



ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

ÚTLÁN
Bókasafn Orkustofnunar

útlán

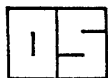
SKILAGREIN

Grunnvatnsathuganir fyrir Hitaveitu Vestmannaeyja

Snorri Páll Snorrason

OS82032/VOD20 B

Mars 1982



ORKUSTOFNUN
GRENSÁSVEGI 9, 108 REYKJAVÍK

SKILAGREIN

Grunnvatnsathuganir fyrir Hitaveitu Vestmannaeyja

Snorri Páll Snorrason
OS82032/VOD20 B

Mars 1982

EFNISYFIRLIT

	Bls.
INNGANGUR	3
FRÁGANGUR BORHOLA	3
HITA OG SELTUMÆLINGAR	3
VATNSBORÐSMÆLINGAR	4
NIÐURSTÖÐUR SJÁVARFALLAMÆLINGA	6
EFNAGREININGAR	6
SÝNATAKA	6
NIÐURSTÖÐUR	7
TILLAGA UM NÆSTU AÐGERÐIR	7

MYNDIR

1 Úrvinnsla hita- og seltumælinga	9
2 " " " "	10
3 " " " "	11
4 " " " "	12
5 " " " "	13
6 " " " "	14
7 Hola v/Kirkjubæjarbraut -vatnsborðsbreytingar 28.01.1982	15
8 Hola v/Heimatorg -vatnsborðsbreytingar 05.11.1981	16

INNGANGUR

Dagana 27. og 28. janúar 1982 gerði undirritaður dálitla athugun á grunnvatni í Heimaey í framhaldi af fyrri athugunum OS. Til athugunar voru borholur við Heimatorg, Löngulág og við Kirkjubæjarbraut. Athuguð var rafleiðni (selta) grunnvatns, hiti og vatnsborðsbreytingar. Athugun á vatnsborðssveiflu beindist einkum að holunni við Kirkjubæjarbraut því eldri mælingar voru til úr hinum holunum.

FRÁGANGUR BORHOLA

Holurnar í Löngulág og við Heimatorg eru fóðraðar með 6" fóðringu, sem mjókkar í odd alveg neðst. Fóðringarnar eiga að vera alveg lokaðar að undanskildu 2 m bili nálægt vatnsborði, sem er gatað með 32 mm \varnothing götum. Í Löngulág eru götin á bilinu 41,5 - 43,5 m dýpi, en v. Heimatorg á 21 - 23 m. Holan við Kirkjubæjarbraut er ófóðruð.

HITA OG SELTUMÆLINGAR

Myndir 1-6 sýna hita og seltuferla í holunum þremur. Til hægðarauka er % hlutfall sjávarseltu merkt inn á leiðnikvarðann. Rétt er að taka fram að tölur þessar eru ekki nákvæmar, og því aðeins birtar til viðmiðunar.

Nokkur hiti mældist í holunum upp við nýja hraunið. Holan við Kirkjubæjarbraut mældist 5-10°C heitari en við Heimatorg. Heitust mældist hún 39°C á 39 m dýpi, en 34°C í botni. Löngulágarholan reyndist hafa skikkanlegan grunnvatnshita, eða \sim 6,5°C.

Seltuferlarnir sýna svo ekki verður um villst að „ferskvatnslagið“ er mjög þunnt (50-70 cm). Í raun er ekki hægt að tala um ferskvatn í eiginlegum skilningi, en hér er það notað um vatn, ferskara en 15% af seltu sjávar skv. seltumælingum. Holur í Löngulág og við Heimatorg eru fóðraðar og seltumælingar því ómarktækar neðan við götin í fóðringunni. Holan við Kirkjubæjarbraut er ófóðruð og seltuferillinn því óbrennlaður. „Ferska“ lagið þar er um 50 cm þykkt og fullri sjávarseltu er náð 6-8 m neðan vatsborðs.

Lausleg athugun á eðlisþyngd vatnssúlunnar í holunni benti til jafnvægis, þ.e. eðlisþyngd vökvans jókst niðurávið.

VATNSBORÐSMÆLINGAR

Fylgst var með vatnsborði í holunni við Kirkjubæjarbraut hinn 28. jan. (sjá mynd 7). Í ráði var að fylgjast a.m.k. að nokkru með hinum holunum samtímis, en vegna smá bilunar í mæli varð minna úr því en til stóð. Þó náðist að fylgjast með seinni flóðtoppum í öllum holunum.

TAFLA I

Sjávarföll Vestm.eyjum 82.01.28 (Sjómæl Ísl). Tími Hæð m h_0 m			Borhola Kirkjubæjarbr. 82.01.28 Tími h_x m %h t_L (klst)			
7 ⁴¹	2,75	1,99	10 ³³	0,604	30,3	2 ⁵²
14 ⁰⁰	0,76	1,78	16 ⁵⁰	0,508	28,5	2 ⁵⁰
19 ⁵⁸	2,54		22 ³³			2 ³⁵
Sjávarföll Vestm.eyjum 81.11.05			Borhola v.Heimatorg 81.11.05			
11 ³⁹	1,97		14 ¹⁵			2 ³³
18 ⁰⁷	0,98	0,99	20 ⁵⁵	0,32	32	2 ⁴⁸

Um dempun sjávarfalla í jarðlögum gildir eftirfarandi formúla

$$h_x = h_0 \cdot e^{-x\sqrt{\pi S/t_0 T}} \quad (1)$$

Um taftíma (t_L) sjávarfallabylgju í jarðlögum gildir

$$t_L = x\sqrt{t_0 S/4\pi T} \quad (2)$$

þar sem

Borhola v. Kirkjubæjarbr.

h_x = sveifluhæð í borholu	m	0,556	m
h_o = sveifluhæð í sjónum f. utan	m	1,88	
x = fjarlægð borholu frá sjó	m	650	m
t_o = sveiflutími sjávarfalla	s	44220	s
T = vatnsleiðni	m^2/s		
S = rýmd	-	giskað er á 0,3	
t_L = taftími	s	10240	s

Um T gildir $T = K m$

Þar sem

K = lekt (permeability)

m = þykkt veitis

Ef sett er inn í formúlurnar á viðeigandi hátt fáum við

$$T = 4,3 \text{ m}^2/\text{s} \quad (2)$$

$$T = 6,0 \text{ m}^2/\text{s} \quad (1)$$

Hér styttnum við okkur leið. Öllum útreikningum á T gildi í öllum holum er safnað hér á einn stað.

TAFLA 2 - T gildi

	Langalág		Heimatorg		Kirkjubæjarbraut
Dags.	29/9-1/10'79	28/1'82	5/11'81	28/1'82	28/1 '82
h_x/h_o	9,3		4,1		6,0
t_L	5,8	6,9	3,3	3,4	4,35

Eftir lestur þessarar töflu má hverjum manni ljóst vera að $T \sim 5 \text{ m}^2/\text{s}$.

NIÐURSTÖÐUR SJÁVARFALLAMÆLINGA

1. Vatnsborðssveifla í borholum getur numið 70 cm og etv. meir í undantekningar tilvikum. Ekki er mikill munur á holum hvað þetta varðar.
2. Ef gengið er út frá $T \sim 5$ m/s má giska á $K \sim 0.2$ m/s ef við gefum oss $m = 25$ m (sú ágiskun er óneitanlega umdeilanleg). Lekt af þessari stærðargráðu er mjög mikil, en engan veginn óþekkt hér á landi. Niðurdráttur í borholum yrði að líkindum óverulegur við 10 1/s dælingu.

EFNAGREININGAR

TAFLA 3

Staður	Dýpi (cm undir vatnb)	$\Omega_m/25^\circ\text{C}$	Cl^- ppm	SiO_2 ppm
Langalág	60-100	1,41	1868	16,3
Kirkjub.b.	10-50	1,40	1818	25,7
Heimatorg	60-100	1,74	1503	27,1
Fjörulækur v/Skansinn		0,28	12400	23,5

SÝNATAKA

Sýni af Fjörulæknum var tekið af Má Karlssyni í nóv. 1981. Hiti mældist 24°C . Sýni úr borholunum voru tekin 28/1 '82. Sýnatakinn virkaði ekki vel þegar reynt var að taka sýni í yfirborðinu, sérstaklega í holum v. Löngulág og Heimatorg. Sýnin voru því tekin dýpra en áætlað hafði verið. Allt þetta olli talsverðu umstangi við sýnatökuna og þarafleiðandi meiri hættu á blöndun milli vatnslaga í holunni. Seltan í sýnunum er því ekki fullkomlega marktæk f. það dýpi sem þau voru tekin á.

NIÐURSTÖÐUR

1. Ferskvatnslagið (skilgreint ferskara en 15% sjór skv. seltumælingum) er 50-70 cm þykkt.
2. Vatnsborð í holunum sveiflast allt að 70 cm.
3. Lekt er mikil líkl. ekki fjarri 0,2 m/s . Mjög óverulegs niðurdráttar er að vænta v. dælingu, að öllu forfallalausum.
4. Fóðringar í holunum v. Heimatorg og Löngulág eru gataðar það langt niður að búast má við verulega söltu vatni úr holunum væri því dælt nú, hvernig svo sem stæði á sjávarföllum í holunni.

TILLAGA UM NÆSTU AÐGERÐIR

Eins og málsaðilum er kunnugt er ætlunin að fleyta ferskasta hluta grunnvatnslinsunnar ofan af hinum saltari. Þessi ferski hluti er mjög þunnur, og sveiflast auk þess upp og niður eftir sjávarföllum. Sveiflan getur numið allri þykkt ferskvatnslagsins. Vinnsla getur því orðið torveld. Líklega er illskársta aðferðin sú að fleyta ferska hlutanum ofan af á flóðinu, og stilla fóðringuna í holunni þannig að neðstu götin á henni séu í hæð við lágsta vatnsborð í holunni. Fóðringu í holunni við Löngulág þyrfti að lyfta um 1,10 m og í holunni við Heimatorg um 1,20 m.

Æskilegt væri að ganga svo frá holunum að unnt sé að hreyfa fóðringunna í holunni eftir að dælan er komin niður, þar sem fínstillingar á hæð fóðurrörsverður líklega þörf.

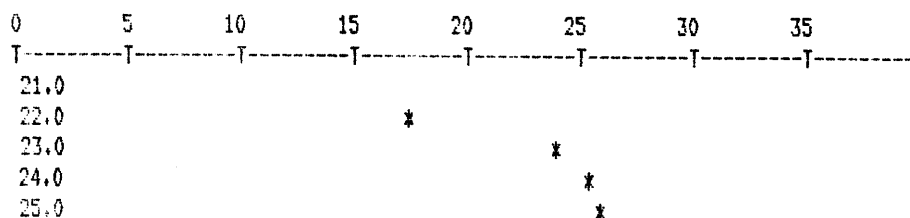
Fyrirhuguð dæluþrófun mun líklega skera úr um það.

Hér verður ekki fjallað um búnað til dælingar, en benda má á, að heppilegt gæti verið að nota skautarofa til stýringar á dælu eftir sjávarföllum.

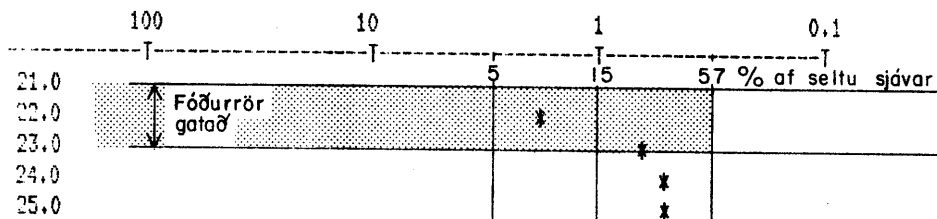


MÆLISTADUR : BORHOLA VIÐ HEIMATORG, VESTMANKAEYJAR,
DAGS/MÆLT AF 27-01-1982/SPS
TÆKI NR 4

HITI (GR. C) SEM FALL AF DYPI (M)



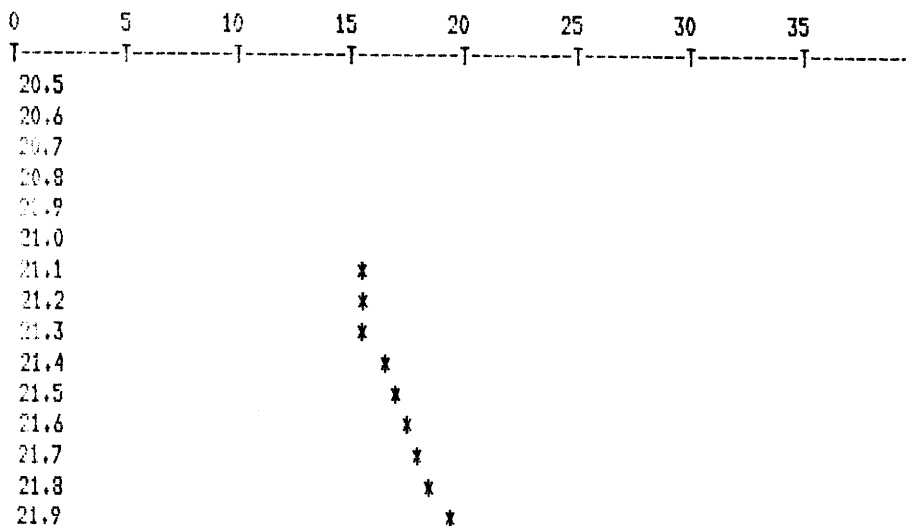
OHMMETRAR SEM FALL AF DYPI (M)



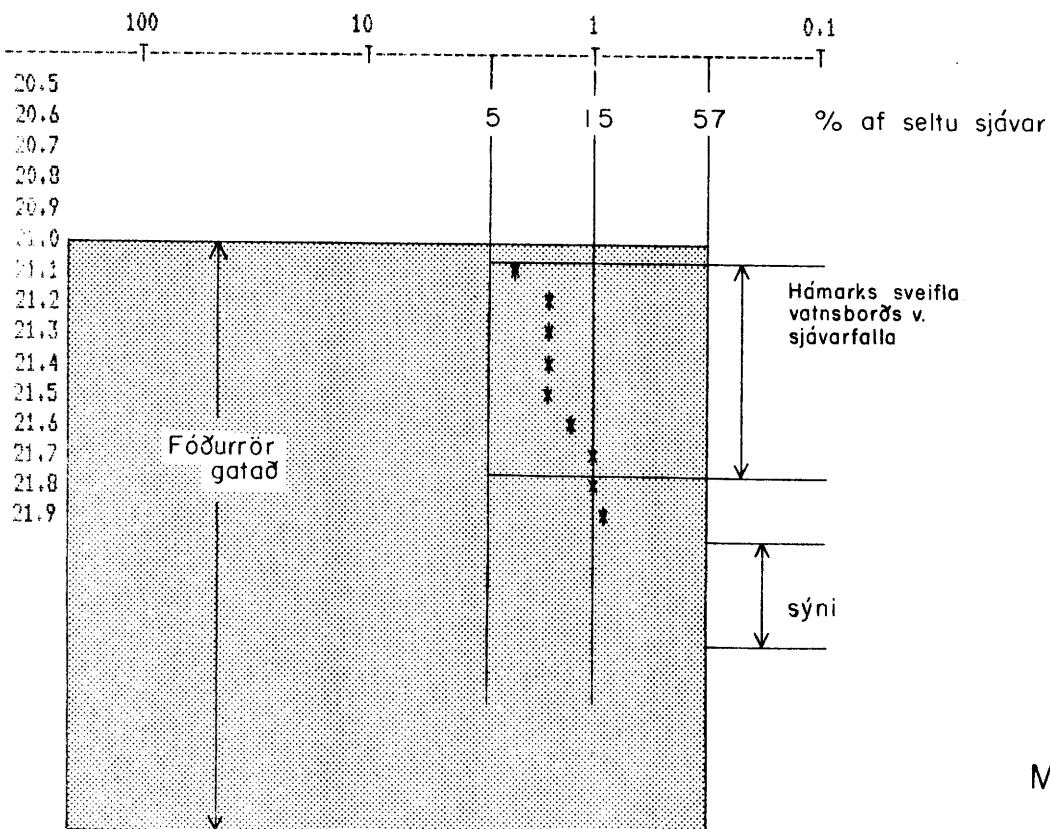
Mynd I

MÁLSTADUR : HEIMATORG VESTMANNAEYJUM,
DAGS/MÁLT AF 28-01-1982/SPS
TÆKI NR. 4

HITI (GR. C) SEM FALL AF DYPI (M)



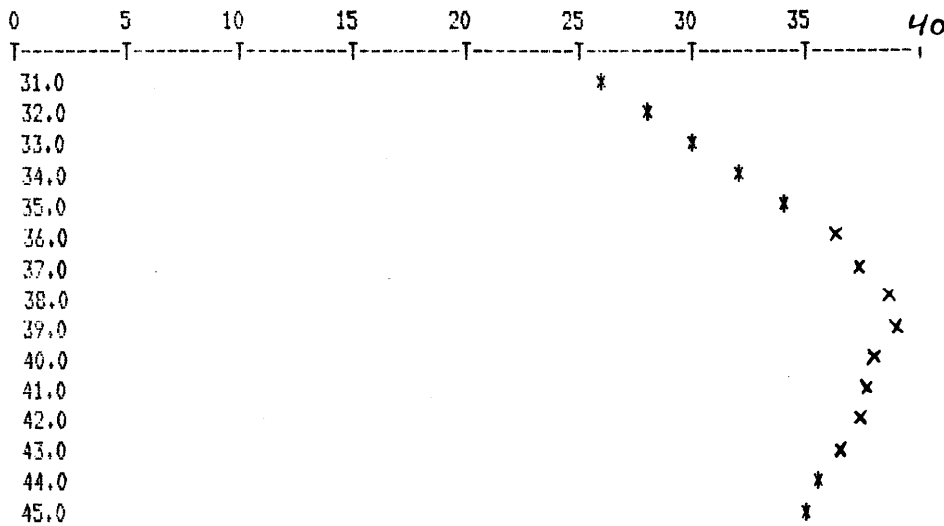
OHMMETRAR SEM FALL AF DYPI (M)



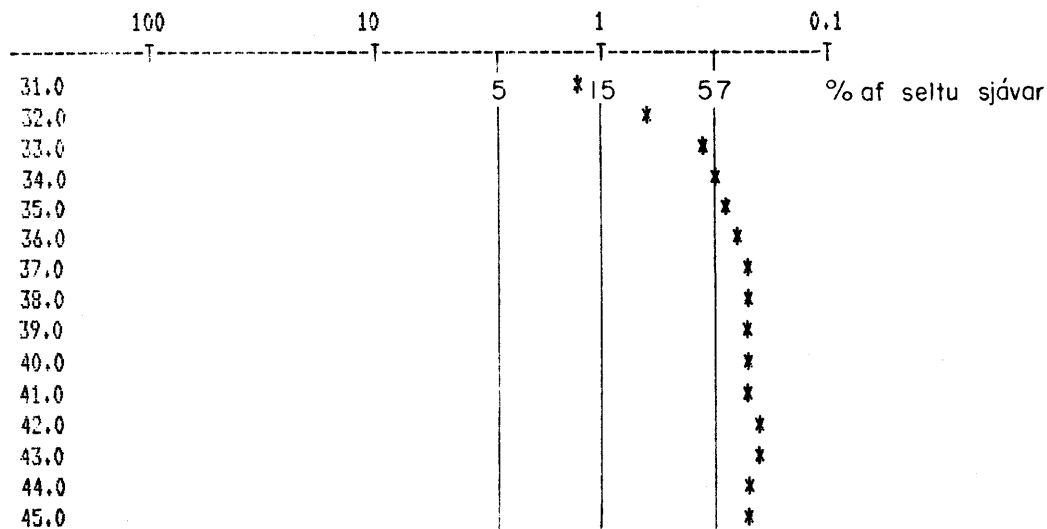
Mynd 2

MALISTADUR : HOLA VID ██████████, KIRKJUBÆJAPBRAUT, VESTMANNAEYJAR.
DAGS/MÆLT AF 27-01-1982/SPS
TÆKI NR 4

HITI (GR. C) SEM FALL AF DYPI (M)

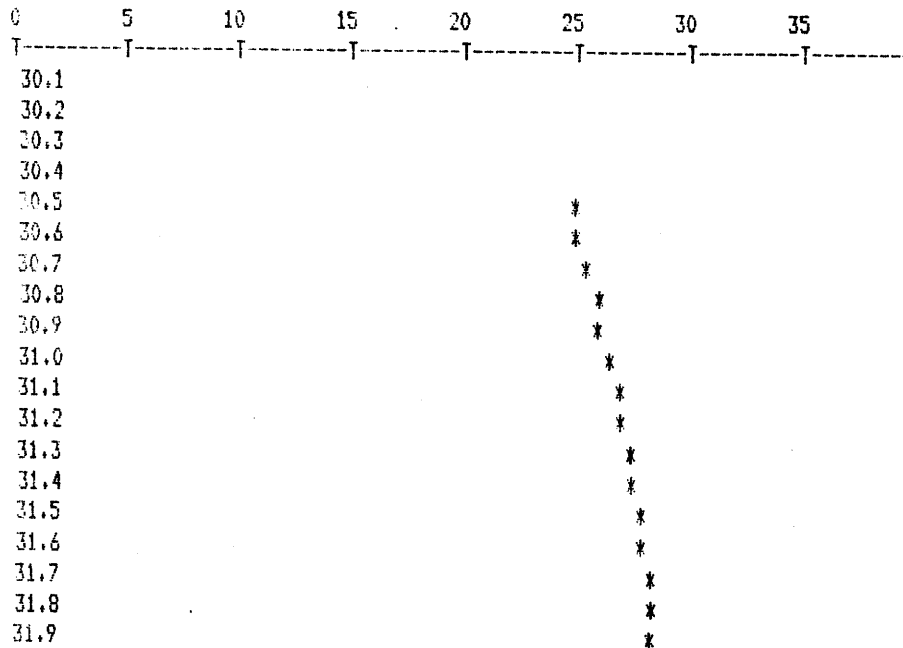


DHMMETRAR SEM FALL AF DYPI (M)

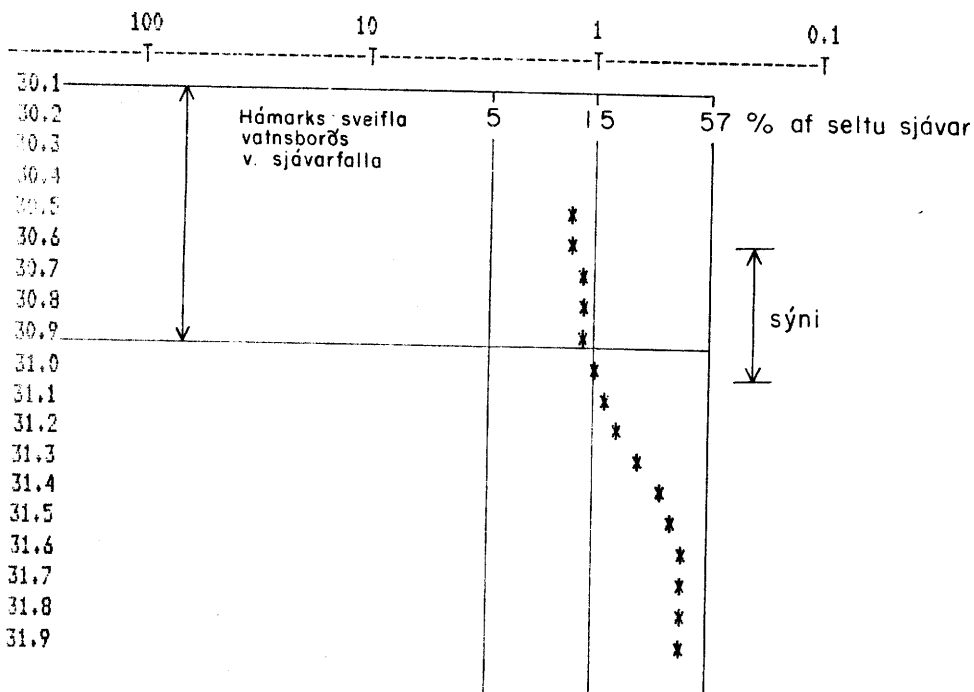


MALISTADUR : HOLA VID KIRKJUBÆJARBRAUT, VESTMANNAEYJAR.
DAGS/MÆLT AF 28-01-1982/SPS
TÆKI NR 4

HITI (GR. C) SEM FALL AF DYPI (M)

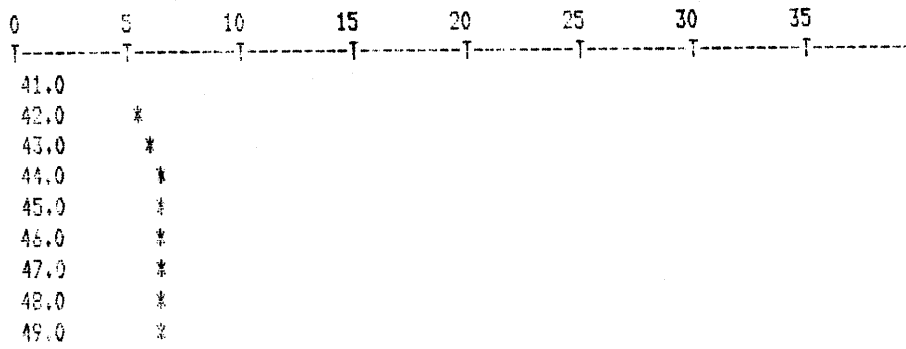


ÖHMMETRAR SEM FALL AF DYPI (M)

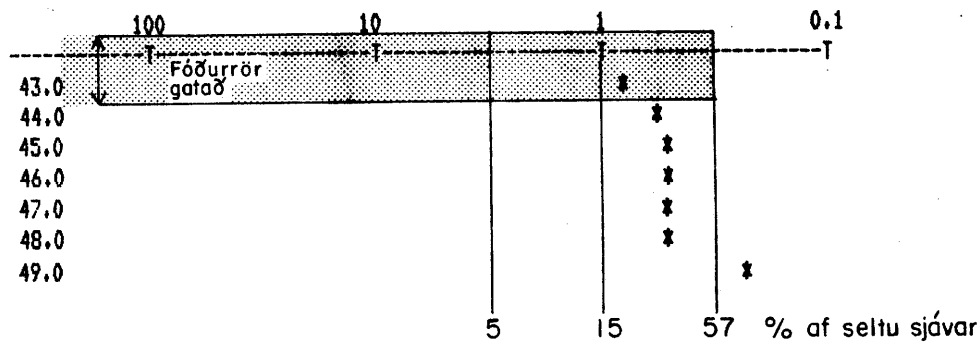


MÆLISTADUR : LANGLAG VESTMANNAEYJUM.
DAGS/MÆLT AF 27-01-1982/SPS
TÆKI NR 4

HITI (GR. C) SEM FALL AF DYPI (M)



OHMMETRAR SEM FALL AF DYPI (M)

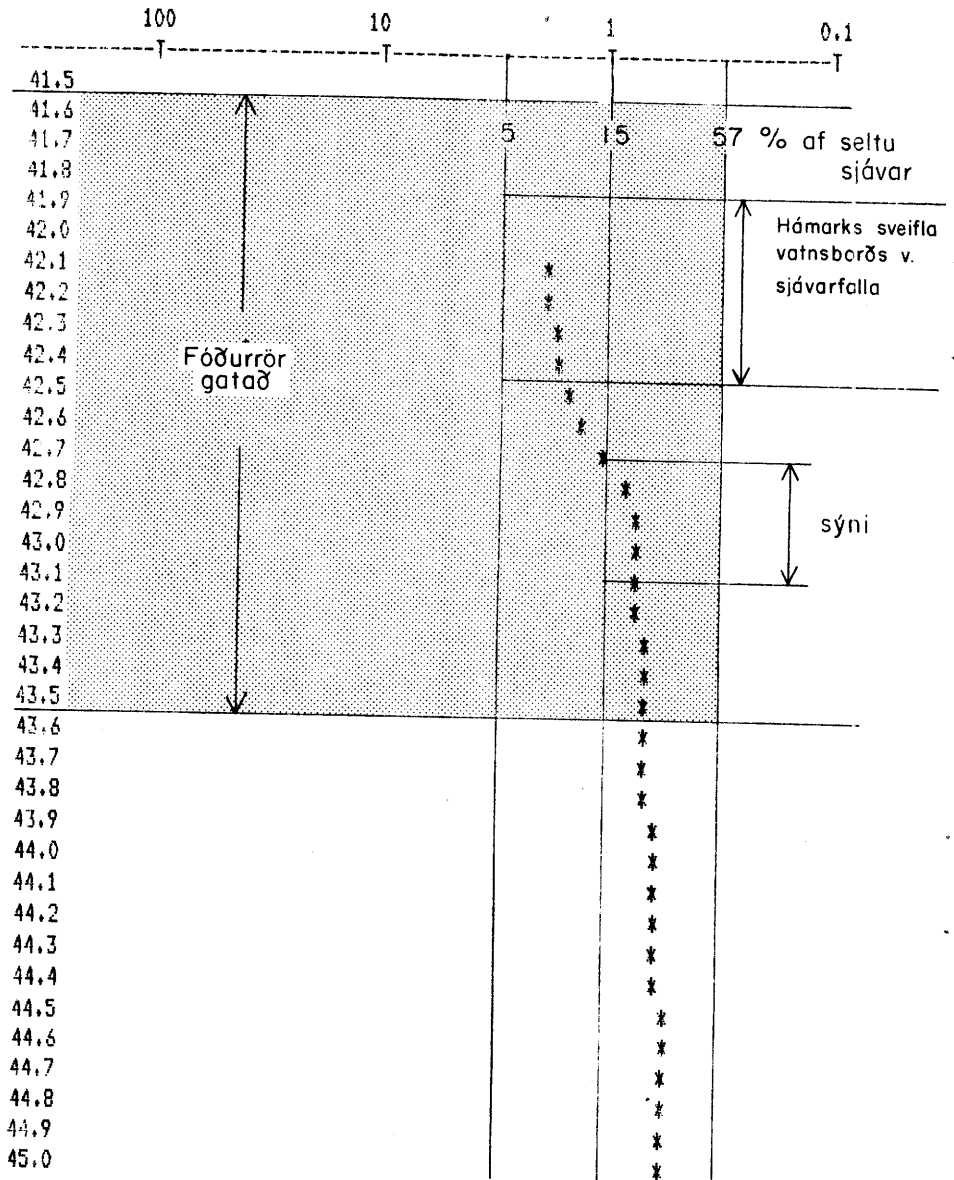


MALISTADUR : HOLA VIÐ LÖNGULAG, VESTHANNAEYJAR.
DAGS/MÁLT AF 28-01-1982/SPS
TÆKI NR 4

HITI (GR. C) SEM FALL AF DYPI (M)

0	5	10	15
41.5			
41.6			
41.7			
41.8			
41.9			
42.0			
42.1	*		
42.2	*		
42.3	*		
42.4	*		
42.5	*		
42.6	*		
42.7	*		
42.8	*		
42.9	*		
43.0	*		
43.1	*		
43.2	*		
43.3	*		
43.4	*		
43.5	*		
43.6	*		
43.7	*		
43.8	*		
43.9	*		
44.0	*		
44.1	*		
44.2	*		
44.3	*		
44.4	*		
44.5	*		
44.6	*		
44.7	*		
44.8	*		
44.9	*		
45.0	*		

DMMETRAR SEM FALL AF DYPI (M)

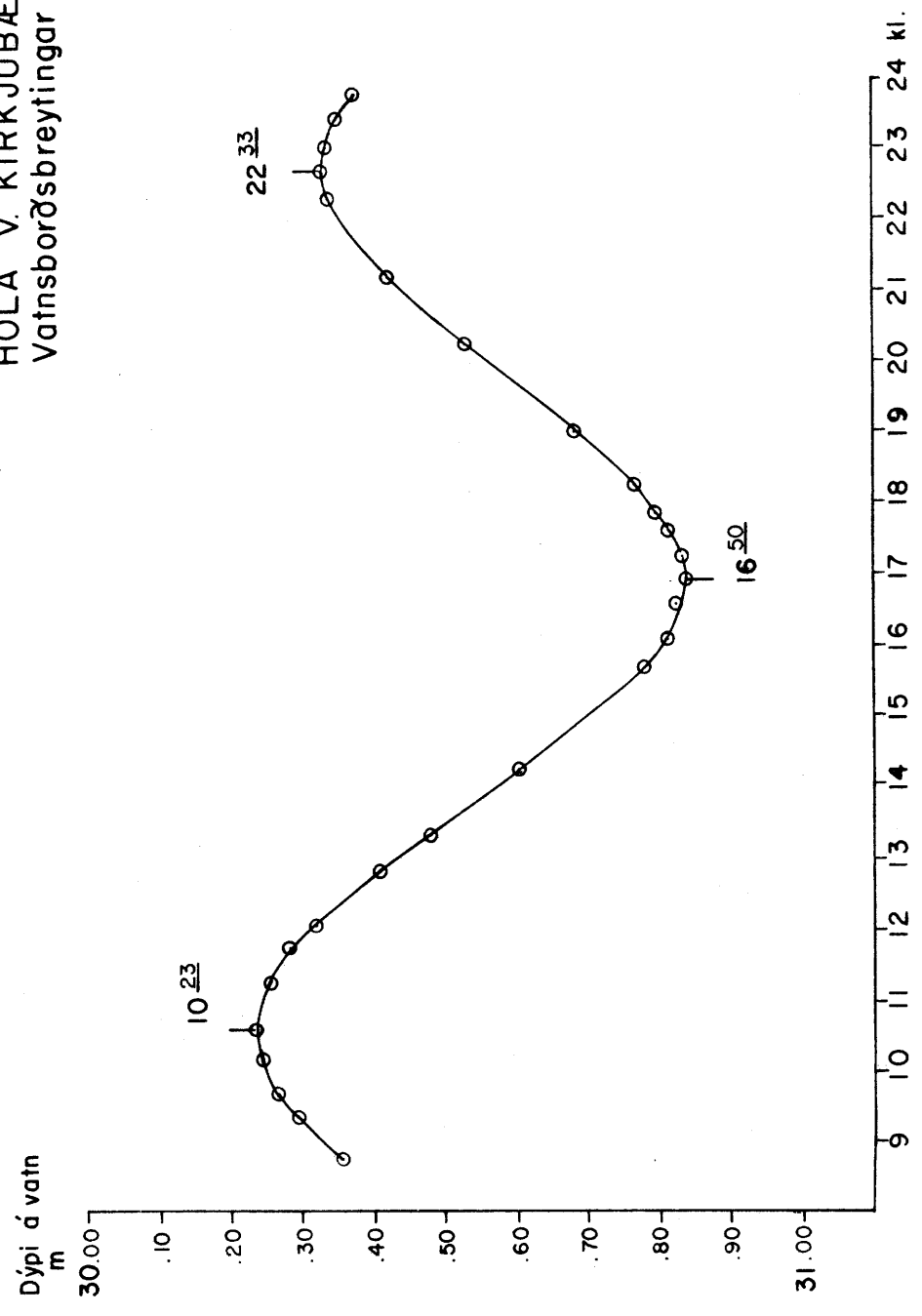


Mynd 6

IS VOD-JK-807-SPS
82.03.0513.0D

HOLA V. KIRKJUBÆJARBRAUT

Vatnsborðsbreytingar 28.01.1982

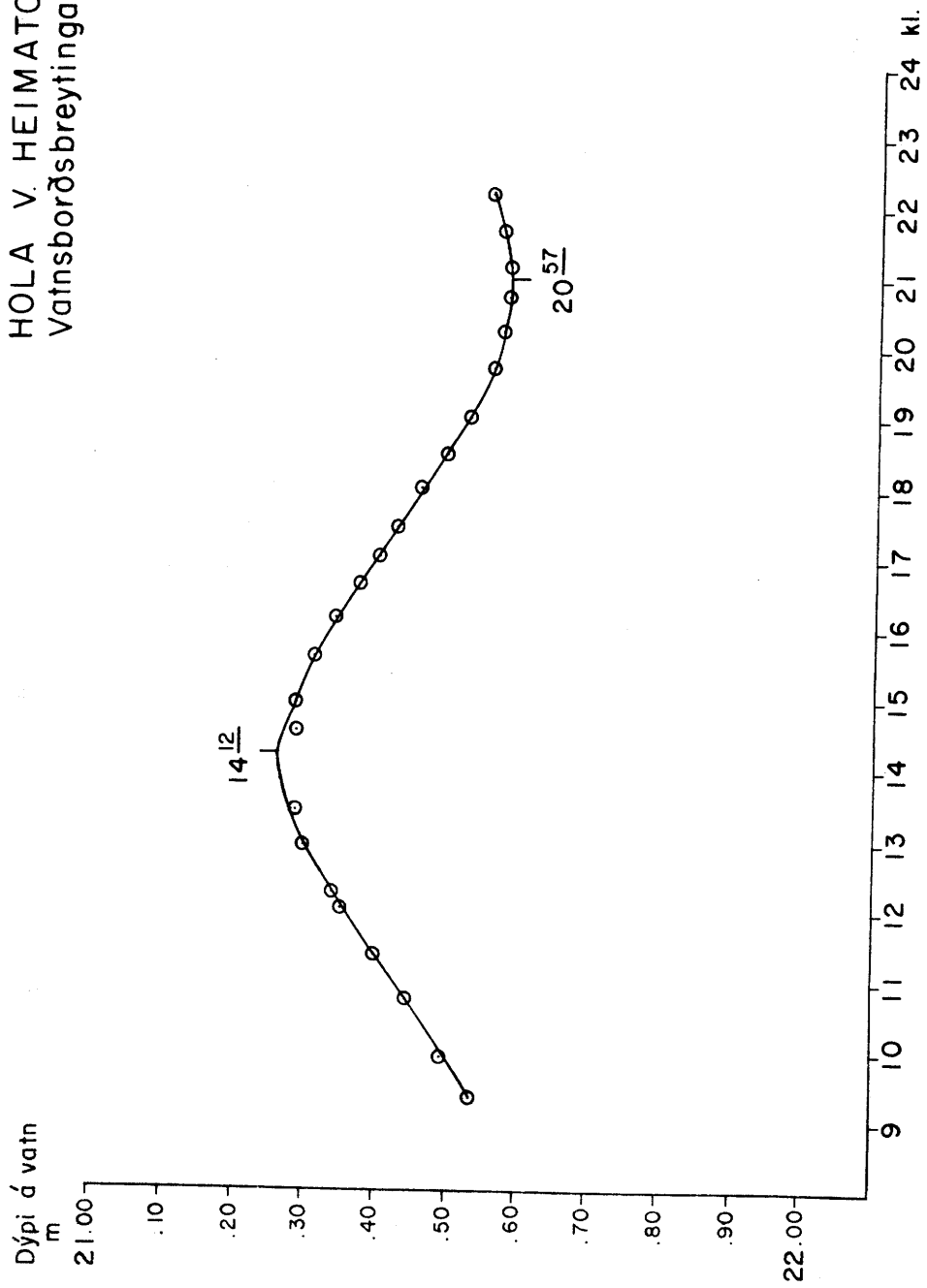


MYND 7



VOD-JK-807-SPS
82.03.0512.0D

HOLA V. HEIMATORG
Vatnsborðsbreytingar 05.II. 1981



MYND 8