

VERMIR SF.

Ráðgefandi verkfræðingar
Reykjavík

ÁLITSGERÐ

UM

VARMAVEITU FRÁ URRÐAVATNI

TIL HLAÐA OG EGILSSTAÐA

Raforkumálastjóri,
REYKJAVÍK

Júlí 1964

ÁLITSGERÐ
UM
VARMAVEITU FRÁ URRÐAVATNI
TIL HLAÐA OG EGILSSTAÐA

Raforkumálastjóri,
REYKJAVÍK

Júlí 1964

Efnisskrá

	Bls.
0. Niðurstöður	1
1. Inngangur	1
2. Veitusvæðið	2
3. Þróun kaupþúnanna við Lagarfljót	3
4. Veðurfar og varmaþörf	6
5. Afl- og vatnsþörf veitunnar	6
6. Fyrirkomulag veitunnar	7
7. Kostnaðaráætlanir	9
7.1 Stofnkostnaður	9
7.2 Árlegur reksturskostnaður	10
8. Afkomumöguleikar veitunnar	10
9. Lokaorð	11

Töflur

Tafla 1.	Ibúafjöldi á Fljótsdalshéraði og Suðurlandi 1942-1964	4
" 2.	Meðalhiti ársins og einstakra mánaða á Fljótsdalshéraði	7

Línurit og uppdrettir

Mynd 1.	Fólksfjöldi á Fljótsdalshéraði	
" 2.	Varmaveita frá Urriðavatni	
" 3.	Dreifingarkerfi í Egilsstaðakauptúni	
" 4.	Varmaverð Urriðavatnsveitu miðað við notendafjölda.	

0. Niðurstöður

Í eftirfarandi álitsgerð, sem samin er af VERMI SF, samkvæmt ósk raforkumálastjóra, er komið að eftirfarandi niðurstöðum:

Miklar líkur eru fyrir því að við Urriðavatn megi fá nægilegt magn af um 60° heitu vatni til hitunar Egilsstaðakauptúns og byggðar að Hlöðum við Lagarfljót.

Talið er að varmaveita frá Urriðavatni til þessara staða fái viðunandi rekstursgrundvöll þegar samanlagður íbúafjöldi þeirra fer yfir 800 manns, en líkur eru færðar að því, að það verði á árunum 1970-1975.

Áður en byggingarframkvæmdir eru ákveðnar þarf að sanna með framhaldsborunum að nægilegt heitt vatn fáið við Urriðavatn. Ekki virðist ástæða til að hefja þær boranir fyrr en eftir 3-5 ár.

1. Inngangur

Um áramótin 1962 - 1963 uppgötvuðu menn á Fljótsdalshéraði, að vakir á ís á Urriðavatni í Fellahreppi, Norður-Múlasýslu, stöfuðu af uppstreymi heits vatns. Jónas Pétursson, alþm., gekkst þá fyrir því að aðstæður þarna væru rannsakadæðar nánar af Jarðhitadeild raforkumálaskrifstofunnar, og haustið 1963 voru boraðar tvær holur, hvor um 116 m djúpi í könnunarskyni. Var fyrri holan boruð úti í vatninu á þeim slóðum þar sem vakir höfðu sézt, en hin á eystri bakka vatnsins.

Í fyrri holunni mældist 59° hiti á 76 m dýpi og hélzt sá hiti til botns á 116 m dýpi. Úr holunni streymdi vatn með þessum hita, en magn þess var ekki mælt.

Í síðari holunni mældist 14° hiti á 15 m dýpi, en $36,5^{\circ}$ við botn á 116 m dýpi. Úr þessari holu seytleði lítið eitt af vatni.

Veturinn 1963 - 1964 var nánar fylgst með myndun vaka í ís á vatninu og kom í ljós að þyrping af vökum myndast um miðbik vatnsins.

Með hliðsjón af þessum árangri eru taldar góðar líkur fyrir því að þarna megi með framhaldsborunum fá nægilegt vatn til hitunar Hlaða- og Egilsstaðakauptúna, en ólíklegt er talið að hitastig vatnsins verði hærra en um 60° .

Áður en borunum væri haldið áfram var talið nauðsynlegt að kanna fjárhagslegan grundvöll varmaveitu frá Urriðavatni til Hlaða og Egilsstaða. Fól raforkumálastjóri VERMI SF. að athuga þá hlið málsins.

Í eftirfarandi skýrslu er greint frá athugunum VERMIS SF. á helztu atriðum er varða byggingu og rekstur varmaveitu frá Urriðavatni til Hlaða- og Egilsstaðakauptúna.

2. Veitusvæðið

Þeir staðir er til greina koma sem markaður fyrir heitt vatn úr veitu frá Urriðavatni eru (a) Egilsstaðakauptún með um 400 íbúa og (b) Hlaðir í Fellahreppi með innan við 100 íbúa.

Egilsstaðakauptún hefur byggst á síðustu 20 árum og hefur vöxtur þess verið hraður, um 10% á ári síðustu árin. Í kaupúninu eru nú um 60 íbúðarhús, en á skipulagsupphætti frá maí 1962 er gert ráð fyrir um 120 húsum til viðbótar, eða samtals um 1000-1200 íbúum.

Aðalatvinna þorpsbúa er ýmis þjónustustörf og iðnaður, svo sem samgöngur, verzlun, bifreiða- og búvélavíðgerðir, trésmíði, steinsteypuiðnaður, mjólkurvinnsla og slátrun. Þá er þarna vaxandi ferðamannastraumur að sumarlagi.

Í grennd við þorpið er stórbúið að Egilsstöðum með íbúðarhúsum og hóteli, auk gripahúsa.

Hlaðir standa við vestari brúarsporð Lagarfljótsbrúar. Þar eru ný byggð eða í byggingu tæplega 10 íbúðarhús en gert hefur verið skipulag fyrir byggingu um 30 íbúðarhúsa, þ.e. 200 manna byggðar. Á staðnum eru nú verzlun og sláturhús.

Frá væntanlegri dælustöð á eystri bakka Urriðavatns eru um 3,0 km að greinistað að Hlöðum og þaðan um 2.4 km að dælustöð í Egilsstaðakauptúni. Heimeð til Egilsstaðabúsins frá dreifikerfi kauptúninsins verður rúmlega 400 m.

3. Þróun kauptúnanna við Lagarfljót

Til þess að gera sér grein fyrir afkomumöguleikum Urriðavatnsveitu, þarf að áætla vaxtarlíkur Hlaða- og Egilsstaðakauptúna næsta áratug a.m.k.

Myndun þéttbýlis í landbúnaðarhéraðum á sér skamman áldur hér á landi, og er enn sem komið er í hraðri þróun. Enn verður því ekki sagt fyrir um það hvort tölulegt jafnvægi á eftir að myndast milli íbúafjölda slíkra þéttbýliskjarna og landbúnaðarhéraðanna umhverfis.

Í töflu (1) er sýndur íbúafjöldi 9 hreppa í nágrenni Egilsstaða á 20 ára tímabili (1942 - 1962) og í Egilsstaðakauptúni síðan það varð sjálfstæður hreppur um 1947.

TAFLA I. ÞÓGAFJÖLDI Á FLJÓTSDALSHÉRADI OG SUÐURLANDI 1942-1962

Nr.	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	
1	145	153	156	154	149	149	149	150	150	152	151	146	145	141	144	145	147	147	144	147	145	
	216	212	203	214	200	204	209	206	203	204	205	205	211	208	212	210	209	206	203	196	203	
	234	235	232	208	213	214	208	213	210	209	216	225	225	222	228	227	229	229	225	225	235	
	188	189	189	184	176	171	168	167	168	167	158	156	156	155	149	150	157	161	159	159	156	
	211	209	208	204	206	202	197	194	190	193	205	196	193	194	191	193	190	195	201	194	200	
	199	188	180	180	180	187	175	180	175	170	177	194	189	183	187	185	179	173	177	171	174	
	216	214	205	222	242	180	180	182	188	179	175	178	176	183	189	197	198	197	205	204	203	
	145	143	138	137	134	134	137	137	138	135	143	135	137	139	144	161	157	153	134	152	148	
	186	184	179	163	166	157	163	183	187	186	185	190	187	196	191	186	187	188	196	203	198	
	1740	1727	1690	1666	1666	1598	1586	1612	1609	1595	1615	1625	1619	1621	1635	1654	1653	1649	1644	1651	1662	
2						110	115	128	140	142	151	148	173	170	192	208	239	246	280	323	357	
3	1578	1575	1547	1520	1499	1460	1440	1466	1441	1437	1453	1445	1445	1442	1436	1425	1415	1412	1375	1358	1368	
	3281	3265	3253	3188	3062	2965	2943	2962	2979	2994	3012	3008	3017	3009	3044	3088	3073	3056	3052	2986	3018	
	5050	5052	5159	5280	5318	5390	5508	5506	5707	5848	5993	6145	6229	6331	6372	6500	6731	6902	6250	7136	6985	
	9909	9892	9958	9988	9913	9815	9891	9934	10127	10279	10458	10598	10691	10802	10852	11013	11219	11370	11375	11480	11371	
4	244	289	344	457	714	821	879	902	967	1034	1062	1151	1253	1351	1411	1482	1597	1685	1776	1810	1867	
					64	71	93	101	110	117	126	123	129	136	156	160	172	182	179	193	191	
					50	53	74	84	91	104	116	117	127	134	124	143	156	147	142	169	168	
	204	210	211	218	227	238	248	267	278	282	316	325	335	328	339	333	330	348	345	340	331	
					1055	1294	1433	1454	1446	1620	1620	1844	2030	2255	2442	2557						
5	477	491	478	483	464	462	419	413	427	438	428	418	435	418	392	393	393	376	370	392	396	
	577	517	567	554	566	528	542	535	513	507	514	527	505	495	474	483	480	469	475	460	461	
	203	240	279	377	399	430	472	485	514	525	549	565	525	559	569	587	625	630	665	652	675	
															91	114	131	152	170	200	260	
					1429	1433	1454	1465	1526	1629	1680	1792										
6					2484	2722	2900	3111	3309	3556	3884	4122	4349									
7					7429	7169	7227	7374	7382	7296	7335	7253	7022									
8					14,2	18,1	20,0	22,0	25,0	27,9	30,8	33,6	36,4									
9					6,9	7,3	8,7	9,4	10,7	11,7	13,8	17,0	21,5									

Selfoss+Heila+Hvolsv.+
Vík sem % af íb.
dreifbýlisins
Nr. 4
Nr. 7 * 100

Egilsstaðir sem % af
íb. upplands
Nr. 2 * 100

Þá eru í sömu töflu sýndar tölur um íbúafjölda í Árnes-sýslu, Rangárvallasýslu og Vestur-Skaftafellssýslu. Þéttbýlinu í þessum sunnlenzku héruðum er skipt í tvo flokka. Í þeim fyrri er Selfoss, Hella, Hvolsvöllur og Vík í Mýrdal. Atvinnugrundvöllur íbúa þessara staða byggist að langmestu leyti á viðskiptum við sveitirnar umhverfis. Önnur kauptún á þessu svæði svo sem Hveragerði, Þorlákshöfu, Eyrabakki og Stökkseyri hafa aðra sjálfstæða atvinnuvegi, svo sem útgerð og vermiræktun (Hveragerði), þótt þau kunni einnig að hafa nokkur viðskipti við nærsveitir sínar.

Vaxtarlíkur Egilsstaða og Hlaða í hlutfalli við sveitirnar umhverfis ættu væntanlega að fylgja þróuninni í fyrri flokknum (Selfoss o.s.frv.) og vera sízt minni en þeirra.

Á línuriti á mynd (1) er sýnt hlutfallið milli íbúafjölda þéttbýlisins og dreifbýlisins umhverfis í hundraðshlutum eins og það hefur verið **og eins og vænta má að það verði á næstu 10-12 árum.**

- (a) Fyrir Selfoss, Hella, Hvolsvöll og Vík samanlagt
- (b) " Egilsstaði

Það kemur í ljós að vöxtur umræddra kauptúna á Suðurlandi hefur verið mjög ör og jafn síðustu 18 árin og eru engin sýnileg merki um að sú þróun sé að staðna. Ef svo heldur sem horfir má ætla að íbúafjöldi þessara staða verði um 50-55% af íbúafjölda sveitanna sem þeir hafa að upplandi árið 1975.

Framan af þessu tímabili var hlutfallslegur vöxtur Egilsstaða mun hægari, en hefur hert á sér síðustu árin, og sýnist engin ástæða til að ætla annað en að um 1975 hafi Egilsstaðir og Hlaðir samanlagt náð svipuðu hlutfalli miðað við sveitirnar og umrædd kauptún á Suðurlandi.

Má ætla að íbúafjöldi þessara staða verði samanlagt um 850 - 900 manns.

4. Veðurfar og varmaþörf

Tafla (2) sýnir meðalhita einstakra mánaða á Fljótsdals-
héraði (Hallormsstaður). Meðalhiti ársins þar er $+ 4,1^{\circ}\text{C}$.
Ef tölurnar sem taflan sýnir eru bornar saman við sam-
svarandi tölur fyrir Akureyri, kemur í ljós, að köldustu
mánuðina nóv. - marz er meðalhiti mánaðarins heldur hærri
($0,1 - 0,4^{\circ}$) á Fljótsdalshéraði heldur en á Akureyri.

Í áætlun um varmaveitu fyrir Akureyri (VERMIR SF. júní 1962)
var hámarksaflþörf veitunnar reiknuð 1250 kcal/klst/íbúa,
en meðalvarmanotkun 5,2 Gcal/ár, íbúa. Eru þá tölur í pípu-
kerfi meðtalin.

Við þær áætlunir sem á eftir fara verða þessar tölur lagðar
til grundvallar.

5. Afl- og vatnsþörf veitunnar

Reiknað er með því að við Urriðavatn megi fá vatn með
 59° hita, og að við mesta álag sé hægt að nýta það niður
í 45° .

Afl- og vatnsþörf veitunnar verður því, ef annars vegar
er miðað við núverandi íbúatölu (500 manns) og hins vegar
tvöfaldan núverandi íbúafjölda:

	500 íbúar	1000 íbúar
Mesta aflþörf	0.625 Gcal/h	1.25 Gcal/h
" vatnsþörf	12.5 l/sek	25 l/sek

TAFLA 2.

Meðalhiti ársins og einstakra mánaða á Fljótsdalshéraði

Veðurathuganir hófust ekki á Egilsstöðum fyrr en 1954. Meðalhiti ársins og einstakra mánaða (30 ára meðaltal) á Hallormsstað er sem hér segir skv. upplýsingum Veðurstofunnar.

	Meðalhiti janúar	- 1,1 ^o C
	" febrúar	- 1,2
	" marz	+ 0,2
Meðalhiti ársins + 4,1 ^o C	" apríl	+ 1,7
	" maí	+ 5,9
	" júní	+ 9,1
	" júlí	+ 11,0
	" ágúst	+ 10,3
	" september	+ 7,9
	" október	+ 4,2
	" nóvember	+ 1,8
	" desember	- 0,1

6. Fyrirkomulag veitunnar

Vitað er um mjög verulegt uppstreymi af heitu vatni á allstóru svæði úti í Urriðavatni. Þar má því ætla að auðvelt verði að fá nægilegt vatn með borunum, enda staðfestist það af þeirri borun sem gerð hefur verið. Væntanlega verður þó reynt fyrst að ná í vatn með borun á landi, vegna þess að auðveldara væri að virkja slíkar holur. Þar verður þó að gera ráð fyrir borun fleiri hola en þörf væri á úti í vatninu.

Þar sem ekki hefur verið mælt rennsli úr þeirri holu sem boruð var úti í vatninu 1963, ríkir allmikil óvissa um það hve margar holur þarf að bora. Hér verður til bráðabirgða gengið út frá því að borkostnaður á hvern l/sek nemi um 40.000 kr.

Safnþró fyrir vatn frá borholum og dælustöð fyrir aðveituæð yrði væntanlega á austurbakka Urriðavatns. Þaðan lægi aðveituæð eins og sýnt er á uppdrætti á mynd 2 um Hlaðir, yfir Lagarfljótsbrú að dælustöð í norðurhluta Egilsstaða-kaupfélagsins.

Eins og kostnaðaráætlanir hér á eftir bera með sér velta afkomumöguleikar veitunnar algjörlega á því að stofn-kostnaður verði sem lægstur, án þess þó að rekstursöryggi og endingu mannvirkja sé stofnað í hættu.

Hér er lagt til að aðveituæð sé gerð úr 6" asbest-pípum af þykkustu gerð, er verði festar á strengjasteypustaura. Þar sem aðveituæðin þverar vegi verður þó að leggja hana í steypa stokka neðan jarðar. Gert er ráð fyrir að pípurnar verði einangraðar með a.m.k. 2" þykkri glerull, er verði varin utan fyrir vætu og hnjaski.

Dreifikerfi innan byggðanna er byggt væri á sama hátt og gert er t.d. í Reykjavík, þ.e. pípur lagðar neðanjarðar í steypum stökkum, verður of dýrt.

Ódýrast er að leggja dreifikerfið ofanjarðar á strengjasteypustaurum. Er hægt að haga svo til að pípurnar liggi á lóðamörkum að mestu leyti, sjá uppdrátt á mynd 3. Pípur þessar verða einangraðar og væntanlega er ráðlegt að verja einangrunina með blikkhólum að utan. Þar sem pípur þvera götur eða umferðarsvæði verður að leggja þær í steypa stokka. Hér verður miðað við þetta fyrirkomulag.

7. Kostnaðaráætlanir

Gerðar hafa verið stofnkostnaðar- og reksturskostnaðar-
áætlanir fyrir tvær tilhaganir aðveituæða:

- (a) 5" pípu er nægir fyrir allt að 750-770 manna byggð.
- (b) 6" pípu er nægir fyrir allt að 1200 manna byggð.

Dreifikerfi innan byggðar er hins vegar miðað við 500 og
1000 manna byggð í stofnkostnaðaráætlun og reksturskostnaður
sömulleiðis.

7.1 Stofnkostnaður

	500 íbúar	1000 íbúar
1. Borholur	kr. 500.000	kr. 1.000.000
2. Safnæðar, þró og aðveitudælustöð	" 450.000	" 500.000
3. Háspennulína frá Ekkjufellsseli og spennir	" 320.000	" 320.000
4. Aðveituæð	" 1.900.000	" 2.300.000
5. Dreifikerfi innan byggðar ásamt geymi, dælustöð og heimæðum	" 4.000.000	" 6.000.000

Samtals kr. 7.170.000 kr. 10.120.000

7.2 Árlegur reksturskostnaður

	500 íbúar	1000 íbúar
1. Vextir 7% og afskriftir á 25 árum, 8,58% af stofnk.	kr. 615.000	kr. 870.000
2. Viðhald 2% af stofnk.	" 144.000	" 203.000
3. Raforka	" 120.000	" 240.000
4. Stjórn og alm. kostn.	" 150.000	" 200.000
	<hr/>	<hr/>
	<u>Samtals</u> kr. 1.029.000	<u>kr. 1.513.000</u>

Árleg varmavinnsla	Gcal/ár	2600	5200
Vinnslukostnaður varma	kr/Gcal	395	291

8. Afkomumöguleikar veitunnar

Við venjulegar aðstæður kostar hitun með gasolíu í íbúðarhúsum nú um 320 kr/Gcal. Telja verður að þetta sé hámark þess sem veitan getur selt varma til notenda.

Á línuriti á mynd 4 er sýnt hvernig ætla má að vinnsluverð jarðvarma frá Urriðavatnsveitu breytist miðað við íbúafjölda byggðanna sem tengdar eru veitunni. Jafnframt er sýnt varmaverð með kyndingu gasolíu.

Línuritið sýnir eftirfarandi:

- (a) Varmaverðið frá 5" aðveituæð verður jafnt varmaverði gasolíu þegar íbúar eru komnir upp í rúmlega 700 manns, en um það bil er flutnings geta aðveituæðar fullnotuð.

- (b) Varmaverð frá 6" aðveituð verður jafnt varmaverði gasölfu, þegar íbúar eru orðnir rúmlega 800 manns. Aðveituð af þessari stærð nægir hins vegar allt að 1200 manna byggð.

Af þessu má draga eftirfarandi ályktanir.

- (c) Þegar ráðist kann að verða í byggingu Urriðavatsveitu væri rétt að miða við 6" aðveituð.
- (d) Viðunandi rekstursgrundvöllur virðist ekki fánlegur fyrir veituna fyrr en íbúar á veitusvæðinu eru orðnir um 800 manns, og má ætla (sbr. línurit á mynd 1) að það verði á árunum 1970-1975.

9. Lokaorð

Eins og fram hefur komið hér að framan fara afkomuhorfur varmaveitu frá Urriðavatni eftir fólksfjölda á hinu væntanlega veitusvæði. Ekki virðist tímabært að ráðast í byggingu veitunnar fyrr en telja má öruggt að íbúafjöldi á veitusvæðinu fari yfir 800 manns. Líkur eru fyrir því að þessum íbúafjölda verði náð innan 10 ára, og innan 5 ára ætti að vera hægt að sjá þróunina fyrir með nokkurri vissu.

Áður en ráðist er í byggingu veitunnar þarf að sanna með framhaldsborunum að nægilegt heitt vatn megi fá við Urriðavatn. Líkur fyrir þessu eru taldar góðar. Það er framkvæmdaatriði hvenær ráðist verður í þessar boranir, en engin ástæða virðist til að hefja þær fyrr en eftir 3-5 ár, nema það sýni sig að fólksfjölgun á svæðinu verði stórum hraðari en hér hefur verið gert ráð fyrir.

VERMIR

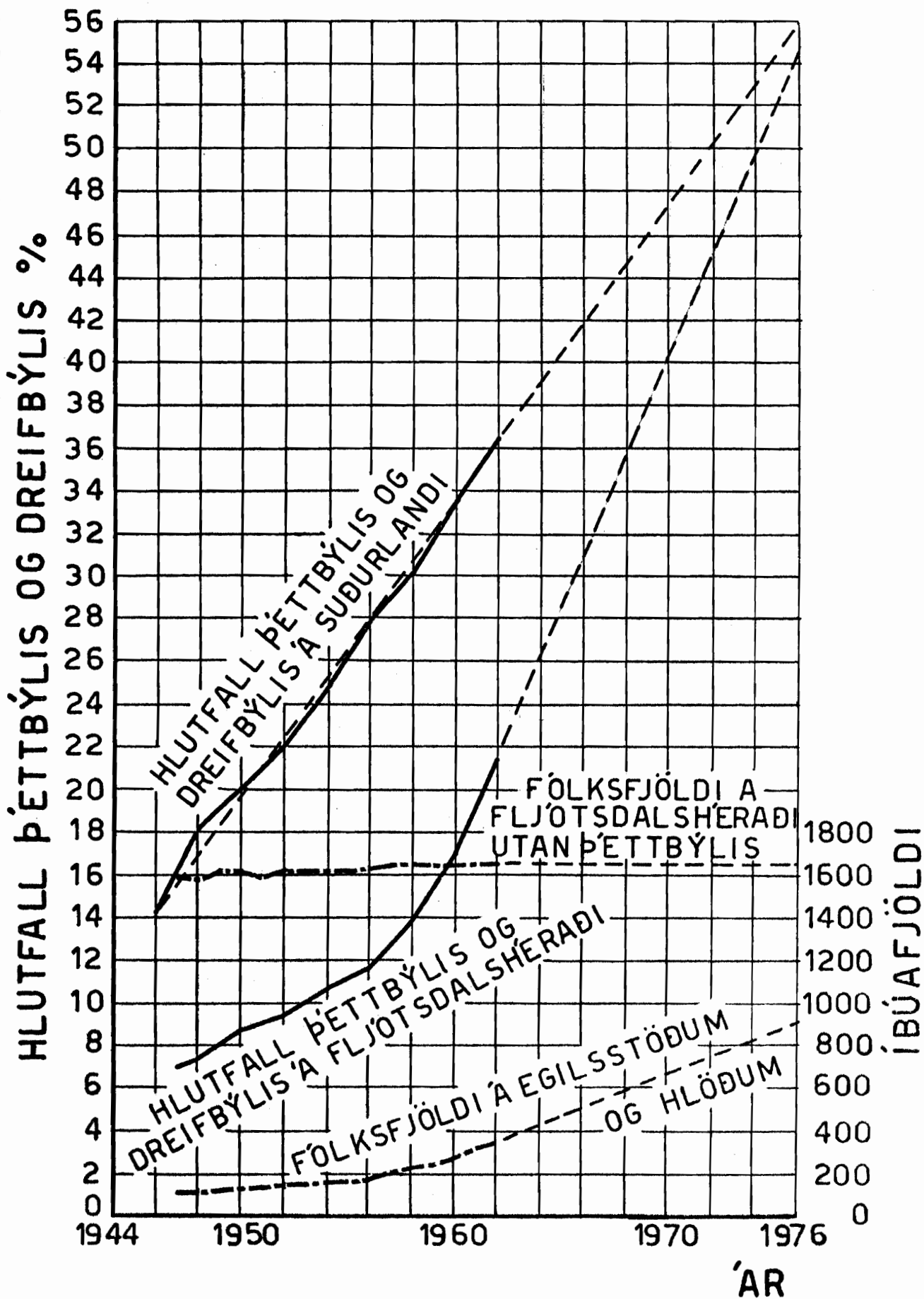
S.F.

RAFORKUMÁLASTJÓRI

HITAVEITA FRÁ URRIDAVATNI
FÓLKSFJÖLDI Á FLJÓTSDALSHÉRAÐI

18-6-64 SSE

MYND 1

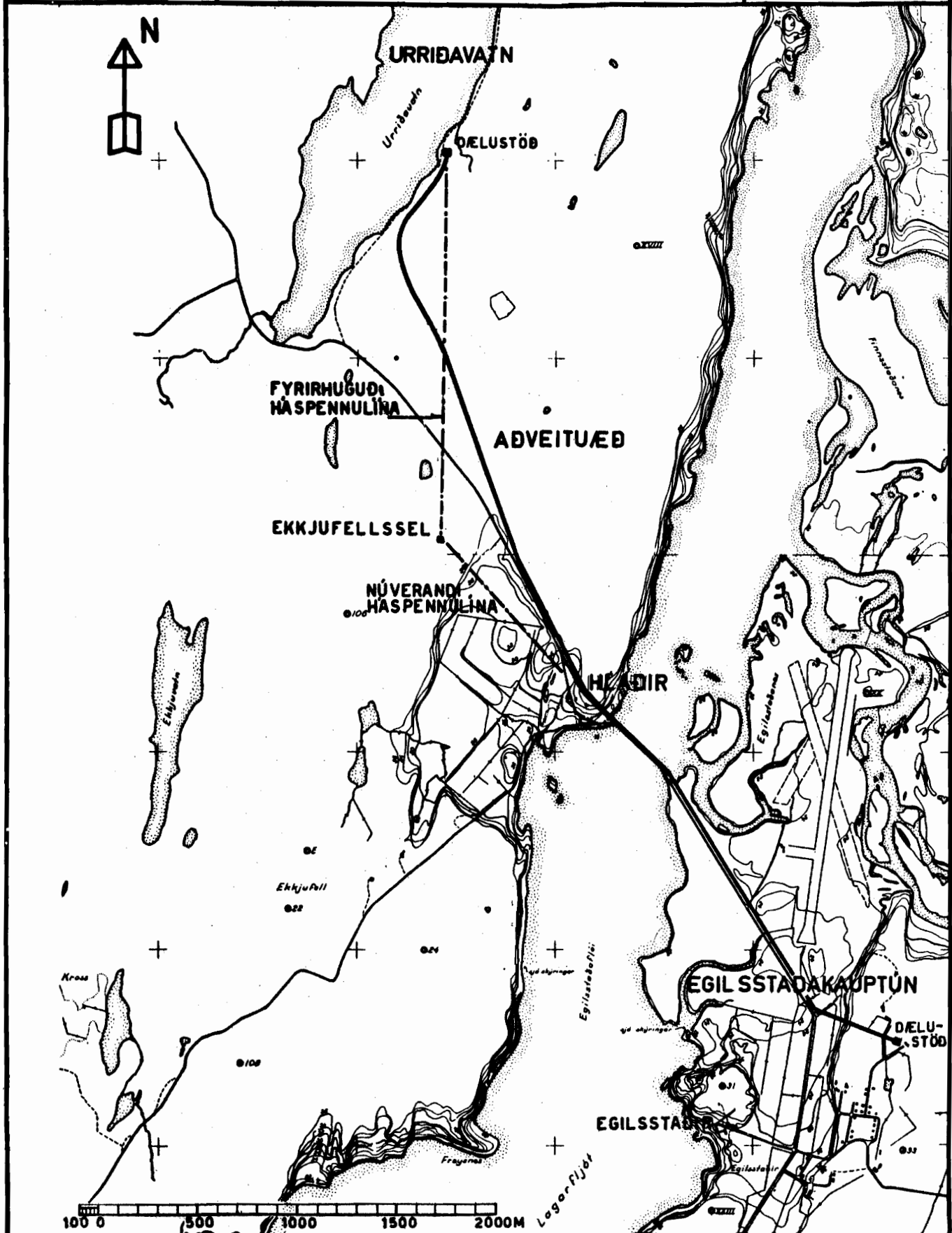


VERMIR
SF.

RAFORKUMALALASTJÖR
VARMAVEITA FRÁ URRIDAVATNI

30-6-64-SSE/MM

MYND 2

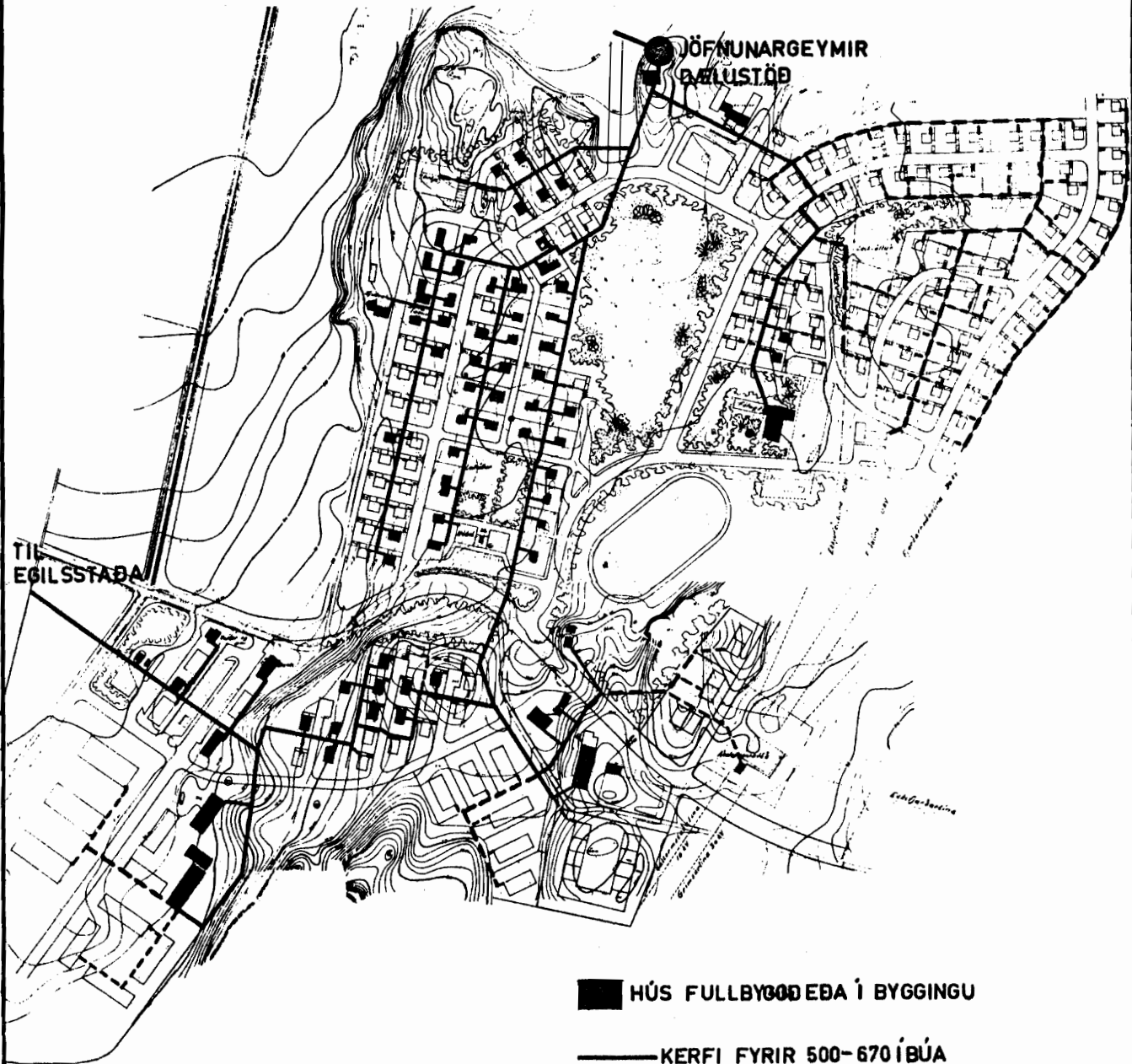


VERMIR
SF.

RAFORKUMÁLASTJÓRI
DREIFINGARKERFI Í
EGILSSTAÐAKAPTÚNI

27-6-64 SSE/MM

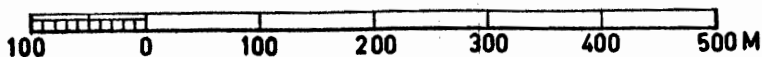
MYND 3



■ HÚS FULLBYGGÐEDA Í BYGGINGU

— KERFI FYRIR 500-670 ÍBÚA

- - - KERFI FYRIR VIÐBÓT



VERMIR
S.F.

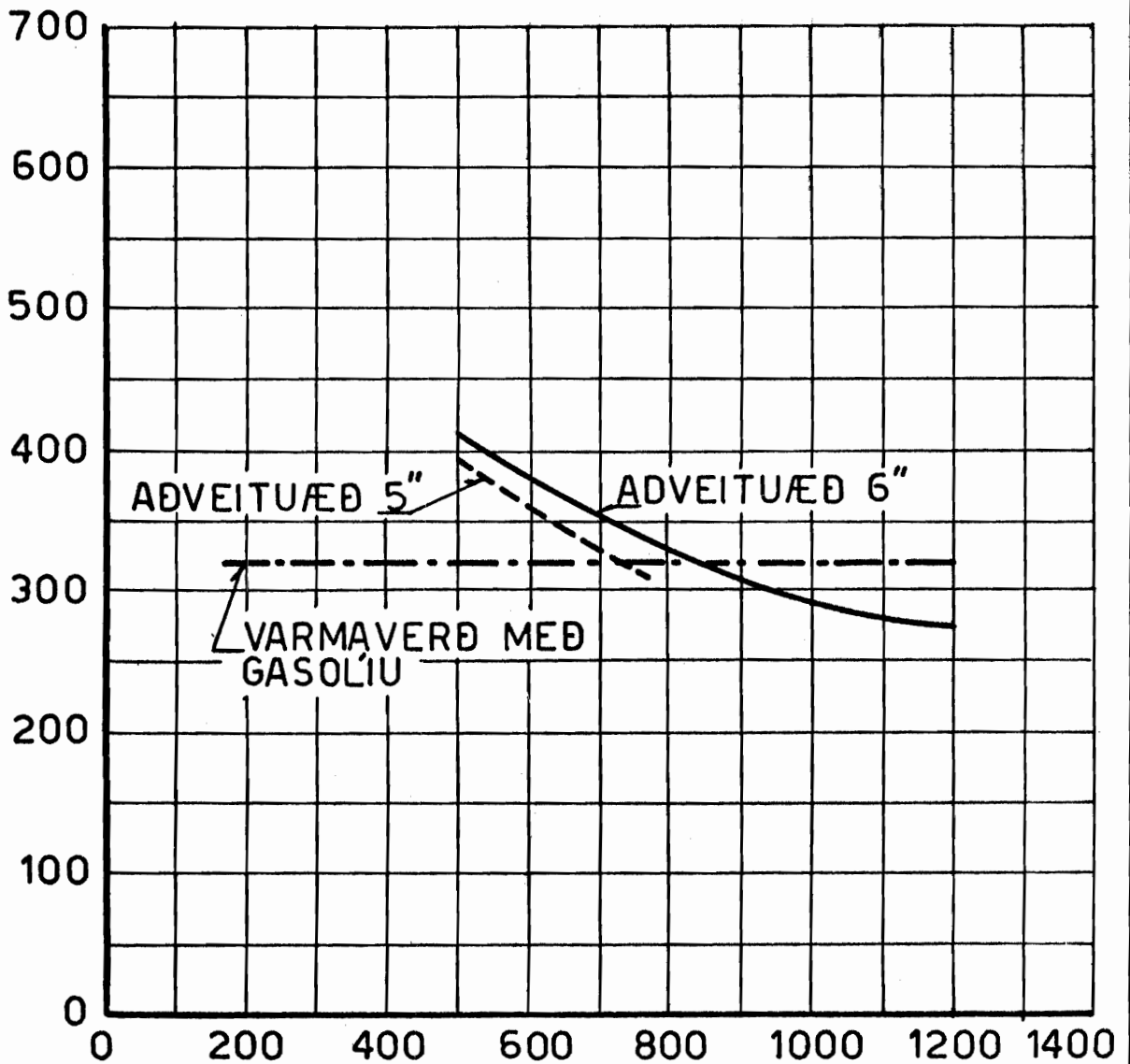
RAFORKUMÁLASTJÓRI
HITAVEITA FRÁ URRIDAVATNI
VARMVERÐ VEITUNNAR
MIÐAÐ VIÐ NOTENDAFJÖLDA

27-6-64

SSE / MM

MYND 4

VINNSLUVERÐ VARMA KR/GCAL



ÍBÚAR Á VEITUSVÆÐI