



Jarðvegshitun: Mælingar að Flúðum 1981

**Grétar Leifsson**

**Greinargerð GL-81/03**

Jarðvegshitun: Mælingar að Flúðum 1981

Úlfar Harðarson:

Nú hefur að mestu verið hætt við að plægja rör niður vegna þess hve sú aðferð reyndist dýr vegna umfangs tækja og þurftu garðar að vera mjög stórir og lausir í sér til að þessi aðferð gengi eðlilega fyrir sig. Ef t.d. jarðvegur var þéttur, svipað og hjá Jóhannesi Hvammi II, þá þurfti að plægja 2-3var áður en hægt væri að plægja rörið endanlega niður. Hefur Úlfar nú tekið í notkun tvær nýjar vélar, keðjugröfur, af gerðinni Davis 300 og Davis 1000. Minni grafan getur grafið niður á allt að 65 cm dýpi og má flytja hana til á jeppakerru. Hún er hentug í smærri garða þar sem þarf oft að snúa við. Vegna smæðar á hún erfitt að vinna í sendnum jarðvegi og grús. Stærri grafan getur grafið allt að 1.3 m djúpan skurð um 20 cm breiðan. Við beinan uppgröft getur grafan mest grafið um 450 m beinan skurð á klst. Hægt er að grafa í flestum jarðvegstegundum, en stórir steinar 30-40 cm geta skemmt gröfuna og skurðinn ef mikið er af þeim. Hægt er að grafa í frosna jörð en ef jörð er byrjuð að þiðna þá setjast beltin á klakann og grafan situr föst í drullunni. Best er því að grafa á haustin þegar jörð er þurr.

Miðað við taxta á vinnuvélum frá 20. apríl 1981 þá má búast við að gröftur ásamt því að ryðja ofaní skurð, kosti við bestu aðstæður þ.e. þurrt laust, langir skurðir um 2,5 kr/m og við verstu aðstæður þ.e. stuttir skurðir, klaki steinar um 5 kr/m. Ef að garður er mjög langur t.d. >100 m getur kostnaður farið ofaní um 2 kr/m. Kotnaður við beinan gröft er um 0,7 kr/m og ef ofaní mokstur er tekinn með um 1 kr/m, og er því mikill kostnaður fólgin í því að tengja skurðina saman við endana.

Georg Ottósson:

Georg hefur nú samtals um 3000 m<sup>2</sup> upphitaðan kálgarð. Árið 1979 setti hann rör í 2500 m<sup>2</sup> á 0,7 m dýpi og 1,5 m millibili. Vatnið er leitt í 2" pípu við endann á garðinum og út frá þessari aðallögn ganga 10 slaufur fram og til baka eða alls um 1200 m af pípum. Vatnið er afrennslisvatn

úr gróðurhúsi Guðmundar Sigurðssonar og gæti það mest orðið um 240 l/mín. Rörin voru sett niður með plóg. Jarðvegur er mýri og er all blautur.

Árið 1981 leggur Georg um vorið pípur í um 500 m<sup>2</sup> til viðbótar og er það samfelldur strengur sem er um 250 m langur. Millibilið er 2 m og dýptin 0,6-0,7 m. Vatnið í nýja garðinum fær hann úr gróðurhúsi sínu og það mest um 60 l/mín.

Hitastig í eldri garði mældist á 20 cm dýpi að meðaltali um 14,5°C og í nýja garðinum hæst um 21°C og lægst 13,0°C (22-07-81). Georg ræktar blómkál í heitu landi en hvítkál í köldu.

#### Guðjón Birgirsson. Garðyrkjustöðin Melar:

Guðjón hefur lagt rör í um 2000 m<sup>2</sup> garð nú í ár. Rörin eru einn samfelldur 32 mm strengur, alls um 850 m langur og liggur hann á 0,8-0,9 m dýpi með um 2 m millibili. Garðurinn er hitaður með frárennslisvatni gróðurhússins og er það mest 45 l/mín. Guðjón hefur mjög góða nýtingu á vatninu þannig að það kemur í kaldara lagi út á rörin, líklega ekki meira en 40-50°C.

Vegna lengdar strengsins þá getur þrýstitapið í strengnum mest orðið 8,5·6,5 mVs = 52 mVs ≅ 5,2 kp/cm<sup>2</sup>, sem þýðir að ef gert er ráð fyrir að upphafsþrýstingur vatnsins inn í gróðurhús sé 4 kp/cm<sup>2</sup> og það hafi tapast 1-2 kp/cm<sup>2</sup> í gróðurhúsi, þá kemst ekki allt rennslið í gegn. Ef gert er ráð fyrir að þrýstingur á frárennsli sé 2 kp/cm<sup>2</sup> getur rennslið mest orðið gegnum strenginn um 26 l/mín. Til að minnka þrýstitapið verður a.m.k. að skipta strengnum upp í 2 parta og til öryggis að hafa þá 3.

Hitastigið var mest þar sem strengurinn byrjar um 17°C og minnst þar sem strengurinn endar um 14°C. Jarðvegurinn er að mestu leyti foksandur með fínni mold og getur orðið mjög heitur og þurr við yfirborðið. Í ár var blómkál í öllum garðinum.

#### Örn Einarsson Silfurtúni:

Örn hitar nú um 4200 m<sup>2</sup> með fjórum aðskildum kerfum og notar öll þau afrennsli frá gróðurhúsum. Hefur Örn smámsaman verið að bæta við kerfin og breyta þeim frá 1979 er hann lagði fyrsta kerfið.

Nýjasta kerfið er í um 1800 m<sup>2</sup> garði og er það einn samfelldur strengur. Millibil röra er 1,8-2,0 m og dýpið 0,7-0,8 m. Á þennan streng er notað frárennslisvatn af verkstæði og er það um 4 l/mín. Streymið er látið vera á allt árið og er það nóg til að hafa garðinn frostlausann. Hitastig á 20 cm dýpi mældist við byrjun strengsins um 17°C en við endann um 13°C, enda segir Örn að vatnið fari út um 25°C.

Elstu kerfin taka frárennslisvatn af gróðurhúsum. Annað kerfið tekur vatn af gróðurhúsi sem er áfast verkstæði. Heildarflatarmál garðs er um 800 m<sup>2</sup> og er þar einn samfelldur 420 m, 1" strengur. Millibil röra er um 2 m og dýpi um 0,7-0,8 m. Hitastig á 20 cm dýpi þann 22.07.81 var um 16-17°C.

Þriðja og fjórða kerfið eru í um 1600 m<sup>2</sup> garði. Heildarlengd röra er um 400 m af 3/4". Hitastig mælt á 20 cm dýpi var 13-15°C. Þann dag sem mælingarnar voru gerðar var heitt og því lítið rennsli á görðunum og hitinn því minni.

#### Einar Hallgrímsson, Garði.

Gerðar voru mælingar á um 12 m kafla þvert á rörin í miðjum garðinum og má sjá staðsetningu prófíls á mynd 6. Ræktaðar voru gulrætur í þessum hluta garðsins, eins og undanfarin ár. Mælingarnar má finna í töflu 6 og hafa þær einnig verið teiknaðar á mynd 7 sem hitastig á 20 cm dýpi. Meðalhitastig á þessum 12 m kafla var 22,7°C.

Einar var eitthvað óánægður með hve jarðvegurinn virtist vera þéttur og þurfti hann að tæta oftár en venjulega. Sagði Einar að þetta væri afturför frá notkun ræsa. Þetta gæti hafa orsakast af of háu jarðvegs-hitastigi á síðasta sumri þannig að jarðvegurinn hafi bundist saman og losnar því ekki auðveldlega aftur, sérstaklega þar sem úrkoma hefur verið lítil við Flúðir. Einnig getur verið að jarðvegshitun með ræsum hafi þau áhrif að halda rakastigi jarðvegs stöðugu og því er jarðvegur lausari í sér.

Einar hóf búskap um 1945. Á árunum 1945-1950 lagði Einar ræsi þau sem hituðu garð hans til ársins 1978 er hann lagði PEH pípur og hætti þá notkun ræsanna. Voru þá um 35 ár frá því að fyrsta ræsið var tekið í notkun. Garður Einars er alls um 4-5000 m<sup>2</sup>.

Jóhannes Helgason, Hvammi II.

Jóhannes hefur nú í gangi ræktunartilraunir annað árið í röð, bæði í heitum og köldum reitum. Gerðar voru mælingar á hitastigi á 20 cm dýpi þvert yfir garð I og II þar sem tilraunareitir liggja, sjá mynd 1, og eru mælingarnar í töflum 1 og 2. Teiknað hefur verið upp hitastig á 20 cm dýpi fyrir báða garðana og eru það myndir 2 og 3. Meðalhitastig á 20 cm dýpi í heitum tilraunareit í garði I er um 20,2°C en í garði II um 20,7°C.

Jóhannes hefur gert þær breytingar á garði II frá því í fyrra, að nú hefur hann sett dælu á slaufur 7 til 11 og tekur hann vatnið úr opnu ræsi sem fyrr. Ræsið hefur nú verið stytta og nær nú aðeins að enda garðs II. Dælan er líklega af garðinni Grundfos CPI-20K með 250 W mótör. Við þessa dælingu eykst vatnsmagnið í garði II um 62% þ.e. frá 0,5085 l/s í 0,823 l/s, en mælingar á vatnsrennsli má sjá í töflu 5. Frárennslshitastig hækkar einnig eða frá 34°C í 48,5°C eða um 43%. Varmanotkun garðsins eykst því ekki í beinu samræmi við vatnsmagn þar sem hitafall vatnsins minnkar. Einnig hefur innrennslshitastig breyst þ.e. frá 79,5°C í 76,4°C. Heildarbreyting á varmanotkun er um  $((76,4-48,5) \cdot 0,823) / ((79,5-34) \cdot 0,5085) = 0,992$  eða nær engin. Ekki voru gerðar hitastigsmælingar í garði II 1980 og er því ekki hægt að athuga hvað þessi aukning í vatnsnotkun hefur á hitastigið.

Einnig hefur Jóhannes sett dælu á slaufir 1 og 2 í garði I. Vatninu dælir hann með gamalli miðstöðvardælu og er það tekið úr opnu ræsi, en ekki úr Básahver eins og gert var áður. Í heild hefur rennsli úr slaufum 1 og 2 aukist um 60,6%, en rennsli í öðrum slaufum er svipað og í fyrra. Mælingar á vatnsrennsli í slaufum 1-6 eru í töflu 5. Greinilegt er að slaufa nr. 1 er í ólagi, líklega slitin eða sprungin einhvers staðar.

Kjartan Helgason, Hvammi I.

Kjartan hefur í vor aukið mikið við jarðvegshitun sína, eða frá 2 slaufum í 7 slaufur. Slaufurnar eru merktar 12 til 18 og má sjá staðsetningu þeirra á mynd 1. Vatn í slaufur 12 og 13 er tekið úr opnu ræsi. Hæðarmismunur ræsis og slaufanna er um 1,5 m og er vatnið sjálfrennandi. Rennsli og hitastig vatnsins má sjá í töflu 5. Slaufur nr. 14 til 18 taka allar vatn úr Vaðmálshver og hafa ekki verið gerðar breytingar á aðveituzæð heldur aðeins slaufum fjölgað úr 2 í 5. Heildar vatnsmagn í slaufum 14-18 hefur aukist við þetta um 53% frá árinu áður.

Mæld voru hitastig á 20 cm dýpi yfir slaufur 13, 14, 15 og 17 um miðjan garðinn og eru þær mælingar í töflum 3 og 4. Á mynd 4 og 5 er teiknað hitastig á 20 cm dýpi fyrir mælingar úr töflu 3 og 4. Við þessa aukningu á slaufum má ætla að heildarflatarmál upphitaðs lands hjá Kjartani sé nú um 7000 m<sup>2</sup>. Meðalhitastig í garði Kjartans var um 20,4°C.

---

Grétar Leifsson.

Tafla 1.

Hitastig á 20 cm dýpi mælt þvert yfir garðinn frá vestri til austurs í garði I hjá Jóhannesi, Hvammi II. Mælt þann 21-07-1981.

Breidd (m)	Hitastig °C				
	0 cm	20 cm	40 cm	60 cm	80 cm
0	14,2	15,4	13,8	14,1	16,5
1	16,9	17,8	16,9	17,7	15,5
2	16,5	16,9	17,6	17,9	18,6
3	20,9	21,6	24,4	22,0	21,5
4	19,9	18,9	18,1	18,9	18,7
5	19,0	18,7	18,0	18,2	18,9
6	17,9	18,3	18,8	20,3	22,3
7	25,4	25,8	24,8	22,2	19,2
8	18,4	18,0	18,3	19,0	20,0
9	20,5	20,5	18,2	18,5	18,2
10	-	-	18,7	20,8	-
11	22,5	-	20,8	-	17,6
12	-	16,8	-	18,0	-
13	17,2	-	18,1	-	16,0
14	-	17,0	-	19,6	-
15	21,9	-	20,9	-	17,6
16	-	18,0	-	16,0	-
17	16,8	-	19,1	-	19,8
18	-	16,5	-	17,0	-
19	18,9	-	20,4	-	19,0
20	-	14,9	-	13,9	-
21	13,0	-	13,1	-	14,1
22	-	13,3	-	14,4	-
23	15,6	-	17,8	-	16,9
24	-	14,5	-	13,1	-
25	11,1	-	-	-	11,3

Tafla 1. frh:

Breidd (m)	Hitastig °C				
	0 cm	20 cm	40 cm	60 cm	80 cm
26	-	-	-	11,3	-
27	-	-	11,5	-	-
28	11,3	11,3	11,6	11,5	-
29	11,5	11,2	10,9	11,1	11,1
30	-	-	-	-	11,2

- þýðir engin mæling.



Tafla 2.

Hitastig á 20 cm dýpi mælt þvert yfir garð II frá vestri til austurs, hjá Jóhannesi, Hvammi II. Mælt þann 21-07-1981.

Breidd (m)	Hitastig °C				
	0 cm	20 cm	40 cm	60 cm	80 cm
0	21,1	19,4	18,5	19,9	19,6
1	19,0	19,6	20,2	21,4	22,8
2	22,9	23,5	22,2	20,9	21,4
3	20,2	19,0	19,0	20,0	20,8
4	22,1	21,2	20,7	19,6	19,8
5	19,8	20,7	23,5	23,2	25,4
6	34,2	21,9	20,7	19,7	19,3
7	18,4	19,2	19,0	19,7	20,5
8	20,5	19,4	18,8	18,4	18,6
9	18,8	-	23,4	-	26,7
10	-	21,8	-	18,9	-
11	19,5	-	20,7	-	22,2
12	-	19,9	-	17,5	-
13	19,1	-	19,7	-	23,9
14	-	23,8	-	20,3	-
15	18,7	-	18,3	-	20,0
16	-	19,0	-	17,8	-
17	18,1	-	20,0	-	23,5
18	-	20,5	-	18,5	-
19	15,9	-	14,0	-	14,2

Tafla 3.

Hitastigsdreifing í garði Kjartans á 20 cm dýpi. Mælt frá austri til vesturs um 100 m frá norðurenda. Mælingar byrja um 4 m frá hlið garðsins. Mælt þann 21-07-1981.

Breidd (m)	Hitastig °C				
	0 cm	20 cm	40 cm	60 cm	80 cm
0	22,8	-	27,8	-	23,2
1	-	20,2	-	19,7	-
2	20,4	-	20,5	-	19,9
3	-	18,8	-	19,5	-
4	23,3	-	27,2	-	22,8
5	-	20,3	-	19,0	-
6	19,0	-	20,7	-	20,0
7	-	18,4	-	17,0	-
8	17,6	-	20,4	-	23,0
9	-	20,6	-	18,3	-
10	18,6	-	19,7	-	21,2
11	-	18,5	-	17,0	-

Tafla 4

Mælingar á hitastigi á 20 cm dýpi í nýjum garði Kjartans Hvammi I. Garðurinn liggur næst Litlu Laxá. Mælt var frá austri til vesturs þann 21-07-1981.

Breidd (m)	Hitastig °C				
	0 cm	20 cm	40 cm	60 cm	80 cm
0	18,7	-	22,9	-	23,6
1	-	19,7	-	17,9	-
2	17,3	-	18,7	-	20,9
3	-	19,3	-	18,6	-
4	18,5	-	21,8	-	25,4

Tafla 5.

Rennslis- og hitamælingar á vatni í görðum Jóhannesar og Kjartans. Legu róra má sjá á mynd 1. Mælt þann 21-07-1981.

Rör (nr.)	Rennsli (l/s)	Hiti á frárennsli (°C)	Hiti á aðrennsli (°C)	Aths.
1	0,058	23,6	88,2	
2	0,163	45,2	"	
3	0,164	44,6	93,6	
4	0,134	42,2	"	
5	0,133	42,3	"	
6	<u>0,140</u> 0,792	44,6	"	17% hækkun frá '80
7	0,113	46,2	76,4	
8	0,198	53,2	"	
9	0,218	50,5	"	
10	0,158	48,8	"	
11	<u>0,136</u> 0,823	43,9	"	62% hækkun frá '80
12	0,164	47,0	88	
13	<u>0,141</u> 0,305	43,0	"	Nýtt kerfi
14	0,194	52,2	93	
15	0,162	49,6	"	
16	0,173	50,0	"	
17	0,196	53,0	"	
18	<u>0,209</u> 0,934	55,0	"	53% hækkun frá '80
	<u>2,854</u>			

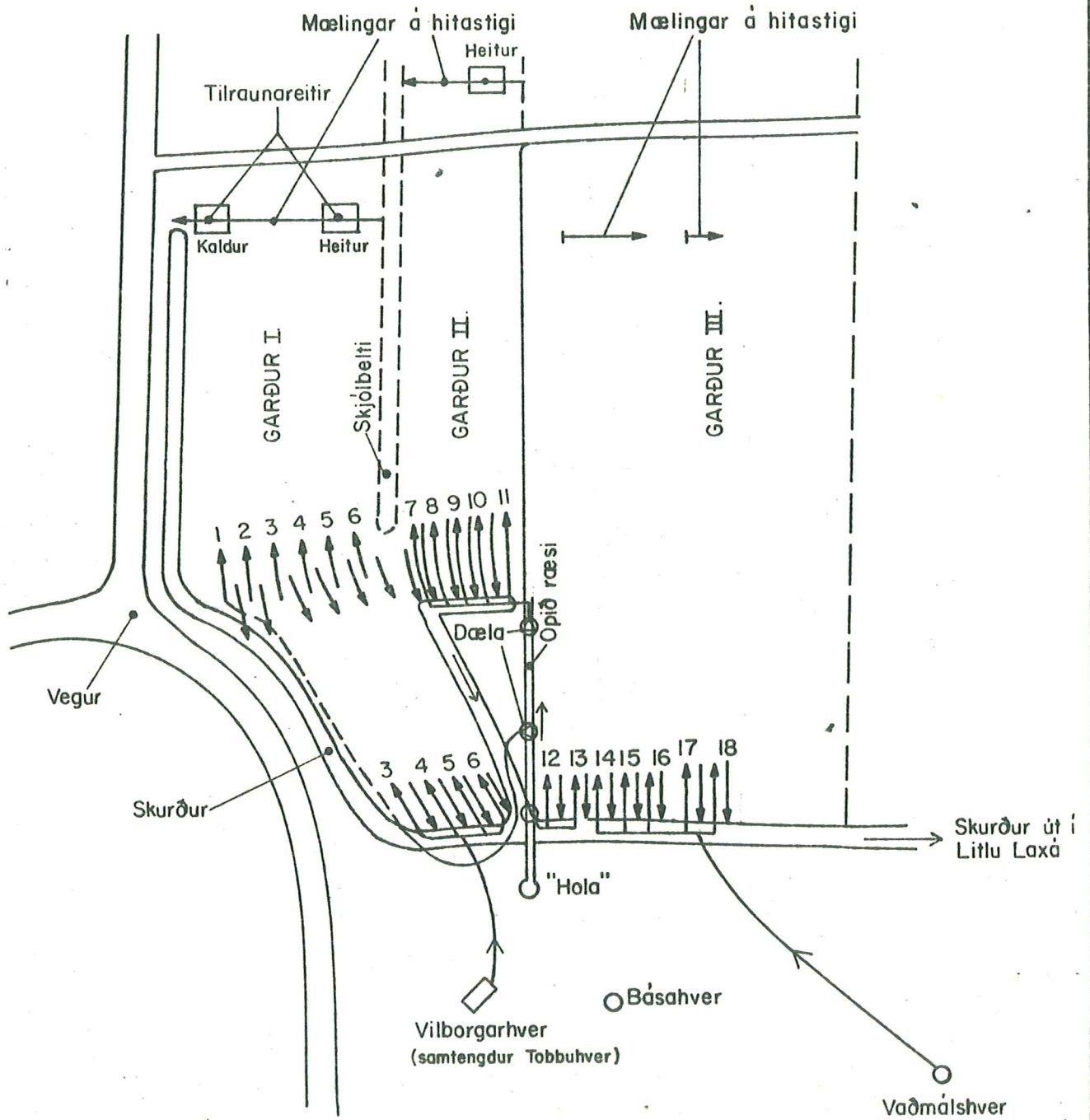
Tafla 6.

Hitastig á 20 cm dýpi mælt þvert yfir gulrófnabeð hjá Einari í Garði.  
Mælt þann 22-07-1981. Mælt frá austri til vesturs.

Breidd (m)	Hitastig °C				
	0 cm	20 cm	40 cm	60 cm	80 cm
0	18,6	-	23,6	-	25,8
1	-	23,4	-	22,5	-
2	21,5	-	22,1	-	21,8
3	-	21,0	-	20,8	-
4	20,9	-	21,8	-	20,9
5	-	21,3	-	21,2	-
6	23,9	-	26,3	-	24,5
7	-	23,0	-	23,1	-
8	23,1	-	20,5	-	21,8
9	-	21,4	-	22,5	-
10	22,8	-	22,1	-	23,7
11	-	26,6	-	25,9	-
12	24,1	-	-	-	-



### Jarðvegshitun: Garðar að Hvammi I og II.



Skurður út í Litlu Laxá

Vilborgarhver  
(samtengdur Tobbuhver)

Básahver

Vaðmálshver



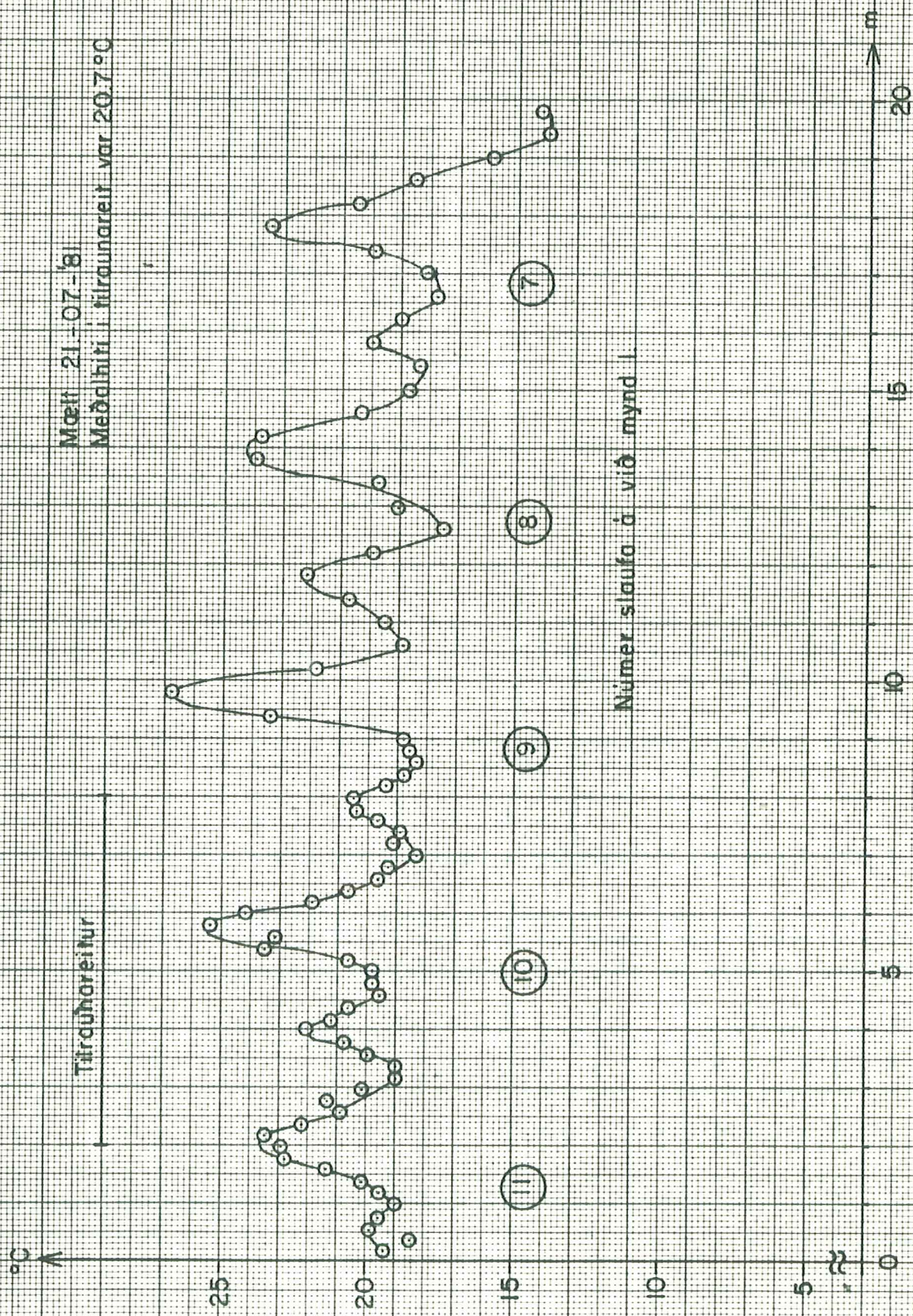
Hitastig á 20cm dýpi í garði II, Hvammi II.

Mynd 2.

Mætt 21.07.81  
Meðalhiti í tíraunareit var 20.7°C

Tíraunareitur

°C



JHD-VI-8710-GL  
81.08.0942 - EBF

Hitastig á 20cm dýpi í garði I, Hvammi III

Mynd 3

Mælt 21-7-'81.  
Meðhitastig í tilraunareit  
var 20.2 °C

Tilraunareitur

°C

Λ

25

20

15

10

5

0

⑥

⑤

④

③

②

①

Númer slaufa á við mynd 1

5

10

15

20

25

28

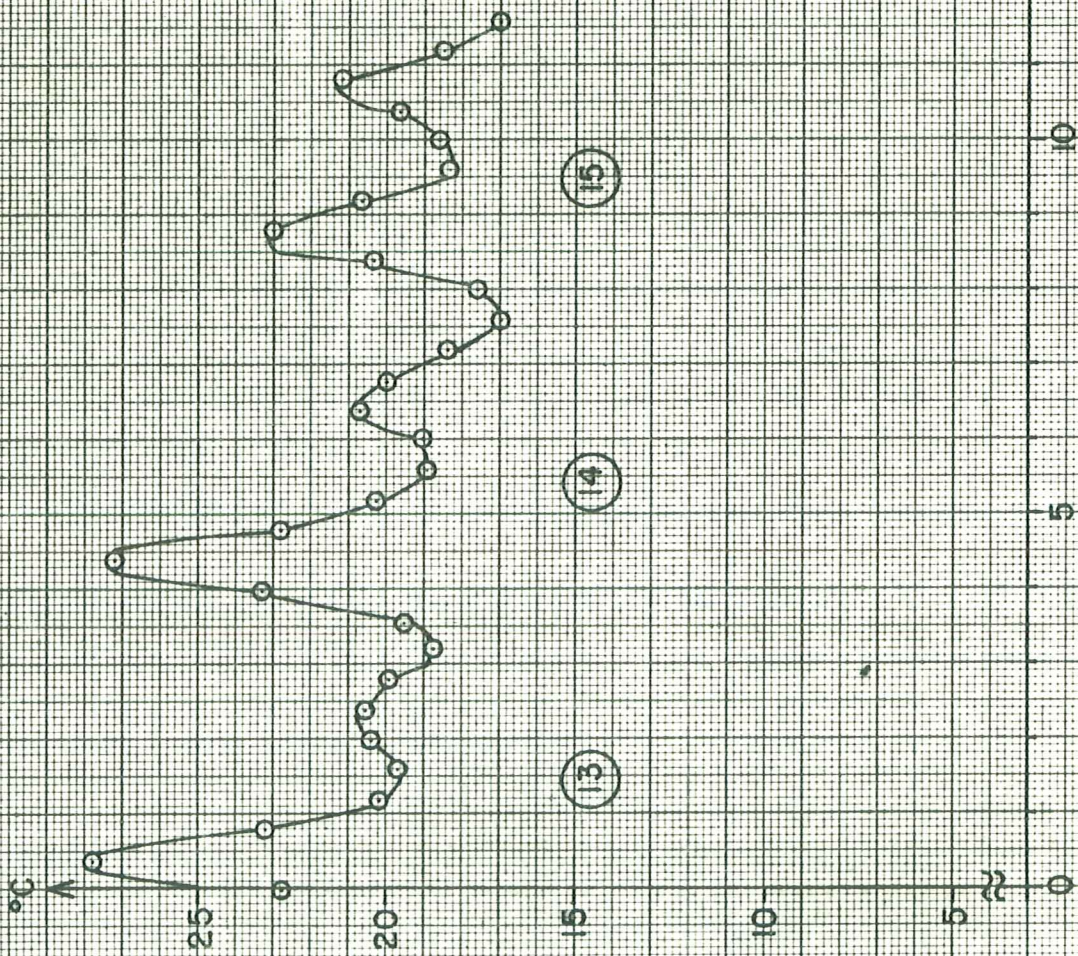


Hitastig á 20cm dýpi í garði III, Hvammi I.

Mynd 4

Mætt 21-7-'81  
Meðalhiti í garði 20.5°C

Númer slaufa á við mynd 1

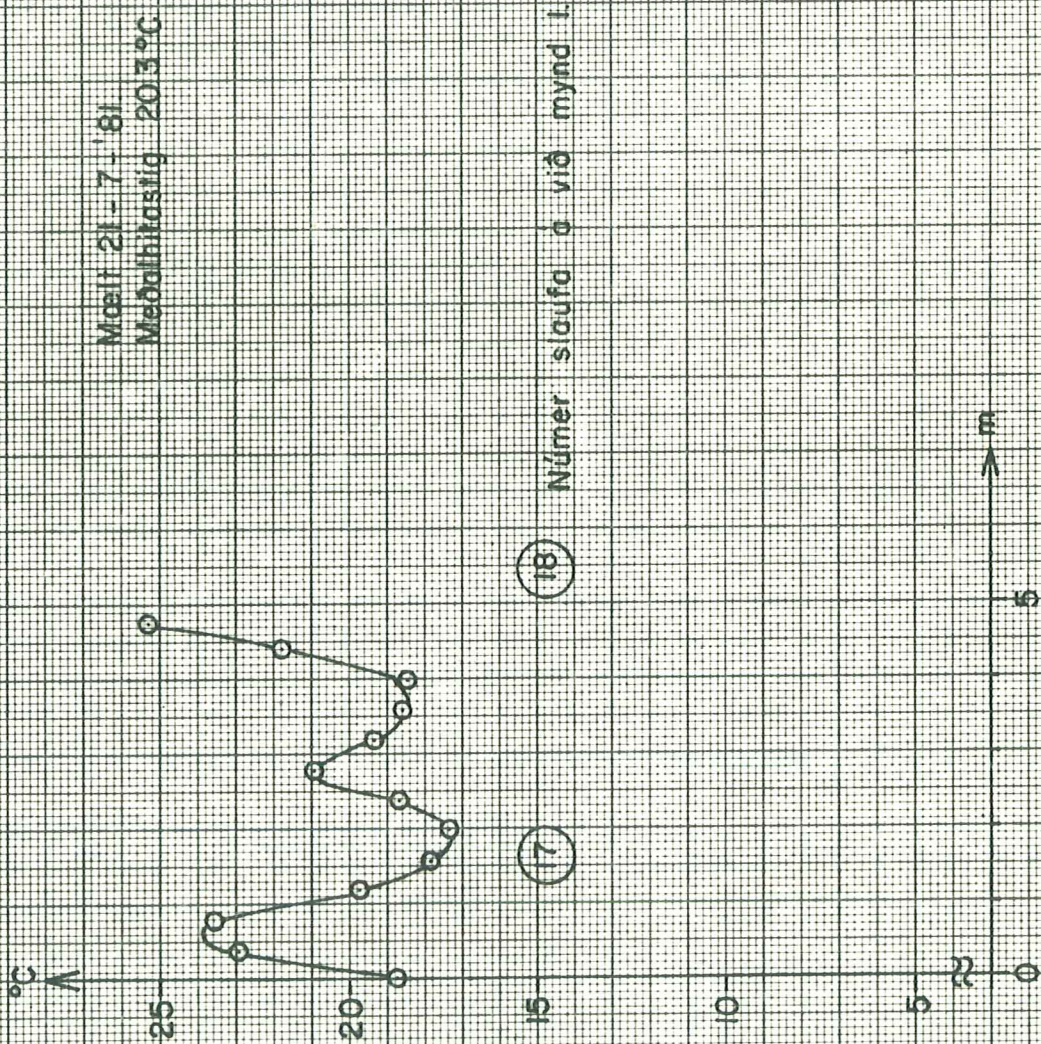






Hitastig á 20cm dýpi í garði III, Hvammi I.

Mynd 5.



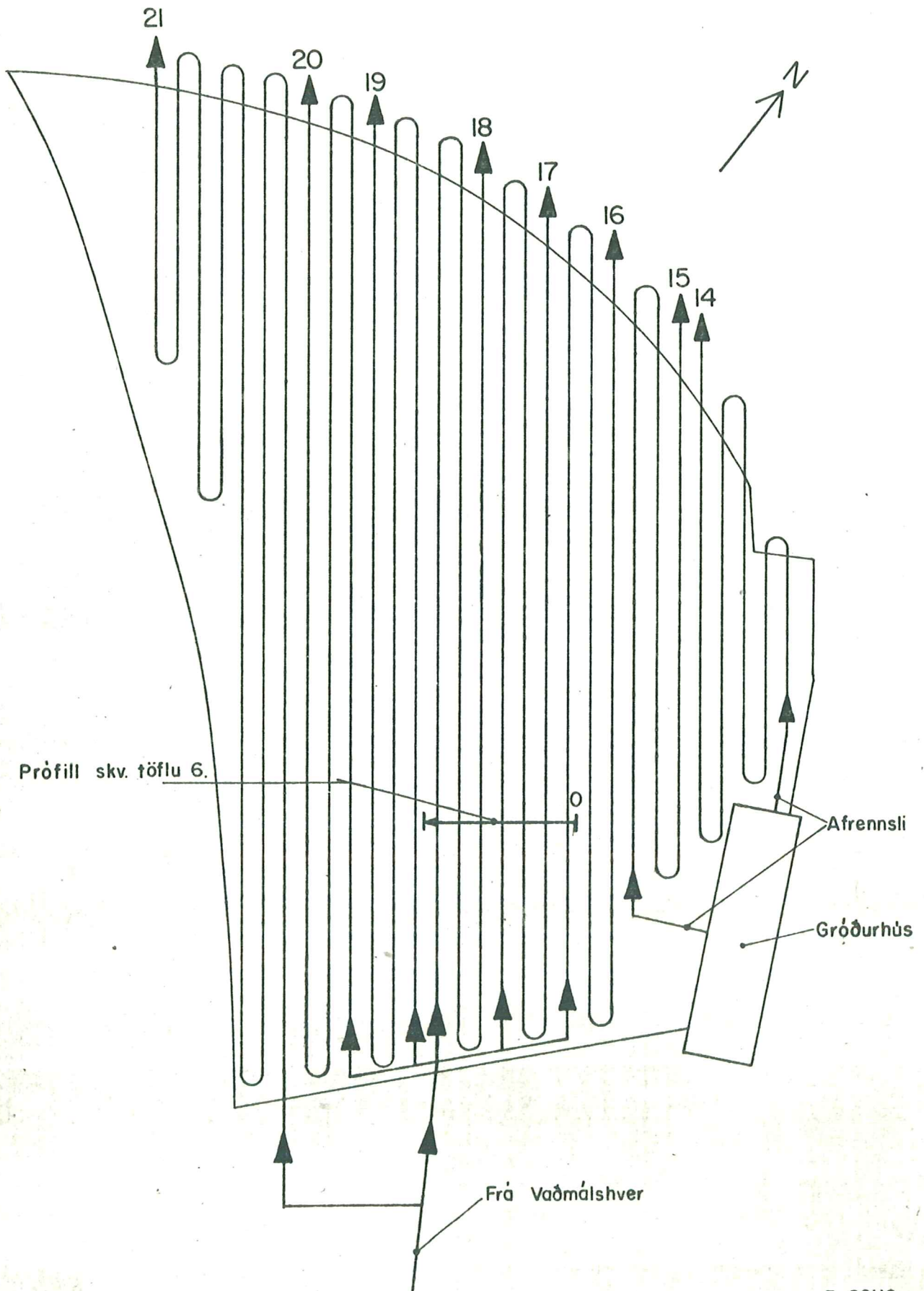


Jarðvegshitun:  
Flatarmynd af rörum hjá Einari í Garði.

GARÐUR IV.

Mkv. 1:500

Mynd 6.

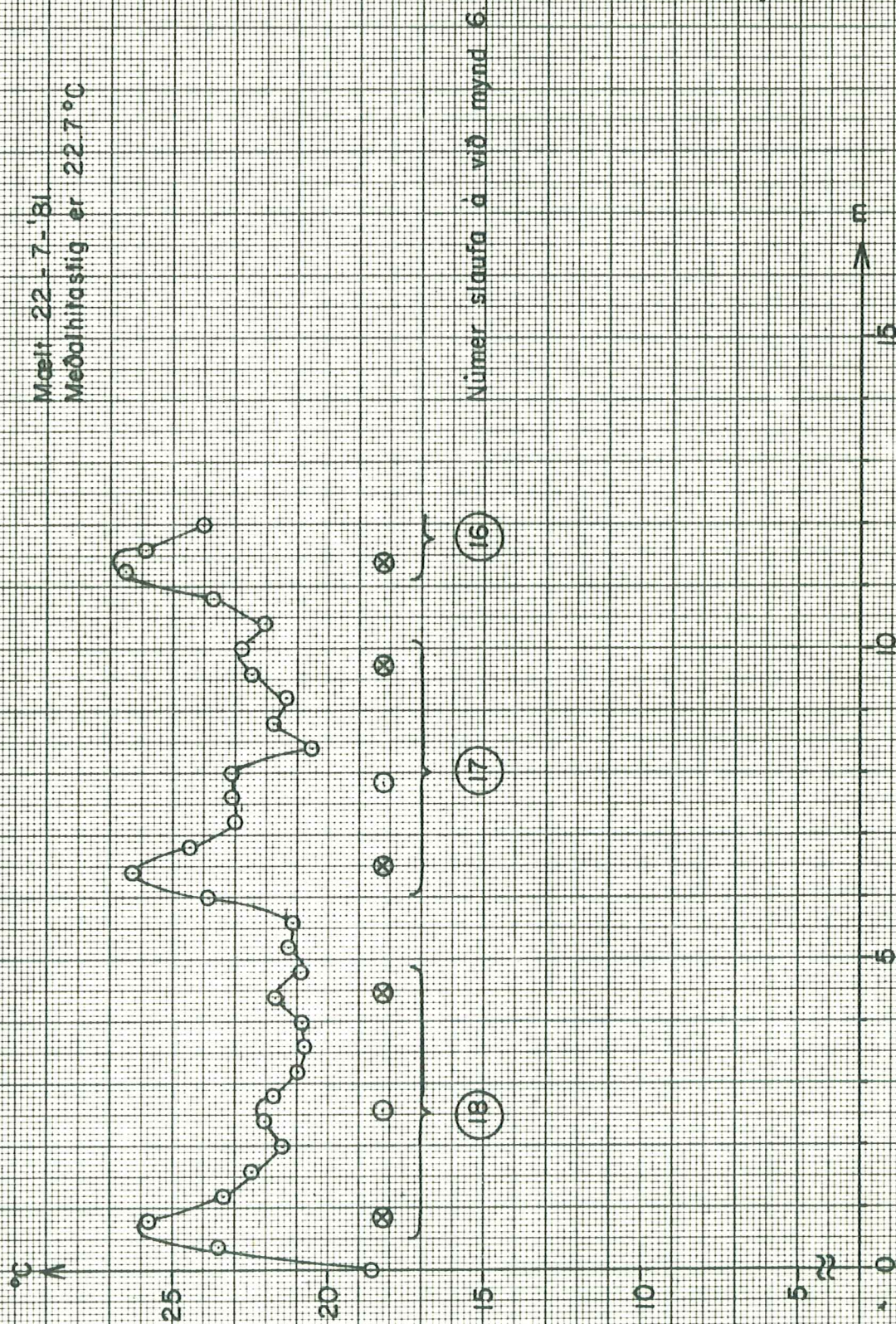




Hitastig á 20cm dýpi i garði IV, Garði

Mynd 7.

Mætt 22.7.81.  
Meðalhitastig er 22.7°C



Númer staufa á við mynd 6.

16

17

18