ORKUSTOFNUN
RAFORKUDEILD

ÞÓRISVATNSMIÐLUN

SÉRSTÖK FRUMÁÆTLUN

VERKFRÆÐISTOFA
SIGURÐAR THORODDSEN SF.
ÁRMÚLA 4 . REYKJAVÍK

Reykjavík, maí 1969

ÞJÓRSÁR- OG HVÍTÁRVIRKJANIR.

Þ Ó R I S V A T N S M I Ð L U N

Sérstök frumáætlun.

Samanburður á stofnkostnaði við mismunandi fyrirkomulag miðlunarvirkja við Þórisvatn ásamt veitu úr Köldukvísl og lausleg athugun á stofnkostnaði við veitu úr Tungnaá í Þórisvatn. Samanburðaráætlanirnar eru gerðar að beiðni ORKUSTOFNUNAR.

Reykjavík, maí 1969

Reykjavík, 14.5. 1969

ORKUSTOFNUN
Laugavegi 118
REYKJAVÍK

Hér með sendum við yður samanburðaráætlanir um mismunandi tilhaganir við miðlun í Þórisvatni, sem gerðar hafa verið að beiðni yðar.

Tilgangur athugananna er að ákvarða hagkvæmasta fyrirkomulag á miðlun vegna fyrirhugaðra virkjana á vatnasviðum Tungnaár og Þjórsár. Verkefni okkar var að fjalla um hinn byggingarfræðilega hluta en að vatnafræðilegum athugunum og orkuáætlunum er unnið á stofnun yðar.

Kostnaðaráætlanir, sem allar eru mjög lauslegar, eru miðaðar við verðlag í ársbyrjun 1965, en í viðauka (kafla 8) höfum við endurskoðað áætlun um eina tiltekna miðlun miðað við verðlag í byrjun þessa árs.

Heildarniðurstöður samanburðaráætlana er að finna í kafla 6, en þær eru, að við miðlunarþörf undir 400 Gl er veituleið I (skurðleið) hagkvæmust. Við miðlun 400-1700 Gl er veituleið II (mynzturáætlunarleið) hagkvæmust en við miðlunarþörf fyrir yfir 1700 Gl verður ódýrast að velja leið III (jarðgangaleið). Með samanburði þeim, sem gerður er, fást ennfremur upplýsingar um, hvernig velja á hæsta og lægsta vatnsborð í Þórisvatni við tiltekna miðlun, þannig að hagkvæmast verði.

Æskilegt er að geta aukið innrennsli í Þórisvatn enn frekar en verður með veitu úr Köldukvísl. Þess vegna er jafnframt áðurnefndum samanburði gerð mjög lausleg áætlun um að veita Tungnaá í Þórisvatn (kafli 7) Veita þessi mun e.t.v. auka innrennslið um 600 Gl/á eða upp í 2000 Gl/a samtals. Hér ríkir, þá mikil óvissa um rennslið og ennfremur eru ýmis jarðfræðileg atriði lítt könnuð.

Með kveðju,

1. INNGANGUR

Greinargerð þessi, sem fjallar um mismunandi tilhaganir á miðlun í Þórisvatni, er gerð að beiðni ORKUSTOFNUNAR. Borinn er saman stofnkostnaður við mismunandi fyrirkomulag og breytilega miðlunarstærð. Tilgangur athugananna er að ákvarða hagkvæmasta fyrirkomulsg á miðlun vegna fyrirhugaðra virkjana í Tungnaá og Þjórsá og þá ennfremur með sérstakri hliðsjón af miðlunarþörf í fyrstu áföngum þessara virkjana. Verkefni þetta verður þá hér aðeins leyst að hluta, þar sem greinargerðin fjallar fyrst og fremst um hina byggingarfræðilegu hlið. Að vatnafræðilegum athugunum og orkuáætlunum verður unnið á ORKUSTOFNUN og að þeim athugunum loknum verður fyrst hægt að ákvarða hagkvæmustu tilhögun miðlunarvirkja.

Í "Mynzturáætlun 1967" var gert ráð fyrir að miðla um 700 Gl í Þórisvatni og jafnframt að veita Köldukvísl inn í vatnið. Samanburður var gerður á kostnaði við tvær stíflur, þ.e. í Köldukvísl og Þórisósi með veitugögnum á milli annars vegar og hins vegar einni stíflu neðar, sem stíflaði bæði vatnsföllin í einu lagi. Síðari leiðin var þá valin, en við endurskoðun á þessum kostnaðaráætlunum og þá með þeirri breytingu á fyrr nefndri tilhögun, að stíflað er nokkru hærra í Köldukvísl og vatninu veitt í Þórisós um skurð, hefur komið í ljós að sú tilhögun er hagkvæmari jafnvel þó ekki sé reiknað með hækkun á núverandi vatnsborði Þórisvatns (571 m y.s.). Í eftirfarandi samanburðaráætlunum er því alltaf reiknað með tveimur stíflum.

Samanburður er gerður á þremur veituleiðum úr Þórisvatni í Tungnaá, (sjá teikn. 01.07.2.01). Veituleið I er skurður úr Þórisvatni vestan við Vatnsfellið, sem er sama leið og valin var af Harza Engineering Co í áætlunum um Búrfellsvirkjun frá 1963. Veituleið II er veita úr Þórisvatni austan við Vatnsfell í Blautukvísl, sem rennur í Tungnaá ofan við

Tungnaárkrók. Veituleið þessi er í höfuðatriðum eins og sú leið, sem fyrirhuguð var í "Mynzturáætlun 1967". Á veituleiðinni verða jarðgöng og skurðir gegnum þrjár hæðir, en á milli verða lægðir með uppistöðum. Loks eru gerðar áætlanir um þriðju leiðina, Veituleið III, sem eru jarðgöng úr vatninu niður í lægð suður af Vatnsfellinu.

2. VEITA KALDAKVÍSL-ÞÓRISÓS OG MIÐLUNARSTÍFLUR

Eftirfarandi eru lauslegar kostnaðaráætlanir um veitu úr Köldukvísl í Þórisvatn. Gert er ráð fyrir að stífla Kölduvkísl við Sauðafell og Þórisós við Ósöldu. Vatni Köldukvíslar er veitt í Þórisós um opinn skurð (sjá teikn. 01.07.2.02).

Lauslegar kostnaðaráætlanir hafa verið gerðar um veitu og miðlunarstíflur miðað við mismunandi stífluhæðir í Þórisósi (hæsta vatnsborð í Þórisvatni). Verðgrundvöllur áætlananna er hinn sami og í yfirlitsáætlunum mynzturáætlana frá 1967, þ.e. miðaður við verðlag í ársbyrjun 1965. Magntölur fyrir stíflur eru teknar úr "Mynzturáætlun 1967", teikn. 01.07.1.35. Langsnið í stíflustæði og veituskurð eru sýnd á teikningu 01.07.2.03. Flutningsgeta skurðar við hæstu vatnstöðu í Þórisvatni er ákveðin um 80 kl/s.

Niðurstöður kostnaðaráætlananna eru í eftirfarandi skrá:

Vatnsborðshæð í Þórisv. m y.s.	Vatnsborðshæð í Köldukv. m y.s.	Stofnkostnaður Stífla í Þórisósi Mkr.	Stífla í Köldukv. Mkr.	Skurður Mkr.	Annað Mkr.	Alls Mkr.
571	577	12	40	38	40	131
573	577	20	40	38	40	138
575	577	30	40	38	40	148
577	579	41	54	33	40	168
579	580	58	64	39	40	201

3. VEITULEIÐ I.

Langsnið í veituleiðina er sýnt á teikningu 01.07.2.04. Langsniðið sýnir jarðlínu og dýpi á fast. Jarðvegsdýpi er tekið eftir teikningu Harza No. 290P27, sem fylgir álitsgerð þeirra um Búrfellsvirkjun frá apríl 1965 (BURFELL PROJECT, Definite Project Report). Er þar byggt á könnun með borunum.

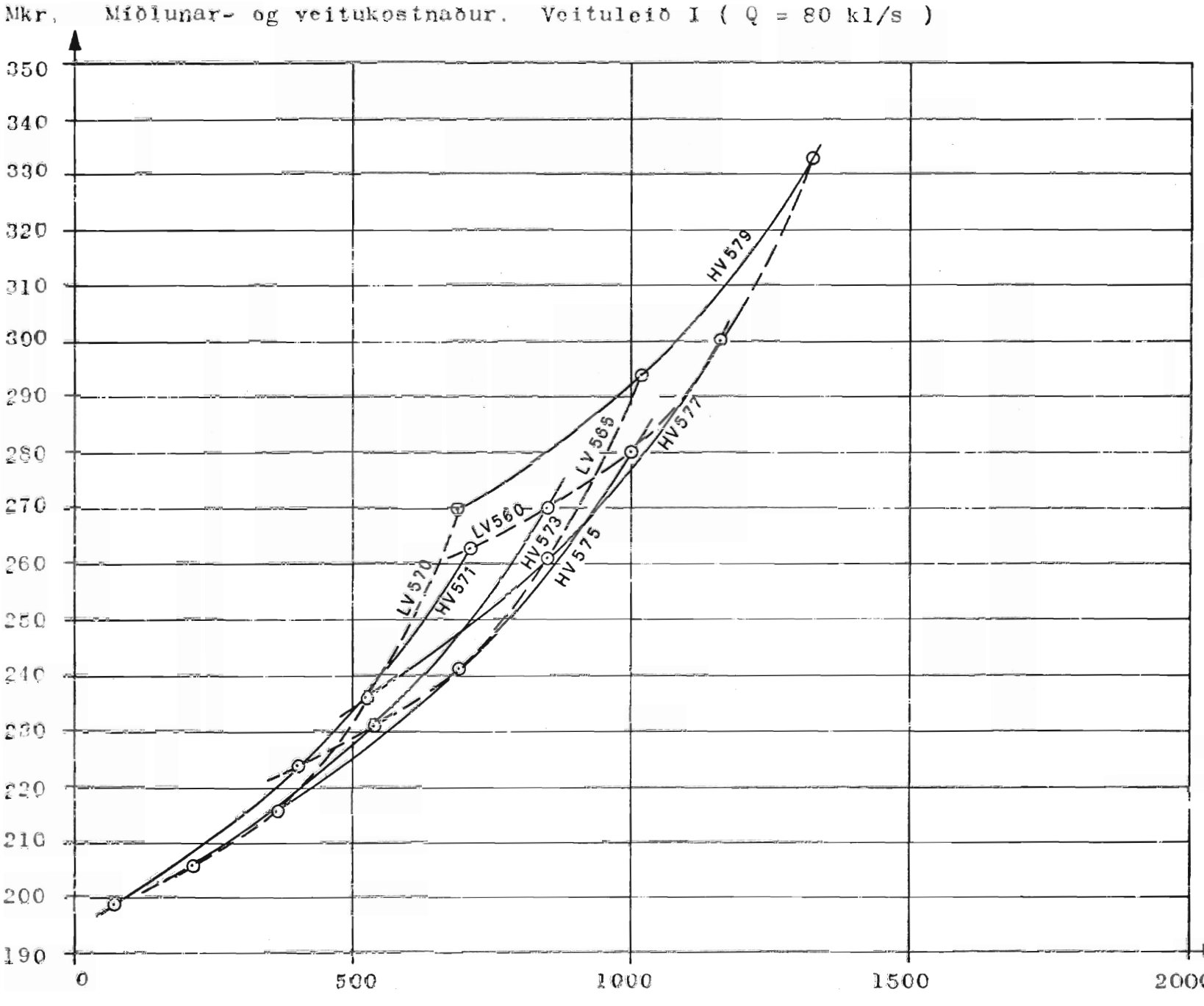
Lauslegar kostnaðaráætlanir eru gerðar um þrjár mismunandi skurðdýptir, þ.e. lægsta vatnsborð í Þórisvatni, 570, 565 og 560 m y.s., annars vegar miðað við flutningsgetu 80 kl/s við lægstu vatnsstöðu og hins vegar 115 kl/s.

Niðurstöður áætlana um heildarkostnað við miðlun með veitu úr Köldukvísl eru í eftirfarandi skrá.

Þórisvatn HV m y.s.	Þórisvatn LV m y.s.	Veita úr Köldukv. m stíflu í Þórisv. Mkr.	Veita úr Þórisv. Q=80 kl/s Mkr.	Veita úr Þórisv. 0-115 kl/s Mkr.	Miðlunar-kostn. alls Q=80 kl/s Mkr.	Miðlunar-kostn. alls Q=115 kl/s Mkr.	Miðlun Gl
571	570	131	68	71	199	202	70
"	565	131	93	100	224	231	400
"	560	131	132	146	263	277	710
573	570	138	68	71	206	209	210
"	565	138	93	100	231	238	540
"	560	138	132	146	270	284	850
575	570	148	68	71	216	219	360
"	565	148	93	100	241	248	690
"	560	148	132	146	280	294	1000
577	570	168	68	71	236	239	520
"	565	168	93	100	261	268	850
"	560	168	132	146	300	314	1160
579	570	201	68	71	269	272	690
"	565	201	93	100	294	301	1020
"	560	201	132	146	333	347	1330

Sjá ennfremur mynd 1 og 2.

MYND 1

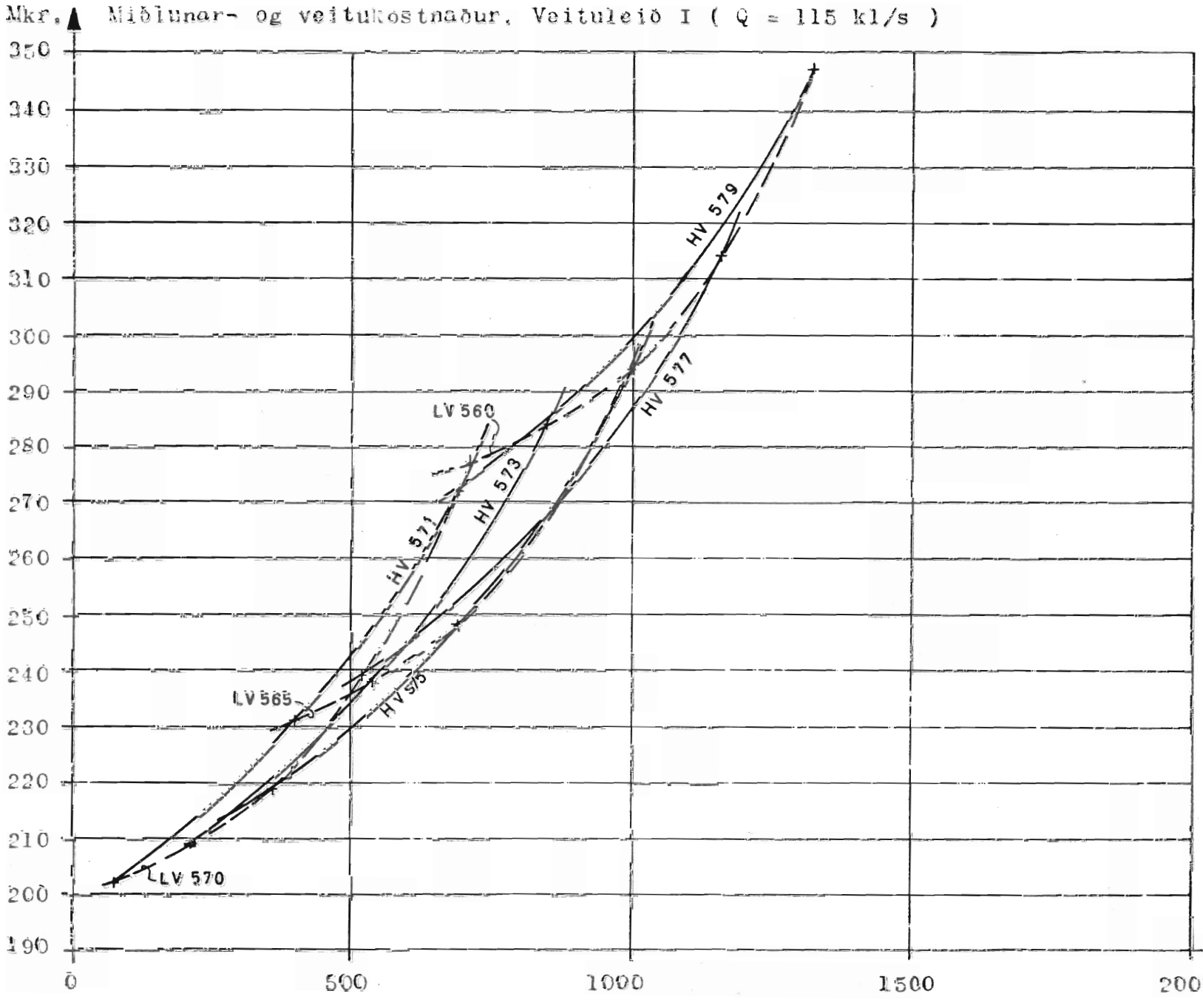


Kostnaðaráætlanir eru lauslegar og miðaðar við verðlag í ársbyrjun 1965 (Mynzturáætlunarverð)

Gert er ráð fyrir tveimur stíflum í Köldukvísl og Þórisási með veituskurði á milli.

Flutningsgeta vatnsvega frá Þórisvatni er um 80 kl/s við lægstu vatnsstöðu.

MYND 2



Kostnaðaráætlanir eru lauslegar og miðaðar við verðlag í ársbyrjun 1965 (Myntzturáætlunarverð).

Gert er ráð fyrir tveimur stíflum í Köldukvísl og Þórisósi með veituskurði á milli.

Flutningsgeta vatnsvega frá Þórisvatni er um 115 kl/s við lægstu vatnsstöðu.

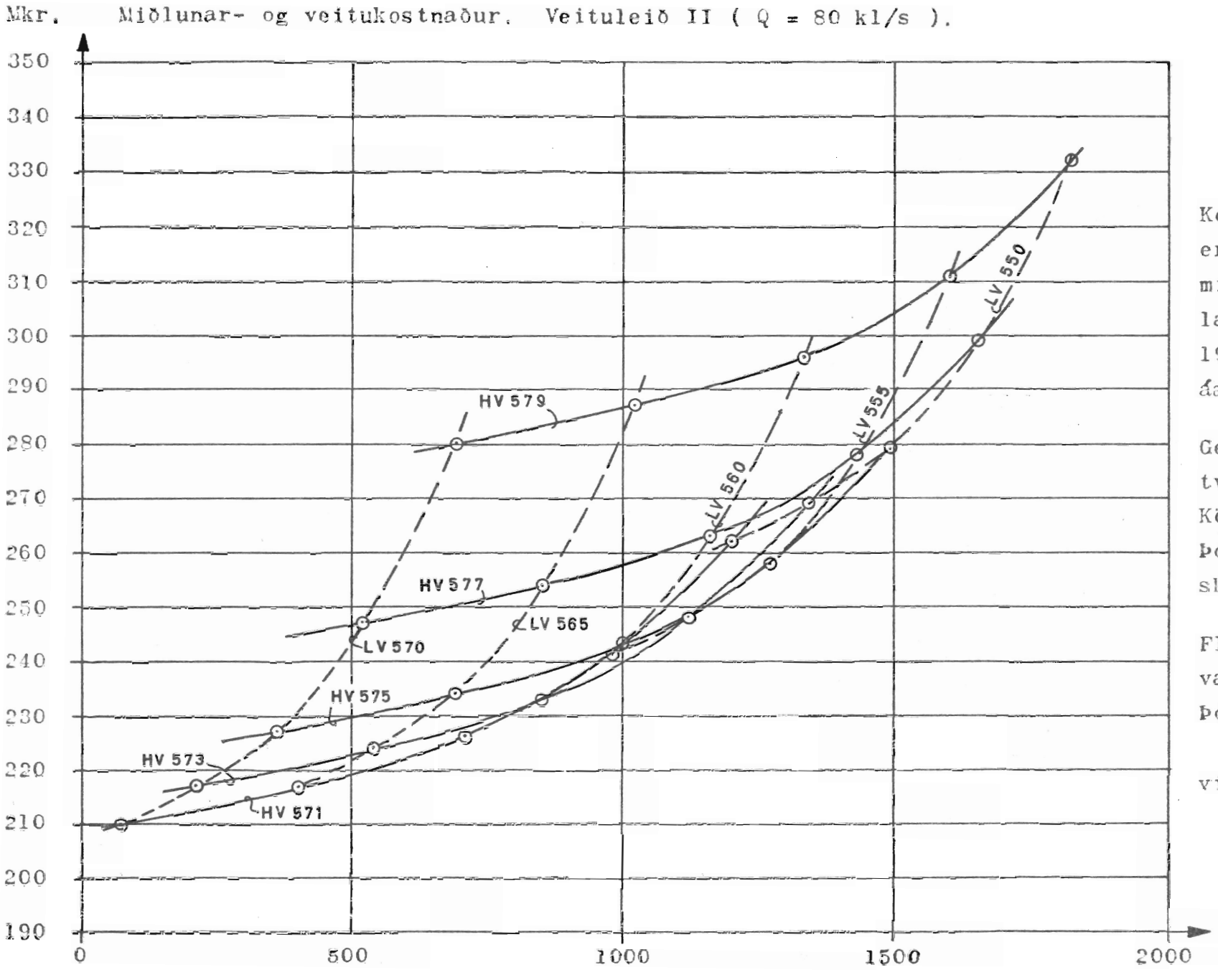
4. VEITULEIÐ II

Langsnið í veituleiðina er sýnt á teikningu 01.07.2.04. Á langsniðinu er sýnt dýpi á fast, sem að mestu er byggt á ágizkun en að nokkru leyti á borunum, sbr. teikningu Orkustofnunar fnr. 8483.

Lauslegar kostnaðaráætlanir eru gerðar um mismunandi niðurdrátt í Þórisvatni, annars vegar miðað við flutningsgetu vatnsvega 80 kl/s og hins vegar 115, kl/s. Yfirlit yfir heildarkostnað við miðlun ásamt veitu úr Köldukvísl er eftirfarandi. Sjá ennfremur mynd 3 og 4.

Þórisvatn HV m y.s.	Þórisvatn LV m y.s.	Veita úr Köldukv. m.stíflu í Þórisv. Mkr.	Veita úr Þórisv. Q=80 kl/s Mkr.	Veita úr Þórisv. Q=115 kl/s Mkr.	Miðlunarkostn. alls Q=80 kl/s Mkr.	Miðlunarkostn. alls Q=115 kl/s Mkr.	Miðlun Gl
571	570	131	79	85	210	216	70
"	565	131	86	93	217	224	400
"	560	131	95	104	226	235	710
"	555	131	110	120	241	251	980
"	550	131	131	143	262	274	1200
573	570	138	79	85	217	223	210
"	565	138	86	93	224	231	540
"	560	138	95	104	233	242	850
"	555	138	110	120	248	258	1120
"	550	138	131	143	269	281	1340
575	570	148	79	85	227	233	360
"	565	148	86	93	234	241	690
"	560	148	95	104	243	252	1000
"	555	148	110	120	258	268	1270
"	550	148	131	143	279	291	1490
577	570	168	79	85	247	253	520
"	565	168	86	93	254	261	850
"	560	168	95	104	263	272	1160
"	555	168	110	120	278	288	1430
"	550	168	131	143	299	311	1650
579	570	201	79	85	280	286	690
"	565	201	86	93	287	294	1020
"	560	201	95	104	296	305	1330
"	555	201	110	120	311	321	1600
"	550	201	131	143	332	344	1820

MYND 3

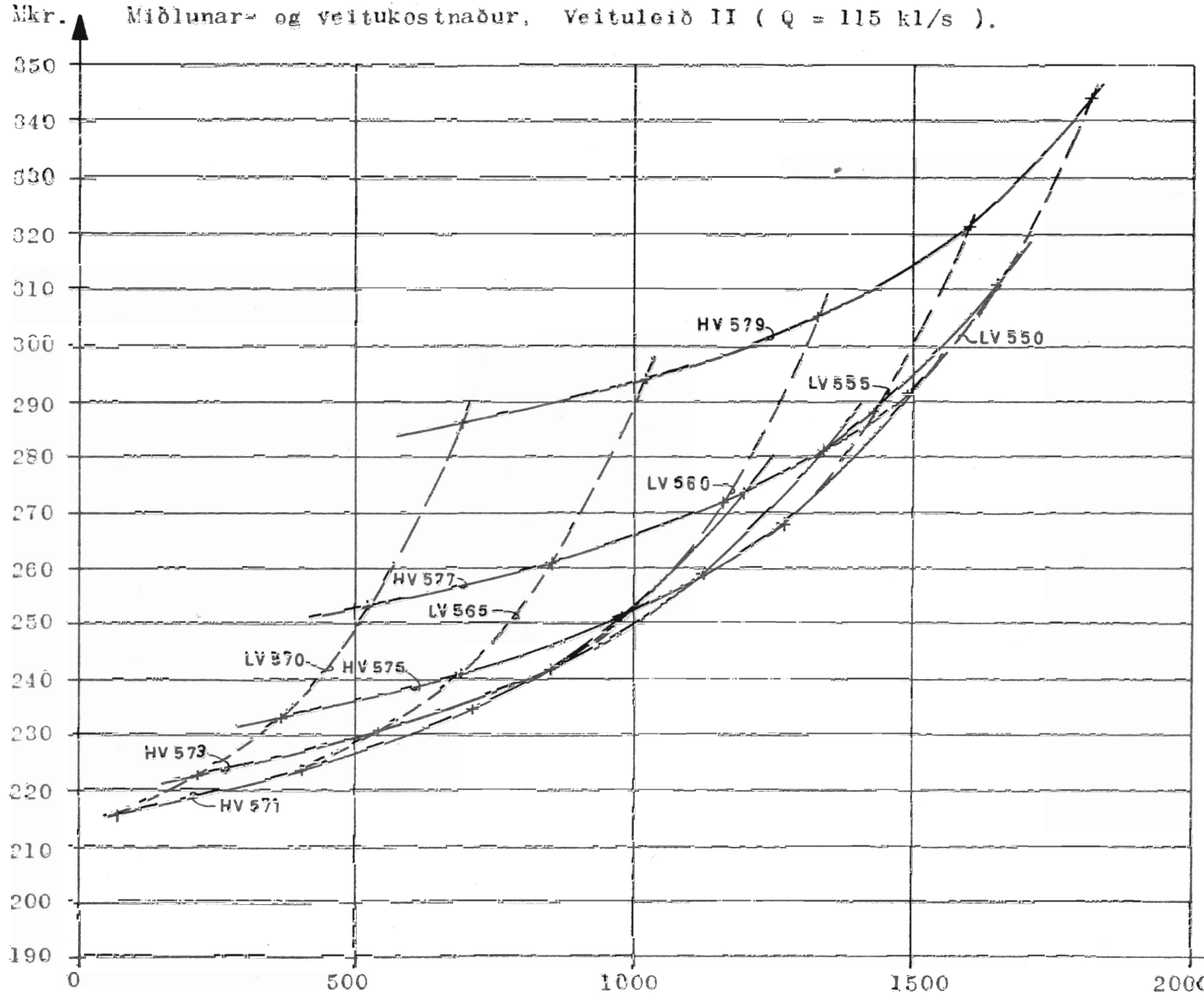


Kostnaðaráætlanir eru lauslegar og miðaðar við verðlag í ársbyrjun 1965 (Mynzturáætlunarverð).

Gert er ráð fyrir tveimur stíflum í Köldukvísl og Þórisósi með veituskurði á milli.

Flutningsgeta vatnsvega frá Þórisvatni er um 80 kl/s við lægstu vatnsstöðu.

MYND 4



Kostnaðaráætlanir eru lauslegar og miðaðar við verðlag í ársbyrjun 1965 (Mynztur-áætlunarverð).

Gert er ráð fyrir tveimur stíflum í Köldukvísl og Þórisósi með veituskurði á milli (sbr. áætlun Noreno).

Flutningsgeta vatnsvega frá Þórisvatni er um 115 kl/s við lægstu vatnsstöðu.

5. VEITULEIÐ III

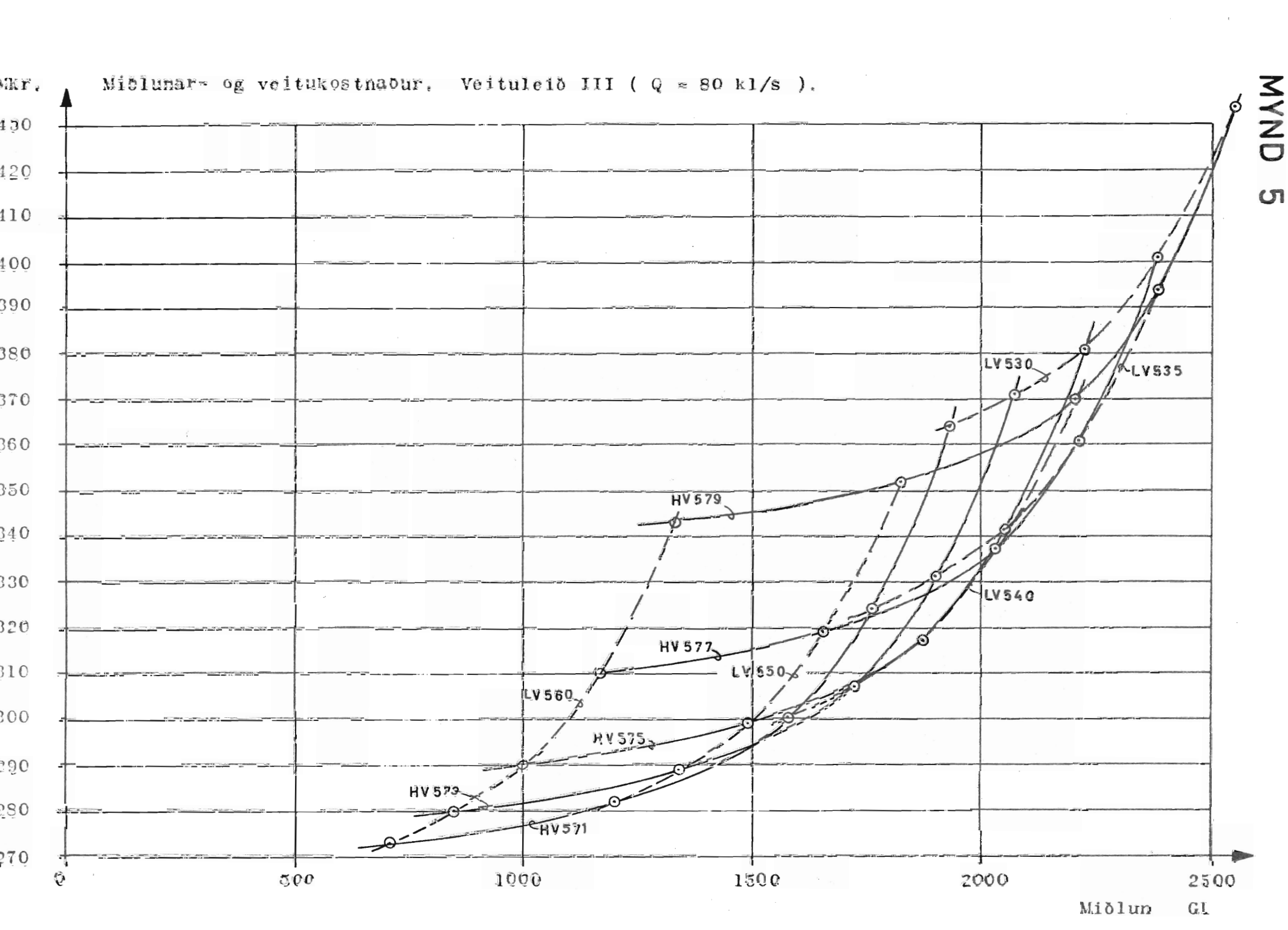
Langsnið í veituleiðina er sýnt á teikningu 01.07.2.04. Dýpi á fastan jarðgrunn er sýnt með strikalínu og er þar um ágizkun að ræða.

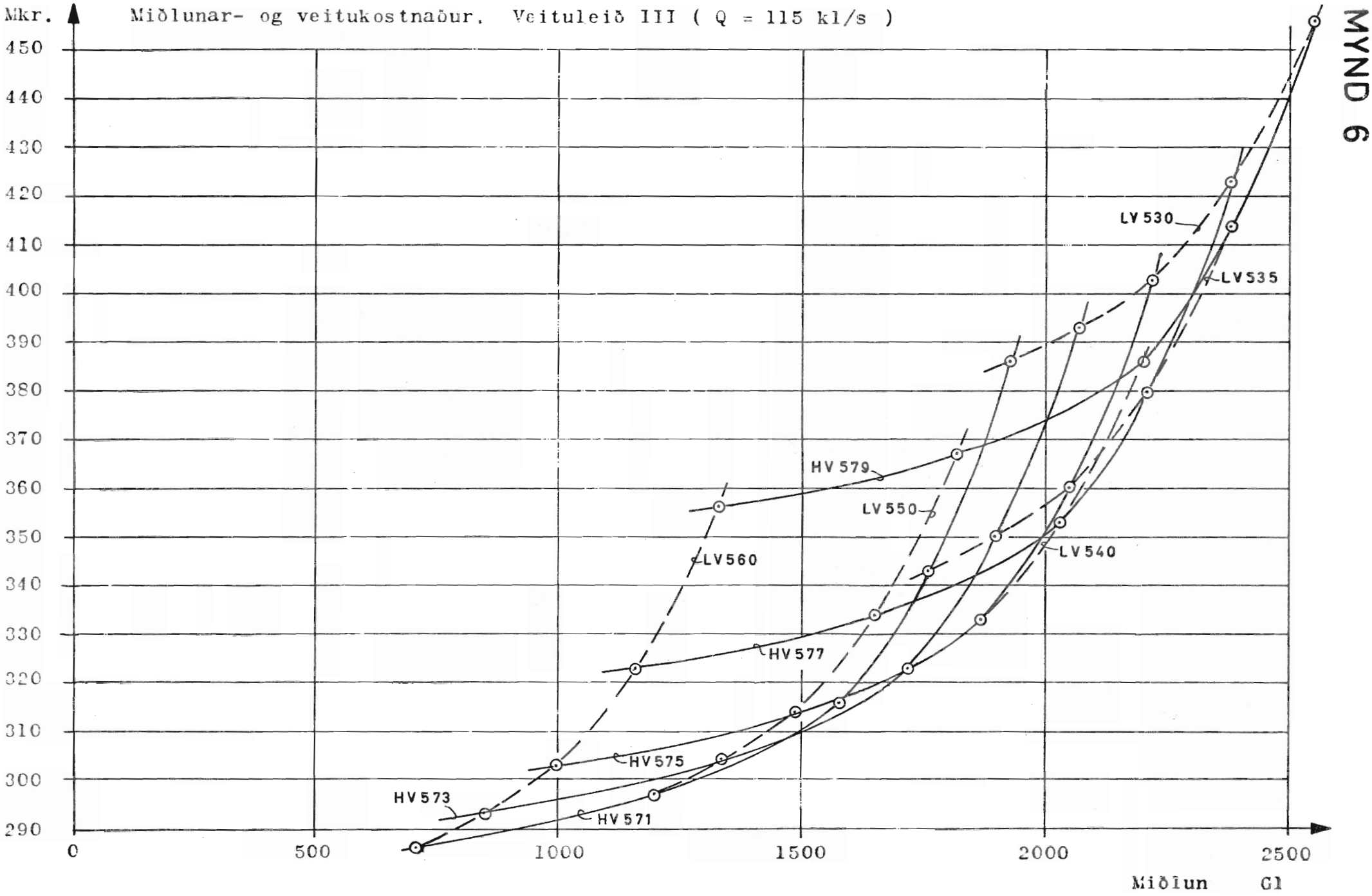
Í eftirfarandi skrá eru gerðar lauslegar áætlanir um kostnað við mismunandi miðlunarstærð.

Þórisvatn HV m y.s.	Þórisvatn LV m y.s.	Veita úr Köldukv. m.stíflu í Þórisv. Mkr.	Veita úr Q=80 kl/s Mkr.	Veita úr Þórisv. Q=115 kl/s Mkr.	Miðlunar-kostn. alls Q=80 kl/s Mkr.	Miðlunar-kostn. alls Q=115 kl/s Mkr.	Miðlun Gl
571	560	131	142	155	273	286	710
"	550	131	151	166	282	297	1200
"	540	131	169	185	300	316	1580
"	535	131	193	212	324	343	1760
"	530	131	233	255	364	386	1930
573	560	138	142	155	280	293	850
"	550	138	151	166	289	304	1340
"	540	138	169	185	307	323	1720
"	535	138	193	212	331	350	1900
"	530	138	233	255	371	393	2070
575	560	148	142	155	290	303	1000
"	550	148	151	166	299	314	1490
"	540	148	169	185	317	333	1870
"	535	148	193	212	341	360	2050
"	530	148	233	255	381	403	2220
577	560	168	142	155	310	323	1160
"	550	168	151	166	319	334	1650
"	540	168	169	185	337	353	2030
"	535	168	193	212	361	380	2210
"	530	168	233	255	401	423	2380
579	560	201	142	155	343	356	1330
"	550	201	151	166	352	367	1820
"	540	201	169	185	370	386	2200
"	535	201	193	212	394	413	2380
"	530	201	233	255	434	456	2550

Sjá ennfremur mynd 5 og 6.

MYND 5


Miðlunar- og veitukostnaður. Veituleið III (Q = 80 kl/s).
Mkr.
490
420
410
400
390
380
370
360
350
340
330
320
310
300
290
280
270
0
500
1000
1500
2000
2500
Miðlun Gl
HV579
HV577
HV575
HV573
HV571
LV560
LV550
LV540
LV530
LV535


Mkr.
Miðlunar- og veitukostnaður. Veituleið III (Q = 115 kl/s)
450
440
430
420
410
400
390
380
370
360
350
340
330
320
310
300
290
0
500
1000
1500
2000
2500
Miðlun Gl
LV530
LV535
HV579
LV550
LV560
LV540
HV577
HV575
HV573
HV571

MYND 6

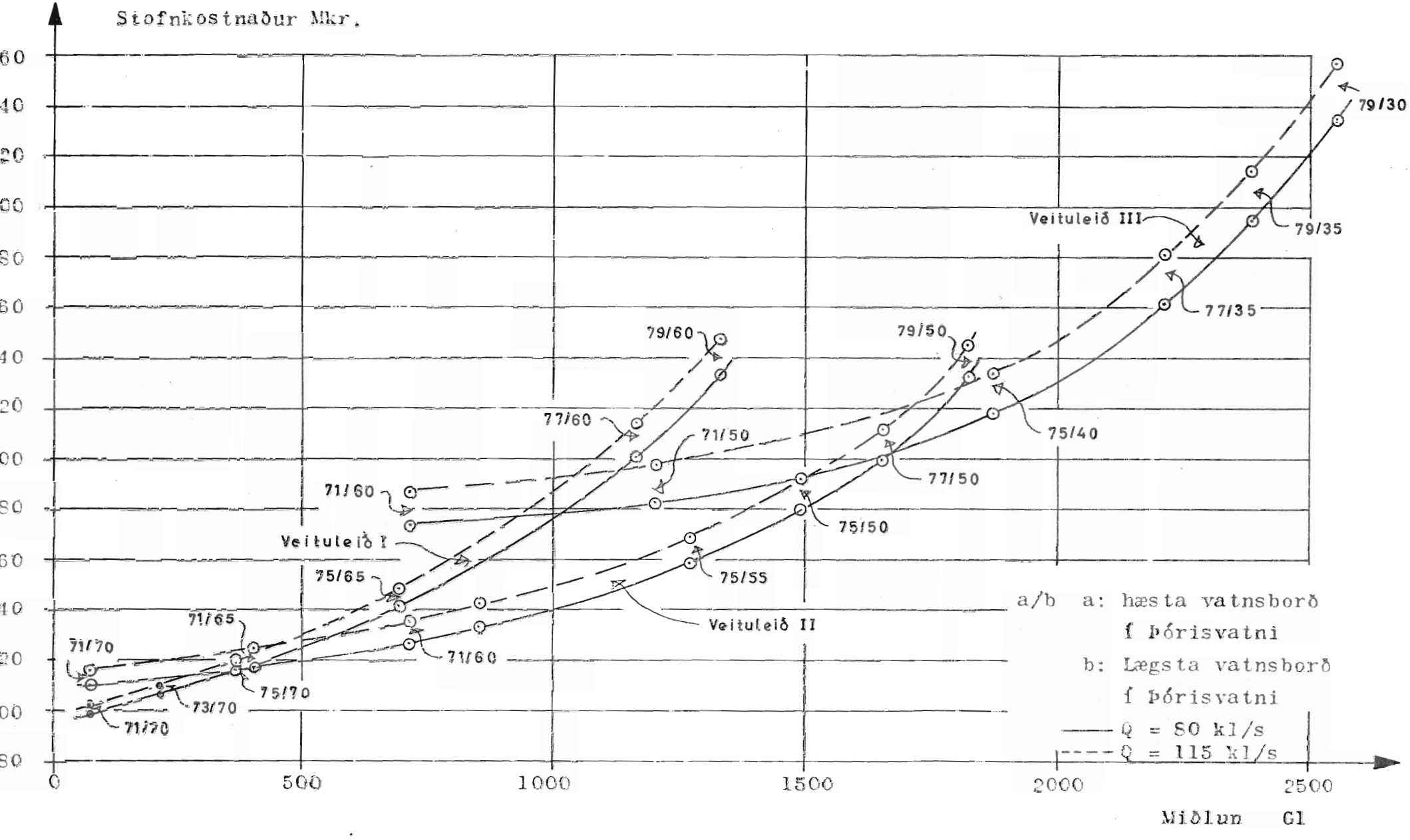
6. SAMANBURÐUR Á VEITULEIÐUM

Áætlanir um stofnkostnað miðlunarvirkja við Þórisvatn eru, eins og áður er tekið fram, gerðar til ákvörðunar á hagkvæmasta fyrirkomulagi. Yfirlit yfir niðurstöður áætlananna er að finna á mynd 7. Þar sést, að við miðlun undir um 400 Gl er hagkvæmast að velja veituleið I ("skurðleiðin"). Við miðlun 400-1700 Gl er veituleið II ("mynzturleið") hagkvæmust, en við miðlun yfir 1700 Gl verður ódýrast að velja leið III ("jarðgangaleið"). Hér verður þá að hafa í huga, að í áætlunum um stofnkostnað er ekki reiknað með miðlun í áföngum. Þannig myndi e.t.v. verða talið hagkvæmara að velja þá leið, sem í upphafi gefur lægstan stofnkostnað, þó að miðlunarvirkin yrðu dýrari við lokaáfanga.

Auk þess, að mynd 7 sýnir samanburð á kostnaði við hinar mismunandi veituleiðir, er þar að finna upplýsingar um hagkvæmast val á hæsta og lægsta vatnsborði í Þórisvatni við mismunandi miðlunarstærð. Sé t.d. miðað við um 700 Gl miðlun verður hagkvæmast að hækka núverandi vatnsborð um 1 m upp í hæð 571 m y.s. og lækka það um 10 m niður í 560 m hæð y.s., þegar veituleið II er valin, en tilsvarandi hæðir með veituleið I eru frá 565 í 575 m y.s.

Rétt er að minna enn á, að kostnaðaráætlanir eru miðaðar við verðlag í ársbyrjun 1965. Þær eru allar mjög lauslegar og því fyrst og fremst ætlaðar til samanburðar, en sem áætlanir um raunverulegan stofnkostnað ber að taka þær með varúð.

MYND 7


Stofnkostnaður Mkr.
60
40
20
00
80
60
40
20
00
80
60
40
20
00
80
0
500
1000
1500
2000
2500
Miðlun Gl
79/30
79/35
77/35
Veituleið III
79/60
79/50
77/60
71/50
71/60
75/40
77/50
75/50
Veituleið I
75/65
75/55
Veituleið II
71/65
71/70
71/60
75/70
73/70
71/70
a/b a: hæsta vatnsborð í Þórisvatni
b: Lægsta vatnsborð í Þórisvatni
Q = 80 kl/s
Q = 115 kl/s

7. VEITA TUNGNAÁ-ÞÓRISVATN

Vegna stærðar (70 km^2), dýptar og annarra aðstæðna eru mjög hagstæð skilyrði til miðlunar í Þórisvatni. Hins vegar setur aðrennsli að vatninu eðlileg takmörk fyrir því hversu mikla miðlun hagkvæmt verður að nýta. Í samanburðaráætlunum hér að framan er reiknað með að veita Köldukvísl í Þórisvatn og er rennsli hennar ásamt rennsli Þórisóss um 1400 Gl/a, en tiltölulega auðvelt er að nýta allt að 2000 Gl miðlun í Þórisvatni. Það hlýtur því að vera æskilegt að geta aukið aðrennsli að vatninu, sé það unnt með hóflegum tilkostnaði.

Fyrstu hugmyndir um að veita Tungnaá í Þórisvatn voru að gera stíflu við Vatnaöldur og veita ánni í jarðgöngum og skurðum inn í vatnið. Jarðfræðilegar aðstæður gera þessa hugmynd vart framkvæmanlega og var því fljótlega horfið frá henni.

Í álitsgerð Orkustofnunar frá september 1967, "STÓRISJÓR. Jarðfræði stíflustæðis á Tungnaá við Snjóöldufjallgarð", bendir Haukur S. Tómasson jarðfræðingur á nýja veituleið með stíflu í Tungnaá á móts við Svartakamb. Á teikningu 01.07.2.05 er yfirlit yfir veituleið, sem í meginatriðum er byggð á þessum hugmyndum. Tungnaá er stífluð á móts við Svartakamb og er vatni hennar veitt í skurðum og með fyrirhleðslum um Hraundyr milli Vörðufells og Hamrafells í nokkuð stórt stöðuvatn, sem myndast mundi undir fjöllunum við suðurströnd Þórisvatns. Að lokum er um 600 m langur skurður um lægð í þessum fjöllum, sem tengir veituna við Þórisvatn. Veitan mundi að mestu leyti liggja um lek jarðlög í virku sprungu- og eldgosasvæði. Ýmsir jarðfræðilegir erfiðleikar geta því orðið við gerð veituvirkjanna en þetta hefur ekki verið kannað til neinnar hlítar.

Ekki er vitað um rennsli Tungnaár á fyrirhuguðu stíflustæði en þess hefur verið getið til, að það væri um 600 Gl/a. Á uppdrætti 01.07.2.05 er sýnt langsnið í veituleiðina.

Mjög lauslega áætlaður stofnkostnaður við öllu veituvirkin er um 190 Mkr.

8. VIÐAUKI

Hér á eftir er gerð sundurliðuð áætlun um 1000 Gl miðlun í Þórisvatni. Kostnaðaráætlanir, sem enn eru mjög lauslegar, eru nú miðaðar við verðlag í ársbyrjun 1969.

Á mynd 7 (bls. 13) sést, að miðað við 1000 Gl miðlun, verður hagkvæmast að velja veituleið II ("Mynzturáætlunarleið") með hækkun á vatnsborði Þórisvatns upp í um 573 m hæð y.s. og lækkun niður í um 557,5 m y.s.

Samkvæmt eftirfarandi sundurliðun verður heildarkostnaður við þessi miðlunarvirki.

Stífla í Köldukvísl með veitu	141 Mkr.
Stífla í Þórisósi	66 "
Veita úr Þórisvatni í Blautukvísl	163 "
Alls:	370 Mkr.

Á mynd 7 sest að heildarkostnaður miðaður við verðlag í ársbyrjun 1965 hefur verið áætlaður um 240 Mkr. og er hækkun því um 58%, en allar eru þessar áætlanir lauslegar og ber því að taka kostnaðarniðurstöður með varúð.

Stífla í Köldukvísl (vbh 577 m y.s.) og veita í Þjórsá.

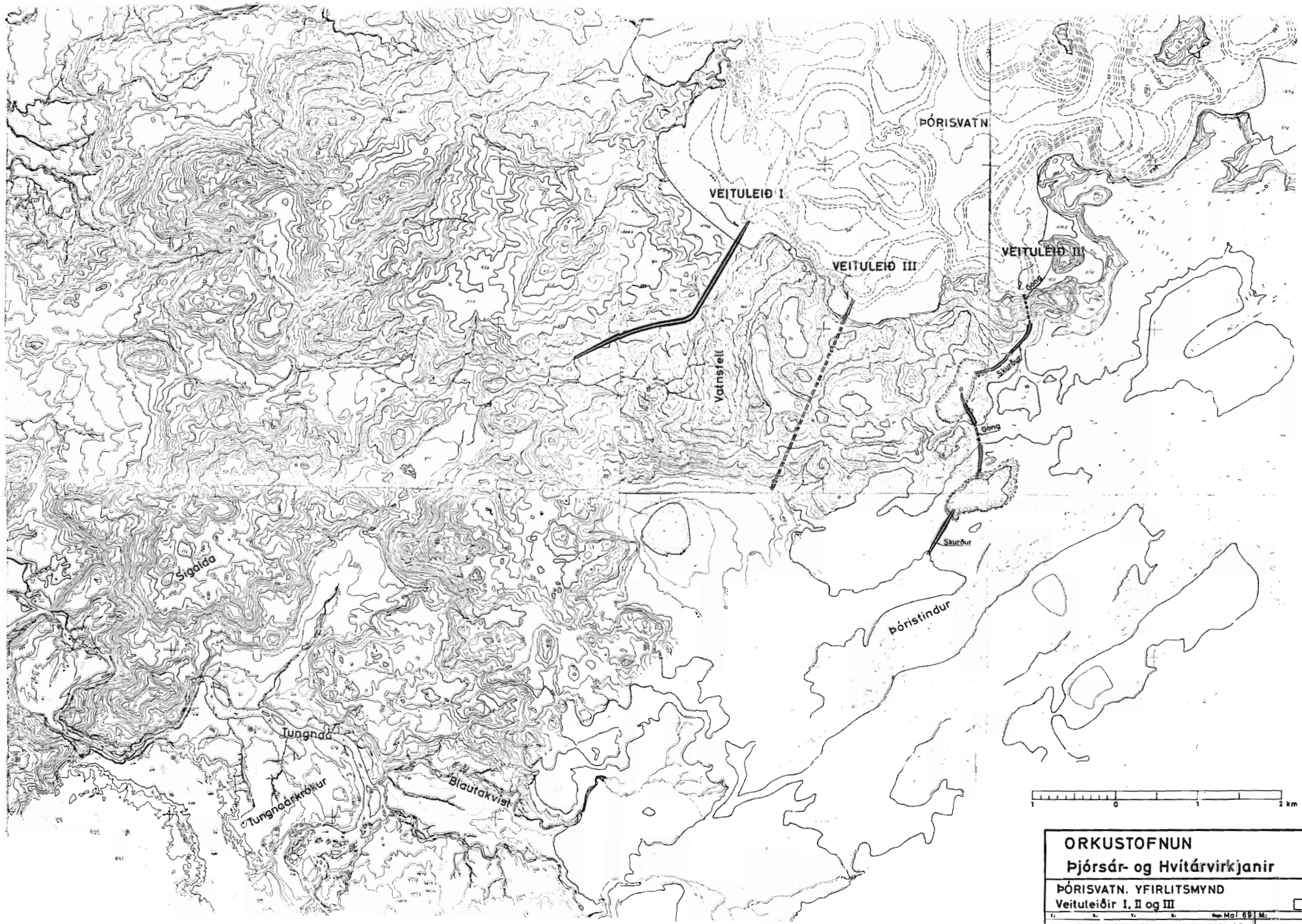
Innréttingar á vinnustað	10,0	Mkr.
Gröftur í stíflustæði	4,0	"
Fylling (220.000 m^3 á 130)	28,6	"
Steinsteypa ásamt mótum og bendingu (1600 m^3 á 4000)	6,4	"
Bergþétting o.fl.	10,0	"
Veituskurður (gröftur og sprenging 107.000 m^3 á 135)	14,4	"
Framhjárennslisgöng og vatnsvarnir	20,0	"
Vegir og raflínur (1/2 · 30 km)	10,5	"
	103,9	Mkr.
Umsjónarkostnaður, ófyrirséð og vextir (um 36%)	37,1	"
Samtals:	141,0	Mkr.

Stífla í Þórisósi, HV = 573 m y.s.

Innréttingar á vinnustað	7,0	Mkr.
Gröftur og lagfæringar á stíflustæði	4,0	"
Fylling (110.000 m^3 á 130)	14,3	"
Steinsteypa ásamt mótum og bendingu (800 m^3 á 4000)	3,2	"
Bergþétting o.fl.	6,0	"
Vatnsvarnir	3,5	"
Vegir og raflínur (1/2 · 30 km)	10,5	"
	48,5	Mkr.
Umsjónarkostnaður, ófyrirséð og vextir (um 36%)	17,5	"
Samtals:	66,0	Mkr.

Veita úr Þórisvatni. Veituleið II, LV 557,5 m y.s.
Q = 80 kl/s

Innréttingar á vinnustað	10,0	Mkr.
Fóðruð göng (0,8 km á 58 Mkr)	46,4	"
Styrkingar í göngum o.fl.	10,0	"
Sprengingar í skurðum (100.000 m^3 á 150)	15,0	"
Gröftur í skuðrum (135.000 m^3 á 35)	4,7	"
Styrkingar o.fl. í skurðum	2,0	"
Steinsteypa ásamt mótum og bendingu (1000 m^3 á 4000)	4,0	"
Lokubúnaður og lokuhús	11,0	"
Bergþéttingar	5,0	"
Vatnsvarnir o.fl.	5,0	"
Vegir og raflínur (10 km)	7,0	"
	120,1	Mkr.
Umsjónarkostnaður, ófyrirséð og vextir (um 36%)	42,9	"
Samtals	163,0	Mkr.



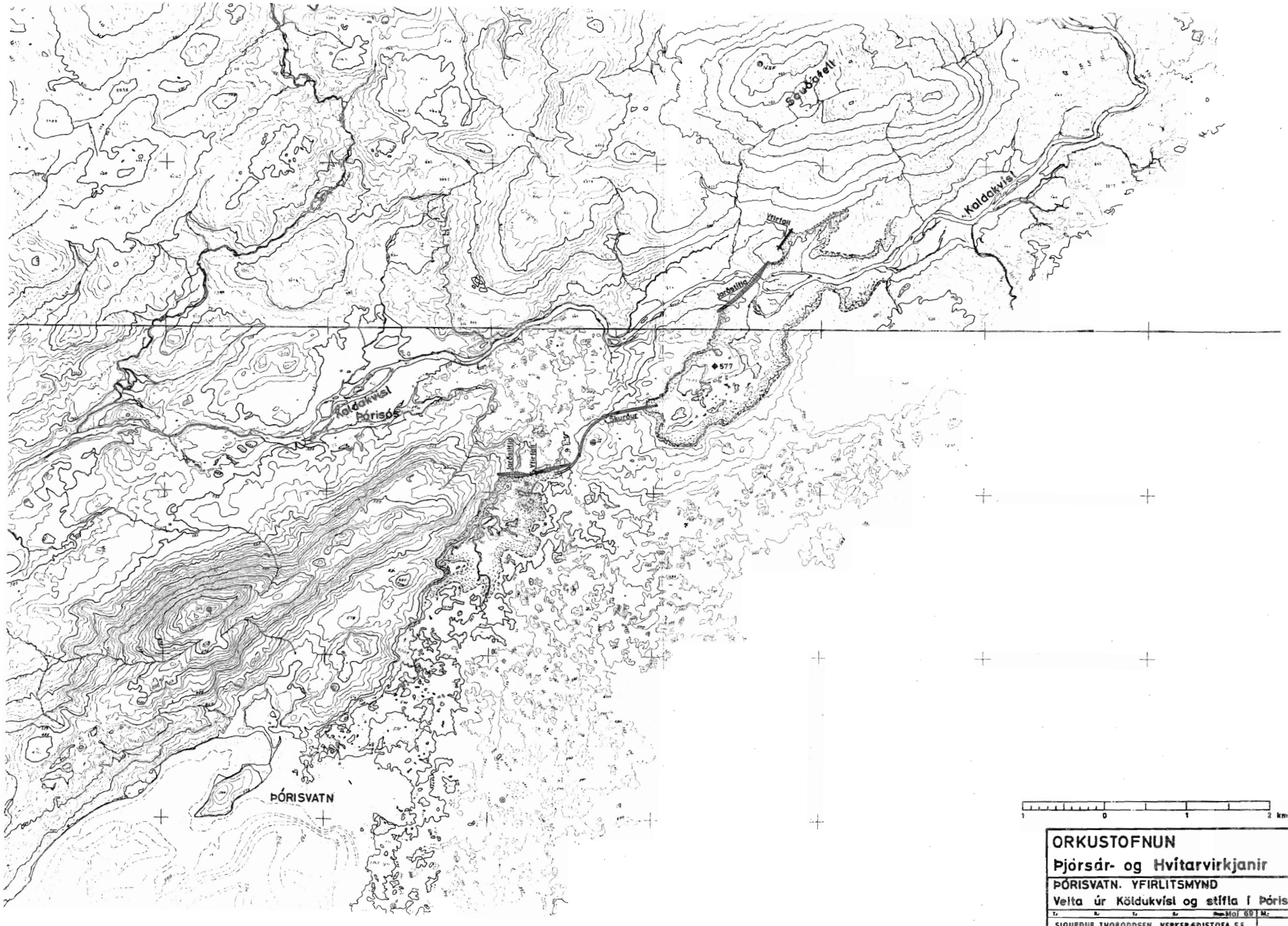
ORKUSTOFNUN
Þjórsár- og Hvítárvirkjanir

ÞÓRISVATN. YFIRLITSMYND
Veituleiðir I, II og III

Maí 69

SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA S.F.
ÁRMÚLA 4 REYKJAVÍK SÍMI 8 12 75

01.07.2.01



ORKUSTOFNUN

Þjórsár- og Hvítarvirkjanir

ÞÓRISVATN. YFIRLITSMYND

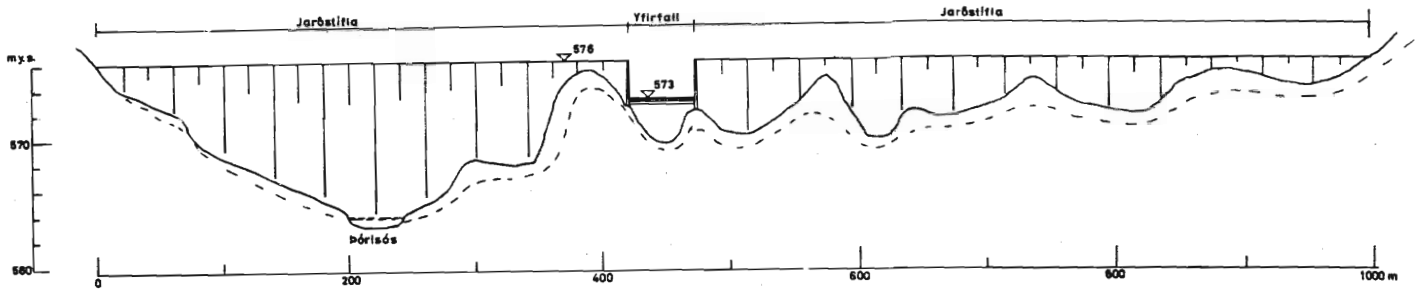
Veita úr Köldukvísl og stífla í Þórisósi

Maí 69

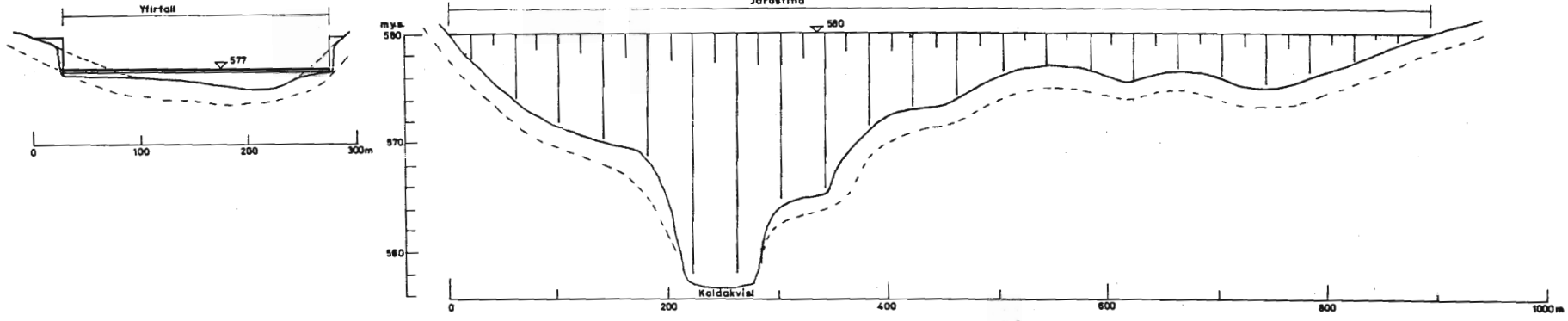
SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA S.F.
ÁRMÚLA 4 REYKJAVÍK - SÍMI 8 15 73

01.07.2.02

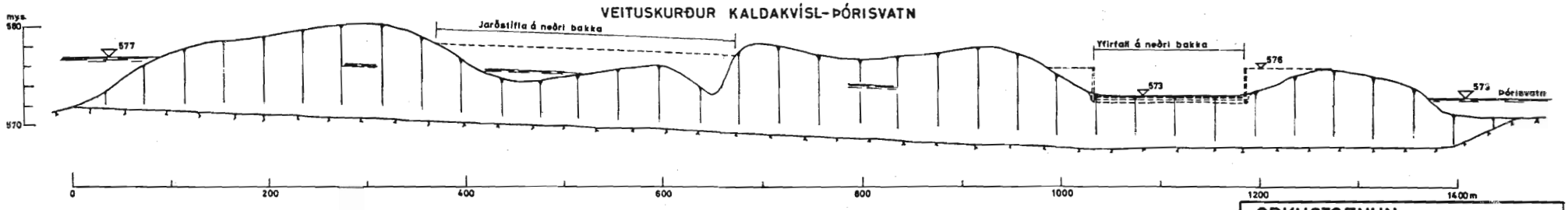
STÍFLA Í ÞÓRISÓSI

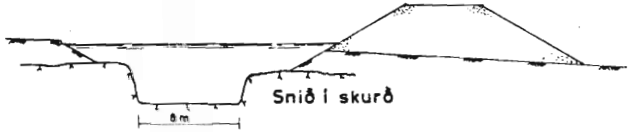


STÍFLA Í KÖLDUKVÍSL



VEITUSKURÐUR KALDAKVÍSL-ÞÓRISVATN

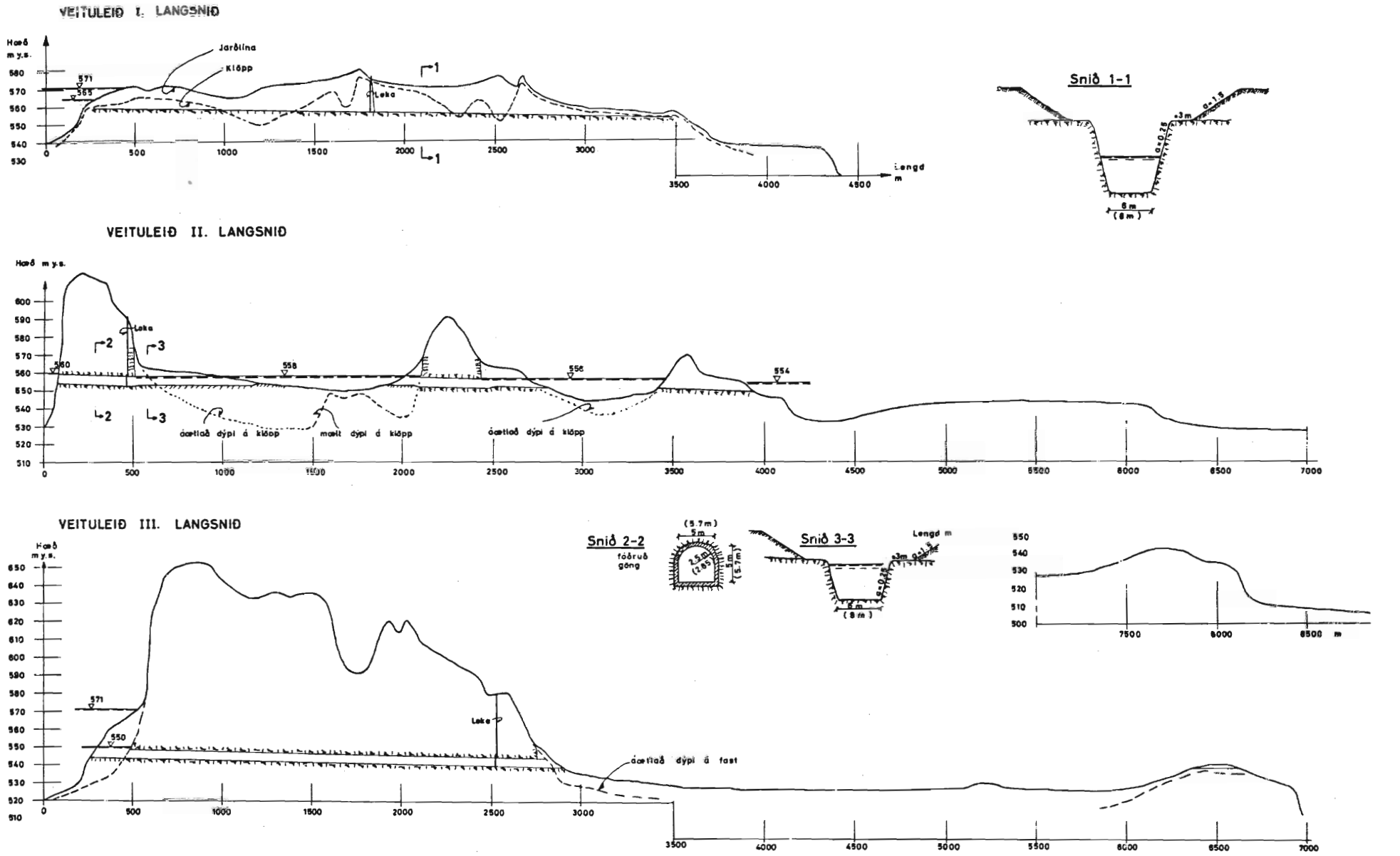




ORKUSTOFNUN
Þjórsár- og Hvítárvirkjanir

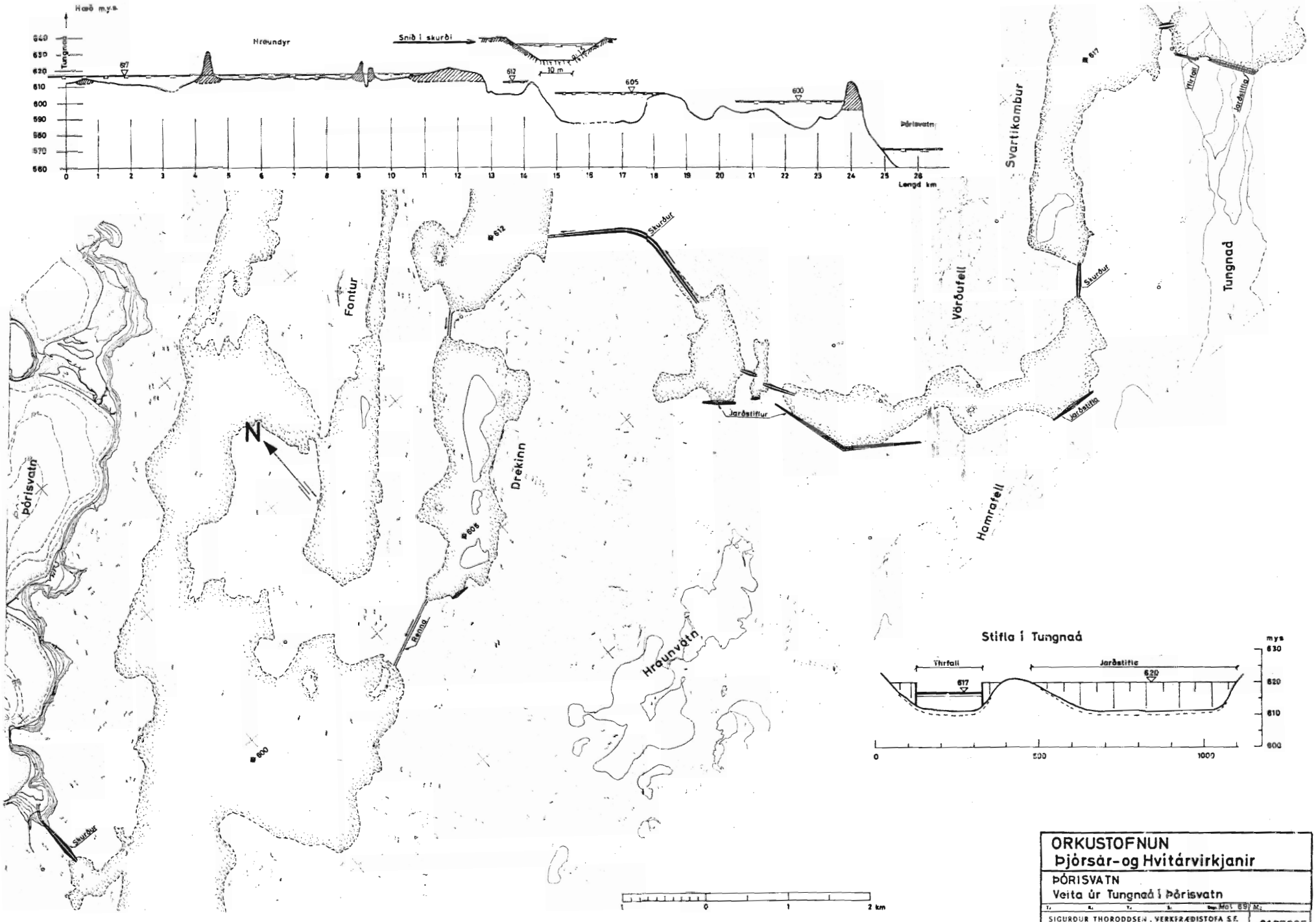
ÞÓRISVATN.
Stíflur í Köldukvísl og Þórisósi. Skurður K.-Þ.

SH	febr '69
SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA S.F. ÁRMÚLA 4 REYKJAVÍK, SÍMI 8 13 76	01.07.2.03



Byggt á uppdráttum ORKUSTOFNUNAR
í mælikvarða 1:20.000 með 5 m hæðar-
línum (blöð 3341, 3440 og 3441).
Myndmæld kort Farverk h.f. Reykjavík
og A/B Stockholm.

ORKUSTOFNUN Þjórsár- og Hvitárvirkjanir	
ÞÓRISVATN Langsnið í veituleiðir I, II og III	
Mai 69	
SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA S.F. ÁRMÚLA 4 . REYKJAVÍK . SÍMI 8 19 79	01.07.1.04



ORKUSTOFNUN
Þjórsár- og Hvítárvirkjanir

ÞÓRISVATN
Veita úr Tungnaá í Þórisvatn

Mkv. 1:50 000

SIGURÐUR THORODDSEN, VERKFRÆÐISTOFA S.F.
ÁRMÚLA 4 REYKJAVÍK, SÍMI 84499

01.07.2005