gl)					
30.9	22.2	15.6	18.5	16.7	12.6	13.3	14.6	13.3	12.4	11.7	11.0	10.2					
11.3	9.9	11.0	11.6	29.3	68.6	28.8	22.6	31.5	32.0	32.1	31.5	34.5	557.6	1950			
29.1	26.3	31.9	20.9	23.5	15.3	14.4	16.8	15.4	14.2	12.9	11.3	13.7					
12.0	14.5	13.9	29.6	40.4	75.1	28.0	25.2	29.0	32.7	41.3	36.4	34.7	658.3	1951			
29.8	24.9	19.6	22.1	14.7	18.5	15.1	16.9	15.7	16.1	14.3	14.2	16.1					
30.1	48.6	16.3	27.5	64.4	28.5	31.8	28.3	52.2	38.3	39.0	52.7	37.4	733.2	1952			
41.0	37.8	32.6	29.0	19.0	20.6	27.9	47.3	29.6	26.7	21.0	18.0	15.6					
15.1	17.6	19.9	32.6	35.1	53.1	39.6	31.5	33.1	41.6	38.0	37.3	39.2	799.5	1953			
32.6	22.6	20.9	16.8	13.4	16.9	18.5	15.9	17.2	16.8	12.2	10.5	9.7					
9.5	9.9	22.6	70.3	29.7	22.0	36.0	29.7	35.5	44.5	56.4	55.0	46.9	692.0	1954			
36.4	29.2	24.0	17.3	16.2	21.2	17.7	15.2	15.7	15.6	17.9	24.4	16.2					
18.2	20.2	32.9	27.1	29.6	34.6	38.1	25.0	29.3	31.2	38.6	32.1	29.6	653.3	1955			
27.5	28.7	23.0	23.9	33.8	27.9	15.2	23.7	22.5	21.1	20.2	18.0	15.2					
14.9	15.7	38.8	28.0	33.3	28.7	36.3	26.8	33.2	36.3	38.6	40.1	35.0	706.4	1956			
28.8	22.4	25.7	20.2	15.5	19.1	24.7	17.7	17.0	16.6	15.4	13.8	12.9					
12.9	14.4	19.8	35.3	26.9	21.2	39.8	32.9	37.9	37.2	33.0	30.4	35.2	626.7	1957			
38.6	37.4	29.3	24.5	23.0	39.3	28.5	21.0	19.9	17.7	16.9	35.6	15.4					
16.5	34.9	20.5	22.0	24.0	89.3	35.4	27.6	30.8	38.2	40.5	44.6	40.0	811.4	1958			
38.0	35.0	38.9	33.8	18.7	16.0	19.2	17.9	17.9	21.7	15.2	36.7	12.6					
11.9	29.4	20.8	19.5	30.0	23.8	23.5	29.6	35.9	34.9	44.4	35.7	31.1	691.8	1959			
34.9	24.5	17.4	17.5	12.8	13.1	13.0	14.4	14.5	16.5	13.0	11.9	41.3					
14.5	19.4	13.5	31.9	66.2	52.9	22.4	20.7	22.0	30.4	32.2	32.7	33.7	637.2	1960			
31.4	27.9	21.5	19.8	13.4	17.0	14.2	16.6	16.5	14.7	15.0	15.1	15.9					
14.1	14.8	15.1	67.6	57.7	23.5	31.8	22.5	27.1	30.4	35.5	28.5	31.3	639.0	1961			
26.3	25.0	21.2	24.5	13.7	14.5	18.8	16.7	27.4	15.1	15.1	13.4	13.2					
27.7	15.7	31.6	22.0	25.9	23.0	46.6	38.3	33.2	26.6	37.8	36.6	31.4	641.2	1962			
28.2	20.4	19.9	19.2	23.1	13.6	22.0	17.2	16.1	27.8	24.2	21.2	15.5					
19.8	28.5	23.2	17.5	21.6	22.4	23.9	22.6	28.8	28.4	39.8	37.0	30.3	612.1	1963			
28.0	20.9	25.1	21.6	26.5	19.7	16.8	20.8	18.0	16.9	15.9	32.1	37.8					
14.3	13.2	25.4	18.7	24.8	21.7	27.1	25.4	23.8	35.1	36.7	33.1	35.5	635.0	1964			
24.0	20.8	20.6	41.5	20.2	16.3	14.4	14.9	15.4	18.6	13.8	12.7	11.6					
11.3	13.7	17.8	18.1	22.2	34.6	35.7	35.0	32.9	37.6	37.5	31.7	37.5	610.5	1965			
25.4	23.6	17.3	13.2	12.4	17.7	14.0	13.5	13.7	22.2	15.1	13.3	12.2					
10.9	11.3	15.0	41.5	29.0	38.0	43.8	48.1	24.8	30.6	28.2	29.6	35.9	600.3	1966			
27.3	26.6	19.0	13.4	9.8	16.6	15.4	17.5	14.3	12.1	10.6	9.0	14.7					
30.4	14.2	15.0	44.3	20.1	34.1	83.3	38.6	21.7	28.6	38.8	38.1	38.1	651.6	1967			
34.4	24.6	13.0	15.5	14.8	23.7	13.7	14.7	12.7	11.8	10.4	9.0	8.2					
8.6	11.3	11.3	38.3	28.7	36.9	27.9	28.8	34.0	31.1	31.3	55.7	42.9	593.0	1968			
40.7	27.3	20.3	20.6	12.0	11.7	12.7	13.9	13.9	12.4	11.9	9.7	8.5					
8.2	9.6	11.1	13.6	31.1	54.6	45.4	36.7	34.4	26.8	34.7	38.7	36.0	596.4	1969			
25.4	24.7	21.1	22.1	12.1	12.6	13.5	29.6	16.7	14.5	10.2	10.0	10.8					
24.5	12.7	14.8	23.8	78.9	37.9	31.4	24.8	22.5	33.8	32.3	33.1	33.0	626.7	1970			
30.5	29.7	25.5	22.5	24.2	20.0	24.7	20.6	23.4	18.7	18.0	16.6	19.0					
16.4	20.4	16.2	36.0	45.4	45.7	22.7	22.8	23.6	28.1	38.0	26.9	29.9	665.6	1971			
31.8	29.0	25.3	22.8	20.9	19.0	19.6	18.8	18.5	30.1	19.6	17.5	17.6					
18.6	22.1	17.4	60.9	24.3	29.6	28.4	27.7	28.6	29.7	31.2	29.7	31.3	670.0	1972			
30.5	31.6	30.4	21.2	22.9	19.5	19.2	17.3	18.1	17.1	16.8	16.1	21.6					
21.8	17.5	63.2	66.5	30.2	23.7	21.9	25.8	27.4	32.8	32.8	36.7	26.2	708.7	1973			
28.6	20.1	18.6	19.8	19.7	17.9	17.3	16.4	16.8	15.7	15.4	15.6	17.1					
16.4	15.8	19.2	21.0	37.9	39.6	65.4	28.3	28.5	37.7	33.8	45.4	37.3	665.5	1974			
25.9	20.0	19.7	23.7	20.7	18.2	17.8	18.7	23.8	18.0	17.1	16.4	20.2					
17.8	16.9	17.2	35.8	32.2	43.7	101.3	37.4	38.6	64.4	61.9	61.0	69.0	857.2	1975			
35.2	31.5	24.8	21.3	19.1	18.8	18.2	17.7	17.5	17.2	17.0	16.5	15.4					
16.3	16.4	17.5	16.0	19.4	53.6	30.7	22.0	28.4	49.4	50.5	44.1	44.4	679.0	1976			
22.9	22.8	19.2	18.8	16.7	16.2	17.3	15.8	16.0	17.2	16.8	16.4	16.0					
15.2	15.0	21.6	23.0	52.9	38.3	29.1	28.7	22.7	29.1	35.3	44.8	46.2	634.0	1977			
33.3	27.7	20.8	19.4	18.9	18.2	20.4	17.6	15.8	15.7	13.7	12.6	15.0					
14.1	13.3	14.7	24.8	19.0	16.0	83.7	46.4	22.7	23.1	30.9	31.4	28.3	617.6	1978			
21.6	20.7	21.6	19.9	17.5	17.2	16.4	16.4	15.5	17.0	14.9	15.0	15.2					
14.9	14.7	19.2	22.6	37.4	64.3	21.7	21.8	24.0	32.9	30.2	40.1	34.1	606.7	1979			
32.7	23.3	19.6	18.0	18.7	16.1	16.7	16.4	17.0	17.2	21.0	17.2	18.6					
16.5	17.0	22.0	26.3	17.6	80.0	50.4	25.0	32.4	29.9	39.6	42.9	45.3	697.4	1980			
47.2	31.3	20.9	19.7	19.3	18.0	27.4	15.8	17.1	16.6	15.8	17.1	18.3					
15.5	16.8	20.5	30.2	24.5	56.1	31.9	27.5	28.6	34.0	69.5	46.7	26.0	712.3	1981			

Meðalrennsli (Gl/2vikum)

MQ (Gl/ári)

31.2	26.3	22.6	21.3	18.2	18.2	18.1	18.4	17.6	17.6	15.6	16.5	16.3		
16.3	17.7	20.6	31.4	34.0	41.1	38.9	29.2	30.0	34.3	38.8	38.8	36.5	665.2	

Meðalrennsli 32 ára : 21.2 M3/s

5. KAFLI

JARÐFRÆÐI OG BYGGINGAREFNI

5.1 JARÐFRÆÐIRANNSÓKNIR

Mjög lítið var vitað um jarðfræði og jarðlagaskipan í inndölum Skagafjarðar og á Hofsafrétt, þegar fyrstu frumáætlanir voru gerðar um virkjanir í Jökulsánum á sjöunda áratugnum. Þau Ingibjörg Kaldal og Skúli Víkingsson (1978 og 1979) höfu því umfangsmiklar yfirlitsjarðfræðirannsóknir á vegum Orkustofnunar á árunum 1974 til 1977.

Sumrin 1981 og 1982 var byrjað að vinna nokkuð að hljóðhraðamælingum, cobraborunum o.fl. jarðfræðirannsóknnum, ásamt umhverfisrannsóknnum, landmælingum og auknum vatnamælingum. Það er þó fyrst sumrin 1983 og 1984 að skriður kemst á þessar rannsóknir.

Í skýrslum Orkustofnunar eftir Gunnar Þorbergsson o.fl. (1982 og 1983) og Halínu Bogadóttur (1984) eru birtar ýmsar rannsóknarniðurstöður og mælingar.

Ekki er búið að vinna úr rannsóknnum sumarsins 1984 og verulegur hluti af niðurstöðum eldri rannsókna liggur aðeins fyrir í handritum. Hér á eftir fylgir aðeins stutt yfirlit þeirra Ágústar Guðmunssonar og Skúla Víkingssonar á nokkrum þýðingarmiklum atriðum rannsókna.

5.2 JARÐLAGASKIPAN

Í innanverðum Skagafjarðardölum og á afréttinni þar suður af má skipta berggrunninum í tvo höfuðflokka: þ.e. berg frá tertíerum tíma (aðallega 5-9 milljón ára gamalt) og berg frá kverterum tíma (aðallega 0,6-2 milljón ára gamalt). Skal nú reynt að rýna í sögu jarðmyndana á þessu svæði.

Tertíera blágrýtismyndunin

Á Mið-Norðurlandi er mikil blágrýtishella sem teygir sig frá ströndinni á milli Húnaflóa og Skjálfandaflóa og hverfur síðan til suðurs undir yngri jarðmyndanir á miðhálandi Íslands.

Elsti hluti blágrýtisins er við mynni Eyjafjarðar (um 12 milljón ára). Jarðlögum hallar í höfuðdráttum til suðurs og suðvesturs. Í botni inndala Skagafjarðar er síðan komið í berglög, sem mynduðust fyrir minna en 9-10 milljón árum. Ekki er þetta einn órofinn basaltlagastafli, heldur er í hann dreift nokkrum líparítsvæðum (megineldstöðvum), svo sem í Súlum sunnan Akureyrar og í tungunni á milli Austurdals og Vesturdals eða á neðanverðu virkjanasvæðinu, sem nú verður tekið til umfjöllunar. Líklega er síðarnefnda líparítsvæðið samhangandi við líparítsvæði, sem finnst við Torfufell og í Villingadal í innanverðum Eyjafirði.

Jarðsaga Jökulsáasvæðisins í Skagafirði; sunnan Héraðsvatna

Fyrir liðlega 9 milljón árum var landslag á umræddu svæði tiltölulega mishæðalítil hraunháslétta. Í tungunni á milli Jökulsáanna er nær órofinn stafli af þunnum þóleiftbasaltlögum (4-8 m) af þeirri gerð, er oft myndast á jöðrum megineldstöðva og er kallað megineldstöðvapóleift. Þessi stafli megineldstöðvapóleifts sem er kölluð hér þóleiftsyrpa I, nær samfelld frá ármótum Jökulsáanna, inn með gili Austari Jökulsár, inn fyrir Skatastaði og þar upp í hlíðar fjallsins Elliða, upp í 600 m hæð. Megineldstöðvapóleiftið leiðir grun að því, að á þessum tíma sé virk megineldstöð í grenndinni, e.t.v. undir líparíthrúgaldinu, sem er sunnan við Elliða.

Auk þess benda miklir vatnsnúnir hnellingar í setlögum við Ábæ í Austurdal til þess að verulegir vatnsfarvegir séu farnir að myndast á þessum tíma, e.t.v. vegna þess að vatn hafi hlaupið úr lönnum við jaðra megineldstöðvar. Jarðlögum þessarar syrpu hallar 5-10 gráður í SSV.

Í 600 m hæð í norðanverðum Elliða er mikill hjalli og ofan hans er setlag, sem er aðallega úr súru túffi og súrri breyskju. Til norðurs má rekja þetta setlag inn í aldursákvarðað jarðlagasnið, sem er í Bakkadal í Austurdal (innan við Gilsbakka) og er aldur setsins tæplega 9 milljón ár.

Til suðurs virðist þetta setlag ganga inn í botninn á miklu líparít- og súrbreyskju hrúgaldi, sem nær upp á yfirborð (850 m hæð) í fjallinu Sperðli á milli Giljadals og Austurdals. Fleygur úr súra setlaginu og andesítlög, sem liggja ofaná því, ganga til suðurs innundir Keldudal í Austurdal og inn Vesturdal, þar sem þau hverfa í Hofsa, um miðja vegu á milli Gilja og Þorljótsstaða (við Flúðahyl).

Súra setlagið og andesítið, sem því fylgir, eru í neðri hluta utanverðs Giljamúla og geta því lent inn á jarðgangaleiðum ef virkjað verður í göngum ofan af utanverðum Giljamúla.

Ofan á súra setlagið og utan á súra hrúgaldið í Sperðli leggst samfelld syrpa af megineldstöðvapóleifti, sem kölluð er póleiftsyrpa II. Norðan við súra hrúgaldið finnst hún í brúnum Elliða en að sunnan er hún í miðhluta Giljadals og Giljamúla, auk þess sem hún liggur inn með hliðum Austurdals, allt inn í Keldudal. Í Vesturdal er líklegt að póleiftsyrpa II taki yfir mikinn hluta berggrunnins í Giljamúla. Þar er póleiftsyrpan ekki jafn samfelld og norðar, því að setlög úr sandsteini og völubergi virðast hafa flætt inn í syrpu úr suðurátt. Í gili ofanhallt við Þorljótsstaði finnast á strjálíngi 1-5 m þykk setlög í póleiftsyrpunni.

Sunnar í Vesturdal, innan við Þorljótsstaði, er móbergshrúgald grafið í póleiftsyrpu II. Móbergið virðist liggja undir Giljamúla á Stafnsvatnasvæðinu. Á svæðinu frá Illagili (Stafnsvatnalæk), suður að Hraunpúfugili hefur móbergshrúgaldið víða staðið upp úr póleiftsyrpu II. Frá norðurenda móbergshrúgaldsins liggur tagl úr setmóbergi til norðurs út Vesturdal. Í þessu setlagi eru víða miklar lekaleiðir og lindaraðir, sem fylgja því.

Um 250-350 m ofan við neðri mörk póleiftsyrpu II eru nokkur andesítlög t.d. í gili Fossár í Vesturdal og í líðlega 500 m hæð í brúnum Giljamúla, gegnt Fossá. Þá er og að finna líparít á svipuðum slóðum innan póleiftsyrpu II t.d. í Vesturdal suður við Hraunpúfugil og á nokkuð stóru svæði í grennd við Keldudal í Austurdal. Líklegast er, að síðarnefndu líparítswæðin séu mynduð í einhverjum súrum fasa á elliárum megineldstöðvarinnar.

Mörk tertíerra og kvarterra jarðlaga.

Norðan línu sem hugsast dregin frá Austurdal, um Keldudal og yfir í Hraunpúfugil í Vesturdal eru skörp mörk á milli tertíerra og kvarterra jarðmyndana.

Yfirborð tertíera bergsins hefur rofist talsvert og í það hafa myndast grunnir dalir og lágir ásar. Ofan á tertíera berggrunninn hefur víðast hvar lagst þekja úr völubergi og jökulbergi. Sumsstaðar eru lindir og lekaleiðir á þessu mislæga seti. Mislæginu má fylgja frá Hlíðarfjalli í norðri (200 - 450 m hæð), suður um Hrútagil (500 m), um Giljamúla (500 m) og suður með brúnum Vesturdals, inn fyrir Hraunþúfugil, þar sem það hverfur í dalbotninn í u.þ.b. 500 m hæð.

Í Austurdal er mislægið miklu ógreinilegra en er þó líklega á kalli Elliða (800 m) og sunnan Keldudals (700 m) og síðan óljóst suður með Austurdal (Jökuldal) um Stórahvamm og inn í Pollagil. Grænar lindalínur í inndölum Austurdals, sem ganga inn í Nýjabæjarfjall (svo sem við Fossá og Hólkná), benda að öllum líkindum á tilvist mislægis þar.

Í austurhlíðum Austurdals sjást leifar af kvarterum hraunlögum og setlögum (í 400 m sunnan Abæjar), sem gefa vísbendingu um að Austurdalur sé ævaforð meira en tveggja milljón ára).

Kvarter jarðlög

Þar sem kvarter jarðlög leggjast ofan á hin tertíeru í Giljamúla (í 500 m hæð) verður nokkur breyting á eðli berggrunnins. Í kvarteru jarðlögunum skiptast á fersk basalhraunlög, oft stórstuðla og þykk (> 10 m), og millilög, oftast vel samlímt völuberg eða jökulberg.

Jarðlögunum hallar lítillega í suðvesturátt (0,5 - 2 gráður). Möguleg skurðleið frá Stafnsvötnum út á norðurkoll Giljamúla getur e.t.v. fylgt sama basaltlaginu megnið af leiðinni. Sumsstaðar eru lindir á mörkum hraunlaga og setlaga í kvarteru mynduninni, svo sem í Runu (Vesturdal sunnan Hraunþúfukvíslar).

Í Pollagili við Austari Jökulsá eru jarðfræðilegar aðstæður þannig, að þar eru jarðlög frá miðbiki Ísaldar, þar sem skiptast á 8 - 12 m þykk hraunlög og þunn (0,5 - 2 m) völu- og jökulbergslög. Á austanverðu stíflustæðinu er þykkt (10 - 12 m) lagskipt rautt gjalllag sem bendir til gjallgígs í grenndinni. Þetta gjalllag er nokkuð líkleg lekaleið. Vestan ár á stíflustæðinu er lagskipt túfflag (5 - 10 m þykkt) í u.þ.d. 680 m hæð y.s. og ofan á það leggst basalt.

Meðfram Austari Jökulsánni á Pollagili eru víða kleggjar og fyllur úr jökulbergi og bendir það til þess að farvegur árinna á þessum stað sé eldri en ísaldarlok. Við botn jökulbergskleggjanna koma fram lindir sem benda til þess að lekaleiðir séu á mörkum jökulbergskleggjanna og undirliggjandi berggrunns.

Á suðvestanverðu vatnasvæði Jökulsánnna þ.e. frá Laugafellshnúki, vestur að Ströngukvísl og norður undir Hraunþúfugil og Skiptabakka, liggja grágrýtispekjur frá síðustu hlýskeyðum ísaldar mislægt ofan á jarðmyndunum frá miðri ísöldinni. Stundum eru lindasvæði samfara þessum myndanaskilum.

5.3 BYGGINGAREFNI

Byggingarefnisleit vegna stíflu í Pollagili og veitu Austari Jökulsár út á Giljamúla fór fram sumarið 1984. Niðurstöður þeirra rannsókna munu liggja fyrir veturinn 1984 - 85. Áður hafa laus jarðlög verið kortlögð og eiginleikar þeirra lauslega athugaðir (Ingibjörg Kaldal og Skúli Víkingsson 1978 og 1979). Jökulruðningur verður notaður í kjarna, en hjallaefni í síur, stoðfyllingar og steypu. Malarásar eru yfirleitt smáir og þar með ekki sérlega fýsilegir til vinnslu. Þó verður að notast við þá í síur Stafnsvatnastíflna.

Sýni sem tekin voru sumarið 1984 eru rannsökuð á Rannsóknarstofnun byggingarinnar. Fyrst verða þau kornastærðargreind, en síðan verða valin sýni úr jökulruðningi þjöppunar- og lektarprófuð, en malarsýni berggreind (steypuefni).

Austurbugsstífla

Kjarnaefni verður tekið úr jökulruðningi sem þekur víðáttu-mikil svæði á þessum slóðum, en er misjafn að gæðum og þykkt. Á miklum hluta þeirra svæða, sem þakin eru jökulruðningi, er hann of þunnur til vinnslu. Við Austurbug er nothæfur jökulruðningur beggja vegna árinna. Sýni af honum eru nú í vinnslu hjá Rb. Áður hafa 2 sýni úr Hraunlækjardrögum verið þjöppunar- og lektarprófuð. Þau komu sámilega út, voru reyndar fremur létt, (= 1,8 - 2,0 við mestu þjöppun), enda jökulberg (víða túffríkt) mjög áberandi í berggrunni: Búast má við að ruðningur austan árinna sé þyngri, þar sem kubbaberg og grágrýti eru meira ráðandi í berggrunni.

Á vænlegustu stöðum austan ár voru tekin nokkur hljóðhraðasnið. Eftir er að vinna úr þeim, en samkvæmt munnlegum upplýsingum frá Jósef Hólmjárn virðast þau gefa vonir um nokkuð þykkar ruðning.

Síu- og stoðfyllingarefni verður sótt í hjalla við Austari - Jökulsá, sem teygja sig síðan upp með Hnjúkskvísl og Laugakvísl. Mestur hluti þessara hjalla eru ofan við efra stíflustæðið. Milli stíflustæðanna er reyndar nokkurt efni af þessu tagi, en neðsti hjallinn, sá sem næstur er neðra stíflustæðinu, er að mestu úr sandi og ónothæfur í stíflur. Magnið hefur ekki verið áætlað í smáatriðum ennþá, en ljóst er, að það er nógu mikið í viðráðanlegri fjarlægð frá a.m.k. efra stíflustæðinu. Flutningsvegalengd að neðra stíflustæði er lengri, sem nemur fjarlægðinni á milli þeirra, að undanskildum hjallanum, sem liggur næst fyrir neðan efra stíflustæðið.

Stíflur við Kvíslarlón

Jökulruðningur var kannaður á og í námunda við Reiðhól. Hann er fremur tætingslegur, en virtist nokkuð vænlegur að gerð. Það sem á kann að vanta í kjarna væri hægt að sækja suður undir Orrahól (svæði milli hólsins og aðalslóðar). Síu og stoðfyllingarefni verða tekin úr hjöllum við Affall (útfallið úr Reyðarvatni) og það sem á kann að vanta úr lögðinni vestan við Reyðarfell.

Stafnsvötn

Kjarnaefni þarf að sækja út fyrir Stafnsvatnahæð. Þar er bunga rétt ofan við skurðstæðið út á Múlann úr fínefnisríkum jökulruðningi. Jökulruðningur er annars ekki vænlegur til vinnslu, nema þá austan og norðan Giljaár á móts við fyrrgreinda bingu. - Síuefni verður að taka úr malarásum sunnarlega og vestarlega í Stafnsvatnalægð. Þeir eru mjög misjafnir að gerð og flestir litlir og verður líklega tæpt á því að þeir nægi í síur. Stoðfyllingu þarf sennilega að fá að hluta úr uppgreftri úr skurðum og að hluta að vinna hana úr kubbabergi Keldudalsmegin við lónstæðið.

Vestanveita

Könnun sumarsins 1984 var að mestu bundin við Austari Jökulsá, en austasti hluti Vestanveitu var skoðaður. Jökulruðningur, sem víða þekur land þarna er yfirleitt illa fallinn til vinnslu.

Bæði er, að hann er yfirleitt þunnur og svo hitt, að hann er móbergsríkur. Þá er, ef að vanda lætur, víða stutt í óvinnandi jökulberg. Stærsta áformaða stíflan í þessari veitu er í Hraunpúfuá (Syðstukvísl). Þar er stutt í mikla jökulhlaupshjalla, sem ná allt norður í tunguna milli Syðstukvíslar og Miðkvíslar. Það efni er e.t.v. of sandsnautt í síu en sennilega mjög gott í stoðfyllingu. Síuefni má þá taka vestar úr hjöllum og malarásum við Miðkvísl og Ystukvísl. - Vandamálið á öllu vestursvæðinu verður kjarnaefnið. Það er erfitt að segja mikið um jökulruðninginn fyrr en einhverju tæki hefur verið beitt á hann.

Steypuefni

Sýni voru tekin úr öllu malarefni í námunda við fyrirhugaða mannvirkjastaði. Í vetur er ætlunin að láta berggreina þessi sýni og með því móti fara nær um það, hvað muni henta í steypufni. Engin sýni hafa enn verið tekin úr Vesturdal í námunda við fyrirhugað stöðvarhús.

6. KAFLI

FRAMHALDSRANNSÓKNIR

Eins og fram hefur komið eru jarðfræðirannsóknir á virkjunarsvæðinu skammt á veg komnar. Gott yfirlit yfir almenna jarðfræði svæðisins liggur þó fyrir og könnuð hefur verið þykkt lausra jarðlaga á helstu stíflustæðum og veituleið frá miðlunarlóni í Stafnsvötn, ýmist með hljóðhraðamælingum eða cobraborunum. Ennfremur hafa nokkrar grunnar kjarnaholur verið boraðar á fyrirhugaðri veituleið úr miðlunarlóninu í Reyðarvatn og á stíflustæði við Hraunlæk.

Nokkrar slíkar holur til viðbótar, ásamt lektarmælingum, eru æskilegar í rannsóknum fyrir frumhönnun virkjunarinnar.

Að öðru leyti er lagt til að fyrst um sinn verði lögð áhersla á nánari könnun yfirborðslaga, bæði lausra jarðlaga og þéttari jökulruðnings og verði þá beitt bæði viðeigandi borunum og jarðeðlisfræðilegum mælingum.

Komið hefur í ljós, að klaki er víða í jörðu allt sumarið og truflar mjög hefðbundna könnun lausra jarðlaga. Nauðsynlegt er, að þetta sé haft í huga við rannsóknirnar framvegis, og ennfremur hugsanleg áhrif jarðklaka á mannvirkjagerð.

Sumurin 1975 og 1976 voru tekin allmörg sýni jarðefna á heiðunum norðan Hofsjökuls, flest í grennd við Austurbug. Auk venjulegra athugana á kornastærð voru gerð þjöppunar- og lektarpróf á nokkrum mórenusýnum. Þessar athuganir bentu til, að fá mætti efni í þéttikjarna jarðstíflna á svæðinu, en um magn nýtilegs efnis í nágrenni fyrirhugaðra stíflustæða var lítið vitað.

Sumarið 1984 var leit að byggingarefni hafin á ný og fjölmörg mórenu- og malarsýni tekin, einkum í grennd við fyrirhuguð stíflustæði á Austari Jökulsá. Framhald efnisleitar á þeim slóðum fer að nokkru eftir niðurstöðum prófana á þessum sýnum.

Engar rannsóknir hafa enn farið fram niðri í Vesturdal á svæði fyrirhugaðs stöðvarhúss og frárennslisskurðar. Þar þarf fyrst og fremst að kanna dýpt lausra jarðlaga og ennfremur leita að fylliefnum í steinsteypu.

Að því er varðar veitu úr Vestari Jökulsá ber að leggja sérstaka áherslu á vatnamælingar og stefna að því að koma sem fyrst upp sítitandi vatnshæðarmæli við Skiptabakka. Að öðru leyti verði rannsóknir við veituna fyrst um sinn takmarkaðar við athuganir á yfirborðslögum og frumkönnun á hugsanlegum efnisnámmum til stíflugerðar.

Leggja ber ríka áherslu á vatnamælingar og vatnafræðilegar rannsóknir yfirleitt. Rennslisáætlanir fyrir virkjunina ætti að endurskoða, þegar mælingar við Eyfirðingavað (vhm 167) hafa staðið yfir í u.þ.b. eitt ár. Rennslismælingar eru nauðsynlegar á þeim tíma, sem truflanahætta er við sítitann, einkum þegar búast má við að rennsli sé í lágmarki.

7. KAFLI

AFBRIGÐI FRÁ AÐALTILHÖGUN VIRKJUNAR

(teikn. nr. 82.041-0.07)

7.1 VIRKJUN MEÐ AÐRENNSLISGÖNGUM

Gerð hefur verið lausleg áætlun um virkjun með aðrennslisgöngum í stað aðrennslisskurðar alla leið frá Stafnsvatnalóni. Með því móti vaxa falltöp og kostnaður eykst en rekstraröryggi telst væntanlega tryggara, þar sem allir vatnsvegir frá inntakslóni verða lokaðir. Göngin yrðu um 5,8 km löng og lögju undir hábungu Giljamúlans að jöfnunarþró á fjallsbrúninni á sama stað og í aðaltilhögun.

Falltöp aukast um nálægt 10 m og orkumáttur með Hraunpúfuveitu lækkar úr 940 GWh/a í um það bil 925 GWh/a. Kostnaðarsamanburður lítur þannig út:

	Skurðvirkjun	Gangavirkjun
Vegagerð ofl.	104,0 Mkr.	104,0 Mkr.
Miðlunarvirki og veitur	1852,2 "	1852,2 "
Aðrennslisskurður	217,6 "	27,7 "
Aðrennslisgöng	65,7 "	381,4 "
Jöfnunarþró	6,6 "	13,0 "
Þrýstipípa, stöð, frárennsli	491,9 "	491,9 "
Vélar og rafbúnaður	665,0 "	655,0 "
Samtals	3403,0 Mkr.	3525,2 Mkr.
Yfirkostnaður	1702,0 "	1762,8 "
Heildarkostnaður	5105,0 Mkr.	5288,0 Mkr.
Stofnkostnaður á orkueiningu	5,43 kr/kWh/a	5,72 kr/kWh/a

7.2 NEÐANJARÐARVIRKJUN

Samanburðaráætlanir hafa sýnt, að ekki sé marktækur munur á hagkvæmni neðanjarðarvirkjunar með frárennslisgöngum og pípuvirkjunar með stöðvarhúsi ofanjarðar. Í þeim athugunum hefur verið gert ráð fyrir sæmilega góðu bergi fyrir neðanjarðarmannvirki, en um það er lítið vitað ennþá.

Með neðanjarðarvirkjun er hagkvæmt að nýta um 10 m meiri fallhæð en með pípuvirkjun og orkuvinnsla verður um 20 GWh/a meiri miðað við virkjun með Hraunpúfuveitu.

Fyrirkomulag mannvirkja er eins og við pípuvirkjunina út á brún Giljamúla, en þar taka við stálfóðruð þrýstigöng að neðanjarðarstöð og síðan frárennslisgöng út í Hofsa um 1300 m neðan frárennslis ofanjarðarstöðvarinnar. Þaðan er gert ráð fyrir 1,3 km löngum frárennslisskurði eftir árfarveginum niður í 255 m hæð y.s.

Aðkomugöng verða um það bil 700 m löng, en auk þeirra eru ráðgerð sérstök göng fyrir háspennustrengi og útiloft til loftræsingar í stöðinni.

Kostnaðarsamanburður lítur þannig út:

	Neðanjarðarv.	Pípuvirkjun
Mannvirki að þrýstigöngum	2142,1 Mkr.	2142,1 Mkr.
Þrýstigöng (-pípa)	162,0 "	280,6 "
Stöðvarhús	185,0 "	184,7 "
Aðkomugöng	65,1 "	
Frárennslisgöng	82,0 "	
Frárennslisskurður	22,0 "	26,6 "
Vélar og rafbúnaður	697,8 "	665,0 "
Vegagerð ofl.	104,0 "	104,0 "
	-----	-----
Samtals	3460,0 Mkr.	3403,0 Mkr.
Yfirkostnaður 50%	1730,0 "	1702,0 "
	-----	-----
Heildarkostnaður	5190,0 Mkr.	5105,0 Mkr.
	=====	=====
Orkumáttur	960 GWh/a	940 GWh/a
Einingarkostnaður	5,41 kr/kWh/a	5,43 kr/kWh/a

7.3 MIÐLUNARSTÍFLA VIÐ HRAUNLÆK

Stíflustæðið í Pollagili var valið eftir samanburð við nokkur önnur, sem til greina þóttu koma, og öll liggja ofar. Af þeim kemur helst til greina stíflustæði skammt ofan móta Jökulsár og Hraunlækjar. Efnismagn verður nokkru meira þar en í Pollagili einkum ef stíflað er svo hátt að miðlun fari mikið yfir 200 Gl.

Í samanburðinum er reiknað með lægra einingarverði á stífluefni í efri stíflunni. Það er vegna styttri flutningsvegalengdar frá líklegum efnisnámmum í samræmi við árangur efnisleitar sumarið 1984. Annað atriði sem mælir með stíflu við Hraunlæk er, að Austari Pollar fara þá ekki undir vatn, en þeir eru taldir hafa gildi sem náttúruminjar og loks má nefna að veitur á byggingartíma eru auðveldar, þar sem veita má Austari Jökulsá og Strangalæk í Hraunlæk á meðan farvegur Jökulsár er stíflaður.

Ljóst er að frekari rannsóknir á stíflustæðunum og líklegum efnisnámmum þarf til að skera úr um, hvort stíflustæðið verði hagkvæmara, einkum ef miðlunarpörf verður ekki meiri en 200 Gl eða þar um bil. Hér á eftir fer kostnaðarsamanburður miðað við miðlunarstærð 200, 240 og 280 Gl.

Stíflur í Pollagili og við Austari Polla

Miðlun Gl	200	240	280
Yfirfallshæð m y.s.	710,9	712,4	713,8
Krónuhæð m y.s.	714,9	716,4	717,8
Heildarmagn, Gl	2,860	3,065	3,270
Heildarkostn. Mkr.	840,0	900,0	960,0

Kostnaðarjafna: $K = 540 + 1,5 MA$, Mkr.

Þar sem MA er miðlun við Austurbug.

Stífla við Hraunlæk

Miðlun Gl	200	240	280
Yfirfallshæð m y.s.	713,3	715,0	716,5
Krónuhæð m y.s.	717,3	719,0	720,5
Heildarmagn Gl	3,05	3,42	3,78
Heildarkostn. Mkr.	882,0	981,0	1076,0
Aukning frá neðri stíflu, %	5,0	9,0	12,1

Kostnaðarjafna: $K = 400 + 2,42 MA$, Mkr.

Stofnkostnaður 140 MW virkjunar með 190 Gl miðlun við Austurbug er áætlaður þannig:

Með stíflu við Hraunlæk:	3850 Mkr.
Með stíflu í Pollagili:	3815 Mkr.
Mismunur:	35 Mkr. eða 0,9%

Stofnkostnaður 178 MW virkjunar með 255 Gl miðlun við Austurbug og Hraunpúfuveitu er áætlaður þannig:

Með stíflu við Hraunlæk:	5200 Mkr.
Með stíflu í Pollagili:	5105 Mkr.
Mismunur:	95 Mkr. eða 1,9%

8. KAFLI

RITASKRÁ

Gunnar Þorbergsson, Guðmundur Vigfússon og Ingvar P. Magnússon 1982: Landmælingar og cobraborun á Hofsafrétt 1982. Orkustofnun, OS 82113/VOD53 B.

Gunnar Þorbergsson og Guðmundur Vigfússon 1983: Mælingar á Hofsafrétt og í Skagafirði 1983. Orkustofnun, OS 83110/VOD39 B.

Halína Bogadóttir 1984: JÖKULSÁR Í SKAGAFIRÐI. Stafnsvatnavirkjun. Hljóðhraðamælingar 1981-1983. Orkustofnun, OS-84030/VOD-15 B.

Hörður Svavarsson 1981: Jökulsár í Skagafirði: Mældar og reiknaðar rennslisráðir. Orkustofnun, greinargerð HS-81/03.

Hörður Svavarsson 1982: JÖKULSÁR Í SKAGAFIRÐI. Forathugun á virkjunarkostum. Orkustofnun, OS82086/VOD13.

Ingibjörg Kaldal 1978: The Deglaciation of the Area North and Northeast of Hofsjökull, Central Iceland. Jökull, 28, árgangur.

Ingibjörg Kaldal & Skúli Víkingsson 1978: Jökulsár í Skagafirði I. Jarðfræði. Orkustofnun, OS-ROD-7805.

Ingibjörg Kaldal & Skúli Víkingsson 1979: Jökulsár í Skagafirði II. Jarðgrunnskort. Orkustofnun, OS79044/ROD16.

Jakob Gíslason & Jakob Björnsson 1969: Áætlun um forrannsóknir á vatnsorku Íslands 1970 - 1974. Orkustofnun, Raforkudeild.

Kristinn Einarsson & Laufey Hannesdóttir 1977: Rennslismælingar á vatnasviði Héraðsvatna. Orkustofnun, greinargerð.

Kristinn Einarsson & Laufey Hannesdóttir 1977: Héraðsvötn, Vestari og Austari Jökulsá, flatarmál vatnasviða. Kort í mælikvarða (1:90 000). Orkustofnun.

Laufey Hannesdóttir 1972: Héraðsvötn, Eystri og Vestari Jökulsá. Orkustofnun.

Laufey Hannesdóttir 1973: Virkjun Eystri og Vestari Jökulsár í Skagafirði, með lóni við Austurbug. Virkjunartilhögun og vatnafræði. Orkustofnun.

Orkustofnun, vatnamælingar: Rennslisskýrslur.

Sigurjón Rist 1969: Vatnasvið Íslands. Orkustofnun, Vatnamælingar.

Sigurjón Rist 1982: Rennslismælingar. Mið - Ísland, ágúst 1982. Orkustofnun, Greinargerð SR-82/04.

Skúli Víkingsson 1978: The Deglaciation of the Southern Part of the Skagafjörður District, Northern Iceland. Jökull 28 árgangur.

Verkfræðistofa Helga Sigvaldasonar 1976: Orkuvinnslugeta virkjunarvalkosta á norðurlandi. Orkustofnun, OS-ROD 7601.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen 1962: Virkjanir í Eystri Jökulsá, Skagafirði og Jökulsá á Brú, frumathuganir. Orkustofnun.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen sf. 1968: Virkjunarrannsóknir á vatnasviðum Vatnsdalsár, Blöndu og Eystri Jökulsár í Skagafirði. Orkustofnun.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen sf. 1973: Eystri Jökulsá, Skagafirði. Frumáætlun um virkjanir, Austurbugur - Keldudalur, 90 MW, Keldudalur - Nýibær, 39 MW. Orkustofnun.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen sf. 1973: Eystri Jökulsá, Skagafirði. Frumáætlun um virkjanir, Austurbugur - Vesturdalur, 113 MW. Framvinduskýrsla. Orkustofnun.

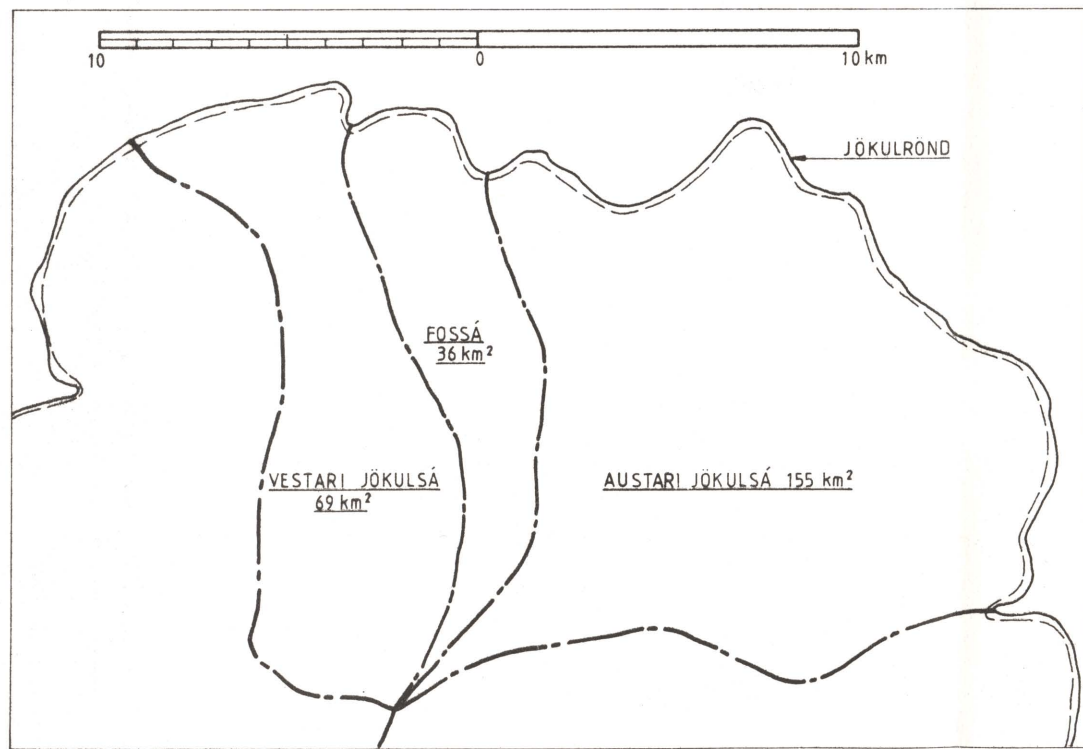
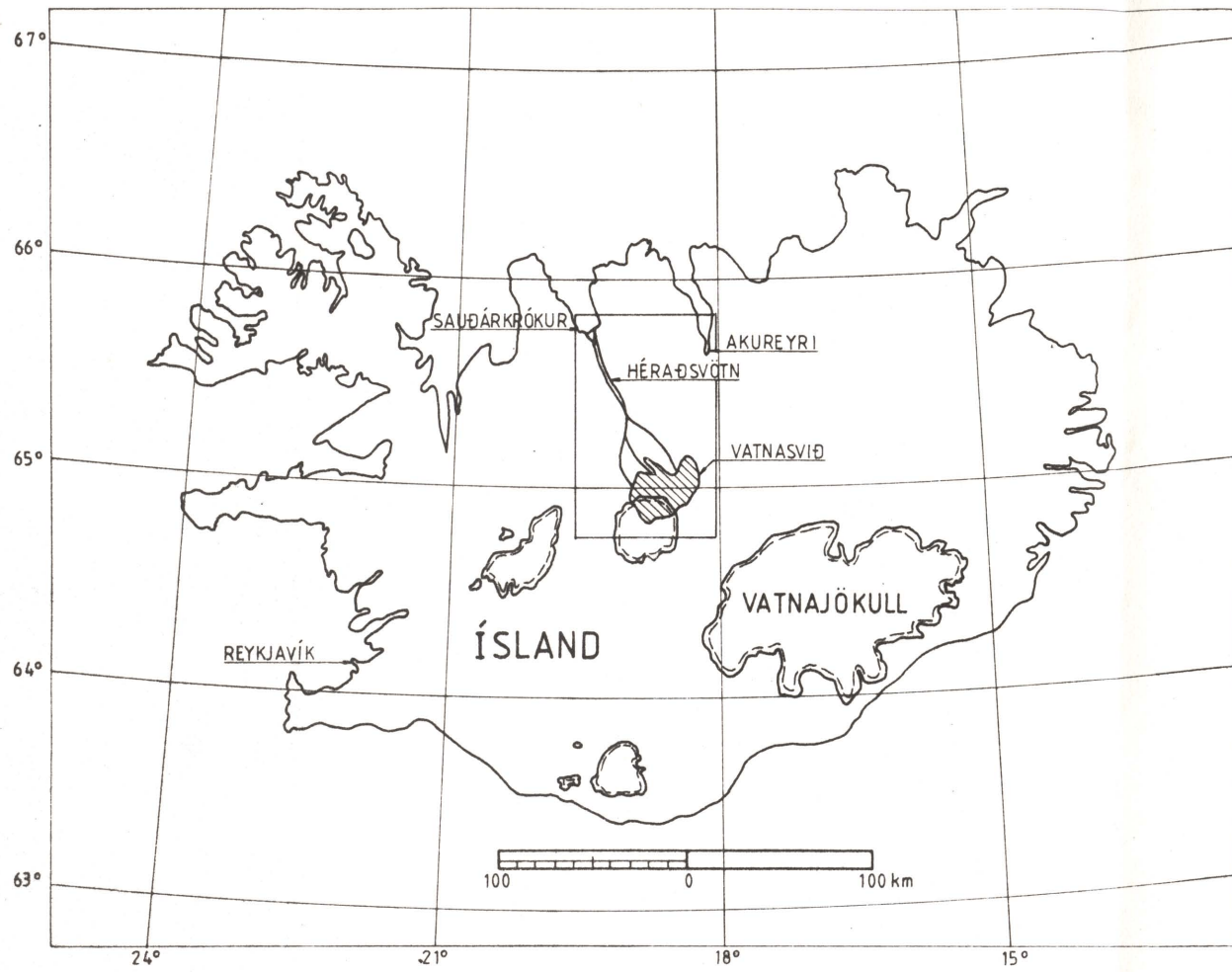
Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen sf. 1974: Framvinduskýrsla um virkjunaráætlanir í Eystri Jökulsá, Skagafirði: Orkustofnun.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen sf. 1974: Virkjun Eystri Jökulsár, Austurbugur - Vesturdalur. Frumdrög að áætlun. Orkustofnun.

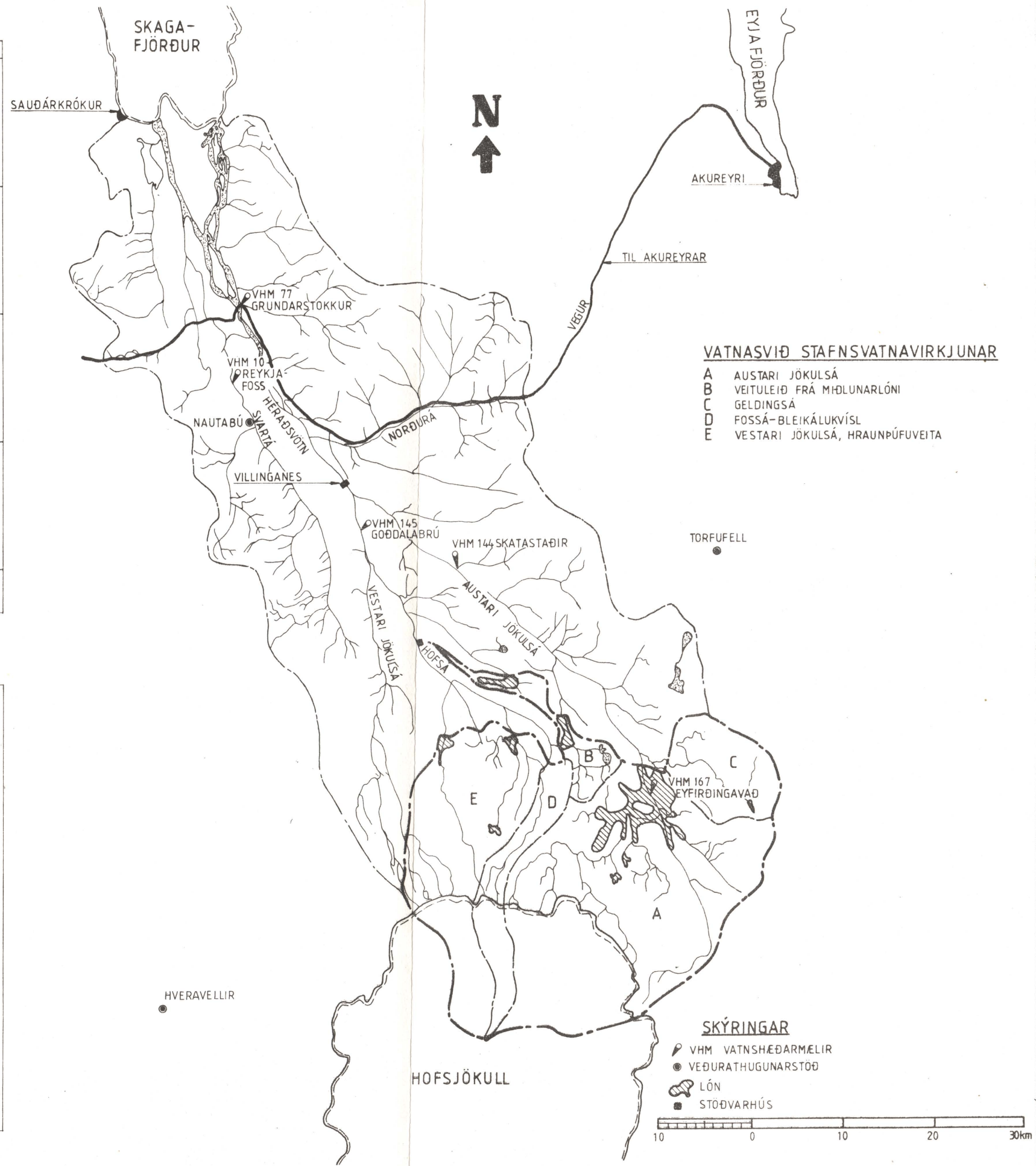
Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen sf. 1975: Vatnsdalsá, Blanda og Héraðsvötn. Virkjunarathuganir 1967 - 1974. Orkustofnun, OS-ROD-7506.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf. 1977: Virkjun Héraðsvatna II, hönnunaráætlun um 30 MW virkjun við Villinganes. Orkustofnun OS-ROD-7706.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf. 1978: Virkjun Héraðsvatna. Lausleg áætlun um virkjun Eystri Jökulsár frá Austurbug niður í Vesturdal. Orkustofnun, OS-ROD-7828.



VATNASKIL Á HOFSJÖKLI (HELGI BJÖRNSSON, 1984)



VATNASVIÐ STAFNSVATNAVIRKJUNAR

- A AUSTARI JÖKULSÁ
- B VEITULEIÐ FRÁ MIÐLUNARLÖNI
- C GELDINGSÁ
- D FOSSÁ-BLEIKÁLUKVÍSL
- E VESTARI JÖKULSÁ, HRAUNPÚFUVEITA

SKÝRINGAR

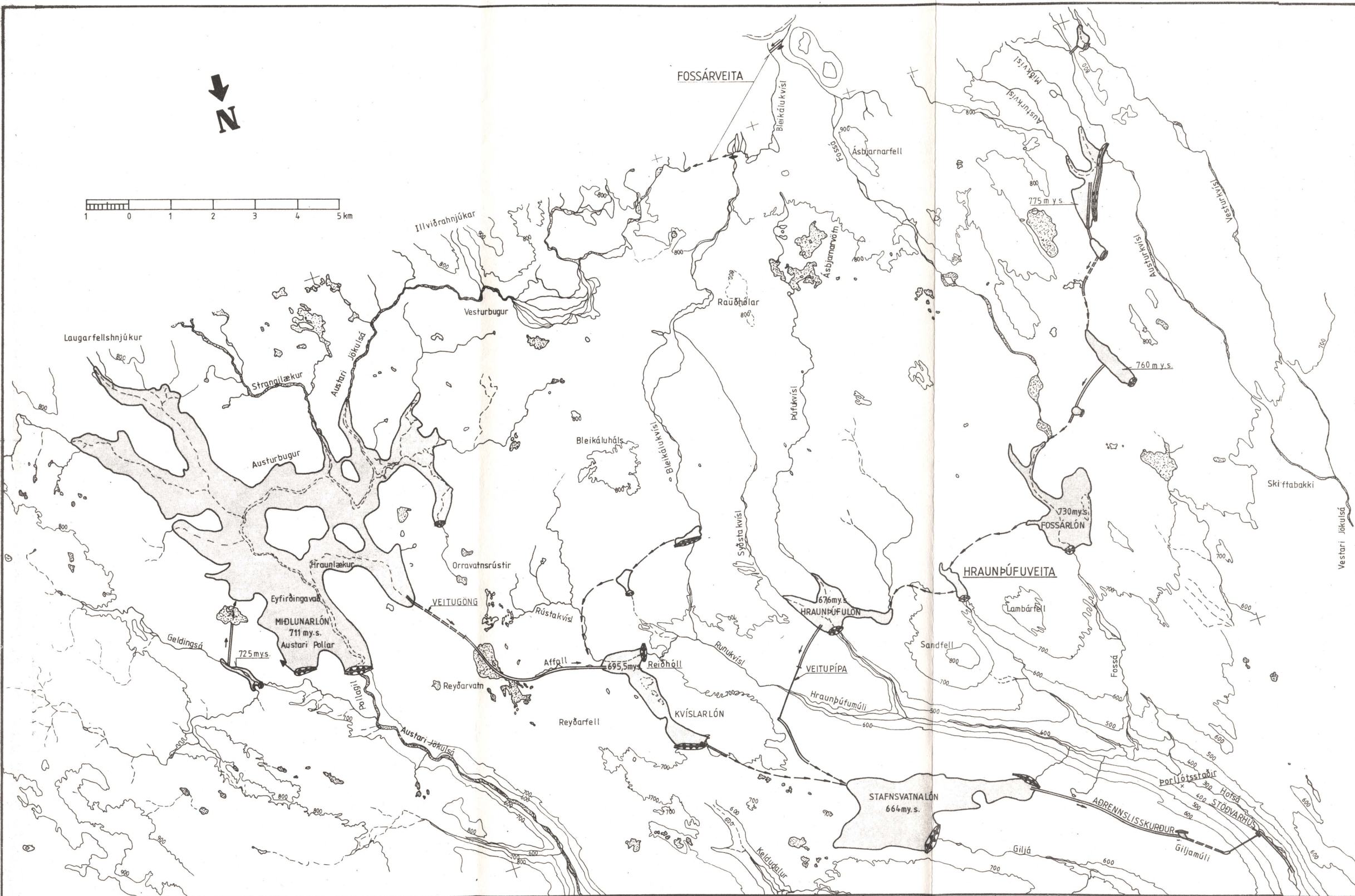
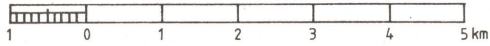
- VHM VATNSHEDARMELIR
- VEÐURATHUGUNARSTÖÐ
- LÓN
- STÖÐVARHÚS

VERKFRÆDISTOFA SIGURDAR THORODDSEN hf.
VERKFRÆÐIRÁÐGJAFAR FRV
105 Reykjavík, Armúli 4 Sími: (91) 8 44 99 Fjarrit: 2040 vst is
600 Akureyri, Glergata 36 Sími: (96) 2 25 43
310 Borgarnes, Berugata 12 Sími: (93) 73 17
400 Isafjörður, Fjarðarstræti 11 Sími: (94) 37 08

ÖRKUSTOFNUN 85.01.0100
JÖKULSÁRVIRKJANIR SKAGAFIRÐI
STAFNSVATNAVIRKJUN
AF STÖÐUMYND, VATNASVIÐ

Teikn. nr.	Tilvisun á teikningu	Teikn. nr.	Tilvisun á teikningu	Br.	Dags.	Eðli breytingar	Br.	Yf.	Samb.	Hannað	Teiknað	Yfirfarið	Sambýkkt
										S.H.	RÓB		

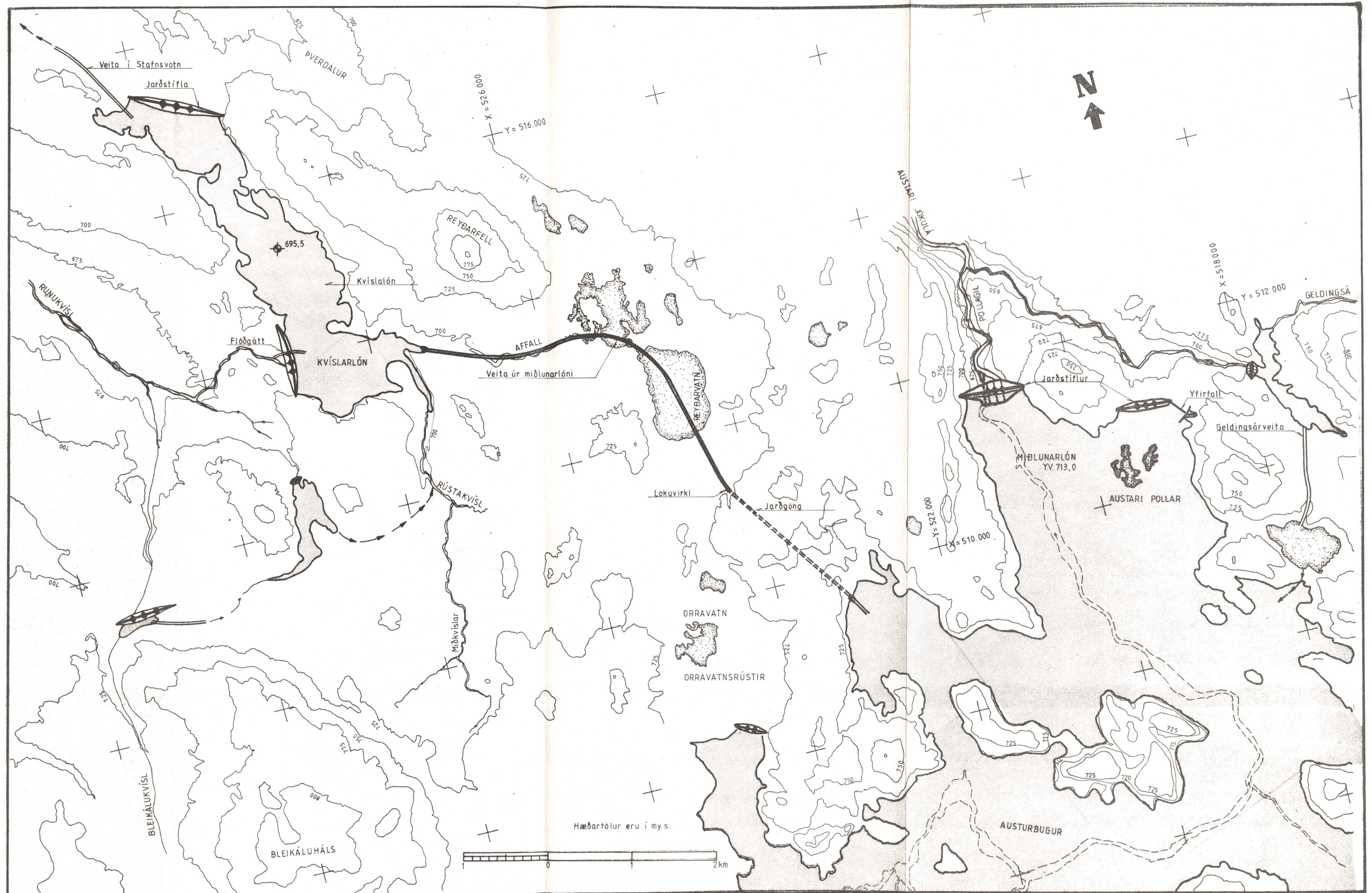
Dagsetning OKTÓBER 1984 Verk nr. 82.041 Teikn. nr. 0.00




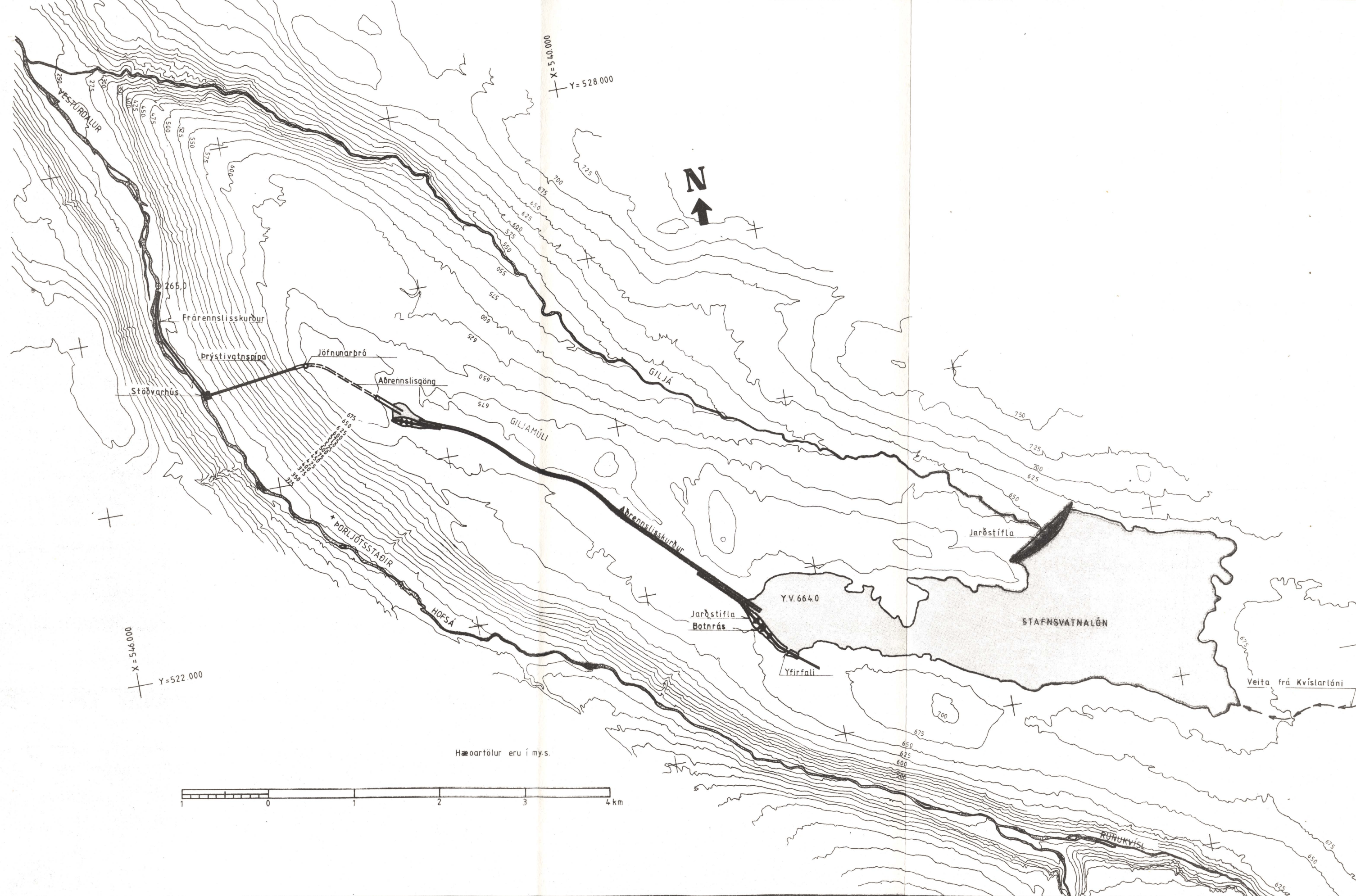
Teikn.nr.	Tilvisun á teikningu	Teikn.nr.	Tilvisun á teikningu	Br.	Daga.	Eðli breytingar	Br.	Yf. Samp.	Hannað	S.H.	Teiknað	R.Ó.B.	Virkerð	Sambýtt


VST VERKFRÆDISTOFA SIGURDAR THORODDSEN hf.
 VERKFRÆDIRÁÐGJAFAR FRV
 105 Reykjavík, Ármúli 4 Sími: (91) 8 44 99 Fjarríti: 2040 vst.is
 500 Akureyri, Glergata 36 Sími: (96) 2 25 45
 310 Borgarnes, Berugata 12 Sími: (93) 73 17
 400 Ísafjörður, Fjarðarstræti 11 Sími: (94) 37 06

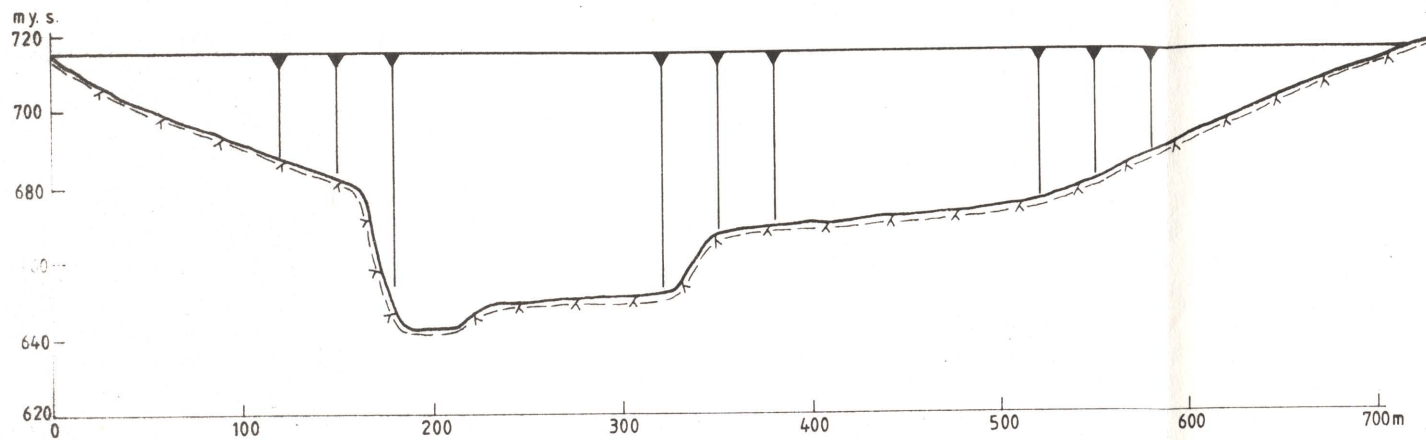
ORKUSTOFNUN 85.01.0101
 JÖKULSÁRVIRKJANIR SKAGAFIRÐI
 STAFNSVATNAVIRKJUN
 YFIRLITSMYND
 Dagaþing: JUNÍ 1984 Vertk.nr.: 82.041 Teikn.nr.: 0.01



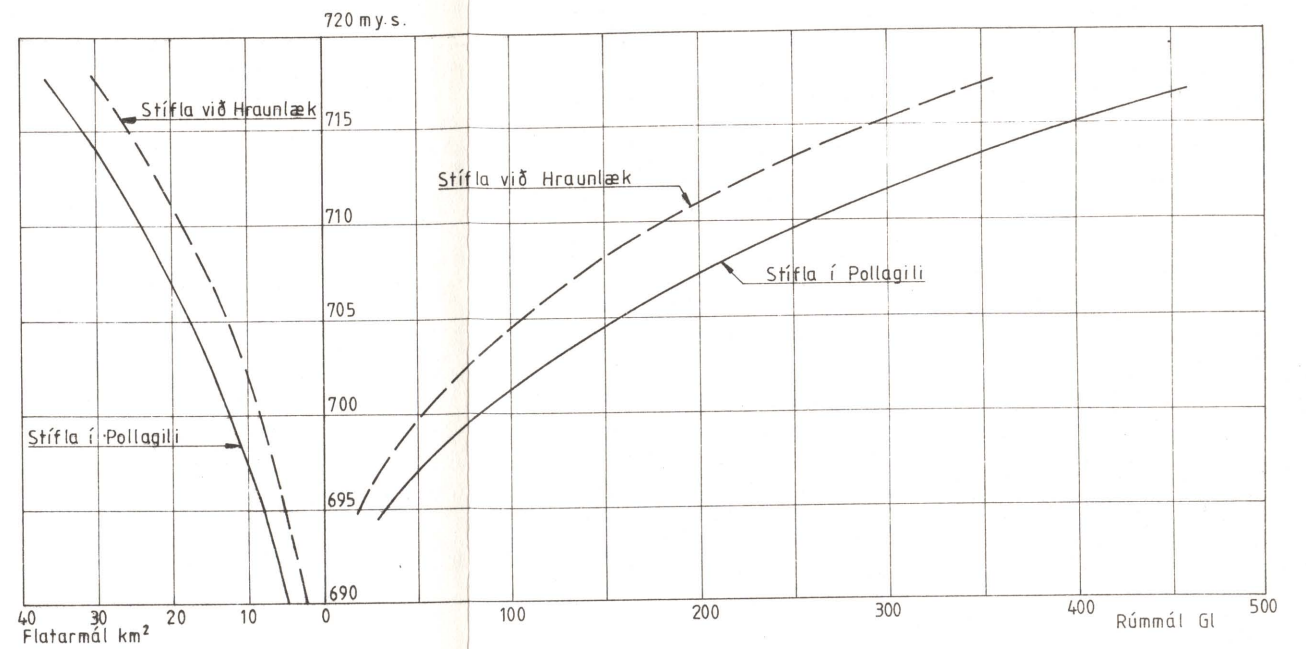
										 VERKFRÆDISTOFA SIGURÐAR THORODDSEN hf. VERKFRÆÐIRÁÐGJAFAR FRV		ORKUSTOFNUN 85.01.0102				
										105 Reykjavík, Ármúli 4 Sími: (91) 8 44 99 Fjarri: 2040 vst is 600 Akureyri, Glergata 36 Sími: (96) 2 25 43 310 Borgarnes, Berugata 12 Sími: (93) 73 17 400 Ísafjörður, Fjarðarstræti 11 Sími: (94) 37 08		JÖKULSÁRVIRKJANIR SKAGARFIRÐI STAFNSVÁNAVIRKJUN MÍBLUNARLÓN OG VEITA Í STAFNSVÖTN				
Teikn. nr.	Tilvisun á teikningu	Teikn. nr.	Tilvisun á teikningu	Br.	Dags.	Eðli breytingar	Br.	Yf. Samp.	Réttindi SH	Teiknað k j k	Virtarid	Sambýkt	Dagfærning	MÁÍ 1984	Vérk. nr. 82.041	Tekn. nr. 0.02



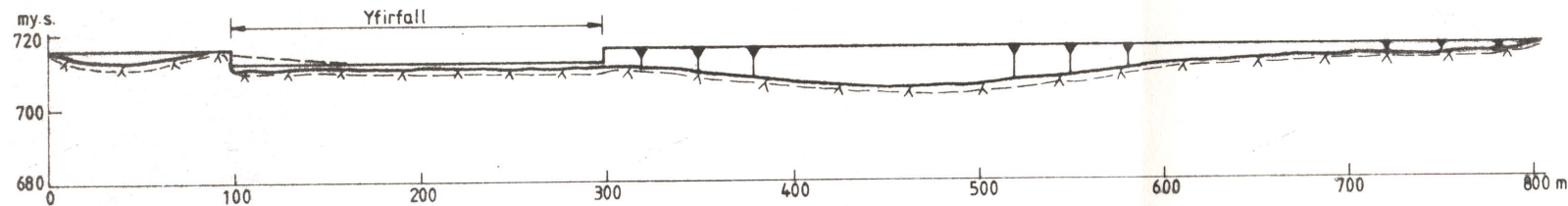
 VERKFRÆÐISTOFA SIGURÐAR THORODDSEN HF. VERKFRÆÐIRÁÐGJAFAR FRV										ORKUSTOFNUN 85.01.0103					
105 Reykjavík, Ármúli 4 Sími: (91) 8 44 99 Fjarriti: 2040 vst is 600 Akureyri, Glerárgata 36 Sími: (96) 2 25 43 310 Borgarnes, Berrugata 12 Sími: (93) 73 17 400 Ísafjörður, Fjarðarstræti 11 Sími: (94) 37 08										JÖKULSÁRVIRKJANIR, SKAGAFIRÐI STAFNSVATNAVIRKJUN VATNSVEGIR FRÁ STAFNSVATNALÓNI. YFIRLITSMYND					
Teikn. nr.	Tilvisun á teikningu	Teikn. nr.	Tilvisun á teikningu	Br.	Dags.	Eðli breytingar	Br.	Yf. Samb.	Hannað S.H.	Táknað K.J.K.	Yfirleitað	Sambýktir	Dagsetning MAÍ 1984	Verk nr. 82.041.	Teikn. nr. 0.03



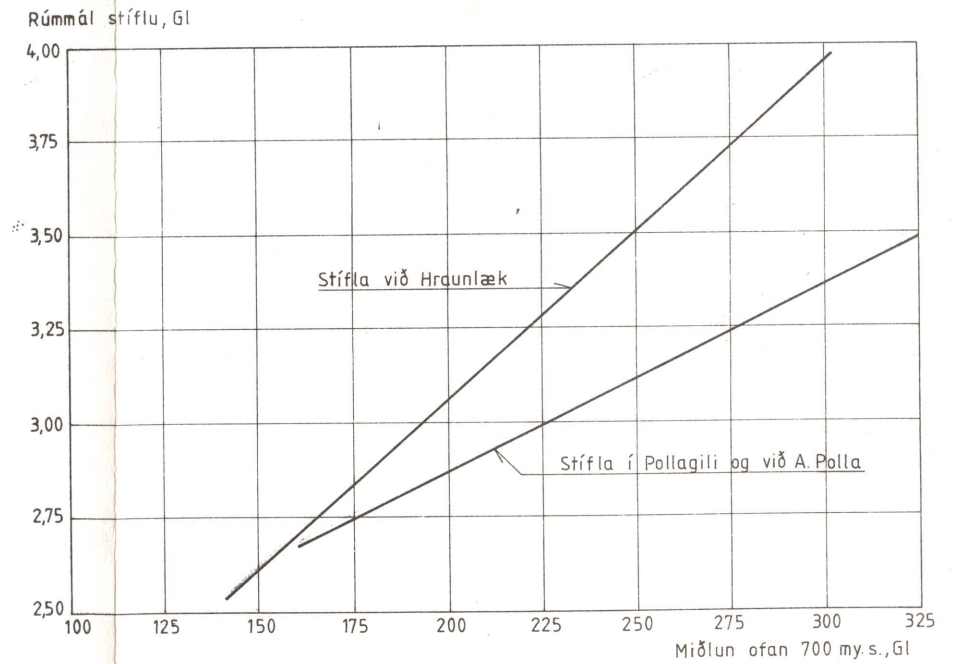
STÍFLA Í POLLAGILI



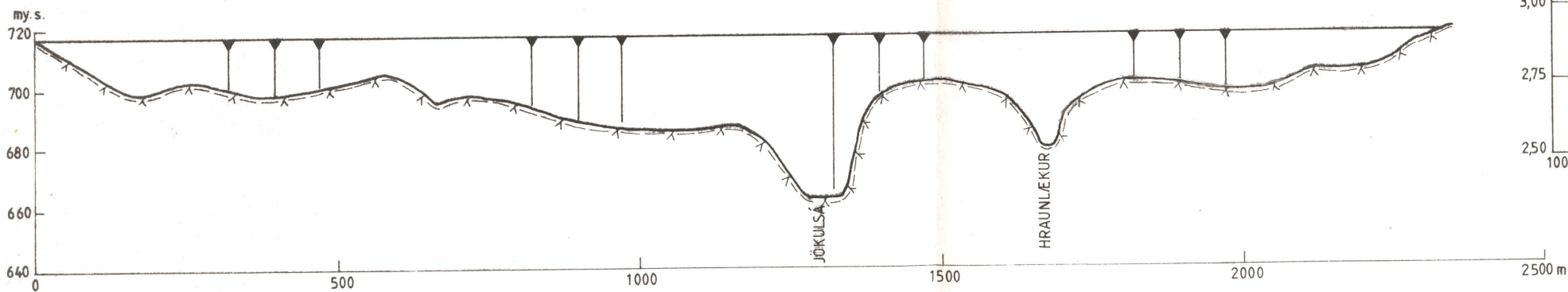
MÍÐLUNARLÓN VIÐ AUSTURBUG




STÍFLA OG YFIRFALL VIÐ AUSTARI POLLA



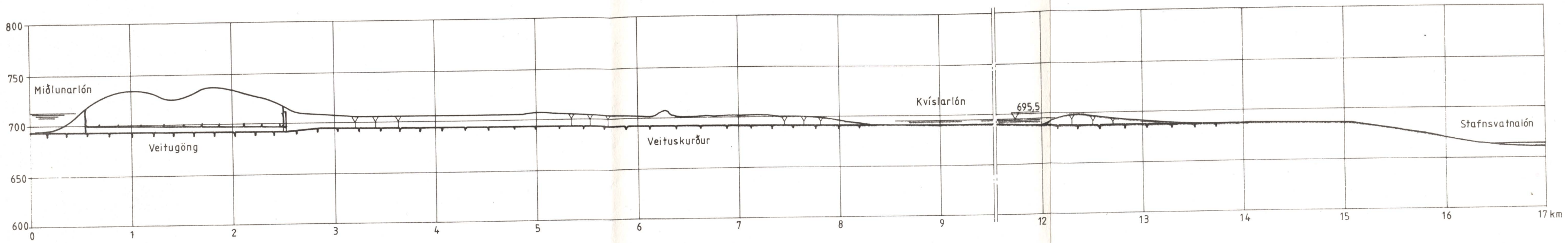
MÍÐLUNARSTÍFLUR, EFNISMAGN



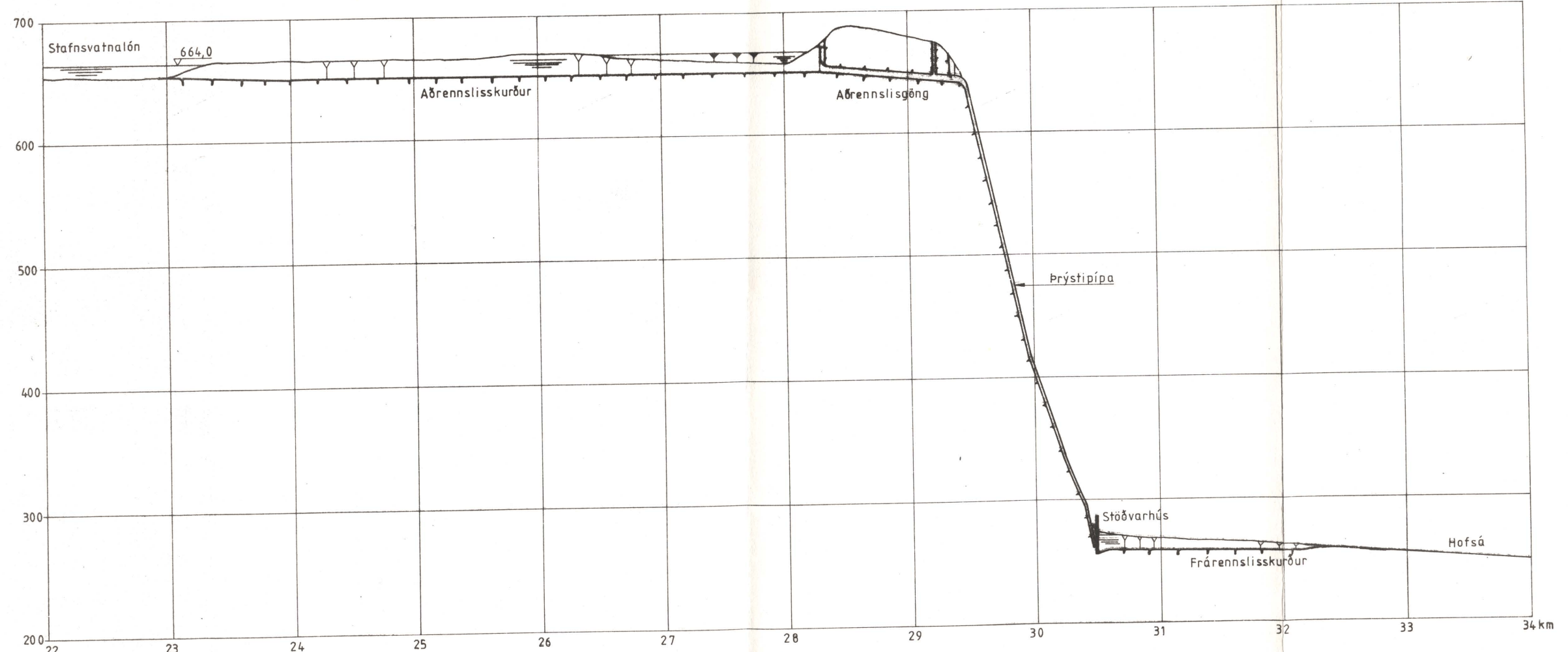
STÍFLA VIÐ HRAUNLÆK (VALKOSTUR)

 VERKFRÆDISTOFA SIGURDAR THÓRODDSEN hf. VERKFRÆÐIÁÐGJAFAR FRV		ÖRKUSTOFNUN 85.01.010.4 JÖKULSÁRVIRKJANIR SKAGAFIRÐI STAÐSVATNAVIRKJUN STÍFLUR VIÐ MÍÐLUNARLÓN LÓNFERLAR	
105 Reykjavík, Ármúli 4 Sími: (01) 8 44 99 Fjarrit: 2040 vst is 600 Akureyri, Glerárgata 36 Sími: (06) 2 26 43 310 Borgarnes, Þerugata 12 Sími: (03) 73 17 400 Ísafjörður, Fjarðarstræti 11 Sími: (04) 37 08		Dagsetning MÁI 1984	
Höfundur S. H. Teikn. nr. 82.041		Verkefni nr. 0.06	

Teikn. nr.	Tilvisun á teikningu	Teikn. nr.	Tilvisun á teikningu	Br.	Daga.	Eðli breytingar	Br.	Yf.	Samþ.
------------	----------------------	------------	----------------------	-----	-------	-----------------	-----	-----	-------



MIÐLUNARLÓN - STAFNSVATNALÓN



STAFNSVATNALÓN - HOFSKÁ

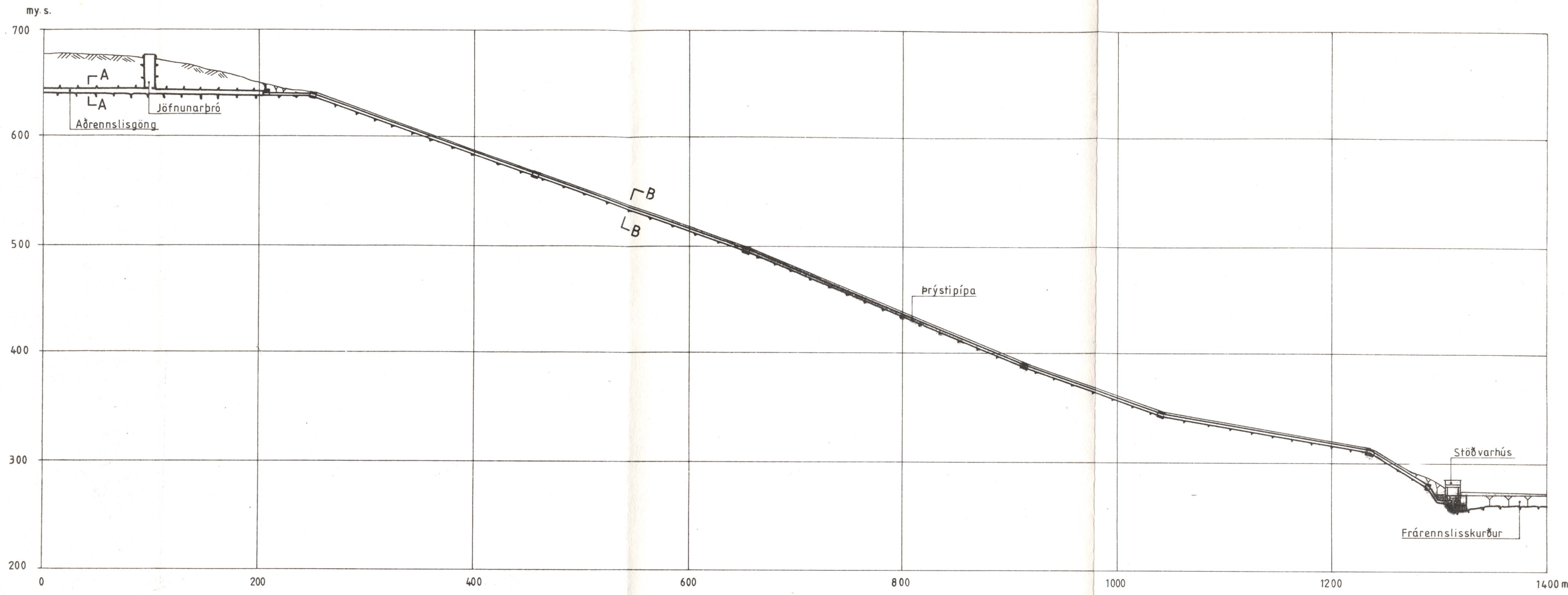
Hæðartölur eru í m.s.

Teikn.nr.	Tilvisun á teikningu	Teikn.nr.	Tilvisun á teikningu	Br.	Dags.	Eðli breytingar	Br.	Yf.	Samb.

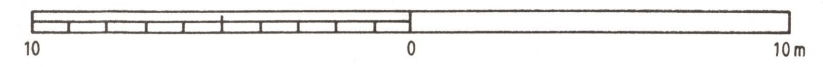
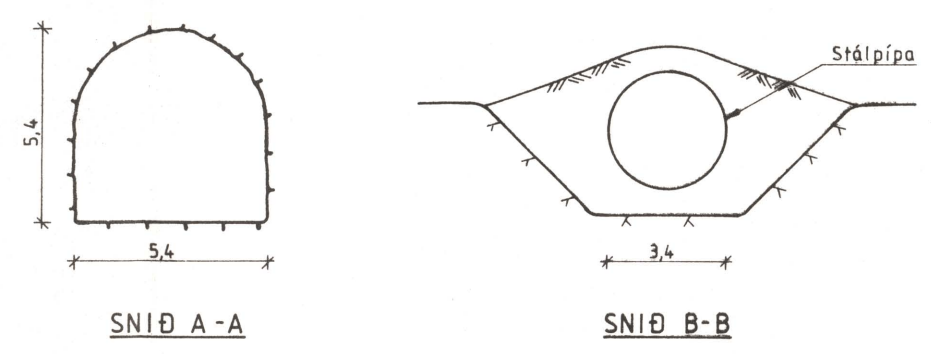
VERKFRÆDISTOFA SIGURDAR THORODDSEN hf.
VERKFRÆÐIRÁÐGJAFAR FRV
 105 Reykjavík, Ármúli 4 Sími: (91) 8 44 99 Fjarrí: 2040 vst ís
 800 Akureyri, Glergata 36 Sími: (96) 2 25 43
 310 Borgarnes, Berufata 12 Sími: (93) 73 17
 400 Ísafjörður, Fjarðarstræti 11 Sími: (94) 37 08

ORKUSTOFNUN 85.01.0105
JÖKULSÁRVIRKJANIR SKAGAFIRÐI
STAFNSVATNAVIRKJUN
VATNSVEGIR, LANGSKURÐUR
 Dagssetning: MAI 1984 Vark nr: 82.041 Teikn. nr: 0.05

Hannað	Teiknað	Yfirtekið	Sambýtt
SH	RÓB		

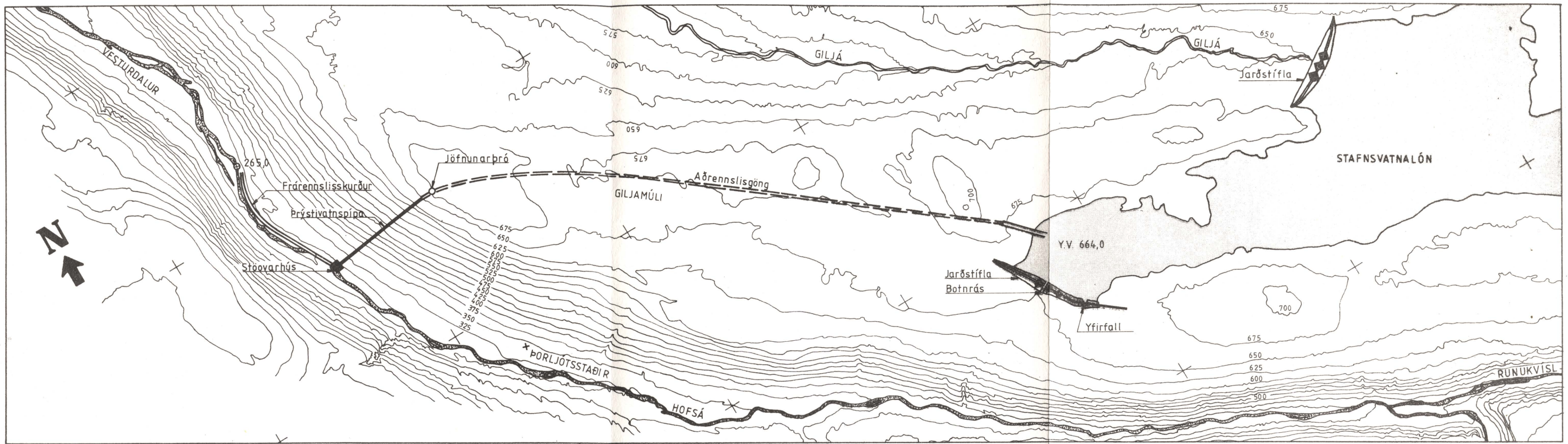


PRÝSTIPÍPA - STÖÐVARHÚS, LANGSNIÐ

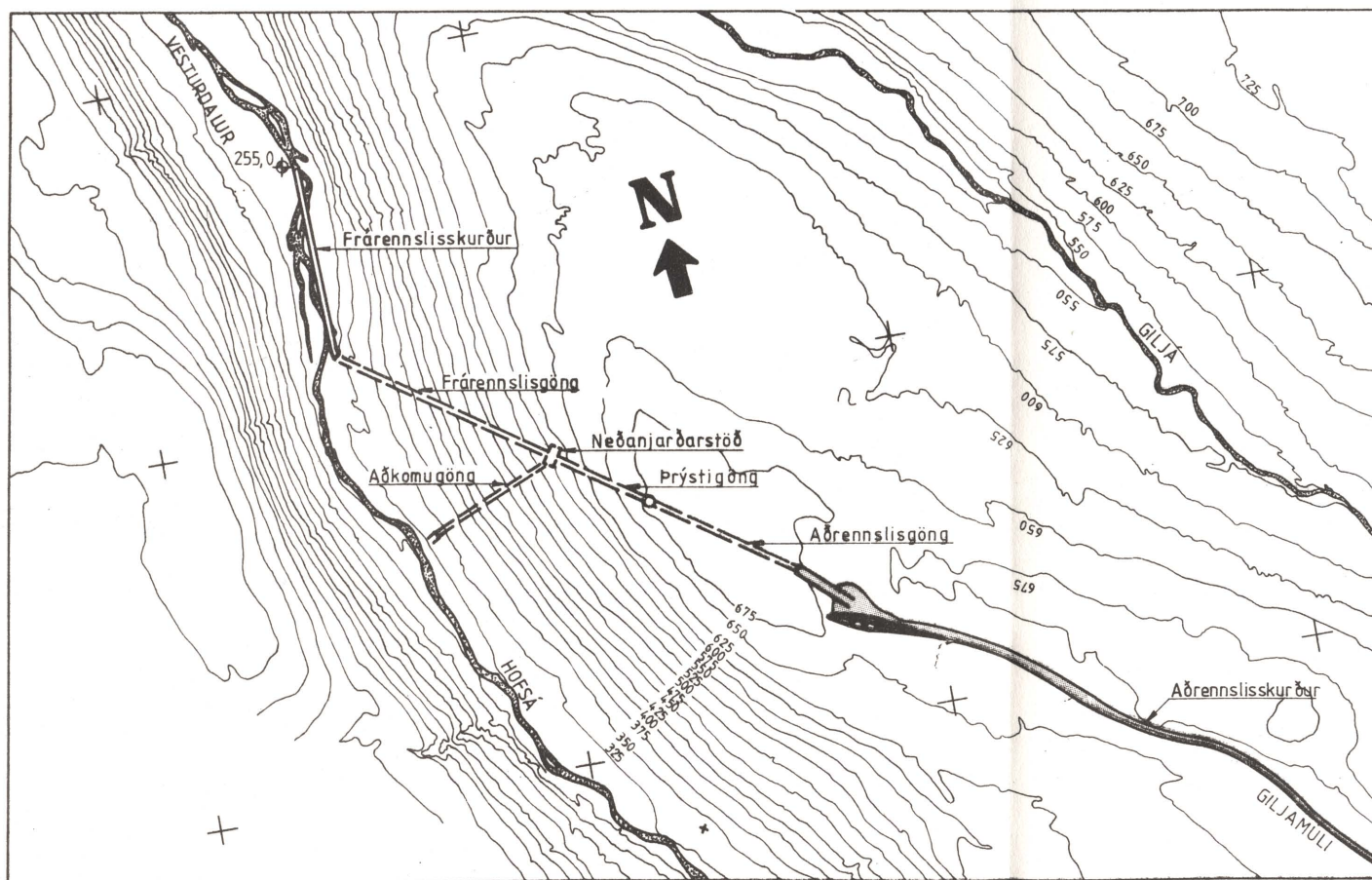


Ónefnd mál eru í m.
Hæðartölur eru í my.s.

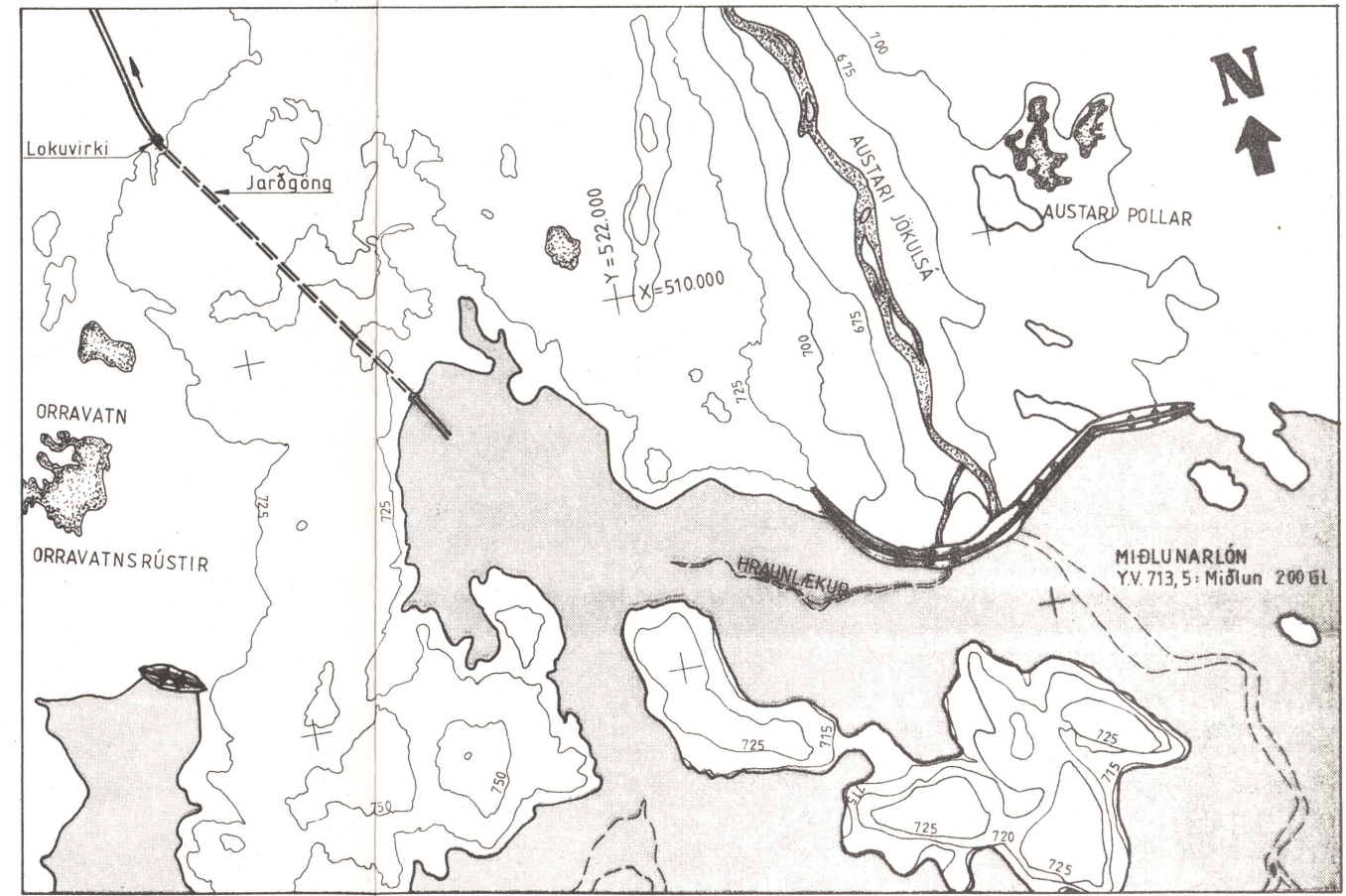
VERKFRÆDISTOFA SIGURDAR THORODDSEN hf. VERKFRÆDIRÁDGJAFAR FRV		ORKUSTOFNUN 85 01 106																			
106 Reykjavík, Armúli 4 Sími: (91) 8 44 99 Fjarríti: 2040 vst is 600 Akureyri, Glerárgata 36 Sími: (96) 2 25 43 310 Borgarnes, Berugata 12 Sími: (83) 73 17 400 Ísafjörður, Fjarðarstræti 11 Sími: (94) 37 08		JÖKULSÁRVIRKJANIR SKAGAFIRÐI STAFNSVATNAVIRKJUN PRÝSTIPÍPA - STÖÐVARHÚS, LANGSKURÐUR																			
Teikn. nr.	Tilvísun á teikningu	Teikn. nr.	Tilvísun á teikningu	Br.	Dags.	Eðli breytingar	Br.	Yf.	Samb.	Höfundur	S.H.	Teiknað	R.Ö.B.	Yfirtekið	Sámbýkt	Dagsetning	MÁI-1984	Vörk nr.	82-041	Teikn. nr.	0.06



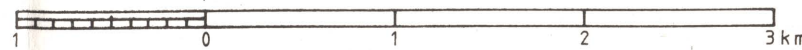
VIRKJUN MEÐ AÐRENNSLIGÖNGUM



NEÐANJARÐARVIRKJUN



MIÐLUNARSTÍFLA VIÐ HRAUNLÆK



		VERKFRÆDISTOFA SIGURDAR THORODDSEN hf. VERKFRÆDIRÁÐGJAFAR FRV		ORKUSTOFNUN 85.01.010	
105 Reykjavík, Ármúli 4 Sími: (91) 8 44 99 Fjarrí: 2040 vst is 600 Akureyri, Glerárgata 36 Sími: (96) 2 25 43 310 Borgarnes, Berugata 12 Sími: (83) 73 17 400 Ísafjörður, Fjarðarstræti 11 Sími: (94) 37 08		JÖKULSARVIRKJANIR SKAGAFIRÐI STAFNSVATNAVIRKJUN AFBRIGDI FRÁ AÐALTILHÖGUN VIRKJUNAR		Dagsetning MAÍ 1984	
Teikn.nr.	Tilvisun á teikningu	Teikn.nr.	Tilvisun á teikningu	Br.	Dags.
Eðli breytingar	Br.	Yf.	Samb.	Hannab.	S.H.
Teiknað	RÖB	Yfirfarið	Samþykkt	Verknr.	82.041

