

ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Greinargerð um jarðhitaleit  
í Birtingaholti

eftir

Guðmund Guðmundsson

og

Kristján Sæmundsson

Desember 1971

20.10.'71

Jarðfræði

Birthingaholt stendur austan í lágum ási, sem er um 1500 m á lengd frá norðri til suðurs. Allt umhverfis er mýrlendi. Jarðlögum í ásnum hallar um  $15^\circ$  til vesturs. Neðst í honum sjást 3 basaltlög nokkuð dílótt, einkum miðlagið. Ofan á basaltlögunum er móberg. Öll eru jarðlög þessi öfugt segulmögnuð. (sjá Teikn. 10290).

Misgengi með NA-SV stefnu sker yfir mitt holtið og nokkrar smærri sprungur með sömu stefnu sjást framan í ásnum norðan við bæinn.

Tveir gangspottar fundust með segulmælingu suðvestur og vestur af bænum með líkri eða litlu austlægari stefnu en sprungurnar. Misgengi með N-S stefnu fundust ekki í ásnum hjá Birthingaholti, en í Langholtsfjalli finnast slík misgengi.

Útlínur ássins að austanverðu hafa sömu stefnu og misgengin, en ekki verður séð út frá jarðfræðinni, hvort misgengi séu þarna í rauninni.

Jarðhita verður ekki vart á yfirborði í Birthingaholti, en víða umhverfis er jarðhiti. Volgrur milli  $10^\circ$  og  $20^\circ\text{C}$  heitar finnast nærri Syðra-Langholti í 1000 - 1500 m fjarlægð. Að Reykjum á Skeiðum eru 3 km og að Miðfelli 5 km. Líkur eru á háum hitastigli á þessu svæði öllu. Jarðlög á svæðinu tilheyra svonefndri Hreppamyndun, en í henni koma fyrir, auk basalhraunlaga, þykkar móbergs- og setlagamyndanir. Ummyndun bergsins samsvarar neðri hluta efsta seólítabeltisins og er ekki meiri en svo, að vel geta jarðlögin enn verið nokkuð vatnsleiðandi.

### Viðnámsmælingar

Sumrin 1970-71 voru gerðar 6 viðnámsmælingar í landi Birtingaholts. Einnig hefur verið mælt að Sóleyjarbakka og til samanburðar við borholu hjá Miðfelli. Í mælingum 3 og 5 í Birtingaholti og mælingunni á Sóleyjarbakka kemur lag með viðnám 5-15  $\Omega$ m fram á 5-10 m dýpi. Þetta er mjög lágt viðnám og hlýtur að stafa af seltu í gömlum sjávarmyndunum eða jarðhita. Þykkt þessara laga virðist vera 50-250 m og hækkar viðnám fyrir neðan þau, en bæði viðnám í neðri lögum og dýpi á þau er ansi óvíst í þessum mælingum.

Mælingar 2,4 og 6 eru lítið sem ekki truflaðar af seltu. Einna gleggst lagskipti koma fram í mælingu 2. Þar fer viðnám í 40  $\Omega$ m á 10-20 m dýpi og er það svipað og í mælingu við borholu hjá Miðfelli. Viðnámið er síðan nokkuð stöðugt niður að 250-300 m að það lækkar niður í 25  $\Omega$ m. Þá lakkun er eðlilegast að eigna jarðhita en e.t.v. á salt einhvern þátt í því, hvað grunnt er á 40 ohmmetrana.

Lagaskil eru óskírari í mælingu 4 og virðast nokkuð frábrugðin mælingu 2. Viðnám er 55 - 120  $\Omega$ m niður að 150 m, en þar verður mikil lakkun og virðist viðnám fara niður fyrir 20  $\Omega$ m. Mæling 6 var gerð til að kanna dýpi á klöpp. Virðist það vera um 3 m en önnur skil koma fram um 20 m og er viðnám um 30  $\Omega$ m þar fyrir neðan. Mælingin er stutt, en mjög lík mælingu 2, enda gerð stutt frá henni.

### Samanburður á jarðfræði og viðnámsmælingum.

Það er ekki alls kostar auðvelt að finna samræmi með þeim lagskiptum, sem koma fram við viðnámsmælingarnar og því, sem vitað er um jarðfræði svæðisins. Borholan við Miðfell (sjá teikn. 8513) er heitust milli 100 og 200 m dýpis, rúm 60°C, og þar er lítið salt í vatninu. Viðnám á þessu dýpi er um

30  $\Omega$ m, en virðist hækka þar fyrir neðan í 60  $\Omega$ m. Hækkunin gæti þó einnig stafað af því, að annar endi mælilínunnar nái út á berg með hærri viðnám. Á Flúðum er viðnám um 15  $\Omega$ m.

Mæling í Birtingaholti líkist mjög Miðfellsælingunni. Bendir það til, að hitaástand berggrunns sé svipað og við Miðfell eða nokkru kaldara ofantil, en viðnámið er lægra neðan við 250 m í Birtingaholtsmælingu 2 og er því von til, að hitinn vaxi með auknu dýpi.

Erfiðara er að skýra lágu gildin, sem koma fram í sumum mælingunum. Salt getur að vísu auðveldlega valdið svona lágu viðnámi, en þess er helzt að vænta í setlögum. Þau eru varla meira en nokkrir tugir metra á þykkt, en lágviðnámslögin ofan til við mælingu 3 og við Sóleyjabakka virðast vera 100-250 m þykk. Sjóðheitt vatn getur varla verið þarna á litlu dýpi. Bergið er svo sprungið, að það hlyti að koma fram á yfirborði.

#### Segulmælingar

Á mynd Fnr. 10290 er sýnd lega 8 segulmælingalína, sem mældar voru með Flux-gate tæki. Einnig eru dregnar nokkrar jafnsegullínur. Með tilliti til þess sem vitað er um jarðlög á þessum slóðum og stefnu segulskauta í bergi (segulmöggunar) má ætla, að einhvers staðar á mótis við 2500  $\gamma$  jafnsegullínuna séu basaltlög, sem ekki sé að finna við suðvesturenda segulmælilína 1 og 3. Þykkt þessara laga skiptir líklega a.m.k. nokkrum tugum metra, þótt hugsanlegt sé, að þetta séu þynnri basaltlög ef þau dreifast á meira dýpi og móberg á milli þeirra.

#### Samanburður á jarðfræði og segulmælingum

Mælingar á segulstefnu í bergi sýndu, að ásinn allur er úr öfugt segulmögnuðu bergi. Segulfrávikðið austan við holtið bendir til, að þar séu þessi sömu lög undir og sé misgengi austan undir holtinu e.t.v. um 50 m að stærð (sigið austanmegin).

Stefna þessa misgengis væri nálægt N-S. Ekki er ástæða til að reikna með miklum halla á misgengisfletinum, þar sem um er að ræða misgengi tilheyrandi yngsta sprungukerfi svæðisins, sem felur í sér lárétta hliðrun auk missigs.

Suðaustan undir holtinu gæti verið annað misgengi með NE-SW stefnu. Ef það er rétt, er um að ræða venjulegt tögmissgengi með 15-20° hallandi misgengisfleti innundir signu spilduna. Óvíst er, hvort líta megi á misgengin sérstaklega sem vatnsleiðara. Þó verður að telja líkurnar meiri á að borun heppnist, ef holan verður sett nærri misgengjum, þar sem berg er oft bramlað á nokkru svæði næst þeim. Á þessari forsendu er lagt til, að holan verði boruð austan undir ásnum, þar sem beygjan verður um 200 m norðaustur frá bænnum (eða suður þaðan í átt að kofanum ef grunnt er á fast þar) (sjá teikn. Fnr. 10290). Þannig sett verður holan nærri tveim líklegum misgengjum. Grunnt verður á fast berg á þessum stað og borinn myndi að einhverju leyti sleppa við basaltlögin, sem sjást austanmegin í ásnum.

#### Kostnaðaráætlun um borun og líkur á árangri

Lagt er til að dýpi borholunnar verði miðað við 360 m dýpi með hliðsjón af viðnámsmælingum og afkastagetu ákveðins bors. Miklar líkur eru á, að 50°C hita sé náð ofan við 200 m dýpi, þannig að 150 - 200 m verði boraðir á hitabili, sem er hentugt til nýtingar. Ógerlegt er hins vegar að spá nokkru um það, hvort holan hitti á vatnsæðar, eða hversu öflugar þær kunna að reynast. Í því atriði er fólgin áhætta sem verkkaupi verður að gera sér ljósa.

Eftirfarandi kostnaðaráætlun er miðuð við, að holan verði boruð með Franks-bor í 360 m. Við gerð áætlunarinnar var miðað við afköst borsins í borholu Miðfellsbænda. Til samanburðar fylgir einnig kostnaðaráætlun um Mayhew-bor og 600 m djúpa borholu, og dýpkun Franks-borholu með Mayhew-bor í 600 m.

Í eftirfarandi kostnaðaráætlun er gert ráð fyrir borun á 350 m djúpri borholu með Franksbor og til samanburðar borun á 650 m djúpri borholu með Mayhew-bor.

Gert er ráð fyrir svipuðum jarðlögum og komu fram við boranir að Miðfelli, Ormsstöðum og við Húsatóftir.

Reiknað er með, að við borun með Franksbor sé unnið á einni vakt, 2 menn, en við borun með Mayhew-bor sé unnið allan sólarhringinn á tvískiptum vöktum og að áhöfn þess bors sé 4-5 menn.

Borað yrði fyrir 8" yfirborðsfóðringu niður í fast berg, áætlað ca 5 m, og síðan með 3 7/8" - 4 1/4" borkrónum, þegar borað er með Franks-bor, en 4 3/4" - 5 1/8" borkrónum, þegar borað er með Mayhew-bor.

Verkkaupi annast venjulega vegalagningu að borstað og gerð borplans eftir fyrirsögn Jarðborana ríkisins eða ráðgjafaraðila um borunina, svo og um upphald boráhafnar. Þessir liðir (1, 2 og 6) eru teknir með í kostnaðaráætlunina eins og þeir eru áætlaðir, ef Jarðboranir ríkisins ættu að sjá um þá.

Ef af borun verður, þarf að semja um hana við Jarðboranir ríkisins og tryggja sér bor tímanlega.

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

Kostnaðarliðir:

Borun 350 m djúprar borholu með Franks-bor. Miðað er við 20 daga borun. Tímakostnaður bors er um 21.000 kr. á dag.

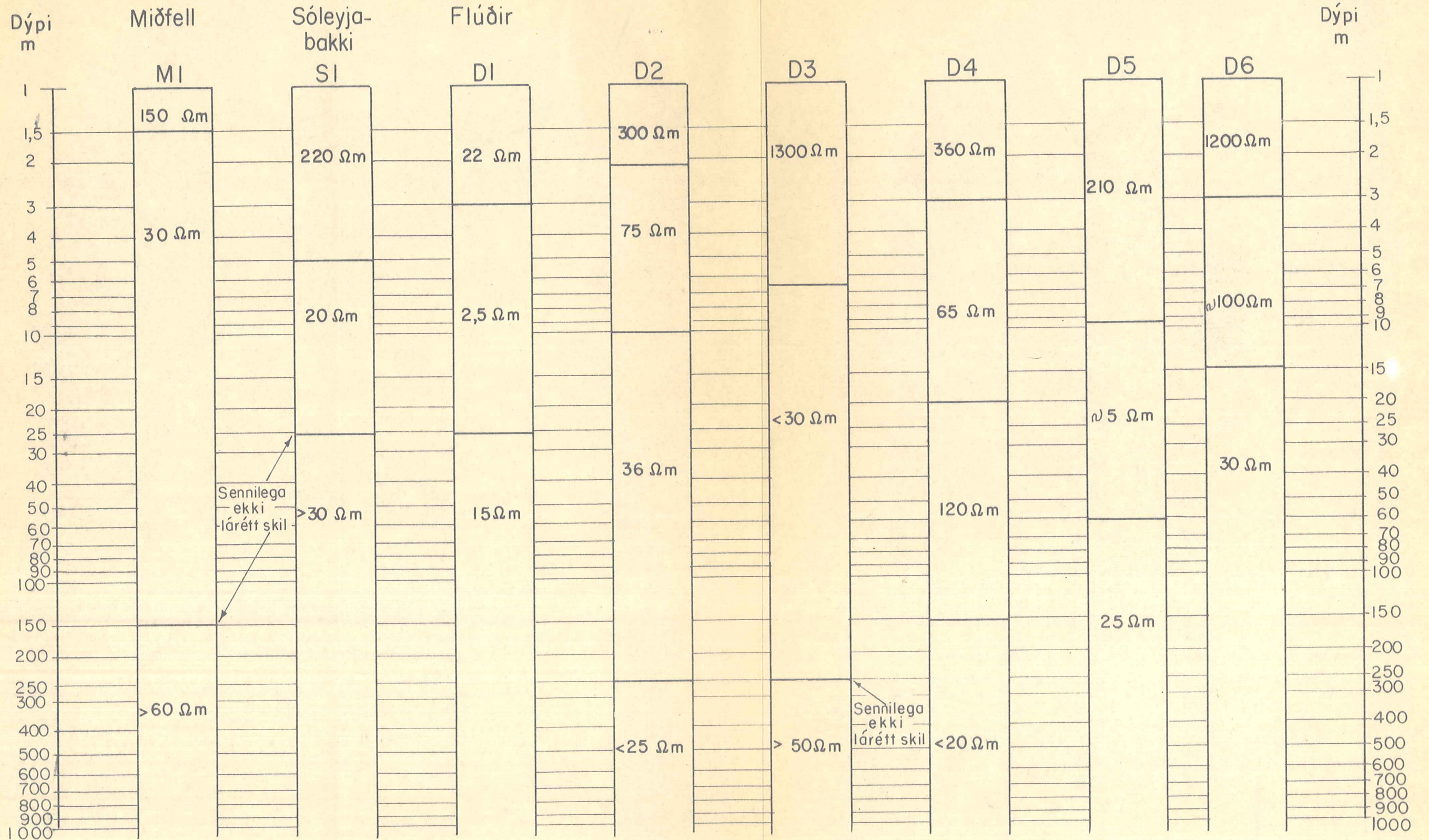
	kr.
1. Vegagerð } (Verkkaupi annast)	
2. Borplan }	30.000
3. Efni til borunarinnar	75.000
4. Aðkeypt þjónusta, flutningar	25.000
5. Tímakostnaður bors og dæluleiga	430.000
6. Uppihald bormanna (verkkaupi annast)	<u>54.000</u>
Borkostnaður án söluskatts	samtals 604.000
7. Hitamælingar	<u>6.000</u>
	samtals 620.000

Borun 650 m djúprar borholu með Mayhew-bor.

Miðað er við 30 daga borun.

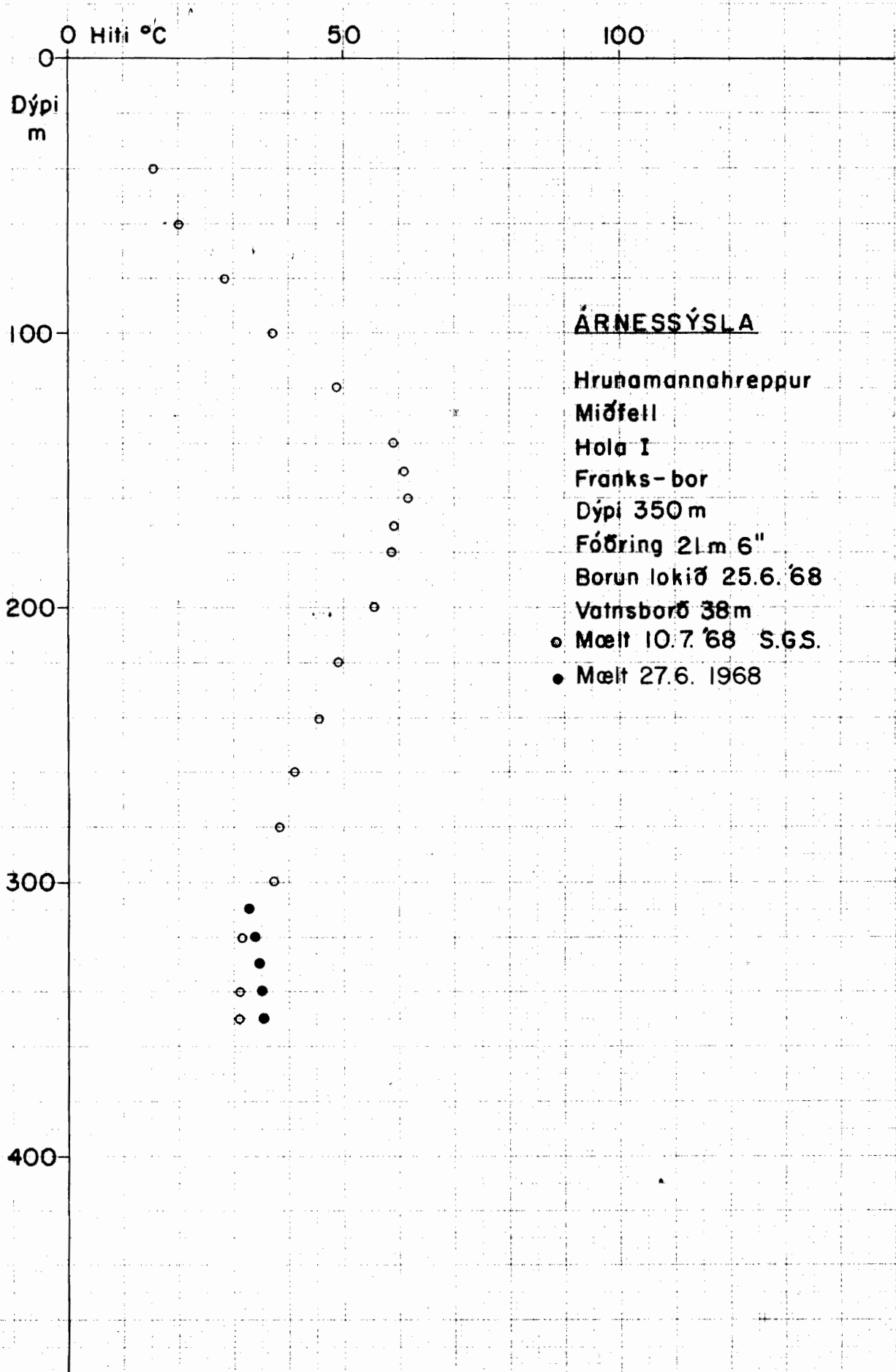
Tímakostnaður bors er um 39.000 kr á sólarhring.

	kr.
1. Vegagerð } (Verkkaupi annast)	
2. Borplan }	30.000
3. Efni til borunarinnar	120.000
4. Aðkeypt þjónusta, flutningar	50.000
5. Tímakostnaður bors og dæluleiga	1.185.000
6. Uppihald bormanna (Verkkaupi annast)	<u>158.000</u>
Borkostnaður án söluskatts	samtals 1.544.000
7. Hitamælingar	<u>9.000</u>
	samtals 1.533.000





Hitamælingar í borholum



ÁRNESSÝSLA

Hrunamannahreppur

Miðfell

Hola I

Franks-bor

Dýpi 350 m

Fóðring 21 m 6"

Borun lokið 25.6.68

Vatnsborð 38 m

○ Mælt 10.7.68 S.G.S.

● Mælt 27.6.1968

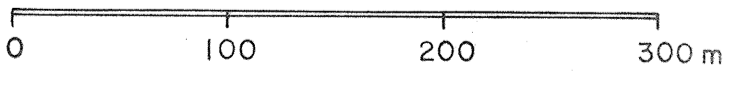
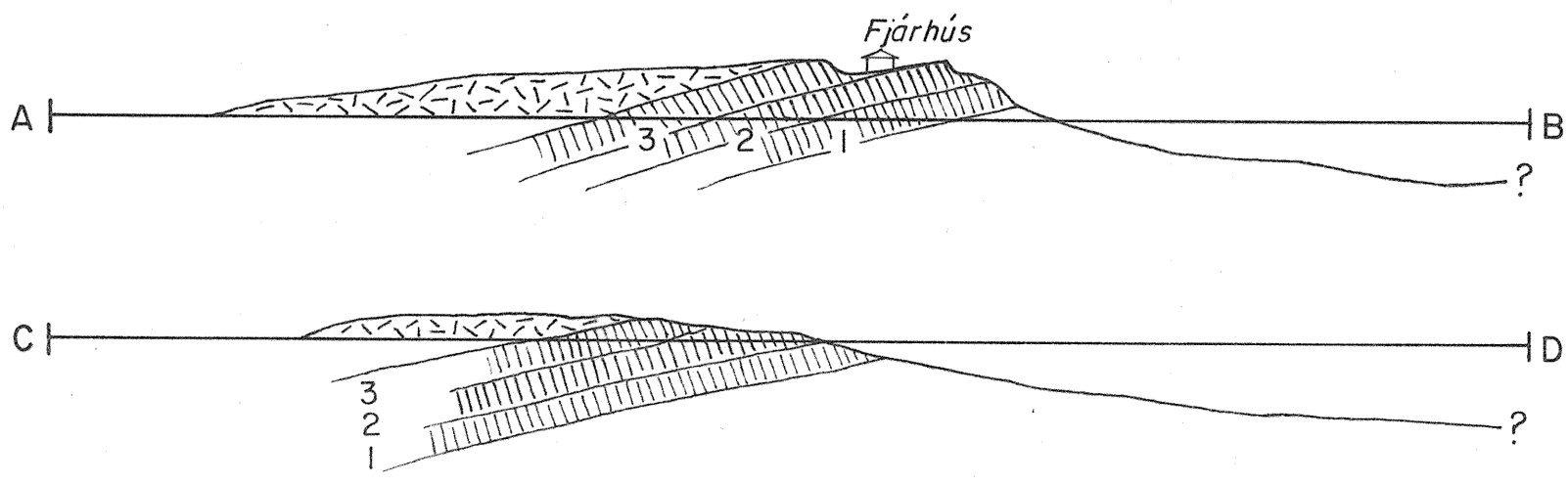
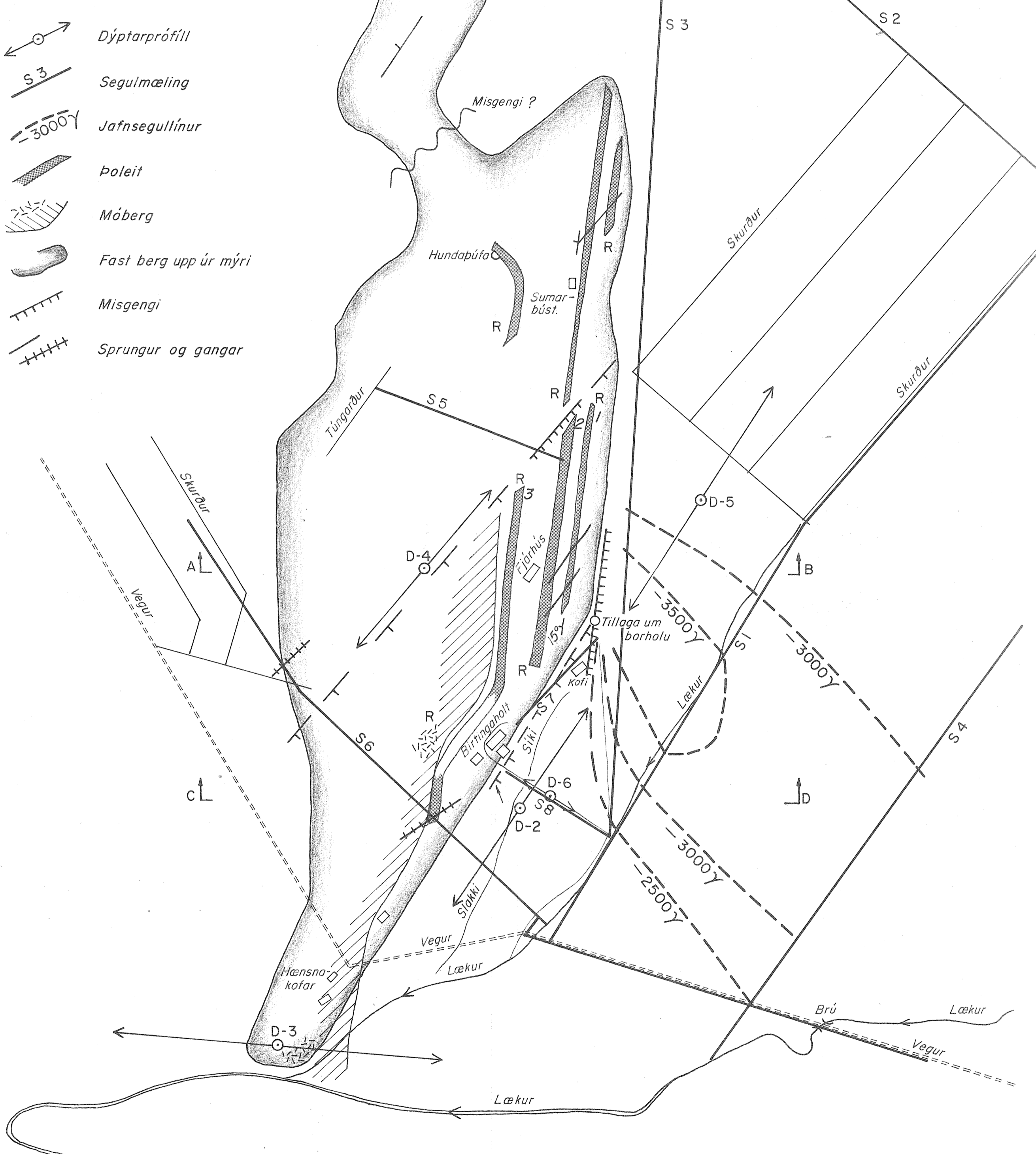
ESSELTE

Langholtstjall



SKÝRINGAR

- Dýptarprófill
- Segulmæling
- Jafnsegullínur
- poleit
- Móberg
- Fast berg upp úr mýri
- Misgengi
- Sprungur og gangar



<b>ORKUSTOFNUN</b>			
<b>BIRTINGAHOLT</b>			
Afstöðumynd af mælingasvæði			
10.11.1971 KS/Gyða	Tnr. 65	Tnr. 132	Fnr. 10290
Tnr. 767	J-Viðnám	J-Hreppar J-Segul.	