

4

RAFORKUMÁLASTJÓRI

MA...
442.2a
i hillu
B2M-19

VESTFJARÐAVIRKJANIR

Virkjun Fossár í Fossfirði

300 og 222 kW

FRUMÁÆTLUN

Reykjavík, 24/11 1951

Virkjun Fossár í Fossfirði.Staðhettir. (Uppdráttur Fnr. 1472)

Fossá fellur til sjávar í botni Fossfjarðar af klettabrún austanvert við býlið Foss. Ofan brúnarinnar er flatt dalverpi kjarri vaxið innan til, en í hamarsbrún eru berar klappir, og er gert ráð fyrir, að stíflustæði yrði valið þar. Af klettabrúninni fellur áin í tveim fossum niður í sjávarmál. Vestan við fossinn gengur reni frá úr klettabeltinu, grýttur ofan til, en endar í grösugum hól í austanverðum tónjaörinum að Fossi. Stöðvarhússtæði er ráðgert norðan undir hólnum. (Sjá yfirlitsmynd Fnr. 1486).

Vatnsmagn.

Í miðjum september 1951 mældi Sigurjón Rist Vatnsmagn árinna, sem reyndist þá vera 660 l/sek. Stærð úrkomusvæðis er um 30 km², og svarar þetta því til 22 l/sek pr km². Í skýrslu um athuganir og mælingar í V-Sarðastrandasýslu í ágúst 1951 var gert ráð fyrir, að virkjað vatnsmagn svaraði til 20 l/sek pr km² eða 600 l/sek. Tölur þessar voru byggðar á lauslegum athugunum á staðnum og umsögn héraðsbúa, sem fullyrtu, að áin væri með allra minnsta mátti. Ekki munu þó slíkar upplýsingar vera ábyggilegar. Á sama tíma og S. Rist mældi rennsli Fossár, mældi hann rennsli fmissa áa á Vestfjörðum til samanburðar. Rennsli af Dynjandissvæðinu reyndist ca. 4 sinnum meira en rennsli af úrkomusvæði Fossár, eða 80-90 l/sek pr km², og við samanburð á minnsta rennsli þess, má atla, að minnsta rennsli Fossár geti orðið allmikið minna en 20 l/sek pr km², eða ríflega reiknað 15 l/sek pr km². Réttileg ákvörðun á virkjanlegu vatnsmagni fæst þó ekki fyrr en vatnsmagn hefur verið mælt að staðaldri og einkum að vetri til.

Stíflan. (Teikn. Far. 1485)

Stíflan er alls um 290 m löng, þar af um 235 langar jarðstíflur með steinsteypum þéttivegg. Mesta hæð jarðstíflu er 3 m, en krónuhæð er 49 m. Miðhluti stíflunnar er þungastífla með 24 m löngu yfirfalli ca. 6 m háu. Hæð yfirfallsbrúnar er 48 m. Handkrúfin betnleka er á stíflunni til tæmingar á lóninu, og er stærð hennar 1,0 x 1,5 m. Inntaksþró er úr járnventri steinsteypu 2,5 x 6 m, hæð 4 m. Á þrónni eru tvö inntaksop með ristum 1 x 1 m hvert. Mest inntaksþró er ísrás, 1,5 m breitt yfirfall í hæð 47,8 m.

Frýstivatnspípur. (Teikn. Far. 1486)

Frýstivatnspípan er 180 m löng járngirt trépípa, þvermál 0,6 m. Hún er öll hulna og lögð í mál. Á pípunni eru 1 beygja í láréttum og 4 í lóðréttum fleti. Við lóðréttar beygjur eru festipunktur úr steinsteypu.

Afl.

Þar sem yfirfallsbrún stíflu er í 48 m hæð, en bakvatn í ca. 0,5 m hæð, verður brúttófallhæð 47,5 m. Sé gert ráð fyrir, að nýta megi rennslið, sem svarar til 20 l/sek pr km², verður virkjanlegt vatnsmagn $Q = 30 \cdot 20 = 600$ l/sek. Í lóninu, sem myndast fyrir ofan stífluna, eru skilyrði til dagurmiðlunar góð, og sé gert ráð fyrir, að toppálag sé 50% yfir meðalálag, yrði stærð véla miðuð við $Q_{max} = 1,5 \cdot 600 = 900$ l/sek.

Falltöpp ve ða sem hér segir:

Trépípa: $d_i = 0,6$ m; $l = 180$ m; $\Delta h = 0,013 \cdot 180 = 2,34$ m
 Við inntak o.fl. ca..... $\Delta h = 0,26$
 Falltöpp alls $\underline{\underline{= 2,6}} \text{ m}$

eða $\frac{2,6}{47,5} = 5,5\%$ miðuð við mesta álag.

Nettófallhæð verður: $47,5 - 2,6 = 44,9$ m.

Afl miðað við að nýtni túrbínu sé 83% verður:

$$N = \frac{900 \cdot 44,9 \cdot 0,83}{75} = \underline{\underline{450 \text{ hestöfl.}}}$$

Orkuver. (Teikn. Fnr. 1487)

Aflstöðvarhúsið er úr steinsteypu 7 x 8,5 m með járn-
vörðu timburþaki. Stöðvargólfíð er í hæð 2,0 m.

Gert er ráð fyrir einni 450 h.a. francis-túrbínu. Túrbínunni fylgir sjálfvirkur gangráður og allur venjulegur útbúnaður.

Á túrbínuásinn er tengdur rafall, 375 kVA, 10-11 kv og 50 ríð.

Allur frágangur gerður á venjulegan hátt.

Kostnaðaráætlun.

Samkvæmt sundurliðuðum kostnaðarreikningi:

Stífla og inntak	1.497.000,-
Pípulína	249.000,-
Stöðvarhús	260.000,-
Vegagerð ca.....	44.000,-
	<hr/>
	<u>Alls kr. 2.050.000,-</u>

Verð véla og aðalorkuveitu áætlast:

Vélar og rafbúnaður.....	550.000,-
Uppsetning véla og rafbúnaðar.....	150.000,-
Aðalorkuveita 13 km á 50.000.....	650.000,-
	<hr/>
	<u>Alls kr. 1.350.000,-</u>

Verð alls: $2,05 + 1,35 = 3,4$ millj. kr.

Verð hvers hestafls verður þá:

$$\frac{3,4 \cdot 10^6}{450} = \underline{\underline{7500 \text{ kr.}}}$$

Gert er ráð fyrir, að árlegur kostnaður við virkjunina verði sem hér segir:

Vextir og afskriftir:

50% lán til 20 ára, 8% af 3,4 millj. = 272.000

Gæsla og eftirlit:

1 maður ásamt húsnæðiskostnaði..... = 70.000

Viðhald 1% af stofnakostnaði = 34.000

Ímislegt og ófyrirséð = 24.000

Alls kr. 400.000

Þf reiknað er með að árlegur nýtingartími sé 4000 stundir og þar sem virkjað afl er 300 kw, verður verð hverrar kwst. í spennistöð á Bildudal

$$x) \frac{400.000}{\frac{95}{100} 300 \cdot 4000} = 35 \text{ auk/kwst.}$$

Hins og tekið er fram hér að framan, er framengreint verð miðað við, að virkjað afl miðist við 20 l/sek pr. kw?

Breytingartillögur.

Hins og sést hér að framan, verður kostnaður við stíflu-gerð yfirgnæfandi. Athugandi er því, hvort ekki gæti talist hagkvæmt að lækka stíflu elttíða. Hins vegar er stórt og nægilega djúpt inntakslán eitt af framskilyrðum fyrir þruggum rekstri stöðvarinnar og verður því varla heppilegt að lækka stífluháð meira en um 0,5 m.

Við þessa lökkun sparast um 170 m³ af steinsteypu og um 860 m³ af fyllingu í jarðstíflur. Verð hvers m³ steinsteypu í stíflu er hægt að reikna á 1020 kr., en verð hvers m³ jarðfyllingu á ca 100 kr.

x) Gert er ráð fyrir 5% í stöðvarnetkun og leiðslutöp.

Við stíflugerð sparast því alls:

$$170 \cdot 1020 + 860 \cdot 100 = 260.000 \text{ kr.}$$

Að söru óbreyttu verður stofnkostnaður virkjunarinnar þá $3,40 - 0,26 = \underline{3,13 \text{ millí. kr.}}$, en afl ca. 445 hestöfl. Verð hvers hestafis verður:

$$\frac{3,13 \cdot 10^6}{445} = \underline{7000 \text{ kr.}}$$

Á sama hátt og áður má áætla árlagan kostnað við virkjunina ca. 370 þús. kr. og verð hverrar kwst. ca. 0,33 kr/kwst. í spennistöð á Bíldudal.

Kins og tekið er fram í byrjun, verður að teljast vafasamt að miða stærð virkjunarinnar við 20 l/sek pr. km², og sýni vantanlegar vatnsmálingar fram á, að renslí árinna geti oft orðið svo lítið, að virkjun yrði að miðast við t.d. 15 l/sek pr. km², ve þá virkjunaraðstaður allar miklu óhagstaðari. Hér á eftir verður í stuttu máli gerð grein fyrir þeim kostnaðarbreytingum, sem þetta veldur.

Vatnsmagn:

Þar sem stærð úrkomsvaldis er 30 km², verður virkjanlegt vatnsmagn $Q = 30 \cdot 15 = 450 \text{ l/sek}$ og með 50% toppálagi $Q_{\text{max}} = 1,5 \cdot 450 = 675 \text{ l/sek.}$

Pípan:

Drýstivatnspípan verður járngirt trépipa, 0,55 m að innanmáli. Verð getur reiknast í beinu hlutfalli við þvermálið og verður því (sbr. gr. 3) $\frac{55}{50} 249 = 229 \text{ þús. kr.}$

Afl:

Þar sem yfirfallsbrú stíflu er í 47,5 m hæð, en frárennslisvatn í ca. 0,5 m hæð, verður brúttófallhæð 47,0 m. Er hér miðað við lækkaða stíflu, sbr. að framan.

Falltöpp verða sem hér segir:

Tréþípa: $d_1 = 0,55$ m; $l = 180$ m; $\Delta h = 0,012 \cdot 180 = 2,16$ m
 Við inntak o.fl. ca. 0,24 m
Falltöpp alls 2,40 m

eða $\frac{2,4}{47} = 5,1\%$ miðað við mesta álag.

Nettófallhæð verður $47,0 - 2,4 = 44,6$ m

Afl miðað við aðnýtni turbinu sé 82%, verður:

$$N = \frac{675 \cdot 44,6 \cdot 0,82}{75} = 330 \text{ h.ö. eða } 220 \text{ km.}$$

Kostnaðaráætlun.

Samkvæmt sundurliðuðum kostnaðarreikningi

Stífla og inntak	1,237.000,-
Pípulína	229.000,-
Stöðvarhús	260.000,-
Vegagerð.....	44.000,-
	Verð alls kr.1.770.000,-

Verð véla og aðalorkuveitu áætlast:

Vélar og rafbúnaður	450.000,-
Uppsetning véla og rafbúnaðar.	130.000,-
Aðalorkuveita 13 km á 50.000.....	650.000,-
	Alls kr. 1.230.000,-

Verð alls: $1,77 + 1,23 = 3,0$ milli. kr.

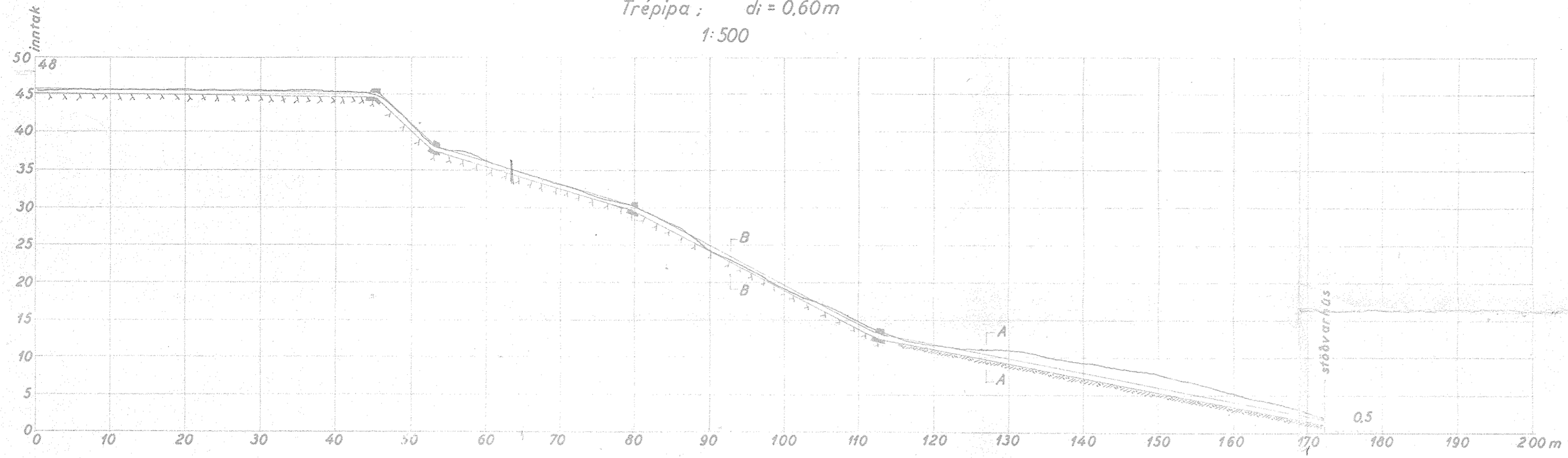
eða $\frac{3,0 \cdot 10^6}{330} = 9100$ kr. pr. hestafl.

Árlegan kostnað við virkjunina má áætla (sbr. 3. 4)
 ca. 350 þús. kr. og ^{veit} áætla hverrar kwst. ca. 0,42 kr. pr. kwst.
 í spennistöð á Bildudal.

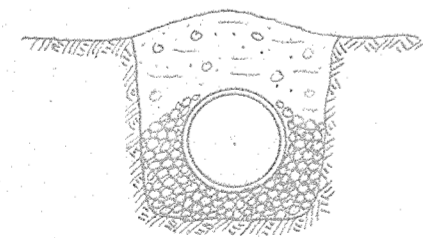
Reykjavík, 24. 11. '51

Loftur Þorsteinsson

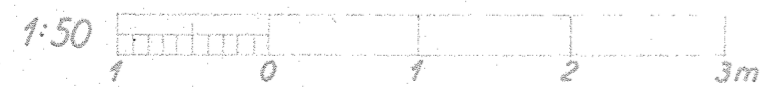
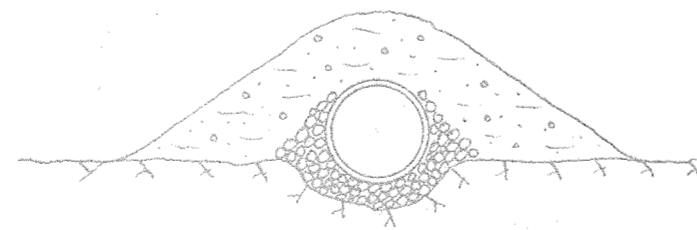
Tréþípa : $d_i = 0,60m$
1:500



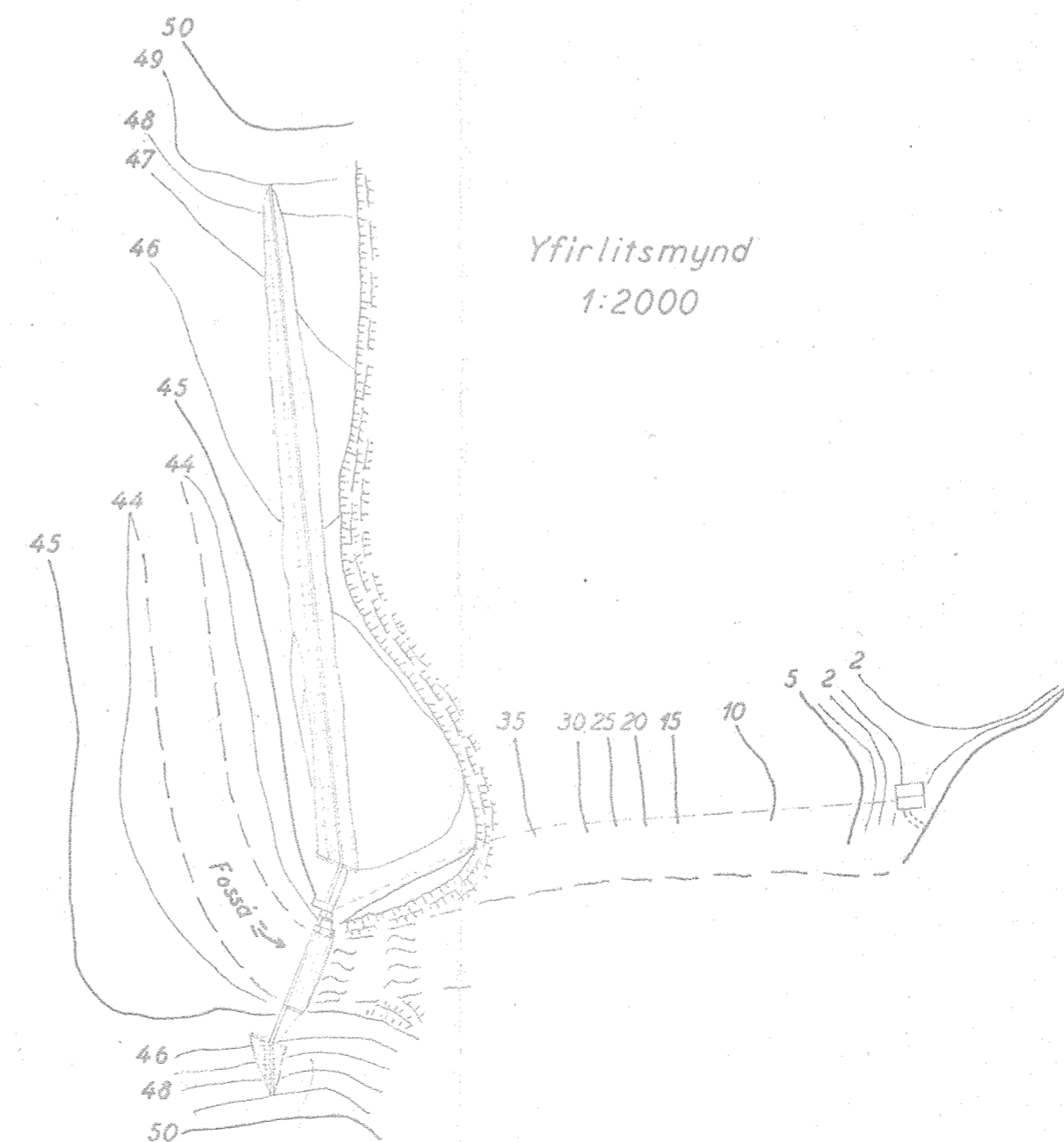
A-A 1:50



B-B 1:50



Yfirlitsmynd
1:2000



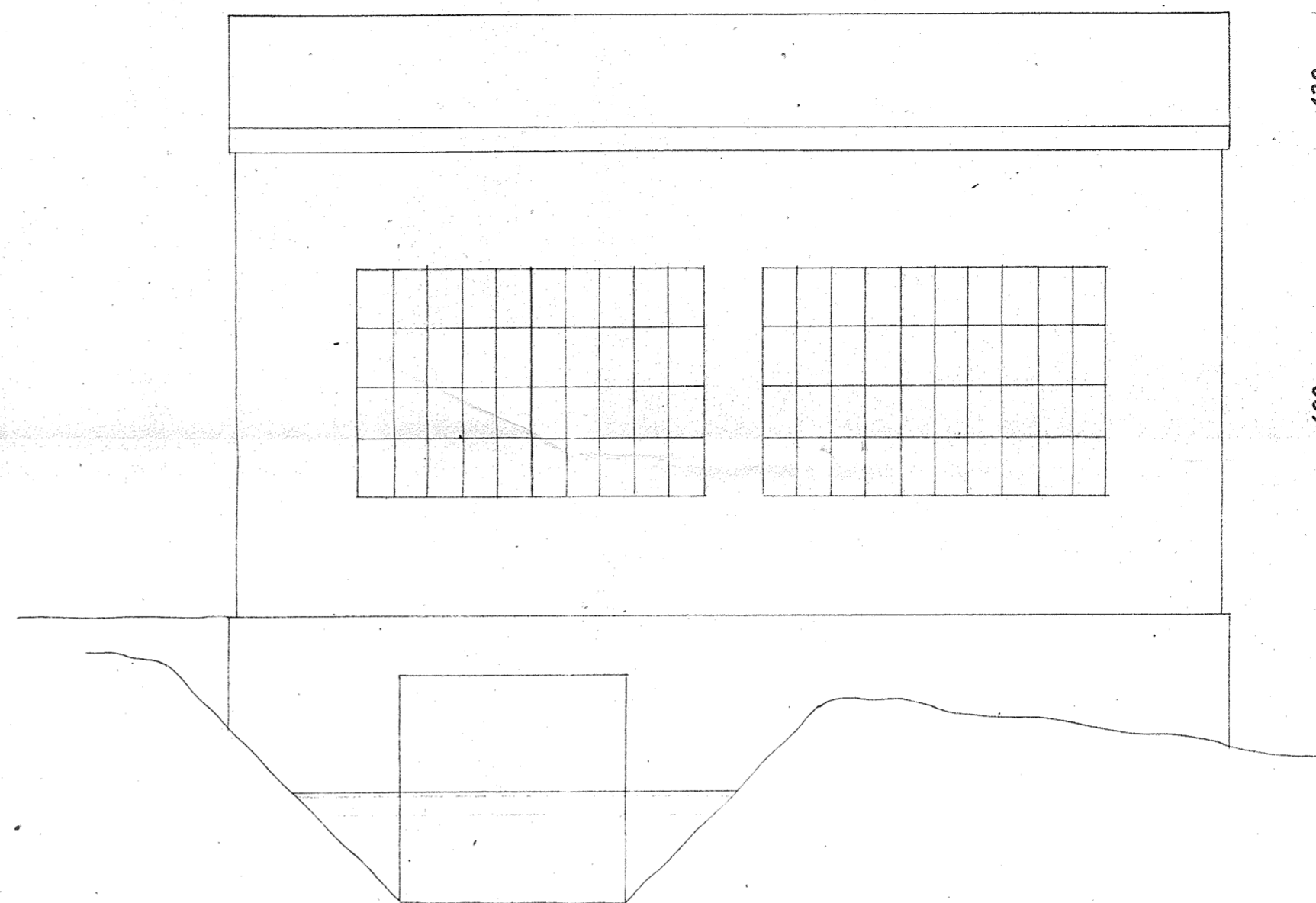
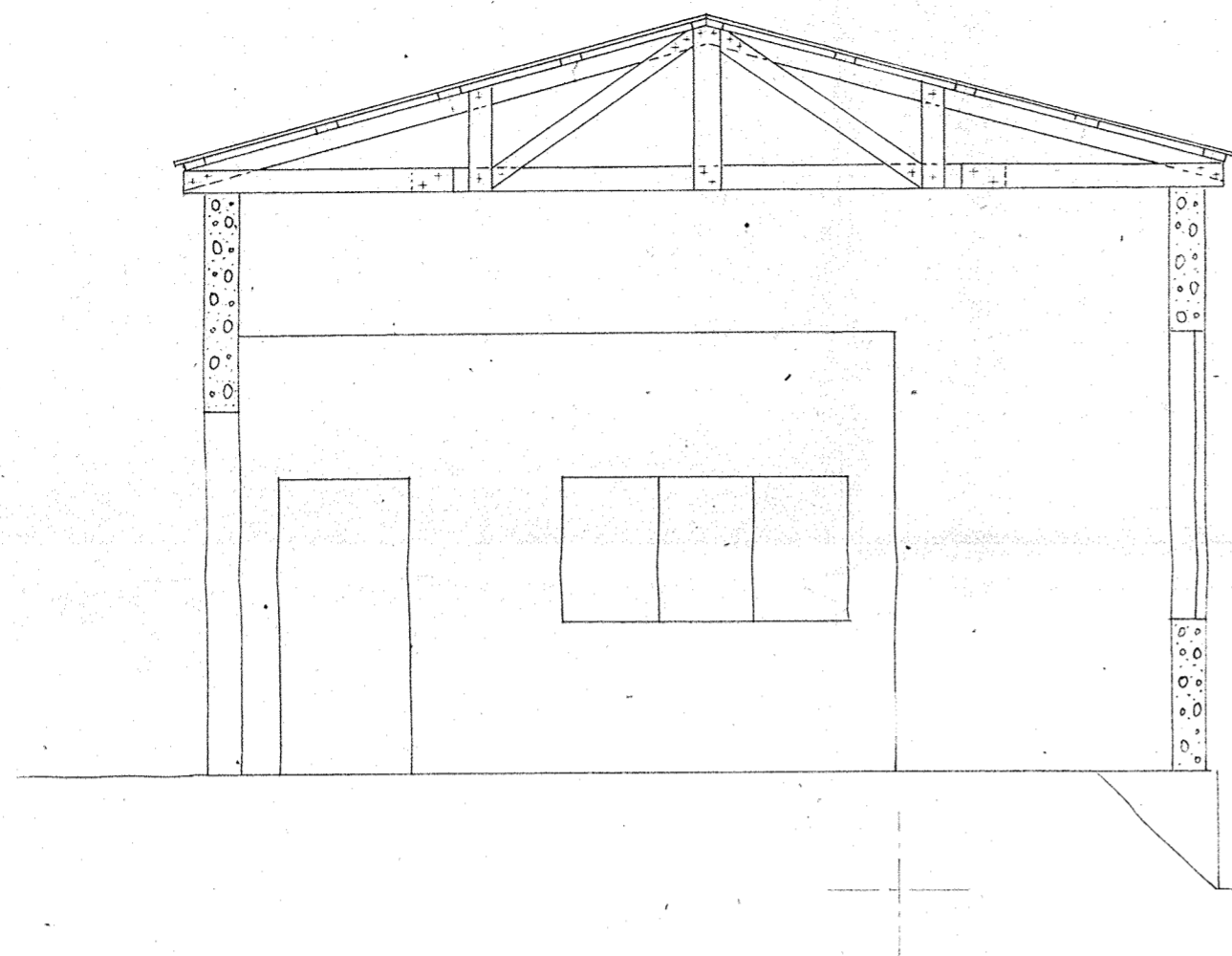
RAFORKUMALASTJÓRI

Virkjun Fossár í
Fossfirði
Pípulína og yfirlitsmynd

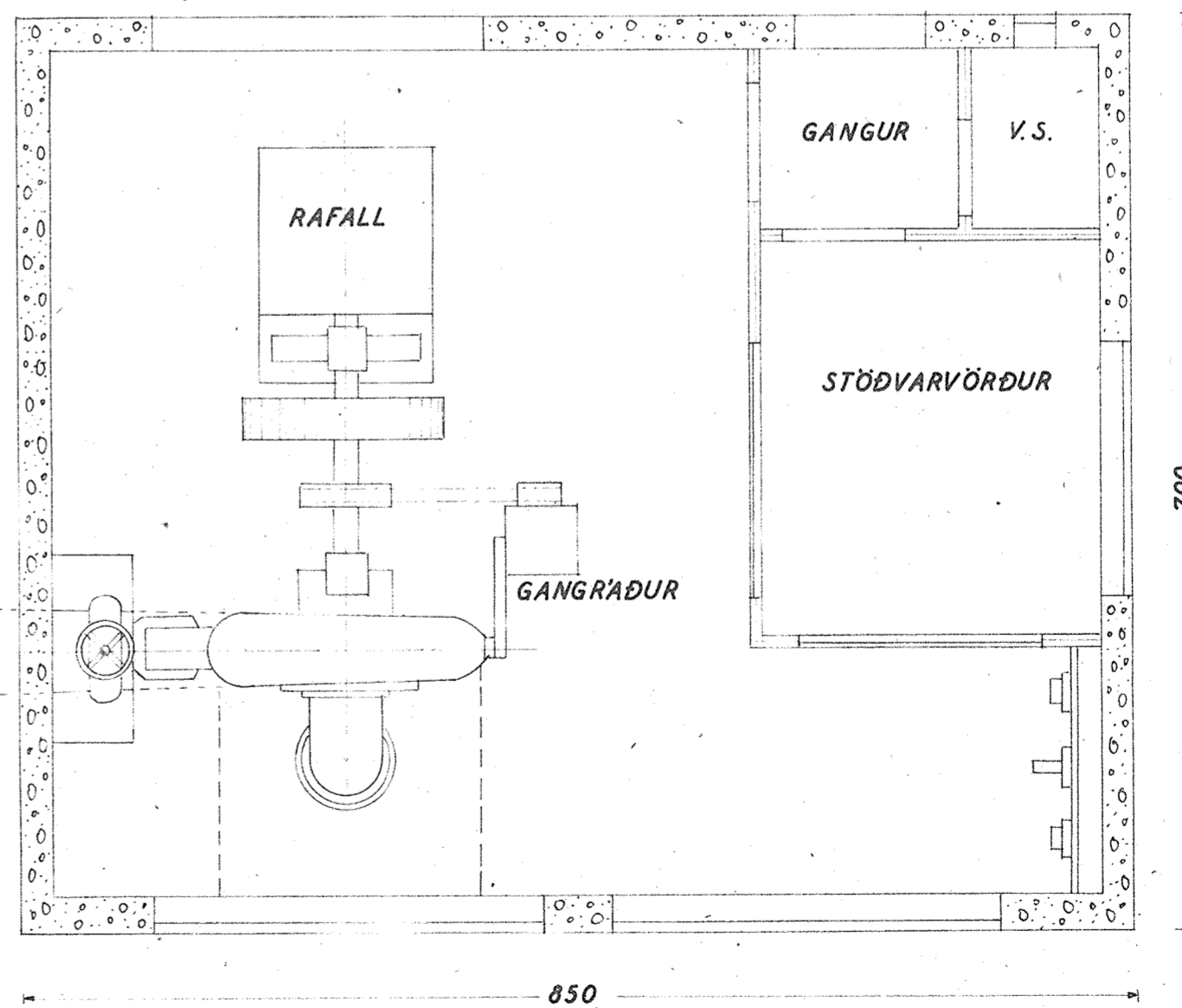
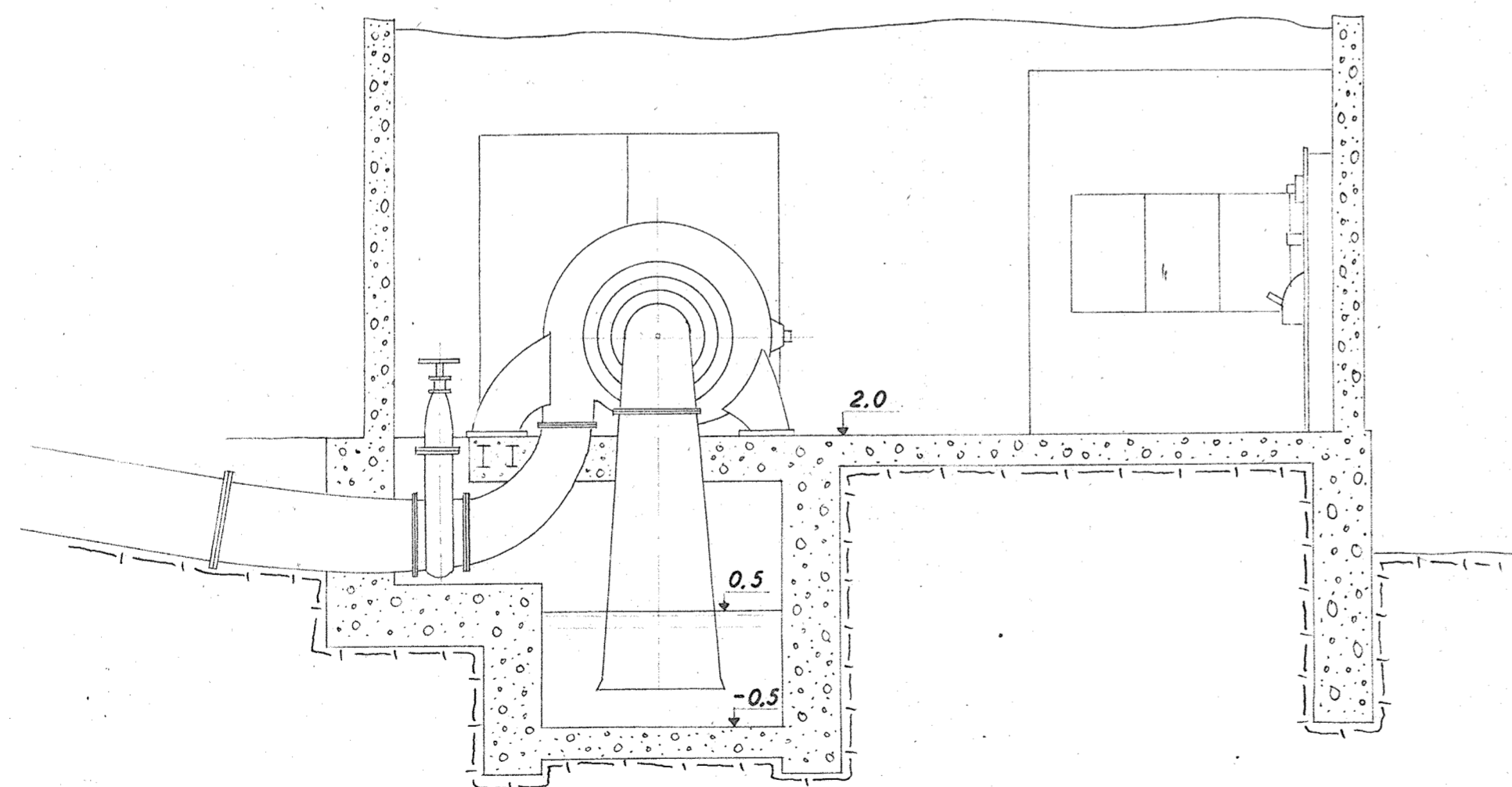
1:2000	16.11.51 L.P.
1:500	B2M 19
1:50	T. 16
Fnr. 1486	



RAFORKUMÁLASTJÓRI		
FOSSÁ I FOSS- FIRÐI	M = 1:2000	29.8. '51 - J.P.
	B2M19	Malt. L.P. Tr 13
FNR. 1472		

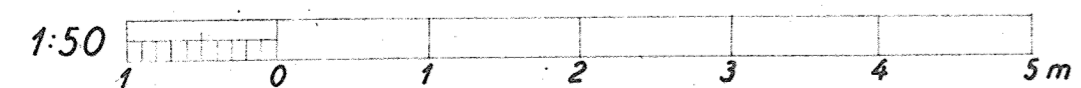


120
400



700

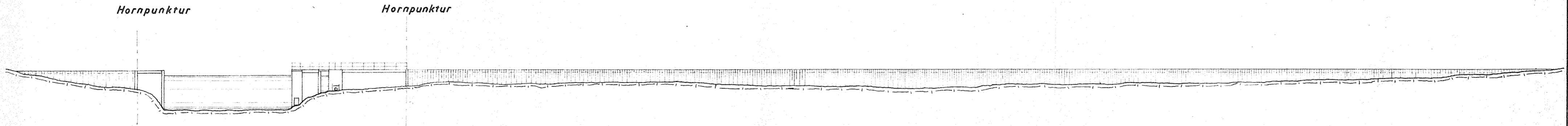
850



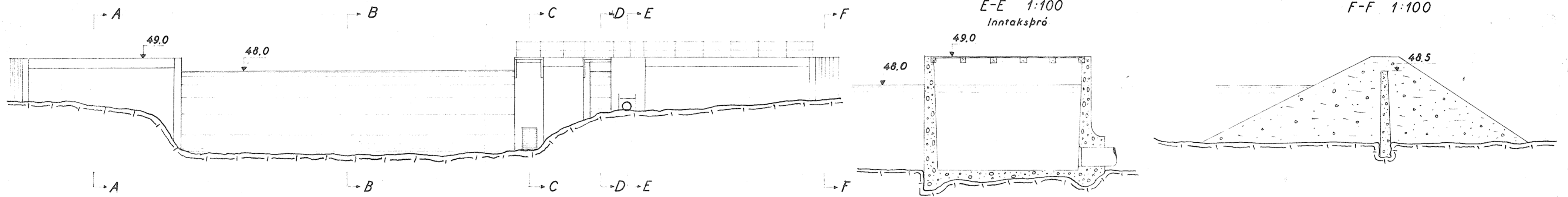
Hæðartölur eru m. Önnur mál cm.

RAFORKUMÁLASTJÖRI		
Virkjun Fossár í Fossfirði Stöðvarhús	1:50	17.11.'51 L.P.
		B2M 19 T. 17
		Fnr. 1487

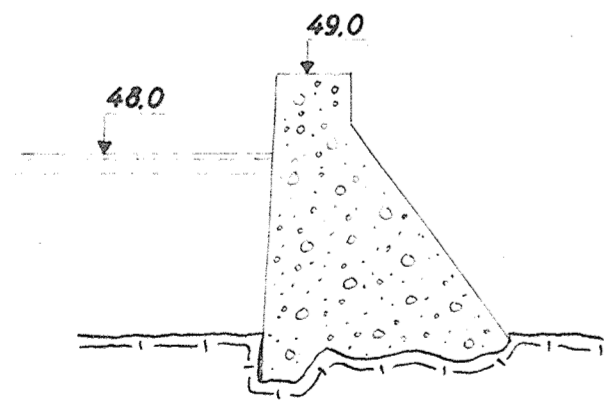
Stífla séð að framan.
1:500



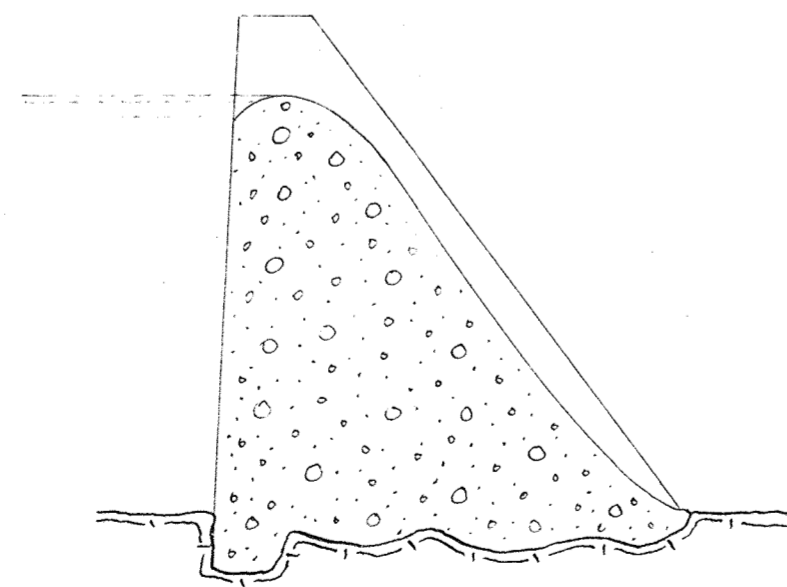
Miðhluti stíflu
1:200



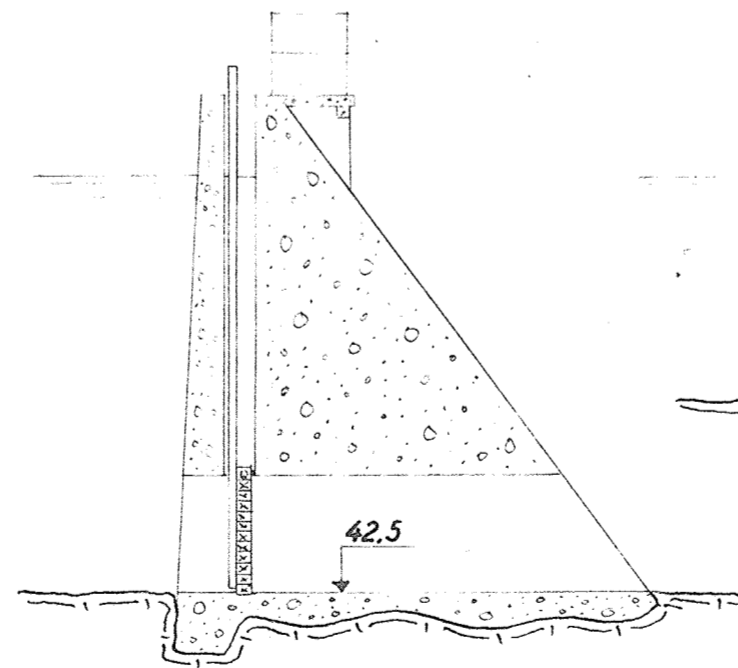
A-A 1:100



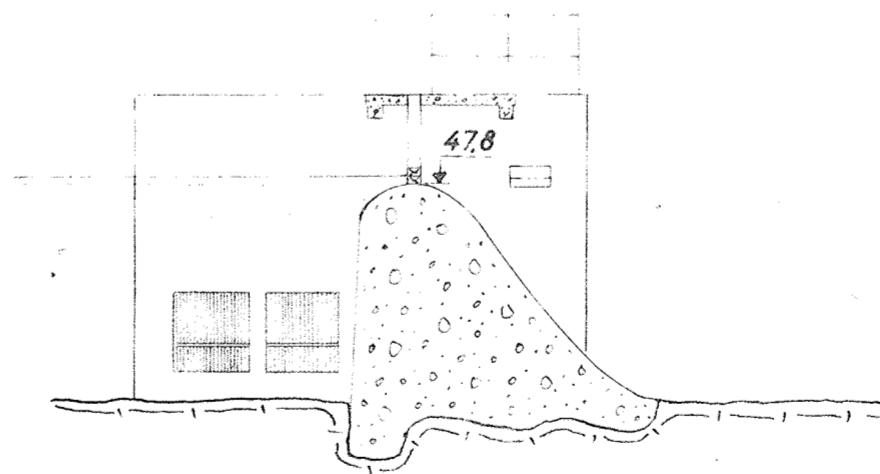
B-B 1:100
Yfirfall



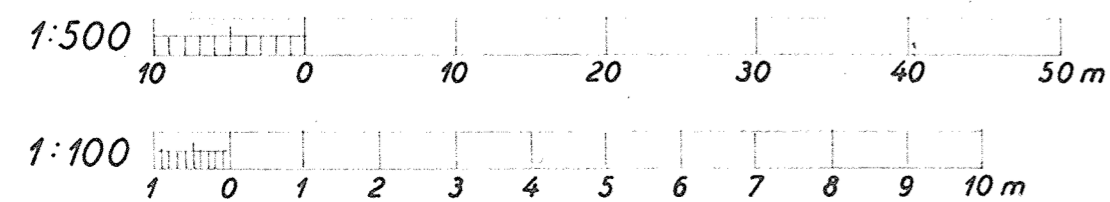
C-C 1:100
Botnloka



D-D 1:100
'Ísrás



Hæðartölur eru m.



RAFORKUM'ALASTJ'ORI

Virkjun Fossár í
Fossfirði

Stífla og inntak

1:500	14. 11. '51 L.P.
1:200	B2M 19
1:100	T. 15

Fnr. 1485