



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

SÝNIEINTAK
má ekki fjarlægja

**Viðnámssniðsmælingar
að Reykjarhóli í Austur-Fljótum**

Ragna Karlsdóttir

Unnið fyrir Holtshrepp og
Rafmagnsveitur ríkisins

OS-95052/JHD-33 B

Nóvember 1995

Höfundur
Grafar



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 610 575

**Viðnámssniðsmælingar
að Reykjarhóli í Austur-Fljótum**

Ragna Karlsdóttir

Unnið fyrir Holtshrepp og
Rafmagnsveitur ríkisins

OS-95052/JHD-33 B

Nóvember 1995

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	3
2. VIÐNÁMSSNIÐSMÆLINGAR 1994	4
3. NIÐURSTÖÐUR	5
4. HEIMILDIR	5
VIÐAUKI: Túlkun ferla og líkön	9

MYNDIR

Mynd 1. Staðsetning viðnámssniðsmælinga	6
Mynd 2. Segulkort frá 1977	7
Mynd 2. Niðurstöður viðnámssniðsmælinga	8

1. INNGANGUR

Dagana 3.-7. júlí 1995 voru mældar viðnámsniðsmælingar á Reykjarhóli í Austur-Fljótum í þeim tilgangi að finna uppstreymi heits vatns á svæðinu. Staðsetning mælinganna er sýnd á mynd 1.

Bærinn að Reykjarhóli ber nafn af háum hól, sem bærinn stendur við. Nafnið Reykjarhóll er komið til af því að efst í hólnum var heit laug. Skál Reykjarhólshvers er nú tóm en til er lýsing á lauginni: "Efst í völubergshól (Reykjarhól) er laug. Hitastig vatnsins er 60,5°C og rennsli um 1 l/s. Loftstreymi er talsvert svo og útfellingar". Í Skagafjarðarskjálftanum 1963 hvarf vatn úr hvernum og var þá grafið með skóflu úr hveraskálinni (Jóhann Helgason og Stefán Arnórsson, 1977). Tveimur árum síðar var hverinn kominn í samt lag og hélst þannig þar til borað var sunnan í hólnum 1986, en þá hvarf vatn úr hvernum.

Í skurðenda sunnan við hólinn er auga. Rennsli er lítið og hitastig 17°C.

Í landi Hólavalla koma nokkrar volgrur upp í mýri framan við framhlaup úr fjallshlíðinni ofan við bæina að Hólavöllum. Hitastig hefur mælst hæst 44°C.

Árið 1977 var gert segulkort af svæðinu frá lauginni í Reykjarhóli allt suður fyrir volgrurnar við Hólavelli. Í segulmælingunum kom fram öfugt segulmagnaður gangur (gangar ?) með N-S stefnu. Segulkortið er sýnt á mynd 2.

Hola 1 á Reykjarhóli var boruð um haustið 1986. Hún er 182 m djúp og er fóðruð með 7 5/8" í 15,9 m (ósteypt fóðring). Rennsli úr holunni er um 3 l/s af 60°C heitu vatni. Vatnsæðar með 40-50°C heitu vatni eru á 50-62 m dýpi. Vatnsæðar með yfir 60°C heitu vatni koma fram á 99-106 m dýpi, á 120-130 m dýpi og 160-170 m dýpi. (Kristján Sæmundsson, 1991). Ekki er hægt að búast við því að holan gefi meira en þessa 3 l/s þar sem mjög vafasamt má telja að dæla úr holu með ósteypta fóðringu vegna hættu á innstreymi á köldu vatni. Vatn er leitt til bæjar í plastleiðslu sem liggur ofan á og ku frjósa í henni í mestu frostum. Slíkt verður að teljast óviðunandi frágangur bæði á leiðslunni og við holuna.

Um vorið 1986 höfðu tvær grunnar holur (58 og 44 m djúpar) verið boraðar við Hólavallajarðhitann. Um 20 metrar eru á milli holnanna. Hola 1 gaf um 0,4 l/s af 42°C heitu vatni en hola 2 um 3 l/s af 44°C heitu vatni. Holurnar gefa vatn á 35 metra dýpi en kólna neðan við æðarnar. Rennsli úr holu 2 hafði áhrif á Reykjarhólslaugina sem er í 500 metra fjarlægð frá holunum (Kristján Sæmundsson, 1990).

2. VIÐNÁMSSNIÐSMÆLINGAR 1994

Viðnámsenniðsmælingar hafa gefið góða raun við að finna uppstreymi heits vatns á jarðhitasvæðum hér á landi. Viðnám niður á um 300 m dýpi er mælt eftir línunum. Þessar mælingar skynja lórétta lágviðnámsrás (heitt vatn) ef því er til að dreifa.

Mælt er eftir 1-1 1/2 km löngum línunum og þurfa mælihnurnar að ná vel út fyrir rannsóknarsvæðið. Mikill bratti er fyrir ofan Reykjarhólinn en mælingar tókust vel þrátt fyrir fremur erfiðar aðstæður.

Við úrvinnslu mælinganna er gert tvívítt líkan af hverri mælihnunni. Útreikningar fara fram í tölvu, þar sem forrit tekur mið af mæliniðurstöðum og raðar viðnámsgildum í líkanið. Hér á eftir eru raktar helstu niðurstöður fyrir hverja línu. Lega mælihnanna er sýnd á mynd 1. Mæliferlar, túlkun þeirra og líkön eru í viðauka.

Lína 1 liggur NV-SA yfir Reykjarhól um 30 metra norðan við Reykjarhólslaug. Tvær lágviðnámsrásir koma fram í línunni, í 550-575 m og 750-775 m.

Lína 2 liggur sunnan í Reykjarhólunum fram hjá holu 1. Mælipunktur 700 m er á móts við holuna. Í 550-575 m er fremur lágt viðnám í efstu 200 metrunum. Tvær afgerandi lágviðnámsrásir eru í 725-750 m og 900-925 m en ná þær ekki til yfirborðs.

Lína 3 liggur nokkurn veginn samsíða línu 2 um 200-250 metrum sunnar. Í henni er ein greinileg lágviðnámsrás sem ekki nær til yfirborðs. fremur lágt viðnám er á tveimur stöðum í efstu 200 metrum eða í 550-575 m og 650-675 m.

Lína 4 liggur A-V syðst á mælisvæðinu og er nánast samsíða línu 1. Mælipunktur 400 m liggur rétt við holu 1 að Hólavöllum. Í línunni kemur fram ein afgerandi lágviðnámsrás í 700-750 m sem ekki nær yfirborði og önnur með fremur lágu viðnámi í 400m sem nær til yfirborðs.

Á mynd 3 er sýnt hvernig þessar niðurstöður eru tengdar saman. Í segulmælingunum frá 1977 kom fram gangur með N-S stefnu. Hugsanlega eru þetta tveir samsíða gangar en annar (sá austari) liggur undir Reykjarhólinn og hverfa þar áhrif frá honum í segulmælingunni. Unnt er að tengja saman lágviðnámsrásir með afgerandi lágu viðnámi (< 10 ohm-m) þannig að þær bendi til uppstreymissprungu við austari ganginn og með sömu stefnu. Önnur rás samsíða sést í línunum 1 og 2 um 150 metrum austar. Fremur lágt viðnám (10-30 ohm-m) í efstu 200 metrum (dýpra í línu 4) sést við vestari ganginn í línunum 2,3 og 4. Gangarnir sjást sem hátt viðnám (> 400 ohm-m) í mælingunum. Lágt viðnám í þunnu lagi í líkaninu (á sama dýpi og holurnar við Hólavelli fá vatn) rennur stöðum undir það að rennsli sé eftir láréttum lausum lögum út frá uppstreymisrásunum á þessu dýpi. Fremur lágt viðnám í 900-1000 m í línu 4 er illa ákvarðað þar sem það er utan eiginlegs mælisvæðis.

3. NIÐURSTÖÐUR

Uppstreymisrás(A) með N-S stefnu kemur fram með gangi sem liggur undir Reykjarhólnum. Önnur rás(B) er um 150 metrum austar, ofan við Reykjarhól en sést ekki sunnar. Reykjarhólslaug liggur á milli sprungnanna. Viðnámslækkun í yfirborði(C) við vestari ganginn bendir til að eitthvað smiti upp með honum uppi undir yfirborði.

Samkvæmt þeirri túlkun sem hér er sett fram kemur heita vatnið upp í N-S sprungu (sprungum?) og leitar síðan út eftir láréttum lausum jarðlögum og kemur síðasta spölinn upp meðfram vestari ganginum. Volgrurnar við Hólavelli eru við vestari ganginn svo og holur 1 og 2 við Hólavelli. Hóla 1 við Reykjarhól er 20 metrum vestan við uppstreymissprunguna, hittir trúlega ekki í hana en nær millirennslu frá henni.

- Lagt er til að gengið verði betur frá hól 1 við Reykjarhól. Vatnið er leitt 350 metra og nýtt til upphitunar á bænum. Frágangur á leiðslunni er þannig að það frýs í henni á vetrum. Auk þess rennur umframvatnið í næsta læk.

Hafa má til viðmiðunar, að 3 l/s af 60°C heitu vatni, eins og rennur úr hól 1, nægja til upphitunar á 10 bæi ef vatnið er leitt 2 km í leiðslum með góðum frágangi. (Upplýsingar frá verkfræðideild Orkustofnunar)

- Til að ná meiru af heitara vatni er vísað í úrræði í greinargerð Kristjáns Sæmundssonar (Kristján Sæmundsson, 1991) þar sem bent er á að lækka megi holustút og steypa í efstu, köldustu æðarnar. En hafa verður í huga að fóðringin í holunni er ósteypt og því vafasamt að dæla úr holunni.

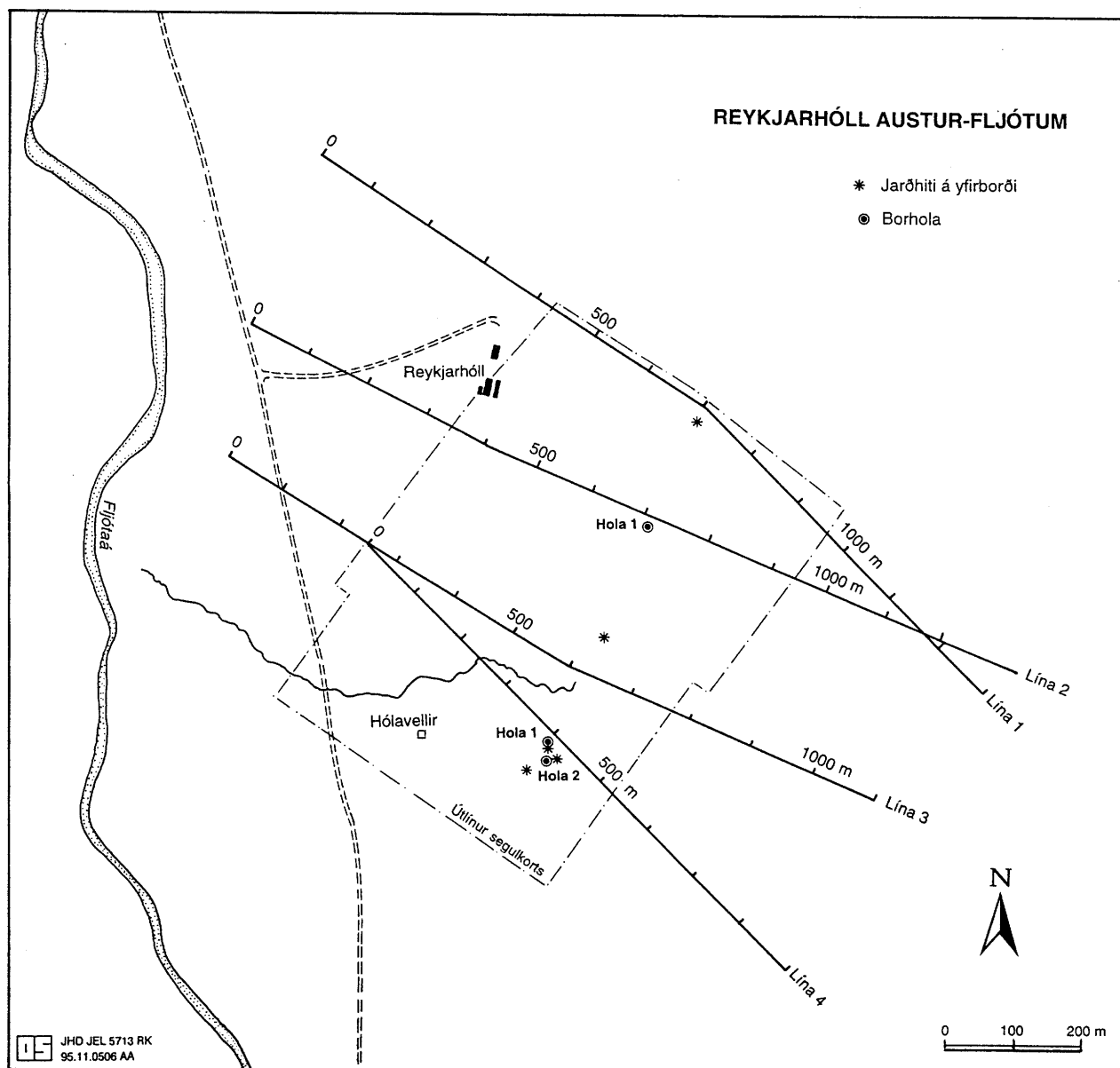
Ef til borunar kemur er lagt til að borað verði ofan í uppstreymisrás (A) sem næst mælilínunum sjálfum.

4. HEIMILDIR

Jóhann Helgason og Stefán Arnórsson, 1977. Úttekt á jarðhita á norðanverðum Tröllaskaga vegna Holtshrepps. Orkustofnun, skýrsla OS-JHD 7738.

Kristján Sæmundsson, 1990: Jarðhitinn í Fljótum í Skagafirði. Orkustofnun, greinargerð KS-90/14.

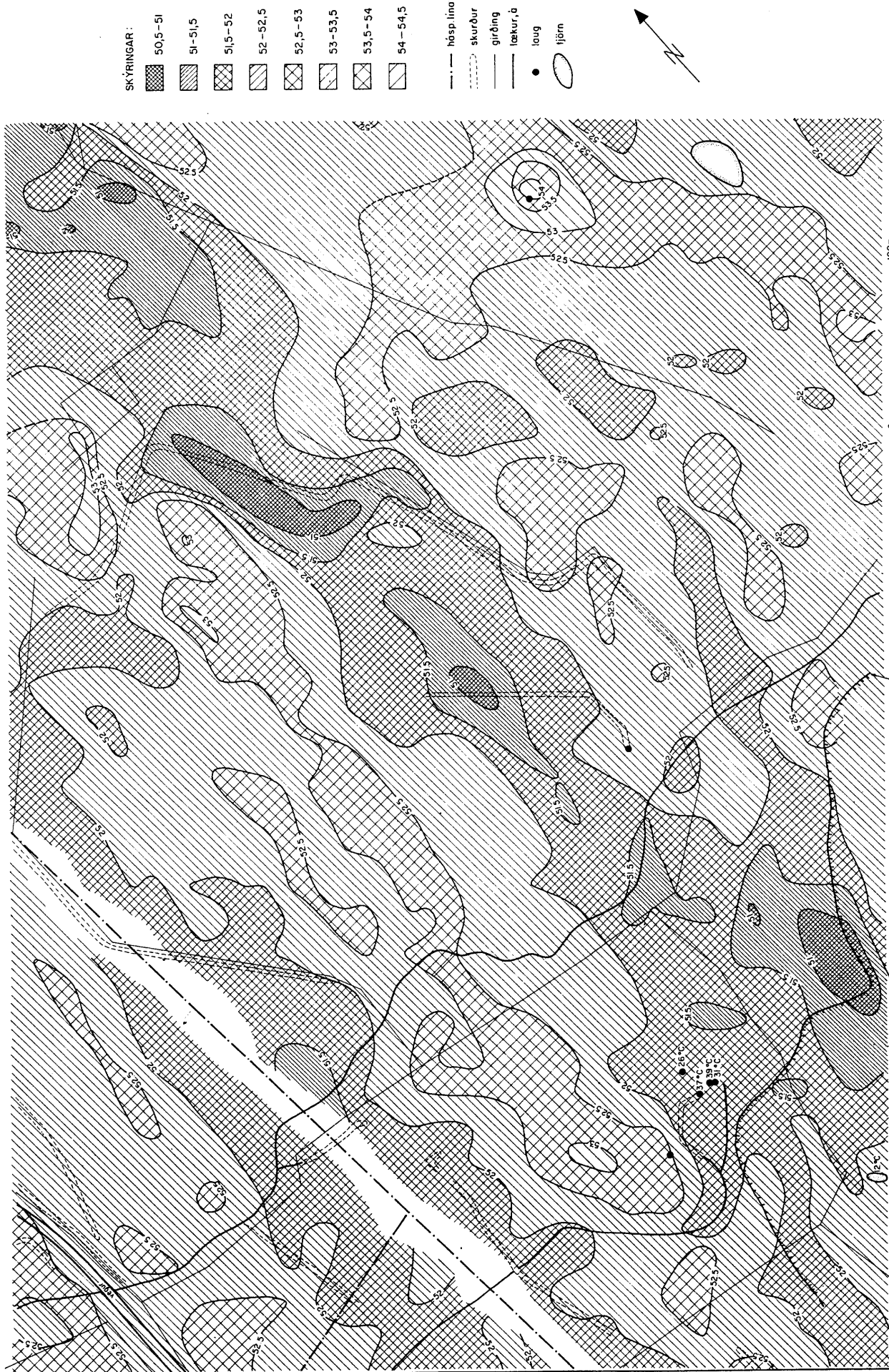
Kristján Sæmundsson, 1991: Jarðhitaborun á Reykjarhóli og við Gilslaug í Austurfljótum. Orkustofnun, greinargerð KS-91/21.



Mynd 1: Staðsetning viðnámsniðsmælinga.

Mynd 2: Segulkort frá 1977.

Reykjarhóli, Holtshreppi
Fljótum

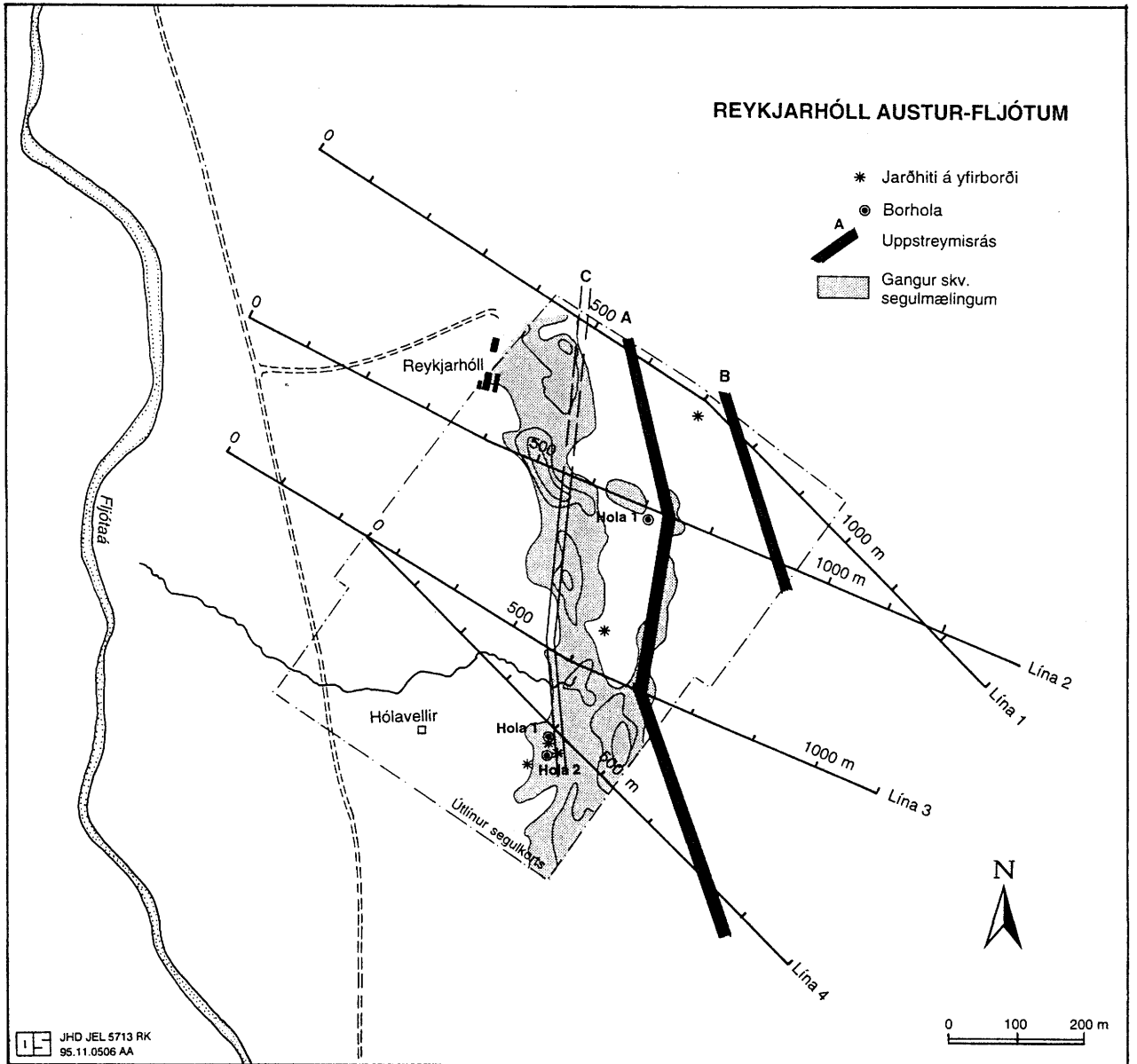


Frönnhauk

100m


0

100m

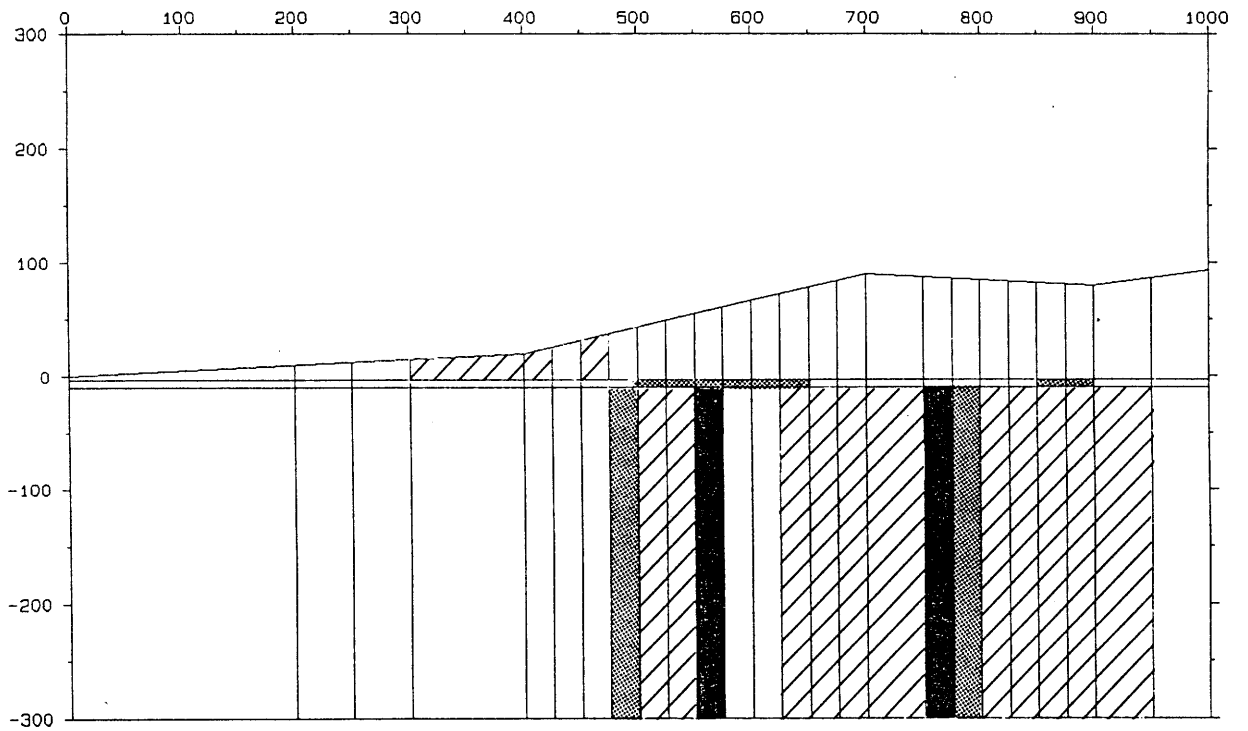



Mynd 3: Niðurstöður viðnámsniðsmælinga.

VIÐAUKI: Túlkun ferla og líkön


 JHD JEL 5713 RK
95.11.0494 T

Lína 1 Líkan



 Uppstreymisrás
viðnám < 10 Ωm

 Viðnám
10-30 Ωm

 Viðnám
> 400 Ωm

JHD JEL 5713 RK
95.11.0495 T

Reykjarhóll A-Fljótum

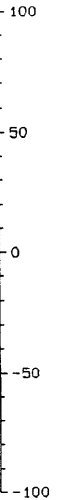
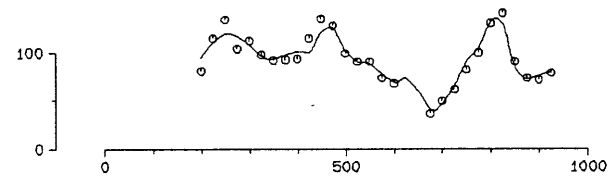
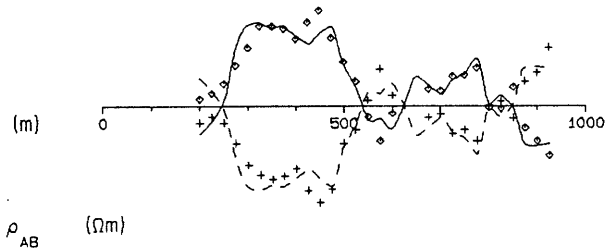
Lína 1

200m straumarmur

◇ — $\rho_{AC} - \rho_{AB}$

+ - - - $\rho_{BC} - \rho_{AB}$

(Ω m)



(m)

JHD JEL 5713 RK
95.11.0496 T

Reykjarhóll A-Fljótum

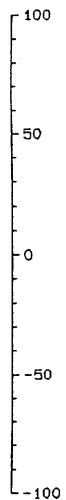
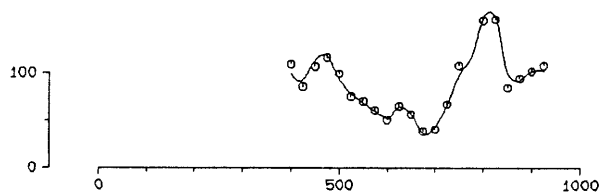
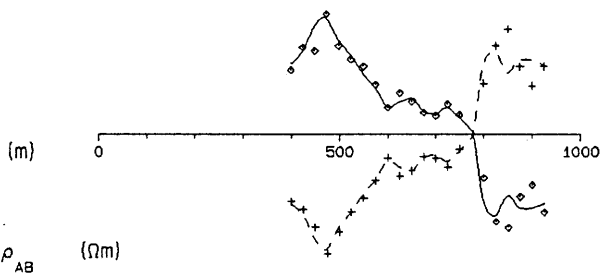
Lína 1

400m straumarmur


◇ — $\rho_{AC} - \rho_{AB}$

+ - - - $\rho_{BC} - \rho_{AB}$

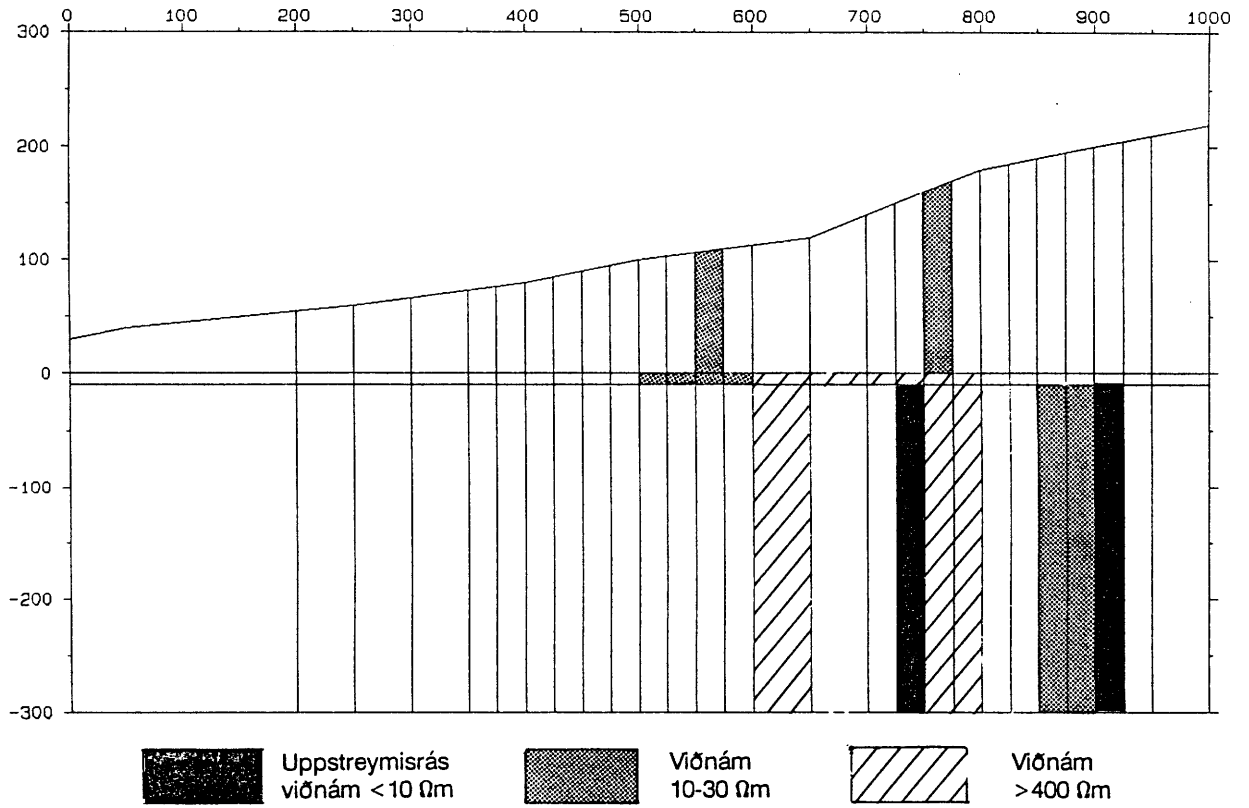
(Ω m)



(m)

 JHD JEL 5713 RK
95.11.0497 T

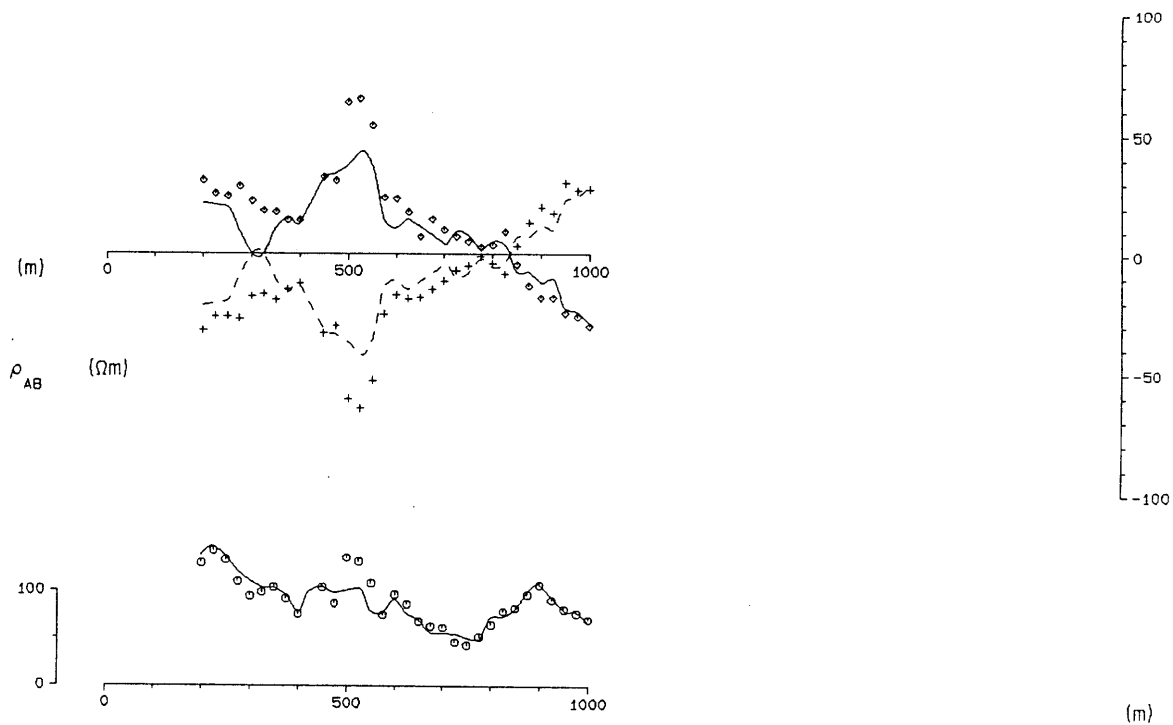
Lína 2 Líkan



IE JHD JEL 5713 RK
95.11.0498 T

Reykjarhóll A-Fljótum
Lína 2
200m straumarmur

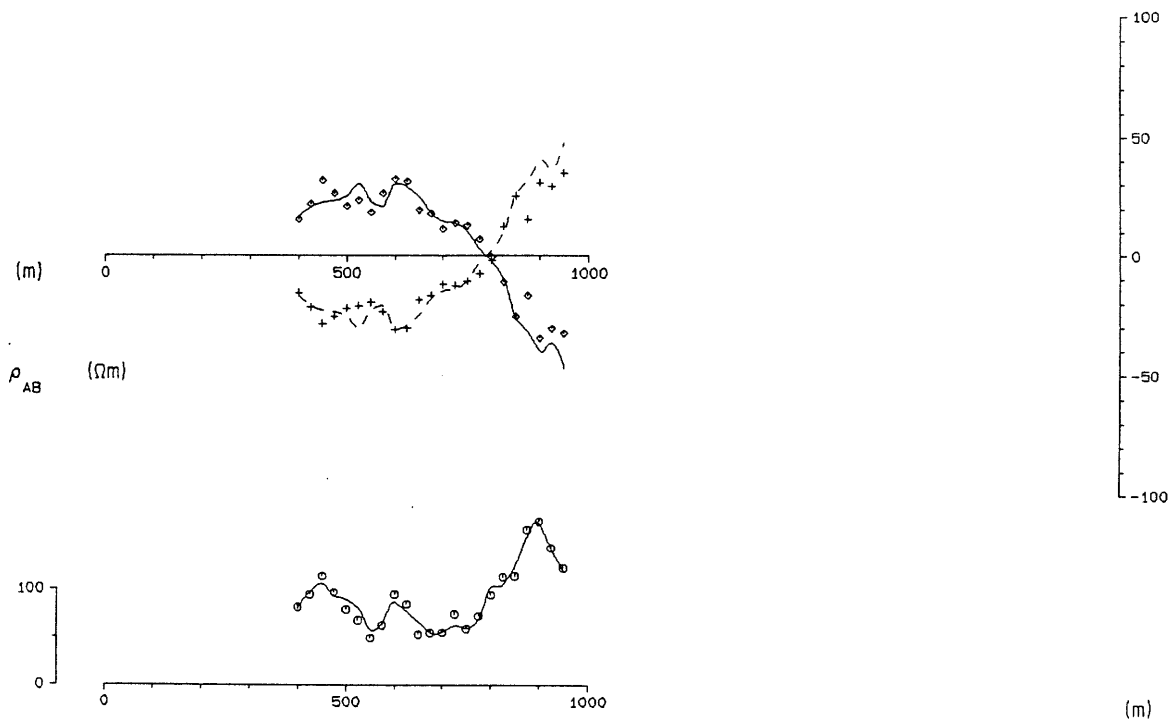
◇ — $\rho_{AC} - \rho_{AB}$
+ - - - $\rho_{BC} - \rho_{AB}$
(Ωm)




IE JHD JEL 5713 RK
95.11.0499 T

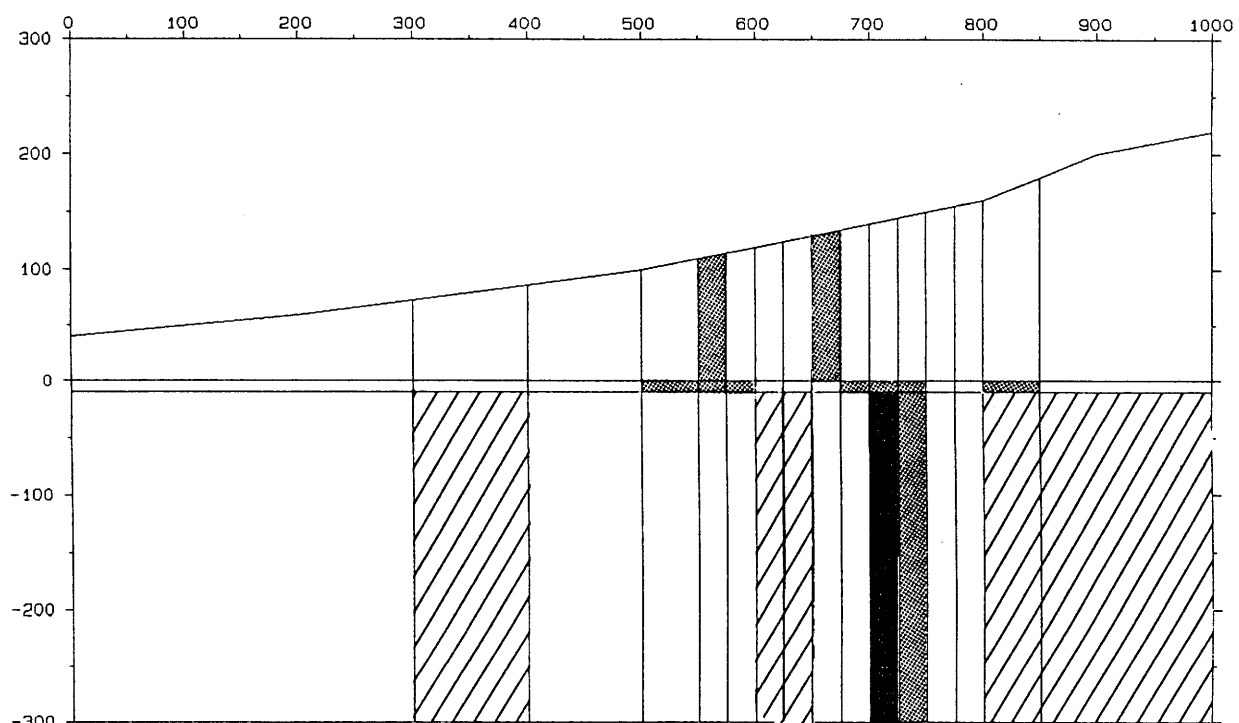
Reykjarhóll A-Fljótum
Lína 2
400m straumarmur


◇ — $\rho_{AC} - \rho_{AB}$
+ - - - $\rho_{BC} - \rho_{AB}$
(Ωm)

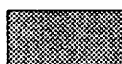



 JHD JEL 5713 RK
95.11.0500 T

Lína 3 Líkan



 Uppstreymisrás
viðnám < 10 Ωm

 Viðnám
10-30 Ωm

 Viðnám
> 400 Ωm



JHD JEL 5713 RK
95.11.0501 T

Reykjarhóll A-Fljótum

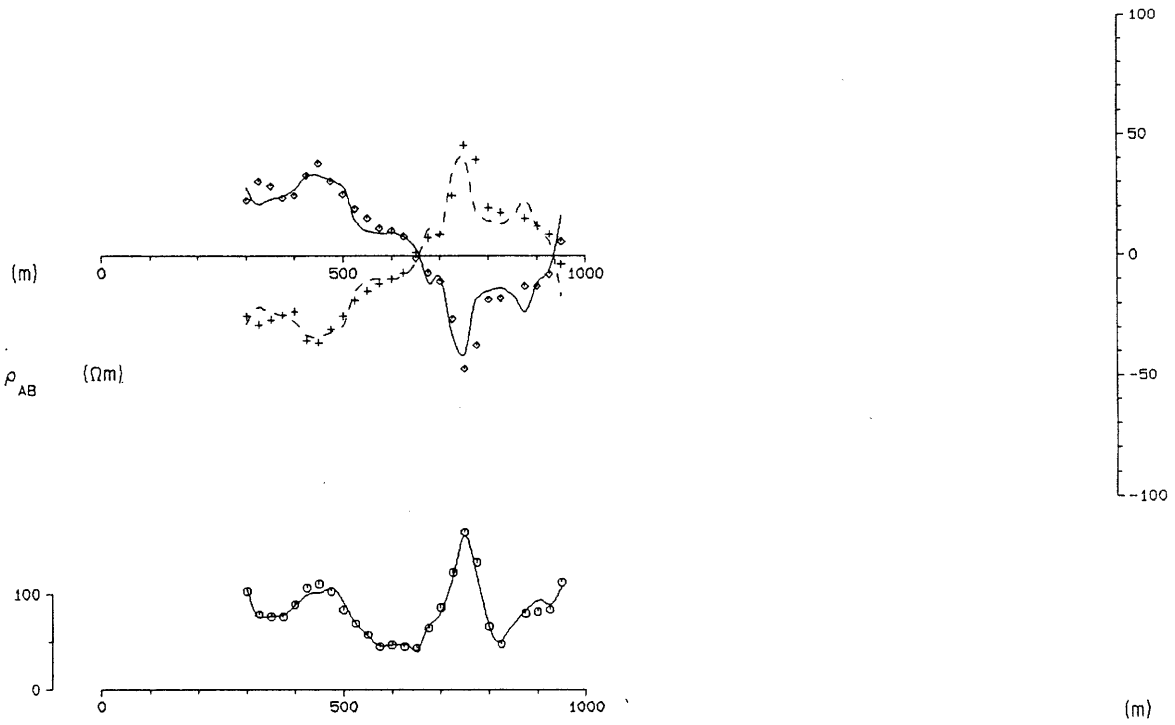
Lína 3

200m straumarmur

◇ — $\rho_{AC} - \rho_{AB}$

+ --- $\rho_{BC} - \rho_{AB}$

(Ωm)



JHD JEL 5713 RK
95.11.0502 T

Reykjarhóll A-Fljótum

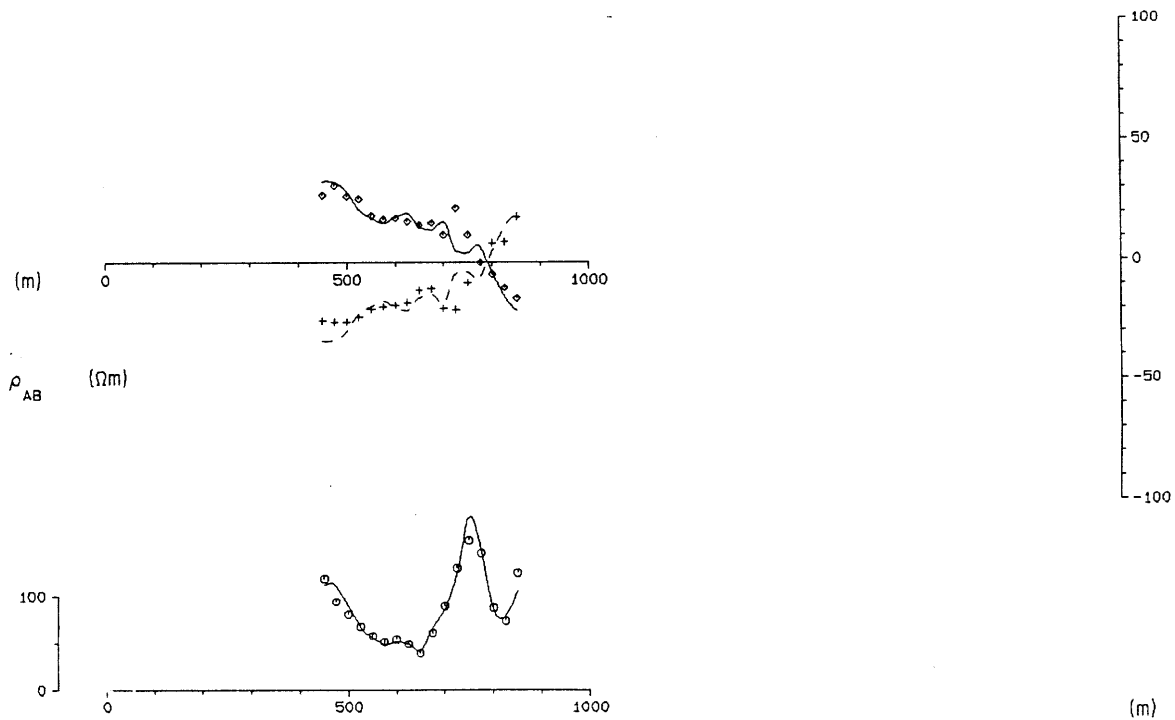
Lína 3


400m straumarmur

◇ — $\rho_{AC} - \rho_{AB}$

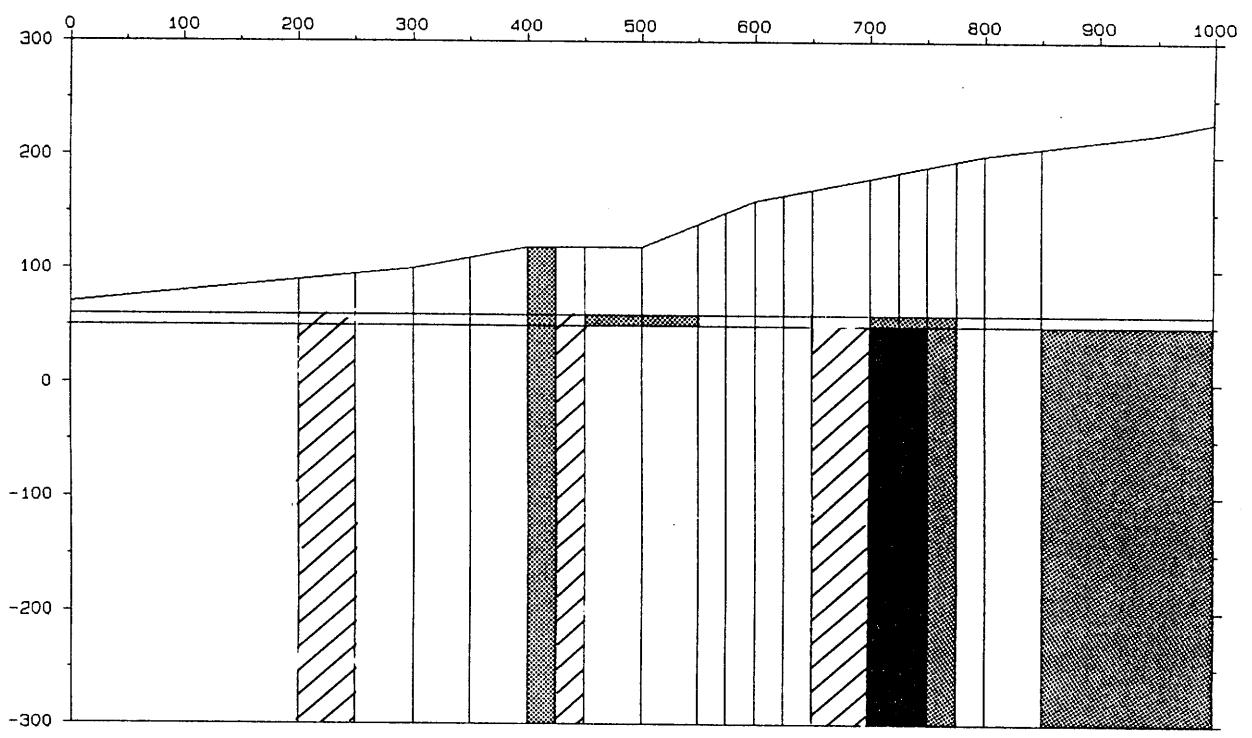
+ --- $\rho_{BC} - \rho_{AB}$

(Ωm)



 JHD JEL 5713 RK
95.11.0503 T

Lína 4 Líkan



	Uppstreymisrás viðnám < 10 Ωm		Viðnám 10-30 Ωm		Viðnám > 400 Ωm
---	----------------------------------	---	--------------------	--	--------------------

JHD JEL 5713 RK
95.11.0504 T

Reykjarhóll A-Fljótum

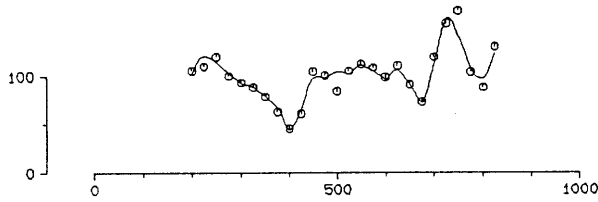
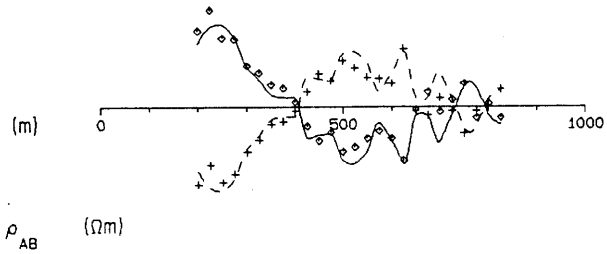
Lína 4

200m straumarmur

◇ — $\rho_{AC} - \rho_{AB}$

+ - - - $\rho_{BC} - \rho_{AB}$

(Ω m)



(m)

JHD JEL 5713 RK
95.11.0505 T

Reykjarhóll A-Fljótum

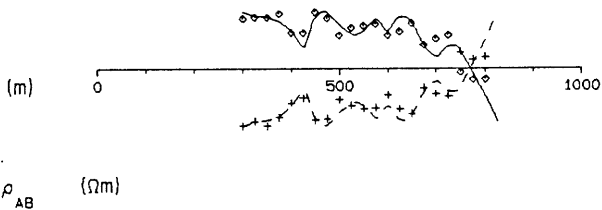
Lína 4

400m straumarmur

◇ — $\rho_{AC} - \rho_{AB}$

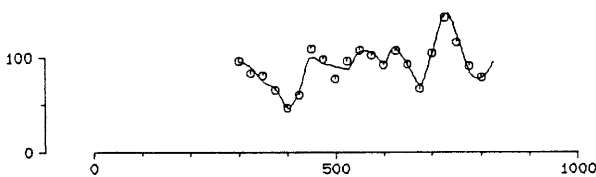
+ - - - $\rho_{BC} - \rho_{AB}$

(Ω m)



ρ_{AB} (Ω m)

(m)



(m)