

ORKUSTOFNUN

Jarðhitadeild

GREINARGERÐ UM BORUN Í SOGNI

eftir

Kristján Sæmundsson

Stefán Arnórsson og

Sigurð Benediktsson

Febr. 1972.

1.2.1972

KS/SA/sv

Greinargerð þessi er tekin saman vegna fyrirhugaðar dýpkunar borholu NLFÍ í Sogni í Ölfusi. Hóla þessi, sem boruð var vorið 1970, er 698 m djúp og gaf ekki þann árangur, sem til var atlast.

Holan í Sogni var boruð á vegum NLFÍ vegna fyrirhugaðra byggingarfrankvænda í Sogni á vegum félagsins. Skyldi þess freistað að fá upp heitt vatn til hitunar og annarrar notkunar sem fyrirhugaðri starfssemi tilheyrir.

Í greinargerð þessari er greint frá þeim viðbótarrannsóknun, sem gerðar hafa verið á þessu sviði síðan boruð var og eins rannsóknun á þeim gögnum, sem aflað var með boruninni. Reynt er að meta líkur á því hvort dýpkun beri árangur.

Lísnig fylgir hér með útlitun um kostnað við dýpkun holunnar í allt að 1200 m og frákomu þess vinnsluholu.

Greinargerðin er samín af Kristjóni Þeunóssyni, herra Kaflina um einafræði vatnsins, sem er samín af Stefáni Arnóssyni. Kostnaðarútlitunin er gerð af Guðmundi Siguróssyni og Sigurði Benediktssyni.

1. Jarðfræði umhverfisins

Holan í Sogni er rúsum 2 km austan við yfirborðsjarðnitann í Hveragerði. Sveimur af misgengjum með N-S stefnu sést í fjallinu upp af Sogni og er holan staðsett mjög nærri einu þeirra. Á teikn. 10339 er sýnt jarðfræðikort af umhverfi Hveragerðis og Sogns. Elzta myndunin innan takmarka kortsins er allt að 200 m þykkt móberg, sem kemur fram á yfirborði milli Gljúfursholts og Sogns. Borholan byrjar í þessari myndun og fer niður úr henni í tapum 50 m. Þessi móbergsmýndun er nefnd „Gljúfursmyndun“ á kortinu eftir gljúfrinu milli bæjanna Sogns og Gljúfurs,

sem allt er skorið í hana. Basalteitlar og bólstrabergsívaf í Gljúfursmynduninni sýnir „öfuga“ segulstefnu víðast hvar, svo sem upp með gljúfrinu og sunnan í Sognafjalli. Hins vegar mældist segulstefnan sitt á hvað í hálsinum milli Sogna og Úlfusborga ofantil í þessari sömu myndun. Basaltið í Skjólkletti sýnir einnig öfuga segulstefnu. Á öllum þessum stöðum reyndist þó um öfugt segulmagnað berg að ræða, þegar beitt var mælingum í rannsóknastofu. Jarðlögin í Reykjafjalli, sem ofan liggja, eru „rétt“ segulmögnuð og hallalaus svo sem sjá ná í hraunlagasyrpu með móbergskennendum millilögum í klettabrikinni neðst í fjallinu. Segulskiptin, sem þarna verða, eru ef-
laust þau sömu og marka upphaf núverandi rétts segulskeiðs (Brunhes), sem hófst fyrir 700.000 árum.

Við Stórkonugil vestast í Reykjafjalli skiptir um jarðmyndun. Við gilið er misgengi, sennilega stórt, og stefnir NA-SV. Nokkuð vestan gilsins kemur fram móbergsmyndun, mikið ummynduð af jarðhita, og má rekja hana sunnan frá heilsuhali meðfram Varmá inn fyrir Friðarstaði. Víða eru bólstrabergs- og breksíu-eitlar í þessari myndun og einkennandi fyrir hana eru mull af göngum og æðum, sem hafa yfirleitt norðvestlægan halla. Myndun þessi er nefnd Varmáarmyndun á kortinu. Hún hefur rétta segulstefnu og er hugsanlega yngri en Stórkonugilsmisgengið. Veruleg jarðhitamerki, þ.e. kröftug ummyndun og hverir, byrja vestan þessa misgengis og eru bundin við Varmáarmyndunina með sínum miklu innskotslögum. Ummyndunin nær ekki nema að litlu leyti til Reykjamyndunarinnar og alls ekki til Reykjafjallsmyndunarinnar, sem liggja mislægt ofan á rofinni Varmáarmyndun.

2. Túlkun jarðfræðilegra gagna með tilliti til jarðhitans

Það, sem lesa má út úr jarðfræðilegri byggingu þessa svæðis, er í stuttu máli á þessa leið.

Snemma á Brunhes-skeiði hefur verið virk megineldstöð á svæðinu norðan Hveragerðis. Gosvirkni hennar hefur endað með myndun hinna mörgu innskotslaga og ganga, sem troðist hafa frá rótum

eldstöðvarinnar upp í efri berglögin. Samfara og í kjölfar myndunar innskotanna hefur fylgt öflug jarðhitavirkni, sem leitt hefur til háhitaumyndunar. Suðausturjaðar þess svæðis, sem er samfelldt ummyndað á yfirborði er við Stórkonugil. Eftir fylgdi langt roftímabil. Þá cyddust nokkur hundruð metrar af jarðlögum ofan af megineldstöðinni og nágrenni hennar og jarðhitavirknin réanæi verulega. Gos hafa engu að síður haldið áfram á svæðinu með hléum, eftir að jarðhitavirknin tók að réna, svo sem Reykja-, Reykjafjalls- og Sognamyndanirnar sýna.

Jarðhitinn í Hveragerði og norður þaðan einkennist af vatns- hverum með tiltölulega klórriku vatni. Vatnskerfið bendir til rennslis úr norðurátt og norðurballandi háparkshitaflæti frá 130°C í Hveragerði á 150 m - 300 dýpi til 230°C í mynni Grensdals á um 300-600 m dýpi. Mikil ummyndun bergs á dýpi í borholunum miðað við tiltölulega lágt hitastig vatns í þeim bendir ótvírætt til þess, að ummyndunin sé gömul, líkt og hin útbreidda „kalda“ ummyndun í dölunum inn af Hveragerði. Hún stendur ekki í sambandi við jarðhitakerfið eins og það er í dag. Út frá þessu má álykta, að jarðhitakveðið í Hveragerði og norður þaðan sé komið á höknunarstig. Meginjarðhitavirknin hefur flutt vestur, þ.e. á Hengiðssvæðið.

Yfirborðshverir í Hveragerði og hjá Reykjum raða sér á nokkur mjó belti með norð-suðlægri stefnu (sjá kortið teikn. 10339). Líklega stendur þessi dreifing hveranna í sambandi við sprungur eða misgengi, sem hafa verið virk fram á síðustu tíma, og eru hagstæð fyrir uppstreymi vatns.

Lítils háttar jarðhita-ummerki sjást við misgengin norður frá Sogni. Var ályktað út frá þessu heitt vatn kynni að leiðast eftir þessum misgengjasveimi. Var búist við, að það væri hluti vatnskerfisins í Hveragerði, en síðar hefur komið í ljós að svo er ekki, heldur er hér komið austur fyrir það. Um þetta er nánar rætt í kaflanum um efnagreiningar.

3. Jarðlög í borholunni í Sogni og ummyndun bergs.

Á teikn. 10415 er sýnt jarðлага- og borhraðasnið af holunni í Sogni. Gljúfursmyndunin (aðallega móberg) nær niður að basaltinu í 70 m. Þar fyrir neðan taka við basaltlög, sem ná niður í 185 m og boruðust mjög seint. Undir basaltinu kemur móberg, sem nær niður í 275 m. Frá 275-435 m er hraunlagasyrpa með millilögum. Neðan við 435 m er bergið grænt af ummyndun og munur á berggerð verður ekki séður á svarfi. Misjafn borhraði gefur þó til kynna bæði móbergs- og basaltlög.

Af samanburði við ASÍ-holu 1 (sjá teikn. 10416) sést, að jarðlagaskipting er sú sama í báðum holunum. Vegna misgengjanna liggja löggin nokkru neðar í holu ASÍ 1.

Ummyndun niður að 350 m einkennist af brúnum leir og zeólítum. Þar fyrir neðan verður grænn litur meira áberandi á leirnum, einkum neðan 425 m. Kvarzsteinar og pýrít er einkum áberandi neðantil í holunni í sambandi við grænleitu ummyndunina. Samfeldt ummyndun í borholunni í Sogni er meiri en í ASÍ 1 og nær herra upp. Þessi ummyndun er í algjöru ósamræmi við þann lága hita, sem fannst í Sognsholunni (sbr. síðar) og hlýtur að vera frá sama tíma og jarðhitaumyndun hveragerðisvæðisins, eða eluri. Hugsanlega náðu misgengin bestu um hina mikla ummyndun í Sognsholunni. Á einstöku stað finnst kulnuð jarðhitaumyndun við þessi misgengi á yfirborði eins og áður var sagt.

Á bilinu frá 355-380 m urðu nokkrir erfiðleikar á borun vegna hruns úr veggjum holunnar. Var steypt í hrundið og stóð það síðan. Hins vegar urðu alvarlegri tafir vegna skáps, sem þverist hafði út ofar í holunni (annaðhvort í kringum 210-216 m eða í 68-74 m neðan við fóðurrörsendann. Safnaðist þarna sandur, sem féll inní holuna, hvenær sem borun stöðvaðist. Þegar holan var 472 m á dýpt bilaði borinn skyndilega og daling stöðvaðist. Féll þá sandur uppí álagsstengurnar og stíflaði þar. Varð af þessu og biluninni hálfsmánaðar töf.

4. Vatnsæðar og hiti í holunni

Á teikningu 10416 eru sýndar þær vatnsæðar, sem fundust í holunni við borun. Allar reyndust þær óverulegar. Fyrsta æðin kom í 210-216 m. Eftir að þessi æð opnaðist, var alltaf rennsli úr holunni, sem nam um 0,3 l/sek. Þessi æð er í móbbergi og gæti sandurinn, sem kemur í holuna, verið frá henni. Æðarnar, sem fundust í basaltlögum milli 275 m og 435 m, voru óverulegri. Í neðri æðina í 361 m var steipt, þar sem þar var hrunkaflí í holunni. Í hitamælingu (sjá teikn. 9997) fannst hitatoppur í 275 m á lagmótum móbergs og lagskipta basaltsins, sem sennilega stendur í sambandi við vatnsæð.

Bormenn fylgdust með hita í holunni, á meðan á borun stóð. Hitamælingar þeirra eru sýndar á teikningu 10428. Síðasta mælingin, 90°C í 472 m er ekki í samræmi við síðari hitamælingar og er henni naumast treystandi. Eftir að borun lauk hefur holan verið hitamæld tvisvar. Fyrri mælingin var gerð 24.11.1970, 4 mánuðum eftir að borun lauk. Niðurstaðan er sýnd á teikn. 9997. Mælt var með Amerada—mæli, sem sýndi ekki lægri hita en 38°. Holan var stífluð í 525 m, en þar var 79°C hiti. Á því bili sem mælingin nær yfir (300-525 m) er hitaferillinn bein lína og gefur ekki til kynna vatnsæðar. Síðari mælingin var gerð 3 mánuðum síðar (24.2.1971) og þá mælt með Thermistor. Holan var stífluð í 520 m. Frá 300 m er hitaferillinn einnig í þessari mælingu nánast bein lína. Hitinn hafði hækkað nokkuð frá fyrri mælingu og var nú 84°C í 570 m. Ofan við 300 m eru vatnsæðar með um 50°C heitu vatni og er rennsli úr þeim upp eftir holunni.

Sé hitaferillinn frá 300-520 m framlengdur til yfirborðs sker hann það við 5°C, sem er nærri ársmeðalhita. Má því líta á hitaferilinn sem góðan mælikvarða á hitastigul í berggrunni umhverfis Sogn. Sé þessi hitastigull framlengdur niður bendir hann á 152°/1000 m. Þetta gildi er svipað og fundist hefur með borunum í Hlíðardal og við Öxnalæk og gæti orðið svo í reynd. Þó má búast við eitthvað lægri hita en stigullinn gefur til kynna ef mikið verður um vatnsæðar í holunni.

5. Dæluprófun

Þann 5.1.1971 var dælt til reynslu úr holunni í Sogni. Notuð var loftpressa og vatninu kastað upp úr holunni með loftþrýstingi. Menn frá jarðborunardeild önnuðust þetta verk. Frá niðurstöðunum er greint í skýrslu eftir Guðmund Sigurðsson.

Við 35 m niðurdrátt fékkst úr holunni 1,4 l/sek af 37,5°C heitu vatni. Þetta vatn kemur inn í holuna af 200-300 m dýpi. Holan var ekki hitamaðla í sambandi við þessa dælingu og því ekki unnt að ákvarða innstreymið í holuna nákvæmlega. Um annað innrennsli en úr æðunum í 210-216 og 306-310 m er þó naumast að ræða. Efri æðin er undir 50°C heit og kemur líklega mest vatnið úr henni. Nauðsynlegt verður að steypa í þessa æð, ef til þess kemur, að holan verði dýprað.

6. Viðnámsmælingar

Sumarið 1969 voru gerðar 8 dýptarmælingar við Sogn, holu 1 hjá Ölfusborgun og hjá Gljúfurárholti. Mælingarnar voru yfirleitt helzt til grunnar og niðurstöður þeirra ekki einhlítar með tilliti til túlkunar á hitaástandi í berggrunni. Sumarið 1971 voru gerðar dýptarmælingar með öðrum öflugri tækjum við holu ASÍ 1, holu 1 í Sogni, hjá Kvistum og hjá Grænhóli 3-4 km sunnar en þessar holur. Mælingarnar voru liður í jarðhitarannsókn í Ölfusi, Flóa og Ásahreppi. Mjög gott samræmi er á milli mælinganna og þess sem vitað er um hitaástand í berggrunni út frá borunum. Mælingin við holu ASÍ 1 sýnir viðnám undir 8 Ωm frá 250 m niður fyrir 700 m, sem er mjög lágt og í samræmi við Máan berghita. Mælingin við borholuna í Sogni sýnir um 18Ωm frá 150 m niður í 900 m, í samræmi við lægri berghita sem mældist í þeirri holu. Mælingin við Grænhól sýnir viðnám 27 Ωm og lægra frá 50 m niður í 400 m, sem bendir til mun kaldara bergs en norðar. Mælingin hjá Kvistum gaf mjög líka lagskiptingu og mælingin í Sogni, en þó nokkru minni hitalíkur. Viðnámsmælingarnar benda þannig til hækandi berghita í efstu 500 m til norðurs og vesturs í átt að háhitasvæðinu í Hveragerði og norður þaðan.

Þversnið af jarðeðlisviðnámslögum eru sýnd á teikn. 10432 og 10438. Staðsetning málningarinnar hjá Kvistum er sýnd á teikn. 10439.

7. Túlkun á samsetningu heitavatnsins með tilliti til vatnskerfa

Vatnssýni hafa verið tekin og efnagreind úr borholunum í kringum Hveragerði. Niðurstöðurnar eru sýndar í töflu 1.

Úr holunni í Sogni var efnagreint vatn, sem tekið var úr frárennslinu og af 512 m dýpi.

Efni í vatni úr borholunni í Sogni sýnir, að hún er boruð í annað vatnskerfi en háhitakerfið í Hveragerði (sjá töflu 7.1). Lághitavatnið í holunni í Sogni er gott til beinnar notkunar, en það er háhitavatnið í Hveragerði ekki. Ekki er talið líklegt, að hiti í dýpri jarðlögum sé harri en hitastigull í holunni bendir til.

Í Árbæ í Ölfusi er hiti 140°C í botni á 900 m djúpri holu. Vatnið í þessari holu er svipað því sem algengt er á lághitavæðum. Styrkur klóríðs og súlfats í þessu vatni er svipaður því sem algengast er og harri en í vatninu úr borholunni í Sogni. Styrkur þessara efna í því vatni er svipaður og í köldu vatni og sumu lághitavatni á Norðurlandi. Ekki liggur ljóst fyrir hvers vegna súlfat og klóríðinnihald vatnsins helzt lágt, jafnvel þótt hiti sé nokkuð hár (60-80 stig). Ein skýringin er sú, að það stafi af rennsli í afmörkuðum æðum (sprungur og berggangun), sem orsakar lítinn snertiflöt milli vatns og bergs. Vatn af þessari gerð er t.d. í Skútudal við Siglufjörð, á Ólafsfirði og við Dalvík, en þar hefur gengið erfiðlega að bora í stórar vatnsæðar. Sé ofangreind skýring á lágu klóríð- og súlfatinnihaldi heits vatns nærri lagi, eru líkurnar á því, að hitta á stórar vatnsæðar með borun í Sogni með minna mótí eftir því sem gerist almennt í borunum eftir heitu vatni.

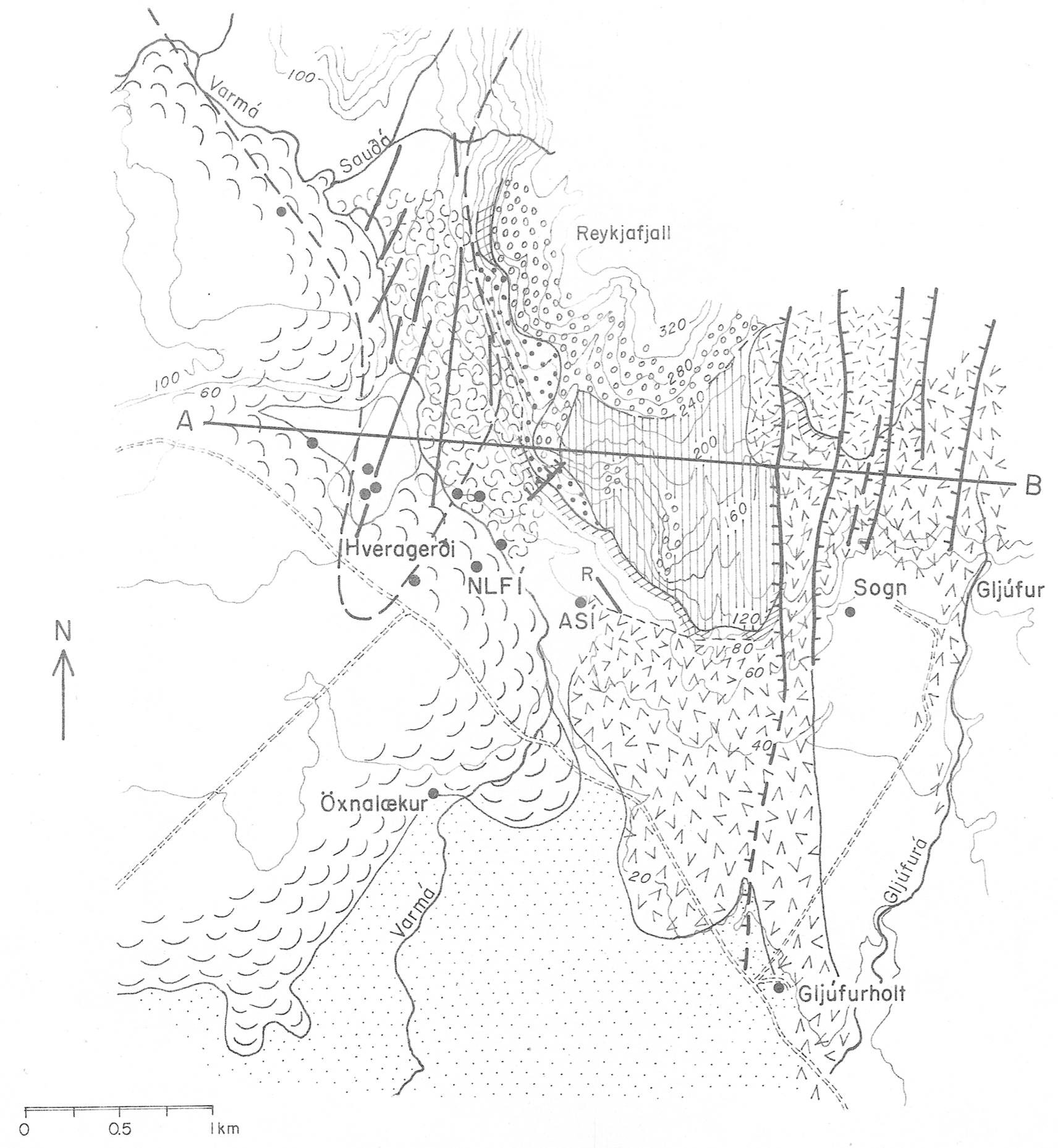
8. Helztu ályktanir og hugsanlegar árangur af dýpkun

Borholan í Sogni er boruð í misgengjasveimi með N-S stefnu í jarðlög frá síðasta hluta Matuyama-skeiðsins. Jarðlög þau, sem holan sker, sýna merki háhitaummyndunar neðan 440 m dýpis, en sú ummyndun er ekki í samræmi við þann hita sem fannst í holunni. Neðan við 185 m reyndust jarðlög auðboruð. Búast má við að borun gangi hratt neðan við 600 m. Óverulegar vatnsæðar frá 49-60°C heitar fundust á kaflanum frá 210-390 m. Úr æðum í 275 m er rennsli til yfirborðs sem nemur um 0,3 l/sek. Steypt var í 60° æðina vegna hruns, sem henni fylgdi. Í holunni er um 90 m botnfall af sandi, sem þarf að hreinsa, áður en dýpkun getur hafizt og jafnframt þarf að steypa í skáp þann, sennilega í 210 m, sem sandurinn berst úr. Við dæluprófun náðist úr holunni 1,4 l/sek af 37,5°C heitu vatni. Hitamæling sýnir mjög jafnan og lítið truflaðan hitastigul, sem nemur 156°C/1000 m. Holan er boruð utan við vatnskerfi Hveragerðissvæðisins og hitastigullinn bendir ekki til uppstreymis heits vatns í nágrenni holunnar. Með Wabco-bor yrði væntanlega hægt að dýpka holuna um 600 m, sem yrði næstum allt borun í bergi með yfir 100°C hita. 2-3 l/sek af 100°C heitu vatni myndi hér teljast fullnægjandi árangur. Þrátt fyrir háan berghita lítur heldur illa út með vatnsæðar í holunni. Með borun í 1200 m dýpi og öflugri þökkun má þó telja líklegt, að sá árangur náist, sem sótt er eftir.

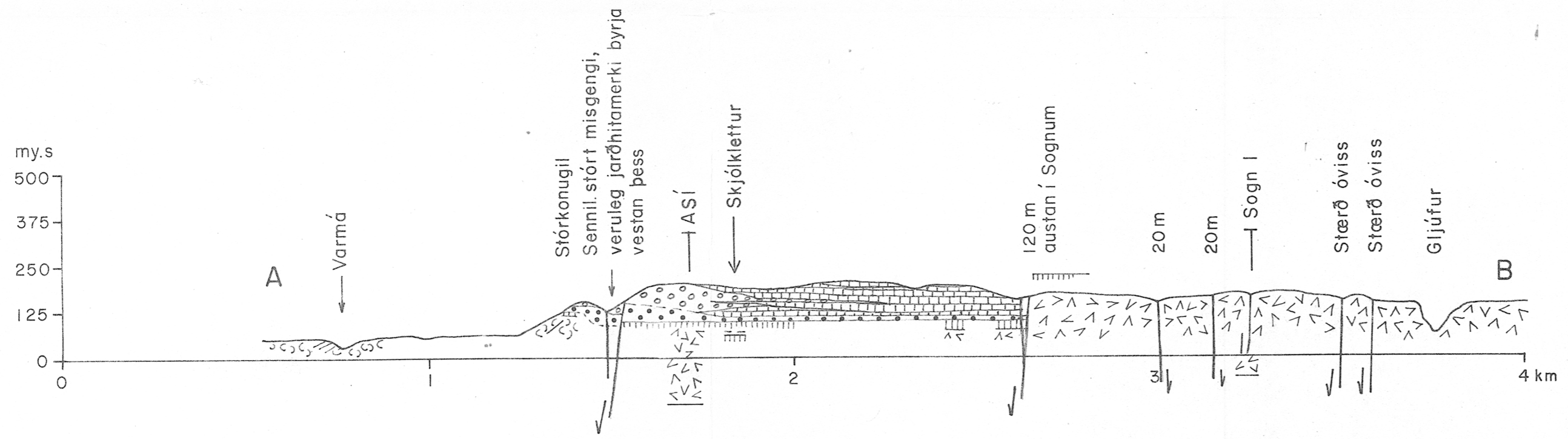
Tafla 1. Efni í vatni úr borholum af Hveragerðisvæðinu.

Magn í ppm.

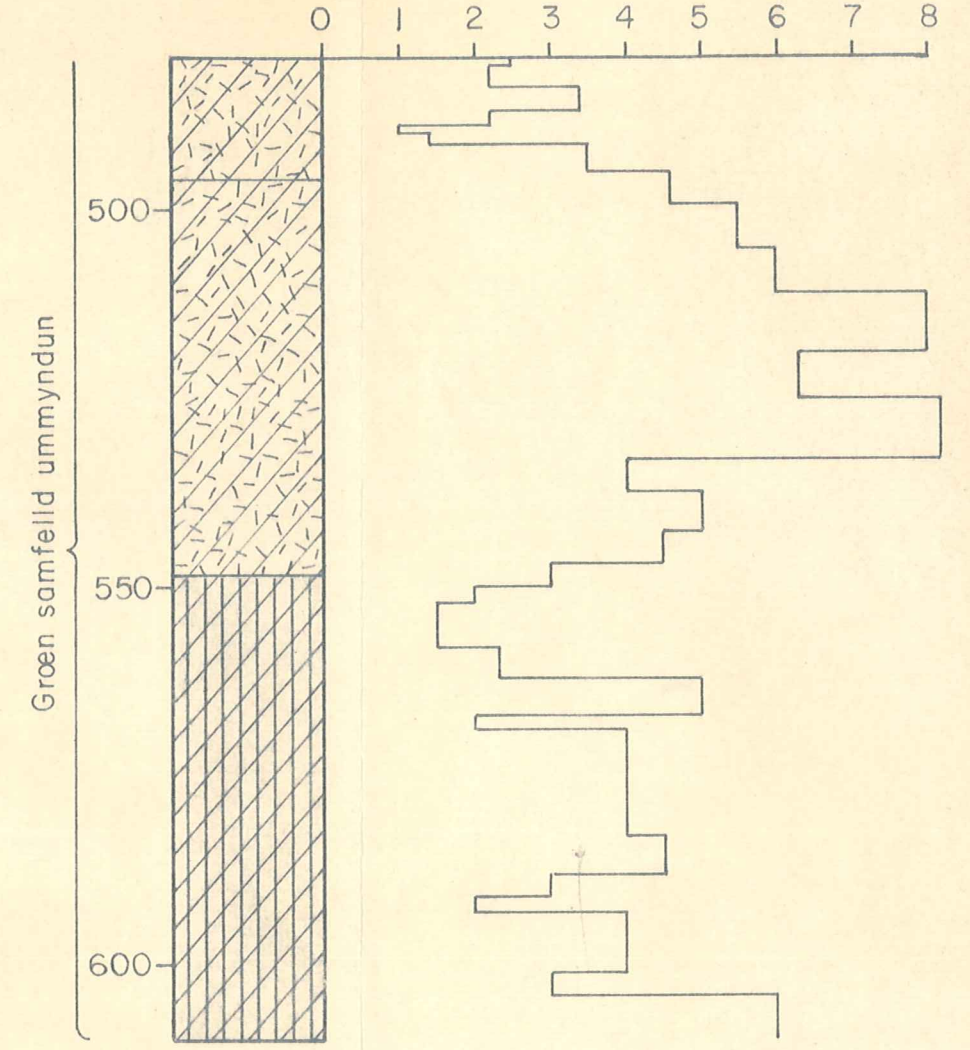
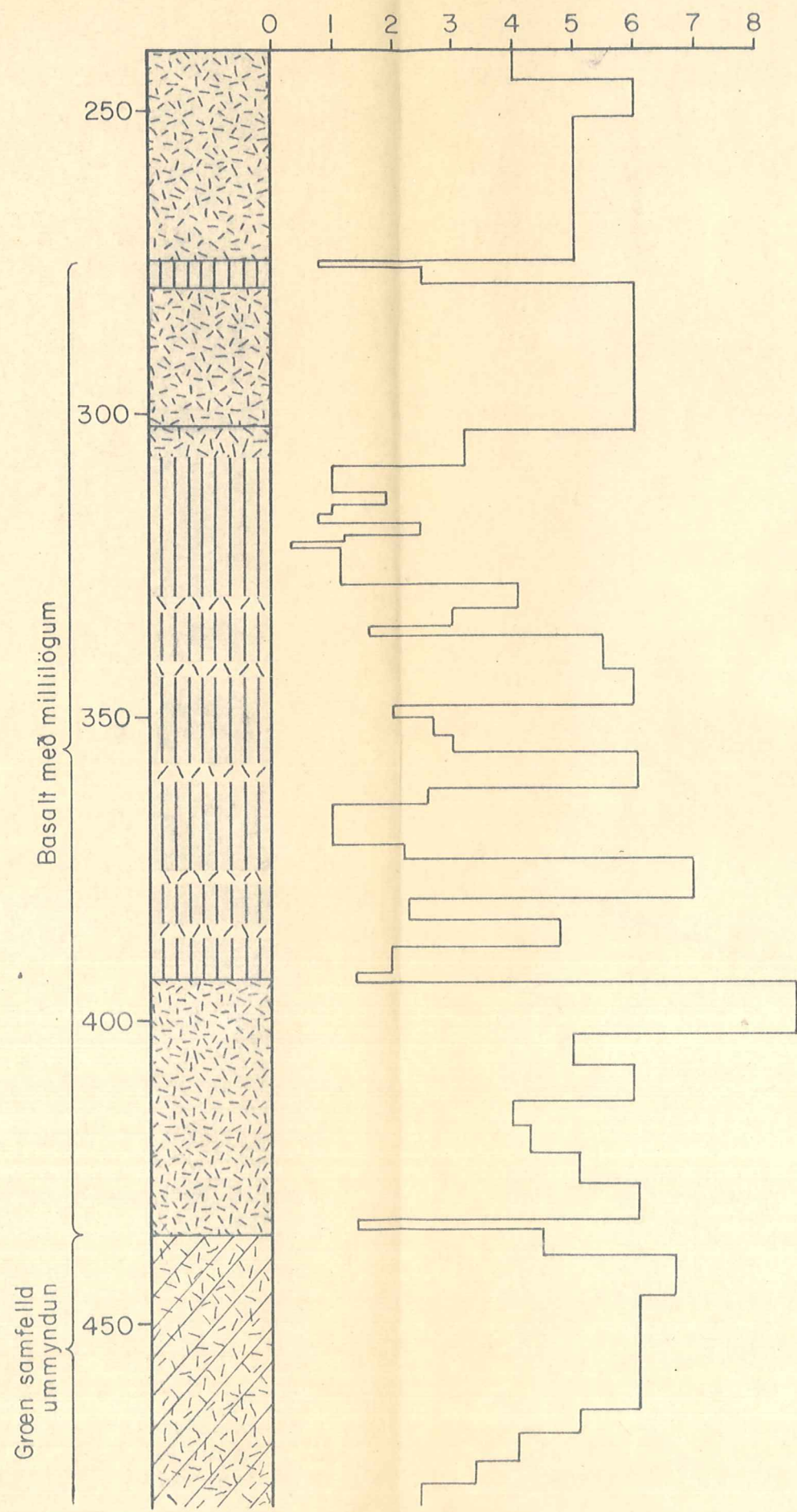
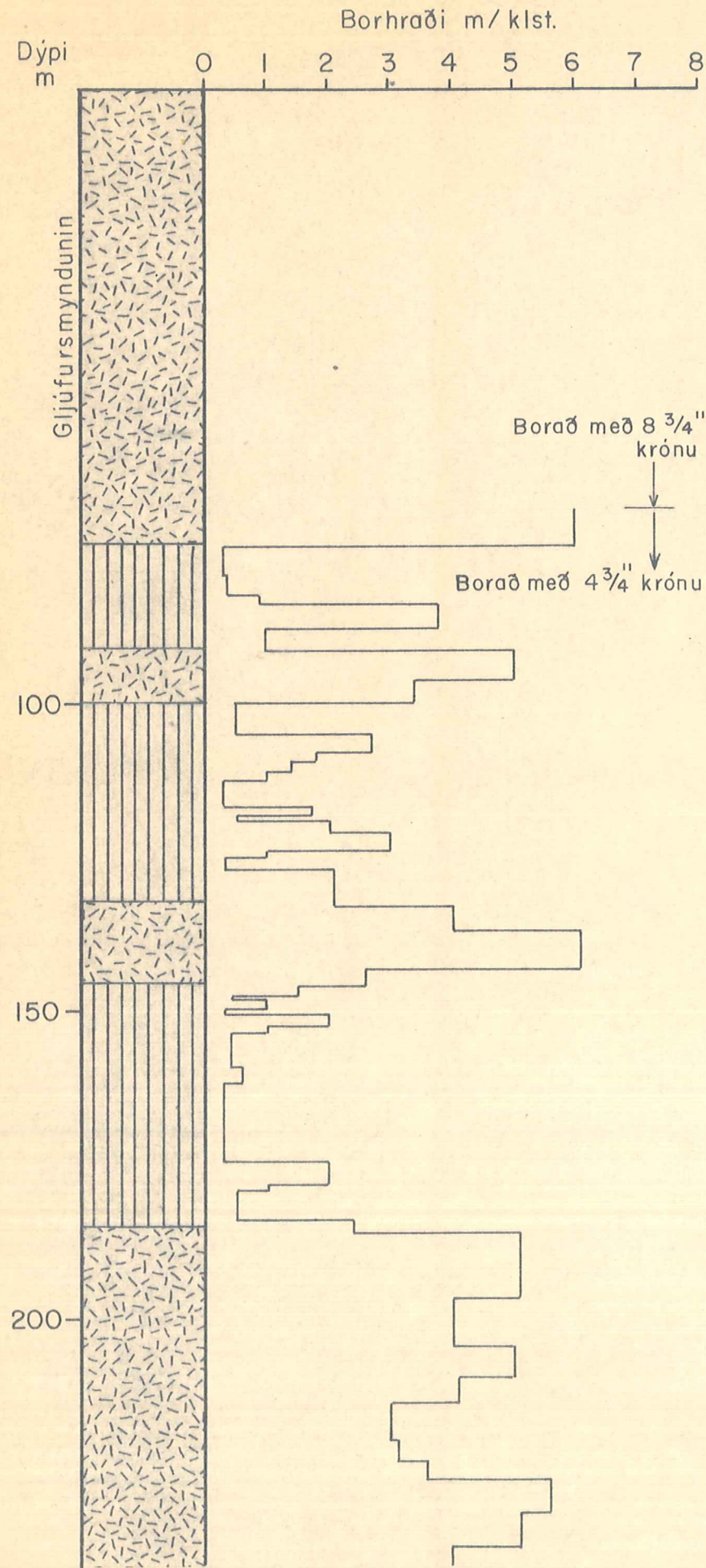
Dýpi, sem sýni var safnað á:	Hveragerði	ASÍ	Úrnalækur	Sogn	Sogn	Arbar.
Efni	6-2	hola 1	hola 1	hola 1	hola 1	hola 1
		425 m	920 m	512 m	reynslí úr stöf	fyrir dýpkun
pH	7.1/199	8.05/20	7.05/20	9.45/20	9.35/20	8.8/96
SiO ₂	269.5	161.0	202.5	87.0	84.0	102
Na ⁺	157.0	158.0	143.0	59.0	78.0	68.2
K ⁺	4.8	5.2	9.5	3.6	3.5	1.4
Ca ⁺⁺	2.0	6.5	14.5	1.1	1.7	1.9
Mg ⁺⁺	0.1	0.1	0.5	0.1	0.03	0.05
CO ₂	102.6	52.0	113.0	84.0	90.0	18.0
SO ₄ ⁻	44.0	49.2	48.4	4.1	5.3	42.9
H ₂ S	60.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.8
Cl ⁻	121.8	184.8	132.8	11.3	11.0	35.2
Kjálkhiti	199°C	160°C	178°C	84°C	86°C	116
mældur hiti	190°C	149°C	160°C	84°C	50°C	96







- SKÝRINGAR:
- Smádílótt móberg - Sognamyndun
 - Dílótt móberg
 - Dílótt basalt
 - Móbergsmyndun án díla (Reykjamyndun)
 - Móbergsmyndun með miklum innskotum - Varmármyndun
 - Þóleit-basalt
 - Ólivín-basalt
 - Móbergsmyndun
 - Vatnaset
 - Hraun frá síðjökultíma og nútíma (12.000 ára og yngri)
 - Borhola
 - Yfirborðsjarðhiti
 - Hveralína
 - Misgengi, Stærð í m er sýnd á þversniði

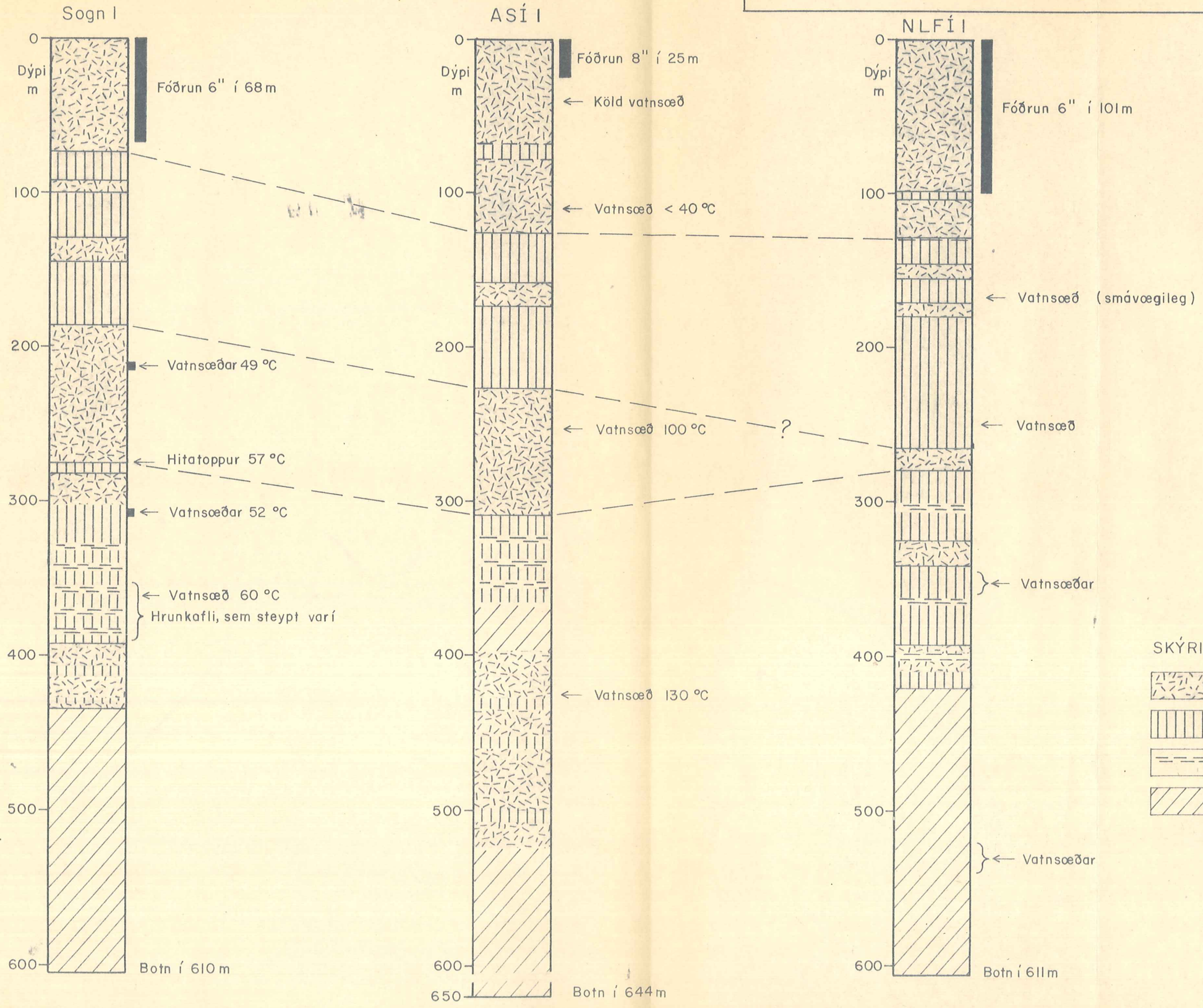




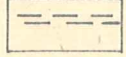
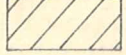
ORKUSTOFNUN		
Jarðfræðikort af Hveragerði og nágrenni		
13.12.1971 KS/Gyða	J-Hveragerði	Fnr. 10339
	Tr. 182	



SKÝRINGAR:

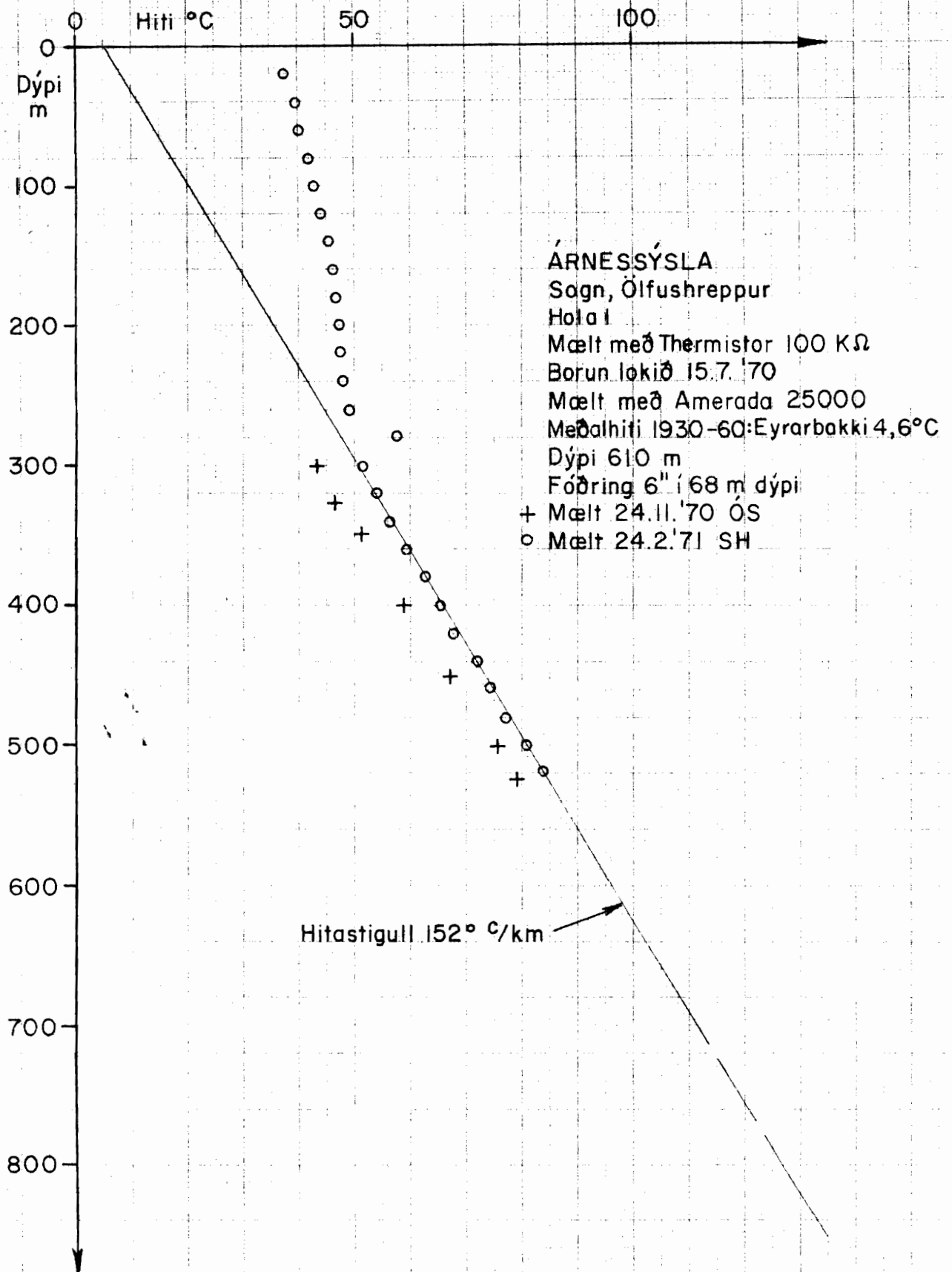
-  Móberg
-  Basalt
-  Basalt með millilögum
-  Groen samfelld ummyndun



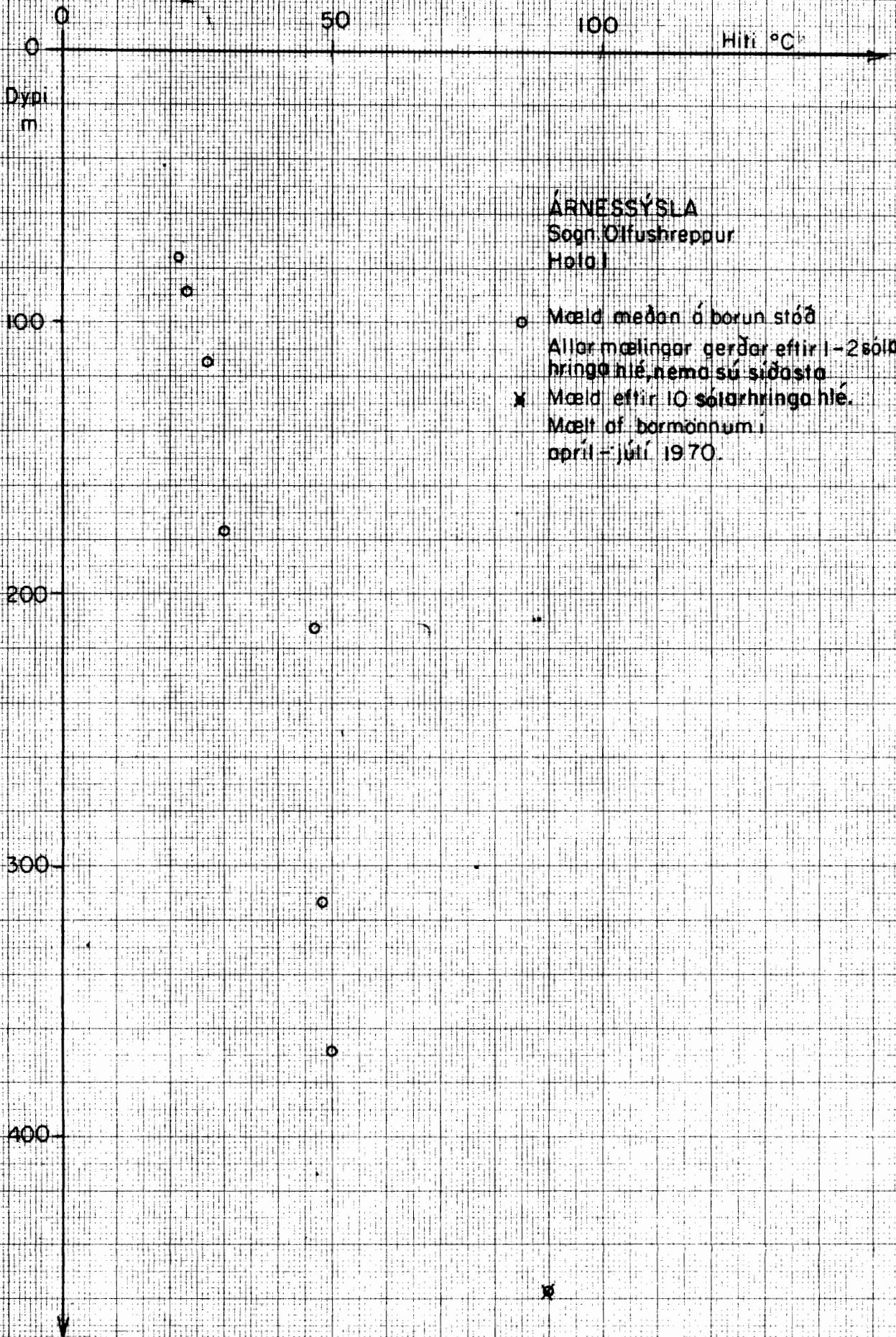
- SKÝRINGAR:
-  Móberg eða móbergsset
 -  Basaltlög
 -  Rauð, gjallkennd lög
 -  Grænn leir, samfelld ummyndun

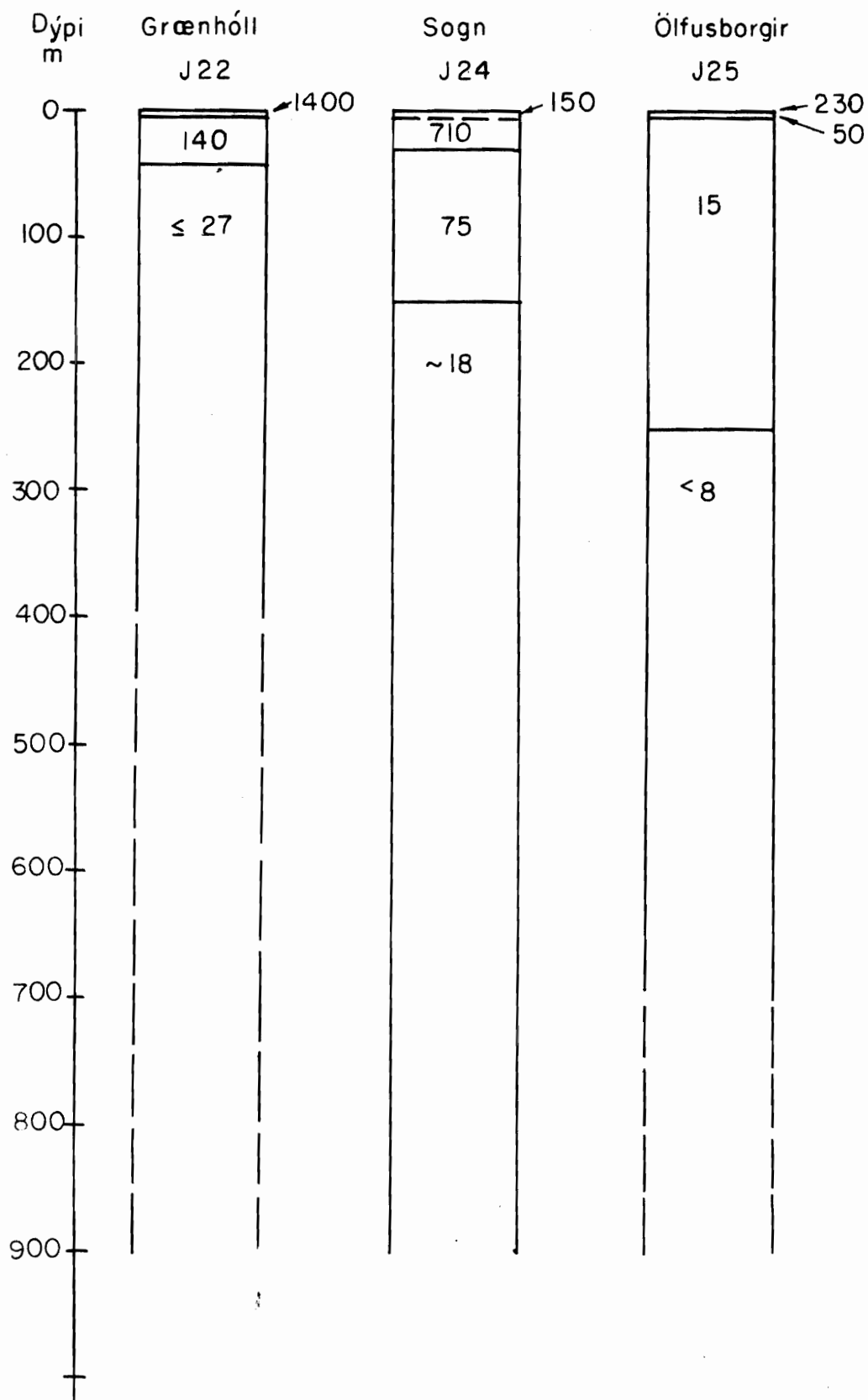


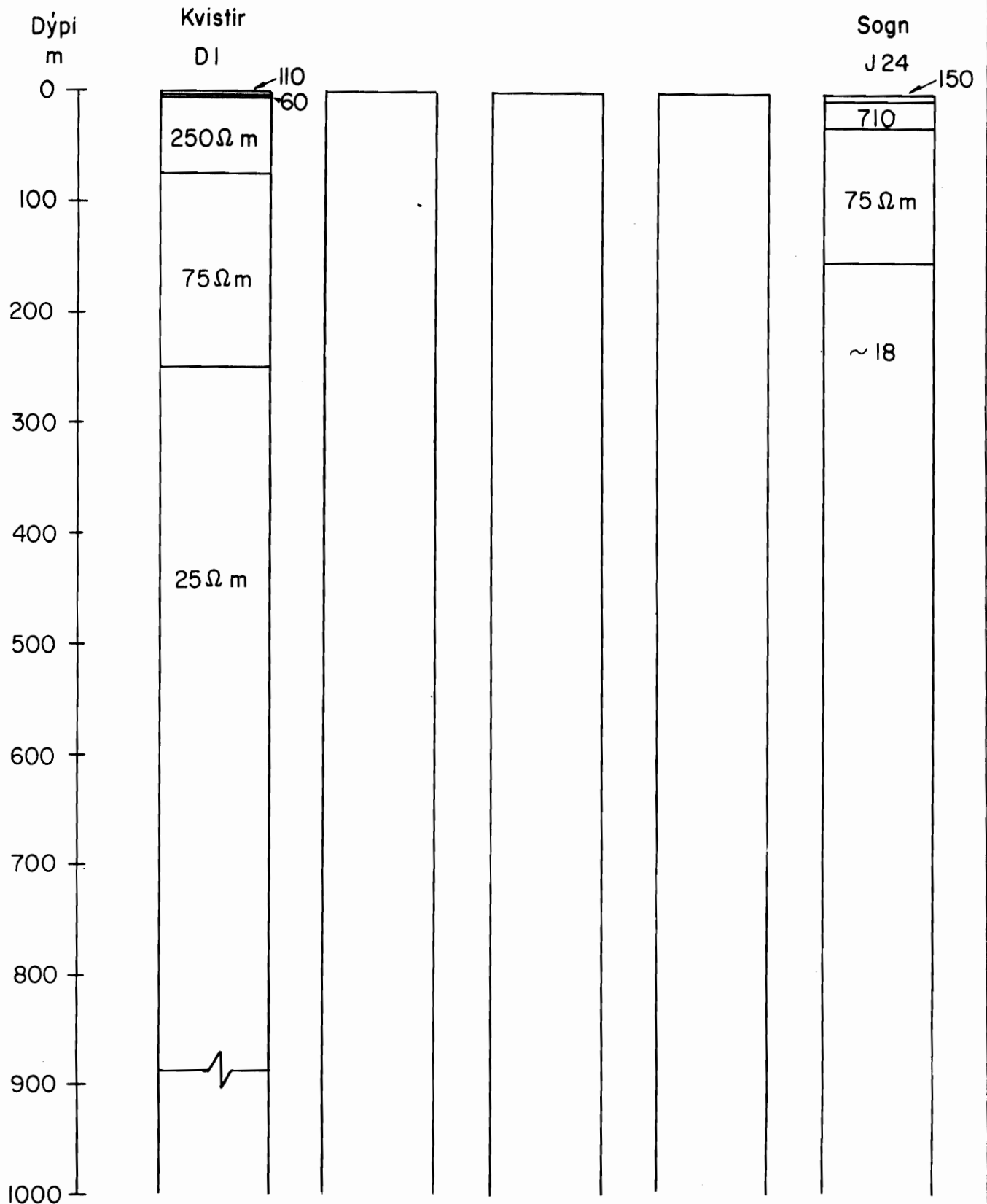
Hitamælingar í borholum

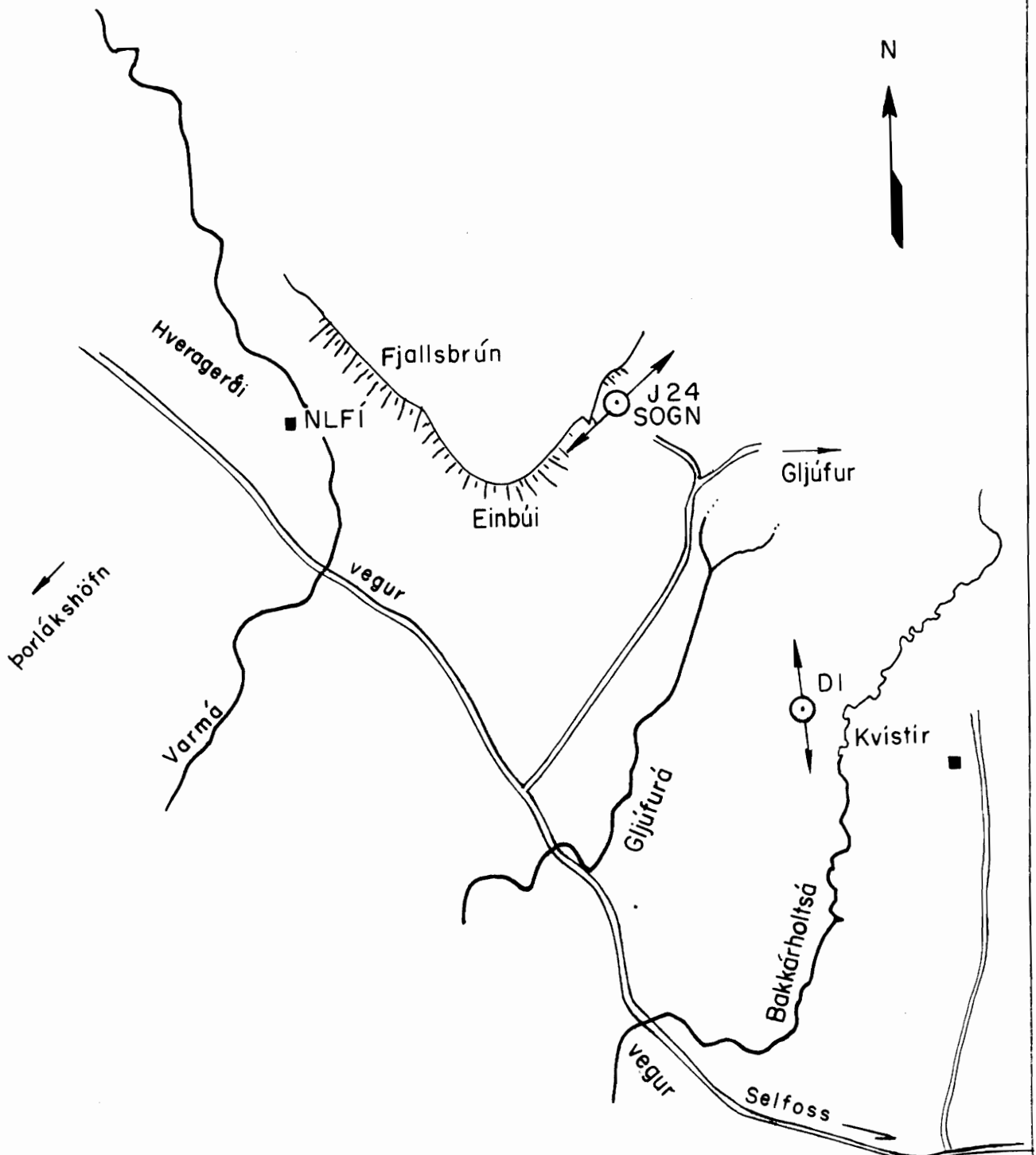


Hitamælingar í borholum.









Mkv. 1 : 36 000

16.6.72

Áætlun um dýpkun NLFÍ Holu I
Sogni.
SB/sv

Í eftirfarandi kostnaðaráætlun er gert ráð fyrir dýpkun holu I Sogni úr 610 m niður í allt að 1200 m dýpi.

Við borunina er gert ráð fyrir að nota Wabco-bor. Áhöfn borsins er 4 menn. Gert er ráð fyrir að borað sé á einni vakt og virkur bortími er 8 tímar á dag.

Gert er ráð fyrir að verkkaupi annist upphald boráhafnar og lagfæringu á borplani eftir fyrirsögn Jarðborana ríkisins, ef þörf þykir, þar sem Wabco-borinn er þyngri og stærri en bor sá, sem notaður var við borunina áður. Þessir liðir eru þó teknir með í kostnaðaráætluninni.

Þessi kostnaðaráætlun er ekki tilboð eða bindandi á neinn hátt, heldur eingöngu ætluð til viðmiðunar.

Verklýsing.

Á mynd 1 er sýndur langskurður af holunni með fóðringum. Holan hefur þegar verið boruð niður í 610 m dýpi með 4 3/4" borkrónu. Við borun kom fram leki inn í holuna undir fóðringu í 68-74 m dýpi og síðan í 210 til 216 m dýpi. Vegna sandburðar inn í holuna úr neðri lekastaðnum urðu nokkrir erfiðleikar við borunina. Áætlað er að steypa í þann kafla og reyna að þétta holuna áður en dýpkun verður haldið áfram.

Gert er ráð fyrir að jarðlög séu svipuð í borun og þau voru neðan 350 m dýpis í holunni.

Við borunina verða notaðar álagsstengur af Mayhew-bor vegna þvermáls holunnar.

Á mynd 2 er sýnd áætlunin um bortíma og kostnað við dýpkun holunnar.

Kostnaðaráætlun.

Kostnaðaráætlunin er miðuð við verðlag það, sem gildi, þegar hún var gerð.

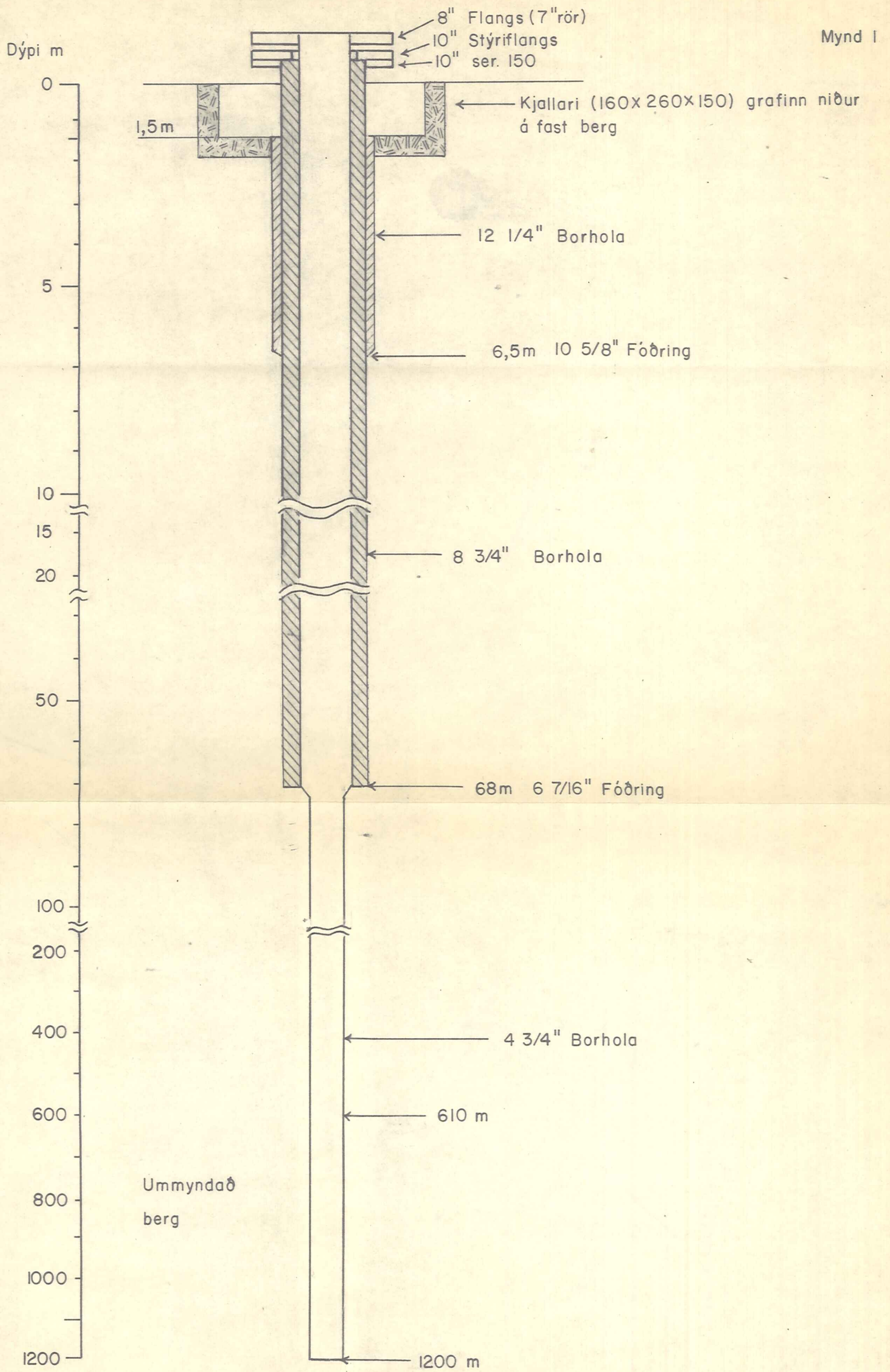
		kr.	kr.
1.	Undirbúningur og flutningur		
1.1	Vegagerð		
1.2	Borplan, lagfæring		
1.3	Lagfæring á holutoppi (T-stykki)	12 000	12 000
1.4	Flutningur tækja og efnis til borunarinnar		
1.4.1	Dráttarbill og krani 24 tímar á 1200 kr/tíma	38 800	
1.4.2	Flutningur á efni og tækjum	34 000	62 800
1.5	Flutningur og uppsetning bors		
1.5.1	Borleiga, 2 dagar á 10000 kr/dag	20 000	
1.5.2	Tímagjald bors, 2x14 tímar á 1000 kr/tíma	28 000	
1.5.3	Vinna áhafnar, 2x4x15 tímar á 290 kr/h	34 800	82 800
1.5.4	Söluskattur 11% af 82800	9 100	
1.5.5	Leiga á bíl áhafnar, 2 dagar á 1200 kr/d	2 400	
1.5.6	Uppihald áhafnar, 2x4 dagar á 600	4 800	16 300
	Samtals		173 900
2.	Steyping í lekastað og borun steypu		
2.1	Borkostnaður	kr.	kr.
2.1.1	Borleiga, 3 dagar á 10000 kr/d	30 000	
2.1.2	Tímagjald bors, 3x10 tímar á 1000 kr/h	30 000	
2.1.3	Vinna áhafnar, 3x4x15 tímar á 290 kr/h	52 200	112 200
2.1.4	Söluskattur, 11% af 112 200	12 300	

2.1.5	Leiga á bíl áhafnar, 3 dagar á 1200 kr/d	3 600	
2.1.6	Uppihald áhafnar, 3x4 dagar á 600 kr/d	7 200	23 100
2.2	Efni og aðkeypt þjónusta		
2.2.1	Sement,100 pokar á 160 kr/poki	16 000	
2.2.2	Gel, 30 pokar á 900 kr/poki	18 000	34 000
	Samtals		169 300
3.	Dýpkun með 4 3/4" borkrónu frá 610 m í 1200 m dýpi		
3.1	Borkostnaður		
3.1.1	Borleiga,26 dagar á 10000 kr/dag	260 000	
3.1.2	Tímagjald bors,26x10 tímar á 1000 kr/h	260 000	
3.1.3	Vinna áhafnar,26x4x15 tímar á 290 kr/h	452 400	972 400
3.1.4	Söluskattur,11% af 972 400	107 000	
3.1.5	Leiga á bíl áhafnar, 26 dagar á 1200 kr/d	31 200	
3.1.6	Leiga á fæðidælu bors, 26 dagar á 2100 kr/d	54 600	
3.1.7	Leiga á gosvara,fastagjald 5000 kr tímagjald, 26x10 tímar á 150 kr/h	5 000 39 000	
3.1.8	Vatnslögn, fastagjald 3000 kr	3 000	
3.1.9	Uppihald áhafnar,26x4 dagar á 600 kr/d	62 400	302 200
3.2	Efni og aðkeypt þjónusta	kr.	kr.
3.2.1	Borkrónur, 4 3/4", 5 stk á 7000 kr/stk.	35 000	35 000
	Samtals		1 309 600

4.	Þrýstiprófun (pökkun) holunnar		
4.1	Borkostnaður		
4.1.1	Borleiga, 2 dagar á 10000 kr/d	20 000	
4.1.2	Tímagjald bors, 2x10 tímar á 1000 kr/h	20 000	
4.1.3	Vinna áhafnar, 2x4x15 tímar á 290 kr/h	34 800	74 800
4.1.4	Söluskattur, 11% af 74800	8 200	
4.1.5	Leiga á bíl áhafnar, 2 dagar á 1200 kr/d	2 400	
4.1.6	Leiga á fæðidælu bors, 2 dagar á 2100 kr/d	4 200	
4.1.7	Leiga á gosvara, 2x10 tímar á 150 kr/h	3 000	
4.1.8	Leiga á pakkara, 2x30000 kr	60 000	77 800
			<u>152 600</u>
5.	Frágangur að pökkun lokinni		
5.1	Borkostnaður		
5.1.1	Borleiga, 1 dagur á 10000 kr/d	10 000	
5.1.2	Tímagjald bors, 1x10 tímar á 1000 kr/h	10 000	
5.1.3	Vinna áhafnar, 4x15 tímar á 290 kr/h	17 400	37 400
5.1.4	Söluskattur, 11% af 37 400	4 100	
5.1.5	Leiga á bíl áhafnar, 1 dagur á 1200 kr/d	1 200	
5.1.6	Uppihald áhafnar, 1x4 dagar á 600 kr/d	2 400	7 700
	Samtals		<u>45 100</u>
6.	Hitamæling, samtals 2000 m á 12 kr/m		<u>24 000</u>

Heildarkostnaður verður:

	kr.
1. Undirbúningur	173 900
2. Steyping og borun steypu	169 300
3. Dýpkun frá 610 m í 1200 m	1 309 600
4. Þrýstiprófun	152 600
5. Frágangur á borstað	45 100
6. Hitamæling	<u>24 000</u>
Samtals	<u><u>1 875 000</u></u>



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

Borhola fyrir NLFI, Sogni.
Langsnið borholu og fóðringar.

15.6.72 SB/SJ

Tnr. 185

J- Hverag.

Fnr. 10603

Dýpkun NLF1 holu í Sogni
Áætlun um bortíma og kostnað.

Tnr. 186

J - Hveragerði

Fnr. 10606

Borun með Wabco bor,
unnið á dagvöktum, 8 tímar virkir á dag
áhöfn 4 menn, álag 3-4 tonn mest.

Mynd 2

Borkostnaður 1.700.000
Efni aðkeypt 175.000 1.875.000

Borkostnaður
2,0 M kr.

