

JARÐHITAKÖNNUN Í ÓLAFSFIRÐI

1977

Ragna Karlsdóttir
Jóhann Helgason

Efnisyfirlit

1. Inngangur
2. Jarðfræði
3. Jarðhiti í Ólafsfirði
4. Boranir eftir heitu vatni
5. Efnagreiningar
6. Viðnámsmælingar
7. Segulmælingar
8. Niðurstöður
9. Myndir

Viðauki A Viðnámsmæliferlar og túlkun þeirra

Viðauki B Niðurstöður segulmælinga

Inngangur

Í upphafi fékk Hitaveita Ólafsfjarðar vatn úr brunni rétt við yfirborðsvolgrur á Skeggjabrekkudal. Brunnur þessi var grafinn út að tilvísun Trausta Einarssonar, en hann gerði athuganir þar 1942. Boranir hófust á Skeggjabrekkudal 1947. Jarðhitinn er þar, sem og annars staðar í Ólafsfirði, tengdur berggangi eða gangakerfi. Gangurinn sést bæði í gili norðan jarðhitasvæðisins og í bakka Garðsár sunnan þess. Uppstreymi heita vatnsins er trúlega með ganginum en auk þess hefur það lárétt rennsli eftir jarðgrunninum til austurs. Samkvæmt athugunum Kristjáns Sæmundssonar 1966 er jarðgrunnur yfirleitt um 15 metra þykkur á jarðhitasvæðinu, en þynnist mjög niður við Garðsá. Þynnstur er hann þar sem brunnurinn var grafinn út eða um 4 metrar. Alls hafa 17 holur verið boraðar á Skeggjabrekkudal og verður vikið að þeim síðar. Samhliða borunum hefur verið unnið að athugunum á svæðinu-sjá skýrslur:

1947 Jón Friðriksson

1954 Þorbjörn Karlsson og Gunnar Böðvarsson

1958 Ísleifur Jónsson og Jón Jónsson

1962 Athuganir að tilhlutan Gunnars Böðvarssonar

1966 Greinargerð fyrir Hitaveitu Ólafsfjarðar eftir Kristján Sæmundsson.

Árið 1973 hófust athuganir og boranir á Ósbrekkusvæðinu. Yfirborðshiti er þar á nokkrum stöðum á svonefndu Laugarengi svo og við vatnsbakka Ólafsfjarðarvatns.

Árið 1977 barst beiðni frá bæjarstjórn Ólafsfjarðar um frekari könnum jarðhitasvæða í nágrenni kaupstaðarins með borun í huga. Könnunin beindist að þremur svæðum, Skeggjabrekkudal, Ósbrekku og Kleifarhorni. Beitt var viðnáms- og segulmælingum. Viðnámsmælingum var beitt til að bera saman viðnám á Skeggjabrekkudal, Ósbrekku og við Kleifarhorn og viðnám utan jarðhitasvæða. Einnig var beitt segulmælingum til að kortleggja ganga á svæðunum. Áherzla var einkum lögð á Ósbrekkusvæðið með frekari nýtingu þess í huga. Þá var og leitað eftir volgrum á yfirborði í Ólafsfirði.

Jarðfræði

Berglög við Ólafsfjörð eru um 10 milljón ára gömul og svo til eingöngu basalhraunlög. Setlaga gætir ekki að neinu ráði fyrr en kemur inn á Lágheiði. Halli berglaganna er til suðvesturs (strikstefnan er nálega N 30° V) og breytist frá um 7° við sjávarmál til 2° í 1000 metra hæð.

Fjölmargir berggangar skera basalhlaðann. Inn á kort (F 16661) eru færðir helztu gangar umhverfis Ólafsfjarðarkaupstað og í töflu 1 eru upplýsingar um ganga í fjörunni út með austanverðum Ólafsfirði. Samsvarandi upplýsingum um aðra ganga við kaupstaðinn hefur ekki verið safnað (ef frá er talin þykkt ganga) og því er stefna ganga vestanmegin í Ólafsfirði ekki marktæk á korti (F 16661), en staðsetning þeirra er hinsvegar nærri réttu lagi. Gangar mynda um 5-7% berglaga við sjávarmál. Meðalstefna ganga er nálægt N 10° A ($\pm 15^\circ$). Rannsóknir á svæðinu á milli Svarfaðardals og Ólafsfjarðar sýna að við sjávarmál er gangaþéttileiki mjög víða yfir 5 prósent. Við sjávarmál er innan við helmingur ganganna þynnri en 5 metrar, og flestir grófkorna, nokkrir smákorna en fínkorna gangar eru sjaldséðir.

Samspil grunnvatns og jarðhita veldur ummyndun hraunlaga, en afleiðing hennar er sú að hraunlög þéttast og vatn streymir hægar um bergið. Við ummyndun myndast svokallaðar holufyllingar í berginu. Við Ólafsfjörð er ummyndun þannig hátt að í um 1000 metra hæð yfir sjávarmáli er berg óholufyllt, en við sjávarmál er ummyndun mikil (skólesít - mesólít holufyllingar). Gangaþéttileiki og ummyndun vex með dýpi og óhætt er að fullyrða að neðan sjávarmáls séu berglögin svo til alveg þétt.

Því má búast við að vatnsæðar séu þröngar og nær lóðréttar. Til greina koma a.m.k. fjórar gerðir vatnsrásar: 1) ganaur, 2) misgengi, 3) gangur og misgengi, 4) tveir eða fleiri ósamsíða gangar sem skerast, en þannig háttar líklega til

við Reykjarhól í Austur-Fljótum. Almennt hefur verið talið að vatnsæðar væru nær eingöngu tengdar berggöngum á Mið-Norðurlandi en verið getur að oft sé misgengi í nágrenninu, sem ásamt ganginum orsaki uppstreymi jarðhitans. Volgran við Kleifarhorn virðist vera á skurðpunkti misgengis og gangs, en þar er berggrunnur vel opinn, ólíkt því sem gerist við Ósbrekkku og á Skeggjabrekkudal. Á tveim síðastnefndu jarðhitastöðunum er því vel mögulegt að sömu aðstæður séu fyrir hendi og við Kleifarhorn þótt klár misgengi komi ekki fram með segulmælingum.

Tafla 1. Gangar við sjávarmál austan megin Ólafsfjarðar.

Númer	Stefna	Segulstefna	Þykkt	Grófleiki
1	N28A	A	2.5	grófkorna
2	N35A	N	4	fínkorna
3	N10A	N	3	smákorna
4	N9A		0.5	
5	N10A	N	4	fínkorna
6	N8V	R	2.5	grófkorna
7	N4A	R	9	grófkorna
8	N12A	N	9.5	grófkorna
9	N9A	N	3	grófkorna
10	N4A	N	7.5	grófkorna
11	N5V	N	4	grófkorna
12	N21A	N	7	grófkorna
13	N8A	R	5.5	grófkorna
14	N6V	A	6	grófkorna
15	N10V	N	1.5	smákorna

Jarðhiti í Ólafsfirði

Heitt vatn finnst allvíða í Ólafsfirði. Hér á eftir fer skrá yfir alla þekkta jarðhitastaði, sjá einnig F 16429.

Kleifarhorn

Í fjörunni vestanmegin, rétt norðan við trönur.

V1 ; t = 34°C. Vestanmegin við gang, stefna N 15° A.

Ólafsfjarðarvatn

V2 ; t = 15°C. Pollur á þjóðvegi rétt norðan við V3.

V3 ; t = 24°C. Rétt fyrir sunnan V2, alveg við vatnsborð fyrir neðan borstað í Ósbrekku.

Ósbrekka

V4; Hið nýja borholusvæði Hitaveitu Ólafsfjarðar. Þar voru fyrir boranir allt að 34°C heitar laugar, sem lágu í röð norður frá landamerkjalæknum milli Skeggjabrekku og Ósbrekku.

Berggangur hefur fundist með segulmælingum rétt ofan við laugalínuna. Hitaveitan fær nú vatn úr 1130m djúpri borholu, sem gefur 14 l/s af 65°C heitu sjálfrennandi vatni.

Skeggjabrekkudalur

V5 ; Eldra borholusvæði Hitaveitu Ólafsfjarðar. Þar voru fyrir boranir laugar allt að 50°C og rennsli úr þeim samtals um 12 l/s. Nú fæst sjálfrennandi vatn úr tveim borholum um 29 l/s, 56°C. Heita vatnið kemur upp með þykkum berggangi, sem stefnir um N 5-10° A.

Þóroddsstaðir

V6 ; t = 12°C. Laug kemur fram í mýri skammt vestan við bæinn. Magn um 1 l/s. Leiðsögumaður var Jón bóndi á Þóroddsstöðum.

Kvíabekkur V7-10.

V7 ; t = 12°C. Norðaustan við kirkju um 30m fyrir ofan símalínur.

V8 ; t = 11°C. Í árfagvegi um 30m fyrir neðan veg (beint fyrir neðan V7).

V9 ; t = 12°C. Um 20 m fyrir neðan V8.

V10 ; t = 19°C. Um 100m.y.s., á milli Kvíabekkjjar og Þverár. Margar uppsprettur liggja á 100 - 200m kafla samsíða hliðinni til suðvesturs.

Þverá

V11 ; t = 11°C. Um 10m ofan 2. foss. Jökulruðningur er hér harðnaður vegna útfellinga. Rennsli um 1-2 l/s. Á 50m kafla milli 2. og 3. foss koma nokkrar volgrur út úr berginu meðal annars við gang N 10°A, sem hallar um 5°-NA.

Vémundarstaðir

V12 ; t = 22°C. Um 40m fyrir ofan girðingu. Rennsli er um 1 l/s, en annars er uppsprettan á allstóru svæði og virðist ná næstum niður að girðingu (er um 8° þar).

Bakki

V13 ; t = 31°C. Laug er í 100m fjarlægð frá rafmagnsstaurum og nokkru herra en þeir í um 200m.y.s. Vatnið kemur upp á um 10m kafla og er rennslið 1-2 l/s þar sem grafið hefur verið inní moldarbarð. Leiðsögumaður segir vatnsmagnið aukast talsvert í rigningum.

Reykir

V14 ; t = 42°C. Rennsli etv. 2-3 l/s.

Grímá (Karlsstaðir)

V15 ; t = 27°C. Rennsli 1-2 l/s kemur upp við gang neðarlega í ánni, stefna N 8 V. 2-3m sjást af þykkt gangsins.

Hóll

V16 ; t = 22°C. Rennsli 1 l/s. Í vegarkanti (horninu) á milli afleggjaranna að Hóli og að Kálfsárkoti.

Kálfsárkot

V17 ; t = 11°C. Úti í mýri (beint fyrir ofan bæ) fyrir ofan efsta skurð á jörðinni, um 300 m frá bænum. Í Hólkots-hyrnu er gangur, með stefnu N 129° A, sem stefnir á þessa volgru en meðalgangastefna á svæðinu er um N 10° A.

Kálfsá

V18 ; t = 19°C. 280-300 m. y.s. Rennsli 1-2 l/s. Útfellingar í farvegi Kálfsár. Athyglisvert er að gangur við V19 stefnir beint á þessa volgru.

Vatnsendi

V19 ; Margar uppsprettur, mestur hiti um 40°C. Vatnið kemur upp í lækjarfarvegi í tengslum við nokkra bergganga.

Hólkot

V20 ; t = 15°C. Rennsli 1-2 l/s. Útfellingar. Staður um 100 m fyrir ofan girðingu, beint fyrir ofan bæ. Leiðsögumaður taldi hugsanlegt að volgra væri á milli Burstarbrekku og Hólkots nokkru hærra í hlíðinni.

Fjaran út með Ólafsfjarðarmúla (K. Sæm.)

V21 ; t = 10-15°C. Nokkur óvissa er um hvort þetta sé volgra. Ef svo er þá kemur vatn þarna upp um klappir í flæðarmálinu sem þaktar eru þara. Volgran er í flæðarmálinu austan megin við Brimnesdal.

Fjaran út með Arnfinnsfjalli (K. Sæm.)

V22 ; t = 15°V. Rennsli er lítið. Þessi volgra er í flæðarmálinu fyrir neðan áberandi gil um 1.3 km fyrir sunnan Skarfasker. Volgran er við gang.

Boranir eftir heitu vatni

Við fyrri athuganir hefur athyglin einkum beinst að jarðhitasvæðinu á Skeggjabrekkudal. Þar hafa verið boraðar 17 holur alls. Hinn mesti ruglingur er á númerasetningu holanna og fylgir hér tafla með helstu upplýsingum um holurnar. Upplýsingarnar eru fengnar úr borholuskrá, borskýrslum og frá Hitaveitu Ólafsfjarðar. Ekkert nákvæmt kort er til yfir holurnar og eru sumar týndar. Ef menn hugsa sér að athuga eða vinna þetta svæði frekar er alger nauðsyn að gera gott kort af svæðinu með nákvæmri staðsetningu holanna. Slíkt verk er auðvelt með venjulegum landmælingatækjum og ætti ekki að þurfa mikinn tilkostnað.

Fyrstu 10 holurnar voru boraðar á árunum 1947 - 1954. Af þeim eru tvær týndar og hefur verið steipt í fjórar þeirra (etv. fimm. Borskýrsla frá 11.10.74 segir að steipt hafi verið í fimm holur á Skeggjabrekkudal). Þessar holur eru allar innan við 50m djúpar og er ein þeirra notuð, hola 9, sem gefur 5,5 l/s af 38°C heitu vatni. Síðan voru þrjár holur boraðar með bor Hitaveitu Sauðárkróks 1958 og 1959. Hafa þær fengið númer 1, 2 og 3. Hola 3 hefur þó líka fengið númerið 11. Af þessum holum er hola 1 týnd. Árið 1962 voru tvær holur boraðar, I og II eða 12 og 13. Þær eru 277m og 593m djúpar. Hola I er vatnsgæfasta hola á svæðinu og gefur 23,6 l/s af 57°C heitu vatni. Árið 1971 var boruð ein hola (12), 352,4m djúp og 1974 var boruð ein hola (13), 120m djúp og gefur hvorug vatn. Sjá töflu 2.

Á svæðinu við Ósbrekku hafa verið boraðar þrjár holur. Árið 1973 voru tvær holur boraðar, hola 1, 466,7m djúp og hola 2, 298,7m djúp. Hola 2 gefur 1 l/s af 45°C heitu vatni. Hola 3 var boruð 1975, fyrst í 613,8m en síðan dýpkuð í 1168,9m. Hún gefur 13,6 l/s af 65°C heitu vatni. Sjá töflu 2.

Tafla 2. Upplýsingar um borholur í Skeggjabrekkudal og Ósbrekku í Ólafsfirði

Holunr.	Verknr.	Boruð	Borst.	Dýpi	Aths.	Rennsli	Fóðring
1	72	1947	Skbr.d.	45	týnd		
2	--	--	--	17			
3	--	--	--	40.5	týnd		
4	100	1948	--	50	steypt		
5	--	--	--	50	steypt		
6	132	1951	--	15.8			
7	--	--	--	75	steypt		
8	169	1954	--	30			8" í 8 m
9	--	--	--	49.5		5.5 l/s 38°C	8" í 14 m
10	--	--	--	50	steypt		
1		1958	--	73	týnd		
2		--	--	15			
3 (11)		1959	--	70			
I (12)	502	1962	--	277		23.6 l/s 57°C	8" í 16 m
II (13)	--	--	--	593			8" í 5 m
12	2116	1971	--	352.4			6 1/4" í 23 m } engin
13	2132	1974	--	120			10" í 8.5 m } 8" í 40.25 m }
1	2125	1973	Ósbr.	466.7			10" í 10 m
2	--	1973	--	298.7		1 l/s 45°C	10 3/4" í 6.2 m
3	2133	1975	--	613.8			
Dýpkun 3	2429	--	--	1168.9		13.6 l/s 65°C	8 5/8" í 109.9 m

Efnagreiningar

Efnagreiningum er beitt við jarðhitaleit, en reynslan sýnir að fá megi upplýsingar um lágmarks hitastig vatnskerfa neðanjarðar með því að mæla sýrustig, kísil, natríum, kalíum og kalsíum í heitum uppsprettum.

Til eru sjö misjafnlega ítarlegar efnagreiningar frá fimm jarðhitastöðum í Ólafsfirði. Þar af er ein ófullkomin úr volgru við Ósbrekkku (69-0126). Efnagreiningarnar eru færðar í töflu 3. Reiknaður kísilhiti fyrir Ósbrekkku er á bilinu 62-74°C. Með kísilhita er átt við það hitastig sem kísill er í jafnvægi við kalsedón í heitu vatnskerfi neðanjarðar. Ástæða þess að kísilhiti reiknast ekki með meiri nákvæmni er fyrst og fremst ónákvæm greining á sýrustigi vatnsins. Meðal-kísilhiti í Ósbrekkku er 68°C og er það sambærilegt við botnhita í holu 3 sem mældist 65°C á 1150 m dýpi. Niðurstaða efnagreininga og mælingar á botnhita við Ósbrekkku er sú að vatnskerfið sé 60-70°C á 1000-1200 m dýpi.

Á Skeggjabrekkudal mælist hitastig vatnsins 57°C við holu-stút borholu I, en 56°C við borholu 8. Botnhiti borholu I er 57°C (dýpi 277 m) en 42°C í borholu 8 (dýpi 30 m). Kísilhiti í borholum í Skeggjabrekkudal er á bilinu 47 til 52.5°C eða nokkuð lægri en það hitastig sem mælist beint og mun of hátt sýrustig vera skekkjuvaldur í útreikningi kísilhitans. NaKCa-hiti reiknast hins vegar 58°C í borholu 8 og er því í góðu samræmi við mældan hita vatnsins.

Efnagreiningar á heitu vatni frá Skeggjabrekkudal leyfa ekki ítarlegar ályktanir um hitastig vatnsins á dýpi. Þær gefa þó til kynna að samræmi sé á milli(korta)reiknaðs hitastigs og þess sem mælist í borholum. Því má ætla að vatnskerfi á Skeggjabrekkudal, sem borað hefur verið í til þessa, gefi ekki öllu heitara vatn en 55-60°C. Tekið skal þó skýrt fram að dýpstu holur sem þarna hafa verið boraðar eru allar innan við 600 m djúpar og ekkert mælir gegn því að heitara vatn fáiist með dýpri borun ef hitt er á nýjar vatnsæðar.

Ennfremur er ljóst að æskilegt er að gera fleiri efnagreiningar í Ólafsfirði í framtíðinni af tveimur ástæðum. Í fyrsta lagi eru aðeins til tvær fullkomnar efnagreiningar á heitu vatni þaðan og í öðru lagi eru þekktir 22 jarðhitastaðir víðs vegar í Ólafsfirði, sem þýðir að svæðið er einkar vel til þess fallið að gerð sé á því efnafræðileg úttekt vegna vaxandi heitavatnsvinnslu í framtíðinni.

Tafla 3. Efnagreiningar á heitu vatni frá Ólafsfirði, mæld og reiknuð gildi.

Sýnistökustaður	Dags. sýnis	Sýni nr.	ph 1/°C	ph 2/°C	ph 3/°C	SiO ₂	Na ²	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	CO ₂ total
Kleifarhorn, lind	5/9 '72	72-0201	10.05/-			61.0	33.0	0.3	2.0	0.05	24
Ósbrekka, H-3 x	14/9 '69	69-0126	10.20/24	10.21/12		73.0	-	-	-	-	-
Skeggjabrekkudalur H-1	5/9 '72	72-0199	10.00/-			64.0	34.0	0.4	1.9	<0.05	21
" H-8 ^x	14/9 '69	69-0125	9.70/55	10.20/24	10.30/12	58	39.0	0.25	1.78	<0.06	11.5
" H-10 ^x	23/6 '70	70-0678	9.92/25	9.58/19		38	-	-	-	-	20 ^z
Vatnsendi, lind	5/9 '72	72-0200	10.15/-			65.5	39.0	0.4	1.8	<0.05	21
Reykir, lind	14/9 '69	69-0127	10.12/24			79.0	40.0	0.87	1.56	0.03	12

x Sýni úr borholum tekin við holustút

y Gamlar holur

x Mælt þrem dögum eftir söfnun

SO ₄ ²⁻	H ₂ S	Cl ⁻	F ⁻	Uppl. efni (ppm)	Mældur hiti °C	Kísilhiti meðalt. °C	NaKCa-hiti °C	Botnhiti °C/dýpi m	Sjálfrennsli 1/s	Viðnám Ωm
5.8	0.1	9.1	0.15	143	34	-	30.2			60.82
-	-	8.4	-	-	64	68	-	67/1150	13.6	
7.4	<0.1	7.7	0.15	151	55	-	38.2	57/471		58.55
5.3	<0.1	2.9	0.1	150	56	52.5	58	42/38	12.0Y	
-	-	9.4	-	110	29	47	-		2.5Y	
8.6	<0.1	7.1	0.15	160.5	40	-	40.6			52.66
10.7	<0.1	6.4	0.6	219	52	65	65			

Viðnámsmælingar

Viðnám bergs við rafstraumi er aðallega háð vatnsmagni og gerð vökvans, sem bergið inniheldur, þ.e. seltumagni svo og hitastigi. Viðnám í bergi lækkar við aukið vatnsmagn, aukna seltu og aukið hitastig. Viðnámsmælingar, sem beitt er við jarðhitaleit, skynja viðnám bergs á allt að 1500m dýpi undir athugunarstað.

Fimm viðnámsmælingar voru gerðar í nágrenni Ólafsfjarðar í júlí 1977. Sjá F 16340.

- ÓF 1 við Ósbrekku
- ÓF 2 á Skeggjabrekkudal
- ÓF 3 600m NA Þóroddsstaða
- ÓF 4 við Skeggjabrekku
- ÓF 5 við Kleifarhorn.

Mæling ÓF 3 við Þóroddsstaði er staðsett utan við jarðhita-svæði og ætti því ekki að sýna nein merki slíks. Undir yfirborðslagi er þunnt viðnámslag með háu viðnámi, eða 800-1200 Ω m. Undir því er lag með 400-600 Ω m viðnámi en á 500 m dýpi tekur við lag með 200-350 Ω m viðnámi. Í mælingu ÓF 2 í Skeggjabrekkudal kemur fram sama viðnámskipting og í ÓF 3, auk 180 Ω m viðnámslags á 100-200m dýpi. Trúlegt er, að þetta lágviðnámslag sé vegna áhrifa jarðhitans. Í mælingu ÓF 4 við Skeggjabrekku er þetta 180 m viðnámslag á 200-700m dýpi. Undir því er 400-600 Ω m viðnámslag. Í ÓF 1 sem staðsett er skammt ofan við holurnar við Ósbrekku eru aðeins um 100m niður á 180 Ω m viðnámslag og nær þar a.m.k. þeirri dýpt sem mælingin skynjar. Í mælingu ÓF 5 við Kleifarhorn er 400-600 Ω m viðnám undir yfirborðslagi. Undir því lækkar svo viðnámið í 200-350 Ω m og nær það niður á 500m dýpi. Þar fyrir neðan er viðnámið 140 Ω m, sem er lægsta viðnám á svæðinu. Trúlegast er, að þetta 140 Ω m lag sé hið sama og 180 Ω m lagið í öðrum mælingum. Mælingin er staðsett mjög nærri sjó og getur það valdið þessu lága viðnámi. Sjá snið A-A (F 16135) og snið B-B (F 16134). Einstakir mæliferlar og túlkun þeirra er í viðauka A.

Niðurstöður viðnámsmælinganna benda til að heita vatnskerfið við Ósbrekku sé víðfeðmara en í Skeggjabrekkudal.

Segulmælingar

Árið 1977 var segulmælt á þremur stöðum í Ólafsfirði

1. Á Skeggjabrekkudal
2. Við Ósbrekku
3. Við Kleifarhorn

Við Segulmælingarnar er notaður róteindarmælir (Geometrics). Þegar mælt er samfelld svæði eins og gert var hér, er sett út mælinet. Mælt er með 5 metra millibili eftir samsíða línunum. Fjarlægð milli línanna er hins vegar nokkuð misjöfn eða 20-50 metrar.

1. Skeggjabrekkudalur

Þykkur berggangur sést í gilinu upp af borholusvæðinu á Skeggjabrekkudal og stefnir í vesturjaðar þess. Borholurnar hafa verið stílaðar á að hitta þennan gang og er nokkuð víst að heita vatnið er tengt honum. Með segulmælingunum var ætlunin að kortleggja ganginn nákvæmlega og kanna, hvort fleiri slíkir kæmu fram á jarðhitasvæðinu.

Mældar voru 14 samsíða mællínur, 200m langar. Fjarlægð milli lína var 20m. Mælt var svæði við Garðsá þar sem flestar borholurnar eru. Sjá Fnr. 16323. Þótt erfitt sé að segja um það með fullri vissu er trúlegast að segulhæðirnar merki ganga. Samkvæmt því koma fram tvær gangastefnur á kortinu, þ.e. einn gangur með stefnuna $N 2^{\circ} V$ og vestan við hann tveir samsíða gangar með stefnuna $\sim N14^{\circ} V$. Segulmælinga- og jarðfræðiathugana er þörf, ef ráðist yrði í frekari rannsókn á þessu svæði.

2. Ósbrekka

Vitað var fyrir, að jarðhitinn í Laugarengi væri tengdur gangi eða göngum. Í september 1977 voru mældar 17 mællínur 100-200m langar til þess að rekja legu gangsins. Síðan var bætt við mælingum í nóvember til þess að athuga hvort fram kæmi gangur við Ólafsfjarðarvatn, sem skýrt gæti volgrur, sem þar eru á yfirborði. Sjá F 16384. Eins og sést á myndinni kemur fram skýr gangur við Laugarengi. Er hann rétt segulmagnaður og hefur stefnuna $\sim N2^{\circ} V$.

Annar gangur, einnig rétt segulmagnaður, kemur fram við Ólafsfjarðarvatn og virðist hann samsíða hinum fyrri. Séu segullínurnar skoðaðar þar sem þær eru teiknaðar upp hver fyrir sig (Sjá viðauka B, F 16321 og F 16322) sést, að á milli ganganna vottar fyrir toppum. Séu toppar þessir raktir, koma fram línur samsíða ganginum. Óvíst er hvað þessir toppar þýða. Þeir geta stafað af óreglum í landslagi eða hugsanlega stafað af minni göngum samsíða þeim stóra. Vestan gangsins í Laugarengi koma einnig fram toppar samsíða ganginum.

3. Kleifarhorn

Við Kleifarhorn voru mældar 10 stuttar (100m) samsíða mællínur, svo og ein 700m löng þvert á hinar. Fram komu þrjár gangar við segulmælingarnar. Volgran við Kleifarhorn kemur upp með syðsta ganginum, sem er rétt segulmagnaður og stefnir um N 8° A. Litlu norðar er öfugt segulmagnaður gangur með stefnu N 2° A og skammt norðan hans er þriðji gangurinn með stefnu N 3° A og rétta segulmögnun. Ef frekari könnun færi fram við Kleifarhorn, væri nauðsynlegt að rekja þessa ganga betur og athuga hvort misgengi skeri syðsta ganginn hjá volgrunni, en staðsetning hennar á kortinu (F 16325) er fengin af loftmynd.

Niðurstöður

Jarðhiti er víða á yfirborði í Ólafsfirði og virðist einkum tengdur göngum með stefnu á bilinu N 10° V til N 10° A. Efnasamsetning heita vatnsins bendir til að berggrunnur sé 60-70°C heitur á Ósbrekkusvæðinu en um 10°C kaldari í Skeggjabrekkudal. Hæstur hiti mælist 65°C í borholu 3 í Ósbrekku. Viðnámsmælingar benda til að jarðhitakerfið við Ósbrekku sé viðfeðmara en á Skeggjabrekkudal.

Að svo stöddu þykir vænlegast að reyna frekari borun á Ósbrekkusvæðinu. Holur 1 og 2 eru báðar boraðar ofan í gang sem kemur mjög greinilega fram á segulmælingum. Hóla 1 gefur ekki vatn en hola 2 gefur 1 l/s eins og fyrr er sagt. Líklegast þótti, að gangurinn veitti heita vatninu upp við Laugarengi og samkvæmt því var hola 3 staðsett um 20 m frá ganginum. Erfitt er að sjá hvar holan sker ganginn, en hitamæling, sem mæld er í borun, gefur vísbendingu um að holan skeri ganginn á 450-500 m dýpi, án þess að fá vatn, nema eitthvað seint. Sjá hitamælingar fyrir dýpkun (Fnr 13468), í dýpkun (Fnr 13338) og eftir dýpkun (Fnr 13554). Samkvæmt því hefur gangurinn um 3° halla. Holan fær hins vegar vatn á 1120-1128 m dýpi. Sé sú vatnsað við gang með sama halla eða 3° kemur það heim og saman við segulóreglu (toppa) vestan við aðalganginn. Virðist því sem aðalgangurinn ráði ekki einn uppstreymi heita vatnsins, heldur gangakerfi.

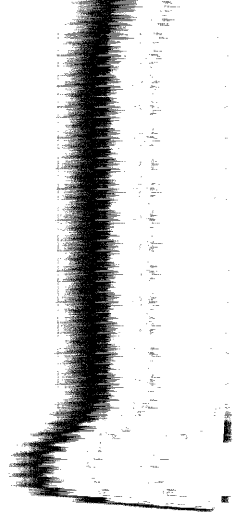
Nokkrar volgrur koma fram við vatnsbakka Ólafsfjarðarvatns svo og í veginum þar sem hann beygir fyrir vatnið norðanvert (sjá F 16384). Segulkortið sýnir að þær eru við gang. Við staðsetningu nýrrar holu er um tvo kosti að velja.

1. Bora í sama vatnsuppstreymi og hola 3 hefur.
2. Bora við Ólafsfjarðarvatn.

Ráðlegast þykir að velja seinni kostinn. Gert er þá ráð fyrir að vatnið komi upp með ganginum sem fram kemur á

segulmælingum. Staðsetning nýrrar holu yrði því við volgrurnar nálægt enda Ólafsfjarðarvatns og henni ætlað að skera ganginn á 700-800 m dýpi. Samkvæmt reynslunni frá Ósbrekku yrði holan staðsett um 30 m austan við topp segulóreglunnar (þ.e. 30 m austan við miðjan ganginn). Þetta þýðir að gera yrði um 30 m langan garð úti Ólafsfjarðarvatn undir fyrirhugað borstæði. Einnig er mögulegur borstaður við veg nokkru norðar, en fyrri kosturinn er talinn æskilegri, því þar eru volgrur heitari á yfirborði. Staðsetning nýrrar holu er sýnd á mynd F 16384 (segulkort af Ósbrekku).

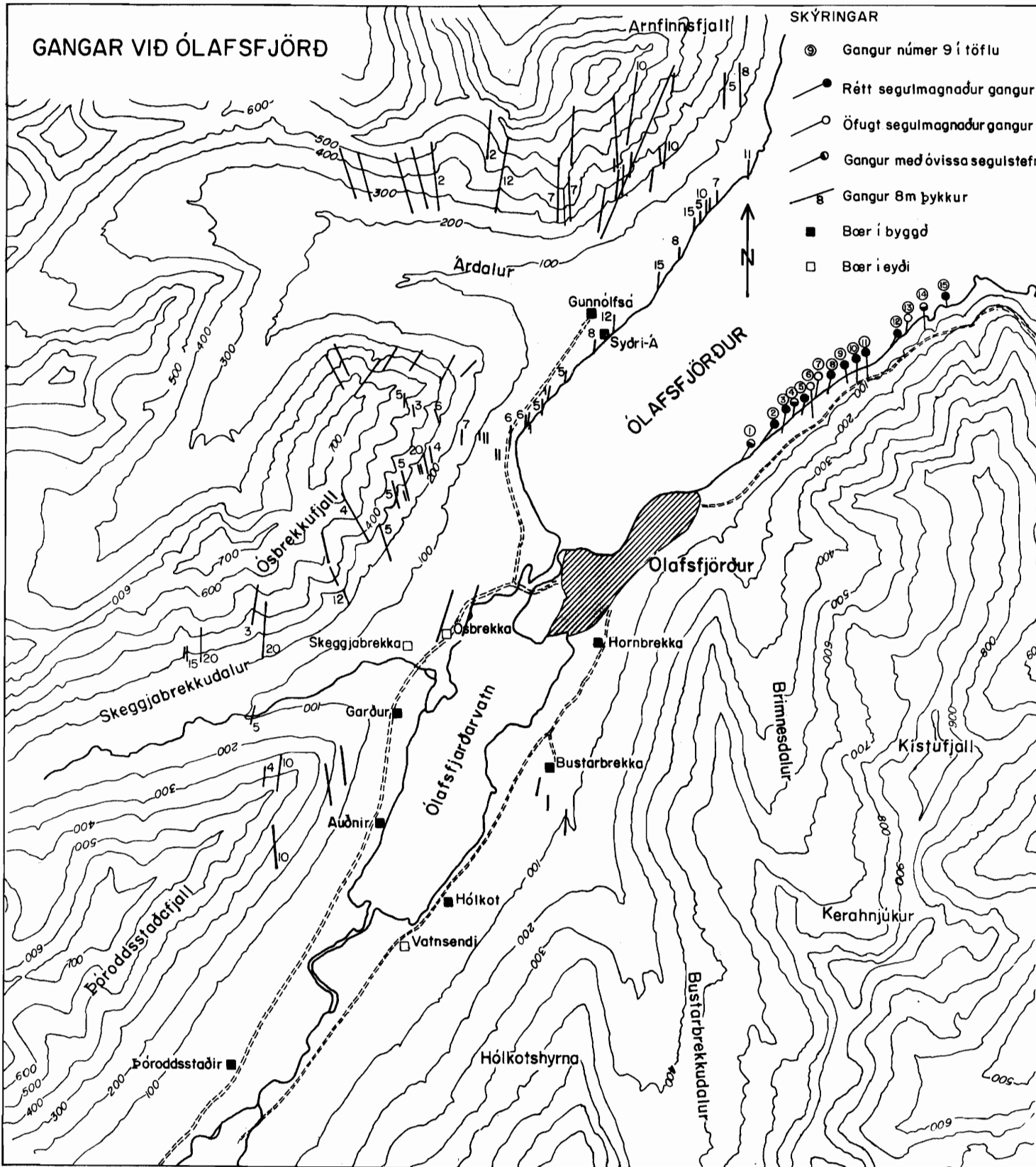
Myndir



GANGAR VIÐ ÓLAFSFJÖRD

SKÝRINGAR

- ⑨ Gangur númer 9 í töflu
- Rétt segulmagnadur gangur
- Öfugt segulmagnadur gangur
- ⊙ Gangur með óvissa segulstefnu
- 8 Gangur 8m þykkur
- Bær í byggð
- Bær í eyði





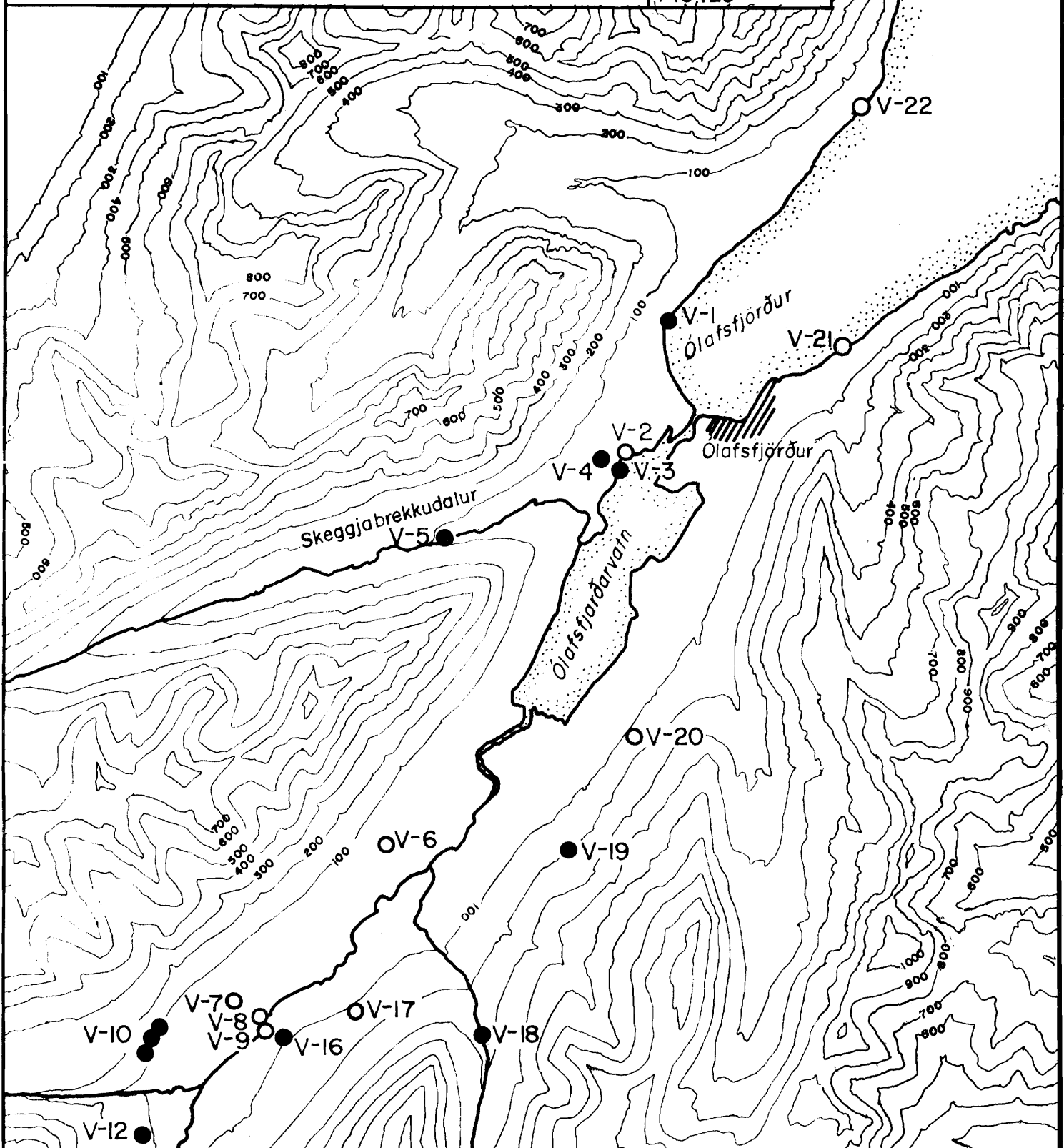
Yfirborðsjarðhiti í Ólafsfirði

78.01.24 JH/H

T 72

Ólafsfjörður

F16429

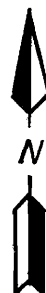


Jarðhiti

○ 11-15°C

● > 19°C

0 500 1000 2000m





ORKUSTOFNUN

Staðsetning viðnámsmælinga í Ólafsfirði

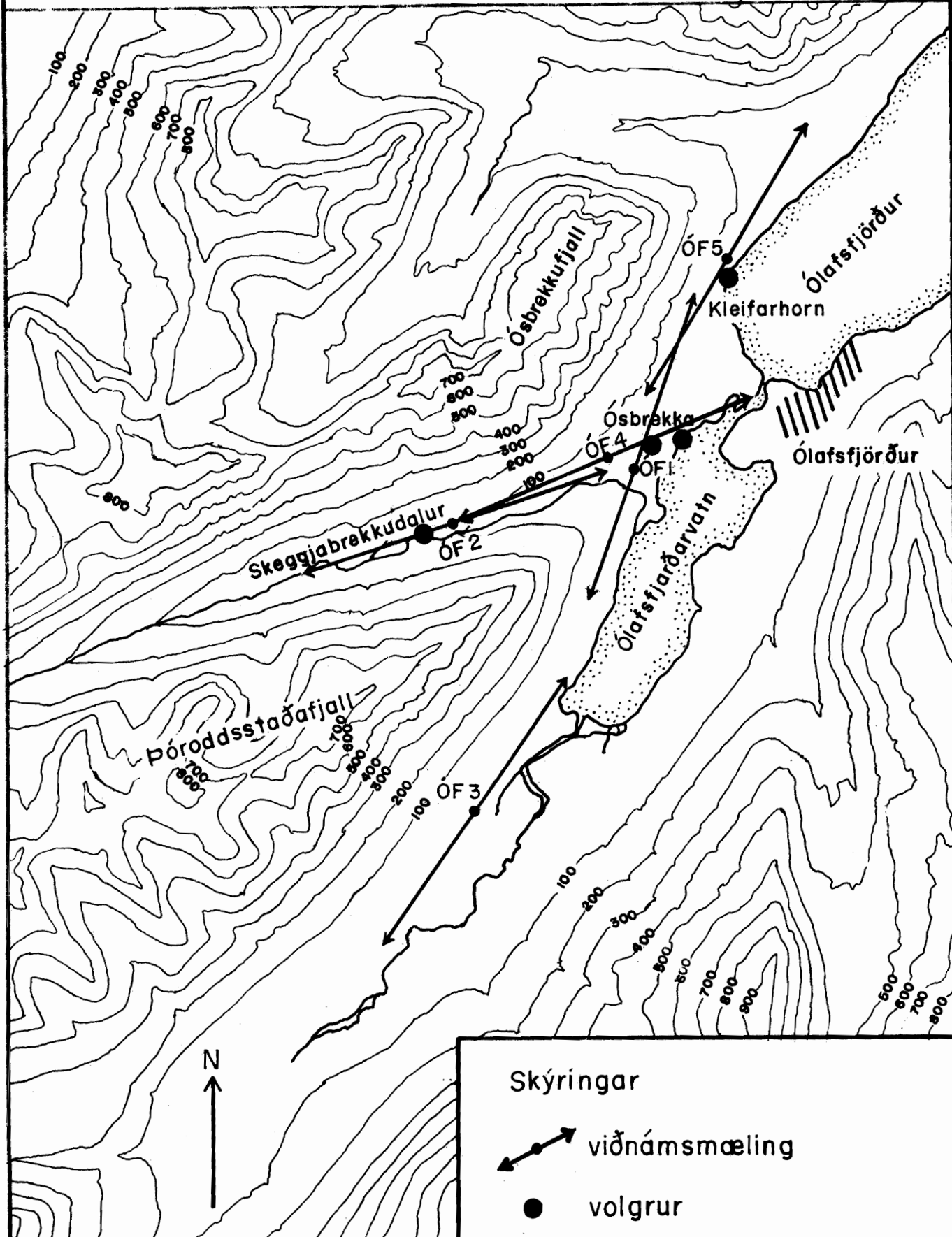
mælt 1977

77.12.08 RK/H


T-70 T2123

Ólafsfj. Viðnámsm

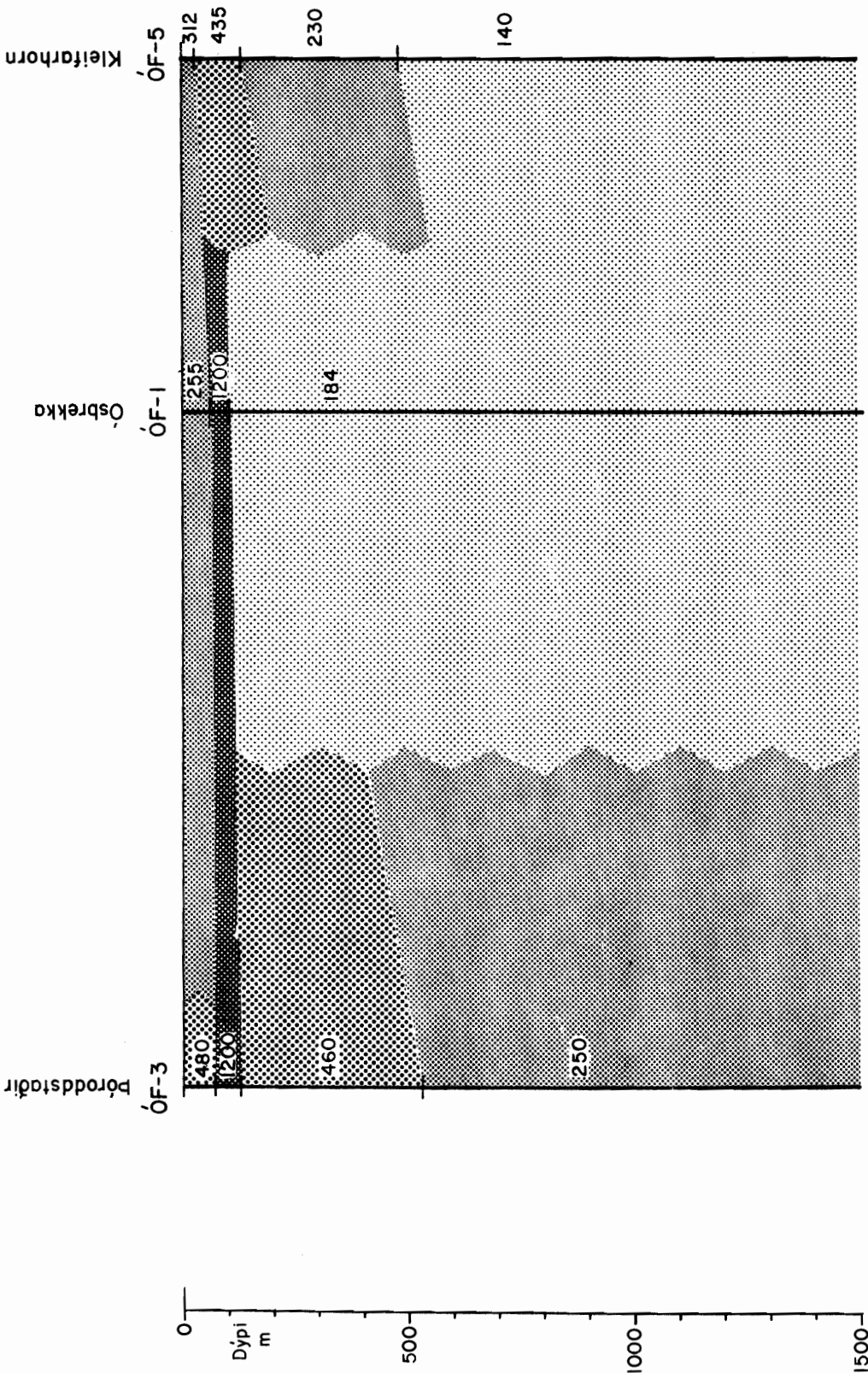
F16340



Skýringar

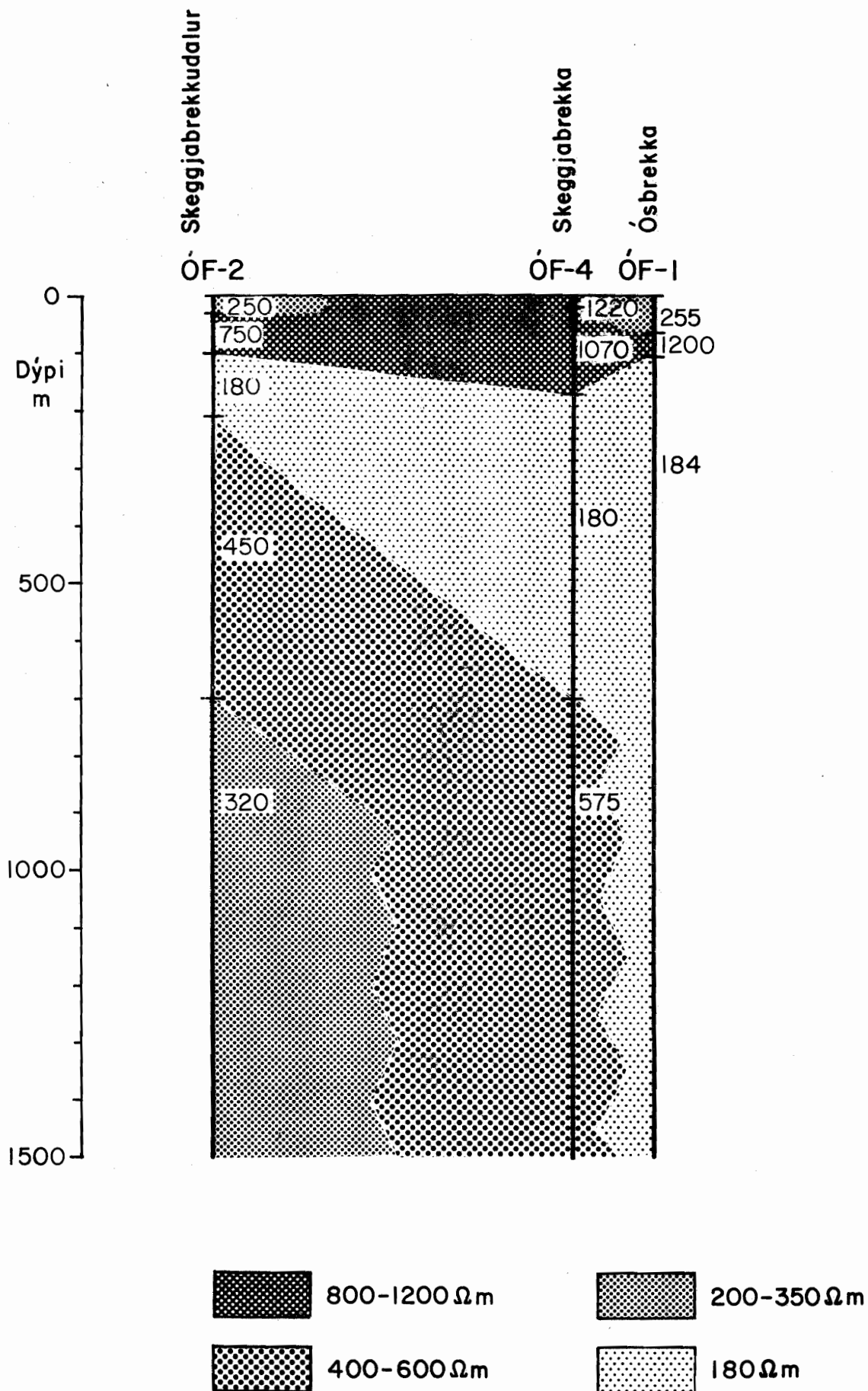
 viðnámsmæling

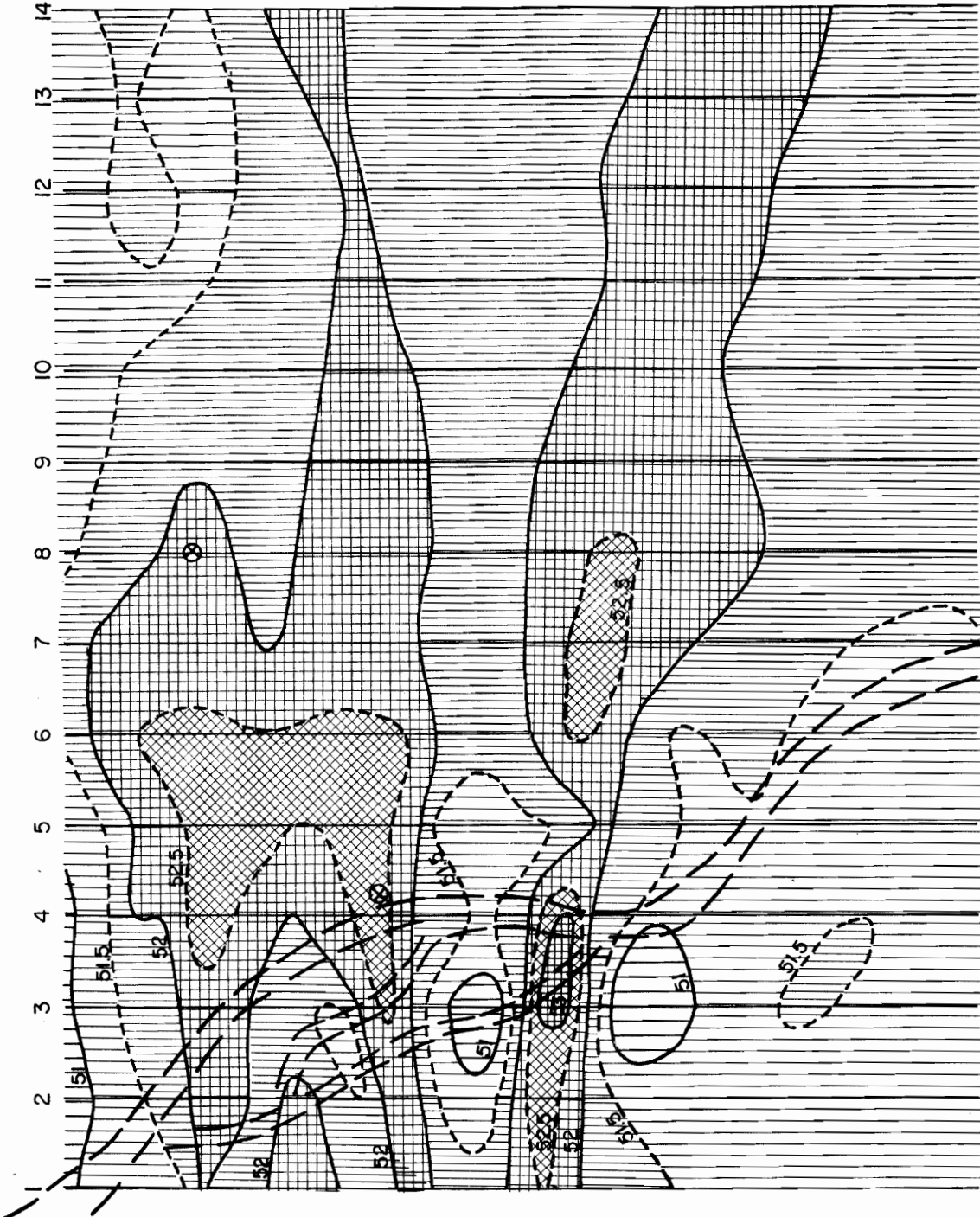
 volgrur





Ólafsfjörður
Viðnámssnið B-B



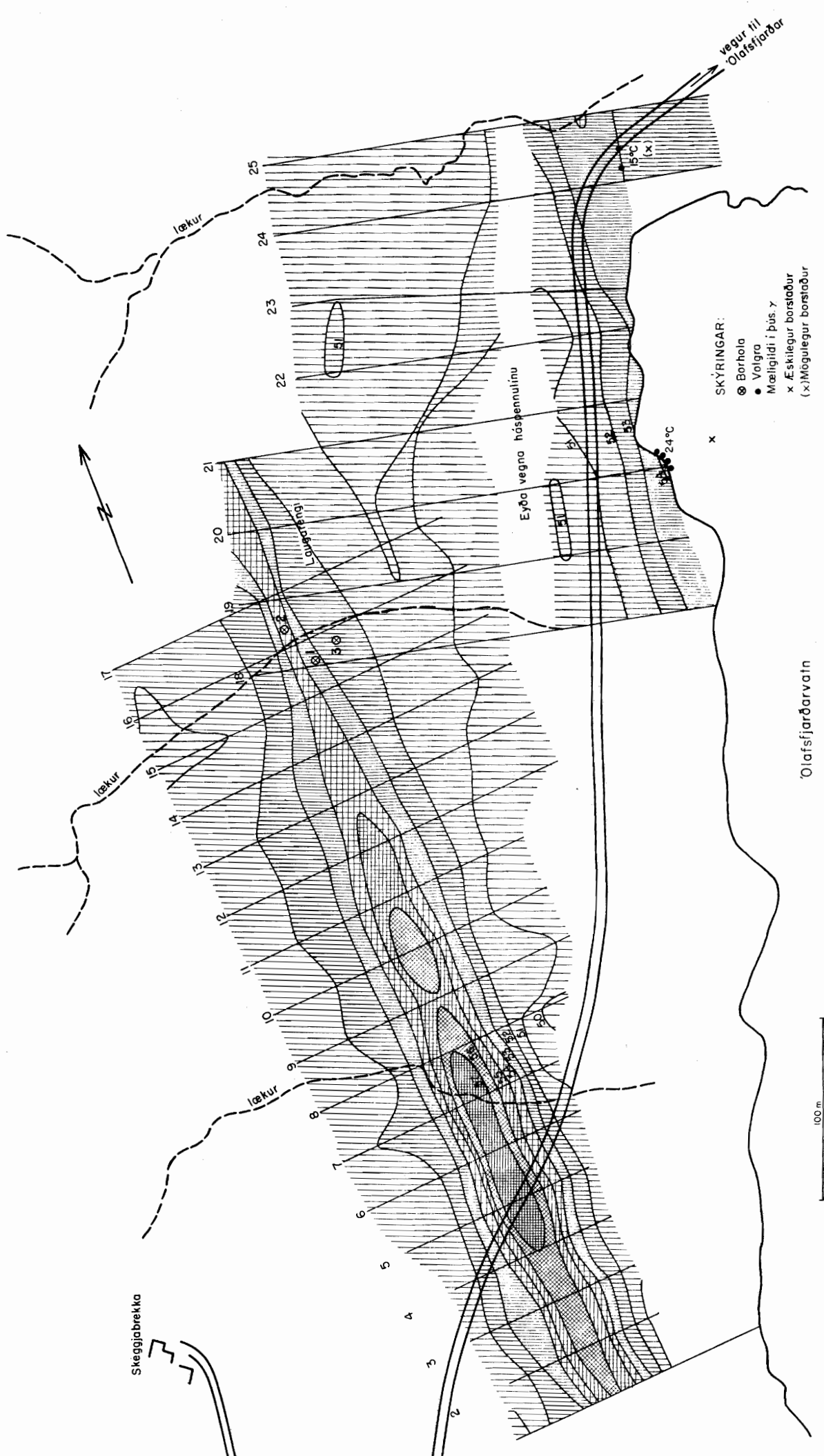


SKÝRINGAR:
 ⊗ Borhola
 Mæligildi í þús.γ

77-II-28 RK/IS
 T-67 T-320
 'Olafsfj. Segulm.
 F-16323

ORKUSTOFNUN
 Jarðhitadeild
 Segulmælingar á Skeggjabrekkudal
 mælt í sept'77





Steggjabrekka

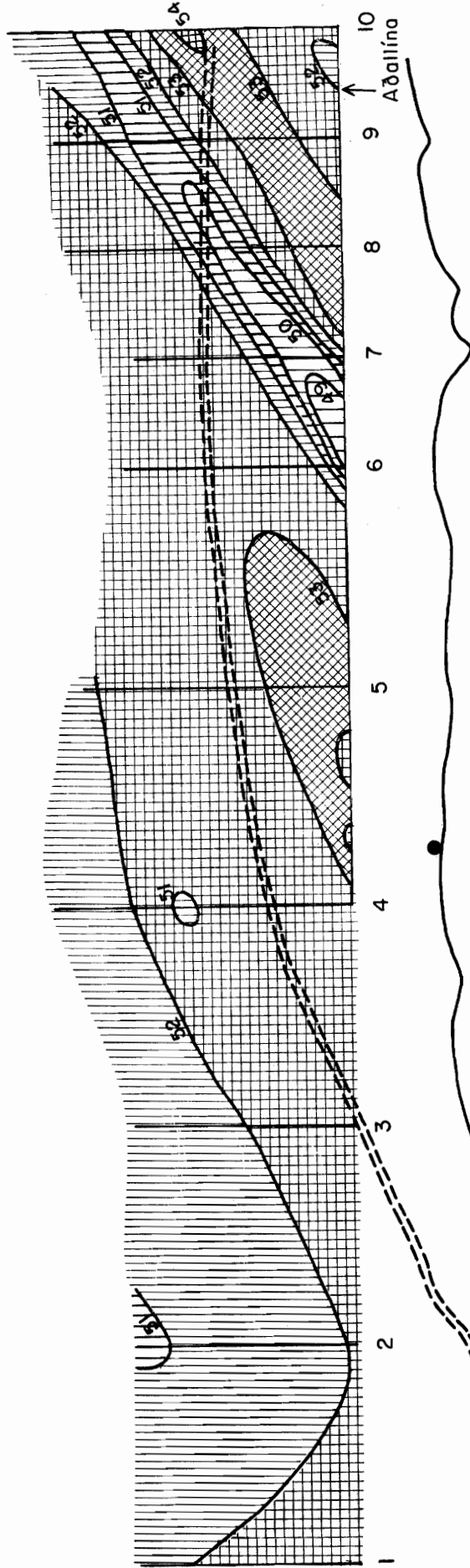


Ólafsfjörðarvæn

100 m

SKÝRINGAR:

- ⊙ Borhala
- Völgra
- Mæligildi; þús. γ
- x Æskilegur borstöður
- (x) Mögulegur borstöður



SKÝRINGAR:

- Volgra
- Mæligildi í þús. γ

Olafsfjörður



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

Segulmælingar við Kleifarhorn
mælt í sept. '77

77-II-25 RK/IS
T-68 T-321
'Olafsfj. Segulm.
F-16325



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

30.10.'75 BG/SL

Tnr.57 Tnr.1511

J-Ólafsfj. J-Hitam.

Hitamælingar í borholum

Verkn.2133 Fnr.13468

30 40 50 60 70 Hití °C

Dýpi
m

0

100

200

300

400

500

600

700

ÓLAFSEFJÖRÐUR

Ósbrekka

Hola nr. 3

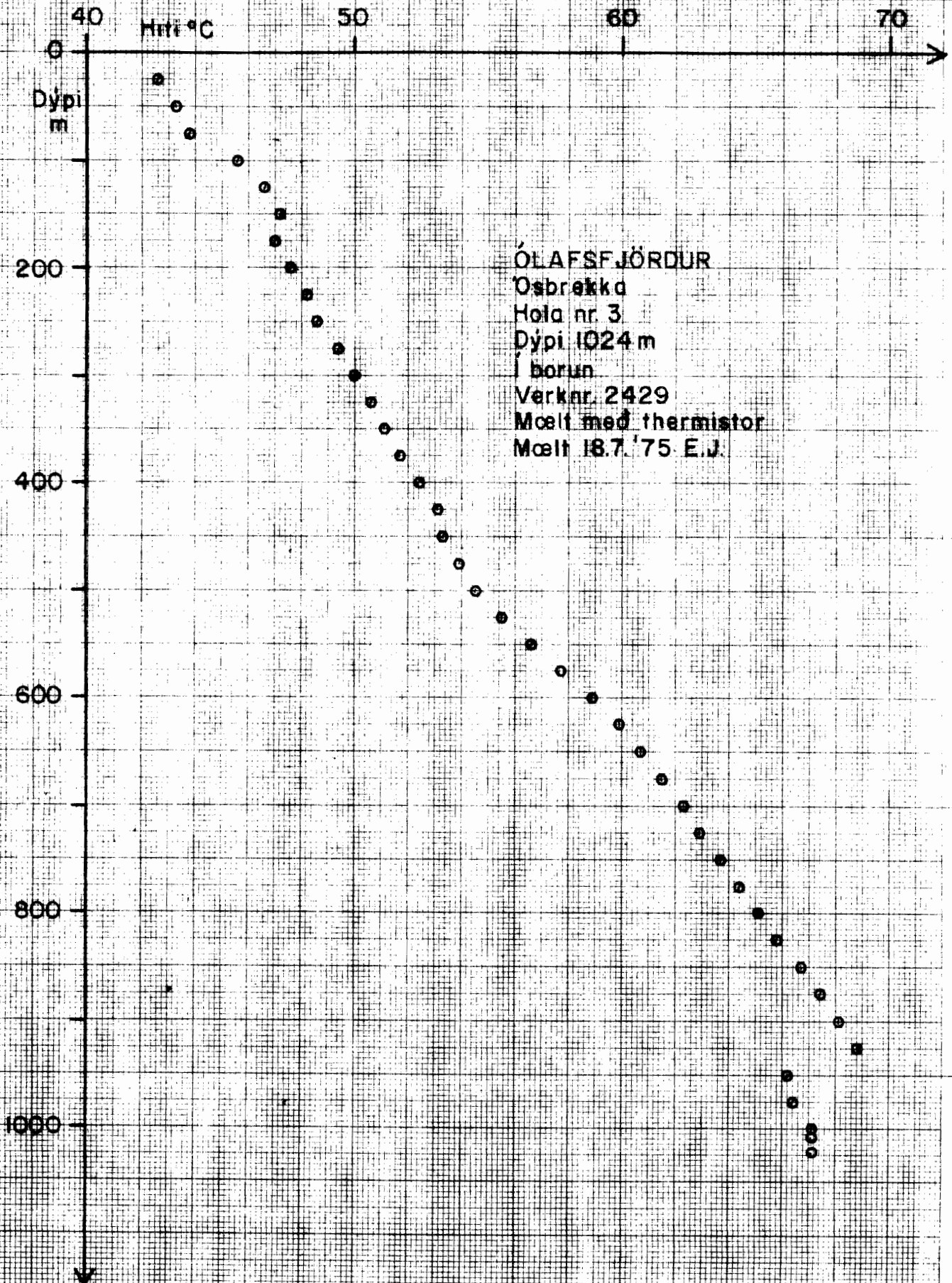
Dýpi 616 m

Mælt með jöklavír 100 KΩ

Mælt 21.1.'75 BG



Hitamælingar í borholum



ÓLAFSFJÖRDUR
Ósbrekká
Hala nr. 3
Dýpi 1024 m
Í borun
Verkar 2429
Mælt með thermistor
Mælt 18.7. '75 E.J.

732501 - 323 AT - 1 X 7 mm



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

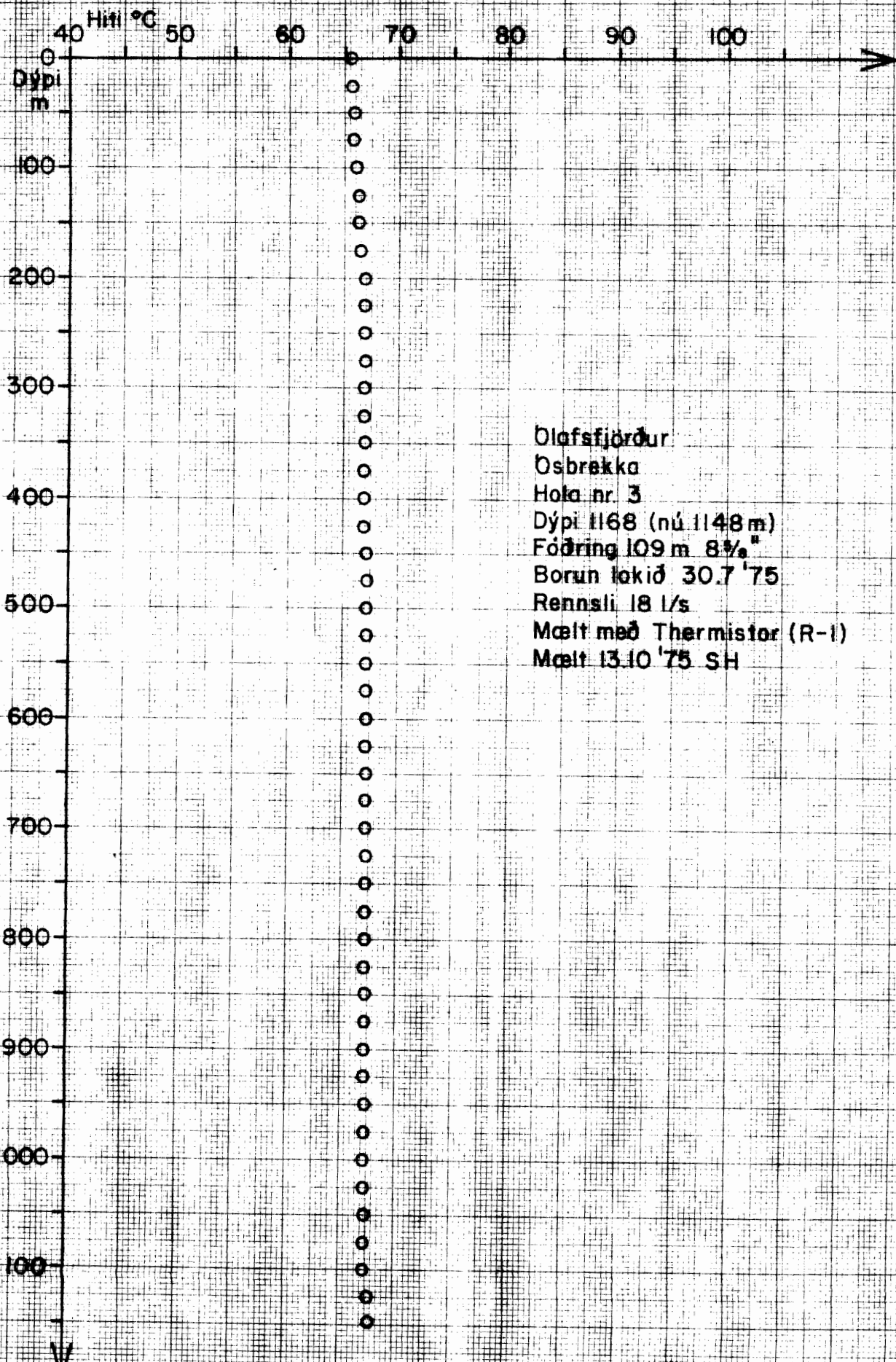
19.11'75 SH./H.O

Tnr. 58 Tnr. 1545

Hitamælingar í borholum

J-Ólafsfj. J-Hitam.

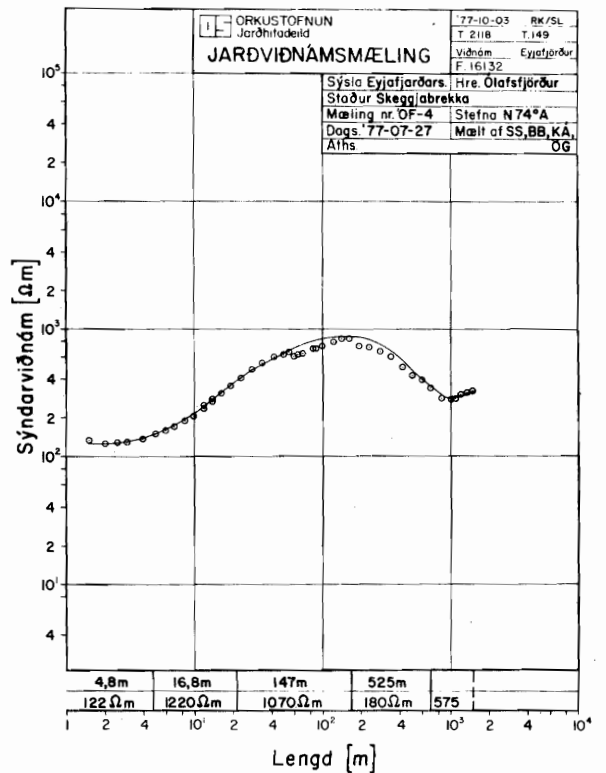
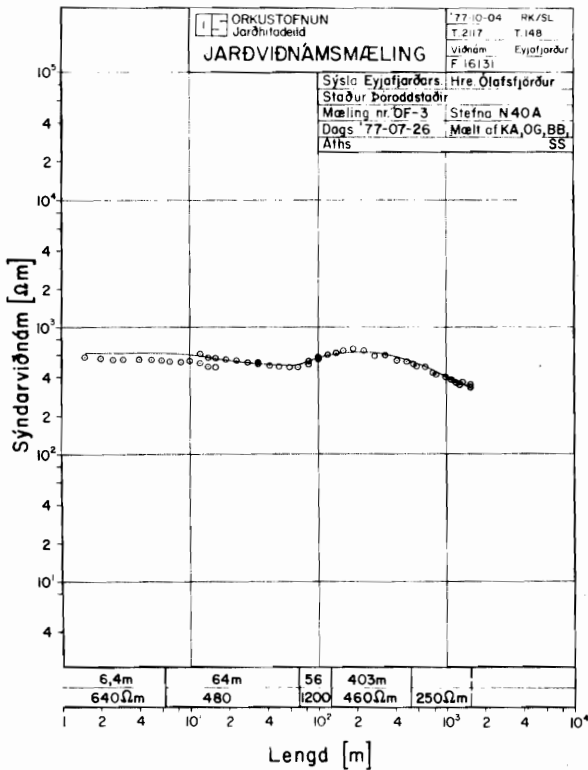
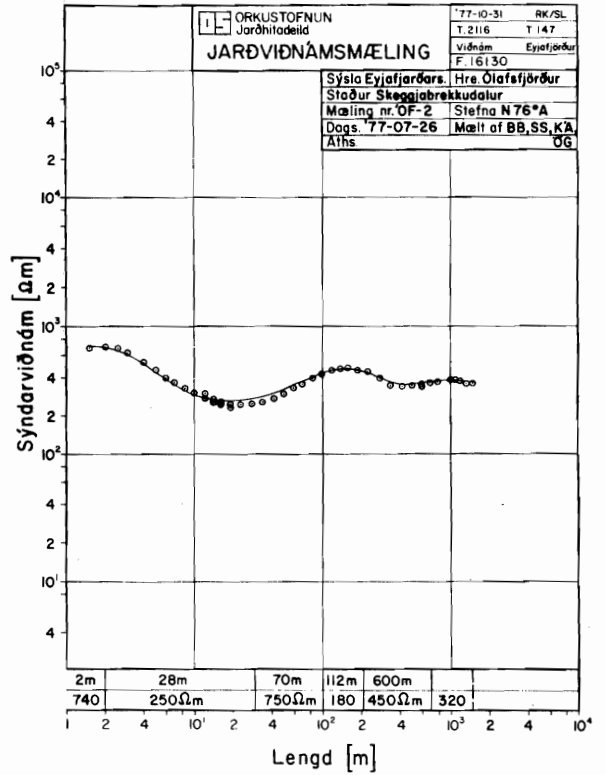
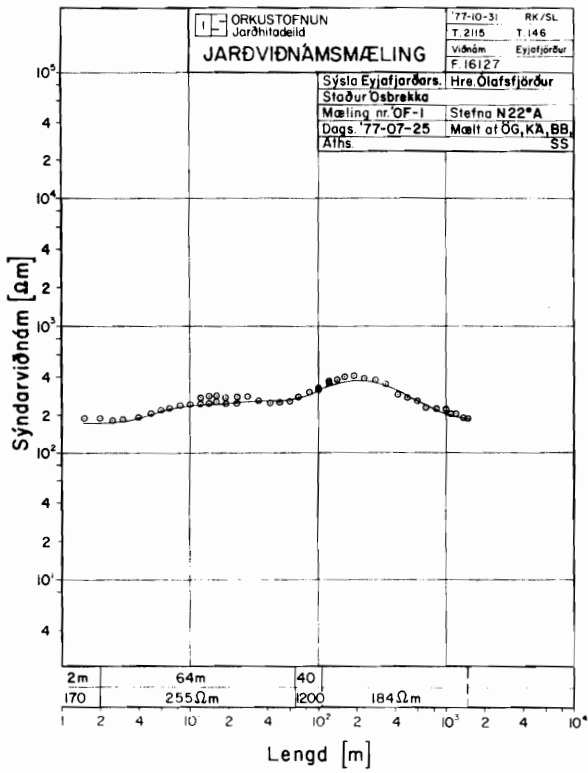
Verknr. 2133 2429 Fnr. 13554

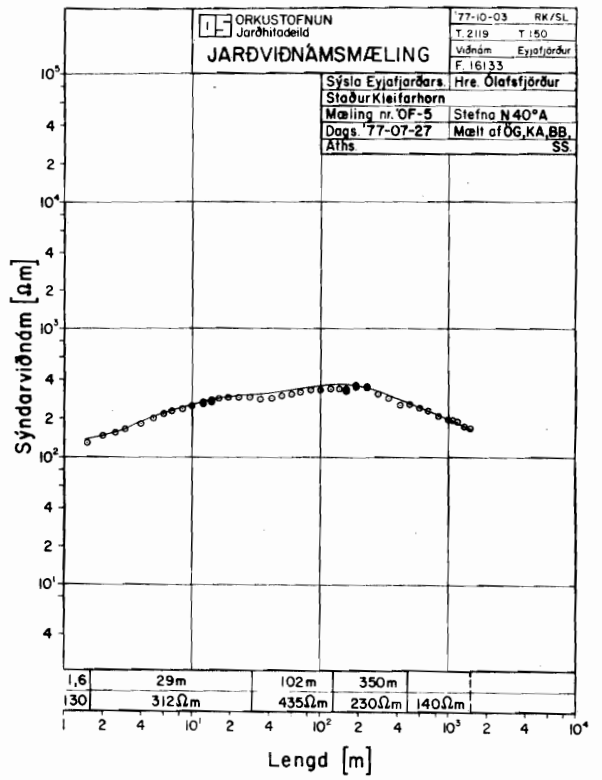


Ólafsfjörður
Ósbrekka
Hóla nr. 3
Dýpi 1168 (nú 1148 m)
Fóðring 109 m 8 1/2"
Borun lokið 30.7 '75
Rennslí 18 l/s
Mælt með Thermistor (R-1)
Mælt 13.10 '75 SH

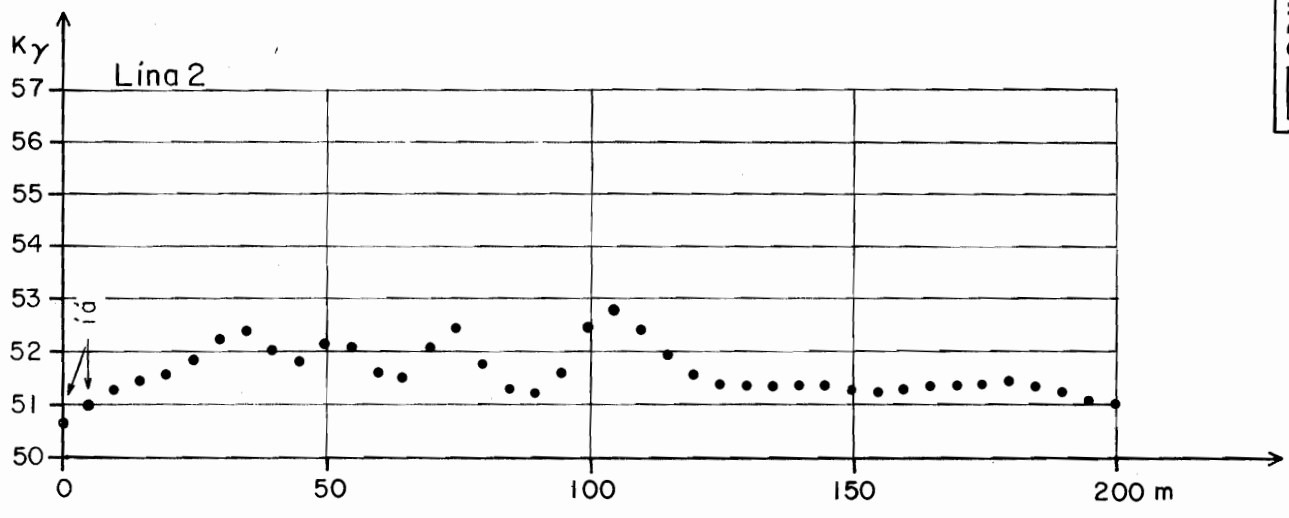
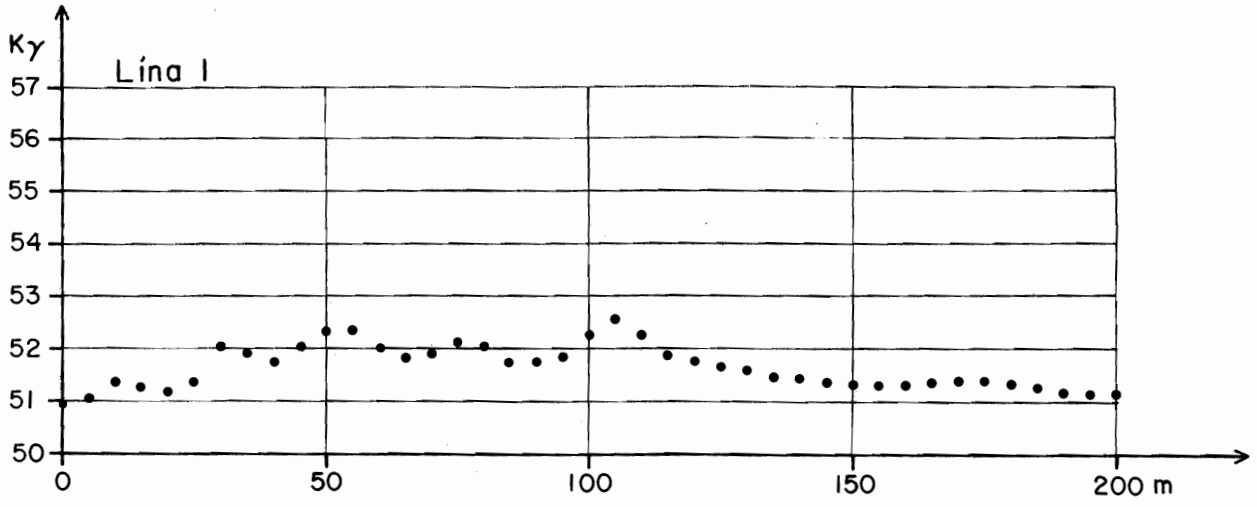
732501 - 523 A4 - 1 x 1 mm

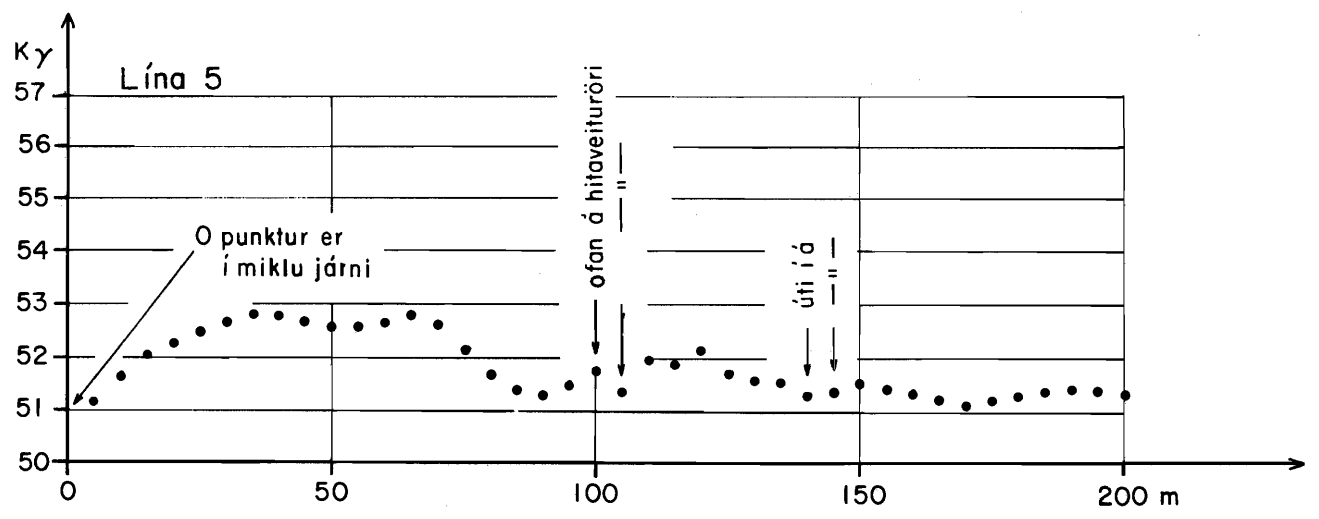
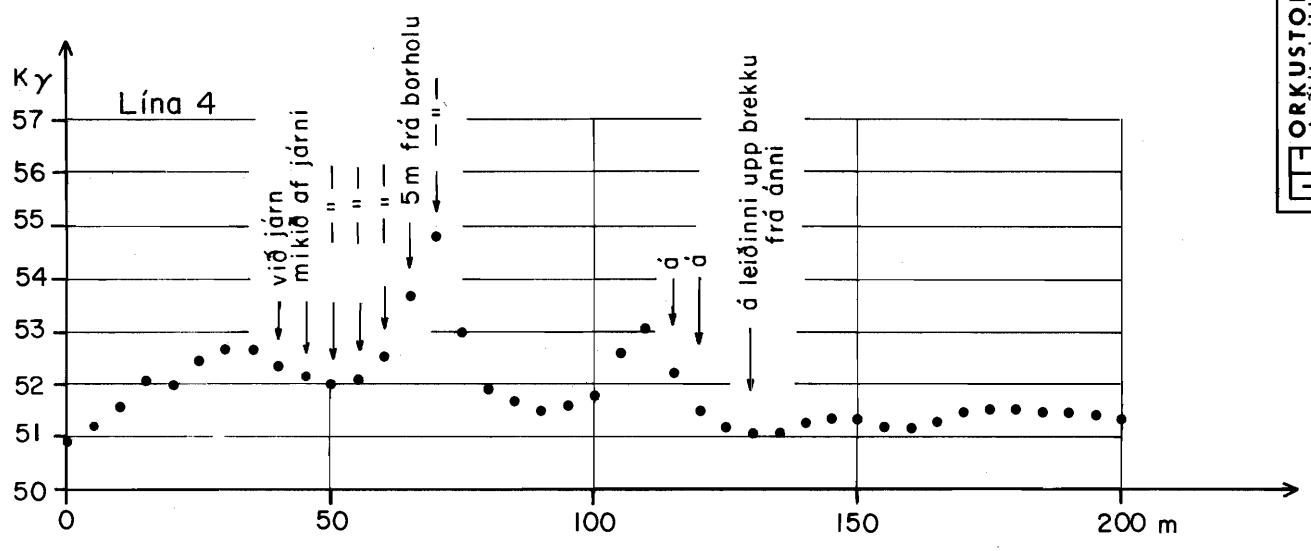
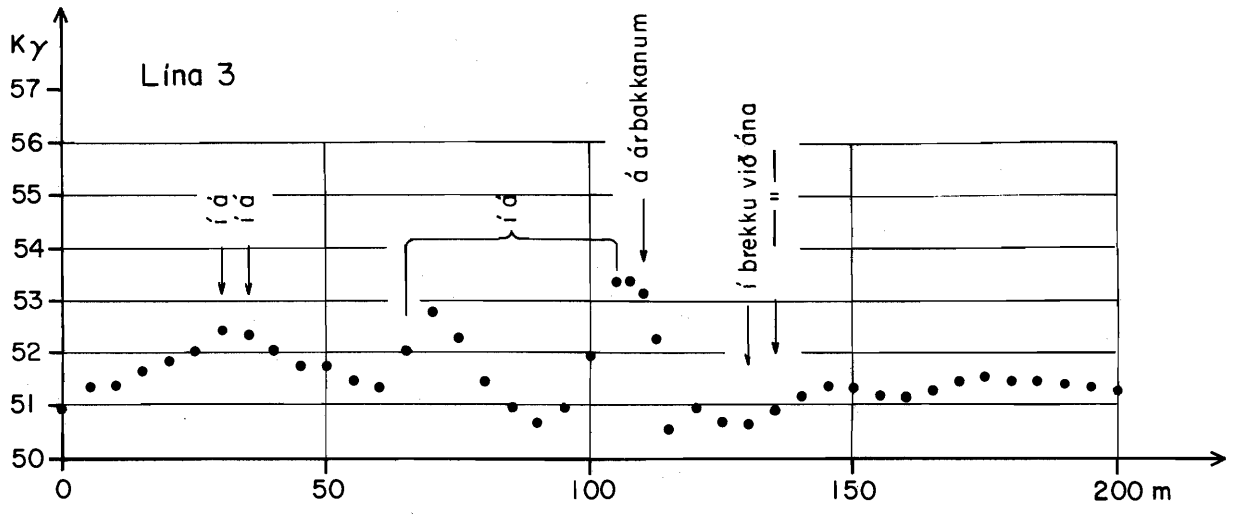
Viðauki A

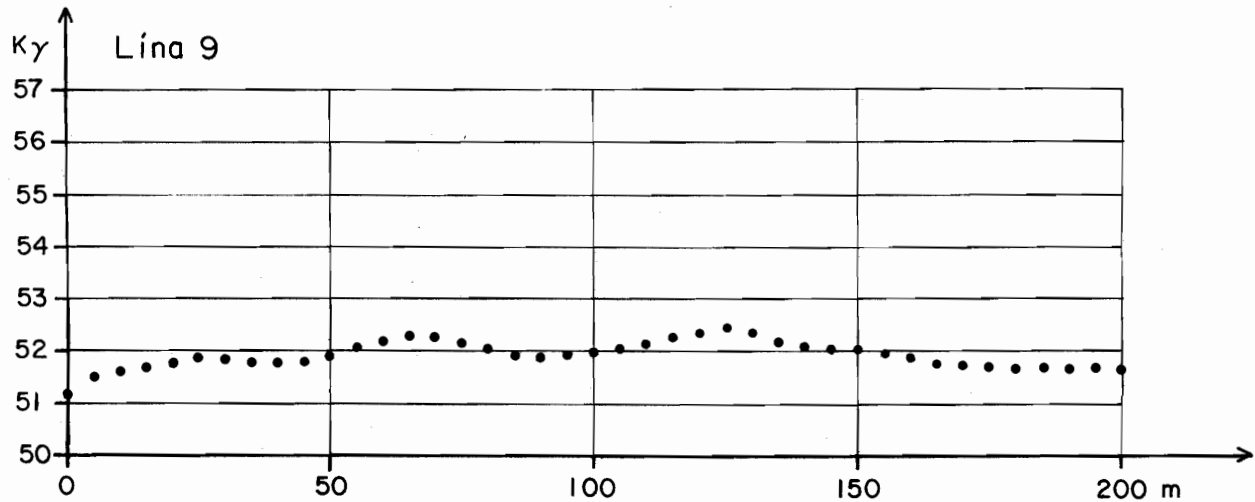
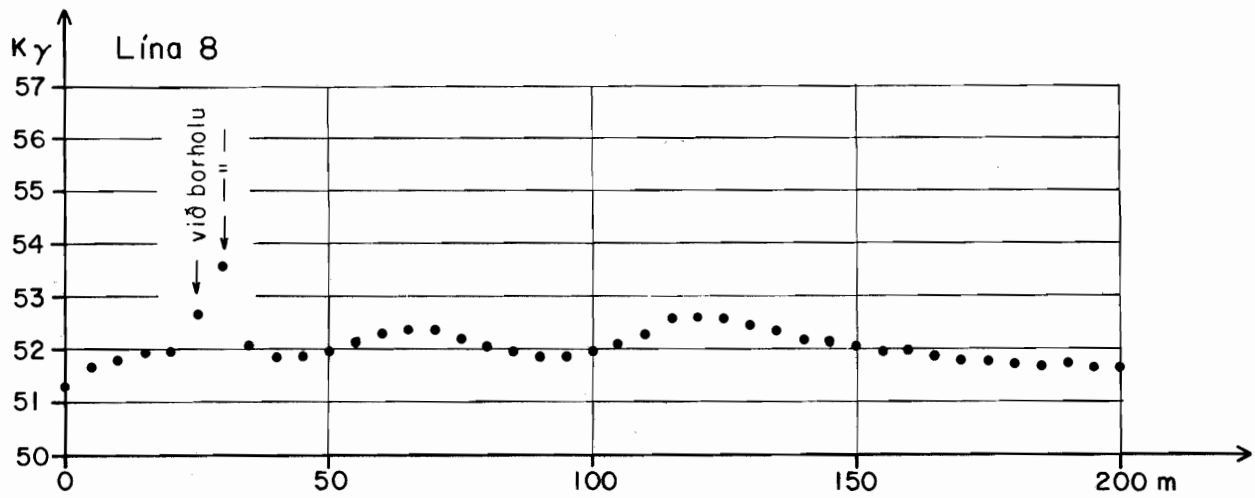
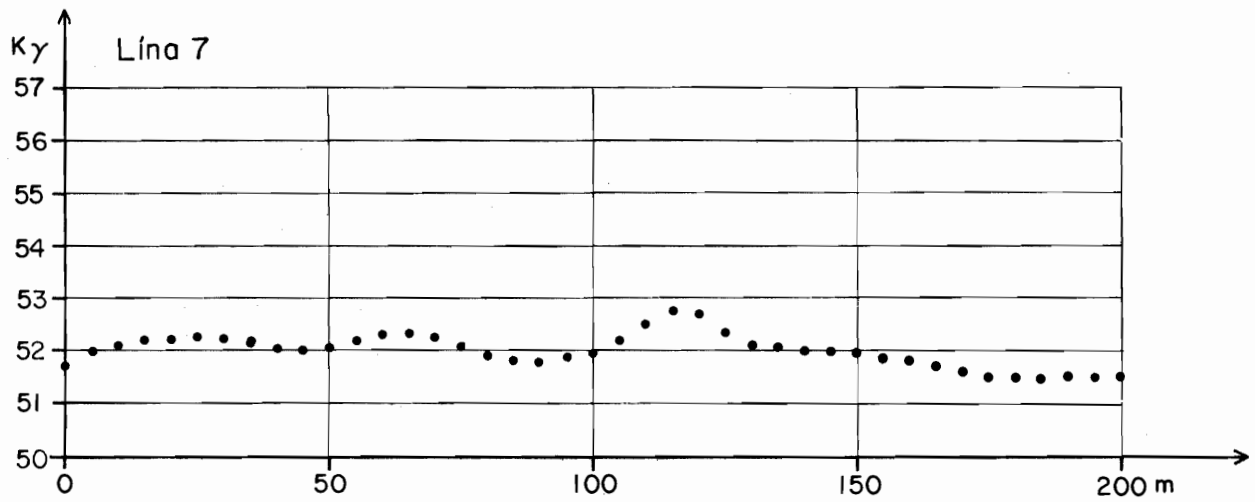
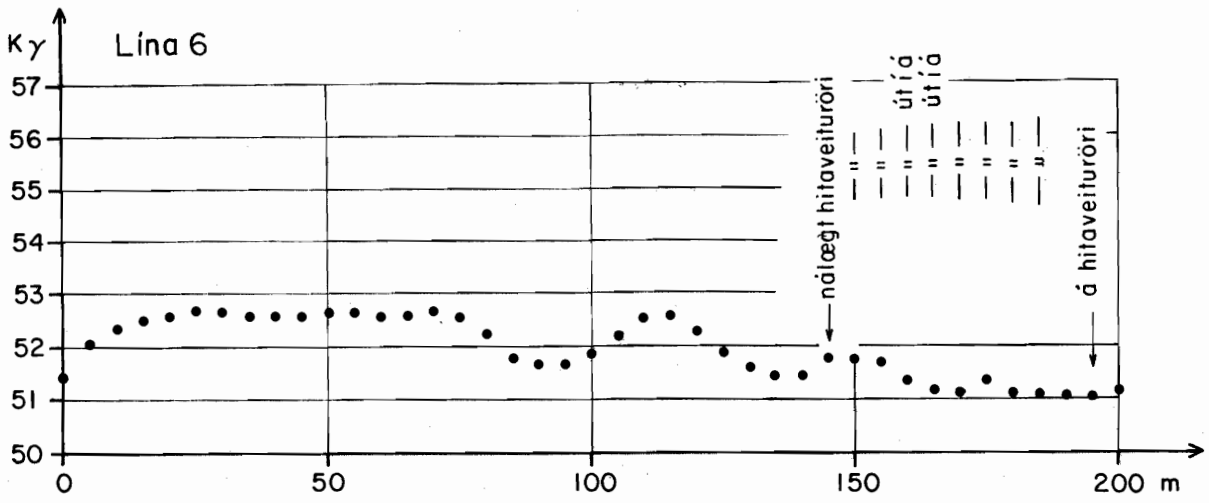


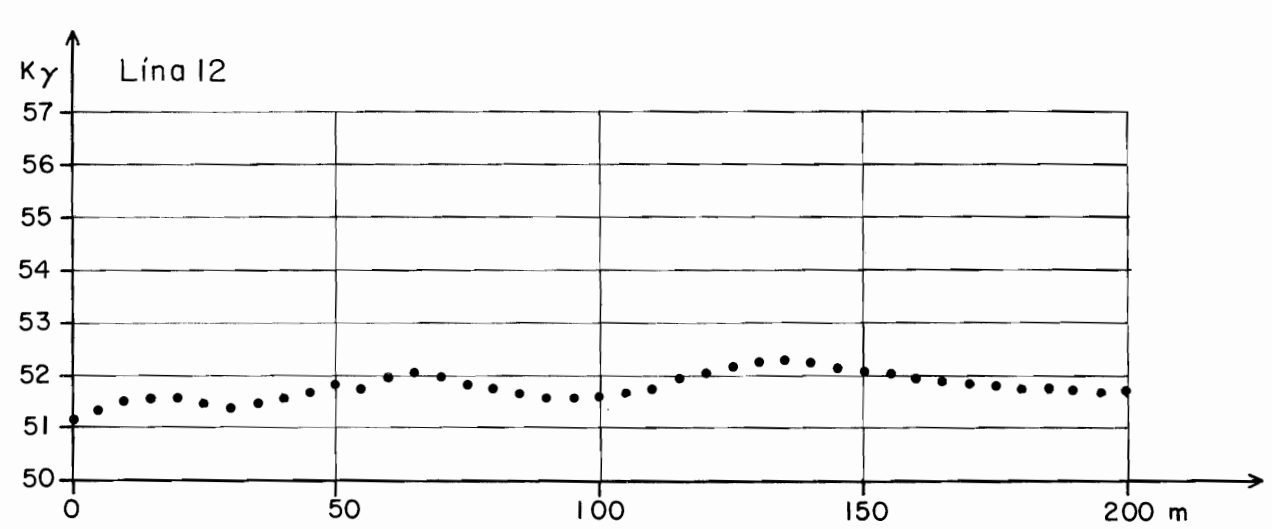
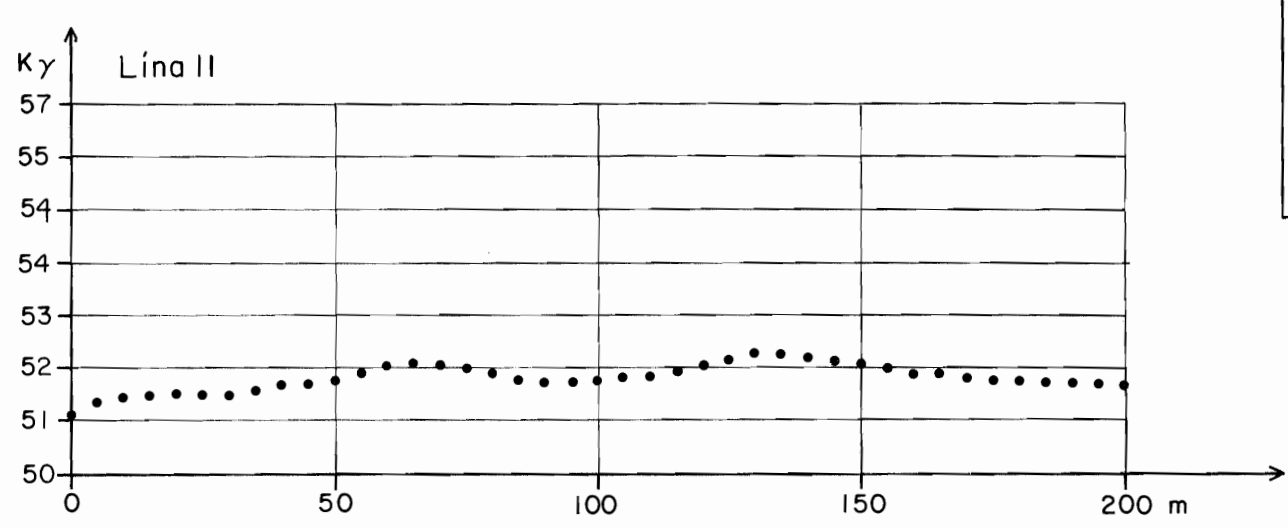
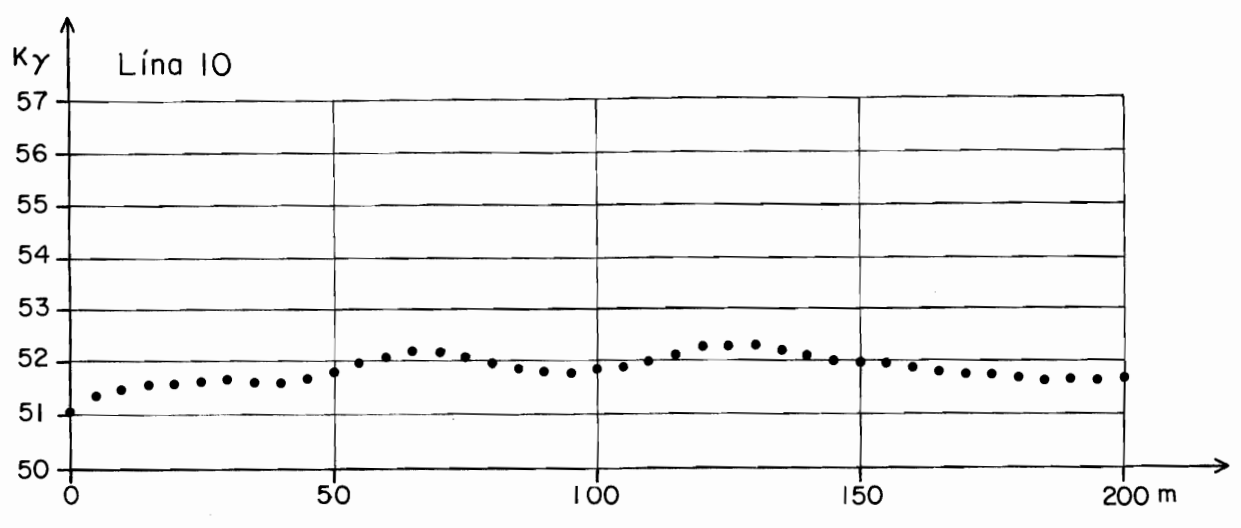


Viðauki B



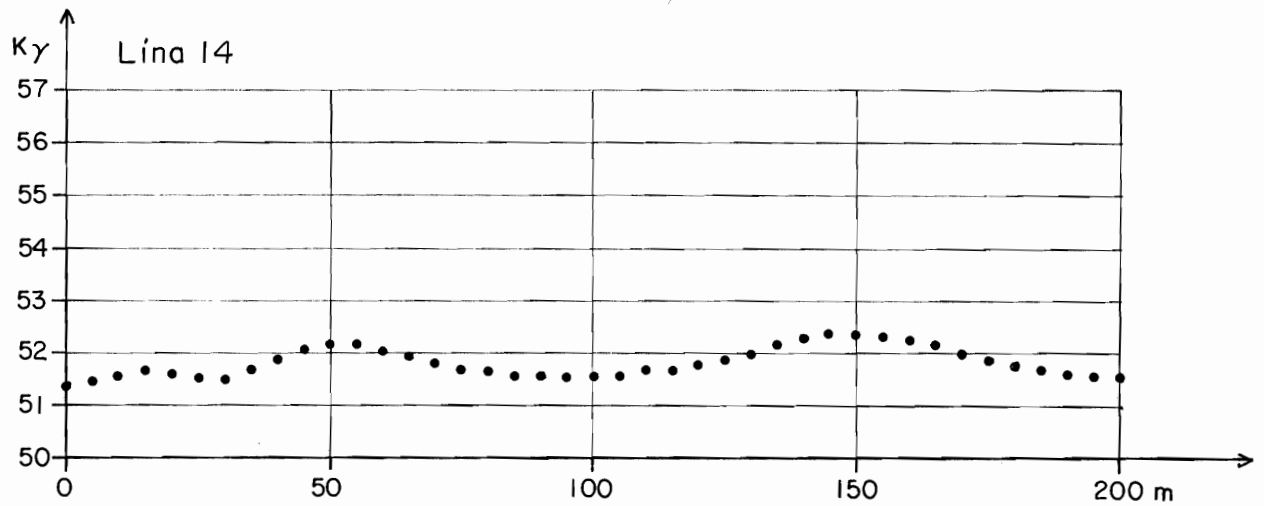
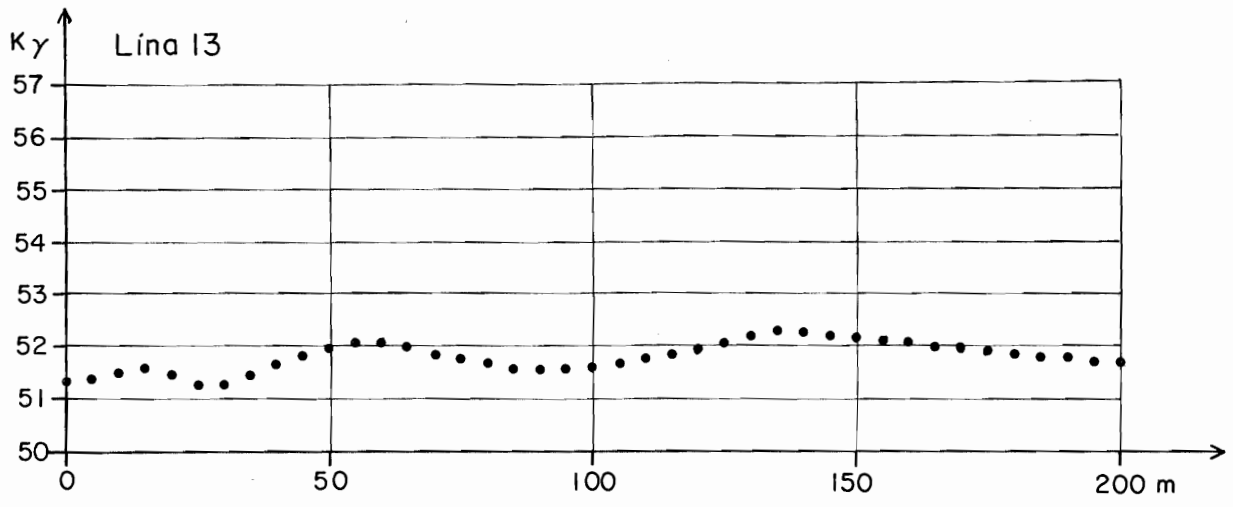


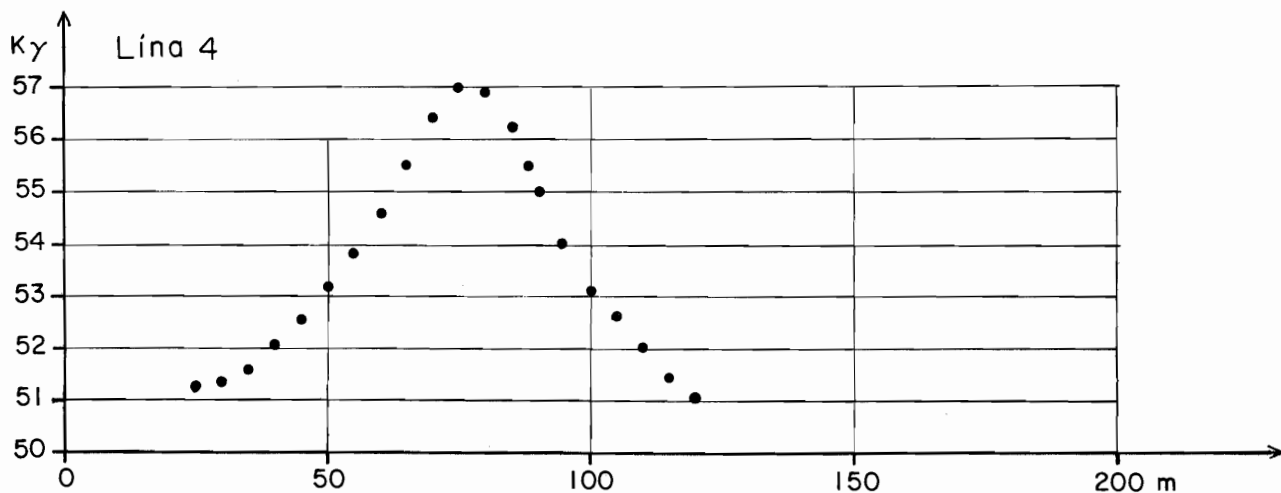
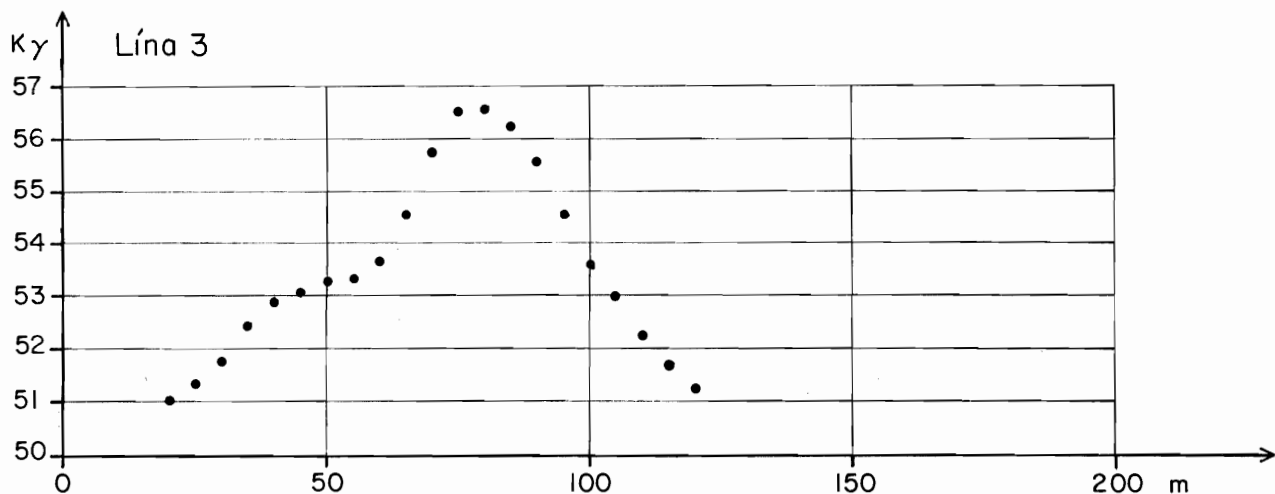
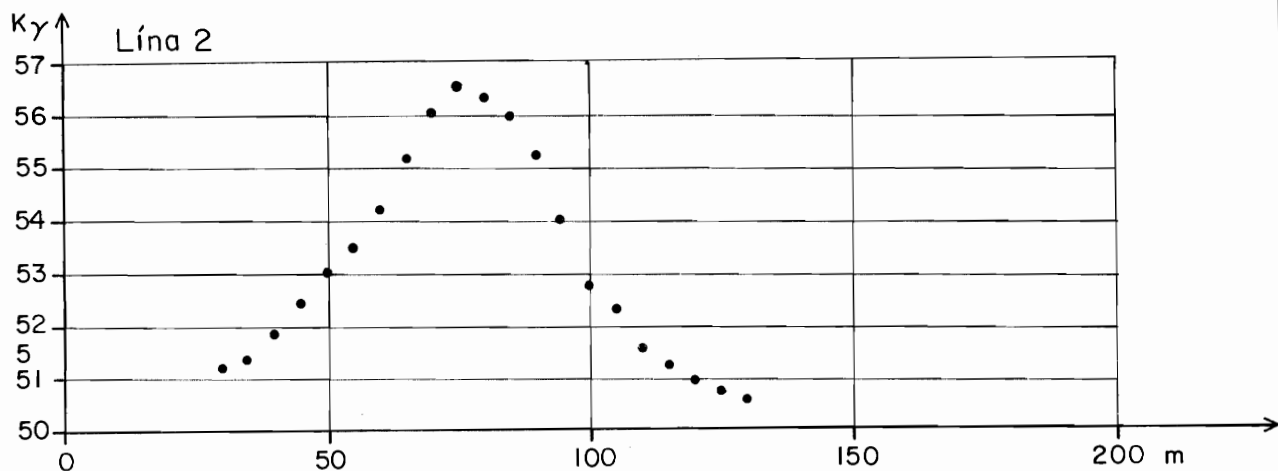
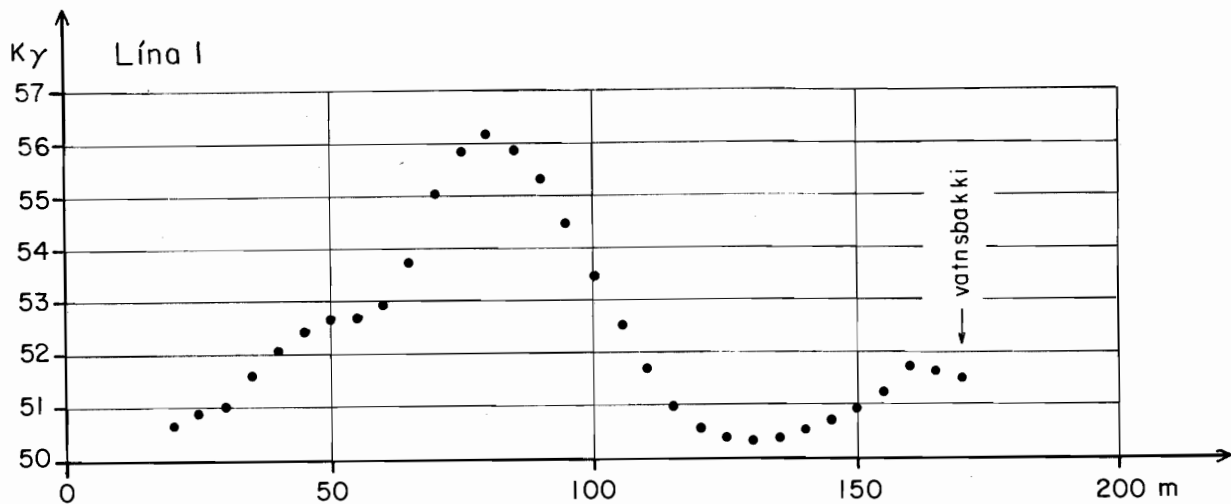


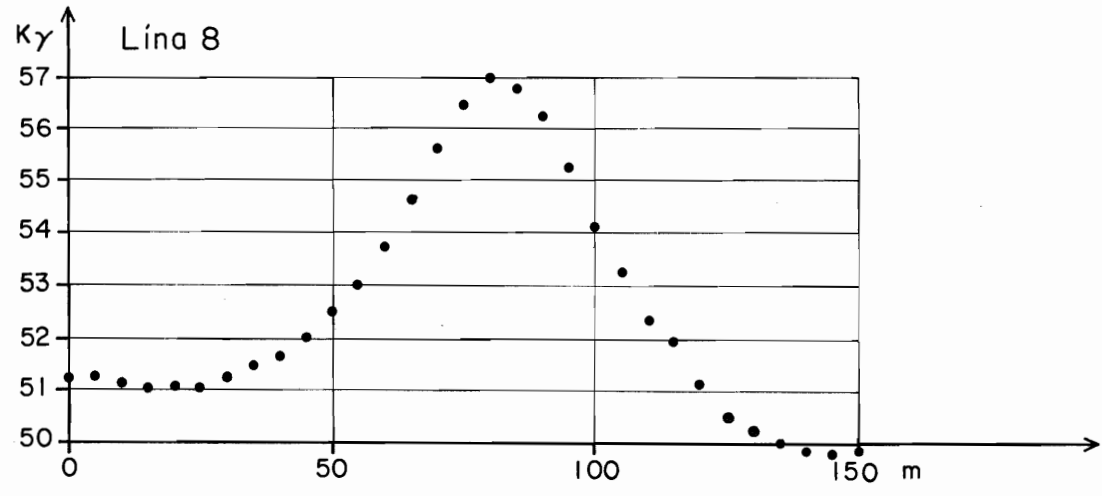
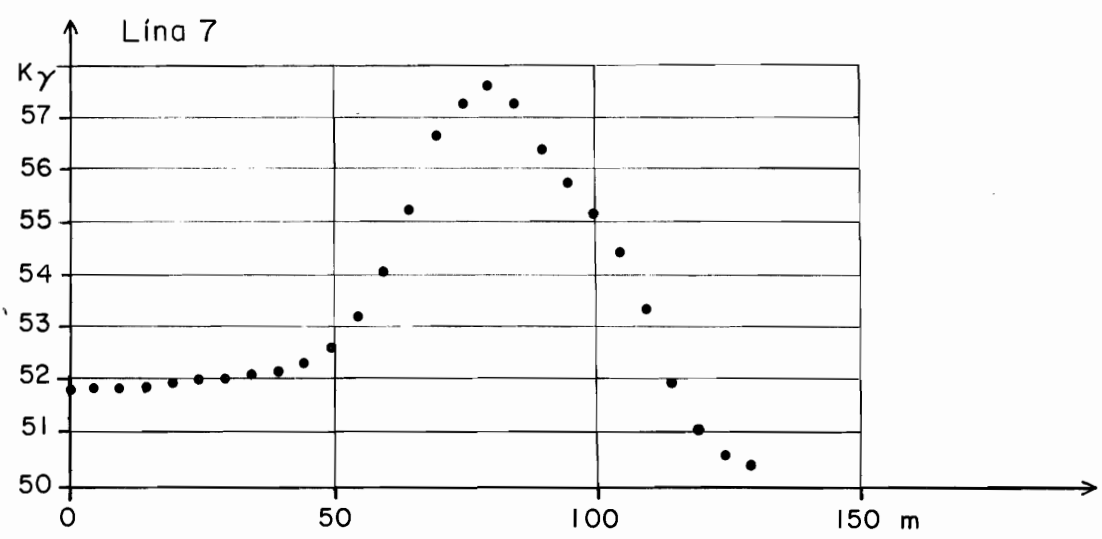
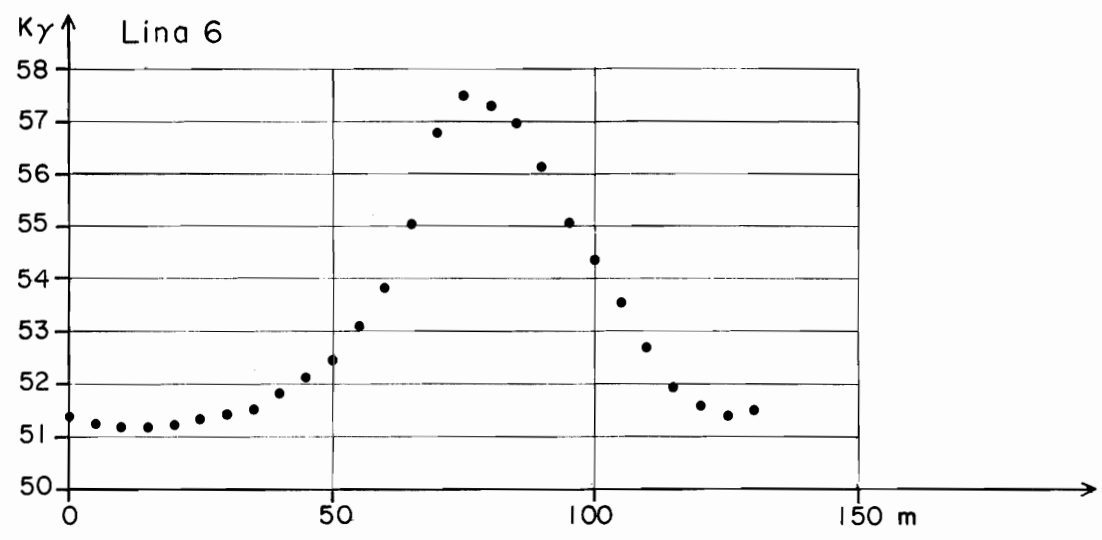
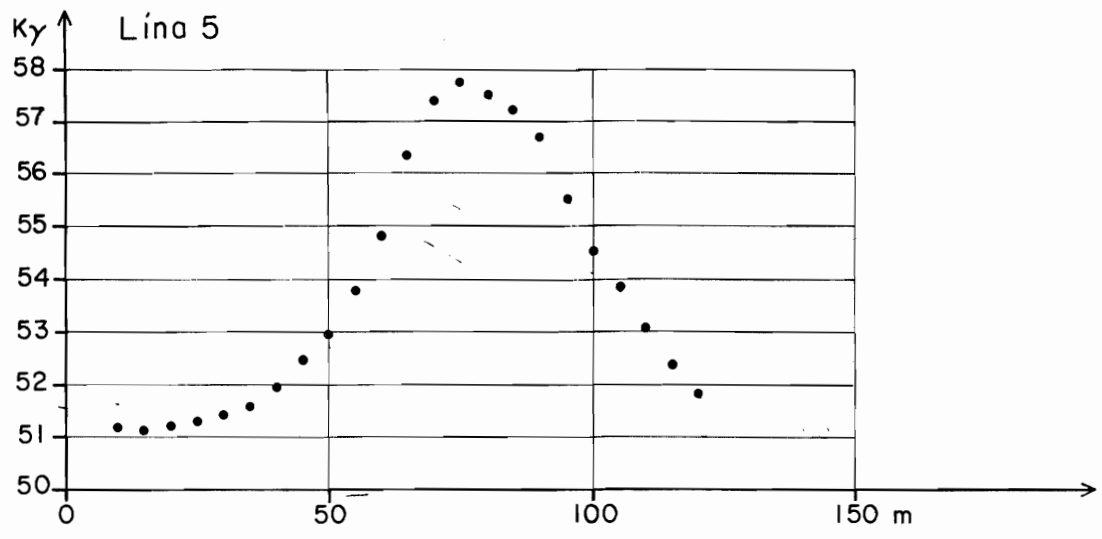


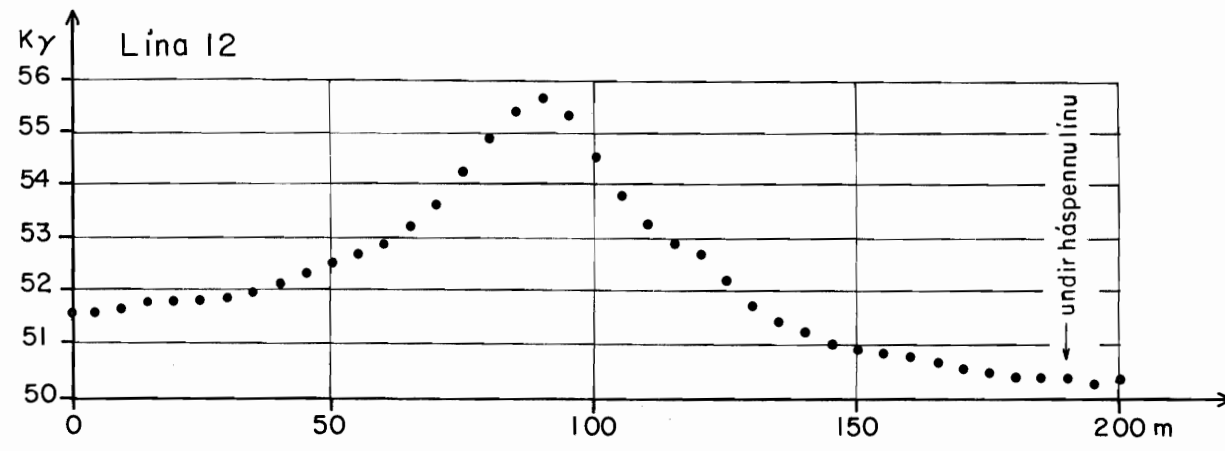
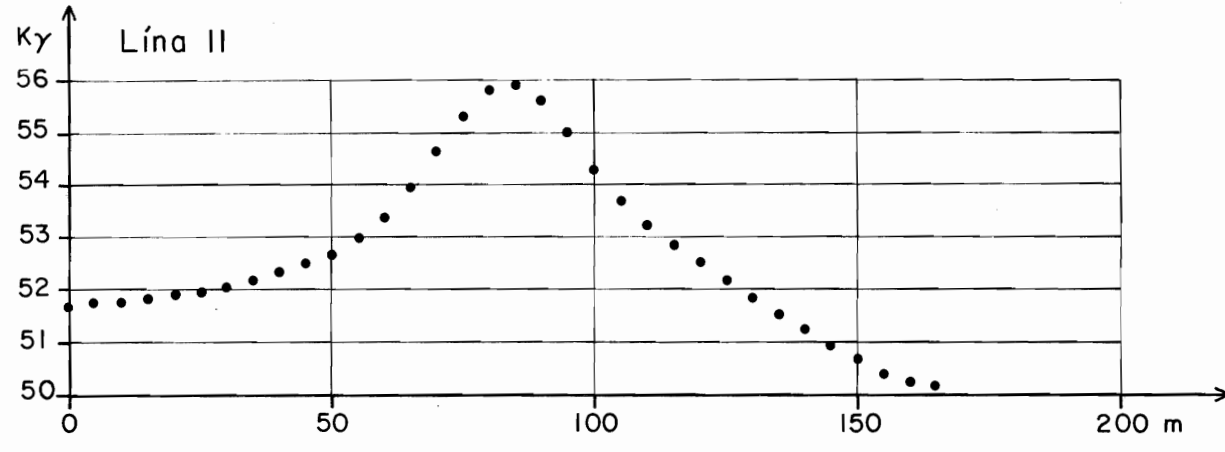
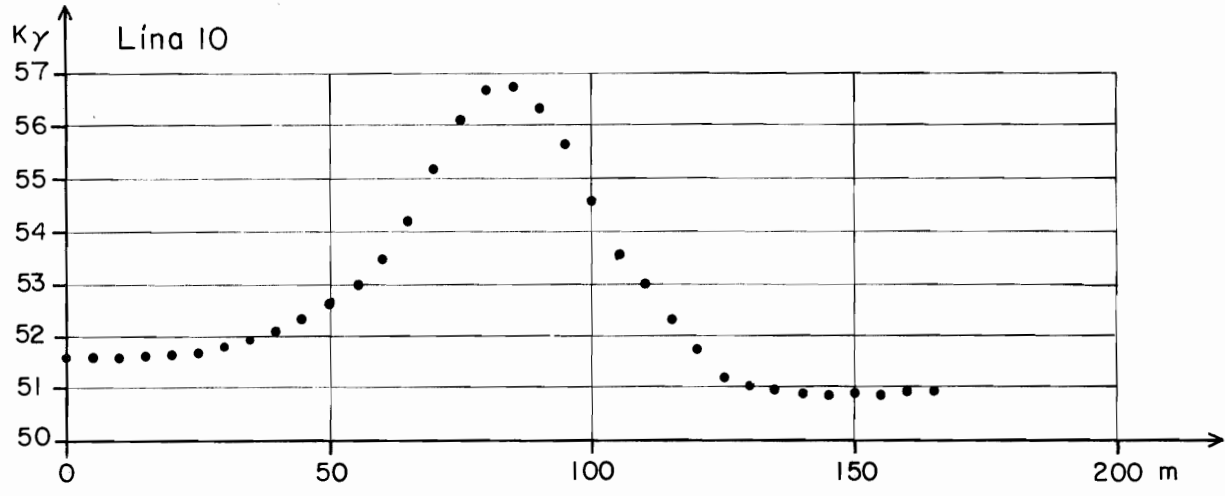
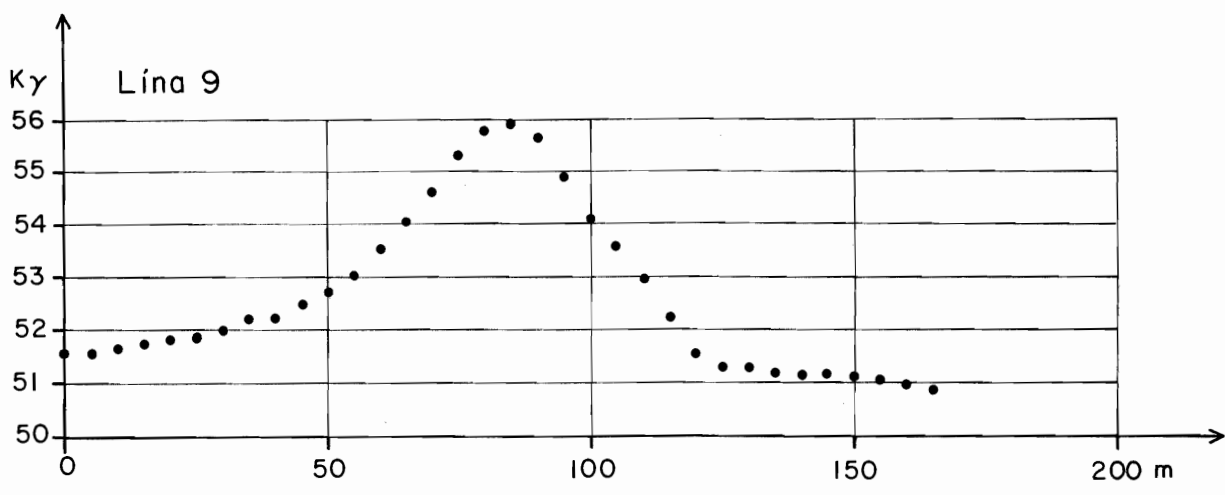
77-II-28 RK/IS
T-66 T-319
Olafsfj. Segulm.
F-16323

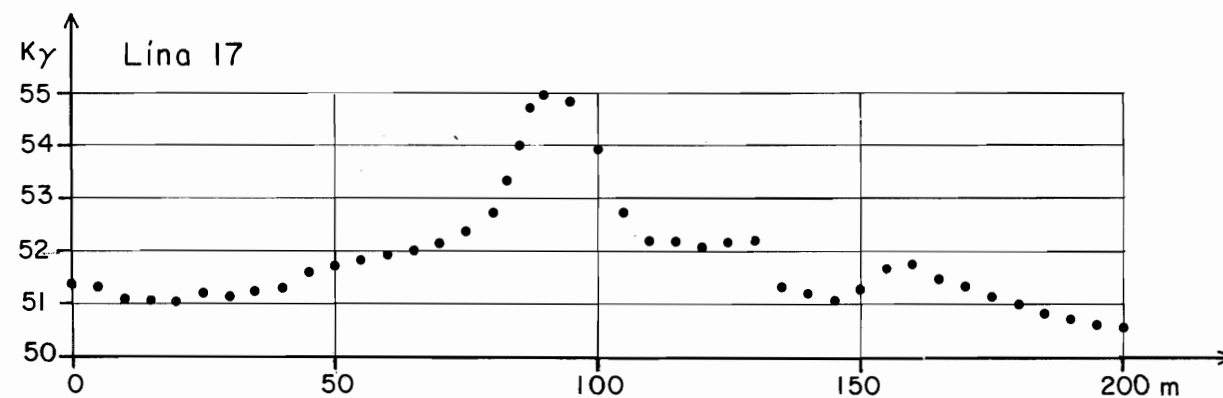
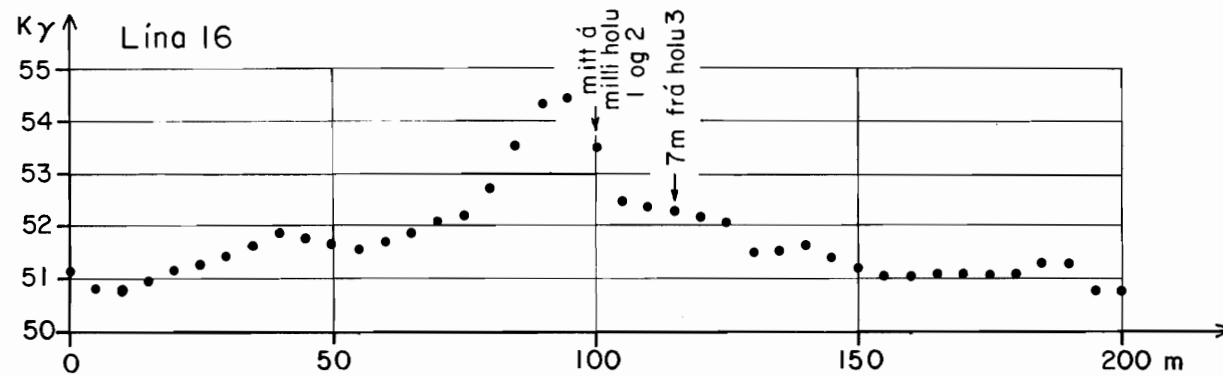
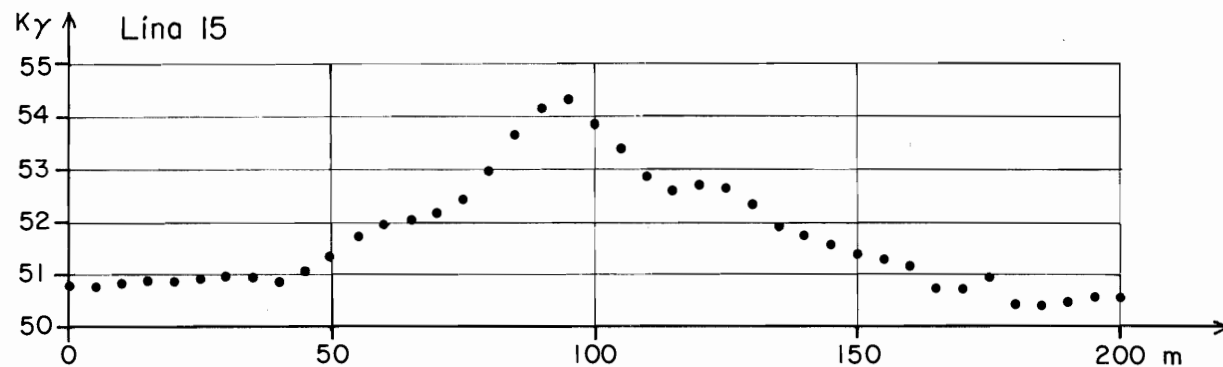
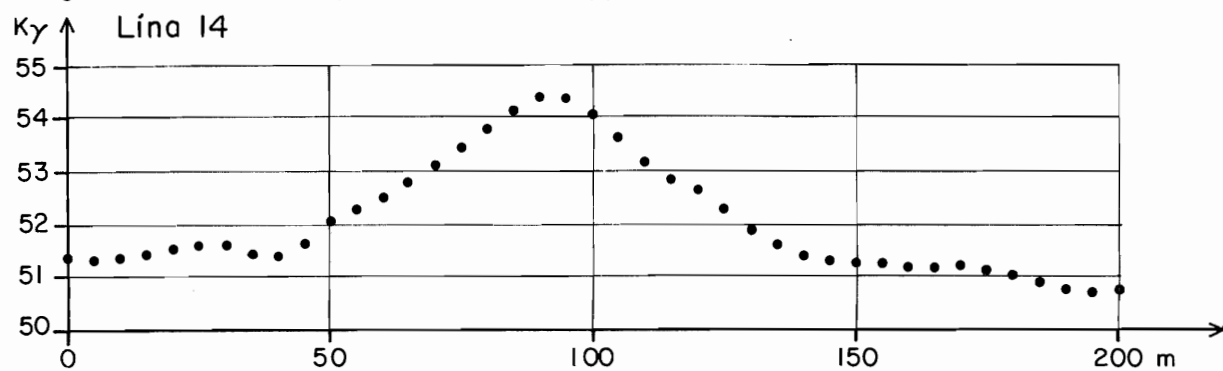
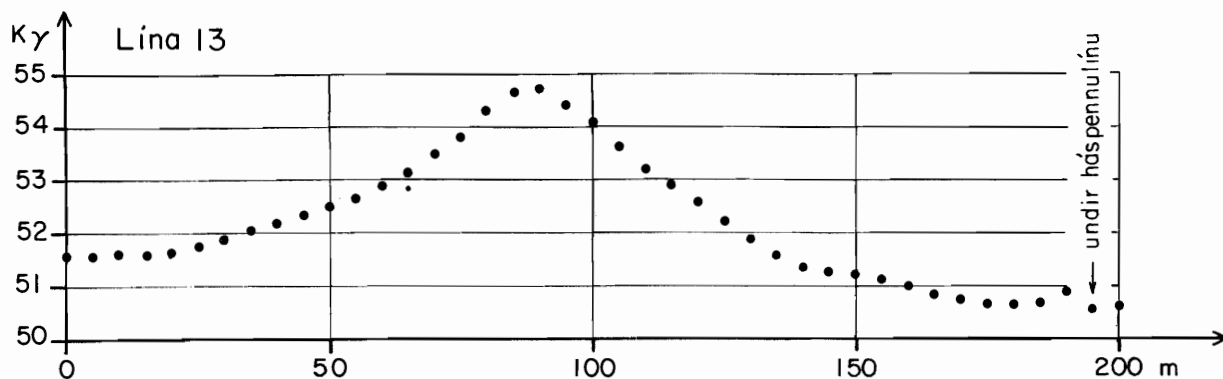
ORKUSTOFNUN
Jardhittadeild
Segulmælingar á Skeggjabrekkudal
mælt í sept '77
Blað 5 af 5









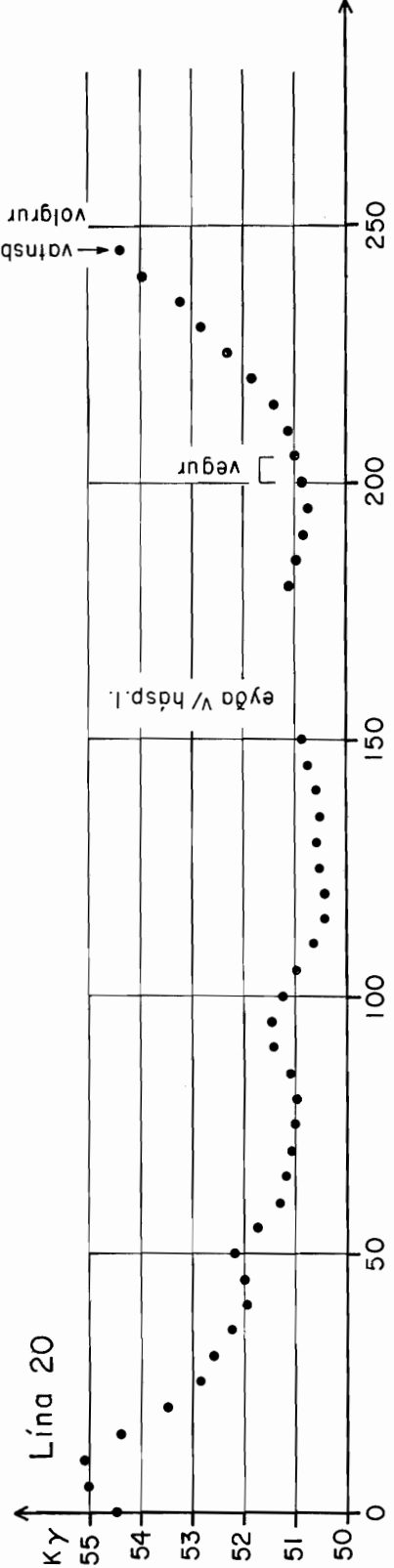
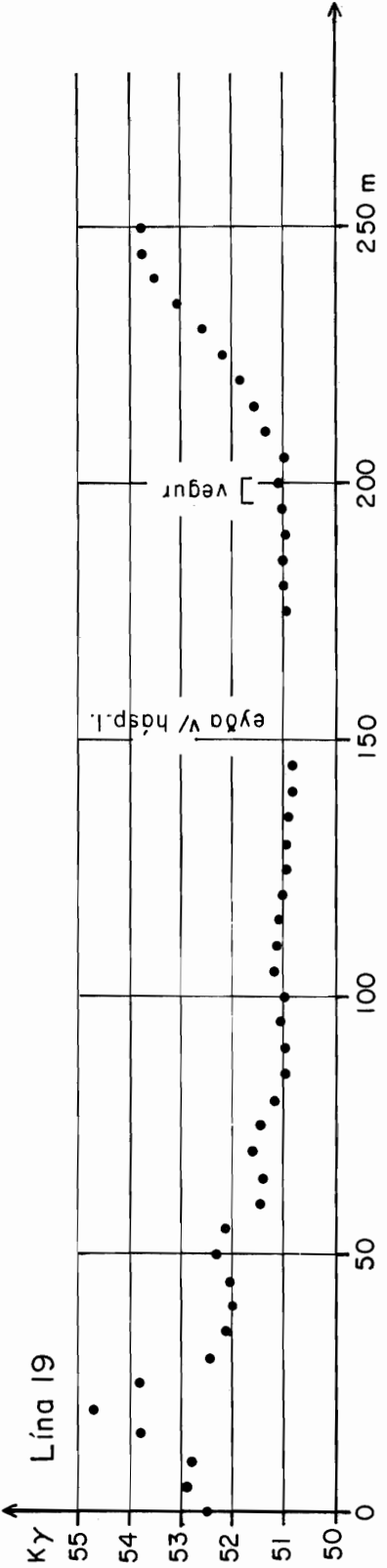
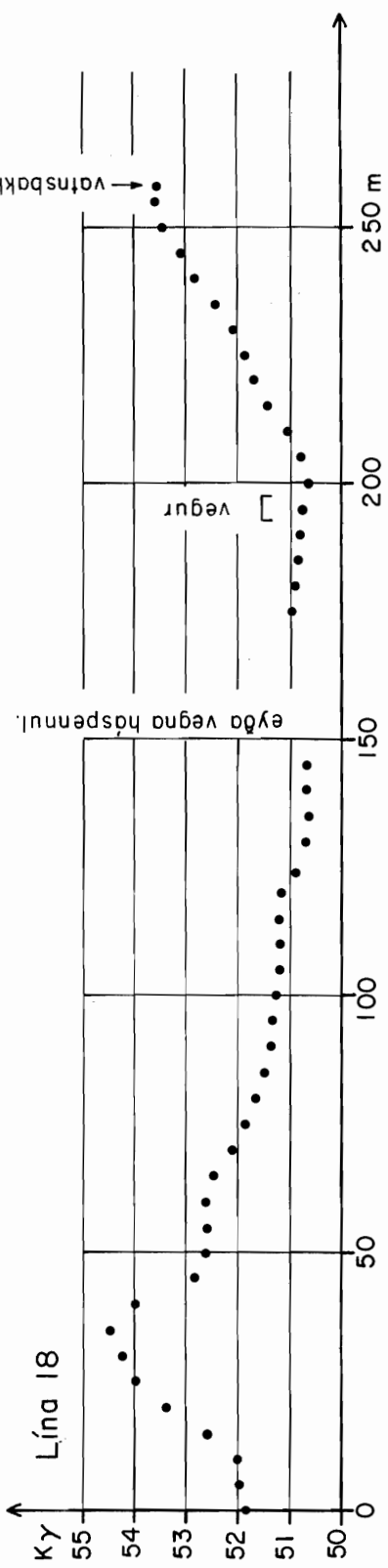


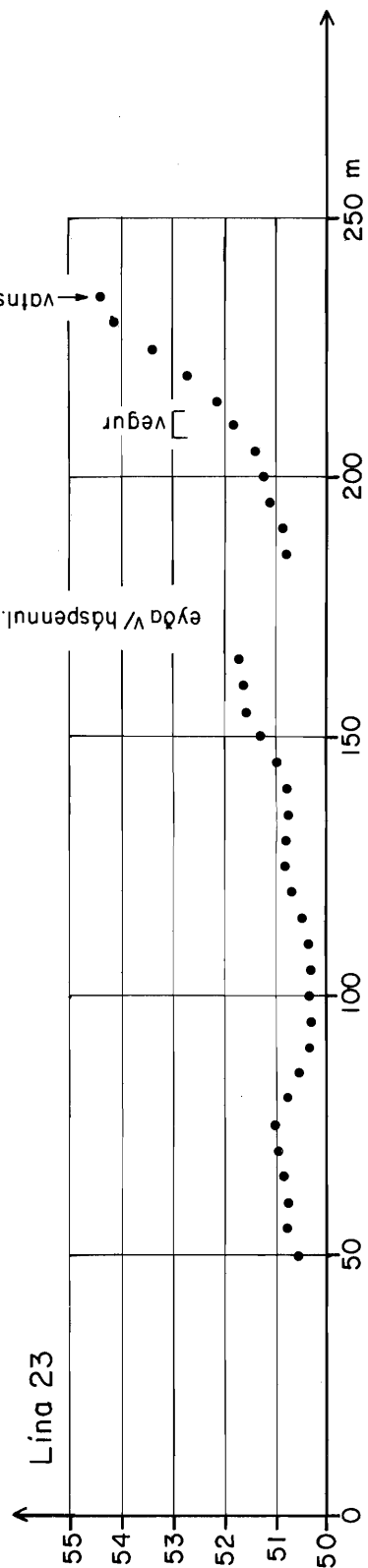
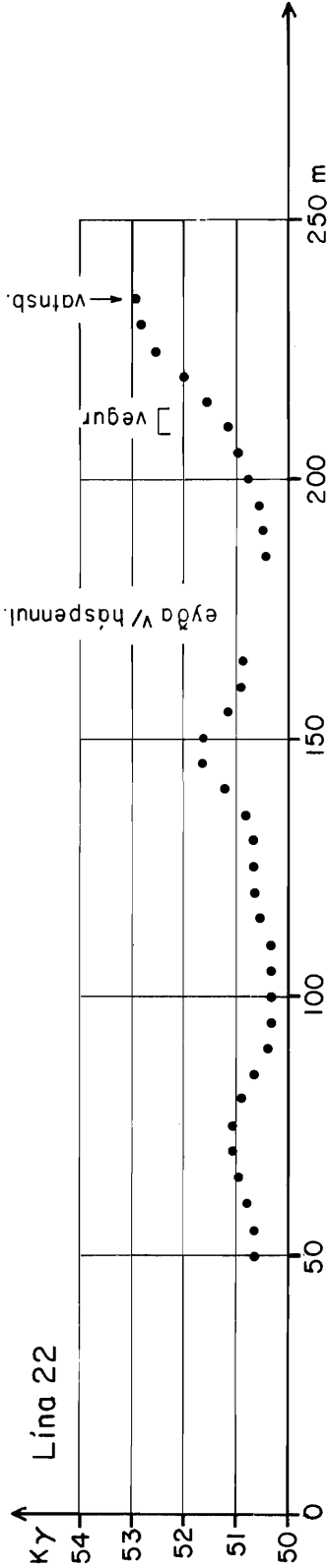
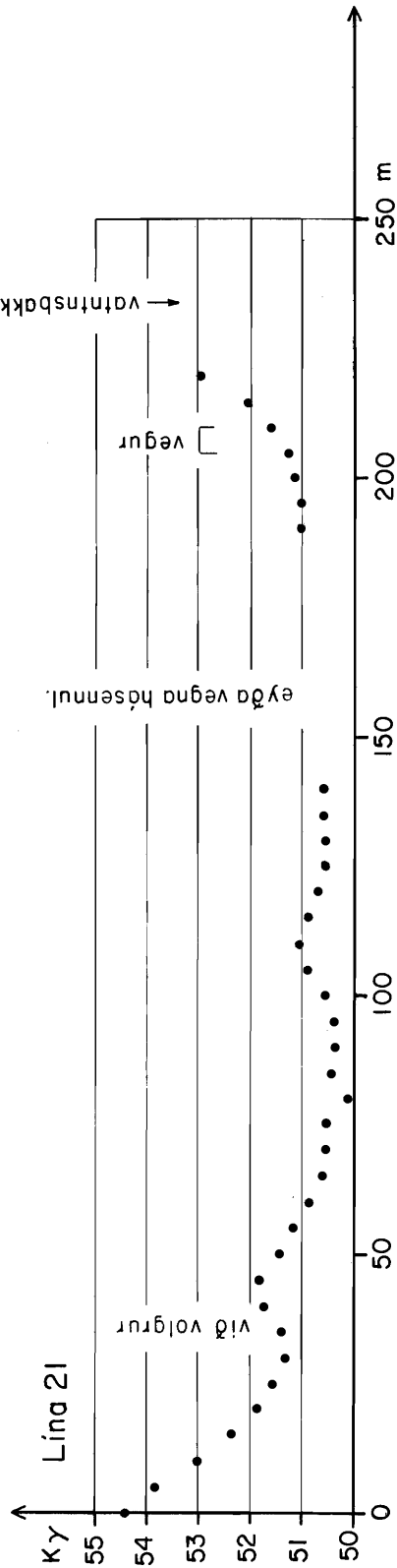
77-12-1 RK / IS
T-64 T-317
'Olafsfj. Segulm.
F-16321

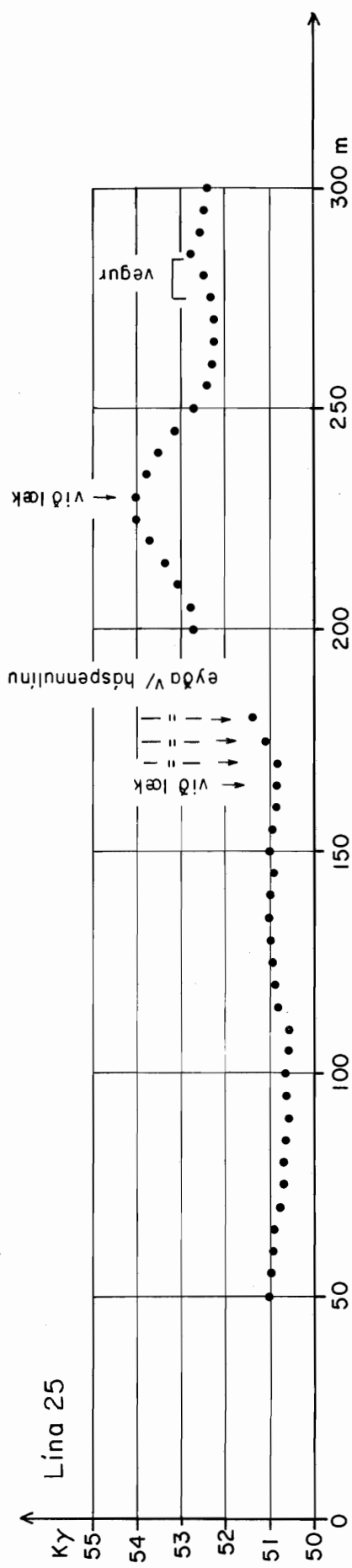
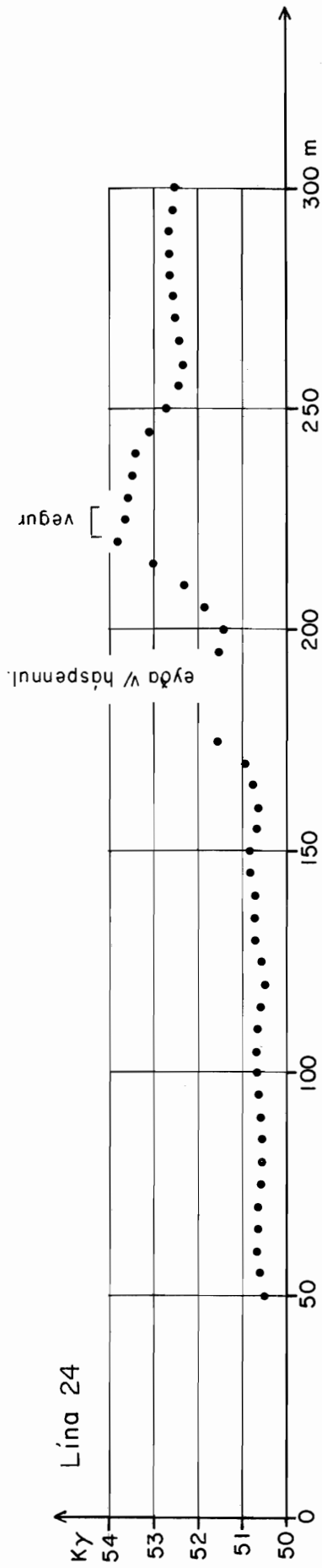
ORKUSTOFNUN
Jörðhitadeild

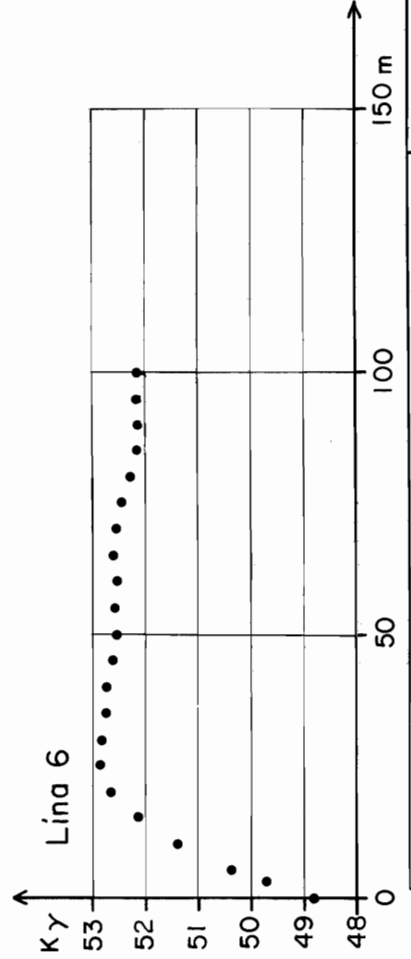
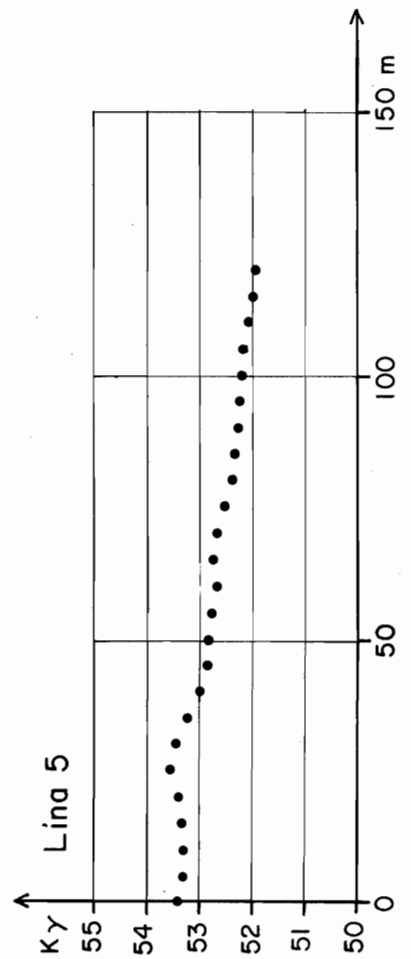
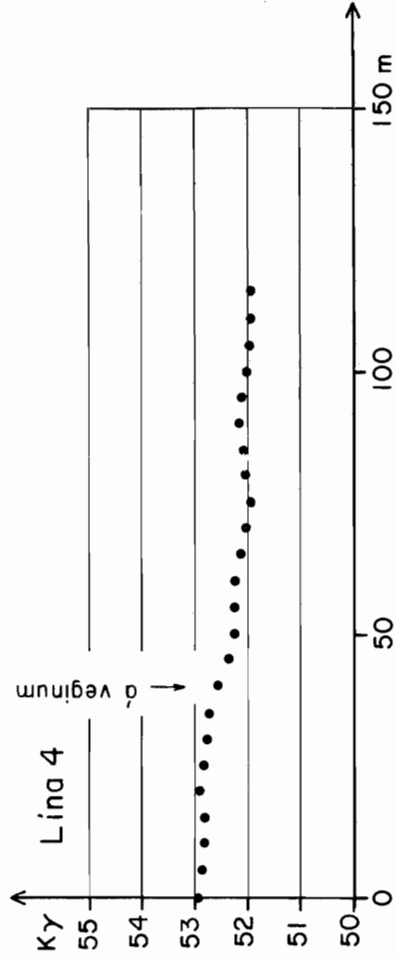
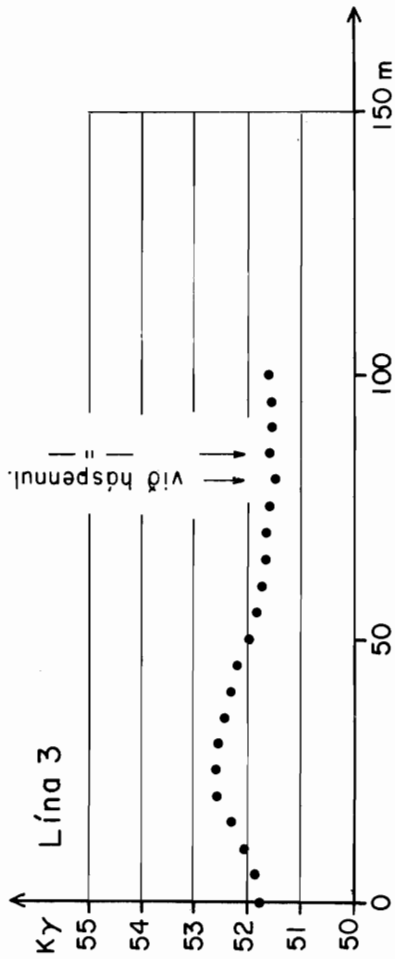
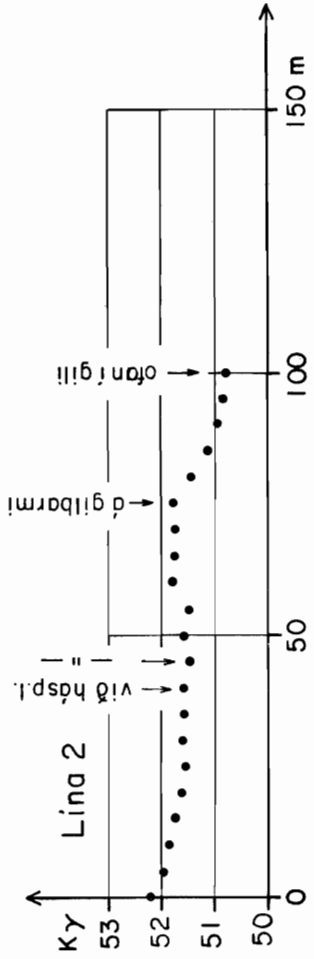
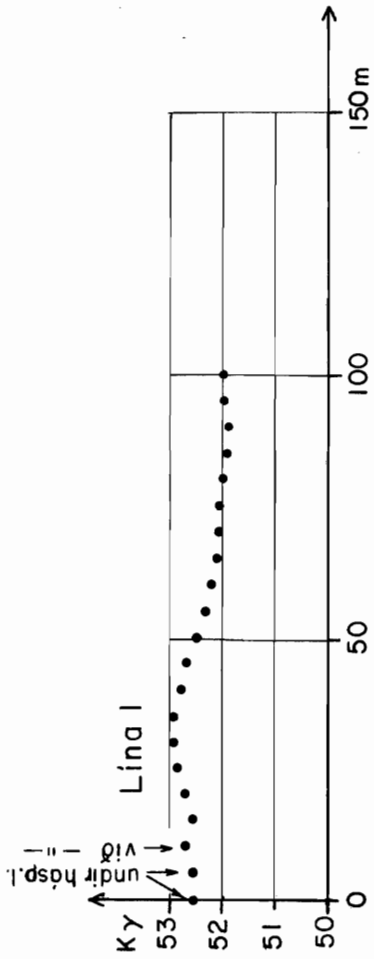
Segulmælingar við Ösbrökku
mælt í sept '77

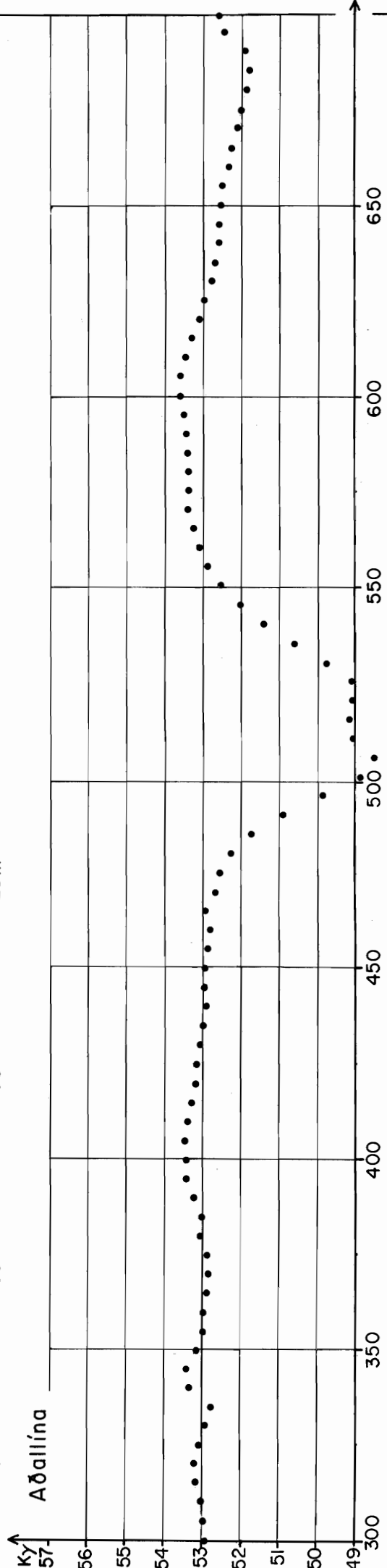
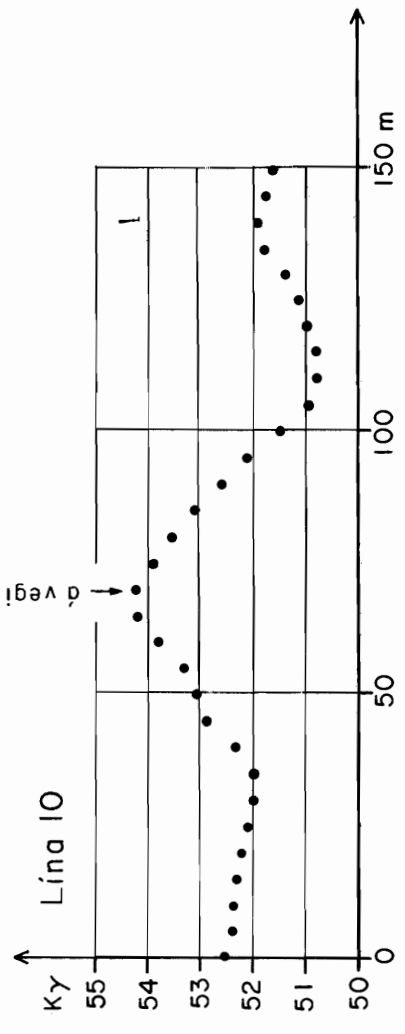
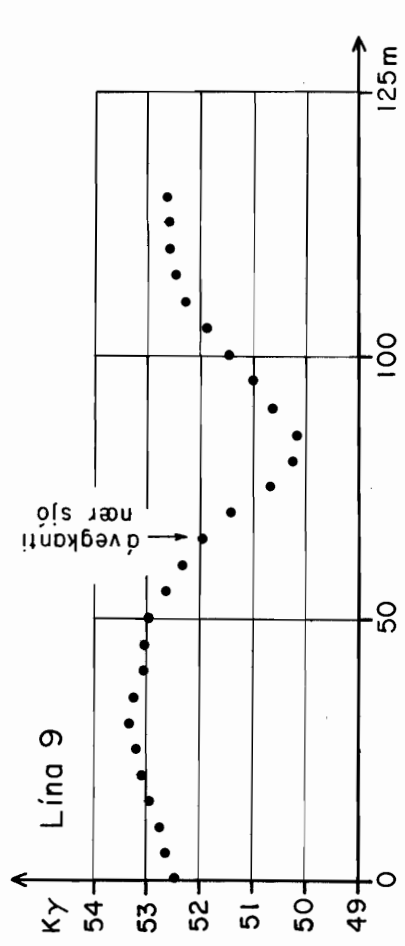
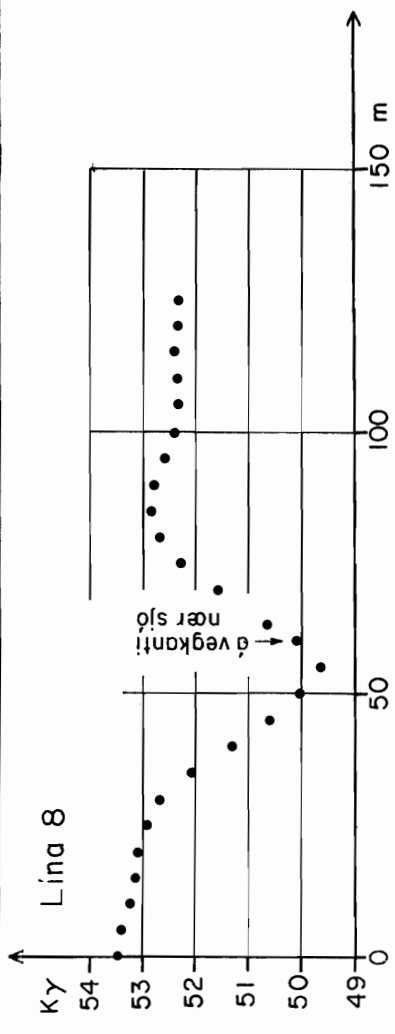
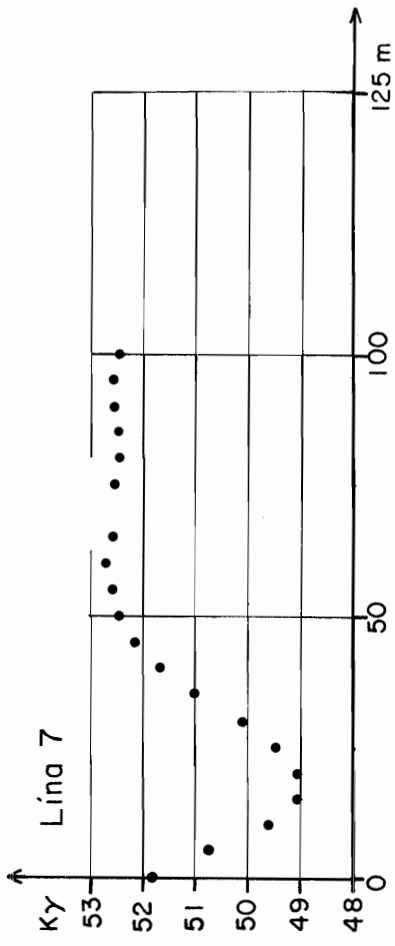
Blað 4 af 4











ORKUSTOFNUN
Jardhitadeild

Segulmælingar við Kleifarhorn
mælt í sept. '77

Blað 2 af 2

77-II-25 RK/IS
T-69 T-322
Ólafsfj. Segulm.
F-16326