



Húsatóttir á Skeiðum. Jarðhitarannsóknir
vegna staðsetningu borholu

Kristján Sæmundsson

Greinargerð KS-87-05

HÚSATÓTTIR Á SKEIÐUM

Jarðhitarannsóknir vegna staðsetningar borholu

Á Húsatóttum er heit laug norðan við bæjarhólinn. Áður en farið var að nota laugina til upphitunar á húsum (1934) var hún óvera þegar jörð var þurr og nánast afrennslislaus, en ef ausið var úr henni fór hitinn í $60-70^{\circ}\text{C}$. Í votviðrum rann úr henni og fór hitinn þá yfir 60°C . Sumarið 1944 var laugin mæld 60°C og rennslið $0,6 \text{ l/s}$. Haustið 1950 voru boraðar tvær holur með höggbor, báðar nærri lauginni, 37 m og 61 m djúpar. Úr þeim fékkst nokkurt viðbótarvatn 70°C heitt, en rennsli var lítið vegna þess að vatnsstaða í holunum var litlu hærri en í bleytusvakkanum umhverfis. Hiti er undir bæjarhúsunum. Einkum varð þess vart þegar hús Guðjóns Vigfússonar var byggt, en það er næst lauginni.

Viðnáms- og segulmælingar á Húsatóttum 1964

Sumarið 1964 var viðnáms- og segulmælt kringum Húsatóttir. Niðurstæða þeirra mælinga var, að heitustu blettirnir lægju dreifðir um línu austan við Húsatóttabæi og stefndi $N50-60^{\circ}\text{A}$. Þarna gæti hafa komið fram auk jarðhitans, jörfinn milli hraunsins og holtsins, en hann hefur þessa stefnu.

Boranir 1964 - 1965

Í frambaldi af mælingunum voru boraðar tvær holur allfjarri lauginni. Sú fyrri (hola 3) um það bil 400 m frá, norðarlega á Húsatóttaholti. Hún varð 217 m djúp. Ekkert rennsli var úr holunni, en hiti í botni 71°C . Hin holan (hola 4) var boruð um 100 m suðaustan við bæina. Hún varð 160 m á dýpt. Ekkert vatn fékkst, en hiti í botni mældist 75°C . Loks var þriðja holan (hola 5) boruð rétt suðvestan við laugina. Hún varð 31,5 m á dýpt. Rennsli úr henni var $0,8 \text{ l/s}$, 70°C skv. dagbók um borunina. Við stutta dæluprófun með sogdælu fengust í lok borunar 5 l/s upp úr holu 5.

Svæðiskönnun á Suðurlandi

Jarðhitarannsónum á Húsatóttum var ekki frekar sinnt næstu tvo áratugina utan sem lið í svæðiskönnun á jarðhitum á Suðurlandi. Viðnásmælingar sýna að jarðhitinn á Húsatóttum er í lágvíðnámstungu sem liggar ofan úr Hrunamannahreppi (Flúðir - Miðfell - Birtingaholt - Syðra Langholt) suðvestur eftir Skeiðum (Ósabakki - Reykir - Brautarholt - Hlemmiskeið - Blesastaðir - Skeiðháholt). Innan hennar hefur

allvíða fundist jarðhiti með borunum þar sem enginn var fyrir á yfirborði (feitletrað í upptalningunni hér að ofan). Þá sýndu efnagreiningar á hvera- og laugavatni frá þessum stöðum líka efnasamsetningu, utan hvað hún var breytileg eftir hita, sem fer væxandi til NA eftir jarðhitareininni. Magn kísilsýru sem er uppleyst í heitu vatni eykst með hækkandi hita í jarðhitakerfinu. Á Húsatóttum bendir kísilsýru- innihaldið til um 70-80°C hita í jarðhitakerfinu undir.

Hitakort af Húsatóttum

Sumarið 1985 var loks gerð nánari könnun á jarðhitasvæðinu á Húsatóttum. Sú rannsókn fólst í gerð hitakorts af svæðinu kringum laugina. Mælt var á 40 cm dýpi í skurðbotnum en einnig á túni milli skurðanna og mælistafur þá einnig rekinn í 40 cm dýpi. Mælistöðvar voru á 5 m bili. Klöpp fannst hvergi í mælingunum. Samanlögð lengd mælilína var 2 km. Frárennsli frá húsum, laug og borholum var athugað og skurðir með frárennsli ekki mældir eða sleppt úr við teikningu hitakortsins. Mælingarnar gerði þýskur jarðfræðinemi, Th. Rütter, sem vann á jarðhitadeild sumarið 1985, dagana 26.-27. ágúst. Sumarið var þurrt og skurðirnir þurrir eða í mesta lagi rakir í botninn. Hitakortið sýnir að jarðhitinn fylgir línu sem stefnir N-S og er um 400 m á lengd á því svæði sem kortið nær yfir. Í suðurframhaldi jarðhitalínunnar er laug í Brautarholti og borhola sem gefur um 70°C heitt vatn af rúmlega 100 m dýpi. Frá suðurenda jarðhitalínunnar á kortinu eru 200 m að borholunni í Brautarholti. Vafalítið er hér um sprungu að ræða, þótt hennar hafi hvergi sést merki á yfirborði, enda er þetta hin venjulega meginstefna jarðskjálftasprungnanna á Suðurlandi. Hola 4 sem er suðaustan við bæinn er mjög nærri miðri jarðhitalínunni og heitust af borholnum, 75°C í 160 m. Hitaferillinn í holunni sýnir að hún stefnir á um það bil 75°C heitt vatnskerfi.

Jarðlög á borholusvæðinu

Húsatóttaholt er úr möl og jökulruðningi og er umflotið af þjórsárhrauni. Í holu 3 uppi á holtinu var komið í klöpp (Hreppamyndun) í 6 m dýpi. Í borskýrslu kemur fram að hola 4 suðaustan við bæina er ekki á hrauni. Jarðlög í henni eru mold og vikursandur niður í 5 m og síðan jökulurð niður í 17 m en eftir það var holan boruð í Hreppamyndun. Hola 5 við laugina var boruð gegnum samanbakaðan sand frá yfirborði í 2,7 m. Þar tók við hraun (þjórsárhraun), sem náði niður í 7 m. Frá 7 m í 20 m var sandur, leir og jökulruðningur, allt vel samanlímt nema neðst, þar var nokkurt hrun næst klöppinni. Neðan við 20 m var holan boruð í Hreppamyndun.

Hitamælingar í borholum

Af holum við laugina eru til hitamælingar úr holum 2 og 5, en engar úr holu 1. Hitamælingarnar úr holu 2 eru frá 9.10.1963, 24.10.1966 og 23.2.1987. Þegar fyrri mælingarnar voru gerðar, lá varmaskipta-slaufa

(2" rör) niður á 22 m dýpi í holunni. Kælingin ofan 20 m stafar líklega frá varmaskiptinum. Þegar síðasta mælingin var gerð, var hætt að nota varmaskiptinn í holunni, en hola 1, sem er 2,6 m frá holu 2, notuð sem dæluhola fyrir hitaveitu í fjögur hús (1-1,6 l/s). Dælan í holu 1 er á 6 m dýpi og því kyrrstætt vatn efst í laugasvæðinu. Undir hrauninu á 7-10 m dýpi er 7-8° kæling vegna aðstreymis kalds vatns úr umhverfinu. Dælan í holu 1 virðist annars taka vatn ofan fasta bergsins, sem byrjar í 20 m og veldur aðstreymi heitasta vatnsins á sama dýptarbili í holu 2. Neðan 25 m hefur hola 2 kólnað um 1,5° milli mælinga, annars er lögun hitaferilsins hin sama og holan hitnar neðan við 40 m. Hola 5 sem er 5 m suðvestan við holu 2 og fóðruð í 13 m, tekur vatnið ofan við klöppina á 12-22 m dýpi. Hitamunur á holunum er um 0,5° í aðalvatnsæðunum, en neðan þeirra kólnar hola 5 líkt og hola 2, en hún er þó um 1° heitari og því líklega nær uppstreymisrás heita vatnsins úr berggrunni.

Holur 3 og 4 voru hitamældar meðan á borun stóð og eftir borun. Hola 3 er með jafnan og mjög háan stigul (41°C/100 m) niður í 140 m. Þar fer stigullinn að beygja af og frá 200 m er að sjá sem holan sé í vatnskerfi. Með dýpri borun er allt eins líklegt að holan hefði gefið vatn. Ekki er þó vitað um neinar sprungur nærri henni. Hola 4 er nær meginuppstreyminu og einungis um 30 m vestan þess samkvæmt hitakortinu. Smáæðar sjást í hitamælingunum á 100-120 m dýpi, og í botni virðist holan vera að snerta 75°C heitt vatnskerfi. Ef dýpra hefði verið borað er líklegt að holan hefði hitt í vatn. Hitabletturinn sem sést á hitakortinu austan við holuna er líklega tengdur uppstreymi úr norð-suðlægri jarðhitasprungu en hún myndi hafa vesturhalla miðað við fyrri reynslu á Suðurlandi.

Vatnsæðar

Holurnar sem boraðar voru við laugina lento allar í vatnsæðum, en þríestingur á vatninu var lítill, enda eru allar holurnar stutt fóðraðar og greiður samgangur við grunnaði í lausum jarðlöögum og hrauni umhverfis. Hola 1 er fóðruð með 8" í 2,75 m. Samkvæmt bordagbók eru heitustu æðar í henni á 14-16 m dýpi. Holan gaf þónokkurt vatnsmagn með dælingu. Þegar holur 3 og 4 voru boraðar var vatni dælt úr henni með sogdælu og notað sem skolvatn. Skolvatnsþörf Franksbors var þá rúmir 4 l/s. Í bordagbók er ekki getið um vatnsæðar í holu 2. Hún er fóðruð eins og hola 1 í 2,70 m. Við dælingu úr holu 1 lækkar vatnsborð í holu 2 til jafns við vatnsborðslækkun í holu 1 svo einungis munar um 10 cm. Bendir það til að báðar holurnar gefi álíka mikið og heitt vatn. Hola 5 gaf vatn eins og fyrri holurnar tvær við laugina. Þrístingslausar æðar voru í efstu 20 m en í 22 m fór að renna upp úr stút. Fyrir fóðringu var dælt úr holunni með sogdælu 5 l/s en ekki er getið um vatnsborðslækkun eða hita. Eftir fóðrun (5" í 13 m) var holan ekki prófuð, en gaf í sjálfrennsli 0,8 l/s af 70°C heitu vatni.

Hola 3 gaf sáralítið vatn. Dæluprófun með sogdælu gaf 0,3 l/s af 40°C heitu vatni eftir borun. Þá var pakkað á holuna og pakkari settur í 20 m. Vatni var dælt niður með 15-20 kg/cm² þrýstingi í eina klst. Eftir pökkun var dælt úr holunni og gaf hún þá um 0,6 l/s. Hola 4 gaf ekkert vatn samkvæmt bordagbók, og ekkert finnst um prófanir á henni.

Rennslismælingar og vatnsvinnsla frá 1965

Rennsli úr borholum á Húsatóttum hefur verið mælt af og til síðan þar var borað síðast 1965. Mælingarnar eru sem hér segir.

1965 í lok borunar holu 5. Rennsli úr holu 5: 0,8 l/s, 70°C (Borskýrsla).

1967 9.7. eftir lækkun á frárennsli úr holu 5. Rennsli úr holu 5: 0,93 l/s, 70°C (þorvaldur Ólafsson 1967).

Dæling var tekin upp 1974 og þá dælt úr holu 1. Fyrst var dælt með sogdælu, en frá 1982 hefur verið notuð djúpdæla.

1982 nóv. eftir að djúpdæla hafði verið sett í holu 1.

Rennsli frá dælu í holu 1: 0,95 l/s, 63,2°C.

Vatnsborð í holu 2: 1,02 m.

Sjálfreynsli úr holu 5: 0,7 l/s, 68,5°C.

1987 23.2. Dæling úr holu 1: 1,6 l/s, 61,5°C;

Vatnsborð í holu 2: 1,0 m.

Sjálfreynsli úr holu 5: 0,6 l/s 69°C.

Vatnsmagn sem dælt er úr holu 1 er breytilegt eftir hitunarpörf. Hiti vatnsins er breytilegur eftir vatnsfylli í jörð, frá 61°C uppendir 64°C, þegar þurrast er. Hiti á rennslinu úr holu 5 er ekki eins breytilegur (68-70°C), enda er hún fóðruð dýpra (í 13 m). Vatnsborð í holu 5 stendur 1 m hærra en í holu 1 og 2 og sjálfreynslið breytist lítillega í takt við dælinguna úr holu 1.

Borun nýrrar vinnsluholu

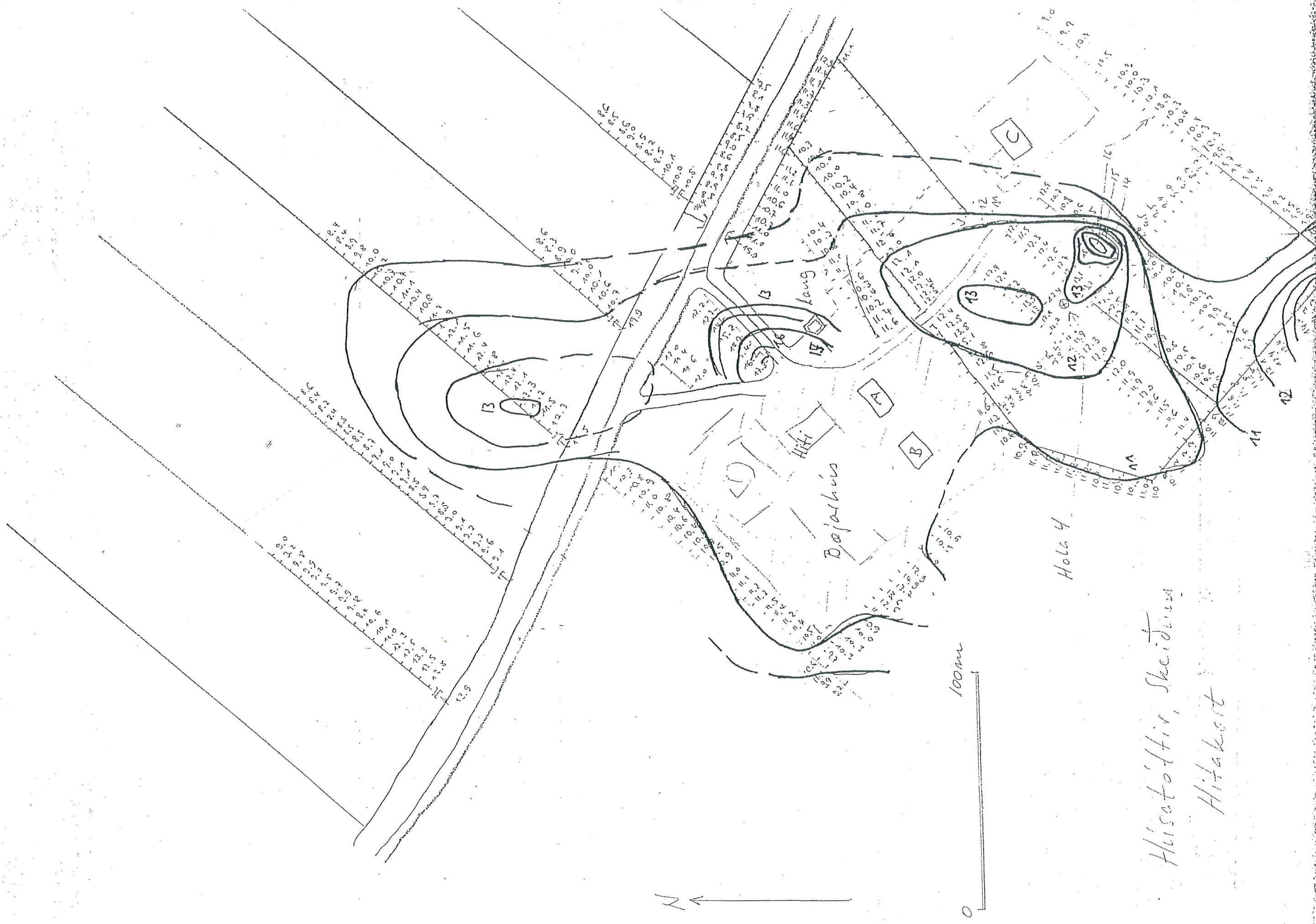
Núverandi nýting á heitu vatni úr borholunum á Húsatóttum er lítil eins og sést af ofangreindum mælingum. Holurnar eru grunnar og stutt fóðraðar. Mjótt fóðurrör í holu 5, sem dýpst er fóðruð, hindrar mikla vatnstöku. Aukin dæling úr grunnum holum sem hafa samgang út í jarðög ofan á berggrunni skapar hættu á kólnum. Boranir utan við sjálft laugasvæðið (holur 3 og 4) og hitakort sýna að jarðhitasvæðið er aflangt N-S og um 600 m á lengd, líklega tengt jarðskjálftasprungu með þeirri stefnu. Ekki er vafi á að þar má ná upp margföldu því vatnsmagni sem nú er nýtt. Miðað við fyrri reynslu yrði reynt að staðsetja borholu skammt vestan við jarðhitasprunguna á þeim stað þar sem mest heitavatnssuppstreymið er. Hitamælingar í borholum og staðhættir að öðru leyti benda vestur fyrir gömlu laugina og holu 5. Ný hola yrði fóðruð með a.m.k. 8" sveru röri í ca. 60-65 m, en þar er heillegt basalthraunlag. Með því móti yrðu hrungjörn lög ofan við lokað af og nægilega afkastamikil djúpdæla (15-20 l/s) kæmist í holuna. Eftir

fóðrun yrði borað niður í ca. 300 m dýpi. Ákvörðun um endanlegt borrhápi fer þó eftir vatnsmagni og hita. Búast má við að vatnsborðslækkun vegna dælingar úr nýrri vinnsluholu myndi draga niður í eldri holunum, sem þar með yrðu gagnslausar.

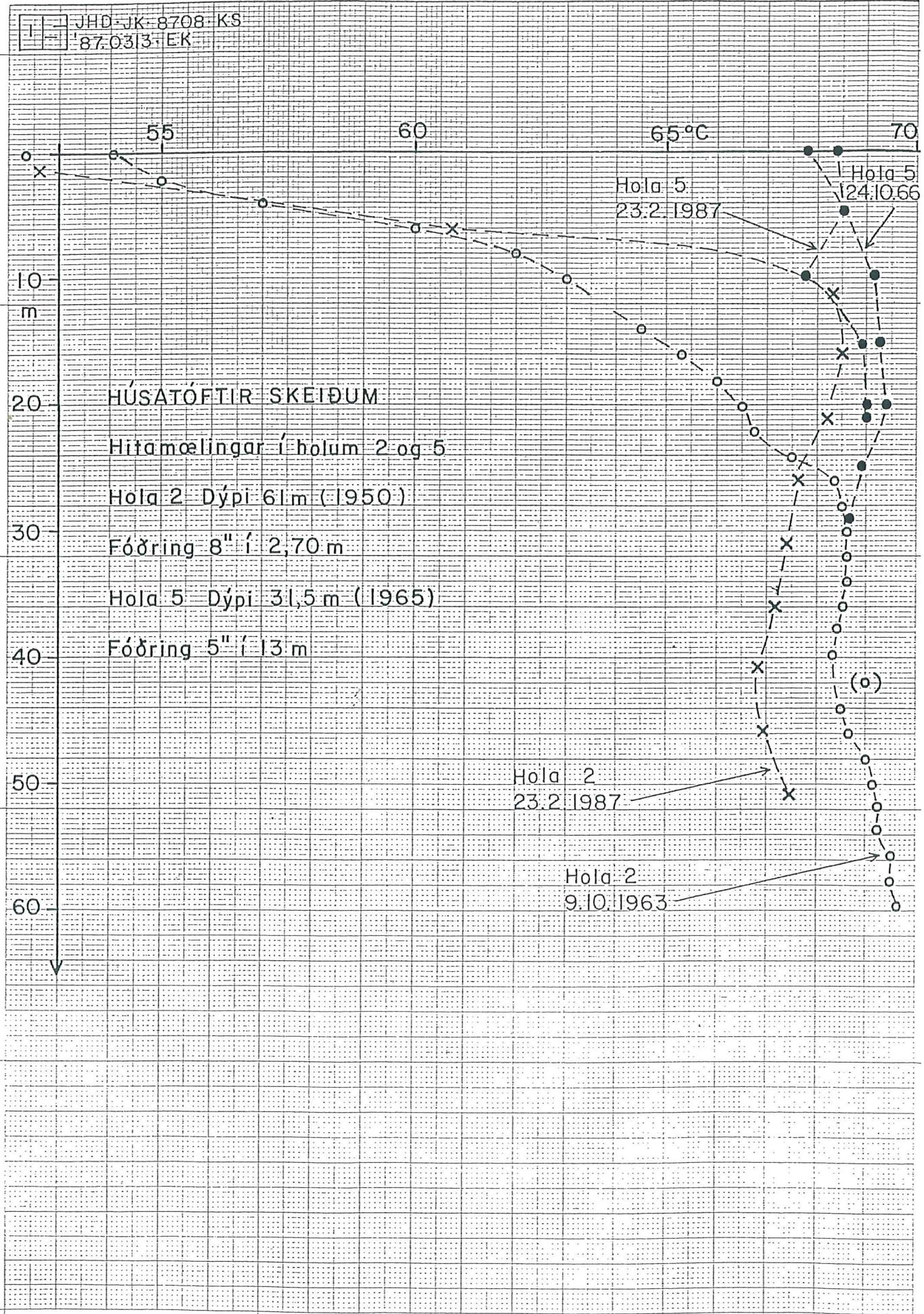
Áður en ný vinnsluhola verður staðseett væri reynandi að gera meiri hitamælingar á hlaðinu suðvestur frá holum 1, 2 og 5. Vatnið í lauginni gæti verið aðrunnið undan bæjarhólnum.

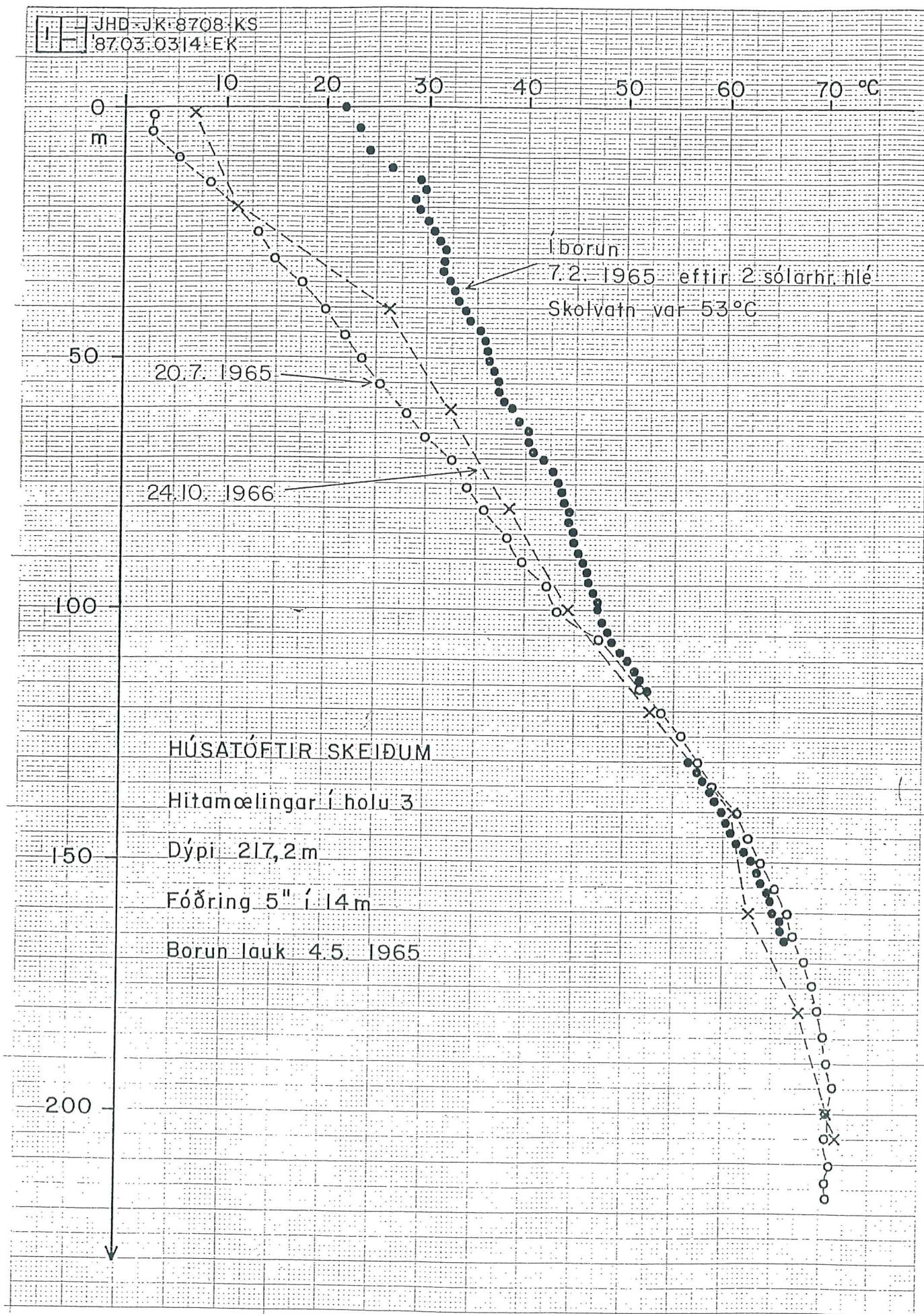
MYNDIR:

1. Hitakort af jarðvegi (40 cm dýpi)
2. Hitamælingar í holum 2 og 5
3. Hitamælingar í holu 3
4. Hitamælingar í holu 4



Hirschoffit, Schiedam





JHD-JK 8708 KS
87.03.0315-EK

