

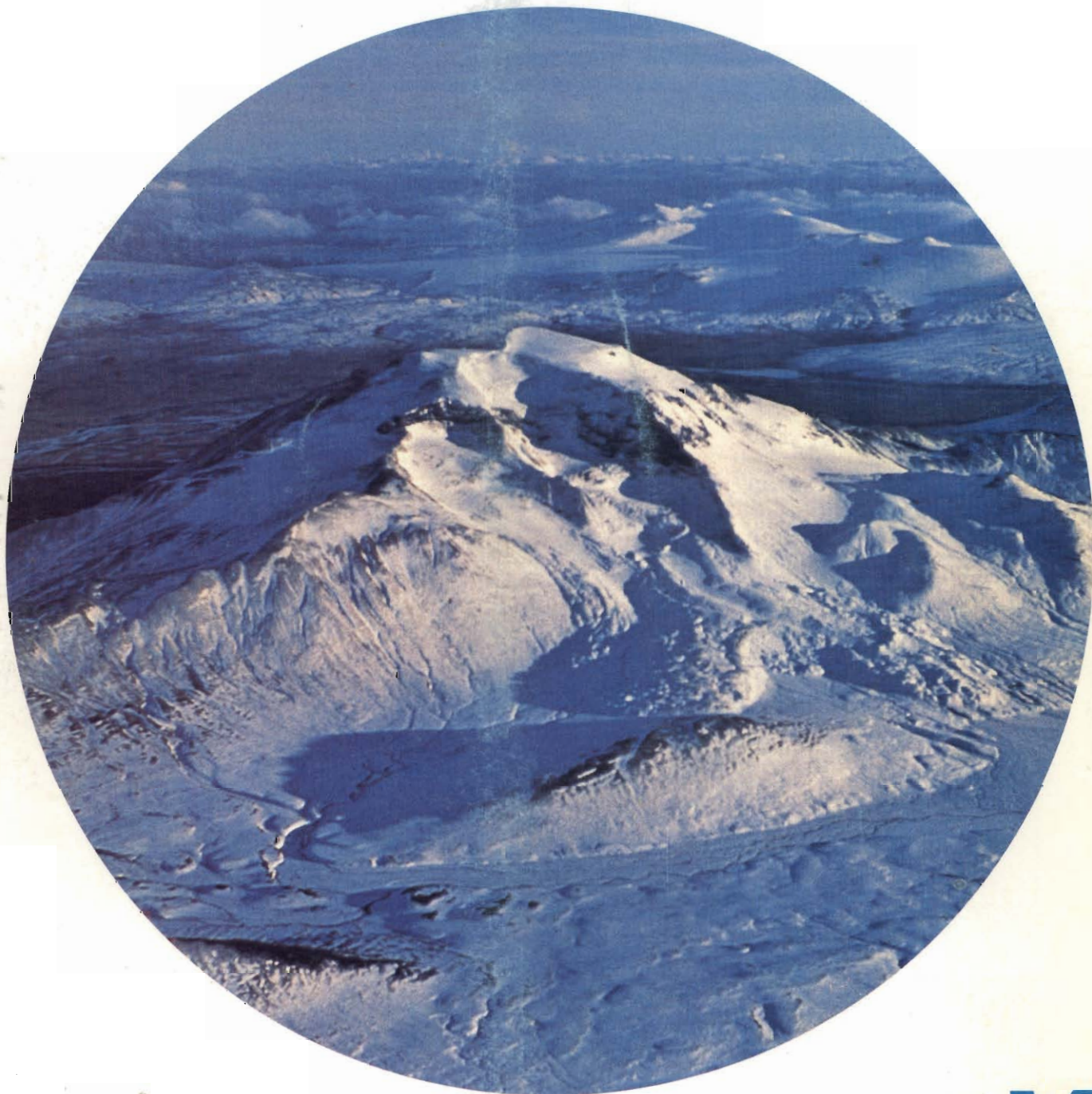
útlán

ORKUSTOFNUN - RAFMAGNSVEITUR RÍKISINS

Austurlandsvirkjun

FORATHUGUN VIRKJANA Á VATNASVIÐUM JÖKULSÁR Á FJÖLLUM, JÖKULSÁR Á BRÚ OG JÖKULSÁR Í FLJÓTSDAL

Fljótdalsvirkjun Hraunaveita



Almenna verkfræðistofan hf., Virkir hf., Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf.

OS ROD 7817

Reykjavík, maí 1978



ORKUSTOFNUN
RAFMA GNSVEITUR RÍKISINS

AUSTURLANDSVIRKJUN V

Forathugun virkjana
á vatnasviðum
Jökulsár á Fjöllum,
Jökulsár á Brú og
Jökulsár í Fljótsdal

FLJÓTSDALSVIRKJUN HRAUNAVEITA

Almenna verkfræðistofan hf.
Virkir hf.
Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf.

ORKUSTOFNUN

RAFMA GNSVEITUR RÍKISINS

A U S T U R L A N D S V I R K J U N

V

Forathugun á

FLJÓTSDALSVIRKJUN

OG HRAUNAVEITU

Almenna verkfræðistofan h.f.

Virkir h.f.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen h.f.

Reykjavík, marz 1978

E F N I S Y F I R L I T	Bls.
Efnisyfirlit	1
Formáli	3
Helstu einkennistöður	7
Helstu magntölur	15
Helstu kostnaðartölur	16
1. <u>INNGANGUR</u>	17
2. <u>GRUNNTILHÖGUN FLJÓTSDALSVIRKJUNAR</u>	17
2.1 Yfirlit	19
2.2 Eyjabakkamiðlun	20
2.3 Eyjabakkaskurður	23
2.4 Veitur á Fljótisdalsheiði	27
2.5 Hólmalón	31
2.6 Vatnsvegir	33
2.7 Stöðvarhús	35
2.8 Vélar og rafbúnaður	36
2.9 Vegagerð o.fl.	37
3. <u>KOSTNAÐARÁÆTLUN FYRIR GRUNNTILHÖGUN</u>	
3.1 Kostnaðaryfirlit	38
3.2 Sundurliðuð kostnaðaráætlun	39
4. <u>HRAUNAVEITA</u>	
4.1 Afrennslissvæði og miðlanir	51
4.2 Lýsing mannvirkja	52
4.3 Kostnaðaráætlun	56
5. <u>VATNAFRÆÐI</u>	
5.1 Vatnamælingar	58
5.2 Rennsliseinkenni	60
5.3 Rennslisraðir	61
5.4 Mælt rennsli af Hraunum 1977	65

	Bl.s.
6. <u>JARÐFRÆÐI OG BYGGINGAREFNI</u>	
6.1 Jarðfærði	68
6.2 Byggingarefni	73
7. <u>STAÐA RANNSÓKNA OG FRAMHALDSRANNSÓKNIR</u>	
7.1 Staða rannsókna	75
7.2 Framhaldsrannsóknir	77
8. <u>VIÐAUKAR</u>	
8.1 Kostnaðarjöfnur	79
8.2 Grunntilhögun að viðbætti Hraunaveitu	81
8.3 Grunntilhögun með tilliti til Bessastaðaaárvirkjunar	83
8.4 Eftirmáli	85
9. <u>TÖFLUR</u>	87
10. <u>HEIMILDASKRÁ</u>	89
11. <u>TEIKNINGASKRÁ</u>	94
Teikningar	

FORMÁLI

Í upphafi árs 1977 fólu Orkustofnun og Rafmagnsveitur ríkisins, Almennu verkfræðistofunni h.f., Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen h.f. og Virki h.f. að gera samanburðar-áætlanir um nýtingu vatnsafls af Norðaustur og Austurlandi.

Skipuð var hönnunarstjórn fyrir allt verkið og í henni eiga sæti:

Haukur Tómasson, Orkustofnun

Ólafur Jensson, Rafmagnsveitur ríkisins

Svavar Jónatansson, Almennu verkfræðistofunni h.f.

Loftur Þorsteinsson, Verkfr.st. Sig. Thoroddsen h.f.

Finnur Jónsson, Virki h.f.

Hönnunarstjórn hefur séð um samræmingu þeirrar umgangs- miklu vinnu, sem lögð hefur verið í þetta verk, svo og um verkaskiptingu milli aðila.

Þar eð Hönnun h.f., sem er aðili að Virki h.f. hefur að undanförnum árum gert ítarlegar áætlanir um virkjun Bessa- staðaár þótti hönnunarstjórn eðlilegt að Virkir ynni að forathugun á Fljótsdalsvirkjun. Skýrsla þessi er uppskera þeirrar vinnu. Margir hafa lagt hönd á plóginn við gerð hennar og hefur Ólafur Sigurðsson, verkfræðingur stýrt hönnunarvinnunni.

Skýrslur þær, sem í samvinnu ráðgjafa hafa verið unnar undir nafninu Austurlandsvirkjun, eru sex talsins. Bera skýrslurnar eftirfarandi nöfn.

- Bindi I Yfirlitsskýrsla
- " II Hafrahvammavirkjun
- " III Brúarvirkjun
- " IV Múlavirkjun
- " V Fljótsdalsvirkjun
- " VI Veita Jökulsár á Fjöllum og Jökulsár í Fljóts- dal í Jökulsá á Brú.

Bindi I fjallar um orkuvinnslugetu og heildartilhögun þeirra virkjunarkosta, sem lýst er nánar í hinum bindunum.

Fyrstu hugmyndir um Fljótsdalsvirkjun munu hafa verið settar fram 1969 af Orkustofnun (69.01). Síðan hafa komið fram ýmsar áætlanir um nýtingu vatnsorku á Norðaustur- og Austurlandi í svokallaðri Austurlandsvirkjun.

Í flestum virkjunartilhögunum sem athugaðar hafa verið hefur virkjun Jökulsár í Fljótsdal nokkra sérstöðu. Hún fellur að öðrum tilhögunum sem sjálfstæð virkjun óháð aðveitu annarra meginvatnsfalla, þ.e. Jökulsár á Fjöllum og Jökulsár á Brú. Á þann hátt virðist virkjun Jökulsár í Fljótsdal koma til greina sem upphafsáfangi Austurlandsvirkjunar, nema því aðeins að Jökulsá í Fljótsdal verði veitt yfir í Jökulsá á Brú sbr. bindi VI.

Tilhögun og stærð Fljótsdalsvirkjunar hefur tekið nokkrum breytingum á þeim tíma, sem virkjunin hefur verið til umfjöllunar. Upprunalega var gert ráð fyrir að fallið úr Gilsárvötnum niður í Fljótsdal væri virkjað. Í framvinduskýrslu um Austurlandsvirkjun (77.02) er síðan komist að þeirri niðurstöðu að virkjun úr Gilsárvötnum verði aldrei hagkvæm. Nú er því gengið út frá því, að virkjað sé úr Hólmalóni.

Áætluð stærð virkjunarinnar hefur þó tekið meiri breytingum en tilhögunin. Í skýrslu Orkustofnunar (71.01) er meðalrennsli að virkjuninni áætlað um 50 kl/s og orkuvinnsla 1900 GWh/a við 1100 Gl miðlun. Í skýrslu VST (75.01) er meðalrennsli áætlað liðlega 55 kl/s og orkuvinnsla 2100 GWh/a við 1100 Gl miðlun. Af kortum í skýrslu Orkustofnunar (76.06) má ráða að meðalrennsli að virkjuninni sé 87 kl/s, en orkuvinnsla er ekki getið.

Í áðurnefndri framvinduskýrslu um Austurlandsvirkjun er hagkvæmasta meðalrennsli að Fljótsdalsvirkjun áætlað með tölvuforriti Orkustofnunar um 24 kl/s og hagkvæmasta orkuvinnsla 1000 GWh/a við 430 Gl miðlun. Sýnilega sker áætlunin maí 1976 sig úr hvað rennsli snertir. Ljóst er, að áætlunin í framvinduskýrslu byggist á mun betri upplýsingum um rennsli og veðurfar en fyrri áætlanir og er því sú rennslisáætlun talin raunhæfust. Frá fyrri áætlunum munar mestu um veitu af Hraunum, sem í framvinduskýrslu er ekki talin hagkvæm, þótt þar megi ná allt að 11 kl/s meðalrennsli.

Sú grunntilhögun Fljótsdalsvirkjunar, sem hér er fjallað um er í stuttu máli svo:

Við Eyjabakka er mynduð miðlun með því að stífla Kelduá og Jökulsá. Vatninu er veitt um skurð undir hliðum Hafursfells og Laugarfells og síðan út Fljótsdalsheiði í Gilsárvatn. Bessastaðaá er stífluð við útrennslið úr Gilsárvatni og vatni síðan veitt um skurð í Hólmalón. Inntaksmiðlun verður í Hólmalóni, en þaðan liggja lárétt aðrennslisgöng undir Miðfell og þaðan lóðrétt fallgöng að stöðvarhúsi inni í fjallinu. Frá stöðvarhúsi liggja frárennslisgöng út í Jökulsá, þar sem áður var býlið Hvammur.

Sú áætlun um Fljótsdalsvirkjun, sem hér fer á eftir byggist meðal annars á þeim ítarlegu forrannsóknum sem gerðar hafa verið vegna Bessastaðárvirkjunar. Auk þess fóru fram á síðastliðnu sumri allmiklar rannsóknir á vegum Orkustofnunar á stíflustæðum við Eyjabakka. Gerðar voru kjarnaboranir, grafnar könnunarholur ásamt jarðsveiflumælingum. Auk þessa voru grafnar holur í skurðstæði Eyjabakkaskurðar undir Hafursfelli.

Samkvæmt ofanskráðu er mesta óvissan um kostnað við neðri hluta Eyjabakkaskurðar. Þar er þó komið nærri þeim veituvæðum, sem rannsókuð hafa verið vegna Bessastaðaárvirkjunar.

Sumarið 1977 hófust einnig rennslimælingar í Kelduá og Fellsá. Fyrstu niðurstöður þessara mælinga liggja nú fyrir. Þær benda til þess að áætlað afrennsli af Hraunum í framvinduskýrslu sé nokkuð rétt áætlað.

Ljóst er, að allar rannsóknir vegna fyrirhugaðrar Bessastaðaárvirkjunar koma að fullum notum við áætlanir um Fljótsdalsvirkjun. Að þessu leyti hefur hún nokkra sérstöðu meðal stórvirkjana á Norðaustur og Austurlandi, þótt hvorki Bessastaðaárvirkjun né Fljótsdalsvirkjun sé forsenda hinnar virkjunarinnar. Þær geta starfað hvor um sig eða báðar samhliða.

Sé staða undirbúnings og rannsókna dregin saman og metin miðað við skilgreiningu virkjunaráætlana í framvinduskýrslu (77.02) sýnist áætlunin nær geta talist frumhönnun og ber að hafa það hugfast þegar niðurstöður hennar eru metnar og bornar saman við aðrar áætlanir, þótt skýrslan sé kölluð forathugun á Fljótsdalsvirkjun til samræmis við aðrar skýrslur í þessum flokki.

Kostnaðaráætlun á verðlagi í sept. 1977 er miðuð við ofangreinda grunntilhögun virkjunarinnar, en einnig hafa verið gerðar kostnaðaráætlanir fyrir breytta miðlun og breytt afl virkjunarinnar. Á þann hátt er auðvelt að áætla stofnkostnað virkjunarinnar þegar hagkvæmasta stærð hennar hefur verið ákveðin.

HELSTU EINKENNISTÖLUR

Vatnasvið

Jökulsá í Fljótsdal (vhm 109)	516 km ²
Jökulsá í Fljótsdal, Eyjabakkar	256 km ²
Bessastaðaá við Hylvað (vhm 34)	127 km ²
Bessastaðaá, Gilsárvötn	87 km ²
Kelduá (vhm 205)	275 km ²
Kelduá, Eyjabakkar	73 km ²
Fellsá (vhm 206)	119 km ²
Laugará (vhm 165)	29 km ²
Eyjabakkaskurður með Laugará	65 km ²
Fljótsdalsheiði, Grjótá, Hölkná, Eyvindará....	124 km ²
Fljótsdalsvirkjun með veitum af Fljótsdals- heiði, án Hraunaveitu	605 km ²
Fljótsdalsvirkjun með veitum af Fljótsdals- heiði og Hraunaveitu til og með Sultarranaá ..	738 km

Rennsli

Meðalrennsli 25 ára mælt og áætlað fyrir vatnsárin
1950/51 til 1974/75.

Jökulsá í Fljótsdal (vhm 109)	29,0 kl/s
Jökulsá í Fljótsdal, Eyjabakkar	19,1 kl/s
Bessastaðaá við Hylvað (vhm 34)	3,0 kl/s
Bessastaðaá, Gilsárvötn	2,0 kl/s
Kelduá (vhm 205)	16,7 kl/s
Kelduá, Eyjabakkar	4,9 kl/s
Fellsá (vhm 206)	7,4 kl/s
Laugará (vhm 165)	1,1 kl/s
Eyjabakkaskurður, með Laugará	2,9 kl/s

Fljótsdalsheiði, Grjóta, Hólkná, Eyvindará ...	4,3 kl/s
Fljótsdalsvirkjun með veitum af Fljótsdals- heiði, án Hraunaveitu	33,3 kl/s
Fljótsdalsheiði og Hraunaveita að Sultarranaá	42,2 kl/s

Miðlunarlón

Eyjabakkamiðlun

Flatarmál við yfirfallshæð 665 m y.s.	48 km ²
Nýtileg miðlun frá 665 í 655 m y.s.	400 Gl

Hólmalónsmiðlun

Flatarmál við yfirfallshæð 613,5 m y.s.	5,5 km ²
Nýtileg miðlun frá 613,5 í 605 m y.s.	30 Gl

Eyjabakkamiðlun

Folavatnsskurður

Lengd með vötnum	3400 m
Botnbreidd	6,0 m
Fláar í góðri klöpp	4:1
Fláar í lausum jarðvegi	1:2
Hæsti botnkóti	659,0 m
Botnhalli í straumstefnu	0,2 0/00
Flutningsgeta við v.b. 660 m y.s. í Kelduárlóni	2,3 kl/s
Flutningsgeta við v.b. 665 m y.s. í Kelduárlóni	37 kl/s

Jökulsárstífla

Jarðstífla með mórenukjarna

Lengd	4000 m
Krónuhæð	669,0 m y.s.
Krónubreidd	6.0 m
Flái vatnsmegin	1:1,8
Flái loftmegin	1:1,6
Mesta hæð stíflu	25 m

Yfirfall

Lengd	100 m
Hæð á yfirfallsbrún	665,0 m y.s.
Flutningsgeta við vatnsborð 666,2 m y.s.	295 kl/s

Botnrás

Heildarlengd mannvirkis	130 m
Stærð	3,3 x 3,3 m
Flutningsgeta við 5 m hæðarmun	100 kl/s
Lokur	geiraloka, hleraloka

Skurðinntak

Heildarlengd mannvirkis	52 m
Stærð	2,7 x 2,7 m
Flutningsgeta við 1,2 m hæðarmun	25 kl/s
Lokur	geiraloka, hleraloka

Kelduárstífla

Jarðstífla með mórenukjarna

Lengd	900 m
Krónuhæð	669,0 m y.s.
Krónubreidd	6,0 m
Flái vatnsmegin	1:1,8
Flái loftmegin	1:1,6
Mesta hæð stíflu	15 m

Yfirfall

Lengd	20 m
Hæð á yfirfallsbrún	665,0 m y.s.
Flutningsgeta við vatnsborð 666,2 m y.s.	58 kl/s

Botnrás

Heildarlengd mannvirkis	78 m
Stærð	2,5 x 2,5 m
Flutningsgeta við 5 m hæðarmun	50 kl/s
Lokur	hjólaloka, hleraloka

Eyjabakkaskurður

Skurður, að mestu sprengdur í klöpp

Lengd með vötnum	26 km
Fláar í klöpp	1:0,25
Fláar í lausum jarðvegi	1:2
Botnhalli ofan Langavatns	0,12 0/00
Botnbreidd	7,5 m
Botnhalli neðan Langavatns	1,45 0/00
Botnbreidd	6,0 m
Flutningsgeta skurðar	25 kl/s

Yfirfall

Heildarlengd (3 yfirföll)	44	m
Flutningsgeta m.v. 1,0 m yfirhæð	100	kl/s

Botnrásir

Steyptir stokkar, við Hafursá og Laugará

Stærð	2,0 x 2,0	m
Flutningsgeta við 2,5 m hæðarmun	20	kl/s
Lokur	hjólalokur	

Veitur á Fljótsdalsheiði

	Grjótá	Hölkna	Þóris- staða- kvísl	Gilsár- vötn	
<u>Jarðstíflur með</u>					
<u>mórenukjarna</u>					
Lengd	250	450	1800	800	m
Krónuhæð	792,0	702,5	654,5	630,0	m y.s.
Krónubreidd	5,0	5,0	5,0	5,0	
Flái vatnsmegin	1:1,6	1:1,6	1:1,6	1:1,6	
Flái loftmegin	1:1,8	1:1,8	1:1,8	1:1,8	
Mesta hæð stíflu	5	13	9	6	m

Yfirföll

Lengd	20	94	42	50	m
Hæð á yfirfalls- brún	790,0	700,0	652,0	627,5	m y.s.

Botnrásir

Heildarlengd	-	56	34	-	m
Stærð		2,7x2,7	2,7x2,7		

	Grjótá	Hölkna	Þóris- staða- kvísl	Gilsár- vötn	
<u>Skurðir</u>					
Lengd	2400	3900	2000	2900	m
Botnbreidd	2,5	2,0	4,5-5,0	8,0	m
Fláar í klöpp	2:1	2:1	2:1	4:1	
Fláar í lausum jarðvegi	1:2,5	1:2,5	1:2,5	1:2	
Botnhalli	4,25	0,75	0,5-1,0	0,68	0/00
Flutningsgeta	10	15	30	70	kl/s

Hólmalón

Jarðstíflur (3) með mórenukjarna

Krónuhæð	616,0 m y.s.
Krónubreidd	5,5 m
Flái vatnsmegin	1:1,8
Flái loftmegin	1:1,6
Lengd	800, 1500, 2000 m
Mest hæð stíflu	12, 13, 9 m

Yfirfall

Lengd	30 m
Hæð á yfirfallsbrún	613,5 m y.s.
Flutningsgeta við vatnsborð 614,5 m y.s.	70 kl/s

Botnrás

Heildarlengd	26 m
Stærð	1,5 x 1,5 m
Flutningsgeta m.v. hæsta vatnsborð	12 kl/s

Vatnsvegir

Inntak

Ristaflötur	75	m ²
Lokufletur	22	m ²

Aðrennslisgöng

Skeifulaga, 20% fóðruð, þvermál	5,3	m
Lengd	1400	m

Fallgöng

Hringlaga, stálfóðruð, þvermál stáls	2,5	m
Lengd stálfóðrunar	630	m

Frárennslisgöng

Skeifulaga, 20% fóðruð, breidd	5,3	m
hæð	6,3	m

Frárennslissturður

Lengd	200	m
Botnbreidd	6,0	m
Fláar í lausum jarðvegi	1:2	
Fláar í góðri klöpp	4:1	
Botnhalli í straumstefnu	2	0/00

Stöðvarhús og aðkomugöng

Stöðvarhús, neðanjarðar

Mesta lengd	60	m
Mesta breidd	30	m
Mesta hæð	22	m

Aðkomugöng

Ófóðruð, skeifulaga, þvermál	7,5	m
Lengd	2000	m

Vélar og rafbúnaður

Tvöfaldir Peltonhverflar á láréttum ás	2x91	MW
Fjöldi vélasamstæðna	2	stk
Hönnunarrennsli	2x18,8	kl/s
Raunfallhæð við 75% lón og fullt álag	553	m
Rafalar, þriggja fasa, 16 póla	2x102	MVA
Spenna	20	kV
$\cos \varphi$	0,9	
Spennar , einfása	2x3x35	MVA
Stöðvarspennar	1,6	MVA
Tengivirki, SF ₆ búnaður	220	kV

HELSTU MAGNTÖLUR

	Gröftur þús m ³	Spreng- ingar þús m ³	Stíflur þús m ³	Stein- steypa m ³	Stál þús kg
Eyjabakkamiðlun	626	112	1820	4600	198
Eyjabakkaskurður	945	1254	100	920	27.
Veitur á Fljóts- dalsheiði	434	123	279	2140	56
Hólmalónsmiðlun	127		660	370	13
Vatnsvegir	3	113		3600	1010
Stöðvarhús, aðkomugöng		125		6000	450
Samtals	2135	1727	2859	17630	1754

HELSTU KOSTNAÐARTÖLUR

	M kr
Eyjabakkamiðlun	4024,6
Eyjabakkaskurður	2668,5
Veitur á Fljótsdalsheiði	938,5
Hólmalónsmiðlun	764,6
Vatnsvegir	2188,7
Stöðvarhús og aðkomugöng	1799,2
Vélar og rafbúnaður	3335,0
Vegagerð og íbúðarhús	<u>749,0</u>
	16468,1
Ófyrirséð	<u>2140,9</u>
	18609,0
Umsjón og hönnun	<u>2420,0</u>
	21029,0
Undirbúningskostnaður	<u>525,0</u>
	21554,0
Fjármagnskostnaður	<u>3146,0</u>
	<u>Samtals M kr 24700,0</u>

1. INNGANGUR

Í eftirfarandi skýrslu er lýst virkjun Jökulsár í Fljótsdal.

Fyrst er lýst þeirri grunntilhögun Fljótsdalsvirkjunar sem ákvörðuð hefur verið 182 MW með hliðsjón að rekstrar- eftirlíkingu sem gerð var með tölvuforriti Orkustofnunar. Sú tilhögun gerir ekki ráð fyrir að Bessastaðaárvirkjun hafi verið byggð.

Gerð er kostnaðaráætlun fyrir umrædda tilhögun. Stofn- kostnaður virkjunarinnar er áætlaður um 24700 M kr. miðað við verðlag í sept. 1977. Orkuvinnslugeta Fljótsdals- virkjunar má auka með veitu af Hraunum og gerð er grein fyrir ákveðinni tilhögun við slíka vatnssókn.

Þá er rætt um forsendur og niðurstöður vatnafræðilegra athugana. Vegna þeirra reikninga á orkuvinnslugetu, sem lýst er í bindi I, voru útbúnar 25 ára rennslisraðir. Meðalársrennslí 25 ára rennslisraða gefa nokkuð hærra meðal- ársrennslí en 13 ára rennslisraðirnar, sem Orkustofnun notaði við sína reikninga.

Uppsett afl hefði því verið áætlað um 200 MW í stað 182 MW ef 25 ára rennslisraðir hefðu legið fyrir fyrr. Áætlaðri stærð grunntilhögunar er þó ekki breytt, en sett er fram líking sem áætla má kostnað Fljótsdalsvirkjunar eftir, þótt breytt sé heildarmiðlun og aflí virkjunarinnar, auk viðbótarvatnsöflunar af Hraunum.

Gerð er könnun á þeirri tilhögun, er gerir ráð fyrir að Bessastaðaárvirkjun hafi verið byggð eins og hún er áætluð nú, sbr. skýrslu Hönnunar (77.03). Er þá fundinn stofn- kostnaður hagkvæmustu tilhögunar þeirra viðbótarmannvirkja (miðlun við Eyjabakka og Eyjabakkaskurður) er auka afl og orkuvinnslu virkjunarinnar að fullri stærð Fljótsdals- virkjunar.

Að lokum eru tilgreindar þær heimildir, sem til eru um þetta virkjunarsvæði og áætlanir sem gerðar hafa verið. Og að síðustu eru nokkrar teikningar, sem lýsa því, sem einstakir kaflar fjalla um.

2. GRUNNTILHÖGUN FLJÓTSDALSVIRKJUNAR

2.1 Yfirlit (teikn. 2.01)

Virkjunartilhögun er í stórum dráttum sú að Jökulsá í Fljótsdal er stífluð með jarðstíflu í um 650 m y.s. við Eyjabakka. Þar er ráðgerð 400 Gl miðlun sem fæst með 10 m vatnsborðssveiflu í miðlunarlóninu.

Frá Eyjabakkalóni er vatninu síðan veitt um 26 km langan skurð, Eyjabakkaskurð, sem liggur undir Hafursfelli og Laugarfelli niður á Fljótsdalsheiði um Gilsársvötn í Hólmalón. Flutningsgeta skurðarins er áætluð 25 kl/s og er þá stuðst við niðurstöður síðustu rekstrareftirlíkinga Orkustofnunar.

Í Hólmalóni er áætluð 30 Gl miðlun. Frá Hólmalóni liggja lárétt aðrennslisgöng undir Miðfell að jöfnunarþró á fjallsbrún, en þaðan næstum lóðrétt stálfóðruð fallgöng að stöðvarhúsi, sem sprengt verður fyrir inni í fjallinu. Frá stöðvarhúsi liggja síðan frárennslisgöng út í Jökulsá, þar sem áður var býlið Hvammur. Heildarlengd jarðganga eru rúmir 6 km að meðtöldum aðkomugöngum.

Verg fallhæð virkjunarinnar við fullt inntakslón verður 580 m, en hönnunarfallhæð við áætlaða meðalvatnsstöðu verður 553 m.

Uppsett afl virkjunarinnar er ákveðið 182 MW með hliðsjón af niðurstöðum rekstrareftirlíkinga Orkustofnunar eins og þeir voru framkvæmdir í framvinduskýrslu (77.02), en þar er miðað við 6000 stunda nýtingartíma.

2.2 Eyjabakkamiðlun

Inngangur

Eyjabakkamiðlun er mynduð með tveimur stíflum. Sú stærri, Jökulsárstífla, er fyrirhuguð á svokölluðu Snæfellsnesi, og þaðan austur yfir Jökulsá um 800 m ofan við Eyjabakkafoss og áfram eftir framhaldi Snæfellsness handan ár í átt að Folavatni. Kelduárstífla er þar skammt fyrir austan í um 650 m y.s. eins og Jökulsárstífla.

Sunnan Jökulsárstíflu eru Eyjabakkar, grösug slétta í rúmum 650 m y.s. Þarna er unnt að gera mjög stóra miðlun með allt að 1360 Gl miðlunarrými miðað við vatnsborðshæð 680 m y.s. Flatarmál lönsins yrði þá um 70 km².

Miðlunarstærð (teikn. 2.02, 2.03)

Niðurstöður rekstrareftirlíkinga, sem gerðar voru með forskrift Orkustofnunar, eru notaðar til þess að ákvarða stærð miðlunarlóna. Hagkvæmt miðlunarrými við Eyjabakka samkvæmt þeim niðurstöðum, er talið vera nálægt 400 Gl, en þá er reiknað með 30 Gl miðlun í Hólmalóni.

Eins og nánar verður lýst hér á eftir er einkum um tvær leiðir að velja með skurð út Fljótsdalsheiði og ræðst vatnsstaða í Eyjabakkalóni af því hvor leiðin verður valin. Við val á efri leið verður lágsta vatnsborð í lóni í 655 m y.s., en við neðri leið í 650 m y.s.

Í þessari áætlun er reiknað með að efri skurðleið verði fyrir valinu. Nauðsynleg vatnsborðshæð Eyjabakkamiðlunar fyrir 400 Gl miðlun verður 665 m y.s. og flatarmál löns um 48 km².

Fyrirhugað er að nýta miðlunarrými í farvegi Kelduárniður í 660 m y.s. Til þess að það sé unnt þarf að grafa skurð frá Kelduá um Folavatn og yfir að Jökulsá. Botnkóti skurðar við Kelduá er í 659 m y.s., lengdarhalli í straumstefnu 0,2 0/00 og botnbreidd 6,0 m. Flutningsgeta skurðarins við lægstu miðlunarstöðu Kelduárlóns er um 2,3 kl/s, en þegar vatn er í yfirfallshæð í Kelduárlóni flytur skurðurinn um 37 kl/s eða um áttfalt meðalrennsli Kelduár.

Eyjabakkastíflur (teikn. 2.04, 2.05, 2.06)

Sumarið 1977 voru gerðar jarðvegsrannsóknir á stíflustæði og efsta hluta Eyjabakkaskurðar á vegum Orkustofnunar. Helstu niðurstöður eru þær að laus jarðvegur er nokkru meiri en reiknað hefur verið með áður. Auk þess gefa boranir til kynna að bergið sé tiltölulega þétt en samt er gert ráð fyrir töluverðum kostnaði við bergþéttingar á stíflustæðum. Lauslegar rannsóknir benda einnig til þess, að tiltölulega auðvelt sé að afla allra nauðsynlegra jarðefna til stíflugerðar.

Stíflur eru áætlaðar með 6 m krónubreidd og fláum 1:1,8 vatnsmegin og 1:1,6 loftmegin. Mesta lengd lóns er um 12 km, mesta breidd um 4 km og reiknuð hönnunarölduhæð 2,8 m. Flóðhæð á yfirföllum er valin 1,2 m og yfirhæð stíflna því 4 m. Krónuhæðir verða því 669 m y.s.

Yfirföll verða steyptar stíflur með krónuhæð 665 m y.s. Yfirfall á Jökulsárstíflu er 100 m langt, en yfirfall Kelduárstíflu er 20 m langt. Við vatnsborðshæð 666,2 m y.s. flytja yfirföllin samanlagt nálægt 350 kl/s. Flóðtoppur hámarksinnrennslis verður þó mun meiri, en vegna stærðar lónsins gætir hans lítið.

Samanlögð flutningsgeta yfirfalls Kelduárstíflu og Folavatnsskurðar eru um 105 kl/s, sem er jafnt reikningslegum flóðtoppi úr lóninu.

Áætlað er að gera tvær botnrásir sína í hvorum árfarvegi, og eru þær hannaðar sem framhjärennslisvirki á byggingartíma. Með botnrásunum verður einnig unnt að tæma Eyjabakkalón á um 2 mánuðum að sumarlagi auk þess sem þær má nota til útskolunar botnseta næst þeim.

Stærð botnrásar í Jökulsárstíflu er 3,3 x 3,3 m og flutningsgeta hennar er 100 kl/s miðað við 10,0 m vatnshæðarmun. Við neðri enda botnrásar er geiraloka og hleraloka til vara.

Botnrás Kelduárstíflu er fyrirhuguð 2,5 x 2,5 m að stærð með 50 kl/s flutningsgetu miðað við 8,0 m vatnshæðarmun. Áætluð er ein hjólaloka í neðri enda auk hleraloku.

Skurðinntak (teikn. 2.04)

Inntak í Eyjabakkaskurð er fyrirhugað í Jökulsárstíflu nálægt miðju Snæfellsnesi. Inntakið verður stokkur 2,7 x 2,7 m að innanmáli. Flutningsgeta inntaksins miðað við 1,2 m vatnshæðarmun er 25 kl/s. Við neðri enda þess verður upphitað lokuhús. Vatnsrennsli er stjórnað með geiraloku, en auk þess er gert ráð fyrir einni hleraloku.

2.3 Eyjabakkaskurður

Inngangur

Frá miðlunarlóni á Eyjabökkum er ráðgert að veita Jökulsá í Fljótsdal og öðrum þeim ám er við sögu koma um skurð út á Fljótsdalsheiði í inntakslón virkjunarinnar.

Fyrirliggjandi upplýsingar um skurðstæðið eru litlar ef frá er talið yfirlitskort 1:20 000, með 5 m bili milli hæðarlína, auk þeirra athugana sem gerðar voru á efstu 4 km skurðstæðisins sumarið 1977. Neðsti hluti skurðleiðar er einnig sámilega þekktur vegna þeirra rannsókna, sem gerðar voru við undirbúning Bessastaðaárvirkjunar. Áætlanir um gerð skurðarins eru því að mikli leyti byggðar á ágiskunum um landslag á skurðleiðinni og eðli og gerð lausra jarðlaga þar.

Skurðleiðir (teikn. 2.07, 2.08)

Tvær megin leiðir koma til greina fyrir skurðinn. Neðri skurðleið byrjar með vatnsborðshæð skurðar í lægstu stöðu miðlunarlóna í hæð 650 m y.s. og liggur þaðan út heiði og endar í Eyrarselsvatni. Efri skurðleið er valin þannig að skurðurinn liggi um nokkur vötn á vestanverðri Fljótsdalsheiði, þar á meðal Langavatn. Til þess að komast í þessi vötn þarf vatnsborð í skurði við Jökulsárstíflu að vera í um 655 m y.s. Þessi skurður endar í Fremra Gilsárvatni.

Svonefnd efri skurðleið er valin hér, þar sem hliðarhalli á landi er að jafnaði meiri á neðri skurðleið.

Við lauslegan kostnaðarsamanburð sýnist samanlagður kostnaður við miðlun við Eyjabakka og Skurðinn vera álíka fyrir báðar skurðleiðir. Efri skurðleið er því valin, þar sem hún virðist vera áhættuminni í framkvæmd.

Skurðsnið (teikn. 2.09)

Þversnið skurðar er hannað þannig að vatnshraði fari ekki yfir 0,6 m/s. Þannig er gert ráð fyrir að skurðinn leggi að hausti til og að vetrarrennsli geti farið óhindrað fram undir ís.

Nauðsynleg flutningsgeta skurðar er ákvörðuð 25 kl/s með hliðsjón af rekstrareftirlíkingum Orkustofnunar.

Botnbreidd skurðar er 7,5 m, en vatnsdýpi 4,8 m. Lengdarhalli skurðar verður samkvæmt þessu 0,12 0/00. Neðan Langavatns eykst halli skurðar í 1,45 0/00 með vatnshraða 1,5 m/s og dýpi 2,5 m og botnbreidd 6,0 m. Þessi lengdarhalli er óbreyttur niður í Gilsárstöð.

Skurðurinn verður að miklu leyti sprengdur niður. Efni, sem við það losnar, verður notað á skurðbökkum til varanlegrar vegagerðar með 6,0 m breidd á lægri bakka og gördum til varnar jarðvegsskriði á hærri bakkanum.

Reikna má með því að í leysingum berist töluvert af efni ofan í skurðinn með hinum fjölmörgu lækjum sem liggja þvert á skurðinn einkum á efsta hluta hans. Mannvirki á skurðbökkum til þess að hindra slíkan jarðvegsflutning eru dýr, og á meðan ekki er meira vitað um skurðstöðið en raun ber vitni er talið raunhæfara að gera ráð fyrir að við rekstur skurðarins þurfi reglulega að hreinsa upp úr honum slíkan framburð.

Skurðurinn sjálfur hefur um 65 km² vatnasvið sem að meðaltali gefur af sér 2,9 kl/s, en í venjulegum vorleysingum að minnsta kosti tífalt meira.

Samkvæmt kortum og loftmyndum virðist svo sem gerð skurðar fram fyrir Laugarfell geti verið nokkuð torsótt. Við kostnaðaráætlanir er reiknað með verulega hærri verðum á þessari leið, en á það mætti benda að fram hjá þessari hindrun mætti auðveldlega komast með því að sprengja um 1 km löng jarðgöng gegnum Laugarfell. Sú framkvæmd mundi hafa nokkurn viðbótarkostnað í för með sér, en um þetta aðriði er ekki hægt að taka ákvörðun fyrr en frekari rannsóknir liggja fyrir um jarðlög og landslag í hliðum Laugarfells.

Yfirfall, lokur og botnrásir (teikn. 2.10, 2.11, 2.12, 2.13)

Til þess að auðvelda rekstur skurðarins, bæði vegna hliðarinnrennslis og til viðhalds og viðgerða, er komið fyrir ýmsum mannvirkjum á skurðleiðinni.

- Við Hafursá er fyrirhuguð botnrás og yfirfall. Lengd yfirfalls er 5 m, en stærð botnrásar er 2,0 x 2,0 m og í henni gert ráð fyrir einni hjólaloku. Frá botnrás liggur um 500 m langur skurður, sem endar í Hafursá.
- Við syðri enda Laugarfells er gert ráð fyrir yfirfalli 20 m löngu.
- Við Laugará er fyrirhuguð botnrás, yfirfall og lokuvirki í skurð. Stærð botnrásar er 2,0 x 2,0 m með einni renniloku. Yfirfallið er 20 m langt. Lítil uppistaða myndast þar sem Laugará fellur í skurðinn. Rennsli áfram eftir skurðinum er hægt að stjórna með lokuvirki, sem komið er fyrir í skurðinum. Í lokuvirki er tvær botnrásir 1,5 x 2,0 m hvor, með hjólalokum. Vatn getur auk þess runnið yfir lokuhús.

Gert er ráð fyrir því að lokur séu að öllu jöfnu opnar, en við mikið hliðarinnrennsli Laugarár er hægt að takmarka innrennsli í skurð með lokunum.

- Neðan Langavatns er gert ráð fyrir svipuðu lokuvirki og við Laugará. Auk þess er gert ráð fyrir neyðar-yfirfalli. Botnrás lokuvirkis er fyrirhuguð lokuð að öðru jöfnu, en hægt að opna hana ef tæma þarf skurðinn.

Botnrásir og lokuvirki verða notuð sem framhjárennslisvirki á byggingartíma.

Heildarlengd yfirfalla á skurðleiðinni er ákveðin þannig að flóðtoppur á yfirföllum er reiknaður eins og um eitt vatnasvið væri að ræða og nauðsynlegri lengd yfirfalls samkvæmt því síðan skipt á 3 staði í hlutfalli við stærð afrennslissvæðis hvers yfirfalls um sig.

Flutningsgeta yfirfalls, miðað við 0,8 m flóðhæð, er um 64 kl/s. Skurðurinn sjálfur flytur þá um 31 kl/s, en samtals er þetta jafnt reiknuðum flóðtoppi, þ.e. 95 kl/s.

2.4 Veitur á Fljótsdalsheiði

Reiknað er með því að vatnasvið á Fljótsdalsheiði sé aukið með veitum Grjótár, Hölknár, og Þórisstaðakvíslar, en með þeim má auka meðalrennsli að virkjuninni um 4,3 kl/s.

Hagkvæmni veitna

Auðvelt er að sýna fram á hagkvæmni þessara veitna. Hér verður athuguð hagkvæmni veitu Grjótár og Hölknár, sem er dýrasta veitan.

Forsendur:

- Að minnsta kosti 90% vatnsins nýtist til orkuframleiðslu (lausleg athugun á flóðtoppum og rekstrar-eftirlíkingum Orkustofnunar).
- Veitan hefur ekki áhrif á stærð inntakslóna (30 Gl).
- Stækka þarf göng, stöð og miðlun við Eyjabakka
- Árlegur kostnaður er 13% af stofnkostnaði.

Ársvatn	Ovg.	Aukið afl	Kostnaður		M kr	Orkuverð
Gl	GWh/a	MW	Veita	Miðlun	Stöð	alls kr/kWh
90	110	18	683	458	636	1777 <u>2,10</u>

Verð orku frá veitunni er mun lægra en meðalverð orku frá Fljótsdalsvirkjun.

Veitan telst því hagkvæm, sem og aðrar veitur, sem hér verður lýst.

Allar veiturnar eru gerðar með þeim hætti að núverandi árfarvegir eru stíflaðir og vatninu veitt eftir opnum skurðum. Skurðirnir verða nokkuð misjafnir að gerð eftir aðstæðum á hverjum stað.

Grjótárveita (teikn. 2.14, 2.17)

Ráðgert er að stífla Grjótá í dalverpi milli Grábergs-hnjúka og Grjótárhnjúka norðan Sauðafells í um 800 m y.s. Krónuhæð Grjótárstíflu verður 792 m y.s. Á stíflunni verður yfirfall 10 m langt til að skurðurinn yfirfyllist ekki í snöggum leysingum. Vatninu er síðan veitt um 2 km langan skurð til norðausturs yfir á vatnasvið Hölknár. Skurðurinn er hannaður fyrir tífalt meðalrennsli, þar sem engin miðlun er við efri enda hans.

Hölknárveita (teikn. 2.14, 2.17)

Fyrirhugað er að stífla Hölkná við suðausturenda Grjótöldu. Krónuhæð þessarar stíflu verður 702,5 m y.s. Í stíflunni er 40 m langt yfirfall og botnrás með handstýrðri loku til tæmingar á lóni ef þörf krefur. Stærð botnrásar er 2,7 x 2,7m. Lónið teygist í stefnu norðaustur sunnan Grjótöldu allt að vestari upptakakvísl Eyvindarár. Þar þarf að byggja fjórar smástíflur og er ein þeirra yfirfallsstífla 30 m löng. Innan lónsins þarf að grafa 1,5 km langa rennu að skurðinntaki eftir lónbotninum. Miðlunarrými Hraunalóns er 9 Gl.

Við norðausturenda lónsins er skurðinntak úr Hölknárlóni. Stærð inntaksins er 1,3 x 1,3 m. Í því er ein handstýrð loka til notkunar ef stöðva þarf rennsli um skurðinn um stundarsakir.

Að jafnaði mun þessi botnrás standa fullopin og er flutningsgeta hennar jöfn flutningsgetu Hölknárskurðar þegar Hölknárlón er fullt. Hölknárlón mun þannig miðla vorflóðum í ánum yfir alllangan tíma og minnka nauðsynlega flutningsgetu Hölknárskurðar. Þá er og möguleiki að hafa lónið fullt í byrjun vetrar og láta renna úr því smátt og smátt yfir veturinn til að tryggja stöðugt rennsli um Hölknárskurð.

Hölkjárskurður, 3,9 km langur er grafinn frá inntaki austur með Þrælahálsi að norðan yfir á vatnasvið Þórisstaðakvíslar. Flutningsgeta skurðarins er áætluð sem rúmlega fjórfalt meðalrennsli.

Þórisstaðakvíslarveita (teikn. 2.15, 2.17)

Þórisstaðakvísl nefnist eystri upptakakvísl Eyvindarár. Hún er stífluð norðaustan við Þrælahála. Krónuhæð stíflunnar er 654,5 m y.s. Þar myndast nokkurt vatn Kvíslarvatn, og verður vatnsborð þess í 652,5 m y.s., en breytingar litlar á vatnsborðshæð. Í stíflunni er 42 m langt yfirfall og botnrás 2,7 x 2,7 m að stærð með einni handstýrðri renniloku til tæmingar og framhjärennslis á byggingartíma.

Úr Kvíslarvatni er grafinn um 1 km langur skurður í stefnu norðaustur í tjarnir á Miðheiðarhálsi. Úr þessum tjörnum er síðan grafinn örstuttur skurður þvert á Miðheiðarháls, og veitir hann vatninu inn á vatnasvið Gilsárvatna. Þessir skurðir eru hannaðir fyrir sexfalt meðalrennsli í Kvíslarvatn.

Gilsárvatnaveita (teikn. 2.16)

Bessastaðaá rennur úr Gilsárvötnum norðanverðum, en í Gilsárvötn er veitt vatni úr öllum fyrrgreindum veitum auk þess sem vatni frá Eyjabökkum er veitt. Í Gilsárvötn um Eyjabakkaskurða.

Ráðgert er að stífla Bessastaðaá við norðurenda Gilsárvatna. Krónuhæð stíflunnar verður 630 m y.s. Í stíflunni verður 50 m langt yfirfall með krónuhæð 627,5 m y.s. Frá Gilsárvötnum er grafinn 2,9 km langur skurður, Grjóthálsskurður gegnum Grjótháls um Mjóavatn og Grjóthálsavatn niður í Hólmalón.

Botnbreidd skurðar er 8 m, botnkóti við Gilsárvötn 622,5 m y.s. og lengdarhalli í straumstefnu 0,2 0/00. Vatnshraði við meðalrennsi að stöð er um 0,6 m/s og vatnsdýpt 4,0 m, en við tífalt meðalafrennsli af Fljótsdalsheiði er vatnsdýpt 5,0 m. Vatnsborð Gilsárvatna er þá í yfirfallshæð þ.e. 1 m hærri en núverandi vatnsborð, en við meðalrennsli er vatnsborð Gilsárvatna óbreytt frá því sem nú er.

Við norðurenda Grjóthálsvatns er 10 m langt yfirfall í skurðinum með krónuhæð 625 m y.s.

2.5 Hólmalón

Miðlun (teikn. 2.18)

Hólmalón myndast, þar sem nú eru Hólmavatn og Garðavatn, en vatnsborð þeirra er í 605 m y.s. Hólmavatnsstífla að sunnan, Norðurstífla milli Grenisöldu og Norðurfells og Garðavatnsstífla milli Norðurfells og Miðfells á austurbakka Garðavatns mynda uppistöðuna.

Í þessari áætlun er reiknað með því að stærð miðlunar í Hólmalóni sé 30 Gl. Miðlunarstærð er valin þannig, að flóðtoppur afrennslis af Fljótsdalsheiði nýtist að mestu miðað við að rennsli um skurð frá Eyjabakkamiðlun sé takmarkað og aflvélar vinni á meðalafköstum.

Telja verður jafnframt eðlilegt, meðal annars af rekstraröryggisástæðum að reikna með lóni, sem ekki yrði þurr-
ausið um leið og einhver hindrun yrði á rennsli um Eyjabakkaskurð. 30 Gl vatnsforði endist aflvélum í 13 daga miðað við meðalorkuvinnslu virkjunarinnar.

Sé miðað við að nýta megi vatn niður í 605 m y.s. verður nauðsynleg yfirfallshæð 613,5 m y.s. fyrir 30 Gl miðlun. Yfirhæð stíflu er 2,5 m og krónukótar stíflna því 616 m y.s. Hæð vatnsborðs í Hólmalóni miðað við 75% fullt lón er um 612 m y.s.

Stíflur (teikn. 2.17, 2.18)

Sumarið 1975 var gerð jarðvegskönnun er leiddi í ljós, að lónstæði Hólmalóns er þakið jökulruðningi ofan á þétttri klöpp. Sumarið 1977 var borað í gegnum efstu berglögin í stíflustæðum og reyndust þau yfirleitt þétt.

Lindir eru ekki sjáanlegar í fjallshlíðum neðan lónstæðanna. Virðist því engin ástæða til að óttast leka úr lónum. Laus yfirborðslög (mold og mýri) eru þunn, eða 0 - 2 m. Hreinsun þeirra undan stíflum er því ekki mikið verk.

Efni til stíflugerðar er að finna á lónsvæðinu. Meira en nóg er af góðum jökulruðningi í stíflustæðum. Síuefni er að finna utar á heiðinni á nokkrum stöðum, einkum við Sauðabanalæki.

Við efnisleit fundust ekki verulegar námur fyrir stoðfyllingu umfram síunámurnar. Stíflupversnið er því hannað með tilliti til þess, að notaður sé jökulruðningur í stoðfyllingu eftir þörfum. Stíflur eru hannaðar með fláa 1:1,8 vatnsmegin, 1:1,6 loftmegin og með krónubreidd 5,0 m.

Grjótvörn í stíflum er á vatnshlið, yfir krónu og nokkuð niður á lofthliðina. Ráðgert er að nota í grjótvörnina efni, er kemur úr sprengingum og kæmi það neðst í grjótvörnina, næst síuefninu. Auk þessa eru víða grjóturðir um allt miðlunarsvæðið, og er áætlað að meira en nóg efni fáiast á þessum stöðum.

Fyrirhugað er 30 m yfirfall við Norðurstíflu, yfirfalls hæð er í 613,5 m y.s. og er yfirfallið hannað fyrir 130 kl/s flóðtopp innrennslis. Yfirfallsvatnið fer í Kristínarkíl, sem er náttúrulegt afrennsli Hólmavatns, en Kristínarkíll rennur til norðurs í Bessastaðaá.

Botnrás er fyrirhuguð í farvegi Kristínarkíls undir Norðurstíflu. Botnrásin er steinsteyptur stokkur 1,5 x 1,5 m og er hönnuð fyrir 12 kl/s rennsli við hæstu vatnsborðsstöðu í Hólmalóni.

Rennsli um botnrásina er stýrt með handstýrðri loku. Botnrásin er fyrst og fremst öryggistæki, þannig, að unnt sé að tæma lónið, ef á þyrfti að halda.

2.6 Vatnsvegir

Vatnsvegir frá Hólmalóni að Jökulsá í Fljótsdal eru nær eingöngu jarðgöng, ýmist lítið styrkt eða stálfóðruð að fullu. Heildarlengd vatnsvega er 4000 m.

Inntak (teikn. 2.20)

Inntaksmannvirki eru vestan í Miðfelli við suðurenda Garðavatnsstíflu. Sprengdur er 130 m langur skurður með botnbreidd 13,0 m. Við enda hans er sjálft inntakshúsið, sem standa mun við strandlínu lónsins við hæstu vatnsstöðu. Grindur eru fyrir inntaksopinu. Aðallokann er vökvadrifin hjólaloka, en auk hennar er handdrifin hleraloka, til vara. Inntaksopið verður á 1,0 m dýpi við lægstu vatnsstöðu, þannig að ekki verði truflanir í innrennsli vegna íss.

Aðrennslisgöng og jöfnunarþró (teikn. 2.19)

Frá inntaki liggja lítið hallandi göng gegnum Miðfell um 1400 m að lengd. Þvermál þeirra er 5,3 m og í kostnaðaráætlunum er reiknað með því að þau séu steypufóðruð að 1/5 hluta. Við neðri enda ganganna er fyrirhuguð jöfnunarþró. Jöfnunarþróin er hringlaga 20 m² og kemur upp á yfirborð í um 635 m y.s. Reiknað er með að veggir jöfnunarþróar séu styrktir t.d. með ásprautun.

Lokuhús og fallgöng (teikn. 2.19)

Stálfóðrun hefst með um 20 m láréttum kafla í enda aðrennslisganga. Þar er komið fyrir efra lokuhúsi með spjaldloku og útbúnaði til skyndilokunar. Um 100 m löng aðkomugöng með halla 1:10 liggja að lokuhúsi. Göng þessi eru auk þess nauðsynleg þegar á byggingartíma.

Fallgöngin eru 570 m löng, stálfóðruð og með 75° halla. Á milli stáls og bergs er reiknað með 50 cm steypu.

Þvermál stálfóðrunar er fyrirhugað 2,5 m. Síðustu 40 m að stöðvarhúsi eru göngin lárétt.

Frárennslisgöng og skurður (teikn. 2.19)

Frá stöðvarhúsi liggja um 2100 m löng frárennslisgöng. Reiknað er með því að göngin verði með opnu rennsli. Þversnið frárennslisganga er lítið eitt frábrugðið aðrennslisgöngum vegna nauðsynlegs rýmis yfir vatnsborði fyrir vatnsborðssveiflur.

Þar sem göngin enda tekur við 150 m langur frárennslis-skurður, sem hleypir vatninu út í Jökulsá í Fljótsdal í grennd við Hvamm. Hæsta vatnsborð Jökulsár er hér áætlað um 33 m y.s.

2.7 Stöðvarhús (teikn. 2.21)

Stöðvarhús er neðanjarðar. Sprengur er út einn stöðvarhellir 30 x 60 m. Í honum rúmast allur útbúnaður stöðvarhúss þar með taldir lokar og tengivirki. Reiknað er með því að lofthvelfing sé steypufóðruð að fullu.

Inn í annan enda hellisins kemur neðri endi fallganga. Liggur pípan eftir gangi, samsíða húsinu, og greinist þrisvar að fjórum hverfilhjólum. Hver pípa er um 1,25 m að þvermáli og reiknað er með kúlulokum á öllum pípum.

Gólf vélasalar er í hæð 41,3 m y.s. Reiknað er með að hæsta vatnsborð bakvatns við vélar sé um 37,3 m y.s. og fall af hverfli um 3,0 m.

Fyrirhugaðar eru rennilokur í hverri frárennslisrás til þess að auðvelda viðhald og viðgerðir á vatnshjólum. Vélaspennar eru á sama gólfi og vélar, ásamt hlaðrými, verkstæði, stöðvarspennum, dísil o.fl., en stjórnstöð o.fl., einni hæð ofar. Á hlaðrými er reiknað með gryfju vegna samsetningar rafala.

Aðkomugöng liggja að hlaðrými. Göngin eru 7,5 m að þvermáli, skeifulaga og koma út úr fjallinu í um 50 m hæð. Í aðkomugöngum er reiknað með rými fyrir leiðara frá tengivirki að háspennulínu.

Á byggingartíma eru fyrirhuguð hjálpargöng, sem notuð verða til umferðar þannig að vinna megi aðskilið að sprengingu stöðvarhellis og fallganga. Göngum þessum verður síðan lokað, nema hvað þau verða notuð við loftræsingu stöðvarhúss.

Við loftræsingu verður loft dregið inn aðkomugöng, en blásið um hjálpargöngin út í frárennslisgöngin.

2.8 Vélar og rafbúnaður

Uppsett afl virkjunarinnar er áætlað 182 MW. Gert er ráð fyrir að vélasamstæður verði tvær. Vatnsvélar eru af Pelton gerð, á láréttum ás með tveimur hjólum sitt hvoru megin við rafala. Vélar eru hannaðar fyrir 553 m raunfallhæð og 18,8 kl/s vatnsnotkun við ástimplað afl. Raunfallhæð miðast við 75% fyllingu inntakslóns, en hlutfallsleg breyting raunfallhæðar er óveruleg við þá vatnsborðssveiflu sem áætluð er í Hólmalóni ($\pm 1\%$).

Samtengdir vatnshverflum eru þriggja fasa rafalar 16 póla, 102 MVA hver, $\cos \varphi = 0,9$. Snúningshraði 375 snún/mín. Vélaspena er ráðgerð 20 kV $\pm 10\%$, tíðni 50 Hz. Rafalarnir eru vatnskældir og með stöðusegulumögnun. Málstraumur er 2944 A.

Hver vélasamstæða er tengd þremur einfasa spennum 35 MVA hver, $220/\sqrt{3}/20$ kV. Spennarnir eru olíu - vatnskældir með álagslausum spennustillum. Gert er ráð fyrir einum spennu til vara. Eiginnotkunarspennar verða tveir 20/0,4 kV, 1,6 MVA hvor. Varadísilsamstæða er ráðgerð 600 kW.

Rafalar og vélaspennar eru tengdir með sérstökum álskermuðum lofteinangruðum háspennuleiðurum.

Tengivirkið, 220 kV er af innanhúsgerð með SF₆ - einangruðum búnaði. Í tengivirki eru aflrofar, teinrofar, jarðrofar og mælaspennar. Mögulegt verður að taka hluta 220 kV - virkisins úr sambandi til eftirlits og viðgerðar án þess að truflun verði á rekstri stöðvarinnar.

Frá tengivirkinu liggja straumskinnur eftir aðkomugöngum um 2,1 km leið að 220 kV háspennulínu.

2.9 Vegagerð o.fl.

Vegur hefur þegar verið lagður úr Fljótsdal upp á Grenisöldu, þ.e. við inntakaslón virkjunarinnar.

Reiknað er með því að upphækkaða vegi þurfi að leggja að öllum mannvirkjum virkjunarinnar.

Auk þess þarf að leggja bráðabirgðaveg frá Fljótsdalsheiði inn að Eyjabökkum, en endanlegur vegur verði síðan byggður um leið og Eyjabakkaskurður, þ.e. úr efni, sem kemur upp úr skurðinum.

Vegir fyrir grjótvagna eru áætlaðir á stíflustæðum bæði á Fljótsdalsheiði og við Eyjabakka.

Brýr þarf að byggja á nokkrum stöðum meðal annars yfir yfirföll á Eyjabakkaskurði, en stærst brúa er á Jökulsá við Eyjabakka, sem byggð verður sem bráðabirgðabrá.

Gert er ráð fyrir byggingu 10 stöðvarvarðahúsa í Fljótsdal, og eins húss við Eyjabakka.

3. KOSTNAÐARÁÆTLUN FYRIR GRUNNTILHÖGUN

3.1 Kostnaðaryfirlit

	M kr
Eyjabakkamiðlun	4024,6
Eyjabakkaskurður	2668,5
Veitur á Fljótsdalsheiði	938,5
Hólmalónsmiðlun	764,6
Vatnsvegir	2188,7
Stöðvarhús og aðkomugöng	1799,2
Vélar og rafbúnaður	3335,0
Vegagerð og íbúðarhús	<u>749,0</u>
	16468,1
Ófyrirséð	<u>2140,9</u>
	18609,0
Umsjón og hönnun	<u>2420,0</u>
	21029,0
Undirbúningskostnaður	<u>525,0</u>
	21554,0
Fjármagnskostnaður	<u>3146,0</u>
	<u>Samtals M kr 24700,0</u>

	Magn	Ein.	Ein.v. kr.	Alls þús kr.	Samtals M kr
3.2 <u>Sundurliðuð kostnaðaráætlun</u>					
3.2.1 <u>Eyjabakkamiðlun: (Jökulsá, Kelduá)</u>					
<u>Jarðstíflur</u>					
gröftur	500 000	m ³	300	150 000	
hreinsun v. kj.	70 000	m ²	1 900	133 000	
kjarni	420 000	m ³	1 600	672 000	
síur	400 000	m ³	1 200	480 000	
stoðfylling	800 000	m ³	1 000	800 000	
grjótvörn	200 000	m ³	1 800	360 000	
bergþétting				675 000	3270,0
<u>Botnrásir</u>					
gröftur	13 500	m ³	400	5 400	
sprengingar	2 400	m ³	3 000	7 200	
klapparhreinsun	1 500	m ²	1 900	2 900	
fylling	300	m ³	1 200	400	
steypa	2 600	m ³	30 000	78 000	
stál	150 000	kg	270	40 500	
mót	4 000	m ²	7 000	28 000	
lokubúnaður				40 000	202,4
<u>Yfirföll</u>					
gröftur	13 000	m ³	400	5 200	
sprengingar	400	m ³	4 000	1 600	
klapparhreinsun	500	m ²	1 900	1 000	
varnargarðar ...	3 000	m ³	1 200	3 600	
steypa	1 500	m ³	30 000	45 000	
stál	18 000	kg	270	4 900	
mót	2 000	m ²	8 000	16 000	77,3

	Magn	Ein.	Ein.v.	Alls	Samtals
			kv.	þús kr.	M kr
<u>Skurðinntak</u>					
gröftur	9 800	m ³	400	3 900	
sprenningar	9 400	m ³	2 400	22 600	
klapparhreinsun	200	m ²	1 900	400	
fylling	2 200	m ³	1 200	2 600	
steypa	500	m ³	30 000	15 000	
stál	30 000	kg	270	8 100	
mót	1 400	m ²	7 000	9 800	
lokubúnaður				20 000	82,4

Skurður Kelduá - Jökulsá

gröftur	90 000	m ³	250	22 500	
sprenningar	100 000	m ³	1 700	170 000	192,5

Vatnsvarnir

200,0
Samtals M kr 4024,6

	Magn	Ein.	Ein.v. kr.	Alls þús kr.	Samtals M kr
<u>3.2.2 Eyjabakkaskurður</u>					
<u>Skurðir</u>					
gröftur	900 000	m ³	250	225 000	
sprengingar	1250 000	m ³	1 640	2050 000	2275,0
<u>Stíflur</u>	100 000	m ³	1 400	140 000	140,0
<u>Botnrás og yfirfall</u>					
<u>við Hafursá</u>					
gröftur	32 000	m ³	250	8 000	
sprengingar	3 000	m ³	3 000	9 000	
klapparhreinsun	400	m ²	1 900	800	
steypa	160	m ³	30 000	4 800	
stál	8 000	kg	270	2 200	
mót	370	m ²	8 000	3 000	
lokubúnaður				12 000	
brú				2 000	41,8
<u>Yfirfall sunnan Laugarfells</u>					
gröftur	600	m ³	400	200	
sprengingar	1 000	m ³	3 000	3 000	
klapparhreinsun	100	m ²	1 900	200	
steypa	120	m ³	30 000	3 600	
stál	1 200	kg	270	300	
mót	70	m ²	8 000	600	
brú				4 000	11,9

	Magn	Ein.	Ein.v. kr.	Alls þús kr.	Samtals M kr
<u>Botnrás, yfirfall og lokuvirki við Laugará</u>					
gröftur	1 100	m ³	400	400	
sprenningar	120	m ³	4 000	500	
klapparhreinsun	400	m ²	1 900	800	
steypa	400	m ³	30 000	12 000	
stál	16 000	kg	270	4 300	
mót	1 000	m ²	8 000	8 000	
lokubúnaður				30 000	
brú				4 000	60,0
 <u>Lokuvirki og yfirfall við Langavatn</u>					
gröftur	11 400	m ³	300	3 400	
klapparhreinsun	300	m ²	1 900	600	
steypa	320	m ³	30 000	9 600	
stál	1 600	kg	270	400	
mót	720	m ²	8 000	5 800	
lokubúnaður				20 000	39,8
 <u>Vatnsvarnir</u>				100 000	<u>100,0</u>
				<u>Samtals M kr 2668,5</u>	

	Magn	Ein.	Ein.v. kr.	Alls þús kr.	Samtals M kr
<u>3.2.3 Veitur á Fljótsdalsheiði</u>					
<u>Grjótárveita</u>					
<u>Jarðstífla</u>	15 000	m ³	1 800	27 000	27,0
<u>Yfirfall</u>					
gröftur	200	m ³	400	100	
steypa	120	m ³	27 000	3 200	
stál	1 200	kg	270	300	
mót	200	m ²	8 000	1 600	5,2
<u>Skurður</u>					
gröftur	26 000	m ³	250	6 500	
sprengingar	15 000	m ³	2 400	36 000	
vegagerð				12 000	54,5
			Samtals M kr		86,7
<u>Hölkjárveita</u>					
<u>T - Stífla</u>					
gröftur	10 600	m ³	250	2 700	
hreinsun v. kj.	5 800	m ²	500	2 900	
kjarni	27 400	m ³	1 000	27 400	
síur	24 300	m ³	1 200	29 200	
stoðfylling	18 900	m ³	900	17 000	
grjótörn	10 400	m ³	2 400	25 000	
lágir garðar ...	1 200	m ³	450	500	104,7

	Magn	Ein.	Ein.v. kr.	Alls þús kr.	Samtals M kr
<u>Yfirfall</u>					
gröftur	600	m ³	400	200	
sprengingar	100	m ³	3 500	400	
klapparhreinsun	500	m ²	1 900	1 000	
steypa	900	m ³	27 000	24 300	
stál	9 000	kg	270	2 400	
mót	750	m ²	8 000	6 000	34,3
<u>Botnrás</u>					
gröftur	500	m ³	400	200	
sprengingar	100	m ³	3 500	400	
klapparhreinsun	400	m ²	1 900	800	
steypa	350	m ³	27 000	9 500	
stál	19 000	kg	270	5 100	
mót	1 900	m ²	7 000	13 300	
lokubúnaður				8 000	37,3
<u>N - A Stíflur</u>					
gröftur	1 300	m ³	250	300	
hreinsun v. kj.	3 000	m ²	500	1 500	
kjarni	3 100	m ³	1 000	3 100	
síur	2 600	m ³	1 200	3 100	
stoðfylling	2 400	m ³	900	2 200	
grjótvörn	2 000	m ³	2 400	4 800	
lágir garðar ...	2 700	m ³	450	1 200	16,2
<u>Skurður í Hólknárlóni</u>					
gröftur	20 000	m ³	250	5 000	
sprengingar	2 000	m ³	3 000	6 000	11,0

	Magn	Ein.	Ein.v. kr.	Alls þús kr	Samtals M kr
<u>Hölknaðrskurður</u>					
gröftur	110 000	m ³	250	27 500	
sprengingar	16 000	m ³	2 400	38 400	
fylling u. veg .	75 000	m ³	100	7 500	
vegfylling	27 000	m ³	1 200	32 400	
malarvörn	12 900	m ³	1 600	20 600	126,4
<u>Inntak</u>					
gröftur	7 200	m ³	400	2 900	
sprengingar	5 000	m ³	2 400	12 000	
klapparhreinsun	400	m ²	1 900	800	
grjótfylling ...	300	m ³	2 000	600	
steypa	250	m ³	27 000	6 800	
stál	12 200	kg	270	3 300	
mót	1 000	m ²	7 000	7 000	33,4
<u>Vegagerð</u>					
					<u>5,0</u>
			Samtals M kr		368,3

	Magn	Ein.	Ein.v. kr.	Alls þús kr	Samtals M kr
<u>Þórisstaðakvíslarveita</u>					
<u>R - Stífla</u>					
gröftur	16 100	m ³	250	4 000	
hreinsun v. kj.	8 400	m ²	500	4 200	
kjarni	37 200	m ³	1 000	37 200	
síur	34 700	m ³	1 200	41 600	
stoðfylling	21 400	m ³	900	19 300	
grjótvörn	16 400	m ³	2 400	39 400	
lágir garðar ...	25 000	m ³	450	11 300	157,0
<u>Yfirfall</u>					
gröftur	200	m ³	400	100	
klapparhreinsun	170	m ²	2 000	300	
steypa	320	m ³	27 000	8 600	
stál	3 200	kg	270	900	
mót	390	m ²	8 000	3 100	13,0
<u>Botnrás</u>					
gröftur	400	m ³	400	200	
klapparhreinsun	150	m ²	1 900	300	
steypa	200	m ³	27 000	5 400	
stál	11 400	kg	270	3 100	
mót	1 200	m ²	7 000	8 400	
lokubúnaður				8 000	25,4
<u>0 - Stífla</u>	4 400	m ³	1 800	7 900	7,9

	Magn	Ein.	Ein.v. kr.	Alls þús kr	Samtals M kr
<u>P - Skurður</u>					
gröftur	49 700	m ³	250	12 400	
sprengingar	17 200	m ³	2 400	41 300	
malarvörn	900	m ³	1 600	1 400	55,1
<u>M - Skurður</u>					
gröftur	21 400	m ³	250	5 400	
sprengingar	4 600	m ³	3 000	13 800	
malarvörn	500	m ³	1 600	800	20,0
<u>Dýpkun vatna</u>	30 000	m ³	250	7 500	7,5
<u>Vegagerð</u>					<u>8,5</u>
				Samtals M kr	294,4
<u>Gilsárvatnaveita</u>					
<u>Jarðstífla</u>	30 000	m ³	1 200	36 000	36,0
<u>Skurður</u>					
gröftur	140 000	m ³	250	35 000	
sprengingar	63 000	m ³	1 700	107 100	142,1
<u>Yfirfall</u>					<u>11,0</u>
				Samtals M kr	189,1
<u>Veitur samtals</u>					
Grjótárveita					86,7
Hölkknárveita					368,3
Þórisstaðakvíslarveita					294,4
Gilsárvatnaveita					<u>189,1</u>
				Samtals M kr	<u>938,5</u>

	Magn	Ein.	Ein.v. kr.	Alls þús kr	Samtals M kr
--	------	------	---------------	----------------	-----------------

3.2.4 Hólmalónsmiðlun 30 G1

Jarðstíflur

gröftur	125 000	m ³	150	18 800	
hreinsun v. kj.	45 000	m ²	500	22 500	
kjarni	210 000	m ³	770	161 700	
síur	200 000	m ³	960	192 000	
stoðfylling	150 000	m ³	740	111 000	
grjótvörn	85 000	m ³	2 000	170 000	
lágir garðar ...	15 000	m ³	420	6 300	682,3

Yfirfall

gröftur	1 000	m ³	400	400	
sprengingar	50	m ³	3 200	200	
klapparhreinsun	160	m ²	1 900	300	
grjótfylling ...	100	m ³	1 800	200	
steypa	150	m ³	27 000	4 100	
stál	1 500	kg	270	400	
mót	230	m ²	8 000	1 800	7,4

Botnrás

gröftur	800	m ³	400	300	
sprengingar	100	m ³	3 200	300	
klapparhreinsun	100	m ²	1 900	200	
grjótfylling ...	200	m ³	1 800	400	
steypa	220	m ³	27 000	5 900	
stál	11 900	kg	270	3 200	
mót	800	m ²	7 000	5 600	
þak o.fl.				1 000	
lokubúnaður				8 000	24,9

Vatnsvarnir

50,0

Samtals M kr 764,6

	Magn	Ein.	Ein.v. kr	Alls þús kr	Samtals M kr
<u>3.2.5 Vatnsvegir</u>					
<u>Inntak</u>					
gröftur	3 000	m ³	400	1 200	
sprenningar	10 000	m ³	2 400	24 000	
steypa	600	m ³	27 000	16 200	
stál	50 000	kg	270	13 500	
mót	1 700	m ²	8 000	13 600	
Lokur, ristar o.fl				65 000	133,5
<u>Aðrennslisgöng</u>	1 400	m	300 000	420 000	420,0
<u>Jöfnunarþró</u>	1 100	m ³	24 000	26 400	26,4
<u>Aðkomugöng</u>					
sprenningar	2 000	m ³	2 000	4 000	
göng	100	m	330 000	33 000	
gangamunni				16 000	53,0
<u>Lokuhús, lokubúnaður</u>					50,0
<u>Fallgöng</u>					
sprenningar	6 000	m ³	30 000	180 000	
steypufóðrun ...	3 000	m ³	33 500	100 500	
stálfóðrun	850 000	kg	550	467 500	748,0
<u>Frárennslisgöng og skurður</u>					
göng	2 100	m	347 000	728 700	
gangamunni				16 000	
skurður sprengt	3 000	m ³	1 700	5 100	
skurður laust .	20 000	m ³	400	8 000	757,8
					<u>Samtals M kr 2188,7</u>

	Magn	Ein.	Ein.v.	Alls	Samtals
			kr	þús kr	M kr

3.2.6 Stöðvarhús

Stöðvarhellir

sprengingar	25 000	m ³	4 400	110 000	
steypa	6 000	m ³	27 000	162 000	
stál	360 000	kg	270	97 200	
mót	16 000	m ²	10 000	160 000	
hitun, lýsing, lagnir o.fl. ...				250 000	
greiningar	90 000	kg	1 000	90 000	869,2

Aðkomugöng

lárétt, ófóðruð	2 000	m	350 000	700 000	
gangamunni				30 000	
leiðslugangur ..				200 000	930,0
					<u>Samtals M kr 1799,2</u>

3.2.7 Vélar og rafbúnaður

Samtals M kr 3335,0

3.2.8 Vegagerð, íbúðarhús

Vegagerð

bráðabirgðavegir	33 000	m	3 000	99 000	
upphækkaðir vegir	25 000	m	10 000	250 000	
vegir við Eyja- bakkaskurð	20 000	m	3 000	60 000	
brúargerð				100 000	509,0
íbúðarhús	10	stk		225 000	225,0
varðhús við Eyjabakka				15 000	15,0
					<u>Samtals M kr 749,0</u>

4. HRAUNAVEITA

Í eftirfarandi kafla verður gerð nokkur grein fyrir því hvernig auka má vatnasvið Fljótsdalsvirkjunar með veitu vatns af svokölluðum Hraunum. Tilhögun vatnssóknar getur verið að marga mismunandi vegu. Hér hefur verið valin sú leið að lýsa einni ákveðinni tilhögun nokkuð ýtarlega, en í kafla 8 er síðan gerð nokkur grein fyrir því hvaða áhrif meiri eða minni vatnssókn hefur á hagkvæmni Hraunaveitunnar.

4.1 Afrennslissvæði og miðlanir (teikn. 4.01 - 4.02)

Kannaðir hafa verið á kortum og loftmyndum staðir til að miðla vatni. Var þá einkum haft í huga að gera margar tiltölulega litlar miðlanir sem þó gætu miðlað vorleysingavatni fram eftir sumri og dregið þannig úr nauðsynlegri stærð og flutningsgetu vatnsvega.

Á teikn. 4.01 má sjá hvernig fyrirkomulag miðlana er áætlað í grófum dráttum, en á teikn. 4.02 eru sýndir miðlunarferlar helstu lóna. Í þessari áætlun er gert ráð fyrir því að miðlanir á hverju svæði séu fyrir um 8 - 12% af ársvatni. Á teikn. 4.02 má einnig sjá kerfismynd af veitum, sem lýsir innbyrðis hæðarlegu miðlana og hvernig þær eru tengdar.

Miðlunarrými er mest í þeim miðlunum sem byggðar verða í vatnsvegum Ytri Sauðár eða um 16,5 Gl af um 24 Gl heildarmiðlun á svæðinu. Stærst miðlunarlóna er efsta lónið í Ytri Sauðá eða 10.5 Gl.

Meðalrennsli af svæðinu er áætlað 8,9 kl/s, þ.e. um 280 Gl ársvatn. Samanlögð miðlun er því um 9% af ársvatni.

4.2 Lýsing mannvirkja

Inngangur (teikn. 4.01)

Í meginráttum má lýsa mannvirkjum á eftirfarandi hátt.

- Sultarranaá er stífluð á tveimur stöðum í 795 m y.s. og 740 m y.s. Frá neðri stíflunni er ánni veitt í Fellsá.
- Fellsá er stífluð á tveimur stöðum í 745 m y.s. og 720 m y.s. og veitt um 1800 m göng í Ytri Sauðá.
- Ytri Sauðá er stífluð á þremur stöðum; við Sauðárvatn, í 730 m y.s. og í 700 m y.s. Frá neðstu stíflu er vatni veitt um 5900 m löng göng í Grjótá.
- Innri Sauðá er stífluð í 730 m y.s. og veitt yfir í Grjótá.
- Grjótá er stífluð í 760 m y.s. og veitt yfir í Kelduá og aftur í 680 m y.s. og veitt um 1720 m löng göng í Kelduá.

Við áætlun um gerð jarðganga er reiknað með því að jarðgöng verði með opnu rennsli, þ.e. fríu vatnsborði.

Í framvinduskýrslu (77.02) var fjallað um samband miðlunar og nauðsynlegrar flutningsgetu jarðganga. Þar sem fyrirhuguð er 8 - 10% miðlun ársvatns er flutningsgeta ganga miðuð við sexfalt meðalafrennsli vatnasviðsins.

Einstakar veitur (teikn. 4.01, 4.02)

- Sultarranaá

Sultarranaá er stífluð á tveimur stöðum. Annars vegar í um 795 m y.s. Þar er fyrirhuguð um 2,5 Gl miðlun með yfirfallshæð 802 m y.s. Krónuhæð stíflu er 805 m y.s. Yfirfall er 25 m langt og yfirfallsvatn rennur áfram eftir Sultarranaá.

Fyrirhuguð er botnrás, steiptur stokkur 0,6 x 0,6 m, með handstýrðri loku.

Hins vegar er áin stífluð um 4 km neðar á tveimur stöðum í um 740 m y.s. Þar er engin miðlun en vatninu er veitt yfir í Fellsá. Krónuhæð efri stíflunnar er í 744 m y.s., en hinnar neðri í 739 m y.s. Vatn rennur þá yfir í Fellsá sem er örstutt þar fyrir vestan.

- Fellsá

Fellsá er stífluð á tveimur stöðum. Efri stíflan er í um 745 m y.s. Þar er fyrirhuguð um 2,0 Gl miðlun miðað við yfirfallshæð 750 m y.s. Krónuhæð stíflu er 753 m y.s. Í stíflunni er botnrás 0,5 x 0,5 m, með einni handstýrðri loku. Yfirfall er 10 m langt og yfirfallsvatni er veitt yfir á vatnasvið Ytri Sauðár.

1,5 km neðar er neðri stíflan í um 720 m y.s. Þar er engin miðlun fyrirhuguð en krónuhæð stíflu í 723 m y.s. Botnrás er 0,6 x 0,6 m, með handstýrðri loku og yfirfall 40 m langt með yfirfallshæð 720 m y.s.

Frá þessu lóni er vatni Fellsár og Sultarranaár veitt um 1800 m löng jarðgöng yfir í Ytri Sauðá. Þvermál jarðganga er fyrirhugað 2,2 m. Við báða enda jarðganga eru um 200 m langir skurðir með botnbreidd 5,0 m.

Göngin eru áætluð með fríu vatnsborði og inntak er fyrirhugað eins og sýnt er á teikn. 4.02.

- Ytri Sauðá

Ytri Sauðá er stífluð á þremur stöðum. Efsti staðurinn er við Sauðárvatn í um 790 m y.s. Þar myndast stærsta miðlun Hraunaveitu sem verður 10,5 Gl.

Yfirfallshæð er 798 m y.s. og krónuhæð stíflu 801 m y.s. Botnrás er 0,8 x 0,8 m, með handstýrðri loku, en lengd yfirfalls 15 m. Yfirfallsvatni er veitt yfir á vatnasvið Innri Sauðár.

6 km neðan Sauðárvatns er Ytri Sauðá stífluð í um 730 m y.s. Þar er fyrirhuguð 6,0 Gl miðlun með yfirfallshæð 734 m y.s. Lengd yfirfalls er 30 m. Botnrás er steiptur stökkur 1,2 x 1,2 m, með handstýrðri loku.

Neðsta stíflan er um 3 km neðar í um 700 m y.s. Þar er engin miðlun, en yfirfallshæð er áætluð 700 m y.s. og lengd yfirfalls 30 m. Krónuhæð stíflu er 703 m y.s.

Botnrás er 0,8 x 0,8 m, með handstýrðri loku eins og aðrar botnrásir. Frá þessu lóni er vatni frá Sultar-ranaá, Fellsá og Ytri Sauðá veitt um 5900 m löng jarðgöng yfir í Grjótá.

Þvermál jarðganga er 4,9 m, og með fríu vatnsborði. Í kostnaðaráætlun er reiknað með að göng séu steypufóðruð að 1/5 hluta. Inntak er fyrirhugað eins og við Fellsá og við báða enda jarðganga eru skurðir alls tæpir 300 m langir með botnbreidd 6,5 m.

- Innri Sauðá

Í Innri Sauðá er smástífla í 775 m y.s. sem veitir ánni ásamt yfirfallsvatni úr Sauðárvatni yfir í Grjótá.

Innri Sauðá er síðan stífluð aftur um 4 km neðar með stíflu með krónuhæð 737 m y.s. Þar er engin miðlun fyrirhuguð en vatninu veitt yfir á vatnasvið Grjótár.

- Grjótá

Grjótá er stífluð með smástíflu í um 760 m y.s., en þar er vatninu veitt yfir í Kelduá. Um 6 km neðar er Grjótá svo stífluð í um 680 m y.s. Þar er fyrirhuguð 2,7 Gl miðlun með yfirfallshæð 686,5 m y.s. Í þetta lón kemur vatn um jarðgöngin frá Ytri Sauðá. Krónuhæð stíflu er 689,5 m y.s. Yfirfall er 50 m langt og botnrás 0,6 x 0,6 m, með handstýrðri loku. Frá þessu lóni er Grjótá ásamt vatni sem kemur um jarðgöng veitt um 1720 m löng jarðgöng yfir í Kelduárlón. Þvermál þessarar ganga er fyrirhugað 3,8 m og þau áætluð steypufóðruð að 1/5 hluta eins og önnur göng á svæðinu. Alls 480 m langir skurðir eru við enda jarðganga.

	Magn	Ein.	Ein.v. kr	Alls þús kr	Samtals M kr
<u>4.3 Kostnaðaráætlun</u>					
<u>Sultarranaá</u>					
jarðstíflur	160 000 m ³		1 800	288 000	
yfirfall				14 000	
botnrás				12 000	314,0
<u>Fellsá</u>					
jarðstíflur	35 000 m ³		1 800	63 000	
yfirföll, 2 stk				24 000	
botnrásir 2 stk				22 000	109,0
<u>Jarðgöng og skurðir</u>					
<u>yfir í Ytri Sauðá</u>					
jarðgöng	1 800 m		177 000	318 600	
skurðir, gröftur	4 000 m ³		250	1 000	
sprengingar	6 000 m ³		1 700	10 200	
inntak				11 000	340,8
<u>Ytri Sauðá</u>					
jarðstíflur	145 000 m ³		1 800	261 000	
yfirföll 3 stk				32 000	
botnrásir 3 stk				48 000	341,0
<u>Jarðgöng og skurðir</u>					
<u>yfirí Grjótá</u>					
jarðgöng	5 900 m		290 000	1711 000	
skurðir, gröftur	3 000 m ³		250	800	
sprengingar.....	6 000 m ³		1 700	10 200	
inntak				20 000	1742,0

	Magn	Ein,	Ein.v. kr	Alls þús kr	Samtals M kr
<u>Innri Sauðá</u>					
jarðstíflur	82 000	m ³	1 800	147 600	147,6
<u>Grjótá</u>					
jarðstíflur	130 000	m ³	1 800	234 000	
yfirfall				24 000	
botnrás				14 000	272,0
<u>Jarðgöng og skurðir</u> <u>yfir í Kelduárlón</u>					
jarðgöng	1 720	m	240 000	412 800	
skurðir, gröftur	5 000	m ³	250	1 300	
sprengingar	9 000	m ³	1 700	15 300	
inntak				16 000	445,4
<u>Vegagerð</u>					
vegir	25 000	m	10 000	250 000	
brýr				75 000	<u>325,0</u>
					4036,8
Yfirkostnaður 50%					<u>2018,4</u>
					<u>Samtals M kr 6055,2</u>

5 VATNAFRÆÐI

5.1 Vatnamælingar

Á vatnasviði Jökulsár í Fljótisdal ofan Lagarins eru nú 5 síritandi vatnshæðarmælar.

Vhm. 109	Jökulsá við Hól	mælt frá	1962
" 34	Bessastaðaá	" "	1970
" 165	Laugará	" "	1972
" 205	Kelduá	" "	1977
" 206	Fellsá	" "	1977

Austan vatnasviðs Jökulsár hafa farið fram mælingar í eftirtöldum ám:

Vhm. 24 og 106	Grímsá í Skriðdal	mælt frá	1944
" 148	Fossá í Berufirði	" "	1969
" 149	Geithellnaá	" "	1971

og hefur einnig verið stuðst við rennsli þessara áa við áætlun meðalrennslis af Hraunasvæði austan Jökulsár.

Við áætlun þessa um Fljótisdalsvirkjun er miðað við rennsli 25 ára þ.e. vatnsárin '50 til '74, en þessi ár eru nú notuð við rekstrareftirlíkingar í landskerfi. Af ofan-skráðu sést að vatnamælingar á svæðinu hafa staðið fremur skamman tíma og verður því að verulegu leyti að byggja á áætluðu rennsli.

Rennslisáætlunum má skipta í þrjá hluta:

- a) Áætlun langtímameðaltals
- b) Áætlun rennslis einstakra ára
- c) Áætlun rennslisdreifingar innan tiltekings árs.

Við áætlun a) má auk lengri rennslismælinga styðjast við úrkomumælingar á nálægum veðurstöðvum, en á Fljótisdals-héraði hafa veðurathuganir farið fram á Hallormsstað síðan 1937 og á Skriðuklaustri síðan 1952.

Sama gildir um áætlun b) þegar um dragárrennsli er að ræða (ekki jökulbráð).

Við áætlun c) verður að hyggja að hitastigi á viðkomandi vatnasviði, með tilliti til snjóbráðar og - geymslu (vetrarblotar, vatnsrúmmál vorflóða).

Áætlað langtímameðaltal rennslis (´50 - ´74) á áðurnefndum mælistöðum er sýnt í eftirfarandi töflu ásamt helstu einkennistöllum (stærð vatnasviðs, meðalafrennsli, meðalhæð). Rennsli Bessastaðaár og Laugarár er metið með samanburði við úrkomu á Hallormsstað. Rennsli Fossár og Geithellnaár er metið með samanburði við úrkomu á Teigarhorni. Um áætlun rennslis við Hól fyrir 1962 vísast til bindis IV um Múlavirkjun.

	Vhm.	Meðaltöl ´50-´74 Gl/a	Vatna- svið km ²	Afrennsli l/s/km ²	Meðalhæð vatnasv. m y.s.
Bessastaðaá	34	94	127	23,5	650
Laugará	165	35	29	38	750
Hóll	109	913	516	56	650
Grímsá	106	723 ^x	485	47	600
Fossá	148	246	102	76	600
Geithellnaá	149	540	184	93	700

Um rennsli í Kelduá og Fellsá verður fjallað sérstaklega í kafla 5.4

^x

Er í endurskoðun hjá Vatnamælingum OS

5.2 Rennsliseinkenni

Allt rennsli á vatnasviði Fljótsdalsvirkjunar utan jökulhluta Jökulsár og Kelduár hefur einkenni dragár með óverulegri útjöfnun. Berggrunnur er þéttur og lindarrennsli því hverfandi. Örlítillrar miðlunar gætir í rennsli Bessastaðaár vegna rennslis um vötnin á Fljótsdalsheiði.

Vatnasvið ofan fyrirhugaðra stíflustæða liggur hátt eða að meðaltali í um 800 m y.s. og allt vatnasviðið er ofan 600 m y.s. Rennsli er því mjög árstíðabundið, eins og mælist við Hól og í Bessastaðaá og einkennist af löngum (nokkurra mánaða) lágrennslistímabilum að vetrinum og tiltölulega miklum flóðum í leysingum á vorin. Fátítt er að blotar á veturnum nái upp í þessa miklu hæð.

Áætlað meðalafrennsli helstu deilisvæða Fljótsdalsvirkjunar er sýnt í eftirfarandi töflu:

	Afrennsli l/s/km ²	Vatnasvið km ²	Meðalrennsli kl/s	Ársvatn Gl/a
Bessastaðaá	23	87	2,0	63
Veitur á Fljótsdalsheiði	35	124	4,3	134
Skurðleið	45	65	2,9	92
Eyjabakkar neðan jökuls	60	156	9,4	294
Eyjabakkajökull	98	100	9,8	309
Kelduá neðan jökuls	60	58	3,5	110
Jökulhl. Kelduár	90	15	1,4	43
Alls án Hrauna		605	33,3	1045
Hraun til og með Sultarranaá	67	133	8,9	281
Alls með Hraunum		738	42,2	1326

Vatnasvið ofan mælistaðarins við Hól er talið 516 km^2 þar af 260 km^2 neðan fyrirhugaðra stíflustæða við Eyjabakka. Meðalafrennsli neðan Eyjabakka er áætlað 38 l/s/km^2 , sem er nálægt meðalafrennsli Laugarár og verður þá rennsli ofan Eyjabakka um 66% rennslis við Hól. Rennsli ofan Eyjabakka er skipt þannig, að afrennsli af Jökli er áætlað 98 l/s/km^2 og verður þá afrennsli af jökulvana hlutanum um 60 l/s/km^2 .

Áætlað er að afrennsli af Hraunum fari vaxandi eftir því sem fjær dregur Eyjabökkum vegna meiri nálægðar við sjó. Hæðarlega Hraunasvæðisins er svipuð og Eyjabakkasvæðisins neðan jökuls eða um 800 m y.s. að meðaltali.

5.3 Rennslisráðir

Rennslisráðir fyrir Fljótsdalsvirkjun, vatnsár '50 - '74 eru reiknaðar línulega út frá mældu og áætluðu rennsli í:

- Jökulsá við Hól (vhm 109)
- Bessastaðaá við Hylvað (vhm 34)

Í áætlun um Múlavirkjun bindi IV er gerð grein fyrir rennslisáætlun fyrir Hól '50 - '61.

Vikugildi rennslis við Hylvað árin '50 - '69 var áætlað af Hönnun h.f. árið 1975 í tengslum við athugun á virkjun Bessastaðaár (75.04). Í meginatriðum byggðist sú áætlun á því, að heildarrennsli hvers árs var áætlað hlutfallslega út frá ársúrkomu á Hallormsstað (vatnsár). Daglegur meðalhiti á Fljótsdalsheiði var síðan áætlaður út frá hitamælingum á Hallormsstað og rennsli hvers árs dreift á árið með reikningslegu snjólíkani (snjósöfnun - snjóbráð - regn). Mælingar eftir 1973 hafa ekki breytt forsendum þessara reikninga.

Þurrasta vatnsár í áætluðu rennsli fyrir Bessastaðaá er árið '64 eða aðeins 45% af meðaltali í samræmi við úrkomu-
mælingar á Hallormsstað. Til samanburðar skal þess getið, að sama ár var úrkoma á Skriðuklaustri einnig 45% af meðal-
tali, rennsli Grímsár í Skriðdal 43% af meðaltali og rennsli
Lagarfljóts 54% af meðaltali. Í öllum tilfellum er um að
ræða lágstu árgildi frá því mælingar hófust. Þetta ár
ásamt næstu árum á eftir, sem eru þurrari en í meðallagi,
hafa mest áhrif við reiknun orkuvinnslugetu Fljótsdals-
virkjunar.

Séu mælingar í Laugará og Bessastaðaá bornar saman kemur
í ljós að fylgni er mjög góð og rennsliseinkenni nær alveg
þau sömu. Fylgnistuðull mánaðarrennslisáranna 1972 - 1975
er $r = 0.92$. Vegna hinnar góðu fylgni við Laugará má draga
þá ályktun, að rennsli í Bessastaðaá sé einkennandi fyrir
nálæg svæði í svipaðri hæð og þar sem rennsliseinkenni
dragár eru ríkjandi.

Er því afrennsli af Fljótsdalsheiði allri inn að Eyja-
bökkum áætlað á grundvelli rennslis Bessastaðaár og út
frá áætluðu meðalafrennsli af hverju svæði.

Meðalrennsli við Eyjabakka er fundið þannig, að meðalaf-
rennsli af svæðinu milli stíflustæðis og mælistaðarins
við Hól er áætlað 38 l/s/km^2 eða jafnt meðalafrennsli að
mæli í Laugará. Rennsli við Eyjabakka verður þá um 66%
af rennsli við Hól. Innrennsli neðan Eyjabakka er dragár-
rennsli og virðist því liggja beint við að reikna rennslis-
röð fyrir Eyjabakka með því að draga frá einstökum rennslis-
gildum við Hól hlutfallslegt gildi við Bessastaðaá.
Nánari athugun sýnir þó að þessi aðferð gefst ekki nógu
vel því að vorlagi geta komið fram óneikvæð rennslisgildi
við Eyjabakka, jafnframt því sem vorflóð þar hefjast of
seint. Hér er því farin sú leið að reikna rennsli við
Eyjabakka í beinu hlutfalli við rennsli við Hól, þó með
mismunandi stuðlum eftir árstímum, þar sem um er að ræða
lægsta hluta vatnasviðsins og allur jökulleysingapáttur-
inn kemur þar inn.

Afrennsli Kelduár ofan stíflustæða er áætlað að nær þriðjungu til (28%) komið af jökli. Afrennsli af jökulvana hlutanum er áætlað hafa sömu eiginleika og afrennsli af jökulvana hluta Jökulsár, en jökulhluti Jökulsár við Hól er áætlaður um þriðjungur heildarrennslis. Er því talið eðlilegast að reikna rennsli Kelduár ofan stíflustæða í beinu hlutfalli við rennsli við Hól.

Samfelldar mælingar rennslis af Hraunum hafa aðeins staðið yfir síðan vorið 1977 (vhm 205 og vhm 206 í Kelduá og Fellsá). Um niðurstöður þessara mælinga er fjallað í kafla 5.4, en þær raska ekki að svo komnu máli þeirri aðferð sem hér er notuð við áætlun rennslis af Hraunum.

Hæðarferlar (hypsografískir ferlar) sýna, að vatnasvið Hraunaveitu eru (ofan fyrirhugaðra stíflustæða) í tiltölulega jafnri hæð eða um 800 m y.s. Vitað er, að rennslið hefur einkenni dragár, og útjöfnun rennslis er væntanlega svipuð og í Bessastaðaá. Þessi svæði liggja nær sjó en vatnasvið Bessastaðaár (hlýrra, en hins vegar nokkru hærri (kaldara). Er hér gert ráð fyrir, að svipað hitafar ríki á þessum svæðum, þannig að áhrif snjóbráðar og geymslu séu sambærileg á Hraunum og á Fljótsdalsheiði.

Hér er því farin sú leið, þar til mælingar í Kelduá hafa staðið nógu lengi til að áætla megi nýja rennslisröð, að reikna rennsli af Hraunum hlutfallslega út frá rennsli Bessastaðaár. M.ö.o. er gert ráð fyrir að ársdreifing sé sú sama og í Bessastaðaá og að hin áætluðu ár Bessastaðaár sé ársúrcoma á Hraunum hlutfallsleg við úrkomu á Hallormsstað.

Mælingar í Grímsá hafa ekki áætlun af þessu tagi, þar sem rennsli í Grímsá er að stórum hluta til af svæðum í minni hæð (of tíðir vetrarblotar). Rennsli við Hól hæfir heldur ekki til ákvörðunar rennslisraða fyrir Hraunasvæðið vegna jökuleinkenna.

Helstu rennslisraðir fyrir Fljótsdalsvirkjun eru þá reiknaðir þannig úr frá vhm 109, $R_{HÓ}$ og vhm 34, R_B við Hylvað.

1 Rennsli Jökulsár við Eyjabakka, R_E :

Haust (1. - 10. vika) $R_E = 0,70 R_{HÓ}$

Vetur (11. - 34. vika) $R_E = 0,42 R_{HÓ}$

Vor (35. - 44. vika) $R_E = 0,60 R_{HÓ}$

Sumar (45. - 52. vika) $R_E = 0,85 R_{HÓ}$

($M = 602 \text{ Gl/s}, 19,1 \text{ kl/s}$).

$M =$ meðalrennsli 1950/1951 - 1974/1975

2 Kelduá við stíflustæði, R_K

$R_K = 0,168 R_{HÓ}$ ($M = 153 \text{ Gl/a}, 4,9 \text{ kl/s}$)

3 Hraunaveita (133 km^2), R_{Hr}

$R_{Hr} = 2,99 R_B$ ($M = 281 \text{ Gl/a}, 8,9 \text{ kl/s}$)

4 Hliðarinnrennsli í Eyjabakkaskurð, R_S

$R_S = 0,98 R_B$ ($M = 92 \text{ Gl/a}, 2,9 \text{ kl/s}$)

5 Bessastaðaá og veitur af Fljótsdalsheiði, R_G

$R_G = 2,10 R_B$ ($M = 197 \text{ Gl/a}, 6,2 \text{ kl/s}$)

Í meðfylgjandi töflum eru sýnd 2 vikna gildi rennslisraðanna, ásamt meðalársdreifingu þeirra. Augljóst er, að miðlunarpörf rennslis, sem einkennist af slíkri ársdreifingu, er veruleg (skortur á jafnrennsli).

Um lýsingu á staðháttum við Eyjabakka og á Hraunum, lýsingu á Eyjabakkajökli, aurburð í Jökulsá og flóð í Jökulsá vísast til bindis IV um Múlavirkjun.

5.4 Mælt rennsli af Hraunum 1977 (teikn. 5.01)

Vorið 1977 voru settir upp siritandi vatnshæðarmælar í Kelduá og Fellsá, rétt ofan við ármót þessara áa við bæinn Sturluflöt í Suðurdal. Rennslismælt var meðan vorflóð stóðu yfir og náðust því góðir rennslislyklar (samband rennslis og vatnshæðar). Um veturinn hafði verið rennslismælt hálfsmánaðarlega og hafa Vatnamælingar OS áætlað rennslið frá áramótum á grundvelli þess. Þess má geta að blotar voru engir um veturinn og því hægt um vik með áætlun rennslisins milli mælinga.

Á mynd 5.01 er sýnd niðurstaða mælinga í Kelduá 1977 og til samanburðar rennsli í Bessastaðaá, en í áætlun um virkjun vatns af Hraunum er rennsli áætlað hlutfallslega út frá rennsli Bessastaðaár. Vatnasvið ofan mælis í Kelduá er 275 km^2 og áætlað meðalársrennsli er 526 Gl/a , þar af um 8% jökulbráð.

Vorleysingar hefjast á sama tíma í báðum ánum, en leysing í Kelduá nær lengra fram á sumarið. Þetta er skýrt þannig að afrennsli af hverri flatareiningu á vatnasviði Kelduár er talið 2,6 sinnum meira en af vatnasviði Bessastaðaár snjóalög eru því meiri og leysing tekur lengri tíma. Þess skal getið að úrkoma mælist mjög lítil á Teigarhorni og í Fljótsdal í maí og júní, þannig að flóð á þessum tíma eru eingöngu skýrð sem snjóbráð.

Mesta meðalafrennsli á dag í Kelduá svarar til 540 l/s/km^2 (1. júní) en þar er á sama tíma 355 l/s/km^2 í Bessastaðaá, að öllum líkindum vegna meiri miðlunaráhrifa vatna á Fljótsdalsheiði.

Vorflóð í Fellsá hefur sömu einkenni og í Kelduá og er nær beint hlutfallslegt samband milli rennslis við vhm 205 og 206. Vatnasvið ofan mælis í Fellsá er 119 km^2 og áætlað meðalársrennsli er 232 Gl/a .

Fylgnistuðull vikurennslis í þessum ám árið 1977 er

$$r = 0,97.$$

Um miðjan ágúst eykst rennsli í Kelduá og Fellsá en ekki í Bessastaðaá. Þarna virðist vera dæmi um að regn á Hraunum nái ekki ávallt inn á Fljótsdalsheiði. Talsverð úrkoma mælist á Teigarhorni í ágúst (181 mm) en mjög lítil á Hallormsstað (14 mm).

Í eftirfarandi töflu er sýnt hvernig mældu rennsli í Kelduá ber saman við áætlað rennsli út frá Hól og Bessastaðaá, skv. rennslislíkingunni.

$$R_K = 0,17 R_{HÓ} + 3,95 R_B$$

Fyrri liður líkingarinnar er rennsli Kelduár við stíflustæði, seinni hlutinn er áætlað vatn af Hraunum ofan stíflustæða sem nú rennur í Kelduá, að viðbættu áætluðu afrennsli neðan stíflustæða, 50 l/s/km².

	Kelduá mælt Gl	Samkv. líkingu Gl
1. jan. til 14. maí (vetrarrennsli)	7,6	12,3
15. maí til 31. júlí (snjóbráð)	293	300
1. ág. til 31. des. (haustrennsli)	132	120
allt árið 1977	433	432

Mælt rennsli í Kelduá þessi tímabil ársins 1977 er í góðu samræmi við áætlað rennsli. Fylgnistuðull vikurennslis (mælt og reiknað) árið 1977 er $r = 0,89$.

Mælt rennsli í Fellsá árið 1977 er 156 Gl, en ætti samkvæmt áætluðu hlutfalli við Bessastaðaá að vera 177 Gl, er þá miðað við að meðalafrennsli neðan stíflustæða Hraunaveitu sé 60 l/s/km² (75% meðalrennslis á mælistað). Líklega er afrennsli milli stíflustæða og mælis ofmetið, þannig að mælingar ársins 1977 raska ekki áætluðu rennsli ofan stíflustæða.

Meginniðurstaða af ofanrituðu er, að mælingar í Kelduá og Fellsá gefa ekki tilefni til breytinga á áætluðu rennsli af Hraunum, eins og það er áætlað hér að framan.

Þegar mælingar í Kelduá og Fellsá hafa staðið í a.m.k. 3 ár er fenginn grundvöllur til endurmats á rennslisröðum fyrir Hraunaveitu, t.d. með snjólíkani á sama hátt og Bessastaðaá. Líklegt þykir að betra mat fáiist á ársrennsli með samanburði við fleiri úrkomustöðvar en Hallormsstað, t.d. Teigarhorn. Líklegt þykir einnig að ársrennsli í þessum ám sé í hlutfallslegu samhengi við rennsli Grímsár í Skriðdal.

6 JARÐFRÆÐI OG BYGGINGAREFNI

6.1 Jarðfræði

Rannsóknir á jarðfræði og byggingarefnum vegna Fljótsdalsvirkjunar hefjast líklega með skýrslu um jarðfræðiathuganir við Jökulsá í Fljótsdal (72.01). Þá komu nokkrar skýrslur vegna rannsókna við Bessastaðaárvirkjun (74.01, 75.02, 76.02, 76.04, 76.05). Síðan hefur komið út skýrsla um jarðfræði Múla og Hrauna (76.06) og skýrsla um byggingarefnarannsóknir (78.01) auk greinargerða um jarðfræði virkjunarsvæðisins (77.02) og bráðabingðaskýrsla um rannsóknir sumarið 1977 (78.02). Auk þessara skýrslna hafa verið skrifaðar skýrslur um lífríki og náttúruvernd (75.05, 76.01, 77.01). Varðandi jarðfræði og byggingarefnarannsóknir vísast að mestu til ummæddra skýrslna, en þó verður hér getið nokkurra atriða sem mestu máli skipta.

Haukur Tómasson segir um Eyjabakkamiðlun og skurðleið í (77.02).

"Stíflustæði við Eyjabakka er í blágrýtismyndun vel þétttri, en utan í Snæfelli er þykkur skriðuvængur, sem skera verður í gegnum með þéttikjarna, ef stíflan verður há.

Skurðleiðir frá Eyjabakkamiðlun eru að mestu í blágrýti nema við Laugarfell, þar sem er móberg. Bergið verður væntanlega hvergi vandamál í skurðgerð. Jarðvegisdýpi er aftur á móti mikilvægt atriði að því er varðar kostnað. Hér er hvergi verulega djúpt á fast og algengt jarðvegisdýpi sennilega 2 - 3 m. Væntanlega er jarðvegur að jafnaði þykkari á Fljótsdalsheiði en á Múla.

Í sambandi við skurði skiptir aurburður í hliðarrám verulegu máli. Aurburður er örugglega mestur úr Snæfellingu þar sem áætla má jarðvegseyðingu um það bil 0,1-0,5 mm/a. Annars staðar er aurburður lítil úr hliðarrám.

Stíflustæði Bessastaðaár og á Múla eru bæði í gömlu þéttu blágrýti og ekki að vanta sérstakra vandamála í sambandi við þau. Sama má segja um stíflustæði á Hraunum, að þar er gamalt þétt blágrýti, en jarðvegur er þar víðast þunnur og frostveðrun nokkur á berginu. Hugsanleg veitugöng á Hraunum eru yfirleitt í basalti og þurfa öll göng að liggja í gegnum mörg lög vegna töluverðs halla á lögunum. Fóðrunarþörf er hér í lágmarki. Berg hentar gangaborvél ekki vel".

Síðan segir um stöðvarhús og frárennsli í Fljótsdal:

"Alls staðar er blágrýtismyndun nokkuð gömul og með millilögum úr túffsandsteini. Ólíklegt er, að jarðfræðilegar aðstæður muni hafa nein veruleg áhrif á staðsetningu stöðvarhúss almennt, en að sjálfsögðu þarf að þekkja jarðfræðina vel á þeim svæðum, sem valin verða, þar sem hér er um að ræða stór neðanjarðarmannvirki. Þessi þekking er ekki til staðarnú, en með stökum borholum má fá verulega innsýn í þetta atriði. Lang einfaldastur rannsóknarlega séð er Múlinn, en að honum er hægt að komast alls staðar frá til rannsókna.

Frárennslis- og aðkeyrslugöng eru í sams konar myndunum og áður var nefnt, og er ekki ástæða til að ætla, að í sambandi við þau verði sérstök vandamál jarðfræðilegs eðlis.

Í flestum virkjunartilhögunum er gert ráð fyrir frárennsliskurðum. Þessir skurðir eru grafnir í mól og sandfyllingu í botn Fljótsdals, og einnig er slík fylling í Suðurdal, en í Norðurdal er berg víðast í ánni. Auðvelt á að vera að grafa þessa skurði, og helst getur vandi skapast við að losna við jarðvatn, sem inn í þá rennur".

Í bráðabirgðaskýrslu OS um Eyjabakka (78.02) segir m.a. "Eins og sést á berggrunnskortinu er berggrunnur Eyjabakkasvæðisins talsvert sprunginn. Sprungurnar eru gjarnan samsíða, en stefna þeirra er nokkuð breytileg. Sprungurnar eru fundnar við athugun á loftmyndum, og þótt allar meiriháttar sprungur eða brotalínur séu sýndar á kortinu, eru vafalaust mun fleiri smásprungur til staðar.

Það sem einkum skiptir máli viðvíkjandi sprungum á virkjunarstað er annars vegar lekahætta og hins vegar líkur á frekari hreyfingu um sprungurnar. Lekahættu er erfitt að meta þar sem stóru sprungurnar sjást hvergi í opnum. Svo framarlega sem lítil eða engin hreyfing hafi átt sér stað á sprungunum síðustu 100 - 200 þúsund árin, verður að gera ráð fyrir, að þær séu orðnar þéttar. Það er hins vegar alveg ósannað mál, að engin hreyfing hafi átt sér stað á ofangreindu tímabili. Fjallið Snæfell er yngra en 0,7 milljón ára, og hefur líklega verið virkt fram á síðusta ísaskeið, sem lauk fyrir 10000 árum. Engin eldsumbrot hafa verið í Snæfelli síðustu 10000 árin, en hafa ber í huga, að megineldstöðvar geta verið virkar í yfir milljón ár, og tugir árþúsunda geta liðið milli gosa. Því er ekki unnt að fullyrða, að Snæfell sé útdautt, en hreyfingar í eða undir fjallinu myndu að sjálfsögðu leiða til hreyfinga um sprungurnar á Eyjabakkasvæðinu.

Þar sem svæðið er í jaðri gosbeltis er líklegt að þrýstispenna sé ríkjandi, m.ö.o. sprungurnar hafi tilhneigingu til að lokast. Það sem skerstyrkur bergs er mun meiri en togstyrkur þess, eru líkur á frekari brotahreyfingu minni en ella".

"Þykkt jarðgrunns á kortlagða svæðinu er yfir höfuð ekki vituð. Hljóðhraðamælingar, viðnámsmælingar og jarðfræðikortlagning í og við hið fyrirhugaða stíflustaði (sem svarar nokkurn veginn til sniðs A-B-C á berggrunnskortinu) sýna, að þar er þykktin yfirleitt á bilinu 0 - 2 m. Vitað er að jarðgrunnsþykktin er margir metrar í aurkeilunum undir Snæfelli og í móa- og mýrasvæðunum undir Hafursfelli. Á öðrum stöðum er þykktin breytileg, en mun þó yfirleitt svipuð og á stíflustaðinu, þ.e. á bilinu 0 - 2 m, nema á einstaka mýra- og skriðusvæðum".

"Aðalbergtegundir svæðisins eru basalt og andesít. Í minna mæli eru svo bólstraberg og brekksía, kubbaberg, molaberg, míkrogabbró og móbergsbrekksía.

Brotalínur eru algengar, en orðið brotalína er notað yfir sprungur án tillits til hvort þær eru misgengi eða ekki. Allar brotalínurnar eru túlkaðar eftir loftmyndum en opnur á Eyjabakkasvæðinu eru það lélegar, að ókleift er að sanna af eða á hvort þær eru í raun misgengi. Í sumum tilfellum má þó færa allgöð rök fyrir því að svo sé, og því eru nokkrar brotalínur sýndar sem misgengi í jarðlagasniðinu. Örugglega eru fleiri brotalínur á svæðinu en kortið sýnir, en í mörgum tilfellum orkar tvímælis hvað telja beri brotalínu og hvað ekki.

Líkur á frekari hreyfingu um sprungurnar og lekahattu eru þau atriði sem skipta mestu máli frá verkfræðilegu sjónarmiði hér. Lekahatta um sprungurnar ætti ekki að vera mikil, svo framarlega sem litlar eða engar hreyfingar hafi orðið um þær síðustu 100 þúsund árin eða svo. Það er hins vegar ósannað mál, að engin hreyfing hafi orðið á umræddum tíma, en almennt er lekahatta lítil í svo gömlu bergi sem hér um ræðir (>2 milljón ár)

Á sama hátt gildir um svo gamalt berg, að líkur á hreyfingum eru fremur litlar, en eins og áður er komið fram, ráðast þær líkur mikið að því hvort við lítum á Snæfell sem útdauða eldstöð eður ei".

"Yfirborðsjarðfræðin var könnuð á öllu stíflustæðinu og meginhluti þess var kannaður með hljóðhraðamælingu. Þrjár borholur voru boraðar og eru þær allar vestan Jökulsár, eins og sýnt er í sniðinu (H-I, H-II og H-III). Botn holu I er í um 637 m hæð, botn H-II í 628 m y.s. og H-III í 623 m y.s. Þessar holur veita allgóða hugmynd um jarðlagaskipan vestan Jökulsár þannig, að sá hluti sniðsins ætti ekki að vera fjarri sanni.

Sniðið milli Jökulsár og Kelduár er hins vegar að stórum hluta tilgáta".

Um skurðleiðina undir Hafursfelli segir:

"Dýpið var ýmist kannað með skurðgröfu eða í lækjarfarvegum. Reynt var að gera athuganirnar með sem næst 200 meta millibili, en í nokkrum tilfellum varð að bregða út af þeirri relgu, bæði vegna erfiðleika við að koma gröfunni á réttan stað og einnig vegna þess að lækjarfarvegir voru tíðum valdir þótt þeir pössuðu ekki alveg við fjarlægðina.

Jarðgrunnurinn er yfirleitt jarðvegur þ.e. mold og lífrænar leifar, en á stöku stað (punktur 7) var hann að mestu ármöl. Ástæðan fyrir hinni breytilegu þykkt jarðgrunnsins er sú að hin fyrirhugaða skurðleið liggur ýmist ofan á eða í jaðri þykks hraunlags, sem nær frá Hafursárfossi og langleiðina úr undir Laugarfell. Ofan á þessu lagi er jarðvegsþykktin eðlilega fremur lítil, en í jaðri lagsins er hún oftast margir metrar".

6.2 Byggingarefni

Nær fullvíst má telja að fá megi nóg af nothæfu byggingarefni í öll mannvirki á svæðinu. Mest óvissa ríkir um byggingarefni fyrir mannvirki á Hraunaveitusvæðinu. Varðandi efnisleitarannsóknir, sem gerðar hafa verið, vísast í kafla 7, "staða rannsókna og framhaldsrannsókna".

Virkjunarsvæðinu er skipt niður í eftirfarandi aðalhluta:

Hraunaveita, Eyjabakkamiðlun, Eyjabakkaskurður, veitur á Fljótsdalsheiði, Hólmalónsmiðlun, vatnsvegir og stöðvarhús. Hverjum hluta fyrir sig er lýst í kafla 2 hér að framan, nema Hraunaveitu, sem athuguð er sérstaklega í kafla 4.

Verður aðstæðum á hverjum hluta fyrir sig lýst hér á eftir.

Hraunaveita. Reiknað er með að efnisnámur til stíflugerðar finnist innan 15 km fjarlægðar frá byggingarstað.

Eyjabakkamiðlun. Vestan Snæfells umhverfis Grábergshnjúka virðast vera næstu kjarnaefnisnámur. Eru þær í 10 - 12 km fjarlægð frá stíflustæðinu. Að vísu er kjarnaefni að finna nálægt stíflustæðum í jökulgörðum við Eyjabakkajökul en hætt er við að það yrði of dýrt í vinnslu. Gert er ráð fyrir að síuefni fáist úr námum við Kelduá.

Efnismiklar aurkeilur eru í undirhliðum Snæfells skammt frá stíflustæðum. Eru þær úr grófri mól og nýtast vel í stoðfyllingu.

Efni í grjótvörn má fá úr nauðsynlegum sprengingum á svæðinu, aðallega úr skurði milli Kelduár og Jökulsár um Folavatn og úr Eyjabakkaskurði.

Einnig er möguleiki á að safna saman grjóti í hliðum sunnan Snæfells. Flest malarsýni, sem tekin hafa verið á svæðinu sýna það hátt hlutfall feyskins molabergs að efnið væri ónothæft í steypu. Þó virðast sýni, sem tekin voru á árarunum vestan Eyjafells og í aurkeilu undan Snæfelli vera hæf sem fylliefni í steypu. Líklegt er samt að efnið þurfi töluverða vinnslu og blöndun.

Eyjabakkaskurður. Ekki hefur farið fram leit að efnisnámmum fyrir Eyjabakkaskurð sérstaklega. Er hér um til-
tölulega lítið magn að ræða og því er gert ráð fyrir að í efri hluta skurðarins, en hér er aðallega um að ræða mannvirki við Hafursá og Laugará, verði notaðar sömu efnisnámmur og fyrir Eyjabakkaskurð.

Efni í mannvirki við neðri hluta skurðarins má taka úr sömu námmum og notaðar verða fyrir mannvirki í veitur á Fljótsdalsheiði.

Veitur á Fljótsdalsheiði. Kannaðar hafa verið efnisnámmur við Hölná. Virðist þar mega fá nóg af nothæfu efni til stíflugerðar. Hins vegar hefur ekki fundist nothæft fylli-
efni í steypu á svæðinu.

Hólmalónsmiðlun. Efnisnámmur til stíflugerðar hafa verið kannaðar og eru niðurstöður rannsókna hagstæðar hvað snertir magn, gæði og vinnslu. Nánari lýsingu á fyrirhuguðum efnum í stíflur er að finna í kafla 2.5, um Hólmalón, hér að framan.

Vatnsvegir og stöðvarhús. Hér að aðallega um steypuefni að ræða. Fyrirhugaðar efnisnámmur eru á eyrum Bessastaðaár við Eyrarland.

7. STADA RANNSÓKNA OG FRAMHALDSRANNSÓKNIR

7.1 Staða rannsókna

Rannsóknir á virkjunarsvæði Fljótsdalsvirkjunar eru mjög mislangt á veg komnar. Stafar það af undirbúningi Bessastaðaárvirkjunar, sem hefur staðið yfir í 4 - 5 ár. Þessar tvær virkjanir nýta sama vatn og miðlanir á Fljótsdalsheiði og koma því allar rannsóknir vegna Bessastaðaárvirkjunar Fljótsdalsvirkjun til góða.

Hér verða í stuttu máli raktar þær vettvangsrannsóknir sem fram hafa farið á virkjunarsvæði Fljótsdalsvirkjunar. Sumarið 1975 fóru fram umfangsmiklar rannsóknir á Fljótsdalsheiði. Þeim má skipta í eftirtaldar megingreinar:

- Uppsetning og mæling fastmerkjakerfis og mæling stíflu- og skurðstæða.
- Jarðboranir og aðrar jarðfræðirannsóknir
- Könnun á byggingarefnisnámmum
- Lífríkisrannsóknir

Niðurstöður rannsókna vegna Bessastaðaárvirkjunar hafa verið birtar í eftirtöldum skýrslum, sbr. kafla 10, Heimildaskrá.

- Byggingarefnisleit 74.01, 75.02, 76.02
- Jarðvegs og jarðfræðirannsóknir 72.01, 76.04, 76.05
- Lífríkis og umhverfiskönnun 75.05, 76.01
- Rennslisathuganir 75.04
- Virkjunaráætlanir 76.03, 77.03
- Orkuvinnslugeta 71.01, 75.03
- Líkantilraunir 76.08

Ljóst er því, að sameiginlegur hluti Fljótsdalsvirkjunar og Bessastaðaárvirkjunar er mjög vel rannsakaður enda telst Bessastaðaárvirkjun vera komin á verkhönnunarstig. Kort í mkv. 1:20 000 með 5 m á milli hæðarlína eru til af öllu svæðinu, og auk þess kort í mkv. 1:1 000 með 1 m á milli hæðarlína af stíflustæðum á Fljótsdalsheiði.

Sumarið 1977 fóru enn fram rannsóknir á virkjunarsvæði Fljótsdalsvirkjunar. Hinar helstu voru:

- Boranir, jarðsveiflumælingar og könnunarholur á stíflustæðum við Eyjabakka og boranir á Fljótsdalsheiði.
- Könnunarholur grafnar í efsta hluta Eyjabakkaskurðar
- Forrannsóknir byggingarefna við Eyjabakka.

Um niðurstöður þessara rannsókna og annarra rannsókna vegna Fljótsdalsvirkjunar auk þeirra sem áður er getið er fjallað í eftirfarandi skýrslum:

- Byggingarefnisleit 78.01
- Jarðvegs og jarðfræðirannsóknir 76.07, 78.02
- Lífríkis og umhverfiskönnun 77.01
- Virkjunaráætlanir 69.01, 70.01, 75.01, 76.06, 77.02

Sé staða heildarrannsókna vegna Fljótsdalsvirkjunar metin fæst eftirfarandi samantekt:

- Hraunaveita er á forathugunarstigi
- Eyjabakkastíflur og miðlun eru á milli forathugunar- og frumhönnunarstigs
- Eyjabakkaskurður er á forathugunarstigi
- Veitur á Fljótsdalsheiði er á frumhönnunarstigi
- Inntaksmiðlun á Fljótsdalsheiði, vatnvegir, stöð og frárennsli eru á milli frumhönnunar og verkhönnunarstigs.
- Rennslisathuganir eru á frumhönnunarstigi.

Þegar á heildina er litið virðist staða rannsókna vera nær frumhönnunarstigi en forathugunarstigi þótt þessi áætlun, sem hér er gerð, sé nefnd forathugun til samræmis við aðrar skýrslur í þessum flokki.

Um stöðu vatnamælinga vísast í kafla um vatnafræði, hér að framan.

7.2 Framhaldsrannsóknir

Nokkur hefð hefur skapast meðal ráðgjafa, er fást við rannsóknir vatnsaflsvirkjana, um flokkun virkjunar-áætlana eftir því hve ítarlegar þær eru. Næsta stig áætlunar um Fljótsdalsvirkjun samkvæmt þessari flokkun er frumhönnun.

Til þess að koma heildarrannsóknum fyrir þá grunntilhögun virkjunarinnar, sem lýst er í kafla 2 á frumhönnunarstig, þarf að framkvæma eftirfarandi rannsóknir:

Eyjabakkar. Kanna þarf betur gæði og magn kjarnaefnis í jökulgörðum framan Eyjabakkajökuls. Frekari leit að síuefni væri æskileg.

Leggja þarf frekara mat á notagildi malar úr áraurum vestan Eyjafells til steypugerðar.

Eyjabakkaskurður. Mæla þarf langsnið í skurðstæðið ásamt takmarkaðri techymeter - kortagerð af ákveðnum svæðum skurðstæðisins.

Þykkt yfirborðslaga þarf að kanna með jarðsveiflumælingum og borrobörnunum. Æskilegt væri einnig að grafa fleiri könnunarholur.

Lausleg könnun yfirborðslaga og grófar mælingar þarf þó fyrst að gera á báðum skurðleiðunum, til þess að hægt sé að gera endanlega upp á milli hinna tveggja skurðleiða áður en þær rannsóknir, sem lýst hefur verið eru framkvæmdar.

Veitur á Fljótsdalsheiði. Mæla þarf langsnið í skurðstæði Laugarárveitu og Gilsárvatnaveitu. Þykkt yfirborðslaga þarf einnig að kanna á þessum stöðum.

8. VIÐAUKAR

8.1 Kostnaðarjöfnur

Hér að framan hefur verið gerð grein fyrir Fljótsdalsvirkjun, sem gerir ekki ráð fyrir nýtingu vatns af Hraunum, né heldur að Bessastaðaárvirkjun hafi verið byggð.

Verði Hraunaveita byggð eins og henni er lýst í kafla 4 má gera ráð fyrir að uppsett afl virkjunarinnar verði nálægt 235 MW í stað 182 eins og lýst hefur verið.

Verði Fljótsdalsvirkjun byggð á eftir Bessastaðaárvirkjun má gera ráð fyrir að uppsett afl virkjunarinnar verði nálægt 125 MW, og verði Fljótsdalsvirkjun byggð á eftir Bessastaðaárvirkjun að viðbættri Hraunaveitu gæti uppsett afl orðið nálægt 180 MW. Endanlegar rekstrareftirlíkingar í landskerfi kunna að breyta áætluðu uppsettu afli, og ef til vill hagkvæmustu stærð miðlunar. Flutningsgeta Eyjabakkaskurðar er svo jafnan háð uppsettu afli.

Til þess að auðvelda samanburð ýmissa valkosta hafa verið gerðar kostnaðarjöfnur sem lýsa því hvernig stofnkostnaður virkjunarinnar breytist með miðlun og uppsettu afli.

Gert er ráð fyrir óbreyttu fyrirkomulagi veitna á Fljótsdalsheiði og 30 G1 Hólmalónsmiðlun.

Stofnkostnað Eyjabakkamiðlunar, að frádregnum kostnaði við skurðinntak, má rita með eftirfarandi jöfnu:

$$K_E = 1076 + 11,4 \times M + 1,72 \times 10^{-3} \times M^2 \quad M \text{ kr}$$

Jafnan telst gilda fyrir 200 - 700 G1 miðlun.

Stofnkostnað Eyjabakkaskurðar, að meðtöldu inntaki í Jökulsárstíflu, má rita svo:

$$K_S = 1126 + 120 \times Q_S \quad \text{M kr.}$$

Jafnan telst gilda á bilinu 20 - 40 kl/s.

Rekstrareftirlíkingar Orkustofnunar gáfu til kynna að nauðsynleg flutningsgeta skurðar væri tæplega meðalrennsli að stöð. Stofnkostnað má þá rita sem fall af uppsettu afli sem:

$$K_S = 1140 + 16,4 \times N \quad \text{M kr (6000 h)}$$

$$K_S = 1140 \times 13,7 \times N \quad \text{M kr (5000 h)}$$

Stofnkostnað við vatnsvegi, stöðvarhús, vélar og rafbúnað má rita með jöfnunni

$$K_V = 4273 + 38,6 \times N - 9,5 \times 10^{-3} \times N^2 \quad \text{M kr}$$

Jafnan telst gilda á bilinu 120 - 280 MW.

Stofnkostnaður fyrir veitur á Fljótsdalsheiði, Hólmalónsmiðlun, vegagerð og íbúðarhús er alls 3678 M kr.

Stofnkostnað Fljótsdalsvirkjunar má því rita með eftirfarandi jöfnu (6000 h):

$$K = 10167 + 1,72 \times 10^{-3} \times M^2 + 11,4 \times M - 9,5 \times 10^{-3} \times N^2 + 55 \times N \quad \text{M kr}$$

þar sem M er nýtanleg miðlun við Eyjabakka í Gl og N er uppsett afl í MW (tvær til þrjár vélasamstæður).

Jafnan telst gilda á bilinu

$$120 \leq N \leq 280 \text{ MW og } 200 \leq M \leq 700 \text{ Gl}$$

Um kostnaðarjöfnur vegna Hraunaveitu er fjallað hér á eftir.

8.2 Grunntilhögun að viðbætttri Hraunaveitu

Með tilkomu Hraunaveitu eykst meðalaðrennsli í Eyjabakkamiðlun um 8,9 kl/s. Yfirlit yfir veituna er sýnt á mynd 8.01 og er nánar lýst í kafla 4.

Samkvæmt rekstrareftirlíkingum Orkustofnunar er hagkvæmasta stærð miðlunar í Eyjabökkum 610 Gl með Hraunaveitu í stað 400 Gl án hennar. Flutningsgeta Eyjabakkaskurðar er augin úr 25 kl/s í 32 kl/s og uppsett afl er aukið úr 182 MW í 235 MW. Orkuvinnslugeta Fljótsdalsvirkjunar eykst þannig um 320 GWh/a með tilkomu Hraunaveitu.

Eins og lýst er í kafla 4 nær sú tilhögun Hraunaveitu, sem hér er gert ráð fyrir, austur fyrir Sultarranaá. Tæknilega er framkvæmanlegt að teygja vatnssókn lengra austur á bóginn, í Hamarsdalsárdrög og jafnvel enn lengra. Í Hamarsdalsárdrög þyrfti að leggja 4 km löng jarðgöng. Að svo stöddu virðist ekki hagkvæmt að auka Hraunaveitu meira en gert er í áætlun þessari, en að sjálfsögðu þarf það nánari endurskoðunar við á hverjum tíma og er háð því hvað telst hagkvæmt raforkuverð.

Hagkvæmni 8,9 kl/s Hraunaveitu er sýnd hér á eftir (tilhögun C), miðað við sömu forsendur um stækkun virkjunarinnar og aukna orkuvinnslugetu sem að framan greinir. Jafnframt er athuguð hagkvæmni meiri og minni vatnssóknar.

Til- högun	Vatns- sókn kl/s	Afl MW	Eyja- bakkar Gl	Kostnaðarauki			Orku- verð kr/kWh
				veita	annað	alls	
				M kr	M kr	M kr	
Án Hrauna- veitu		182	400				
A	2,9	200	470	468	1827	2295	2,76
B	4,4	208	500	1555	2628	4183	3,49
C	8,9	235	610	6055	5463	11518	4,71
D	10,9	248	660	8334	6798	15132	4,97

- Tilhögun A eykur meðalrennsli í Eyjabakkamiðlun um 2,9 kl/s. Þessari tilhögun er lýst í bindi IV, Múla-
virkjun og þar kölluð Sauðárveita. Þessi veita er
mjög hagkvæm, þar sem orkuverð veitunnar er lítið eitt
læggra en meðalorkuverð frá virkjuninni.
- Tilhögun B veitir vatni úr Sauðárvatni í Innri Sauða,
sem ásamt Grjótá er veitt í Kelduárlón.
- Tilhögun C er lýst í kafla 4.
- Tilhögun D er eins og lýst er í kafla 4, nema hvað
veitu frá Hamarsdalsárvirkjun er bætt við.

Forsendur um orkuverð veitu samkvæmt framansögðu gera ráð
fyrir að ekki hafi áður verið „fleytt rjóma“ af svæðinu, þ.e.
veiturnar útiloki hver aðra.

Orkuverð frá tilhögun B, C og D eru hærri en meðalorku-
verð Fljótsdalsvirkjunar, sbr. bindi I, og hafa því áhrif
til hækkunar orkuverðs virkjunarinnar.

Stofnkostnaður við vatnssókn af Hraunum er ekki samfelld
fall af öfluðu vatni, en sem sæmilega nálgun má nota
jöfnuna:

$$K_H = 55 \times Q^2 + 250 \times Q - 600 \text{ M kr.}$$

sem gildir á bilinu 2,8 - 10,9 kl/s

8.3 Grunntilhögun með tilliti til Bessastaðaárvirkjunar

Í eftirfarandi kafla verður leitast við að lýsa því hvaða áhrif Bessastaðaárvirkjun mundi hafa á Fljótsdalsvirkjun.

Á teikn. 8.01 er yfirlitsmynd af virkjunarsvæðinu. Sé gert ráð fyrir að Bessastaðaárvirkjun hafi verið byggð í tveimur áföngum, þá er miðlun í Gilsárlóni 90 Gl og Hólmalóni 40 Gl, alls 130 Gl.

Uppsett afl virkjunarinnar í heild verður eitthvað meira en 182 MW vegna aukins miðlunarrýmis á Fljótsdalsheiði (áætlað 188 MW). Bessastaðaárvirkjun er fyrirhuguð 56 MW, þannig að uppsett afl Fljótsdalsvirkjunar yrði 132 MW, og er þá gert ráð fyrir að heildarmiðlun virkjunarinnar sé óbreytt eða 430 Gl. Miðlunarrými Hólmalóns nýtist örlítið betur vegna meiri niðurdráttar við jarðganginntak, heldur en við pípuinntak. Aukið miðlunarrými er um 8 Gl, en ef reiknað er með 5 Gl aukningu minnkar Eyjabakkamiðlun tilsvarendi eða í 295 Gl. Nauðsynleg flutningsgeta Eyjabakkaskurðar verður sú sama og við 182 MW Fljótsdalsvirkjun.

Stofnkostnaður 132 MW viðbótarvirkjunar við Bessastaðaárvirkjun verður sem hér segir:

Eyjabakkamiðlun 295 Gl (án inntaks)	3059 M kr
Eyjabakkaskurður 25 kl/s (með inntaki)	2751 -
Vatnsvegir, stöðvarhús, vélar 132 MW	6135 -
Vegagerð, íbúðarhús	<u>529 -</u>
	12474 M kr
50% álag	<u>6237 -</u>
	<u>Samtals 18711 M kr</u>

Samkvæmt áætlun um Bessastaðaárvirkjun (77.03) er stofn-
kostnaður virkjunarinnar að frádregnum áföllnum kostnaði:

- í einum áfanga (56 MW) 11391 M kr
- í tveimur áföngum (28 + 28 MW) 12086 M kr

Heildarkostnaður Fljótsdalsvirkjunar telst því vera sbr.
kafla 3.1:

- í einum áfanga (182 MW) 24700 M kr 135,7 M kr/MW
- í tveimur áföngum (56+132 MW) 30102 M kr 160,1 M kr/MW
- í þremur áföngum (28+28+132 MW) 30797 M kr 163,8 M kr/MW

Eins og sjá má er stofnkostnaður uppsettra afleininga við
virkjun í tveimur áföngum um 18% hærri en sú grunntilhögun
Fljótsdalsvirkjunar sem lýst er í kafla 2.

Hins vegar er augljóst að þessi verðmismunur skilar sér
að einhverju eða öllu leyti aftur við það að virkjað er
í áföngum, þar sem fjármagnskostnaður virkjunar í einum
áfanga er mun meiri vegna þess að nýting á framleiðslugetu
næst ekki fyrr en að ákveðnum mörgum árum liðnum.

Hagkvæmni Fljótsdalsvirkjunar breytist því ekki við tilkomu
Bessastaðaárvirkjunar, nema ef þær eru byggðar með tiltölu-
lega skömmu millibili.

8.4 Eftirmáli

Um það leyti sem þessi skýrsla var að fara í prentun lágu fyrir niðurstöður orkuvinnslureikninga VHS. Um niðurstöður þessara reikninga vísast til bindis I, en hér skal aðeins dregið á nokkur atriði.

Svo virðist sem þær forsendur sem gerðar eru í kafla 2.5 Hólmalón, um nauðsynlega lónstærð á Fljótsdalsheiði standist ekki við rekstrareftirlíkingar VHS, þegar virkjunin er keyrð inn á landskerfið.

Þetta mun fyrst og fremst stafa af því hver stór tímaeining, þ.e. 2 vikur er notuð við reikninga, sem hefur í för með sér, að í vorleysingum er aðrennsli í Hólmalón um Eyjabakkaskurð ekki minnkað fyrr en á næstu tímaeiningu en þá eru mestu leysingartoppar um garð gengnir og mikið af vatni hefur farið til spillis á yfirföllum. Við raunverulegan rekstur mundi verða dregið úr rennsli um Eyjabakkaskurð strax og séð yrði fram á leysingar.

Niðurstöður VHS benda til þess að allt vatn neðan Eyjabakkamiðlunar sé reikningslega ómiðlað, og til þess að ná eðlilegri nýtingu þess vatns, reyndist nauðsynlegt að bæta við miðlun í Gilsárvötnum.

Var þá höfð hliðsjón af niðurstöðum á orkuvinnslugetu Bessastaðarárvirkjunar (77.03), en helstu niðurstöður þar eru, að auka mætti orkuvinnslu með aukningu miðlunar í allt að 50% miðlun ársvatns áður en innrennslistakmarkana tæki að gæta.

Í (77.03) er sýnd sundurliðuð kostnaðaráætlun fyrir 90 Gl Gilsárlón. Heildarverð lónsins er þar áætlað 1801 M kr. Sé þessu lóni bætt við þá tilhögun sem lýst er í kafla 2, kemur til frádráttar kostnaður við jarðstíflur og yfirföll Gilsárvatnaveitu sbr. kafla 3, alls 70 M kr.

Heildarkostnaður verður því 1731 M kr.

Kostnaðarjöfnu fyrir Gilsárlón má rita sem:

$$K_G = 0,167 \times M^2 - 0,198 \times M + 396 \text{ M kr.}$$

fyrir 40 - 130 Gl miðlunarrými.

Eins og minnst hefur verið á, er hins vegar talið mjög líklegt, að nákvæmari rekstrareftirlíkingar sýni, að ekki sé nauðsynlegt að hafa Gilsárlón eins stórt og reiknað er með í bindi I.

Þessar niðurstöður hafa einnig áhrif í kafla 2.4 Veitur á Fljótsdalsheiði, þegar athuguð er hagkvæmni veitna, þar sem nú verður að stækka Gilsárlón, sem er mun dýrara í stækkun en Eyjabakkalón.

Með breyttum forsendum verður orkuverð frá veitunni nú hærri en meðalorkuverð Fljótsdalsvirkjunar sbr. bindi I, en nokkuð lægra en sá jaðarkostnaður, sem þar er valinn við samanburð. Séu veiturnar teknar með eins og í bindi I, hækka þær þess vegna orkuverð Fljótsdalsvirkjunar um nokkra auru, sem hafa þær í huga við samanburð við aðrar virkjanir.

9. TÖFLUR

		BESSASTADÁÁ VID HYLVAÐ UHM 34 1950/51-1974/75 GL/2VIKUR										ARSRENNSLI GL		
34 1 50	7.8	5.4	1.5	1.6	12.3	4.2	1.0	0.4	0.5	0.4	0.4	0.2	0.3	
34 2 50	0.2	0.2	0.1	0.0	0.1	12.1	28.7	10.0	5.2	1.5	2.8	1.5	3.3	101.7
34 1 51	4.8	4.3	6.8	6.3	1.4	2.4	0.8	3.5	3.0	0.8	0.4	0.4	0.4	
34 2 51	0.3	0.2	0.2	0.0	0.0	12.5	16.0	4.8	10.0	6.6	3.2	1.1	1.5	91.7
34 1 52	1.6	1.1	0.8	3.6	3.0	1.4	0.8	1.7	0.7	0.4	1.2	1.1	1.8	
34 2 52	1.6	3.2	1.4	0.6	6.1	7.7	11.0	5.9	3.2	2.4	1.9	2.6	3.4	70.2
34 1 53	1.8	2.5	1.9	1.2	2.7	1.8	1.4	4.7	3.9	1.0	0.5	0.4	0.4	
34 2 53	0.4	0.4	1.2	6.4	18.4	24.6	24.9	8.5	3.6	3.2	2.9	2.5	1.9	123.1
34 1 54	4.4	1.3	1.3	1.2	0.4	0.4	6.0	1.4	0.9	1.4	0.6	0.4	0.4	
34 2 54	0.2	0.0	2.4	6.2	11.9	5.1	21.3	8.0	4.2	1.8	1.0	1.4	2.2	85.8
34 1 55	1.9	3.5	2.4	0.9	0.5	1.4	1.9	0.7	0.4	0.3	0.2	1.2	1.0	
34 2 55	0.7	3.6	6.3	4.2	3.4	5.7	7.8	9.1	6.7	3.0	2.4	1.2	0.9	71.3
34 1 56	1.1	2.2	2.1	1.1	1.7	2.6	1.5	0.5	4.3	2.3	1.3	0.5	0.4	
34 2 56	0.4	0.4	8.4	6.8	4.2	7.8	21.1	15.4	9.4	3.6	1.4	0.9	1.7	103.1
34 1 57	3.3	1.2	2.1	2.0	0.9	0.7	2.4	1.1	0.6	0.4	0.4	0.4	0.7	
34 2 57	0.8	0.4	0.9	1.3	1.1	0.5	12.1	14.2	6.5	3.1	1.2	1.2	4.5	64.0
34 1 58	2.9	2.2	3.7	2.2	1.6	1.6	1.9	0.7	2.4	1.1	0.5	3.1	1.4	
34 2 58	0.7	3.7	3.8	1.0	1.1	28.3	15.3	6.0	3.9	2.7	1.1	2.6	4.8	100.3
34 1 59	1.9	1.7	2.6	4.3	1.6	1.0	2.5	1.5	0.5	0.4	0.4	0.2	0.2	
34 2 59	0.0	3.6	3.1	1.1	4.3	32.0	13.8	6.5	2.6	2.9	4.8	3.5	1.4	98.4
34 1 60	1.3	1.1	0.5	0.8	1.0	7.8	3.0	0.9	0.5	0.7	0.7	0.4	0.4	
34 2 60	0.4	0.3	0.2	2.7	19.5	23.5	14.7	9.4	4.7	3.8	2.2	2.0	3.0	105.5
34 1 61	4.6	8.1	6.1	6.3	6.8	2.8	1.3	7.9	2.7	0.7	0.5	0.9	1.2	
34 2 61	0.7	1.4	0.6	1.1	10.7	8.4	14.8	12.7	6.4	4.3	2.5	1.6	4.5	119.6
34 1 62	4.5	1.0	6.5	2.1	1.3	1.4	0.6	0.5	0.4	0.5	0.6	0.5	0.4	
34 2 62	1.5	2.2	2.1	4.6	5.6	3.6	12.4	10.9	5.1	2.7	2.1	1.5	0.5	75.1
34 1 63	0.9	1.3	1.6	5.3	7.7	1.8	1.0	0.7	0.4	1.8	2.5	3.0	2.6	
34 2 63	2.9	8.5	5.7	1.6	2.4	9.3	9.9	5.3	5.2	3.5	3.9	2.6	0.9	92.3
34 1 64	2.4	1.0	0.9	0.6	0.9	1.8	1.6	0.8	0.7	0.4	0.4	1.6	2.9	
34 2 64	0.8	0.5	2.3	1.2	3.0	3.4	6.0	3.2	1.2	1.4	1.2	0.9	0.9	42.0
34 1 65	0.7	1.2	2.4	2.5	1.3	0.9	0.4	2.7	1.5	2.3	0.6	0.4	0.4	
34 2 65	0.4	0.4	0.4	0.7	2.0	8.1	11.0	11.3	7.1	4.2	1.8	4.7	3.9	73.3
34 1 66	3.0	1.6	0.7	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.6	0.8	1.8	7.0	
34 2 66	1.5	0.6	0.4	0.4	0.4	2.8	17.7	22.4	9.8	6.1	2.3	2.0	2.3	87.1
34 1 67	2.4	4.1	1.6	0.7	0.4	0.7	1.0	1.2	0.6	0.4	0.4	0.4	0.7	
34 2 67	2.3	1.0	0.7	2.7	1.5	1.3	12.7	10.3	6.0	4.0	1.5	0.8	0.9	60.3
34 1 68	4.2	2.6	3.1	0.8	2.4	15.0	5.6	2.3	1.8	1.5	1.0	0.5	0.4	
34 2 68	0.9	0.5	0.4	0.4	0.4	5.1	19.2	15.4	9.1	3.4	3.9	4.2	1.6	105.7
34 1 69	2.9	1.3	2.1	2.8	0.9	0.6	0.4	0.8	0.9	1.5	2.3	1.0	0.5	
34 2 69	0.4	0.4	0.4	0.4	1.6	13.5	13.4	22.7	10.8	5.5	5.6	4.8	4.5	102.0
34 1 70	5.2	9.9	5.8	7.6	2.5	1.3	1.2	2.5	1.1	1.1	1.0	2.1	3.1	
34 2 70	1.9	1.3	1.4	3.6	5.5	30.6	29.7	6.6	3.7	4.0	2.2	1.4	1.2	137.5
34 1 71	2.6	2.0	2.8	2.2	2.6	1.6	1.4	0.9	1.3	3.6	2.5	1.5	2.8	
34 2 71	2.4	2.9	2.0	2.4	6.4	34.8	22.5	8.3	5.0	4.4	1.8	1.4	1.3	123.4
34 1 72	1.6	2.4	2.4	1.8	1.7	0.6	0.7	1.4	2.9	7.7	2.3	0.9	0.7	
34 2 72	1.0	1.3	1.0	2.9	2.5	10.7	21.7	16.4	10.2	3.0	1.1	1.5	2.0	102.4
34 1 73	3.0	1.9	1.5	1.2	1.1	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.4	1.0	
34 2 73	2.0	1.5	7.5	26.1	19.2	17.5	4.5	2.3	1.6	1.6	1.2	1.3	3.2	103.4
34 1 74	5.6	3.6	2.5	3.6	4.0	1.2	0.4	0.2	0.3	0.6	0.4	0.4	0.6	
34 2 74	0.5	0.2	0.2	0.8	2.6	5.2	34.9	20.8	12.8	2.0	1.2	1.1	0.7	106.4

		MEDALRENNSLI TVEGGJA VIKNA 1950/51-1974/75 GL/2VIKUR										MEDALARSRENNSLI		
34 1	3.1	2.7	2.6	2.5	2.5	2.2	1.6	1.6	1.3	1.3	0.9	0.9	1.3	
34 2	1.0	1.5	2.1	3.2	5.4	12.6	16.7	10.7	6.2	3.4	2.3	2.0	2.3	93.8 GL 3.0 KL/S

JÖKULSÁ Í FLJÓTSDAL VID HÓL VHM 109 1950/51-1974/75 GL/2VIKUR

ARSRENNSLI 6L

109 1 50	116.1	82.4	68.2	69.1	112.7	53.3	15.5	12.6	11.6	11.2	8.4	10.5	11.5	
109 2 50	9.4	9.2	10.4	11.5	16.2	55.7	94.5	113.9	118.5	84.0	72.6	48.0	89.8	1316.8
109 1 51	79.3	97.1	116.8	70.7	32.2	10.2	6.6	16.2	17.2	14.2	13.6	9.0	12.4	
109 2 51	9.1	12.0	9.8	20.2	27.2	45.9	85.1	43.0	60.0	81.1	76.5	48.7	52.6	1066.7
109 1 52	58.0	21.0	16.3	69.4	42.7	13.6	10.3	9.0	11.3	11.1	11.4	11.2	11.0	
109 2 52	22.5	29.1	17.7	18.7	33.4	38.0	55.4	117.6	129.5	96.3	70.6	97.4	67.6	1090.1
109 1 53	66.0	79.4	46.5	47.9	58.2	35.1	67.0	101.4	44.2	13.3	15.4	13.3	19.9	
109 2 53	12.7	14.9	28.1	25.5	19.6	72.2	126.9	80.3	48.4	76.4	58.0	57.2	68.2	1296.0
109 1 54	45.6	34.5	25.3	16.3	10.4	12.2	29.0	20.7	17.0	16.4	6.7	2.0	2.0	
109 2 54	8.2	9.8	16.3	37.6	20.3	20.6	90.1	85.9	73.7	106.5	93.0	80.0	83.5	963.6
109 1 55	50.1	33.7	18.1	11.3	10.3	20.0	13.7	9.8	9.4	7.4	9.1	37.2	14.0	
109 2 55	19.9	31.7	28.9	16.2	15.5	39.4	68.0	54.4	52.5	69.4	58.6	51.6	33.5	783.7
109 1 56	33.1	40.6	25.7	21.5	41.9	49.0	22.5	9.0	27.7	18.7	6.0	3.8	2.0	
109 2 56	2.0	5.2	41.3	24.7	24.2	35.7	116.7	65.1	76.2	57.5	65.8	62.6	54.6	933.1
109 1 57	23.9	13.7	24.0	7.9	3.2	7.9	19.0	11.8	11.8	8.9	6.4	7.5	2.0	
109 2 57	2.0	2.0	10.7	28.5	16.0	6.3	24.2	99.1	90.0	72.8	37.4	34.5	50.2	621.7
109 1 58	83.8	66.9	55.7	46.5	23.8	30.8	18.6	4.7	12.9	4.6	6.6	61.8	24.2	
109 2 58	21.5	34.4	19.7	6.1	30.1	100.8	72.4	53.8	55.0	64.4	78.8	56.4	68.0	1102.3
109 1 59	68.2	47.8	73.7	56.0	21.1	5.8	20.0	20.5	23.6	32.8	7.5	16.6	5.3	
109 2 59	11.2	31.1	19.7	22.7	31.6	89.3	74.8	62.8	88.9	49.9	74.5	56.2	42.0	1053.6
109 1 60	47.8	33.4	7.5	12.5	5.9	45.3	11.1	17.6	12.2	16.2	24.8	11.0	39.8	
109 2 60	27.4	11.3	4.1	6.3	32.5	113.8	79.2	68.7	64.2	61.3	63.6	58.5	68.0	944.0
109 1 61	72.8	95.6	58.0	58.6	85.4	27.8	12.0	25.0	11.4	7.9	10.3	7.0	7.9	
109 2 61	5.0	2.0	2.0	29.3	51.6	28.7	75.5	95.8	93.2	69.6	64.9	41.5	52.0	1090.8
109 1 62	23.4	21.3	51.9	22.1	12.2	20.6	7.7	10.4	10.7	4.2	3.9	1.5	7.5	
109 2 62	27.9	7.9	6.6	11.6	21.6	32.8	144.5	76.8	68.2	54.8	73.7	70.1	41.3	835.2
109 1 63	29.8	18.8	14.0	17.2	41.0	9.5	31.6	7.1	10.4	13.9	18.4	13.3	7.3	
109 2 63	9.8	51.3	29.2	5.3	17.2	51.5	45.4	30.2	61.6	52.1	86.8	53.9	27.5	754.1
109 1 64	27.9	13.7	34.3	15.8	23.9	9.0	5.5	7.1	6.3	5.2	4.1	4.3	9.8	
109 2 64	4.0	3.0	6.3	7.6	17.8	30.5	65.3	38.2	21.7	69.3	58.7	47.3	70.0	606.6
109 1 65	17.5	13.9	18.7	62.4	24.5	9.1	3.1	8.7	5.3	10.9	2.6	2.3	4.0	
109 2 65	4.5	5.1	12.2	4.9	3.0	23.4	103.8	119.5	71.4	78.7	60.0	44.2	66.0	779.7
109 1 66	26.2	22.5	12.4	6.1	5.3	9.5	5.4	3.2	2.7	6.4	8.6	6.2	6.9	
109 2 66	3.3	2.8	5.1	11.1	11.0	19.1	63.6	121.7	50.9	72.9	39.1	27.5	75.7	625.2
109 1 67	47.0	62.0	24.7	7.5	4.7	7.4	8.7	5.6	3.1	3.1	3.1	2.6	4.6	
109 2 67	11.5	3.5	3.3	33.5	9.5	9.4	95.4	62.7	31.2	42.9	94.2	77.7	40.3	699.2
109 1 68	94.9	35.5	10.1	19.5	21.1	127.4	18.9	18.8	6.5	4.5	5.2	3.5	4.5	
109 2 68	3.9	12.3	7.3	14.9	6.2	24.0	101.6	80.1	83.6	55.7	95.3	125.1	72.0	1052.4
109 1 69	38.4	30.8	20.8	31.4	5.9	4.6	3.5	7.2	6.7	7.7	21.2	6.1	3.6	
109 2 69	3.1	3.7	3.1	2.5	21.0	77.3	103.4	123.9	76.8	43.3	34.0	51.6	47.0	778.6
109 1 70	26.0	47.1	50.2	36.9	9.1	4.5	6.1	21.7	6.0	4.3	3.6	5.7	8.3	
109 2 70	11.6	4.8	3.7	11.8	40.1	66.5	78.5	42.6	35.3	63.8	60.8	57.7	54.8	761.5
109 1 71	52.1	36.1	22.3	19.2	31.0	10.0	6.9	4.5	6.4	23.3	10.7	5.2	13.5	
109 2 71	13.6	16.6	7.8	9.8	33.0	127.0	87.6	62.5	62.4	72.0	67.6	33.1	41.8	876.0
109 1 72	43.2	30.4	22.3	10.9	13.0	5.6	6.0	14.2	41.4	34.4	14.6	6.1	4.2	
109 2 72	6.7	11.9	5.5	33.1	10.8	33.3	51.2	46.5	64.9	87.0	79.0	60.0	79.1	815.3
109 1 73	62.7	79.9	55.1	9.1	12.1	5.5	4.5	3.4	2.8	6.9	5.5	2.3	5.2	
109 2 73	13.6	10.2	69.1	70.1	39.7	84.6	60.3	82.5	95.9	64.3	68.6	77.7	50.8	1042.4
109 1 74	68.9	28.3	8.3	24.4	22.0	8.6	5.2	4.6	4.4	3.4	3.1	4.6	11.4	
109 2 74	8.4	4.0	5.6	7.7	29.5	36.8	83.1	64.3	93.8	144.6	81.2	108.9	66.8	931.9

MEDALRENNSLI TVEGGJA VIKNA 1950/51-1974/75 GL/2VIKUR

MEDALARSRENNSLI

109 1	52.1	43.5	35.2	30.8	26.9	21.7	14.3	15.0	12.9	11.6	9.2	10.2	9.7	
109 2	10.9	13.2	14.9	18.8	23.1	50.5	81.9	75.7	70.7	71.6	68.5	61.1	58.5	912.8 GL 29.0 KL/S

10. HEIMILDASKRÁ

00.01 UPPDRÆTTIR ORKUSTOFNUNAR

1:20 000, 1:5 000

00.02 RENNSLISSKÝRSLUR

vhm 034, 109, 165, 205 206 o.fl.

Orkustofnun, vatnamælingar

54.01 STÓRVIRKJANIR Á ÍSLANDI

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen s.f.

Raforkumálastjóri, október 1954

69.01 ÆTTLUN UM FORRANNSÓKNIR Á VATNSORKU ÍSLANDS

Jakob Gíslason, Jakob Björnsson

Orkustofnun, ágúst 1969

70.01 AUSTURLANDSVIRKJUN OG VIRKJUN JÖKULSÁR Á FJÖLLUM

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen s.f.

Orkustofnun, marz 1970

71.01 AÐGERÐARRANNSÓKNIR Á ORKUVINNSLUGETU FLJÓTSDALS-
VIRKJUNAR (I. ÁFANGA AUSTURLANDSVIRKJUNAR) OG
BESSASTAÐAÁRVIRKJUNAR

Helgi Sigvaldason, Gunnar Ámundason,

Guttormur Sigurbjarnarson

Orkustofnun, desember 1971.

72.01 AUSTURLANDSVIRKJUN, FLJÓTSDALUR

SKÝRSLA UM JARÐFRÆÐIATHUGANIR VIÐ JÖKULSÁ Í

FLJÓTSDAL SUMARIÐ 1970

Elsa G. Vilmundardóttir

Orkustofnun, ágúst 1972

- 74.01 EFNISLEIT VEGNA BESSASTAÐAÁRVIRKJUNAR
Í OKTÓBER 1974
Bessi Aðalsteinsson
Orkustofnun, nóvembèr 1974
- 75.01 AUSTURLANDSVIRKJUN, YFIRLIT YFIR VIRKJUNAR-
ATHUGANIR Á VATNASVIÐUM JÖKULSÁR Á FJÖLLUM,
JÖKULSÁR Á BRÚ OG JÖKULSÁR Í FLJÓTSDAL
Verkfræðistofa Sigurðar Thoróddsen s.f.
Orkustofnun, október 1975 (OS-ROD-7538)
- 75.02 BESSASTAÐAÁRVIRKJUN, BYGGINGAREFNISLEIT Í OKTÓBER 1975
Birgir Jónsson
Orkustofnun, október 1975 (OS-ROD-7533)
- 75.03 ORKUVINNSLA BESSASTAÐAÁRVIRKJUNAR
Helgi Sigvaldason, Skúli Jóhannsson,
Gunnar Ámundason
Rarik, nóvember 1975
- 75.04 BESSASTAÐAÁ Í FLJÓTSDAL, RENNSLISATHUGUN
Hönnun h.f.
Rarik, desember 1975
- 75.05 SKÝRSLA UM RANNSÓKNIR Á LÍFI Í VÖTNUM Á VIRKJUNAR-
SVÆÐI BESSASTAÐAÁR Í FLJÓTSDAL
Gunnar Steinn Jónsson
Úlfar Antonsson
Náttúrugripasafnið, Neskaupstað, desember 1975
- 76.01 SKÝRSLA UM UMHVERFISKÖNNUN Á SVÆÐI BESSASTAÐAÁR-
VIRKJUNAR 1975
Hjörleifur Guttormsson
Náttúrugripasafnið, Neskaupstað, janúar 1976

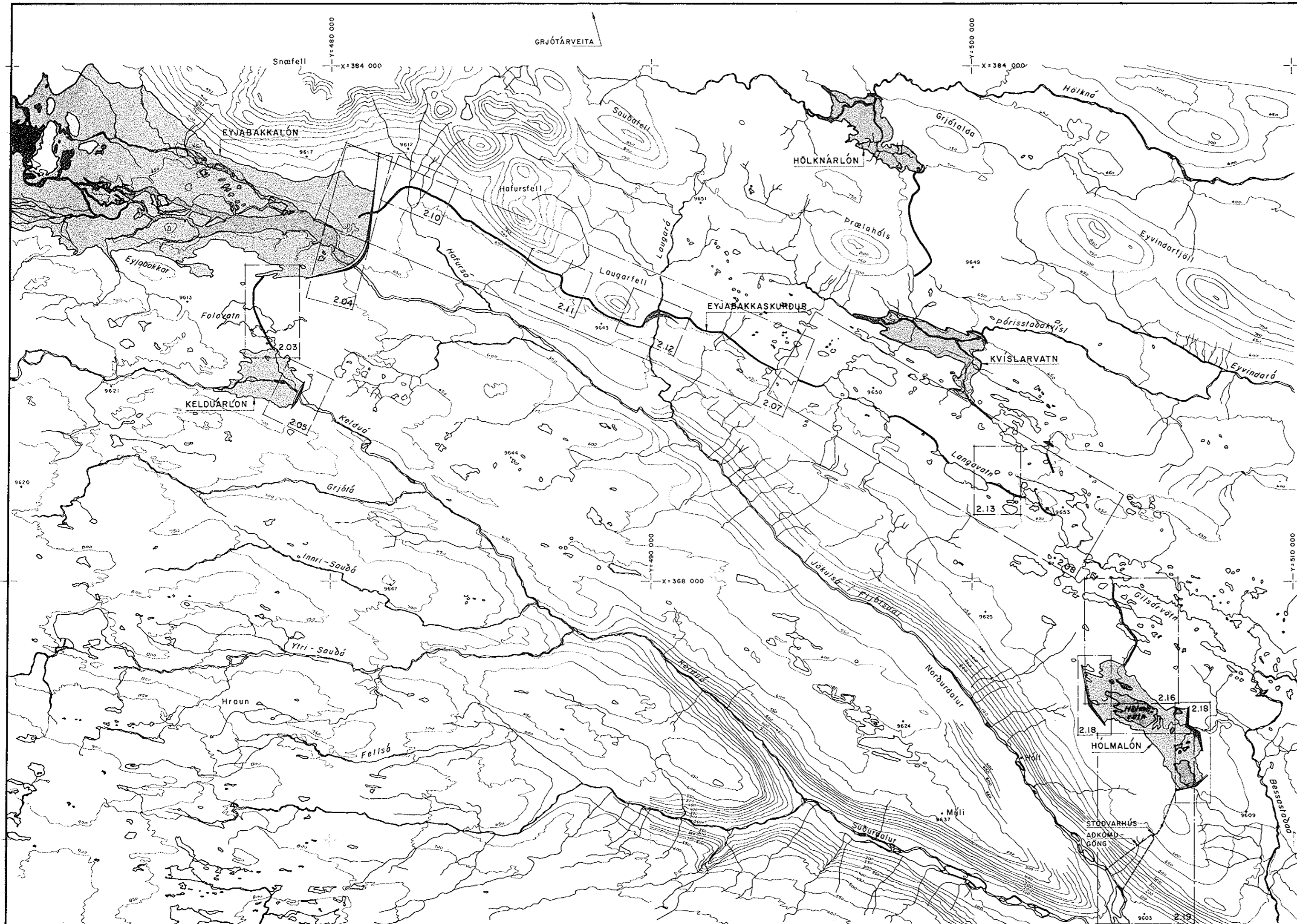
- 76.02 BESSASTAÐAÁRVIRKJUN, BYGGINGAREFNAÐARANNSÓKNIR
Tæknirannsóknir h.f.
Rarik, febrúar 1976
- 76.03 BESSASTAÐAÁRVIRKJUN, HÖNNUNARÁÆTLUN
Hönnun h.f.
Verkfræðistofa Jóhanns Indriðasonar
Vermir h.f.
Rarik, marz 1976
- 76.04 BESSASTAÐAÁRVIRKJUN, HLJÓÐHRAÐA- OG VIÐNÁMS-
MÆLINGAR SUMARIÐ 1975
Halína Guðmundsson
Gunnlaugur Jónsson
Davíð Egilsson
Rarik, maí 1976 (OS-ROD-7617)
- 76.05 BESSASTAÐAÁRVIRKJUN, HLJÓÐHRAÐA- OG VIÐNÁMS-
MÆLINGAR 1975, MÆLIGÖGN
Halína Guðmundsson
Jósef Hólmjárn
Gunnlaugur Jónsson
Davíð Egilsson
Rarik, maí 1976 (OS-ROD-7618)
- 76.06 AUSTURLANDSVIRKJUN, YFIRLIT UM VIRKJUNAR-
HUGMYNDIR OG RANNSÓKNIR
Haukur Tómasson
Orkustofnun, maí 1976 (OS-ROD-7641)
- 76.07 AUSTURLANDSVIRKJUN, MÚLI OG HRAUN, JARÐFRÆÐISKÝRSLA
Arnpór Óli Arason
Orkustofnun, júní 1976 (OS-ROD-7625)

- 76.08 BESSASTAÐAÁRVIRKJUN, LÍKANTILRAUNIR
Björn Erlendsson
Gestur Gunnarsson
Jónas Elíasson
Rarik, júlí 1976 (OS-SFS-7602)
- 77.01 EYJABAKKAR, LANDKÖNNUN OG RANNSÓKNIR Á GRÓÐRI
OG DÝRALÍFI
Hjörleifur Guttormsson
Gísli Már Gíslason
Orkustofnun, nóvember 1977 (OS-ROD-7719)
- 77.02 AUSTURLANDSVIRKJUN, SAMANBURÐARÁÆTLANIR UM
ORKUNÝTINGU Á VATNASVIÐUM JÖKULSÁR Á FJÖLLUM
Á BRÚ OG JÖKULSÁR Í FLJÓTSDAL
Almenna verkfræðistofan h.f.
Virkir h.f.
Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen h.f.
Orkustofnun - Rarik, nóvember 1977
- 77.03 BESSASTAÐAÁRVIRKJUN II, ÁÆTLUN UM VIRKJUN
VIÐ HÓL Í FLJÓTSDAL
Hönnun h.f.
Verkfræðistofa Jóhanns Indriðasonar
Vermir h.f.
Rarik, desember 1977
- 78.01 AUSTURLANDSVIRKJUN, NIÐURSTÖÐUR VETTVANGS-
FARAR OG FORRANNSÓKNA BYGGINGAREFNA
Tæknirannsóknir h.f.
Orkustofnun, Rarik, marz 1978

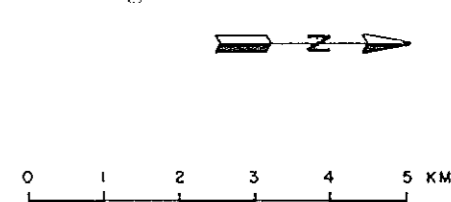
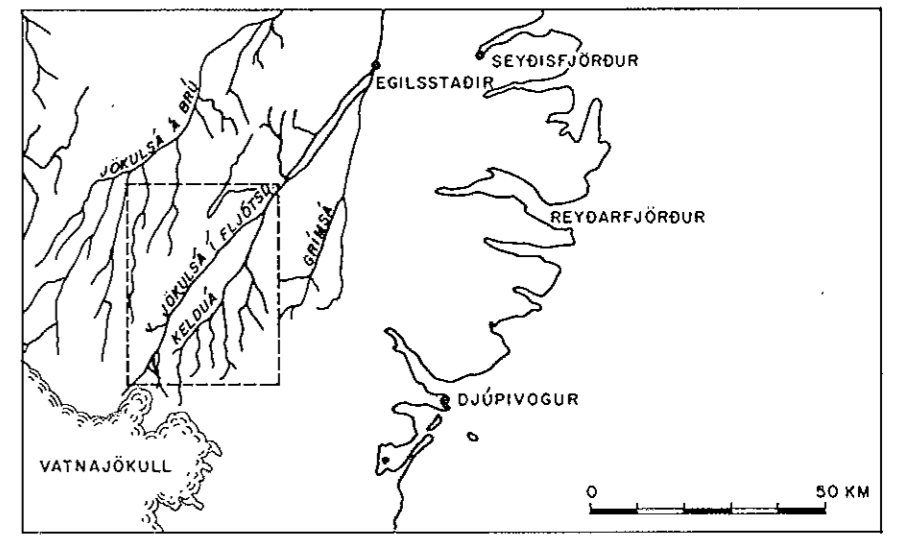
78.02 EYJABAKKAR, BRÁÐABIRGÐANIÐURSTÖÐUR JARÐVEGS-
RANNSÓKNA SUMARIÐ 1977
Orkustofnun

11. TEIKNINGARSKRÁ

Teikn.	2.01	Fljótsdalsvirkjun, yfirlitsmynd
"	2.02	Eyjabakkamiðlun, lónferlar
"	2.03	" , Folavatnsskurður
"	2.04	" , Jökulsárstífla
"	2.05	" , Kelduárstífla
"	2.06	" , snið í stíflur
"	2.07	Eyjabakkaskurður, hluti I
"	2.08	" , hluti II
"	2.09	" , langsníð
"	2.10	" , botnrás og yfirfall við Hafursá
"	2.11	" , yfirfall við Laugarfell
"	2.12	" , botnrás og lokuvirki við Laugará
"	2.13	" , lokuvirki og yfirfall við Langavatn
"	2.14	Hölkjárveita, Grjótarveita
"	2.15	Þórisstaðakvíslarveita
"	2.16	Gilsárvatnaveita, Grjóthálsskurður
"	2.17	Veitur, botnrásir, yfirföll
"	2.18	Hólmalón, stíflur og lónferlar
"	2.19	Virkjunarsvæði, yfirlitsmynd
"	2.20	Inntak
"	2.21	Stöðvarhús
"	4.01	Hraunaveita, yfirlitsmynd
"	4.02	Hraunaveita, vatnsvegir, lónferlar
"	5.01	Vhm 34 Bessastaðaá við Hylvað, vhm 205 Kelduá við Kiðufellstungu. Mælt rennsli 1977
"	8.01	Fljótsdalsvirkjun með Bessastaðárvirkjun og Hraunaveitu (yfirlitsmynd)



AFSTÖDUMYND

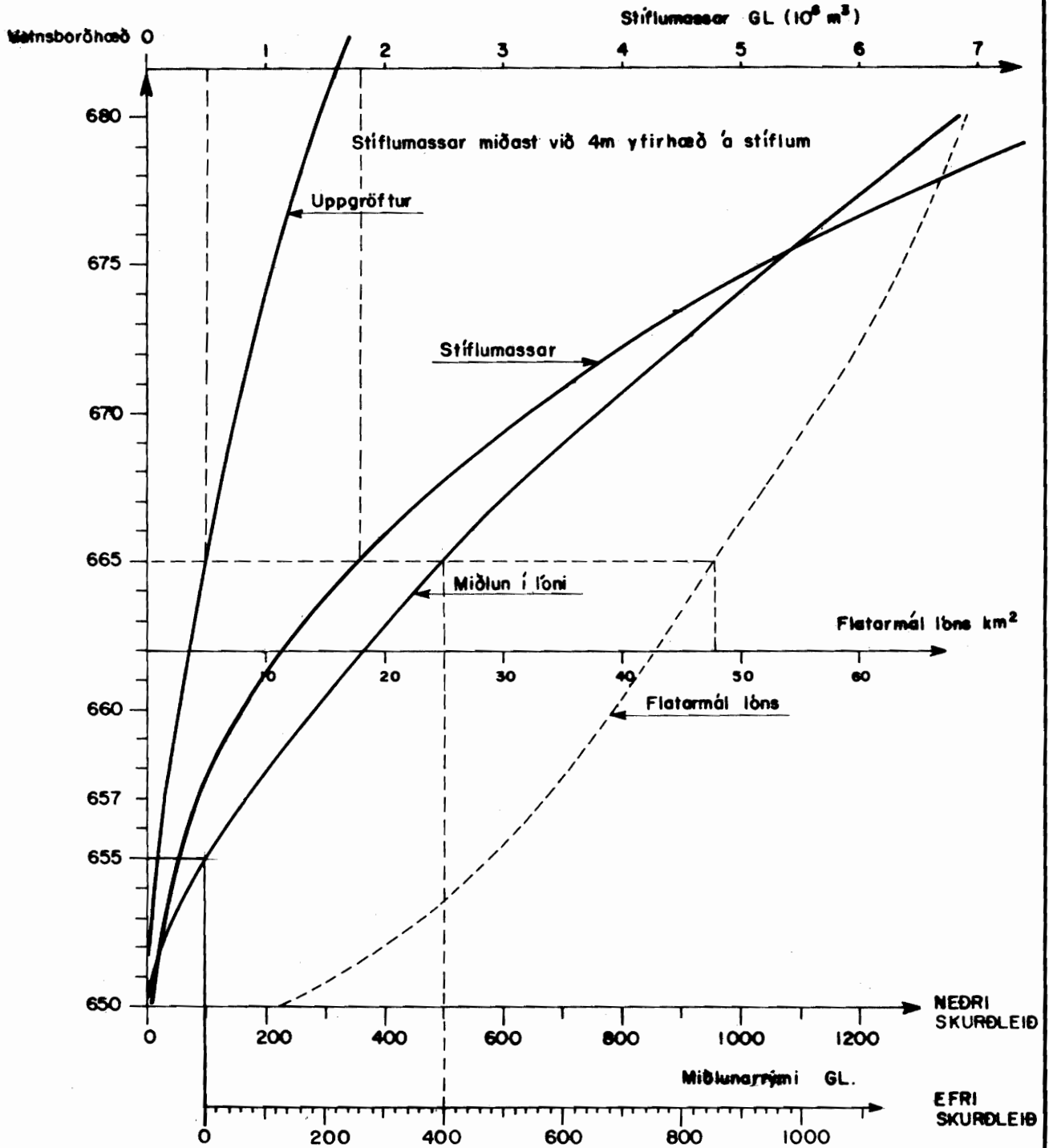


UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST hf. OG AV hf.

VIRKIR hf. TEKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSÓKNARSTÓRF
HÖFOÐABAKKA 9, REYKJAVÍK. Sími 84311

M	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
H. S. G.		B
T. KOPÓ	AUSTURLANDSVIRKJUN	C
Y. F. J.	FLJÓTSDALSVIRKJUN	D
G	YFIRLITSMYND	E

EYJABAKKAMIÐLUN



UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST hf OG AV hf

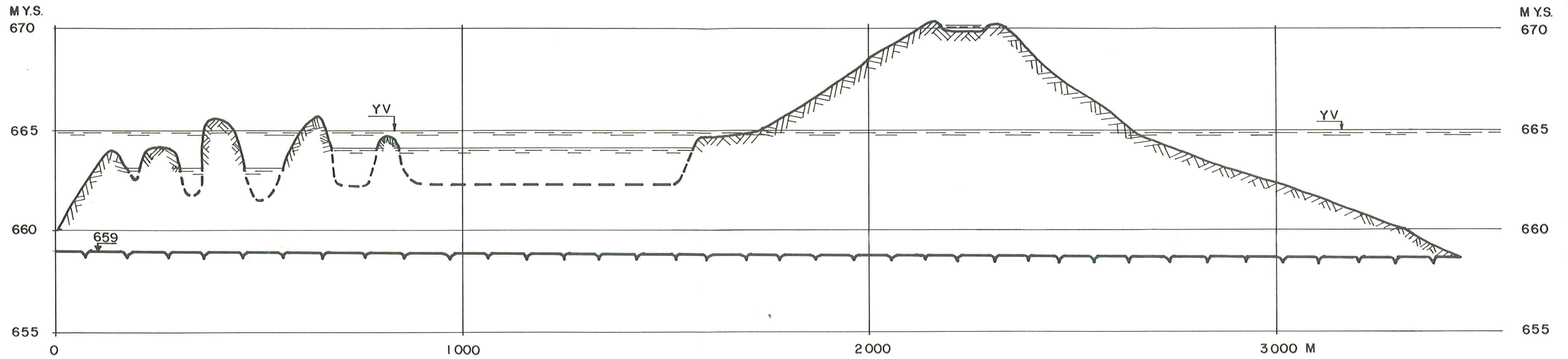
VIRKIR

TEKNILEG RÁÐJAFAR- OG RANNSÓKNARSTÖRF
HÖFÐABAKKA 9, REYKJAVÍK SÍMI 8 43 11

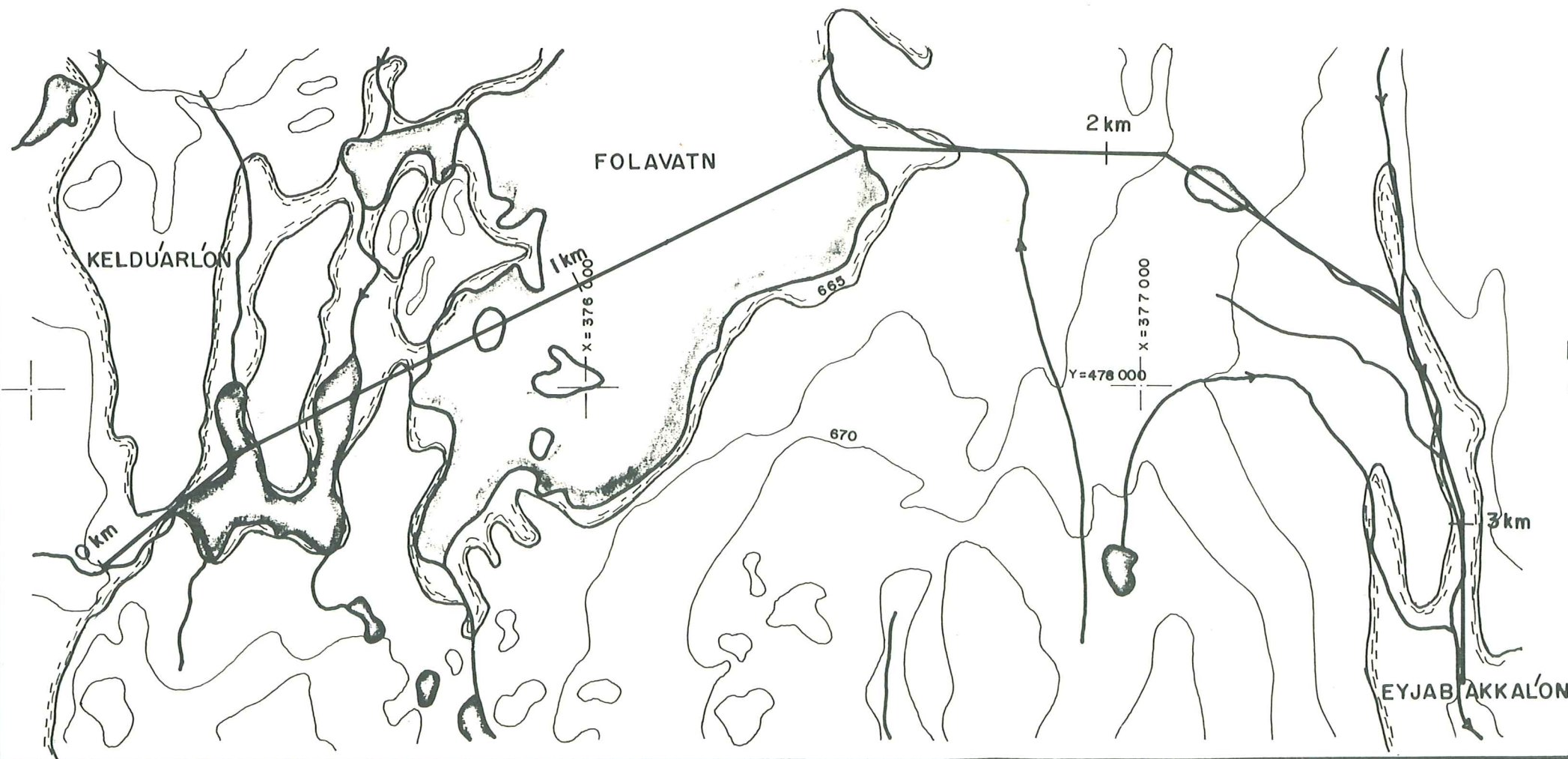
M.	ORKUSTOFNUN- RARIK	A
H.SB/ÁK		B
T. Þ.S.		C
V. F.J		D
Þ.		E
	AUSTURLANDSVIRKJUN FLJÓTSDALSVIRKJUN EYJABAKKAMIÐLUN LÖNFERLAR	

77550 2.02

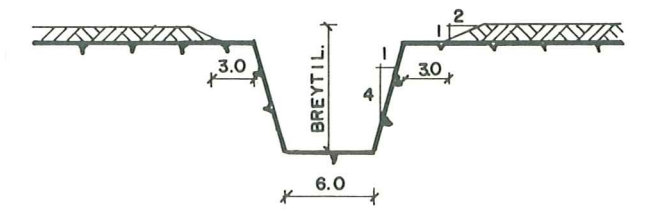
LANGSNIÐ Í SKURÐ



AFSTÖÐUMYND 1:10.000



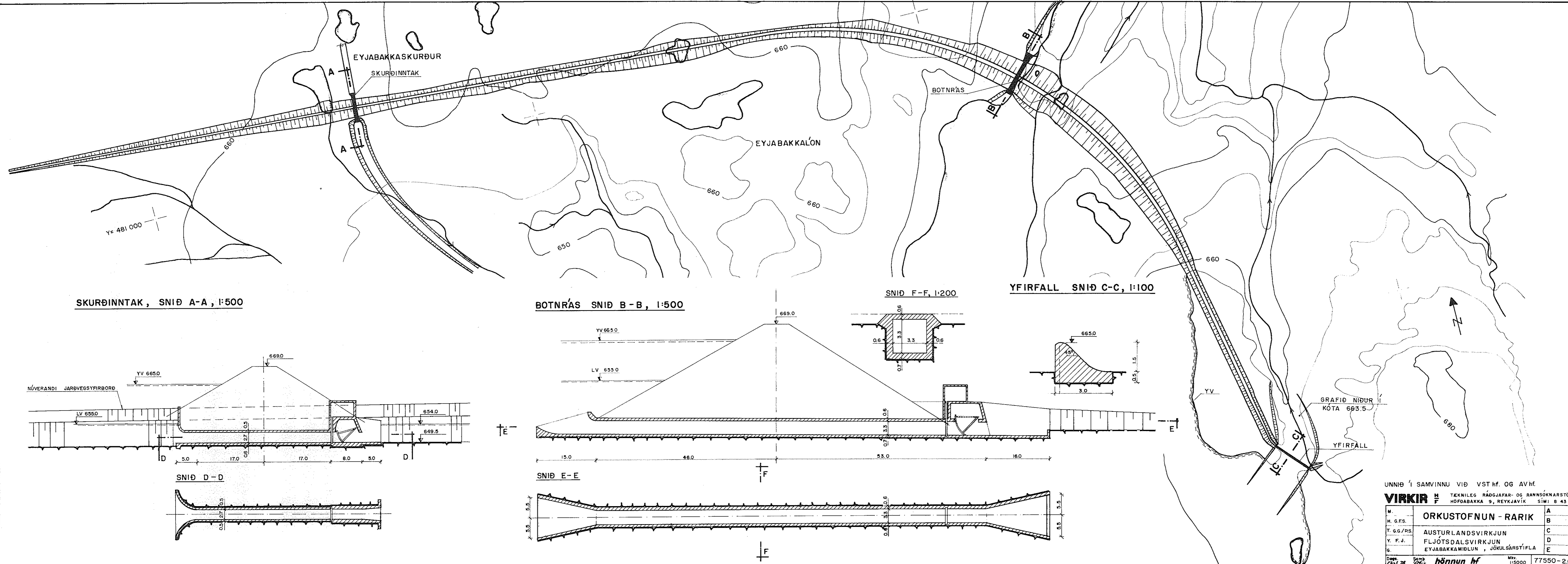
ÞVERSNIÐ Í SKURÐ, 1:500



UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST hf OG AV hf.

VIRKIR H F TÆKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSÓKNARSTORF
HOFDABAKKA 9, REYKJAVÍK SIMI 8 43 11

M	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
H GFS		B
T GG	AUSTURLANDSVIRKJUN	C
Y FJ	FLJÓTSDALSVIRKJUN	D
G	EYJABAKKAMÍÐLUN, FOLAVATNSSKURÐUR	E
Dagss Maí 78	Samþ. Ólaf	hönnun hf
	Mkv	77 550-2.03



SKURÐINNTAK, SNID A-A, 1:500

BOTNRÁS SNID B-B, 1:500

SNID F-F, 1:200

YFIRFALL SNID C-C, 1:100

SNID D-D

SNID E-E

UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST hf. OG AV hf.

VIRKIR ^H _F **ORKUSTOFNUN - RARIK**

TEKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSÓKNARSTÖRF
HÖFÐABAKKA 9, REYKJAVÍK SÍMI 8 43 11

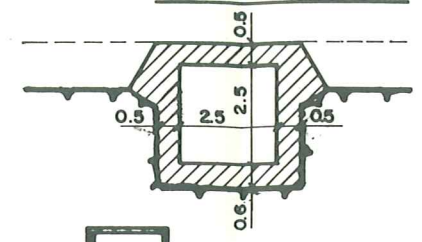
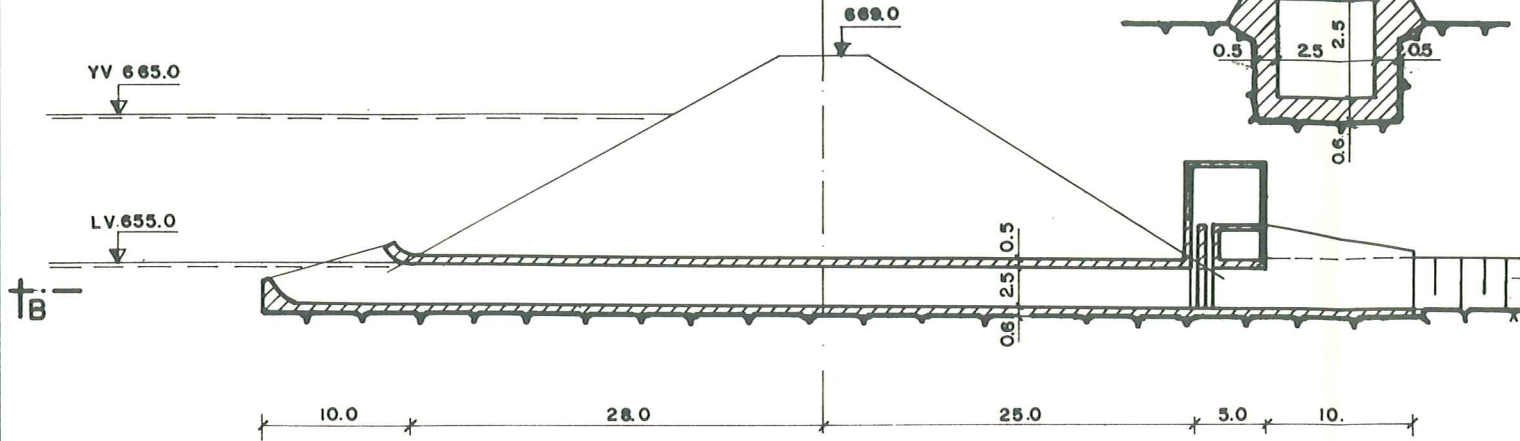
M.	A
H. G.F.S.	B
T. G.G./P.S.	C
Y. F.J.	D
G.	E

AUSTURLANDSVIRKJUN
FLJÓTSDALSVIRKJUN
EYJABAKKAMIDLUN, JÓKULSÁRSTÍFLA

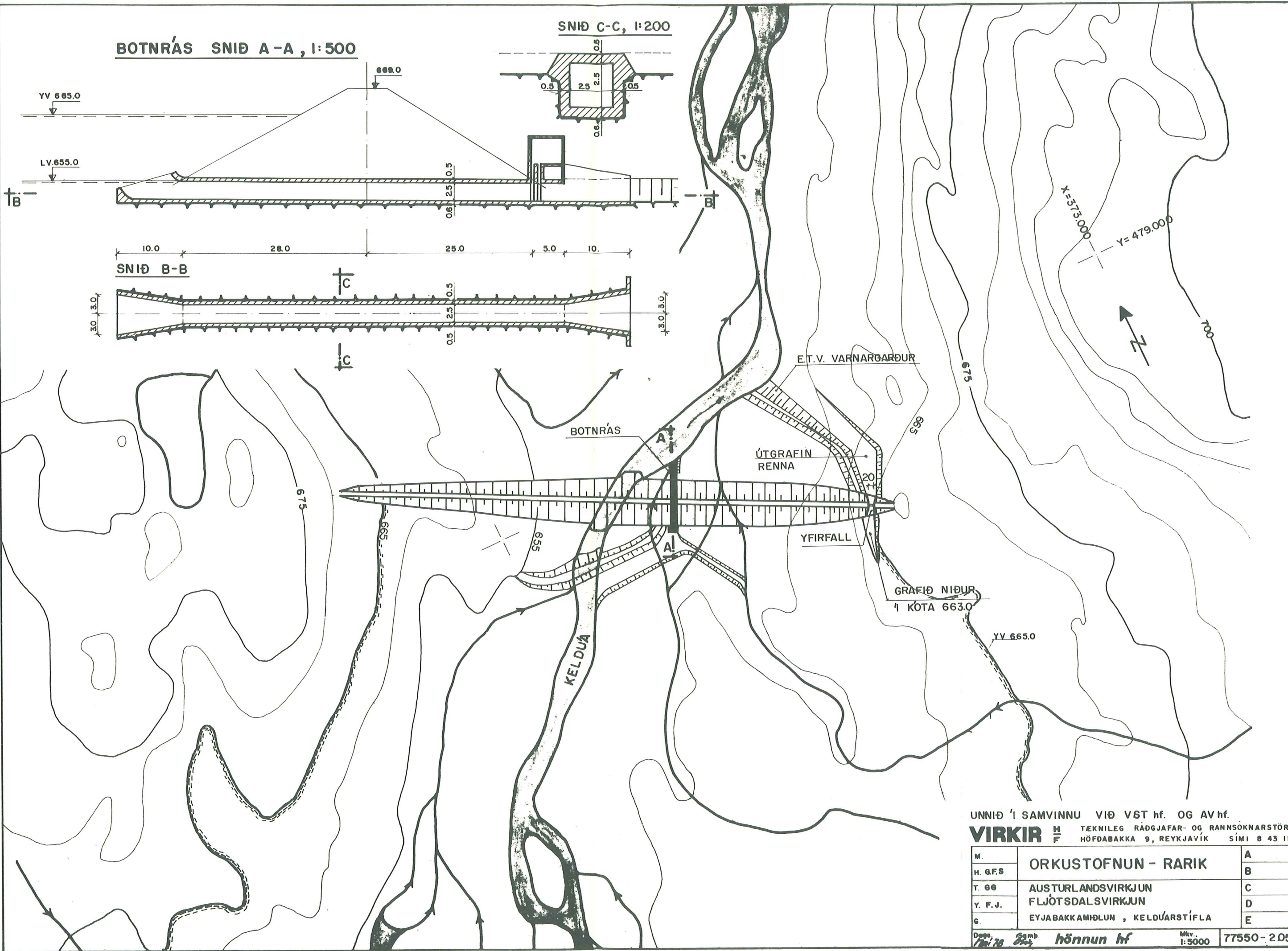
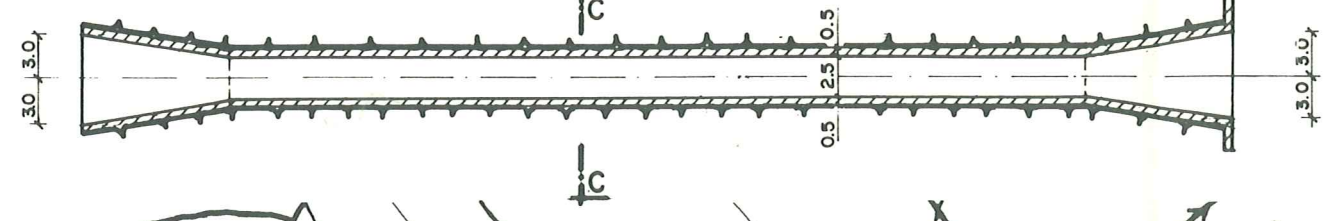
Drögn. 2021.78 Samþ. 2024 hönnun hf. Mkv. 1:5000 77550-2.04

BOTNRÁS SNID A-A, 1:500

SNID C-C, 1:200

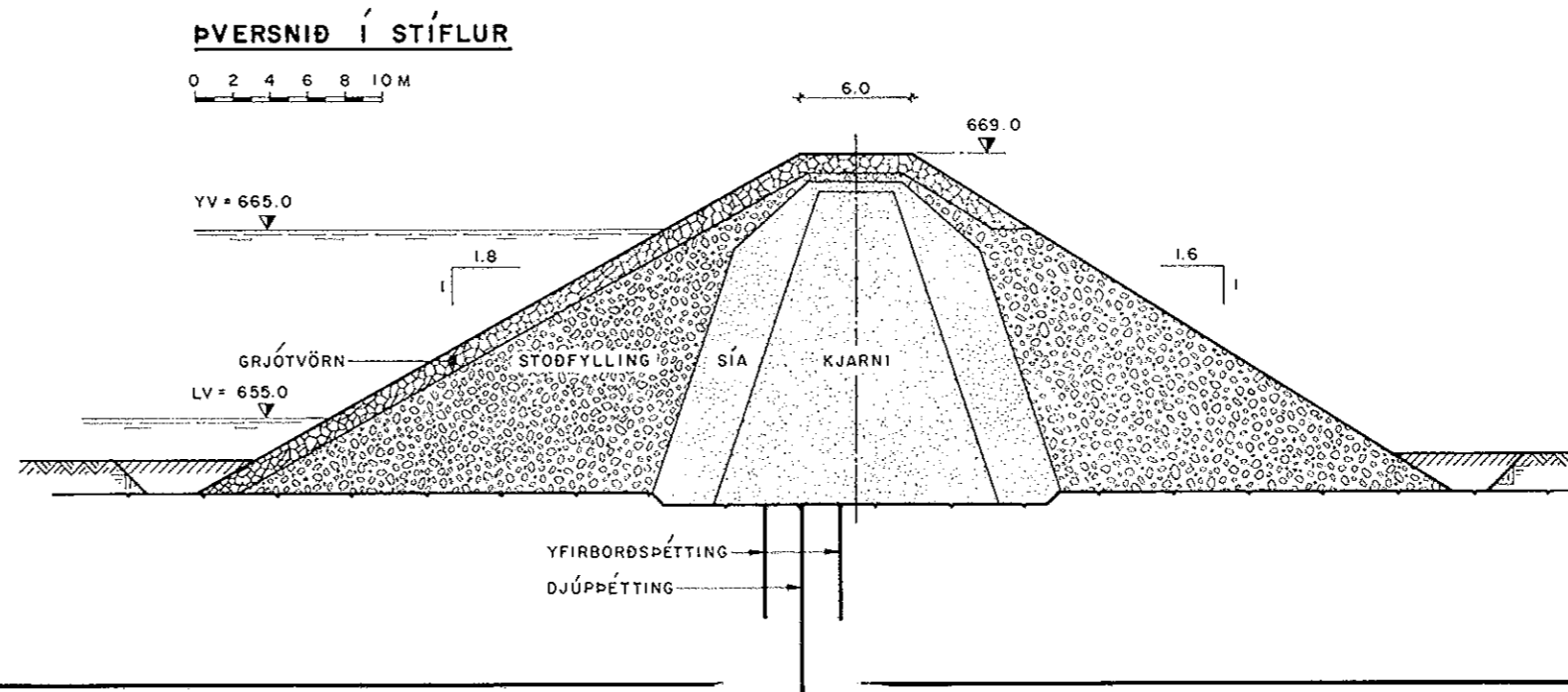
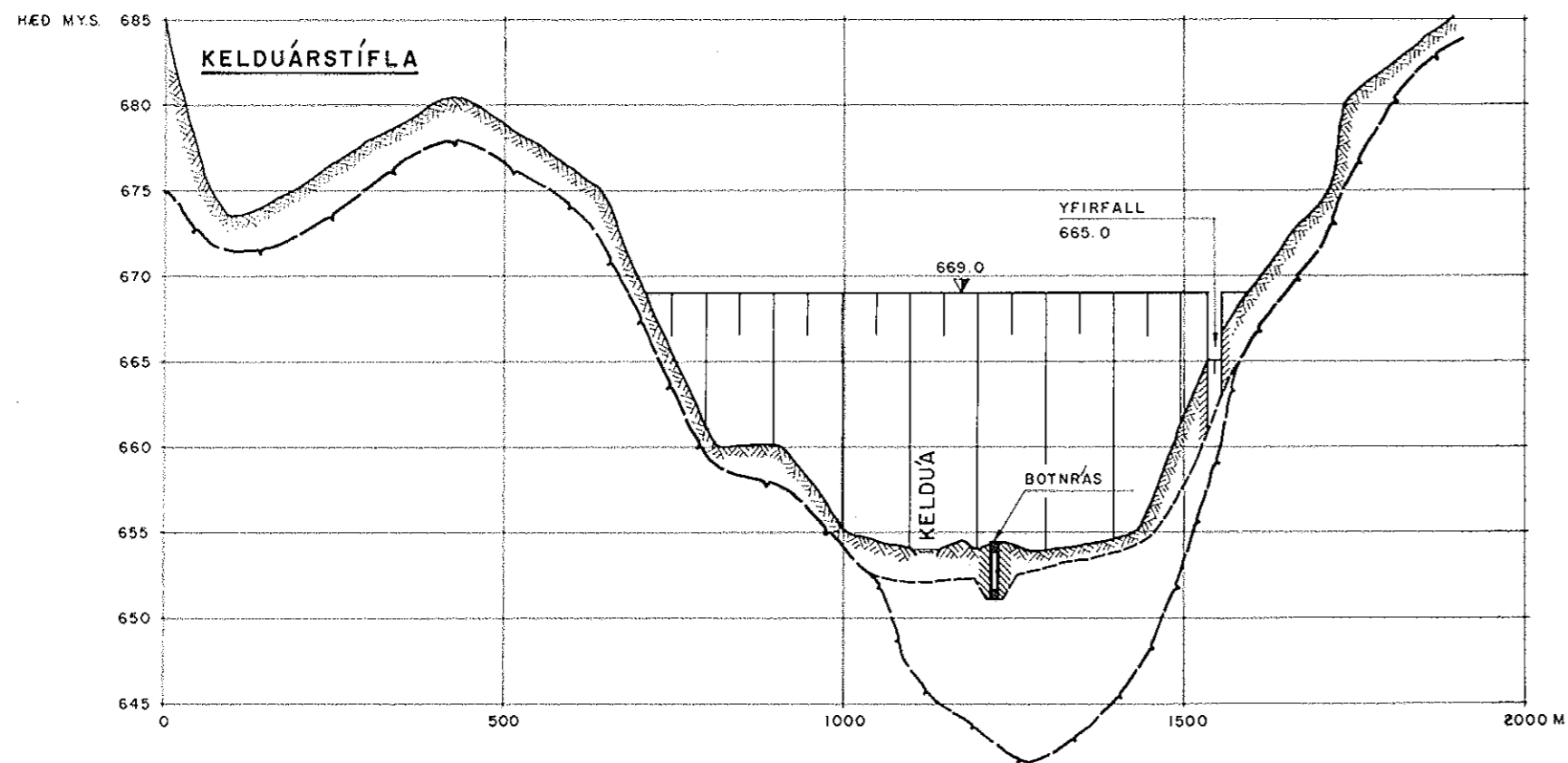
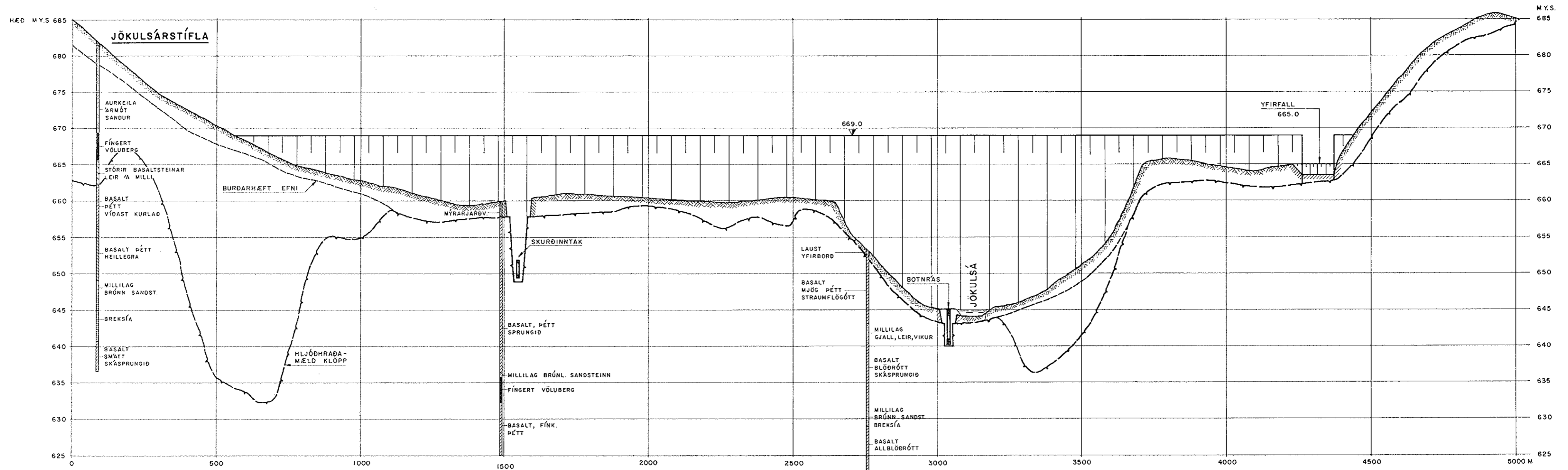


SNID B-B



UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST hf. OG AV hf.
VIRKIR M F TEKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSÓKNARSTÖRF
 HÖFDABAKKA 9, REYKJAVÍK SÍMI 8 43 11

M.	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
H. G.F.S		B
T. 00	AUSTURLANDSVIRKJUN	C
Y. F.J.	FLJÓTSDALSVIRKJUN	D
G.	EYJABAKKAMÖLUN, KELDUÁRSTÍFLA	E

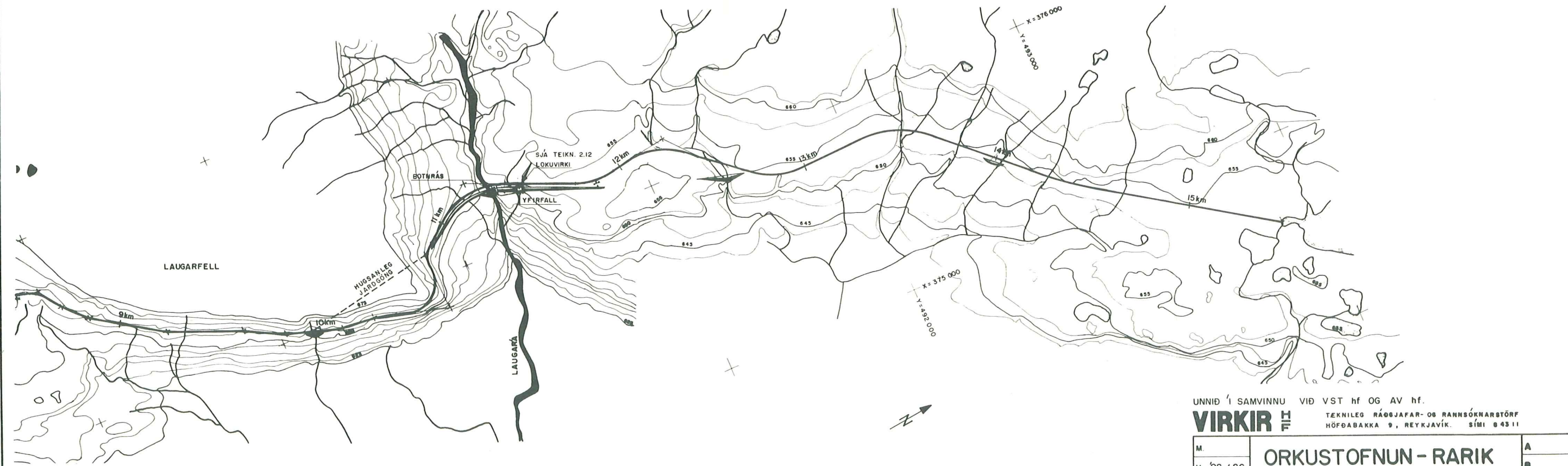
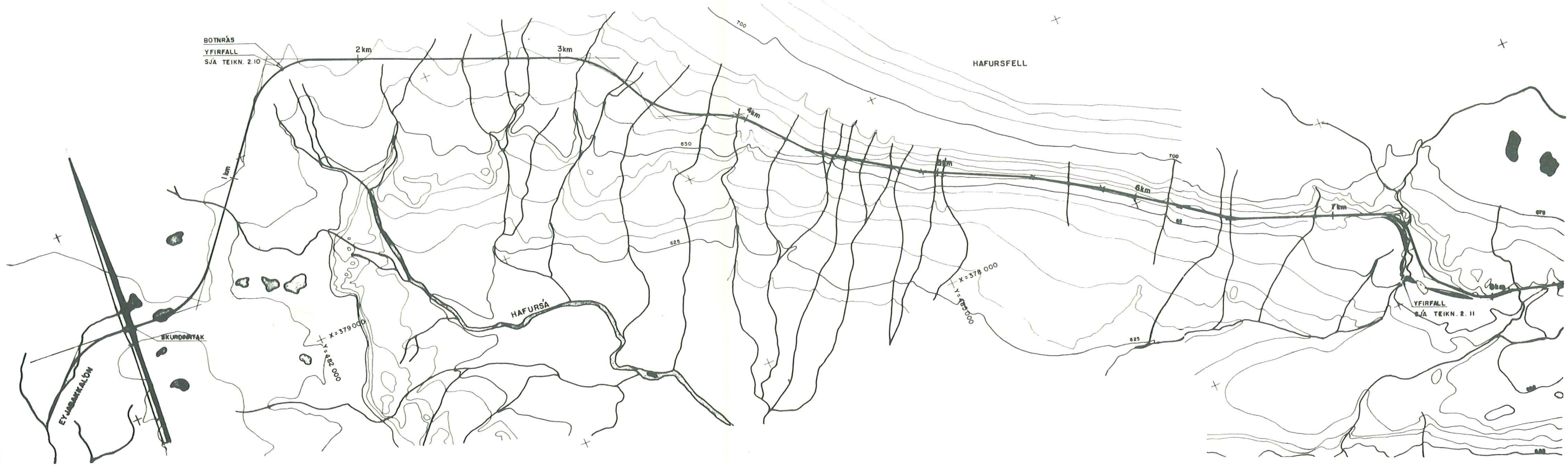


SKIPUN JARLAGA Á STÍFLUSTÆÐUM ERU SAMKV. NIÐURSTÖÐUM HLJÓÐHRADAMELINGA, BORANA OG ANNARRA RANNSÓKNA SEM OS FRAMKVÆMDI SUMARIÐ 1977

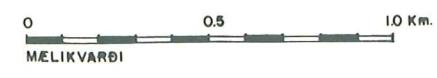
UNNID Í SAMVINNU VIÐ VST H.F. OG AV H.F.

VIRKIR TEKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSÓKNARSTÖRF
HÖFÐABAKKA 9, REYKJAVÍK. Sími 0 43 11

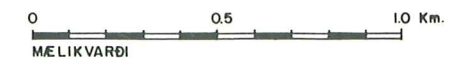
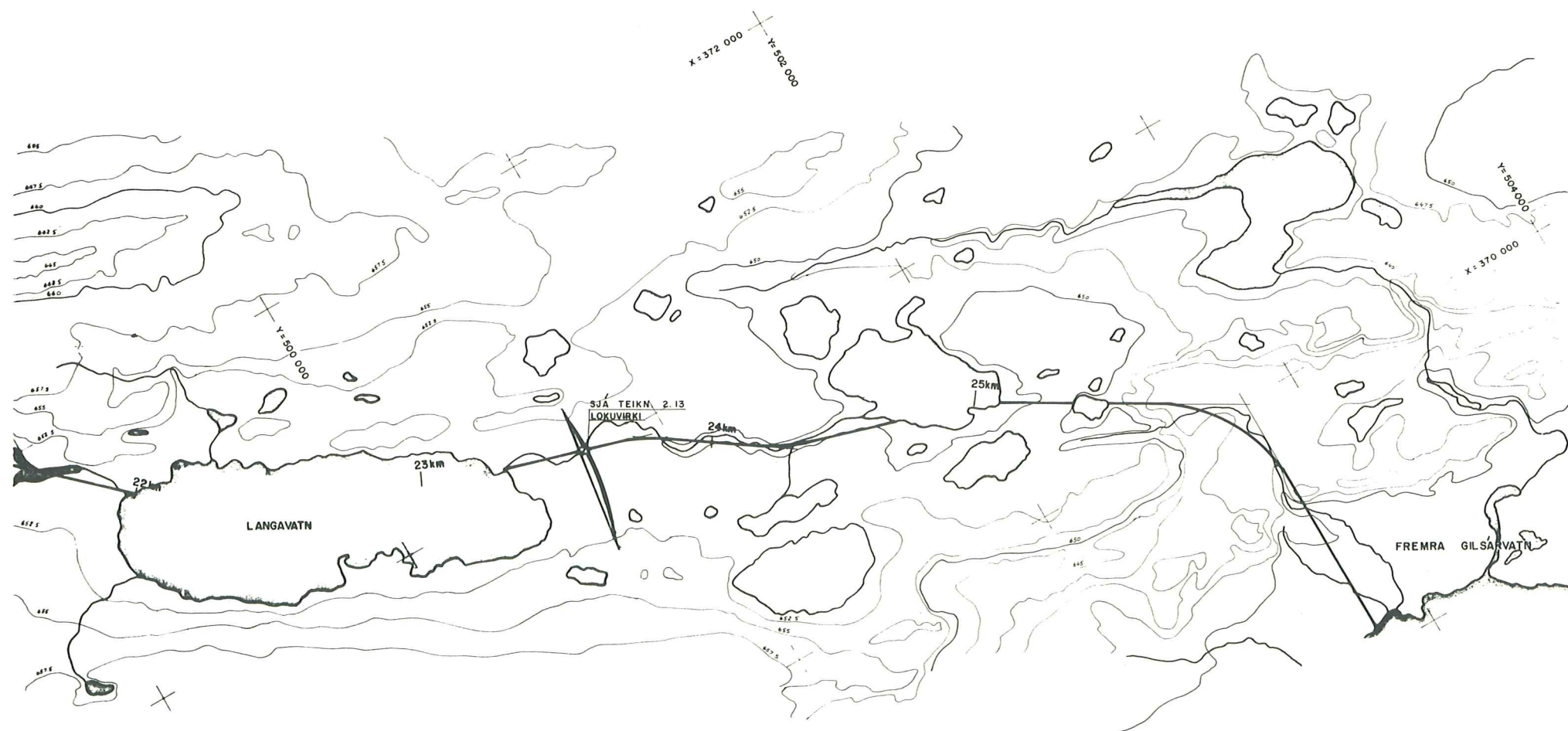
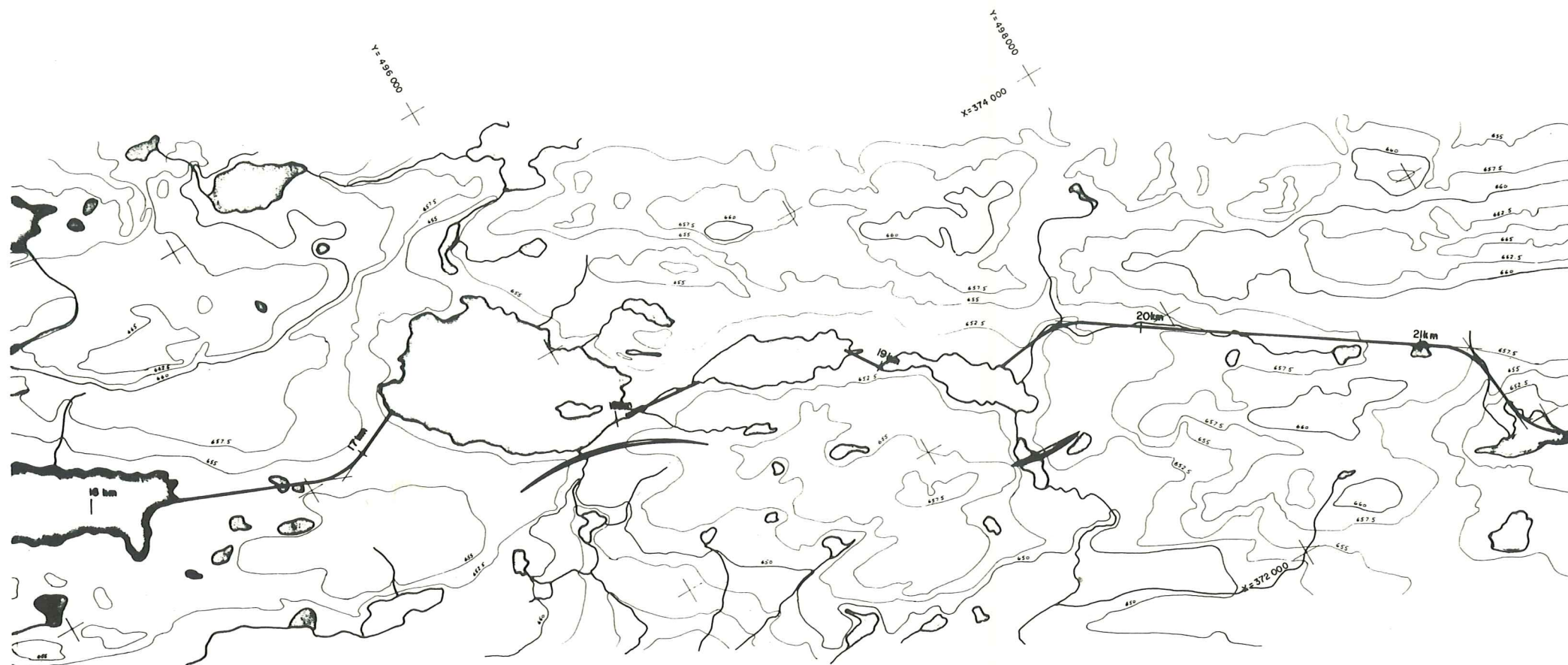
M.	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
H. Á.K./P.A.		B
T. Kópó	AUSTURLANDSVIRKJUN	C
Y. F.J.	FLJÓTSDALSVIRKJUN	D
G.	EYJABAKKAMIDLUN - SNID Í STÍFLUR	E
DATE: 1977	hönnun hf	77550-2.06



UNNIÐ Í SAMVINNU VÍÐ VST hf OG AV hf.
VIRKIR hf TEKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RAHNSÓKNARSTÖRF
 HÖFDABAKKA 9, REYKJAVÍK. Sími 0 43 11



M.	ORKUSTOFNUN - RARIK AUSTURLANDSVIRKJUN FLJÓTSDALSVIRKJUN EYJABAKKA SKURÐUR HLUÐI I	A
H. '0S / SG		B
T. GG		C
Y. FJ		D
G.		E
0400 7/21 78	0400 7/21 78	0400 77 860- 2.07

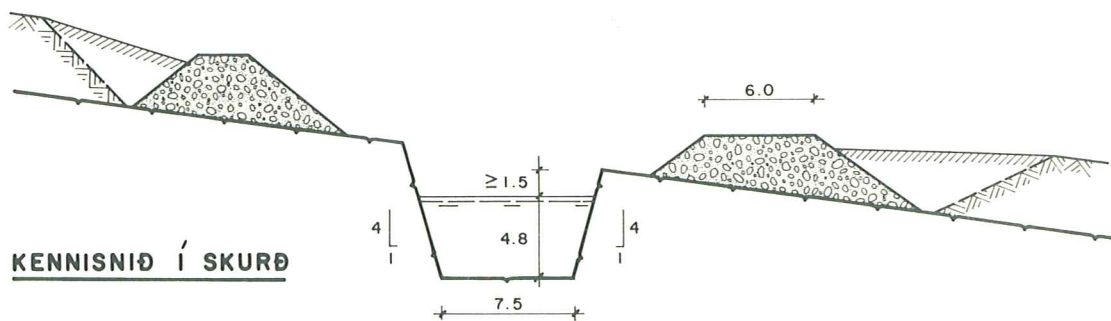
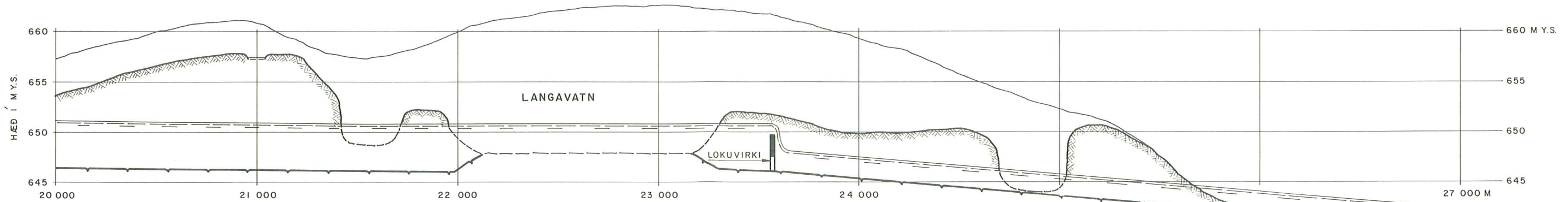
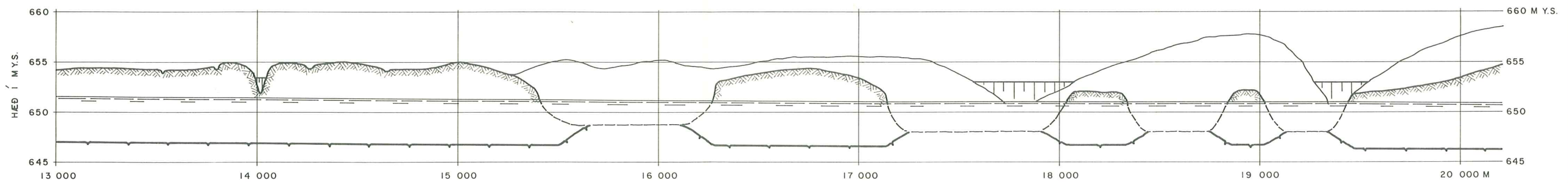
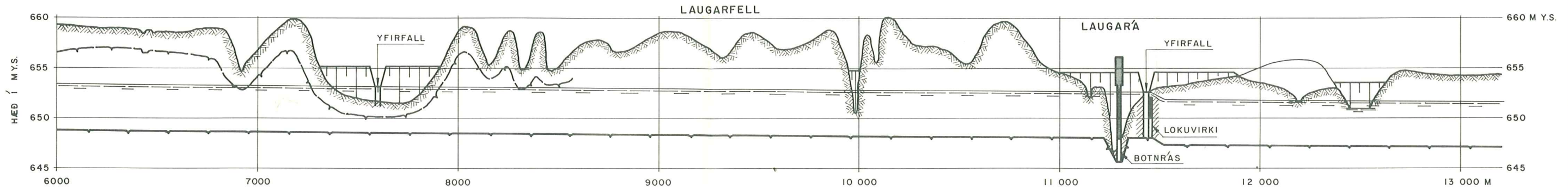
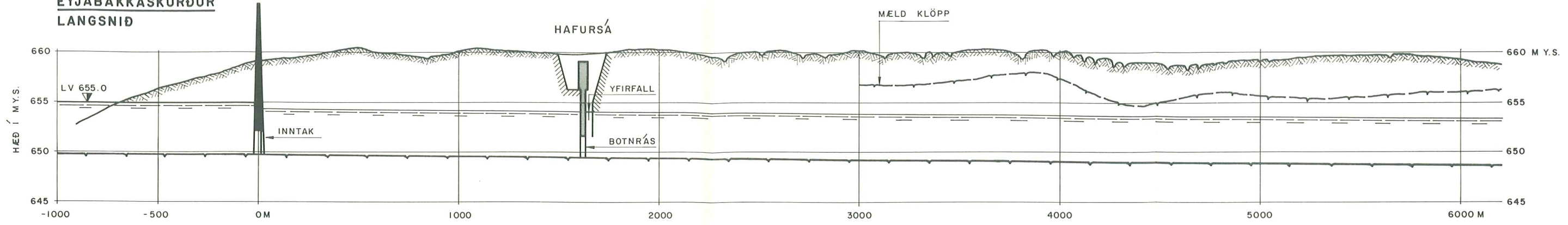


UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST hf OG AV hf.

VIRKIR hf TEKNIÐEG RÁÐGGJAFAR- OG RANNSÓKNARSTÓRF
HÖFÐABAKKA 9, REYKJAVÍK. Sími 8 43 11

M.	ORKUSTOFNUN - RARIK AUSTURLANDSVIRKJUN FLJÓTSDALSVIRKJUN EYJABAKKASKURÐUR HLUTI II	A
H. ÓS/SG		B
T. GG		C
Y. F.J.		D
G.		E
<small>1970</small> hönnun hf <small>77 880-200</small>		

**EYJABAKKASKURÐUR
LANGSNID**



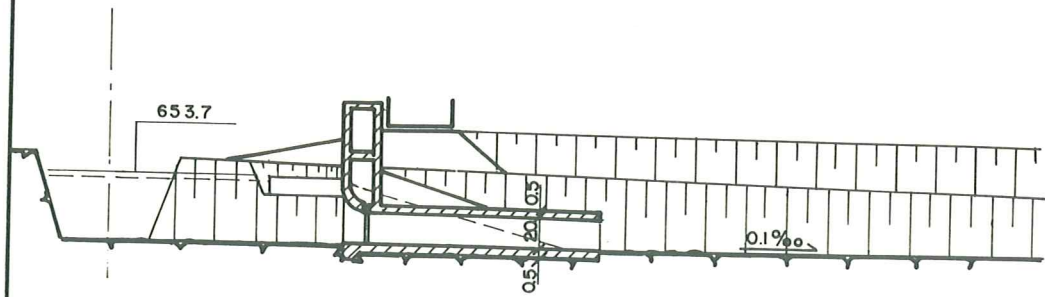
KENNISNIÐ Í SKURÐ

UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST h.f. OG AV h.f.

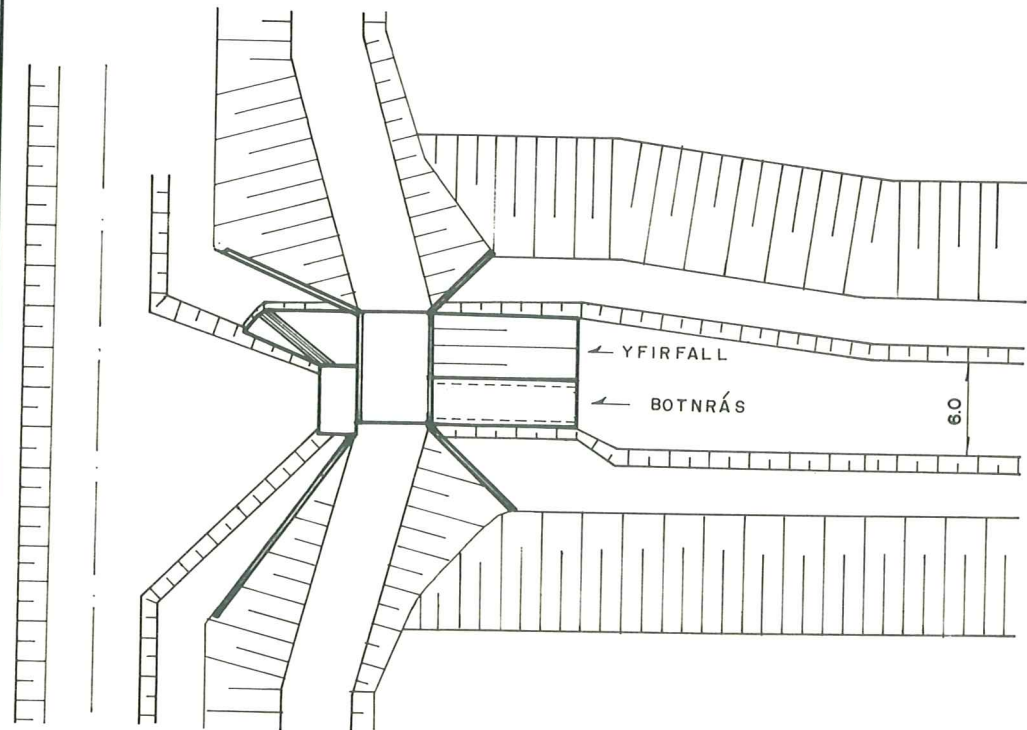
VIRKIR hf TEKNILOG RÁÐGJAFAR- OG RAHNSÓKNARSTÓF
HÖFÐABAKKA 9, REYKJAVÍK. Sími 94811

M.	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
M. SG / ÓS		B
T. KaBo	AUSTURLANDSVIRKJUN	C
V. F.J.	FLJÓTSDALSVIRKJUN	
	EYJABAKKASKURÐUR - LANGSNID	
		77690-1.00

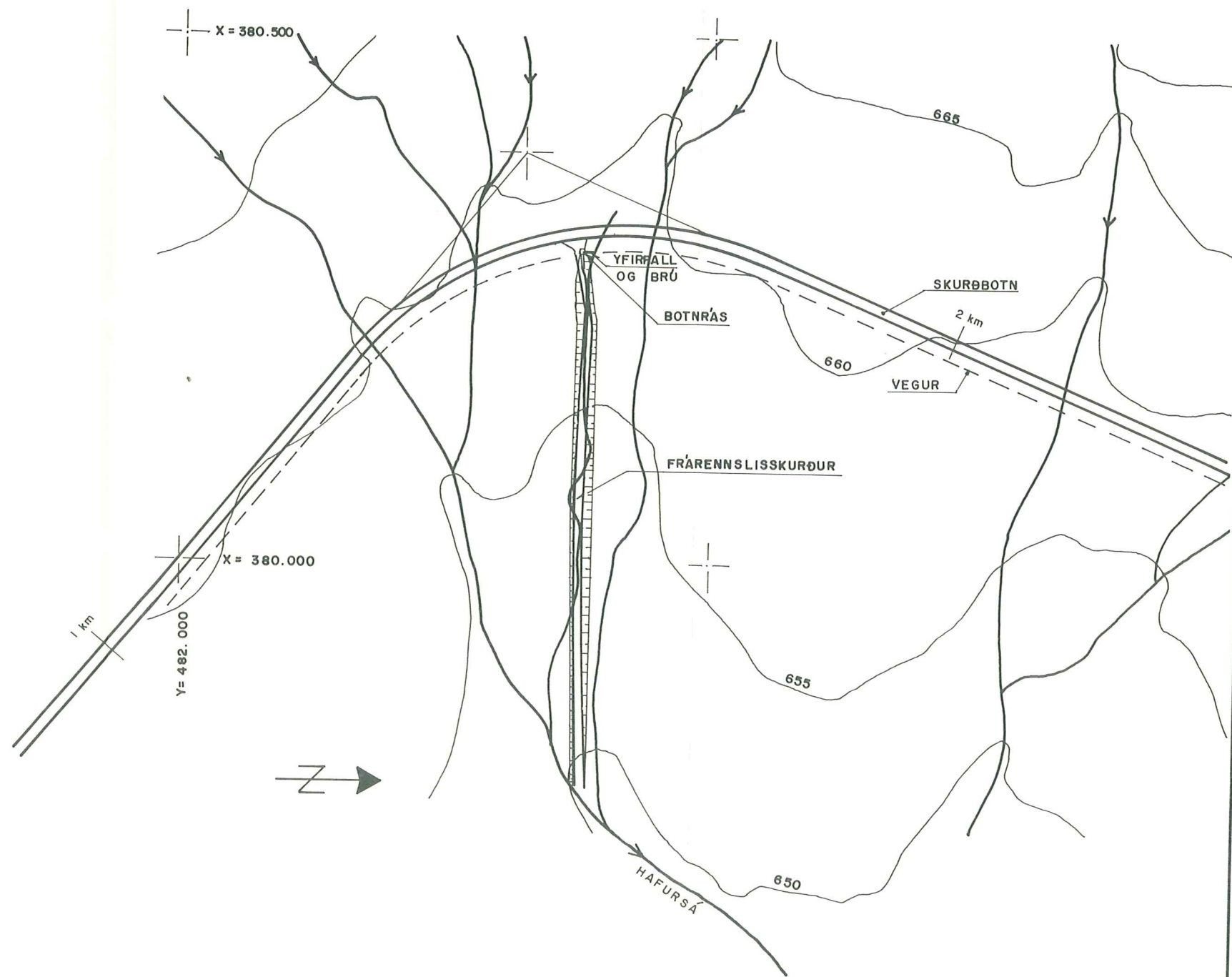
LANGSNID '1 BOTNRÁS, 1:500



BOTNRÁS OG YFIRFALL, GRUNNMYND, 1:500



AFSTÖÐUMYND, 1:5000



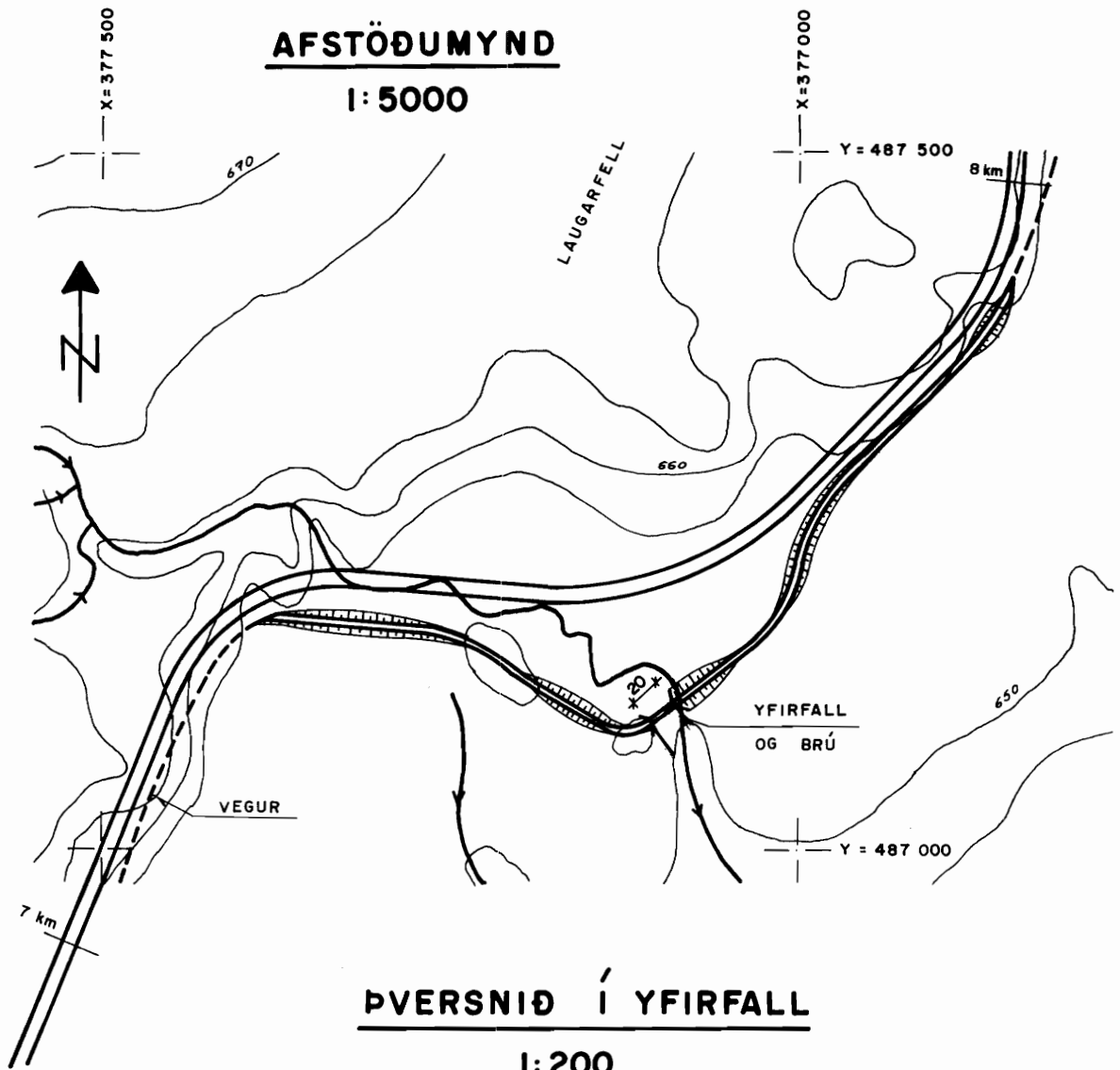
UNNIÐ '1 SAMVINNU VIÐ VST hf OG AV hf

VIRKIR ^H/_F TEKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSOKNARSTORF
HOFDABAKKA 9, REYKJAVÍK SÍMI 8 43 11

M	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
H GFS		B
T GG		C
Y F J		D
G		E
Dags. 17.11.78	Skp. Hönnun hf	Mkv. 77 550-2.10

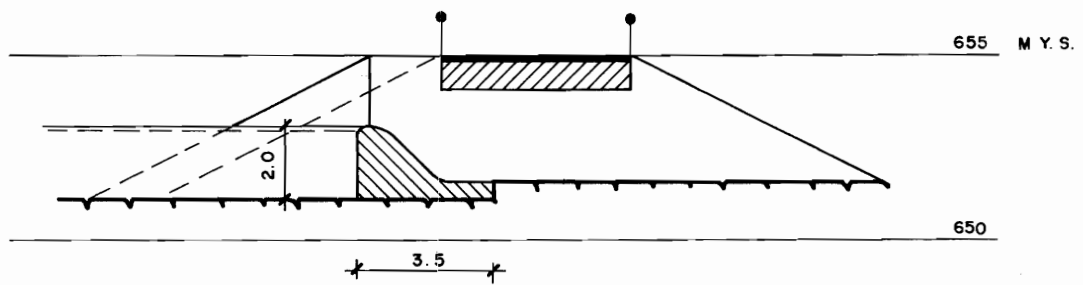
AFSTÖÐUMYND

1: 5000



ÞVERSNID Í YFIRFALL

1: 200



UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST hf OG AV hf.

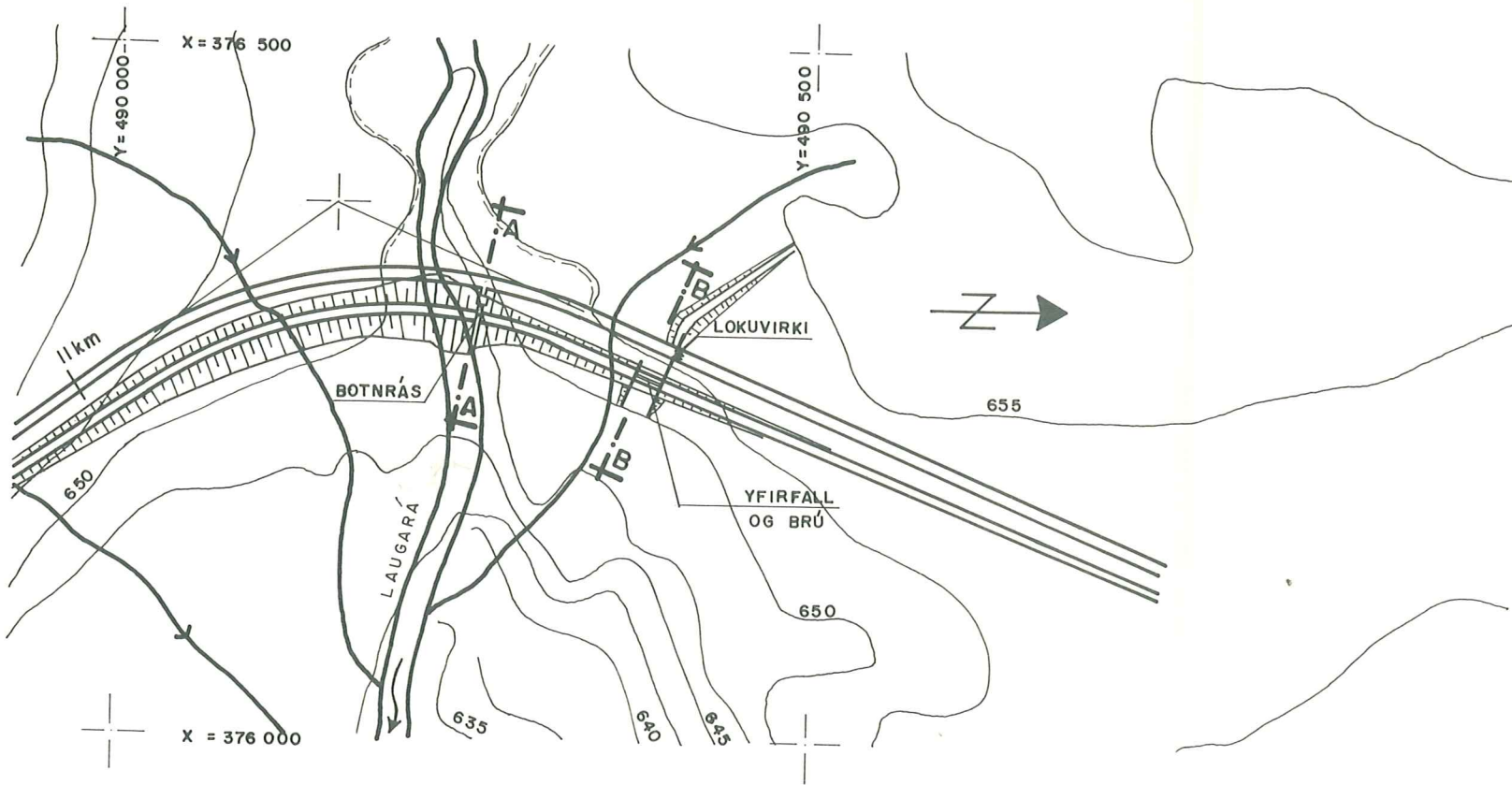
VIRKIR ^H/_F

TEKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSÓKNARSTORF
HÖFDABAKKA 9, REYKJAVÍK SÍMI 8 43 11

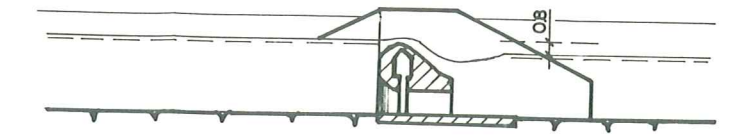
M.	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
H. GFS		B
T. PS		C
Y. FJ		D
G.		E

Dags 17.11.78 ^{Samþ} ₆₆₄ hönnun hf ^{Mkv.} 77 550 2.11

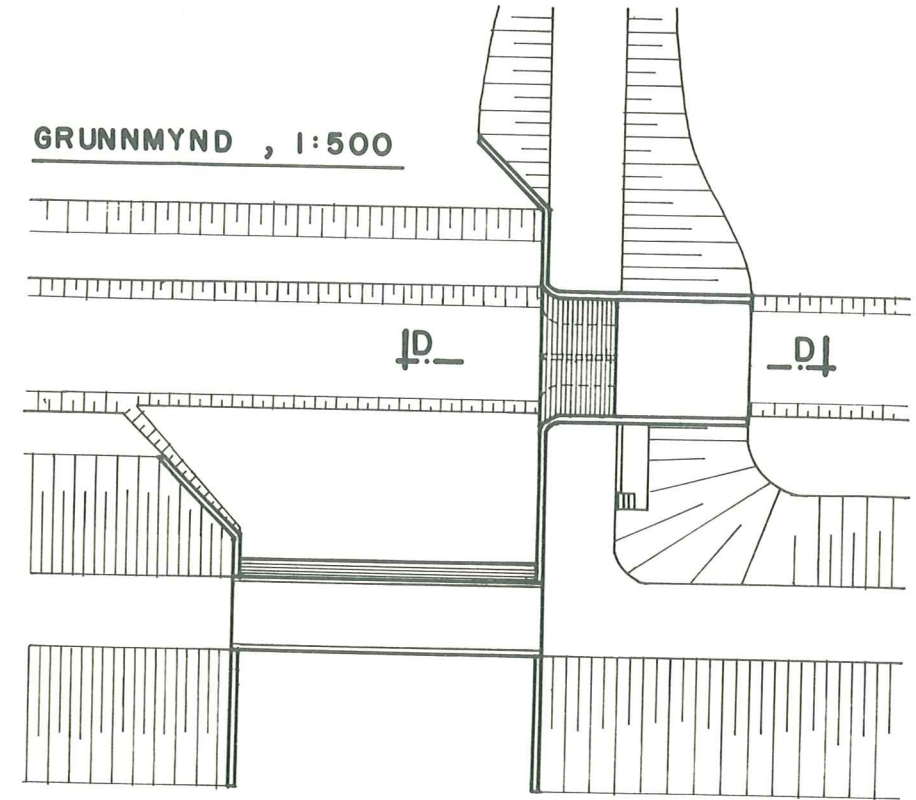
AFSTÖÐUMYND, 1:5000



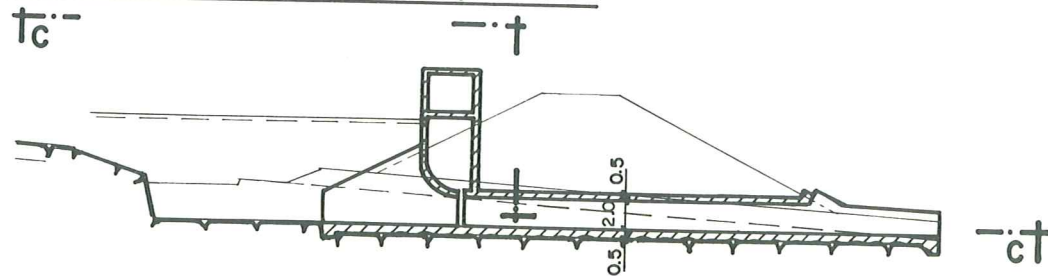
LOKUVIRKI OG YFIRFALL SNIÐ D-D, 1:500



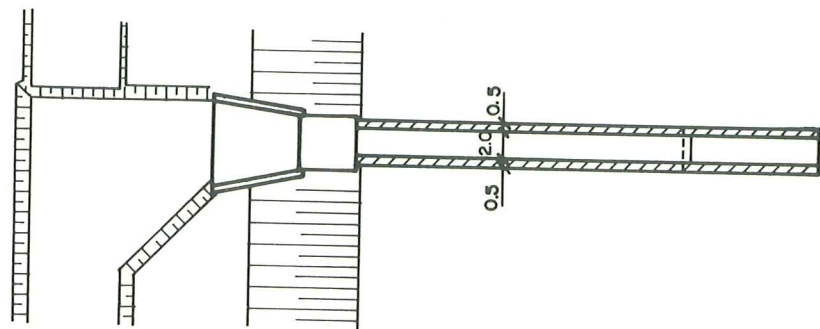
GRUNNMYND, 1:500



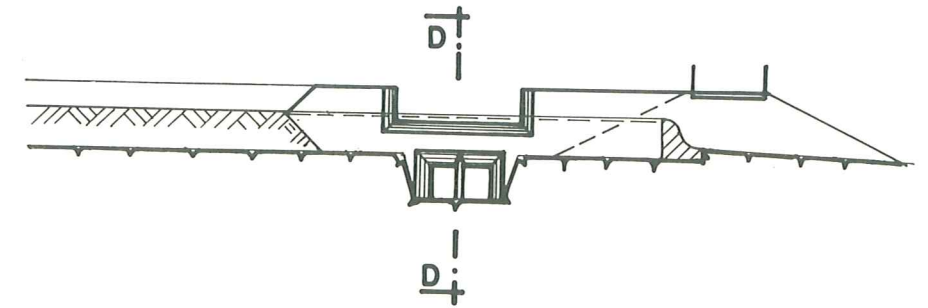
BOTNRÁS SNIÐ A-A, 1:500



SNIÐ C-C, 1:500



SNIÐ B-B, 1:500

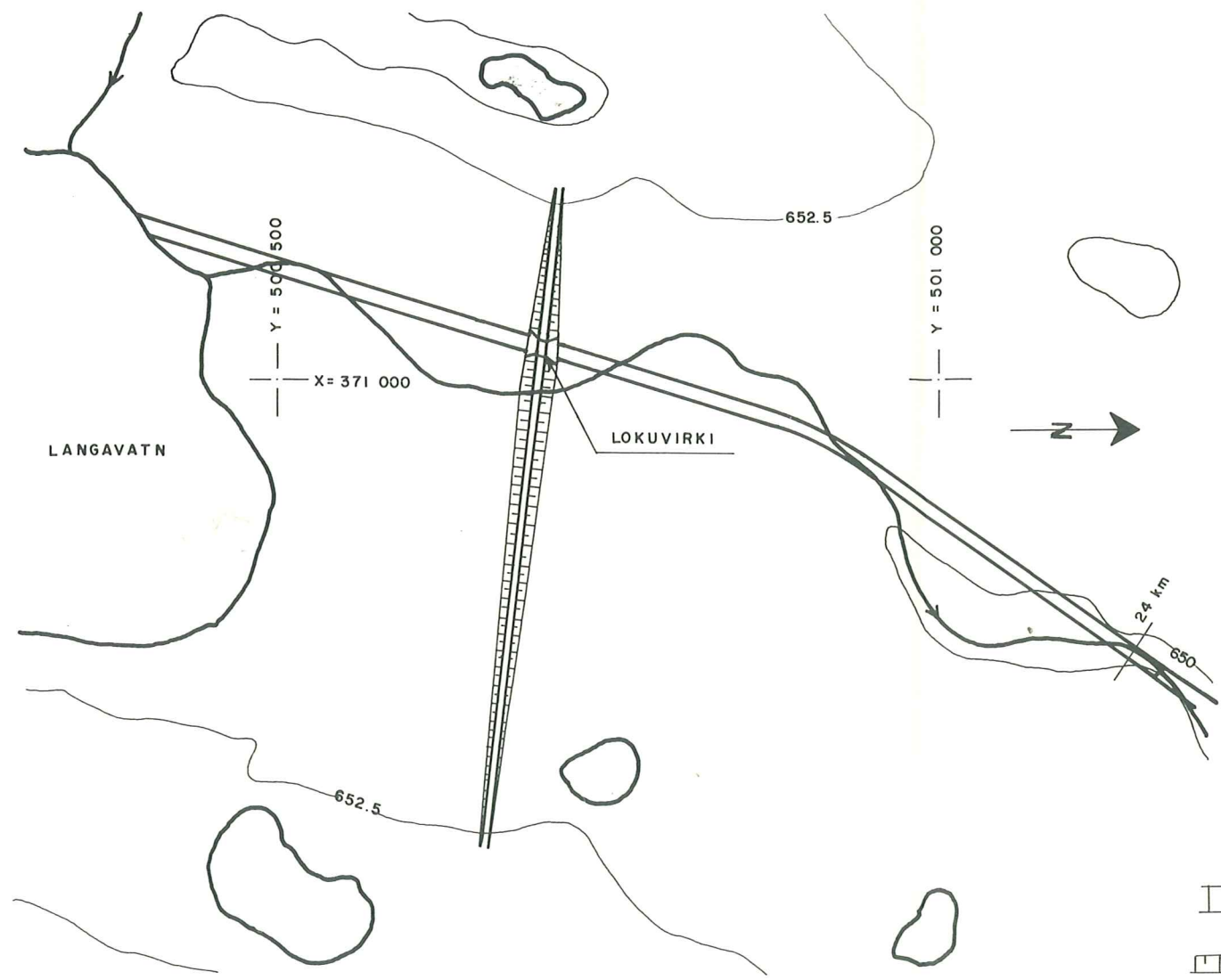


UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST hf OG AV hf

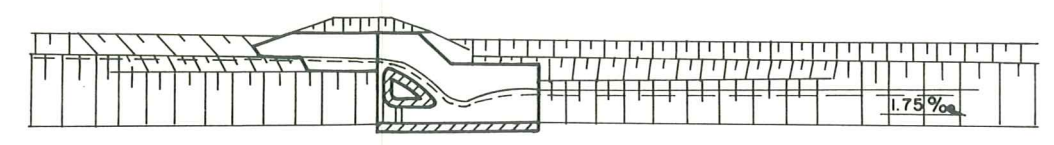
VIRKIR ^H/_F TEKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSOKNARSTORF
HOFDABAKKA 9, REYKJAVÍK SIMI 8 43 11

M	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
H GFS		B
T GG		C
Y FJ		D
G		E
Dags Vei 78	hönnun hf	Mkv
		77 550 - 2.12

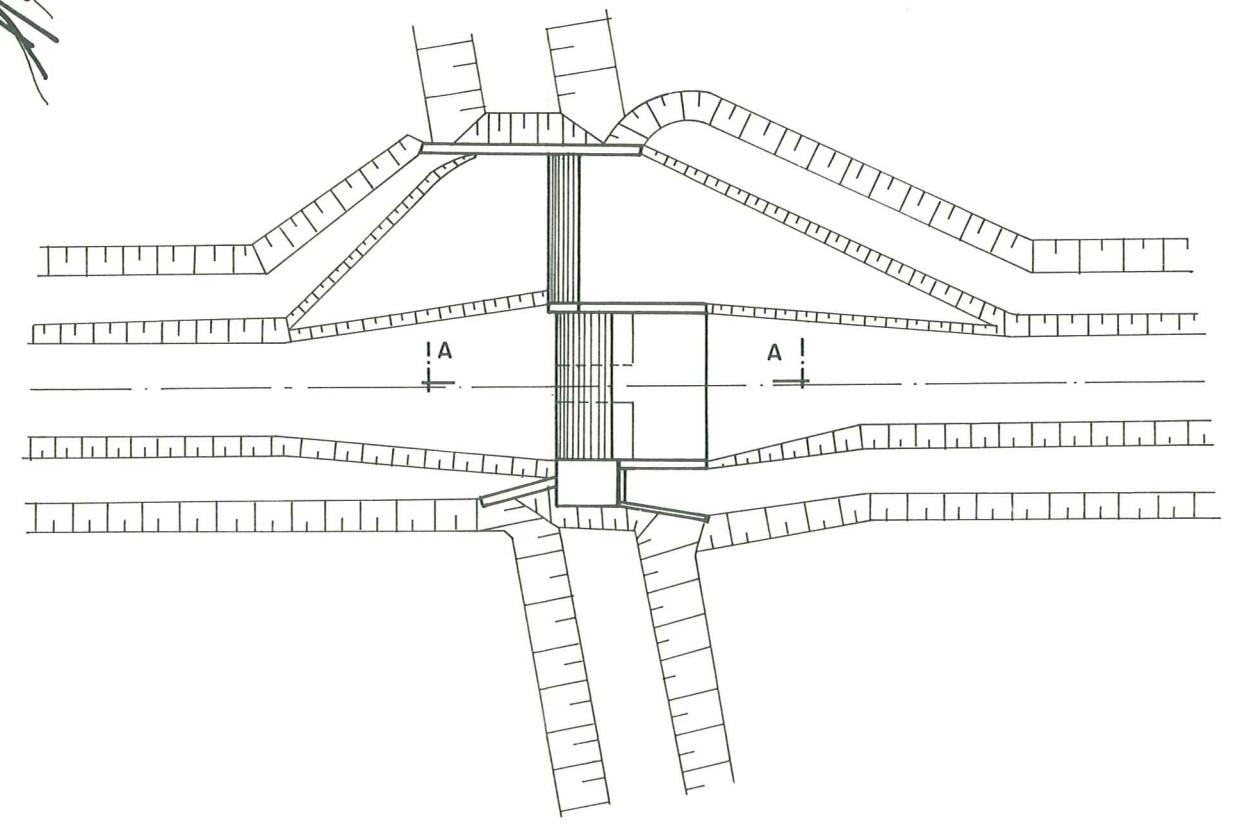
AFSTÖÐUMYND 1:5000



SNID A-A 1:500



GRUNNMYND 1:500

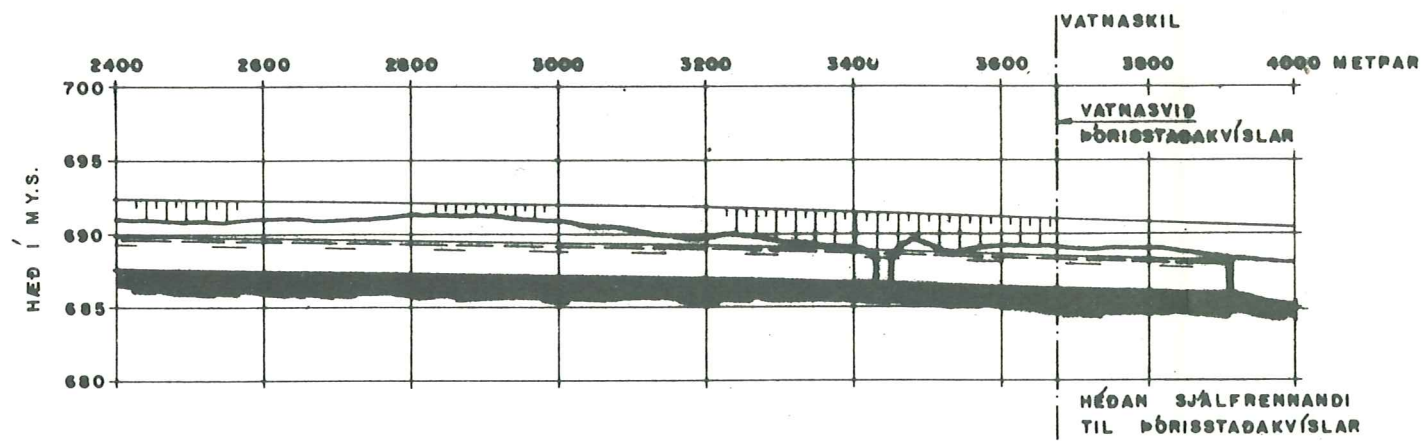
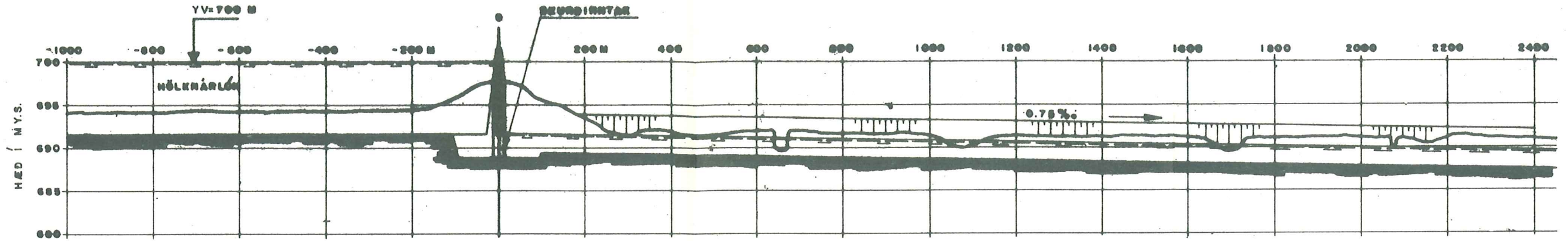


UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST hf OG AV hf

VIRKIR ^M/_F TEKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSÓKNARSTORF
HOFDABAKKA 9, REYKJAVÍK SÍMI 8 43 11

M.	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
H. GFS		B
T. PS	AUSTURLANDSVIRKJUN	C
Y. FJ.	FLJÓTSDALSVIRKJUN	D
G	EYJABAKKASKURÐUR LOKUVIRKI OG YFIRFALL VIÐ LANGAVATN	E
Dags. 17.11.78	Samþ. 02/78	hönnun hf
	Mkv.	77 550-2.13

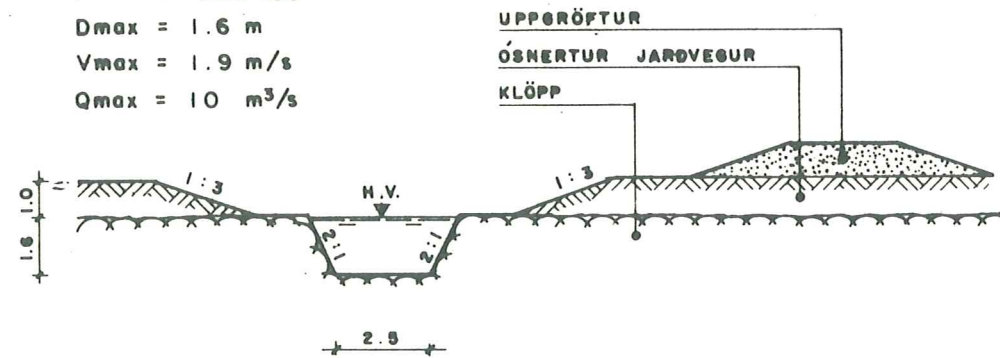
LANGSNID Í HÖLKNÁRVEITUSKURÐ



GRJÓTÁRVEITA

PVERSNIÐ Í SKURÐ, m.kv. 1:200

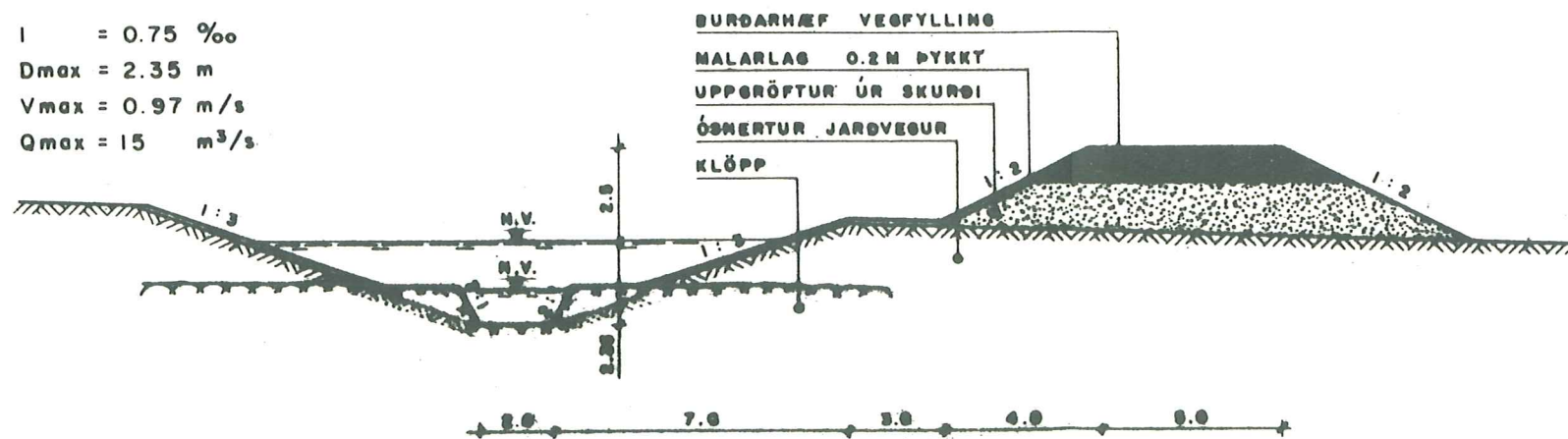
$i = 4.25 \text{ ‰}$
 $D_{max} = 1.6 \text{ m}$
 $V_{max} = 1.9 \text{ m/s}$
 $Q_{max} = 10 \text{ m}^3/\text{s}$



HÖLKNÁRVEITA

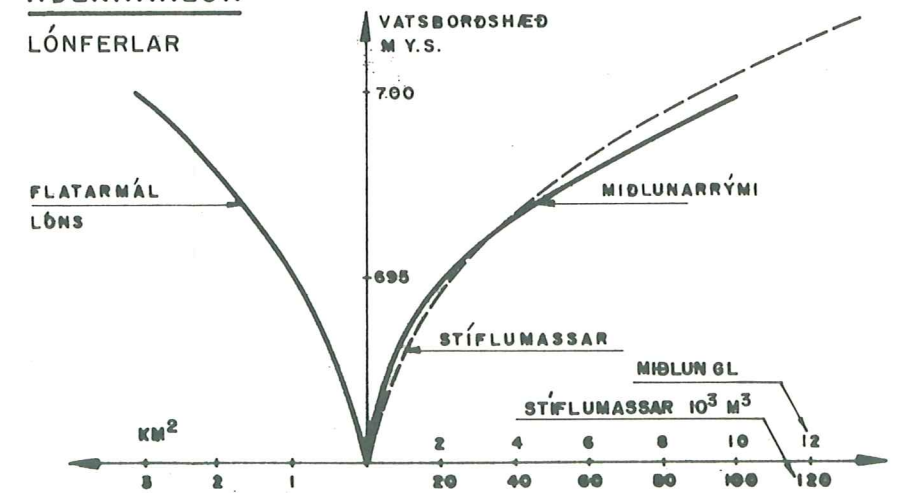
SNID Í SKURÐ, m.kv. 1:200

$i = 0.75 \text{ ‰}$
 $D_{max} = 2.35 \text{ m}$
 $V_{max} = 0.97 \text{ m/s}$
 $Q_{max} = 15 \text{ m}^3/\text{s}$



HÖLKNÁRLÓN

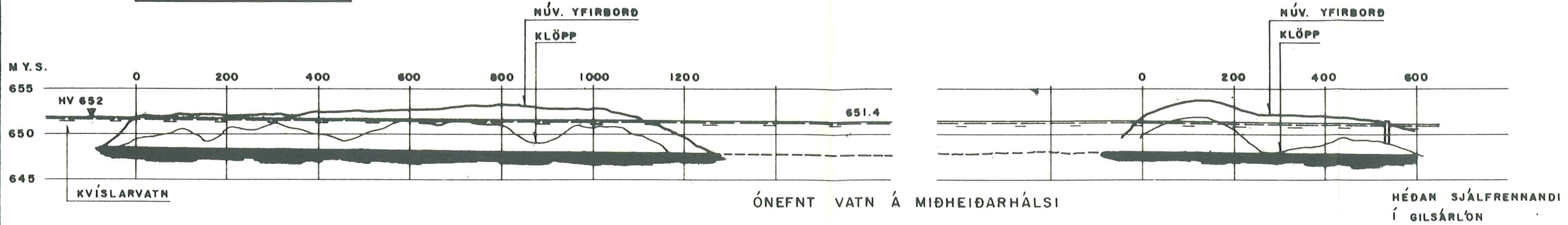
LÓNFERLAR



UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ YST h.f. OG AV h.f.
VIRKUR / TÆKNILEG RAÐJAFAR- OG RAÐSÖKNARSTÖRF
 HÖFÐABAKKA 9, REYKJAVÍK SÍMI 6 43 11

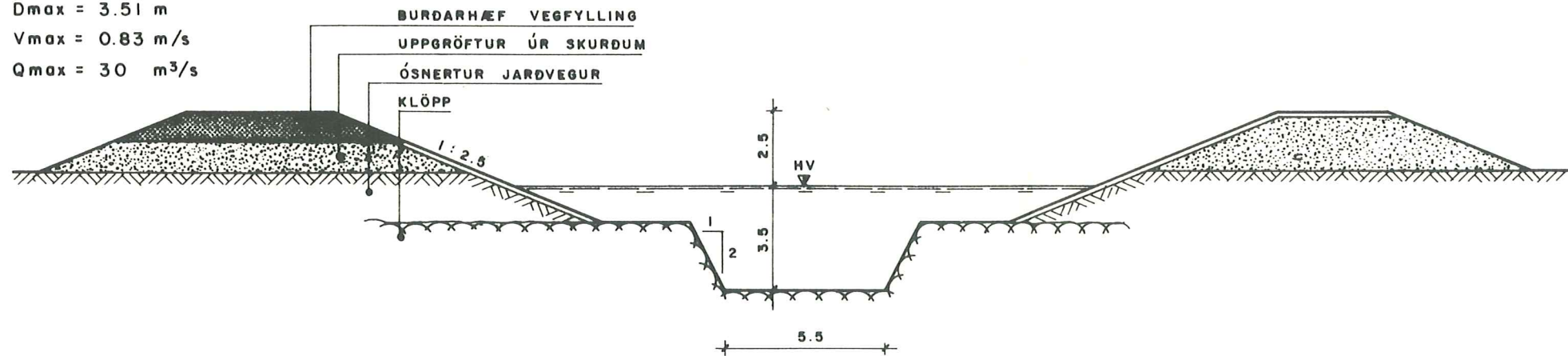
St. M.H.	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
St. L.S.		B
T. K.S.P.		C
T. F.J.		D
D.		E
AUSTURLANDSVIRKJUN FLJÓTSDALSVIRKJUN HÖLKNÁR-, GRJÓTÁRVEITA		
77 550-2.14		

LANGSNID Í SKURÐI



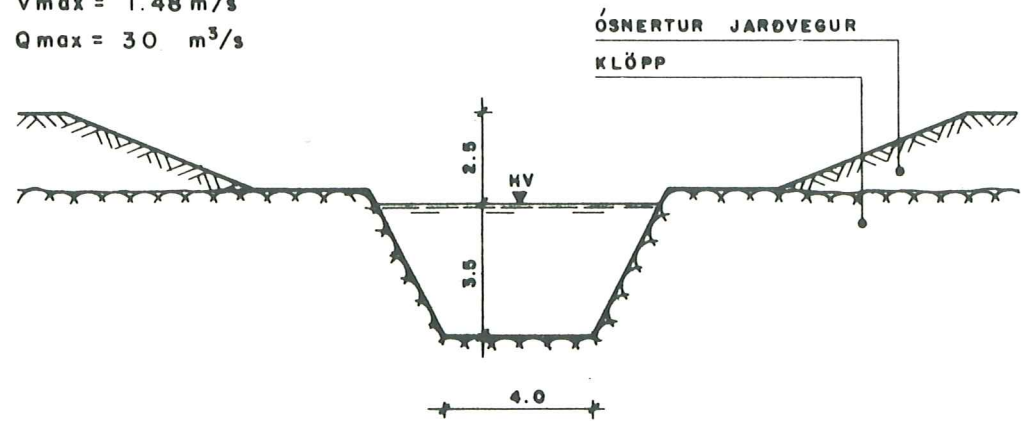
MÉDALÞVERSNID Í SKURÐ OFAN VATNS

$I = 0.5 \text{ ‰}$
 $D_{max} = 3.51 \text{ m}$
 $V_{max} = 0.83 \text{ m/s}$
 $Q_{max} = 30 \text{ m}^3/\text{s}$



RÁÐANDI ÞVERSNID Í SKURÐ NEÐAN VATNS

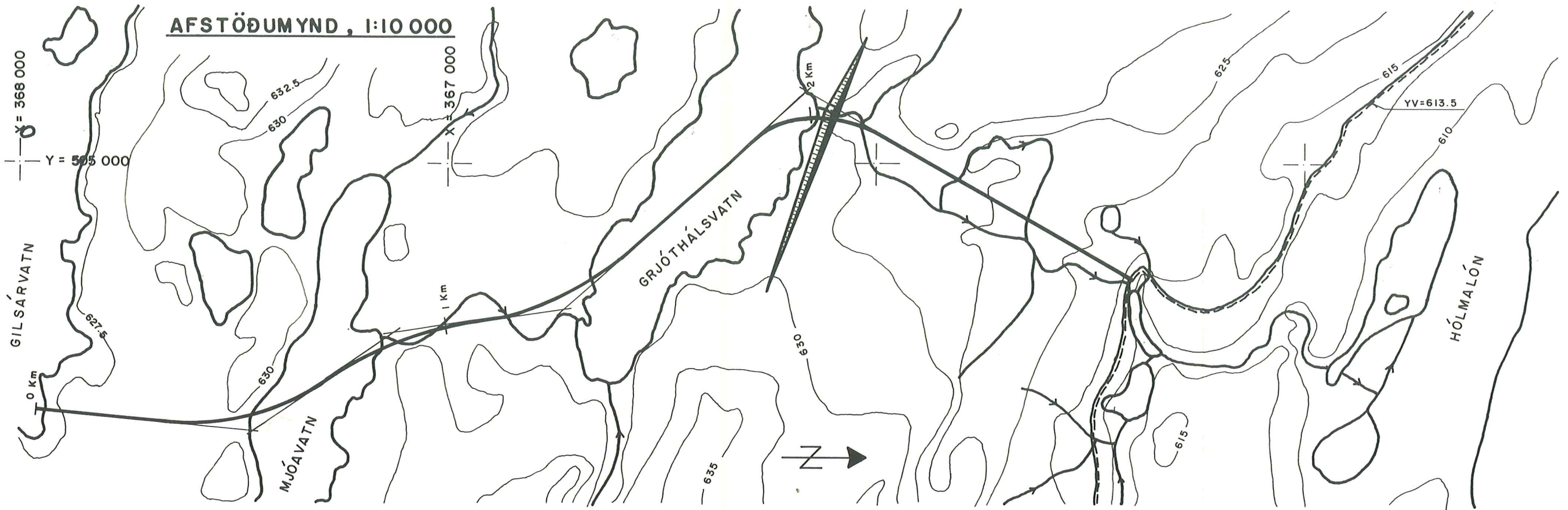
$I = 1.0 \text{ ‰}$
 $D_{max} = 3.52 \text{ m}$
 $V_{max} = 1.48 \text{ m/s}$
 $Q_{max} = 30 \text{ m}^3/\text{s}$



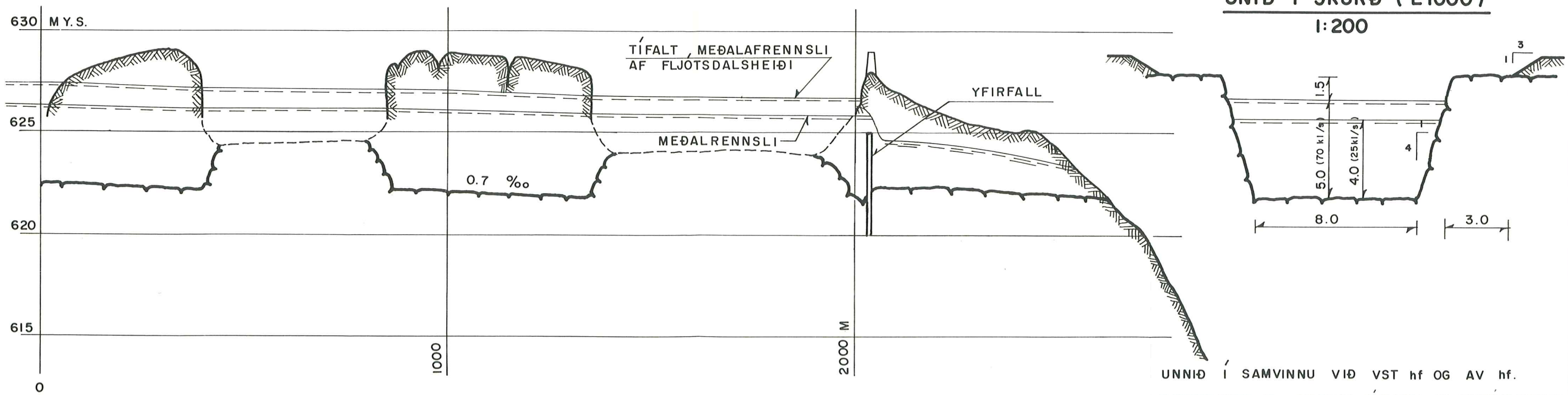
UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST h.f. OG AV h.f.

VIRKIR		TEKNIÐS RÁÐGJAFAR- OG RANNSÓKNARSTÖRF HÖFDABAKKA 9, REYKJAVÍK SÍMI 8 43 11
M. M. H.	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
M. L. B.		B
T. Ka Pe	AUSTURLANDSVIRKJUN	C
V. F. J.	FLJÓTSDALSVIRKJUN	D
S.	ÞÓRISSTAÐAKVÍSLARVEITA	E
7678 06 hólman hf		77 550-215

AFSTÖÐUMYND, 1:10 000



LANGSNID Í SKURÐ



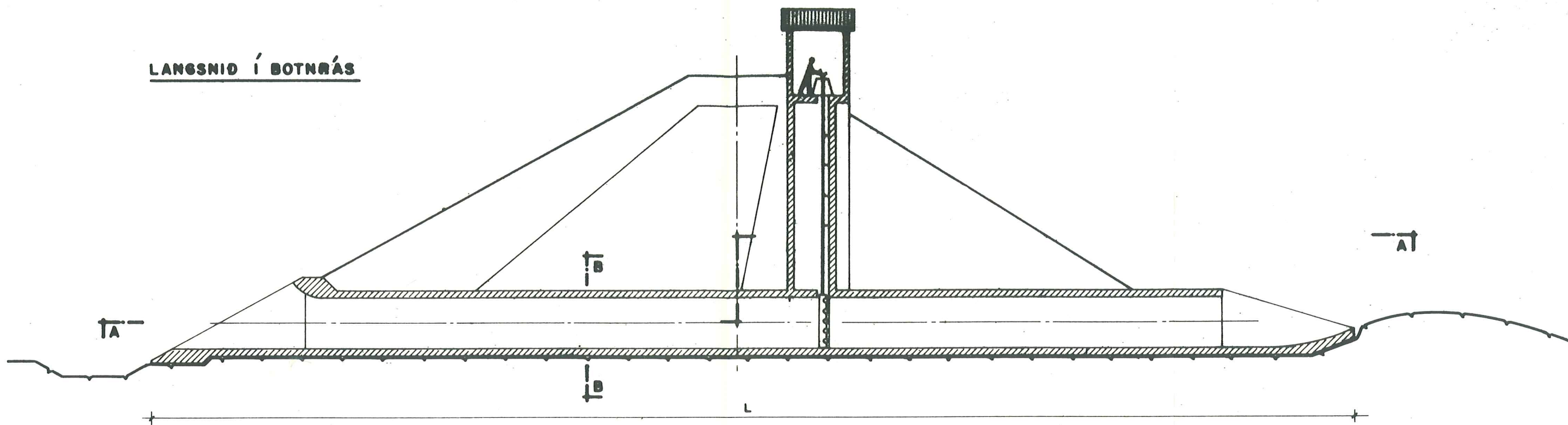
SNID Í SKURÐ (L 1000)
1:200

UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST hf OG AV hf.

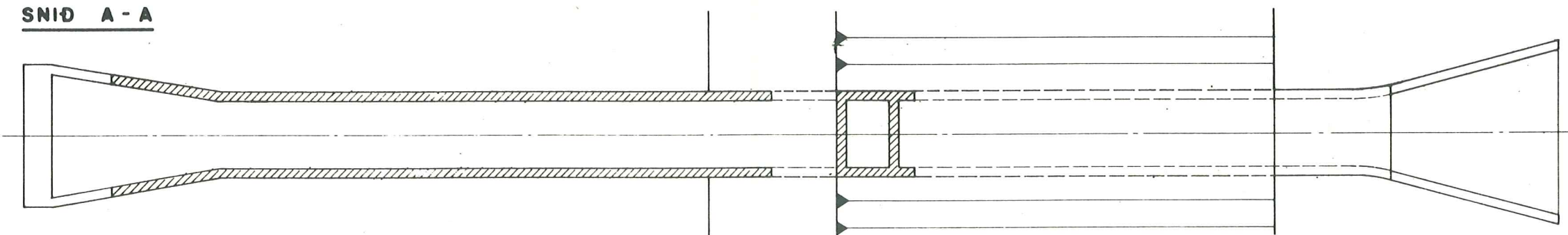
VIRKIR H/F TÆKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSÓKNARSTOF
HOFDABAKKA 9, REYKJAVÍK SÍMI 8 43 11

M	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
H GFS		B
T PS	AUSTURLANDSVIRKJUN	C
Y FJ	FLJÓTSDALSVIRKJUN	D
G	GILSÁRVATNAVEITA, GRJÓTHÁLSSKURÐUR	E
Dags 7.11.78	Samb. Okj	hönnun hf
	Mkv.	77 550 2.16

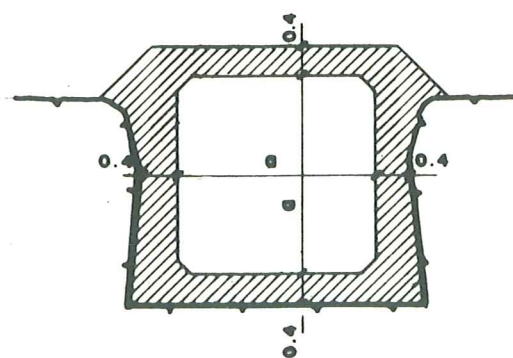
LANGSNID Í BOTNRÁS



SNID A - A



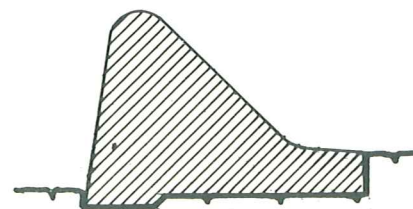
SNID B - B



TAFLA YFIR STÆRÐIR BOTNRÁSA:

	a (m)	L (m)
Í HÖLKNÁRLÓNI	2.7	56
Í KVÍSLARVATNI	2.7	34
Í HÓLMALÓNI	1.5	26
SKURÐINNTAK ÚR HÖLKNÁRLÓNI	1.3	60

ÞVERSNIÐ Í YFIRFALLSSTÍFLUR



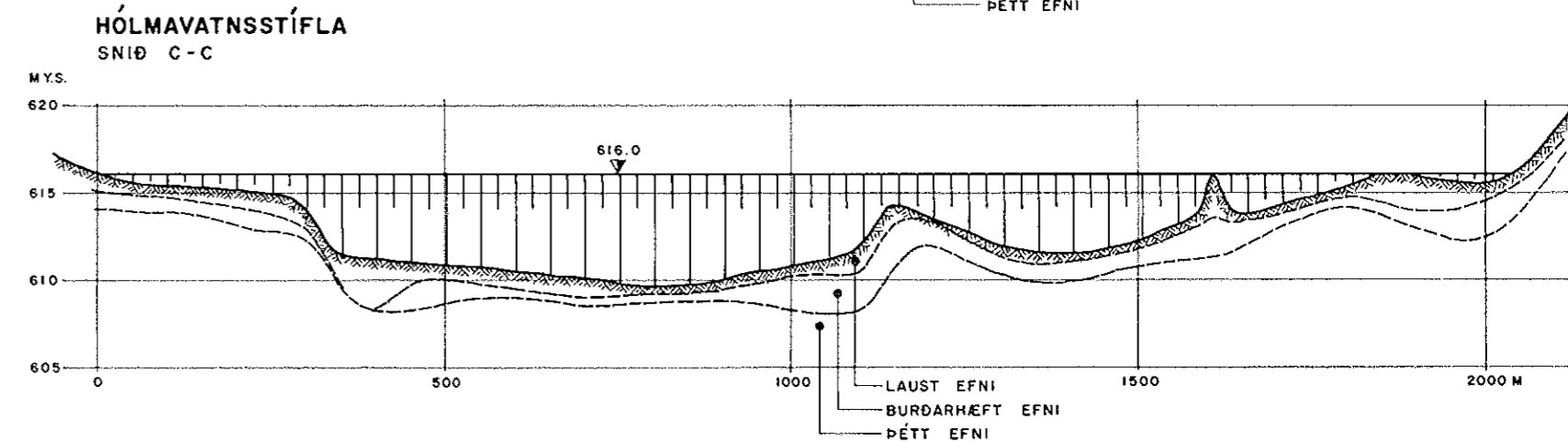
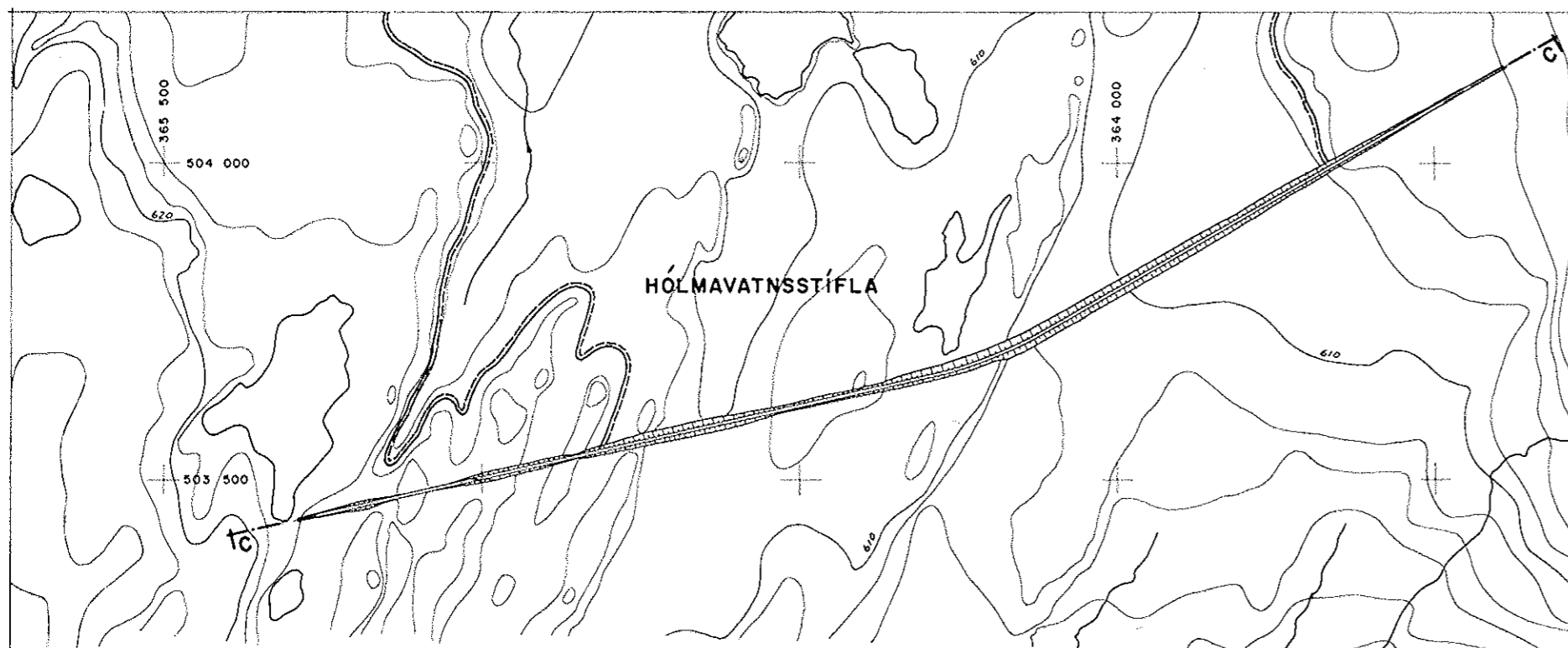
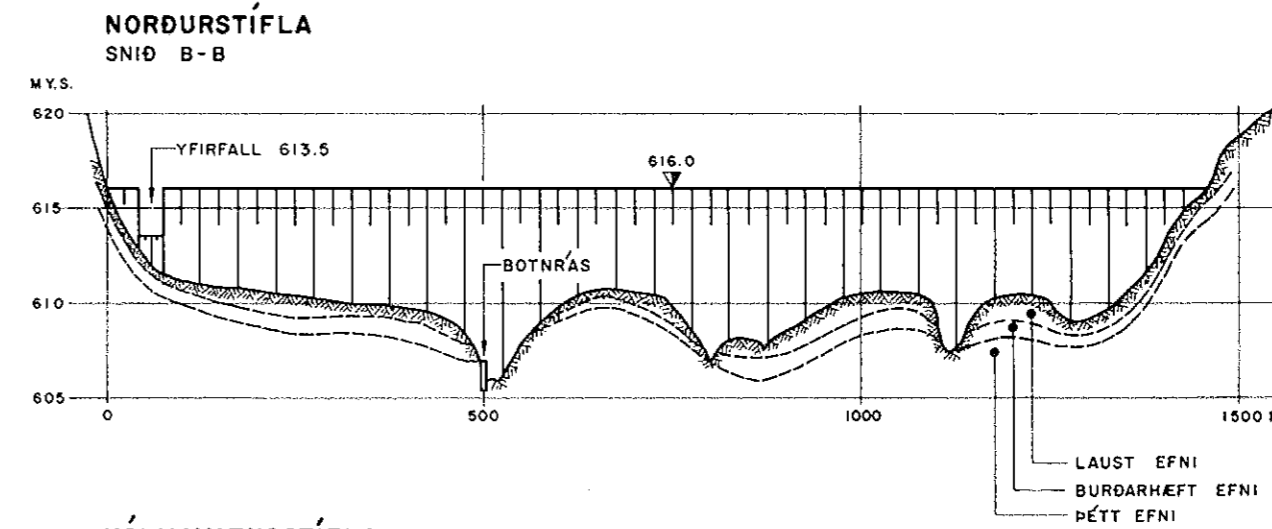
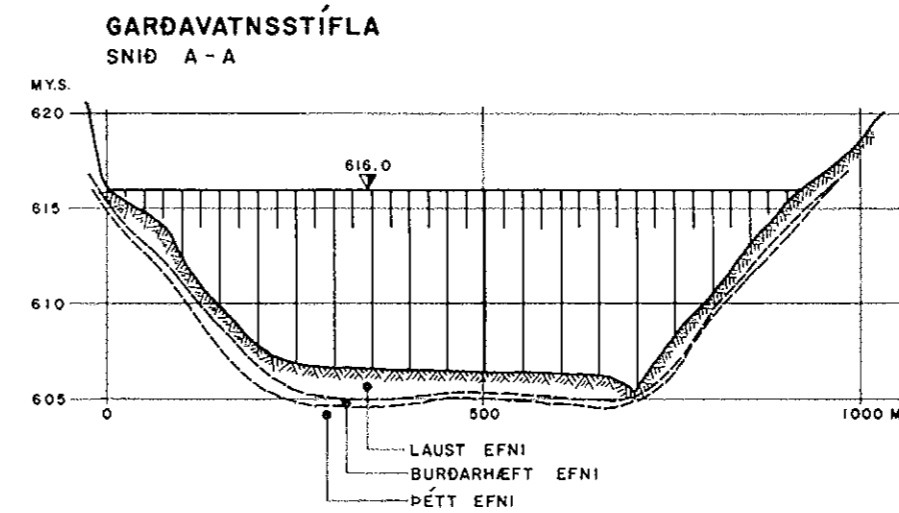
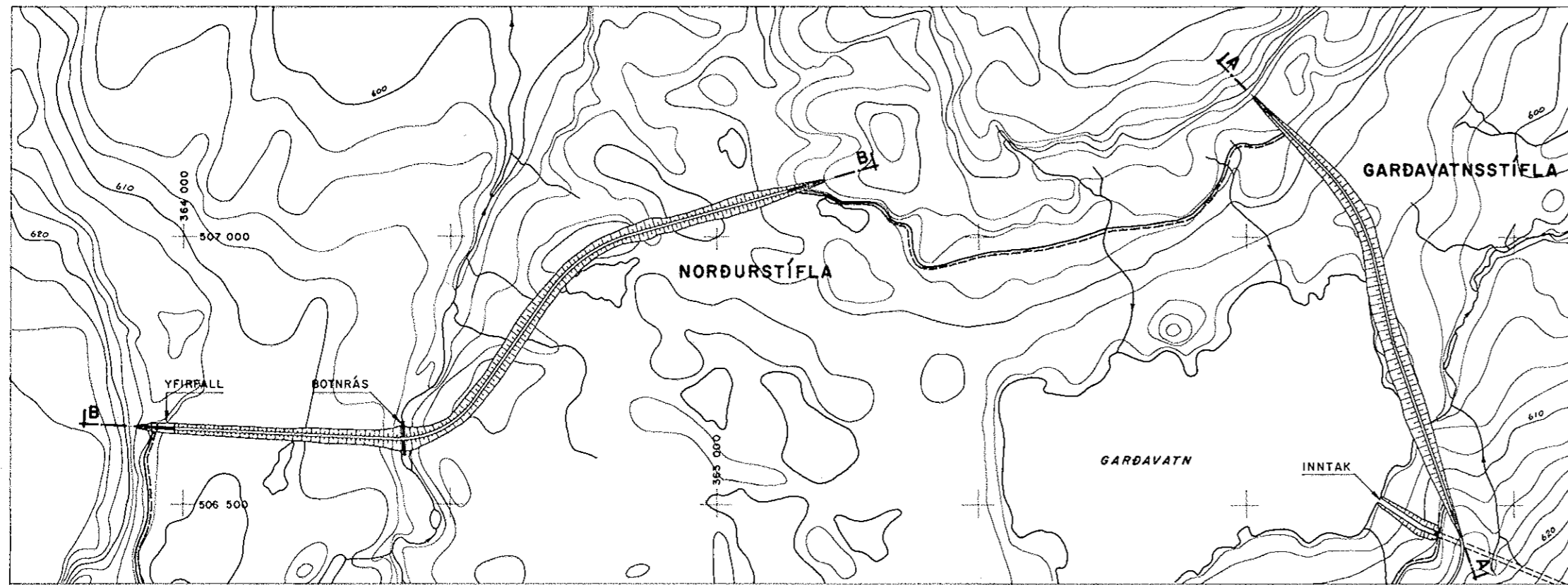
TAFLA YFIR LENGÐ YFIFALLA:

	L (m)
HÖLKNÁRLÓN	70
KVÍSLARVATN	142
GILSÁRLÓN	50
HÓLMALÓN	30
GRJÓTÁ	20

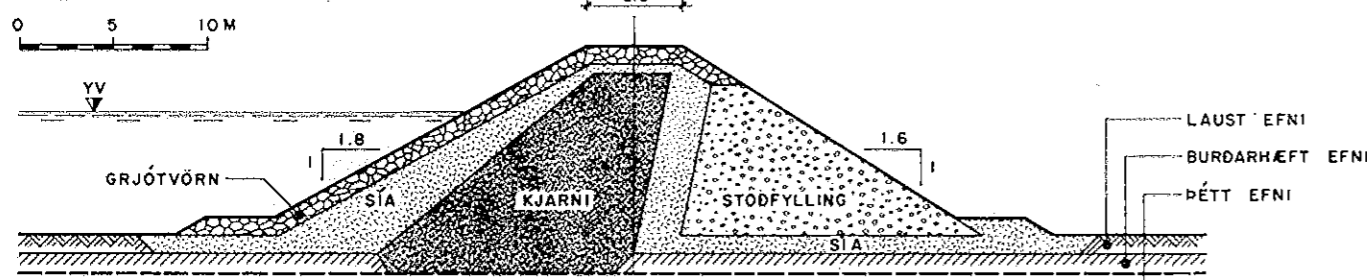
UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST h.f. OG AV h.f.

VIRKJUN TEKNISG RÁÐGAFAR- OG RANNDOKKUNARSTÖÐV
HÉFDABAKKA 9, REYKJAVÍK Sími 8 48 11

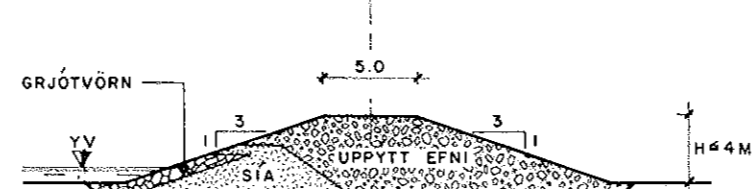
U.	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
A. L. B.		B
T. E. P. O.	AUSTURLANDSVIRKJUN	C
V. F. J.	FLJÓTSDALSVIRKJUN	D
	VEITUR - BOTNRÁSIR YFIRFÖLL	E



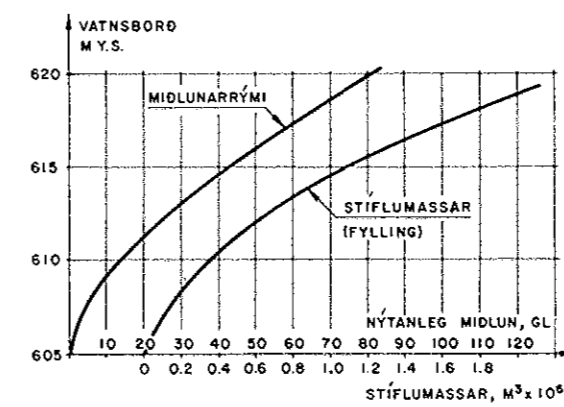
ÞVERSNIÐ Í STÍFLUR



ÞVERSNIÐ Í GARÐA



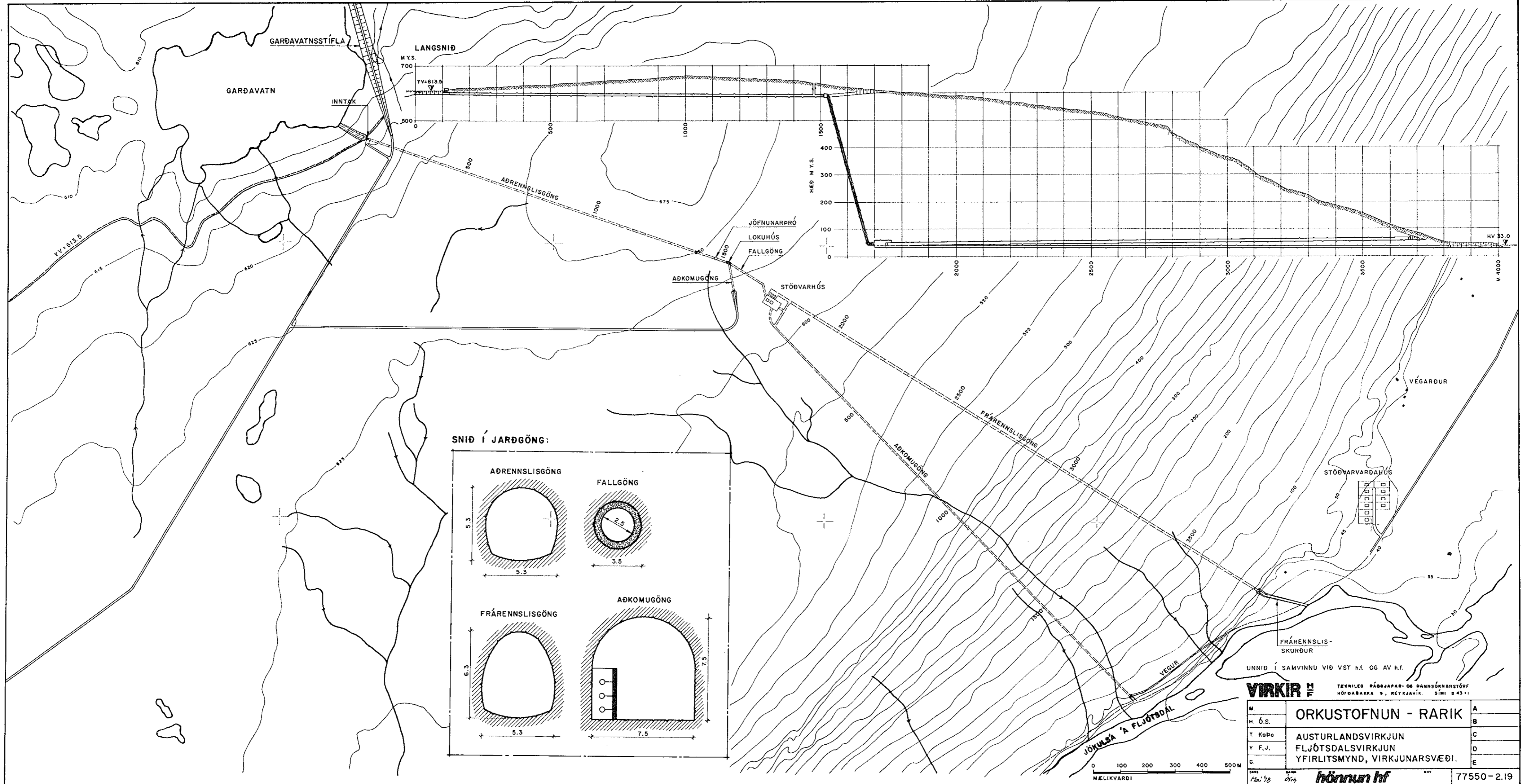
STÍFLUMASSAR, MIDLUN



UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST h.f. OG AV h.f.

VIRKIR hf TEKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RAHNSÓKNARSTÓRF
HÖFÐABAKKA 9, REYKJAVÍK. Sími 94311

M.	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
H. S.G.		B
T. KaDo		C
Y. F.J.		D
G.		E
AUSTURLANDSVIRKJUN FLJÓTSDALSVIRKJUN HÓLMALÓN, STÍFLUR OG LÓNFERLAR.		

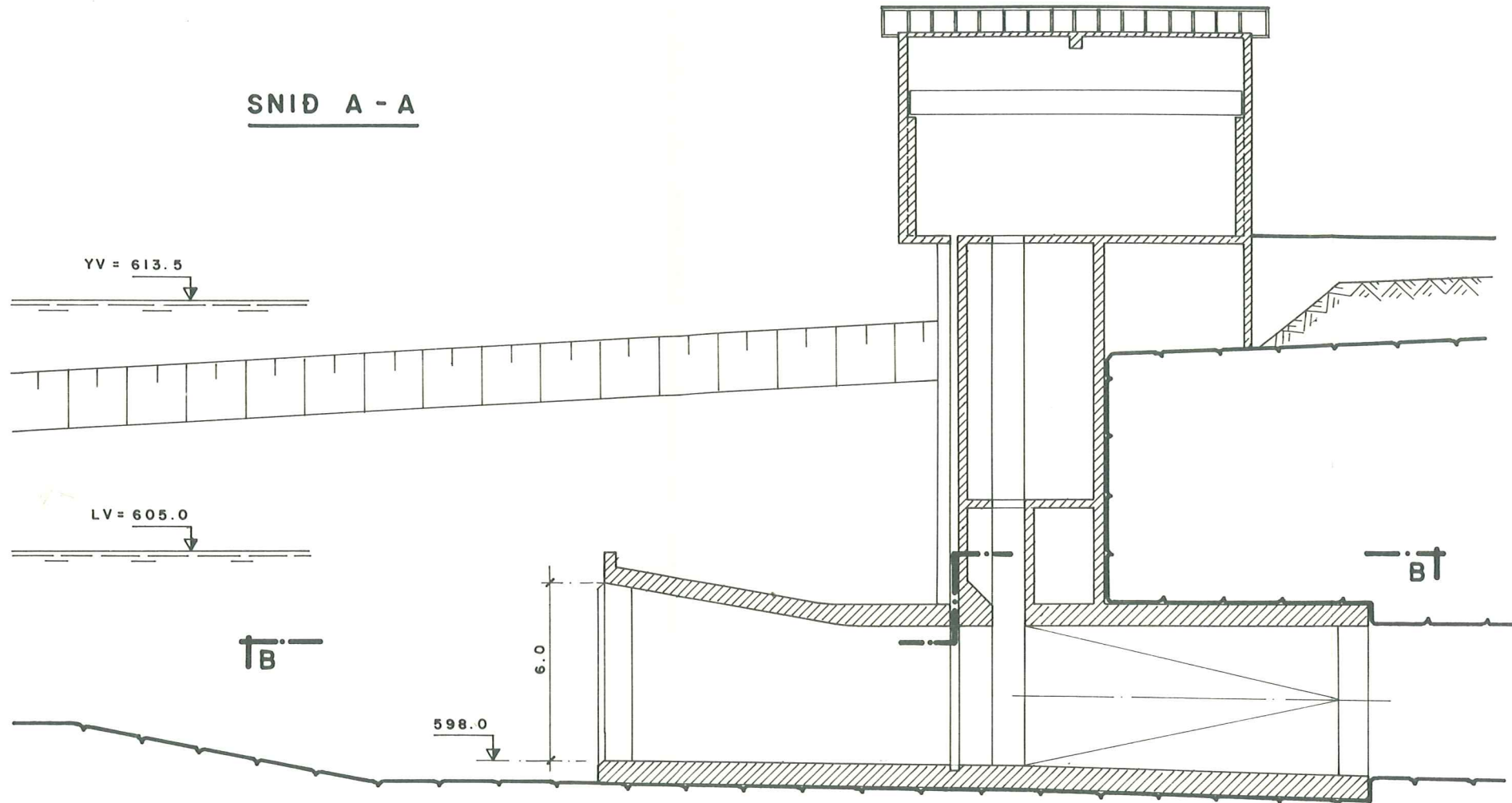


UNNID Í SAMVINNU VIÐ VST h.f. OG AV h.f.

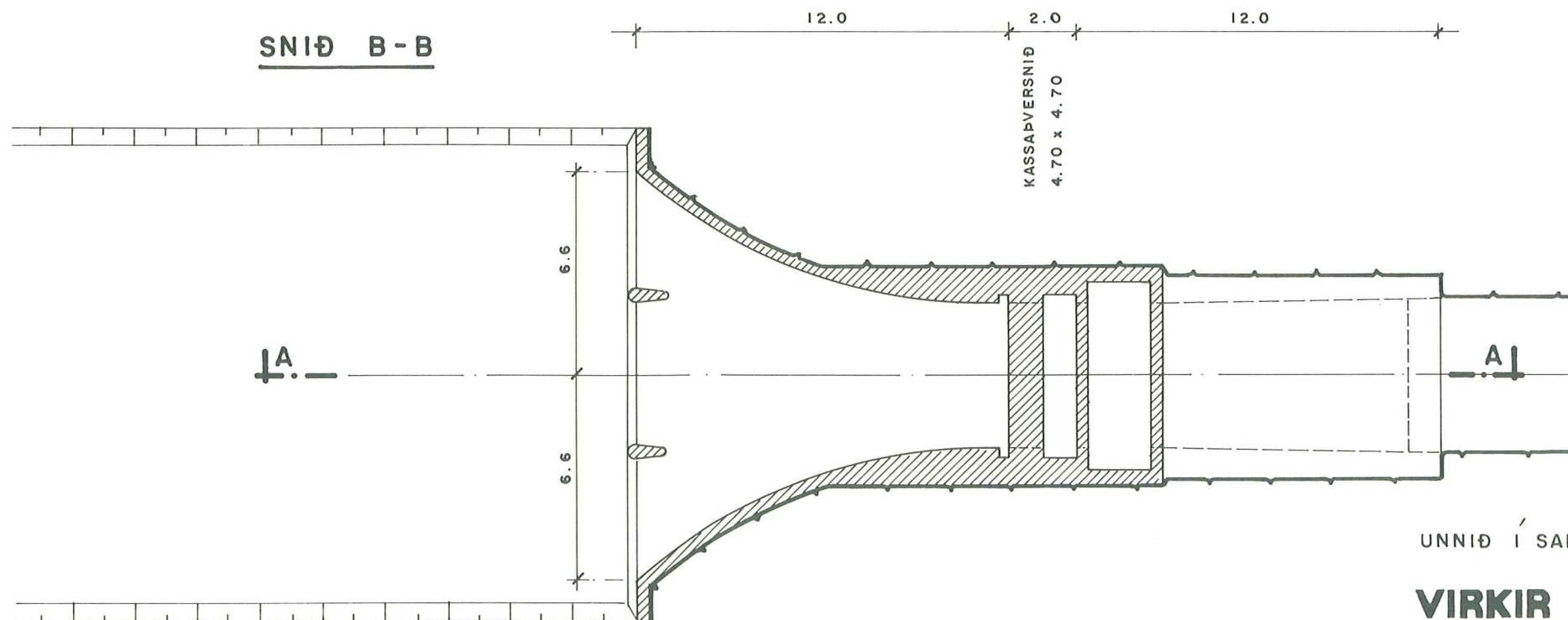
VIRKIR TEKNIÐES RÁÐGAFAR- OG ÆRNSÖKNARSTÓRF
HÖFÐABANKA D. REYKJAVÍK. Sími 2 43 11

M	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
H. Ó.S.		B
T. KaPo	AUSTURLANDSVIRKJUN	C
Y. F.J.	FLJÓTSÐALSVIRKJUN	D
G	YFIRLITSMYND, VIRKJUNARSVÆÐI.	E

SNID A - A



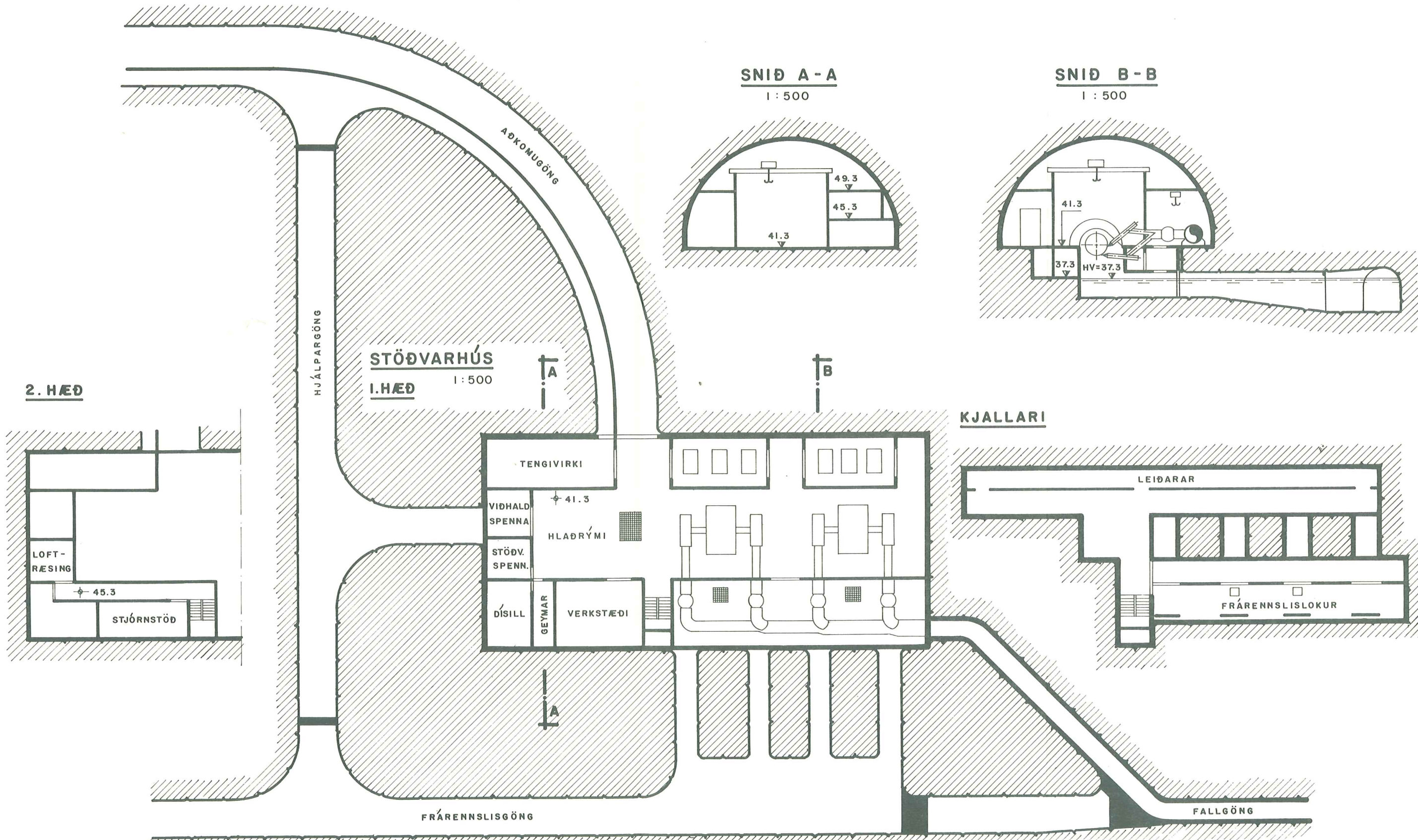
SNID B - B



UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST h.f. OG AV h.f.

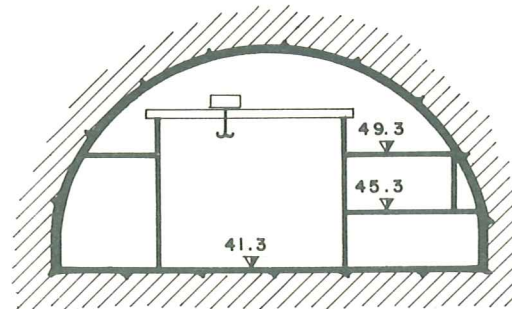
VIRKIR H/F TÆKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSOKNARSTORF
HOFDABAKKA 9, REYKJAVÍK SÍMI 8 43 11

M.	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
H. S.F.S.		B
T. Kodo	AUSTURLANDSVIRKJUN	C
Y. F.J.	FLJÓTSDALSVIRKJUN	D
G	HÓLMALÓN - STÖÐVARINNTAK	E
Dags 17.11.78	Samþ. 0263	Mkv 1:200
hönnun hf		77550 - 2.20



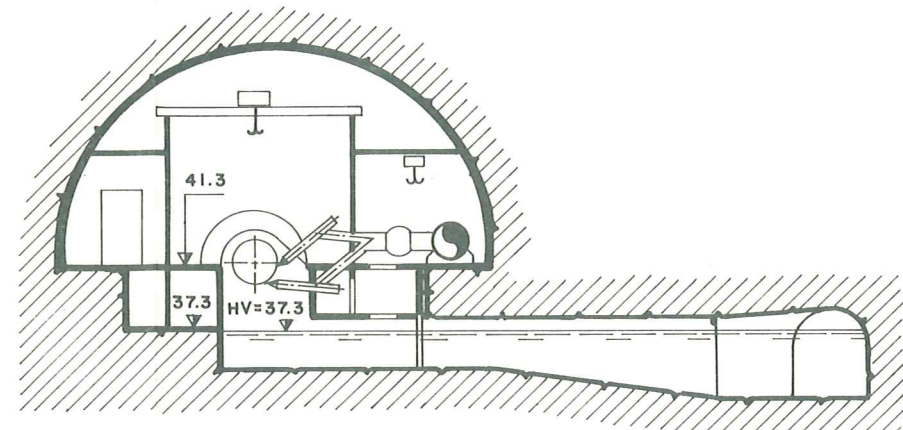
SNID A - A

1 : 500



SNID B - B

1 : 500

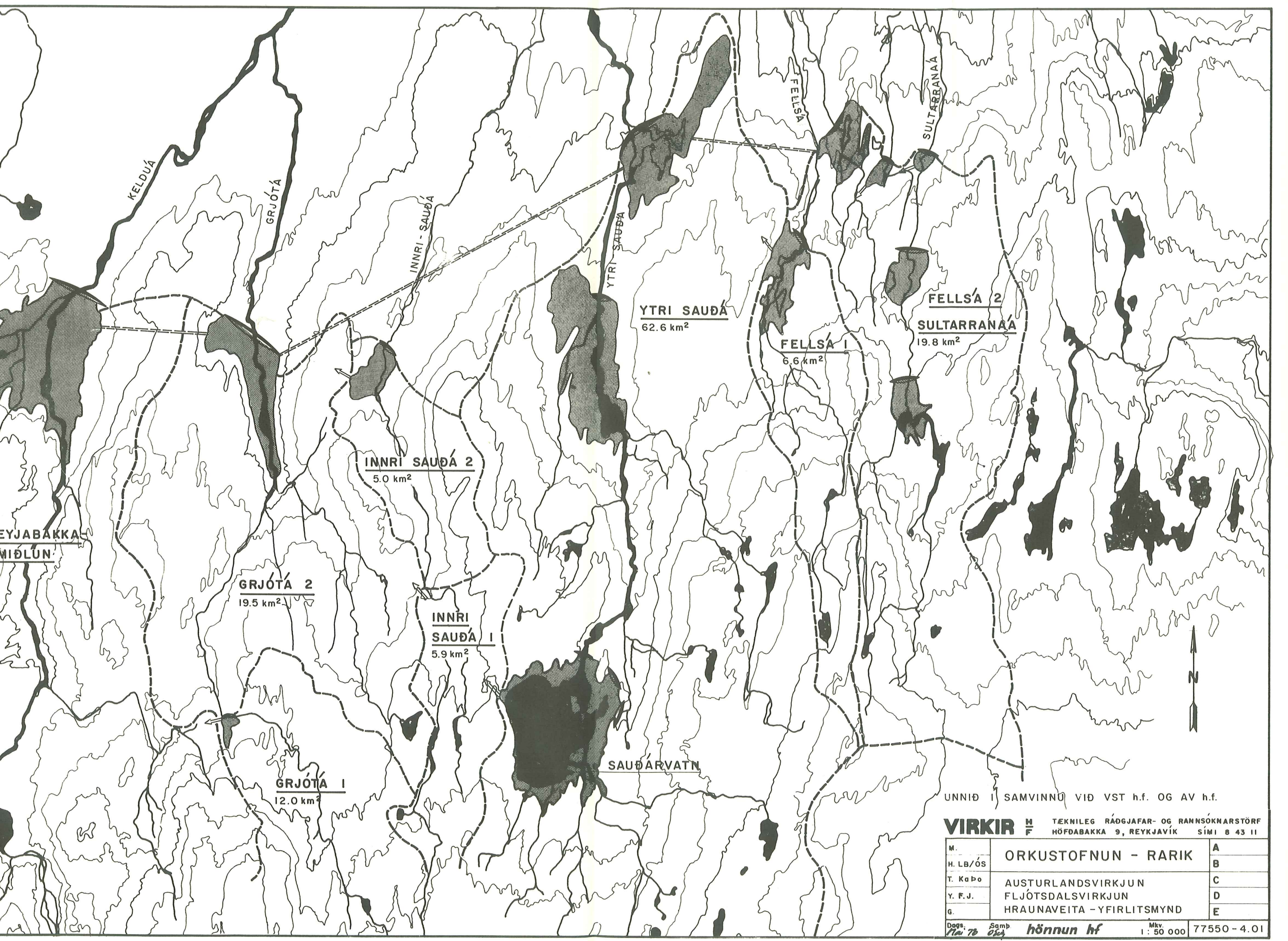


UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST h.f. OG AV h.f.

VIRKIR H F
TEKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSÓKNARSTORF
HOFÐABAKKA 9, REYKJAVÍK SÍMI 8 43 11

M	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
H Ó.S.		B
T KaBo	AUSTURLANDSVIRKJUN	C
Y F J	FLJÓTSDALSVIRKJUN	D
G	STÖÐVARHÚS	E

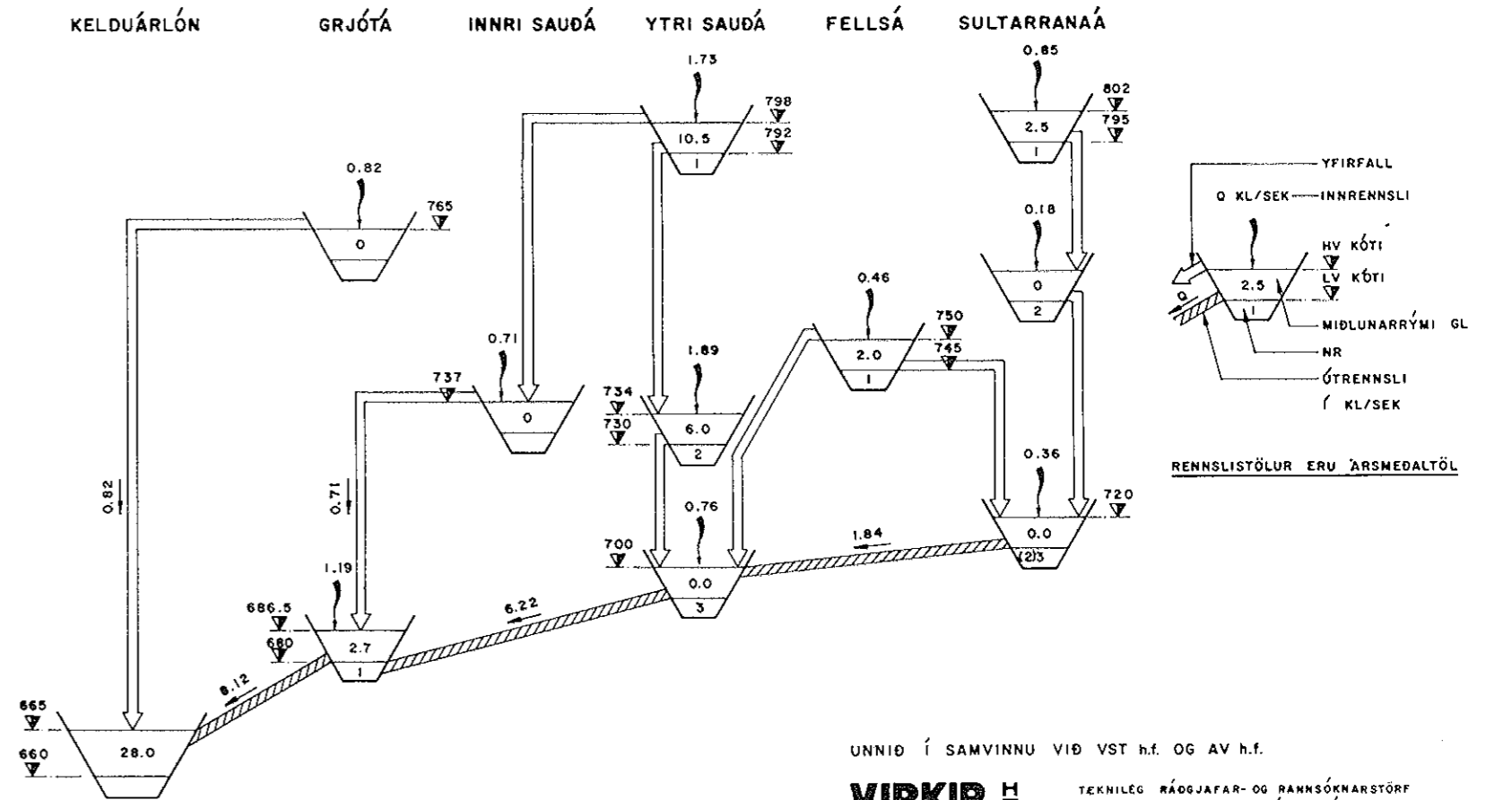
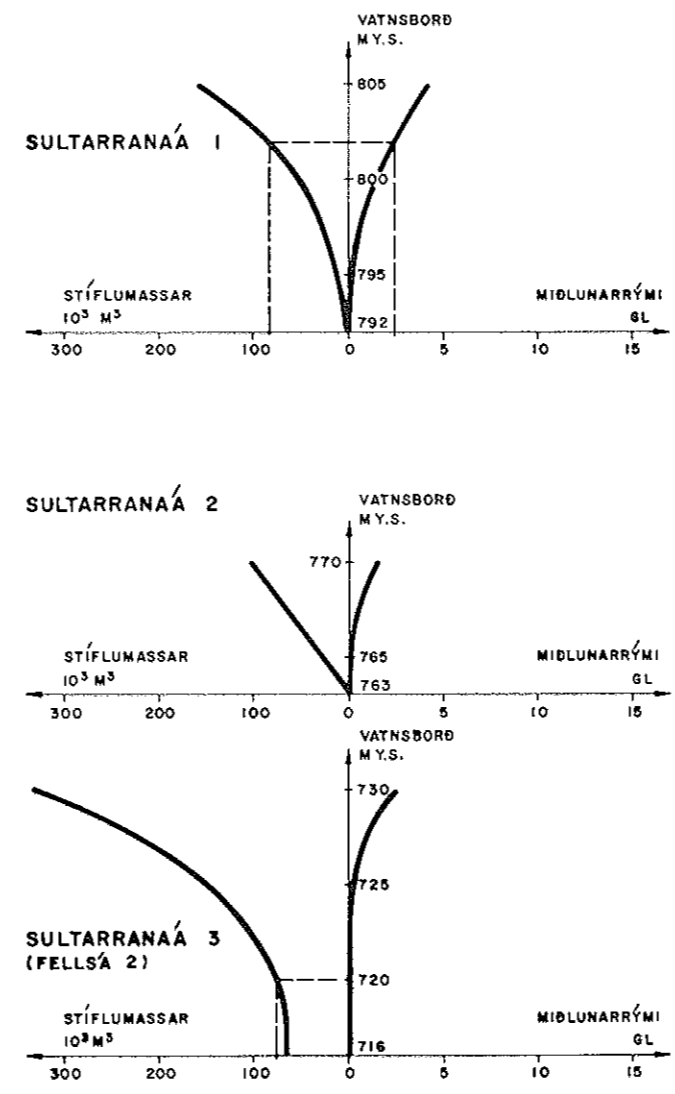
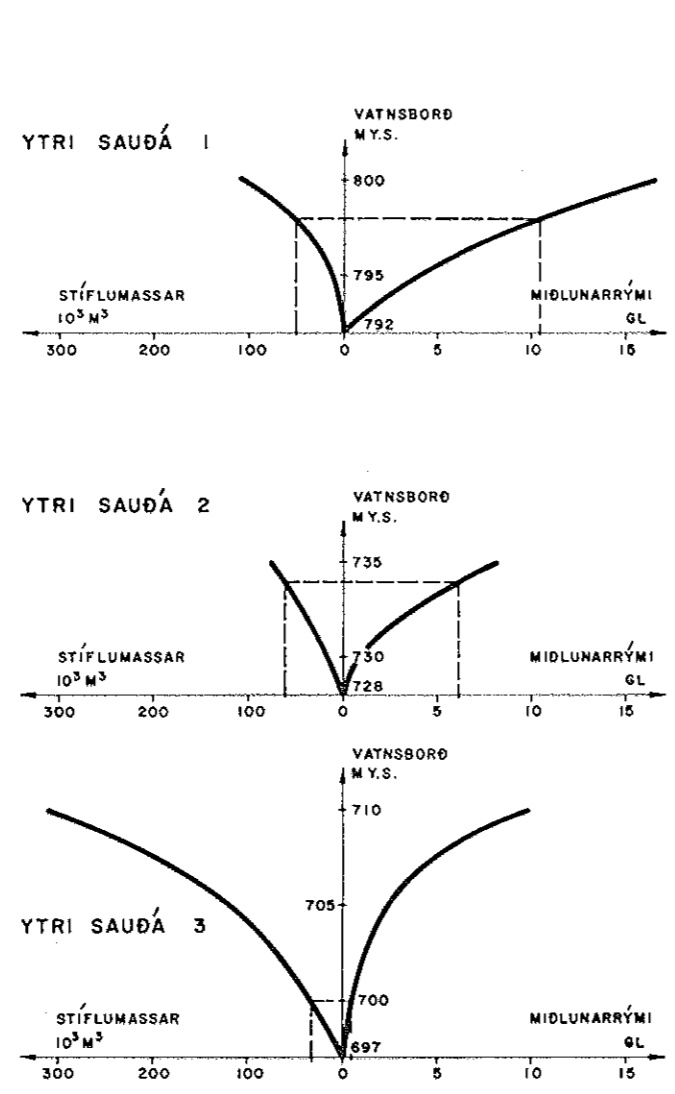
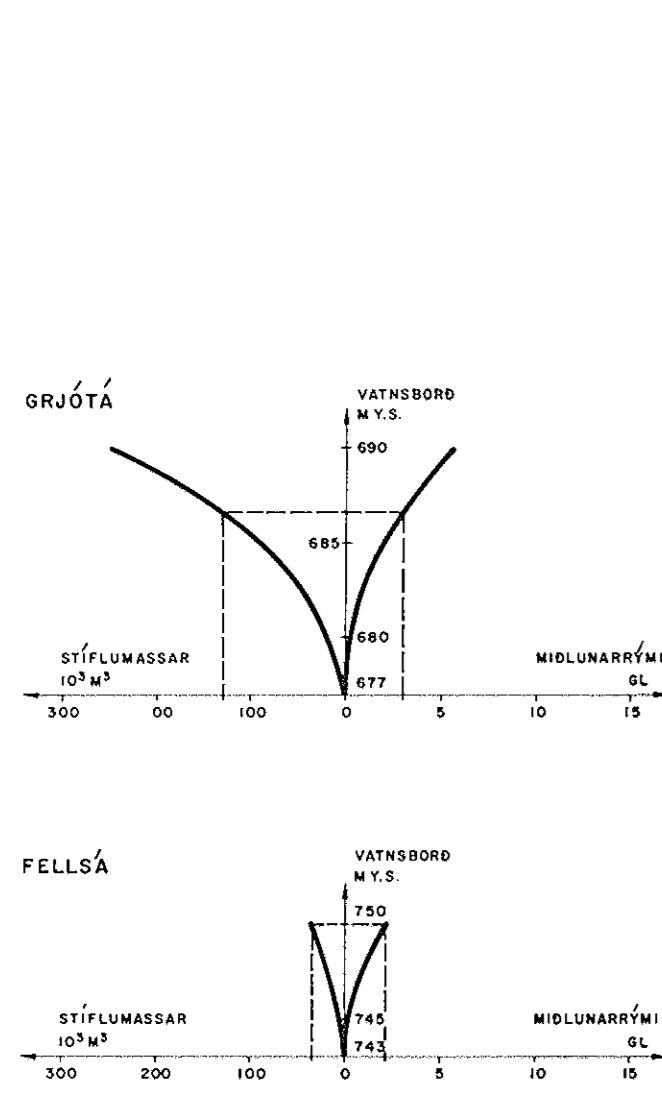
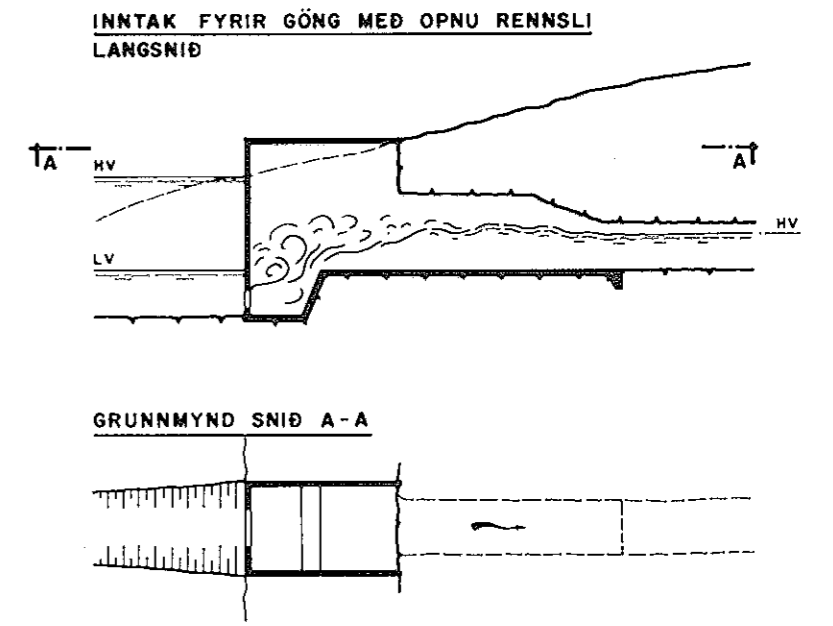
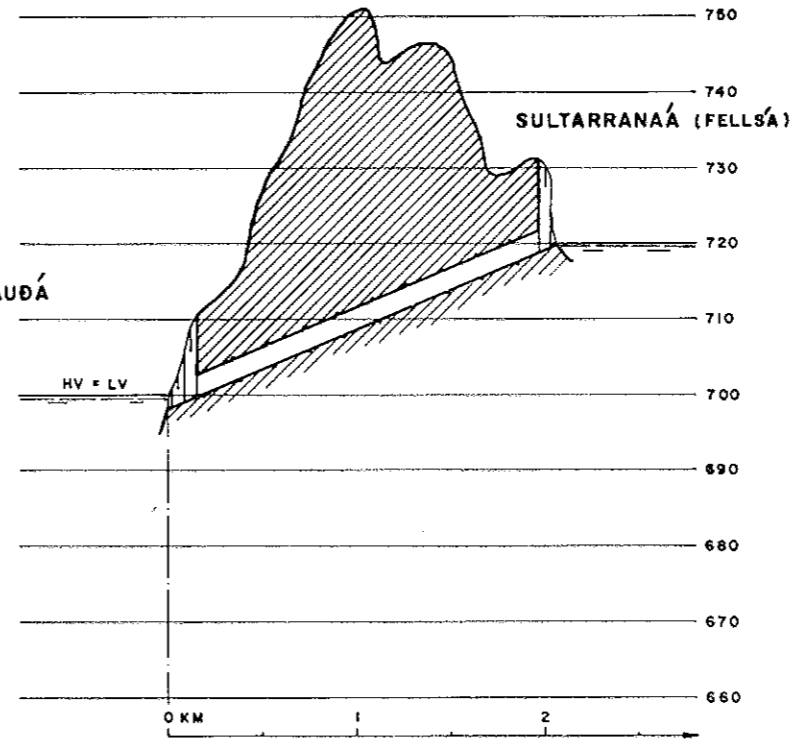
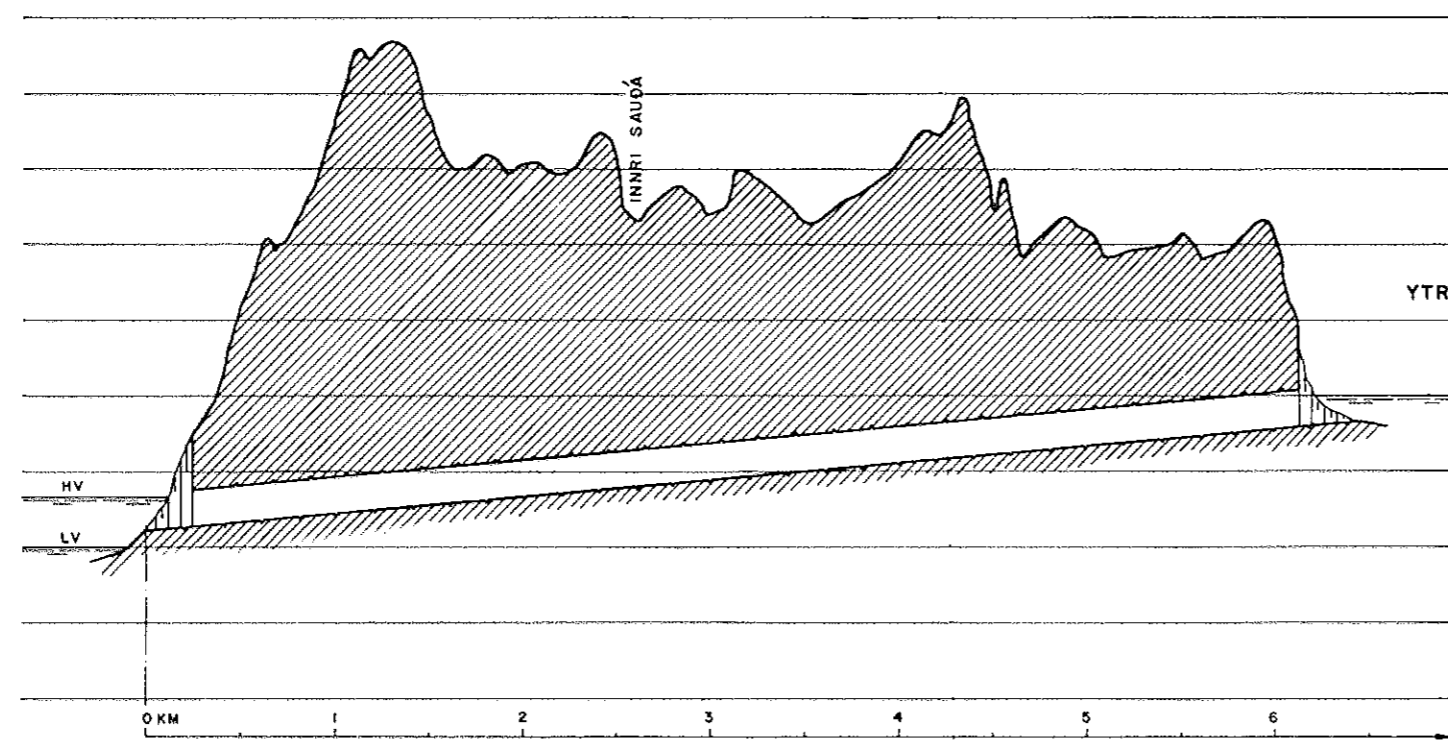
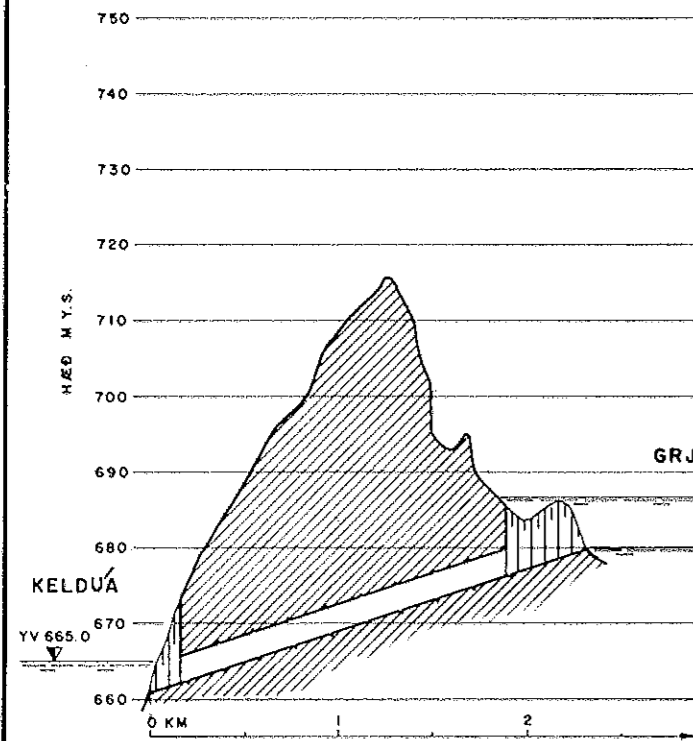
Dags 17.01.78 Samþ hönnun hf Mkv 1:500 77550 - 2.21



UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST h.f. OG AV h.f.

VIRKIR ^H/_F **TEKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSÓKNARSTÖRF**
 HÖFDABAKKA 9, REYKJAVÍK SÍMI 8 43 11

M.	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
H. LB/ÓS		B
T. Kabo	AUSTURLANDSVIRKJUN	C
Y. F.J.	FLJÓTSDALSVIRKJUN	D
G.	HRAUNAVEITA - YFIRLITSMYND	E



UNNID Í SAMVINNU VIÐ VST h.f. OG AV h.f.

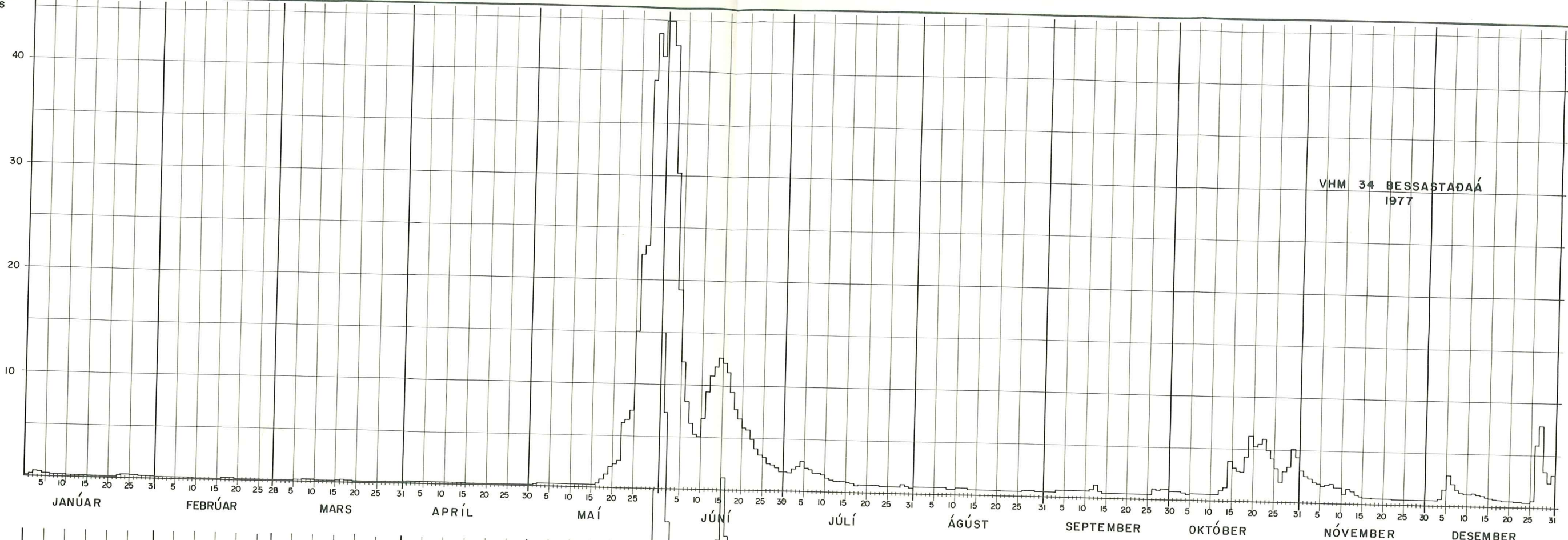
VIRKIR hf TEKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RAHNSÓKNARSTÖRF
HÖFÐABAKKA 9, REYKJAVÍK. Sími 843 11

M:	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
H. Ó.S./L.B.		B
T. Kópó		C
Y. F.J.		D
G.		E

AUSTURLANDSVIRKJUN
FLJÓTSDALSVIRKJUN
HRAUNAVEITA - MIDLANIR.

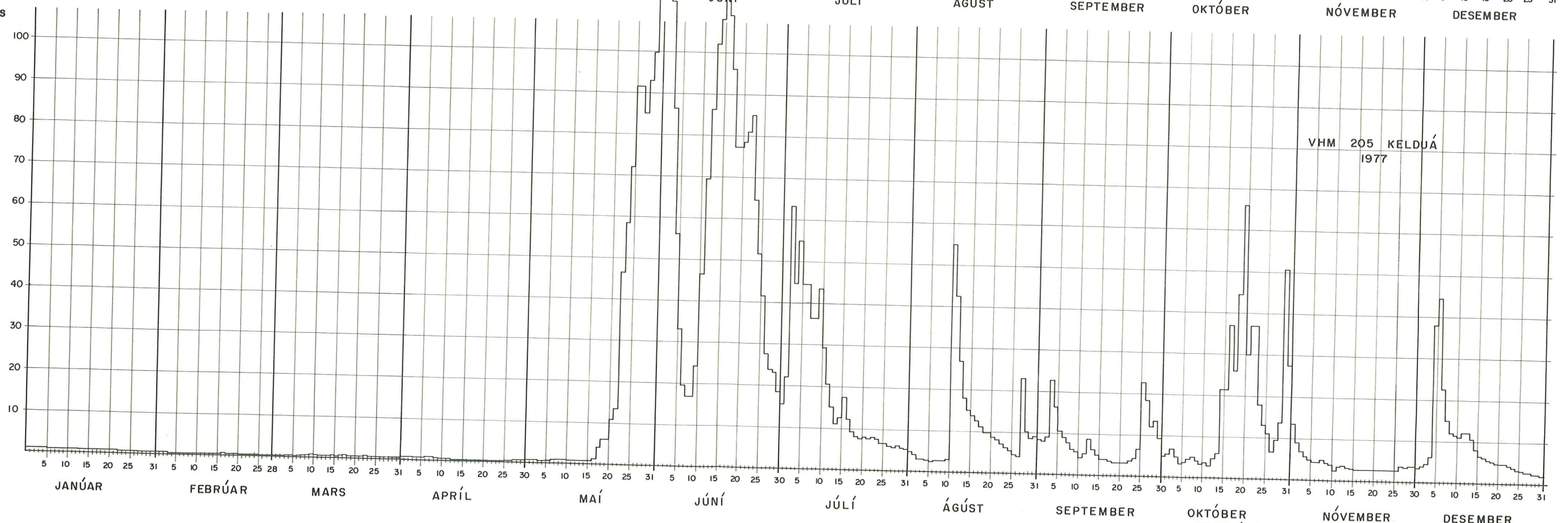
DATE: 1978 **hönnun hf** 77550-4.02

KL / S



VHM 34 BESSASTADÁ
1977

KL / S



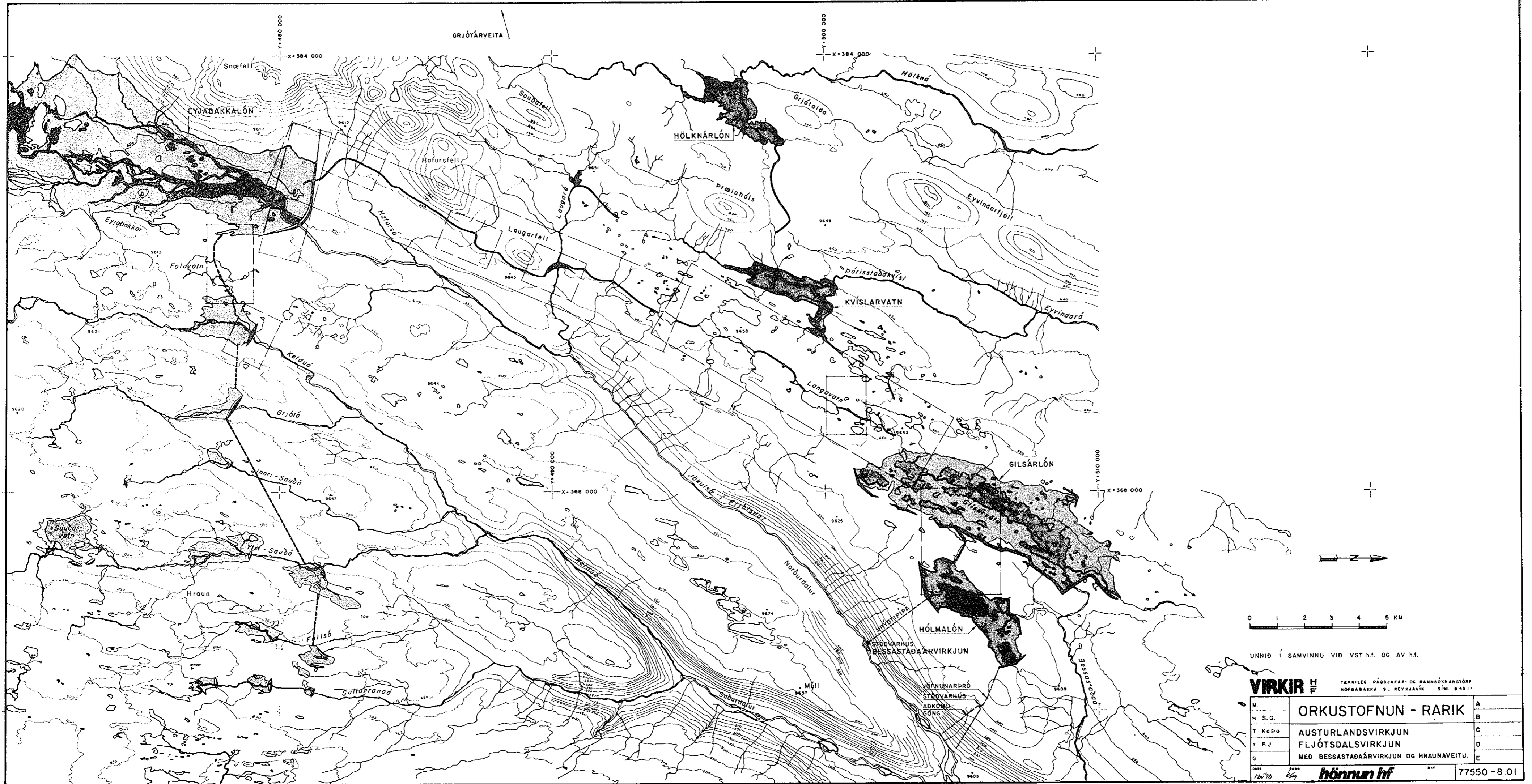
VHM 205 KELDUÁ
1977

UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST hf OG AV hf

VIRKIR hf

TEKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSÓKNARSTÖRF
HÖFDABAÐKA 9, REYKJAVÍK. Sími 8 43 11

M.	ORKUSTOFNUN - RARIK AUSTURLANDSVIRKJUN VHM 34 BESSASTADÁ V. HYLVAÐ VHM 205 KELDUÁ V. KIÐUFELLSTUNGU MELT RENNSLI 1977	A
H. S.ST.A		B
T. P.S.		C
Y. F.J.		D
G.		E
DASS: <i>Haf '78</i> BARN: <i>Ólaf</i> hönnun hf MEY:		77 550-5.01



UNNIÐ Í SAMVINNU VIÐ VST H.F. OG AV H.F.

VIRKIR H F
 TEKNILEG RÁÐGAFAR- OG RAUNSKYRNINGARSTÓRF
 HÖFUBAKKA 9, REYKJAVÍK. Sími 84311

M	ORKUSTOFNUN - RARIK	A
H S.G.		B
T Kópo	AUSTURLANDSVIRKJUN	C
Y F.J.	FLJÓTSDALSVIRKJUN	D
G	MEÐ BESSASTAÐAÁRVIRKJUN OG HRAUNAVEITU.	E