



ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

Orkustofnun, Straumfræðistöð
Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf.

SULTARTANGAVIRKJUN

Líkanprófun yfirfalls

OS82073/VOD11
Reykjavík, ágúst 1982

Unnið fyrir
Landsvirkjun



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

**Orkustofnun, Straumfræðistöð
Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf.**

SULTARTANGAVIRKJUN

Líkanprófun yfirfalls

OS82073/VOD11
Reykjavík, ágúst 1982

**Unnið fyrir
Landsvirkjun**

Reykjavík 29. apríl 1982

LANDSVIRKJUN

Háaleitisbraut 68

Reykjavík

SULTARTANGASTÍFLA - LÍKANPRÓFUN

Hér með fylgir skýrsla um líkanprófun yfirfalls við Sultartangastíflu, sem Straumfræðistöð Orkustofnunar tók að sér samkvæmt samningi við Landsvirkjun.

Smíði líkansins hófst í feb. 1981 og prófunum lauk í nóvember 1981.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf. hafði yfirumsjón með verkefninu.

Verkinu var í aðalatriðum hagað þannig: Líkanið var í upphafi smíðað í samræmi við frumhönnun stíflunnar með 500 m löngu yfirfalli í 295 m hæð y.s. Stilling líkansins, án mannvirkja, var gerð eftir rennslislykli Vatnamælinga fyrir vatnshæðarmæli við Hald (vhm 98), en einnig var höfð hliðsjón af einstökum mælingum á vatnshæð Tungnaár í grennd við yfirfallið.

Eftir fyrstu prófanir yfirfallsins var það stýtt í 400 m, og ýmsar lagfæringar gerðar á leiðigörðum, bæði ofan og neðan yfirfallsins. Auk yfirfallshæðar 295 m.y.s. var prófað 2 m hærra yfirfall, 297 m y.s.

Þegar rennslislyklar höfðu verið ákvarðaðir, (sbr. myndir) voru gerðar prófanir með ísrek inn í lónið úr Tungnaá og vatnsborðshækkun vegna ístruflana mæld á nokkrum stöðum í grennd við yfirfallið. Þessar tilraunir voru endurteknar nokkrum sinnum bæði með yfirfallshæð 295 m y.s. og 297 m y.s.

Fjallað er um þennan þátt í 5. kafla skýrslunnar og niðurstöður eru í töflu 2.

Talið er æskilegt að yfirfallshæð verði 297 m y.s. Ekki er þó talin ástæða til að hverfa frá áformum um stíflugerð í áföngum, þannig að yfirfallshæð verði 295 m y.s. í upphafi.

Virðingarfyllst

VST hf.

Sigurjón Helgason

Sigurjón Helgason

ORKUSTOFNUN

Straumfræðistöð

Björn Erlendsson

Björn Erlendsson

EFNISYFIRLIT

	Bls.
BRÉF TIL LANDSVIRKJUNAR	3
EFNISYFIRLIT	5
SKRÁ YFIR TEIKNINGAR OG LJÓSMYNDIR	6
1 INNGANGUR	7
2 SMÍÐI LÍKANS OG VAL KVARÐA	7
2.1 Smíði líkans	7
2.2 Val líkankvarða	7
2.3 Helstu stærðir	8
3 LÍKANPRÓFANIR	9
3.1 Líkanstilling	9
3.2 Frumprófanir yfirfalls	9
3.3 Líkanprófanir yfirfalls	10
4 MÆLING STRAUMHRADA	10
5 ÍSPRÓFANIR	11
5.1 Ísprófanir 1-3. Yfirfallshæð 295 m y.s.	12
5.2 Ísprófun 4. Yfirfallshæð 197 m y.s.	12
5.3 Ályktanir	12
TEIKNINGAR	15
LJÓSMYNDIR	33
TAFLA 1 Líkanyfirfall. Sultartangavirkjun. Mæling yfirborðs- hraða vegna ístilrauna	11
TAFLA 2 Líkanyfirfall. Sultartangavirkjun. Ísprófanir	13

TEIKNINGAR

	Bls.
1 Afstöðumynd	17
2 Yfirlitsmynd	19
3 Líkan, grunnmynd	21
4 Rennislyklar. Prófun 1, 2 og 3.	22
5 Rennislyklar. Prófun 4	23
6 Rennislyklar. Prófun 5	24
7 Straumhraðamælingar 1	25
8 - - 2	26
9 - - 3	27
10 - - 4	28
11 - - 5	29
12 - - 6	30
13 - - 7	31
14 - - 8	31

LJÓSMYNDIR

1 Yfirlitsmynd, líkan	35
2 Yfirfall. Rennsli $3200 \text{ m}^3/\text{s}$	35
3 Yfirfall, séð upp Tungnaá	35
4 Yfirfall og leiðigarður	35
5 Ísdreifingarvél, efst í Tungnaá	36
6 Lagnaðaris og íshrafl ofan við yfirfall	36
7 Lagnaðaris og íshrafl ofan við yfirfall	36
8 Lagnaðaris og íshrafl séð upp Tungnaá	36
9 Lagnaðarisrönd	37
10 Íshrafl við yfirfall	37
11 Íshrafl í Tungnaá	37
12 Íshrafl þrengir sér undir lagis	37

1 INNGANGUR

Samkvæmt samningi milli Landsvirkjunar og Orkustofnunar tók Straumfræðistöð að sér líkanprófun yfirfalls við Sultartangastíflu.

Tilgangur líkanprófunar var að ákvarða rennslislykil fyrir yfirfallið, þ.e. sambandið milli rennslis um það og vatnshæðar fyrir ofan. Einnig að prófa hegðun íss, sem berast kann í lónið úr Tungnaá og áhrif hans á vatnshæð lónsins í grennd við yfirfallið.

2 SMÍÐI LÍKANS OG VAL KVARÐA

2.1 Smíði líkans

Við gerð líkansins voru notuð kort Landsvirkjunar í mælikvarða 1:2000. Stíflumannvirki, yfirfall o.fl. voru teiknuð inn á þessi kort. Einnig var stuðst við þversnið af Tungnaá mæld af Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen hf. Á kortið í mælikvarða 1:2000 var teiknað net, þannig að 1 m² í líkani samsvaraði einum reit á korti. Í aðalatriðum var líkanið síðan byggt þannig: Teiknað var net með 1 m² möskvum á gólf Straumfræðistöðvar. Reitum á korti var síðan myndvarpað á gólfið þannig að þeir féllu saman við tilsvareandi reiti á gólfinu. Misbreiðir blikk- og álrenningar voru festir á gólf eftir hæðarlínum og teinar í hæðarpunkta. Þá var grjótmulningur settur á gólfið þannig að 2-3 cm vantaði á rétta hæð, og múrað yfir það með sandsteypu upp á brún renninganna (hæðarlína). Loks var yfirboðið þétt og málað. Yfirfall var smíðað úr 4 mm breiðum álrenning sem steypur var niður á gólf. Kort af svæðinu með útlínum líkansins og mælistöðvum er á myndum 2 og 3.

2.2 Val líkankvarða

Í rennslislíkani þar sem tregðukraftar eru ráðandi eru skilyrði til eftirlíkingar á streymi uppfyllt, þegar Froude's tala er svipuð á samsvarandi stöðum í líkani og náttúru. Froude's talan er rituð þannig:

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{g \cdot L}},$$

þar sem V er straumhraði, g er þyngdarhröðun og L samsvarandi lengdir í líkani og náttúru.

Þar sem þyngdarhröðunin er hin sama í líkani og náttúru á þá að gilda:

$$\frac{v_1}{\sqrt{L_1}} = \frac{v_n}{\sqrt{L_n}} \text{ eða } \frac{v_1^2}{L_1} = \frac{v_n^2}{L_n},$$

þar sem 1 táknar líkan og n náttúru.

Skilyrði fyrir notkun líkanlögmáls Froude's er, að áhrif viðloðunar og yfirboðsspennu séu óveruleg. Þessa spennu má þó minnka verulega í líkani með því að setja sápu í vatnið. Með hliðsjón af þessu var lengdar- og hæðarmælikvarði líkansins ákveðinn 1:100 og var þá haft í huga að vatnshæðar- og rennslismælingar yrðu nægilega nákvæmar.

Lögmál Froude's gefur eftirfarandi kvarða:

Lengd, breidd, hæð (dýpt)		1:100
Hraði, tími	1: $\sqrt{100}$	1:10
Rými	1:100 ³	1:1.000.000
Rennsli	1:100 ^{2,5}	1:100.000

2.3 Helstu stærðir

Hönnunarflóð	3800 m ³ /s
Tungnaá	1000 "
Þjórsá	2200 "
Botnlokur Þjórsár (utan líkans)	600 "
Aftakaflóð	6500 "

3 LÍKANPRÓFANIR

Vatn var sett í líkanið um 2 mæliker með V-yfirfalli, sem eru í lokuðu vatnskerfi Straumfræðistöðvar. Annað kerfið sér um rennslisþátt Þjórsár og hitt um Tungnaá. Jafnan fyrir kerin eru:

$$Q_L = 1,317 \cdot h^{2,45}$$

$$Q_L = \text{rennsli í líkani, m}^3/\text{s}$$

h = vatnshæð yfir lágsta punkt yfirfalls, m.

3.1 Líkanstilling

Vatnshæðarmælur voru 10 talsins (sjá yfirlitsmynd 3), en mest var notast við mæla 8, 9 og 10. Þeir voru stillir inn með aflestri við kyrrstætt vatn.

Botnhæðir voru mældar með vatnshæðarmælum og hallamæli í sama punkti. Álestrar á botn og kyrrstætt vatn voru svo gerðir öðru hverju meðan á líkantilraunum stóð. Engar breytingar urðu á vatnshæðarmælum á meðan líkantilraun stóð.

Rennsli í Tungnaá var stillt inn með vhm 10 sem jafngildir rennslismalistað við Hald. Sjá mynd 3. Auka þurfti hrjúfleika í líkansbotni svo rennslislyklar í líkani og náttúru féllu saman.

3.2 Frumprófanir yfirfalls

Eftir stillingu líkansins voru gerðar allmargar frumprófanir með lengd yfirfalls og gerð leiðigarða áður en fyrirkomulag mannvirkja var ákveðið endanlega. Verður þeim lýst hér í stuttu máli.

- Prófanir með 500 m langt yfirfall við tvær mismunandi hæðir og stefnur.
- Prófanir með ýmsar gerðir leiðigarða ofan við yfirfall. Athugaðar voru straumhvirflar og straumhraði þar til endanleg lögung var ákveðin.

3.3 Líkanprófanir yfirfalls

Eftirfarandi prófanir voru framkvæmdar eftir að yfirfalls lengd var ákveðin 400 m.

Prófun 1. Yfirfall 295 m y.s., 400 m langt (mynd 3).

Rennslislykill er á mynd 4.

Prófun 2. Yfirfall 295 m y.s. Minni háttar breytingar á stefnu

yfirfalls og leiðigarði ofan við það. Hrjúf grjótáferð á 100 m breiðu svæði neðan við yfirfall. Engin breyting á rennslislykli.

Prófun 3. Yfirfall 295 m y.s. Leiðigarður neðan við yfirfall

færður til, þ.e. vatnsvegur rýmkaður verulega neðan yfirfalls (mynd 3). Breyting verður á rennslislykli, lækun í lóni u.þ.b. 10 cm við hönnunarflód. Sjá mynd 4.

Prófun 4. Yfirfall 295 m y.s. Halla frá yfirfalli breytt úr

1:100 í 1:200. (Minnkun jarðvinnu). Breyting verður á rennslislykli, hækun í lóni u.þ.b. 10 cm við hönnunarflód. Sjá mynd 5.

Prófun 5. Yfirfall 297 m y.s., þ.e. tveggja m hækun yfirfalls.

Fláar 1:20 báðum megin við yfirfallsbrún. U.þ.b. 1,6 m hækun í lóni miðað við yfirfall í 295 m y.s. og hönnunarflód. Rennslislykill er á mynd 6.

4 MÆLING STRAUMHRAÐA

Við prófanir 1-5 var bæði yfirborðs- og meðalstraumhraði mældur á yfirfalli og neðan við það, við rennsli um $3100 \text{ m}^3/\text{s}$ og $2000 \text{ m}^3/\text{s}$, sjá myndir 7-14. Myndir 7-10 sýna niðurstöður mælinga áður en leiðigarði neðan yfirfalls var breytt, en á myndum 11-14 eru mannvirkin með endanlegu fyrirkomulagi.

5 ÍSPRÓFANIR

Tilgangur prófana var að athuga hegðun íss sem berst í lónið úr Tungnaá, og fylgjast með hækkun vatnsborðs ofan yfirfalls. Einnig að mæla vatnsmagn sem fer um yfirfall vegna vatnsborðshækkunar af völdum íss.

Sem lagnaðarís voru notaðar gegnsæar plastplötur 6 mm þykkar (60 cm í náttúru), með eðlisþyngdinni $0,92 \text{ kg/dm}^3$. Plöturnar voru af stærðinni 25·25 cm. Sem íshrafl var notað plastkurl af stærðinni 1-6 mm (10-60 cm í náttúru). Framanef var plastkurli handdreift í líkan. Í ljós kom að dreifing var mjög misjöfn milli tilrauna. Var þá smíðuð ísdreifingarvél, sem dreifir ís með jöfnum hraða út alla tilraunina. Eftir það fékkst gott samræmi milli ístilrauna. Nokkrar ístilraunir voru gerðar með lagísrönd á mismunandi stöðum í grennd við yfirfallið. Við framhaldstilraunir var ísröndin höfð 90-100 m neðan við yfirfall (sjá mynd 3 og ljósmyndir). Sá staður var valinn með hliðsjón af mælingum straumhraða á yfirborði lónsins í grennd við yfirfallið og upp eftir Tungnaárfarveginum (tafla 1). Með lægra yfirfallinu (295 m y.s.) er straumhraðinn nálægt 0,5 m/s við ísröndina við venjulegt vetrarrennsli og því skilyrði fyrir myndun lagnaðaríss.

TAFLA 1 Sultartangavirkjun, líkanprófun. Mæling yfirborðs-hraða vegna ístilrauna.

Staður	Rennsli kl/s	Vhm 9 m y.s.	Rennslis hraði m/s
Lagnaðarísrönd	190	296,5	0,3
Vhm 9	190	296,5	0,5
Hald	190	296,5	0,7
Lagnaðarísrönd	300	296,5	0,5
Vhm 9	300	296,5	0,7
Hald	300	296,5	1,1
Lagnaðarísrönd	190	294,5	0,5
Vhm 9	190	294,5	0,7
Hald	190	294,5	1,0
Lagnaðarísrönd	300	294,5	0,7
Vhm 9	300	294,5	1,1
Hald	300	294,5	1,3

5.1 Ísprófanir 1-3. Yfirfallshæð 295 m y.s.

Vatnshæð lóns var stillt því sem næst í 294,5 m y.s. Byrjað var með rennsli 190 m³/s í Tungnaá (venjulegt rennsli) og ís dreift í líkan þar til íshrönnin náði upp að ísdreifingarárásinni og var hætt að skriða fram. Þá var rennsli aukið í 300 m³/s en lónshæð haldið óbreyttu í u.p.b. 294,5 m y.s. á vhm 8. Íshrönnin tók þá að skriða fram á ný, og var ís dreift áfram þar til hún náði aftur upp að dreifingarárásinni og stöðvaðist. Fylgst var reglulega með vatnshæðum á vhm 8, 9 og 10 meðan á tilrauninni stóð. Þegar líða tók á tilraunina fór vatn að renna yfir yfirfallið og var það mælt (sjá athugasemdir í töflu 2). Þessar prófanir gáfu mest um 0,7 m vatnsborðshækkun vegna ístruflunar við vhm 9 og um 1,2 m við vhm 10 (rennsli 190 m³/s). Aukning rennslis í 300 m³/s gaf um 0,4 m til viðbótar á vhm 9 og um 0,9 m á vhm 10. Nánari niðurstöður eru í töflu 2.

5.2 Ísprófun 4. Yfirfallshæð 297 m y.s.

Vatnshæð lóns var stillt í um það bil 296,5 m hæð y.s. Endurtekið var það sem gert var í prófunum í 1-3. Vatnsborðshækkun á vhm 9 var óveruleg og ekkert rann um yfirfall. Hækkun á vhm 9 mældist um 0,1 m við 190 m³/s og nálægt 0,5 m á vhm 10. Niðurstöður eru að öðru leyti í töflu 2.

5.3 Ályktanir

Helsta niðurstaða ísprófananna er sú, að truflanir geti orðið við yfirfallið, þegar yfirfallshæðin er 295 m y.s. Með yfirfallshæð 297 m y.s. varð hins vegar ekki vart umtalsverðra ístruflana. Ekki er þó talin ástæða til að hverfa frá því að stíflan verði byggð í áföngum, þannig að yfirfallshæð verði 295 m y.s. í upphafi en hækkuð síðar í 297 m y.s. Stífluhækkunin ætti þó ekki að koma síðar en virkjun úr Sultartangalóni því að vatn, sem renna kann um yfirfallið vegna ístruflana, tapast fram hjá virkjuninni. Það skilar sér hins vegar til Búrfellsvirkjunar og nýtist að fullu áður en Sultartangavirkjun tekur til starfa.

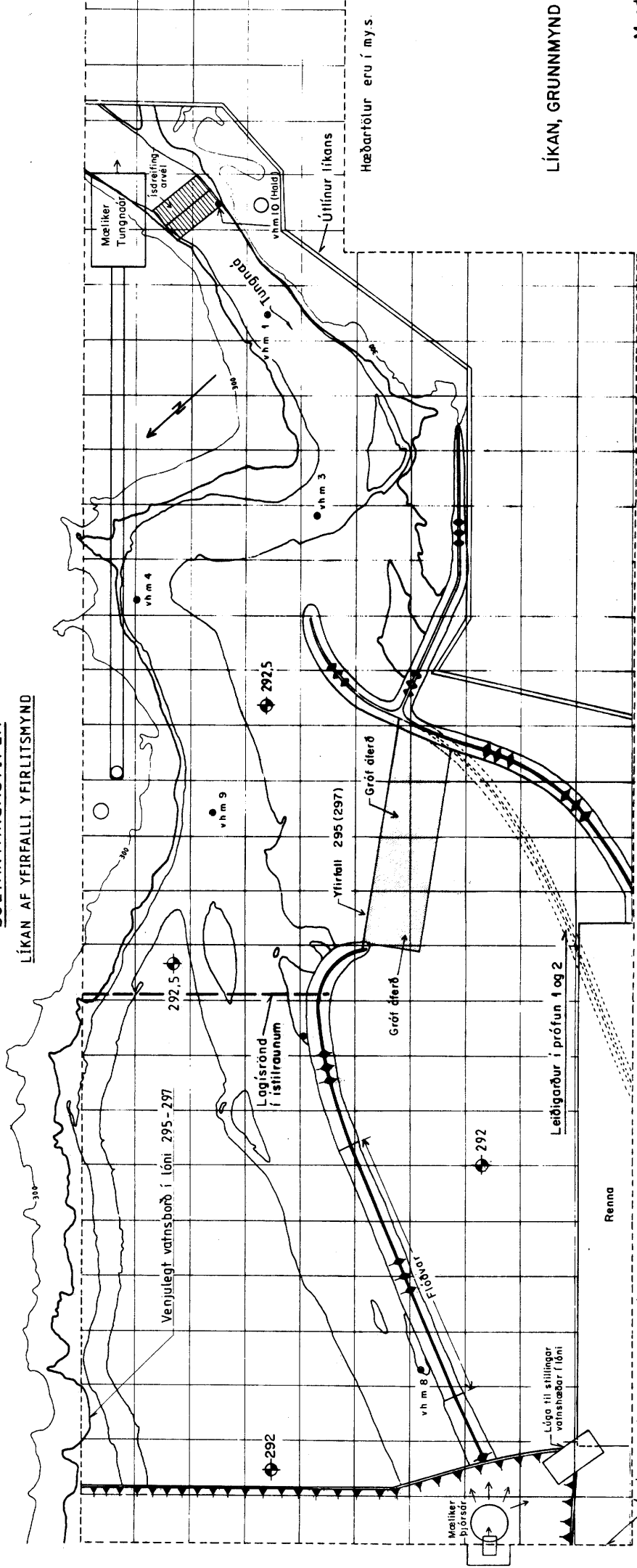
TAFLA 2 Sultartangavirkjun, líkanprófun. Ísprófanir.

Ísprófun nr.	Rennsli m ³ /s	Tími klst.	Vhm 8 byrjun	m Y.s. lok	Vhm 9 byrjun	m Y.s. lok	Vhm 10 byrjun	m Y.s. lok	Ísmagn GI	Aths. skýringar
1	189	35	294,69	290,95	294,74	295,12	294,74	296,54	0,710	Ísspöng 90 m neðan við vestari enda yfirfalls. Vætlar yfir yfirfalli.
2	189	35	294,57	294,55	294,62	295,21	294,65	295,66	0,500	Endurtekning á prófun 1, 72 m ³ /s runnu yfir yfirfall í lok tilraunar.
	298	8	294,57	294,52	295,60	295,57	296,05	296,59	0,150	13,2 m ³ /s runnu yfir yfirfall í lok tilraunar.
3	190	37,5	294,62	294,63	294,70	295,30	294,70	295,93	0,550	Endurtekning á prófun 2, 8 m ³ /s runnu yfir yfirfall í lok tilraunar.
4	189	12,5	296,44	296,46	296,48	296,50	296,49	296,59	0,200	Yfirfall hækkað um 2 m.
	301	12,5	296,46	296,46	296,50	296,51	296,62	296,97	0,210	Ekkert vatn rann yfir yfirfall í lok tilraunar.

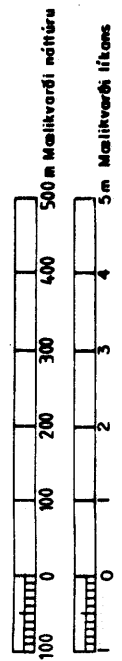
TEIKNINGAR

SULTARTANGASTÍFLA

LÍKAN AF YFIRFALLI YFIRLITSMYND



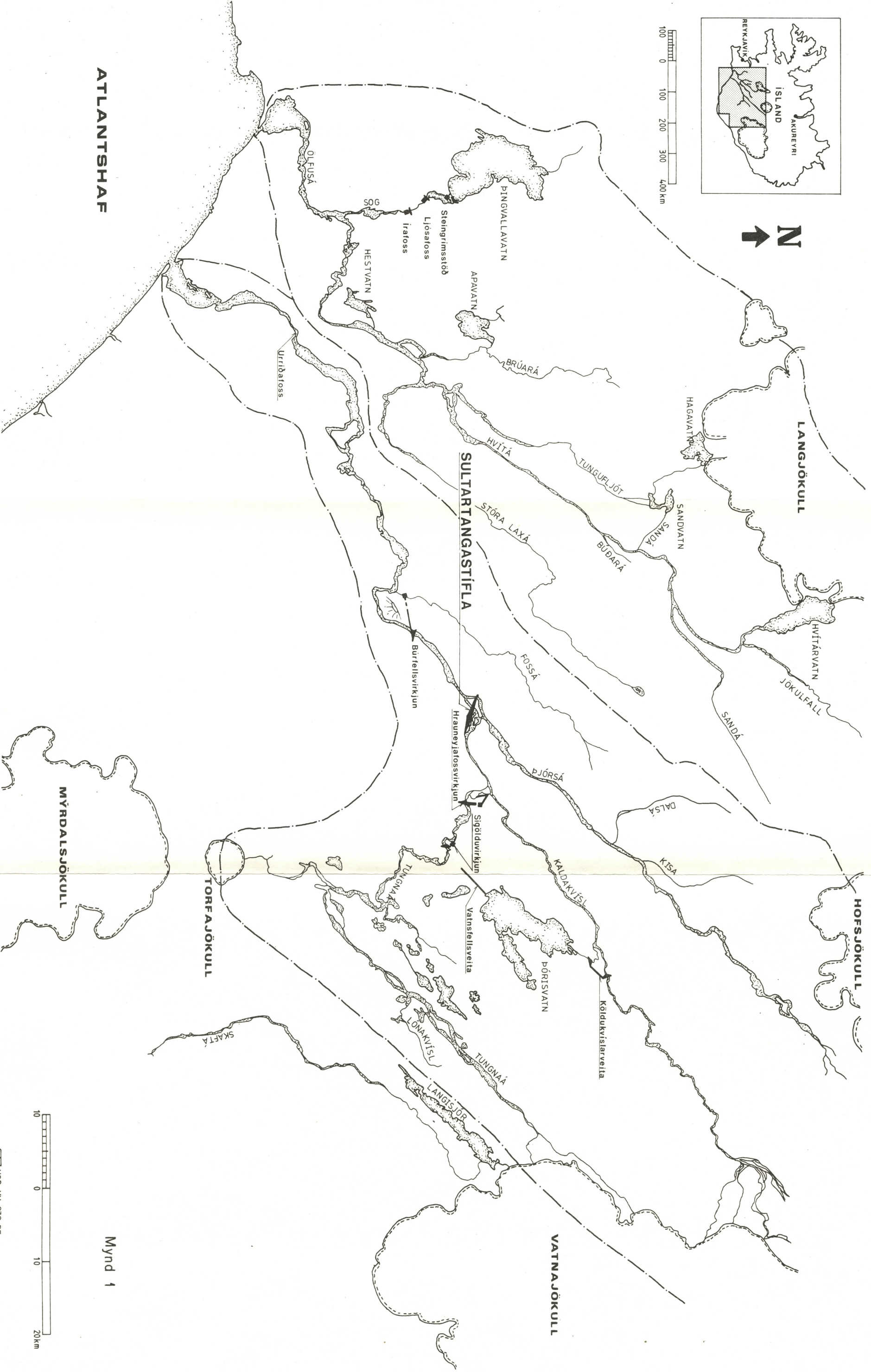
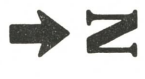
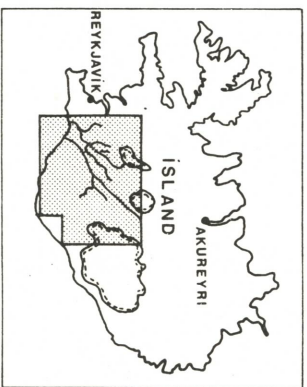
Útlinur húss fyrir Líkan í m.kv. 1:100



LÍKAN, GRUNNMYND

Mynd 3

V00-SFS-838-B.E.
82-03-0541 IS



ATLANTSHAF

MYRDALSJÖKULL

TORFAJÖKULL

LANGJÖKULL

HÖFSJÖKULL

VATNAJÖKULL

SULTARTANGASTÍFLA

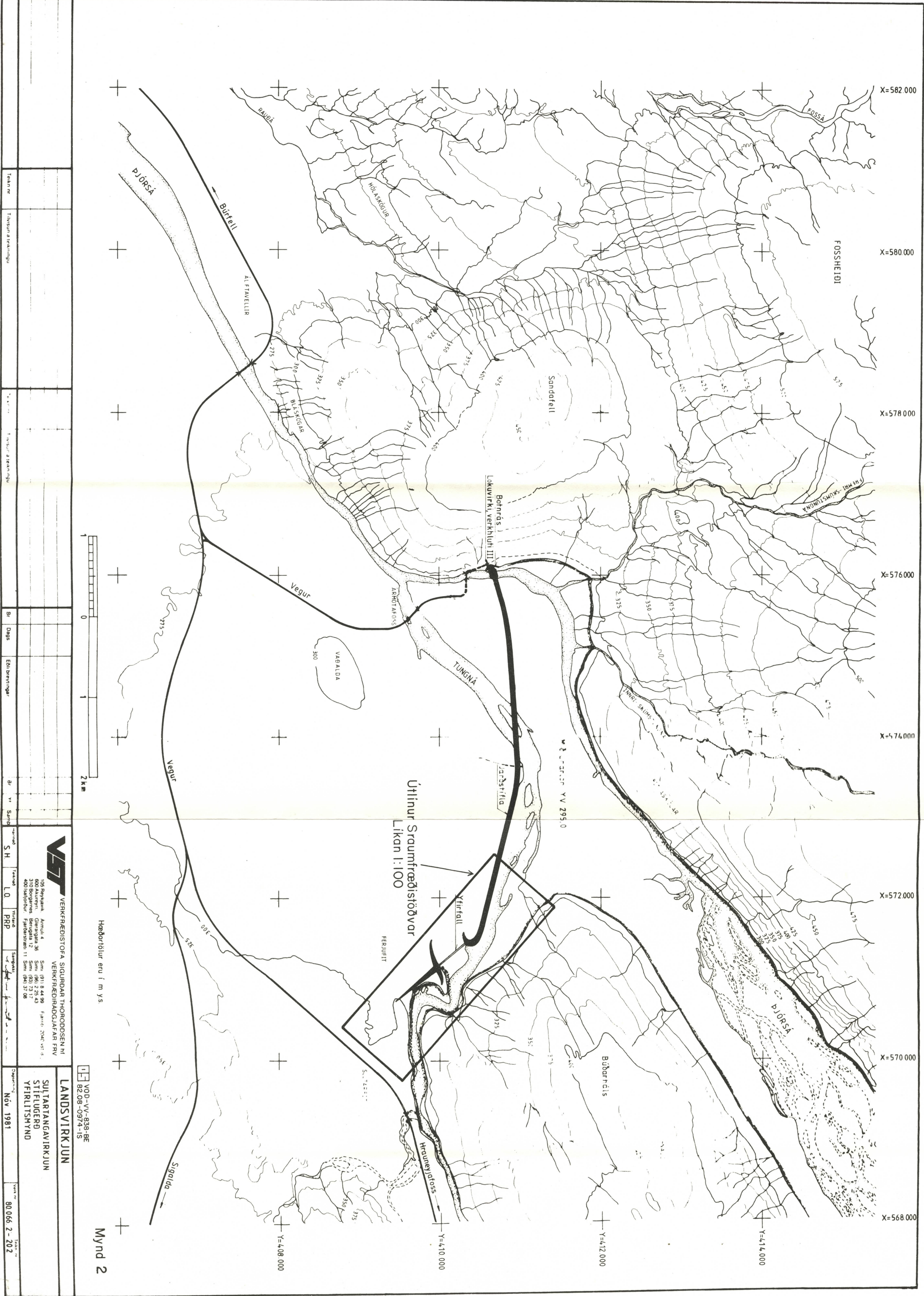


Mynd 1

Tekn. nr.	Tilvisun á tekiingu	Tekn. nr.	Tilvisun á tekiingu	Br.	Daga	Eðli breytingar	Br.	V1	Simpj.	Hennad	S.H.	Teknad	L.O.	Virtind	Samþykkt

VST VERKFRÆÐISÍSTOFA SIGURDAR THORODDSEN HI
 VERKFRÆÐIRÁÐGAFAR FNV
 105 Reykjavík, Arnauti 4 Sími: (91) 8 44 99 Faxi: 2040 vef.is
 600 Akureyri, Glerargata 36 Sími: (96) 2 25 43
 400 Hellisvík, Fjarðarstígi 11 Sími: (94) 37 08

LANDSVIRKJUN
 SULTARTANGAVIRKJUN
 STI FLUGERÐ
 AFSÍÐUMYND
 Dagssetning: **NOV 1981**
 Væðing: **80 066 2 - 200**



X=582 000
 X=580 000
 X=578 000
 X=576 000
 X=574 000
 X=572 000
 X=570 000
 X=568 000



Teikni nr.	Tilvísun á teikningu	Br.	Dags.	Eðli breytingar	Br.	V.	Sand.	Sk.	LO	PRP	Sampall	Dagsetning	Nóv 1981	Teikni nr.	80 066 2 - 202

VST VERKFRÆÐISTOFA SIGURDAR THORODDSEN NI
 VERKFRÆÐIHAÐSÁFARIR FRV
 105 Þinghúsi, Arnúli 4 Sími 191 8 44 99 Faxnr. 2046 45 45
 600 Akureyri, Guðrúna 36 Sími 198 2 25 43
 310 Borgarnes, Bergsgata 12 Sími 193 73 17
 400 Ísaförður, Flóastærni 11 Sími 194 37 08

LANDSVIRKJUN
 SULTARANGAVIRKJUN
 STÍFLUGERÐ
 YFIRLITSMYND
 NÓV 1981

Mynd 2

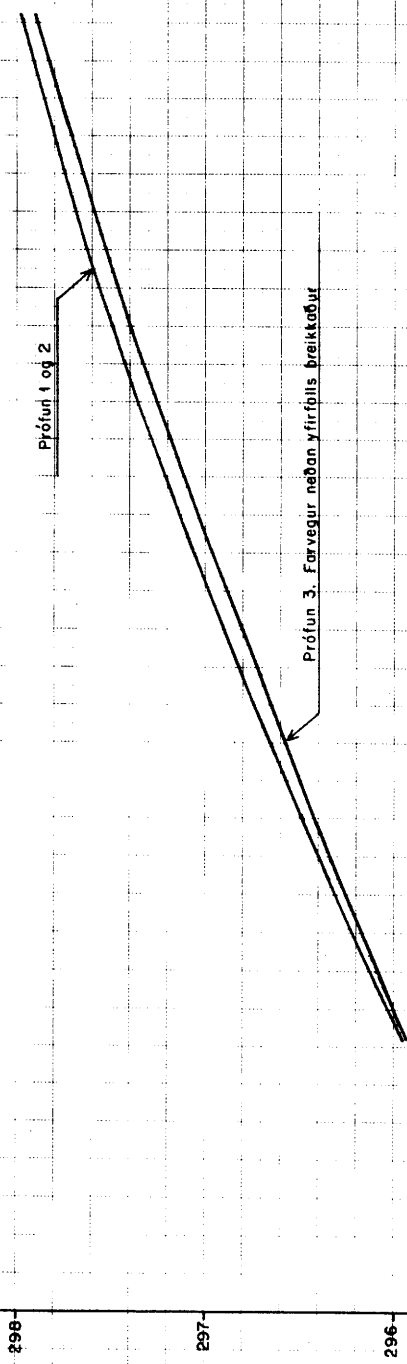
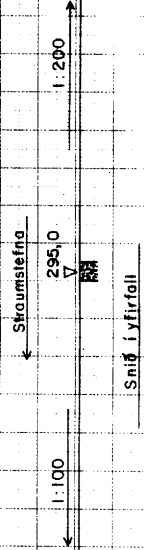
VOD-SFS-III BE
82.02.0602 I.S.

SULTARTANGAVIRKJUN

Yfirfall rennsislyklar, Prófun 1, 2 og 3

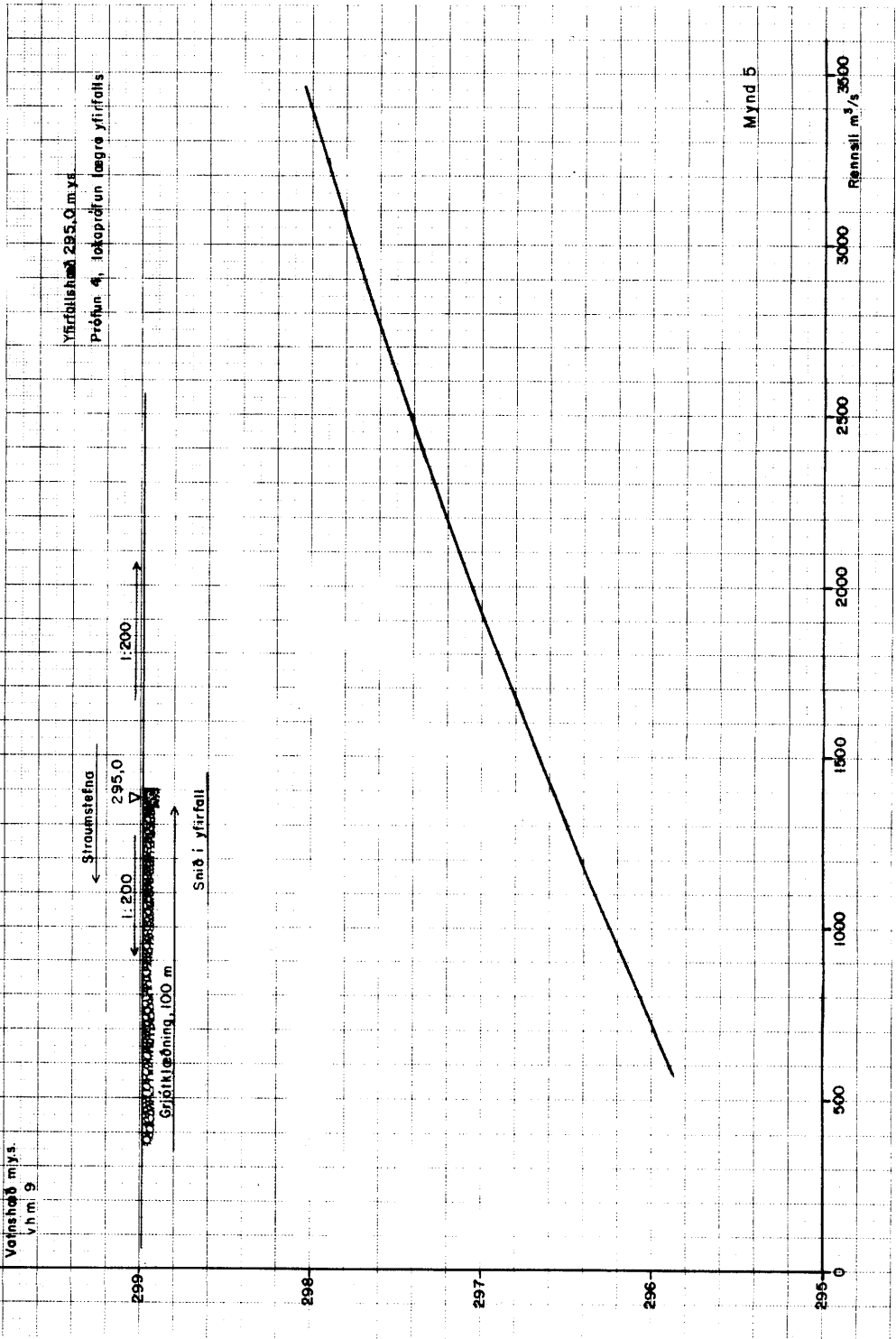
Vagnshæð m.y.s
v.h.m. 9

Yfirfallshæð 295,0 m.y.s.
Prófun 1, 2 og 3



VOD-SFS-III BLE
82.02.0600 I.S.

SULTARTANGAVIRKJUN
Yfirfall rennsislyklar. Prófun 4



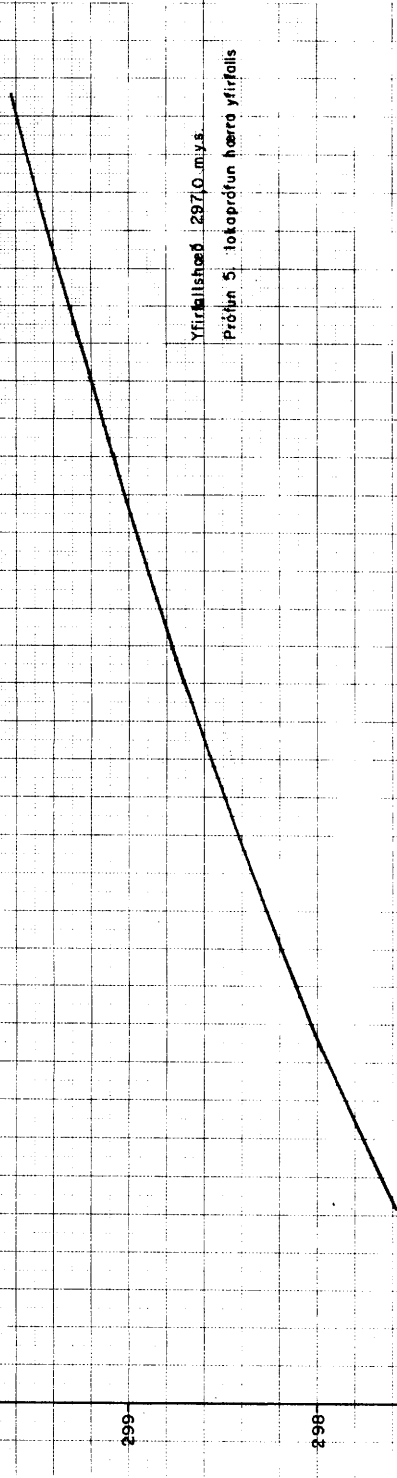
Valnishæð m. yf.
v. h. m. 9

VOD-SFS-III BE.
82.02.0603 IS.

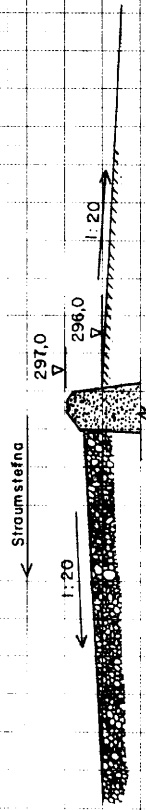
SULTARTANGAVIRKJUN

Yfirfall rennisslíkylar, Prófun 5

Vainshæð m/y.s.
Wh m/g



Yfirfallshæð 297,0 m/y.s.
Prófun 5, tokaprófun hæðar yfirfalls

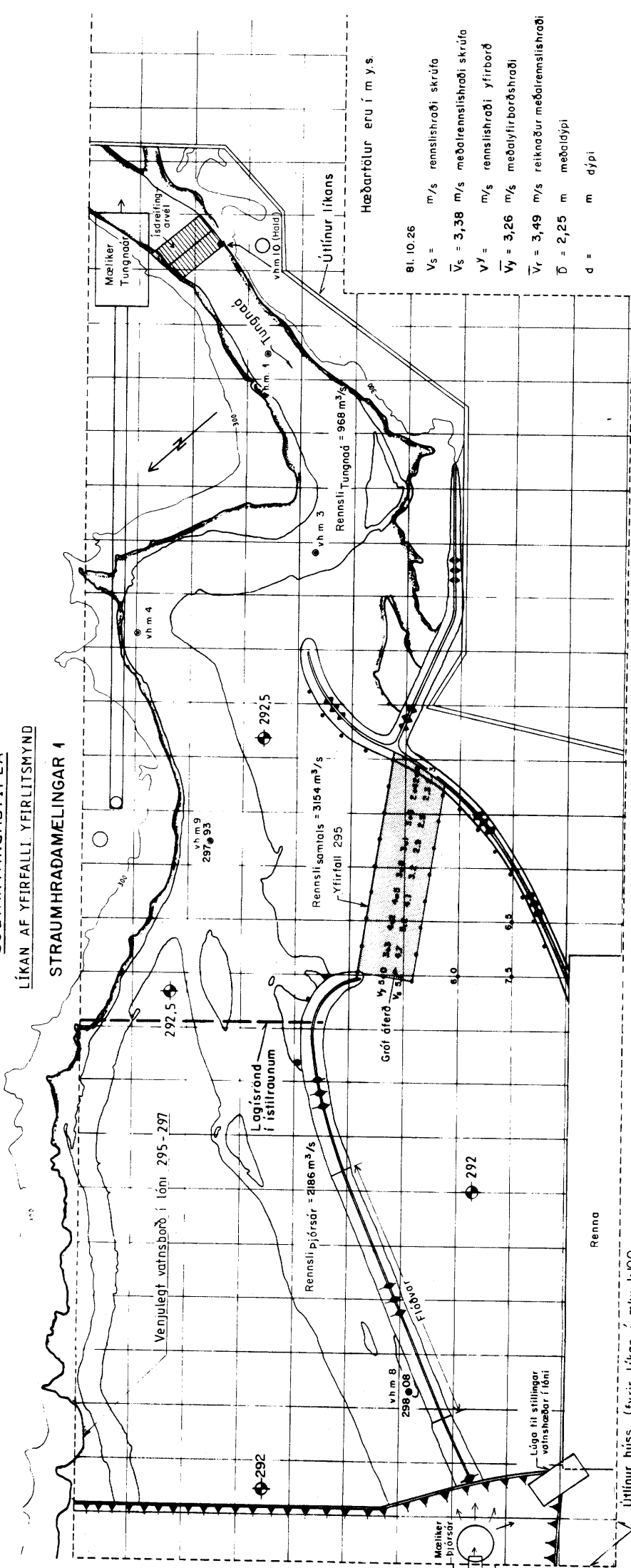


Snið í yfirfalli 1:100

Mýnd : 6



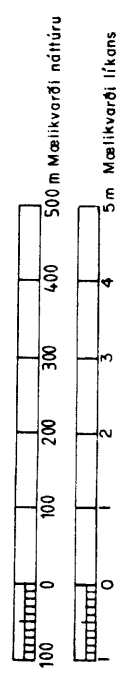
SULTARTANGASTÍFLA
LÍKAN AF YFIRFALLI YFIRLITSMYND
STRAUMHRADAMELINGAR 4



Hæðartölur eru í m. y. s.

01.10.26

$V_s =$ m/s rennslishraði skruða
 $\bar{V}_s = 3,38$ m/s meðalrennslishraði skruða
 $V_y =$ m/s rennslishraði yfirborð
 $\bar{V}_y = 3,26$ m/s meðalyfirborðshraði
 $\bar{V}_r = 3,49$ m/s reiknaður meðalrennslishraði
 $\bar{D} = 2,25$ m meðaldýpi
 $d =$ m dýpi

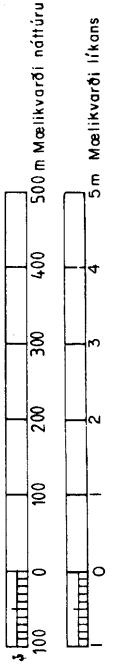
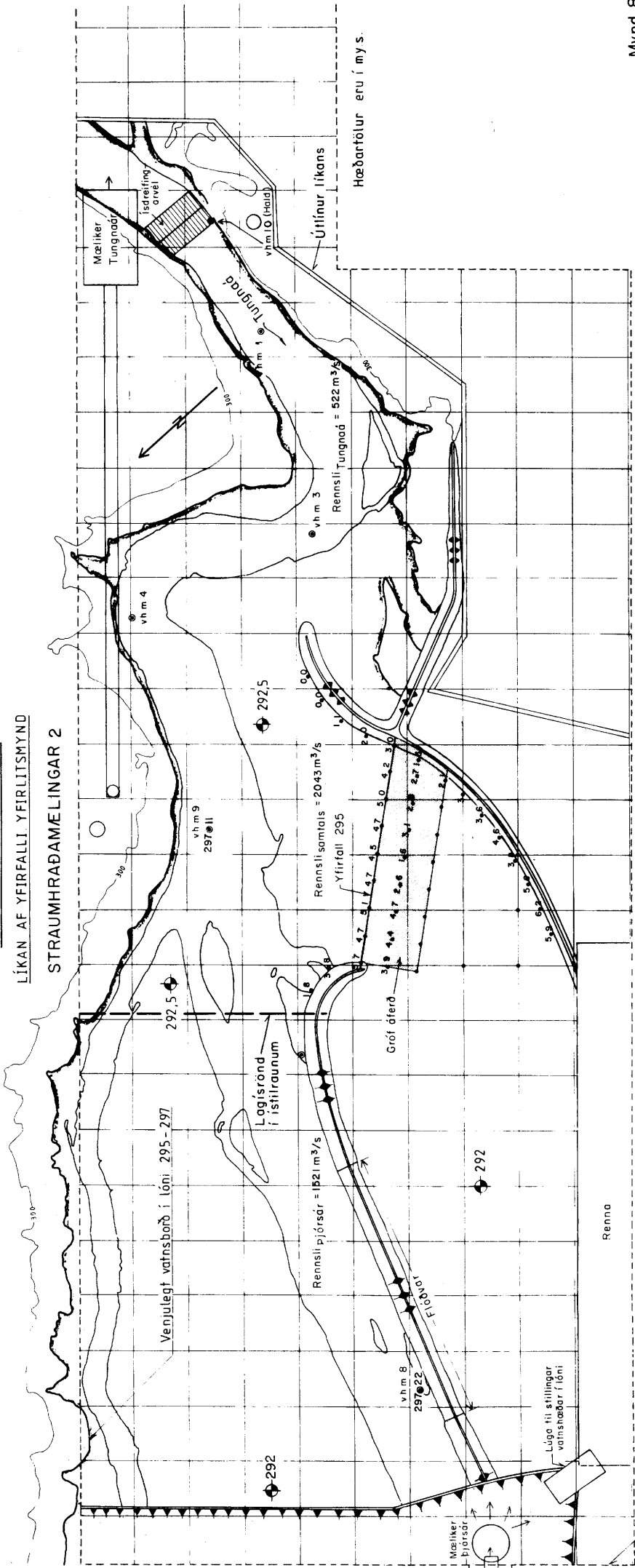


Útlínur húss fyrir líkan í m.kv. 1:100

SULTARTANGASTÍFLA

LÍKAN AF YFIRFALLI YFIRLITSMYND

STRAUMHRADAMELINGAR 2



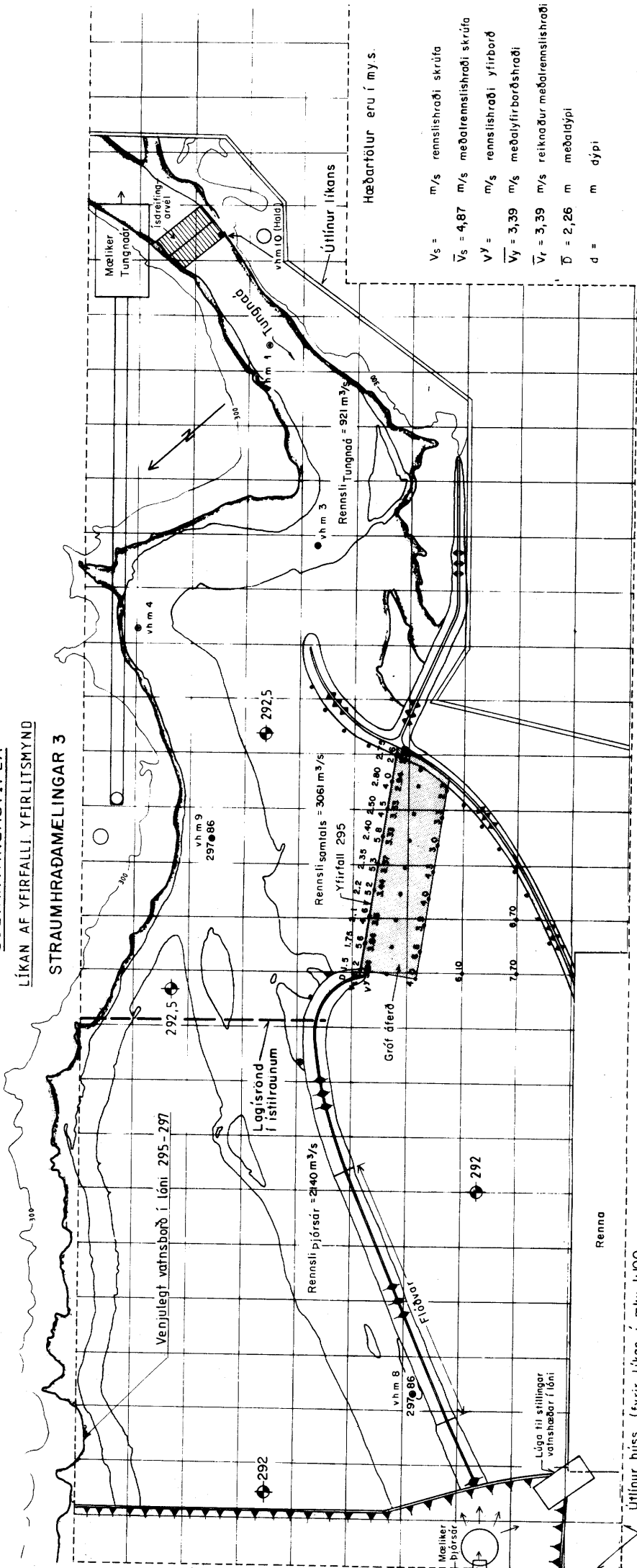
Mynd 8

V00-SFS-838-B.E.
82-03-C596/5

SULTARTANGASTÍFLA

LÍKAN AF YFIRFALLI YFIRLITSMYND

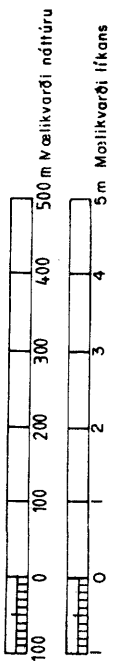
STRAUMHRAÐAMELINGAR 3



Mynd 9

- V_s = m/s rennslishraði skrífa
- \bar{V}_s = 4,87 m/s meðalrennslishraði skrífa
- V_y = m/s rennslishraði yfirborð
- \bar{V}_y = 3,39 m/s meðal yfirborðshraði
- \bar{V}_r = 3,39 m/s reiknaður meðalrennslishraði
- D = 2,26 m meðaldýpi
- d = m dýpi

Hæðartölur eru í m/s.



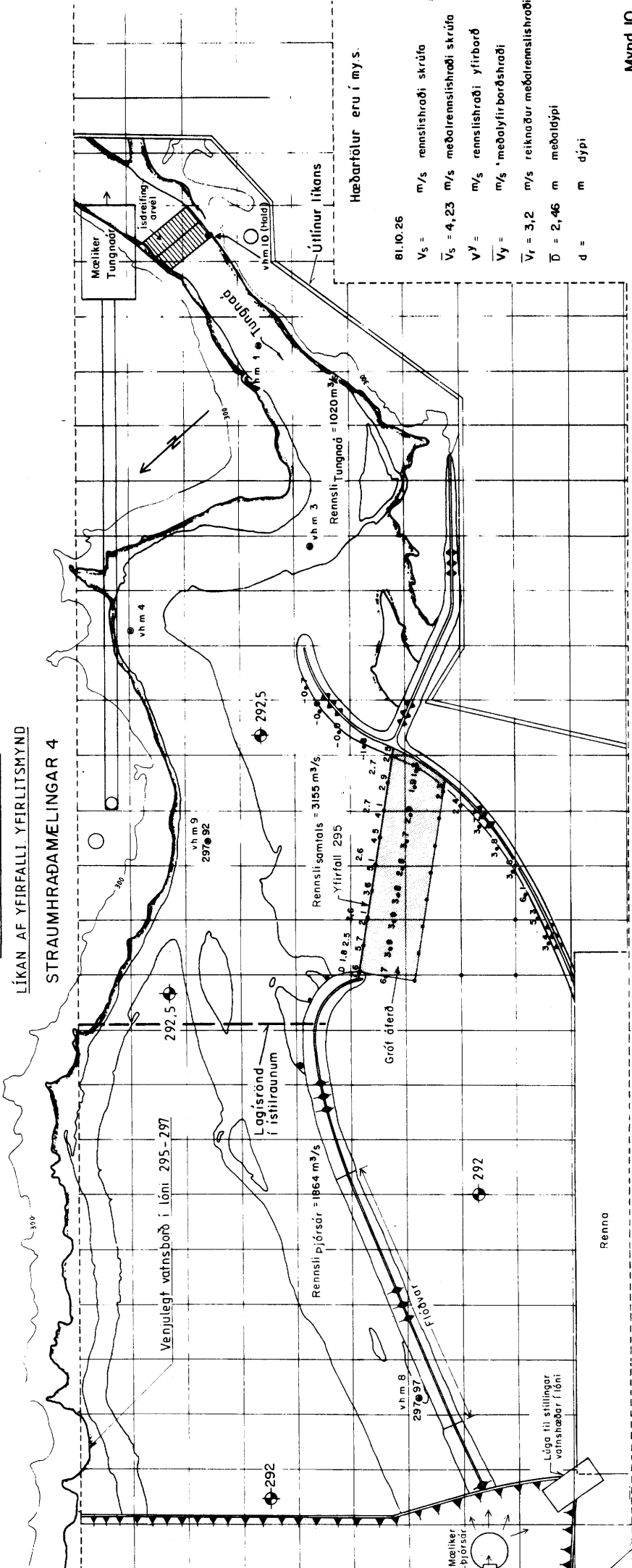
V00-SFS-838-B.E.
I 82-03-0399-15

Útlínur húss (fyrir líkan í m.kv. 1:100)

SULTARTANGASTÍFLA

LÍKAN AF YFIRFALLI, YFIRLITSMYND

STRAUMHRADAMELINGAR 4

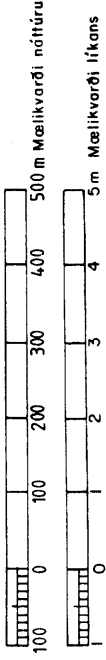


Hæðartölur eru í m/s.

8.1.10.26

- $V_s =$ m/s rennslishraði skráða
- $\bar{V}_s = 4,23$ m/s meðaltrennslishraði skráða
- $V_y =$ m/s rennslishraði yfirborð
- $\bar{V}_y =$ m/s meðaltrennslishraði yfirborð
- $\bar{V}_r = 3,2$ m/s reiknaður meðaltrennslishraði
- $\bar{D} = 2,46$ m meðaltýppi
- $d =$ m djúpi

Mynd 10



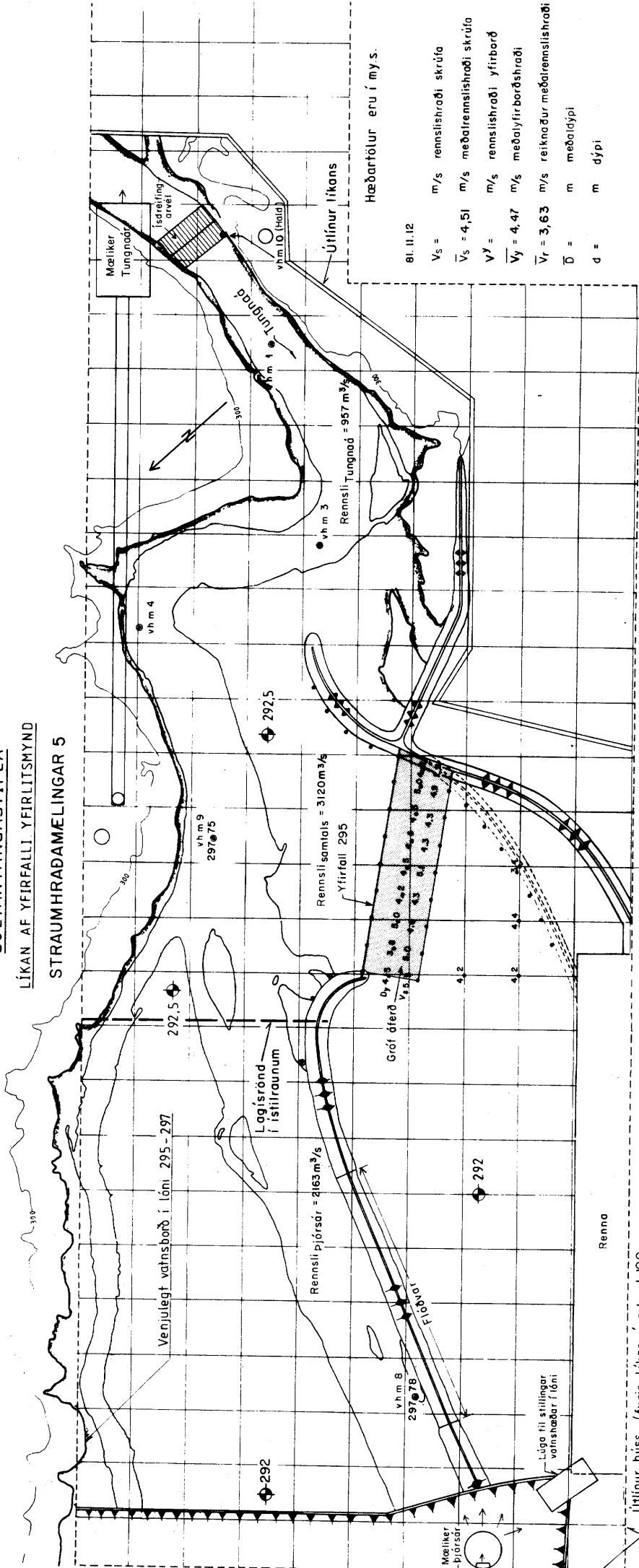
V00-SFS-838-B.E.
82-03-05951S

Útlinur húss fyrir líkan í mkv. 1:100

SULTARTANGASTÍFLA

LÍKAN AF YFIRFALLI, YFIRLITSMYND

STRAUMHRADAMELINGAR 5

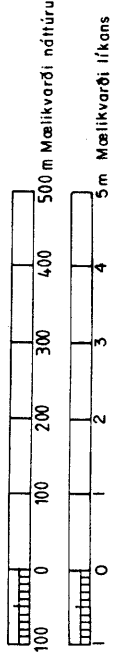


Hæðartölur eru í m/s.

8.11.12

- V_s = m/s rennslis hraði skrífa
- \bar{V}_s = 4,51 m/s meðalrennslis hraði skrífa
- V_y^* = m/s rennslis hraði yfirborð
- \bar{V}_y = 4,47 m/s meðal yfirborðs hraði
- \bar{V}_r = 3,63 m/s reiknaður meðalrennslis hraði
- \bar{D} = m meðaldýpi
- d = m dýpi

Mynd II

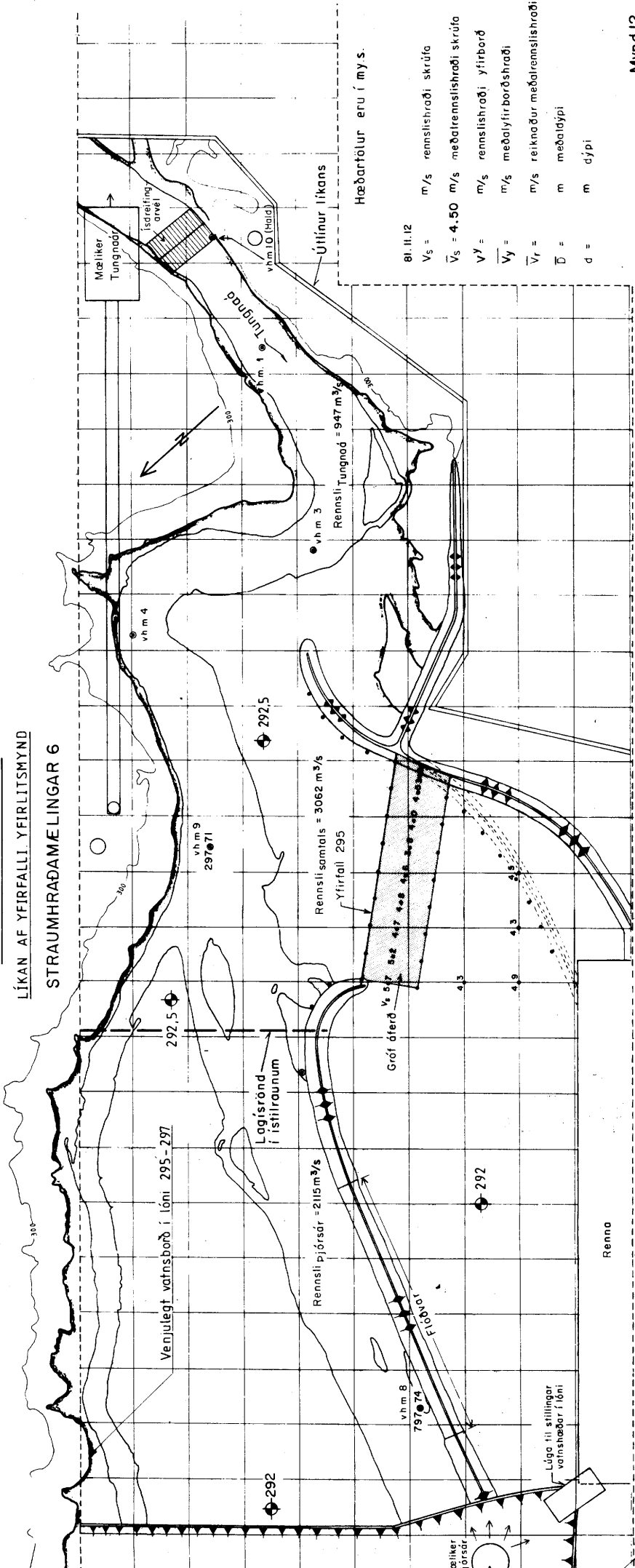


VOD-SFS-838-B E
82-03-0597 IS

SULTARTANGASTÍFLA

LÍKAN AF YFIRFALLI YFIRLITSMYND

STRAUMHRADAMÆLINGAR 6

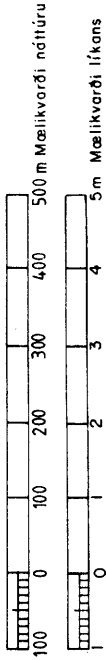


Hæðartölur eru í m/s.

81. II. 12

- $V_s =$ m/s rennslishraði skruða
- $V_s = 4.50$ m/s meðalrennslishraði skruða
- $V_y =$ m/s rennslishraði yfirborð
- $V_y =$ m/s meðal yfirborðshraði
- $V_r =$ m/s reiknaður meðalrennslishraði
- $\bar{D} =$ m meðaldýpi
- $d =$ m dýpi

Mynd 12

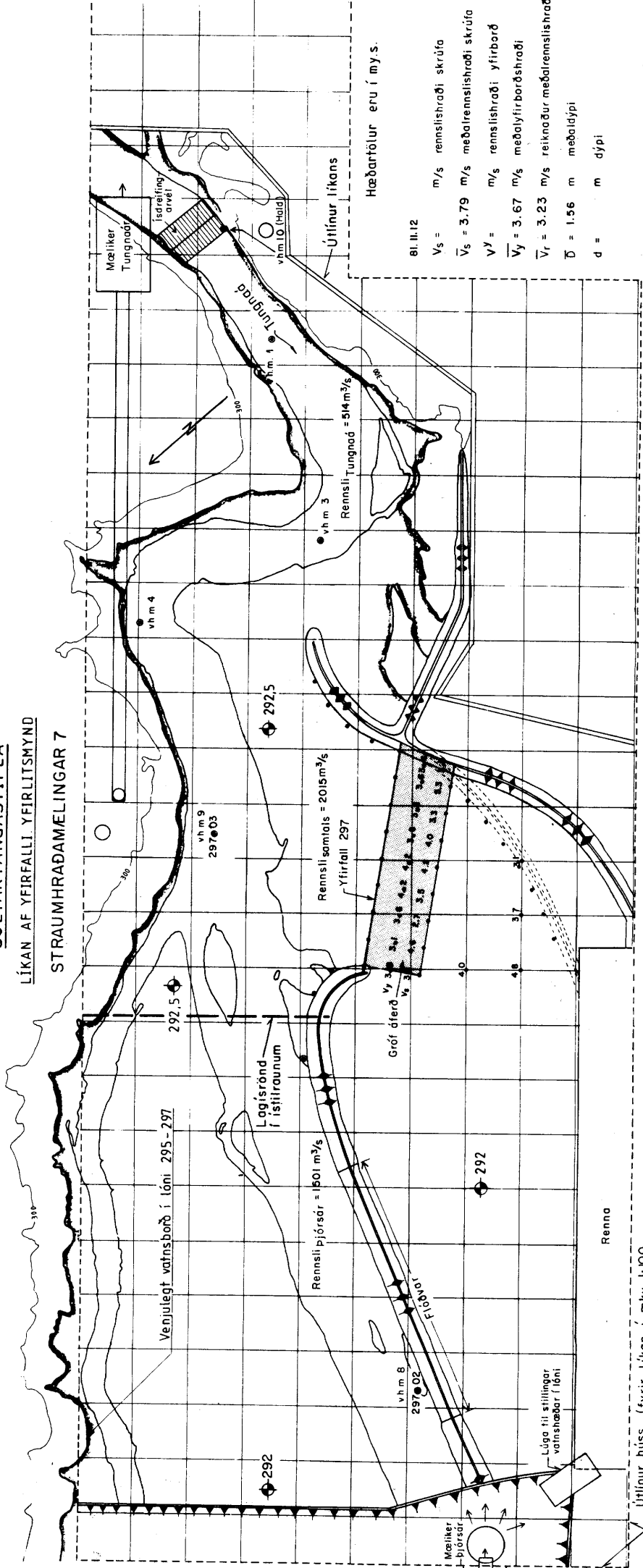


V00-SFS-638-1-E
82-03-059415

SULTARTANGASTÍFLA

LÍKAN AF YFIRFALLI YFIRLITSMYND

STRAUMHRADAMÆLINGAR 7

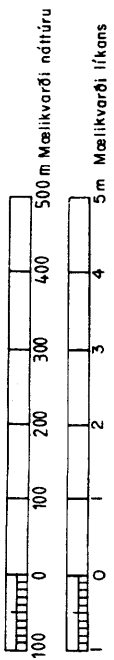


81. II. 12

- $V_s =$ m/s rennslishraði skrúfa
- $\bar{V}_s = 3.79$ m/s meðalrennslishraði skrúfa
- $V_y =$ m/s rennslishraði yfirborð
- $\bar{V}_y = 3.67$ m/s meðal yfirborðshraði
- $\bar{V}_r = 3.23$ m/s reiknaður meðalrennslishraði
- $\bar{D} = 1.56$ m meðaldýpi
- $d =$ m dýpi

Hæðartölur eru í m/s.

Mynd 13

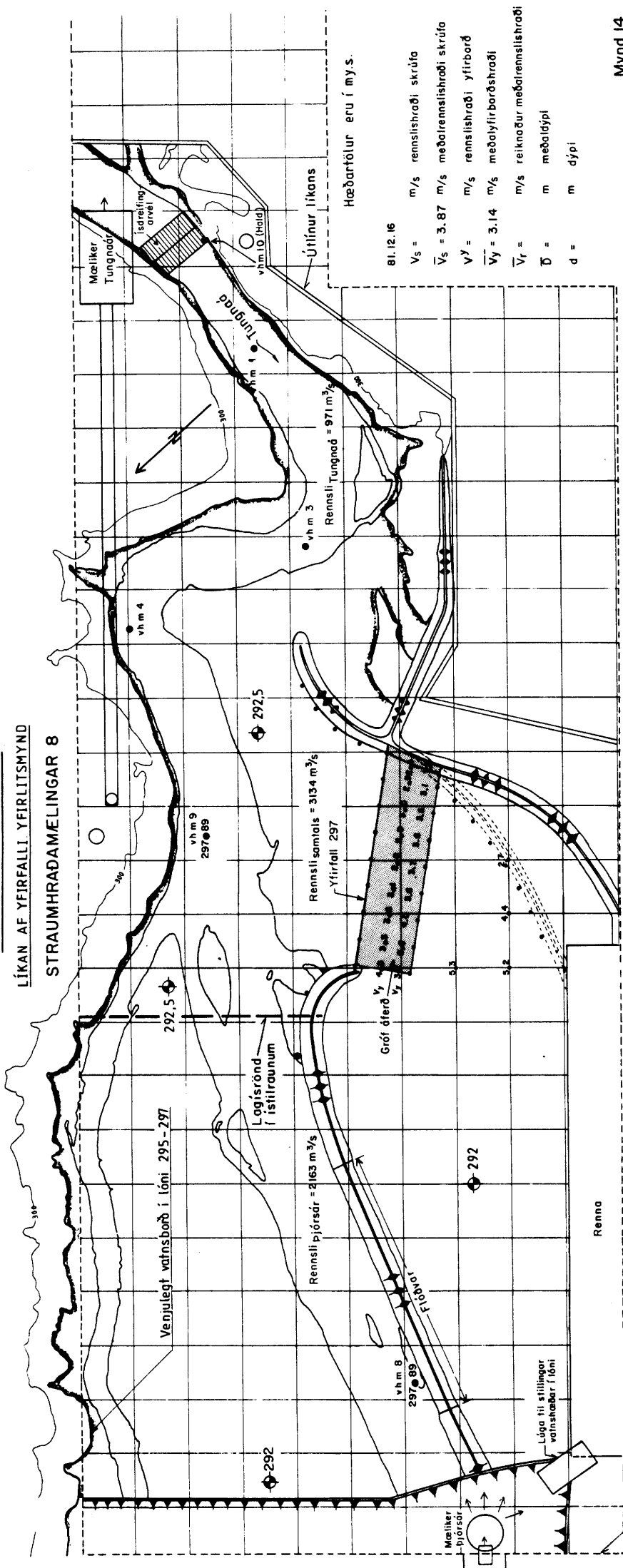


VOD-SFS-838-B.E.
82-03-0593 IS.

SULTARTANGASTÍFLA

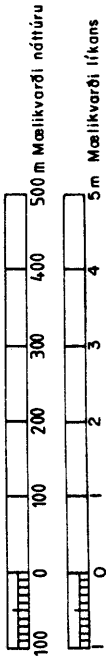
LÍKAN AF YEIFALLI YFIRLITSMYND

STRAUMHRADAMELINGAR 8



81.12.16

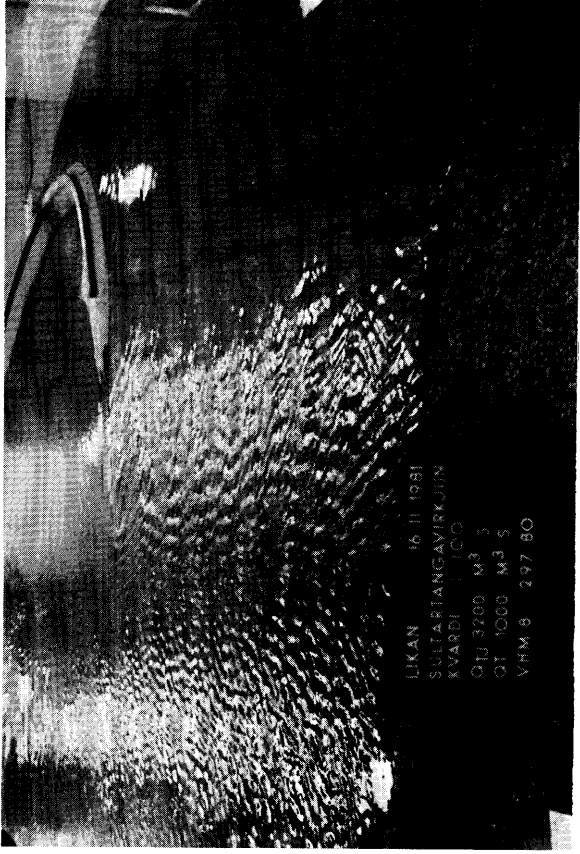
- $V_s =$ m/s rennslis hraði skráða
- $\bar{V}_s = 3.87$ m/s meðalrennslis hraði skráða
- $V_y =$ m/s rennslis hraði yfirborð
- $\bar{V}_y = 3.14$ m/s meðal yfirborðs hraði
- $\bar{V}_r =$ m/s reiknaður meðalrennslis hraði
- $D =$ m meðal dýpi
- $d =$ m dýpi



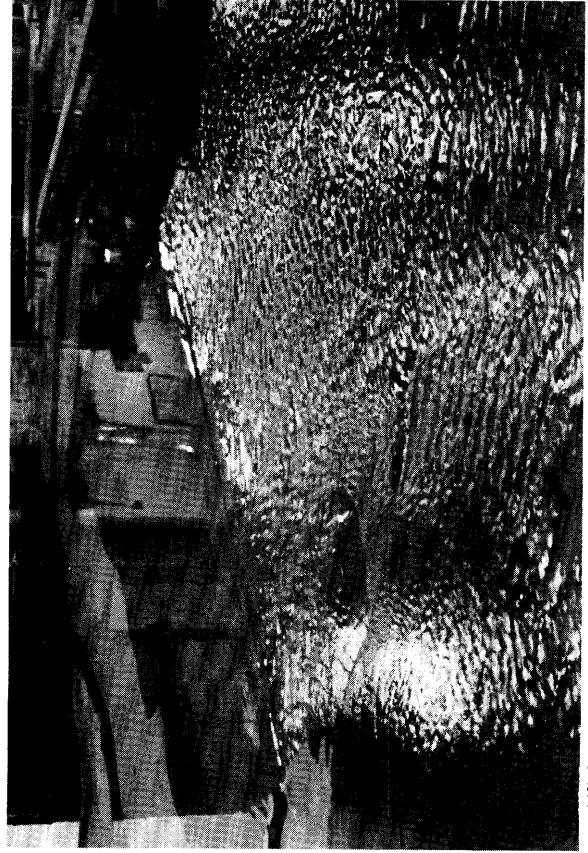
L J Ó S M Y N D I R



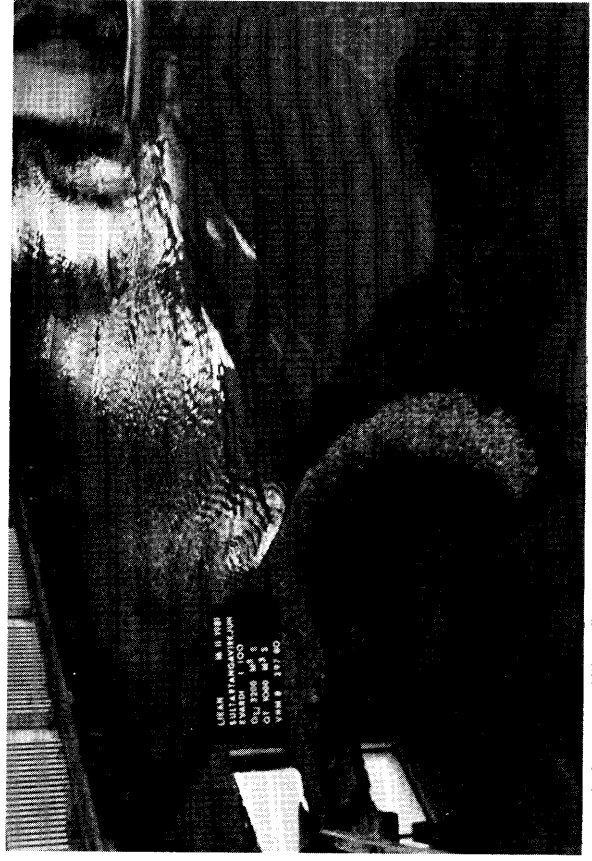
1. Yfirlitsmynd, líkan.



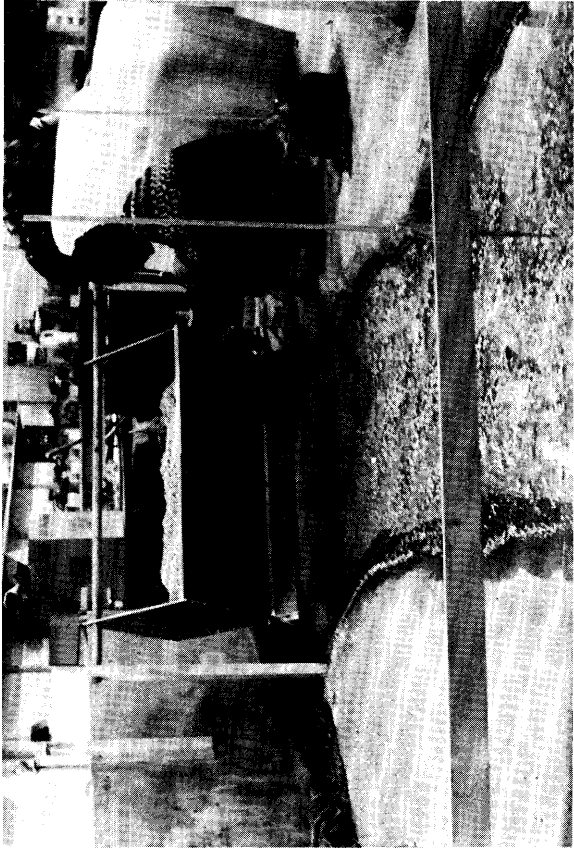
2. Yfirfall. Rennsli 3200 kl/s.



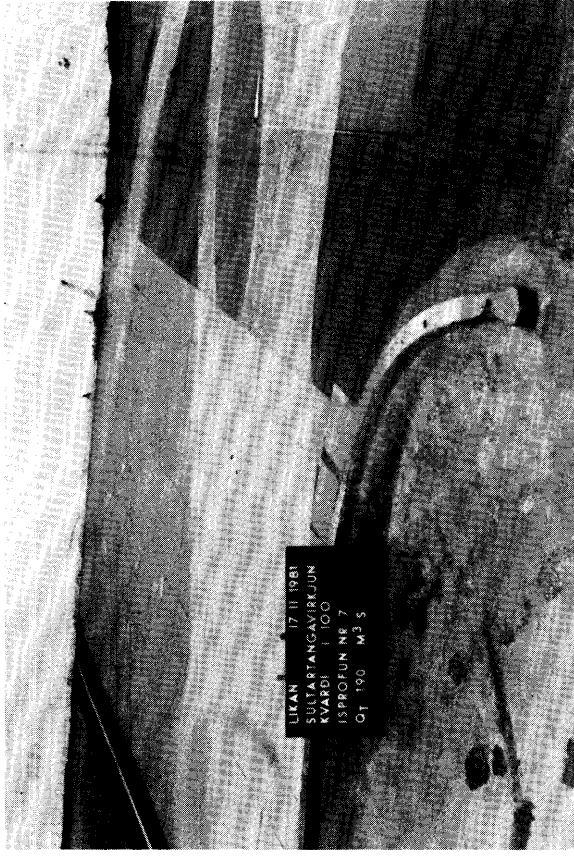
3. Yfirfall, séð upp Tungnaá.



4. Yfirfall og leiðgarður.

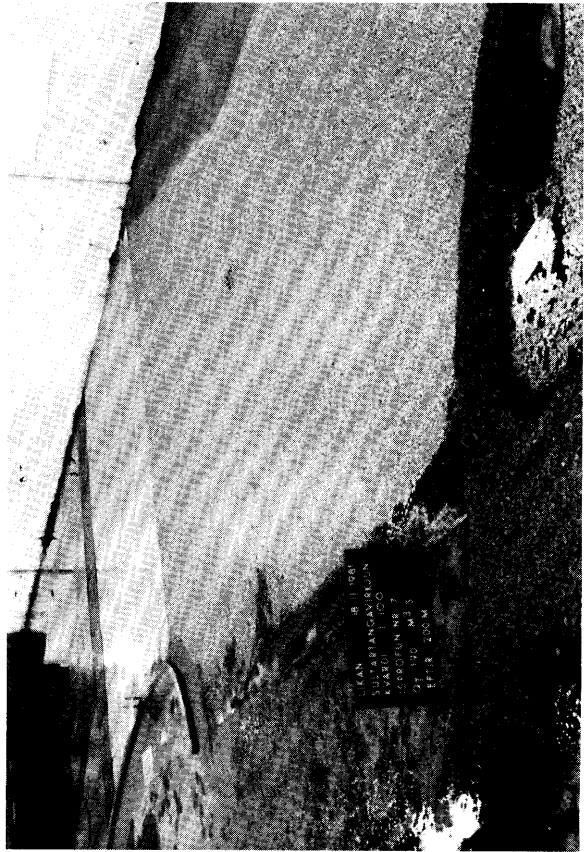


5. Ísdreifingarvél, efst í Tunгнаá.



LIKAN 17.11.1981
SULTARTANGAVIRKJUN
KYRDI 1 100
ISPROFUN NR 7
QT 190 M³ S

6. Lagnaðaris og ishrafi ofan við yfirfall.



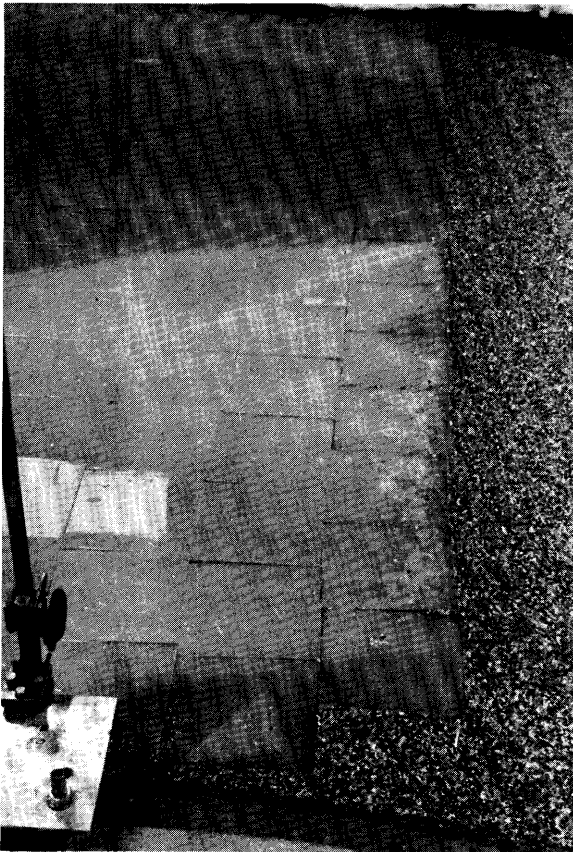
LIKAN 18.11.1981
SULTARTANGAVIRKJUN
KYRDI 1 100
ISPROFUN NR 7
QT 190 M³ S

7. Lagnaðaris og ishrafi ofan við yfirfall.



LIKAN 17.11.1981
SULTARTANGAVIRKJUN
KYRDI 1 100
ISPROFUN NR 7
QT 190 M³ S

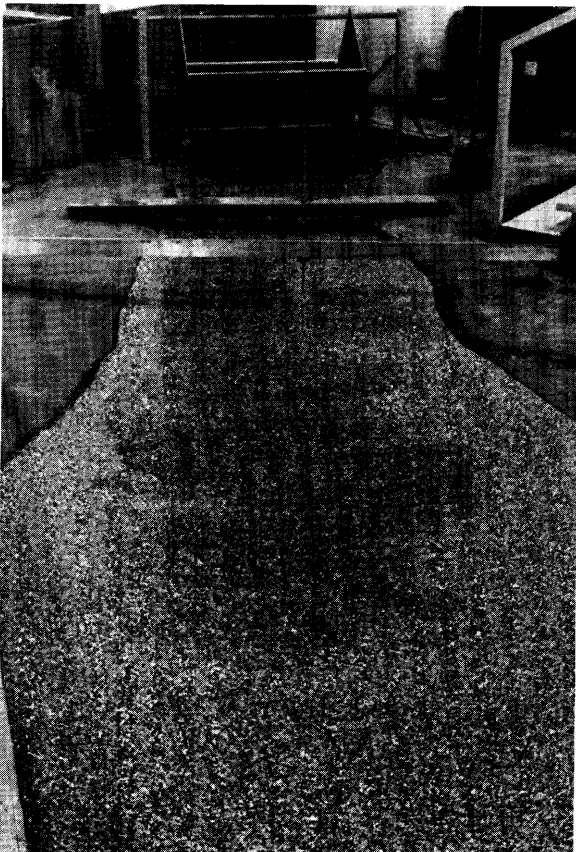
8. Lagnaðaris og ishrafi séð upp Tunгнаá.



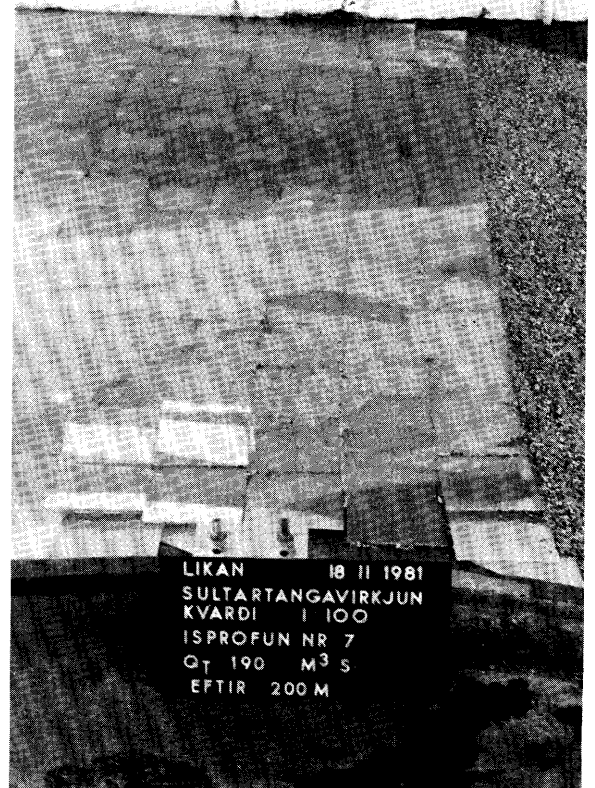
9. Lagnaðarísrónd.



10. Íshrafl við yfirfall.



11. Íshrafl í Tungnaá.



12. Íshrafl þrengir sér undir lagis.

LIKAN 18 II 1981
SULTARTANGAVIRKJUN
KVARDI I 100
ISPROFUN NR 7
QT 190 M³ S
EFTIR 200 M