



ORKUSTOFNUN
Raforkudeild

LANGÖLDUVEITA

**RANNSÓKN Á TILRAUNALÓNI
VIÐ TUNGNAÁ**

**Haukur Tómasson
Helgi Gunnarsson
Páll Ingólfsson**

LANGÖLDUVEITA

**RANNSÓKN Á TILRAUNALÓNI
VIÐ TUNGNAÁ**

**Haukur Tómasson
Helgi Gunnarsson
Páll Ingólfsson**

E F N I S Y F I R L I T

	Efnisyfirlit	i
	Töflulisti	ii
	Myndalisti	ii
	Formáli	iii
0	ÁGRIP AF NIÐURSTÖÐUM	1
1	INNGANGUR	4
2	MANNVIRKI OG REKSTUR VEITUNNAR	6
	2.1 Fyrsta gerð	6
	2.2 Aðalstíflan-Langavatn	7
	2.3 Rekstur og viðhald veitunnar	8
	2.4 Rekstur veitunnar að vetri til	11
3	INNRENNSLI	12
4	AURBURÐUR	16
	4.1 Aurburður í innrennslisvatni	16
	4.2 Set á lónbotni	16
	4.3 Dreifing aurburðar á lónbotn eftir kornastærð	17
5	LEKI OG ÞÉTTING	19
	5.1 Setþétting	19
	5.2 Þétting á sprungum og svelgjum	20
6	SPRUNGUHREYFINGAR	22
	6.1 Fyrsta sprungumyndun á lónbotni	22
	6.2 Síðari sprungur í lónbotni	24
	6.3 Mælingar á sprunguhreyfingum	25
	6.4 Niðurstöður sprungurannsókna	26
7	JARÐVATNSATHUGANIR, HITAMÆLINGAR OG LINDAATHUGANIR	27
8	STRAUMMÆLINGAR	29

TÖFLUR :

1. Innrennsli í veituna o.fl. (bl. 1-8)
2. Yfirlit yfir aurburðarsýnishorn
3. Samanburður milli ára á innrennsli, stærð, leka og aurburði
4. Lektarprófanir á setsýnum

MYNDIR :

- 1 Afstöðumynd
- 2 Jarðfræðikort
- 3 Yfirlitskort
- 4 Samband flatarmáls og vatnshæðar Langavatns
- 5 Mælingar á jarðvatnsstöðu í aðalstíflu
- 6 Setþykktarkort
- 7 Dreifing aurburðar á botni Langavatns
- 8 Kornadreifing í seti í tengslum við dýpi í Langavatni
- 9 Kornadreifing í seti í tengslum við dýpi í Langavatni
- 10 Hjulströmsdiagram. Setdreifing og rof eftir straumhraða
- 11 Samanburður á leka og vatnshæð Langavatns
- 12 Leki úr Langavatni
- 13 Fyrsta sprungumyndun í lónbotni
- 14 Yfirlitsmynd af sprungum í lónbotni
- 15 Mælistaðir fyrir sprunguhreyfingar
- 16 Mælingar á sprunguhreyfingum
- 17 Afstaða Langölduveitu til gosbeltisins
- 18 Jarðvatnskort
- 19 Jarðvatnsmælingar í borholum
- 20 Samband rennslis í Lindalæk og jarðvatnshæðar í HR-2
- 21 Samband milli jarðvatnsstöðu í HR-2 og leka úr Langavatni
- 22 Hitamælingar í borholum
- 23 Straummælingar í Langavatni

FORMÁLI

Það er löngu þekkt staðreynd að hrauna- og móbergssvæðin eru mjög lek. Yfirborðsrennsli er víðast ekkert, nema þar sem mjög stórar ár, venjulega jökulár, renna um þessi svæði. Einnig koma undan þessum jarðmyndunum mjög stórar og stöðugar lindir, sem benda eindregið til mikils jarðvatnsgeymis í hraunum og móberginu. En einmitt þar bíður landslag upp á marga mjög álitlega virkjunarstaði.

Það er því mikilvægt frá almennu rannsóknarsjónarmiði að rannsaka hvernig þessar hrauna- og móbergsmýndanir þéttast með tímanum og hversu lekar þær eru í upphafi. Til þess að svara þessum spurningum hefur tilraunastarfsemin við Langöldu verið rekin og má segja að hún sé nú, á síðara stigi, tilraun í fullum mælikvarða, nokkuð sem ekki er algengt að gert sé í þessu sambandi.

En tilraunin hefur ekki einungis svarað spurningum. Hún hefur einnig vakið nýjar, sérstaklega varðandi hegðun sprungna í uppistöðulónum. Við spurningunni, hvenær, hvernig og hvers vegna sprungur opnast í uppistöðulónum gefur tilraunin einnig nokkur svör.

Óneitanlega væri óvissan um öryggi uppistöðulóna og eðli þeirra aðgerða, sem þörf er á til að tryggja rekstur þeirra, meiri, ef ekki hefði verið ráðist í þessa tilraun. Frekari reynslu verður þó að afla frá öðrum uppistöðulónum.

Þeir aðiljar, sem unnið hafa við framkvæmdir eða hönnun á virkjunarstöðum, sambærilegum við Langölduna hvað jarðfræði áhrærir, hafa alla tíð haft möguleika á að fylgjast með þessari tilraun og nýta sér niðurstöður hennar jafnóðum. Það hafa þeir einnig gert, og hefur hún nú þegar haft áhrif á hönnun virkjana.

Tilrauninni er raunar ekki enn lokið, þar eð enn á eftir að gera vissar athuganir á þéttingu svelgja, sem flestir eru nú orðið á virkum sprung-

um. Þegar hafa verið gerðar töluverðar tilraunir á þessu sviði og náðst nokkur árangur, en grunur okkar er sá, að bestur árangur náist með því að gera við svelgi við fullt lón. Álíta verður að það sé bæði tæknilega framkvæmanlegt að finna svelgi við þær aðstæður og einnig að hægt sé að gera við þá svo dugi. En tilraun með þetta verður að bíða næsta árs.

Reykjavík, 76-09-28

Haukur Tómasson

Haukur Tómasson

0 ÁGRIP AF NIÐURSTÖÐUM

Skýrsla þessi greinir frá rannsóknum á svokallaðri Langölduveitu. Tilgangur hennar var upphaflega að kanna hvernig set úr jökulvatni þétti botn uppistöðulóna á hrauni frá nútíma. Staðurinn var valinn með tilliti til þess að aðstæður eru þar mjög sambærilegar við ýmsa álitlega virkjunarstaði. Þegar á leið var farið að kanna ýmsa aðra þætti, sem þýðingu geta haft fyrir virkjanir við svipaðar aðstæður, svo sem hegðun jarðvatns, jarðskjálftavirkni og jarðskorpuhreyfingar.

Bygging og rekstur veitunnar hófst haustið 1966. Kvísl úr Tungnaá var veitt með gördum og smástíflum yfir hraunið og niður með Langöldu sunnanverðri. Þannig mynduðust smávötn og var lekinn um botn þeirra mældur. Flatarmál smávatnanna var um $0,17 \text{ km}^2$ og dýpi þeirra 1-2 m. Innrennslið var um $1-2 \text{ m}^3/\text{sek}$. Botn vatnanna þéttist tiltölulega fljótt og minnkaði lekinn úr $30-40 \text{ m}^3/\text{sek}/\text{km}^2$ niður í $10 \text{ m}^3/\text{sek}/\text{km}^2$ á fáum mánuðum.

Fram til 1970 var umfang veitunnar tiltölulega lítið en þá var byggð um 10 m há stífla í farvegi Helliskvíslar sunnan Langöldu og myndaðist við það uppistöðulón, sem nefnt hefur verið Langavatn (sjá mynd 3). Mesta dýpi þess er um 8 m og mesta flatarmál um $1,5 \text{ km}^2$. Samtímis var innrennslið aukið og hefur það síðan verið á bilinu $8-12 \text{ m}^3/\text{sek}$ á þeim tíma sem veitan hefur verið opin, þ.e. 4-5 mánuði á ári. Allt það vatn, sem inn í lónið hefur runnið, hefur farið niður um botn þess. Vatnsborðið hefur aldrei náð fullri hæð, þ.e. yfirfallshæð 391,2 m y. s. Leki úr Langavatni hefur smáminnkað og er nú um $7 \text{ m}^3/\text{sek}/\text{km}^2$ eða um 1/10 af upphaflegum leka þrátt fyrir svelgja- og sprungumyndanir á lónbotninum. Mynd 12 sýnir hvernig lekinn hefur breyst frá ári til árs.

Þétting lónbotnsins á sér stað við það að aurburður úr jökulvatninu leggst á hann og myndar setlag. Þrátt fyrir töluvert aurburðarmagn í innrennslisvatninu hefur þétting lónbotnsins ekki orðið eins mikil og ætla hefði mátt vegna þess hversu mikið af aurnum hefur farið niður

um botn þess, um svelgi og sprungur, og hversu ójafnt setið dreifist um lónbotninn. Við mælingar á seti kom í ljós að u. þ. b. fjórði hlutinn náði að setjast á lónbotninn en af því höfðu um 80% dreifst á aðeins 15-20% af flatarmáli lónsins. Að vísu dreifast finni korna-stærðirnar, sem hafa meiri þéttingareiginleika, mun betur um lónbotninn en grófari hluti setsins.

Vitað var um brotalínur á Langöldusvæðinu, þegar tilraunin hófst, en ekki var gert ráð fyrir þeim sérstaklega sem lekaleiðum. Raunin varð hins vegar sú, að eftir u. þ. b. ár frá því að vatni var hleypt á lónið kom í ljós sprungukerfi í berggrunninum í lónbotni og náði það undir aðalstíflu veitunnar. Síðar hafa komið í ljós nokkrar aðrar sprungur bæði í móbergi og hrauni og ná sumar þeirra upp á þurrt land.

Í ágústmánuði 1975 opnaðist stór svelgur í austurenda Langavatns, og runnu ofan í hann a. m. k. $5 \text{ m}^3/\text{sek}$ af vatni. Athugun leiddi í ljós, að hann, ásamt nokkrum öðrum allstórum svelgjum, voru í nokkurn veginn beinni línu. Við gröft með vélgröfu og jarðýtu í móbergsmel í framhaldi svelgjálínunnar til suðvesturs, þar sem þó engin ummerki um sprungu sáust á yfirborði, kom í ljós opin sprunga á um 1,5-2,0 m dýpi. Hún var 20-110 cm breið og manngeng niður á 15 m dýpi á um 40 m löngum kafla, en þar lokaðist hún af hruni. Hún er augljóslega hluti af löngu sprungukerfi. Loftmyndir sýndu, að líkur væru á sprungu í móberginu í framhaldi áður nefndra svelgja.

Mælingar á sprungunum með síritum og öðrum sprungumælum hafa sýnt að stöðugar hreyfingar, af stærðargráðunni 0,5-4,0 mm, eiga sér stað.

Árið 1973 var sett upp varanleg smáskjálftastöð á Langölduhryggnum, og hefur þannig stöðugt verið fylgst með jarðskjálftum á svæðinu undanfarin ár.

Mælingar á jarðvatni í borholum hafa sýnt, að mikil hækkun verður á jarðvatnsstöðu í nágrenni veitunnar vegna lekavatnsins. Í TH-9, sem er um 1 km sunnan Langavatns, gætir jarðvatnssveiflu eftir u. þ. b. 1 sólarhring. Norðan Langöldunnar er landið um 50 m lægra en sunn-

an hennar. Þar komu fram lindir neðanvert í öldunni við tilkomu veitunnar. Rennslið úr þeim myndar Lindalæk.

Enn hefur ekki fengist úr því skorið, hvort um samverkandi áhrif er að ræða milli jarðskorpuhreyfinga, jarðvatnsstöðu og þeirra smá jarðskjálfta, sem mælst hafa, en ástæða er til að ætla að svo sé.

1 INNGANGUR

Með tilliti til þess, að möguleg uppistöðulón á ýmsum hagkvæmum virkjunarstöðum, ekki síst á Tungnaárvæði, eru á hraunum frá eftirjökultíma, sem yfirleitt eru hriplek, tóku menn að hugleiða hverjir þéttingareiginleikar aurburðar í jökulám væru er hann settist til á lónbotni. Vitað var að á þessum svæðum renna ár víða á þéttum árbotni langt fyrir ofan jarðvatnsborð.

Fyrsta athugun í þessa átt var gerð við Búrfell haustið 1965, er virkjanarannsóknir fóru þar fram, og byggðist hún á því að dælt var aurtettuðu vatni niður í borholu og síðan mælt hversu lekinn minnkaði með tímanum (Þéttiprófun á borholu við Búrfell 1963, Haukur Tómasson). Í ljós kom að um greinilega þéttingu var að ræða.

Næsti áfangi var síðan bygging fyrsta hluta Langölduveitu, þ.e. veitu kvíslar úr Tungnaá á Hrauneyjum yfir hraunið niður með Langöldu sunnanverðri. Síðari áfanginn, sem var bygging stíflu í Helliskvíslarfarveginum neðar við Langöldu, var unninn haustið 1969 en við það myndaðist uppistöðulón á hrauninu sunnan Langöldu, svokallað Langa-vatn. Mynd 1 er afstöðumynd af Langölduveitu, en mynd 3 er yfirlitskort af veitusvæðinu.

Langaldan, sem veitan er kennd við, er um 7-8 km langur bólstra-bergshryggur, sem liggur í stefnu VSV-ANA og er myndaður í sprungugosi undir jökli. Langaldan er algerlega umlukin Tungnaárhraunum og víða klædd mórenukápu. Hraunin hafa verið vel kortlögð meðal annars með kjarnaborunum, sbr. Jarðfræðikort, mynd 2. Nánari upplýsingar um jarðfræði svæðisins er m.a. að finna í skýrslunni "Langalda-Hald, Jarðfræðiskýrsla" eftir Bessa Aðalsteinsson, dags. október 1971.

Skýrsla þessi er ætluð sem yfirlitsgreinargerð um rekstur veitunnar einkum eftir stækkun hennar 1969-70 og þær niðurstöður, sem fengist

hafa með tilrauninni. Hún skiptist í 8 aðalkafla, þar sem gerð er grein fyrir einstökum þáttum sérstaklega enda þótt þeir grípi hver inn í annan að meira eða minna leyti.

Frá 1971 hafa verið gerðar vinnuskýrslur yfir mælingar hvers árs fyrir sig, en þessi skýrsla nær til ársloka 1975.

2 MANNVIRKI OG REKSTUR VEITUNNAR

2.1 Fyrsta gerð

Árið 1966 gerði Haukur Tómasson fyrstu áætlun um byggingu Langölduveitu, "Þéttiprófun á hraunum í stórum stíl" dags. 31.05.66.

Þar er gerð tillaga um ákveðið fyrirkomulag veitu í tveimur áföngum, þ.e. skurð, sem tæki um $2 \text{ m}^3/\text{s}$ rennsli frá Tungnaá eftir hrauninu að norðurenda Langöldu. Í skurðinum skyldi vera mæliyfirfall og lokubúnaður við Tungnaá. Í öðrum áfanga átti síðan að byggja stíflu úr mórenu af Langöldunni í farveginum niður með Langöldu á móts við Bólstragil og mynda þannig uppistöðulón í farveginum. Jafnframt yrði byggt mæliyfirfall fyrir rennsli úr vatninu.

Í ágúst sama ár var síðan fyrsti áfangi veitunnar byggður. Kvísl úr Tungnaá var veitt yfir hraunið í átt að austurenda Langöldu með því að byggja nokkra smágarða og stíflur og sprengja hraunhöft. Þetta haust var veitan opin um eins mánaðar tíma og náði vatn að renna niður í Langölduvatn, við norðurenda Langöldu. Til að fylgjast með innrennsli var byggt steinsteypt mæliyfirfall. Þessi fyrsta gerð veitunnar gat flutt mest um $1,5\text{-}2 \text{ m}^3/\text{s}$. Veitan var síðan rekin í þessu formi fram til 1970 að mestu óbreytt og náði hún stöðugt lengra niður með Langöldunni eftir því sem hún þétti undir sig, sbr. mynd 3, þar sem þessum áfanga veitunnar er skipt niður í svæði og þéttingu hvers þeirra lýst.

Á fyrstu árum veitunnar kom þegar í ljós að hinir veigalitlu garðar og stíflur veitunnar stóðust mjög illa vatnsaga í leysingum að vetrinum og í vorflóðum meðan frost var enn í jörð. Ekki var unnt að hafa fullan hemil á vatnsrennsli inn í veituna og varð á hverju ári að endurbæta garða og stíflur. Garðarnir voru byggðir úr nærtæku efni, þ.e. lausu efni af yfirborði hraunsins. Þar sem mest mæddi á og ítrekaðar skemmdir urðu voru garðar styrktir og hækkaðir.

2.2 Aðalstíflan - Langavatn

Í september 1969 var ákveðið að hefjast handa um byggingu stíflugarðs í farvegi Helliskvíslar á móts við Bólstragil og flóðrennu við enda hennar í Langöldu, sbr. mynd 3. Gerður var uppdráttur af fyrirhuguðum mannvirkjum á Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen og var gert ráð fyrir krónuhæð stíflu í 394,2 m hæð, þ.e. u.þ.b. 10 m hárrí stíflu, og fláa 1 : 1,6. Í stíflunni skyldi vera kjarni úr mulinni mórenu úr Langöldu, 6 m breiður neðst og 4 m efst, en þar utan um 3 m sía úr grófara efni og síðan stoðfylling út í fulla breidd. Þar utaná átti að koma 1 m grjótvörn vatnsmegin.

Eins og gert var ráð fyrir var botn farvegsins á stíflustæðinu hreinsaður niður á klöpp í rúmlega botnbreidd kjarna og síðan byrjað á því að ýta upp um 2-3 m háum garði af kjarnaefni, en í kjarnann var notaður efsti hluti mórenunnar á Langöldunni, nálægt stífluendanum. Kjarninn var þjappaður í u.þ.b. 1 m þykkum lögum og síuefni og stoðfyllingu ýtt upp jafnóðum. Í síuefni svo og að nokkru í stoðfyllingu var notaður grófari hluti mórenunnar og laust efni af botni Helliskvíslarfarvegsins en í grjótvörnina var notuð sprengd mórena úr yfirfallsrennunni við norðurenda stíflunnar. Samkvæmt áætlun átti að fara í stífluna eftirfarandi efnismagn :

Stoðfylling	4.050 m ³
Kjarni	2.300 "
Síur	3.400 "
Grjótvörn	750 "
	<hr/>
Alls	10.500 m ³

Eftir að stíflan hafði verið byggð reyndist flái hennar ekki eins mikill og gert var ráð fyrir eða um 1 : 1,3 og endanleg krónuhæð hennar er 393,8 m.

Með tilkomu stíflunnar myndaðist uppistöðulón, svokallað Langavatn, meðfram Langöldunni sunnanverðri og við hækkandi vatnsborð teygir lónið sig út á hraunið. Mesta vatnsdýpi er um 8 m en á hrauninu er vatnsdýpið alls staðar mun minna, eða 1-3 m. Mynd 4 sýnir samband vatnshæðar og flatarmáls Langavatns.

Yfirfall var gert við aðalstífluna Langöldumegin, þ. e. 3 m breið renna í botni, en það var ekki grafið í fulla dýpt fyrr en síðar, heldur var annað byggt í staðinn í hrauninu fyrir austan stífluendann.

Eftir að stíflan hafði verið byggð var efri hluta veituleiðarinnar breytt til að auka innrennsli, sbr. kafla 2.3. hér á eftir, en þar er einnig nánari lýsing á ýmsum mannvirkjum veitunnar og reynslunni af þeim.

2.3 Rekstur og viðhald veitunnar

Með byggingu aðalstíflunnar haustið 1969 urðu þau þáttaskil í rekstri Langölduveitu, að athuganir og mælingar beindust nú fyrst og fremst að innrennsli og vatnshæð í Langavatni, þar eð veituleiðin þar fyrir ofan var orðin nokkurn veginn þétt. Með tilkomu Langavatns var einnig fenginn raunhæfari tilraunavettvangur.

Með hliðsjón af þessu var veitunni ofan Langavatns breytt á þann hátt að í fyrsta lagi var henni veitt framhjá steypu mæliyfirfalli neðan inntaks til að unnt væri að auka innrennslið, byggðir voru garðar út í Tungnaá til að veita meira vatni inn og brú með lokubúnaði upp við Tungnaá var lyft upp og steypar undirstöður undir hana auk þess sem lokubúnaður var endurbættur. Einnig var farvegurinn á nokkrum stöðum rippaður niður með stórum jarðýtum og með því teknar af kröppustu beygjurnar. M. a. var lokað fyrir rennsli inn í Nýjavatn og rippuð höft við Álftavatn og vatninu veitt í farveg meðfram Langöldunni. Jafnframt voru frá og með 1972 settir upp síritar til að mæla innrennsli við brúna efst í veitunni og vatnshæð í Langavatni og einnig rennsli í Lindarlæk eins og fram kemur síðar. Vegna þess hve sumir garðar veitunnar eru efnislitlir hafa þeir frosið í gegn, þegar vatnsrennslið hefur verið stöðvað eða minnkað að haustinu. Þegar vatni hefur verið hleypt í farveginn snemma að vorinu, áður en frost er farið úr jörðu, hefur það runnið undir garðana eða í gegnum þá. Rekstur veitunnar hefur því yfirleitt ekki hafist fyrr en í júní.

Hér á eftir er nánari lýsing á hinum ýmsu mannvirkjum veitunnar og reynslu af þeim.

Grjótgarðar í Tungnaá

Sumarið 1972 voru byggðir grjótgarðar í Tungnaá til að beina meira vatni í þá kvísl (Hrauneyjakvísl), sem veituvatnið er tekið úr. Garðar þessir eru fjórir, samtals um 130 m á lengd, nálega 2 m á hæð og um 5 m breiðir neðst. Þeir eru gerðir úr grjóti sem ýtt hefur verið upp úr árfarveginum. Að vetrinum voru þessir garðar notaðir til að loka fyrir innrennslið, þ.e. a. s. þeim var að haustinu ýtt fyrir inntakskvíslina og hefur það reynst auðveld og örugg lokun.

Grjótgarður í Hrauneyjakvísl

Hrauneyjakvísl er stífluð með grjótgarði og myndast við það inntakslón veitunnar. Garðurinn er um 50 m langur, sléttur að ofan og í flóðum rennur yfir hann og er hann því öryggisyfirfall veitunnar. Eftir að hætt var að láta vatn renna inn í inntakslónið yfir veturinn hafa skemmdir verið litlar á görðum þar.

Stífluloka

Stífluloka er þar sem vatn rennur úr inntakslóninu inn í veituna, og er henni lokað með tréborðum. Stíflan er um 5 m löng og er einnig notuð sem brú fyrir litla bíla. Það sama á við um hana og yfirfallið á inntakslóninu. Eftir að farið var að loka innrennslinu inn í lónið yfir veturinn hefur ís ekki komið eins inn í inntakslónið, en áður braut hann oft lokuborðin. Erfiðlega hefur gengið að opna og loka stíflulokunni vegna þess hve vatnsinnrennslið hefur verið aukið síðustu árin.

Veituleiðin milli inntakslóns og Langavatns

Farvegurinn milli inntaks og Langavatns er um 1,5 km langur. Þessi hluti veitunnar hefur verið kostnaðarsamur í viðhaldi vegna endurtekinnna lagfæringa, aðallega vegna þess að upphaflega var gert ráð fyrir mun minna innrennsli í veituna en síðar varð. Margar beygjur voru á farveginum og reyndi því meira á garðana þegar vatnsrennslið var aukið, var því veituleiðin gerð beinni um leið og höft voru rípuð og garðar styrktir.

Garðar þessir eru gerðir úr efni, sem hefur verið ýtt upp úr hraunlautum á staðnum. Lengd garðanna er um 700 m og hæð þeirra frá

1 til 4 m. Nú geta runnið 10-12 m³/s um þennan hluta veitunnar án þess að skemmdir verði á gördum.

Jarðvegsstífla við Langölduvatn

Stífla þessi er í farvegi eftir leysingavatn við austurenda Langöldu. Hún er um 3,5 m á hæð og um 20 m löng og er að mestu gerð úr mórenu úr Langöldu. Við stífluna myndaðist Langölduvatn, sem nú er að mestu fyllt af framburði veitunnar.

Aðalstífla í farvegi Helliskvíslar

Frá Langölduvatni að aðalstíflunni rann vatnið að mestu eftir náttúrulegum farvegi meðfram Langöldunni. Eins og áður segir er stífla þessi aðalmannvirki veitunnar, gerð m. a. úr moldarblandinni mórenu úr Langöldu og er um 10 m á hæð.

Sumarið 1970 kom í ljós, að gliðnun hafði átt sér stað eftir endilangri stíflunni. Myndast hafði sprunga, um 5 cm að sunnanverðu þar sem hún var breiðust. Fylltist sprungan smám saman vegna þess að laust efni hrundi niður í hana. Sennilega hefur verið um eitthvað sig að ræða í stíflunni vatnsmegin og kann sprungumyndunin að hafa orsakast af því. Flái stíflunnar var minni en gert hafði verið ráð fyrir í upphaflegri byggingaráætlun, eins og áður er getið.

Haustið 1973 var að beiðni Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen framkvæmd borrobörð og sett niður písómetrarör í sex holur (fimm í línu þvert á stíflu og ein til hliðar) í stífluna, sbr. mynd 5, í þeim tilgangi að kanna jarðvatnsstöðu í stíflunni. Jarðvatnshæðin var mæld nokkrum sinnum með sömu niðurstöðu. Í ljós kom óreglulegt jarðvatnsborð í stíflunni eins og myndin sýnir. Vorið eftir voru písarörin orðin full af leir og því ekki unnt að mæla jarðvatn frekar.

Yfirfallsgarður við enda Langavatns

Yfirfall þetta er gert úr vikurblöndnum sandi og hraungjalli, sem ýtt var upp í garð og hann síðan klæddur með plasti og keyrð á grjótvörn. Vatnsborð Langavatns hafði enn ekki náð yfirfallshæð, sem er 391,20 m y. s., þegar það miklar skemmdir urðu á því í flóðum 26. des. 1975, að þörf var á algerri endurbyggingu.

2.4 Rekstur veitunnar að vetri til

Æskilegast hefði verið að hafa innrennsli í Langavatn allt árið til að fá sem sambærilegastar aðstæður og verða við uppistöðulón væntanlegra virkjana, t.d. við Hrauneyjafoss og Sigöldu. Erfitt getur verið að meta hversu mikill hluti þeirrar þéttingar, sem mælast kann, er endurþétting á skemmdum, sem hafa orðið yfir veturinn á þunnu, óvörðu setlaginu.

Aðalástæðan fyrir því að veitan hefur ekki verið starfrækt yfir vetrartímann er sú, að Búrfellsvirkjun hefur ekki mátt missa vatn úr Tungnaá, og þegar ekki hefur verið lokað nógu snemma fyrir innrennslið hefur snjó skafið í veitufarveginn og hann fyllst af krap og snjó, sem síðan hefur lokað innrennslinu. Einnig eru allar mælingar erfiðar þegar snjór heftir færð um svæðið og ís og krap truflar mælingar.

3 INNRENNSLI

Þann hluta ársins, sem veitan var starfrækt á árunum 1966-1971, voru gerðar mælingar á innrennsli í veituna, að jafnaði ein á dag, og jafnframt mæld vatnshæð vissra smávatna. Með því að bera saman einstakar mælingar fékkst fram hvað þéttingin var hröð í efri hluta veitunnar. Með samanburði þessara mælinga og rennslis Tungnaár við vatnshæðarmæli 96 var gerður lykkill, sem notaður var við útreikninga á innrennsli inn í veituna og þannig fengið meðalrennsli sólarhringsins.

Nauðsynlegt var talið að hafa gleggri tölur um innrennsli inn í veituna svo hægt væri að fylgjast með því hversu hratt ársetið þétti lónbotninn og hvort stórir svelgir mynduðust eða sprungur opnuðust.

Vorið 1972 var því settur upp síritandi mælir á vatnsinnrennslið inn í veituna við útrennsli úr inntakslóni. Jafnframt var rennslismælt nokkrum sinnum við síritann og gerður rennslislykkill til útreikninga á innrennslinu. Með því fékkst nákvæmara yfirlit yfir innrennslið, sem gerði kleift að fylgjast betur með þéttingu lónbotns Langavatns með samanburði við vatnshæðarskráningu þar. Síritandi mælir var ekki settur upp þar fyrr en árið eftir. Staðsetning vatnshæðar- og rennslismælistöðva og sírita er sýnd á yfirlitskortu, mynd 3.

Hér á eftir er yfirlit yfir helstu atriði varðandi rennsli hvers árs, en nánari upplýsingar um innrennsli er að finna á töflu 1. Þar eru einnig upplýsingar um flatarmál Langavatns, vatnshæð, leka o.fl. fyrir þá daga, sem veitan hefur verið starfrækt. Einnig er gefin vatnshæð í borholum TH-9 og HR-2 og rennsli í Lindalæk.

1966

Að morgni 1. september 1966 var lokið við gerð farvegs úr Tungnaá að Langöldu og var vatni þá hleypt inn á veituna. Fyrst eftir að veitan var opnuð eða til 14. september var innrennslið 300-500 l/s og náði vatnið að renna að Langöldu 4. september.

Lokað var fyrir innrennslið 14. til 17. september meðan unnið var við að sprengja höft á veituleiðinni og lagfæra garða, en eftir það var veitan opin þar til í byrjun október, að lokað var fyrir innrennslið með lokuborðum.

Lítið vatn mun hafa runnið um veturinn.

1967

Veitan var opnuð 15. maí og var opin til 15. október eða alls í 153 daga. 14. júní var botn veitunnar orðinn þéttur frá inntaki að Langölduvatni. 1. júlí rann fyrst úr Langölduvatni í Álftavatn, en 26. júlí úr Álftavatni í Nýjavatn.

1968

Um vorið var veitan opnuð 15. júní og var innrennslið 1200-1600 l/s til byrjunar ágústmánaðar, en þá jókst rennslið inn í veituna í um 2000 l/s og hélst það til 17. september, að stórflóð kom í Tungnaá. Við flóðið urðu skemmdir á görðum veitunnar og svelgir opnuðust. Ekki var gert við þessar skemmdir þetta árið og því ekki hægt að segja neitt til um innrennslið eftir 17. september. Innrennslið stíflaðist 18. október við steypa yfirfallið vegna íss, og daginn eftir var lokað fyrir.

1969

Viðgerðir á skemmdum þeim, sem urðu á görðum, var lokið 23. maí og var þá hleypt vatni á veituna og runnu um 1700 til 2000 l/s um sumarið inn í veituna. Snemma var lokað fyrir þetta ár, þ.e. um miðjan september, vegna byggingar stíflunnar í Helliskvíslarfarveginum.

1970

Veitan var opnuð 24. maí. Henni var síðan lokað aftur 29. júní vegna viðgerðar á stíflugörðum. Síðan var opnað aftur 30. júní og haft opið til 5. október. Innrennslið þetta ár var frá 2,0 upp í 5,0 m³/s. Varnargarður við steyp yfirfall var rofinn þann 28. júlí og mælistaður lagður af vegna hins aukna innrennslis og nýr mælistaður tekinn upp um 100 m ofar, sbr. mynd 3. Þann 7. ágúst var gerður skurður fram hjá Nýjavatni.

1971

Eins og lýst er í kaflanum um sprunguhreyfingar opnaðist stór sprunga í botni Langavatns þetta vor. Eftir viðgerð á henni var veitan opnuð hinn 10. júní og rann inn um $1 \text{ m}^3/\text{s}$ til 17. júní, er loka varð aftur og endurbæta sprunguviðgerð. Enn á ný var veitan opnuð 26. júní og höfð opin til loka september. Á þeim tíma var innrennslið oftast $5-6 \text{ m}^3/\text{s}$. Síðan var lokað fyrir rennsli 11. október. Eftir það runnu þó inn um $100-500 \text{ l/s}$ til áramóta.

1972

Tímabilið janúar til mars runnu um $2 \text{ m}^3/\text{s}$ inn, en í apríl jókst innrennslið í um $4 \text{ m}^3/\text{s}$ og hélst þannig til 23. maí, en þá var veitunni lokað með hjálp jarðýtu til að hægt væri að gera við garða og ganga þannig frá brú að mögulegt væri að loka veitunni við hana með lokuborðum.

Þann 28. maí er vatni hleypt á að nýju og 4. júní var settur upp síríti við brúna neðan við inntakslón. Þar með var hætt að nota mælistað ofan Langavatns (O/L) til að ákvarða innrennslið en upp frá því stuðst við sírita við inntak. Í júnímánuði runnu $6-7 \text{ m}^3/\text{s}$ inn, en í júlí $8-11 \text{ m}^3/\text{s}$, og í ágúst mánuði $6-7 \text{ m}^3/\text{s}$. Í september mánuði runnu $6-7 \text{ m}^3/\text{s}$ inn, en í byrjun október var innrennslið $5,5-6 \text{ m}^3/\text{s}$. Þá er lokað fyrir innrennslið til þess að þetta sprungur og athuga botn Langavatns. Hinn 17. október var opnað aftur og runnu þá inn um $4,5-7 \text{ m}^3/\text{s}$ til 27. október, en þá er hleypt úr Þórisvatni og við það jókst innrennslið í $12-15 \text{ m}^3/\text{s}$ til næstu mánaðamóta. Þá kom töluvert frost, og var ekki hægt að starfrækja sírita eftir það. Vegna krupa og íss í veituvegi var ekki unnt að loka fyrir innrennsli.

1973

Fyrri hluta vetrar 1972-1973 runnu um $1-2 \text{ m}^3/\text{s}$ inn og var allt við það sama um miðjan janúar.

Þegar næst var komið að veitu í apríl höfðu nokkur lokuborð brotnað og runnu inn um $4 \text{ m}^3/\text{s}$, en af því vatni töpuðust $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ um skarð í stíflugarði og runnu því um $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ inn í Langavatn.

Hinn 16. maí var opnað fyrir innrennslið, eftir að gert hafði verið við skemmdir vetrarins. Auk þeirra skemmda er að ofan greinir urðu töluverðar skemmdir á görðum inntakslóns, auk þess voru garðar styrktir á nokkrum stöðum.

Tveim dögum síðar brást garður í efri hluta veitunnar, þegar klaki í honum þiðnaði og rann þar út um $1 \text{ m}^3/\text{s}$ þar til 24. maí er viðgerð hafði farið fram. Dagana frá 24. maí til 14. júní var innrennslið til jafnaðar $10 \text{ m}^3/\text{s}$. Frá 14. til 22. júní var alveg lokað fyrir rennslið meðan þétting fór fram á botni Langavatns.

Tímabilið 22. júní til 6. nóvember var óslitið rennsli inn í veituna, að jafnaði $8-10 \text{ m}^3/\text{s}$. Síriti var hafður við brú á sama stað og sumarið áður og stuðst við sama lykil til ákvörðunar á innrennsli. Þann 6. nóvember var fengin jarðýta til að loka fyrir innrennslið, þó þannig að enn runnu um $2 \text{ m}^3/\text{s}$ inn.

1974

Veturinn 1973-4 runnu um $2 \text{ m}^3/\text{s}$ að jafnaði inn í veituna. Þegar komið var að veitunni hinn 19. mars var innrennslið $1,3 \text{ m}^3/\text{s}$, en af því vatni runnu 300-400 l/s út um skarð við Langölduvatn. Hinn 10. maí var veitu alveg lokað meðan unnið var að þéttingu á botni Langavatns og lagfæringu á görðum. Þegar því var lokið 21. maí var vatni hleypt á. Rennsli var $7-10 \text{ m}^3/\text{s}$ til 1. október, er lokað var fyrir innrennslið með jarðýtu. Eftir það rann inn um $1 \text{ m}^3/\text{s}$.

1975

Veitan var opnuð hinn 29. maí með jarðýtu og rann stöðugt inn í veituna þar til 29. september að lokað var fyrir innrennslið. Meðalinnrennsli var um $6 \text{ m}^3/\text{s}$, sbr. töflur yfir innrennslið. Eftir lokun rann um $1 \text{ m}^3/\text{s}$ inn í veituna.

4 AURBURÐUR

4.1 Aurburður í innrennslisvatni

Eins og að framan greinir var tilgangur Langölduveitu upphaflega sá að kanna þéttingareiginleika jökulvatns á lekum hraunum frá eftirjökul-tíma. Því voru tekin aurburðarsýnishorn af því vatni, sem rennur inn í veituna til að kanna magn aurburðarins. Á töflu 2 er yfirlit yfir sýnishorn tekin í veituskurðinum nálægt inntaki veitunnar.

Aurburðurinn í sýnishornunum er mældur í mg/l og síðan reiknaður heildaraurburður hvers árs út frá meðaltali tekinna sýna og mældu innrennsli og sýnir tafla 3 niðurstöður þeirra útreikninga. Hún gefur einnig yfirlit yfir leka á flatarmálseiningu lónbotns, frá ári til árs. Sýnishornatakan náði aðeins til ársins 1972 en aurburðurinn fyrir árin þar á eftir var reiknaður út frá meðaltali fyrri ára, sbr. töflu 2.

4.2 Set á lónbotni

Könnuð var dreifing aurburðarins á lónbotninum. Þykkt setlagsins var mæld í nokkrum sniðum og síðan dregnar eftir því jafnþykktarlínur, sbr. mynd 6. Flatarmál hvers jafnþykktarsvæðis var síðan mælt og þær tölur sem fengust settar á blað með lin/log skala, með flatarmál svæðisins í m^2 á lárétta ásnum, en á lóðrétta ásnum þykkt setsins í cm. Í ljós kom að punktarnir, sem voru 8, röðuðu sér á nokkuð beina línu, sbr. mynd 7 (Dreifing aurburðar á botni Langavats), sem sýnir þetta á grundvelli mælinga frá því haustið 1972. Við útreikning á heildarseti á lónbotni var stuðst við þessar athuganir. Nánari upplýsingar um setmælingarnar er að finna í vinnuskýrslu frá apríl 1974 um svelgi, sprungur og töku botnsýna í Langölduveitu 1972 og 1973.

Samkvæmt mælingum á rúmþyngd (upphafleg rúmþyngd) setsins reyndist hún vera 1,23 og er gengið út frá þeirri tölu við útreikninga á heildarrúmmáli setsins á botni Langavats.

Við samanburð á rúmmáli þess aurburðar, sem sest hefur á lónbotninn, við heildaraurburðinn, er inn hefur borist, kemur í ljós að um 75 % hans fer niður um sprungur og svelgi með lekavatninu og það, sem sest til á botninn, leggst á lítinn flatarmálshluta, sbr. áðurnefnt setdreifingarkort á mynd 6 og línurit á mynd 7, sem byggir á því. Þetta hefur það í för með sér að jökulaurinn nýtist ekki sem skyldi til þéttingar á lónbotninum.

Við útreikninga heildarsets á botni Langavatns er gert ráð fyrir að botnskrið setjist til í smávötnum í farvegi veitunnar og allra efst í Langavatni, en þar minnkar straumhraði verulega. Botnskriðið er því ekki með í þessum útreikningum. Mælingar á botnskriði inn í veituna hafa heldur ekki farið fram.

Nokkur af sýnunum, sem tekin voru af setinu á lónbotninum haustið 1972, voru send Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins til prófunar á lekt. Bæði var um að ræða sýni af seti og sandi. Prófunin fór þannig fram að fyrst var sandurinn, sem var upphaflega til staðar á lónstæðinu prófaður og settur næstum óþjappaður í mótið. Síðan var leir úr sama þversniði settur ofan á í mótið og gerð prófun fyrir hvert lag. Leirinn var hrærður í þykkann velling áður en hann var settur í mótið og það látið standa í u.þ.b. 15 klst. áður en byrjað var á lektarprófun. Niðurstöður eru gefnar á töflu 4.

4.3 Dreifing aurburðar á lónbotn eftir kornastærð

Gerð var tilraun til að meta aurburðardreifingu í vatninu með tilliti til kornastærðar. Gengið var út frá prófílum eða sniðum þeim, sem áður voru nefndir í sambandi við setþykktarmælingar og dregin línurit, sem sýna prósentvísa dreifingu mismunandi kornastærðarhópa eftir dýpi, sbr. myndir 8 og 9. Staðsetning prófíllanna er sýnd á mynd 6. Þar sem stöðugar sveiflur eru á vatnsborðshæð dregur það úr eðlilegri dreifingu setsins.

Kornastærðarskiptingin var annars vegar miðuð við hina klassisku skiptingu í kornastærðir ($<0,02$; $0,02-0,2$; $>0,2$), og hins vegar mismunandi viðnám gegn vatnsrofi, eins og það er sýnt í hinu svokallaða Hjulströmsdiagrammi (Hjulström 1935), mynd 10. Skiptingin

miðar við að setja í sama hóp öll korn, sem hafa lítið viðnám, og að hópa kornin eftir stighækkandi viðnámi gegn vatnsrofinu.

Síðarnefnda skiptingin var notuð fyrir snið 4 (F-R), mynd 8. Í því sniði er athyglisvert að allra fínustu kornin ($<0,005$ mm) eru jafnt dreifð yfir allan botninn (10-20% af seti). Mélan (0,005-0,02 mm) er minnst næst flæðarmálinu en fer vaxandi út á ca 80 cm dýpi. Þar fyrir neðan er magnið stöðugt (um 50% af setinu). Næsta kornastærð (0,02-0,06 mm) er tiltölulega jafn dreifð á öllu sniðinu nema allra efst (25-30% af setinu). Sandurinn sest yfirleitt mjög fljótt og er því lítil þegar út í lónið kemur. Sandurinn er mestur næst fjöru- borinu í umræddum sniðum. Breytingar í kornadreifingu miðað við dýpi í þessum sniðum ná niður í u.þ.b. 80-100 cm dýpi, en eftir það virðast þær litlar. Þetta gæti verið mögulegt að tengja straumum í vatninu og mismunandi svörun ólíkra kornastærða við þeim. Þarna gæti einnig verið um að ræða mismunandi samloðun og pökkun, sem stafaði af undirþrýstingi, þar sem 5-15 m eru niður á jarðvatnsborð undir lóninu. Vatnið lekur eitthvað niður í gegnum botninn, þar til leðjan hefur þétt hann, en þá getur undirþrýstingur í rýminu milli botns og jarðvatnsborðs myndast.

Kornadreifingin er í aðalatriðum mjög lík í öllum bröttu sniðunum (4 A-C, 5 og 6) sbr. mynd 9. Kornadreifingin breytist yfirleitt mjög lítið með vaxandi dýpi og sandur er lítil í þeim öllum. Helsti munur, sem hægt er að sjá á þessum sniðum, er sá að í sniði 6, sem er í skjóli og skilið frá aðalflæði vatnsins gegnum lónið, er tiltölulega meira af fínu kornastærðunum (leir og méla) en í hinum sniðunum.

5 LEKI OG ÞÉTTING

Á veitusvæðinu er staða jarðvatnsborðs langt undir yfirborði (20-30m) og jarðvatnsfrárennsli greitt frá svæðinu, enda hækkar jarðvatnsstaðan lítið nema í næsta nágrenni veitunnar. Þannig ráða eiginleikar lónbotns að mestu um lekann úr lóninu.

Tafla 1 hefur að geyma yfirlit yfir innrennsli í veituna, vatnshæð Langavatns og rúmmálsbreytingar á vatni frá degi til dags o. fl. Út frá þessum gögnum var reiknuð út þétting Langavatns og leki um lónbotn og sýna myndir 11 (Samanburður á leka og vatnshæð Langavatns) og 12 (Leki úr Langavatni) helstu niðurstöður þeirra útreikninga.

Farvegur og smávötn á veituleið að Langavatni þéttust tiltölulega fljótt, aðallega vegna þess að farvegurinn er nokkuð þröngur. Sandur (botnskrið) hefur því náð að setjast í sprungur og aðrar greiðar lekaleiðir og mynda síu, sem setið hefur síðan átt auðveldara með að þétta.

Þétting botns Langavatns gerist með tvennu móti:

- a) Setþéttingu vegna myndunar setlags á lónbotninum.
- b) Þéttingu á sprungum og svelgjum með hjálp véla og tækja og aðfluttra efna eftir tæmingu lóns.

5.1 Setþétting

Til að fá hugmynd um hversu ört þessi þétting á sér stað verður að hafa upplýsingar um aurburðarmagn og botnskrið í því vatni, sem berst inn í veituna. Einnig verður að hafa vitneskju um það, hvernig aurburðurinn dreifist á botn veitunnar. Í kaflanum um aurburð hér að framan er gerð grein fyrir setdreifingunni og athugunum á lekt set-sýna, sem voru tekin á lónbotninum. Út frá þessum gögnum var áætlaður lekinn um lónbotninn.

Þegar reiknaður var út leki niður um lónbotn samkvæmt innrennsli og vatnshæð (sbr. töflur 1 og 3) til samanburðar við áætlaðan leka kom í ljós, að töluvert meira vatn hafði runnið niður en útreikningur á

lekt lónbotnsins gáfu til kynna. Gera má ráð fyrir að mismunurinn hafi farið niður um sprungur og svelgi.

Hér að framan hefur verið fjallað um þéttingu þá, sem verður á lónbotninum við það, að aur í jökulvatninu sest á hann og þéttir smám saman. Það vatnsmagn, sem lekur niður um sprungur og svelgi, ber að vísu með sér mikinn hluta þess aurburðar, sem inn berst og veldur því að þéttingaráhrif hans verða minni en ella.

Sá aurburður er berst niður um sprungur og svelgi gæti aftur á móti haft áhrif til þéttingar undir yfirborði og dregið úr streymi jarðvatns frá svæðinu og þannig minnkað lekann óbeint. Mjög erfitt er að mæla þessi þéttingaráhrif. Víðtækari athuganir þarf til að skera úr um slíkt.

5.2 Þétting á sprungum og svelgjum

Hér verður fjallað um þær aðgerðir, sem reyndar hafa verið við Langölduveitu til að draga úr leka um sprungur og svelgi og flýta fyrir þéttingu.

Svokallaðir svelgir eru aðallega í og umhverfis gjallhóla (t.d. gervígíga) og einnig myndast þeir oft í hraunjöðrum, þar sem hraun er oft sprungið. Vatnið, sem lekur niður, skolar með sér lausum efnum, er sest hafa í sprungur og göt.

Til að komast að svelgjum á lónbotninum verður að loka fyrir innrennslið og bíða þar til vatnsborðið hefur lækkað að því marki að svelgirnir komi í ljós. Þá er auðvelt að sjá hvar vatn hefur runnið niður. Mjög erfitt getur verið að finna svelgi eða geta sér til um hvar svelgir kunni að hafa opnast á svæði, sem ekki hefur verið mjög nýlega undir vatni sökum þess hve veðrun er fljót að má öll ummerki um leka, og verður því helst að hleypa vatni á viðkomandi svæði og loka síðan fyrir innrennslið aftur og skoða og finna lekaleiðir. Til að þetta svelgina hefur sá foksandur, sem er á Langöldusvæðinu, ekki reynst heppilegur einn sér því hann skolast niður með vatninu. Reynt var að láta mjög mikinn sand niður í einstaks velgi til prófunar án þess að veruleg þétting yrði.

Aftur á móti hefur náðst mjög góður árangur með því að nota "Sigöldumöl" eða mórenu úr Langöldu til þéttingar á svelgjum. Kostnaðarsamt er að aka með efni til þéttingar langar vegalengdir og reynst hefur erfitt að komast um lónbotninn með vörubíla og önnur farartæki eftir að setmyndun hefur átt sér stað.

Það sem í flestum tilfellum hefur reynst heppilegast við þéttingu á svelgjum, er að nota striga til að varna því að sandurinn eða annað efni, sem mokað er yfir svelgina, skolist niður í þá. Þetta var gert þannig, að fyrst er hraungrjót, sem gæti rifið strigann, hreinsað í burtu. Þegar jafnað hefur verið undir strigann og hann verið lagður yfir, er nærtækur sandur settur yfir strigann til að halda honum niðri.

Striginn myndar síu, sem stöðvar setið, þegar jökulvatnið hripar í gegn, og nær þá oftast að mynda sémilega þétt lag áður en hann hefur morknað. Ekki hefur reynst eins auðvelt að þétta þá svelgi, sem eru á grunnu vatni og utan í gjallhólunum, sem standa upp úr vatninu, því að þar nær öldgangurinn að skola til sandi, striga og öðru, sem notað er til þéttingar. Sveiflur á vatnsborði draga einnig úr árangri þeirrar þéttingar, sem náðst hefur.

Vorið 1974 var reynt að jafna úr nokkrum af gjallhólunum í vestur-enda Langavatns og klæða síðan yfir með striga og setja síðan mikið af sandi (50-70 cm þykkan) yfir. Árangur hefur ekki orðið mikill því sandinum virðist hafa skolað burt enda þótt svæðið hafi verið undir vatni um sumarið.

Þær sprungur, sem opnast hafa í botni Langavatns, hefur verið reynt að þétta á svipaðan hátt og svelgina. Sprungan, sem náði undir aðalstífluna, var erfið viðfangs. Bæði var hún á meira vatnsdýpi og mun stærri en aðrar sprungur á lónbotninum, og þegar hún opnaðist grófst nokkuð úr aðalstíflunni. Lokað var fyrir innrennslið í Langavatn og laust efni hreinsað frá sprungunni. Einnig voru grafnir burt um 30 m^3 af stoðfyllingunni til að komast betur að við þéttingu undir stíflunni. Síðan var blöndu af sementi og geli, samtals 26 m^3 , dælt niður í sprunguna. Eftir að sprungan hafði öll verið fyllt var plastdúkur (4 m breiddur og 0,2 mm að þykkt) breiddur yfir hana. Að því loknu var um 60 m^3 af sandi og mórenu ekið ofan á plastið, 30-40 cm þykkt lag. Í endurfyllingu stoðfyllingar fóru um 50 m^3 af mól og mórenu.

6 SPRUNGUHREYFINGAR

Þess eru dæmi, að nokkur jafnvægisröskun verði á spennuástandi jarðskorpunnar, þegar uppistöðulón eru fyllt. Einkum á þetta við, ef lónin eru djúp og víðáttumikil og/eða jarðskorpan er veik. Víst má telja, að sprunguhreyfingar og jarðskjálftar verði meðan jarðskorpan leitar nýs jafnvægis.

Þegar Langölduveita var upphaflega byggð var ekki gert ráð fyrir sérstökum rannsóknum á jarðskorpuhreyfingum. Vitað var um brotalínur á Langöldusvæðinu, en ekki var gert ráð fyrir þeim sem lekaleiðum sérstaklega. Raunin varð hins vegar önnur, því að fljótlega eftir að umfang veitunnar var aukið með tilkomu Langavatns beindust rannsóknir jafnframt að sprungum, sem í ljós komu á lónbotninum, svo og í auknum mæli að hegðun jarðvatns.

Í þessum kafla er gerð grein fyrir sprunguhreyfingum í botni Langavatns, en áður hefur Haukur Tómasson skrifað bréf til Landsvirkjunar um þetta efni, dags. 1971.09.05. og skýrslu "The Opening of Tectonic Fractures at Langalda Dam" til alþjóðanefndarinnar um stórar stíflur (ICOLD) dags. apríl 1975.

6.1 Fyrsta sprungumyndun á lónbotni

Jarðskorpuhreyfinga varð fyrst vart á Langölduveitusvæðinu vorið 1971. Veturinn 1970-71 hafði stöðugt verið nokkurt vatn í Langavatni, þar eð brúarlokan hafði skemmst, og í miklum leysingum 8. - 9. mars náði vatnið í lóninu hærra vatnsstöðu en áður. Meginhluti þessa vatns barst um Helliskvíslarfarveginn og aðra farvegi sunnan Langöldu, sem aðeins flytja vatn í leysingum.

Þann 17. apríl 1971 sáust vatnsmiklar uppsprettur í farveginum neðan Langöldustíflu. Fylgst var með vatnshæðinni og lindunum næstu daga og að fjórum dögum liðnum hafði lónið tæmst og lindirnar þar af leiðandi þornað. Þá fyrst var unnt að skoða lónbotninn. Í ljós kom sprunga eða gjá í botn lónsins. Náði hún undir stífluna og voru lindirnar neðan hennar á framhaldi sprungunnar neðan stíflu.

Þar eð yfirvofandi voru frekari flóð í Helliskvísl, sem gætu eyðilagt stífluna með því að grafa rauf í hana, var hafist handa við hreinsun á lónbotninum með það fyrir augum að loka sprungunni, en þá braust fram ný flóðalda í Helliskvísl og á tveimur klukkutímum hækkaði vatnsborðið um 4 m og lindarennslí neðan stíflu hófst að nýju. Rennslíð í þessu flóði náði u.þ.b. $20 \text{ m}^3/\text{sek}$ og talsvert en þó minnkandi rennsli hélst í 18 daga.

Á þessum tíma náði Langavatn aldrei hámarksstöðu. Brúarlokan við Tungnaá var endurbætt og eftir að Helliskvísl þornaði nam innrennslið aðeins nokkuð hundruð lítrum á sekúndu. Tæmdist lónið þá á 2-3 dögum. Vatn það, sem rann undir stífluna, gróf hana nokkuð að neðanverðu og myndaðist þar smárauf inn í hana. Með áframhaldandi rennsli hefði örugglega grafist í hana skarð. Við skoðun síðar, þ.e. 12. maí, var í fyrsta skipti unnt að athuga allan lónbotninn þar sem ís var þá að mestu bráðnaður. Nú kom í ljós greinilegt sprungukerfi, sem teygði sig um 1 km vegalengd eftir lónbotninum. Heildarstefnan var samhliða Langöldu en einstakar sprungur höfðu norðlægari stefnu. Mynd 13 er yfirlitsmynd af þessu sprungukerfi og þar er lýsing á einstökum sprungum.

Allt þetta sprungukerfi er í móbergi (bólstrabergi eða breksíu) og ofanálíggjandi jökulbergi. Nokkuð augljóst er að vatnið hefur átt þátt í því að leiða í ljós þessar sprungur. Við aukinn vatnsþrýsting eða hreyfingu hafa sprungufyllingar og laust efni ofan á sprungunum hreinsast ofan í þær.

Hver einstök sprunga virtist ná um 100 m lengd og algeng breidd var um 5-20 cm. Aðalsprungan var augljóslega gömul eða frá því fyrir ísaldarlok, en víða virtist nýleg hreyfing hafa orðið. Breiðasta sprungan var um 70 cm víð og þar var um 50 cm óhreyfð gömul fylling. Í jökulberginu féllu sprungufletirnir oft mjög vel saman, en misgengis- og víxlengishreyfingar um nokkra cm sáust víða. Það virtist tilviljun háð, hvort hreyfingar voru lóðréttar eða láréttar að svo miklu leyti, sem hægt var að greina slíkt. Sprungan undir stífluna var þéttuð með bentonitblöndu, en aðrar sprungur voru fylltar með sandi og mórenu, sem skolað var niður með vatni.

Þegar eftir að sprungukerfið uppgötvaðist var jarðeðlisfræðideild Veðurstofunnar, sem hefur umsjón með jarðskjálftamælingum á Íslandi, beðin að kanna jarðskjálfta á svæðinu. Engir skjálftar yfir 2 á Richter kvarða höfðu komið fram, en það var lágmarksskjálftavirkni, sem skjálftamælakerfi á þessum landshluta gat numið. Þar sem líkur voru á að minni skjálftar hefðu átt sér stað var færarlegri smáskjálftastöð komið fyrir við Langöldu í byrjun maí. Síðar var sett upp varanleg smáskjálftastöð í Langölduhryggnum.

Glerplötur voru einnig steiptar niður á tíu stöðum yfir sprungur til að fylgjast nánar með sprunguhreyfingum. Sumar plöturnar höfðu ekki nægilega góða festingu á sprungubrúnunum, en a. m. k. fimm þeirra voru settar niður á heillega, harða jökulbergsklöpp.

Meðan lónið var tómt fundust engar jarðskorpuhreyfingar, hvorki á jarðskjálftamælum né glerplötum.

Hinn 10. júní var aftur hleypt vatni á lónið. Allt gekk að óskum þangað til 19. júní, er vatnið hafði náð um 4 m dýpi, en þá varð vart við smáleka úr sprungunni neðan stíflunnar. Lónið var því tæmt á ný og tók það þrjá daga. Þá kom í ljós að hluti sprungunnar hafði opnast aftur. Glerplöturnar gáfu til kynna samþjöppun um a. m. k. 1 mm.

Fyllt var í sprungurnar á ný og er þeirri viðgerð lýst í kafla 5. Svo virðist sem viðgerðin hafi tekist vel, a. m. k. hefur ekki orðið vart við leka neðan stíflunnar um sprunguna síðar.

6.2 Síðari sprungur á lónbotninum

Nokkrar aðrar sprungur hafa opnast á botni Langavatns síðar. Sú stærsta þeirra, nr. 2 á mynd 14, sem er yfirlitskort yfir sprungur í lónbotninum, opnaðist í september 1972. Hún náði u. þ. b. 100 m upp á þurrt land. Skyndileg aukning á leka, sem sjá mátti á sambandi síritandi vatnshæðarmæla í lóninu og á innrennsli, gaf til kynna að sprungur eða stórir svelgir hefðu myndast.

Þessi sprungumyndun kom fram bæði í móberginu og hraununum. Sprungurnar í hraununum virtust vera nýjar, þar sem ekki var að sjá neinar sprungufyllingar þar, en í móberginu undir eru þær örugglega gamlar í flestum tilfellum. Sprungur merktar 3, 4 og 5 á myndinni fundust, þegar vatnsborð lónsins var lækkað til að gera við svelgi og sprungu 2 haustið 1972. Sumarið 1972 var sprunga nr. 1 að heita mátti þétt.

Í ágústmánuði 1975 opnaðist stór svelgur í austurenda Langavatns, sbr. sprungukortið, og runnu ofan í hann a. m. k. $5 \text{ m}^3/\text{sek}$ af vatni. Athugun leiddi í ljós, að hann, ásamt nokkrum öðrum allstórum svelgjum, mynduðu nokkurn veginn beina línu. Með því að framlengja þessa línu upp í móbergið mátti sjá á loftmyndum móta fyrir missigi. Við gröft með jarðýtu og vélgröfu í móbergsmel í framhaldi svelgjálíunnar til suðvesturs, þar sem þó engin ummerki um sprungu sáust á yfirborði, kom í ljós sprunga á um 1,5-2,0 m dýpi. Í annarri gryfjunni var hún 20-110 cm breið og manngeng niður á 15 m dýpi á um 40 m löngum kafla, en þar lokaðist hún af hruni. Hún er augljóslega hluti af löngu sprungukerfi. Hér var sett upp mælikerfi fyrir nákvæmnissprungumælingar og jarðvatnsmælingar. Staðsetning gryfjanna er einnig sýnd á mynd 14.

6.3 Mælingar á sprunguhreyfingum

Fylgst hefur verið með hegðun þeirra sprungna, sem komið hafa í ljós. Árið 1971 varð ekki vart frekari hreyfinga en áður er lýst. Vorið 1972 brotnuðu glerplöturnar, sem settar voru upp 1971, og sprungan kom í ljós 30 - 40 metrum lengra niður eftir farveginum neðan stíflunnar. Ekki varð vart neins leka þessu samfara. Í þessum hreyfingum gliðnaði sprungan um 3 mm. Glerplötur voru endurnýjaðar.

Árið 1974 voru hafnar mælingar á sprunguhreyfingum neðan aðalstíflu með "invar" stöng og mæliklukkan, en með því móti var mælinákvæmni mjög verulega aukin. Þær hreyfingar, sem urðu, voru einnig mun minni en árið áður, en sýndu þó sömu árstíðabundnu breytingu. Þetta ár varð skjálfta naumast vart. Skjálftamælir sýndi að um skriðhreyfingar (creep) var að ræða. Því miður var skjálftamælir ekki í gangi, þegar sprunga 2 opnaðist.

Árið 1975 var mælingum haldið áfram og mælistöðum fjölgað. Einnig var síritandi skriðriti settur upp, sbr. mynd 15, sem sýnir staðsetningu mælistöðva fyrir sprunguhreyfingar og afstöðu og stefnu einstakra mæilína. Mynd 16 sýnir aftur á móti niðurstöður mælinga á hverri mæilínu fyrir sig. Þar er einnig sýnd vatnshæð í borholum HR-2 og TH-9 til samanburðar.

6.4 Niðurstöður sprungurannsókna

Svæði það, sem hér um ræðir, er mjög nálægt aðalgosbelti landsins, um 20 km NA frá toppi Heklu og norðlægustu gígar Heklusprungunnar eru aðeins 1-2 km frá veitunni, sbr. mynd 17, sem sýnir afstöðu Langölduveitu til aðalgosvirknisvæðisins á suðurlandi og jarðfræðikort, mynd 2. Um 10 km suðaustur af vatninu er eitt virkasta gossvæði landsins. Þaðan hafa Tungnaár- og Þjórsárhraunin runnið.

Eins og fram kemur hér að ofan, liggja sumar sprungurnar bæði í hrauni og móbergi. Það gefur til kynna, að hreyfingar hafi orðið eftir að hraunið rann og verið nægilega öflugar til að það rifnaði, en síðan hafi laus sandur og jarðvegur fokið í sprungurnar og falið þær. Nokkuð augljóst er, að veituvatnið hefur átt þátt í því að leiða í ljós þetta fyrirbrigði. Við hreyfingu á sprungum hefur vatnið skolað niður í þær sprungufyllingum og lausu efni af bökkunum og hreinsað sprunguveggina niður, eins langt og séð verður.

Af framansögðu má því draga eftirfarandi ályktanir:

1. Samband virðist vera milli vatnshæðar og sprunguhreyfinga.
2. Sömu sprungur eru bæði í móbergi og í hrauni.
3. Töluverð hreyfing hefur orðið á þessum sprungum síðan hraunið TH₁, sem veitan er á, rann fyrir um 3.000 árum. Það stíflaði útrennsli Krókslóns og olli því, að vatnið þar braut sér leið gegnum Sigöldu í núverandi gljúfri og lónið tæmdist.
4. Tiltölulega þunnt yfirborðslag hylur opnar sprungur í móbergi. Reynslan frá Langöldu hefur sýnt, að slíkt yfirborðslag getur skolast burt.
5. Stöðugar hreyfingar, af stærðargráðunni 0,5-4,0 mm, hafa mælst í sprungunum, með síritum og öðrum sprungumælingum.

7 JARÐVATNSATHUGANIR, HITAMÆLINGAR OG LINDAATHUGANIR

Gerðar hafa verið athuganir á jarðvatnsstraumum og þeim áhrifum, sem vatnslekinn úr veitunni hefur á jarðvatnskerfið. Mynd 18 sýnir jarðvatnsstöðu í hraununum beggja vegna Langöldu miðað við mælingar í borholum um það leyti er veitan var tekin í notkun. Síðan hefur verið mæld nokkuð reglulega staða jarðvatnsborðs í borholum innan þess svæðis, sem áhrifa frá veitunni gætir. Mynd 19 sýnir niðurstöður þeirra mælinga. Áhrifa frá veitunni gætir mjög greinilega en þó langmest í borholum HR-2 og TH-9, sem eru næst henni.

Fylgst hefur verið með lindum við rætur Langöldu að norðan með til-
liti til vatnsmagns og breytinga á legu og hæð þeirra. Einnig hefur verið mælt hitastig vatns í borholum og lindum. Aðallindasvæðið og lindalækurinn eru sýnd á yfirlitskortinu, mynd 3.

Vorið 1973 settu Vatnamælingar Orkustofnunar upp sírita í Lindalæk hjá vaðinu á móts við aðalstífluna, en þar er meginhluti lindanna kominn í lækinn, og hefur hann verið þar meðan veitan hefur verið opin. Samtímis hækkun á jarðvatnsstöðu umhverfis veituna eykst vatnið sem kemur úr lindum norðan Langöldu.

Dregið hefur verið upp línurit, mynd 20, þar sem jarðvatnshæð í borholu HR-2 er lóðrétti ásinn en rennsli í Lindarlæk sá lárétti, og má sjá að tengsl eru þar á milli. Gera þyrfti aðra mælingu eða mælingar til að athuga hvort breyting verður þar á, t.d. hvort sprungur, sem kynnu að opnast, hafi áhrif á það samband, sem greinilega sést á línuritinu.

Einnig var gert línurit, mynd 21, yfir samband jarðvatnshæðar í HR-2 og lekans úr Langavatni yfir tímabilið júlí-ágúst 1973.

Vegna þess hversu lindir þær, sem renna í Lindalæk, eru margar og smáar hefur ekki verið unnt að mæla hverja einstaka í þeim tilgangi

að fylgjast með breytingum á þeim. Lindarlækurinn hefur því verið mældur á þeim 5 stöðum sem sýndir eru á mynd 3 til að ákvarða rennsli þeirra.

Komið hefur í ljós við þessar athuganir, að áhrifa frá hækkun jarðvatns gætir ekki fyrr en tveim til þrem dögum síðar á rennsli lindanna norðan öldunnar. Einnig gætir smávegis hækkunar jarðvatns í borholu X ofan veitunnar, en þar er trúlega um bakvatnshækkun að ræða (sjá staðsetningu borhola á mynd 3).

Gert var ráð fyrir að hitamælingar á jarðvatni í borholum, lindavatni neðan öldunnar og innrennslisvatni í veituna gætu gefið upplýsingar um hugsanleg áhrif lekavatsins á jarðvatn í nágrenni veitunnar. Ítrekaðar mælingar voru því gerðar á hitastigi innrennslis, við inntak og í Langavatni, og meginjarðvatnsins, í lindum annars vegar og borholum hins vegar. Hiti innrennslisvatnsins reyndist á bilinu 6-11°C en hiti aðaljarðvatnsstraumsins rúmar 4°C. Mynd 22 sýnir vel hvernig lekavatnið leggst í HR-2 ofan á jarðvatnið í holunni.

Af þessum mælingum má draga þá ályktun að vatnið, sem kemur fram í lindunum neðan Langöldunnar, sé ekki hið sama og það, sem lekur niður um botn veitunnar, heldur stafi rennslisaukning lindanna af áhrifum hækkaðrar jarðvatnsstöðu umhverfis Langavatn á rennsli jarðvatnsstraumsins gegnum Langölduna. Gerð var könnun á þessu með ísótópaathugunum. Geislavirku vatni var hellt niður í sprungur í botni Langavatns, en þess varð ekki vart í lindavatninu hinum megin öldunnar.

8 STRAUMMÆLINGAR

Í ágúst 1975 var gerð tilraun til að mæla strauma í Langavatni og finna þannig lekastaði á lónbotni. Til mælinganna var hafður straummælir, í eigu Hafrannsóknarstofnunar, og sá starfsmaður hennar um framkvæmd mælinga. Mælirinn mælir straumstefnu, hita og hraða og er tengdur sírita.

Mæling fór þannig fram, að sett var snúra þvert yfir vatnið á nokkrum stöðum og mælt úr báti með vissu millibili á mismunandi dýpi eins og um venjulega straummælingu væri að ræða. Straummælirinn var hafður 5-15 mín. í hverjum punkti. Niðurstöður voru þær, að straumhraði og stefna voru mismunandi frá degi til dags um mest allt vatnið. Austast í vatninu, þ. e. næst innrennsli, var straumátt þó nokkuð eindregin, eins og búast mátti við, en samt voru áhrif vinda á straumana einnig augljós þar.

Til greina kemur að fleiri þættir en vindar hafi áhrif á strauma í vatninu, t. d. sveiflur á vatnsborði "convection" straumar, sem stafa af hitamismun á innrennsli og lónvatni, eða mishitun vegna sólar.

Þegar sýnt var að mjög tímafrekt yrði að kortleggja meginstrauma vatnsins, og óvissa um áhrif annarra þátta en leka á strauma, var síritandi straumhraðamæli með stefnuvita sökk í vestari enda vatnsins til að kanna langtíma strauma og til að athuga hvort unnt væri að "filtera út" áhrif vinda. Niðurstöður þessara straummælinga eru sýndar á mynd 23 og staðsetning mælistöðvar á mynd 3. Þær gefa eindregið til kynna að einungis sé um vindstrauma að ræða en ekki um mælanlegt fast rennsli í djúpál lónsins.

T A F L A 1

Innrennsli í veituna

og fl.

blað 1 - 8

LANGOLDUVEITA 1972

Table with columns: DAGS., I, HAM., ALESTUR LAGM. MEDAL, MEDALRENNSLI M3 /SEK /DAG, I, FLOTUR KM2, VATNSHED MYS., HBR. CM., RBR. M3, LEKI M3, HR-2 MYS., TH-9 MYS., I, AL. H3/S. Rows include dates from 1.06 to 30.06 with various values.

LANGOLDUVEITA 1972

Table with columns: DAGS., I, HAM., ALESTUR LAGM. MEDAL, MEDALRENNSLI M3 /SEK /DAG, I, FLOTUR KM2, VATNSHED MYS., HBR. CM., RBR. M3, LEKI M3, HR-2 MYS., TH-9 MYS., I, AL. H3/S. Rows include dates from 1.07 to 31.07 with various values.

LANGOLDUVEITA 1972

Table with columns: DAGS., I, HAM., ALESTUR LAGM. MEDAL, MEDALRENNSLI M3 /SEK /DAG, I, FLOTUR KM2, VATNSHED MYS., HBR. CM., RBR. M3, LEKI M3, HR-2 MYS., TH-9 MYS., I, AL. H3/S. Rows include dates from 1.08 to 31.08 with various values.

CANGOLDUVETTA 1972

DAGS.	- INNRENNSLI -			- LANGAVATN -					JARDVATNSHED			L LINDALEKUR		
	ALESTUR			FLÖTUR KM2	VATNSHED MYS.	HBR. CM.	RBR. M3	LEK 1 M3	HR-2 MYS.	TH-9 MYS.	AL.	MS/S		
	HAM.	LAGM.	MEDAL										MEDALRENNSLI /SEK	/DAG
1.09	-44.0	-45.0	-44.5	7.707	665902	9088	390.390	1.5	13568	652334	376.40	368.30	0.0	0.000
2.09	-44.5	-45.0	-44.5	7.707	670338	9117	390.395	1.5	13568	652338	377.00	368.60	0.0	0.000
3.09	0.0	-45.0	-45.0	7.623	658707	9146	390.400	1.5	13568	654151	377.90	368.90	0.0	0.000
4.09	-47.0	-48.0	-47.5	7.623	687922	9204	390.410	1.0	13568	678771	378.90	369.00	0.0	0.000
5.09	-46.0	-42.5	-39.1	8.664	748610	9435	390.450	4.0	37145	711465	379.20	369.00	0.0	0.000
6.09	-46.0	-48.5	-47.5	8.664	758821	9464	390.455	4.5	46888	763332	379.30	369.05	0.0	0.000
7.09	-40.5	-52.5	-46.5	7.378	637532	9204	390.410	-4.5	-41658	679191	379.30	369.05	0.0	0.000
8.09	-48.0	-48.5	-48.5	8.664	758821	9464	390.455	4.5	46888	763332	379.30	369.05	0.0	0.000
9.09	-54.5	-58.5	-57.3	5.785	499890	8508	390.290	-5.0	-43439	543330	378.90	369.10	0.0	0.000
10.09	-54.5	-58.5	-57.3	5.785	499890	8508	390.290	-5.0	-43439	543330	378.90	369.10	0.0	0.000
11.09	-59.0	-68.0	-59.5	5.491	474471	8244	390.245	-2.0	-16823	491295	378.40	369.20	0.0	0.000
12.09	-59.0	-68.0	-59.5	5.491	474471	8244	390.245	-2.0	-16823	491295	378.40	369.20	0.0	0.000
13.09	-58.0	-58.0	-58.0	5.491	491718	8130	390.225	-1.0	-8294	500013	378.00	369.40	0.0	0.000
14.09	-58.0	-58.0	-58.0	5.491	491718	8130	390.225	-1.0	-8294	500013	378.00	369.40	0.0	0.000
15.09	-58.5	-60.0	-59.5	5.491	474471	7954	390.195	-1.5	-12237	486709	377.50	369.70	0.0	0.000
16.09	-58.5	-60.0	-59.5	5.491	474471	7954	390.195	-1.5	-12237	486709	377.50	369.70	0.0	0.000
17.09	-55.5	-59.0	-57.5	5.785	499890	8508	390.290	-5.0	-43439	543330	378.90	369.10	0.0	0.000
18.09	-55.5	-59.0	-57.5	5.785	499890	8508	390.290	-5.0	-43439	543330	378.90	369.10	0.0	0.000
19.09	-56.5	-59.0	-57.8	5.718	494045	8013	390.205	1.0	8158	485886	377.00	369.80	0.0	0.000
20.09	-48.5	-48.0	-48.5	8.664	758821	9464	390.455	4.5	46888	763332	379.30	369.05	0.0	0.000
21.09	-45.5	-48.0	-46.0	7.459	644524	8683	390.320	7.0	60205	584319	377.20	369.20	0.0	0.000
22.09	-46.0	-48.5	-47.5	8.664	758821	9464	390.455	4.5	46888	763332	379.30	369.05	0.0	0.000
23.09	-53.0	-57.0	-56.7	5.867	506959	8459	390.280	-2.0	-17162	524122	377.40	368.65	0.0	0.000
24.09	-53.0	-57.0	-56.7	5.867	506959	8459	390.280	-2.0	-17162	524122	377.40	368.65	0.0	0.000
25.09	-43.5	-48.7	-44.0	7.459	644524	8683	390.320	4.0	34635	536248	377.50	368.40	0.0	0.000
26.09	-43.5	-48.7	-44.0	7.459	644524	8683	390.320	4.0	34635	536248	377.50	368.40	0.0	0.000
27.09	-49.5	-54.5	-52.0	6.533	544517	8741	390.330	-1.0	-8804	573321	378.20	368.50	0.0	0.000
28.09	-49.5	-54.5	-52.0	6.533	544517	8741	390.330	-1.0	-8804	573321	378.20	368.50	0.0	0.000
29.09	-36.0	-43.0	-38.0	8.874	766748	9435	390.450	6.5	60048	706699	378.80	368.95	0.0	0.000
30.09	-36.0	-43.0	-38.0	8.874	766748	9435	390.450	6.5	60048	706699	378.80	368.95	0.0	0.000

CANGOLDUVETTA 1972

DAGS.	- INNRENNSLI -			- LANGAVATN -					JARDVATNSHED			L LINDALEKUR		
	ALESTUR			FLÖTUR KM2	VATNSHED MYS.	HBR. CM.	RBR. M3	LEK 1 M3	HR-2 MYS.	TH-9 MYS.	AL.	MS/S		
	HAM.	LAGM.	MEDAL										MEDALRENNSLI /SEK	/DAG
1.10	-40.5	-49.5	-44.9	7.640	660140	9146	390.400	-5.0	-46456	706597	379.60	369.25	-26.5	1.449
2.10	-49.5	-62.5	-56.3	5.922	511705	8683	390.320	-8.0	-71705	583411	378.90	369.50	0.0	0.000
3.10	-61.5	-58.8	-62.7	5.079	438839	8363	390.265	-5.5	-47568	486407	378.15	369.10	0.0	0.000
4.10	-37.5	-57.0	-61.0	5.296	457576	8392	390.270	1.5	4278	453298	377.50	368.70	0.0	0.000
5.10	-37.5	-59.5	-55.2	6.075	524897	8421	390.275	1.5	4290	520607	377.00	368.30	-27.0	1.407
6.10	-57.0	-91.0	-60.7	5.334	460928	7983	390.200	-7.5	-62790	523718	376.40	367.90	0.0	0.000
7.10	-91.0	-91.0	-91.0	2.118	183054	5217	389.740	-46.0	-315341	498395	375.70	367.50	0.0	0.000
8.10	0.0	0.0	-91.0	2.118	183054	5217	389.740	-46.0	-315341	498395	375.70	367.50	-29.0	1.239
9.10	0.0	0.0	-120.0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.000
10.10	0.0	0.0	-120.0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.000
11.10	0.0	0.0	-120.0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.000
12.10	0.0	0.0	-120.0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	-35.0	0.737
13.10	0.0	0.0	-120.0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	-39.0	0.401
14.10	0.0	0.0	-170.0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	-40.0	0.318
15.10	0.0	0.0	-120.0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	-39.0	0.401
16.10	0.0	0.0	-120.0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	-43.0	0.066
17.10	-91.8	-91.8	-91.8	2.050	177170	0220	385.280	-22.0	-38873	216044	369.30	363.50	-44.4	-0.050
18.10	-55.0	-91.8	-73.4	3.822	330245	0994	388.640	336.0	698711	0	368.90	363.50	-45.5	-0.142
19.10	-60.5	-63.0	-61.8	5.193	448705	4539	389.630	99.0	341532	107173	368.60	363.40	-46.0	-0.184
20.10	-63.0	-68.0	-64.8	4.818	416275	5094	389.720	9.0	50695	365580	368.80	363.40	0.0	0.000
21.10	-63.5	-67.0	-65.2	4.769	412049	5554	389.795	7.5	45361	366687	369.40	363.50	-42.0	0.150
22.10	-66.0	-65.5	-67.2	4.528	391254	5677	389.815	2.0	12525	378728	370.20	364.00	0.0	0.000
23.10	-41.5	-57.0	-49.5	6.908	596869	6769	389.995	18.0	123334	473534	371.10	364.40	0.0	0.000
24.10	-56.0	-58.0	-51.1	6.666	576014	6769	389.995	0.0	0	576014	372.20	364.90	0.0	0.000
25.10	-46.5	-55.0	-46.0	7.459	644524	8683	390.150	15.5	118979	525544	373.20	365.20	0.0	0.000
26.10	-34.0	-39.5	-37.1	9.050	781963	8100	390.220	7.0	57308	724655	374.25	365.40	0.0	0.000
27.10	-17.0	-35.0	-25.0	11.936	1031271	0.0000	0.000	0.0	0	0	375.20	365.60	0.0	0.000
28.10	0.0	0.0	-17.0	14.670	1267490	0.0000	0.000	0.0	0	0	0.00	365.15	0.0	0.000
29.10	0.0	0.0	-16.0	15.080	1302955	0.0000	0.000	0.0	0	0	0.00	365.50	0.0	0.000
30.10	0.0	0.0	-18.0	14.276	1233525	0.0000	0.000	0.0	0	0	0.00	366.00	0.0	0.000
31.10	0.0	0.0	-25.0	11.936	1031271	0.0000	0.000	0.0	0	0	0.00	366.10	-26.0	1.325

LANGOLDUVEITA 1974

DAGS.	INNRENNSLI			MEDALRENNSLI M3 /SEK /DAG	FLOTUR KM2	LANGAVATN			LEKI M3	JARDVATNSHED		LINDALEKUR		
	HAM.	LAGM.	MEDAL			VATNSHED MYS.	HBR. CM.	RBR. M3		HR-2 MYS.	TH-9 MYS.	AL.	M3/S	
23.05	-27.0	-33.0	-30.0	10.606	91 63 93	1.9320	390.430	0.0	0	916393	0.00	0.00	-20.0	1.348
24.05	-32.0	-39.0	-33.0	9.909	856139	1.9609	390.400	5.0	47828	808815	371.75	364.35	-22.0	1.427
25.05	-32.0	-35.5	-34.0	9.690	83 72 49	1.9898	390.530	5.0	48527	788721	0.00	0.00	-25.0	1.584
26.05	-33.0	-39.5	-38.0	9.690	856139	1.0071	390.840	3.0	28665	824473	0.00	0.00	-28.0	1.756
27.05	-33.5	-34.5	-34.0	9.690	83 72 49	1.0129	390.570	1.0	9575	827273	0.00	0.00	-29.5	1.925
28.05	-34.0	-40.0	-38.0	8.876	766 74 8	1.0187	390.580	1.0	10623	754724	0.00	0.00	-31.0	1.073
29.05	-35.0	-40.0	-35.0	11.936	1031271	1.0825	390.690	11.0	113976	917295	379.79	369.13	-32.0	1.181
30.05	-35.0	-43.0	-38.5	8.778	948781	1.0941	390.710	2.0	21265	827515	0.00	0.00	-32.5	1.239
31.05	-26.5	-44.0	-38.5	8.778	75 84 43	1.0825	390.690	-2.0	-21226	779669	0.00	0.00	-33.5	1.360

LANGOLDUVEITA 1974

DAGS.	INNRENNSLI			MEDALRENNSLI M3 /SEK /DAG	FLOTUR KM2	LANGAVATN			LEKI M3	JARDVATNSHED		LINDALEKUR		
	HAM.	LAGM.	MEDAL			VATNSHED MYS.	HBR. CM.	RBR. M3		HR-2 MYS.	TH-9 MYS.	AL.	M3/S	
1.06	-17.0	-26.5	-19.5	13.717	1185208	1.1585	390.820	13.0	145660	1039547	0.00	0.00	-33.8	1.399
2.06	-17.0	-26.5	-20.0	13.717	1185208	1.1998	390.880	7.0	89528	1181888	0.00	0.00	-34.2	1.481
3.06	-17.5	-25.5	-21.0	13.192	1139816	1.1762	390.850	-4.0	-46739	1186556	0.00	0.00	-40.0	2.395
4.06	-18.0	-25.5	-20.0	10.485	959948	1.1467	390.800	-8.0	-93088	1186666	0.00	0.00	-40.0	2.395
5.06	-31.5	-33.0	-32.0	10.134	875601	1.1175	390.750	-5.0	-56071	931672	0.00	0.00	-39.0	2.206
6.06	-32.0	-37.0	-32.0	9.909	856139	1.0999	390.720	-1.0	-32087	808226	0.00	0.00	-39.0	2.206
7.06	-33.0	-34.5	-33.5	9.798	846624	1.0825	390.690	-3.0	-32650	879275	0.00	0.00	-39.0	2.206
8.06	-33.0	-38.0	-34.0	9.690	83 72 49	1.0767	390.680	-1.0	-10798	848045	0.00	0.00	-38.0	2.028
9.06	-35.0	-37.5	-37.1	9.050	781963	1.0767	390.680	0.0	0	781963	0.00	0.00	-38.0	2.028
10.06	-36.0	-39.5	-38.0	8.876	766 74 8	1.0709	390.870	-1.0	-10747	777495	0.00	381.60	-38.0	2.028
11.06	-36.0	-38.5	-37.0	9.070	783675	1.0709	390.870	0.0	0	783675	0.00	0.00	-38.0	2.028
12.06	-37.0	-40.0	-38.5	8.778	75 84 43	1.0767	390.880	1.0	10757	767665	0.00	0.00	-38.0	2.028
13.06	-25.0	-35.0	-28.5	10.981	948781	1.1409	390.790	11.0	122071	826709	0.00	0.00	-38.0	2.028
14.06	-17.0	-27.0	-18.5	14.084	121 70 78	1.1939	390.880	9.0	104190	1112688	0.00	0.00	-38.0	2.028
15.06	-17.5	-29.5	-19.5	13.717	1185208	1.1939	390.880	0.0	0	1185208	0.00	0.00	-38.0	2.028
16.06	0.0	0.0	-27.0	11.375	982874	1.1821	390.860	-2.0	-23389	1006263	0.00	0.00	-38.0	2.028
17.06	0.0	0.0	-27.0	11.375	982874	1.1821	390.860	0.0	0	982874	0.00	0.00	-38.0	2.028
18.06	0.0	0.0	-28.0	11.110	959948	1.1821	390.860	0.0	0	959948	0.00	0.00	-38.0	2.028
19.06	-32.0	-34.0	-33.0	9.909	856139	1.1939	390.880	2.0	23428	832710	384.80	376.64	-38.0	2.028
20.06	-32.0	-35.0	-33.0	9.909	856139	1.1880	390.870	-1.0	-11724	867863	0.00	0.00	-38.0	2.028
21.06	-32.0	-35.5	-33.0	9.909	856139	1.1703	390.840	-3.0	-34847	890987	0.00	0.00	-38.0	2.028
22.06	-33.5	-39.5	-34.0	9.690	83 72 49	1.1526	390.810	-3.0	-34405	871655	0.00	0.00	-38.0	2.028
23.06	-31.0	-34.0	-32.5	10.020	865796	1.1585	390.820	1.0	11439	854357	0.00	0.00	-38.0	2.028
24.06	-29.0	-32.0	-30.5	10.485	905949	1.1762	390.850	3.0	34641	871308	0.00	0.00	-38.0	2.028
25.06	-29.0	-31.5	-30.5	10.485	905949	1.2177	390.920	7.0	82693	823256	0.00	0.00	-38.0	2.028
26.06	-33.0	-33.5	-32.0	10.134	875601	1.2117	390.910	-1.0	-11922	887523	0.00	0.00	-38.0	2.028
27.06	-32.5	-33.5	-33.0	9.909	856139	1.2058	390.900	-1.0	-11872	868011	0.00	0.00	-38.0	2.028
28.06	-31.5	-33.5	-32.0	10.134	875601	1.2058	390.900	0.0	0	875601	0.00	0.00	-38.0	2.028
29.06	-35.0	-38.0	-36.5	9.170	792304	1.1939	390.880	-2.0	-23586	815891	0.00	0.00	-38.0	2.028
30.06	-36.0	-41.5	-39.5	8.589	742134	1.1703	390.840	-4.0	-46542	788677	0.00	0.00	-38.0	2.028

LANGOLDUVEITA 1974

DAGS.	INNRENNSLI			MEDALRENNSLI M3 /SEK /DAG	FLOTUR KM2	LANGAVATN			LEKI M3	JARDVATNSHED		LINDALEKUR		
	HAM.	LAGM.	MEDAL			VATNSHED MYS.	HBR. CM.	RBR. M3		HR-2 MYS.	TH-9 MYS.	AL.	M3/S	
1.07	-40.0	-42.0	-40.5	8.405	726208	1.1526	390.810	-3.0	-34844	761053	384.46	377.20	-37.0	1.862
2.07	-39.5	-40.5	-40.0	8.496	734125	1.1409	390.790	-2.0	-22994	757120	0.00	0.00	-37.0	1.862
3.07	-36.5	-39.5	-37.0	9.070	783675	1.1409	390.790	0.0	0	783675	0.00	0.00	-37.0	1.862
4.07	-36.5	-37.5	-35.5	9.373	809911	1.1409	390.790	0.0	0	809911	0.00	0.00	-37.0	1.862
5.07	-36.5	-39.0	-37.0	9.070	783675	1.1409	390.790	0.0	0	783675	0.00	0.00	-37.5	1.944
6.07	-39.0	-42.0	-40.5	8.405	726208	1.1409	390.790	0.0	0	726208	384.46	375.55	-37.5	1.944
7.07	-42.5	-38.5	-41.5	8.225	710642	1.1292	390.770	-2.0	-22799	733441	0.00	0.00	-37.5	1.944
8.07	-33.5	-40.0	-39.0	8.683	750239	1.1350	390.780	1.0	11389	738849	0.00	0.00	-37.5	1.944
9.07	-27.0	-33.0	-28.2	11.058	955458	1.1998	390.890	11.0	129062	826395	0.00	0.00	-37.5	1.944
10.07	-30.0	-32.0	-29.5	10.729	927009	1.2356	390.950	6.0	72768	854240	0.00	0.00	-37.5	1.944
11.07	-31.0	-33.0	-32.5	10.020	865796	1.2356	390.950	0.0	0	865796	0.00	0.00	-37.5	1.944
12.07	-33.5	-38.0	-34.4	9.690	829845	1.2177	390.920	-3.0	-36478	866319	0.00	0.00	-37.5	1.944
13.07	-33.5	-42.5	-36.5	9.170	792304	1.2117	390.910	-1.0	-12068	804373	0.00	0.00	-37.5	1.944
14.07	-36.0	-38.5	-36.5	9.170	792304	1.2058	390.900	-1.0	-12018	804329	0.00	0.00	-38.0	2.028
15.07	-36.5	-38.5	-37.0	9.070	783675	1.1939	390.880	-2.0	-23879	807555	0.00	0.00	-38.0	2.028
16.07	-36.0	-39.0	-38.2	8.835	763413	1.1821	390.860	-2.0	-23482	787099	383.56	375.71	-38.0	2.028
17.07	-37.5	-39.0	-38.2	8.835	763413	1.1821	390.860	0.0	0	763413	0.00	0.00	-38.0	2.028
18.07	-36.0	-39.0	-37.3	8.978	773197	1.1821	390.860	0.0	0	773197	0.00	0.00	-38.0	2.028
19.07	-36.0	-38.0	-36.5	9.170	792304	1.1939	390.880	2.0	23721	768583	0.00	0.00	-38.0	2.028
20.07	-36.5	-38.0	-36.2	9.296	797537	1.2117	390.910	3.0	35967	741569	0.00	0.00	-37.5	1.944
21.07	-34.0	-36.5	-35.5	9.373	809911	1.2177	390.920	1.0	12078	797833	0.00	0.00	-37.5	1.944
22.07	-40.5	-36.0	-38.0	8.876	766 74 8	1.2058	390.900	-2.0	-24077	790825	0.00	0.00	-37.5	1.944
23.07	-39.0	-41.5	-40.5	8.405	726208	1.1821	390.860	-4.0	-47522	773730	0.00	0.00	-37.5	1.944
24.07	-40.5	-42.5	-41.1	8.296	716827	1.1644	390.830	-3.0	-35139	751966	383.13	375.07	-36.5	1.783
25.07	-39.0	-42.0	-40.5	8.405	726208	1.1467	390.800	-3.0	-34697	760905	0.00	0.00	-37.0	1.862
26.07	-38.5	-41.0	-39.7	8.552	759919	1.1409	390.790	-1.0	-11477	750397	0.00	0.00	-37.0	1.862
27.07	-40.0	-37.5	-38.7	8.740	755149	1.1350	390.780	-1.0	-11428	766578	0.00	0.00	-37.0	1.862
28.07	-38.0	-40.0	-38.9	8.302	751872	1.1350	390.780	0.0	0	751872	0.00	0.00	-37.0	1.862
29.07	-37.0	-40.5	-38.2	8.835	763413	1.1409	390.790	1.0	11438	751975	0.00	0.00	-37.0	1.862
30.07	-39.0	-43.0	-41.1	8.296	716827	1.1350	390.780	-1.0	-11428	728256	0.00	0.00	-37.0	1.862
31.07	-40.5	-43.0	-41.5	8.225	710642	1.1292	390.770	-1.0	-11380	722022	0.00	0.00	-37.0	1.862

LANGOLDFEITA 1974

- INNRENNSLI -				- LANGAVATN -				JARDVATNSHED			LINDALEKUR			
DAGS.	ALESTUR			MEDALRENNSLI M3	FLOTUR	VATNSHED	HBR.	RBR.	LEKI	HR-2	TH-9	AL.	M3/S	
	HAM.	LAGH.	MEDAL	/SEK /DAG	KM2	MYS.	CM.	M3	M3	MYS.	MYS.			
1.08	-41.0	-45.0	-42.5	8.048	695415	1.1233	390.780	-1.0	-11262	706678	0.00	0.00	-37.0	1.862
2.08	-43.0	-48.5	-43.2	7.937	684967	1.1116	390.740	-2.0	-22369	707317	0.00	0.00	-37.0	1.862
3.08	-43.5	-47.5	-44.7	7.673	663016	1.0941	390.710	-3.0	-33175	696191	0.00	0.00	-37.0	1.862
4.08	-43.0	-45.5	-44.4	7.323	647349	1.0883	390.700	-1.0	-10970	678320	0.00	0.00	-37.0	1.862
5.08	-42.5	-45.5	-43.8	7.825	676095	1.0767	390.680	-2.0	-21786	697882	0.00	0.00	-37.0	1.862
6.08	-41.0	-45.5	-43.4	8.066	696293	1.0883	390.700	2.0	21825	675097	0.00	0.00	-37.0	1.862
7.08	-35.0	-39.0	-36.3	9.210	795788	1.1175	390.750	5.0	55486	740302	381.47	373.26	-37.0	1.862
8.08	-41.0	-45.0	-43.8	8.733	840983	1.1585	390.820	7.0	79797	761186	0.00	0.00	-37.5	1.944
9.08	-40.5	-34.0	-31.8	10.180	879565	1.1998	390.890	7.0	82201	797364	0.00	0.00	-37.5	1.944
10.08	-43.5	-48.0	-43.8	9.777	844738	1.2058	390.900	1.0	11910	832827	0.00	0.00	-37.5	1.944
11.08	-35.0	-39.0	-37.0	9.070	783675	1.1939	390.880	-2.0	-23742	807418	0.00	0.00	-37.5	1.944
12.08	-40.0	-41.0	-39.0	8.688	750239	1.1762	390.850	-3.0	-35229	785468	0.00	0.00	-37.5	1.944
13.08	-39.0	-42.0	-40.0	8.496	734125	1.1585	390.820	-3.0	-34786	758911	0.00	0.00	-37.5	1.944
14.08	-40.0	-42.0	-38.5	8.388	723087	1.1447	390.800	-2.0	-22955	746022	382.46	0.00	-37.5	1.944
15.08	-38.0	-42.0	-39.5	8.589	742134	1.1467	390.800	0.0	0	742134	0.00	0.00	-37.5	1.944
16.08	-40.0	-42.0	-38.5	10.339	868796	1.1939	390.880	8.0	93393	772403	0.00	0.00	-37.5	1.944
17.08	-32.0	-35.0	-33.2	9.844	852314	1.2117	390.910	3.0	35762	816554	0.00	0.00	-37.5	1.944
18.08	-33.0	-37.0	-35.0	9.477	818896	1.2117	390.910	0.0	0	818896	0.00	0.00	-37.5	1.944
19.08	-34.0	-37.0	-35.5	9.373	809911	1.2177	390.920	1.0	12009	797901	0.00	0.00	-37.5	1.862
20.08	-34.0	-38.0	-35.5	10.249	885558	1.2356	390.950	3.0	36357	849201	0.00	0.00	-37.0	1.944
21.08	-32.0	-33.0	-32.2	10.088	871661	1.2356	390.950	0.0	0	871661	382.86	373.52	-36.5	1.783
22.08	-33.0	-36.0	-33.5	9.735	809911	1.2356	390.950	0.0	0	809911	0.00	0.00	-36.5	1.783
23.08	-36.0	-38.0	-36.9	9.090	785392	1.2356	390.950	0.0	0	785392	0.00	0.00	-36.5	1.783
24.08	-33.0	-37.0	-34.2	9.230	797537	1.2356	390.950	0.0	0	797537	0.00	0.00	-36.5	1.783
25.08	-31.0	-39.0	-32.8	9.953	859984	1.2476	390.970	2.0	24477	835507	0.00	0.00	-37.0	1.862
26.08	-39.0	-47.0	-41.5	8.225	716642	1.2236	390.930	-4.0	-48636	759278	0.00	0.00	-36.5	1.783
27.08	-49.0	-53.0	-50.6	8.741	582473	1.1762	390.850	-8.0	-94733	677207	0.00	0.00	-36.5	1.783
28.08	-48.0	-51.0	-49.6	8.882	598349	1.1526	390.810	-4.0	-46286	641814	0.00	0.00	-36.5	1.783
29.08	-48.0	-51.5	-49.6	8.892	595549	1.1409	390.790	-2.0	-22857	618407	0.00	0.00	-36.5	1.783
30.08	-47.0	-48.0	-46.8	7.862	618188	1.1585	390.820	3.0	34433	575754	0.00	0.00	-37.0	1.862
31.08	-32.0	-47.0	-39.5	8.589	742134	1.1939	390.880	6.0	70280	671853	380.94	372.90	-37.0	1.862

LANGOLDFEITA 1974

- INNRENNSLI -				- LANGAVATN -				JARDVATNSHED			LINDALEKUR			
DAGS.	ALESTUR			MEDALRENNSLI M3	FLOTUR	VATNSHED	HBR.	RBR.	LEKI	HR-2	TH-9	AL.	M3/S	
	HAM.	LAGH.	MEDAL	/SEK /DAG	KM2	MYS.	CM.	M3	M3	MYS.	MYS.			
1.09	-32.0	-37.0	-33.6	9.777	844738	1.2416	390.960	8.0	97419	747318	0.00	0.00	-37.0	1.862
2.09	-31.0	-37.0	-34.2	9.647	833536	1.2596	390.990	3.0	37280	796256	0.00	0.00	-37.0	1.862
3.09	-29.0	-32.0	-30.4	10.509	908024	1.2777	391.020	3.0	37731	870293	0.00	0.00	-36.5	1.783
4.09	-22.0	-30.5	-33.5	9.373	809911	1.2476	390.970	-5.0	-62434	872345	0.00	0.00	-36.5	1.783
5.09	-39.5	-41.5	-40.5	8.405	726208	1.2236	390.940	-3.0	-36890	763099	0.00	0.00	-36.5	1.783
6.09	-38.0	-41.0	-39.6	8.570	740525	1.2236	390.930	-1.0	-12207	752732	0.00	0.00	-36.5	1.783
7.09	-40.5	-45.0	-42.8	7.996	690910	1.2058	390.900	-3.0	-36294	727204	0.00	0.00	-36.5	1.783
8.09	-50.0	-46.0	-48.1	7.124	615580	1.1821	390.860	-4.0	-47679	663259	0.00	0.00	-36.5	1.783
9.09	-47.5	-51.5	-48.7	7.031	607506	1.1644	390.830	-3.0	-35257	642763	0.00	0.00	-36.5	1.783
10.09	-47.5	-50.5	-48.0	7.140	616933	1.1585	390.820	-1.0	-11664	628598	0.00	0.00	-36.5	1.783
11.09	-44.0	-48.0	-45.2	7.590	655849	1.1585	390.820	0.0	0	655849	0.00	0.00	-37.0	1.862
12.09	-47.0	-50.0	-48.9	7.000	604833	1.1467	390.800	-2.0	-23171	628005	0.00	0.00	-37.0	1.862
13.09	-41.0	-48.5	-44.8	7.657	661577	1.1585	390.820	2.0	23210	638366	0.00	0.00	-37.5	1.944
14.09	-39.0	-42.5	-40.3	8.441	729364	1.2058	390.900	8.0	95044	634319	0.00	0.00	-37.5	1.944
15.09	-42.5	-49.5	-45.8	7.492	647339	1.1880	390.870	-3.0	-35848	683188	0.00	0.00	-37.5	1.944
16.09	-41.5	-49.5	-46.2	7.427	641719	1.1939	390.880	1.0	11919	629799	0.00	0.00	-37.5	1.944
17.09	-38.5	-45.0	-40.9	8.332	719940	1.2177	390.920	4.0	48233	671706	0.00	0.00	-37.5	1.944
18.09	-47.0	-54.0	-51.4	6.622	572163	1.1762	390.850	-7.0	-83509	655672	380.14	371.35	-37.5	1.944
19.09	-53.5	-57.0	-56.0	5.963	515282	1.1350	390.780	-7.0	-81100	596383	0.00	0.00	-38.0	2.028
20.09	-45.5	-56.0	-52.0	6.533	564517	1.1350	390.780	0.0	0	564517	0.00	0.00	-38.0	2.028
21.09	-36.5	-40.0	-39.6	8.570	740525	1.2058	390.900	12.0	141622	598902	0.00	0.00	-35.0	1.560

LANGOIJUVITA 75

DAGS.	- INNRENNSLI -			- LANGAVATN -				JARDVATNSHED		LINDALEIUP				
	HAM.	LAGM.	MEÐAL	FLOTUR KM2	VATNSHED MYS.	HRP. CM.	RRP. M3	LEKI M3	HR-2 MYS.	TR-9 MYS.	AL.	M3/S		
30.05	-22.0	-24.0	-22.8	12.603	1058865.	1.2654	391.000	0.0	0.	1088865.	0.0	0.0	17.0	0.261
31.05	-23.5	-27.0	-24.5	12.083	1043935.	1.3510	391.140	14.0	182991.	860948.	0.0	0.0	16.6	0.252

LANGOIJUVITA 75

DAGS.	- INNRENNSLI -			- LANGAVATN -				JARDVATNSHED		LINDALEIUP				
	HAM.	LAGM.	MEÐAL	FLOTUR KM2	VATNSHED MYS.	HRP. CM.	RRP. M3	LEKI M3	HR-2 MYS.	TR-9 MYS.	AL.	M3/S		
1.06	-24.0	-28.5	-24.9	11.965	1033785.	1.0302	390.600	-54.0	-642023.	1675808.	0.0	0.0	20.5	0.367
2.06	-29.0	-39.0	-33.5	9.799	846624.	1.0077	390.560	-4.0	-42925.	889550.	0.0	0.0	23.5	0.500
3.06	-39.0	-50.0	-42.2	8.101	699949.	0.9435	390.450	-11.0	-113446.	813395.	0.0	0.0	26.5	0.633
4.06	-45.0	-69.0	-47.1	7.783	625226.	0.9088	390.390	-6.0	-59704.	688930.	0.0	0.0	28.5	0.838
5.06	-49.0	-52.0	-49.9	6.847	591604.	0.8624	390.310	-8.0	-74820.	668424.	0.0	0.0	29.5	0.926
6.06	-50.0	-52.0	-50.5	6.757	583772.	0.8333	390.260	-5.0	-46507.	630279.	0.0	0.0	30.5	1.022
7.06	-46.5	-50.0	-47.4	7.235	625107.	0.8391	390.270	1.0	9233.	615872.	0.0	0.0	31.0	1.073
8.06	-43.5	-46.5	-44.9	7.641	660141.	0.8624	390.310	4.0	37480.	622661.	0.0	0.0	31.0	1.073
9.06	-32.0	-43.5	-34.4	5.190	794044.	0.9030	390.380	7.0	67553.	726491.	376.48	366.70	31.0	1.073
10.06	-27.0	-43.0	-24.4	10.754	925152.	0.9725	390.500	12.0	121609.	907544.	377.40	0.0	31.2	1.094
11.06	-24.0	-28.0	-24.9	11.665	1033785.	1.0592	390.650	15.0	161730.	872055.	0.0	0.0	32.0	1.182
12.06	-25.0	-29.0	-23.7	12.323	1064714.	1.0825	390.690	4.0	44823.	1019891.	0.0	0.0	32.7	1.386
13.06	-29.0	-35.5	-31.7	10.203	881556.	1.0709	390.670	-2.0	-22450.	904007.	0.0	0.0	32.7	1.386
14.06	-35.5	-40.5	-37.6	8.952	773467.	1.0302	390.600	-7.0	-76876.	859344.	0.0	0.0	34.0	1.425
15.06	-40.5	-43.0	-41.1	8.297	716827.	0.9857	390.530	-7.0	-74508.	791334.	0.0	0.0	34.0	1.425
16.06	-43.0	-46.5	-44.4	7.724	667345.	0.9378	390.440	-9.0	-91994.	759344.	0.0	0.0	34.5	1.492
17.06	-42.5	-47.0	-44.4	7.724	667345.	0.9146	390.430	-4.0	-39841.	707191.	0.0	0.0	34.5	1.492
18.06	-44.0	-48.5	-45.4	7.958	653002.	0.8914	390.360	-4.0	-39768.	692070.	0.0	0.0	34.2	1.451
19.06	-48.5	-51.0	-49.3	6.939	595915.	0.8882	390.320	-4.0	-38294.	637809.	0.0	0.0	33.7	1.376
20.06	-48.5	-51.0	-49.6	6.893	595550.	0.8882	390.320	0.0	0.	595550.	0.0	0.0	33.2	1.376
21.06	-47.0	-50.5	-49.3	6.939	595915.	0.8514	390.360	4.0	38449.	561066.	378.85	369.03	33.0	1.299
22.06	-39.0	-51.5	-46.1	7.444	643121.	0.9262	390.420	6.0	59182.	583939.	0.0	0.0	33.0	1.299
23.06	-39.0	-39.0	-32.2	10.089	871660.	1.0534	390.640	22.0	233284.	638377.	0.0	0.0	33.0	1.299
24.06	-37.0	-35.0	-31.2	10.320	851607.	1.1058	390.730	9.0	131722.	799885.	0.0	0.0	32.7	1.263
25.06	-36.0	-41.0	-38.9	8.702	751872.	1.0825	390.690	-4.0	-45445.	797317.	0.0	0.0	32.7	1.263
26.06	-39.0	-42.0	-40.2	8.460	730947.	1.0534	390.640	-5.0	-55687.	786634.	379.56	0.0	32.7	1.263
27.06	-37.5	-42.0	-34.8	8.271	753509.	1.0418	390.620	-2.0	-21966.	775474.	0.0	0.0	33.0	1.299
28.06	-32.0	-41.0	-37.4	8.991	776852.	1.0534	390.640	2.0	22004.	754848.	0.0	0.0	33.2	1.323
29.06	-31.0	-34.0	-32.9	9.931	858959.	1.1000	390.720	8.0	90190.	767865.	0.0	0.0	33.2	1.323
30.06	-33.0	-37.0	-37.5	8.572	775157.	1.1117	390.740	2.0	22975.	752182.	0.0	0.0	33.2	1.323

LANGOIJUVITA 75

DAGS.	- INNRENNSLI -			- LANGAVATN -				JARDVATNSHED		LINDALEIUP				
	HAM.	LAGM.	MEÐAL	FLOTUR KM2	VATNSHED MYS.	HRP. CM.	RRP. M3	LEKI M3	HR-2 MYS.	TR-9 MYS.	AL.	M3/S		
1.07	-37.0	-43.5	-38.1	8.855	765075.	1.1000	390.720	-2.0	-22138.	787217.	0.0	0.0	33.5	1.361
2.07	-41.0	-45.5	-42.7	8.214	692439.	1.0534	390.640	-8.0	-86375.	778782.	390.15	372.39	33.7	1.236
3.07	-45.0	-47.0	-42.9	7.476	645930.	1.0128	390.570	-7.0	-73066.	718956.	0.0	0.0	33.7	1.336
4.07	-46.5	-48.0	-44.9	7.315	631585.	0.9897	390.530	-4.0	-40749.	672734.	0.0	0.0	33.6	1.373
5.07	-37.5	-46.5	-40.7	8.497	734125.	1.0128	390.570	4.0	40903.	693222.	0.0	0.0	33.5	1.361
6.07	-34.0	-48.0	-35.7	6.333	806352.	1.0534	390.640	7.0	73540.	732812.	0.0	0.0	33.0	1.299
7.07	-34.0	-38.0	-45.4	7.525	660141.	1.0825	390.690	5.0	53933.	596232.	0.0	0.0	32.8	1.275
8.07	-34.0	-37.0	-34.9	8.615	735719.	1.1058	390.730	4.0	44002.	691716.	0.0	0.0	32.8	1.275
9.07	-35.0	-39.0	-36.1	9.251	795290.	1.0941	390.710	-2.0	-22041.	821321.	0.0	0.0	33.0	1.299
10.07	-39.0	-42.0	-34.4	8.608	743748.	1.0592	390.650	-6.0	-64839.	908587.	0.0	0.0	33.3	1.336
11.07	-38.0	-42.0	-34.5	8.990	742134.	1.0534	390.640	-1.0	-10661.	752735.	0.0	0.0	33.5	1.361
12.07	-37.0	-40.5	-34.4	8.797	760996.	1.0592	390.650	1.0	10670.	749425.	0.0	0.0	33.5	1.361
13.07	-37.0	-40.0	-38.0	8.874	766748.	1.0650	390.660	1.0	10719.	756029.	0.0	0.0	33.5	1.361
14.07	-39.0	-42.0	-34.5	8.990	742134.	1.0534	390.640	-2.0	-21361.	763455.	0.0	0.0	33.5	1.361
15.07	-39.5	-42.0	-41.0	8.315	718381.	1.0476	390.630	-1.0	-10612.	728994.	0.0	0.0	33.5	1.361
16.07	-42.0	-42.0	-41.0	8.315	718381.	1.0476	390.630	0.0	0.	718381.	0.0	0.0	33.5	1.361
17.07	-37.5	-42.0	-34.4	9.208	743748.	1.0650	390.660	3.0	32040.	711708.	0.0	0.0	33.6	1.373
18.07	-32.5	-42.0	-35.5	9.292	822812.	1.1117	390.740	8.0	87774.	715038.	0.0	0.0	33.7	1.386
19.07	-34.0	-36.0	-34.5	9.583	828007.	1.1175	390.750	1.0	11156.	816851.	0.0	0.0	33.8	1.399
20.07	-27.5	-36.5	-31.4	10.273	887568.	1.1408	390.790	4.0	44894.	842674.	0.0	0.0	33.9	1.432
21.07	-25.0	-28.0	-20.2	11.603	985211.	1.1761	390.850	6.0	69283.	915927.	0.0	0.0	34.0	1.425
22.07	-27.5	-32.5	-28.7	10.930	844367.	1.1732	390.840	-1.0	-11635.	956002.	0.0	0.0	34.0	1.425
23.07	-35.0	-38.0	-35.3	6.415	817490.	1.1408	390.790	-5.0	-57341.	870831.	0.0	0.0	34.0	1.425
24.07	-39.0	-43.5	-34.4	8.608	743748.	1.1232	390.760	-3.0	-33846.	777594.	0.0	0.0	34.2	1.451
25.07	-41.5	-43.5	-42.3	8.084	668434.	1.1117	390.740	-2.0	-22059.	720492.	0.0	0.0	34.3	1.465
26.07	-42.0	-43.0	-41.0	9.315	718381.	1.1175	390.750	1.0	11156.	707225.	0.0	0.0	34.8	1.533
27.07	-41.0	-42.0	-41.2	8.279	715275.	1.1175	390.750	0.0	0.	715275.	0.0	0.0	34.0	1.547
28.07	-41.0	-22.5	-41.6	8.207	709104.	1.1232	390.760	1.0	10932.	698173.	0.0	0.0	35.1	1.575
29.07	-42.0	-44.0	-42.6	8.387	724636.	1.1232	390.760	0.0	0.	724636.	0.0	0.0	35.7	1.662
30.07	-43.5	-45.0	-44.5	7.707	665902.	1.1058	390.730	-3.0	-33139.	699041.	0.0	0.0	36.0	1.707
31.07	-42.0	-45.5	-43.5	7.876	680507.	1.1058	390.730	0.0	0.	680507.	0.0	0.0	36.0	1.707

LANGOLFIVEITA 75

DAGS.	- INNRENNSLI -				- LANGAVATN -				JARÐVATNSHFD		LINDALÆKUR				
	ALESTUR		MEDALRENNSLI M3		FLÖTUR KP2	VATNSHFD MYS.	HRP. CM.	RRP. M3	LEKI M3	HR-2 MYS.	TH-9 MYS.	AL.	M3/S		
	HAM.	LAGM.	MEDAL	/SEK										/DAG	
1.08	-41.0	-45.0	-41.8	8.172	706035.	1.1175	390.750	2.0	22255.	683784.	0.0	0.0	36.2	1.737	
2.08	-41.0	-45.0	-42.2	8.101	699949.	1.1232	390.760	1.0	10927.	689727.	0.0	369.96	36.6	1.799	
3.08	-41.0	-43.0	-41.5	8.225	710642.	1.1291	390.770	1.0	11243.	699399.	0.0	0.0	36.6	1.799	
4.08	-41.0	-44.0	-42.4	8.066	656923.	1.1232	390.760	-1.0	-11233.	708156.	0.0	0.0	36.6	1.799	
5.08	-42.0	-44.0	-42.7	8.014	662408.	1.1175	390.750	-1.0	-10913.	703321.	0.0	0.0	37.0	1.867	
6.08	-37.0	-43.5	-39.9	8.515	735719.	1.1408	390.790	4.0	44855.	690864.	0.0	0.0	37.0	1.862	
7.08	-26.5	-37.0	-32.0	10.134	875601.	1.1707	390.840	5.0	57538.	818063.	0.0	0.0	37.0	1.862	
8.08	-12.5	-25.5	-19.0	13.900	1200975.	1.2556	390.990	15.0	180775.	1020200.	0.0	0.0	36.6	1.799	
9.08	-11.5	-13.5	-12.2	16.817	1452969.	1.3080	391.070	8.0	100436.	1352532.	0.0	0.0	36.0	1.777	
10.08	-11.5	-19.0	-14.5	15.731	1355151.	1.2558	391.050	-2.0	-25388.	1384539.	0.0	0.0	35.6	1.647	
11.08	-19.0	-25.0	-21.0	12.892	1113882.	1.2456	391.000	-5.0	-62208.	1176089.	0.0	0.0	34.5	1.492	
12.08	-24.0	-27.5	-25.7	11.735	1013927.	1.2416	390.960	-4.0	-49127.	1063053.	0.0	0.0	33.8	1.399	
13.08	-26.5	-27.5	-26.7	11.457	989911.	1.2416	390.960	0.0	0.	999111.	385.15	0.0	0.0	33.5	1.361
14.08	-25.5	-28.0	-26.7	11.457	989911.	1.2715	391.010	5.0	61455.	928456.	0.0	0.0	33.4	1.348	
15.08	-27.5	-28.5	-28.1	11.084	957698.	1.2715	391.010	0.0	0.	957698.	0.0	0.0	33.4	1.348	
16.08	-29.0	-34.0	-31.5	10.250	855558.	1.2596	390.990	-2.0	-24480.	910038.	0.0	0.0	34.0	1.425	
17.08	-34.0	-37.5	-35.3	9.415	813490.	1.2416	390.960	-3.0	-36783.	850274.	0.0	0.0	34.0	1.425	
18.08	-36.5	-39.0	-37.7	8.933	771781.	1.2296	390.940	-2.0	-24283.	796064.	0.0	0.0	34.0	1.425	
19.08	-40.0	-41.5	-40.2	8.460	730947.	1.2177	390.920	-2.0	-24084.	755031.	0.0	0.0	34.0	1.425	
20.08	-40.0	-42.0	-41.2	8.279	715275.	1.1698	390.890	-3.0	-35737.	751012.	0.0	0.0	34.0	1.425	
21.08	-42.0	-45.0	-43.2	7.828	684947.	1.2058	390.900	1.0	11882.	673065.	0.0	0.0	34.0	1.425	
22.08	-42.0	-46.0	-43.7	7.842	677563.	1.2058	390.900	0.0	0.	677563.	0.0	0.0	34.0	1.425	
23.08	-39.5	-45.5	-42.7	8.101	655949.	1.2146	390.915	1.5	17774.	682174.	0.0	0.0	34.0	1.425	
24.08	-39.0	-39.5	-36.6	9.150	790570.	1.2356	390.950	3.5	42433.	748137.	0.0	0.0	34.0	1.425	
25.08	-25.5	-34.0	-32.7	10.099	871680.	1.3080	391.070	12.0	149840.	721921.	0.0	0.0	34.0	1.425	
26.08	-24.0	-30.0	-26.9	11.403	985211.	1.3141	391.080	1.0	12785.	972425.	0.0	0.0	34.0	1.425	
27.08	-29.0	-33.0	-28.8	10.005	942171.	1.3080	391.070	-1.0	-12775.	954946.	0.0	0.0	34.0	1.425	
28.08	-29.5	-32.0	-30.3	10.534	910105.	1.3080	391.070	0.0	0.	910105.	0.0	0.0	34.0	1.425	
29.08	-30.0	-35.5	-31.9	10.157	877580.	1.3080	391.070	0.0	0.	877580.	0.0	0.0	34.0	1.425	
30.08	-36.5	-42.0	-38.6	8.759	756794.	1.2657	391.040	-3.0	-37990.	794784.	0.0	0.0	34.5	1.492	
31.08	-36.5	-43.0	-35.1	8.664	748611.	1.2776	391.020	-2.0	-25084.	773695.	0.0	0.0	34.5	1.492	

LANGOLFIVEITA 75

DAGS.	- INNRENNSLI -				- LANGAVATN -				JARÐVATNSHFD		LINDALÆKUR			
	ALESTUR		MEDALRENNSLI M3		FLÖTUR KP2	VATNSHFD MYS.	HRP. CM.	RRP. M3	LEKI M3	HR-2 MYS.	TH-9 MYS.	AL.	M3/S	
	HAM.	LAGM.	MEDAL	/SEK										/DAG
1.09	-33.0	-36.0	-34.1	5.669	835390.	1.2958	391.050	3.0	38636.	796754.	0.0	371.83	35.0	1.561
2.09	-35.5	-41.5	-37.9	8.894	768421.	1.2958	391.050	0.0	0.	768421.	0.0	0.0	35.2	1.589
3.09	-42.0	-50.5	-46.0	7.460	644524.	1.3141	391.080	3.0	39093.	675431.	0.0	0.0	35.4	1.618
4.09	-49.0	-57.5	-50.4	6.772	585072.	1.3233	391.095	1.5	19869.	565202.	0.0	0.0	35.5	1.632
5.09	-52.5	-56.5	-54.5	6.174	533404.	1.2117	390.910	-18.5	-233105.	766509.	0.0	0.0	35.6	1.647
6.09	-55.5	-59.0	-56.6	5.881	508147.	1.1821	390.860	-5.0	-60449.	568592.	0.0	0.0	35.7	1.662
7.09	-57.0	-58.0	-57.5	5.759	497547.	1.1584	390.820	-4.0	-47493.	545040.	0.0	0.0	35.8	1.677
8.09	-53.5	-70.0	-57.8	5.718	494045.	1.1584	390.820	0.0	0.	494045.	0.0	0.0	36.0	1.707
9.09	-49.0	-53.0	-50.2	6.802	567678.	1.1707	390.840	2.0	23797.	563971.	0.0	0.0	36.3	1.752
10.09	-50.5	-55.0	-52.3	6.490	560720.	1.1539	390.880	4.0	48045.	512676.	0.0	0.0	36.5	1.783
11.09	-55.0	-62.0	-59.0	5.558	487181.	1.1761	390.950	-3.0	-36003.	516184.	376.45	369.70	37.0	1.867
12.09	-63.5	-68.0	-65.6	4.720	407846.	1.1949	390.780	-7.0	-82146.	489992.	0.0	0.0	37.5	1.944
13.09	-68.0	-70.0	-68.4	4.387	376043.	1.0883	390.790	-8.0	-90638.	469681.	0.0	0.0	38.0	2.029
14.09	-68.0	-68.0	-68.0	4.434	383092.	1.0592	390.650	-5.0	-55317.	438409.	375.40	0.0	38.5	2.116
15.09	-66.0	-70.0	-68.0	4.434	383092.	1.0418	390.620	-3.0	-32638.	415729.	0.0	0.0	38.0	2.029
16.09	-61.0	-67.0	-64.0	4.917	424796.	1.0476	390.630	1.0	10850.	413946.	0.0	0.0	39.0	2.206
17.09	-61.0	-62.5	-61.5	5.232	452021.	1.0883	390.700	7.0	77512.	374509.	374.35	366.30	39.5	2.299
18.09	-59.0	-63.0	-61.4	5.245	453129.	1.1000	390.720	2.0	22536.	430591.	0.0	0.0	39.5	2.299
19.09	-57.0	-59.0	-57.6	5.745	456378.	1.1232	390.760	4.0	45412.	450966.	0.0	0.0	39.5	2.299
20.09	-57.0	-60.0	-58.2	5.664	489398.	1.1349	390.780	2.0	23119.	466279.	0.0	0.0	40.2	2.434
21.09	-60.0	-63.5	-62.4	5.117	442115.	1.1232	390.760	-2.0	-23080.	465194.	0.0	0.0	40.3	2.454
22.09	-56.5	-65.0	-62.3	5.130	443205.	1.1232	390.760	0.0	0.	443209.	0.0	0.0	40.0	2.395
23.09	-51.5	-56.5	-53.1	6.374	556682.	1.1584	390.820	6.0	70061.	487621.	0.0	0.0	39.3	2.262
24.09	-55.0	-63.0	-58.8	5.584	482476.	1.1584	390.820	0.0	0.	482476.	374.35	0.0	39.6	2.318
25.09	-55.0	-61.0	-58.0	5.691	491718.	1.1526	390.810	-1.0	-11769.	503483.	0.0	0.0	39.7	2.337
26.09	-37.0	-64.0	-57.0	5.827	503417.	1.1526	390.810	0.0	0.	503417.	0.0	0.0	39.9	2.376
27.09	-32.0	-47.0	-34.1	8.664	748611.	1.1643	390.830	2.0	23609.	725002.	0.0	0.0	39.9	2.376
28.09	-61.0	-64.0	-62.8	5.067	437750.	1.1880	390.870	4.0	47847.	399003.	375.23	0.0	39.2	2.243
29.09	-59.0	-62.0	-60.9	5.309	456692.	1.0	0.0	0.0	0.	0.	0.0	0.0	39.0	2.206
30.09	-45.0	-60.0	-55.5	6.033	424796.	1.0	0.0	0.0	0.	0.	0.0	0.0	39.1	2.225

LANGOLFIVEITA 75

DAGS.	- INNRENNSLI -				- LANGAVATN -				JARÐVATNSHFD		LINDALÆKUR			
	ALESTUR		MEDALRENNSLI M3		FLÖTUR KP2	VATNSHFD MYS.	HRP. CM.	RRP. M3	LEKI M3	HR-2 MYS.	TH-9 MYS.	AL.	M3/S	
	HAM.	LAGM.	MEDAL	/SEK										/DAG
1.10	-39.0	-44.0	-43.6	7.559	675034.	1.0	0.0	0.0	0.	0.	0.0	0.0	39.2	2.243
2.10	-57.0	-62.0	-60.5	5.361	463170.	1.0	0.0	0.0	0.	0.	0.0	0.0	39.1	2.225
3.10	-52.5	-64.0	-61.0	5.296	457577.	1.0	0.0	0.0	0.	0.	0.0	0.0	39.0	2.206
4.10	-51.5	-61.0	-57.5	5.759	457547.	1.0	0.0	0.0	0.	0.	0.0	0.0	38.4	2.099
5.10	-58.0	-62.5	-60.4	5.374	464294.	1.0	0.0	0.0	0.	0.	0.0	0.0	39.0	2.206
6.10	-59.0	-62.0	-61.1	5.283	456463.	1.0	0.0	0.0	0.	0.	0.0	0.0	39.0	2.206
7.10	-60.0	-63.5	-61.6	5.219	450914.	1.0	0.0	0.0	0.	0.	0.0	0.0	39.2	2.243
8.10	-64.0	-64.0	-64.0	4.517	424796.	1.0	0.0	0.0	0.	0.	0.0	0.0	39.3	2.262

TAFLA 2LANGÖLDUVEITAYfirlit yfir aurburðarsýni

Tökustaður	Ár	Fjöldi greindra sýna	Aurburður m. tal. mg/l	Uppl. steinefni m. tal. mg/l	Kornastærð í %	
					> 0.02	< 0.02
Inntak Langölduveitu	1967	28	242.3	53.2	54.7	45.3
"	1968	25	179.6	68.4	54.5	45.5
"	1969	32	388.8	62.1	65.7	34.3
"	1971	46	186.0	59.0	55.0	46.0
"	1972	20	310.0	62.0	83.0	17.0
Meðaltal			254.8	60.5	60.5	39.5

TAFLA 2

LANGÖLDUVEITA

Yfirlit yfir aurburðarsýni

Tökustaður	Ár	Fjöldi greindra sýna	Aurburður m. tal. mg/l	Uppl. steinefni m. tal. mg/l	Kornastærð í % mm > 0.02 <0.02
Inntak Langölduveitu	1967	28	242.3	53.2	54.7 45.3
"	1968	25	179.6	68.4	54.5 45.5
"	1969	32	388.8	62.1	65.7 34.3
"	1971	46	186.0	59.0	55.0 46.0
"	1972	20	310.0	62.0	83.0 17.0
Meðaltal			254.8	60.5	60.5 39.5

TAFLA 3 LANGÖLDUVEITA

Samanburður milli ára á innrennsli, stærð, leka og aurburði

Árið	Meðal innrennsli m ³ /s	Veitan opin dagafj.	Innrennsli GL	Meðalfilm. veitu km ²	Flm. aukn. lóns km ²	Leki m ³ /s/km ²	Meðal aurburður mg/l	Heildar aurburður tonn
1966	0.25	25	0.54	0.049	0.049	5	258.8 ²⁾	0.14
1967	1.0 ¹⁾	153	13.22	0.055	0.006	18	242.3	3.2
1968	1.5 ¹⁾	119	15.42	0.067	0.012	22	179.6	2.8
1969	1.8 ¹⁾	120	18.66	0.087	0.020	20	388.8	7.3
1) Skv. samanburðarlykli við Tungnaá 2) Meðaltal 1967-'68 og '69								
1970	3.480	131	39.39	0.0851	0.085	40.8	254.8 ³⁾	10.0
1971	4.703	120	48.76	0.3677	0.282	12.7	186.0	9.1
1972	7.393	144	91.98	0.6200	0.252	11.9	310.0	28.5
1973	9.044	156	121.89	1.0650	0.445	8.6	254.8 ³⁾	31.0
1974	9.146	122	96.41	1.1585	0.093	7.8	254.8 ³⁾	24.5
1975	8.290	132	94.55	1.1233	-0.035	7.3	254.8 ³⁾	24.1
3) Meðaltal, tafla 2								

TAFLA 4

LANGÖLDUVEITA

Lektarprófanir á setsýnum

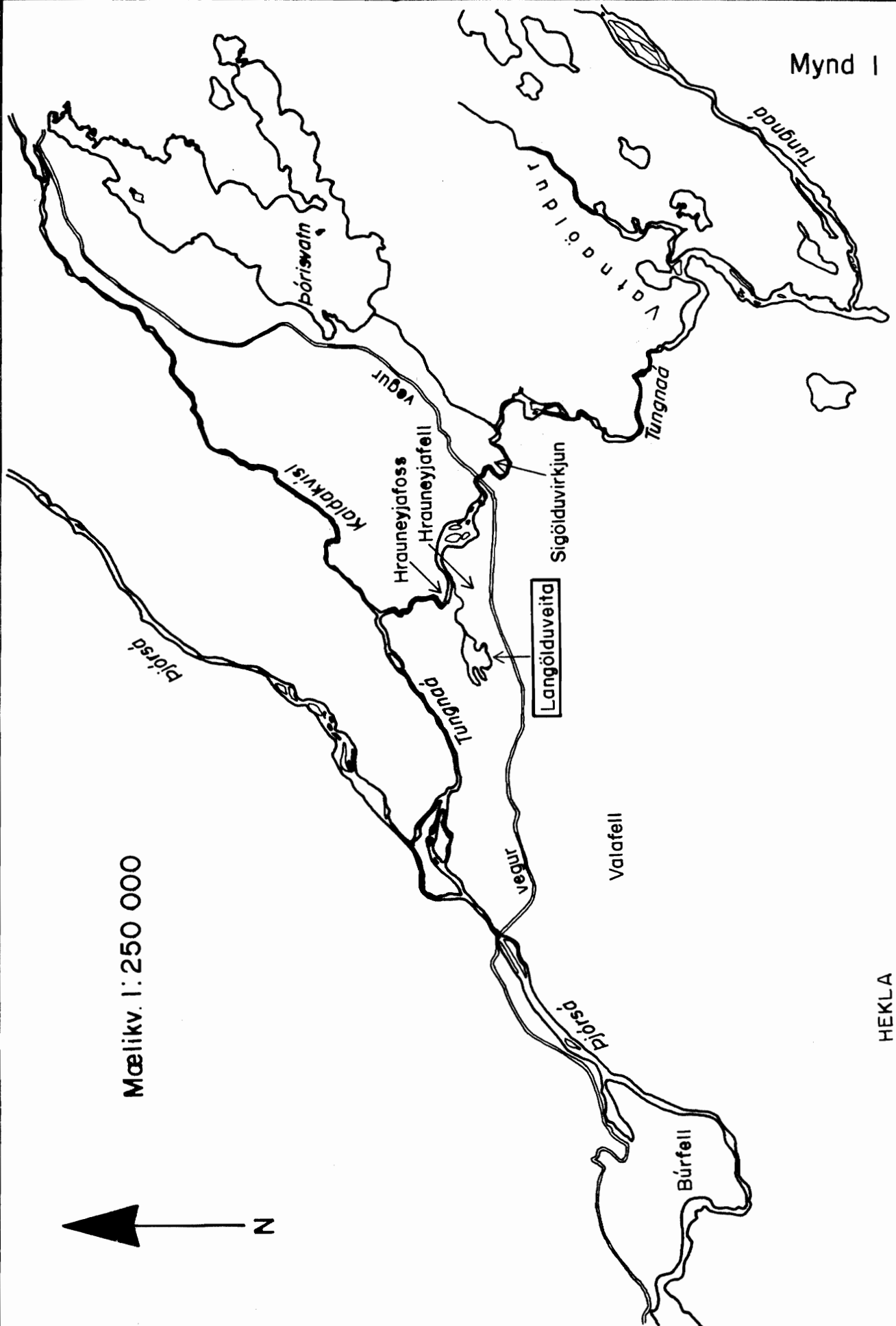
	3 B 1 og 2	2 E 1 og 2	4 E 1 og 2	Athugasemdir
	Pykkt cm	Pykkt cm	Pykkt cm	
	k $\frac{\text{cm}}{\text{sek}}$	k $\frac{\text{cm}}{\text{sek}}$	k $\frac{\text{cm}}{\text{sek}}$	
Fyrir lekt 1 sandur	5.2	4.2	4.45	
Lekt 1 sandur	4.4	3.5	4.15	2.1×10^{-1}
Lekt 2 leir sandur	1.4	1.2	0.63	Sprungur í öllum leirlögum
	4.1	3.1	3.55	
Lekt 3 leir sandur	2.8	2.4	1.25	4E: gat á leirlagi
	4.1	3.1	3.55	
Lekt 3 leir	4.2	3.6	1.90	4E: gat á leirlagi
	4.1	3.1	3.55	

Pykktir mældar eftir lektarprófunum.
k ekki reiknað þar sem sýnileg göt voru í leirlaginu.
(Skv. Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins)

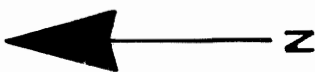


LANGÖLDUVEITA
Afstöðumynd

Mynd 1







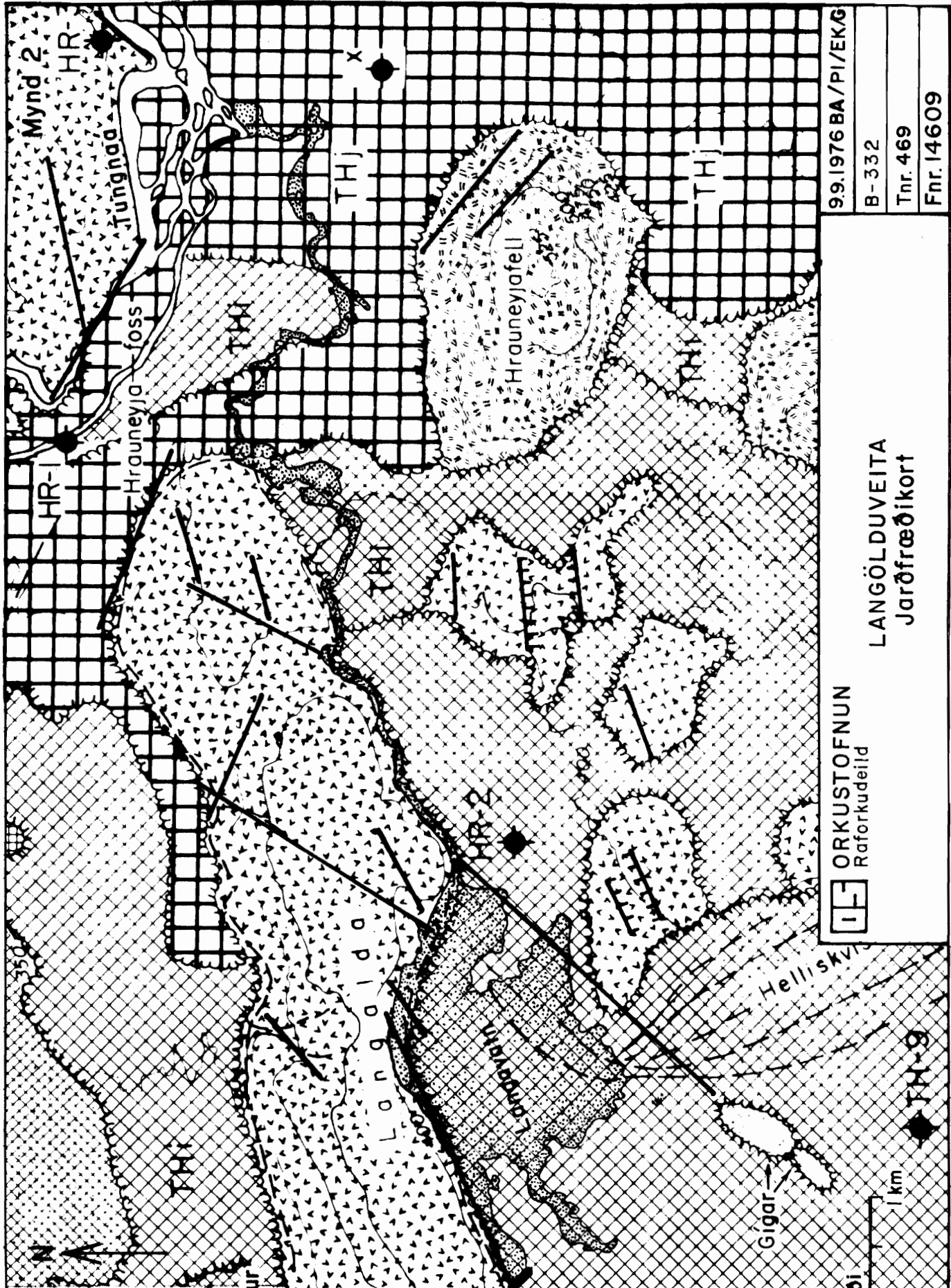
Mælikv. 1:250 000



HEKLA

SKÝRINGAR:

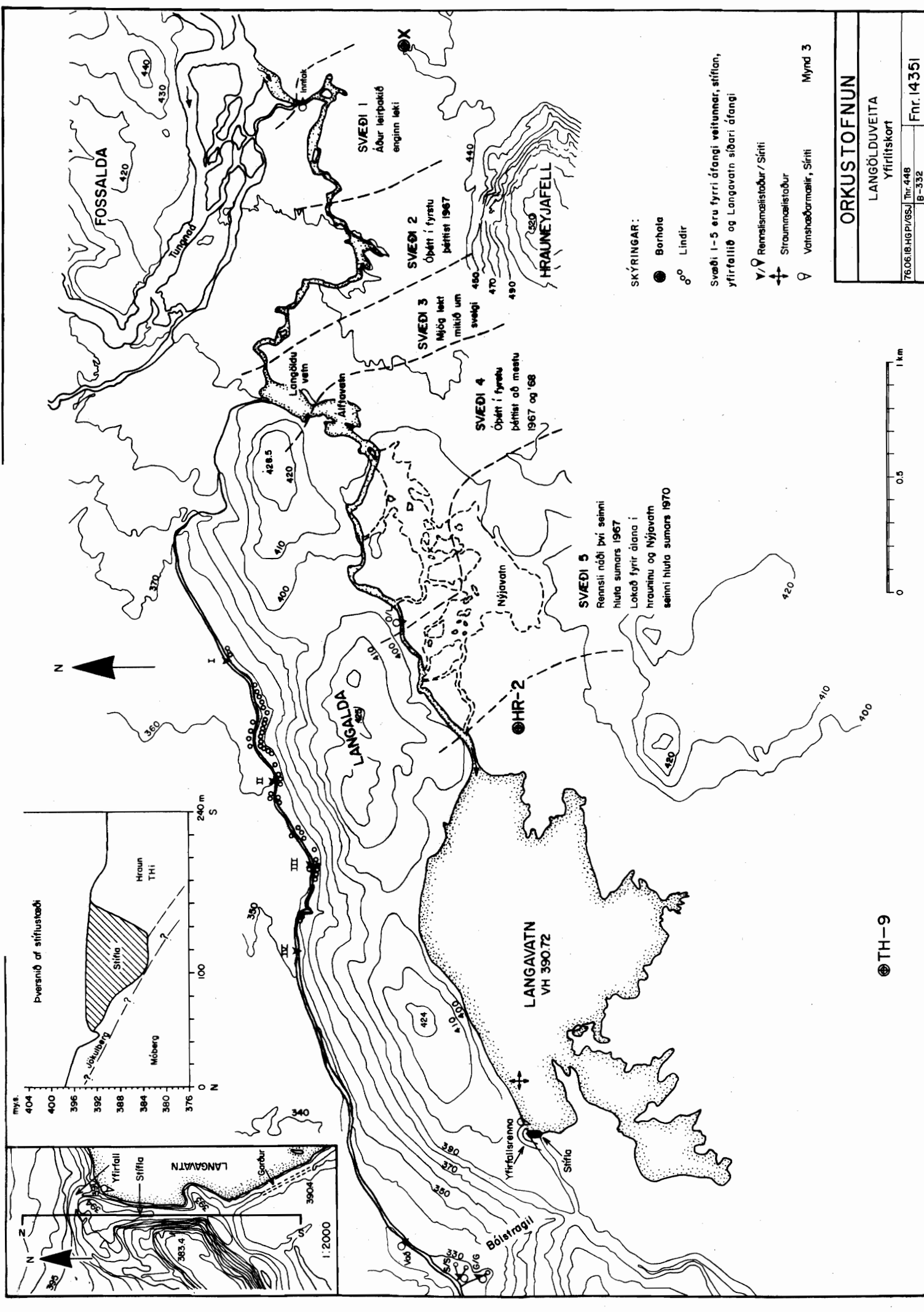
-  Móberg
-  Hraun
-  Borhola
-  Aðal-brotalínur



99.1976 BA/PI/EKG
 B-332
 Tnr. 469
 Fnr. 14609

ORKUSTOFNUN
 Raforkudeild

LANGÖLDUVEITA
 Jarðfræðikort



SKÝRINGAR:

- Borhole
- Lindir

Svæði 1-5 eru fyrri áfangi veitunar, stífan, yfirfallið og Langavátn síðari áfangi

- Y/V Rennismælistöður / Sírti
- Streammælistöður
- V Vatnshæðarmælir, Sírti
- Mynd 3

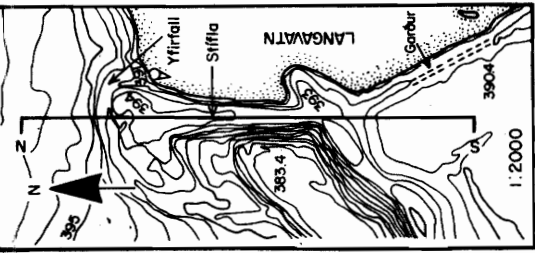
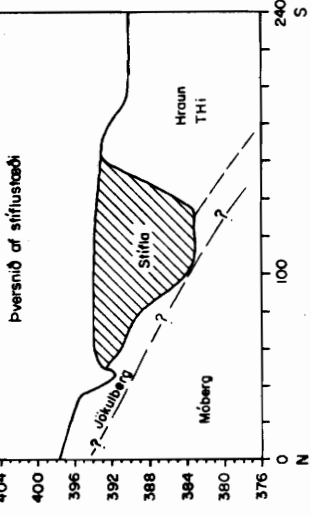
SVÆÐI 5
 Rennsi náði því seinni hluta sumars 1967
 Lokað fyrir áiana í hrauninu og Nýjavátn seinni hluta sumars 1970

SVÆÐI 4
 Óþétt í fyrstu þéttist að mestu 1967 og '68

SVÆÐI 3
 Nýbóg lékt mikið um sveigi

SVÆÐI 2
 Óþétt í fyrstu þéttist 1967

SVÆÐI 1
 Áður leirþakið enginn léki

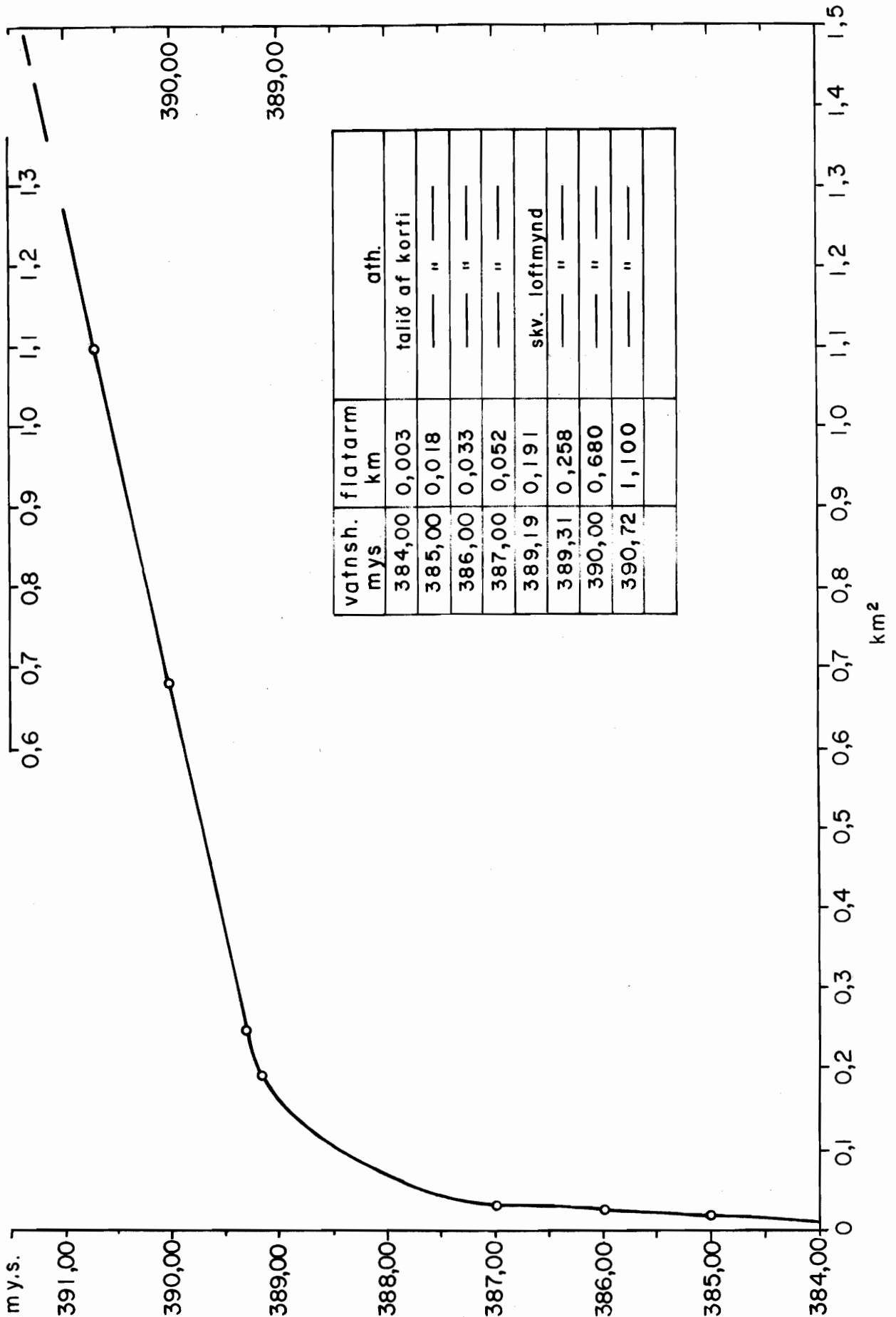


ORKUSTOFNUN	
LANGÖLDUVEITA	
Yfirlitsskorti	
76.06.18.HGPI/65J	Tr. 448
B-332	Fnr. 14351

TH-9



Mynd 4





SKÝRINGAR:

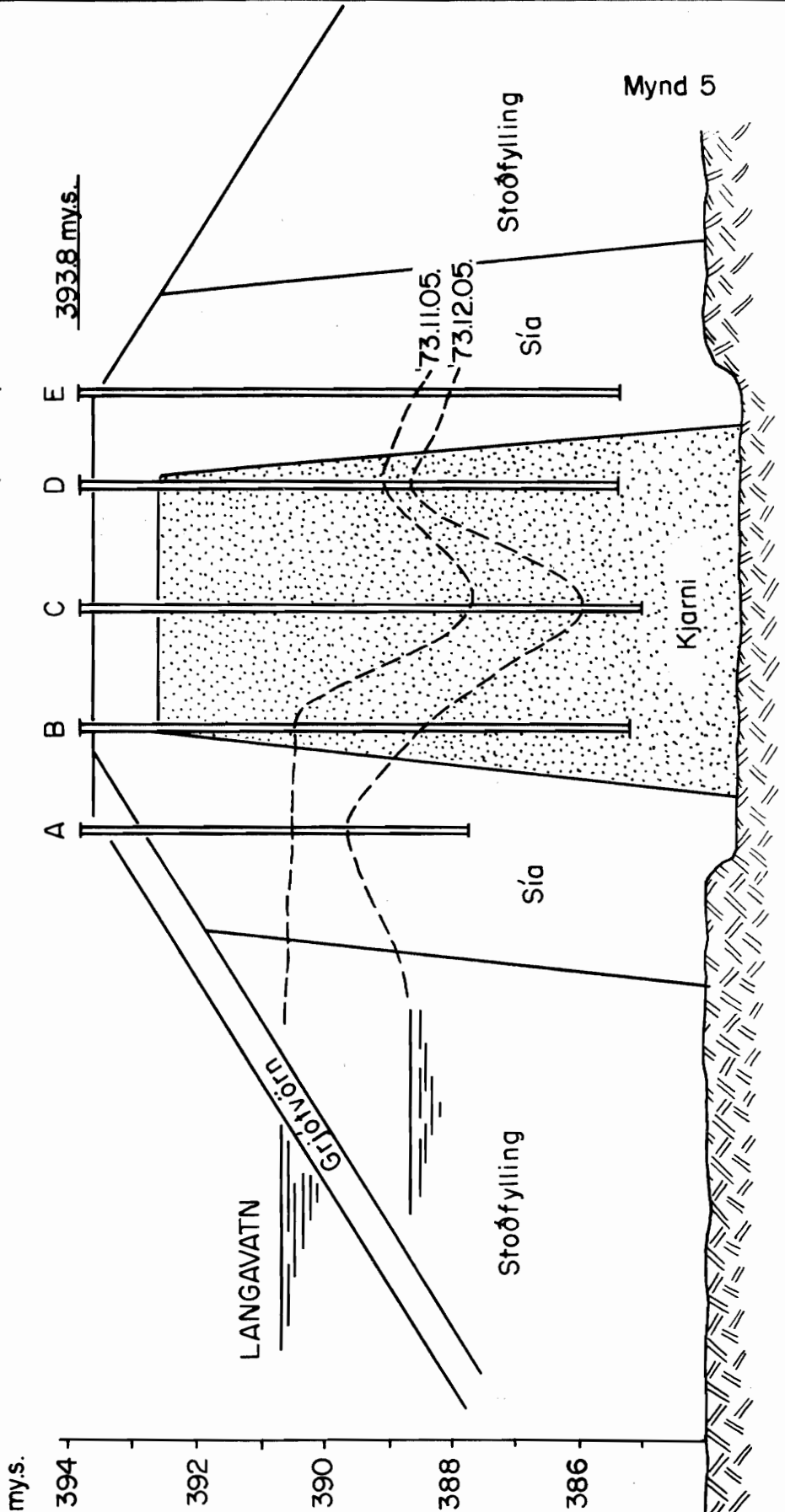
Jarðvatnsborð
skv. mælingum

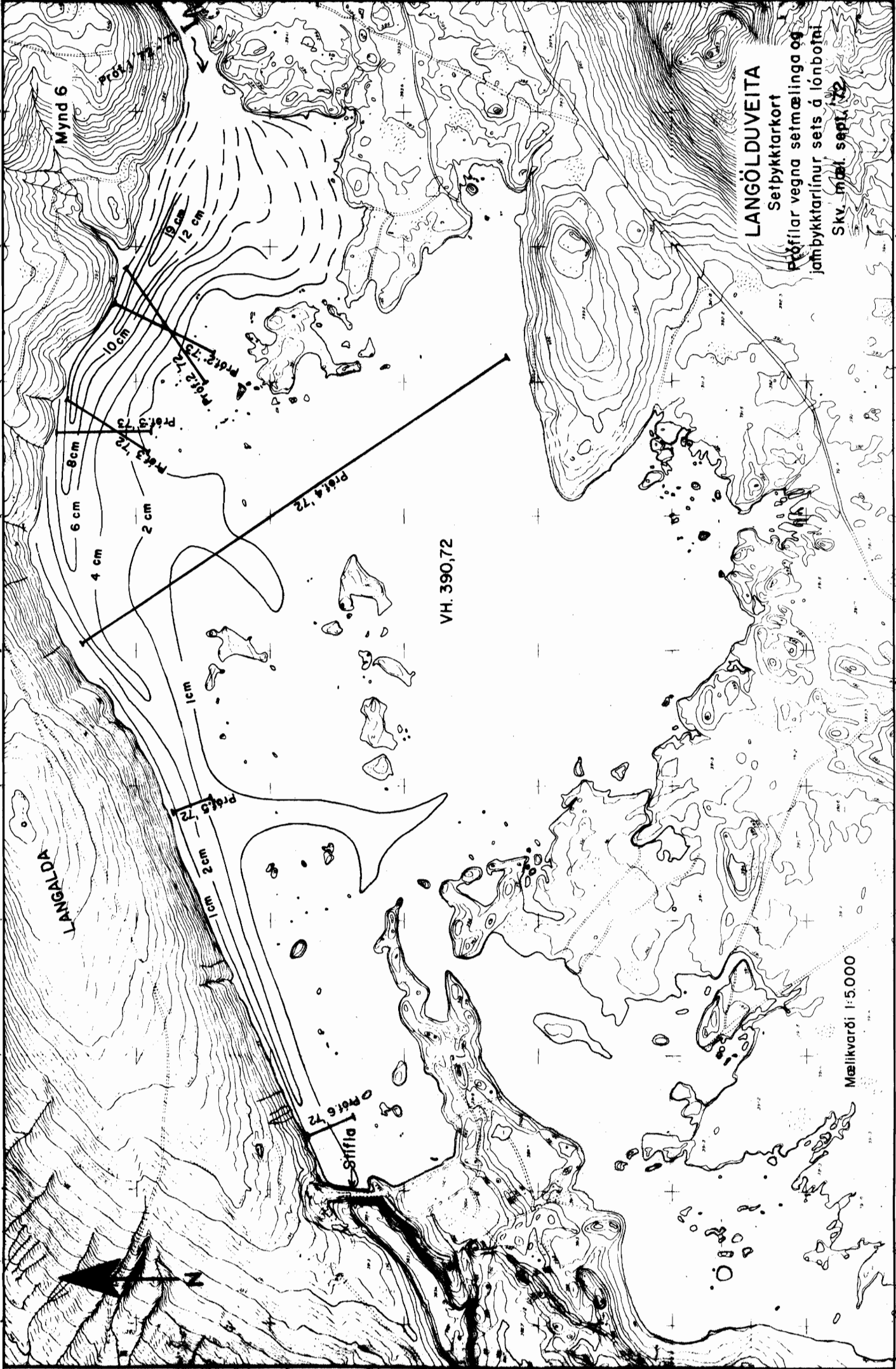


Mælirör
(písometer)



ÞVERSNID Í STÍFLU 1:100

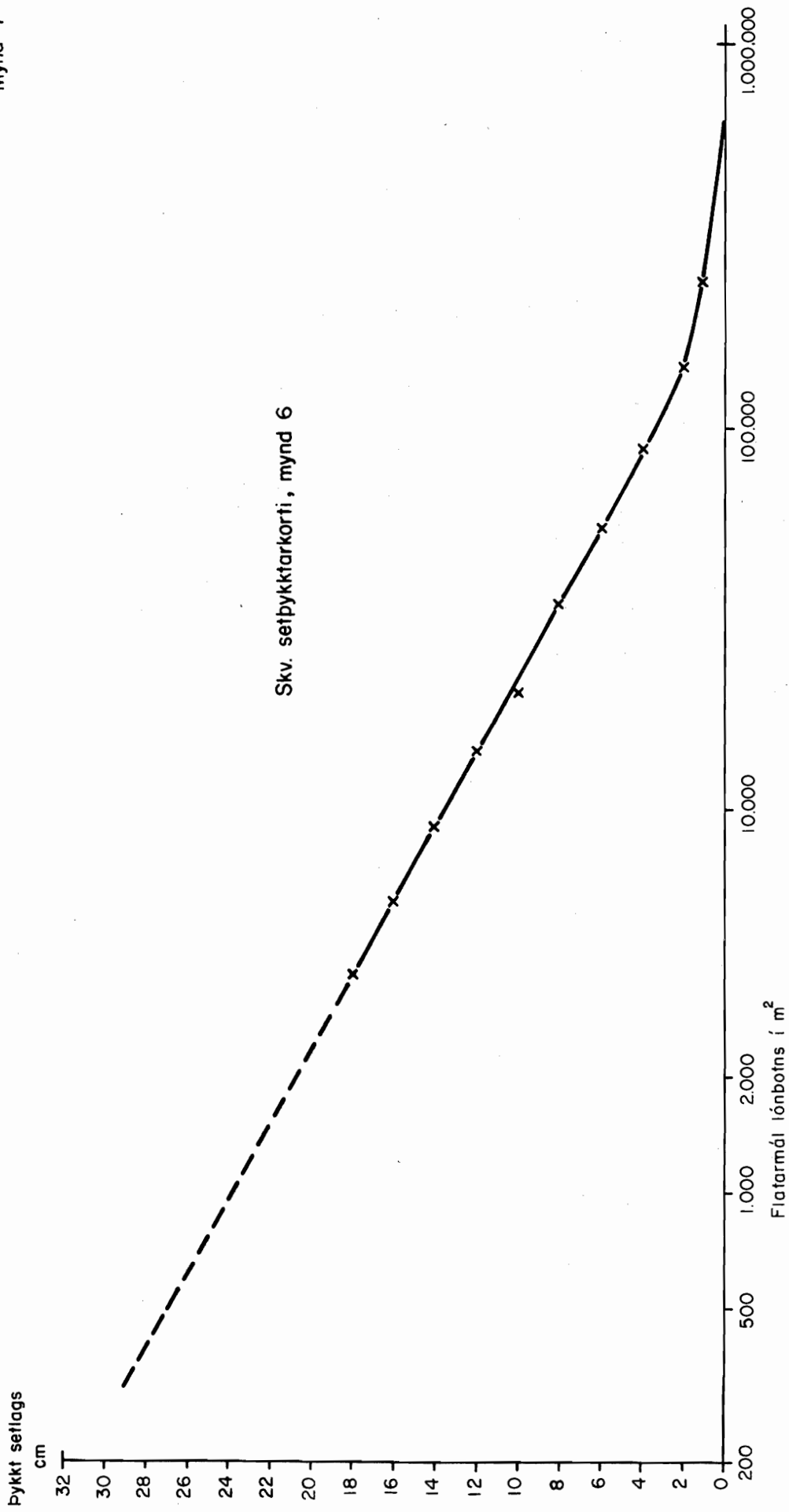




LANGÖLDUVEITA
Setbykkartkort
Próflar vegna setmælinga og
jámbykkartarlinur sets á lónbotni
Skv. mæl. sept. '72

Mælikvarði 1:5.000

Mynd 7



ORKUSTOFNUN
Raforkudeild

LANGÖLDUVEITA

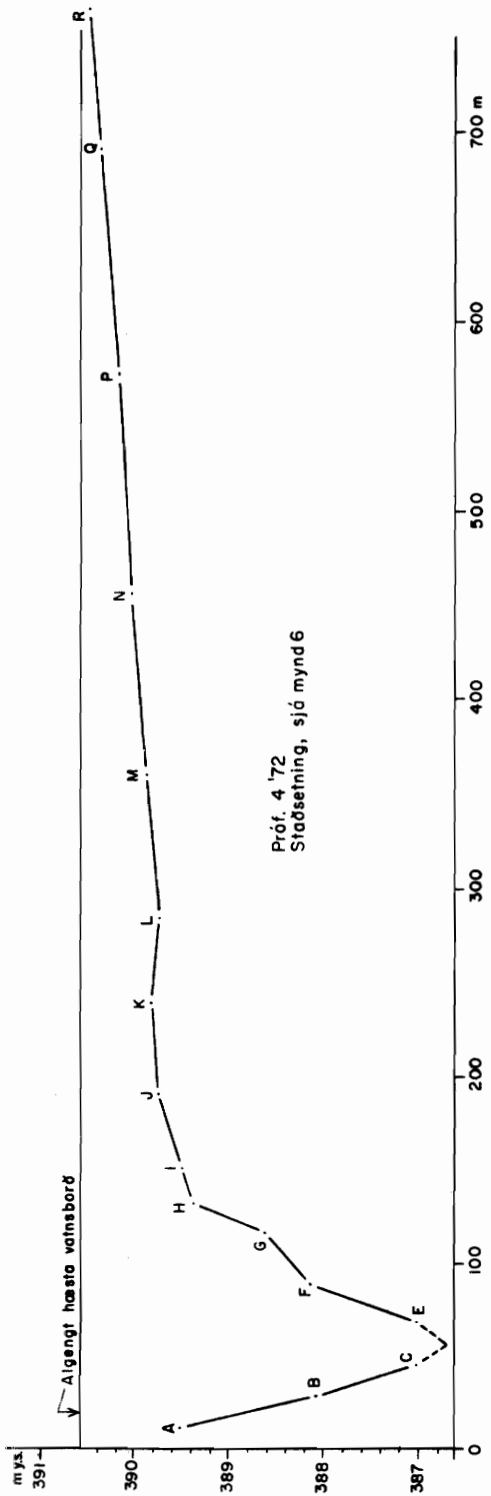
Dreifing aurburðar á botni Langavatns

76.05.14. PI/GSJ

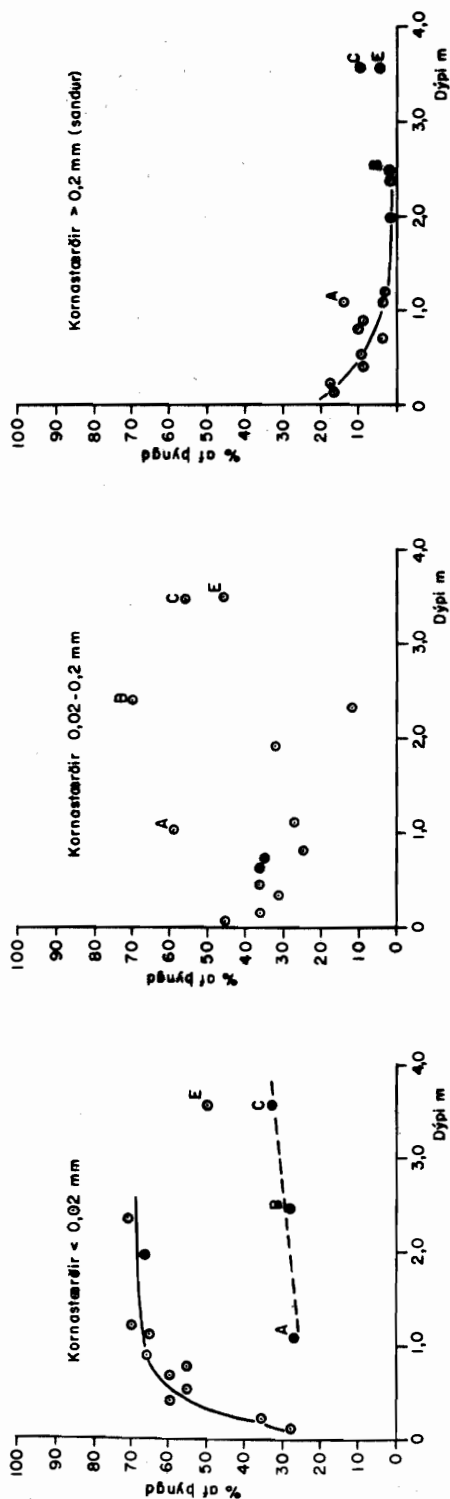
Tnr. 446

B - 332

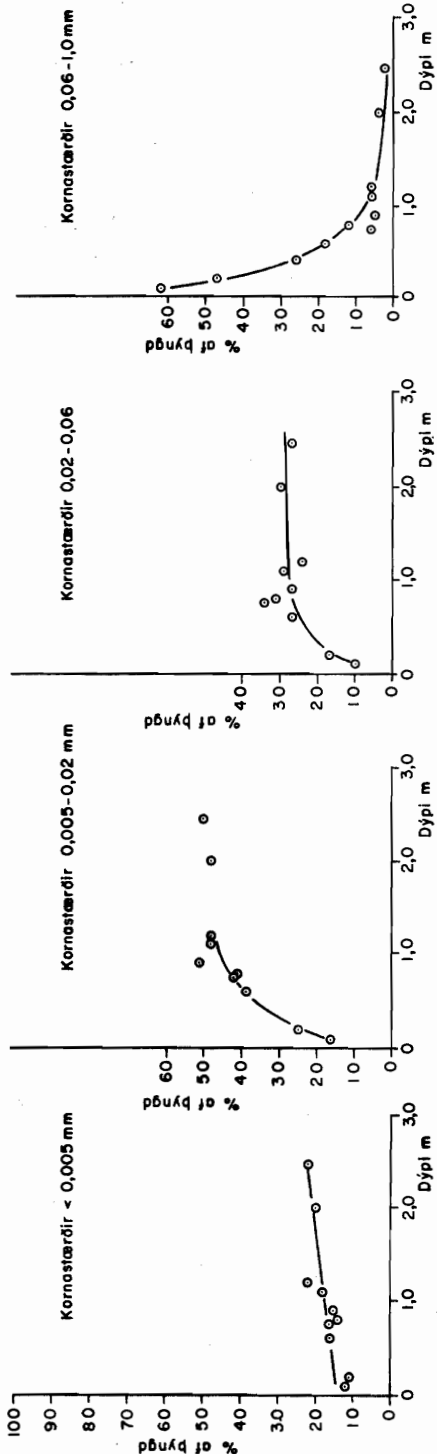
Fnr. 14236



Próf 4 '72
Staðsetning, sjá mynd 6



Ath: Klassísk skipting í
kornastærðarflokk



Ath: Skipting í kornastærðarflokka
miðuð við viðnám gegn vatnsrofi.
sbr: Hjulstrámsdátur, mynd 10
Sýnaðkustadíir F-R

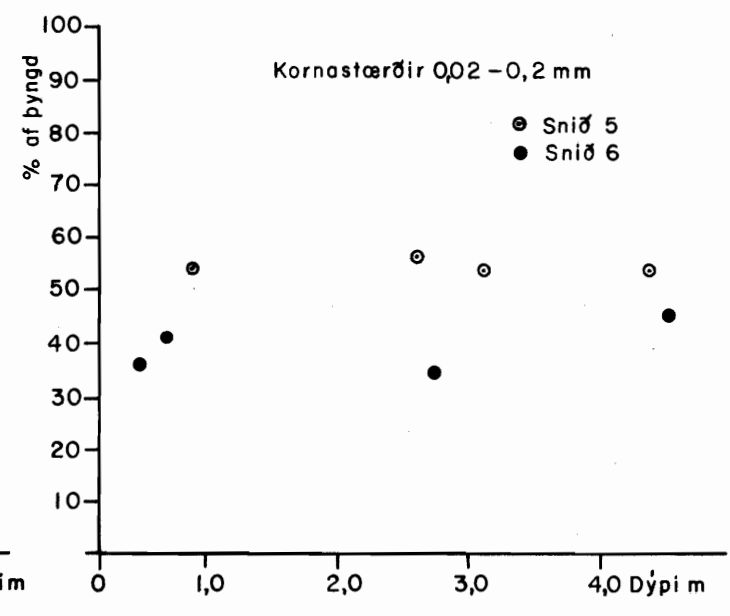
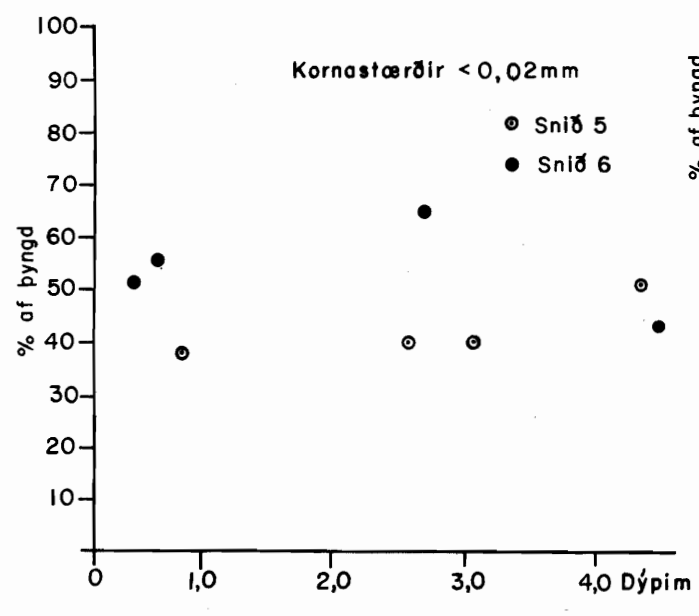
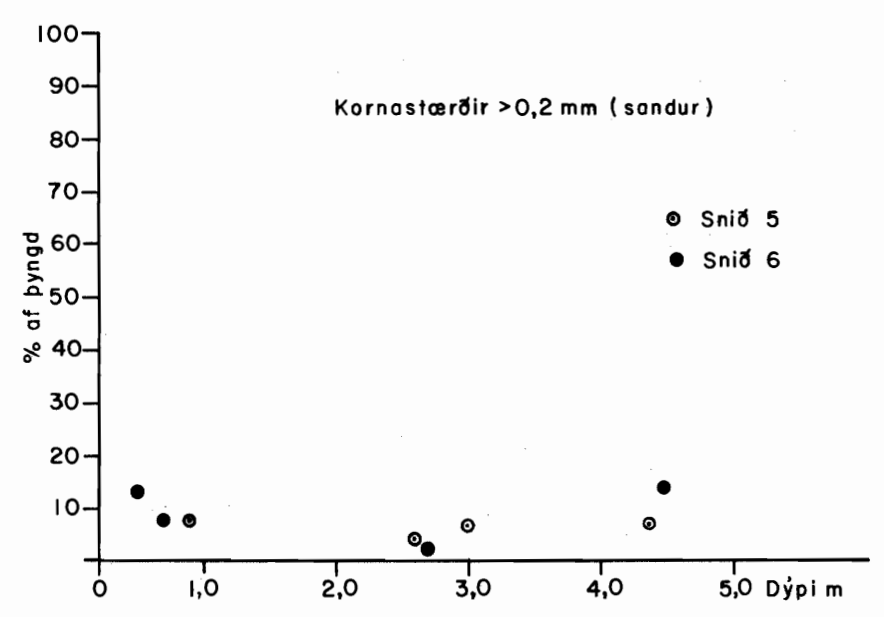
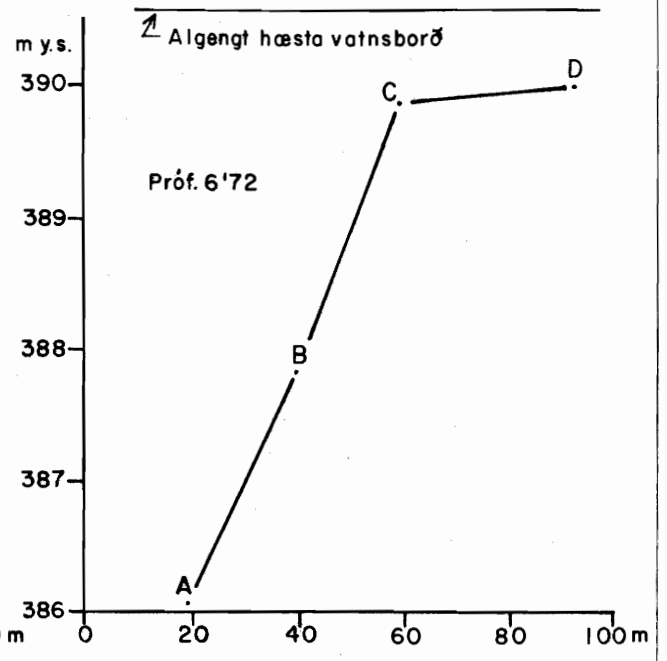
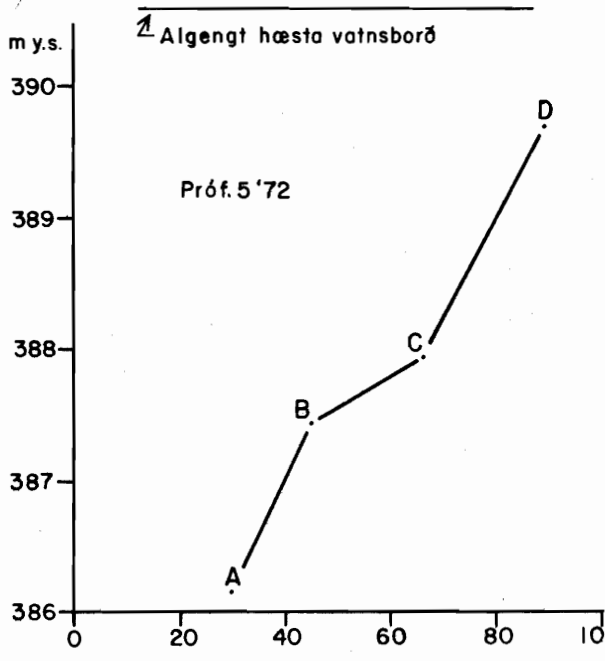
ORKUSTOFNUN

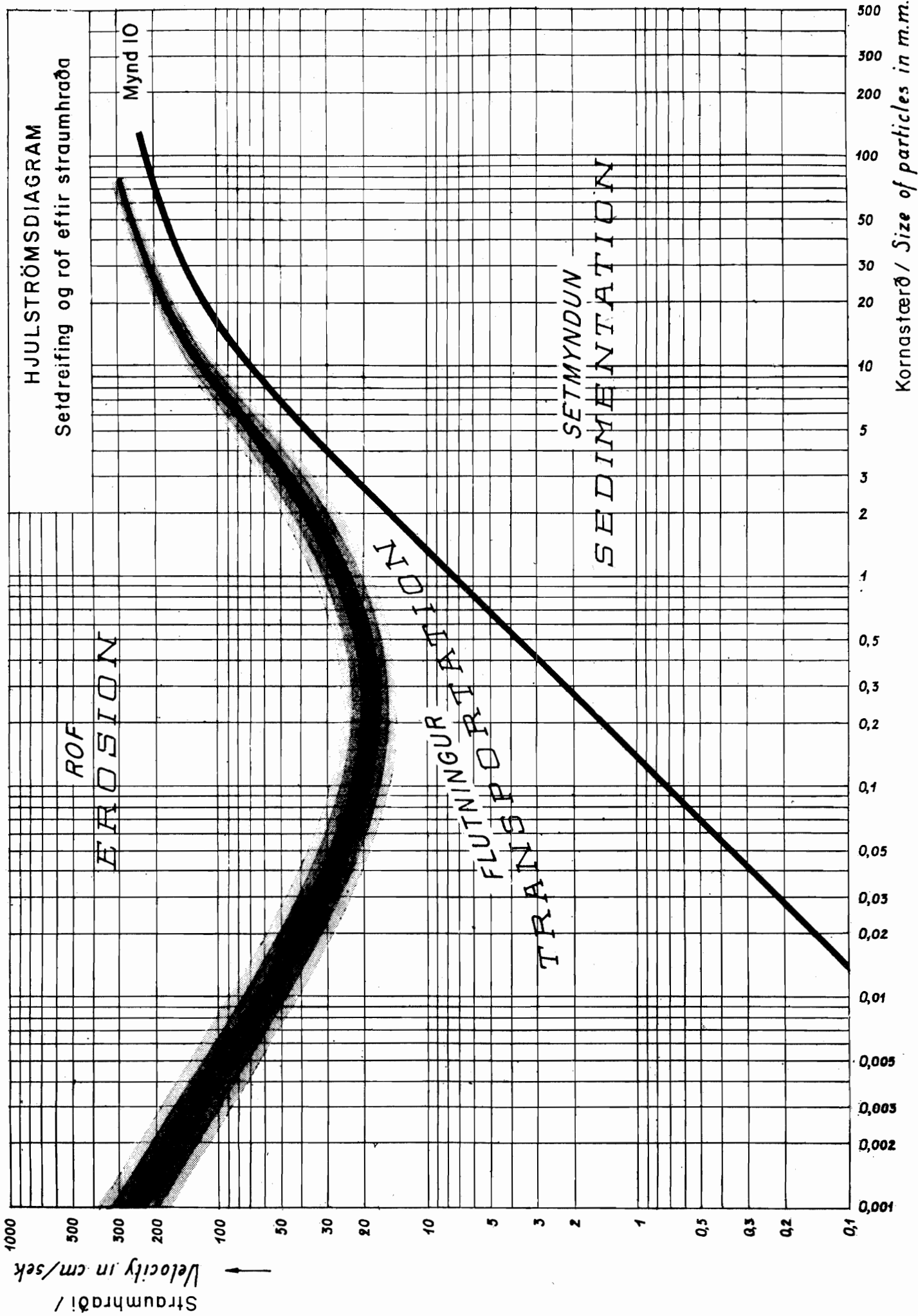
LANGÖLDUVEITA

Kornadreifing í seti í tengulum við dýpl
í Langavatni - próf. 4 (að mestu lítili halli)

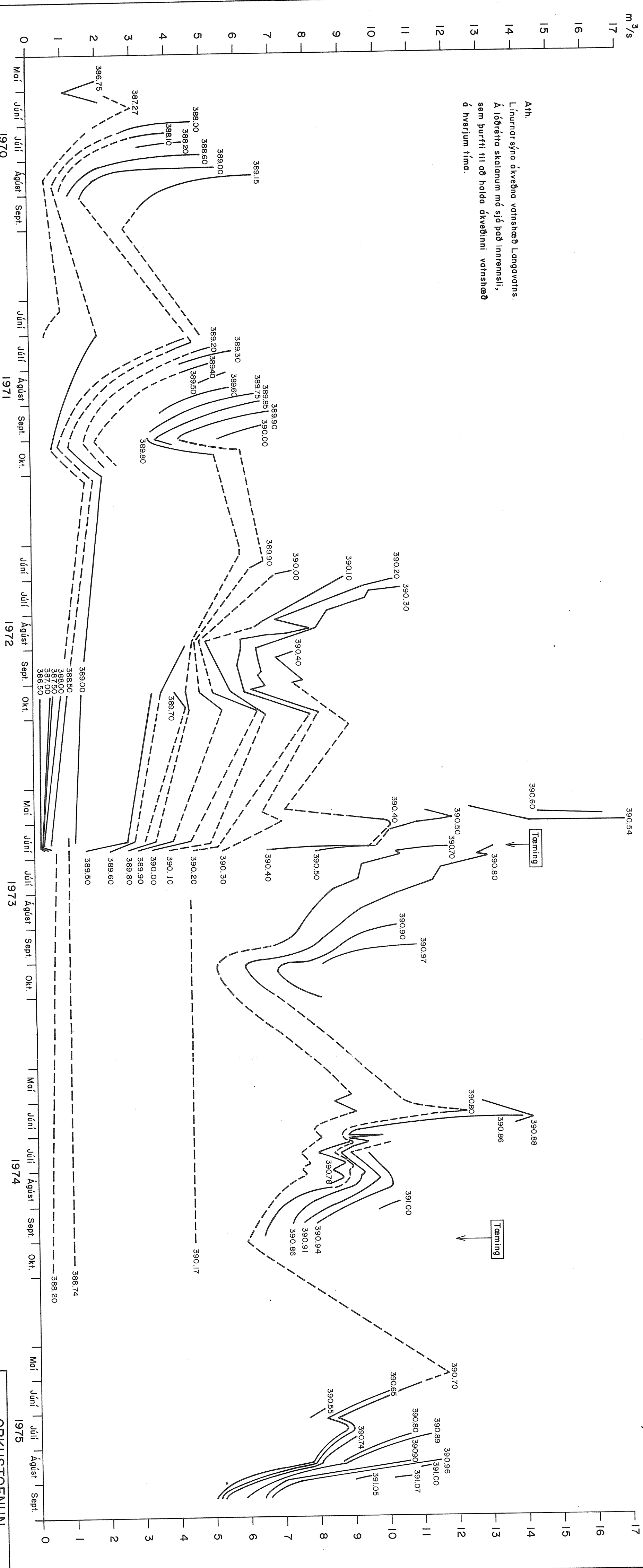
76-10-25.H.A./00 Þr. 131
B - 86

Fnr. 13870





Ath.
 Línurnar sýna ákveðna vatnshæð Langavotns.
 Á íðfretta skalanum má sjá það innrennsli,
 sem þurfti til að halda ákveðinni vatnshæð
 á hverjum tíma.



ORKUSTOFNUN

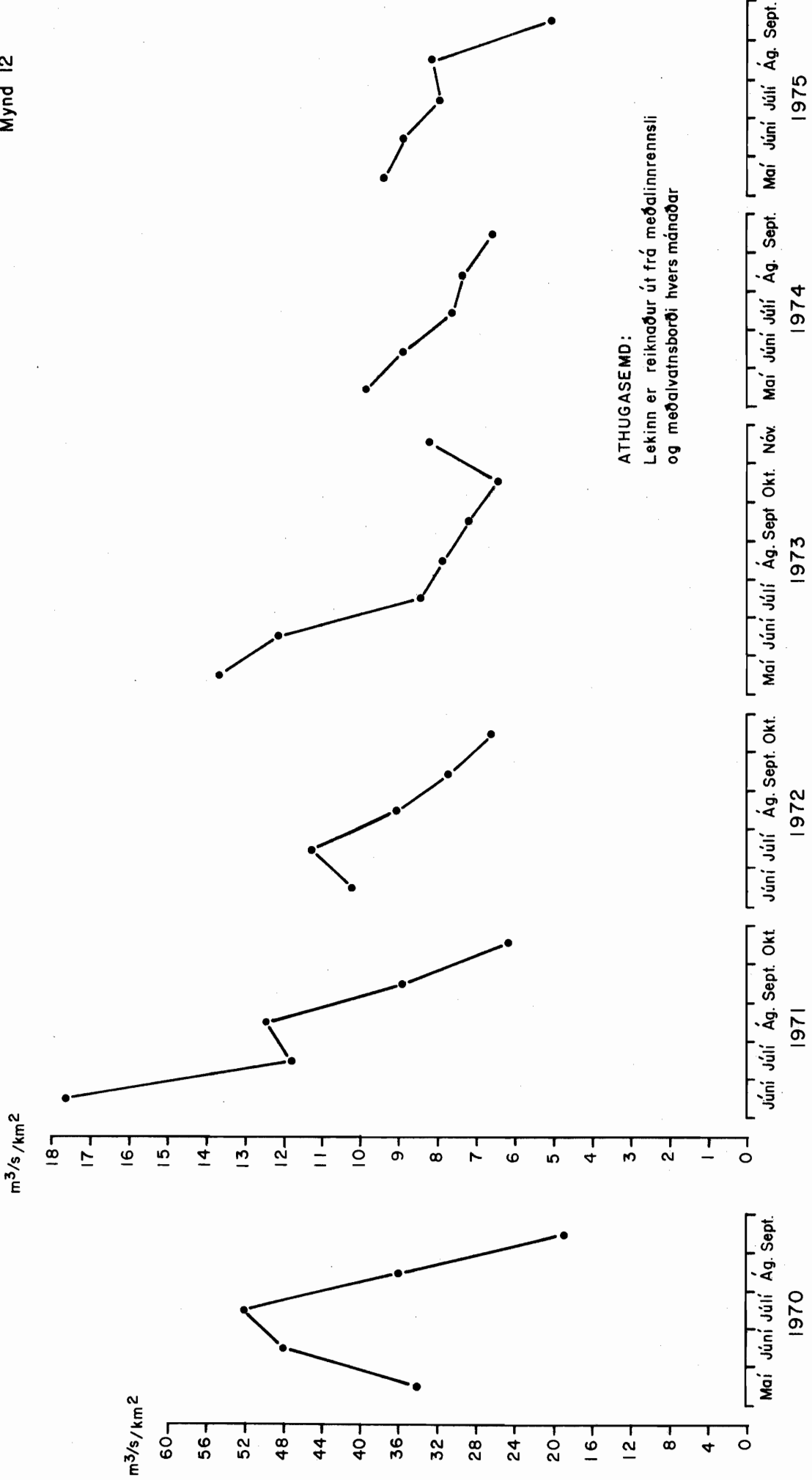
LANGÖLDUVEIÐA

Samþunburður á leika og vatnshæð Langavotns

Ís. 1976HG/G94d Tr. 470

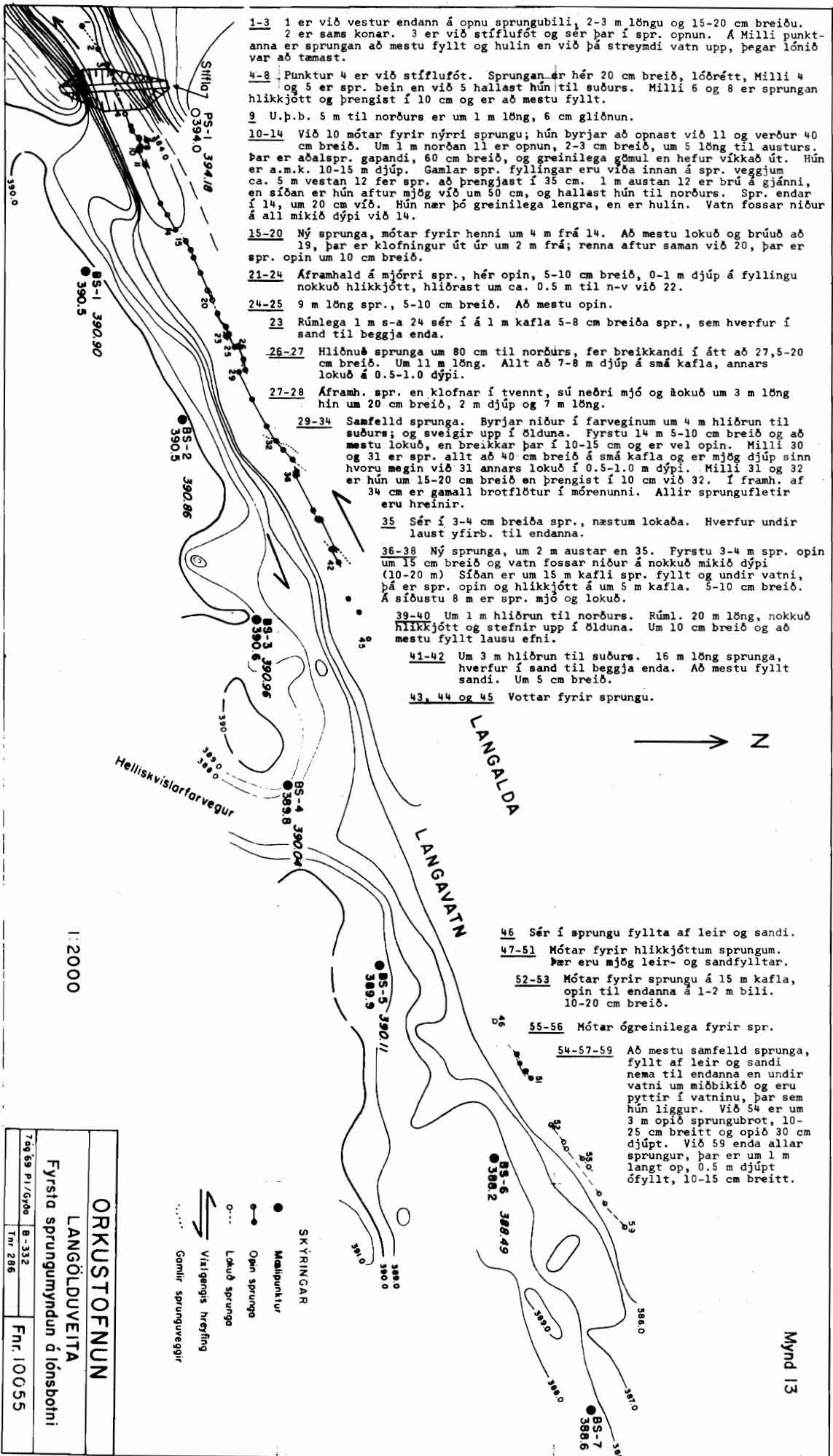
B-332

Fnr. 14616



5.11.1976 HG/Gyða
Tnr. 495
B - 332
Fnr. 14736

ORKUSTOFNUN
Raforkudeild
LANGÖLDUVEITA
Leki úr Langavatni



1-3 1 er við vestur endann á opnu sprungubili, 2-3 m löngu og 15-20 cm breiðu. 2 er sams konar. 3 er við stíflufót og sér þar í spr. opnun. Á Milli punktanna er sprungan að mestu fyllt og hulin en við þá streymdi vatn upp, þegar lönið var að tæmast.

4-8 Punktur 4 er við stíflufót. Sprungan er hér 20 cm breið, lóðrétt, Milli 4 og 5 er spr. bein en við 5 hallast hún til suðurs. Milli 6 og 8 er sprungan hlikkjött og þrengist í 10 cm og er að mestu fyllt.

9 U.p.b. 5 m til norðurs er um 1 m löng, 6 cm gliðnun.

10-14 Við 10 mótar fyrir nýrri sprungu; hún byrjar að opnast við 11 og verður 40 cm breið. Um 1 m norðan 11 er opnun, 2-3 cm breið, um 5 löng til austurs. Þar er aðalspr. gapandi, 60 cm breið, og greinilega gömul en hefur vikkað út. Hún er a.m.k. 10-15 m djúp. Gamlar spr. fyllingar eru víða innan á spr. veggjum ca. 5 m vestan 12 fer spr. að þrengjast í 35 cm. 1 m austan 12 er brú á gjánni, en síðan er hún aftur mjög víð um 50 cm, og hallast hún til norðurs. Spr. endar í 14, um 20 cm við. Hún nær þó greinilega lengra, en er hulin. Vatn fossar niður á all mikið dýpi við 14.

15-20 Ný sprunga, mótar fyrir henni um 4 m frá 14. Að mestu lokuð og brúuð að 19, þar er klofningur út úr um 2 m frá; renna aftur saman við 20, þar er spr. opin um 10 cm breið.

21-24 Áframhald á mjóri spr., hér opin, 5-10 cm breið, 0-1 m djúp á fyllingu nokkuð hlikkjött, hliðrast um ca. 0.5 m til n-v við 22.

24-25 9 m löng spr., 5-10 cm breið. Að mestu opin.

23 Rúmlega 1 m s-a 24 sér í á 1 m kafla 5-8 cm breiða spr., sem hverfur í sand til beggja enda.

26-27 Hliðnuð sprunga um 80 cm til norðurs, fer breikkandi í átt að 27,5-20 cm breið. Um 11 m löng. Allt að 7-8 m djúp á smá kafla, annars lokuð á 0.5-1.0 dýpi.

27-28 Áframh. spr. en klofnar í tvennt, sú neðri mjó og ökuð um 3 m löng hin um 20 cm breið, 2 m djúp og 7 m löng.

29-34 Samfelld sprunga. Byrjar niður í farveginum um 4 m hliðrun til suðurs; og sveigir upp í ölduna. Fyrstu 14 m 5-10 cm breið og að mestu lokuð, en breikkar þar í 10-15 cm og er vel opin. Milli 30 og 31 er spr. allt að 40 cm breið á smá kafla og er mjög djúp sinn hvoru megin við 31 annars lokuð í 0.5-1.0 m dýpi. Milli 31 og 32 er hún um 15-20 cm breið en þrengist í 10 cm við 32. Í framh. af 34 cm er gamall brotflötur í mörenunni. Allir sprungufletir eru hreinir.

35 Sér í 3-4 cm breiða spr., næstum lokaða. Hverfur undir laust yfirb. til endanna.

36-38 Ný sprunga, um 2 m austar en 35. Fyrstu 3-4 m spr. opin um 15 cm breið og vatn fossar niður á nokkuð mikið dýpi (10-20 m) Síðan er um 15 m kafla spr. fyllt og undir vatni, þá er spr. opin og hlikkjött á um 5 m kafla. 5-10 cm breið. Á síðustu 8 m er spr. mjó og lokuð.

39-40 Um 1 m hliðrun til norðurs. Rúml. 20 m löng, nokkuð hlikkjött og stefnir upp í ölduna. Um 10 cm breið og að mestu fyllt lausu efni.

41-42 Um 3 m hliðrun til suðurs. 16 m löng sprunga, hverfur í sand til beggja enda. Að mestu fyllt sandi. Um 5 cm breið.

43, 44 og 45 Vottar fyrir sprungu.

46 Sér í sprungu fyllta af leir og sandi.

47-51 Mótar fyrir hlikkjöttum sprungum. Þær eru mjög leir- og sandfylltar.

52-53 Mótar fyrir sprungu á 15 m kafla, opin til endanna á 1-2 m bili. 10-20 cm breið.

55-56 Mótar ógreinilega fyrir spr.

54-57-59 Að mestu samfelld sprunga, fyllt af leir og sandi nema til endanna en undir vatni um miðbikið og eru pyttir í vatninu, þar sem hún liggur. Við 54 er um 3 m opið sprungubrot, 10-25 cm breitt og opið 30 cm djúpt. Við 59 enda allar sprungur, þar er um 1 m langt op, 0.5 m djúpt öfyllt, 10-15 cm breitt.

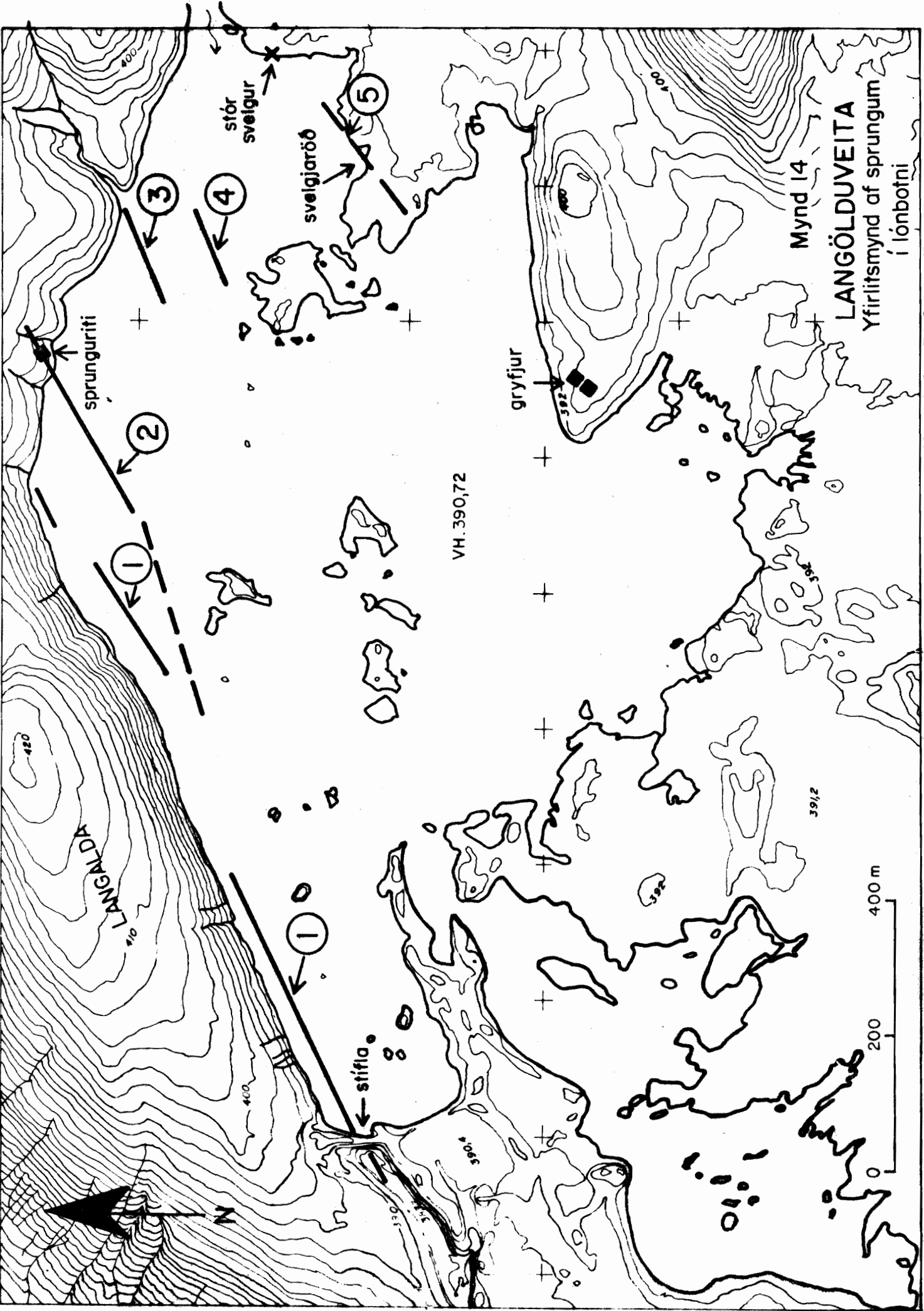
1:2000

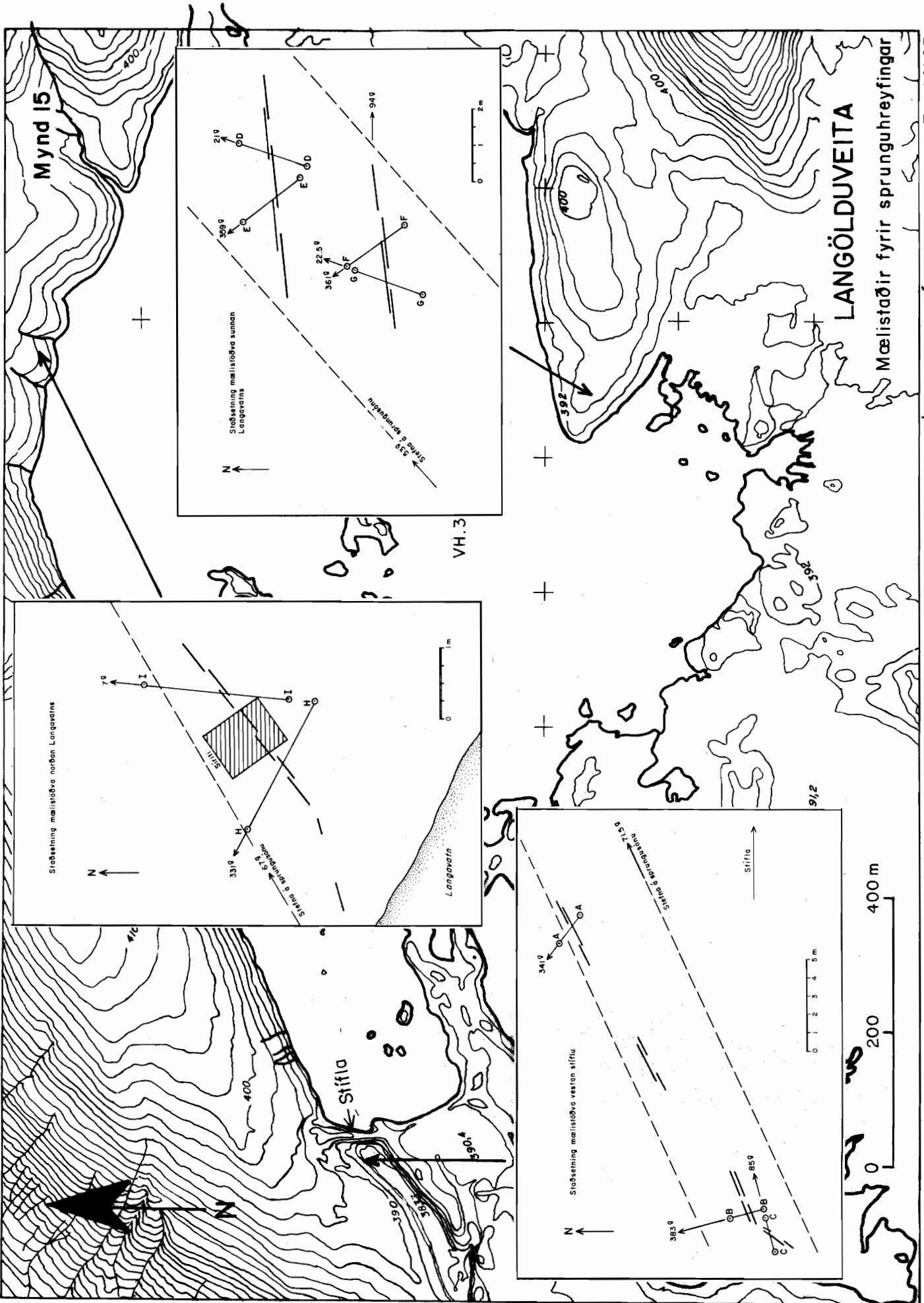
ORKUSTOFNUN	
LANGÖLDUVEITTA	
Fyrsta sprungumyndun á íónsbótni	
Teg. 59 p1/Gyða	B-332
	Tfr 286
	Fnr. 10055

- Málpunktur
- Opn sprunga
- Lokuð sprunga
- ↔ Vatngengis hreifing
- ⋯ Gamlir sprunguvegir

Mynd 13

14361





Mynd 15

LANGÖLDUVEITA

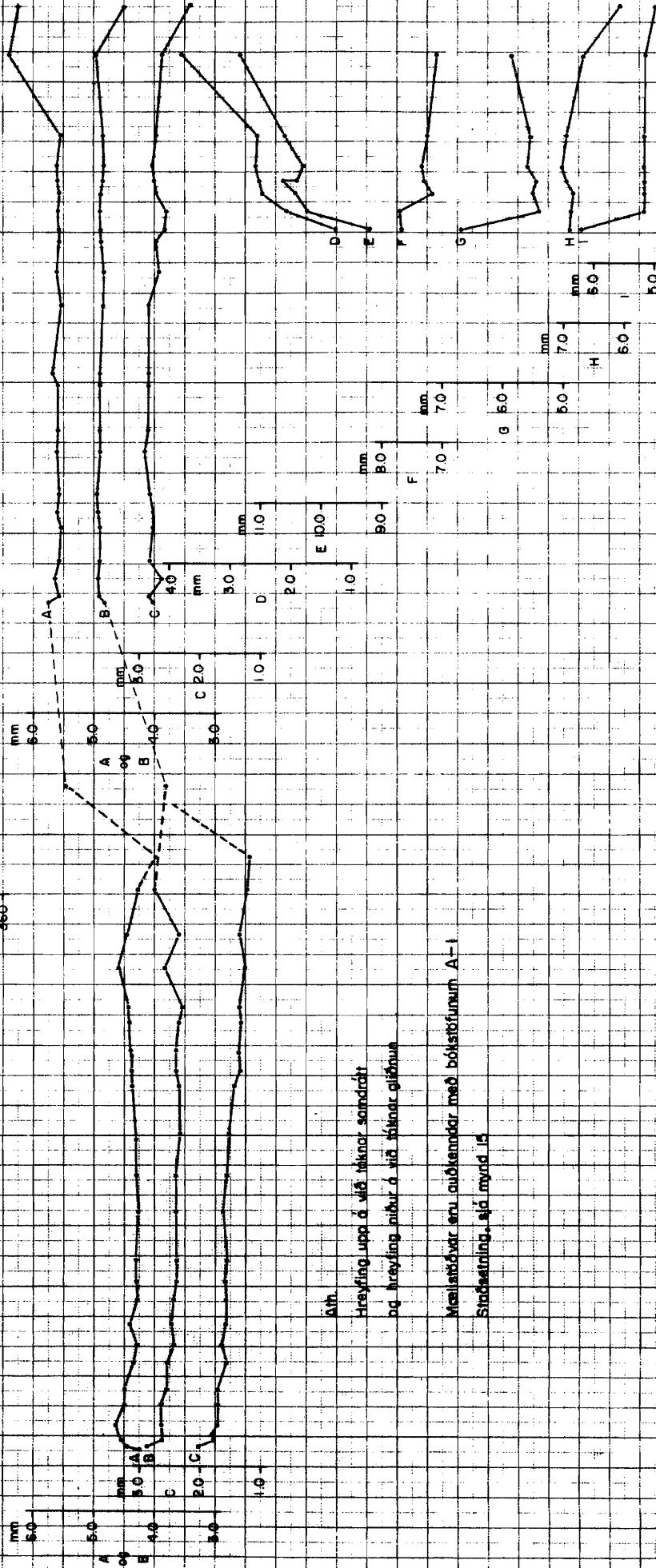
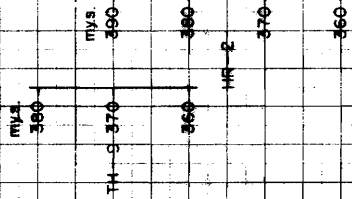
Mælistaðir fyrir sprunguhreyfingar

VH.3

9/2

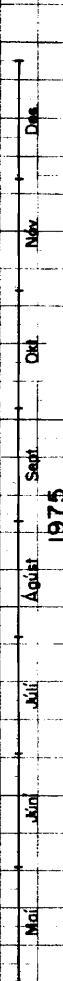
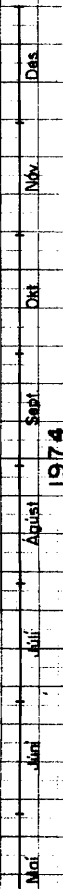
Mynd 16

Jarðvatnsbor
borhelum
HR-2 og TH-9



Ath
 Hreyfing upp á við tekur samdrátt
 og hreyfing niður á við tekur glíðnað

Mælingar eru niðerkomdar með bólstörfum A-I
 Stöðsetning, sjá mynd 15

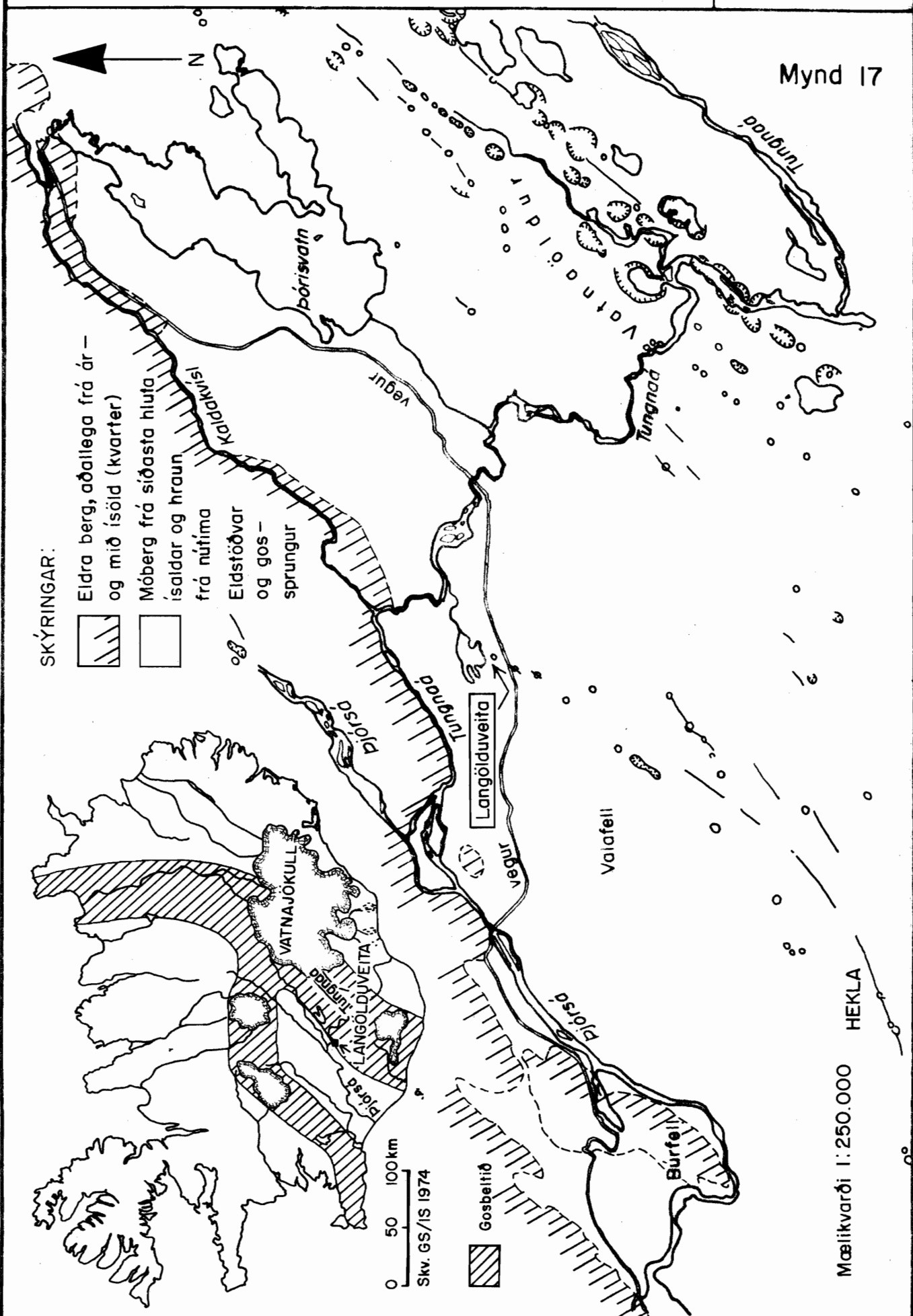







LANGÖLDUVEITA

Afstaða Langölduveitu til gosbeltisins

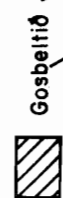
Mynd 17



SKÝRINGAR:

-  Eldra berg, aðallega frá ár- og mið ísöld (kvarter)
-  Móberg frá síðasta hluta ísaldar og hraun frá nútíma
-  Eldstöðvar og gos-sprungur

0 50 100 km
Skv. GS/IS 1974



Mælikvarði 1:250.000 HEKLA

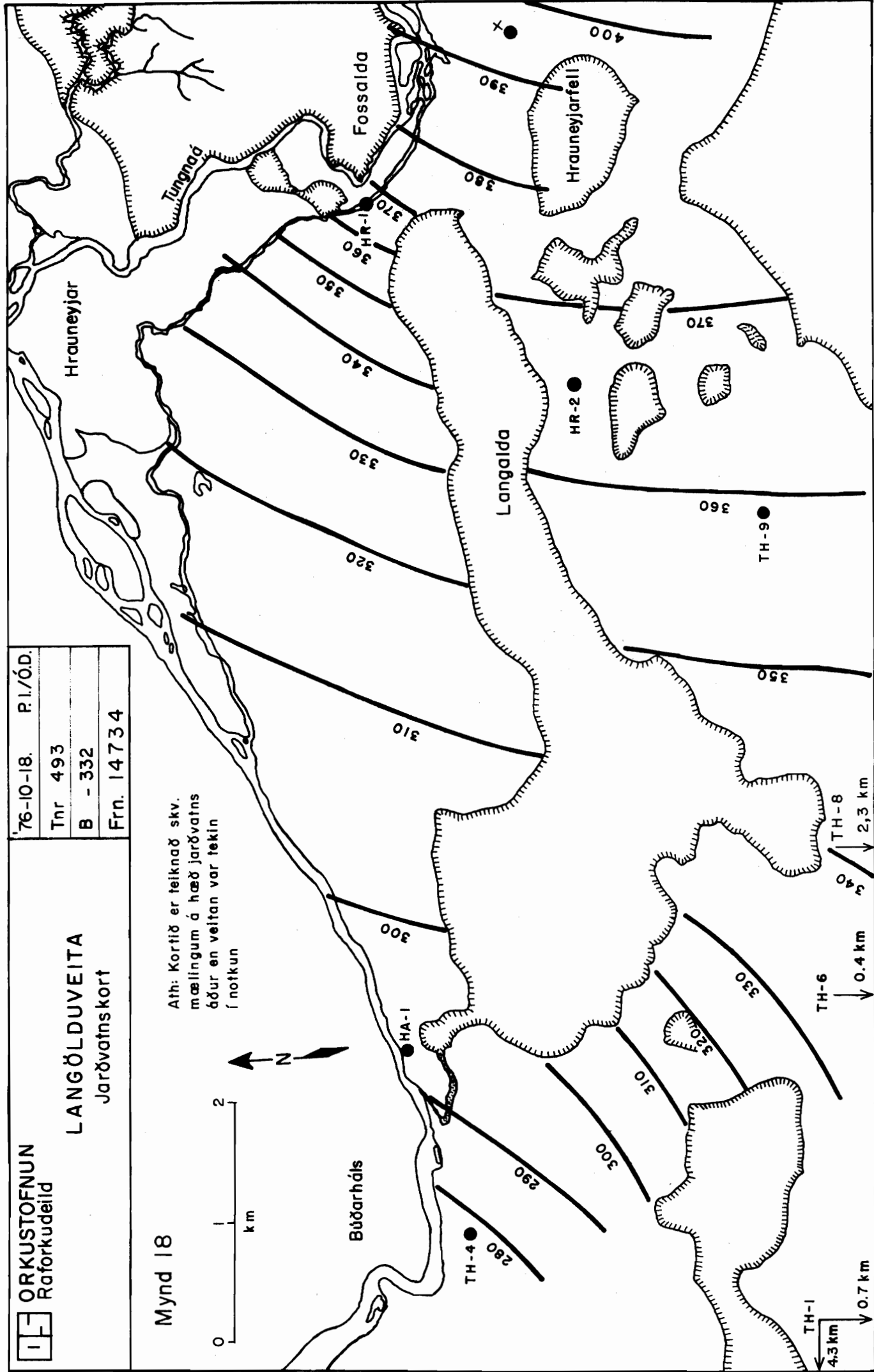
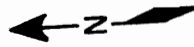
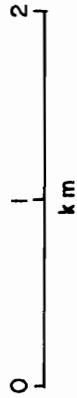
ORKUSTOFNUN
Raforkudeild

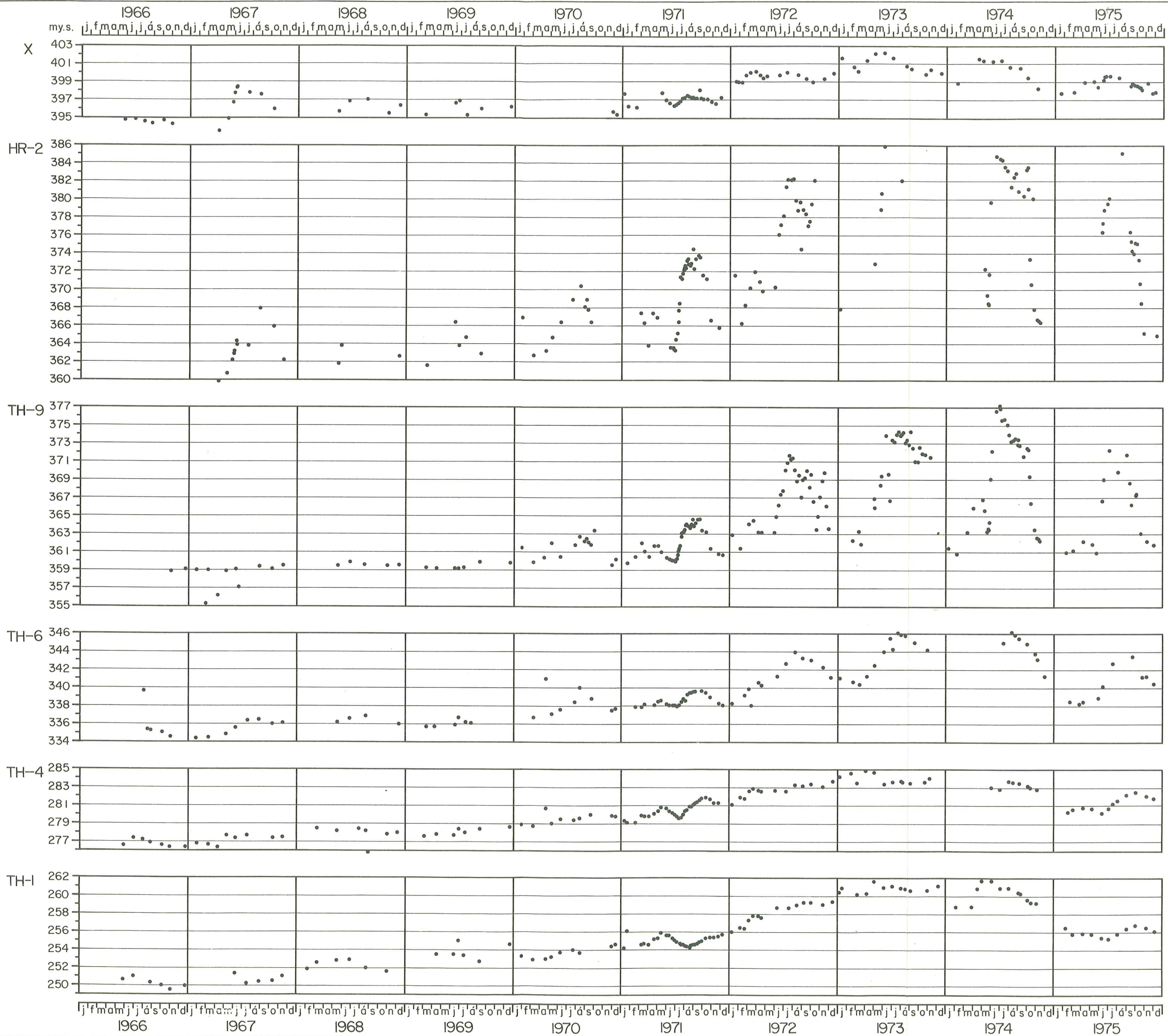
LANGÖLDUVEITA
Jarðvatnskort

76-10-18.	P.I./Ó.D.
Tnr 493	
B - 332	
Frn. 14734	

Mynd 18

Ath: Kortlið er teiknað skv. mælingum á hæð jarðvatns áður en veitan var tekin í notkun

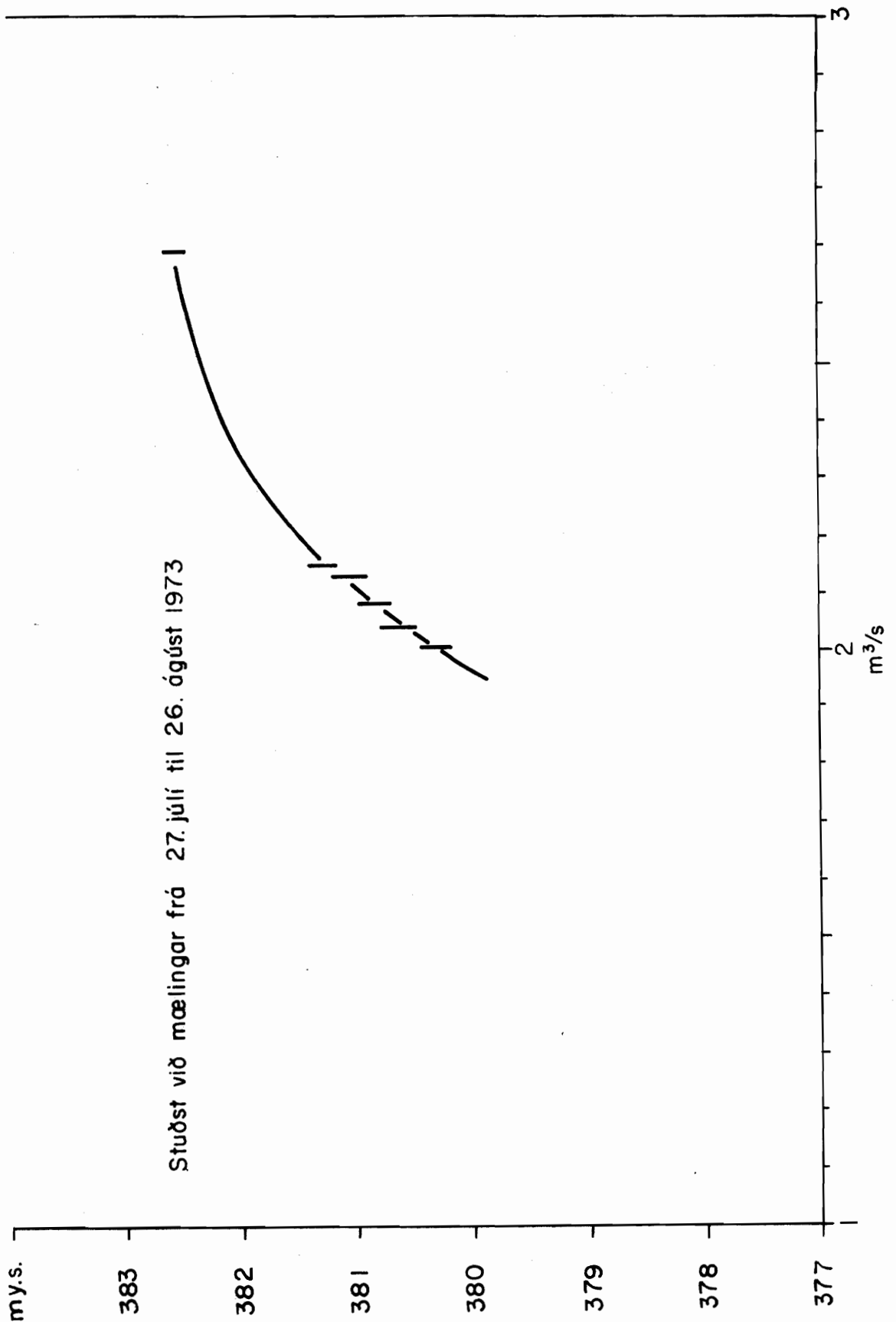




Mynd 19



Mynd 20





LANGÖLDUVEITA
Samband milli jarðvatnsstöðu í HR-2
og leka úr Langavatni

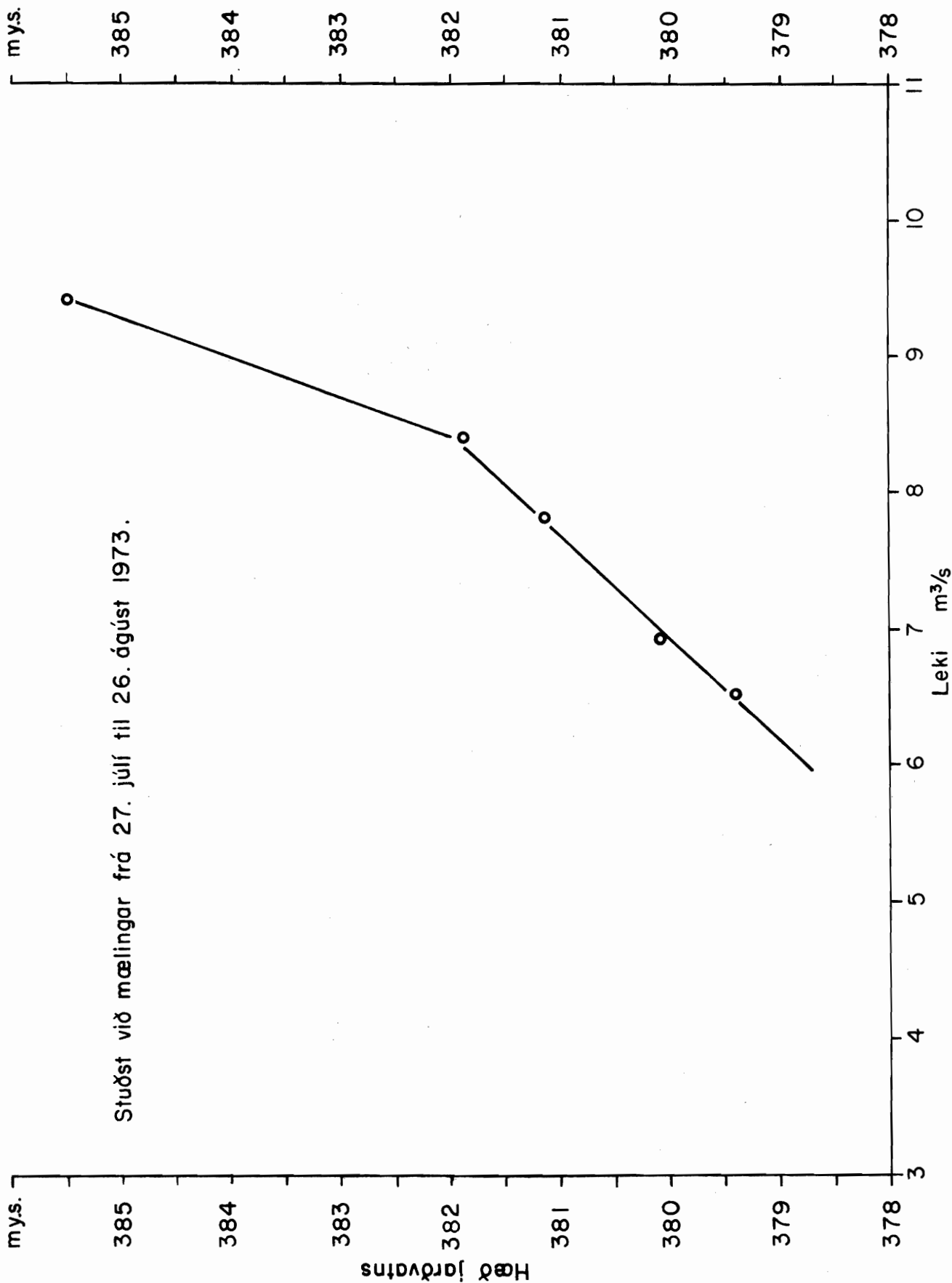
'76-10-05. H.G./Ó.D.

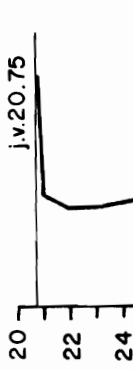
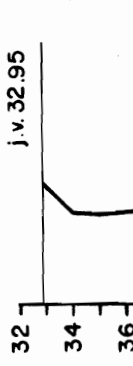
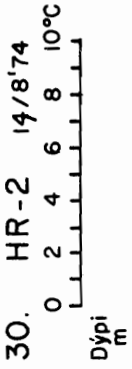
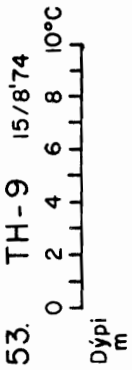
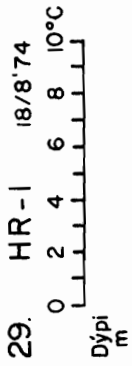
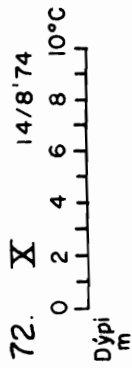
Tnr. 491

B - 332

Fnr. 14710

Mynd 21





Mynd 22

	ORKUSTOFNUN	76-10-04.H.G./Ó.D.
	Ratorkudeild	Tnr. 488
	LANGÖLDUVEITA	B - 332
	Hitamælingar í borholum	Fnr. 14706

Skv. mælingum í ágúst 1974
Staðsetning borhola, sjá mynd 18



Ath:
 Strommætti á 3,5 m djúpi,
 2,5 m frá bótni
 Stöðsetning í málstöðar, síð mynd 3

ORKUSTOFNUN

LANGÖLDUVEITA
 Straummælingar í Langavatni
 Ágúst 1976-10/2007 Tr. 467
 B-332 Fnr. 14:550