

ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

**ÚTLÁN**  
Bókasafn Orkustofnunar

JARÐHITAKÖNNUN Í HJALTADAL  
SUMARIÐ 1976

Haukur Jóhannesson  
Ragna Karlsdóttir

ORKUSTOFNUN  
Jaróhitadeild

JARÐHITAKÖNNUN Í HJALTADAL  
SUMARIÐ 1976

Haukur Jóhannesson  
Ragna Karlsdóttir

### INNGANGUR.

Þessi athugun var gerð að beiðni Bændaskólans að Hólum í Hjaltadal og fór fram í öndverðum júlímánuði 1976. Rannsóknir beindust einkum að jarðhitasvæðinu við Reyki í Hjaltadal. Athugunin var þrjúþætt:  
(1) jarðfræðiathugun við Reyki, (2) segulmælingar við Reyki og  
(3) viðnámsmælingar, sem náðu yfir allan Hjaltadal og út undir Hofsvós. Í þessari skýrslu er greint frá niðurstöðum þessarar athugunar.

### JARÐFRÆÐI OG JARÐHITI.

Jarðlagastaflinn í Hjaltadal er úr tertíerum basalhraunlögum, sem runni fyrir líklega 8-10 milljónum ára. Lögnum hallar um 2 til 4° í suður og er hallinn mestur í dalbotninum en minnkar upp á við og er minnstur efst í fjöllumunum. Hraunlöggin eru frá 1 upp í 25 m á þykkt og á milli þeirra eru oftast rauðalög, sem eru allt að 1 1/2 - 2 m á þykkt en tíðast mun þynnri. Nokkur þykkari setlög, allt að 10 - 15 m þykk, fundust og eru flest þeirra úr lagskiptum sandsteini. Jarðlagastaflinn er óvenju lítið holufylltur og við Reyki fundust engar holufyllingar ofan við um 750 m hæð utan leirfyllingar. Neðan þessara marka eru kabasít og tomsónít algengar holufyllingar í ólivínbasalti en analsím hefur þó fundist í árbökkum Víðidalsár utan við Hóla. Í þóleítlögum fannst ópall, kalsít og seladónít. Jarðlagastaflinn er nokkuð haggður og misgengi og brot liggja flest frá SV til NA en nokkur stefna nærri N-S. Þeir gangar sem skoðaðir voru hafa svipaða stefnu.

Yfirborðshiti finnst aðeins á einum stað í Hjaltadal, við Reyki, sem er innsti bær í dalnum. Útbreiðsla jarðhitans er sýnd á Fnr. 14900 og Fnr. 15013. Hér á eftir eru taldir upp helstu jarðhitablettirnir. Engar nákvæmar rennslismælingar hafa verið gerðar og hefur því verið giskað á rennslíð. Eins og sést af upptalningunni er mestur hiti í kringum hól, sem stendur upp úr áreyrunum neðan við bæinn í um 220 - 240 m hæð yfir sjó.

1. Vinnufólkslaug (Hjúalaug). Allstór torflaug, um 300 m austan við bæinn og sunnan við hólinn neðst í túninu. Hiti mældist mestur 18°C og mörg uppstreymisaugu eru í lauginni. Rennsli er um 1 l/sek.
2. Biskupslaug, hlaðin hringlaga laug um 8 m ANA frá 1 Hiti er um 40.5°C og rennsli 0.5 l/sek.
3. Dý um 5 m norðaustan við 1 Hiti er 44°C en rennsli lítið.
4. Laug, sem hefur verið ræst fram, um 15 m norðan við 1 og suðaustan undir hólnum. Hiti um 50°C og rennsli 0.1 - 0.2 l/sek.
5. Norðanundir títt nefndum hól er grá skella á mel. Hiti er 14°C en rennsli lítið sem ekkert.
6. Um 50 m norðan við hólinn er 41°C heit laug, sem hefur verið grafin út. Rennsli er töluvert (1-2 l/sek?).
7. Smá seytlur (40-43°C) eru víða í nýgröfnum skurðum rétt sunnan við Vinnufólkslaug.
8. Um 300-350 m sunnan við hólinn eru margar volgrur, í mýri og á mel, á allstóru svæði (25x25 m). Hitinn er mestur 40-43°C og rennsli e.t.v. allt að 2 l/sek.
9. Beint ofan við bæinn eru 2-3 volgrur í 350 m hæð. Hiti er um 20-22°C og rennsli er innan við 0.5 l/sek.
10. 2 volgrur í um 430-450 m hæð í og sunnan við gildrag úr Dauðaskál. Hiti er um 16-18°C en rennsli er fremur lítið.

Jarðhitinn virðist vera tengdur misgengi eða göngum, sem fylgja því. Misgengið og gangarnir stefna frá suðvestri til norðausturs, frá Reykjahnjúki niður gildragið úr Dauðaskál og upp Garðhúsagil og þaðan yfir í Hofsdal (Fnr. 14900). Spildan austan við misgengið hefur sigið um 90 m og er það unglegt að sjá, einkum efst í fjöllunum. Ofan við um 600 m hæð hallar misgenginu um 70-75°C í suðaustur, en neðan við fyrrgreinda hæð virðist það nær lóðrétt. Í og við misgengið fundust nokkrir gangar og hafa þeir allir rétta segulstefnu. Gangarnir hafa eins og að ofan greinir svipaða stefnu og misgengið. Þeir eru nokkuð misbreiðir, frá tveimur upp í fimm metra á breidd.

Gangar norðan dalsins:

Gangur 1: 2-3,5 m breiður, þéttur og fremur fínkristallaður, halli nálægt 70-75° í SA.

Gangur 2: 3-5 m breiður, plagióklasdílótt, með fínkristölluðum og blöðróttum jaðri, halli 80° í SA.

Gangar sunnan dalsins:

Gangur 3: 4-5 m breiður, þéttur og fremur fínkristallaður með plagióklasdílóttum og blöðróttum jaðri, halli 76-78° í SA.

Gangur 4: 3-4 m breiður, þéttur og fremur fínkristallaður.

Gangur 1 er líklega sami og gangur 4 og gangur 2 sami og gangur 3. Misgengið hefur hreyfst eftir að gangarnir voru komnir á sinn stað. Volgran, sem er í um 450 m hæð í gildraginu úr Dauðaskál, kemur upp suðaustan í gangi 3.

#### FYRRI RANNSÓKNIR.

Árið 1940 voru tvær holur boraðar að Hólum í Hjaltadal á vegum rannsóknarráðs ríkisins. Nær hvorug þeirra fóstu bergi og urðu menn frá að hverfa, sakir erfiðleika við borun í urðina, sem þekur allan dalbotninn.

Árið 1964 voru gerðar fjórar viðnámsmælingar. Tvær voru staðsettar við ármót Víðinesár og Hjaltadalsár, ein við Hóla og ein við Kálfsstaði. Allar eru þær mjög grunnar, eða skynja aðeins 50-100 metra dýpt. Engin þeirra ber vott jarðhita, enda er það í samræmi við niðurstöður síðari athugana. Þriðja holan var boruð að Hólum árið 1966. Er hún 103 metrar á dýpt og hiti 9°C í botni. Árið 1967 var boruð ein hola við Kálfsstaði. Er hún 239 metrar á dýpt, og er hiti í botni um 20°C.

#### VIÐNÁMS- OG SEGULMÆLINGAR.

Í viðnámsmælingum er mælt viðnám jarðlaganna gegn rafstraumi. Rafleiðni jarðlaganna er einkum háð því vatnsmagni, sem þau hafa að geyma, svo og hita og seltu vatnsins. Þannig sýna jarðlög, sem innihalda heitt vatn, lægra viðnám en samskonar jarðlög með köldu vatni:

Sumarið 1976 voru gerðar 6 viðnámsmælingar í Hjaltadal: (sjá Fnr. 15016)

HJ1 að Reykjum; við yfirborðshitann.

HJ2 að Reykjum; samsíða HJ1 en um 450 m vestar.

HJ3 um 1.2 km sunnan Hvamms.

HJ4 um 1.4 km sunnan Hóla.

HJ5 við Kálfstaði.

HJ6 við Viðvík.

(sjá viðauka)

HJ1 er staðsett svo nærri mesta yfirborðshitannum sem auðið er. Efst sýnir hún 340  $\Omega$ m lag mjög þunnt. Neðan við það er 68  $\Omega$ m lag, sem nær eins langt niður og mælingin skynjar eða 1200-1500 metra. Þetta er lægsta viðnám, sem mælist í Hjaltadal. Á tveimur stöðum kemur fram hækkun á viðnámi í mælingunni og er það túlkað sem áhrif frá göngum fremur en lárétt lagmót. Aðrar mælingar HJ2 - HJ6 sýna nokkuð gott samræmi innbyrðis. HJ2 og HJ3 sýna hátt viðnám niður á um 100 metra dýpi. Í HJ2 kemur 80-90  $\Omega$ m lag þar fyrir neðan allt niður á 1000 metra dýpi, en þá tekur við  $\approx$ 130  $\Omega$ m lag, sem er yfirleitt botnviðnám á þessu svæði. Í HJ3 dýpkar á þessu 80-90  $\Omega$ m lagi, það byrjar frá 500 metra dýpi og nær í botn. Ofan við það er svo um 400 metra þykkt lag með 148  $\Omega$ m viðnámi, en efst er um 100 metra þykkt lag með háu viðnámi. Í HJ4, HJ5 og HJ6 kemur efst 50-150 m þykkt lag með háu viðnámi en undir því lag með 120-150  $\Omega$ m viðnámi. Nær þetta lag til botns í mælingunum nema í HJ5, þar lækkar viðnám á 1000 metra dýpi. Nokkuð er erfitt að segja til um viðnámið í þessu lagi, en giskað á, að þetta lag sé hið sama og 80-90 m lagið í HJ2 og HJ3. Tenging þessara viðnámslaga er sýnd á sniði á Fnr. 15015. Viðnáms-snið fyrir mælingarnar að Reykjum HJ1 og HJ2 er sýnt á Fnr. 15014. Af þessum sniðum sést að HJ1 er eina mælingin, sem örugglega sýnir jarðhita. Þykir sýnt, að jarðhitinn sé aðeins bundinn við mjög þröngt svæði.

Eins og framan greinir er allmikið um ganga við Reyki. Misgengið, sem liggur þvert yfir dalinn, sker gangana og er líklegt að uppstreymi heita vatnsins sé tengt þessu tvennu.

Misgengið sést vel í fjöllum beggja vegna dalsins. Gerðar voru nokkrar segulmælingar til að rekja legu þess yfir dalbotninn ef mögulegt væri. Staðsetning og niðurstöður segulmælinga eru sýndar á Fnr. 15013. Sést þar hvernig misgengið liggur yfir dalinn. Gangar koma einnig fram á segulmælingunum. Af Fnr. 15013 sést að yfirborðshitinn er aldrei langt frá misgenginu. Styður það þá tilgátu, að hitaupstreymið sé aðallega tengt misgenginu og göngunum, sem það sker.

#### NIÐURSTÖÐUR


Samkvæmt niðurstöðum mælinga virðist ljóst, að uppstreymi heita vatnsins við Reyki, sé aðallega háð misgenginu, sem liggur þvert yfir dalinn. Að vísu hafa gangarnir einnig áhrif á uppstreymið og er trúlegt að dreifing hitans á yfirborði sé að einhverju leyti stjórnað af þeim.


Ljóst þykir að fá megi meira vatn og heitara með borun. Af legu volgranna uppi í fjallinu má ráða að nokkur þrýstingur sé á vatninu. Efnagreining (sýni tekið 1969) gefur til kynna að búast megi við um 70°C heitu vatni.


Verði ráðist í borun við Reyki, er lagt til, að boruð verði 500-600 metra djúp hola við misgengið nálægt laugunum (sjá Fnr. 15013). Dalbotninn er allur þakinn urð og þyrfti því að bora með höggbor niður á fast berg og síðan með snúningsbor (t.d. Ými) í fulla dýpt. Í kostnaðaráætlum fyrir borunina (sjá fylgiskjal) er gert ráð fyrir að dýpi á fast berg sé um 40 metrar og kostnaður vegna forborunar með höggbor 1.6 millj. kr. Sé síðan borað með Ými niður á 500-600 metra dýpi verður áætlaður heildarkostnaður við borunina 10.7 millj. króna miðað við verðlag í desember 1976.

SKÝRINGAR

 Tertíer basalthraun

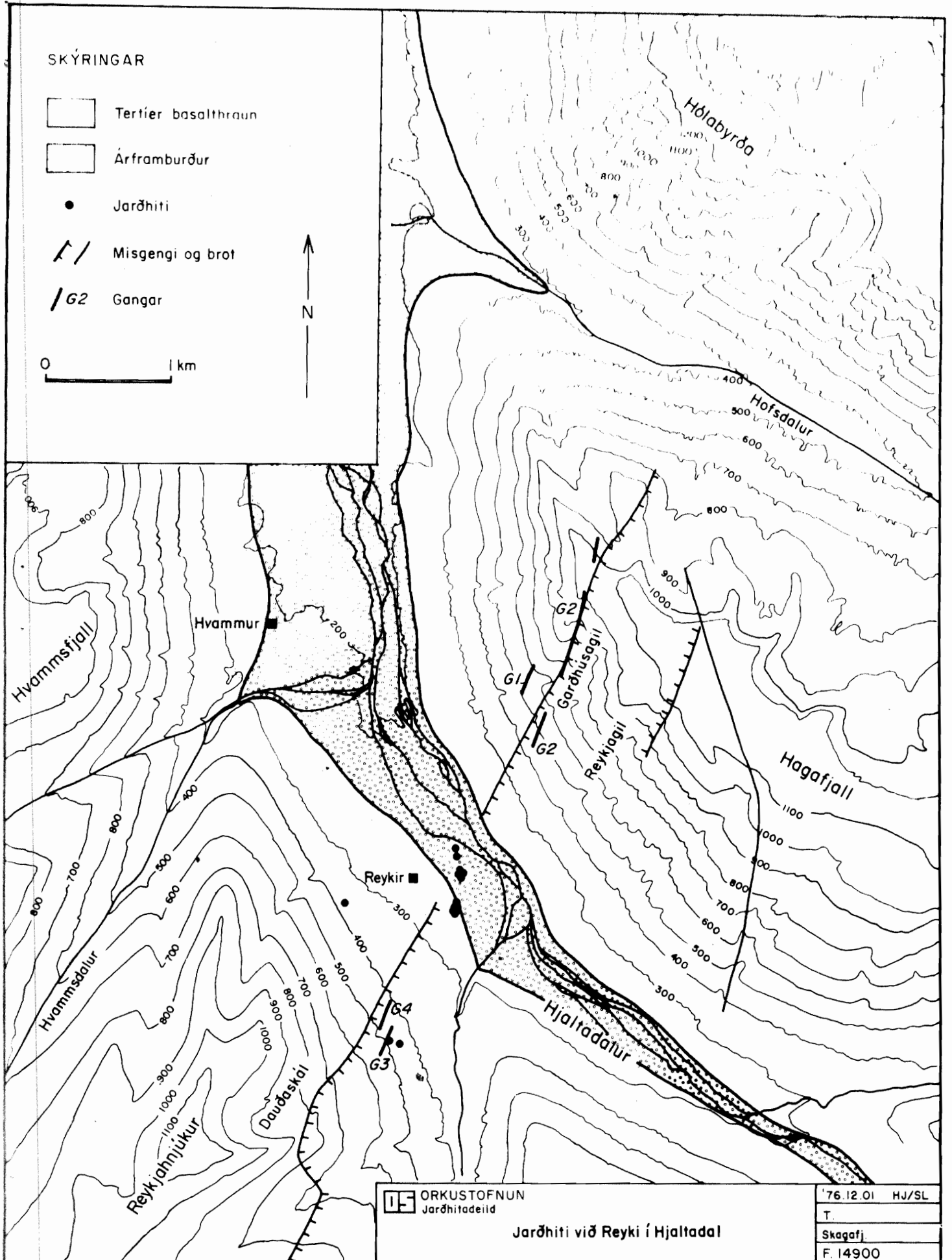
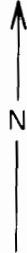
 Árframburður


 Jarðhiti

 Misgengi og bröt

 G2 Gangar

0 1 km



 ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Jarðhiti við Reyki í Hjaltadal

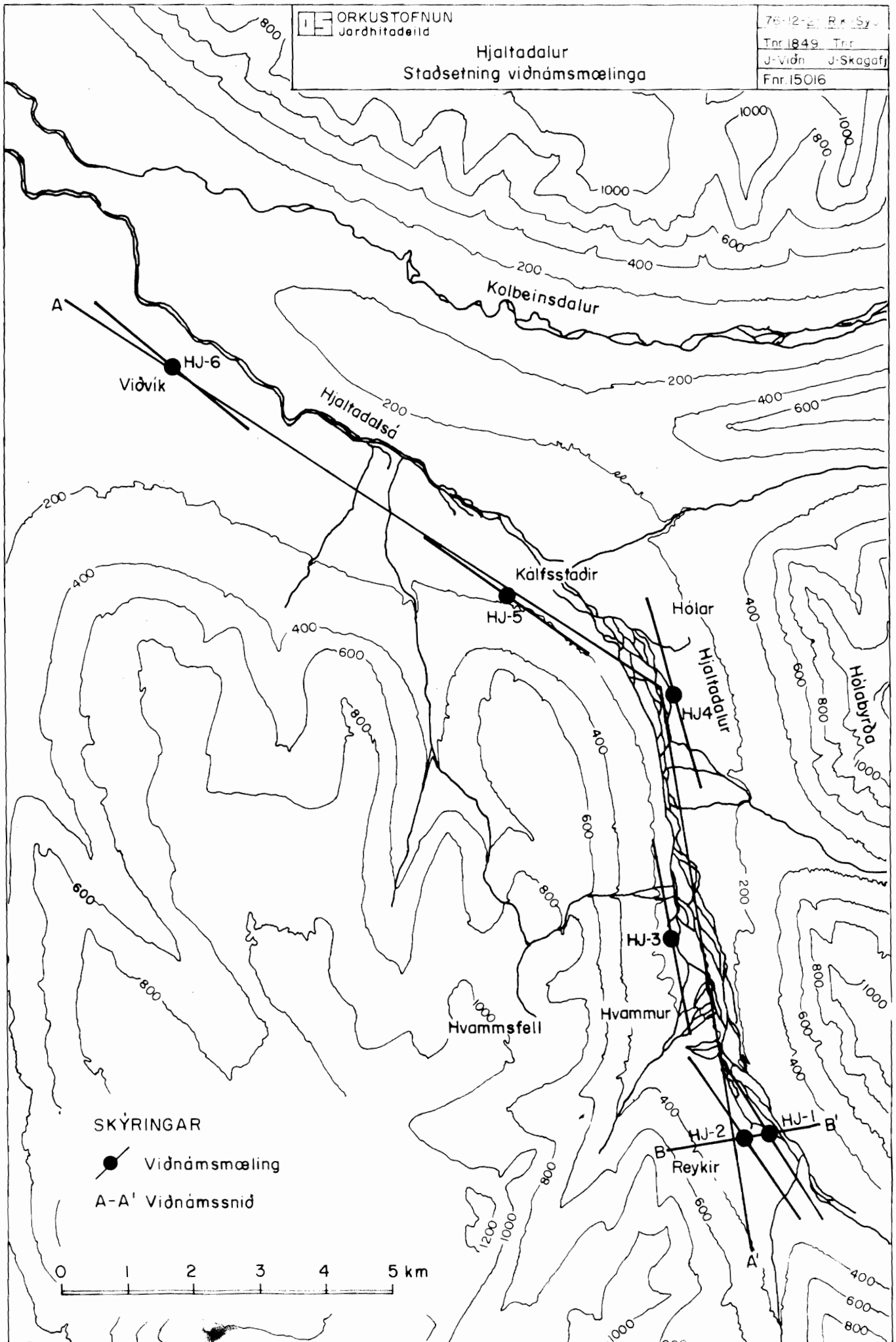
76.12.01 HJ/SL

T.

Skagafj.

F. 14900







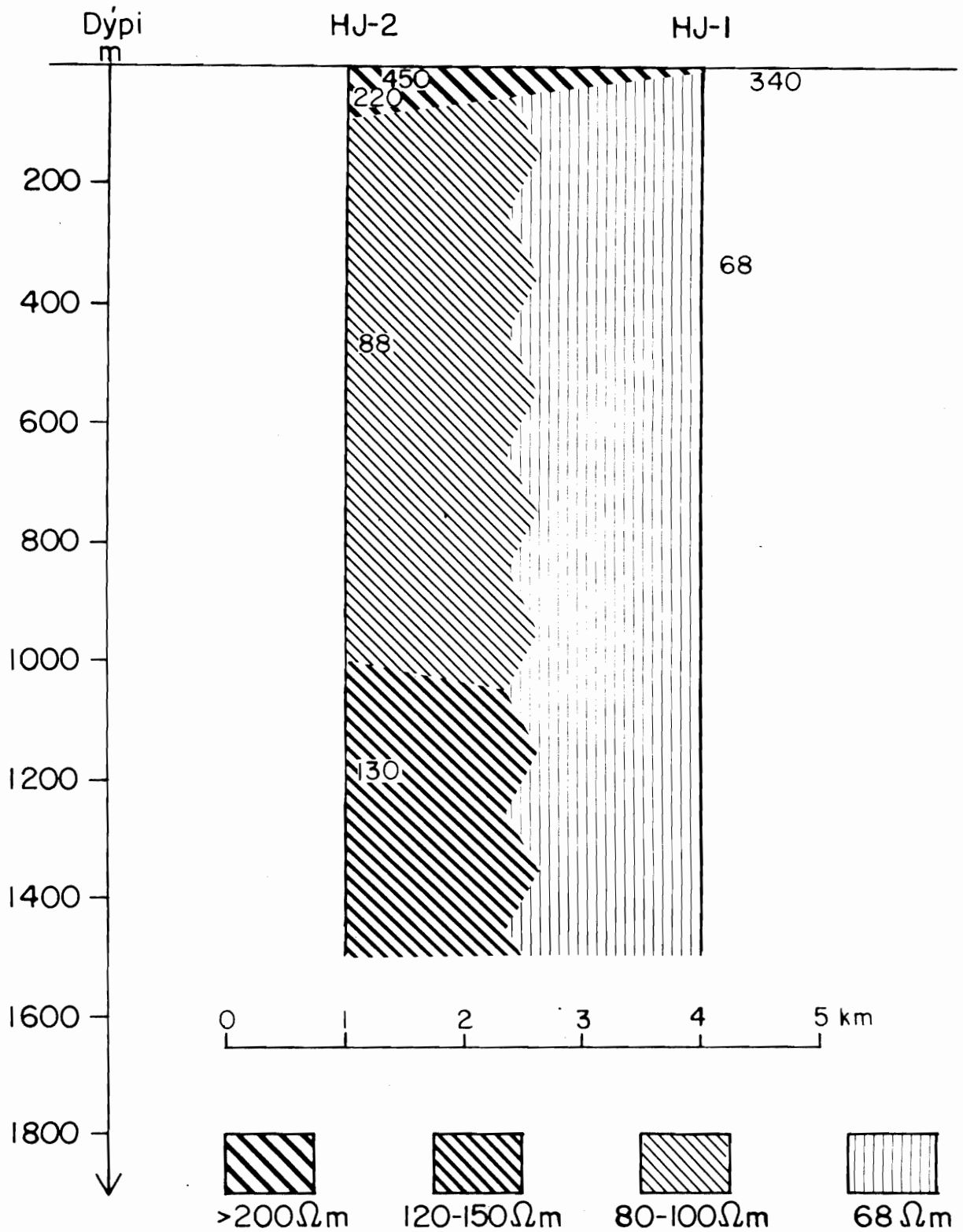
Reykir í Hjaltadal  
Viðnámssnið B-B'

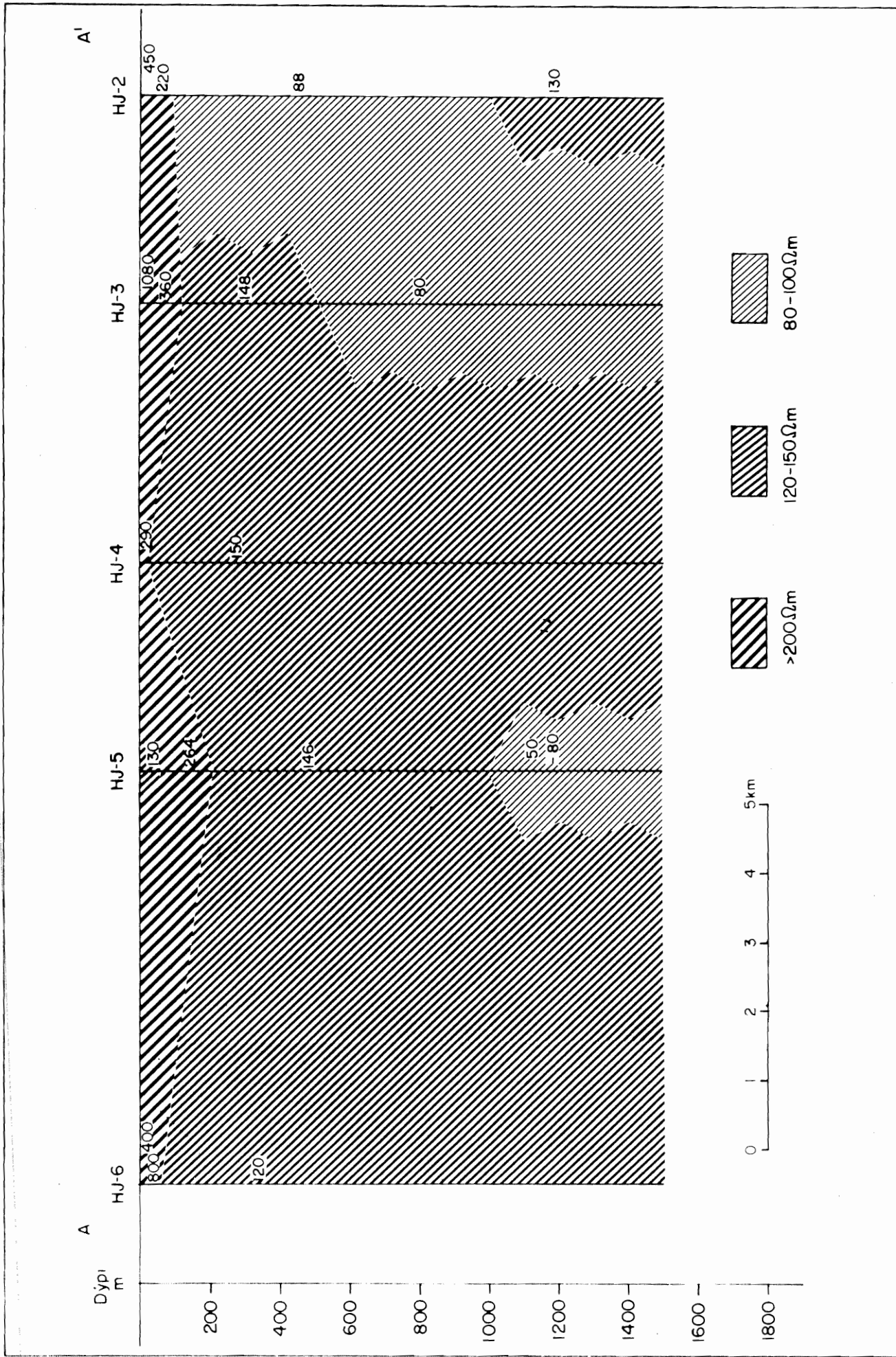
'76-12-14 R.K./Sy.J.

Tnr.1847 Tnr.

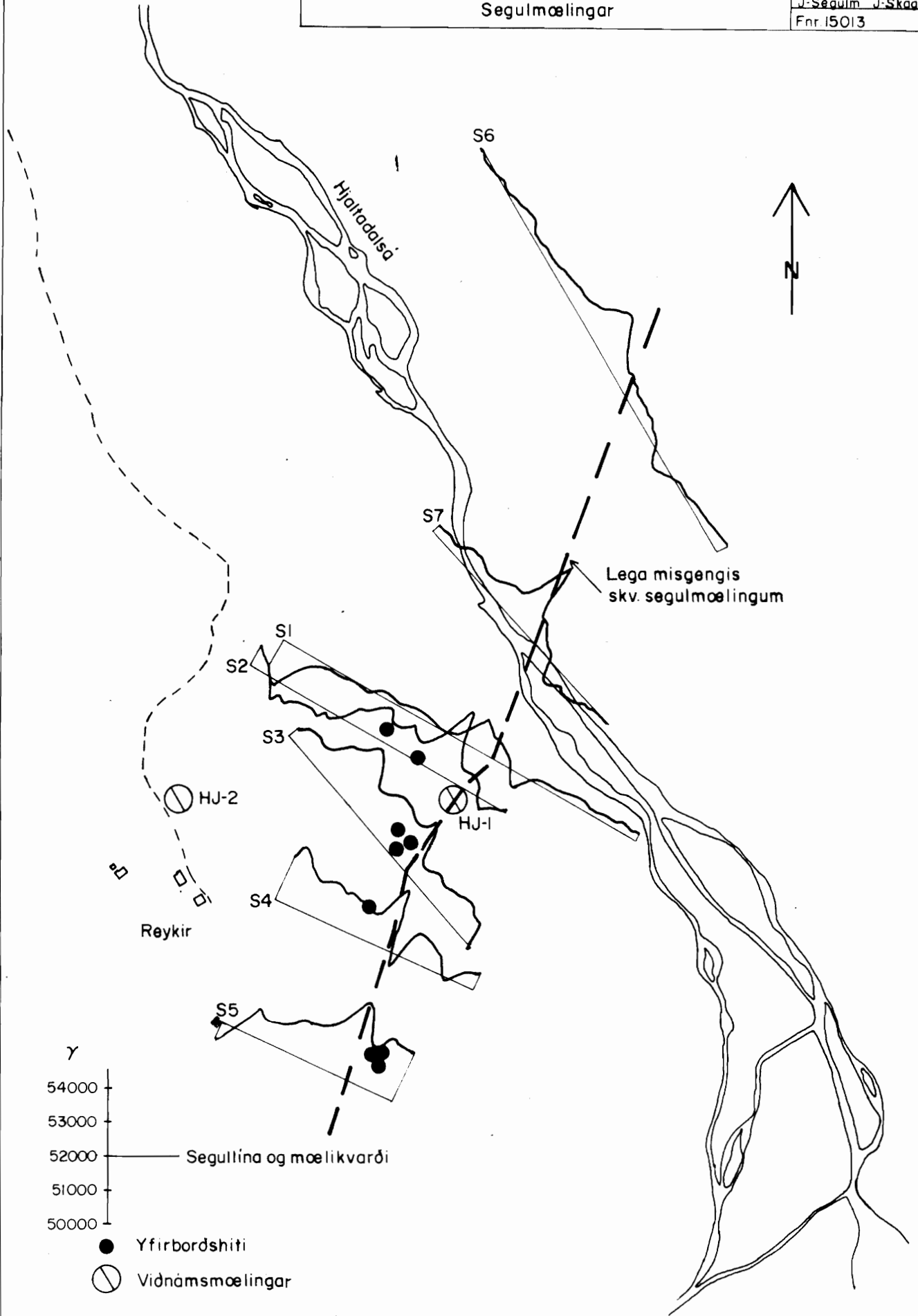
J-Viðn. J-Skagafj.

Fnr.15014





	ORKUSTOFNUN	
	Jarðfræðingja	
	Reykir í Hjaltadal, Vidhamssníð A-A'	
	76-12-15	R.K./Sýd
	Tnr. 1848	Tnr.
	J-Viðn.	J-Skagafj.
	Fnr. 15015	



Hjaltadalsá



Lega misgengis  
skv. segulmælingum

S6

S7

S1

S2

S3

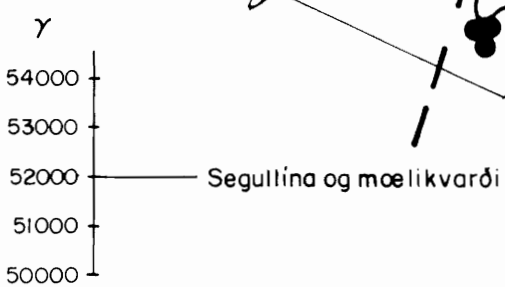
HJ-2

HJ-1

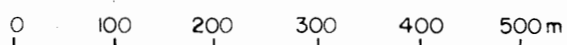
S4

Reykir

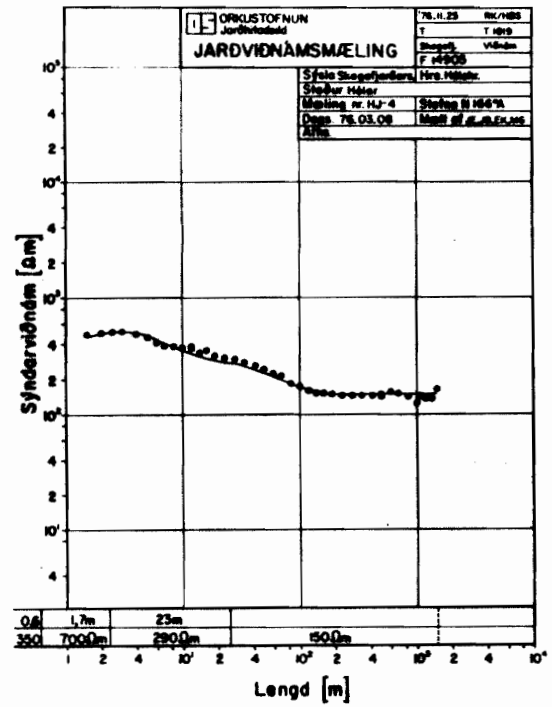
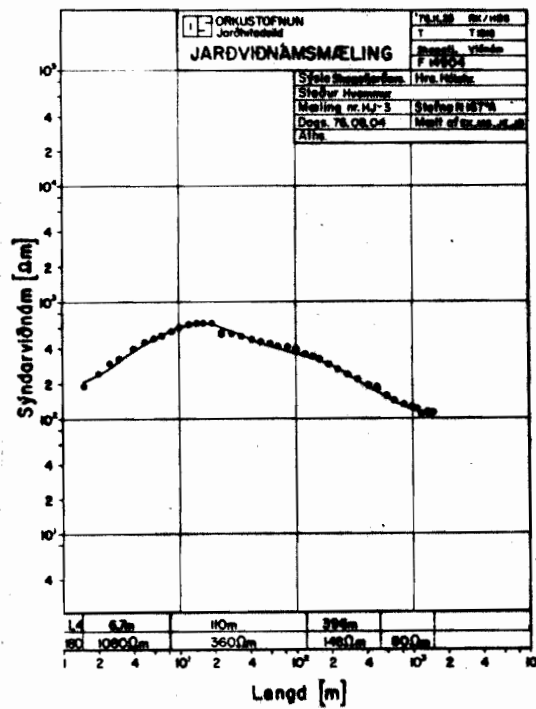
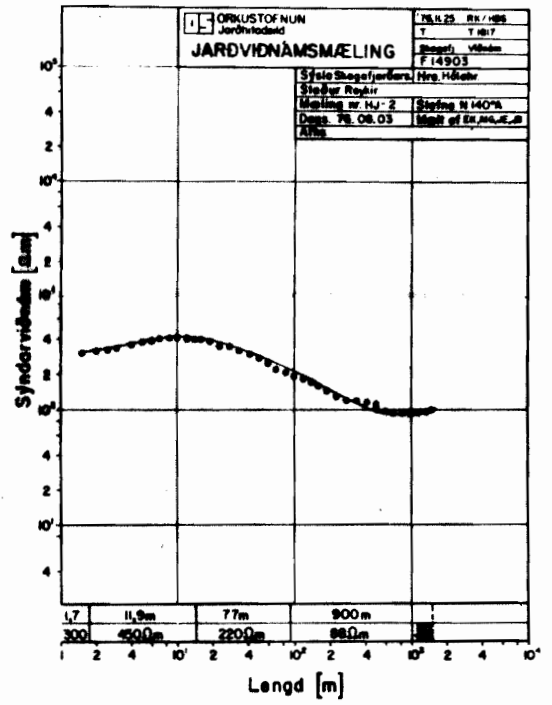
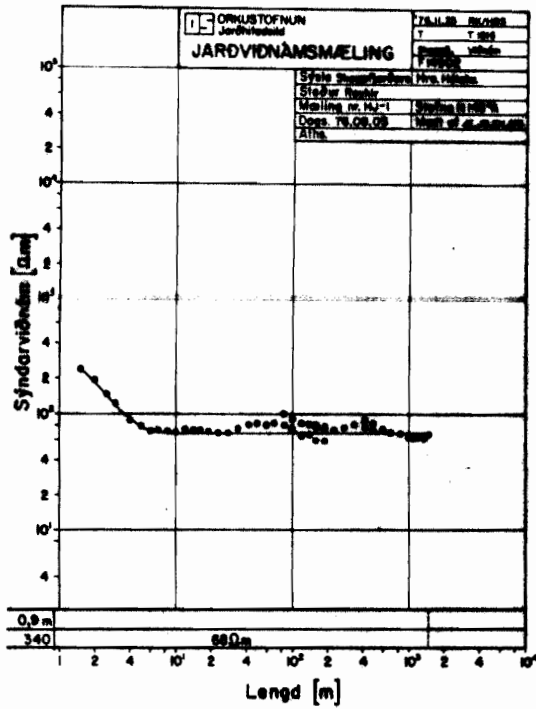
S5

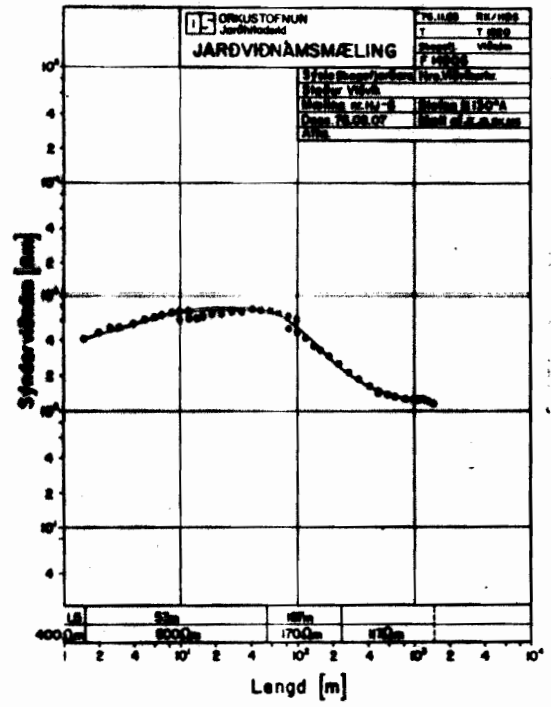
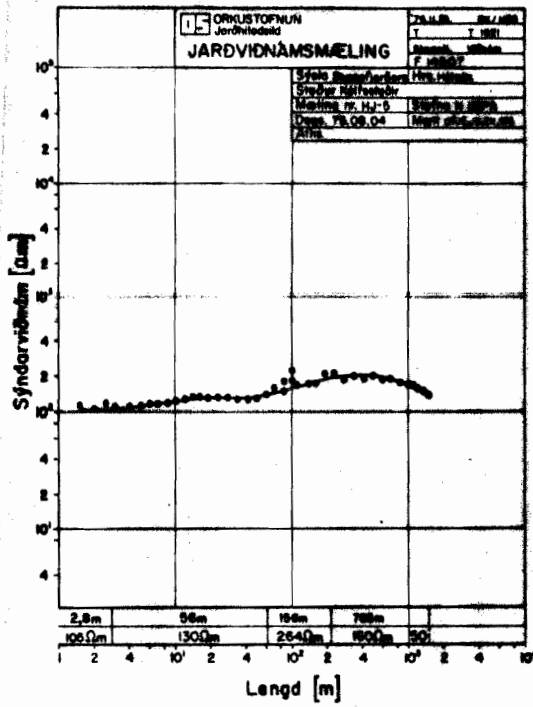


- Yfirbordshiti
- Vidnámsmælingar



V I Ð A U K I





Verkkaupi	Borstaður	Verk nr	Hola nr
	Reykir í Hjaltadal		
		Magn, ein	Kr/ein
		Krónur	1000 krónur
1	TIMAKOSTNAÐUR	5.460.000	5.460
1	Borleiga	40 d 45.000	1.800.000
2	Olía	40 d 3.500	140.000
3	Vinna	40 d 60.000	2.400.000
4	Upphald	3x40 md 6.000	720.000
5	Bílar	40 d 10.000	400.000
2	AHALDALEIGA	320.000	320
1	Pakkari		
9	Annað (skv fskj)		
	Aðflutningsdæla	40 d 8.000	320.000
3	EFNI	1.650.000	1.650
1	Birgðir borkr./100 h 5 5/8" 4 stk	200.000	800.000
2	Aðkeypt Sement	200 pk 1.000	200.000
	10" Vinna, fóðring	40 m 15.000	600.000
	Ventlar, flangsar		50.000
4	AÐKEYPT ÞJONUSTA	2.450.000	2.450
1	Borsæði		300.000
2	Flutningur bors		200.000
3	Flutningur efnis		200.000
4	Verkstæðisvinna suða		30.000
5	Ferðakostnaður 3x4	3x4 f 10.000	120.000
9	Annað Höggborshola	15 d 100.000	1.500.000
	Flutningur f. höggbor	100.000	100.000
			9.880
Aætlað samtals			

ATHS. Forborun og fóðrun af höggbor í fast berg, áætlað 40 m. Borun með Ými (Mayhew) í 40 d áætlað 500-600 m  
Verðlag des. '76

Söluskattur 20 %  
af kr 4.200.000 840

Aætluð upph alls 10.720

Dags. og undirskrift '76-12-20 S.Ben.