



VERKFRÆÐISTOFA SIGURÐAR THORODDSEN HF.  
ÁRMÚLI 4 REYKJAVÍK SÍMI 84499

MÁ EKKI FJARLÆGJA

V I R K J U N   B L Ö N D U

FORATHUGUN Á 120 MW

VIRKJUN VIÐ EIÐSSTAÐI

SKÝRSLA SEND ORKUSTOFNUN

OS-ROD-7816

VST 77.035

Reykjavík, maí 1978

## E F N I

	Bréf .....	bls.	i
1	INNGANGUR .....	-	1
2	LÝSING MANNVIRKJA .....	-	1
	2.1 Stífla í Gilsá, yfirfall og botnrás	-	1
	2.2 Aðrennslisskurður, inntaksvirki og þrýstigöng .....	-	2
	2.3 Stöðvarhús og frárennsli .....	-	3
3	AFL OG ORKUVINNSLA .....	-	4
4	KOSTNAÐARÁÆTLANIR .....	-	5
	4.1 Virkjun með aðrennslisskurði Kostnaðaryfirlit .....	-	5
	4.2 Sundurliðuð kostnaðaráætlun .....	-	6
	4.3 Virkjun með frárennslisgöngum alla leið. Kostnaðaryfirlit .....	-	10
5	TEIKNINGAR .....	-	11



hf. RÁÐGEFANDI VERKFRÆÐINGAR FRV

105 Reykjavík	Ármúli 4	sími (91) 8 44 99	fjarriti 2040 vst is
600 Akureyri	Glerárgata 36	sími (96) 2 25 43	
310 Borgarnes	Þerugata 12	sími (93) 73 17	
400 Ísafjörður	Fjarðarstr. 11	sími (94) 37 08	

ORKUSTOFNUN  
LAUGAVEGI 116  
105 REYKJAVÍK

Tilv. yðar

Bréf yðar

Tilv. okkar

Dags.

77.035

02.05.1978

VIRKJUN BLÖNDU. Virkjun við Eiðsstaði

Frumhönnun Blönduvirkjunar var gerð í upphafi árs 1975. Eins og jafnan er um virkjunaráætlanir á því stigi var þá ekki um að ræða endanlegt val á virkjunartilhögun, enda hafa síðan komið fram ýmsar hugmyndir um breytta tilhögun virkjunar bæði með tilliti til lægri stofnkostnaðar á orkueiningu og umhverfisverndar.

Vegna fyrirhugaðra vettvangsrannsókna á komandi sumri voru í upphafi þessa árs gerðar nokkrar samanburðaráætlanir um mismunandi tilhögun virkjunar, eða nánar til tekið þess hluta hennar, sem yrði neðan við Austara-Friðmundarvatn.

Samanburðarathuganir þessar og raunar einnig þær, sem gerðar voru vorið 1977, gáfu til kynna, að virkjun með inntaki í fallgöng við Gilsvatn eða með inntaki við stíflu í Gilsá 2,5 km neðan við Gilsvatn kæmi mjög til greina, þrátt fyrir minni orkuvinnslugetu en fæst með virkjun frá Selbungu eins og hún var ráðgerð við frumhönnun.

Vegna vettvangsrannsókna var ákveðið að gera nokkru nánari áætlun um síðast nefnda virkjunartilhögun, og fylgir hún með bréfi þessu. Gilsá er stífluð við norðanverða Eldjárnstaðabungu og virkjað þaðan niður í Blöndu, þar sem hún er í 125 m hæð y.s. ofan ármóta við Gilsá. Gerðar eru kostnaðaráætlanir

um tvenns konar tilhögun vatnsvega, en ekki fékkst marktækur munur á kostnaði. Áætluð orkuvinnsla er nálægt 715 GWh/a og orkukostnaður verður 2,73 kr/hWh miðað við fullnýtingu og að árlegur kostnaður verður 13,13 af hundraði stofnkostnaðar. Er þá miðað við verðlag eins og það var í septembermánuði 1977.

Að loknum vettvangsrannsóknum nú í sumar er ráðgert að gera nánari samanburðaráætlanir um virkjun Blöndu, en jafnframt munu þá liggja fyrir uppdrættir af virkjunarsvæðinu í mælikvarða 1:5000.

Með samanburðaráætlununum verður leitast við að ákvarða álitlegustu tilhögun virkjunar, þannig að takmarka megi framhaldsránsóknir við líklegasta virkjunarkost.

Virðingarfyllst,

Sigurjón Helgason  
Sigurjón Helgason

Loftur Þorsteinsson  
Loftur Þorsteinsson

## 1. INNGANGUR

Í áætlunum um mismunandi tilhögun virkjunar Blöndu úr Gilsvatni niður í Blöndudal hefur jafnan verið gert ráð fyrir óbreyttu fyrirkomulagi miðlunarvirkja við Ref-tjarnabungu og vatnsvega þaðan niður í Gilsvatn. Um það vísast til skýrslunnar: "VIRKJUN BLÖNDU I, frumáætlun um 135 MW virkjun", maí 1975.

Hér verður gerð grein fyrir virkjun, þar sem Gilsá er stífluð um 2,5 km neðan Gilsvatns, og virkjað þaðan niður í Blöndu nálægt ármótum við Gilsá. Verg fallhæð er ráðgerð 285 m, virkjað rennsli 49,5 kl/s og uppsett afl 120 MW.

Tvenns konar tilhögun vatnsvega hefur verið athuguð, annars vegar neðanjarðarstöð með frárennslisgöngum alla leið, hins vegar með 1,7 km löngum aðrennslisskurði og frárennslisgöngum, sem þá yrðu um 1 km styttri. Mismunur á áætluðum stofnkostnaði er ekki marktækur, en falltöp verða lítið eitt meiri með lengri frárennslisgöngum.

Virkjunarfyrirkomulagi er nánar lýst hér á eftir, og er þá gert ráð fyrir virkjun með aðrennslisskurði. Sú tilhögun kemur einkum til greina, ef fyllingarefni í stíflu er ekki nærtækt, en mikið af stoðfyllingar- og grjótvarnarefni fæst úr skurðinum.

## 2. LÝSING MANNVIRKJA

### 2.1 Stífla í Gilsá, yfirfall og botnrás

Gilsá er stífluð um 2,5 km neðan Gilsvatns. Gert er ráð fyrir venjulegri jarð- eða grjótstíflu með þéttikjarna úr mórenu. Engar jarðfræðiathuganir hafa farið fram á stíflustæðinu og ekkert vitað um þykkt lausra yfirborðs-

laga, en talið er líklegt að stíflan verði að verulegu leyti grunduð á mórenu. Stíflan verður um 1300 m löng og 30 m há í farvegi Gilsár. Krónuhæð er ráðgerð 413 m y.s. og fláar 1:1,8 vatnsmegin en 1:1,6 loftsmegin.

Yfirfall verður á vinstri bakka og er hannað fyrir flóð af vatnasviði Gilsár, sem er nálægt 40 km<sup>2</sup> að flatarmáli. Yfirfallshæð er ráðgerð 410 m y.s. og yfirfallslengd 40 m. Með vatnsborði í 411 m y.s. flytur yfirfallið um 80 kl/s.

Gert er ráð fyrir botnrás undir stífluna, bæði vegna framhjárennslis á byggingatíma og til þess að tæming lónsins verði möguleg síðar. Botnrásin er steiptur stokkur 2 x 2 m<sup>2</sup> að þverskurðarflatarmáli, að mestu sprengdur niður í klöpp undir stíflunni. Lokubúnaður er ráðgerður við útrennslisop, vökvadrifin hjólaloka og varaloka ofan við hana. Botnrásin flytur um 30 kl/s við 5,5 m hæðarmun á vatnsborði ofan og neðan við.

Lónið, sem stíflan myndar, nær yfir um það bil 5 km<sup>2</sup> lands, að mestu í svonefndri Flá, sem er blaut mýri. Með 5 m niðurdrætti (410 - 405 m y.s.) fæst nálægt 21 Gl miðlun í lóninu. Þessa miðlun er ráðgert að nýta að fullu, en þó því aðeins að lónið við Reftjarnabungu sé að tæmast.

Að öllum jafnaði verður vatnsborð í inntakslóninu því nálægt yfirfallshæð (410 m y.s.)

## 2.2 Aðrennslisskurður, inntaksvirki og þrýstigöng

Aðrennslisskurðurinn liggur norður eftir vesturhlíð Eldjárnsstaðabungu. Hann verður um 1700 m langur og er hannaður fyrir 5 m niðurdrátt í inntakslóni. Botnhæð er ráðgerð 397 m y.s. og botnbreidd 8 m. Ókunnugt er um gerð jarðlaga á skurðleiðinni, en í kostnaðaráætlun er reiknað með 2 m þykkum lausum yfirborðslögum ofan á berggrunni. Fláar reiknast 1:0,25 á klapparveggjum en 1:2,5 í lausum jarðvegi.

Vatnshraði við lægsta vatnsborð og fullt álag verður um 0,6 m/s, en aðeins um 0,3 m/s, þegar lón er fullt. Við þessar aðstæður er hætt á ístruflunum hverfandi lítil, en þó er til frekara öryggis gert ráð fyrir inntaksvirki nálægt efri skurðkjafti. Það er steiptur veggur með 60 m<sup>2</sup> opi. Efri brún þess er í 404,5 m hæð y.s., þ.e. 0,5 m undir lægsta vatnsborði, en um 5 m undir venjulegu vatnsborði.

Gert er ráð fyrir, að mögulegt verði að loka inntaksopinu við lága vatnsstöðu í lóninu og tæma skurðinn ef þörf krefur.

Stöðvarinntak með ristum og lokubúnaði verður við skurðendann norðan í Eldjárnsstaðabungu, og lóðrétt þrýstigöng þaðan að stöðvarhúsinu, sem verður neðanjarðar. Þrýstigöngin verða 3,2 m víð, stálfóðruð að fullu.

### 2.3 Stöðvarhús og frárennsli

Stöðvarhúsið verður neðanjarðar, eins og áður er sagt, í Eldjárnsstaðabungu norðanverðri. Að því liggja um 1050 m löng aðkomugöng úr hlíðinni utan við Eiðsstaði.

Fyrirkomulagi í stöðvarhúsi hefur nú verið breytt nokkuð frá því, sem ráðgert var í frumáætlun frá maí 1975. Í stað venjulegs tengivirkis er nú gert ráð fyrir SF<sub>6</sub> einangruðum tengibúnaði, sem krefst minna rýmis en venjulegur búnaður. Verðmismunur réð þessu vali á sínum tíma, en nú er verðið orðið svipað, að því er talið er. Nú er gert ráð fyrir, að rými fyrir spennu og tengibúnað verði í sjálfum stöðvarhellinum, en skilið frá vélasalnum með steiptum vegg. Að öðru leyti er fyrirkomulag stöðvarhúss venjulegt, og verður ekki lýst hér nánar.

Vélasamstæður verða þrjár, 40 MW hver, með snúningshraða 500 sn/mín. Aflið miðast við 277,1 m raunfallhæð og 49,5 kl/s vatnsnotkun (3 x 16,5 kl/s).

Lóðréttur stokkur fyrir straumskinnur og loftræsingur verður sprengdur frá spennarými upp á yfirborð jarðar.

Aðkomugöng verða um 1050 m löng með halla 1:8. Gert er ráð fyrir að þau verði að mestu ófóðruð. Jarðhæð við gangadyr verður um 260 m y.s.

Heildarlengd frárennslisganga verður um 2100 m. Þar við bætast 120 m löng hjálpargöng, sem liggja í boga framhá stöðvarhúsinu með halla 1:10 og tengja saman aðkomu- og frárennslisgöng. Hjálpargöngin notast einnig sem jöfnunarþró á frárennslisli, þar sem í þeim verður opið vatnsborð, um það bil 320 m<sup>2</sup> að flatarmáli og loftrás út í aðkomugöng.

Þversnið frárennslisganga er skeifulaga, 6,0 m á hvorn veg. Þau eru ráðgerð með styrkingum, sem jafngildi steypufóðrun að 1/10 hluta.

Venjuleg hæð á vatnsborði Blöndu við gangamunna er áætluð 125 m y.s. og falltöp í göngum 3,9 m við fullt álag. Önnur falltöp eru áætluð 3,3 m. Raunfallhæð reiknast 277,1 m og miðast við vatnshæð 409,5 m y.s. í inntakslóni, þ.e. 0,5 m neðan yfirfallskrónu.

### 3. AFL OG ORKUVINNSA

Við ákvörðun á líklegri orkuvinnslugetu virkjunarinnar er stuðzt við niðurstöður útreikninga Verkfræðistofu Helga Sigvaldasonar, sem birtar voru í skýrslunni "Orkuvinnslugeta virkjunarvalkosta á Norðurlandi", janúar 1976. Samkvæmt þeim var orkuvinnslugeta þeirrar virkjunar, sem ráðgerð var í frumáætlun, talin 800 GWh/a.

Þegar tekið er tillit til aukinnar miðlunar (21 G1 í inntakslóni) og breytttrar fallhæðar, reiknast orkuvinnslugetan nú um 715 GWh/a, miðað við óbreyttar forsendur um orkumarkað o.fl. Sé virkjað með frárennslisgöngum alla leið verður orkuvinnsla lítið eitt minni, eða um 712 GWh/a.



Afl virkjunarinnar er ráðgert 120 MW við 277,1 m raunfallhæð og 49,5 hl/s vatnsnotkun.

Miðað við fullnýtingu og að árlegur kostnaður verði 13,13% af stofnkostnaði verður orkukostnaður við stöðvarvegg um 2,73 kr/kWh.

#### 4. KOSTNAÐARÁÆTLANIR

##### 4.1 Virkjun með aðrennslisskurði

###### Kostnaðaryfirlit

Vegagerð o.fl.	430,0	Mkr
Miðlunar- og veituvirki við Ref- tjarnarbungu og Smalatjörn	2.752,5	"
Stífla í Gilsá	703,8	"
Yfirfall	58,2	"
Botnrás	63,0	"
Aðrennslisskurður og skurðinntak	459,6	"
Stöðvarinntak	176,6	"
Fallgöng	395,3	"
Stöðvarhús og aðkomugöng	987,2	"
Frárennsli	763,3	"
Véla- og rafbúnaður	2.870,0	"
Stöðvarvarðahús	112,5	"
	<hr/>	
Samtals	9.772,0	Mkr
Ófyrirséð	1.319,0	"
	<hr/>	
Samtals	11.091,0	Mkr
Hönnunar- og umsjónarkostn.	1.465,0	"
	<hr/>	
Samtals	12.556,0	Mkr
Undirbúningskostn.	430,0	"
	<hr/>	
Samtals	12.986,0	Mkr
Fjármagnskostnaður	1.864,0	"
	<hr/>	
Heildarkostnaður	14.850,0	Mkr

4.2 Sundurliðuð kostnaðaráætlun

Vegagerð o.fl.

Lagfæring farvega frá Smalatjörn, vatns- varnir og vegagerð, sbr. frumáætlun	395.000	kkf.
Viðbót vegna breyttrar tilhögunar	35.000	"
	<hr/>	
Samtals	430.000	kkf.

Miðlunar- og veituvirki við  
Reftjarnarbungu og Smalatjörn

Öll mannvirki samkv. frumáætlun	2.752.500	kkf.
---------------------------------	-----------	------

Stífla í Gilsá

Gröftur 120.000 m <sup>3</sup> á 300,-	36.000	kkf.
Hreinsun, borun, bergþéttingar	30.000	"
Fylling, kjarni 141.000 m <sup>3</sup> á 980	138.180	"
- síur 100.000 m <sup>3</sup> á 1260	126.000	"
Stoðfylling 400.000 m <sup>3</sup> á 800	320.000	"
Grjótvörn 40.000 m <sup>3</sup> á 1340	53.600	"
	<hr/>	
Samtals	703.780	kkf.

Yfirfall

Gröftur 25.000 m <sup>3</sup> á 400	10.000	kkf.
Sprengingar 6.000 m <sup>3</sup> á 2000	12.000	"
Hreinsun	1.000	"
Steinsteypa 800 m <sup>2</sup> á 24000	19.200	"
Mót 1.200 m <sup>2</sup> á 8000	9.600	"
Bendistál 20.000 kg á 280	5.600	"
Steypuskilapéttingar o.fl.	800	"
	<hr/>	
Samtals	58.200	kkf.

Botnrás úr Gilsárlóni

Gröftur	8.000 m <sup>3</sup> á 500	4.000	kkf.
Sprengingar	2.000 m <sup>3</sup> á 2000	4.000	"
Hreinsun		1.000	"
Steinsteypa	600 m <sup>3</sup> á 24000	14.000	"
Mót	930 m <sup>2</sup> á 7000	6.510	"
Bendistál	18.000 kg á 280	5.040	"
Lokur og lyftibúnaður		20.000	"
Lokuhús, ýmis frágangur		8.000	"
		<u>Samtals</u>	<u>62.950 kkr.</u>

Aðrennslisskurður og skurðinntak

Gröftur, laus jarðlög	90.000 m <sup>3</sup> á 500	45.000	kkf.
Sprengingar	220.000 m <sup>3</sup> á 1800	396.000	"
Steinsteypa	350 m <sup>3</sup> á 24000	8.400	"
Mót	900 m <sup>2</sup> á 7000	6.300	"
Bendistál	14.000 kg á 280	3.920	"
		<u>Samtals</u>	<u>459.620 kkr.</u>

Stöðvarinntak

Gröftur	2000 m <sup>3</sup> á 500	1.000	kkf.
Sprengingar	2000 m <sup>3</sup> á 2000	4.000	"
Hreinsun		1.000	"
Steinsteypa	1400 m <sup>3</sup> á 24000	33.600	"
Mót	3000 m <sup>2</sup> á 7500	22.500	"
Bendistál	50000 kg á 280	14.000	"
Aðfylling	15000 m <sup>3</sup> á 1000	15.000	"
Lokubúnaður og ristar		77.500	"
Lokuhús, ýmis frágangur		8.000	"
		<u>Samtals</u>	<u>176.600 kkr.</u>



Stöðvarvarðahús

Fimm hús á 22.500.000

112.500 kkr.

Samtals 112.500 kkr.

Véla- og rafbúnaður

Hverflar, lokar og gangráðar

1.120.000 kkr.

Rafalar

1.050.000 "

Spennar

220.000 "

Tengivirki

150.000 "

Annar véla- og rafbúnaður

330.000 "

Samtals 2.870.000 kkr.

4.3 Virkjun með frárennslisgöngum alla leið

Kostnaðaryfirlit

Vegagerð o.fl.	430,0 Mkr
Miðlunar- og veituvirki við Reftjarnaröng og Smalatjörn	2.752,5 -
Stífla í Gilsá	768,8 -
Yfirfall	58,2 -
Botnrás	63,0 -
Aðrennsli og inntak	216,1 -
Fallgöng	395,3 -
Stöðvarhús og aðkomugöng	1.017,2 -
Frárennsli	1.110,0 -
Véla- og rafbúnaður	2.870,0 -
Stöðvarvarðahús	112,5 -
	<hr/>
Samtals	9.793,6 Mkr
Ófyrirséð	1.321,4 -
	<hr/>
Samtals	11.115,0 Mkr
Hönnunar- og umsjónarkostn.	1.465,0 -
	<hr/>
Samtals	12.580,0 Mkr
Undirbúningskostn.	430,0 -
	<hr/>
Samtals	13.010,0 Mkr
Fjármagnskostnaður	1.870,0 -
	<hr/>
Heildarkostnaður	14.880,0 Mkr
	<hr/> <hr/>

5

TEIKNINGAR

Teikn. nr.

Virkjun við Eiðsstaði

Yfirlistmynd

77.035.0.03

Stífla, yfirfall og botnrás

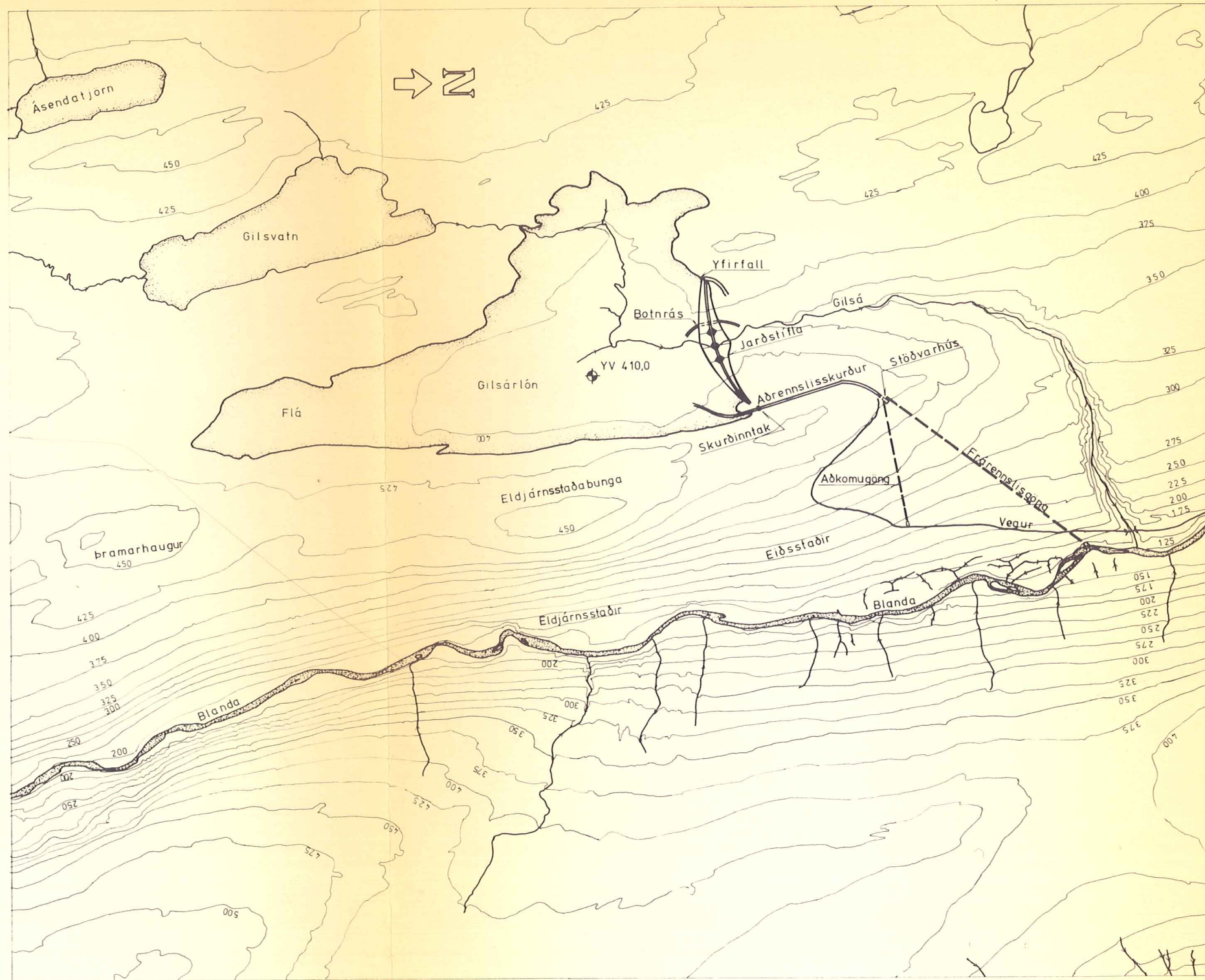
77.035.0.04

Vatnsvegir og stöðvarhús

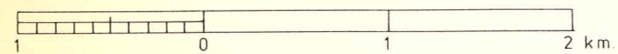
77.035.0.05

Stöðvarhús

77.035.0.06



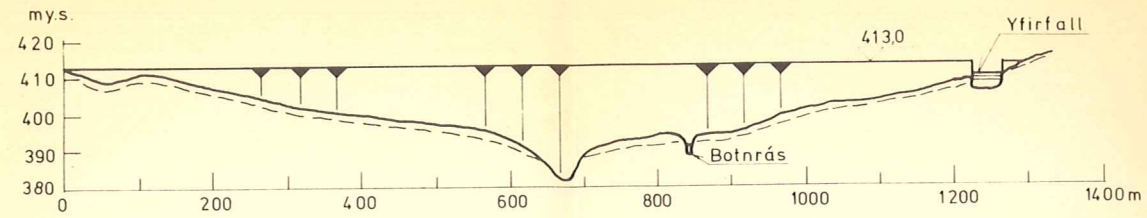
YFIRLITSMYND



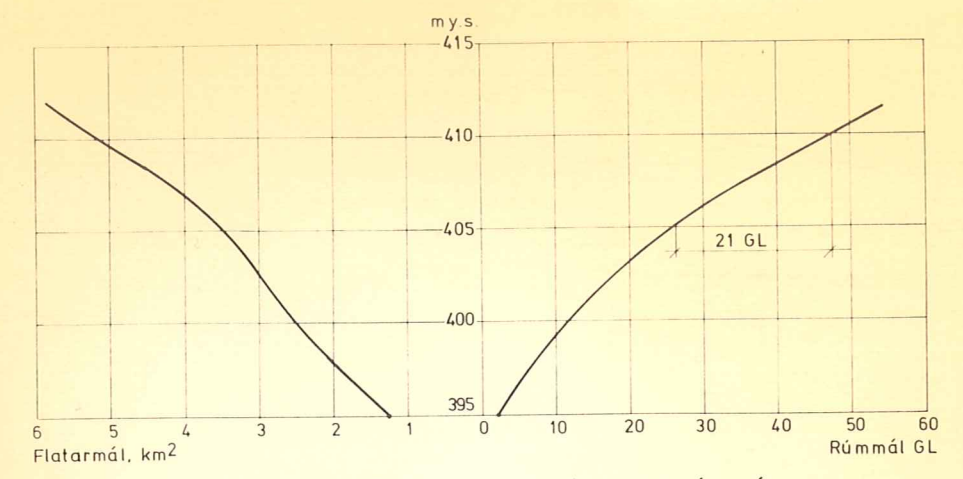
Hæðartölur eru m.y.s.

								<b>ORKUSTOFNUN</b> VIRKJUN BLÖNDU 120 MW VIRKJUN VIÐ EIDSSTAÐI YFIRLITSMYND						
						hf. RÁDGEFANDI VERKFRÆÐINGAR FRV Reykjavík Ármuli 4 Sími (91) 8 44 99 Fjarrit: 2040 vst.is Akureyri Glergata 36 Sími (96) 2 25 43 Borgarnes Berugata 12 Sími (93) 73 17 Ísaförður Fjarðarstr. 11 Sími (94) 37 08		VERK NR. 77.035						
TEIKN. NR.	TILVÍSUN Á TEIKNINGU	BR.	DAGS.	EDLI BREYTINGAR	BR.	YF.	SMP	HANNAÐ	TEIKNAD	YFIRFARID	SAMÞYKKT	DAGSETNING	MÆLIKVARDI	TEIKN. NR.
								S H	ER S			APRIL 1978		0.03





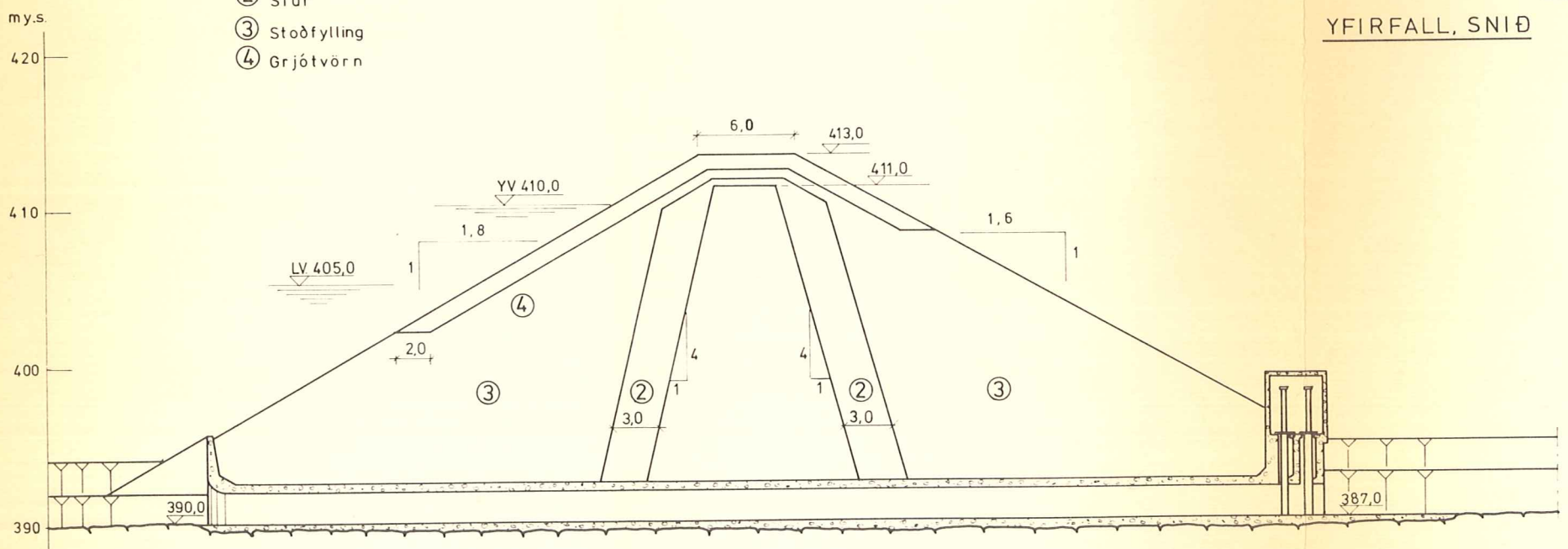
STÍFLA SÉÐ ANDSTREYMIS



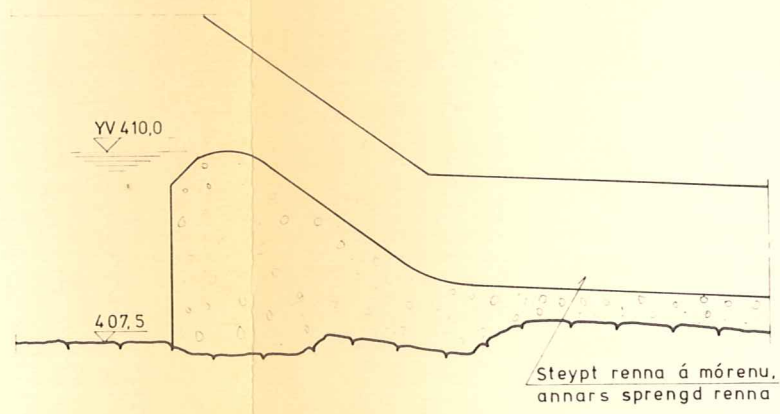
GILSÁRLÓN, FLATARMÁL OG RÚMMÁL

SKÝRINGAR

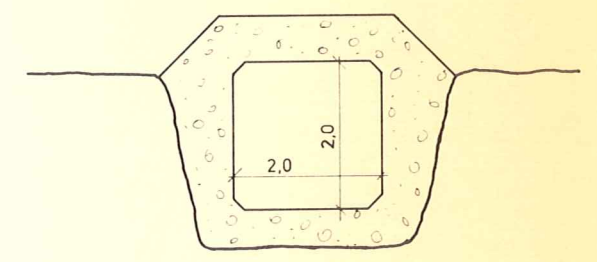
- ① Kjarni
- ② Síur
- ③ Stoðfylling
- ④ Grjótöörn



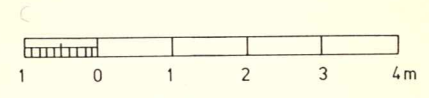
SNID Í JARÐSTÍFLU OG BOTNRÁS



YFIRFALL, SNID

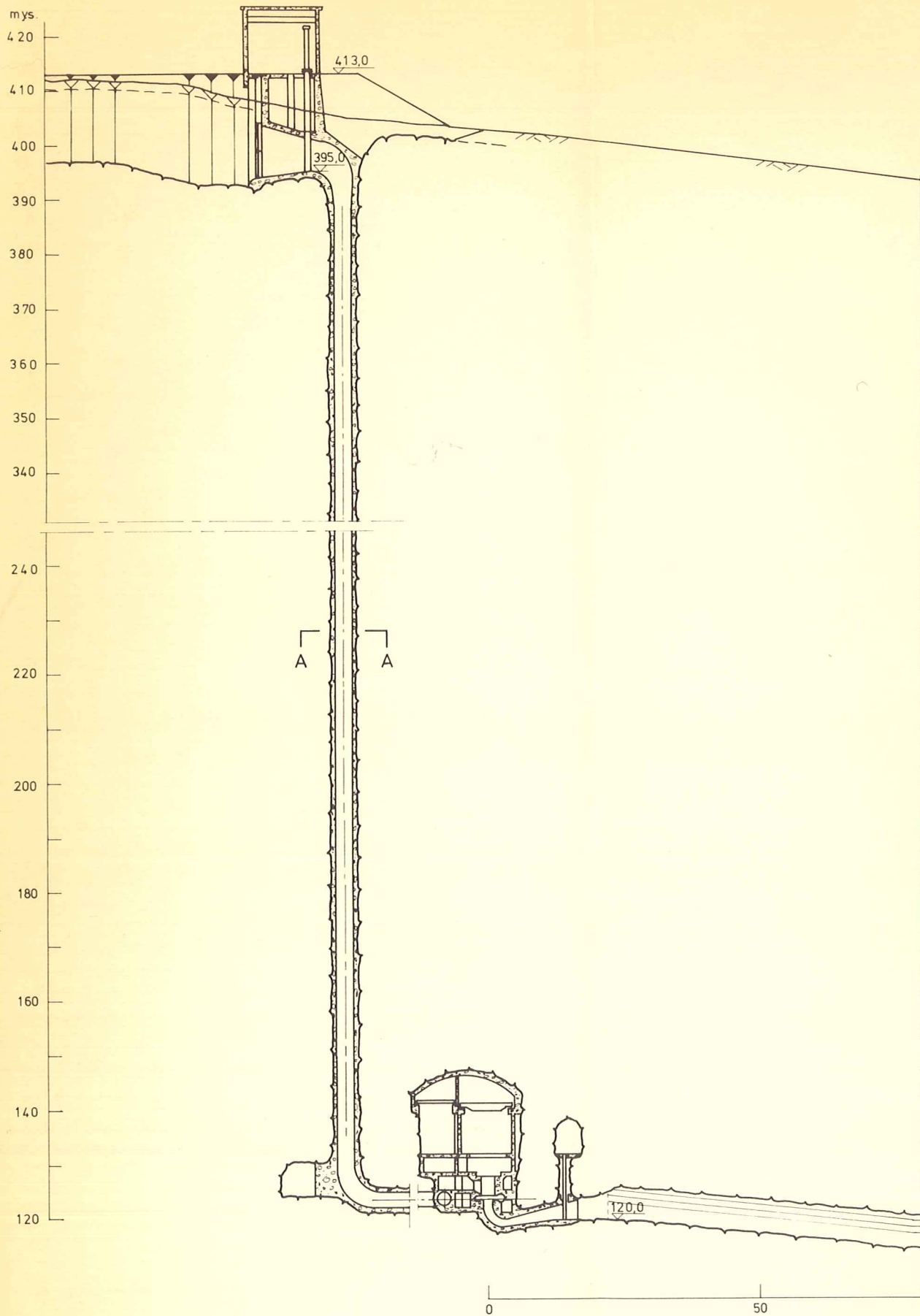


BOTNRÁS, SNID

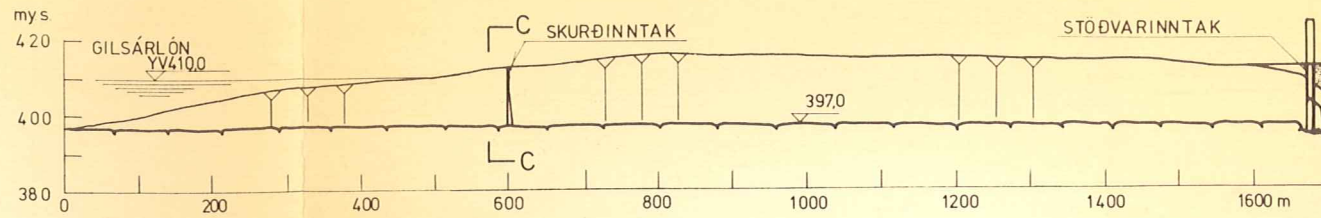


Hæðartölur eru í mys.  
Ónefnd mál erum.

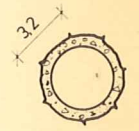
TEIKN. NR.		TILVÍSUN Á TEIKNINGU		BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR		BR. YF. SMP		BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR		BR. YF. SMP		hf. RÁÐGEFANDI VERKFRÆÐINGAR FRV Reykjavík, Armuli 4 Sími (91) 8 44 99 Fjarrití 2040 vst.is Akureyri, Glergata 36 Sími (96) 2 25 43 Borgarnes, Berugata 12 Sími (93) 73 17 Ísafjörður, Fjarðarstr. 11 Sími (94) 37 08		ORKUSTOFNUN VIRKJUN BLÖNDU 120 MW VIRKJUN VÍÐ EIDSSTAÐI STÍFLA, YFIRFALL OG BOTNRÁS	
MÆLIKVARDI		VERK NR.		TEIKN. NR.		DAGSETNING		SAMBÝKKT		YFIRFARID		TEIKNAD		HANNAD	
77.035		0.04		MA I 1978		PR P		E R S		S H					



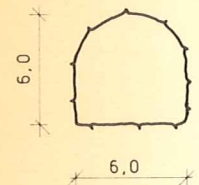
VATNSVEGIR OG STÖÐVARHÚS, LANGSNID



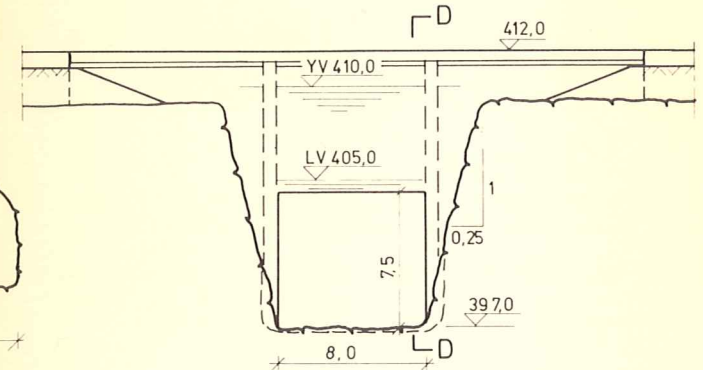
AÐRENNSLISSKURÐUR, LANGSNID



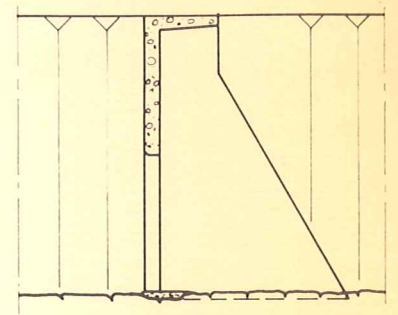
SNID A-A



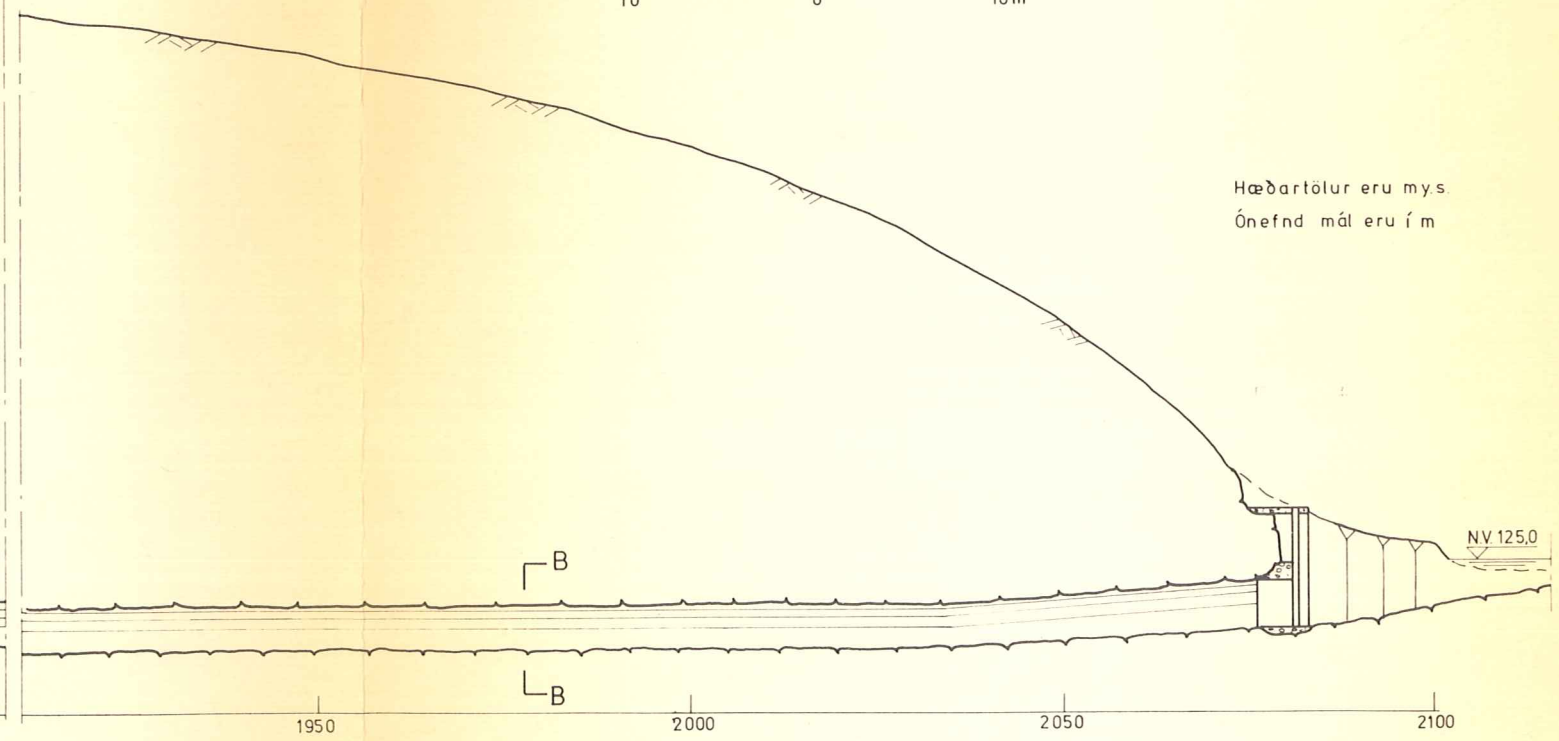
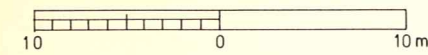
SNID B-B



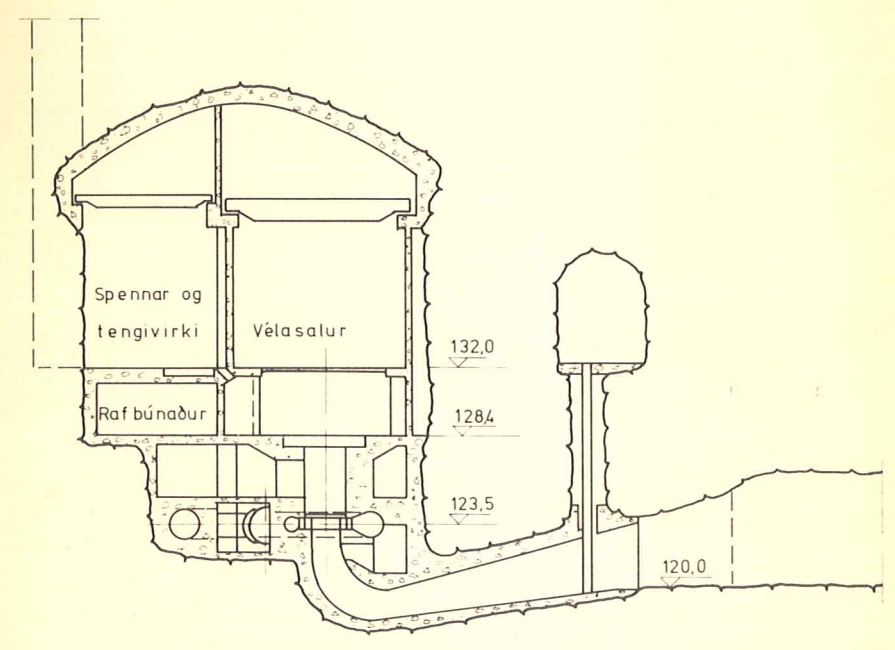
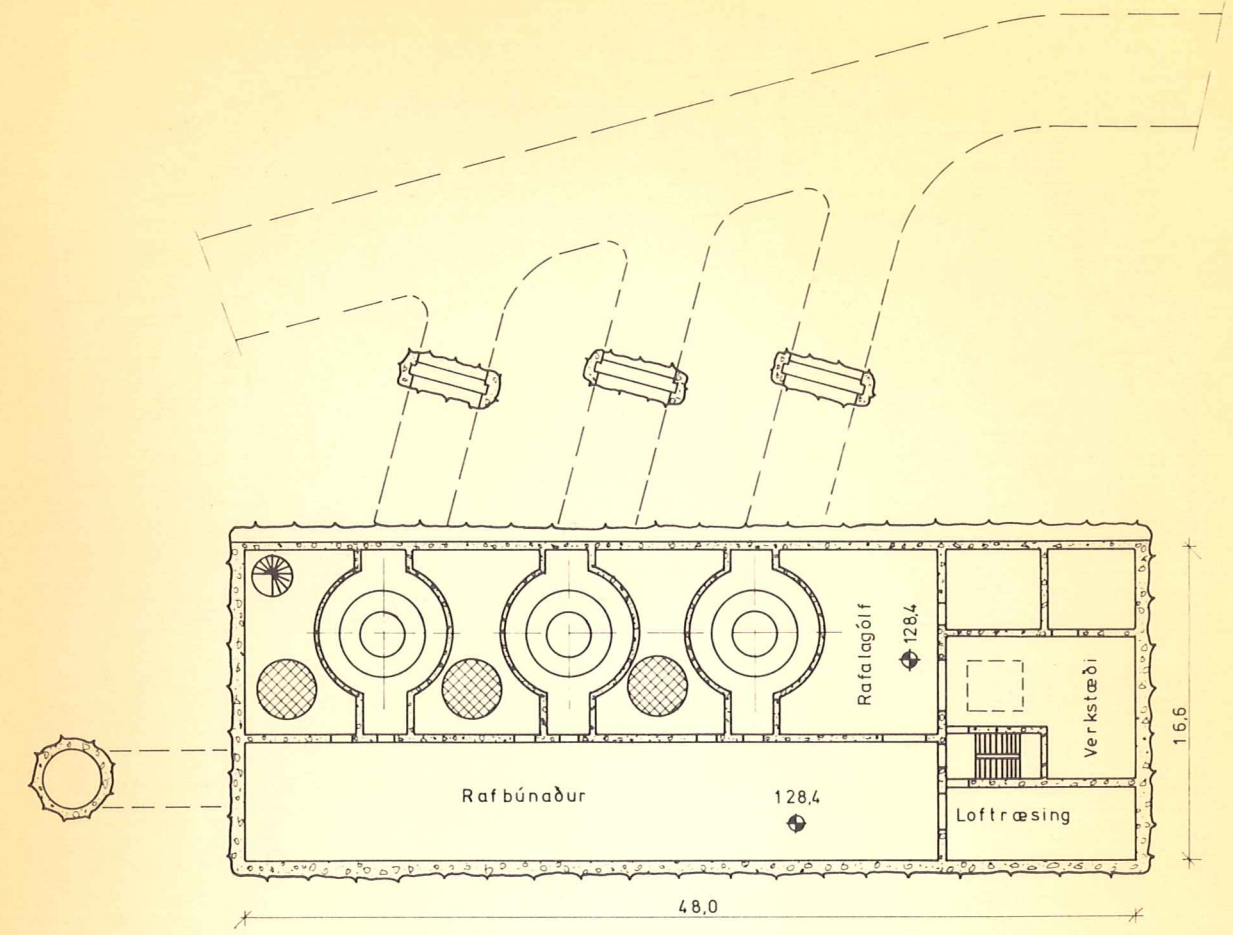
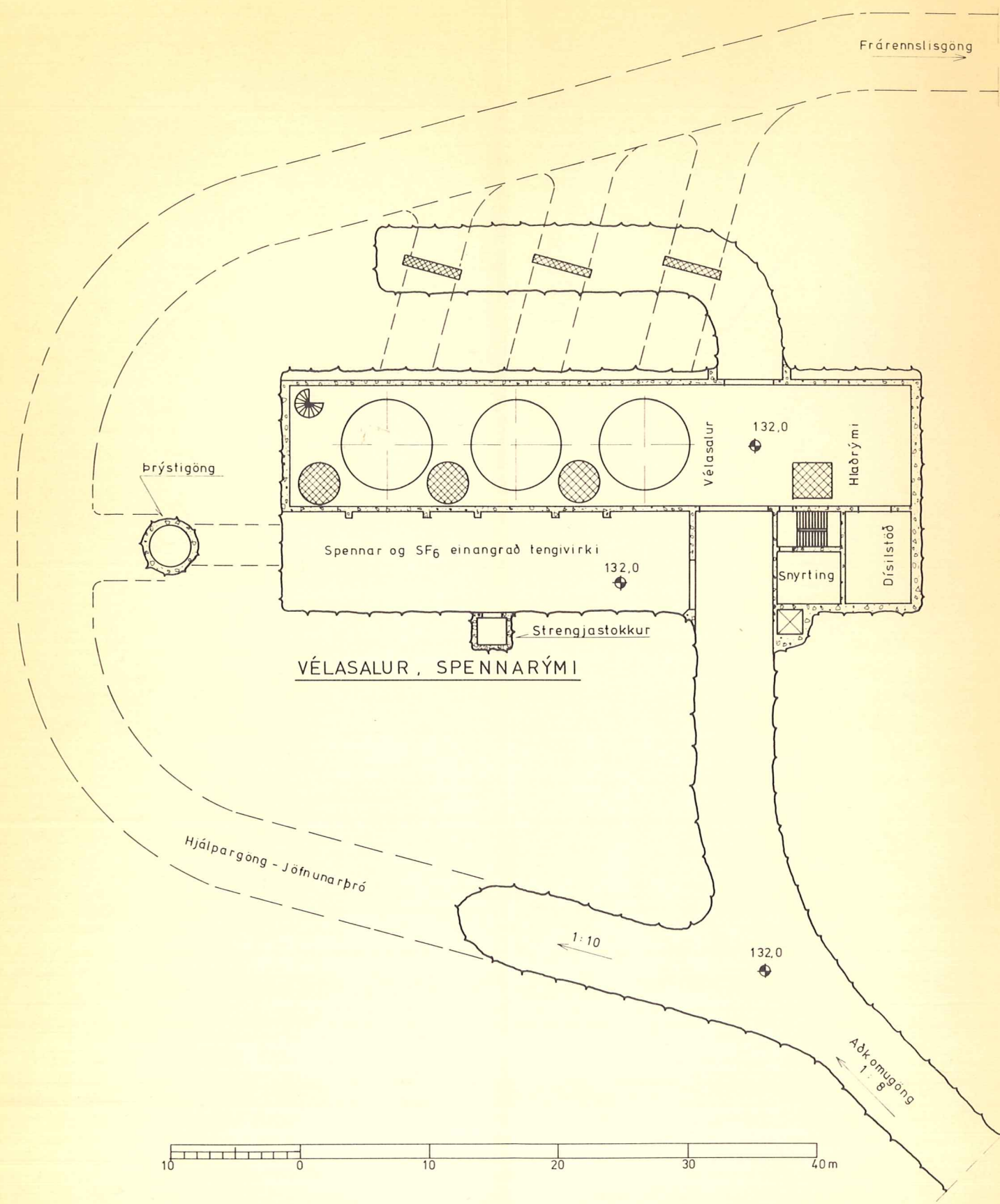
SNID C-C



SNID D-D



Hæðartölur eru mys.  
Ónefnd mál eru í m



RAFALAGÓLF

ÞVERSNIÐ

Ónefnd mál eru m  
Hæðartölur eru í mys.

TEIKN. NR.		TILVÍSUN Á TEIKNINGU		BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR		BR. YF. SMP		BR. DAGS. EDLI BREYTINGAR		BR. YF. SMP		<b>VST</b> hf. RÁDGEFANDI VERKFRÆÐINGAR FRV Reykjavík Armuli 4 Sími (91) 8 44 99 Fjarnfr. 2040 vst.is Akureyri Glergata 36 Sími (96) 2 25 43 Borgarnes Berugata 12 Sími (93) 73 17 Ísafjörður Fjarðarstr. 11 Sími (94) 37 08		<b>ORKUSTOFNUN</b> VIRKJUN BLÖNDU 120 MW VIRKJUN VIÐ EIÐSSTAÐI STÖÐVARHÚS	
										DAGSETNING APRÍL 1977		MELIKVARDI VERK NR. 77 035 TEIKN. NR. 0.06			