



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

ÚTLÁN  
Bókasafn Orkustofnunar

NÝTING JARÐHITA  
OG  
FRAMTÍÐARHORFUR

eftir

Kristján Sæmundsson

og

Valgarð Stefánsson



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

NÝTING JARÐHITA  
OG  
FRAMTÍÐARHORFUR

eftir

Kristján Sæmundsson

og

Valgarð Stefánsson

## Helztu niðurstöður.

Þessi skýrsla fjallar um jarðhita á Íslandi, með tilliti til nýtingar í þéttbýli. Gullbringusýsla og Árnessýsla hafa innan sinna marka öflugustu lághitasvæði landsins auk þess mörg háhitasvæði. Allir þéttbýlisstaðir í þessum sýslum hafa möguleika á að hagnýta jarðhita til hitaveitu. Í Borgarfirði er öflugt lághitasvæði og áform uppi um að leiða þaðan vatn til Hvanneyrar og Borgarness og jafnvel Akraness. Könnun stendur yfir á því, hvort hægt sé að fá vatn á Leirársvæðinu fyrir Akranes. Möguleikar eru á að hægt sé að fá með borunum heitt vatn fyrir Miðsand í Hvalfirði. Annars staðar á Vesturlandi eru ekki möguleikar á að afla heits vatns fyrir þéttbýli.

Á Vestfjarðakjálkanum eiga einungis Tálknafjörður og Dranganes möguleika á hitaveitu frá nálægum jarðhitasvæðum. Á Miðnorðurlandi milli Húnaflóa og Eyjafjarðar og í Suður Þingeyjarsýslu eiga allir þéttbýlisstaðir möguleika á hitaveitu nema Skagaströnd, Hofsó, Akureyri og Grenivík. Flestir þessir staðir hafa þegar hitaveitu en á fáeinum er rannsókn nýlokið eða hún stendur yfir.

Í Norður Þingeyjarsýslu, Múlasýslum og Skaftafellssýslum er hvergi von um jarðhita til hitaveitu fyrir þéttbýli, nema á Egilsstöðum. Í Rangárvallasýslu er Hella eini staðurinn, sem einhver von er um jarðhita nærri þéttbýli. Í Vestmannaeyjum er ekki von um jarðhita í venjulegum skilningi, en hugsanlega mætti nýta varmaforðann í nýja hrauninu til húshitunar.

Ljóst er, að margir þéttbýlisstaðir á landinu eiga kost á hitaveitu í náninni framtíð. Tækjakostur jarðborana leyfir ekki að allt sé gert í einu, þannig að þeir staðir, þar sem borana er þörf verða að setta sig við forgangsröð. Hér á eftir er þessum verkefnum stillt upp í forgangsröð eftir fjórum flokkum, sem miðast við A) lögn frá hverum eða borholum, sem þegar eru til, B) borun með Gufubor, C) borun með bor af miðlungsstærð, D) borun með litlum bor.

- A) 1. Borgarnes, Hvanneyri, Akranes - frá Deildartungu  
2. Þorlákshöfn, Eyrarbakki, Stokkseyri - frá borholum ofan við Hveragerði.  
3. Siglufjörður - frá borholum í Skútudal.
- B) 1. Svartsengisveita fyrir þéttbýlið á Suðurnesjum.  
2. Hitaveita Reykjavíkur fyrir Kópavog, Garðahrepp og Hafnarfjörð.  
3. Hitaveita Selfoss fyrir Eyrarbakka og Stokkseyri.
- C) 1. Akranes, boranir á Leirá.  
2. Reykhólar, Barð., vegna þang- og þaravinnslu.  
3. Þorlákshöfn, boranir í Ölfusi.  
4. Blönduós, boranir á Reykjum við Reykjabraut.  
5. Húsavík, boranir á Hveravöllum vegna stækkunar.
- D) 1. Egilsstaðir, borun við Urriðavatn.  
2. Tálknafjörður, borun vestan við þorpið.  
3. Hella, borun austan við kaптúnið.  
4. Drangnes, borun í Hveravík.  
5. Haganesvík, borun í Fljótum.  
6. Svalbarðseyri, borun þar á staðnum.

Einnig þarf að gera ráð fyrir borunum til að auka vatns-  
magn á ýmsum stöðum, þar sem hitaveitur eru fyrir bæði í  
bæjum og kaupúnum og eins fyrir skóla, félagsstofnanir  
og bæjahverfi, líkt og verið hefur undanfarin ár.

Jafnframt því, sem unnið er markvisst að aukinni nýtingu  
jarðhitans, þarf að hafa augun opin fyrir tækninýjungum.  
Hér skulu aðeins nefnd þrjú atriði. Þökkun með háþrýsti-  
dælu gæti orðið til þess að auka innrennsli í borholur þar  
sem berggrunnur er mjög þéttur. Þörf er á bor, sem getur  
borað hratt víðar holur niður í ca 50-100 m dýpi eftir  
heitu vatni á hverasvæðum. Slíkur bor myndi einnig nýtast  
við boranir eftir neyzluvatni. Fylgjast þarf með því hvernig  
tækni fer fram í að nýta heitt, þurrt berg. Hér á landi er  
berggrunnur víða þéttur en hitastigull hár. Í framtíðinni  
gæti reynst hagkvæmt að nýta slík svæði eftir að þau hefðu  
verið gerð vatnsgeng með sprengju. Nýlegur samningur milli  
Orkustofnunar og Atomic Energy Commission Bandaríkjanna ýtir  
undir bjartsýni á að tilraunir af þessu tagi mættu verða  
gerðar hér.

28.11.1973

K.S/Sv.B/V.S/sv

---

Í greinargerð þessari er sagt frá því helzta, sem gerzt hefur í jarðhitarannsóknum og jarðhitanytingu síðan skýrsla þeirra Guðmundar Pálmasonar og Jóns Jónssonar „Yfirlit yfir jarðhitasvæði á Íslandi með tilliti til hagnýtingar til húshitunar“ kom út í janúar 1966 á vegum Jarðhitadeildar Raforkumálastjóra. Auk þess, sem greinargerðin fjallar um starfsemi síðustu 8 ára verður gerð grein fyrir þeim rannsóknarverkefnum, sem eru vænlegust til að skila árangri á næstu árum.

#### 1. Flokkun jarðhitasvæða og rannsóknir.

Jarðhitasvæðum á Íslandi er skipt í háhitasvæði og lághitasvæði. Háhitasvæðin fylgja virka eldstöðvabeltinu, sem liggur yfir landið frá NA til SV, en lághitasvæðin eru utan þess. Mestur hluti þess jarðvarma, sem nýttur hefur verið til þessa, er fenginn á lághitasvæðum. Stafar þetta fyrst og fremst af því að lághitasvæði eru yfirleitt betur í sveit sett en háhitasvæði, en einnig af því að varmi lághitasvæða er aðgengilegur til beinnar nýtingar og á allan hátt þægilegri við t.d. upphitun húsa en gufa eða stein-efnaríkt vatn frá háhitasvæðum.

Árið 1969 voru hafnar markvissar og skipulagðar rannsóknir á háhitasvæðum landsins, enda lá þá fyrir sérstök áætlun um rannsókn háhitasvæða (Sveinbjörn Björnsson, ágúst 1969). Verki þessu hefur miðað vel, og er nú rannsóknum á Reykjanesi og í Krísuvík lokið og verið er að gera vinnsluathuganir við Svartsengi. Rannsókn Hengiðssvæðisins er langt komið svo og rannsóknum á Norðurlandi við Námafjall, Kröflu og Þeistareyki. Enn vantar þó tilfinnanlega djúpboranir á Kröflusvæðinu.

Jarðhitadeild vinnur nú að hliðstæðri áætlun um rannsókn lághitasvæða. Er í ráði að þessi áætlun taki til allra lághitasvæða landsins með hagnýtingu fyrir augum. Rannsókn lághitasvæða er eðlilegt að greina í tvo rannsóknarkafla á hliðstæðan hátt og gert var við háhitasvæðin, þ.e.a.s.

1. frumrannsókn
2. djúprannsókn

Frumrannsókn er ætlað að kanna líkleg lághitasvæði með athugun á yfirborði áður en lagt er í rannsóknarboranir. Er þá beitt öllum þeim aðferðum í jarðfræði, jarðefnafræði og jarðeðlisfræði, sem taldar eru gagnlegar til að fá upplýsingar um legu, magn og hitastig jarðhitans.

Djúprannsókn felur í sér rannsóknarboranir til könnunar á hitastigi, vatnsæðum og afkastagetu lághitasvæða eftir ábendingum forrannsókna. Má þá sannreyna ályktanir þær, er dregnar hafa verið af frumrannsóknum.

Kostnaður við djúprannsóknir er ávallt margfallt meiri en við frumrannsóknir. Ítarlegar og vel unnar frumrannsóknir geta yfirleitt dregið verulega úr kostnaði við djúprannsóknir.

Lághitasvæðin dreifast ekki jafnt um landið né heldur eru þau sambærileg um hitastig og afkastagetu. Hvað þetta tvennt snertir eru lághitasvæðin nátengd jarðfræðilegri byggingu landsins. Ýmsar grundvallarrannsóknir hafa á síðustu árum leitt til nýs skilnings á jarðfræði landsins, sem síðan hefur beint hagnýtt gildi fyrir jarðhitarannsóknir og leiðbeina um hvar megi vænta góðs árangurs af jarðhitaborunum.

Tvö kort, sem fylgja þessari greinargerð, sýna annars vegar dreifingu lághitasvæða á landinu, hins vegar yfirlit yfir rannsóknir á lághitasvæðum. Með fyrra kortinu fylgir ítarlegur skýringartexti. Nauðsynlegt er að menn átti sig fullkomlega á þessari mynd af lághitanum, þegar möguleikar einstakra landshluta eða þéttbýlissvæða fyrir hitaveitur eru **metnir**.

## 2. Nýting jarðhita.

### 2.1 Almennt.

Sem lauslegt heildaryfirlit um núverandi nýtingu jarðhita fylgja greinargerðinni Fnr. 9321 þar sem sýndir eru þeir staðir á landinu þar sem jarðvarmaorka er nýtt.

Er þar ekki tekin með minni háttar nýting, svo sem upp-hitun einstakra sveitabæja, bæjarhverfa eða skóla.

Á Fnr. 9436 er sýnd þróun jarðvarmanýtingar á sl. 15 árum.

Fnr. 9435 sýnir svo framvindu heitavatnsborana á sama tíma.

### 2.2 Einstök héruð.

#### 2.2.1 Gullbringu- og Kjósarsýslur.

Mikill jarðhiti er á þessu svæði og bendir allt til að hægt sé að sjá flestum þéttbýlissvæðum þar fyrir varmaorku til húshitunar. Á svæðinu er vitað um tvö öflug lághitasvæði, annað í Mosfellssveit og hitt í Reykjavík. Auk þess eru öflug háhitasvæði á sunnanverðum Reykjanesskaga (Reykjanes, Svartsengi og Krísuvík)

Mosfellssveitarsvæði. Frá 1966 hefur verið boruð 21 hola í Mosfellssveit, og áætlað er að bora þar ca 20 holur í viðbót. Er þá talið að svæðið sé fullnýtt með núverandi tækni. Boranir í Mosfellssveit hafa gefið mjög góðan árangur síðustu árin. Er það fyrst og fremst að þakka nýjung í vinnslutækni, sem þróuð hefur verið samfara borunum. Er hér um að ræða svo kallaða „pökkun“. Þegar þakkað er í holu er settur tappi (pakkari) í holuna á ákveðnu dýpi og holan hólfuð sundur og sprengd út með vatnsþrýstingi neðan eða ofan við tappann. Tappann má setja hvar sem er í holuna og velja þannig þá kafla í henni, sem taldir eru líklegastir vatnsleiðarar. Talið er, að árangurinn í Mosfellssveit sé 2-3svar sinnum meiri vegna pökkunar. En úr þessari 21 holu, sem hafa verið boraðar s.l. 8 ár má fá með dælingu ca. 950 l/sek af 65-99°C heitu vatni. Til samanburðar er rétt að benda á að úr þeim



70 holum, sem boraðar voru fram til 1966 fengust um 290 l/s , sem sjálfrennsli sbr. skýrslu Guðmundar Pálmasonar og Jóns Jónssonar. Allar borholurnar frá 1966 hafa verið boraðar með Gufubor, flestar frá 1400-2000 m djúpar, en flestar eldri holurnar eru grynri og boraðar með minni borun.

Talið er líklegt, að auk þeirra lághitasvæða, sem nú eru nýtt í Mosfellssveit, séu nýtanleg jarðhitasvæði á Kjalarnesi, annað í grennd við Stardal, hitt við Álfsnes og Mógilsá.

Reykjavíkursvæði. Það helsta, sem gerst hefur á Reykjavíkursvæðinu á síðustu árum, er að nýtt jarðhitasvæði, Elliðaárvæðið, hefur fundist og verið tekið í notkun. Alls hafa verið boraðar 12 holur á því svæði á tímabilinu, og eru 6 þeirra virkjaðar. Það vatnsmagn, sem fæst af svæðinu, er um 170 l/s af ca. 100°C heitu vatni.

Talið er að Laugarnessvæðið sé ekki fullnýtt ennþá. Á Seltjarnarnesi hefur fundizt nýtt jarðhitasvæði, sem er nýtt fyrir hitaveitu Seltjarnarness. Líkur eru á að einnig séu nýtanleg lághitasvæði í Kópavogsdalnum og á Álftanesi.

Krísuvík. Rannsóknir á Krísuvíkursvæði hafa verið stundaðar um langt árabil. Hafa verið gerðar bæði yfirborðsrannsóknir og rannsóknarboranir. Árið 1970 hófst svo markviss rannsókn á svæðinu sem liður í rannsókn háhitasvæða. Hefur jarðhitadeild birt áfangaskýrslur um þessar rannsóknir (sjá t.d. "Frumrannsókn jarðhita á Krísuvíkursvæði, maí 1971) en unnið er nú að gerð lokaskýrslu um þetta svæði og verður hún birt innan tíðar.

Svartsengi. Jarðhitasvæðið við Svartsengi er um 5 km norðan Grindavíkur. Svæðið var lítið þekkt þar til 1971 að boraðar voru þar tvær holur á vegum Grindavíkurhrepps. Úr holunum fékkst mikið magn af 200°C heitu vatni. Rannsóknnum á svæðinu hefur verið haldið áfram af krafti. Sumurin 1972 og 1973 voru gerðar þar umfangsmiklar rafleiðnimælingar til að kanna stærð svæðisins, sem reyndist vera svipuð og stærð Reykjanesvæðisins. Heita vatnið í Svartsengi hefur mjög mikið af uppleystum efnum eða um tvo þriðju hluta af seltu í sjó. Á árinu 1973 var hafist handa um vinnslutæknilitraunir í Svartsengi. Er tilgangur þeirra að velja beztu gerð varmaskipta til að hita upp ferskt vatn og kanna jafnframt hve langt niður sé hagkvæmt sé að nýta varmann með slíkum varmaskiptum. Í ráði er nú að nýta varmann í Svartsengi til varmaveitu fyrir þéttbýlið á Suðurnesjum (sjá t.d. OSJHD 7302, Varmaveita frá Svartsengi eftir Karl Ragnars og Sveinbjörn Björnsson). Er þá gert ráð fyrir 31 MW varmaveitu fyrir Keflavík, Njarðvíkur, Grindavík, Sandgerði og Gerðar, en veitan gæti orðið allt að 100 MW, ef einnig yrði ráðist í hitaveitu fyrir Keflavíkurflugvöll. Athuganir, sem gerðar voru 1972, sýndu, að varma-verð jarðhitaveitu við byggðamörk er u.þ.b. helmingi lægra en það mátti mest verða, ef veitan átti að verða samkeppnisfær við olíuhitun. Öruggt má teljast að þetta hlutfall er mun hagkvæmara nú en fyrir ári.

Nú í vetur (73-74) er áætlað að bora eina 1000 m rannsóknarholu í Svartsengi til að afmarka vinnslusvæðið og síðan 2000 m vinnsluholu með Gufubor til reynslu. Þegar rannsóknnum á þeirri holu, svo og tilraunum með varmaskiptastöð er lokið er ekkert til fyrirstöðu að byrja framkvæmdir með varmaveitu Suðurnesja. Áætlað er, að þessum tilraunum ljúki á árinu 1974.

Ekki er útilokað að fá megi salt lághitavatn í grennd við Keflavík og Njarðvíkur til hitaveitu. Hinsvegar er ljóst, að taka mundi miklu lengri tíma að koma slíkri veitu á laggirnar en hitaveitu frá Svartsengi. Engu að síður mætti kanna þennan möguleika síðar og vatnið, ef fengist, mætti nota til að endurhita vatn frá Svartsengisveitunni.

Reykjanes. Jarðhitasvæðið á Reykjanesi er háhitasvæði, sem talist getur fullrannsakað. Rannsóknirnar hófust fyrir alvöru 1968, og „Heildarskýrsla um rannsókn jarðhitasvæðisins“ var birt í febrúar 1971. Tilefni þeirrar rannsóknar var áætlun um sjóefnavinnslu úr jarðsjó, sem gerð var að frumkvæði Rannsóknarráðs ríkisins. Meginniðurstaða rannsókna er að sterkar líkur séu á því, að svæðið muni standast áætlað álag vegna sjóefnavinnslu, ef jarðsjórinn er sóttur í berglög á 1000-2000 m dýpi.

### 2.2.2 Borgarfjarðar- og Mýrasýslur.

Mestu þéttbýli á þessu svæði eru Akranes og Borgarnes. Reynt hefur verið að afla Akraneskaupstað heits vatns með djúpbörun. Gaf það ekki árangur. Nú í ár hefur jarðhitasvæðið við Leirá í Leirársveit verið rannsakað, og í ráði er að bora allt að 1000 m rannsóknarholu á svæðinu. Fæst þá væntanlega úr því skorið, hvort svæðið við Leirárlaug geti staðið undir hitaveitu fyrir Akranes og eins grundvöllur fyrir samanburð á veitu frá Deildartungu. Í Borgarfirði er annað stærsta lághitasvæði landsins. Nú nýlega gerði Verkfræðiskrifstofa Sigurðar Thoroddsen hagkvæmnisathugun á hitaveitu frá Deildartungu til Borgarness og Akraness. Var niðurstaðan sú, að slíkt væri hagkvæmt fyrir Borgarnes en ekki fyrir Akranes. Ástæða væri til að endurskoða hagkvæmnina með tilliti til Akraness í ljósi yfirvofandi hækkunar á olíuverði. Heildarrensli af jarðhitasvæðum Borgarfjarðar er yfir 200 l/s af 100°C heitu vatni. Jarðhita í Borgarfirði er svo hátt að að litlar líkur eru á að fá megi neinn

verulegan jarðvarma með borunum utan hverasvæðanna þar sem jarðhiti er nú á yfirborði. Þó eru einstaka staðir þar sem fræðilegur möguleiki er á að fá einhvern nýtanlegan staðbundinn jarðhita svo sem t.d. við Miðsand í Hvalfirði.

### 2.2.3 Snæfellsnes- Hnappadals- og Dalasýslur.

Á þessu svæði eru nokkur kauptún með íbúafjölda um og innan við 1000 manns. Ekki er vitað um jarðhita í nánd þessara staða, sem líkur eru á að nota megi til hitaveitu. Í sumar (1973) var boruð hitastigulshola milli Hellissands og Ólafsvíkur, en það var talinn einn álitlegasti staður til borunar eftir heitu vatni. Árangur þessarar borunar var neikvæður. Við Kolviðarneslaug í Eyjahreppi hefur verið borað og fengist heitt vatn, er dugir skólanum þar. Við Sælingsdalslaug og Lýsuhól er um samskónar staðbundna nýtingu að ræða.

### 2.2.4 Vestfirðir.

Úttekt á jarðhita á Vestfjörðum hefur nýlega verið gerð á vegum jarðhitadeildar (sjá OSJHD7308, Um jarðhitarannsóknir og neyzluvatnsöflun á Vestfjörðum eftir Kristján Sæmundsson og Hjalta Franzson). Kemur þar fram að beztar og raunar einu líkur á nýtanlegum jarðhita fyrir þéttbýli eru í Tálknafirði. Jarðhitinn á Vestfjörðum er í strjálbýli og verður naumast um annars konar nýtingu að ræða en til hitunar handa einstökum bæjum eða skólasetri eins og nú er á Reykjanesi við Djúp.

Á Reykhólum í Barðastrandasýslu er jarðhiti, og ráðgert að nota hann við þang- og þaravinnslu. Ekki verður þó vitað um afkastagetu svæðisins nema að undangengnum frekari borunum.

Í Strandasýslu er víða jarðhiti. Helztu líkur á nýtingu jarðhita í þéttbýli þar eru að leiða varma frá Hveravík að Drangnesi, en þar á milli eru um 5 km. Líkur eru einnig á að afla megi heits vatns með borun, sem nægja myndi til hitaveitu fyrir Borðeyri.

#### 2.2.5 Húnavatns- og Skagafjarðarsýslur.

Hitaveita er nú komin á Hvammstanga, en þangað er vatni dælt frá Reykjum í Miðfirði. Möguleikar á hitaveitu fyrir Blönduós hafa verið rannsakaðir og liður í þeirri rannsókn er borun á Reykjum við Reykjabraut, sem nú stendur yfir. Víðar í Húnavatnssýslum verður vart jarðhita, en hann verður, ef Blönduós er frátalinn, varla nýttur til annars en upphitunar einstakra bæja. Á Skagaströnd er vonlaust um nýtanlegan jarðhita.

Sauðárkrókur og Varmahlíð í Skagafirði búa við nægan jarðhita og ætti hitaveita þessarra staða að nægja næstu árin. Í Lýtingsstaðahreppi er mikill jarðhiti, en þar er líkt farið og í Borgarfirði, að ekki er að vænta árangurs með borunum utan hinna eiginlegu hverasvæða.

Austan til í Skagafirði er óverulegur jarðhiti nokkuð útbreiddur en varla nýtanlegur nema í smáum stíl. Hofsóss og Hólar í Hjaltadal liggja fjarri jarðhitasvæðum, og borun á Hólum hefur þegar sýnt, að þar fæst ekki heitt vatn.

Í Fljótum í Skagafirði er mikill jarðhiti, en engar boranir hafa farið þar fram til þessa. Gæti reynst hagkvæmt að leggja varmaveitu til Haganesvíkur frá nálægu jarðhitasvæði, ef nægilegt vatn fengist með borunum. Á næsta ári stendur til að bora við Barðslaug í Fljótum, og er undirbúningsrannsóknnum vegna þess verks lokið.

### 2.2.6 Eyjafjarðarsýsla.

Berggrunnur í Eyjafjarðarsýslu er elzti hluti norðlensku basaltmyndunarinnar. Jarðhiti er á þessu svæði tengdur lóðréttum berggöngum líkt og á Vestfjörðum. Svæðið hefur verið allmikið rannsakað á síðustu árum og eru skýrslur fyrirbyggjandi um allar þær rannsóknir. Það er sameiginlegt einkenni jarðhitasvæðanna við Eyjafjörð, að á hverjum stað er einungis um lítið vinnanlegt heildarrennsli að ræða, eða sem nemur 10-30 l/sek. Prósentutala heppnaðra borhola er lág og kostnaður við boranir mikill vegna hörku berglaga. Með bættri tækni í borunum og þökkunum með háþrýstidælum mætti hugsanlega bæta árangur af borunum á þessu svæði.

Siglufjörður. Umfangsmiklar boranir hafa verið gerðar þar á síðustu árum. Talið er fullreynt að fá megi þar 14-15 l/s af 68°C heitu vatni en það er rúmur helmingur þess, sem þörf er á fyrir kaupstaðinn.

Grímsey. Engar eiginlegar jarðhitarannsóknir hafa farið þar fram til þessa. Þó er talinn möguleiki á að fá þar heitt vatn með djúpborun.

Ólafsfjörður. Hitaveita hefur lengi verið starfrækt á Ólafsfirði, sem byggist á sjálfrennsli frá borholum í Skeggjabrekkudal. Veita þessi er hins vegar orðin of lítil nú. Leitað hefur verið að viðbótarvatni á öðru jarðhitasvæði nærri bænum síðustu 2 árin. Enn hefur ekki tekizt að hitta á öflugar vatnsæðar, en áformað er að halda borun þar áfram. Til greina kemur að taka upp dælingu úr jarðhitasvæðinu á Skeggjabrekkudal.

Dalvík. Á Dalvík er hitaveita og fær hún vatn sitt að mestu úr einni borholu. Veitan er nú orðin of lítil, og þörf frekari borana til að auka vatnsmagnið.

Hrísey. Í Hrísey hefur nýlega verið tekin í notkun hitaveita, og líkur eru á að hún nægi næstu árin.

Akureyri. Rannsóknir á jarðhitalíkum í nágrenni Akureyrar hafa sýnt, að nægilegur jarðhiti er ekki í nágrenni kaupstaðarins til að fullnægja þörfum Akureyrar fyrir hitaveitu.

Kaupvangssveit og Hrafnagilshreppur. Allmikill hiti er í Öngulsstaðahreppi og Hrafnagilshreppi, en mjög staðbundinn eins og venja er í tertíeru basalti. Þessi jarðhiti ætti að nægja fyrir staðbundna byggðakjarna eins og t.d. skóla, sjúkrahús, félagsheimili, íþróttamannvirki og bæjapyrpingar, sem þarna eru fyrir og gætu flestir hagnýtt sér mun meira heitt vatn, ef fengist.

#### 2.2.7 Þingeyjarsýslur.

Í Þingeyjarsýslum er bæði um að ræða lághitasvæði og þrjú háhitasvæði. Borholur á háhitasvæðinu í Námafjalli sjá Kísiliðjunni og litlu raforkuveri fyrir gufu. Einnig hefur verið leitt heitt vatn frá þessum borholum í Reykjahlíðar- og Vogahverfi.

Á Húsavík er hitaveita, sem fær vatn frá Hveravöllum í Reykjahverfi. Jarðhiti er þó við Húsavík og hafa verið gerðar þar umfangsmiklar yfirborðsrannsóknir og boranir (sjá Jarðhiti við Húsavík, marz 1969 eftir Jens Tómasson, Guðmund Pálmason, Jón Jónsson og Sveinbjörn Björnsson). Boraðar hafa verið þar 4 holur dýpri en 500 m. Með dælingu má fá um 13 l/s af 88°C heitu vatni auk 16 l/s af 42°C heitu vatni. Þetta vatn er ekki notað í hitaveitu Húsvíkinga vegna þess að það er mjög salt og tærandi, auk þess er það óhæft til neyzlu. Hagkvæmara reyndist því að leiða vatn frá Hveravöllum um 17 km leið til Húsavíkur. Möguleiki væri þó eflaust að forhita ferskt vatn með vatninu úr holunum við Húsavík og nota t.d. sem toppstöð fyrir hitaveituna á Húsavík.

Jarðhitasvæðið í Reykjahverfi er mjög stórt og nægir eflaust fyrir stækkun hitaveitu Húsavíkur, auk nýtingar á staðnum. Yfirborðsrannsóknir voru framkvæmdar þar s.l. sumar, og í ráði er að gera þar fyrstu borun á næsta ári.

Víða í Þingeyjarsýslum er um minni háttar jarðhita að ræða. Í Fnjóskadal er jarðhiti á fáum stöðum. Þar mætti kanna betur möguleika t.d. við Draflastaði. Í Aðaldal mætti líklega fá meira vatn við Hafralæk handa nálægum bæjum. Í Reykjadal er nýttur jarðhiti við skóla að Laugum. Í Kelduhverfi og Axarfirði er útbreiddur hiti, en varla möguleikar á meiri háttar nýtingu þar vegna fjarlægðar frá þéttbýli.

Auk háhitasvæðisins við Námafjall eru háhitasvæði við Kröflu og á Þeistareykjum. Á báðum þessum svæðum hafa verið gerðar yfirborðsrannsóknir með tilliti til gufu-aflstöðva. Jarðhitadeild hefur lagt til að boraðar verði á næsta ári tvær rannsóknarholur við Kröflu til þess að kanna hitastig og vatnsæðar og afköst borhola.

#### 2.2.8 Austfirðir.

Jarðhiti er mjög óvíða á Austurlandi, og hvergi nærri þéttbýli nema við Urriðavatn í Fellum, en sá staður er um 5 km frá Egilsstöðum. Er þetta í rauninni eini staðurinn í nágrenni þéttbýlis frá Húsavík austur um land að Hellu á Rangárvöllum, þar sem möguleikar eru taldir vera á nýtanlegum jarðhita.

Yfirborðsrannsóknir og boranir hafa verið gerðar á svæðinu við Urriðavatn og er hér um að ræða staðbundinn jarðhita, tengdan berggöngum líkt og í Eyjafirði. Hugsanlega myndi þessi jarðhiti nægja kaптúninu á Egilsstöðum fyrir hitaveitu. Þó er ljóst að gera þarf kostnaðarsamar boranir áður en fullur árangur næst.



### 2.2.9 Skaftafellssýslur.

Ekki er vitað um jarðhita á þessu svæði til meiri háttar nýtingar.

### 2.2.10 Vestmannaeyjar.

Djúpborun hefur sýnt, að ekki fæst heitt vatn í Vestmannaeyjum. Nú eru hins vegar í deigluinu athuganir á hugsanlegri nýtingu varma úr nýja hrauninu á Heimaey. Mun þar verða boruð bráðlega rannsóknarhola gegnum nýja hraunið til þess að kanna hitaástand hraunsins neðansjávar. Hér er um að ræða algjöra nýjung í nýtingu jarðvarma, og ekki hægt að segja að svo komnu máli hve mikinn varma hægt er að fá á þennan hátt.

### 2.2.11 Árnes- og Rangárvallasýslur.

Í Rangárvallasýslu er lítið um jarðhita nema ofan til í Landsveit og Holtum. Við Seljavallalaug er 65°C hiti og ekki ólíklegt að þar mætti fá heitara vatn með borun. Nýting jarðhita er mjög óveruleg í Rangárvallasýslu og verður vart aukinn að mun. Skarð í Landsveit á þó góða möguleika á heitu vatni með borunum á jarðhitasvæði 1700 m norðan við bæinn. Einnig mætti eflaust auka með borunum heita vatnið á Laugalandi í Holtum.

Við Helli hafa þó fundist jarðhitalíkur með viðnámsmælingum. Nauðsynlegt er að bora til þess að kanna, hvort raunverulega er þar um jarðhita að ræða.

Árnessýsla er eitt stærsta lághitasvæði landsins. Þar eru starfræktar sex allstórar hitaveitur, í Hveragerði, á Selfossi, við Laugarvatn, í Aratungu, á Flúðum og í Laugarási og margar smærri fyrir einstaka bæi eða bæjahverfi. Í sýslunni eru þrjú kaupún, sem ekki hafa hitaveitu nú, en það eru Stokkseyri, Eyrarbakki og Þorlákshöfn. Vandalaust ætti að vera að bæta úr þessu með því að leiða heitt vatn frá Selfossi til Eyrarbakka og Stokks-

eyrar. Aður þarf þó að gera umfangsmiklar boranir á jarðhitasvæðinu við Selfoss. Vatn fyrir Þorlákshöfn yrði fengið með borunum í Ölfusinu. Full ástæða væri einnig að athuga hagkvæmni þess að leiða heitt vatn frá borholum, sem bíða ónotaðar í dalnum ofan við Hveragerði, í öll þrjú kauptúnin. Þessar borholur gefa jafngildi 500 l/sek af 100°C heitu vatni. Hitaveita Hveragerðis fær vatn úr tveimur þeirra.

Umfangsmiklar rannsóknir auk borana hafa verið framkvæmdar í Árnessýslu á síðustu árum. Niðurstaða þeirra rannsókna er að víða megi fá upp heitt vatn með borun þar sem það er ekki á yfirborði og eins auka afköst þeirra svæða, sem þegar eru nýtt. Á þetta fyrst og fremst við um Laugardal, Biskupstungur, Hrunamannahrepp, Skeið, Hraungerðishrepp og Ölfus. Sem dæmi má nefna að jarðhitasvæði það við Þorleifskot og Laugadæli, sem hitaveita Selfoss tekur nú heita vatn sitt frá, virðist liggja í jaðri hitasvæðisins í Hraungerðishreppi. Virðast því mjög góðir möguleikar á að stækka þá hitaveitu svo að hún nægi einnig fyrir Eyrarbakka og Stokkseyri.

Austur við Þjórsá í Gaulverjarbæjarhreppi hafa fundist jarðhitalíkur með viðnámsmælingum. Enn hefur ekki verið kannað með borunum hvort hér er um jarðhita að ræða, en heitt vatn, ef fengist, kæmi til góða allstórum bæja-hverfum.

Í Árnessýslu eru tvö háhitasvæði í byggð. Eru það Hengilssvæðið og Geysissvæðið. Allmiklar rannsóknir hafa verið gerðar á þessum svæðum, bæði yfirborðsrannsóknir, og á Hengilssvæðinu boranir, bæði við Hveragerði og á Nesjavöllum. Legu sinnar vegna má búast við að bæði þessi svæði verði nýtt mun betur í náinni framtíð.

#### 2.2.12 Háhitasvæði á hálendinu.

Mörg öflugustu háhitasvæði landsins eru uppi á öræfum, og eru sum þeirra lítið sem ekkert þekkt, eins og t.d. Vonarskarð. Á öðrum svæðum, eins og t.d. í Kerlingarfjöllum og við Torfajökul hafa verið gerðar nokkrar yfirborðsrannsóknir. Með hækkandi verðlagi á orku í heiminum aukast mjög líkur á hagkvæmni í virkjun þessara svæða engu síður en á virkjun lághitasvæða. Það er því full ástæða til að halda áfram rannsóknum á þessum svæðum samhliða rannsókn lághitasvæða, jafnvel þó virkjun lághitasvæða líti út fyrir að skila þjóðarþúinu arði fyrr en hin afskekktari háhitasvæði.

Skýringar við Fnr. 11398.

Kortið sýnir dreifingu lághitans um landið og afstöðu til gosbeltanna, sem liggja yfir það frá SV til NA. Helztu flokkar jarðhitasvæða eru auðkenndir með tölustöfunum 1-4.

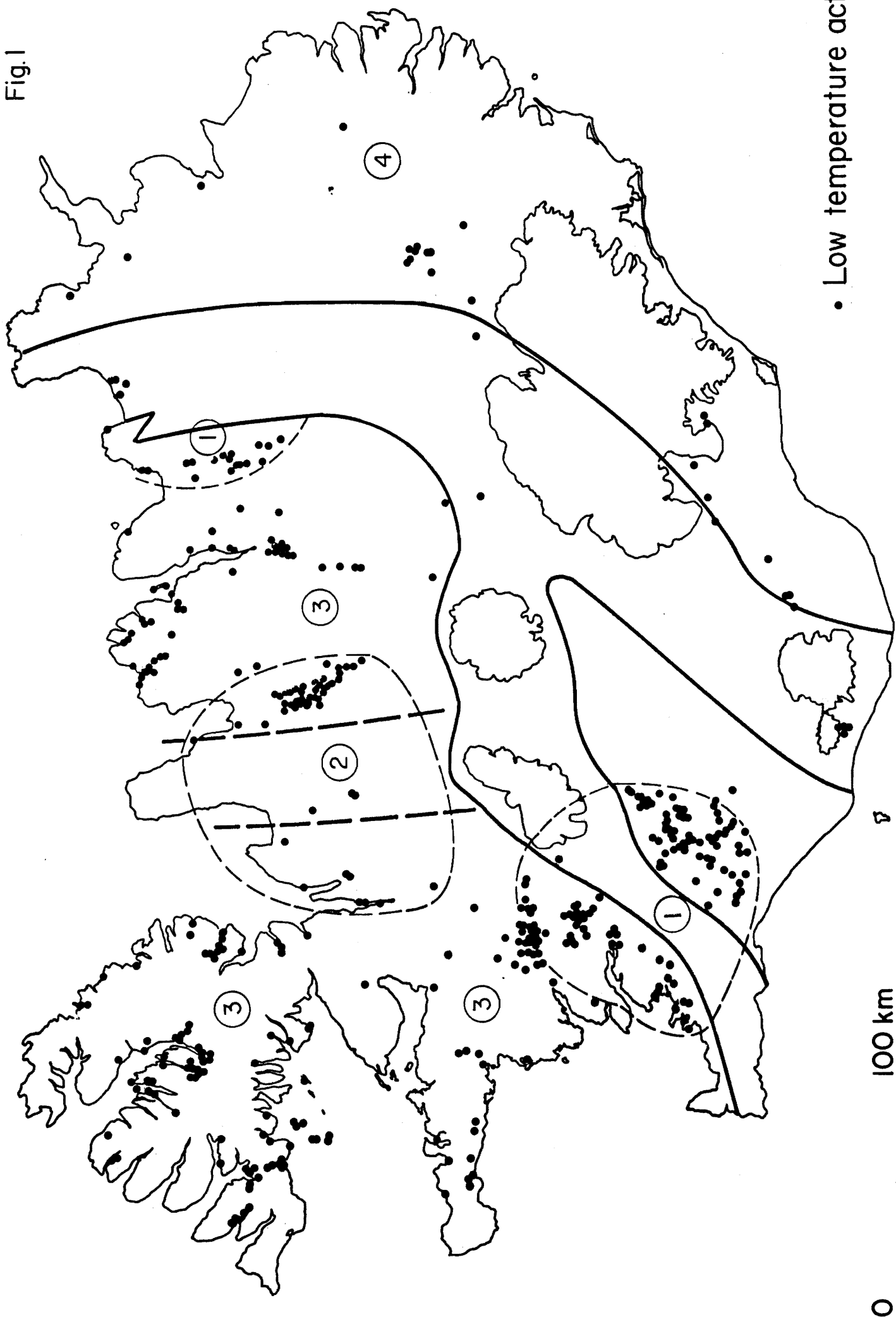
1) Gosbeltið, sem liggur frá Reykjanesi norður í Langjökul hefur verið virkt samfellt í meira en 10 milljón ár. Hæstur hitastigull og öflugustu lághitasvæðin finnast í 1-3 milljón ára gömlum berglögum sitt hvoru megin við það. Gosbeltið milli Vatnajökuls og Tjörness varð til fyrir um 4 milljónum ára, og aðeins í Suður-Þingeyjarsýslu eru komin fram lághitasvæði hliðstæð lághitasvæðunum á SV-landi.

2) Milli Langjökuls og Skaga liggur fornt gosbelti, sem dó út fyrir um 4 milljónum ára. Í Skagafjarðar- og Húnavatnssýslum finnast enn hár hitastigull og þar eru allstór en dreifð jarðhitasvæði.

3) Lághitasvæðin í kringum Eyjafjörð og á Vestfjörðum eru fremur rýr og liggja symmetriskt til hliðar við hið forna Langjökuls-Skagabelti í 5-10 milljón ára gömlu bergi.

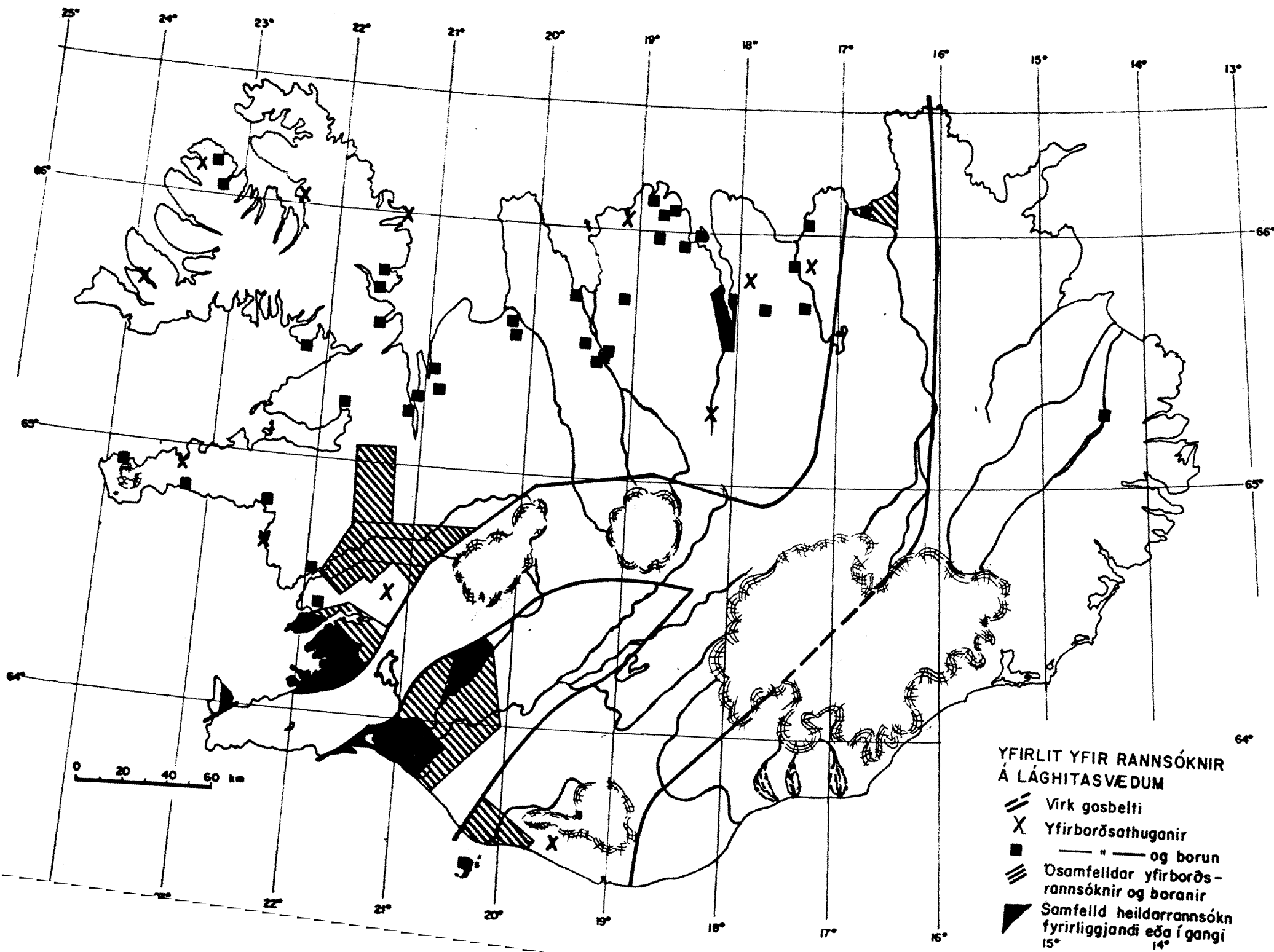
4) Á Austurlandi er lítið um jarðhita, hitastigull lágur og berglög um og yfir 10 milljón ára gömul. Þau eru mynduð í Reykjanes-Langjökuls-Skagabeltinu og sýna engin tengsl við eystra gosbeltið, sem er jarðfræðilega ungt og smám saman að taka við af því vestra.

Fig.1








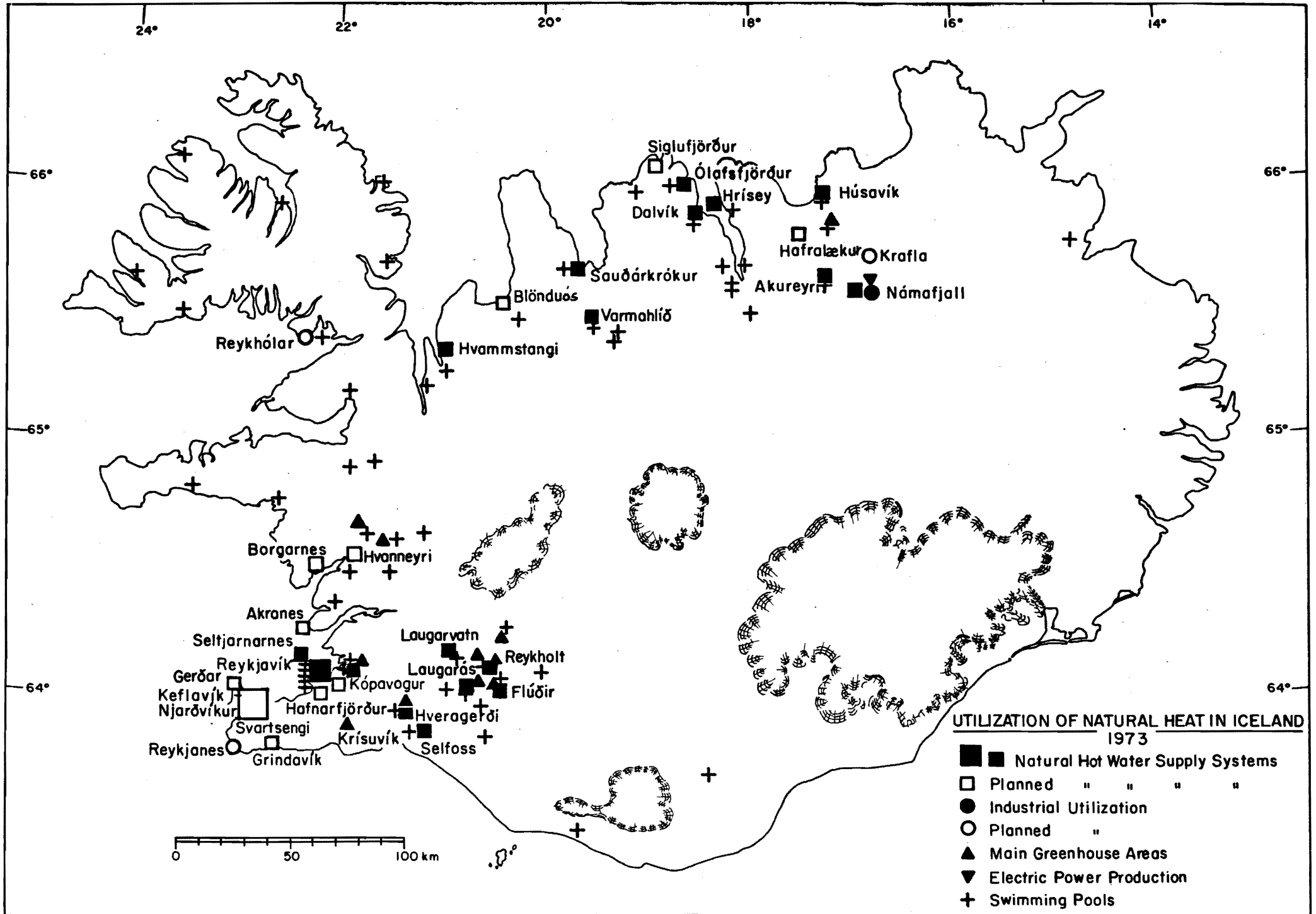
• Low temperature activity

0 100 km



**YFIRLIT YFIR RANNSÓKNIR  
Á LÁGHITASVEDUM**

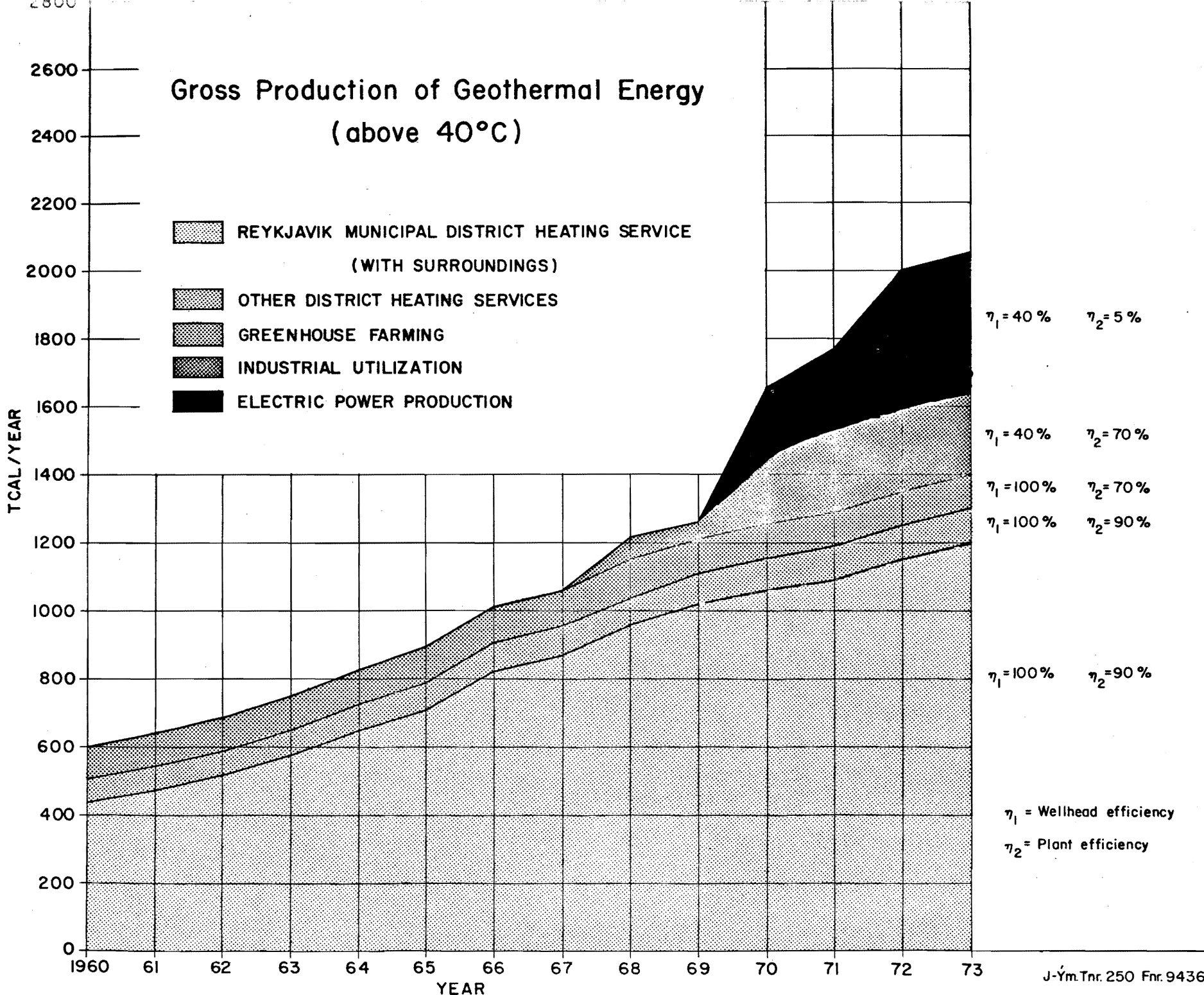
-  Virk gosbelti
-  Yfirborðsathuganir
-  " " og borun
-  Ósamfelldar yfirborðs-  
rannsóknir og boranir
-  Samfelld heildarrannsókn  
fyrirliggjandi eða í gangi  
15° 14°



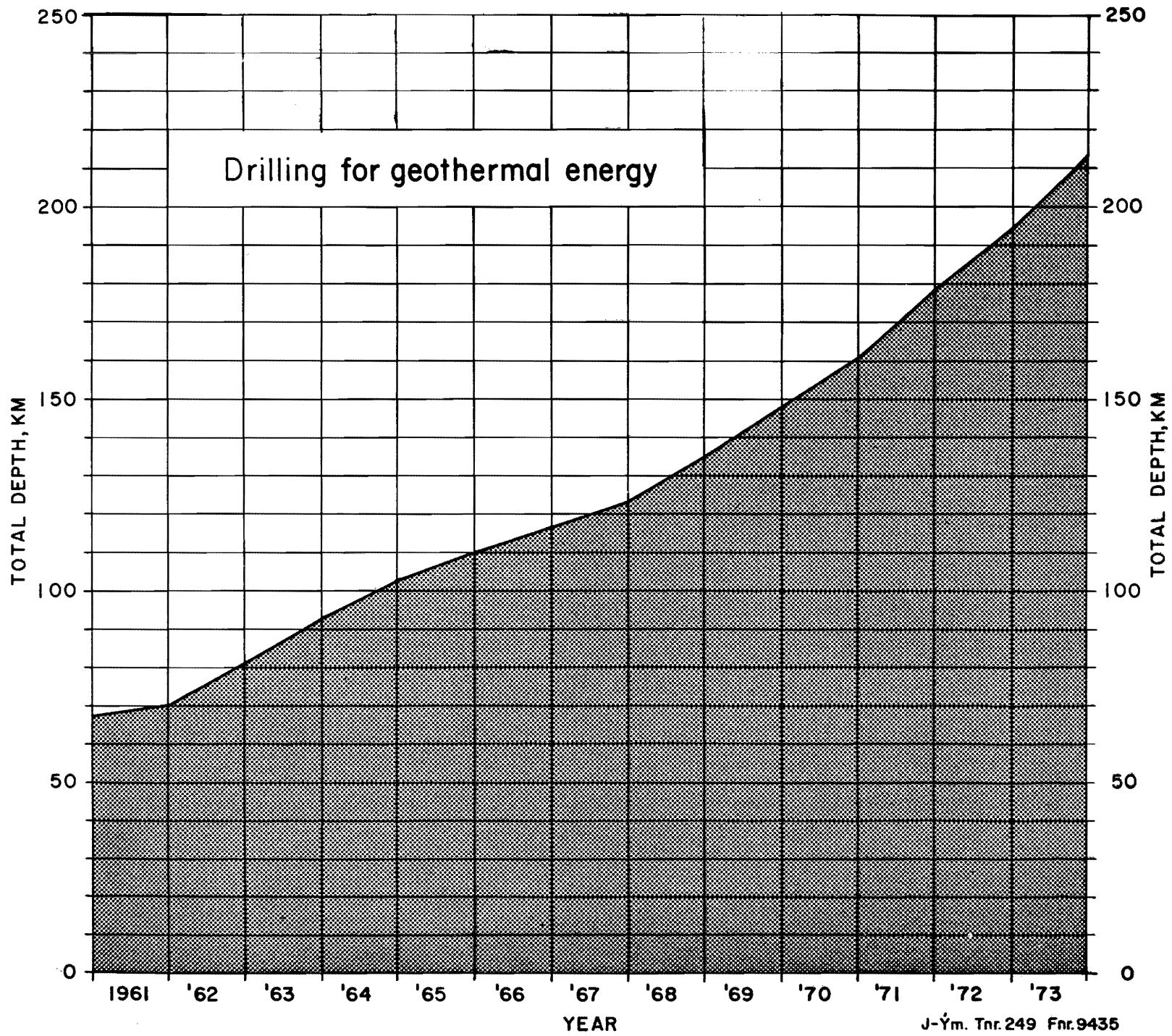
UTILIZATION OF NATURAL HEAT IN ICELAND  
1973

- Natural Hot Water Supply Systems
- Planned " " " "
- Industrial Utilization
- Planned " " " "
- ▲ Main Greenhouse Areas
- ▼ Electric Power Production
- + Swimming Pools

# Gross Production of Geothermal Energy (above 40°C)







Drilling for geothermal energy