



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Unibind

**SAMANTEKT UM JARÐVEGSHITAÐA GARÐA**

Borghildur Jóhannsdóttir  
Jo Anne Graber  
Jón-Steinar Guðmundsson

OS-86058/JHD-21 B

September 1986



**ORKUSTOFNUN**  
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

**SAMANTÉKT UM JARÐVEGSHITAÐA GARÐA**

Borghildur Jóhannsdóttir  
Jo Anne Graber  
Jón-Steinar Guðmundsson

OS-86058/JHD-21 B

September 1986

## Efnisyfirlit

Inngangur .....	3
Framkvæmd verkefnis .....	3
Jarðvegshitun .....	4
Heitur jarðvegur og trjáuppeldi .....	6
Þróun jarðvegshitunar .....	6
Niðurlag .....	6
Þakkir .....	7
Efni um jarðvegshitun gefið út af Orkustofnun .....	8

## TÖFLUR:

Tafla 1. Stærð og aldur garða .....	9
Tafla 2. Hitastig vatns í gördum .....	10
Tafla 3. Lega og gerð röra .....	11

## MYNDIR:

Mynd 1. Hlutfall garða sem hafa "polypropylen"- rör og "polyethylene"-rör .....	12
Mynd 2. Röranotkun 1973-1986 .....	13
Mynd 3. Hitakerfi, sem samanstendur af pörum röra .....	14
Mynd 4. Hitakerfi, eitt langt rör .....	15
Mynd 5. Hitakerfi, samsvarandi snjóbræðslukerfi .....	16
Mynd 6. Þróun jarðvegshitunar 1973-1986 .....	17

Viðauki: Samantekt um einstaka garða

## INNGANGUR

Árin 1979-1981 voru framkvæmdar af Orkustofnun, í samvinnu við Búnaðarfélag Íslands, Garðyrkjuskóla ríkisins, Háskóla Íslands og garðyrkjubændur að Flúðum, athuganir á jarðvegshitun. Einn þáttur þessara athugana voru verkfræðilegar athuganir á varmaþörf garða við slíka ræktun. Rennslis- og hitastigsmælingar voru gerðar í hituðum garði að Flúðum og niðurstöður þeirra síðan bornar saman við stærðfræðilegt líkan. Út frá þessum reikningum voru skrifaðar hönnunarleiðbeiningar sem gefnar voru út af Orkustofnun árið 1982. Annar þáttur þessara athugana voru tilraunir með ræktun ýmissa grænmetistegunda í hituðum jarðvegi annarsvegar og köldum hinsvegar, þar sem öll meðferð uppskeru var hin sama að öðru leyti. Borin var saman uppskerutími og þyngd uppskeru á fermetra. Úr þessum þætti var unnið á Garðyrkjuskóla ríkisins og niðurstöður skráðar í Garðyrkjufréttir.

Samantekt sú sem hér fer á eftir er unnin í framhaldi af þessum athugunum og er gerð til að fá yfirsýn yfir stöðu jarðvegshitunar nú, komast að því hversu margir hektarar eru upphitaðir, hvenær hitunarkerfi voru lögð og af hverjum og safna saman almennum upplýsingum um garðana. Út frá þessum upplýsingum má síðan sjá hver þróunin hefur verið, m.a. hver vöxturinn hefur verið og áætla hver hann gæti orðið á næstu árum.

## FRAMKVÆMD VERKEFNIS

Dagana 1.-5. júlí og 22.-25. júlí 1986 var farið að Flúðum, Laugarás og víðar í Arnessýslu og þeir garðyrkjubændur, sem vitað er til að hiti garða, heimsóttir. Farið var með þeim í gegnum spurningalista sem útbúinn hafði verið og garðar þeirra mældir og teiknaðir upp ásamt hitakerfi. Garðarnir voru ýmist stikaðir með 2ja m stiku eða mældir með 50 m mælibandi. Hitakerfi voru teiknuð eftir lýsingu garðyrkjubændanna og einnig var rætt við Úlfar Harðarson í því sambandi.

Í upphafi var ætlunin að fá sem nákvæmastar upplýsingar

um hitastig vatnsins inn í garðana og út úr þeim, en þar sem mjög hlýtt var í veðri þá daga sem við vorum á ferðinni og nokkuð áliðið sumars var í flestum tilfellum ekkert rennsli á görðunum, fór svo að við urðum að láta okkur nægja gróft mat á þessum hitastigum. Í nokkrum garðanna var unnt að mæla hitastigið út úr garðinum og eru þær niðurstöður skráðar undir tít. mælt í töflu 2. Samantekt fyrir sérhvern garð ásamt teikningu er að finna í viðauka.

### JARÐVEGSHITUN

Jarðvegshitun er ein þeirra aðferða sem notaðar eru hér á landi til að bæta ræktunarskilyrði í útiræktun. Við tölum um jarðvegshitun þegar jarðvegur er hitaður upp af mannavöldum til að rækta í honum. Slík hitun hefur verið framkvæmd með því að veita heitu vatni í garða eftir ræsum eða rörum. Jarðvegshitun hefur verið þekkt hér á landi í a.m.k. 35 ár, en notkun á plaströrum í jarðvegshitunarkerfi hófst ekki fyrr en árið 1973. Síðan þá hefur jarðvegshitun farið ört vaxandi og eru nú um 8 hektarar hitaðir á þennan hátt.

Í töflu 3. kemur fram hvaða rör eru notuð í jarðvegshitunarkerfin. Tvær tegundir plaströra hafa verið notaðar, svört "polyethylene"-rör, þau sömu og eru notuð í kaldavatnsleiðslur og hvít, hitapólin "polypropylen"-rör. Einnig eru notuð í Garðyrkjuskólanum í Hveragerði svokölluð grátrör ("leaky-pipe"). Hér er aðeins um tilraun að ræða, þar sem grátrör voru sett á 5 cm dýpi í eitt beð, svo ekki er hægt að tala um að þau séu notuð að neinu marki. En grátrör eiga ef til vill eftir að verða algeng í jarðvegshitunarkerfum í framtíðinni. Af framleiðendum röranna er gefið upp að miðað við 50 ára endingu þoli "polyethylene"-rör 20°C heitt vatn við 6 kg þrýsting eða 40-45°C heitt vatn við 1 kg þrýsting. Miðað við sömu endingu er gefið að "polypropylen"-rör þoli 90°C heitt vatn við 2 kg þrýsting. "Polyethylene"-rör hafa verið notuð fyrir allt að 90°C heitt vatn þar sem enginn þrýstingur er á kerfinu. Þessi kerfi eru nú um 13 ára og óskemmd. Þess er þó dæmi að "polyethylene"-rör hafi bráðnað þegar notað var 50°C heitt vatn og þrýstingur varð of mikill.

Mynd 1 sýnir hlutfall garða með annarsvegar "polyethylene"-rörum og hinsvegar "polypropylen"-rörum, aðeins er miðað við fjölda garða, en ekki tekið tillit hversu stórir þeir eru. Í ljós kemur að í um þriðjunggi garðanna eru hitapólin rör. Ef aftur á móti er litið á mynd 2 og þróunin skoðuð virðast hitapólnu rörin vera að taka yfir.

Auk upplýsinga um efni í rörum kemur einnig fram í töflu 3 þvermál röra, bil milli röra og dýpt þeirra. Þar má sjá að þvermál röranna er allt frá 1/4" upp í 1-1/2", algengast er þó að notuð séu 3/4" eða 1" rör. Bil milli röra er breytilegt, allt frá 1.1 m upp í 3 m. Dýpt röra er frá 65 cm upp í 90 cm nema hvað að á Garðyrkjuskóla ríkisins í Hveragerði er verið að gera tilraun með að hafa rörin á ekki meira dýpi en 5 cm, sem þýðir að leggja þarf rörin á hverju vori eftir að garðurinn hefur verið tættur. Bil milli röra og dýpt þeirra eru háðar stærðir, einnig skiptir hitastig vatnsins inn í garðinn og út úr honum máli í þessu sambandi og verður ekki farið út í það samband hér heldur vísast til hönnunarleiðbeininga þeirra sem áður var minnst á, en þar er sýnt hvernig finna má út hentugt samband þessara stærða.

Auk þess að vera háð dýpt röra og bili milli þeirra er hitadreifing í görðunum einnig háð hönnun kerfisins. Elstu kerfin samanstanda yfirleitt af þörum röra þar sem heitt vatn kemur inn í annað rörið, rennur út garðinn, til baka í hinu rörinu og rennur þar kalt út, eða að í garðinum er einungis eitt langt rör. Þá er garðurinn heitastur við inntakið og fer kólnandi eftir því sem fjær dregur (sjá myndir 3 og 4). Kerfi sem samanstanda af þörum henta vel í görðum sem eru ekki of langir og kólnunin því ekki of mikil. Garðarnir mega ekki heldur vera of stuttir til að nýtingin á varmanum verði nægjanleg. Kerfin sem samanstanda einungis af einu löngu röri henta vel þar sem gott þykir að dreifa uppskerunni, byrjað er að taka upp úr heitasta parti garðsins og fíkrað sig áfram yfir í kaldari hlutann. Fyrir þá sem vilja sem jafnasta hitadreifingu hefur í seinni tíð verið tekið upp á því að leggja kerfin eins og snjóbræðslukerfi þar sem rörin eru til að byrja með lögð í annan hvern skurð og síðan til baka í hinn þannig að heitasti og kaldasti leggurinn liggja

hlið við hlið (sjá mynd 5).

#### HEITUR JARÐVEGUR OG TRJÁUPPELDI

Víða þar sem við fórum er nokkuð um að náttúrulega heitt land sé nýtt til ræktunar og ræktaðar í því sömu matjurtir og í jarðvegshituðu landi, þ.e. blómkál, hvítkál, gulrætur, kínakál, spergilkál og salat. Það vakti athygli okkar að Jóhannes Helgason að Hvammi II stundar uppeldi á alaskaösk í náttúrulega heitu landi og lætur vel af því. Hann talar um að landið sé ekki mjög heitt, enda gæti of heitt land verið varasamt fyrir trjáplöntur yfir vetrartímum. Garður hitaður með því að veita heitu vatni í rörum gæti því hentað til trjáuppeldis þar sem sá möguleiki er fyrir hendi að skrúfa fyrir rennslið yfir vetrarmánuðina. Þess skal þó getið að þetta er aðeins hugmynd frá okkur um það hvort ekki megi stytta tímum í trjáuppeldi með því að nota jarðvegshitun, sem væri nýr möguleiki við að nýta afgangsvarma.

#### ÞROUN JARÐVEGSHITUNAR

Í töflu 1 er listi yfir garða þar sem lögð hafa verið hitakerfi í jarðveg. Þar kemur m.a. fram hvaða ár hitakerfi voru tekin í notkun í viðkomandi garði og hversu stórir þeir eru. Út frá þessum upplýsingum höfum við unnið mynd 6 sem sýnir þróunina undanfarin 14 ár. Þegar litið er á myndina kemur í ljós að frá árinu 1973 og fram til ársins 1980 var vöxturinn á ári um 6%. Árið 1981 er stórt stökk þar sem land undir jarðvegshitun meira en tvöfaldast á einu ári, úr 19140 m<sup>2</sup> í 44010 m<sup>2</sup>. Síðan 1981 hefur vöxturinn haldi áfram að vera þetta mikill á ári ættu að vera um 13 hektarar undir jarðvegshitun árið 1990 og 24 hektarar árið 1995.

#### NIDURLAG

Mikill áhugi virðist vera meðal garðyrkjubænda á jarðvegshitun, sem kemur m.a. fram í því að þeir hafa verið að bæta við sig hituðum gördum og nýjir aðilar eru sífellt að bætast í hópinn. Allir eru þeir sammál um að jarðvegshitun sé til bóta í útiræktun, en óvissa ríkir um hversu mikið skuli

hita garðana og hversu mikið heitt vatn þurfi til hitunarinnar. Í þessu sambandi teljum við að til bóta væri að garðyrkjubændur eignist tæki til að mæla hitastig jarðvegs þannig geta þeir sjálfir fylgst reglulega með hitastigi í görðunum. Með því að gera það fengist smám saman reynsla á það hvaða hitastig er heppilegt fyrir hverja tegund fyrir sig og einnig með hvaða stýringu megi ná því hitastigi. Slíkir jarðvegshitunarmælar munu vera til sölu hjá Sölufélagi garð- yrkjumanna og einnig hjá Sturlaugi Jónssyni.

#### ÞAKKIR

Við viljum þakka öllum sem aðstoðuðu okkur við framkvæmd þessa verkefnis, sérstaklega þökkum við garðyrkjubændum fyrir góðar móttökur og hversu mikinn áhuga þeir sýndu verkefni okkar.



## EFNI UM JARÐVEGSHITUN GEFID ÚT AF ORKUSTOFNUN

1. Jón Steinar Guðmundsson, 1979: Jarðvegshitun - mælingar á rennsli og hitastigi í kálgarði að Hvammi við Flúðir.
2. Grétar Leifsson, 1980: Jarðvegshitun - Mælingar sumarið 1980.
3. Grétar Leifsson, 1981: Jarðvegshitun - Fundin jafna fyrir 8020.
4. Grétar Leifsson, 1981: Jarðvegshitun - Mælingar að Reykjum Ölfusi 1981.
5. Grétar Leifsson, 1981: Jarðvegshitun - Mælingar að Flúðum 1981.
6. Grétar Leifsson og Jón Steinar Guðmundsson, 1981: Jarðvegshitun - Hönnun pípukerfa fyrir upphitaða garða.
7. Valdimar K. Jónsson, Grétar Leifsson og Jón Steinar Guðmundsson, 1982: Subsurface soil heating with geothermal water in pipes: Numerical solutions of the energy equation.
8. Jón Steinar Guðmundsson, 1983: Geothermal soil heating in Iceland.

Tafla 1. Stærð og aldur garða

Gardur Nafn	Jardvegs- hitun, ár	Jardvegs- hitun (m <sup>2</sup> )	Gróðurhús (m <sup>2</sup> )	Náttúrulega heitt land	Kalt land (m <sup>2</sup> )
Asland I	1982	780	2560	0	520
Asland II	1982	910	*	0	*
Bjarni og Rut	1982	2780	330	0	3990
Gardur I	1977	4000	620	0	20000
Melar I	1981	3375	1030	0	1500
Hlidardalsskól	1983	4600	600	0	1175
Hvammur II,I	1973	8965	650	1000	840
Hvammur II,II	1975	4785	*	*	*
Hvammur I, III	X	13780	810	2000	7000
Hvammur II,IV	1982	2520	*	0	840
Hvammur II,V	1983	5255	*	*	*
Hveratún	1983	1200	1800	0	2200
Hveragerdi I	1976	190	3800	0	500
Hveragerdi II	1976	90	*	0	*
Slakki I	1985	1800	580	0	300
Jöfri I	1981	2700	500	0	6350
Jöfri II	1983	950	*	0	*
Land og Synir	1983	5040	4100	0	0
Leynir I	1986	10500	500	700	5000
Reykjarflöt I	1981	1265	2100	0	320
Silfurtún I	1980	840	1600	0	5300
Silfurtún II	1981	1950	*	0	*
Silfurtún III	1981	1800	*	0	*
Silfurtún IV	1983	940	*	0	*
Sólheimar	1985	905	600	1500	7000
Sydra Langholt	1980	270	0	0	0
Alls (m <sup>2</sup> )		81920	22180	5200	62835

X sjá viðauka

Tafla 2. Hitastig vatns í görðum

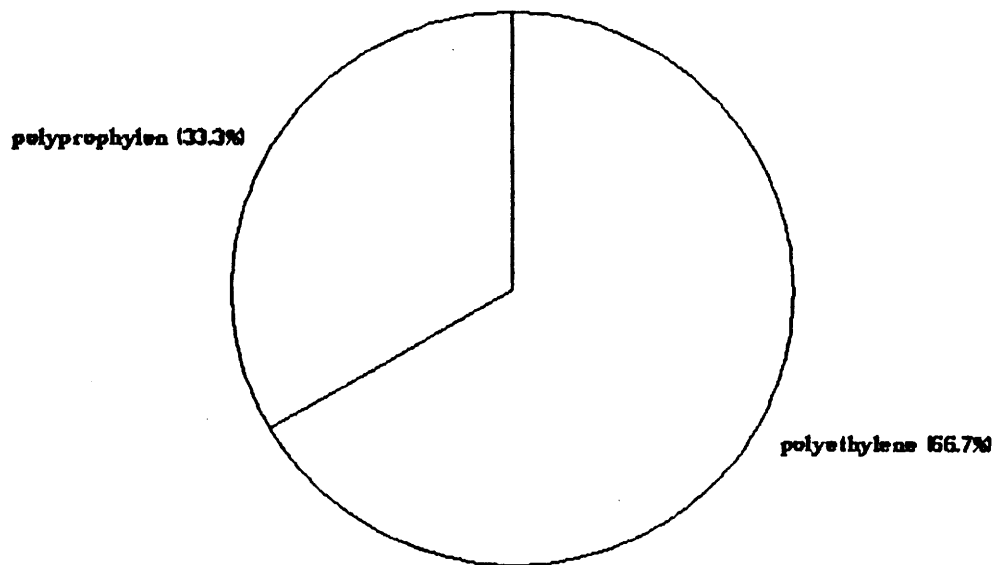
Gardur Nafn	T inn	T út	T út mælt
Asland I	45-50	20	18.8
Asland II	45-50	20	19.6
Bjarni og Rut	40-50	20-25	*
Gardur I	93	unknown	*
Melar I	40-50	varies	*
Hlidardalsskól	60	30-40	*
Hvammur II,I	93	50-60	*
Hvammur II,II	93	50-60	*
Hvammur I, III	93	50-60	49
Hvammur II,IV	93	50-60	58
Hvammur II,V	90	30-40	*
Hveratún	94	45	*
Hveragerdi I	60	45-50	48
Hveragerdi II	60	45-50	*
Slakki I	94	unknown	*
Jöfri I	45-55	varies	*
Jöfri II	90	varies	*
Land og Synir	varies	varies	43.8
Leynir I	95	40-45	*
Reykjarflöt I	100	25	*
Silfurtún I	30-40	varies	*
Silfurtún II	30-40	varies	*
Silfurtún III	30-40	varies	*
Silfurtún IV	30-40	varies	*
Sólheimar	70-75	varies	*
Sydra Langholt	60	40	*

Tafla 3. Lega og gerð röra

Gardur Nafn	Þvermál röra (")	Bil milli röra (m)	Dypt röra (cm)	Efni í rörum
Asland I	1	1	85	polyethylene
Asland II	1	1	85	polyethylene
Bjarni og Rut	1	1.5	70	polyethylene
Gardur I	1	2	75	polyethylene
Melar I	1.5	1.8	85	polyethylene
Hlidardalsskól	0.75	1.2	90	polypropylen
Hvammur II,I	1.5	2	75	polyethylene
Hvammur II,II	1.5	2	75	polyethylene
Hvammur I, III	1.5	2	75	polyethylene
Hvammur II,IV	1	1.5	65	polyethylene
Hvammur II,V	1	1.5	65	*
Hveratún	0.75	2	65	polyethylene
Hveragerdi I	0.25	1.7	40-90	polypropylen
Hveragerdi II	1	4	5-50	"leaky-pipe"
Slakki I	0.75	1.25	70	polypropylen
Jöfri I	0.75	3	70	polyethylene
Jöfri II	1	1	85	polypropylen
Land og Synir	0.75	1.8	75	polypropylen
Leynir I	0.75	1.6	70	polypropylen
Reykjarflöt I	1	2	80	polyethylene
Silfurtún I	1	2	80	polyethylene
Silfurtún II	0.75	0.75	80	polyethylene
Silfurtún III	1.5	2	80	polyethylene
Silfurtún IV	0.75	2	80	polyethylene
Sólheimar	0.75	1.2	70	polypropylen
Sydra Langholt	0.75	1.1	70-80	polypropylen

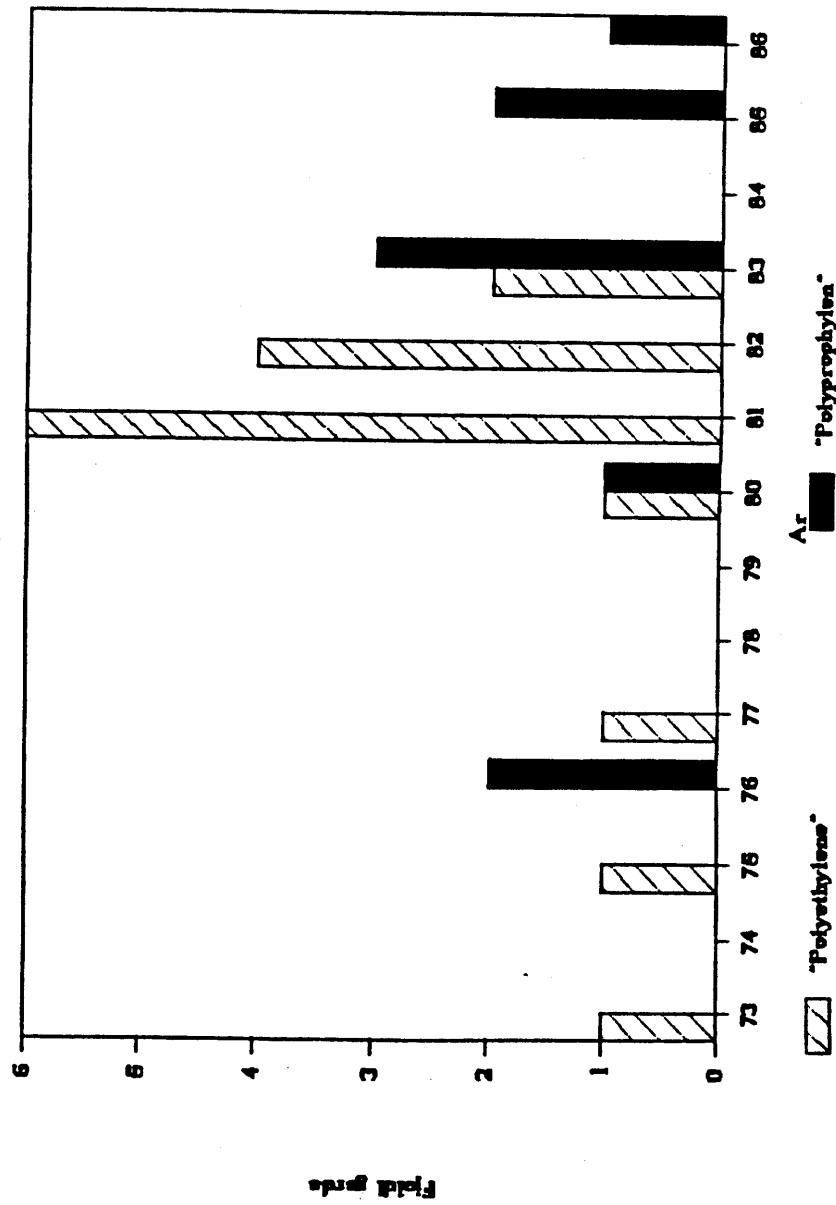
## RORAEFNI

Prosent af góðum

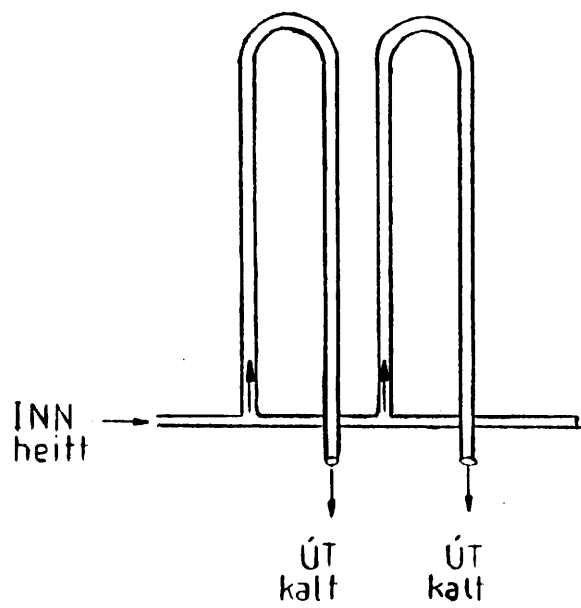


Mynd 1- Hlutfall garða sem hafa "polypropylen"-rör og "polyethylene"-rör.

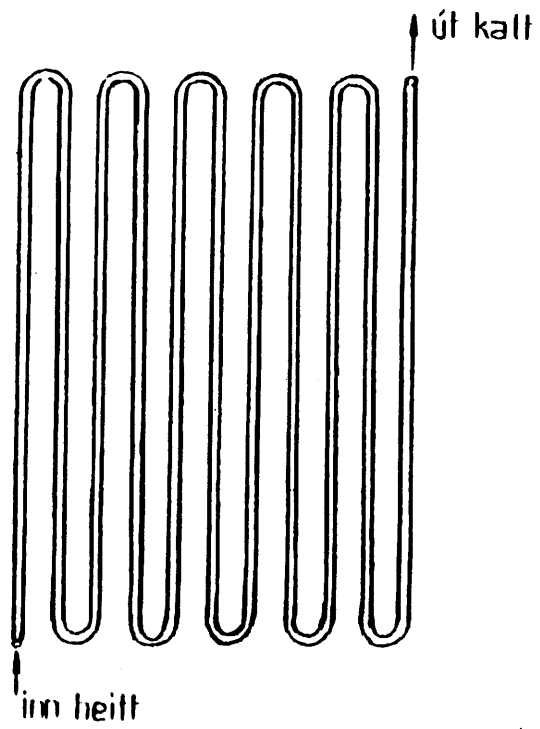
# EFNI Í RÖRUM



Mynd 2- Röranotkun 1973-1986.

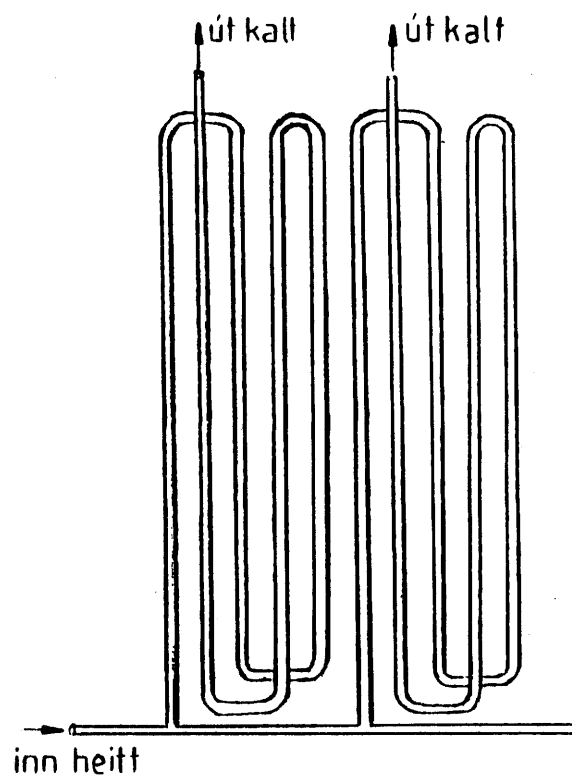


Mynd 3- Hitakerfi, sem samanstendur af þörum röra.

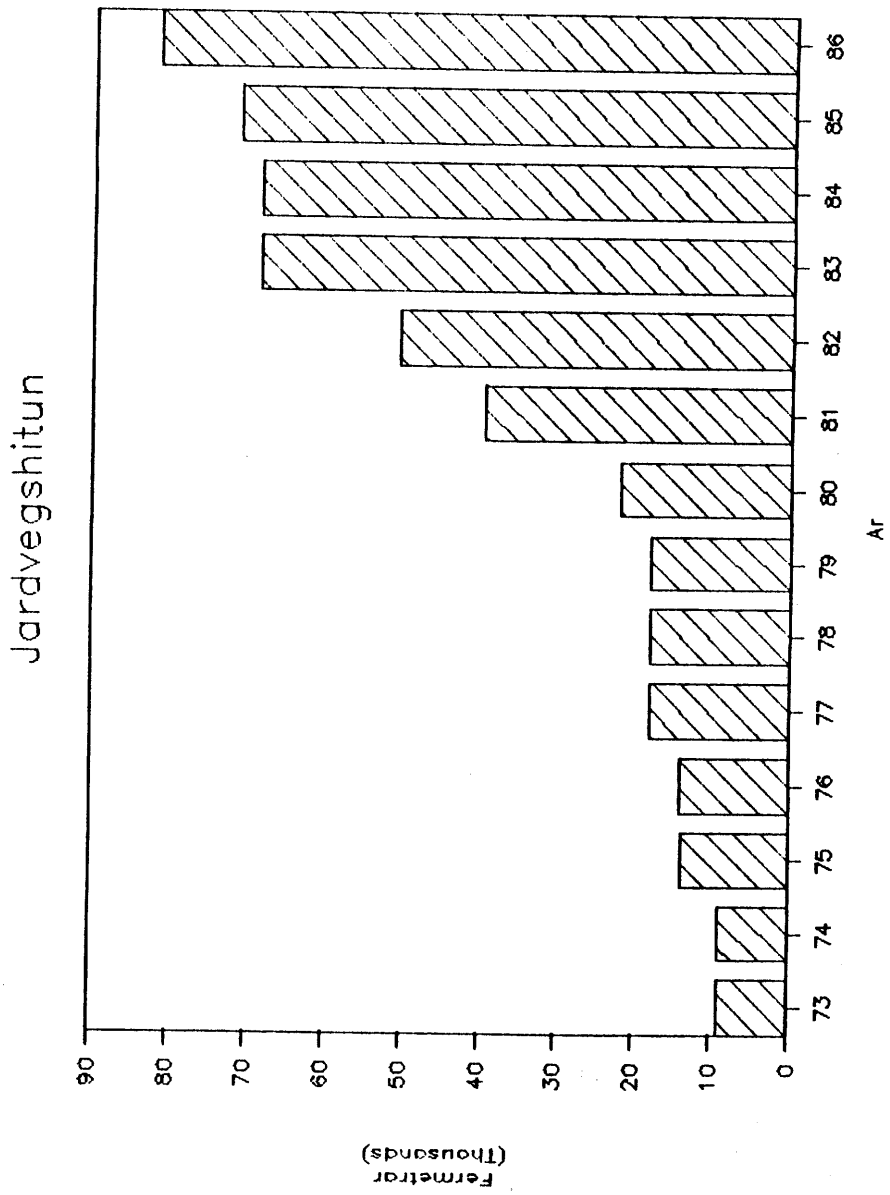


Mynd 4- Hitakerfi, eitt langt rör.





Mynd 5- Hitakerfi, samsvarandi snjóbræðslukerfi.



Mynd 6- Þróun jardvegshitunar 1973-1986.



# VIÐAUKI

ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Asland, Flúðum  
Hrunamannahreppi  
Arnessýslu

Guðmundur Sigurðsson

## JARÐHITI.

Guðmundur hefur aðgang að rúmlega 4 l/s af 93°C heitu vatni frá Flúðaveitu.

## GARÐAR I OG II.

Hitakerfi voru sett niður árið 1982.

Flatarmál:   Garður I: 780 m<sup>2</sup>  
                  Garður II: 910 m<sup>2</sup>

Hitakerfi:

Hönnun: Guðmundur hannaði hitakerfin í samráði við Úlfar Harðarson.

Efni í rörum: "Polyethylene".

Lagning: Úlfar Harðarson gróf rörin niður með beltagröfu.

Stýring: Í jarðvegshitunina er notað afrennsli af gróðurhúsi, 45-50°C, stundum blandað 90°C heitu vatni. Afrennslið af garðinum, 20°C, rennur út í skurð. Guðmundur skráfar fyrir vatnið í garðinn í lok október og setur það aftur á í byrjun mars.

Ræktunarþættir:

Uppskera 1986: Blómkál.

Sjúkdómar: Guðmundur hefur ræktað gulrætur í garðinum, en þar sem garðurinn var orðinn þreyttur breytti hann í sumar yfir í blómkál. Enn hefur kálæxli ekki verið vandamál, en Guðmundur telur að það geti þó orðið það fljótlega og trúlega fyrr en í köldum garði.

Skjólmyndun: Lingerði.

Yfirbreiðslur: Guðmundur hefur ekki notað yfirbreiðslur í ár, en í fyrra sumar notaði hann "acryl"-dúk.

Vökvunarkerfi: Ekkert varanlegt.

Tilgangur jarðvegshitunar:

Að fá garðinn frostlausan til að geta plantað út fyrr.

NATTURULEGA HEITT LAND.

Ekkert.

KALT LAND.

Flatarmál: 520 m<sup>2</sup>

GROÐURHÚS.

Flatarmál: 2560 m<sup>2</sup>

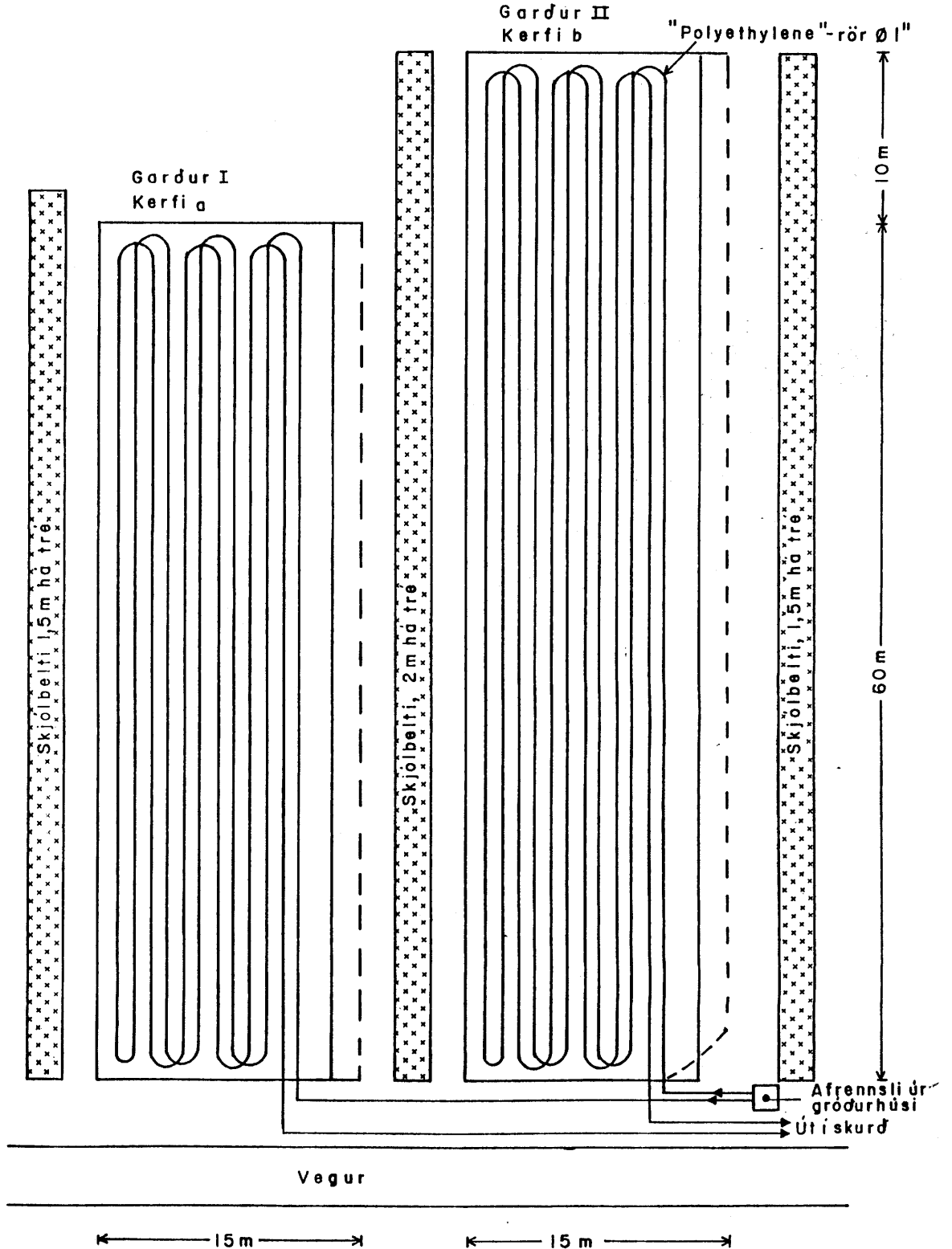
UMRÆÐA.

Guðmundur er að hugsa um að bæta við sig þriðja jarðvegshitaða garðinum.

# GARÐAR I OG II ÁSLANDI

1690 m<sup>2</sup> hitaðir, 1950 m<sup>2</sup> alls

Dýpt röra: 85cm  
Bil milli röra: 1m  
Tvö kerfi a og b  
Heildarlengd röra í kerfi a: 720m  
Heildarlengd röra í kerfi b: 840m



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Garðyrkjustöð Rutar og Bjarna, Flúðum  
Hrunamannahreppi  
Arnessýslu

Bjarni Ansnes

JARDHITI.

Bjarni hefur aðgang að 1 l/s af 93°C heitu vatni frá Flúðaveitu.

GARDUR I.

Hitakerfi var sett niður árið 1982.

Flatarmál: 2780 m<sup>2</sup>

Hitakerfi:

Hönnun: Úlfar Harðarson hannaði kerfið.

Efni í rörum: "Polyethylene".

Lagning: Úlfar Harðarson gróf rörin niður með beltagröfu.

Stýring: Afrennsli af gróðurhúsi, 40-50°C, er notað í jarðvegshitunina. Vatn rennur gegnum garðinn allt árið um kring.

Ræktunarþættir:

Uppskeyra 1986: Blómkál, spergilkál, kínakál og hvítkál.

Sjúkdómar: Kálæxli áberandi meira vandamál í heitum garði en köldum.

Skjólmyndun: Limgerði.

Yfirbreiðslur: Bjarni hefur ekki notað "acryl"-dúk í sumar, en telur hann þó hafa gífurlega mikið að segja.

Vökvunarkerfi: Úðarar.

Tilgangur jarðvegshitunar:

Að fá garðinn frostlausan fyrr á vorin til að geta plantað út fyrr, auka vöxt og minnka hættuna á frostskemmdum.

NATTÚRULEGA HEITT LAND.

Ekkert.

KALT LAND.

Flatarmál: 3990 m<sup>2</sup>

GROÐURHÚS.

Flatarmál: 330 m<sup>2</sup>

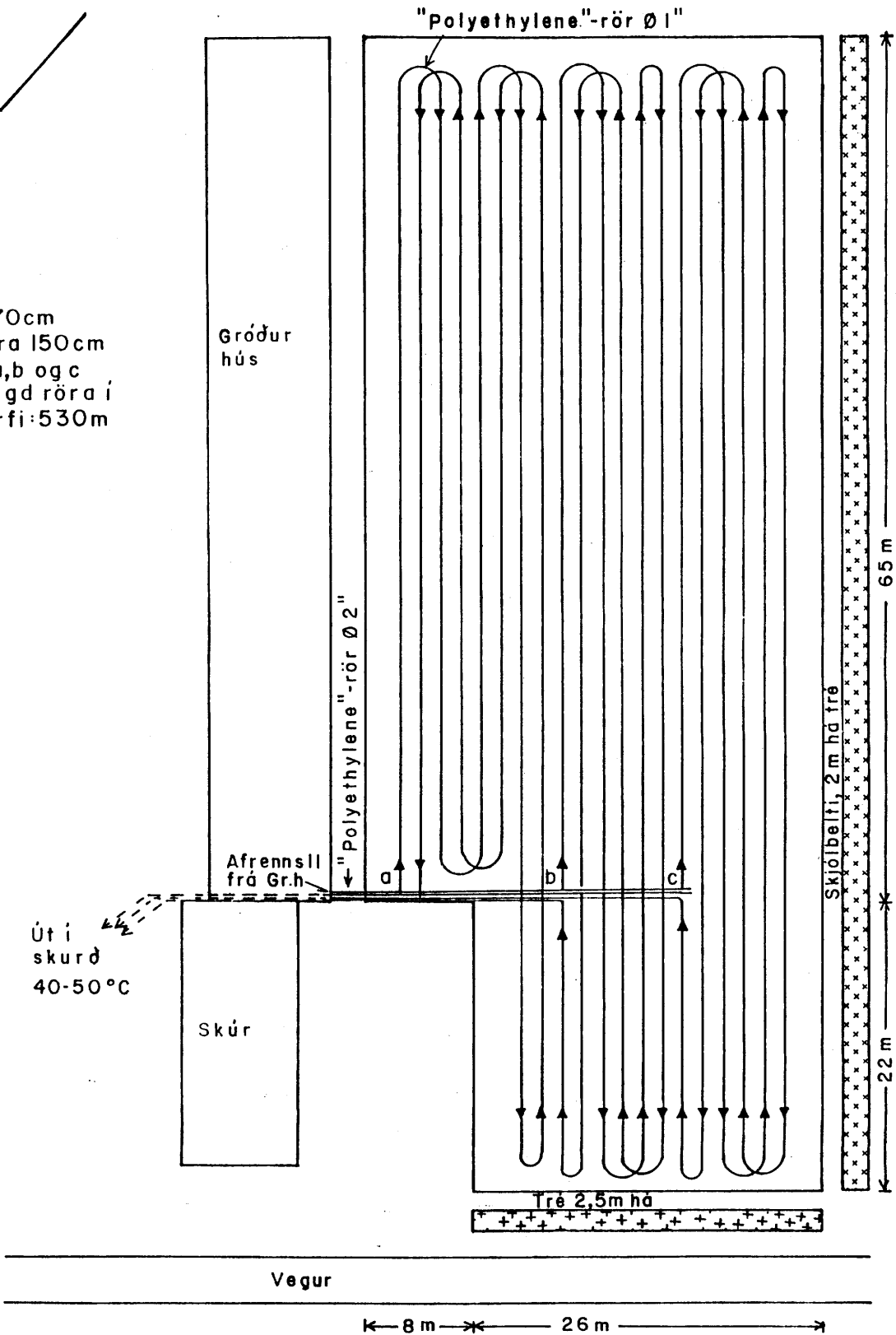
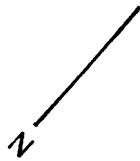
UMRÆÐA.

Eins og er rennur afrennslið af garðinum út í skurð, en ætlunin er að safna því saman og nota til vökvunar í gróðurhúsi og garði.



GARÐUR HJÁ BJARNA OG RUT  
2780 m<sup>2</sup> hitaðir

Dýpt röra: 70cm  
Bil milli röra 150cm  
Þrjú kerfi a,b og c  
Heildarlengd röra í  
hverju kerfi: 530m



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Garður, Flúðum  
Hrunamannahreppi  
Arnessýslu

Sigurbjörg Hreiðarsdóttir

JARÐHITI.

Í landi Garðs er hver, Vaðmálshver sem gefur 93°C heitt vatn. Vatnið er sjálfrennandi, rennslið mældist 1.25 l/s árið 1980.

GARÐUR I.

Hitakerfi með plaströrum var sett niður árið 1977 garðurinn hafði áður verið hitaður með steinræsum í u.þ.b. 30 ár.

Flatarmál: 4000 m<sup>2</sup>

Hitakerfi:

Hönnun: Einar Hallgrímsson steypti steinræsin sjálfur og setti þau niður. Þegar þau voru orðin stífluð og hitastýringin erfið hannaði hann kerfi með plaströrum. Það kerfi er nú í garðinum.

Efni í rörum: "Polyetheylene".

Lagning: Rörin sem sett voru í stað steinræsanna voru plögð niður af Ræktunarsambandi Hrunamanna hrepps. Þau rör sem síðar var bætt við gróf Úlfar Harðarson niður með beltagröfu.

Stýring: Í hluta af garðinum er notað afrennsli úr gróðurhúsi, en annars rennur vatnið beint úr hver, 93°C heitt, í garðinn og úr honum út í skurð. Í lok júlí eða byrjun ágúst er skrúfað fyrir vatnið í garðinn og því ekki hleypt aftur á fyrr en seint að hausti þá er látið seytla í gegn fram í febrúar, þegar fullt rennsli er sett á.

Ræktunarpættir:

Uppskera 1986: Gulrætur, hvítkál, blómkál, salat, blaðlaukur, sellery og blóm.

Sjúkdómar: Í hituðum garði er meira um kálæxli.

Skjólmyndun: Limgerði.

Yfirbreiðslur: Sigurbjörg notaði "acryl"-dúk á u.þ.b. helminginn af garðinum og vermireitir þekja um 500 m<sup>2</sup>.

Vökvunarkerfi: Ekkert varanlegt, en í þurrkatíð eru settir upp úðarar og vatni dælt úr Litlu Laxá.

#### Tilgangur jarðvegshitunar:

Upphaflega var jarðvegshitun tilraun með það hvort hraðari vöxtur fengist í heitu landi. Þegar það sýndi sig að vera svo þróaðist þessi aðferð, síðar kom í ljós að það að fá garðana frostlausu fyrr hefur gífurlega mikið að segja.

#### NATTÚRULEGA HEITT LAND.

Ekkert.

#### KALT LAND.

Flatarmál: 20000 m<sup>2</sup>

#### GROÐURHÚS.

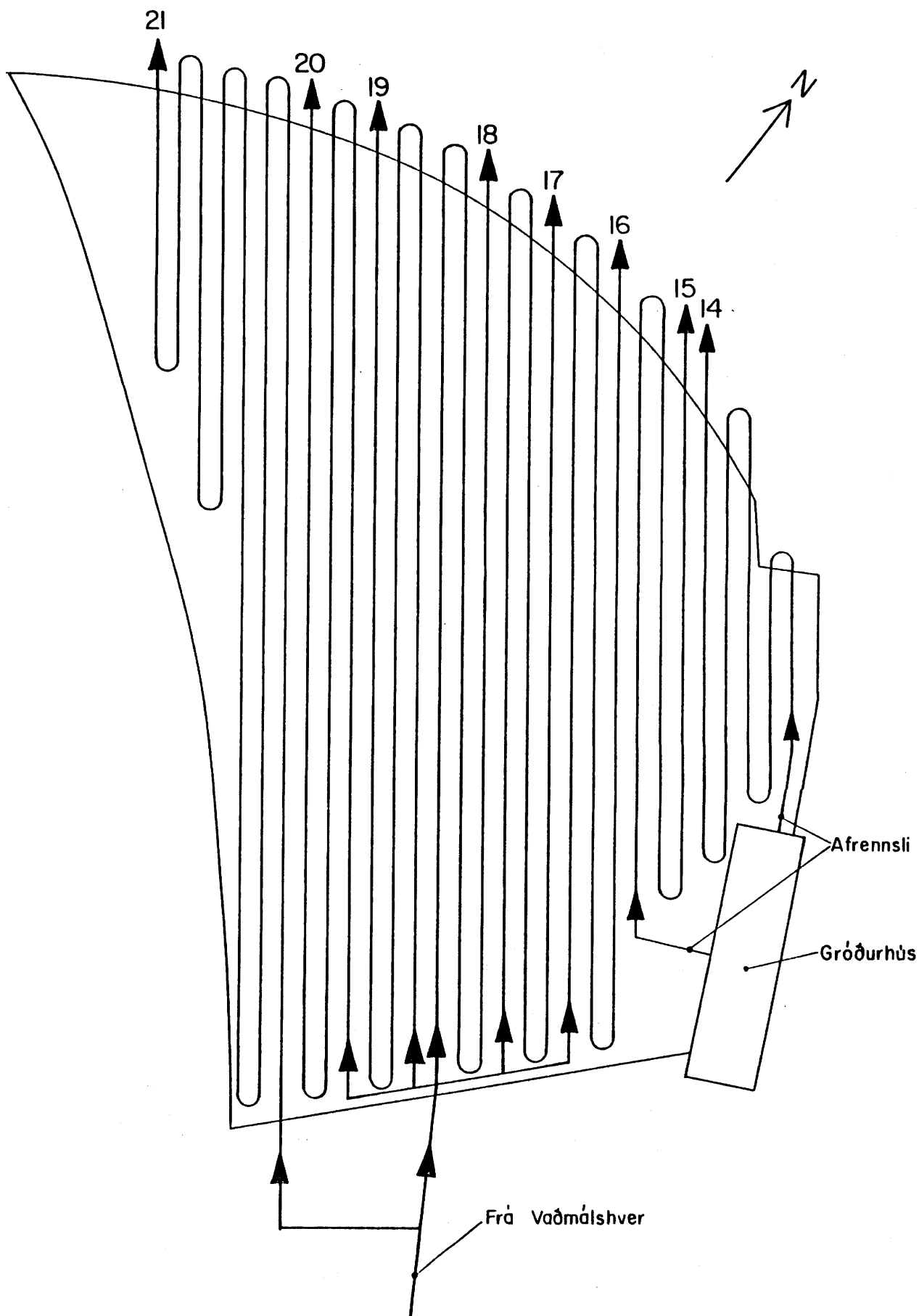
Flatarmál: 620 m<sup>2</sup>

#### UMRÆÐA.

Einar var fyrstur manna að Flúðum að hita jarðveg til kálræktunar. Árið 1949 setti hann niður kerfi sem samanstóð af samsíða steinræsnum. Einar steypti hellur og lagði í botnin á skurði og sitt til hvorrar hliðar þannig að það myndaðis einskonar u sem hann fyllti síðan upp með smásteinum og lokaði með mold. Einar lét svo heitt vatn seytle í gegnum þessi ræsi og var mjög ánægður með árangurinn. Eftir um 30 ár voru ræsin farin að stíflast og erfitt að stjórna flæðinu og hitastigi í garðinum.



GARÐUR  
4000m<sup>2</sup> hitaðir



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Garðyrkjustöðin Melum, Flúðum  
Hrunamannahreppi  
Arnessýslu

Guðjón Birgisson

JARDHITI.

Guðjón hefur aðgang að 1.5 l/s af 93°C heitu vatni frá Flúðaveitu.

GARDUR I.

Hitakerfi var lagt í garðinn árið 1981.

Flatarmál: 3375 m<sup>2</sup>

Hitakerfi:

Hönnun: Guðjón hannaði kerfið í samráði við Jóhannes Helgason.

Efni í rörum: "Polyethylene".

Lagning: Ulfar Harðarson gróf skurði fyrir rörin með beltagröfu, en Guðjón lagði rörin og sá um tengingar.

Stýring: Afrennsli af gróðurhúsi, 40-50°C, er notað í jarðvegshitunina. Guðjón hleypir vatninu framhjá garðinum í desember eða janúar, annars rennur afrennslið af gróðurhúsinu í gegnum garðinn.

Ræktunarpættir:

Uppskera 1986: Hvítkál og blómkál.

Sjúkdómar: Í hitaða garðinum er kálæxli vandamál. Í sumar bar Guðjón tröllamjöl á garðinn og hefur ekki borið eins mikið á kálæxli síðan.

Skjólmyndun: Limgerði.

Yfirbreiðslur: Guðjón notar "acryl"-dúk yfir flest, einnig notar hann plastboga yfir nokkrar raðir inn á milli. Þetta er nokkuð sniðugt þar sem hann sker upp undan plastbogunum fyrr og fær þá götur fyrir traktor til að athafna sig þegar seinni uppskeran fæst.

Vökvunarkerfi: Í garðinum er úðarakerfi sem Guðjón notar til vökvunar og áburðargjafa. Undir plastbogunum eru grátrör ("leaky-pipe"), sem eru

notuð til vökvunar.

Tilgangur jarðvegshitunar:

Að fá garðinn frostlausan fyrr og til að fá uppskeru fyrr.

NATTÚRULEGA HEITT LAND.

Ekkert.

KALT LAND.

Flatarmál: 1500 m<sup>2</sup>

GROÐURHÚS.

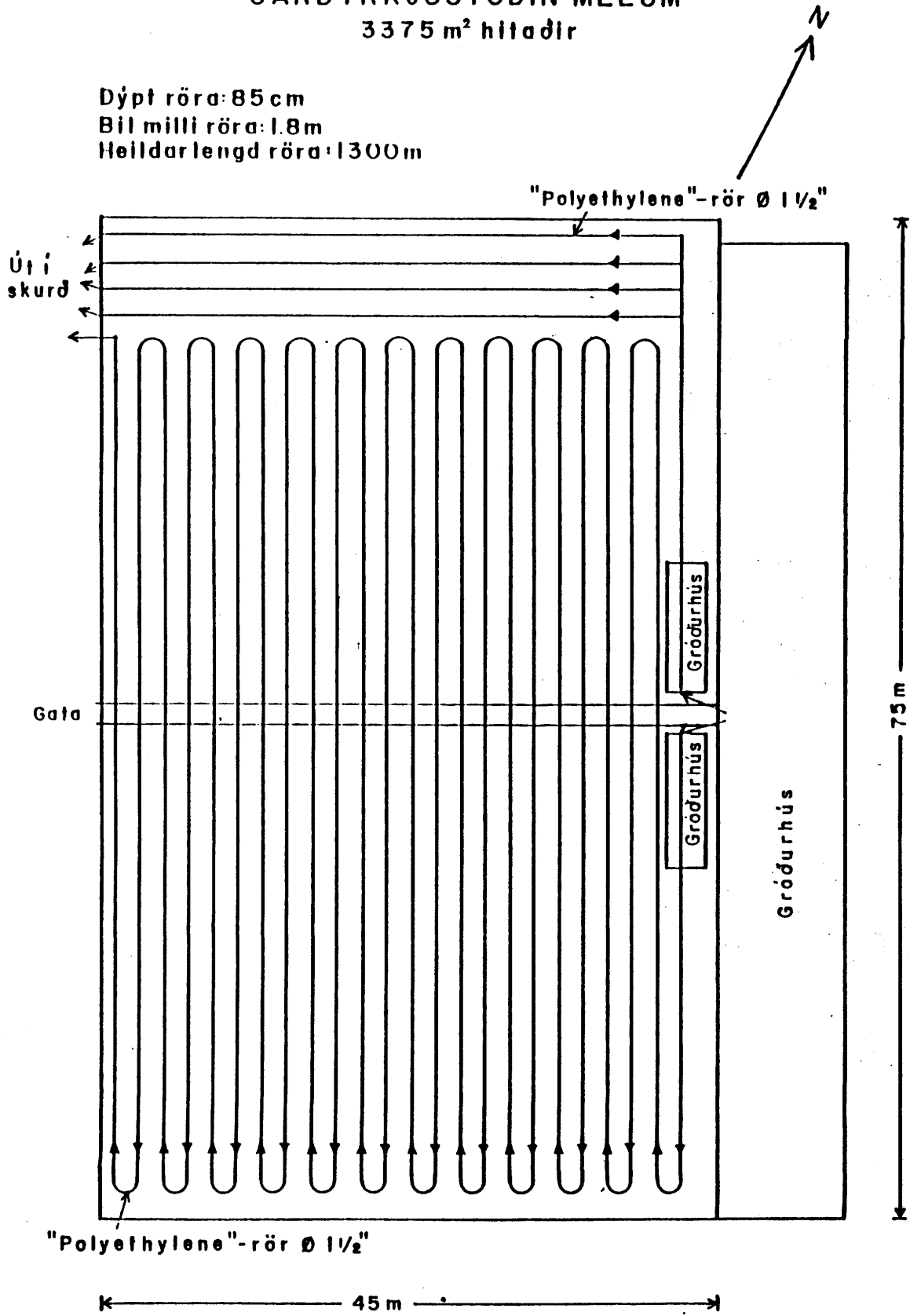
Flatarmál: 1030 m<sup>2</sup>

UMRÆÐA.

Þar sem garðurinn er í sandlendi og því mikil útskolun þarf Guðjón að bera meira á garðinn en ella. Guðjón segir að með því að blanda áburðinum í vökvunarvatnið nýtist hann betur.

### GARÐYRKJUSTÖÐIN MELUM 3375 m<sup>2</sup> hitaðir

Dýpt röra: 85 cm  
Bil milli röra: 1.8 m  
Heildarlengd röra: 1300 m



Garðyrkjuskóli ríkisins  
Reykjum í Ölfusi  
Arnessýslu

Garðar Arnarson

### JARÐHITI.

Í eigu skólans er borhola þaðan sem vatn fyrir gróðurhús og jarðvegshitun fæst.

### GARÐAR I OG II.

Hitakerfi voru lögð í garðana árið 1976. Kerfinu í garði II var breytt árið 1985.

Flatarmál: Garður I: 190 m<sup>2</sup>  
Garður II: 90 m<sup>2</sup>

Hitakerfi:

Hönnun: Garðurinn var hannaður af aðilum innan skólans.

Efni í rörum: Í görðum I og II eru "polypropylen"-rör nema hvað í einu beðanna í garði II er "leaky-pipe".

Lagning: Skurðir fyrir rörin voru handgrafnir

Stýring: Í gróðurhúsi er varmaskiptir, þar sem vatnið í jarðvegshitunina er hitað upp í 60°C. Kerfið á garðinum er lokað og vatnið er um 45-50°C þegar það kemur út af garðinum aftur í varmaskiptinn. Vatn er látið seytla í gegnum garðinn yfir veturinn. Í apríl er rennslið sett á fullt og er þannig fram eftir sumri.

Ræktunarþættir:

Uppskera 1986: Hvítkál og rósakál.

Sjúkdómar: Meira um kálæxli en í köldu landi.

Skjólmyndun: Í kringum garðana eru skjólgirðingar.

Yfirbreiðslur: Engar.

Vökvunarkerfi: Uðarar ef með þarf.

Tilgangur jarðvegshitunar:

Í tilraunaskyni.

### NATTÚRULEGA HEITT LAND.

Ekkert.



KALT LAND.

Flatarmál: 500 m<sup>2</sup>

GROÐURHÚS.

Flatarmál: 3800 m<sup>2</sup>

UMRÆÐA.

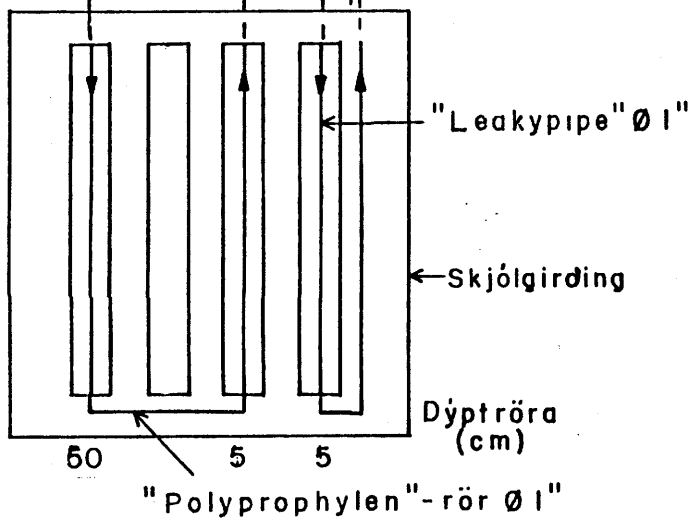
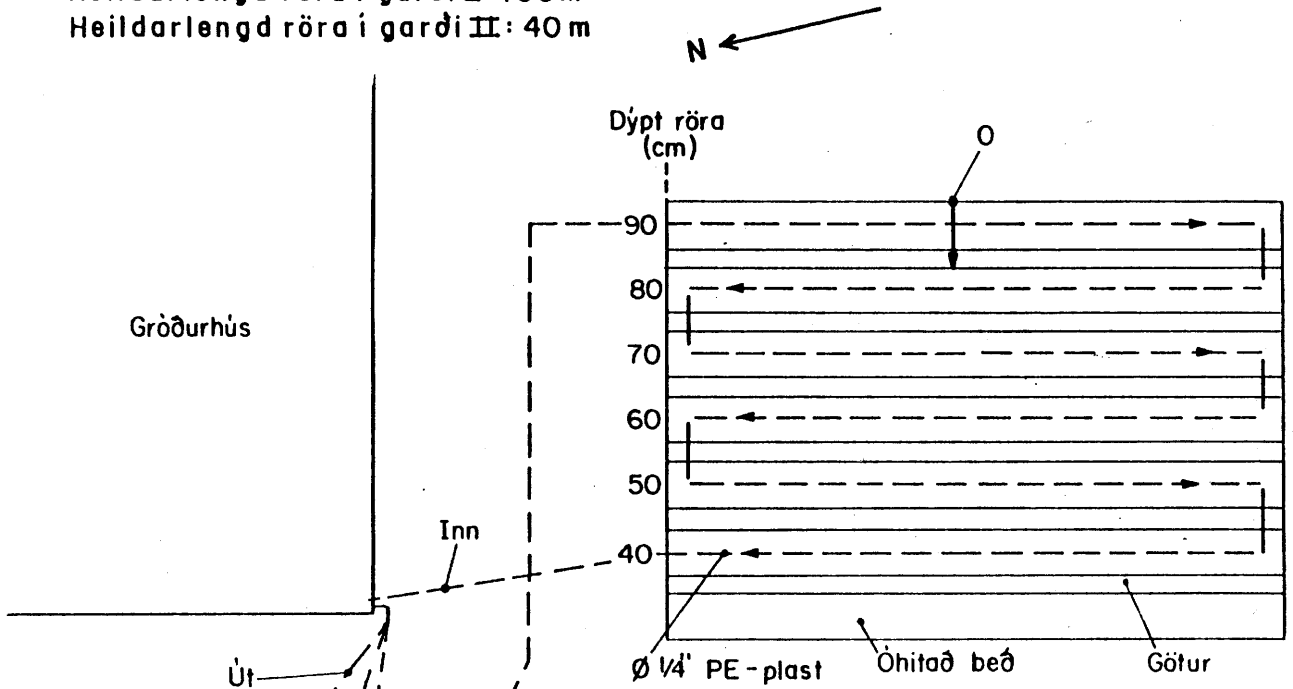
A Garðyrkjuskólanum hafa verið gerðar tilraunir með uppskeru í hituðu og óhituðu landi og einnig með uppskeru undan plasti og "acryl"-dúk. Niðurstöður úr þessum tilraunum er að finna í Garðyrkjufréttum. Þær eru fáanlegar á bókasafni Garðyrkjuskólans.



Mkv: 1:200

Heildarlengd röra í garði I: 100m

Heildarlengd röra í garði II: 40m



GARÐUR II

ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Hlíðardalsskóli  
Ölfushreppi  
Arnessýslu

Gunnar Ingibertsson

JARÐHITI.

Í eigu skólans er borhola sem gefur 120-130°C heita gufu.

GARDUR I.

Hitakerfi var sett niður árið 1983.

Flatarmál: 4600 m<sup>2</sup>

Hitakerfi:

Hönnun: Úlfar Harðarson hannaði kerfið.

Efni í rörum: "Polypropylen".

Lagning: Úlfar Harðarson gróf rörin niður með beltagröfu.

Stýring: Úr holunni kemur um 130°C heit gufa sem fer í gegnum gufuskilju. Gufan úr skiljunni er notuð til að hita gróðurhús. Afrennslið úr gróður húsinu, 100°C er kælt niður í 60°C og notað í jarðvegs hitunina. Vatnið úr skiljunni fer í varma skipti sem hitar vatn sem er notað til að hita húsin á svæðinu. Afrennslið úr varmaskiptinum er notað í sundlaug. Afrennslið af garðinum er um 30-40°C.

Ræktunarbættir:

Uppskeyra 1986: Gulrætur.

Sjúkdómar: Gunnar segist ekki hafa samanburðinn á heitum og köldum garði.

Skjólmyndun: Engin.

Yfirbreiðslur: Plastbogar yfir öllum garðinum.

Vökvunarkerfi: Undir um það bil helmingnum af plastbogunum liggja grátrör ("leaky pipe") ofan á jarðveginum til vökvunar.

Tilgangur jarðvegshitunar:

Að fá garðinn frostlausann fyrr og hraðari sprettu sem hvorutveggja leiðir til fyrri uppskeru.

NATTÚRULEGA HEITT LAND.

Ekkert.

KALT LAND.

Flatarmál: 1175 m<sup>2</sup>

GROÐURHÚS.

Flatarmál: 600 m<sup>2</sup>

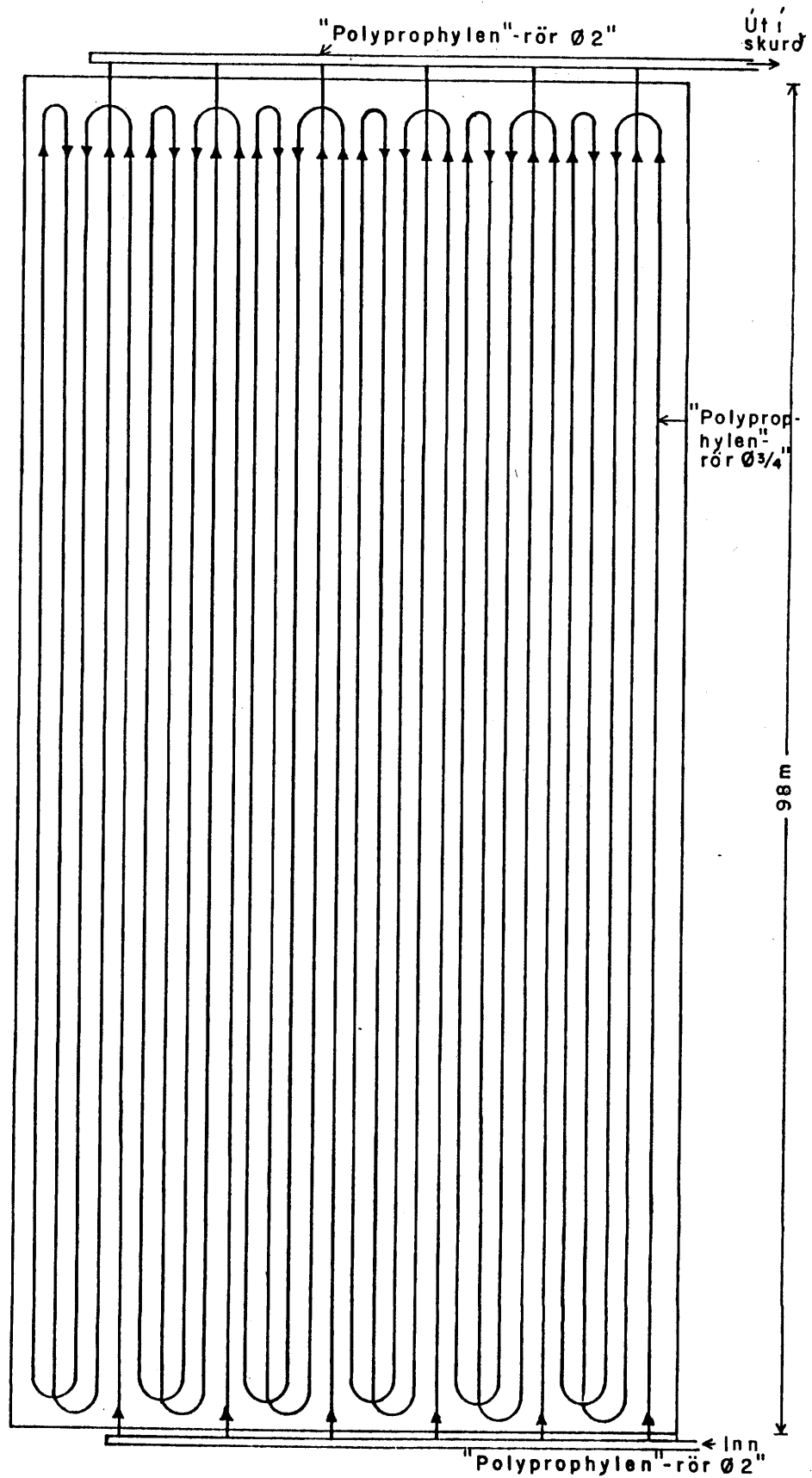
UMRÆÐA.

Ætlunin er að breyta aðeins til í sambandi við kælinguna á gufunni, fá stóran tank til að kæla hana í og losna þannig við að fá gufu inn á jarðvegshitunarkerfið. Þann 21. júlí 1986 var sól en frekar hvasst, þá mælsist hitastigið undir plastbogunum 19.2°C en hitastigið í sömu hæð fyrir utan þá mælsist 11.5°C.

HLÍÐARDALSSKÓLI  
4600 m<sup>2</sup> hitaðir

Dýpt röra: 90cm  
Bil milli röra 1,2m  
Sex kerfi a-f  
Heildarlengd röra í  
kerfi: 490m

→ N



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Hvammur I, Flúðir  
Hrunamannahreppi  
Arnessýslu

Kjartan Helgason

JARÐHITI.

Þeir bræður Jóhannes og Kjartan Helgasynir tengdu saman með skurði fjóra hvera sem eru á landi þeirra, Tobbuhver og Vilborgarhver auk tveggja goshvera. Vatninu úr þeim veita þeir í dælustöð sem þeir reka saman. Dælurnar anna um 8 l/s og hiti vatnsins er um 93°C. Þessar framkvæmdir fóru fram síðastliðinn vetur.

GARÐUR III.

Í garðinum eru 10 "slaufur" (hér er slaufa notað um þar röra) fyrstu tvær voru settar niður árið 1980, næstu fimm árið 1981 og þær þrjár síðustu árið 1982.

Flatarmál: 13780 m<sup>2</sup>

Hitakerfi:

Hönnun: Kjartan hannaði kerfið sjálfur í samráði við Jóhannes.

Efni í rörum: "Polyethylene".

Lagning: Rörin í fyrstu sjö "slaufurnar" voru plögð niður af Guðmundi Pálssyni hjá Ræktunar sambandi Hrunamannahrepps. Rörin í seinustu þrjár "slaufurnar" gróf Úlfar Harðarson niður með beltagröfu.

Stýring: Í garðinn er notað 93°C heitt vatn sem rennur beint úr hver. Úr garðinum rennur það út í skurð þá 50-60°C. Kjartan tekur vatnið af garðinum í 2-3 mánuði yfir vetrartímenn.

Ræktunarþættir:

Uppskeyra 1986: Hvítkál og gulrætur.

Sjúkdómar: Mikill munur á heitum og köldum garði. Meira um kálæxli í heitum garði.

Skjólmyndun: Limgerði.

Yfirbreiðslur: Kjartan notar "acryl"-dúk á tæplega helming uppskerunnar.

Vökvunarkerfi: Ekkert varanlegt, en ef vökvunar er

þörf eru notaðir stakir úðarar sem hægt er að færa til.

**Tilgangur jarðvegshitunar:**

Flýta uppskeru, gera mögulegt að koma inn með seinvaxnar tegundir sem ekki ná að þroskast í köldu landi og lengja vaxtartímann.

**NATTÚRULEGA HEITT LAND.**

Flatarmál: 2000 m<sup>2</sup>

**KALT LAND.**

Flatarmál: 7000 m<sup>2</sup>

**GRÖÐURHÚS.**

Flatarmál: 810 m<sup>2</sup>

**UMRÆÐA.**

Þann 4. júlí 1986 í roki og rigningu var hitastig frárennslisvatns mælt og reyndis vera frá 21.1°C upp í 59°C. Meðalhitinn út úr garðinum var 49.6°C.

ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Hvammur II, Flúðum  
Hrunamannahreppi  
Arnessýslu

Jóhannes Helgason

JARDHITI.

Þeir bræður Jóhannes og Kjartan Helgasynir tengdu saman með skurði fjóra hvera sem eru á landi þeirra, Tobbuhver og Vilborgarhver auk tveggja goshvera. Vatninu úr þeim veita þeir í dælustöð sem þeir reka saman. Dælurnar anna um 8 l/s og hiti vatnsins er um 93°C. Þessar framkvæmdir fóru fram síðastliðinn vetur. Þess má geta að Jóhannes telur að hæfilegt sé að nota 2 l/s í hvern hektara lands sem hita skal.

GARDAR I, II OG IV.

Hitakerfi var sett í garð I árið 1973, í garð II árið 1975 og í garð IV árið 1982.

Flatarmál: Garður I: 8965 m<sup>2</sup>  
Garður II: 4785 m<sup>2</sup>  
Garður IV: 2520 m<sup>2</sup>

Hitakerfi:

Hönnun: Jóhannes hannaði kerfin sjálfur.

Efni í rör: "Polyethylene".

Lagning: Rörin í gördum I og II voru plögð niður með plóg, dregnum af traktor. Guðmundur Pálsson hjá Ræktunarsambandi Hrunamannahrepps sá um niður setninguna. Í garði IV var það Úlfar Harðarson sem gróf rörin niður með beltagröfu.

Stýring: Í gegnum garðinn rennur 93°C heitt vatn sem kemur beint úr hver, út úr garðinum rennur það út í skurð þá 50-60°C. Jóhannes lætur vatn renna í gegnum garðinn allt árið um kring, en í skammdeginu dregur hann verulega úr því og lætur aðeins seytla í gegnum garðinn. Í febrúar eykur hann rennslið aftur.

Ræktunarþættir:

Uppskera 1986: Hvítkál, blómkál, gulrætur, gulrófur og kínakál.



Sjúkdómar: Aberandi meira um kálæxli í hituðum garði en köldum.

Skjólmyndun: Limgerði.

Yfirbreiðslur: Jóhannes notar "acryl"-dúk á verulegan hluta uppskerunnar.

Vökvunarkerfi: Jóhannes á úðarakerfi sem hann setur upp í þurrkatíð.

#### GARDUR V.

Hitakerfi var sett í garðinn árið 1983.

Flatarmál: 5255 m<sup>2</sup>

Hitakerfi:

Hönnun: Jóhannes hannaði garðinn sjálfur.

Efni í rörum: Í þessum garði eru ekki rör, heldur veitir Jóhannes heitu vatni í kílræsi. Garðurinn er í mýrlendi.

Lagning: Sami plógurinn og var notaður til að plægja niður rörin í görðum I og II var notaður til að grafa kílræsin.

Stýring: Vatnið kemur, 93°C heitt, beint úr hver, rennur gegnum garðinn og út í skurð þá 30-40°C. Jóhannes skrúfar fyrir rennslið gegnum þennan garð um mánaðarmótin júlí-ágúst og byrjar ekki að kynda aftur fyrr en um áramót.

Ræktunarþættir:

Uppspera 1986: Seinvaxið hvítkál.

Sjúkdómar: Meira um kálæxli í hituðum garði en köldum. Til að minnka hættuna á kálæxli notar Jóhannes við uppeldi mold frá ósýktum svæðum.

Skjólmyndun: Limgerði.

Yfirbreiðslur: Engar.

Vökvunarkerfi: Ekkert.

Athugasemd: Hitaprófíll var tekinn í garði V þann 22.júlí 1986 og reyndist meðalhiti á 20 cm dýpi vera 27.6°C.

Tilgangur jarðvegshitunar:

Að fá garðana frostlausu fyrr, uppskeru fyrr, meiri uppskeru, en þó aðallega til að fá öruggari uppskeru.

### NATTURULEGA HEITT LAND.

Flatarmál: 1000 m<sup>2</sup>

### KALT LAND.

Ekkert.

### GROÐURHÚS.

Flatarmál: 650 m<sup>2</sup>

### UMRÁÐA.

Eftir því sem við vitum best mun Jóhannes hafa verið fyrstur til að hita upp garð með því að leggja í hann plaströr og veita í þau heitu vatni. Aður höfðu menn hitað garða með því að veita heitu vatni í steinræsi eða jafnvel opna skurði. Hugmyndin um að nota plaströr var komin og gott tækifæri gafst þegar skautahöll hér í Reykjavík varð gjaldþrota og seldi vægu verði mikið af "polyethylene" plaströrum. Jóhannes greip tækifærið og prófaði að leggja rör í einn garð árið 1973 og hefur síðan verið að bæta við sig og er nú kominn með fjóra garða. Fleiri hafa fylgt eftir og eru nú um 25 garðar, um það bil 80000 m<sup>2</sup>, hitaðir á þennan hátt á Íslandi.

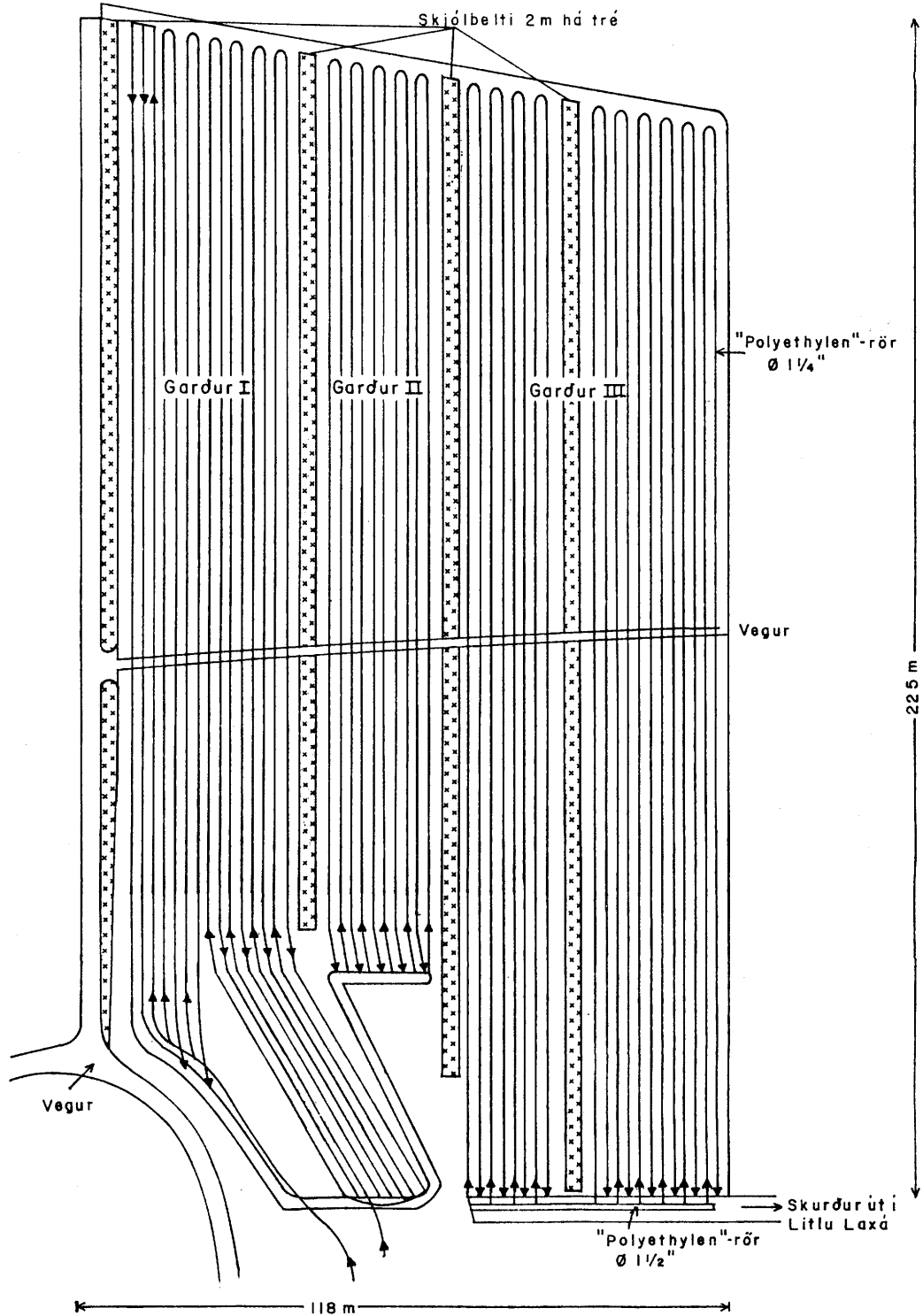
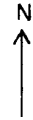
Jóhannes lætur vel af hituðu görðunum, en telur að enn vanti á að nægjanlegar athuganir hafi verið gerðar á ákjósanlegum jarðvegshita við ræktun mismunandi grænmetis- tegunda. Einnig talar Jóhannes um að vert væri að athuga betur hvort ekki séu til einhverjar ódýrari leiðir við að koma rörunum niður.

Þess má einnig geta að Jóhannes hefur verið að prófa sig áfram með trjáuppeldi í landi sem er náttúrulega heitt. Þetta land er ekki mjög heitt enda gæti of heitt land verið varasamt yfir vetrartímenn fyrir trjáplöntur. Það er Alaskaösp sem Jóhannes hefur verið að prófa sig áfram með.

### GARÐAR I, II OG III HVAMMI I OG II

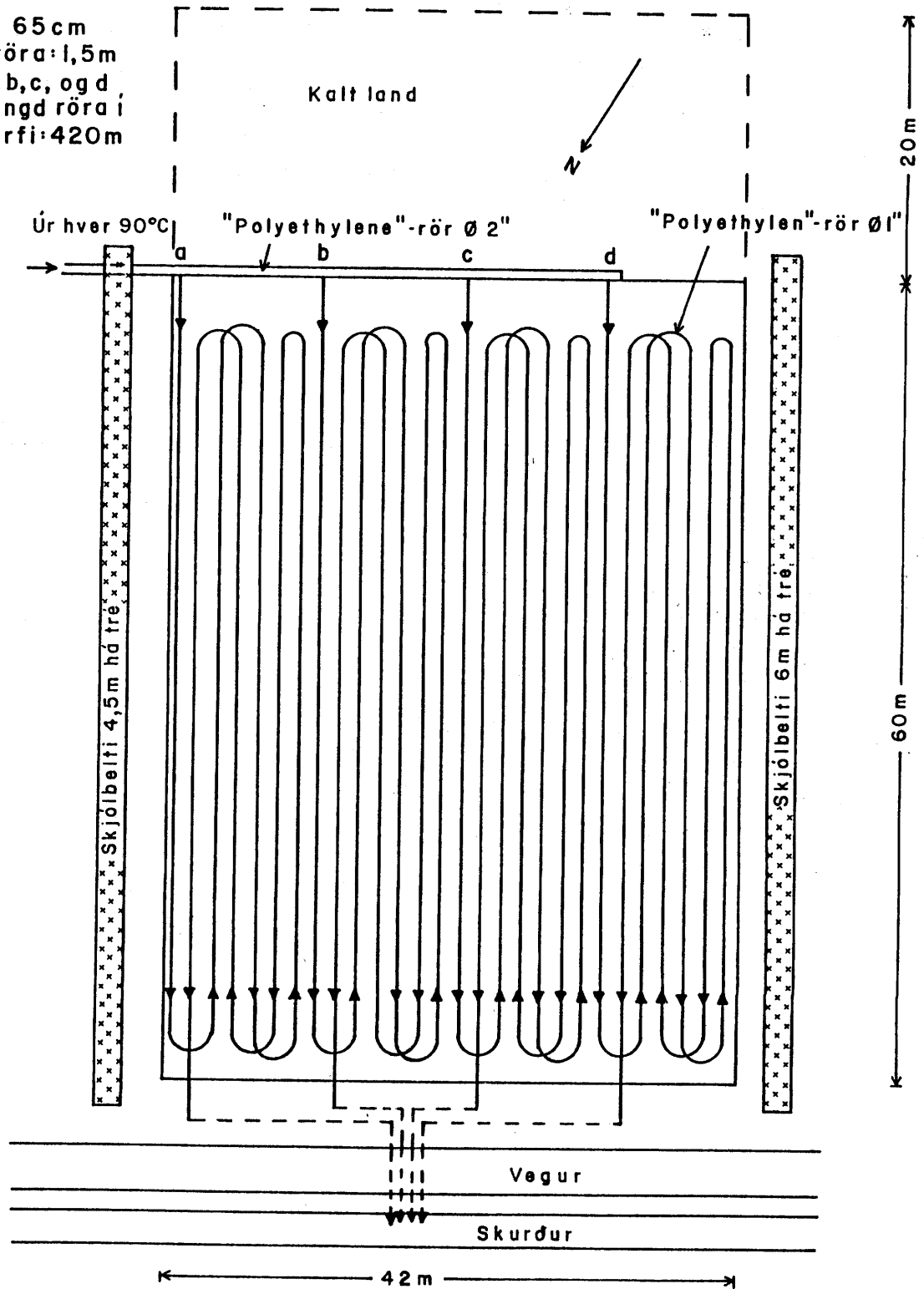
26550 m<sup>2</sup> hitaðir

Dýpt röra: 70-80cm  
Bil milli röra: 2m  
Heildar lengd röra í slaufu 450m



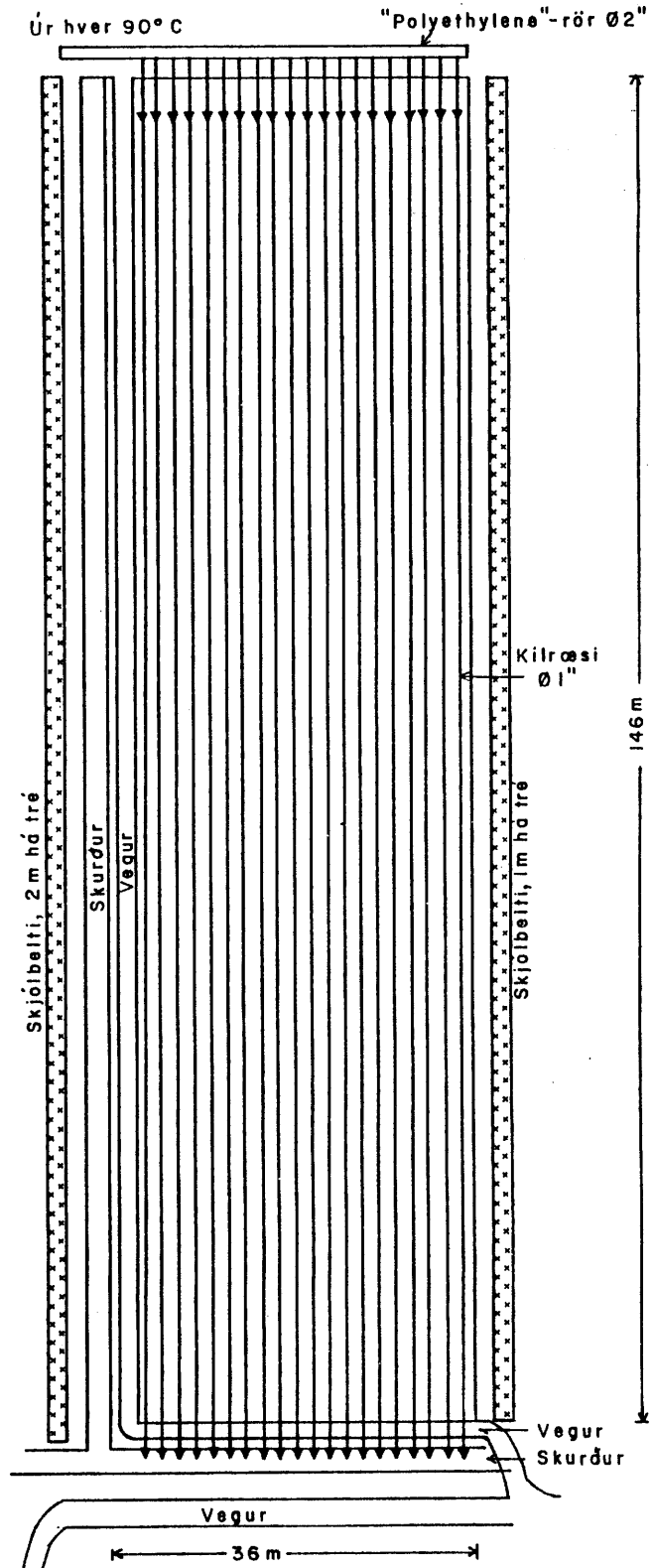
GARÐUR IV HVAMMI I  
2520 m<sup>2</sup> hita ðir, 3360 m<sup>2</sup> alls

Dýpt röra 65 cm  
Bil milli röra: 1,5 m  
4 kerfi a, b, c, og d  
Heildarlengd röra í hverju kerfi: 420 m



GARÐUR V HVAMMI II  
5255m<sup>2</sup> hitadir

Dýpt ræsa: 65 cm  
Bil milli ræsa: 1,5 m



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Hveratún, Laugarási  
Hrunamannahreppi  
Arnessýslu

Skúli Magnússon

JARDHITI.

Garðyrkjustöðin Hveratúni fær 2 l/s úr borholu sem er rekin sameiginlega af 18 garðyrkjubændum í Laugarási. Á holunni er dæla og vatnið er um 94°C heitt.

GARDUR I.

Hitakerfi var sett niður árið 1983

Flatarmál: 1200 m<sup>2</sup>

Hitakerfi:

Hönnun: Kerfið er hannað af Skúla í samráði við Úlfar Harðarson.

Efni í rörum: "Polyethylene".

Lagning: Úlfar Harðarson gróf rörin niður með beltagröfu.

Stýring: Þegar ekki er nægjanlegt heitt vatn fyrir bæði gróðurhús og jarðvegshitun notar Skúli afrennsli úr gróðurhúsunum fyrir hitakerfið í garðinum. Afrennslið úr garðinum, sem er um 45°C rennur út í skurð. Skúli lætur vatn renna gegnum garðinn frá því í febrúar fram á mitt sumar.

Ræktunarbættir.

Uppskeyra: Gulrætur, hvítkál, rauðkál, blómkál, rófur og kartöflur.

Sjúkdómar: Kálæxli, sniglar og lýs.

Skjólmyndun: Limgerði á þrjá vegu.

Yfirbreiðslur: Skúli notar nú "acryl"-yfirbreiðslur, en notaði áður plastboga. Plastbogarnir eru mun vinnukræfari bæði hvað varðar uppsetningu og vökvun.

Vökvunarkerfi: Í garðinum er úðunarkerfi. Aburðagjafir fara fram gegnum úðunina, nema fyrsta gjöfin.

Tilgangur jarðvegshitunar:

Að fá garðinn frostlausann fyrr til að geta plantað út fyrr. Lengja ræktunartímann.

NATTÚRULEGA HEITT LAND.

Ekkert.

KALT LAND.

Flatarmál: 2200 m<sup>2</sup>

GRÖÐURHÚS.

Flatarmál: 1800 m<sup>2</sup>

UMRÆÐA.

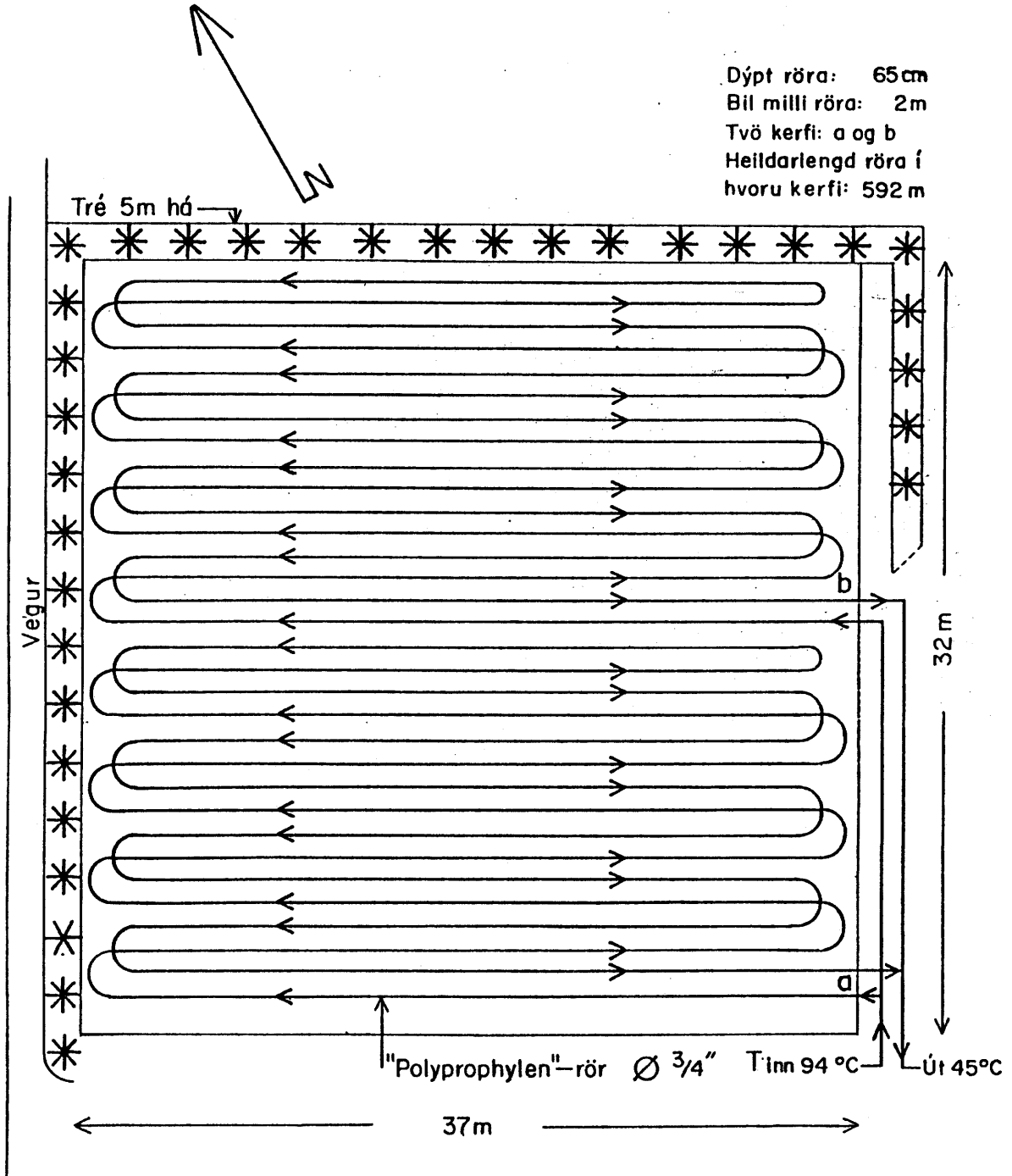
Síðasta sumar sauð Skúli garðinn og hefur ekki átt í vandræðum með kálæxli né snigla síðan.

JHD-HSb-8712-BhJ  
86.09.0699-0D

# HVERATÚN

1200m<sup>2</sup> hitaðir

Dýpt röra: 65cm  
Bil milli röra: 2m  
Tvö kerfi: a og b  
Heildarlengd röra í  
hvoru kerfi: 592 m





ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Jöfri, Flúðum  
Hrunamannahreppi  
Arnessýslu

Georg Ottósson

JARDHITI.

Georg hefur aðgang að 1 l/s frá Flúðaveitu af 93°C heitu vatni.

GARDUR I.

Hitakerfi var sett niður árið 1980 í helming garðsins og í hinn helminginn árið 1981.

Flatarmál: 2700 m<sup>2</sup>

Hitakerfi:

Hönnun: Georg hannaði garðinn í samráði við Úlfar Harðarson.

Efni í rörum: "Polyethylene".

Lagning: Úlfar Harðarson gróf rörin niður með beltagröfu.

Stýring: Vatnið rennur í gegnum gróðurhús áður en það fer í jarðvegshitunina. Það er 45-50°C heitt þegar það kemur úr gróðurhúsi. Afrennslið úr garðinum rennur út í skurð. Vatn rennur í gegnum garðinn allt árið um kring, svo framalega sem vatn rennur gegnum gróðurhúsið.

Ræktunarþættir:

Uppskera 1986: Hvítkál og blómkál.

Sjúkdómar: Georg finnur mikinn mun á heitum og köldum garði hvað sjúkdóma varðar. Þá aðallega kálæxli.

Skjólmyndun: Limgerði á þrjá vegu.

Yfirbreiðslur: Georg notar "acryl"-dúk á hluta af garðinum.

Vökvunarkerfi: Ekkert varanlegt, en ef vökvunar er þörf er sett upp úðunarkerfi.

### Tilgangur jarðvegshitunar:

Í byrjun segist Georg hafa talið jarðvegshitun hina einu og sönnu lausn, en nú er hann ekki á því og telur helsta kost hennar vera að fá garðinn frostlausan fyrr.

### GARDUR II.

Hitakerfi var sett niður árið 1983.

Flatarmál: 950 m<sup>2</sup>

#### Hitakerfi:

Hönnun: Georg Ottósson.

Efni í rörum: "Polypropylen".

Lagning: Ulfar Harðarson gróf rörin niður með beltagrófu.

Stýring: Vatnið rennur 93°C heitt inn í garðinn og þaðan út í skurð. Georg lætur vatn renna í gegnum garðinn frá apríl fram á haust, en þá blæs hann vatninu úr rörunum og lætur garðinn frjósa yfir veturinn.

#### Ræktunarbættir:

Uppskeyra 1986: Hvítkál og blómkál.

Skjólmyndun: Lingerði.

Yfirbreiðslur: "Acryl"-dúkur.

Vökvunarkerfi: Ekkert varanlegt.

### Tilgangur jarðvegshitunar:

Eingöngu að fá garðinn frostlausan fyrr.

### NATTÚRULEGA HEITT LAND.

Ekkert.

### KALT LAND.

Flatarmál: 6350 m<sup>2</sup>

### GROÐURHÚS.

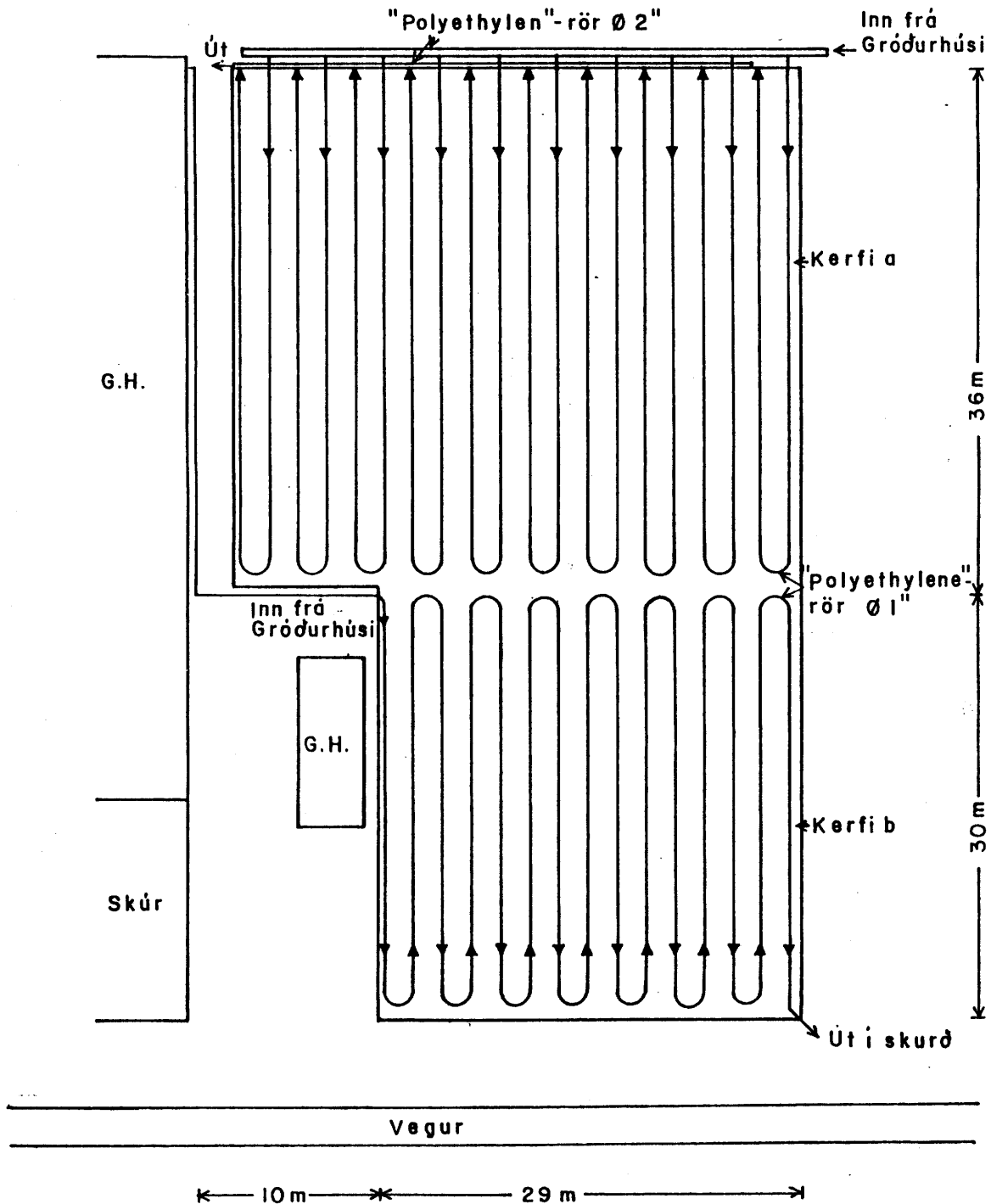
Flatarmál: 500 m<sup>2</sup>

### UMRÆÐA.

Georg er ekki hrifinn af því að hafa garðinn mjög heitan.

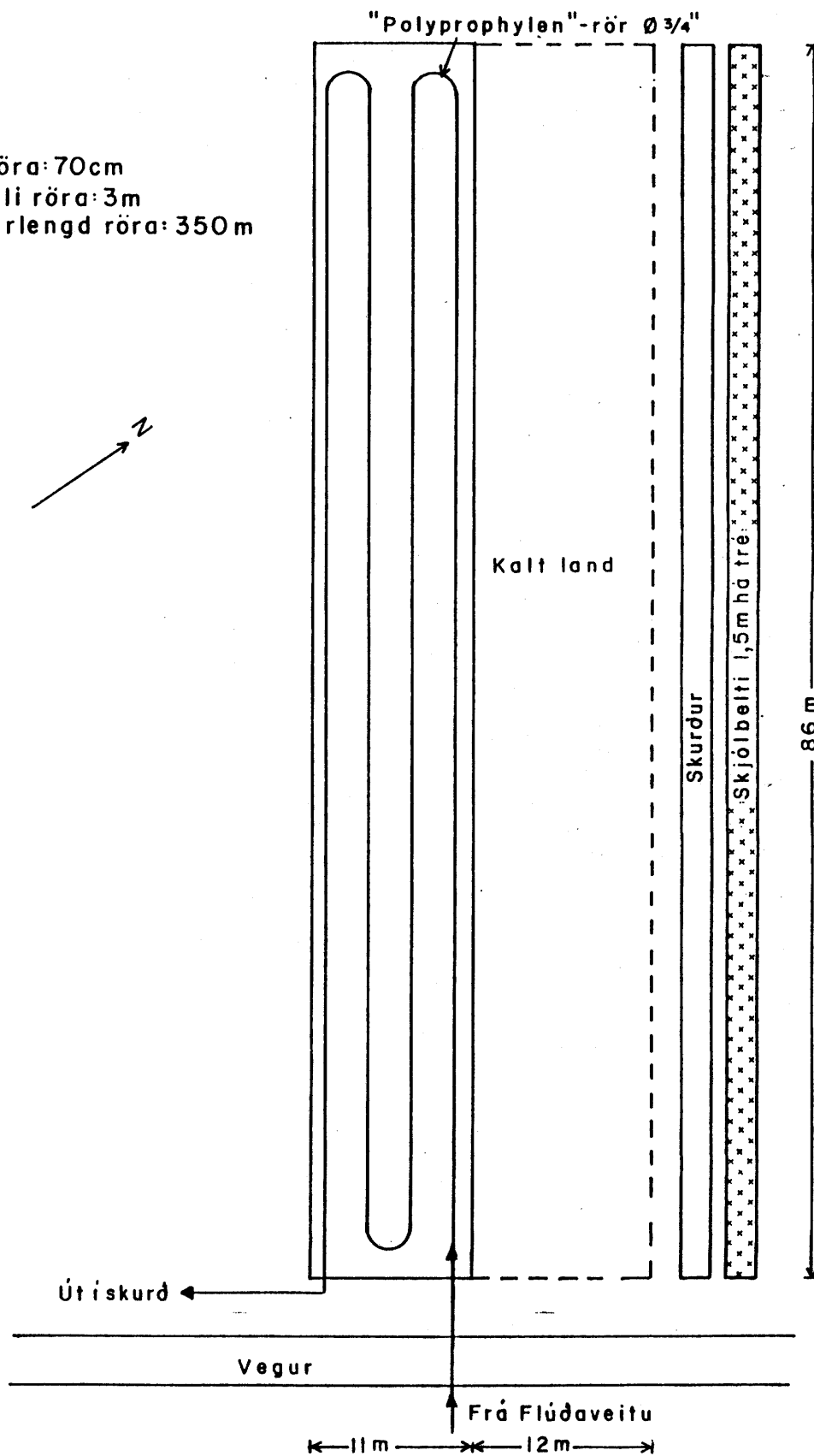
### GARÐUR I JÖVRA 2275m<sup>2</sup> hitaðir

Bil milli röra: 1,5 m  
Heildarlengd röra í kerfi b: 450 m  
Heildarlengd röra í kerfi a: 10x72 m



GARÐUR II JÖVRA  
950m<sup>2</sup> hitaðir, 1980m<sup>2</sup> alls

Dýpt röra: 70cm  
Bil milli röra: 3m  
Heildarlengd röra: 350m



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Land og synir, Flúðum  
Hrunamannahreppi  
Arnessýslu

Rafn Emilsson

JARÐHITI.

Rafn notar 2 l/s af 93°C heitu vatni frá Flúðaveitu fyrir rósagróðurhús (1200 m<sup>2</sup>) og jarðvegshitunina.

GARÐUR I.

Hitakerfi var sett niður árið 1983.

Flatarmál: 5040 m<sup>2</sup>

Hitakerfi:

Hönnun: Rafn hannaði kerfið sjálfur í samráði við Úlfar Harðarson.

Efni í rörum: "Polypropylen".

Lagning: Úlfar Harðarson gróf rörin niður með beltagröfu.

Stýring: Afrennsli úr gróðurhúsi er notað í jarðvegshitunina. Stundum er 93°C heitu vatni blandað við afrennslið. Á vorin er heitt vatn látið renna í rörum sem liggja á jörðinni undir plastbogunum. Þetta er gert til að hækka lofthitann og verjast næturfrostri. Rafn lætur seytla í gegnum garðinn allan veturinn, en þó ekki meira en svo að yfirborðið nær að frjósa.

Ræktunarbættir:

Uppskeyra 1986: Hvítkál, blómkál og kínakál.

Sjúkdómar: Rafn finnur áberandi mun á heitum og köldum garði hvað sjúkdóma varðar og er þá kálæxli mesta vandamálið.

Skjólmyndun: Limgerði.

Yfirbreiðslur: Rafn hefur notað plastboga yfir fyrstu útplöntun sem er um 10% af uppskerunni, "acryl"-dúk yfir 30% af uppskerunni en ekkert á afganginn.

Vökvunarkerfi: Ef vökvunar er þörf eru notaðir úðarar.

### Tilgangur jarðvegshitunar:

Að fá garðinn frostlausan fyrr. Jarðvegshitun ásamt mismunandi yfirbreiðslum gefur möguleika á að dreifa uppskerutíma.

### NATTURULEGA HEITT LAND.

Ekkert.

### KALT LAND.

Ekkert.

### GROÐURHÚS.

Flatarmál: 4100 m<sup>2</sup>

### UMRÆÐA.

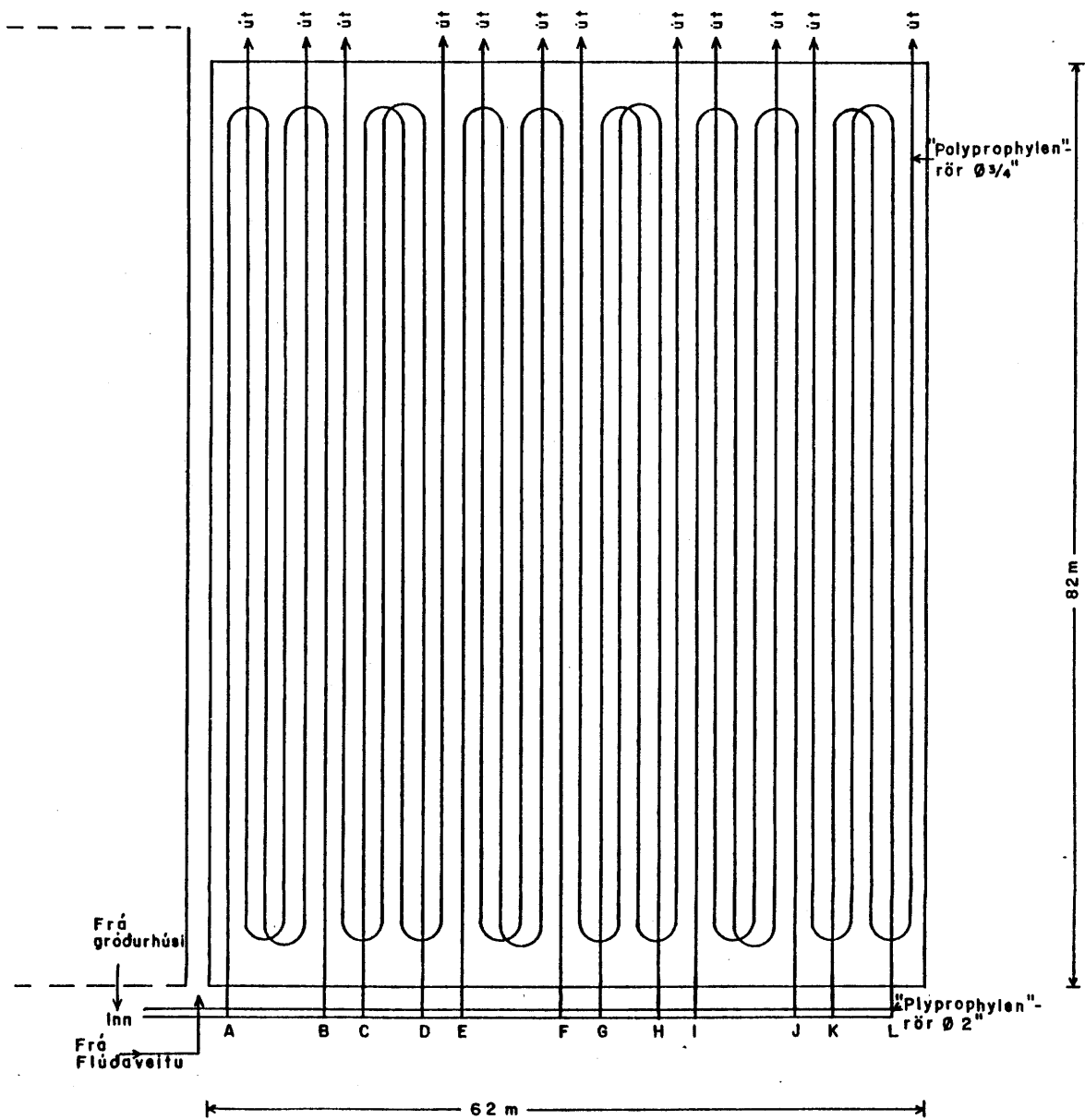
Rafn er nokkuð ánægður með hitadreifinguna í garðinum enda er heildarlengd röra í kerfi ekki meiri en 250 m og snjóbræðslukerfi notað. Uppskeru undan plastbogum fær Rafn um þrem vikum fyrr en næstu uppskeru sem er undan "acryl"-dúk. Á haustin notar Rafn tvöfalt "acryl" til að verjast frosti.

I JHD-HSB-8710.GBJ  
86.09.0710.SyJ

## LAND OG SYNIR

5040m<sup>2</sup> hitaðir

Dýpt röra: 75cm  
Bil milli röra: 1,8m  
12 kerfi A-L  
Heildarlengd röra í hverju kerfi: 250m



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Leynir  
Laugardalshrepp  
Arnessýslu

Guðmundur Óli Ingimundarson

JARÐHITI.

Garðyrkjustöðin að Leyni fær 0.7 l/s úr borholu sem er í einkaeign. Stærð holu er um 10 l/s og vatnið er um 100°C.

GARÐUR I.

Hitakerfi var sett niður 1985.

Flatarmál: 10500 m<sup>2</sup>

Hitakerfi:

Hönnun: Guðmundur Óli hannaði kerfið sjálfur.

Efni í rörum: "Polypropylen".

Lagning: Ræktunarsambandið Ketilbjörn plægði rörin niður.

Stýring: Vatnið er 95°C þegar það kemur í garðinn. Afrennslið úr garðinum rennur út í skurð, þá er vatnið 45-50°C. Guðmundur lætur vatn renna gegnum garðinn frá miðjum febrúar fram í október.

Ræktunarpættir:

Uppskera: Blómkál, hvítkál og kínakál.

Sjúkdómar: Hafa ekki verið vandamál, kálæxli er ekki til staðar á svæðinu.

Skjólmyndun: Engin.

Yfirbreiðslur: Guðmundur Óli notar "acryl"-dúk á helmingin af uppskerunni.

Vökvunarkerfi: Ekkert varanlegt.

Tilgangur jarðvegshitunar:

Að fá garðinn frostlausann fyrr, fá hraðari vöxt og meiri uppskeru á fermeter.



NATTÚRULEGA HEITT LAND.

Flatarmál: 700 m<sup>2</sup>

KALT LAND.

Flatarmál: 5000 m<sup>2</sup>

GROÐURHÚS.

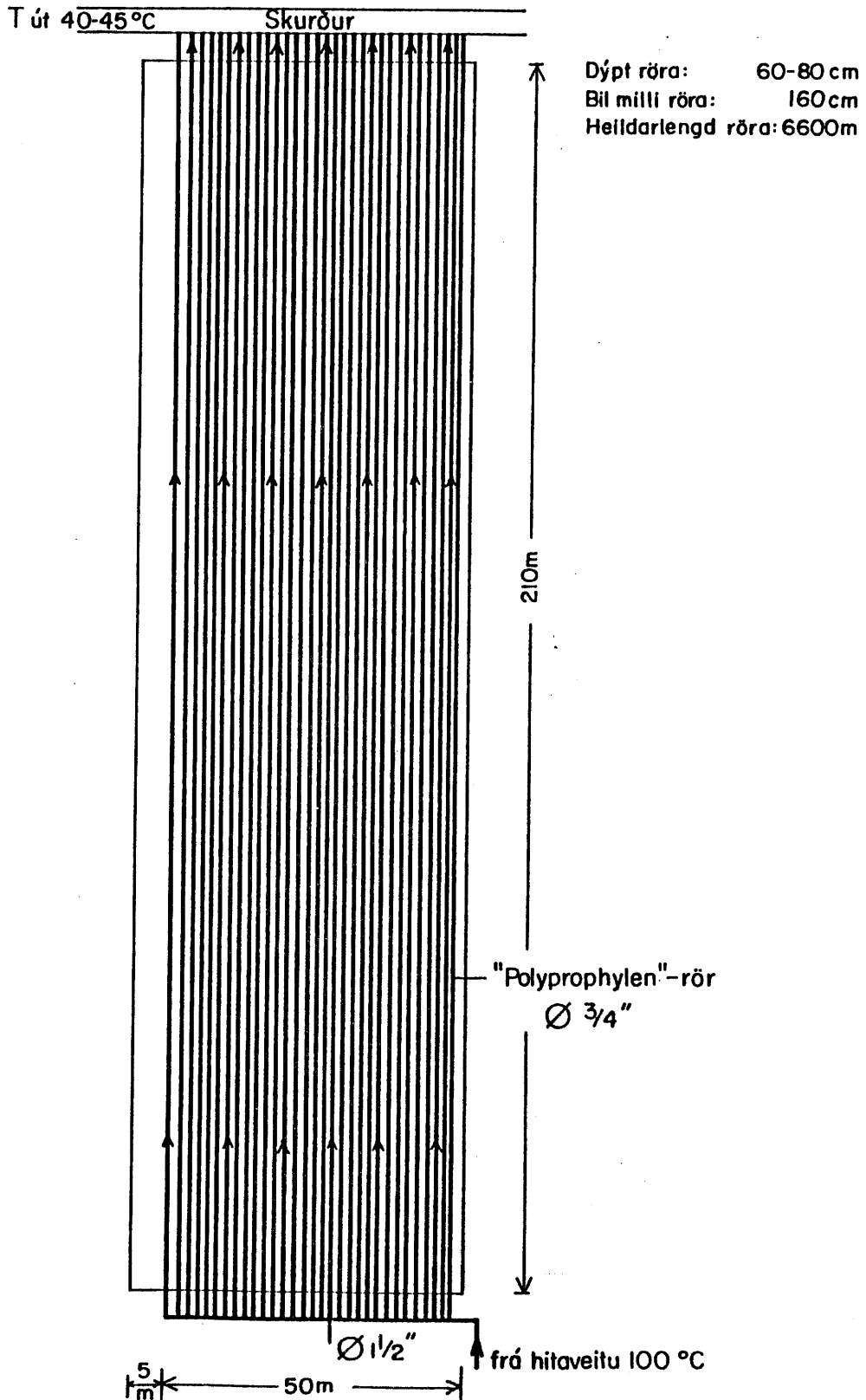
Flatarmál: 500 m<sup>2</sup>

UMRÆÐA.

Eins og er notar Guðmundur Óli ekki afrennslið af garðinum, en er að hugsa um að nota það í sundlaug í framtíðinni. Guðmundur hefur notað um 30°C heitt vatn til vökvunar og hyggst hann halda því áfram ætlunin er að koma upp vökvunarkerfi í garðinum.

# Leynir

10500m<sup>2</sup> hitaðir



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Reykjarflöt  
Hrunamannahreppi  
Arnessýslu

Guðmundur Einarsson

JARÐHITI.

Í landi Reykjarflatar er borhola sem gefur 28 l/s  
Guðmundur notar 2 l/s fyrir garðyrkjustöð sína.

GARDUR I.

Hitakerfi var sett niður árið 1981.

Flatarmál: 1265 m<sup>2</sup>

Hitakerfi:

Hönnun: Úlfar Harðarson hannaði kerfið.

Efni í rörum: Fyrstu 100 metrarnir eru "Poly-  
prophylene"-rör, en afgangurinn er "polyethylene"-  
rör.

Lagning: Úlfar Harðarson gróf rörin niður með  
beltagröfu.

Stýring: Í jarðvegshitunina er notað afrennsli úr  
gróðurhúsi, afrennslinu úr garðinum er síðan safnað  
í tank og það notað til vökvunar í gróðurhúsum.  
Guðmundur lætur renna í gegnum garðinn allt árið um  
kring til þess að fá vatn til vökvunar fyrir gróður-  
húsin.

Ræktunarþættir:

Uppskeyra 1986: Gulrætur.

Sjúkdómar: Sjúkdómar hafa ekki verið vandamál.

Skjólmyndun: Limgerði.

Yfirbreiðslur: Guðmundur notar ekki yfirbreiðslur.

Vökvunarkerfi: Ekkert varanlegt.

Tilgangur jarðvegshitunar:

Að fá hraðari vöxt og meiri uppskeru.

NATTÚRULEGA HEITT LAND.

Ekkert.

KALT LAND.

Flatarmál: 320 m<sup>2</sup>

GROÐURHÚS.

Flatarmál: 2100 m<sup>2</sup>

UMRÆÐA.

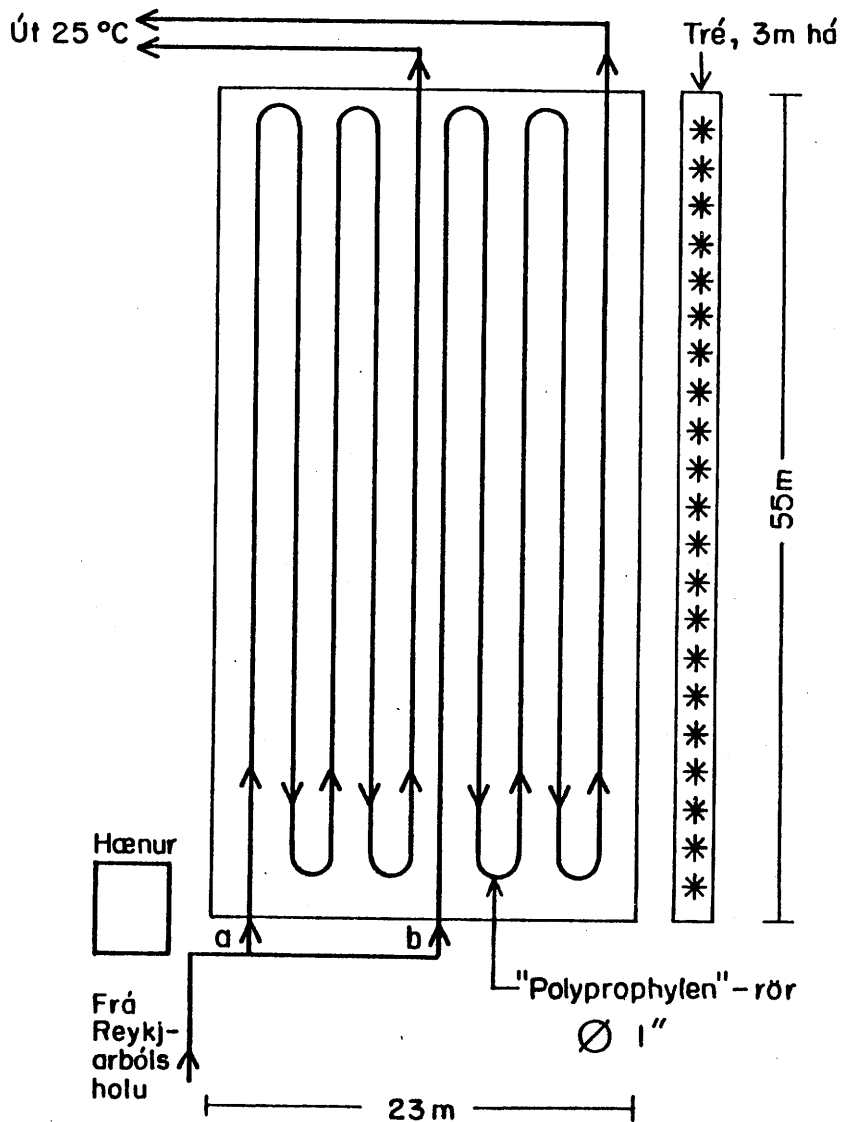
Þess má geta að þegar Ingólfur Guðnason bjó að Reykjarflöt ræktaði hann hvítkál, kínakál hnúðsellerí og gulrætur. Ingólfur varð áberandi meira var við kálæxli í heita garðinum. Hnúðsellerí telur hann að þrífist ekki í óhituðum garði, en í hituðu landi óx það ágætlega.

# Reykjarflöt

1265m<sup>2</sup> hitaðir



Dýpt röra: 80cm  
Bil milli röra: 2m  
Tvö kerfi: a og b  
Heildarlengd röra í  
hvoru kerfi: 225 m



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Silfurtún, Flúðum  
Hrunamannahreppi  
Arnessýslu

Örn Einarsson

JARÐHITI.

Örn hefur aðgang að 1.5 l/s af 93°C heitu vatni frá Flúðaveitu.

GARÐAR I, II, III OG IV.

Hitakerfi var sett niður í garð I árið 1980, í garða II og III árið 1981 og í garð IV árið 1983.

Flatarmál:	Garður I:	840 m <sup>2</sup>
	Garður II:	1950 m <sup>2</sup>
	Garður III:	1800 m <sup>2</sup>
	Garður IV:	940 m <sup>2</sup>

Hitakerfi:

Hönnun: Örn hannaði hitalagnirnar í garðana sjálfur.

Efni í rörum: "Polyethylene".

Lagning: Úlfar Harðarson gróf rörin niður með beltagröfu.

Stýring: Vatnið rennur fyrst í gegnum gróðurhús og síðan í gegnum garðana. Afrennsli af görðunum rennur út í skurð. Hitastig vatnsins þegar það kemur inn í garðana er 30-40°C og þegar það kemur út úr þeim um 5-10°C. Örn lætur renna í gegnum garðana allt árið um kring. Á sumrin lætur hann vatnið kólna um 30-35°C en á veturna eitthvað meira.

Ræktunarþættir:

Uppskeyra 1986: Blómkál.

Sjúkdómar: Örn finnur mun á köldum og heitum garði hvað sjúkdóma varðar. Finnst honum vera meira um sjúkdóma í hituðu görðunum.

Skjólmyndun: Allir garðarnir eru í góðu skjóli annaðhvort milli gróðurhúsa eða umkringdir limgerði.

Yfirbreiðslur: Örn notar "acryl"-dúk á um þriðjung uppskerunnar.

Vökvunarkerfi: Ekkert.

**Tilgangur jarðvegshitunar:**

Í fyrsta lagi að flýta uppskeru og í öðru lagi að auka uppskeru.

**NATTURULEGA HEITT LAND.**

Ekkert.

**KALT LAND.**

Flatarmál: 5300 m<sup>2</sup>

**GRÖÐURHÚS.**

Flatarmál: 1600 m<sup>2</sup>

**UMRÆÐA.**

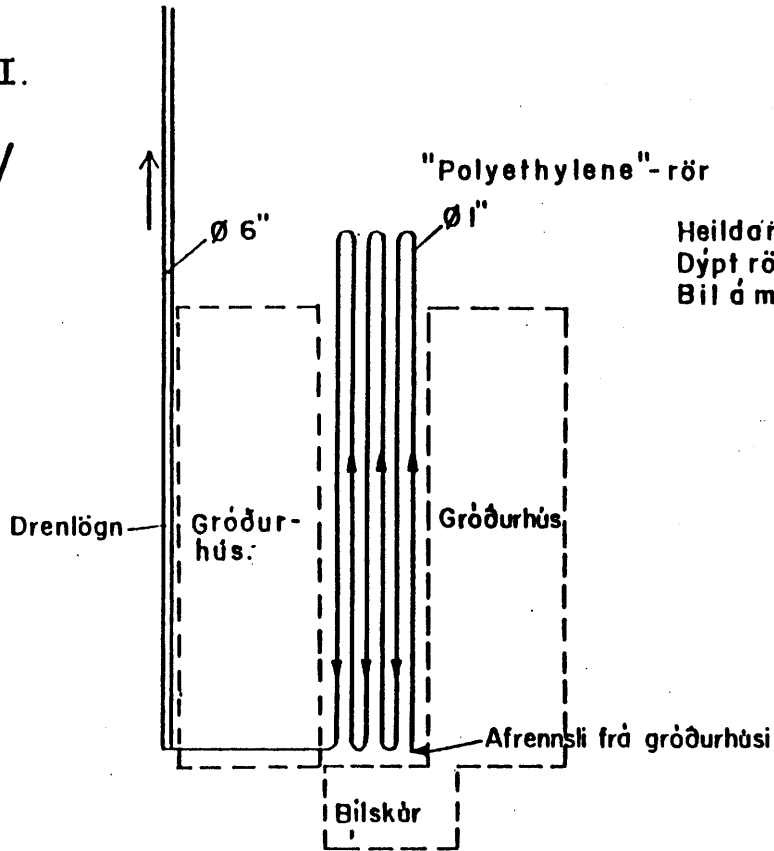
Þess má geta að þrátt fyrir að vatn renni gegnum garðinn allt árið um kring þá nær yfirborðið að frjósa. Örn hefur komist að því að í hitaða landinu getur hann ræktað margar tegundir af seinvöxnu káli sem gefur mun meiri uppskeru á fermetra en t.d. fljótvaxið kál ræktað í köldu landi.



Jarðvegshitun: Flatarmynd röra í Silfurtúni, Flúðum.

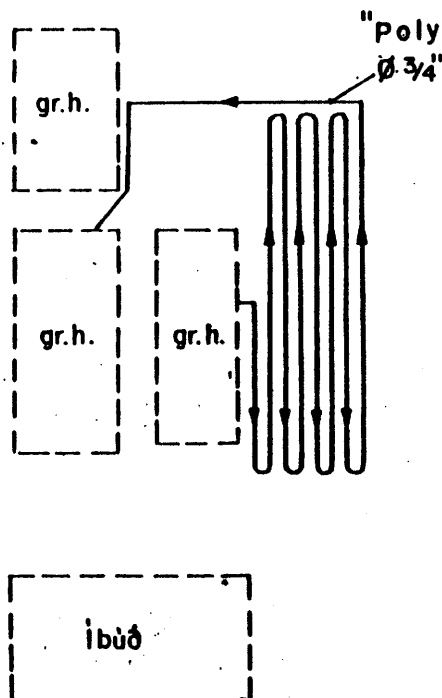
Mkv: 1:1000.

Hitakerfi I.



Heildarlengd rörs ≈ 420m  
 Dýpt röra 80cm  
 Bil á milli röra 2m

Hitakerfi II



Heildarlengd rörs um 400m  
 Dýpt röra: 75cm  
 Bil milli röra 2m



# JARÐVEGSHITUN

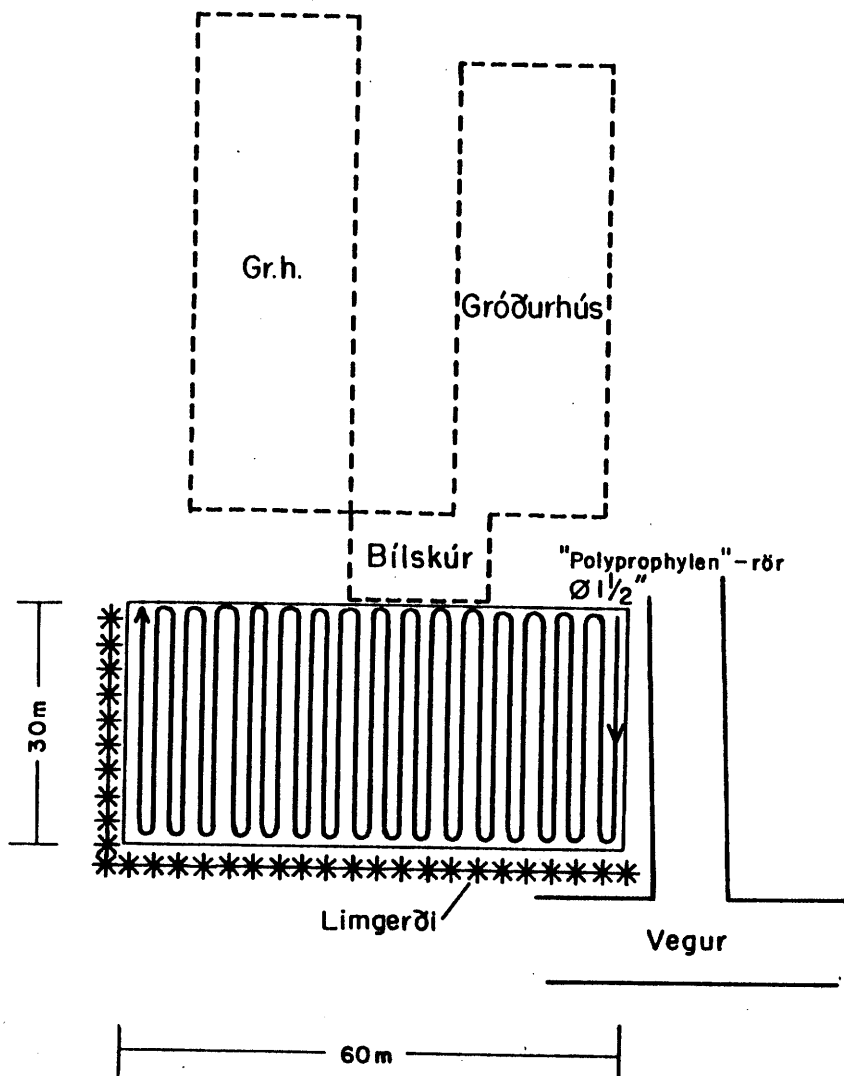
## Flatarmynd röra í Silfurtúni, Flúðum

1800 m<sup>2</sup> hitaðir



Dýpt röra: 75 cm  
Bil á milli röra: 2 m  
Heildarlengd röra: 900 m

Hitakerfi III.





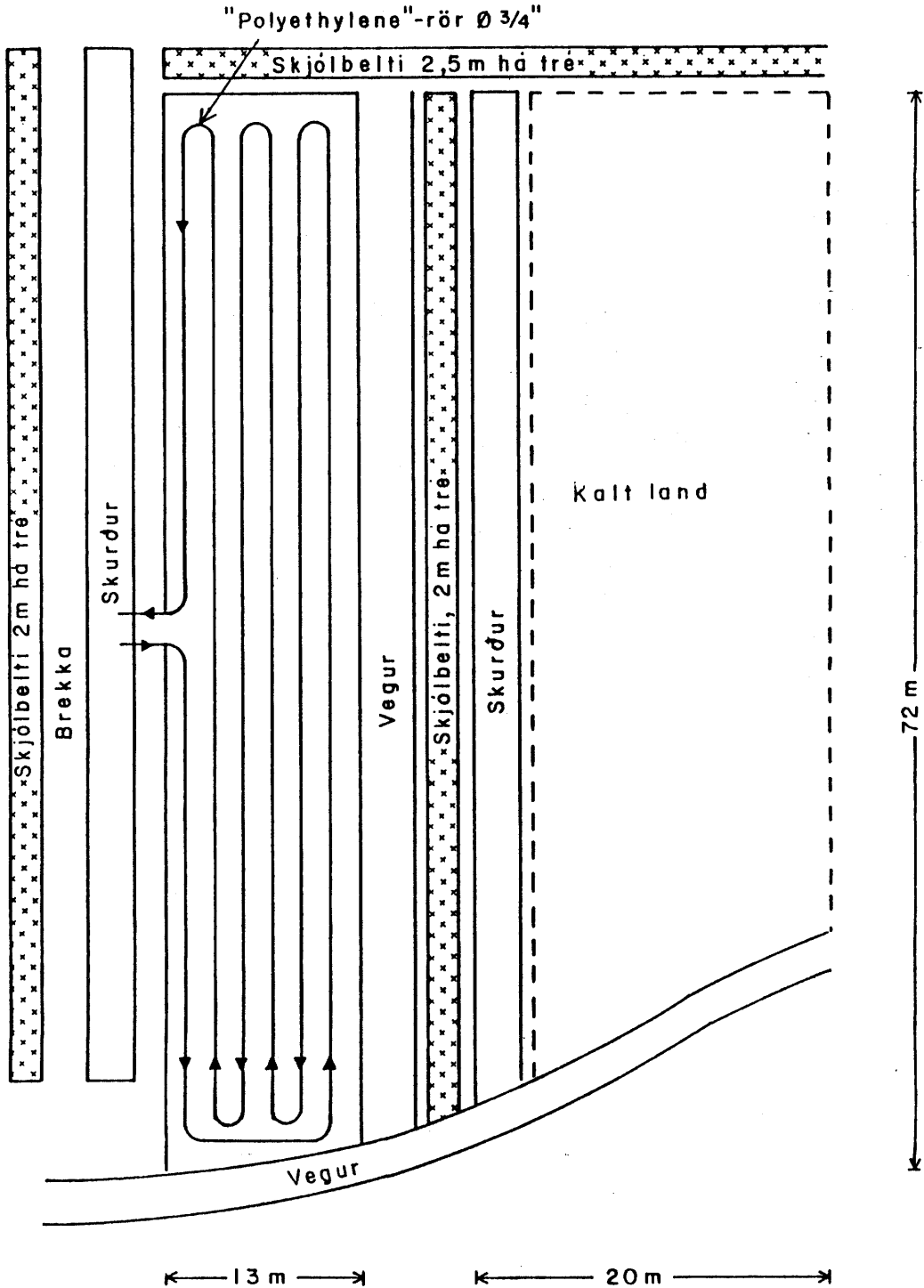
JHD-HSP-8710.GBJ  
86.09.0707. SyJ.

# GARÐUR IV SILFURTÚNI

940 m<sup>2</sup> hitaðir, 2040m<sup>2</sup> alls



Dýpt röra: 80cm  
Bil milli röra: 2m  
Heildarlengd röra: 450m



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Slakki, Laugarási  
Hrunamannahreppi  
Arnessýslu

Helgi Sveinbjörnsson

JARÐHITI.

Garðyrkjustöð Helga Sveinbjörnssonar fær 1 l/s úr borholu sem er rekin sameiginlega af 18 garðyrkjubændum í Laugarási. Á holunni er dæla og vatnið er um 94°C heitt.

GARDUR I.

Hitakerfi var sett niður 1985.

Flatarmál: 1800 m<sup>2</sup>

Hitakerfi:

Hönnun: Úlfar Harðarson hannaði kerfið.

Efni í rörum: "Polypropylen".

Lagning: Úlfar Harðarson gróf rörin niður með beltagröfu.

Stýring: Vatnið kemur 94°C heitt í jarðvegshitunina og þaðan rennur það út í skurð. Helgi lætur vatn renna gegnum garðinn allt árið um kring. Á veturna lætur hann þó aðeins seytla í gegn.

Ræktunarþættir:

Uppskera: Hvítkál, blómkál, salat, kínakál, spergilkál og blaðlaukur.

Sjúkdómar: Helgi hefur ekki átt í vandræðum með sjúkdóma enn sem komið er.

Skjólmyndun: Lingerði, nýlega plantað.

Yfirbreiðslur: Helgi notar "acryl"-dúk á allt.

Vökvunarkerfi: Ekkert varanlegt.

Tilgangur jarðvegshitunar:

Að fá garðinn frostlausan fyrr.

NATTÚRULEGA HEITT LAND.

Ekkert.

KALT LAND.

Flatarmál: 300 m<sup>2</sup>

GROÐURHÚS.

Flatarmál: 580 m<sup>2</sup>

UMRÆÐA.

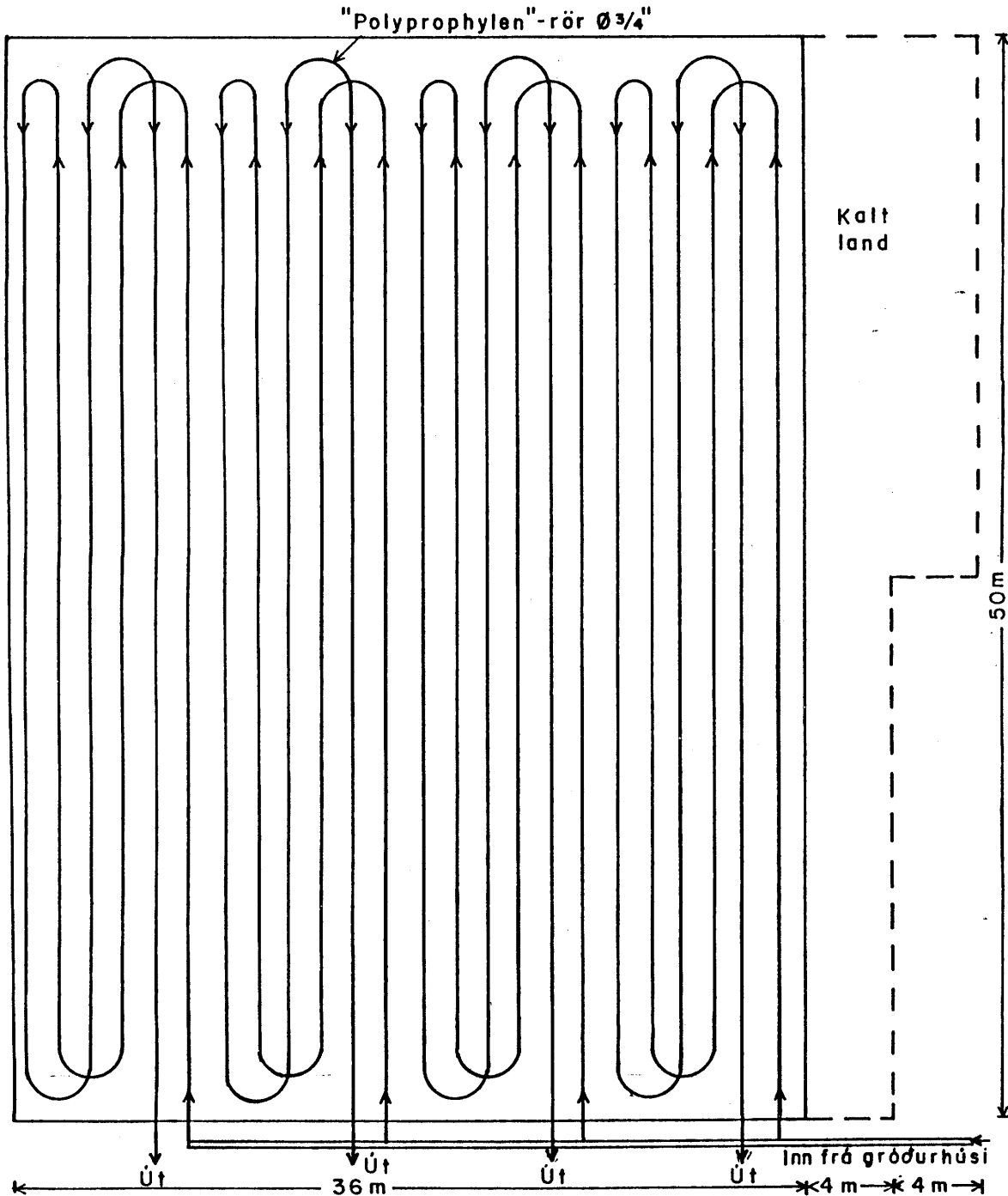
Helgi hefur áhuga á að prófa að nota grátrör ("leaky pipe") til vökvunar í garðinum. Hann hefur vökvað í gróðurhúsinu með grátrörum og er mjög ánægður með árangurinn.

JHD-HSP-8710. GBJ.  
86.09.0704. SyJ.

# SLAKKI

1800m<sup>2</sup> hitaðir

Dýpt röra 70cm  
Bil milli röra 1,25m  
4 kerfi a,b,c og d  
Heildarlengd röra í hverju kerfi: 300m



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Sólheimar í Grímsnesi  
Grímsneshreppi  
Arnessýslu

Guðjón Arnason

JARÐHITI.

Að Sólheimum er borhola sem gefur 14 l/s. Gróðurhúsin og jarðvegshitunin fá allt það vatn sem þarf.

GARÐAR I OG II.

Hitakerfin voru sett niður árið 1985.

Flatarmál: Garður I: 580 m<sup>2</sup>  
Garður II: 325 m<sup>2</sup>

Hitakerfi:

Hönnun: Úlfar Harðarson hannaði hitakerfin.

Efni í rörum: "Polypropylen".

Lagning: Úlfar Harðarson gróf rörin niður með beltagröfu.

Stýring: Afrennsli af gróðurhúsum, 70-75°C er notað í jarðvegshitunina. Vatn er látið flæða gegnum garðinn allt árið um kring.

Ræktunarþættir:

Uppskera: Blómkál, hvítkál, spergilkál, rósarkál, gulrætur, dill, salat, spínat og blóm.

Sjúkdómar: Sjúkdómar hafa ekki verið vandamál hvorki í hituðu né köldu landi.

Skjólmyndun: Garðarnir eru niðri í dæld og nokkuð gróið í kring um þá.

Yfirbreiðslur: Vermireitir 1.5x8 m eru á garði II.

Vökvunarkerfi: Ekkert. Það hefur frekar verið vandamál hvað jarðvegurinn er blautur.

Tilgangur jarðvegshitunar: Að geta plantað út fyrr.

NATTURULEGA HEITT LAND.

Flatarmál: 1500 m<sup>2</sup>

KALT LAND.

Flatarmál: 7000 m<sup>2</sup>

GROÐURHÚS.

Flatarmál: 600 m<sup>2</sup>

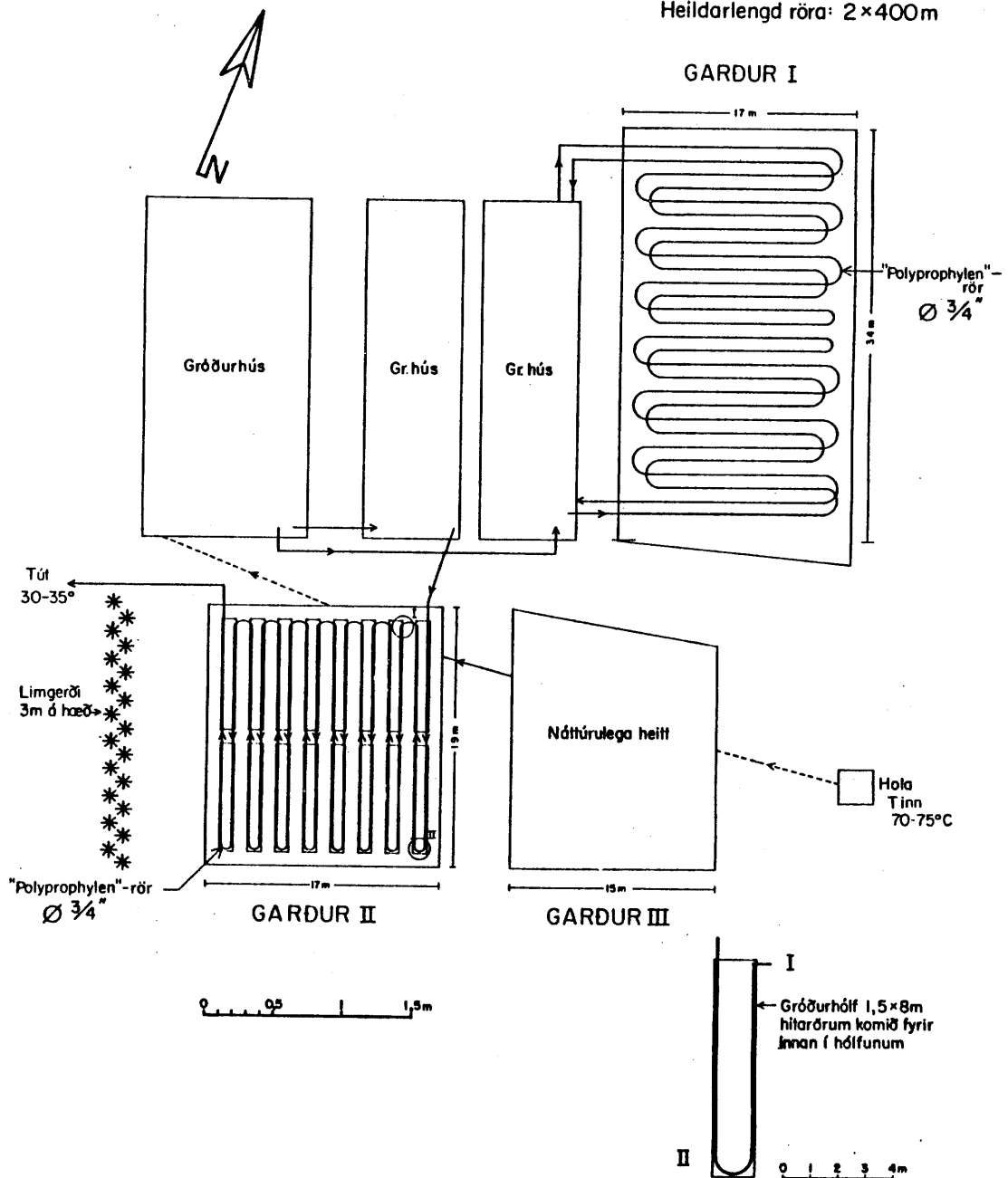
UMTÆÐA.

Þess má geta að þrátt fyrir að vatn flæði í gegnum garðinn allt árið um kring þá nær þunn skel á yfirborðinu að frjósa. Ræktunin að Sólheimum er náttúruleg þ.e.a.s ekki eru notuð nein tilbúin efni svo sem tilbúinn áburður eða eitur.

# SÓLHEIMAR Í GRÍMSNESI

Garður I 580 m<sup>2</sup>  
Garður II 325 m<sup>2</sup>  
Garður III 280 m<sup>2</sup>

Dýpt röra: 70 cm  
Bil milli röra: 120 cm  
Heildarlengd röra: 2 × 400 m





ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Syðra Langholt II  
Hrunamannahreppi  
Arnessýslu

Tryggvi R. Valdimarsson

JARDHITI.

Tryggvi fær heitt vatn fyrir garðinn og sumarbústað úr borholu sem er í einkaeign. Holan gefur 7 l/s.

GARDUR I.

Hitakerfið var sett niður árið 1980.

Flatarmál: 270 m<sup>2</sup>

Hitakerfi:

Hönnun: Einar Jónsson, verkfræðingur, hannaði kerfið. Ekki var unnt að koma því við að grafa skurði fyrir rörin eins þétt og Einar kaus og varð því að breyta hönnuninni og lengja bilið milli röra.

Efni í rörum: "Polypropylen".

Lagning: Ulfar Harðarson gróf skurði fyrir rörin með beltagröfu. Tryggvi sá sjálfur um að koma rörunum niður og sá einnig um tengingar.

Stýring: Vatnið kemur 60°C heitt inn í garðinn. Afrennslið úr garðinum er notað til vökvunar og í sundlaug. Frá febrúar og fram í ágúst miðar Tryggvi við að vatnið komi 40°C út úr garðinum, en frá ágúst fram í febrúar 25°C.

Ræktunarbættir:

Uppskera: Gulrætur.

Sjúkdómar: Sjúkdómar hafa ekki verið vandamál.

Skjólmyndun: Limgerði.

Yfirbreiðslur: Tryggvi hefur notað "acryl"-dúk undanfarin tvö ár, en ekki fundist hann breyta miklu. Notaði því ekki dúk í sumar.

Vökvunarkerfi: Í garðinum eru úðarar og notar Tryggvi afrennslið af garðinum, blandað köldu vatni, til vökvunar.

Tilgangur jarðvegshitunar:

Að fá garðinn frostlausann fyrr og hraðari vöxt.

NATTURULEGA HEITT LAND.

Ekkert.

KALT LAND.

Ekkert.

GROÐURHÚS.

Engin.

UMRÆÐA.

Tryggvi talar um að ef hann væri að leggja í garð núna myndi hann minnka bilið milli röra niður í 70-80 cm. Síðastliðið sumar lækkaði Tryggvi yfirborðið í garðinum um 20 cm til að auka hitastigið í honum.

# Syðra - Langholt

270m<sup>2</sup> hitaðir

Dýpt röra: 70-80 cm

Bil milli röra: 110 cm

Heildarlengd röra: 2×108m

