

Álitsgerðir um fullvirkjun Fossár
í Þjórsárdal.

1. áfangi: Virkjun Fossár.
2. áfangi: Virkjun Fossár og Stóru-Laxár.
3. áfangi: Virkjun Fossár, Stóru-Laxár, Dalsár og Kisu.

Reykjavík í marz 1957,
Sigurður S. Thoroddsen,
verkfræðingur MVI.

Í aprílmánuði 1955 gerði ég fyrir yður álitssgerð um virkjun Fossár í Þjórsárdal og var hún eingöngu byggð á herforingjaráðsuppdráttum og uppdráttum Bandaríkjahers, fallmælingu í ánni og jarðfræðiyfirliti Guðmundar Kjartanssonar, jarðfræðings.

Síðan hafa verið gerðar mælingar á stíflustæði og svæði undir uppistöðu í Fossölduveri, mæling á stíflustæði og svæði undir uppistöðu í Fossárdrögum og lausleg mæling á stíflustæði í Stóru-Laxá. Einnig hefir Guðmundur Kjartansson skoðað virkjunarsvæðið að nýju og liggur nú fyrir álit hans á því.

Er álitssgerðin var gerð árið 1955, urðum við varir við misræmi í hæð Fossölduvers og hafa mælingar nú skorið úr þessu misræmi.

Hér fer á eftir ný álitssgerð, þar sem byggt er á þeim gögnum, sem nú eru tiltæk.

FULLVIRKJUN FOSSÁR Í ÞJÓRSÁRDAL

Uppdrættir A-1482 og A-1545 og flgskj. 1 og 2.

1. GÖGN

Álitssgerð þessi byggist á eftirfarandi gögnum:

1. Loftmyndakort Bandaríkjahers. Mælikv. 1:50.000.
2. Herforingjaráðsuppdrættir. Mælikv. 1:100.000.
3. Uppdrættir raforkumálastjóra.
Fnr. 3203, 3204 og 3254. Mælikv. 1:5000.
Fnr. 3240, 3241 og 3253. Mælikv. 1:1000.
4. Skýrsla um jarðfræðilathuganir við fallvötn á Suðurlandi sumarið 1955 eftir Guðmund Kjartansson, jarðfræðing.
5. Um rennsli og rennslishætti hefur verið haft samráð við vatnamælingadeild raforkumálastjóra.

2. INNGANGUR OG LÝSING

Með fyrsta áfanga er gert ráð fyrir að stífla Fossá, þar sem hún rennur úr Fossölduveri, upp í hæð 494,0 m (yfirfallshæð). Stíflan verður að mestu jarðstífla með steinsteyptum þéttivegg. Í farvegi árinnar er gert ráð fyrir

um 120 m langri plötustíflu með botnloku til útskolunar. Á austurbakka árinna verður um 100 m löng yfirfallsstífla úr steinsteypu. Mesta hæð stíflu í árfarvegi verður um 18 m. Við þessa stíflugerð er ráðgert að búa í haginn fyrir væntanlegri hækkun stíflunnar í öðrum áfanga.

Inntak verður staðsett í farvegi Fossár ofan við væntanlega botnloku, en þaðan verður sprengd lárétt aðrennslisgöng, sem enda í jöfnunarþró. Hún er sprengd niður í hlíð Fossöldu í um 500 m hæð.

Frá jöfnunarþró verða lóðrétt aðrennslisgöng að stöðvarhúsi, sem er neðanjarðar.

Með öðrum áfanga er gert ráð fyrir að hækka inntaksstíflu í Fossölduveri um 4 m í hæð 498,0 m (yfirfallshæð). Jafnframt er ráðgert að stífla Stóru-Laxá um 5 km norðvestan við Fossölduver

Hæð á stíflustæði er þar um 508,0 m og fellur áin í gljúfur, 6 m breiðu og 12 m djúpu. Stíflað er upp í 524 m hæð með 16 m hárrí stíflu. Vatni Stóru-Laxár er veitt í jarðgöngum yfir í Fossölduver og Svartá tekin í göngin á leiðinni nokkurn veginn miðja veginni.

Með þriðja áfanga er enn gert ráð fyrir að auka orkuframleiðsluna með því að stífla Dalsá mótis við Örfahnúk og veita þaðan og úr Kisu um göng niður í Fossárdrög. Í Fossárdrögum má gera stíflu og fæst þar nokkur miðlun.

Gert er ráð fyrir að að- og frárennslisgöng verði fóðruð með steinsteypu, þrýstivatnsgöng með steypu og stáli, en önnur göng verða væntanlega ófóðruð.

Gert er ráð fyrir sama uppsetta vélaafli frá fyrsta áfanga eða 50.000 kw.

3. JARÐVEGUR

Samkvæmt lauslegum athugunum, sem Guðmundur Kjartansson hefur gert, er þéttur og tæustur blágrýtisgrunnur, svonefnd Hreppamyndun, á svæði því, sem hér um ræðir.

G.K. telur, að jarðgöng frá Stóru-Laxá suðaustur í Fossölduver muni öll liggja í blágrýti.

Samkvæmt lýsingu G.K. rennur Fossá á blágrýtisklöpp á stíflustæði milli Fossöldu og Fossheiðar. Þó sér aðeins á klöpp í botni og bökkum árinna, en bergið þakið jökulruðningi báðum megin.

Á vestari bakka liggja lágir flatir hjallar úr smágerðri ármöl ofan á ruðningnum, sennilega gamalt set úr jökullóni. Þessi lausu jarðlög kunna að vera 5-10 m þykk niður að blágrýtinu, en ætla má, að jökulruðningurinn sé nægilega þétt og traust undirstaða undir stíflugerð.

Lónstæðið í heild telur G.K. að öllum líkindum vel vatnshelt.

Í Fossöldu er allbreytileg bergmyndun, móberg, blágrýti og líparít. G.K. telur, að aðrennslisgöng og efri hluti þrýstivatnsganga liggja í blágrýti og móbergi, en neðri hluti þrýstivatnsganga, stöðvarhús og frárennslisgöng í líparíti með þunnum blágrýtislögum. Að öðru leyti vísast í greinargerð G.K. (1.4).

4. RENNSLI OG MIÐLUN

Eins og áður segir er ráðgert að virkja Fossá eina í fyrsta áfanga. Úrkomusvæði árinna er um 135 km^2 . Rennslismælingar hafa ekki verið gerðar, en í samráði við vatnamælingageild raforkumálastjóra er meðalrennsli áætlað um 45 l/s km^2 , venjulegt rennsli 28 l/s km^2 , mesta rennsli 1000 l/s km^2 og minnsta rennsli 6 l/s km^2 . Í samræmi við þessar rennsliságizkanir er dregin langæisliða og með hliðsjón af henni jöfnunarliða.

Samkvæmt þessari ágizkaðri jöfnunarliðu þarf að miðla um 37% af ársframrennsli til að fullnýta meðalrennsli árinna, eða um $70 \cdot 10^6 \text{ m}^3$. Miðlun þessi fæst með þeirri stíflu í Fossölduveri, sem fyrirhugað er í fyrsta áfanga.

Aukning á úrkomusvæði virkjunarinnar með veitu úr Stóru-Laxá² og Svartá, sem fyrirhugað er í öðrum áfanga, verður um 135 km^2 .

Gert er ráð fyrir sömu rennslisáttum og sama meðalrennsli pr. km^2 og af úrkomusvæði Fossár.

Með hækkun stíflu í Fossölduveri fæst miðlunarlon að stærð $100 \cdot 10^6 \text{ m}^3$, eða um 26% af heildar ársframrennsli. Samkvæmt jöfnunarliðu þægir það til að virkja um 85% af meðalrennsli eða um $10,2 \text{ m}^3/\text{s}$. Meðalrennsli tekið úr Laxá yrði því um $4,2 \text{ m}^3/\text{s}$, en með hliðsjón af langæisliðu er mesta flutningsgeta jarðgangngna frá Stóru-Laxá ákveðin um $8 \text{ m}^3/\text{s}$.

Með þriðja áfanga er eins og áður segir gert ráð fyrir að veita vatni úr Dalsá og Kisu í Fossárdrög og miðla þar. Úrkomusvæði Dalsár um fyrirhugaða stíflu er um 220 km^2 , en úrkomusvæði Kisu, þar sem henni yrði veitt í Dalsá, um 60 km^2 .

Meðalrennsli Dalsár er um 55 l/s km^2 en Kisu um 80 l/s km^2 . Meðalrennsli af svæðinu verður því um $17 \text{ m}^3/\text{s}$.

Í Fossárdrögum er gert ráð fyrir að miðla um $20 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ og verður þá miðlun alls um $120 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ eða um 13% af ársmeðalframrennsli.

Með þeirri miðlun telst okkur til, að nýta nætti um 60 af meðalrennsli ána eða um $17,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Meðalrennsli tekio úr Dalsá yrðir þá um $7,3 \text{ m}^3/\text{s}$ en mesta flutningsgeta jarðgangna um $9 \text{ m}^3/\text{s}$.

5. KOSTNADARÁGIZKANIR

Í kostnaðarágizkunum er reiknað með sömu einingarverðum á aðalliðum og í álitagerð um Þórisvatnsvirkjun í marz 1956, en þau eru:

Steppa:	500 kr/ m^3	
Járn:	6000 kr/t	
Mót:	120 kr/ m^2	
Sprenging:	120 kr/ m^3	í göngum
"	220 kr/ m^3	á yfirboði
Fylling	20 kr/ m^3	

Þá er tekinn með kostnaður af vegagerð og háspennulínulögnum að Þjórsárbrú í því skyni að fá samanburð við virkjun Þjórsár við Urriðafoss.

Áætlanir þessar eru fyrst og fremst samanburðaráætlanir, sem gerðar eru í því skyni að fá hugmynd um kostnaðarhlutföll hinna ýmsu virkjana og virkjunartilhagana. Sem heimild fyrir raunverulegum kostnaði við virkjunina bera að taka þær með varúð, því að í mörgum tilfellum eru einingarverð ekki byggð á nægilega traustum grundvelli, t.d. einingarverð á fyllingu í jarðstíflu. Þarf að sjálfsögðu að framkvæma víðtækar rannsóknir og athuganir, áður en hægt er að gera kostnaðaráætlanir, sem teljast mega nokkurn veginn öruggar.

Einingarverð eru eins og á fyrri áætlunum miðuð við verðlag í ársbyrjun 1955.

Kostnaðartölur eru færðar í yfirliti hér á eftir.

6. EFTIRMÁLI

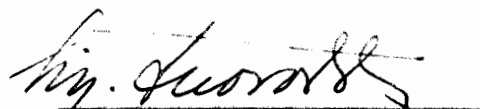
Álitagerð þessi er þáttur í þeirri viðleitni að finna hentugan virkjunarstað fyrir suðvesturlandsorkuveitusvæðið eftir að Sogið hefir verið fullvirkjað. Eins og hún ber með sér og tekio er fram áður, er hún um margt örugg. Á það ekki einasta við um vatnsmagnið í ánum, sem ekki hefir verið mælt, heldur einnig um frekari athuganir á undirstöðu undir stíflu, og efni í mannvirkin, steypuefni o. s. frv. Þá vantar líka upplýsingar allar um stíflustæði í Dalsá við Örfahnúk og hugsanlega miðlun þar.

7. YFIRLIT 1. áfangi Virkjun Fossár
2. áfangi Virkjun Fossár og Stóru-Laxár
3. áfangi Virkjun Fossár, Stóru-Laxár, Dalsár og Kisu

	Eining	1. áf.	2. áf.	3. áf.
Hæð á yfirfalli inntaksst.	m	494	498	498
Rúmtak miðlunarlóna	10^6 m^3	70	100	120
Q_m úr Fossá	m^3/s	6,0	6,0	6,0
Q_m úr Stóru-Laxá og Svartá	"	0	4,2	4,2
Q_m úr Dalsá og Kisu	"	0	0	7,3
Q_{max} úr Stóru-Laxá og Svartá	"	0	8,0	8,0
Q_{max} úr Dalsá og Kisu	"	0	0	9,0
Virkjað rennsli	"	20,8	20,8	20,8
Nýtingarstundir	kl/ári	2500	4300	7400
Fallhæð, heildar-	m	314	318	318
Fallhæð nettó	m	289	293	293
Uppsett afl	kw	50000	50000	50000
Orkuvinnsla	Gwst/ári	125	215	370
Stærð að- og frárennsl.g.	m^2	6,1	6,1	6,1
" þrýstivatnsgangna	"	5,3	5,3	5,3
" gangna St.Laxá-Fossölduv.	"	0	7,4	7,4
" gangna Dalsá-Fossárdr.	"	0	0	17,3

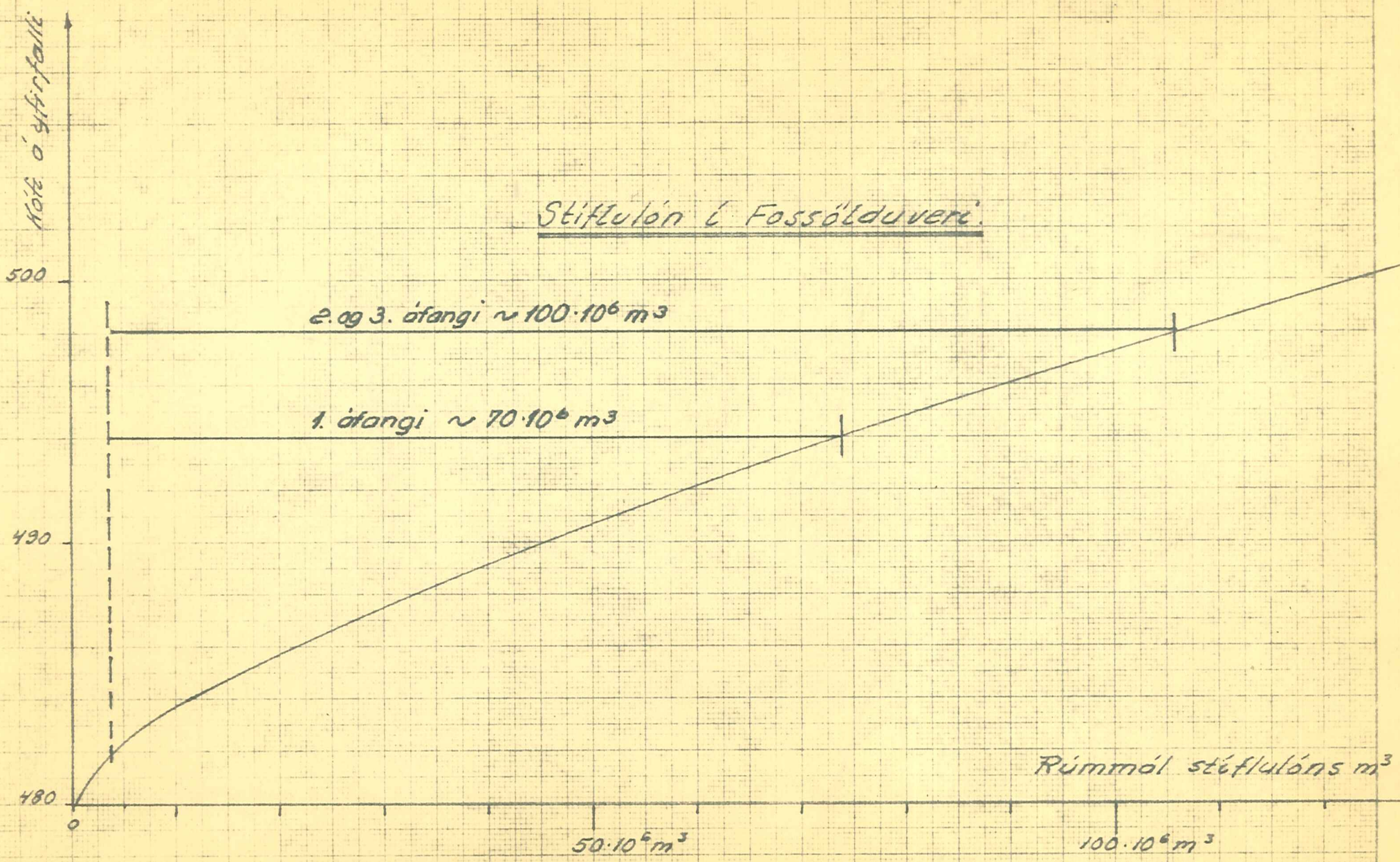
	Eining	1. áf.	2. áf.	3. áf.
Verð að- og frárensl.g.	Millj. kr.	18,7	18,7	18,7
" þrýstivantsgangna	"	3,9	3,9	3,9
" gangna St.-Laxá-Fossölduv.	"	0	4,2	4,2
" gangna Dalsá-Fossárdr.	"	0	0	25,0
" stíflu í Fossölduveri	"	28,0	40,0	40,0
" " í St.-Laxá, Dalsá og Fossárdr.	"	0	0	23,0
" stöðvarhúss og aðkeyrslug.	"	20,5	20,5	20,5
Annar kostnaður 25%	"	17,9	23,3	35,3
Byggingarkostnaður alls	"	89,0	114,0	174,0
Vélar og rafbúnaður	"	46,0	46,0	46,0
Háspennulínur og vegir	"	30,0	30,0	30,0
Stofnkostnaður alls	"	165,0	190,0	250,0
Verð pr. afleiðingu	kr/kw	3300	3800	5000
Reksturskostnaður 12%	aur/kWh	15,8	10,6	8,1

Reykjavík í marz 1957.

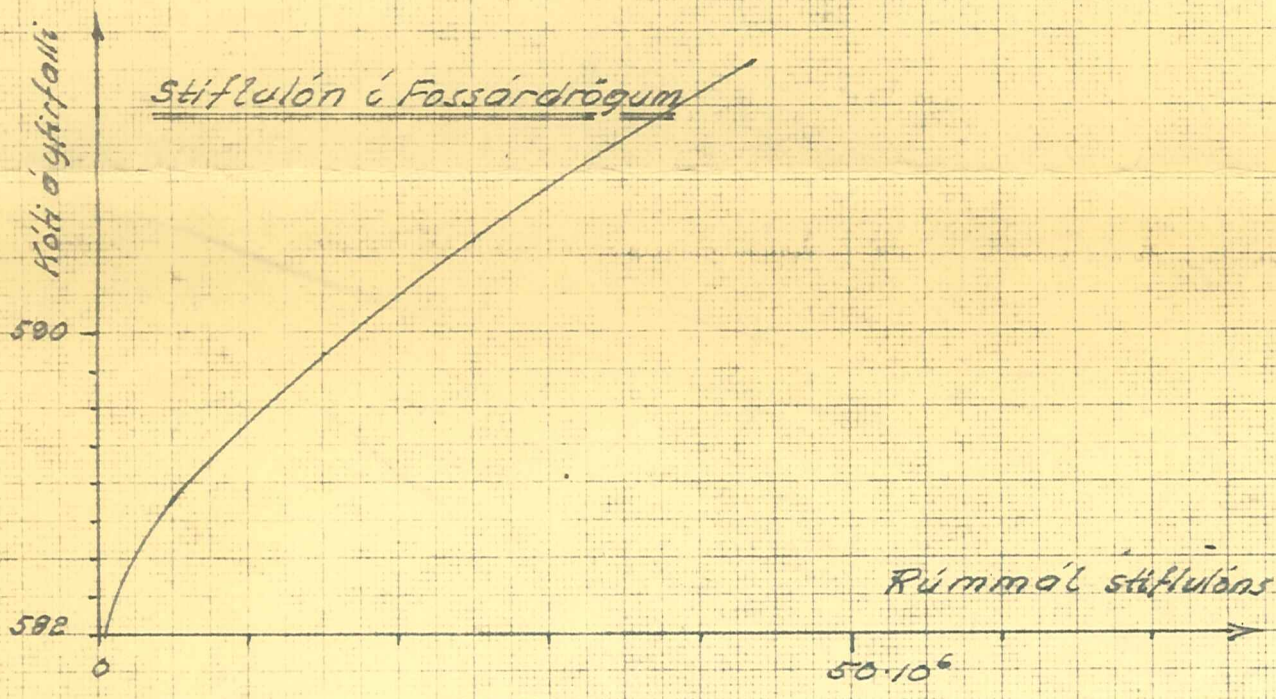


Sigurður Thoroddsen

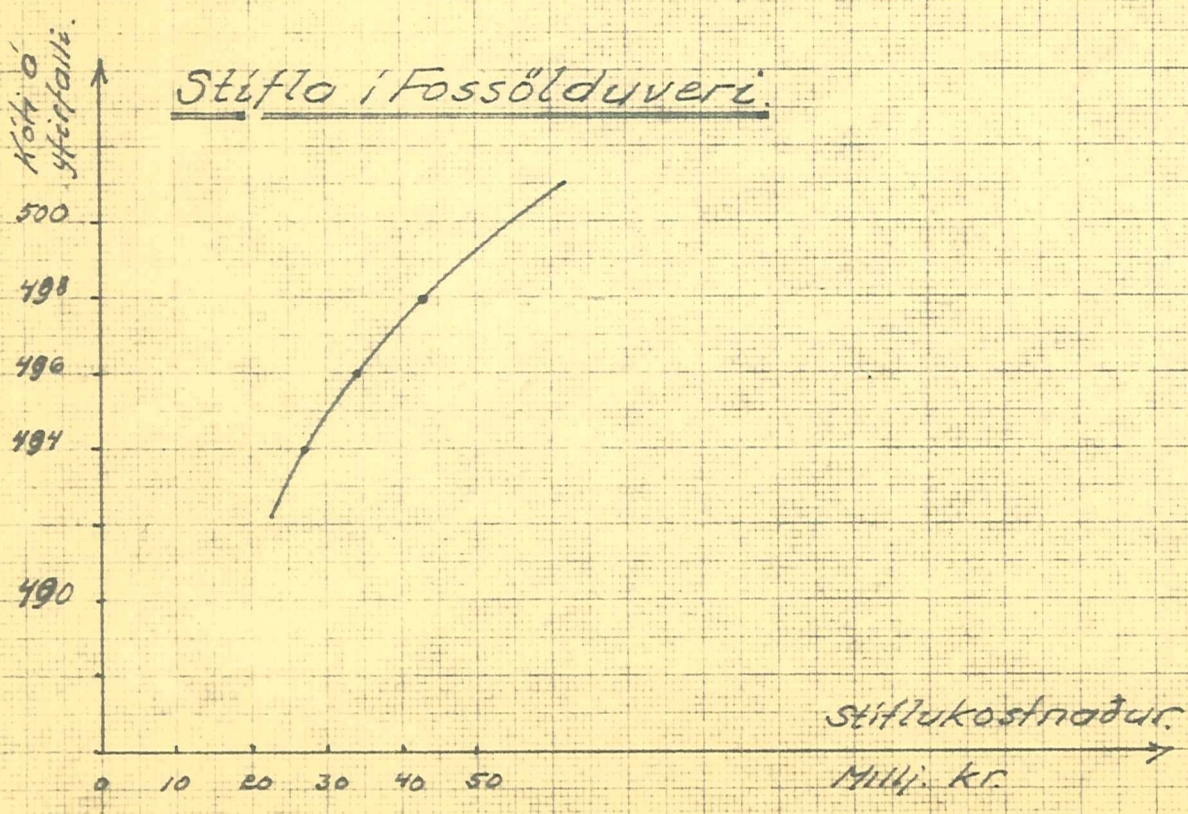
Stíflulón á Fossölduveri.



Stíflulón á Fossárdrögum



Stífla í Fossölduveri.



Litr pr sek pr km²

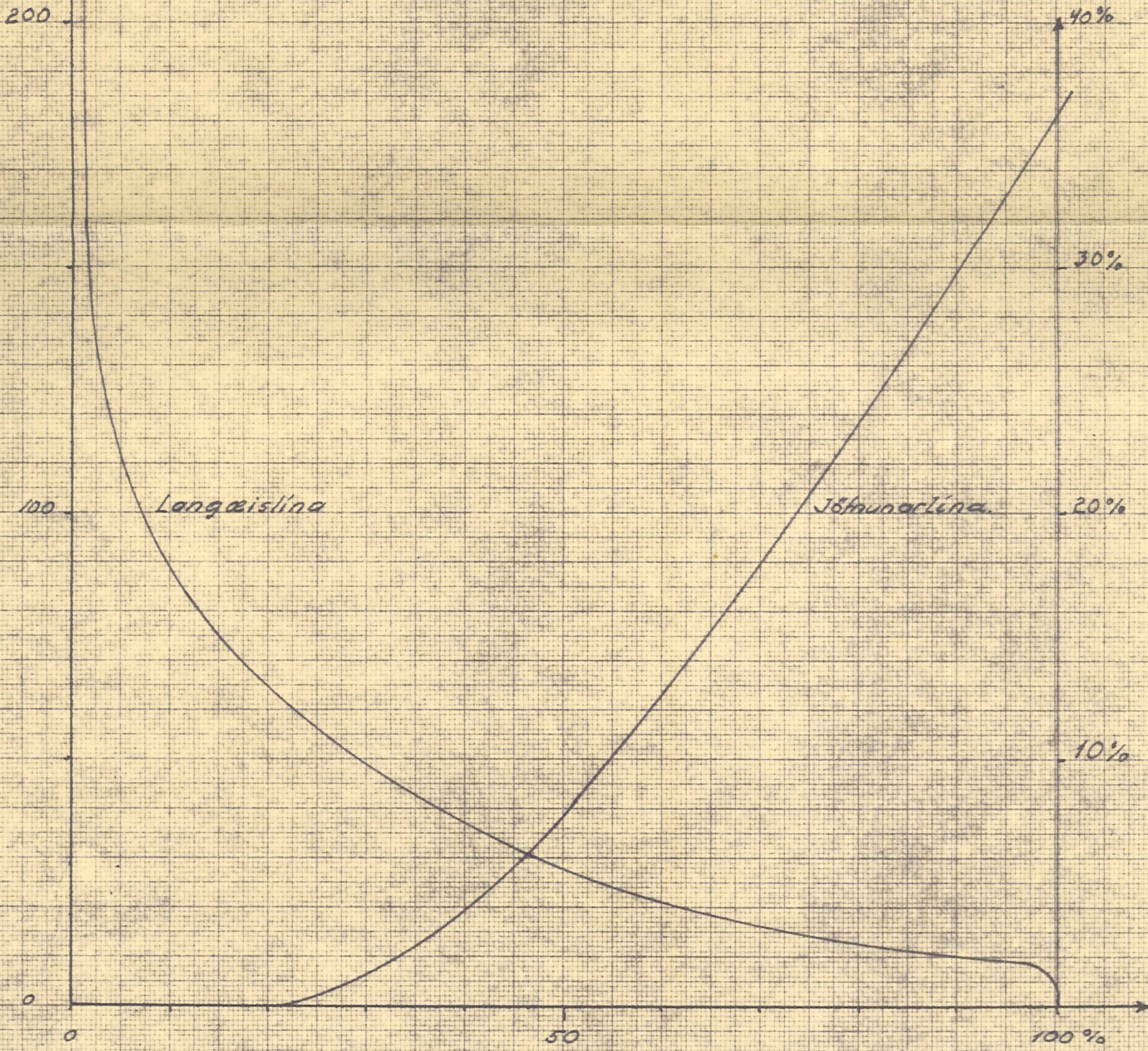
300

200

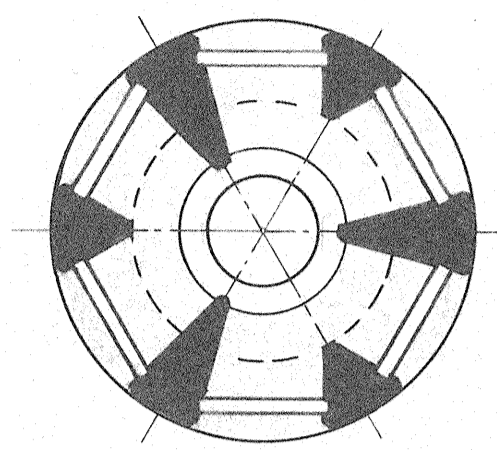
100

0

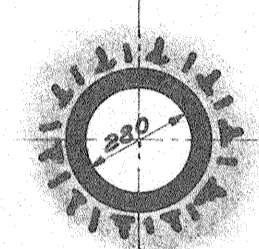
Mesta rennsli 1000 l/s km²
Meðal rennsli 45 l-
Venjul. rennsli 28 l-
Minnsta rennsli 6 l-



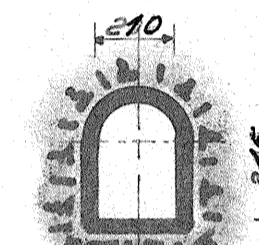
Virkjun Fossar í Þjórsárdal
Aælluð langæislína og jöfnunarlína.



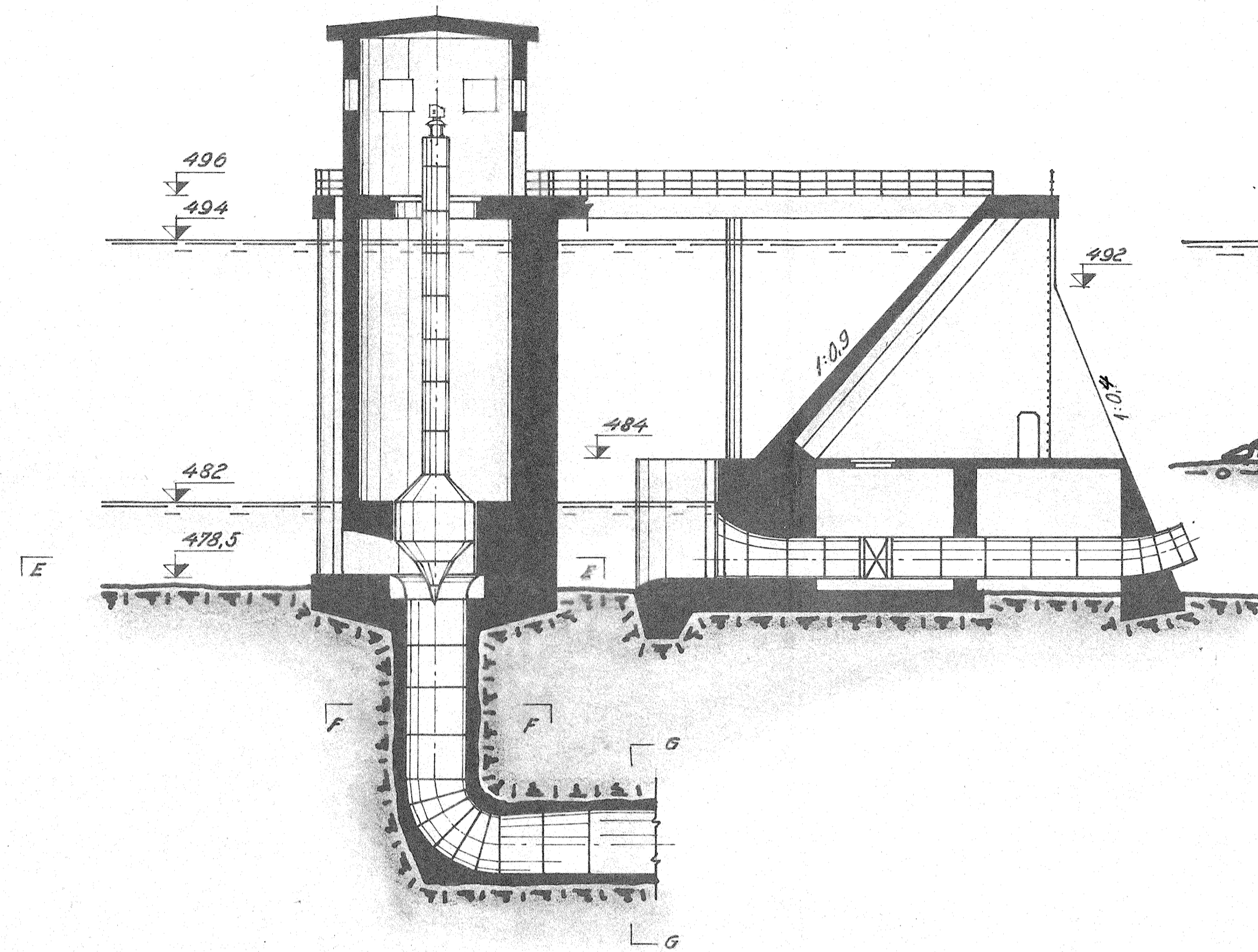
Snið E-E 1:200



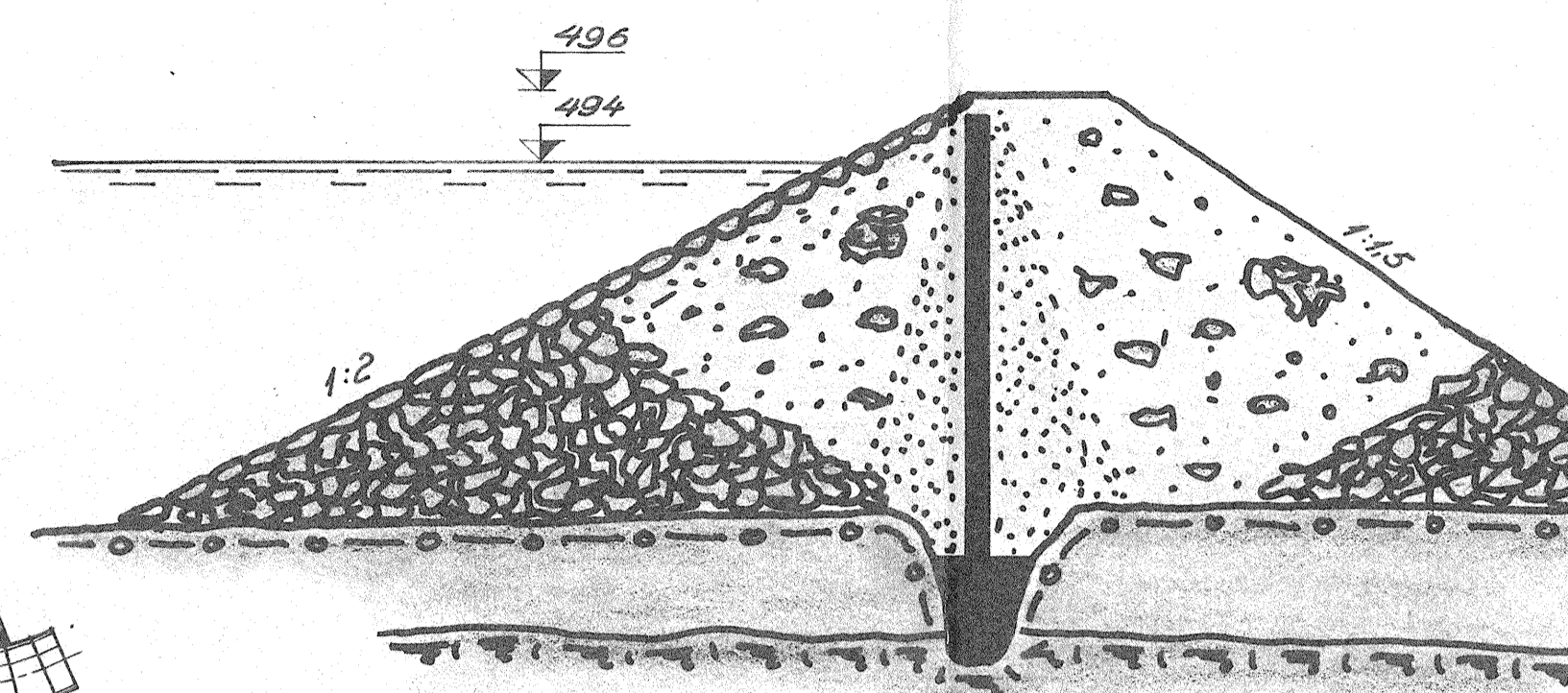
Snið F-F 1:200



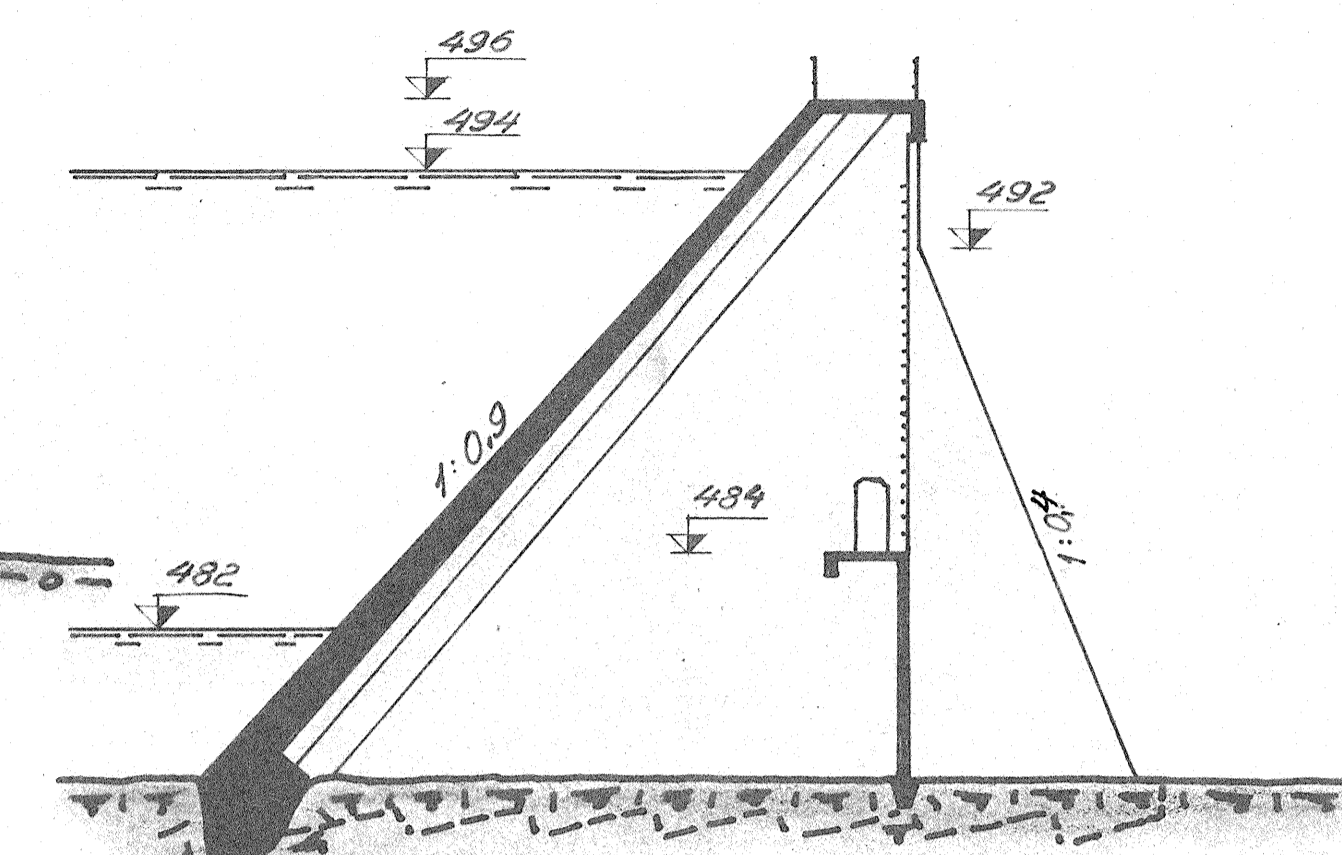
Snið G-G 1:200



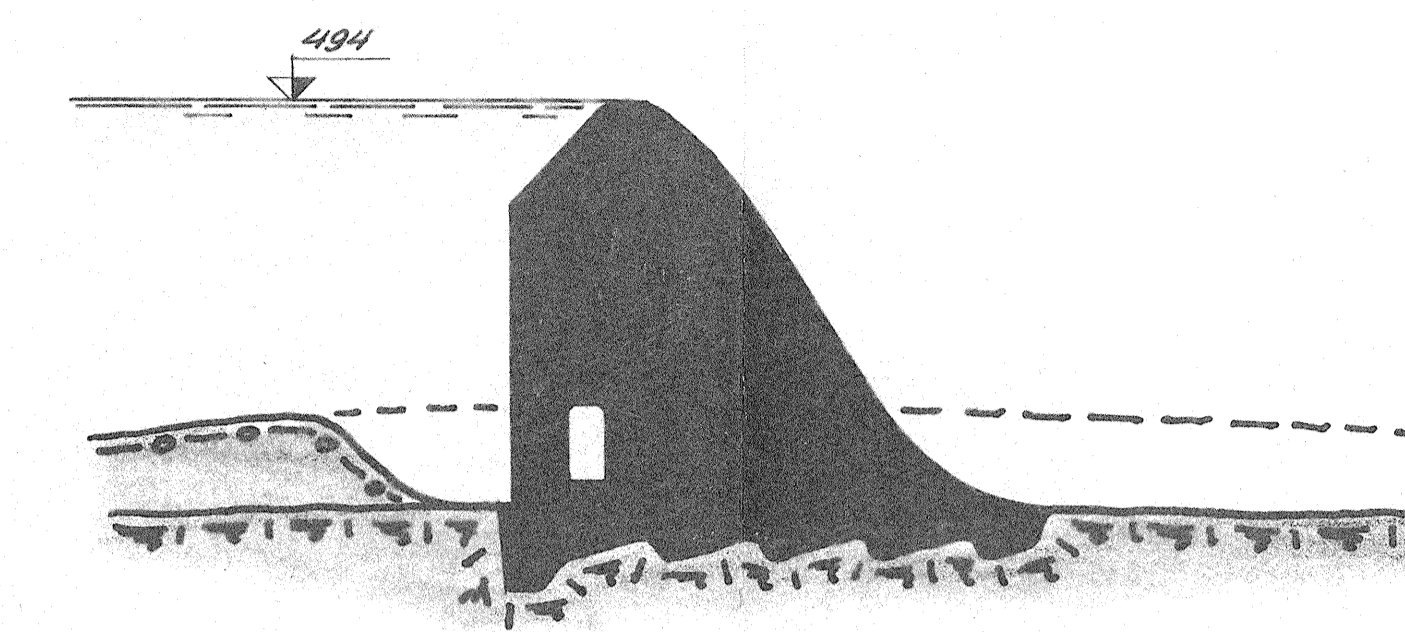
Snið A-A 1:200



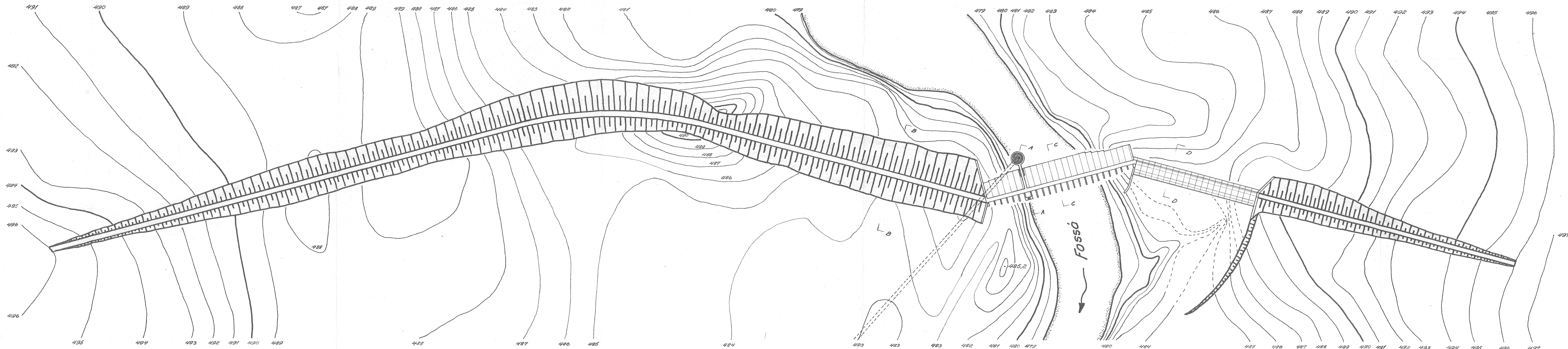
Snið B-B 1:200



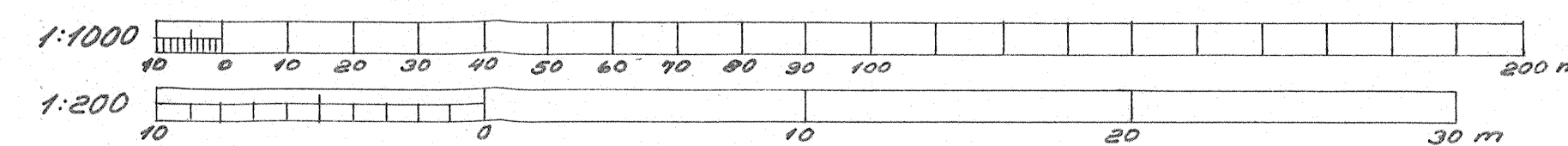
Snið C-C 1:200



Snið D-D 1:200



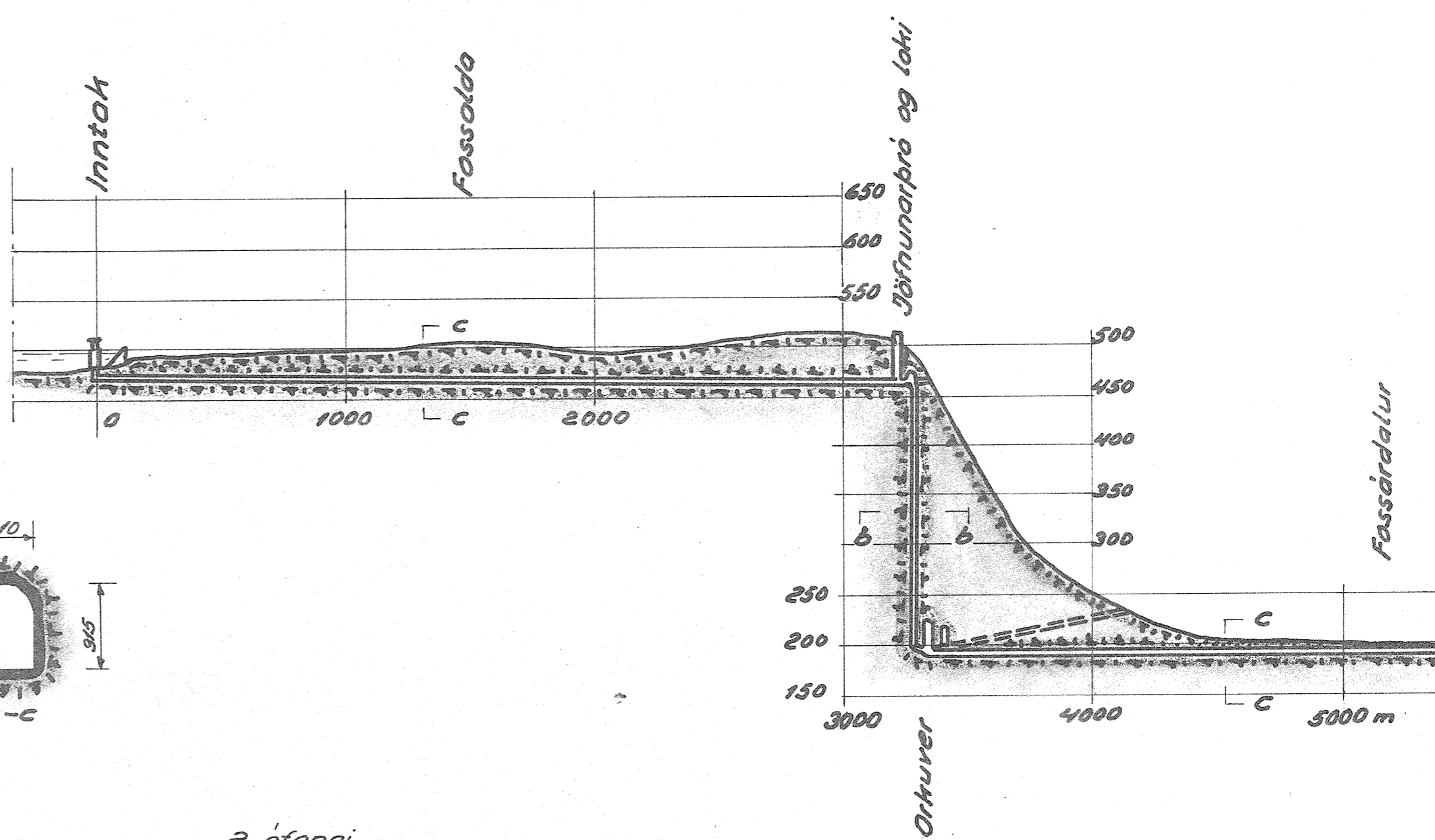
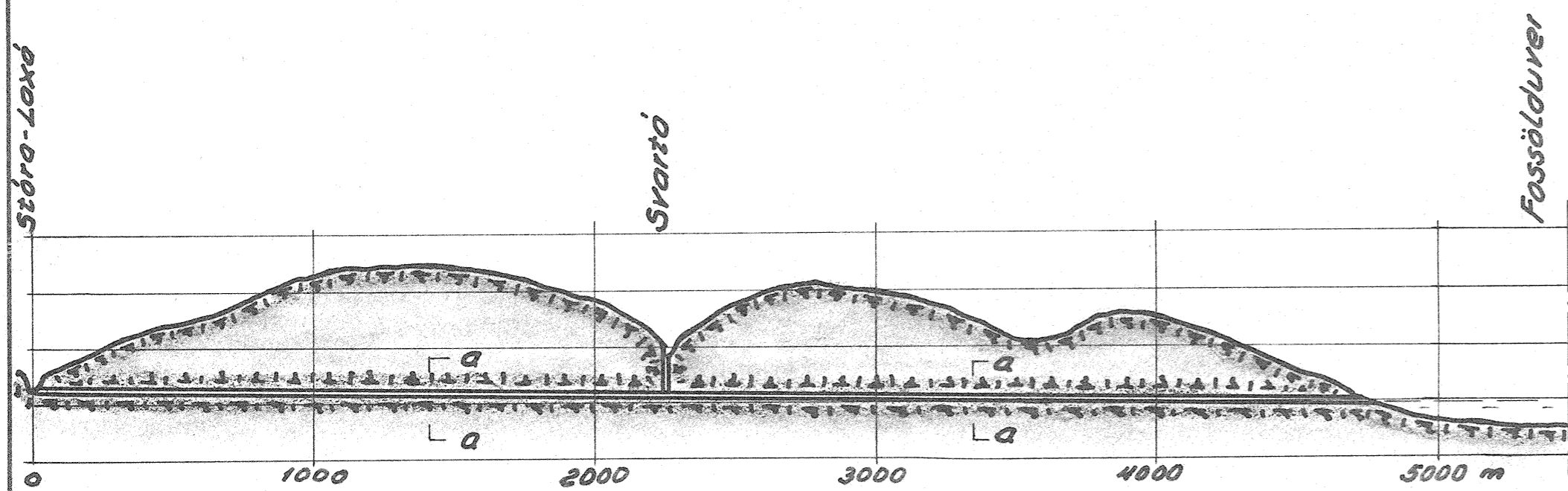
Grunnmynd 1:1000



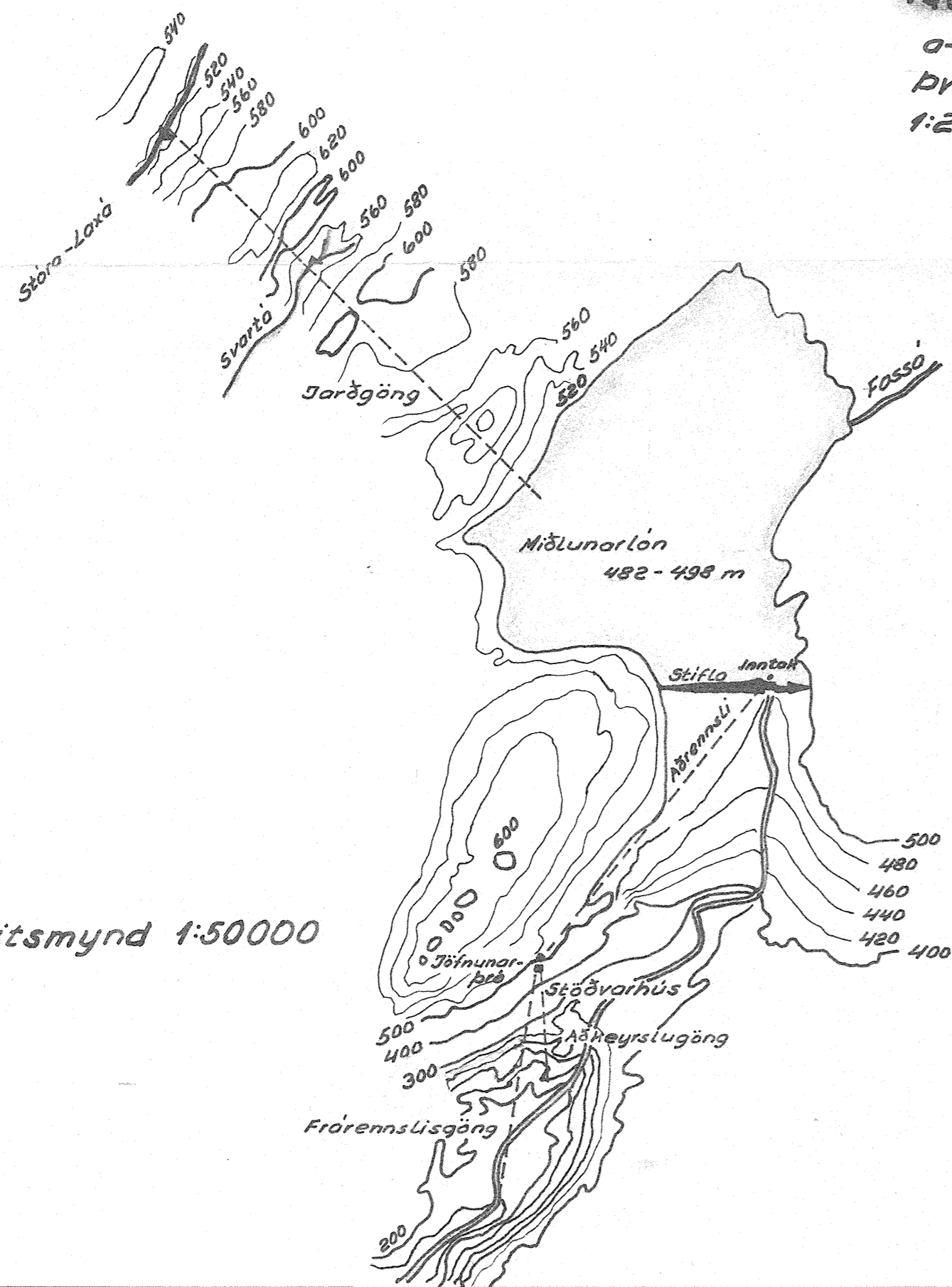
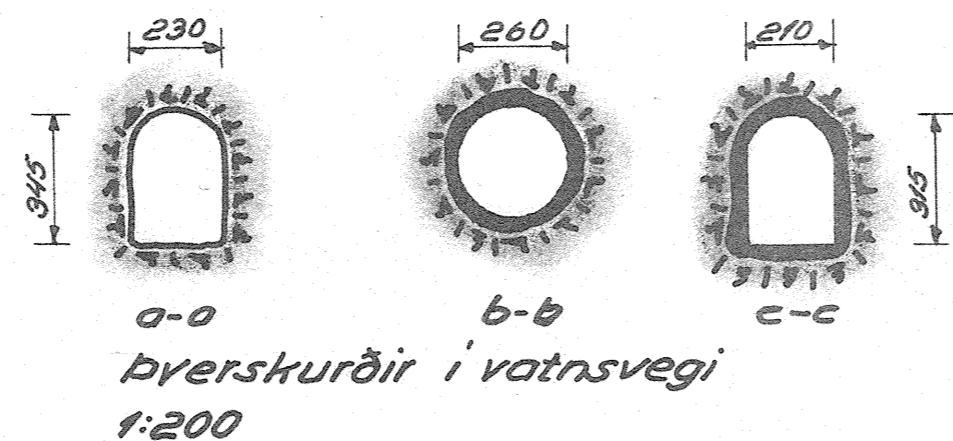
Byggt á mælingu Rafortumálastjóra frá 1955

Gerð er ráð fyrir síðari hækkun stíflu í hæð 500m.

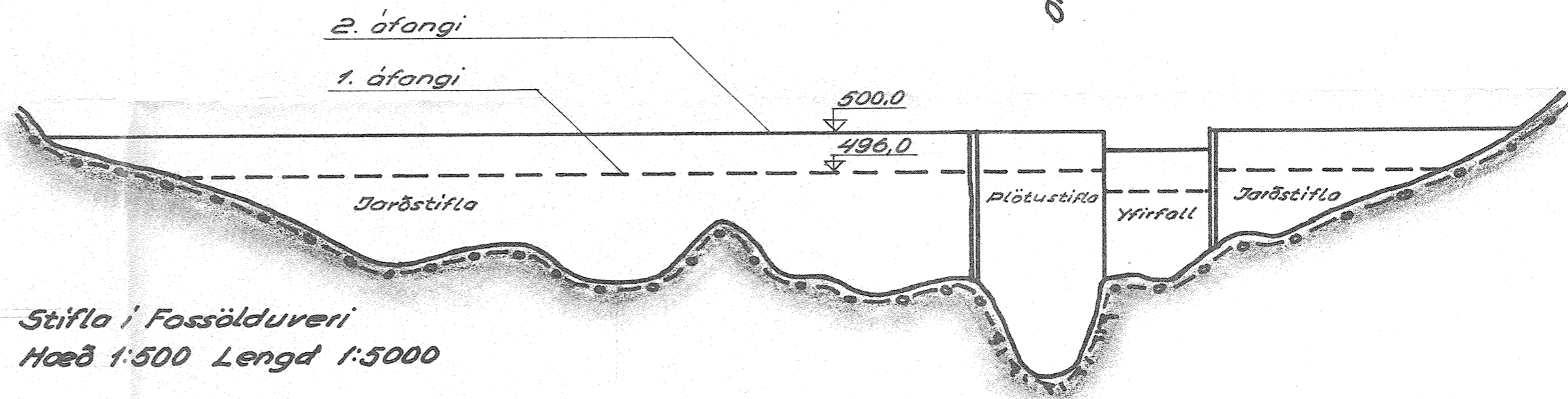
SIGURDUR S. THORODDSEN verkfr. FVFI	
Virkjun Fossar í Þjarsárdal	A-1545 bl.
Stífla, Tílhögun I	Reihn: 1:1000 Tílhögn: L.D. Árh: 1:200 Samb: 13.3.57



Langskurður
Hæð 1:5000 Lengd 1:20000



Yfirlitsmynd 1:50000



Stífla í Fossölduveri
Hæð 1:500 Lengd 1:5000

Stífla í Fossölduveri 1. áfangi sjá uppdr. A-1545

SIGURÐUR S. THORODDSEN VERKFRÆÐINGUR VFI
REYKJAVÍK . SÍMI 4575

Virkjun Fossar í
Þjórsárdal

1. og 2. áfangi

Teikn. nr.: A 1482	bl.
Kop. nr.:	Reikn.:
Mælikvarði:	Teikn.: B/1/16
	Ath.: St.
Dags.: 29.3.57	Samp.: St.