



ORKUSTOFNUN

Hagkvæmnisathugun á hitaveitu með
varmadælu fyrir Skútustaði og Álftagerði

María Jóna Gunnarsdóttir

Greinargerð MJG-80/07

Hagkvæmiathugun á hitaveitu með varmadælu fyrir Skútustaði og Álftagerði

Inngangur

Í Skútustaðahverfi í Mývatnssveit hefur myndast byggðarkjarni, með félagsheimili, barnaskóla, verslun, sundlaug og um 11 íbúðarhúsum ásamt útihúsum. Flest þessara húsa eru hituð með olíu, og eru því með vatns- ofnakerfi.

Ef litið er á aðra möguleika til hitunar eru það bein rafhitun, hitun með raftúpu eða nýting jarðhita með lágu hitastigi sem finnst þar nærri. Við nýtingu jarðhitans virðist notkun varmadælu vera tæknilega áhuga- verður kostur.

Í þessari athugun er reiknuð út hagkvæmi við þær aðstæður að nægjan- legi 55°C heitt vatn fáiast við borun. Vatnið sé leitt 4 km í óeinangr- uðum asbestörum í jarðvegsgarði að Skútustaðahverfinu, og þar verði sett upp varmadæla sem hækki hitastig vatnsins um 20°C, (sjá mynd I). Einnig er gert ráð fyrir að sett verði upp toppstöð til að skerpa á vatninu þegar kalt er í veðri. Hitatapið í aðveituxðinni við köldustu aðstæður verður um 10°C. Reksturskostnaður slíkrar veitu er síðan borinn saman við kostnað við rafhitun og olíuhitun.

Möguleikar á heitu vatni

Í sunnanverðri Mývatnssveit er óverulegur jarðhiti á nokkrum stöðum á yfirborði. Niðurstöður viðnámsmælinga benda til að vænlegast sé að bora við Arnarvatn austanvert (sbr. Ragna Karlsdóttir, Kristján Sæmunds- son, Gestur Gíslason: Jarðhitakönnun í Mývatnssveit 1976 og 1977). Heitasta laugin á svæðinu kemur upp við misgengi, sem trúlega tekur þátt í uppstreymi heita vatnsins. Hiti hefur mælst þar um 40°C, en kísilhiti er reiknaður 47°C. Ef litið er á kísilhita sem lágmarkshita, fæst þarna ef til vill um 55°C heitt vatn. Ekki hefur verið mælt rennsli úr lauginni, en það er erfiðleikum bundið því uppsprettan er út í vatn- inu. Í þessari athugun, er gert ráð fyrir að boruð verði um 200 m hola sem verði fóðruð efstu 20 m.

Hönnunarforsendur

- Útreikningar á kólnun í rörum, nauðsynlegu vatnsmagni og rörastærðum í aðveituæð og dreifikerfi eru gerðir með tölvuforriti O.S.
- Álagskúrfa Hitaveitu Reykjavíkur (sjá mynd II) er notuð til viðmiðunar við að áætla nýtingartíma varmadælu og toppstöðvar. Ljóst er að álagskúrfa hitaveitu í Mývatnssveit er með aðra dreifingu en í Reykjavík, vegna ólíks veðurfars. En Hitaveita Reykjavíkur er eina veitan sem hefur nákvæmar tölur yfir álagsdreifingu.
- Aðveituæðin er úr asbesti, en dreifikerfið úr stálrörum einangruðum með urethan.
- Gert er ráð fyrir að dælt sé á tveimur stöðum. Annars vegar við holuna og þar sé settur upp einfaldur dæluskúr og hins vegar við Skútustaðahverfið þar sem byggt yrði dæluhús sem hýsti varmadælu og dælur til að dæla inn á dreifikerfið, ásamt tilheyrandi búnaði.

Stærð varmadælu

Rúmmál húsa (útihús undanskilin) í Skútustaðahverfinu er um 12000 m^3 . Ef reiknað er með að hámarksaflþörf sé 30 W/m^3 , og að varmadæla og lághitavatnið geti annað 90%, (sbr. mynd II), er aflþörf 27 W/m^3 eða 324 kW.

Til að anna hámarkshitþörfina verði sett upp toppstöð, sem er olíuhitaður hitavatnsketill. Ekki er talið hagkvæmt að nota varmadælu sem getur annað hitþörf hverfisins við köldustu aðstæður. Í Mývatnssveit getur orðið mjög kalt og því þyrfti varmadæla að vera óeðlilega stór ef hún ætti að taka alla toppa.

Algeng nýting varmadælu er 4 og fást þá um 4 kW af nýtanlegu varmaafli fyrir hvert 1 kW rafafls. Varmaafllþörfin er eins og áður segir 324 kW og varmadæla gefur varma umfram 45°C eða 218 kW. Stærð mótors er því 55 kW.

Vatnsþörf

Vatnsmagn sem þarf til kælingar í varmadælu og fyrir dreifikerfið er um 6 l/s við vetrarálag en 2 l/s við sumarálag. En til að viðhalda hita í aðveituæð úr asbesti, ef gera á kröfu um 45°C heitt vatn inn á varmadælu, þarf við hámarksálag 11 l/s en 5 l/s við sumarálag.

Upp úr borholu þurfa því að fást 11 l/s. Umframstreymi í aðveituæðinni er 2-5 l/s sem nota mætti í sundlaugina, til súgþurrkunar o.fl.

Almenn atriði

Varmadælumótor er 55 kW, sem er of stór mótor fyrir eins fasa rafmagn. Í Skútustaðahverfinu er ekki þriggja fasa rafmagn, en skv. upplýsingum frá Rafmagnsveitum ríkisins á Akureyri er á áætlun að leggja það í sumar (1980). Breytingar í spennustöð vegna varmadælu áætlast 0.5 Mkr og heimtaugar að dæluhúsum 1.0 Mkr. Heildarkostnaður er því 1.5 Mkr.

Ef rafmagn á varmadælur væri selt á vélataxta yrði kostnaður á ári 8.5 Mkr miðað við nýtingartíma 5000 stundir, en 4.2 Mkr ef selt væri á húshitunartaxta. Í útreikningum er báðum kostum stillt upp.

Ýmislegt og ófyrirséð reiknast 20% í stað 15% eins og venja er, því að við notkun varmadælu eru fleiri óvissuþættir en við hefðbundnar hitaveitur.

Inn í þessa útreikninga er ekki tekinn kostnaður við vegabætur að Arnvatni né keyrsla með efni í borplanið, og þyrfti að athuga aðstæður til að meta þann kostnað.

Allt verðlag miðast við byggingavísitölu 435 stig, og gengi dollarans á 461.10 kr.

Fjármagnskostnaður er miðaður við endurheimtu fjármagns á 25 árum og 8% vöxtum.

Stofn- og reksturskostnaður

Stofnkostnaður

Aðveita ϕ 150 asbestlögn	60 Mkr
Dreifikerfi	41 "
Varmadæla	<u>15 "</u>
	116 Mkr
Ýmislegt og ófyrirséð 20%	23.3 Mkr
Hönnun og umsjón 8%	9.3 "
Uppsetning á varmadælu	4.0 "
Dælur, dæluhús með tilheyrandi búnaði	8.0 "
Kostnaður vegna rafmagns	1.5 "
Toppstöð	0.5 "
Vatnsöflunarkostnaður	<u>10.0 "</u>
Samtals	<u>172.5 Mkr</u>

Reksturskostnaður I

Fjármagnskostnaður 9.4%	16.2 Mkr
Viðhald og umsjón 2%	3.5 "
Rafmagn á dælur	0.4 "
Rafmagn á varmadælumótor (vélataxti)	8.5 "
Oliukostnaður fyrir toppstöð	<u>1.3 "</u>
	<u>29.9 Mkr</u>

Reksturskostnaður II

Fjármagnskostnaður 9.4%	16.2 Mkr
Viðhald og umsjón 2%	3.5 "
Rafmagn á dælur	0.4 "
Rafmagn á varmadælumótor (húshitunartaxti)	4.7 "
Oliukostnaður fyrir toppstöð	<u>1.3 "</u>
	<u>26.1 Mkr</u>

Samanburður á húshitunarkostnaði

Til að meta hagkvæmni veitunnar er reksturskostnaðurinn borinn saman við áætlaðan hitunarkostnað við rafhitun og olíukyndingu. Miðað er við landsmeðaltalsnotkun af olíu sem er 13 l/m^3 á ári. Olíunotkun í Mývatnssveit er sennilega eitthvað meiri, en engin athugun hefur verið gerð á því. Áætluð notkun af raforku er 91.1 kWh/m^3 á ári og verð á rafmagni til húshitunar er 17.14 kr/kWh.

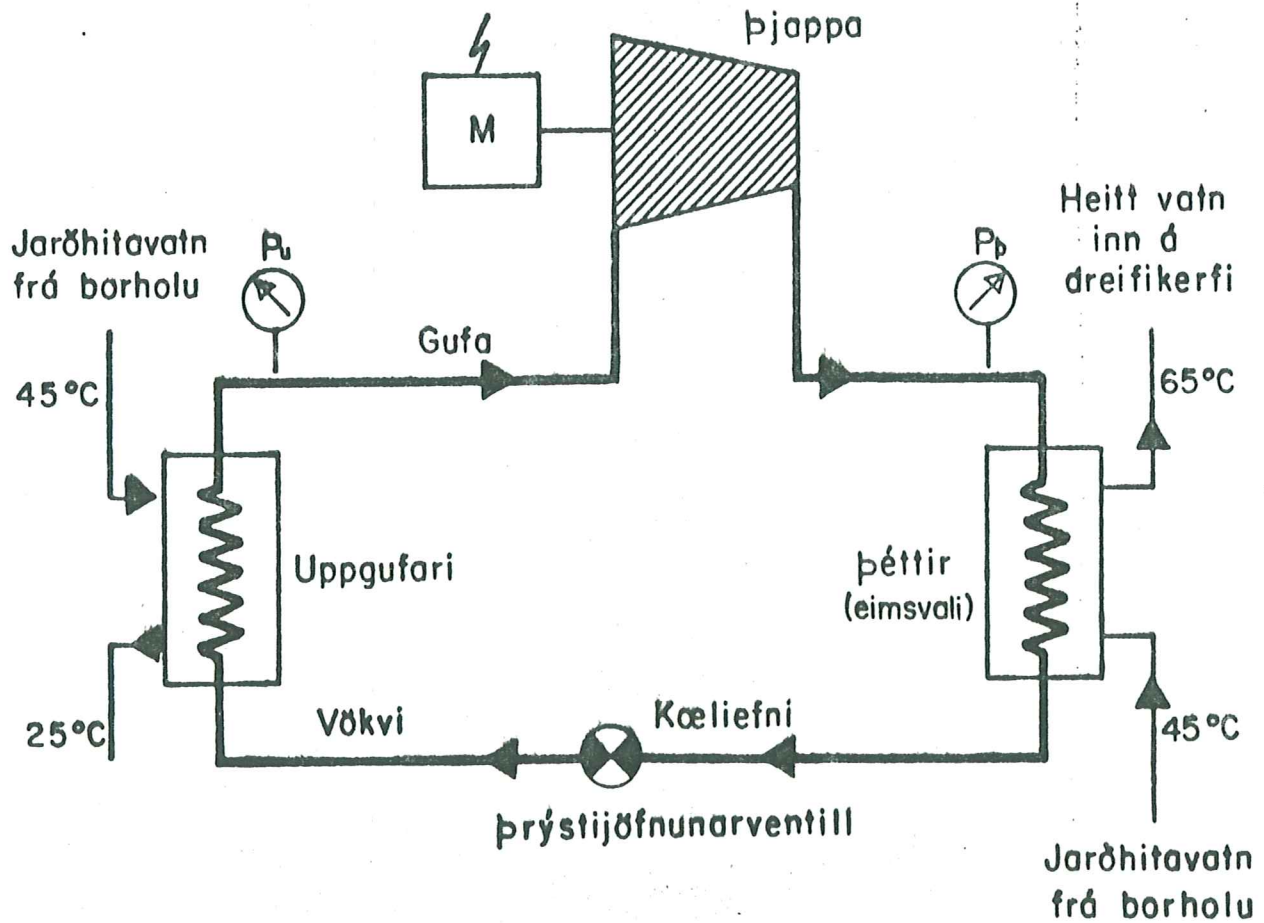
	Hitunar- kostnaður á ári Mkr	Kostnaður hlutfall
Rafmagn	18.7	1.00
Olía (án olíustyrks)	24.2	1.29
Hitaveita (húshitunartaxti)	26.1	1.40
Hitaveita (vélataxti)	29.9	1.60

Niðurstöður

Ljóst er að hitaveita með varmadælu er ekki hagkvæmur kostur fyrir Skútustaðahverfið, miðað við bæði olíu- og rafmagnshitun. Þar vegur hinn mikli kostnaður við aðveituæðina þyngst. Af því má draga þá ályktun að meiri líkur séu á að varmadæla sé hagkvæm ef lághitavatnið fengist nær notkunarstað. Einnig skiptir miklu máli, hvort rafmagn er selt á húshitunartaxta eða vélataxta.

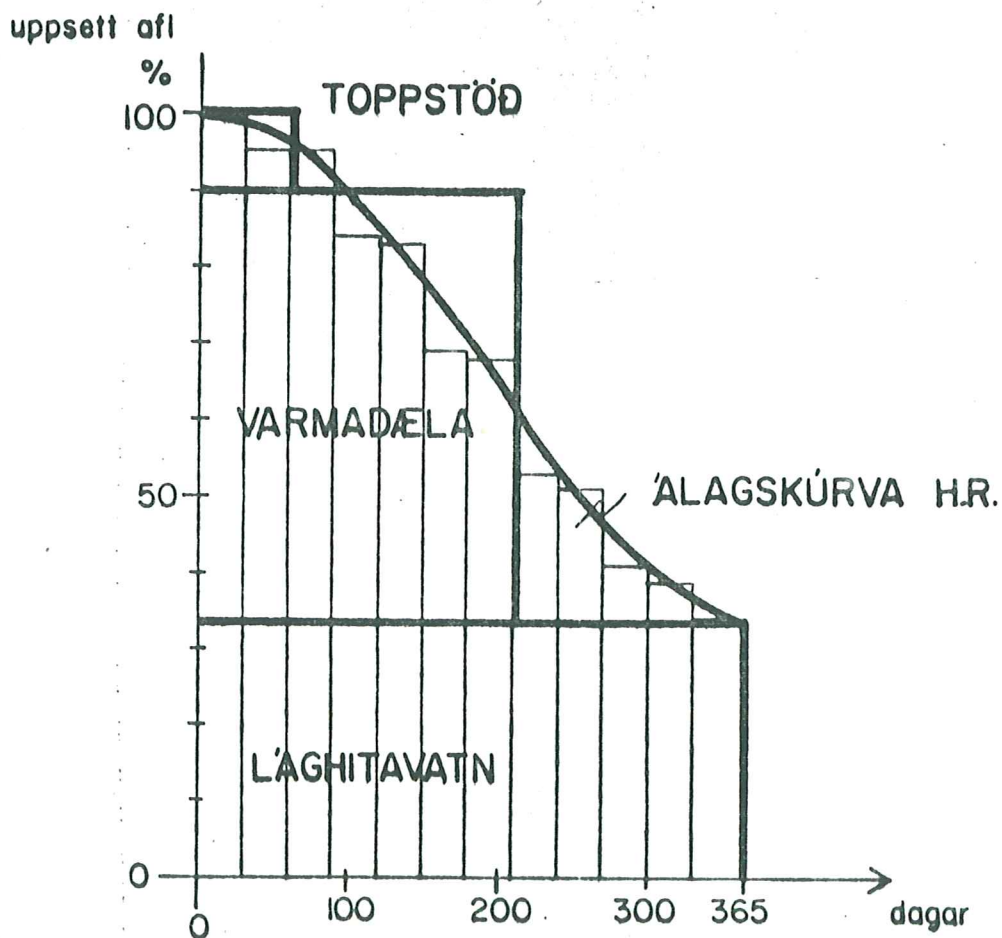


Mynd 1





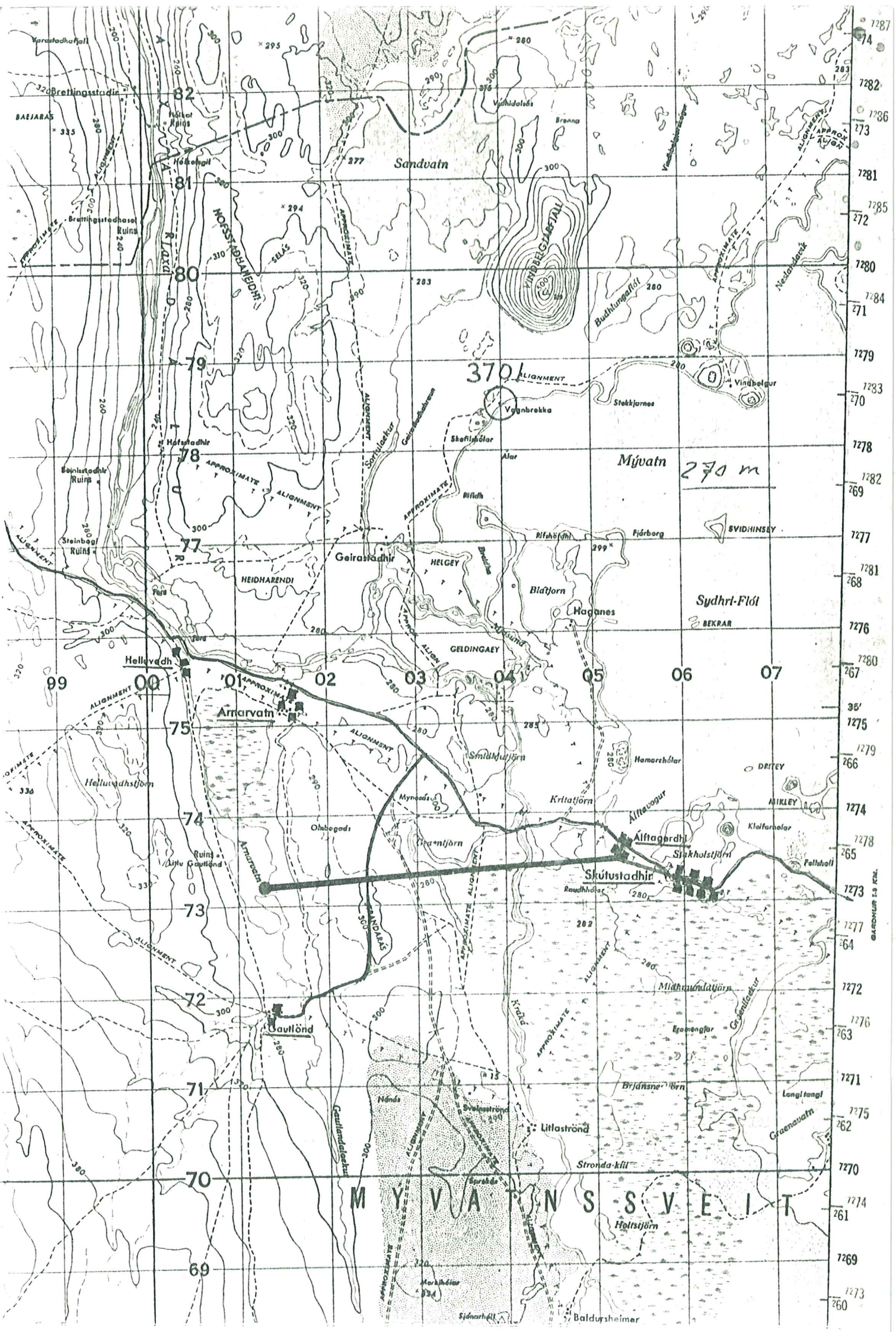
Mynd 2.



NÝTINGARTÍMI:

VARMADÆLA 5000 st.

TOPPSTÖÐ 1400 st.



270 m

370
ALIGNMENT

Myvatn

Sydhri-Flót

MYVATNSVEIT

1287
1282
1286
1273
1281
1285
1272
1280
1284
1271
1279
1283
1270
1278
1282
1269
1277
1281
1268
1276
1280
1267
35'
1275
1279
1266
1274
1278
1265
1273
1277
1264
1272
1276
1263
1271
1275
1262
1270
1274
1261
1269
1273
1260

SCALE 1:50,000