



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

**NESJAVELLIR**

**Jarðfræði- og jarðeðlisfræðileg könnun 1985  
Áfangaskýrsla**

**Tillaga að rannsóknum árið 1986**

Knútur Árnason, Guðmundur Ingi Haraldsson,  
Gunnar V. Johnsen, Gunnar Þorbergsson, Gylfi Páll Hersir,  
Kristján Sæmundsson og Snorri Páll Snorrason

Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur

OS-85088/JHD-47 B

Október 1985



**ORKUSTOFNUN**

Grensásvegi 9. 108 Reykjavík

Verknúmer : 611-114

**NESJAVELLIR**

**Jarðfræði- og jarðeðlisfræðileg könnun 1985  
Áfangaskýrsla**

**Tillaga að rannsóknum árið 1986**

Knútur Árnason, Guðmundur Ingi Haraldsson,  
Gunnar V. Johnsen, Gunnar Þorbergsson, Gylfi Páll Hersir,  
Kristján Sæmundsson og Snorri Páll Snorrason

Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur

OS-85088/JHD-47 B

Október 1985



Dags.  
1985-10-29  
Dags.

Tilv. vor  
KÁ/gb  
Tilv. yðar

Hitaveita Reykjavíkur  
c/o Jóhannes Zoëga  
Grensásvegi 1  
108 REYKJAVÍK

Hér með er Hitaveitu Reykjavíkur afhent áfangaskýrsla um yfirborðsrannsóknir á jarðhitasvæðinu við Nesjavelli. Jarðhitadeild Orkustofnunar hefur unnið þetta verk samkvæmt verksamningi, JHD-3-1985, gerðum 18. apríl 1985.

Virðingarfyllst

Knútur Arnason

EFNISYFIRLIT

bls.

1	INNGANGUR	5
2	YFIRLIT YFIR RANNSÓKNIR 1985	6
	2.1 Jarðfræðikortlagning	6
	2.1.1 Framkvæmd	6
	2.1.2 Helstu niðurstöður	8
	2.2 Viðnámsmælingar	10
	2.2.1 Framkvæmd	10
	2.2.2 Túlkun	12
	2.2.3 Bráðabirgðaniðurstöður	19
	2.3 Landmælingar	22
	2.3.1 Tilgangur	22
	2.3.2 Mælinetið	23
	2.3.3 Fallmælingar 1984	23
	2.3.4 Fallmælingar 1985	23
	2.3.5 Mæliaðferð	23
	2.3.6 Nákvæmni og afköst	25
	2.3.7 Hæðakerfi	25
	2.3.8 Niðurstöður	25
	2.4 Þyngdarmælingar	25
	2.4.1 Inngangur	25
	2.4.2 Þyngdarmælingar á Nesjavöllum 1985	26
3	TILLÖGUR UM FREKARI RANNSÓKNIR ÁRIÐ 1986	28
	3.1 Jarðfræðikortlagning	28
	3.2 Viðnámsmælingar	28
	3.3 Landmælingar	31
	3.4 Þyngdarmælingar	32
	3.5 Kostnaðaráætlun	32
4	HEIMILDIR	36
	VIÐAUKI I: Einvíð túlkun Schlumbergermælinga	36
	VIÐAUKI II: Mæliferlar viðnámsniðsmælinga	46

## MYNDASKRÁ

	bls.
Mynd 2.1 Svæði sem jarðfræðikortlagning náði til 1985	7
Mynd 2.2 Staðsetning viðnámsmælinga	11
Mynd 2.3 Viðnámsnið AV þvert á sprungustykkið, lína I	14
Mynd 2.4 Viðnámsnið NS samsíða sprungustykkinu, lína II	15
Mynd 2.5 Viðnámsnið NS samsíða sprungustykkinu, lína III	16
Mynd 2.6 Viðnámsnið AV þvert á sprungustykkið, lína IV	17
Mynd 2.7 Viðnámsnið NS samsíða sprungustykkinu, lína VII	18
Mynd 2.8 Eðlisviðnám í ohmm við sjávarmál	20
Mynd 2.9 Eðlisviðnám í ohmm 300 m neðan sjávarmáls	21
Mynd 2.10 Fallmælingar á Hengilssvæði 1985	24
Mynd 2.11 Svæði sem væntanlegt þyngdarkort nær yfir	27
Mynd 3.1 Tillaga að viðnámsmælingum 1986	29

## TÖFLUSKRÁ

	bls.
Tafla 2.1: Afköst í viðnámsmælingum	12
Tafla 3.1: Áætlun um viðnámsmælingar	31

## 1 INNGANGUR

Jarðhitadeild Orkustofnunar hefur á undanförunum árum unnið að heildarkönnun jarðhita á Hengilssvæðinu. Árið 1984 hófust umræður milli Hitaveitu Reykjavíkur og Orkustofnunar um að Jarðhitadeild Orkustofnunar tæki að sér að gera ítarlegar yfirborðsrannsóknir á jarðhitasvæðinu við Nesjavelli. Í nóvember það ár lagði Jarðhitadeild fram tillögur um hvernig að því verki skyldi staðið (Axel Björnsson o.fl. 1984). Þar var lagt til að yfirborðsrannsóknum yrði skipt í tvö verkefni:

### Verkefni 1.

Taka saman í skýrslu öll tiltæk gögn úr yfirlitskönnun Hengilssvæðisins og ná út úr þeim eins miklum upplýsingum og unnt er um jarðhitasvæðið við Nesjavelli. Á grundvelli þessarar samantektar verði síðan gerðar tillögur um frekari mælingar og kortlagningu, sem ætlað er að segja til um víðáttu og innri gerð jarðhitakerfisins. Gera tíma- og kostnaðaráætlun um frekari kortlagningu, mælingar, úrvinnslu og túlkun. Þessi skýrsla ætti að vera tilbúin fyrri hluta árs 1985 þannig að hún nýtist við gerð verkáætlunar fyrir sumarið 1985.

### Verkefni 2.

Framkvæmd þeirra rannsókna, sem skilgreindar verða út frá samantekt í verkefni 1 og sem samkomulag verður um milli Hitaveitu Reykjavíkur og Orkustofnunar. Teikning korta og sniða, túlkun jarðeðlisfræðilegra mælinga með hliðsjón af jarðfræði og niðurstöðum borholurannsókna. Samtúlkun á öllum niðurstöðum.

Í nóvember 1984 var gerður samningur milli Hitaveitu Reykjavíkur og Jarðhitadeildar Orkustofnunar um framkvæmd verkefnis 1 (sjá Axel Björnsson o.fl. 1985). Því verkefni lauk með því að Jarðhitadeild lagði fram skýrslu um verkið í apríl 1985 (Axel Björnsson o.fl. 1985). Í þeirri skýrslu er gerð allítarleg grein fyrir þeim yfirborðsrannsóknum sem gerðar höfðu verið á jarðhitasvæðinu við Nesjavelli og reynt að tengja niðurstöður þeirra innbyrðis og við þær upplýsingar sem fengist höfðu með borunum á svæðinu. Í framhaldi af þessari samantekt voru ennfremur í skýrslunni gerðar tillögur að frekari yfirborðsrannsóknum.

Á grundvelli þessara tillagna var gerður samningur milli Hitaveitu Reykjavíkur og Jarðhitadeildar Orkustofnunar, dagsettur 18. apríl

1985, um framkvæmd ítarlegra yfirborðsrannsóknna á jarðhitasvæðinu við Nesjavelli (Rannsóknarsamningur JHD-3-1985). Tilgangur þeirra var að kanna víðáttu, útmörk og innri gerð jarðhitasvæðisins og ennfremur að koma upp föstu mælineti til að fylgjast með hugsanlegum breytingum samfara vinnslu á svæðinu.

Í þessari áfangaskýrslu er gerð grein fyrir framkvæmd þessara rannsókna og þeirri úrvinnslu gagna sem þegar hefur farið fram. Ennfremur eru settar fram tillögur að frekari rannsóknum sumarið 1986. Úrvinnslu og túlkun gagna er ekki lokið og verður því verki haldið áfram. Því mun ljúka í mars 1986 og verður þá skilað lokaskýrslu um verkið.

## 2 YFIRLIT YFIR RANNNSÓKNIR 1985

### 2.1 Jarðfræðikortlagning

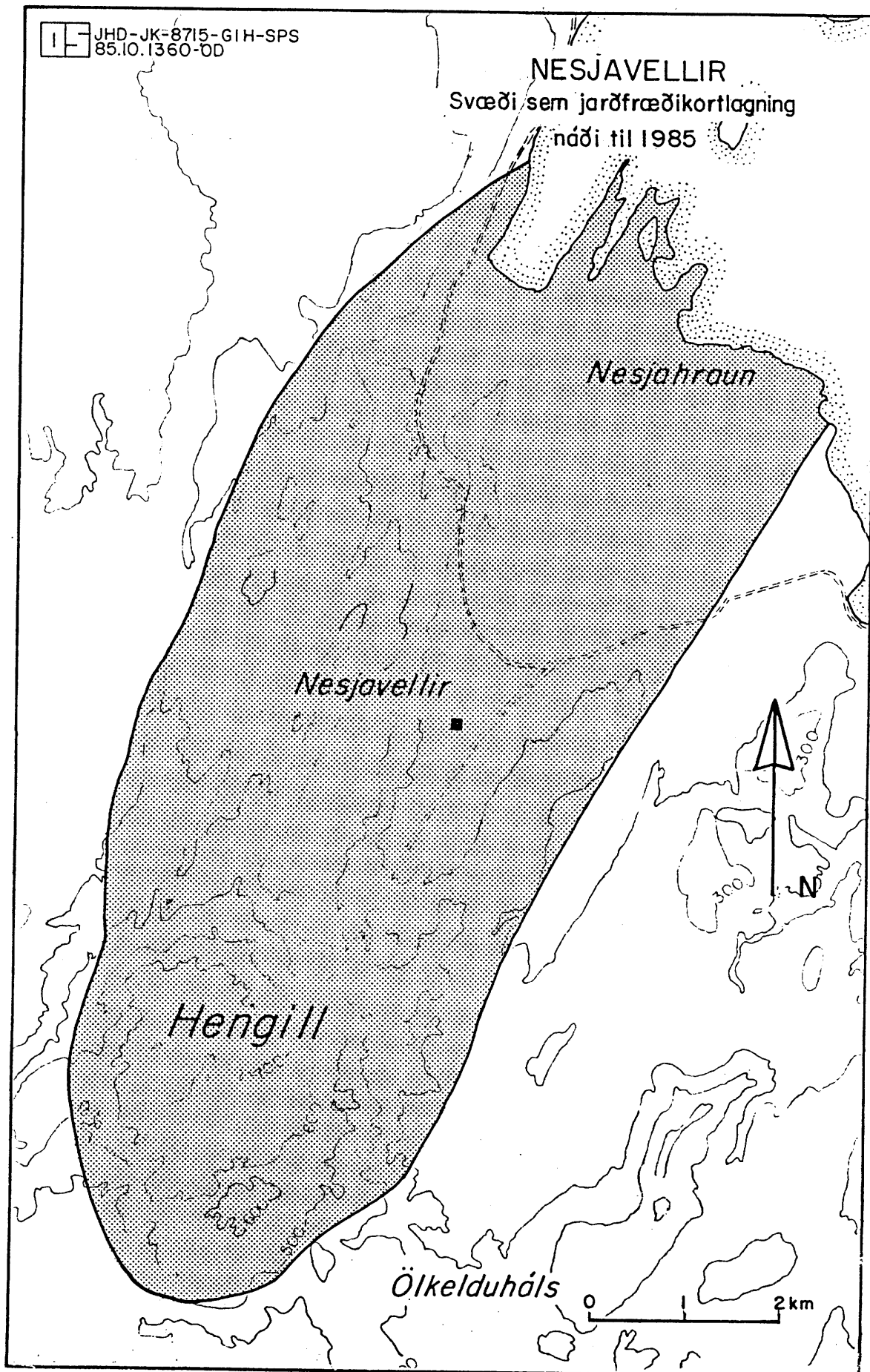
#### 2.1.1 Framkvæmd

Síðastliðið sumar var á vegum Hitaveitu Reykjavíkur gerð rannsókn á jarðfræði svæðisins frá Hengli og norður að Þingvallavatni (sjá mynd 2.1). Markmiðið var að betrubæta jarðfræðikort Kristjáns Sæmundssonar frá 1967 (Kristján Sæmundsson 1967) og tengja það öðrum rannsóknum sumarsins á svæðinu. Rannsóknin beindist einkum að gosmyndunum, gerð þeirra og sundurgreiningu.

Höggun og snörun bergspildna var kortlögð eftir föngum og nokkur áhersla var lögð á að greina aðrar stefnur brotalína en NA-SV stefnuna. Eins var horft eftir unglegum merkjum um hreyfingu á gömlum misgengjum.

Eldvirkni frá nútíma var kortlögð, einkum gossprungurnar. Í tengslum við þá kortlagningu var reynt að gera sér grein fyrir legu hraunanna við grunnvatnsborð. Sú athugun fór fram í samvinnu við Vatnaskil h/f, og tengdist athugun þeirra á grunnvatni.

Lindir voru kortlagðar á Hengilssvæðinu með það fyrir augum að gera grunnvatnshæðarkort af Henglinum.



Mynd 2.1 Svæði sem jarðfræðikortlagning náði til 1985



Athugunin stóð með nokkrum hléum frá miðjum maí út október. Verkinu sinni einn maður framundir mánaðamót júlí ágúst, en tveir menn lengstaf eftir það. Veður var hagstætt til útivinnu, en þrátt fyrir það reyndist verkið nokkuð seinunnið. Einkum var tafsamt að kortleggja misgengin í norðurhlíðum Hengils og nágrenni. Nokkur vinna er enn eftir við að hnýta lausa enda, einkum í suðurhluta Dyrafjalla og í brotabeltinu í Hestvík og Botnadal. Reynt verður að ljúka því fyrir veturinn ef veður og færð leyfa.

### 2.1.2 Helstu niðurstöður

Þar sem útivinnu er vart lokið og jarðfræðikortið þarafleiðandi ófullgert, verður hér á eftir einungis skýrt frá niðurstöðum rannsókna sumarsins að hluta.

Helstu breytingar á jarðfræðikortinu frá því að það var kynnt í vor eru:

- 1 Hengilsmyndun myndar efrihluta Kýrdalshryggs allt norður undir bæinn á Nesjavöllum. Útbreiðsla Hengilsmyndunar uppi á stallinum fyrir ofan Hraunprýði er talsvert önnur en sýnd er á kortinu. Hún er þynnri og veigaminni, og nær ekki að ráði vestur fyrir Nesjalaugagil. Tvær borholur hafa verið boraðar í gegnum myndunina, hola NG-9 og hola NJ-14. Þar kemur hún fram sem þunnt lag.
- 2 Neðri hluti Kýrdalshryggs er stórdílóttur og tilheyrir svokallaðri Fálkaklettsmyndun, sem er af svipuðum aldri og neðri hluti Stangarháls og líkist honum mjög. Fálkaklettsmyndun samsvarar líklega móbergseiningu 1 í borholunum. Kýrdalshryggur er því talsvert eldri en áður var talið.
- 3 Sandklettur austan við Stangarháls virðast ekki vera sjálfstæð goseining heldur vera komnir frá dyngjugígnum við Bitru.
- 4 Eldvirkni á nútíma:  
Gosprungur eru að minnsta kosti þrjár. Ein er vestan í Stangarhálsi. Frá henni rann Hagavíkurhraun. Vestan Nesjavalladals eru amk tvær gosprungur, og er Nesjahraun runnið frá þeirri yngri. Lega gjalls frá þremur gosprungum í jarðvegssniðum bendir til að tvær eldri gosprungurnar séu af líkum aldri og til muna eldri en Nesjahraun.
- 5 Höggun:  
Höggun á svæðinu er flóknari en fram kemur í ritgerð Kristjáns Sæmundssonar frá 1967. Frá norðurhluta Hengils og norður fyrir

Hraunprýði verður vart talsverðrar óreglu í höggun svæðisins. Þar beygja mörg misgengjanna til norðurs og jafnframt verður vart við brotalínur með norðvestur-stefnu. Ás mesta sigs hliðrast til vesturs á sama svæði. Brotin fyrir norðan og sunnan við þetta svæði eru til muna reglulegri. Mikil snörun er á bergspildum norðan við Nesjavelli og minni í suðurhluta Hengils.

6 Breytingar á jarðhita með tíma eru rekjanlegar að vissu marki þar sem ferskar myndanir liggja ofan á ummynduðu bergi. Ummyndun syðst í Nesjavalladalnum nær til yngstu myndana þ.e. nútímahrauna. Austan megin í Hengli liggur Bitra-Sandklettamyndunin (10-12.000 ára) fersk utan á ummynduðu stapamóbergi Hengils. Yngsta móbergið á Hengli vestanverðum hvílir að hluta til á ummynduðu bergi.

7 Vatnajarðfræði:

Á Henglinum austanverðum er víða talsverð jarðhitaummyndun og yfirborðslög því þétt. Smálandaseyrur sem þar eru á víð og dreif, sýna að vatn á ógreiða leið niður í neðri lög Hengils. Í vesturhluta fjallsins er hinsvegar ekkert slíkt að sjá. Í suðausturöxlinni má sjá merki um tvö grunnvatnsborð. Þar koma fram kaldar lindir (2-3°C) í tæplega 600 m hæð. Lindirnar koma fram á túffbreksíu sem er innámilli hraunlaganna sem þekja topp fjallsins. Beint þar fyrir neðan í 370 m hæð koma fram volgar lindir (16°C), nokkuð vatnsmiklar á mælikvarða Hengils. Þessar lindir eru sennilega tengdar misgengjum. Verulegur hluti kortlagðra linda kemur úr lausum jarðlögum og endurspeglar því ekki grunnvatnsborð í berggrunninum.

Lindir koma fram hringinn í kringum fjallið, að vestan og sunnan eru þær í 500-600 m hæð. Að austanverðu eru þær í 400-500 m hæð og þar eru nokkrar volgar eða heitar lindir, en að norðanverðu eru flestar lindirnar í 300 m hæð eða nálægt því. Nærtækt er að álykta að misgengin eigi verulegan þátt í að draga vatnsborðið niður þar.

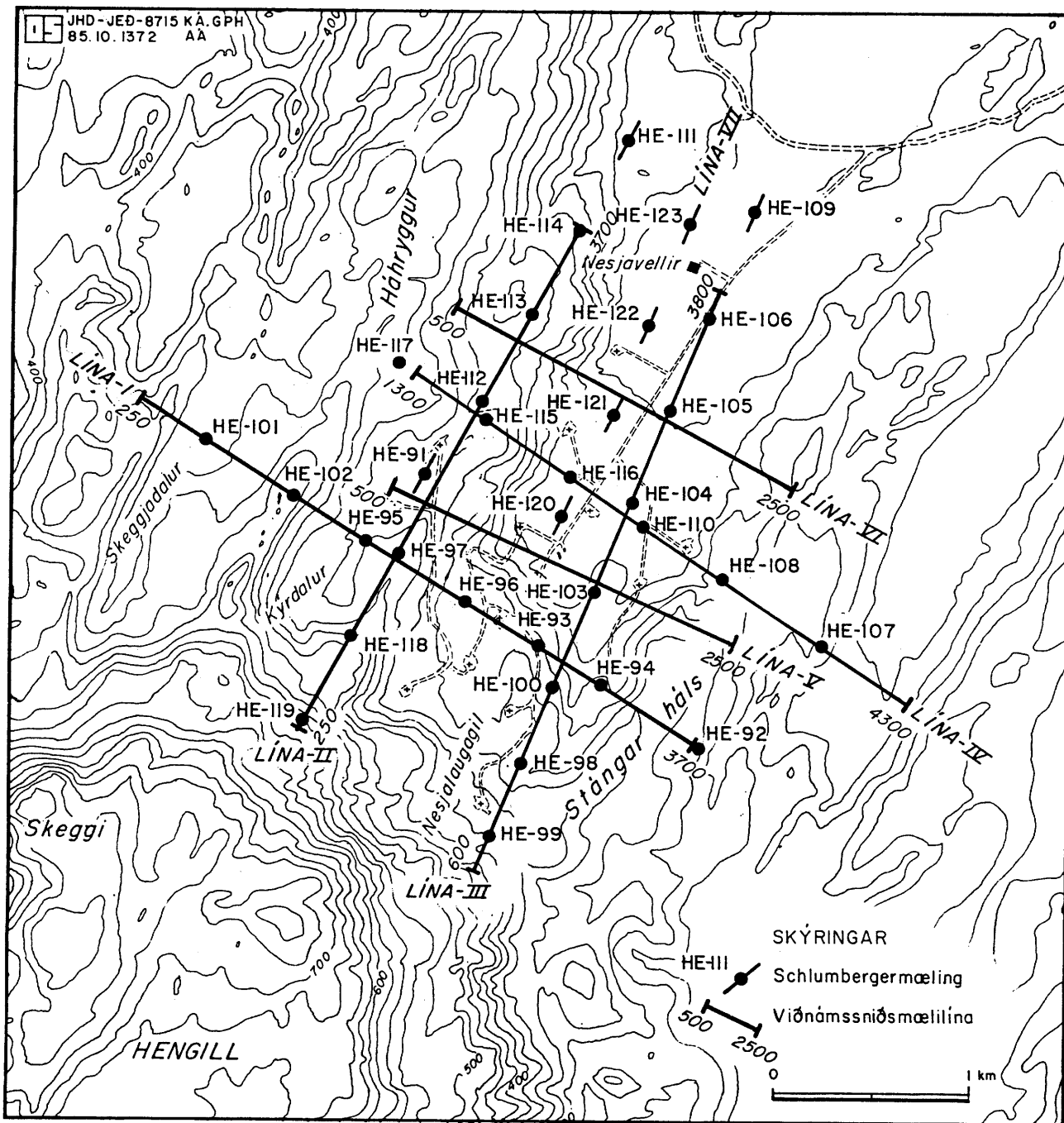
## 2.2 Viðnámsmælingar

### 2.2.1 Framkvæmd

Í viðnámsmælingum á jarðhitasvæðinu við Nesjavelli var unnið eftir verkáætlun sem sett var fram í skýrslunni Nesjavellir-Yfirborðsrannsóknir (Axel Björnsson o.fl. 1985). Í þeirri verkáætlun var gert ráð fyrir að mælt yrði í 6 úthöldum eða um 60 verkdaga og að meðalafköst í Schlumbergermælingum væru 1,3 mæling/dag og 1 km/dag í viðnámsniðsmælingum. Gert var ráð fyrir að staðsetja mælingar á 5 línur, 3 með A-V læga stefnu þvert á ríkjandi sprungustefnu og 2 með S-N læga stefnu. Á hverri línu skyldi gera bæði Schlumbergermælingar og viðnámsniðsmælingar með þremur straumörmum (250 m, 500 m og 750 m).

Viðnámsmælingar hófust þann 4. júní og lauk þann 27. ágúst. Unnin voru 6 úthöld og 2 dagar að auki þannig að heildarfjöldi verkdaga var 62. Í töflu 2.1 er gefið yfirlit yfir gang verksins og á mynd 2.2 eru sýndar staðsetningar mælinga og mælilína. Í fyrstu 5 úthöldum var upphaflegri áætlun fylgt nokkuð ítarlega. Ekki var þó hægt að gera viðnámsniðsmælingar með lengsta straumarmi (750 m) um miðbik línu I og syðri hluta línu III vegna þess hve viðnám var lágt. Við lok 5. úthalds var að mestu búið að mæla 4 línur, 2 með A-V læga stefnu (lína I og lína IV) og 2 með N-S læga stefnu (lína II og lína III). Þá var ljóst að ekki mundi nást að mæla til fullnustu syðstu A-V línuna innan þess tímaramma sem mælingum hafði verið settur. Á verkfundi þann 1. ágúst var því ákveðið að bregða útaf upphaflegri verkáætlun þannig að í stað syðstu A-V línunnar yrðu mældar þrjár stuttar línur til þess að kanna ennfrekar útmörk lágviðnámssvæðisins í Nesjavalladal. Tvær þessara lína (lína V og lína VI) eru með A-V læga stefnu þvert á dalinn, sín hvoru megin við línu IV og voru þær einungis viðnámsniðsmældar og aðeins með tveimur straumörmum (250 m og 500 m). Sú þriðja (lína VII) er með N-S læga stefnu eftir vestanverðum dalnum og var hún einungis mæld með Schlumbergermælingum (sjá Knútur Árnason o.fl. 1985). Í viðauka I eru sýndir mæliferlar Schlumbergermælinga og í viðauka II mæliferlar viðnámsniðsmælinga.

Eins og fram kemur í töflu 2.1 urðu heildarafköstin 32 Schlumbergermælingar og 40,15 km í viðnámsniðsmælingum. Miðað við áætluð meðalafköst í verkáætlun svarar þetta til tæplega 65 dagsverka. Eins og áður sagði voru verk dagar við mælingarnar 62, þannig að afköst voru um 4,5% umfram áætlun.



Mynd 2.2 Staðsetning viðnámsmælinga

TAFLA 2.1: Afköst í viðnámsmælingum

Úthald	Schlumb. mælingar	Viðnáms. mælingar	Línur
1. Úthald, 04.06-13.06:	1,0	11,500 km	lína I
2. Úthald, 18.06-27.06:	11,5		lína I,II
3. Úthald, 02.07-11.07:		11,975 km	lína III, IV
4. Úthald, 16.07-25.07:	14,0		lína III, IV, II
5. Úthald, 30.07-08.08:		10,400 km	lína IV, II
6. Úthald, 13.08-22.08:	5,5	7,850 km	lína II, VII, V, VI
7. Úthald, 26.08-27.08:		1,775 km	lína II
-----			
Samtals:			
6,2 úthöld, 62 dagar	32,0	40,150 km	7 línur
-----			

### 2.2.2 Túlkun

Til túlkunar voru teknar mælingar frá sumrinu 1985 auk Schlumbergermælingar HE-91 frá 1984. Schlumbergermælingarnar hafa verið túlkaðar einvítt með forritinu ELLIPSE. Þar er gert ráð fyrir að viðnám breytist einungis með dýpi og jörðinni megi skipta í viðnámslög. Ekki var tekið tillit til landslags en það getur haft töluverð áhrif. Í tvívíðri túlkun er aftur á móti reiknað með því. Mæliferlar Schlumbergermælinga ásamt einvíðri túlkun eru sýndir í viðauka I.

Taka ber þessa túlkun með varúð, þar sem viðnám breytist oft mjög mikið í lárétta stefnu, en það stríðir gegn forsendu einvíðrar túlkunar. Margar mælingar af Nesjavallasvæði bera þess merki að viðnám breytist í lárétta stefnu. Tvívíð túlkun er því nauðsynleg og í sumum tilvikum jafnvel þrívíð ef vel ætti að vera. Það er alltaf álitamál hvernig meta beri dýptarskynjun mælinga. Hún er bæði háð straumarmslengd og viðnámsgerð neðan mælistaðar. Hér er gert ráð fyrir að hún sé að jafnaði ekki meiri en helmingur af hálfri straumarmslengd. Hálf straumarmslengd flestra Schlumbergermælinganna var 1780 m, þannig að dýptarskynjunin er sjaldnast meiri en 900 m. Myndir 2.3-2.7 sýna viðnámsnið samkvæmt einvíðri túlkun Schlumbergermælinga á línunum I-IV og línu VII.

Megintilgangur þessara viðnámsmælinga var að kortleggja lágviðnámsvæði sem tengist jarðhitasvæðinu við Nesjavelli og athuga

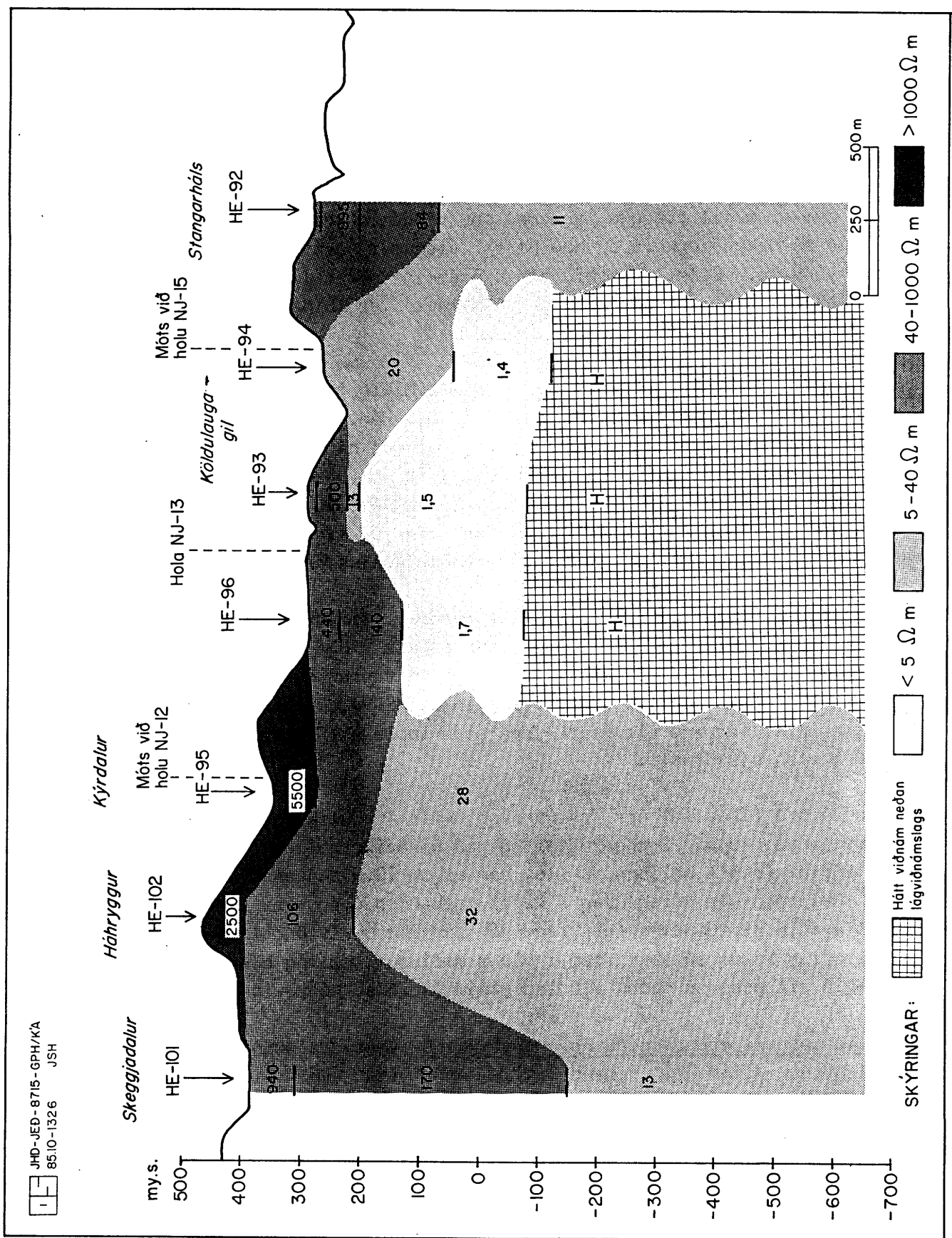
hvort það stjórnist af misgengjum og brotum. Ennfremur að kanna breytilega dýpt niður á það og athuga hvort hátt viðnám leynist undir. Í öllum sniðum kemur fram lag með lágu viðnámi (lægra en 5 ohmm) og er hátt viðnám neðan þess í öllum tilfellum. Lítið er hægt að segja nákvæmlega um þykkt og viðnám lágviðnámslagsins. Enda er einungis hlutfall viðnáms og þykkar vel ákvarðað í lágviðnámslagi eins og þessu sem er milli tveggja laga með háu viðnámi. Vel kann því að vera að lagið sé nokkuð þykkra og með herra viðnámi, eða þynnra og með lægra viðnámi. Eins er stærð háa viðnámsins neðan lágviðnámslagsins lítt þekkt. Dýpi niður á lágviðnámslagið er hins vegar allvel ákvarðað.

Tvö viðnámssnið eru þvert á sprungustykkið. Mikið fjalllendi einkennir sniðin, enda liggja þau þvert á þrjá hryggi Háhrygg, Kýrdalshrygg og Stangarháls. Efst í sniðunum er yfirborðslag með háu viðnámi (herra en 1000 ohmm). Þar er væntanlega um að ræða lítt ummyndaðar gosmyndanir. Um miðbik beggja sniða kemur fram lágviðnámslag (viðnám lægra en 5 ohmm). Það er breiðara í syðra sniðinu (lína I, mynd 2.3) en í því nyrðra (lína IV, mynd 2.6). Neðan lágviðnámslagsins er hátt viðnám.

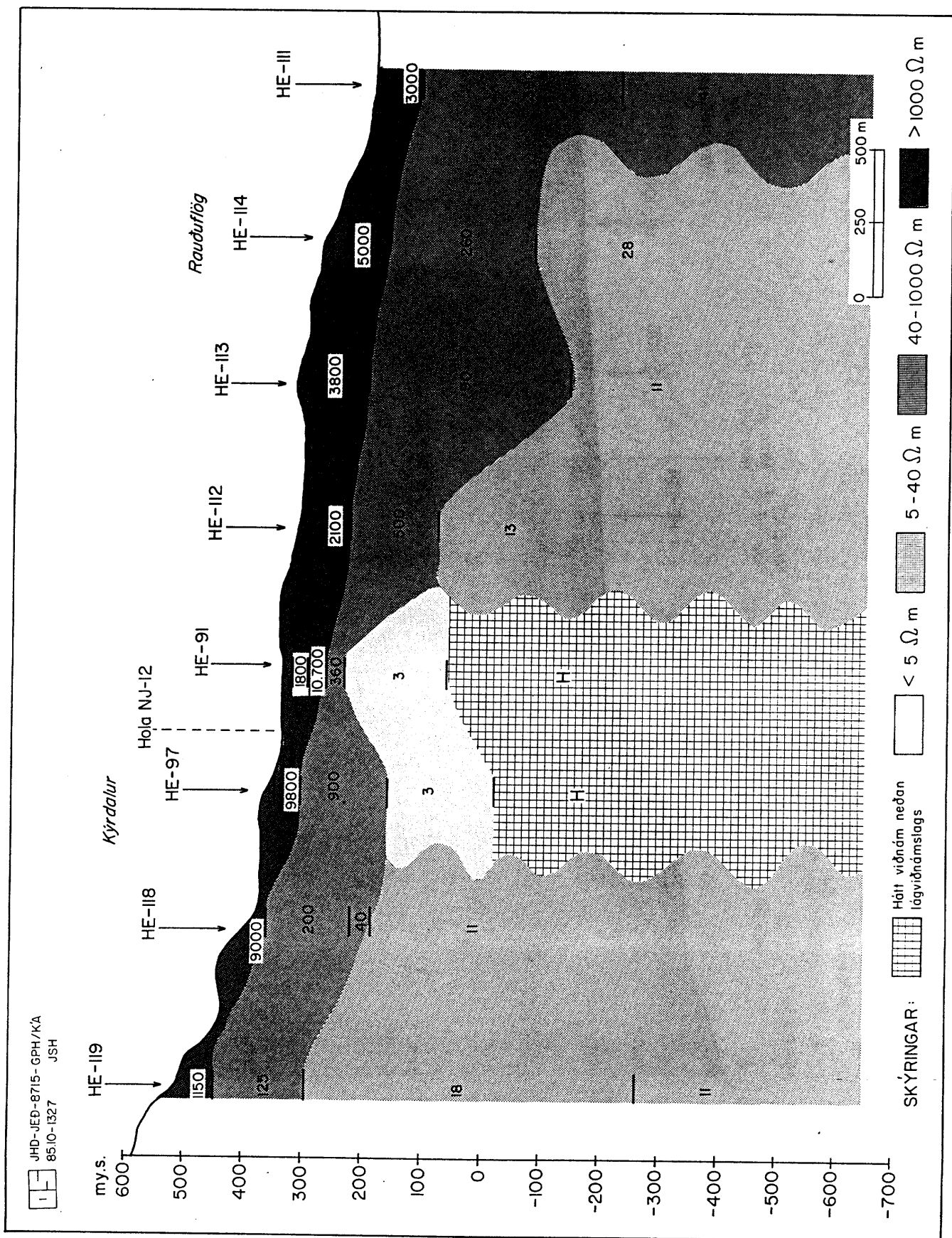
Syðra sniðið (lína I) nær frá Skeggjadal, yfir Háhrygg og Kýrdal, Nesja- og Köldulaugagil, uppá Stangarháls og að Hvanngili. Lágviðnámslagið takmarkast af Kýrdalshrygg að vestan og Stangarháls að austan. Grynnt er á það í mælingu HE-93, rétt austan við Nesjalaugagil. Þar eru efri mörk lagsins á tæplega 100 m dýpi, sem er um 200 m ofan sjávarmáls.

Nyrðra sniðið (lína IV) nær frá Háhrygg, yfir Kýrdalshrygg, þvert yfir Nesjavalladal, uppá Stangarháls og að Hagavíkurvöllum. Lágt viðnám kemur aðeins fram í mælingu HE-116, sem er um 70 m suðvestur af holu NV-3. Mælingin er óregluleg á kafla og kann það að vera truflun frá því að eystri straumarmur fer framhá járnlögnum við tilraunastöð. Slík truflun kemur þó ekki fram í öðrum mælingum. Mæling HE-116 bendir eindregið til þess að neðan við lágviðnámslagið sé hátt viðnám.

Þrjú viðnámssnið eru samsíða sprungustykkinu. Vestasta sniðið er eftir Kýrdalshrygg (lína II, mynd 2.4), en hin tvö liggja eftir Nesjavalladal. Annað vestast í dalnum (lína VII, mynd 2.7) og hitt eftir honum miðjum (lína III, mynd 2.5). Hæð yfirborðs yfir sjávarmáli vex jafnt og þétt eftir því sem sunnar dregur nær Henglinum. Efst í sniðunum er lag með háu viðnámi (herra en 1000 ohmm). Þar er væntanlega um lítt ummyndaðar gosmyndanir að ræða. Lágviðnámslagið kemur fram í öllum sniðum og er hátt viðnám þar fyrir neðan.

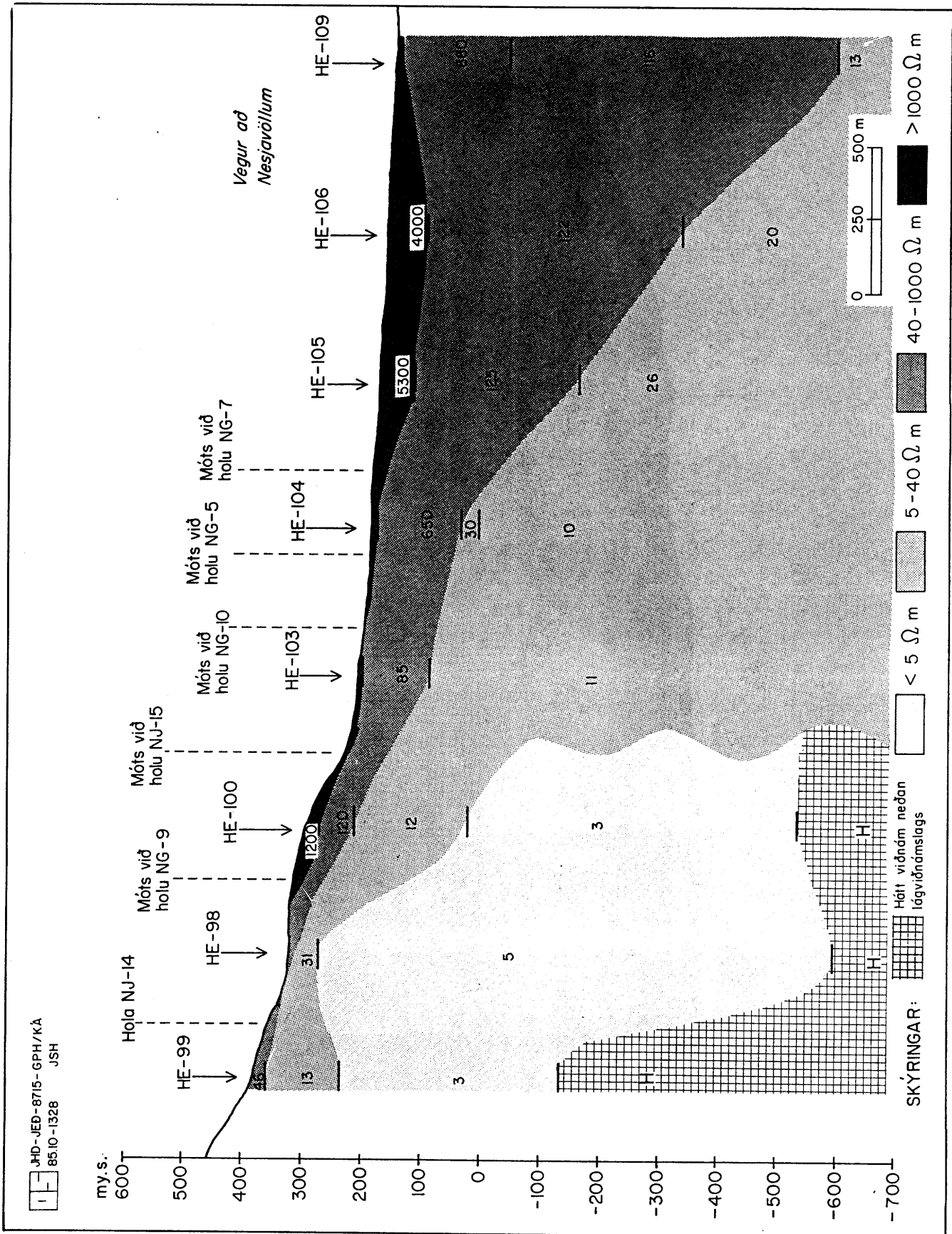


Mynd 2.3 Viðnámssnið AV þvert á sprungustykkið, lína I

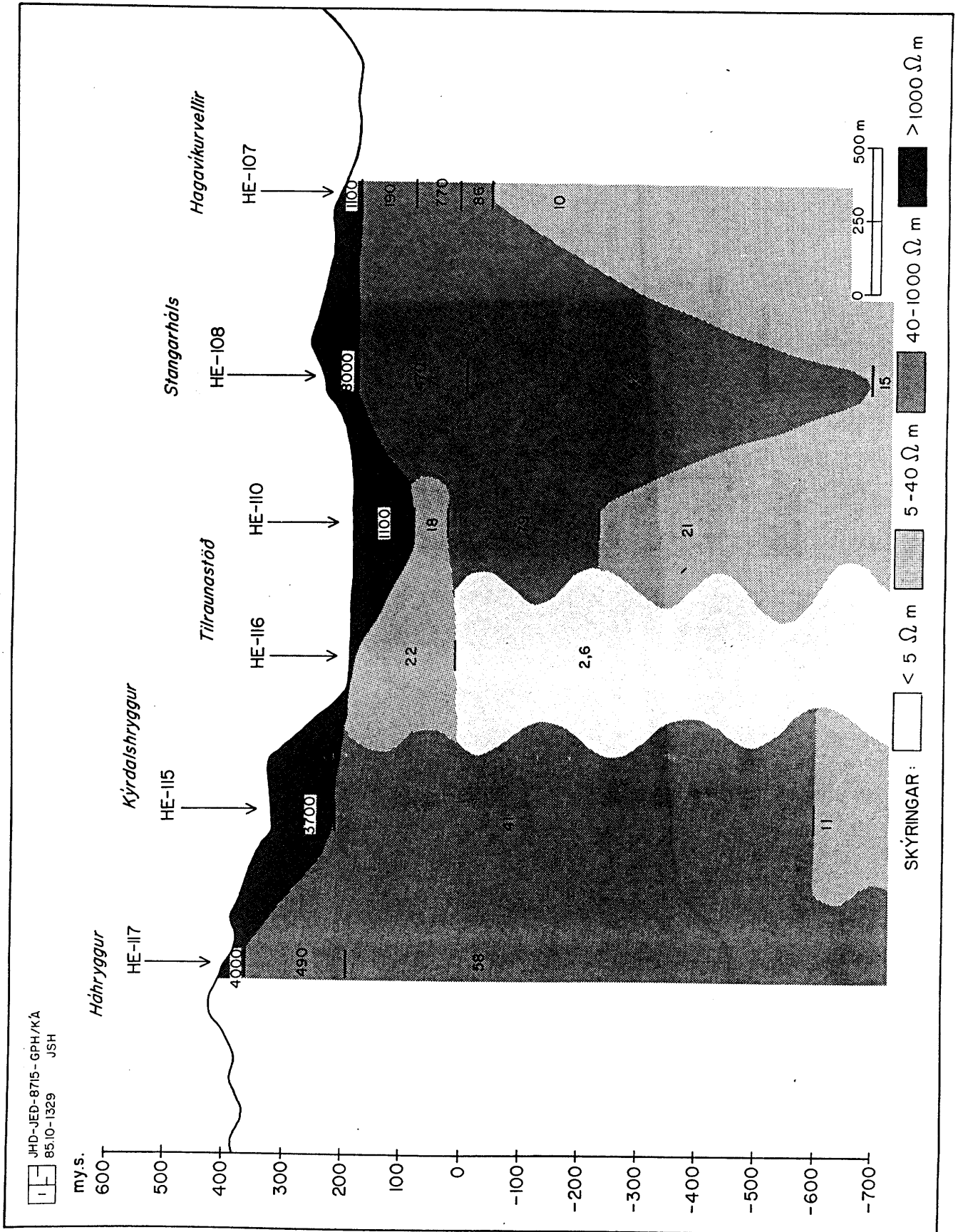


Mynd 2.4 Viðnámssnið NS samsíða sprungustykkinu, lína II

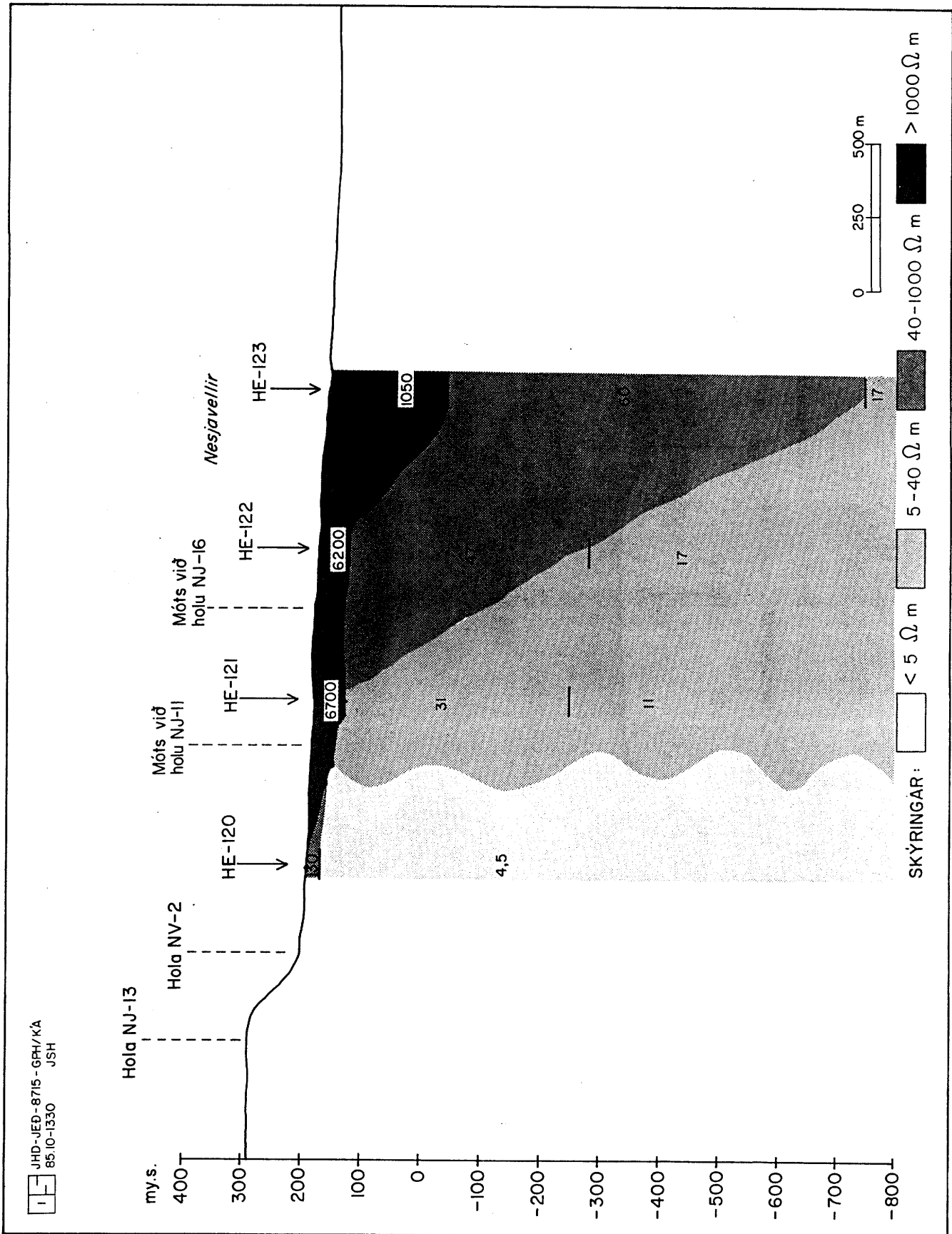




Mynd 2.5 Viðnámssnið NS samsíða sprungustykkinu, lína III



Mynd 2.6 Viðnámssnið AV þvert á sprungustykkið, lína IV



Mynd 2.7 Viðnámssnið NS samsíða sprungustykkinu, lína VII

Lágviðnámslagið kemur fram í syðri hluta sniðanna sem liggja eftir Nesjavalladal. Í línu VII eru norðurmörk þess milli mælinga HE-120 og HE-121, eða móts við holu NJ-11. Í mælingu HE-120 í línu VII, sem er um 150 m norðan búðanna, eru aðeins um 25 m niður á lágviðnámslagið og er hvergi jafngrunnt á það á jarðhitasvæðinu við Nesjavelli. Efri mörk lagsins eru þar í um 170 m hæð yfir sjávarmáli. Samkvæmt mælingu HE-120 er hátt viðnám neðan lágviðnámslagsins, en á það miklu dýpi að ekki kemur fram á sniðinu. Í línu III er grynnst á lágviðnámslagið í mælingu HE-98, sem er rétt rúmlega 200 m sunnan við holu NJ-14. Þar er það á 40 m dýpi, sem samsvarar tæplega 300 m hæð yfir sjávarmáli. Beggja vegna mælingarinnar dýpkar á lagið einkum þó til norðurs og eru norðurmörk þess milli mælinga HE-100 og HE-103, í brekkurótum á móts við holu NJ-15. Ofan á lágviðnámslaginu og norðan við það er bæði í línu II og línu VII lag með tiltölulega lágu viðnámi (5-40 ohmm). Eftir því sem norðar dregur dýpkar á þetta lag og þegar komið er norður fyrir heimkeyrsluna að Nesjavallabænum er það á um 750-900 m dýpi eða um 600-750 m neðan sjávarmáls.

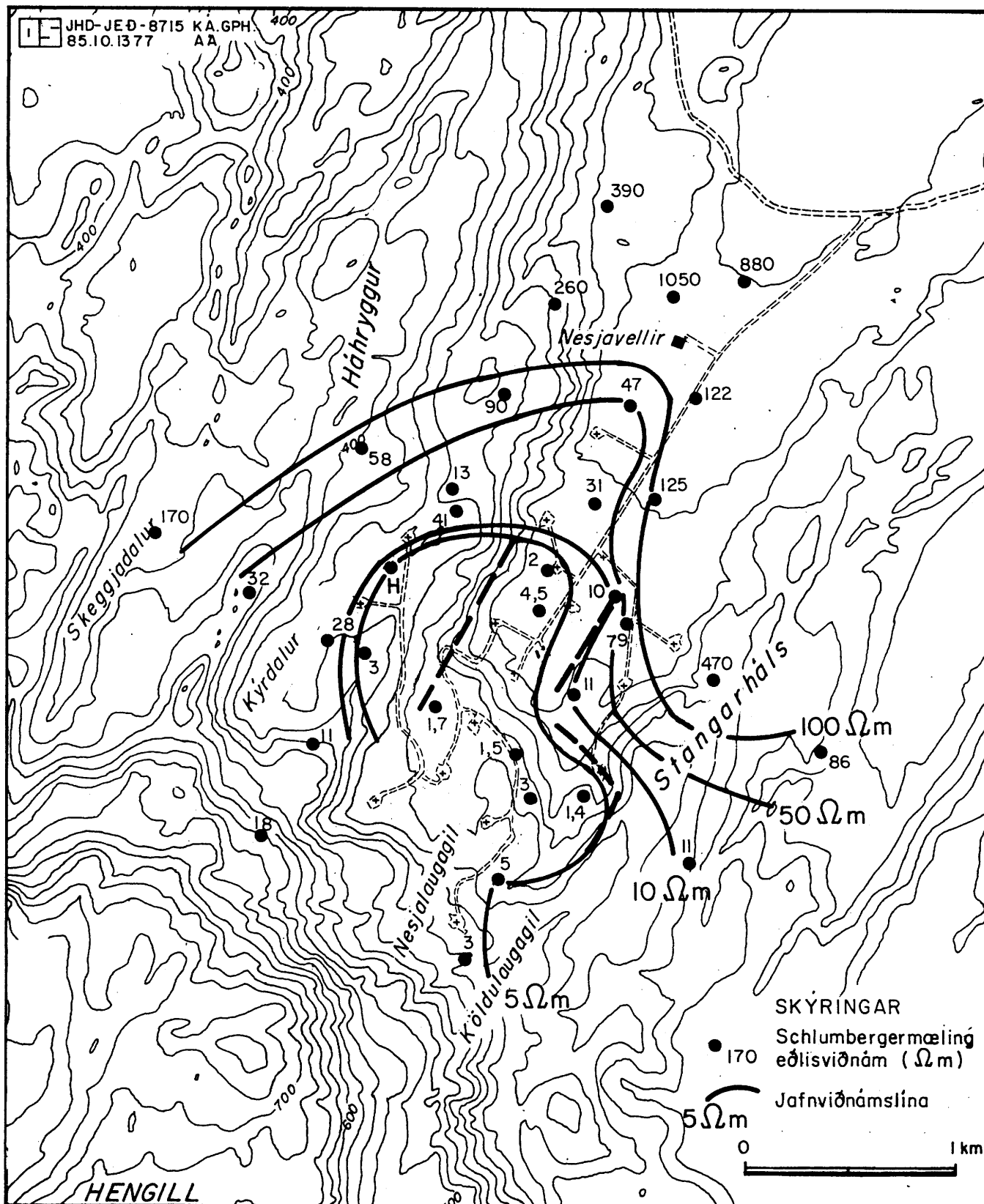
Í línu II sem liggur eftir Kýrdalshrygg kemur fram lágviðnámslag í tveimur mælingum, HE-91 og HE-97 en þær eru báðar í Kýrdal. Neðan lágviðnámslagsins er hátt viðnám. Norðan og sunnan við þessar mælingar er tiltölulega lágt viðnám (5-40 ohmm). Dýpi á það vex til norðurs svipað og í línunum III og VII.

Tvívíð túlkun viðnámsmælinga er ekki komin það langt á veg að hægt sé að birta beinar niðurstöður af henni enn sem komið er. Í tvívíðri túlkun er gert ráð fyrir því að viðnám geti breyst bæði með dýpi og í stefnu mællínu. Þar er enn fremur tekið tillit til landslags. Fyrst eru viðnámssniðsmælingar hvernar línu túlkaðar lauslega, síðan Schlumbergermælingarnar og loks er fundið eitt líkan sem passar fyrir allar mælingar línunnar.

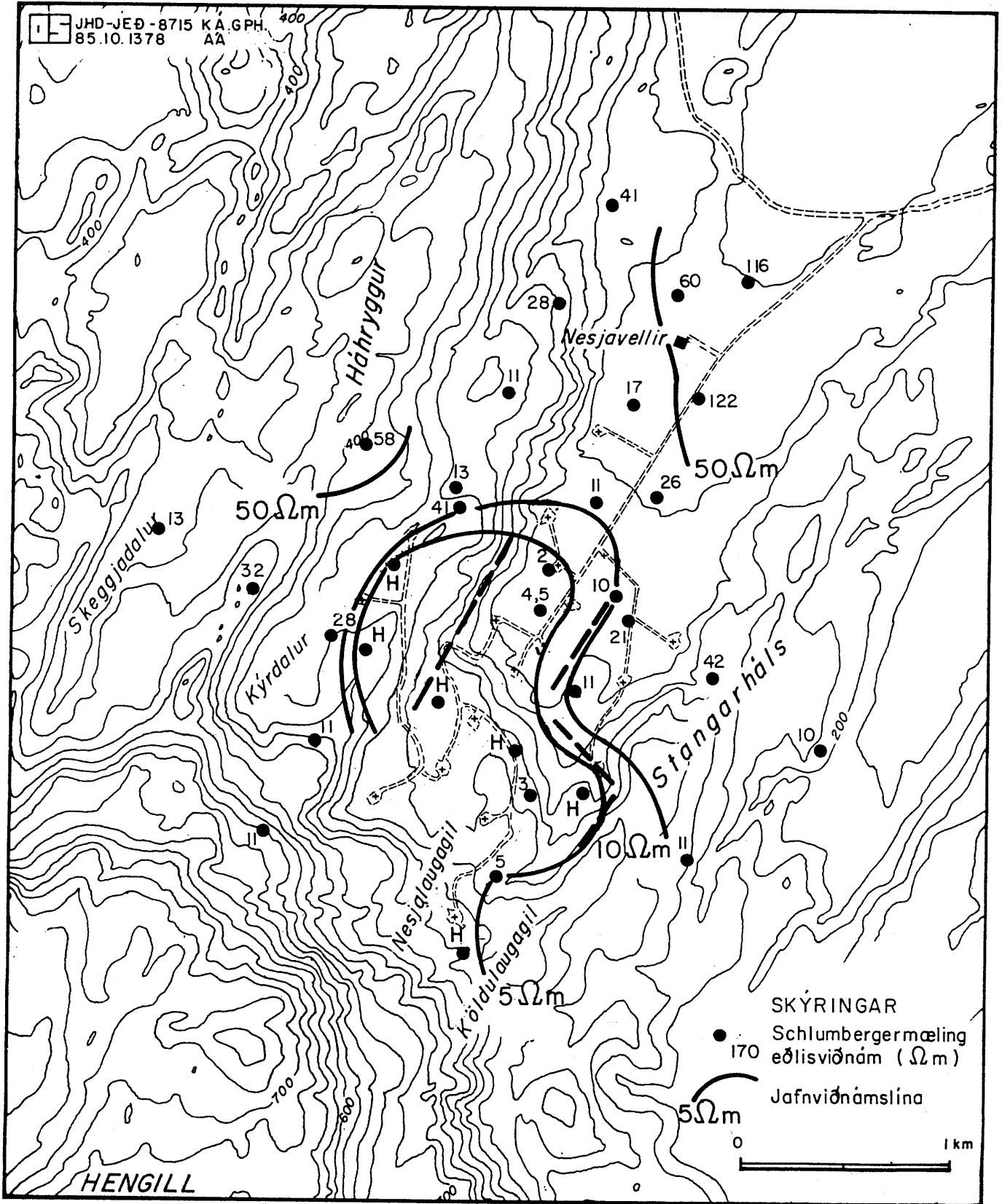
### 2.2.3 Bráðabirgðaniðurstöður

Þær bráðabirgðaniðurstöður viðnámsmælinga sem hér eru settar fram eru nær eingöngu byggðar á einvíðri túlkun Schlumbergermælinga. Þær eru því mjög ófullkomnar og ber að taka með hæfilegri varúð.

Mynd 2.8 sýnir viðnám við sjávarmál og mynd 2.9 viðnám 300 m neðan sjávarmáls. Jafnviðnámslínur hafa verið dregnar inná þessi kort. 5 ohmm jafnviðnámslínurnar falla saman og 10 ohmm jafnviðnámslínurnar gera það líka í stórum dráttum. Þó teygir 10 ohmm línan sig lengra til norðurs í Nesjavalladalnum á kortinu sem sýnir viðnám 300 m neðan sjávarmáls.



Mynd 2.8 Eðlisviðnám í ohmm við sjávarmál



Mynd 2.9 Eðlisviðnám í ohm 300 m neðan sjávarmáls

Samkvæmt þessum myndum sem einungis eru byggðar á einvíðri túlkun liggja austurmörk lágviðnáms svæðisins sunnantil um Stangarháls. Við mót Stangarháls og brekkubrúnar nærri holu NJ-15 beygja austurmörkin til norðvesturs og fylgja brekkurótum. Miðju vega milli Köldulauga- og Nesjalaugagils beygja mörkin aftur til norðausturs og liggja eftir það um dalinn miðjann um það bil 200 m austan við veginn. Norðurmörk svæðisins eru rétt norðan við holu NJ-11. Samkvæmt einvíðri túlkun virðist svæðið teygja sig uppí nyrðrihluta Kýrdals. Þetta er vafasamt, þar sem viðnámsnið línu I (mynd 2.3) og línu II (mynd 2.4) stangast á, á þessum slóðum því að í línu I nær lágviðnámslagið (viðnám minna en 5 ohmm) ekki upp í Kýrdal. Að þessu verður vikið nánar hér á eftir.

Á myndum 2.8 og 2.9 eru teiknaðar brotalínur, sem sýna útmörk lágviðnáms svæðisins eins og þau virðast liggja samkvæmt niðurstöðum þeirrar ófullkomnu tvívíðu túlkunar sem þegar hefur verið gerð. Samkvæmt þessu liggja vesturmörk svæðisins vestast í Nesjavalladal um brekkurætur Kýrdalshryggs. En ná ekki uppí Kýrdal eins og einvíða túlkunin bendir til. Ástæða þess að einvíða túlkunin gefur þessa niðurstöðu er trúlega sú að lína II er samsíða lágviðnámsrennunni í Nesjavalladal. Lína I liggur hins vegar hornrétt á rennuna og því kemur ekki fram lágt viðnám í Kýrdal í þeirri línu. Hafa ber alla fyrirvara á þessum mörkum. Þau eru teiknuð meir til gamans en sem endanleg niðurstaða túlkunarvinnu.

Jarðhitafræðileg merking lágviðnáms og hins háa viðnáms þar fyrir neðan verður að bíða til lokaskýrslu. Sömu sögu er að segja um samanburð á borholumælingum og öðrum jarðfræði og jarðeðlisfræðilegum athugunum annars vegar og viðnámsmælingum hins vegar.

## 2.3 Landmælingar

### 2.3.1 Tilgangur

Fallmælingar Orkustofnunar fyrir Hitaveitu Reykjavíkur hófust á jarðhitasvæðinu við Nesjavelli haustið 1984. Tilgangur mælinganna er:

- (1) Að finna hæðarbreytingar lands, sem vinnsla á svæðinu kann að hafa í för með sér. Í fyrstu eru árlegar mælingar æskilegar.
- (2) Að fylgjast með náttúrlegum hæðarbreytingum lands, ef einhverjar eru, og greina þær frá hæðarbreytingum af manna völdum. Fallmælingar á nokkurra ára fresti eru æskilegar.

- (3) Að skapa hæðarnet, sem nota má við aðrar landmælingar á svæðinu.

### 2.3.2 Mælinetið

Á mynd 2.10 eru fallmælingar Orkustofnunar fyrir Hitaveitu Reykjavíkur sumarið 1985 sýndar sem heilar línur norðan Hengils. Eldri mælingar Orkustofnunar sunnan Hengils eru einnig sýndar. Loks eru hugsanlegar mællínur til viðbótar á Hengilssvæðinu sýndar sem slitnar línur.

Æskilegt er að hæðarnetið sé þétt á vinnslusvæðinu, en einnig að það nái vel út fyrir það, þannig að hægt sé að aðgreina náttúrlegar hæðarbreytingar frá hæðarbreytingum af manna völdum.

Með tilliti til nákvæmni og kostnaðar er æskilegt að mællínur séu í sléttu landi, en því verður ekki við komið norðan í Hengli. Mikilvægt er að þessar mællínur liggi um land, þar sem góðar klappir fyrir varanleg fastmerki eru finnanlegar. Það er því óvíst að hægt verði að hafa netið nákvæmlega eins og sýnt er á mynd 2.10.

### 2.3.3 Fallmælingar 1984

Haustið 1984 voru sett nokkur hæðarmerki og fallmælt frá Þjóðvegi norðan Nesjavalla að Hraunprýði og áfram að borholum uppi á hæðunum suðvestan við Hraunprýði.

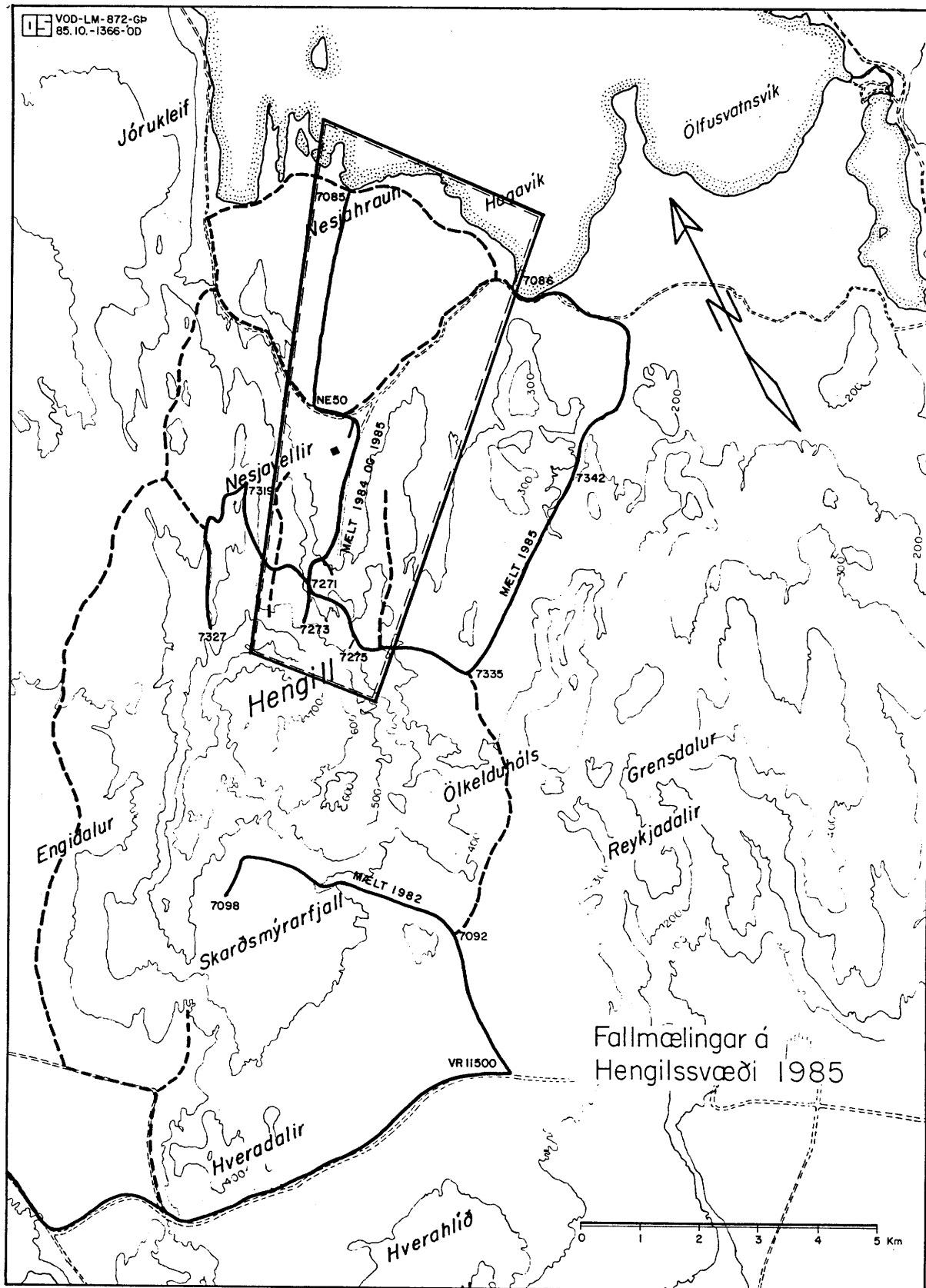
### 2.3.4 Fallmælingar 1985

Vorið 1985 var settur fjöldi fastmerkja og fallmælt frá Þorsteinsvík að Þjóðvegi norðan Nesjavalla og þaðan sömu línu og haustið áður. Mælt var um Kýrdal að Dyrafjöllum og suður Skeggjadal. Einnig var mælt til suðausturs að Ölfusvatnsá og niður með henni að Þjóðvegi og Hagavík. Mælingar um Hvítuhlíð og Hagavíkurvelli reyndust ekki mögulegar vegna skorts á klöppum á þeim slóðum. Fallmælingarnar 1985 tóku 3 menn 15 daga, en auk þess fóru nokkur dagsverk í að velja klappir fyrir fastmerkin. Þau hafa enn ekki verið mæld inn í legu.

### 2.3.5 Mæliaðferð

Við mælingarnar eru notaðir invarkvarðar með 5 mm kvörðun frá Zeiss og fallmælir NA2 með hliðrunarplötu frá Wild. Kvörðunum er stillt upp á fastmerki eða skrufjárn, sem rekin eru í jörð með hamri. Fjarlægð að





Mynd 2.10 Fallmælingar á Hengilssvæði 1985

kvörðum er ákveðin með fallmæli og höfð jöfn í bakmiði og frammiði og undir 35 metrum. Lesið er í einingunum 1/20 mm á kvarða í bakmiði og síðan á kvarða í frammiði. Leitast er við að mæla bil milli fastmerkja samdægurs fram og aftur.

### 2.3.6 Nákvæmni og afköst

Reynsla af mælingunum 1985 og af mælingum Orkustofnunar annars staðar leiðir í ljós að gera megi ráð fyrir að tilviljunarkenndar mæliskekkjur í netinu verði innan við 1 mm á kílómetra (skekkan vex með kvaðratrót fjarlægðar) og meðalafköst 1,5 km (báðar leiðir) á dag. Þrír menn eru við mælingarnar og hafa bíl til umráða. Auk þessa fer nokkur tími í að velja klappir fyrir fastmerki, setja þau og (helst) mæla legu þeirra.

### 2.3.7 Hæðakerfi

Hæðakerfi Orkustofnunar á Nesjavöllum er fengið með mælingum árið 1982 frá fastmerki OS-6311 í Sogsbrú (Gunnar Þorbergsson o.fl. 1984). Bæta þarf 0,03 m við hæðir í kerfi Orkustofnunar til að fá hæðir í kerfi Forverks á Nesjavöllum.

### 2.3.8 Niðurstöður

Mælingunum 1984 og 1985 ber yfirleitt mjög vel saman. Þó eru tvö bil uppi á hæðunum ofan við Hraunprýði, þar sem land gæti hafa sigið um 5 mm samkvæmt mælingunum. Nánari athugun á mælingunum leiðir í ljós að mismunurinn er ekki marktækur. Sú tilgáta að engar hæðarbreytingar hafi orðið í mælilínunni, sem mæld var 1984 og 1985, er því í samræmi við mælingarnar (Wolf 1978).

## 2.4 Þyngdarmælingar

### 2.4.1 Inngangur

Árin 1966 og 1982-83 var þyngdarmælt á Hengilssvæðinu og náði hluti þeirra mælinga til Nesjavallasvæðisins (Axel Björnsson o.fl. 1985, Gunnar Þorbergsson o.fl. 1984). Sumarið 1985 var þyngdarmælt á um 12 km<sup>2</sup> svæði umhverfis Nesjavelli í þeim tilgangi að gera nákvæmt þyngdarkort (Bouguer kort) af svæðinu. Að auki var þyngdarmælt í sömu

mælipunktum og Landmælingar Orkustofnunar settu út sama sumar til eftirlits með hæðar- og þyngdarbreytingum samfara vinnslu úr jarðhitasvæðinu.

Við úrvinnslu mæligagna hefur áhersla verið lögð á þann hluta er snýr að gerð þyngdarkorts, þannig að það geti sem fyrst farið að nýtast við samtúlkun við önnur gögn. Úrvinnslu er að mestu lokið en þó er eftir að gera landslagsleiðréttingu.

Ekki hefur enn verið reiknað út úr þeim hluta þyngdarmælinganna er snýr að eftirliti með vinnslu úr jarðhitageymi Nesjavallasvæðisins.

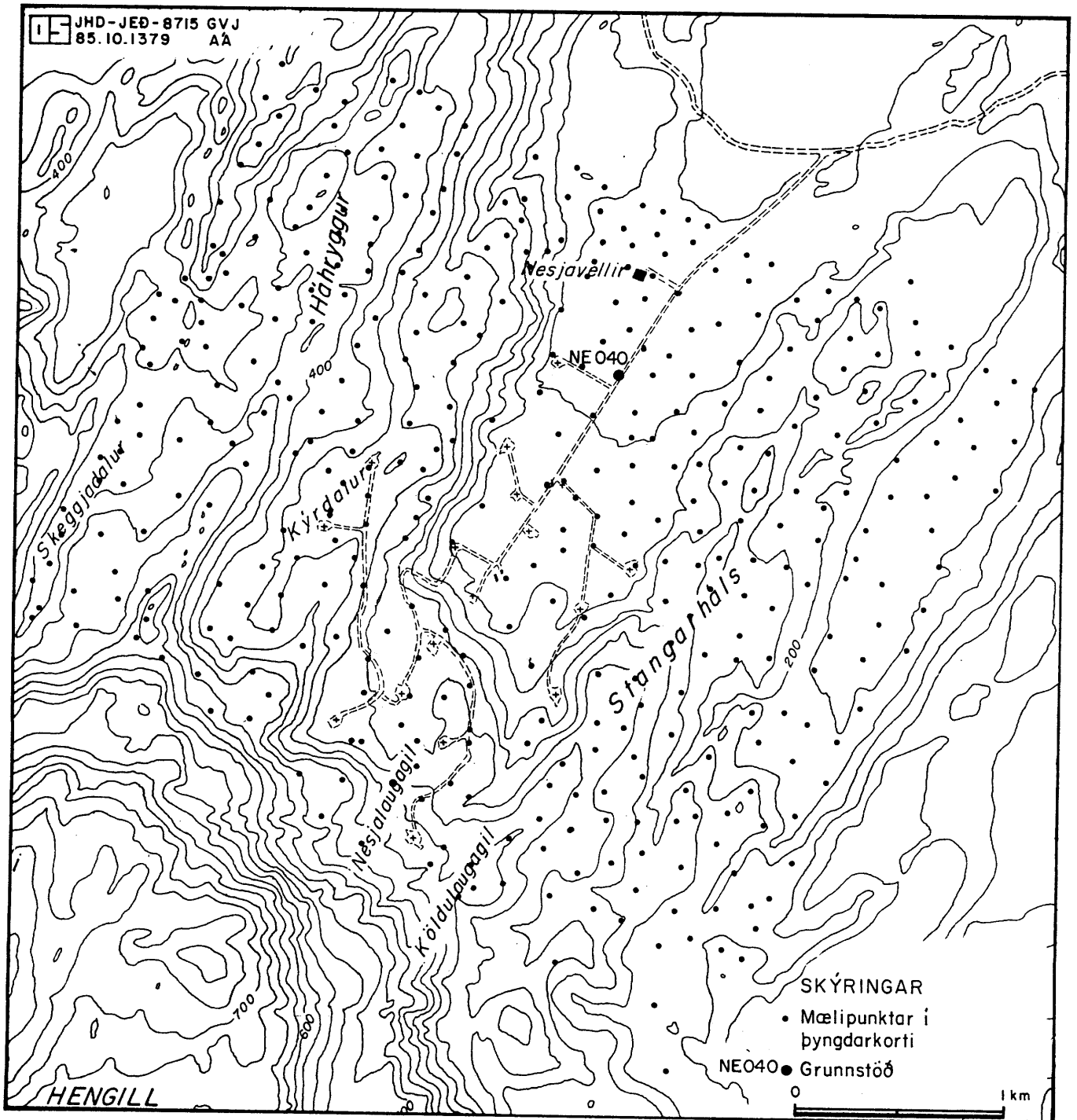
#### 2.4.2 Þyngdarmælingar á Nesjavöllum 1985

Þessi syrpa þyngdarmælinga á Nesjavöllum hófst í maí 1985. Mælt var í 5 daga í maílok og byrjun júní og síðan aftur í 9 daga í ágúst. Á þyngdarkortinu verða um 420 mælipunktar (sjá mynd 2.11). Að jafnaði eru innan við 200 m milli mælipunkta. Reynt var að hafa upp á og mæla í öllum mælipunktum sem til voru á svæðinu með þekktri hæð. Þetta eru mælipunktar frá Landmælingum Orkustofnunar frá 1982-83 og 1985, Forverki frá 1981, Hnit frá 1982, Fjarhitun frá 1984 og auk þess mælipunktar frá Norrænu Eldfjallastöðinni. Alls voru þetta um 60 mælistaðir. Einhver munur mun vera á hæðarkerfum sem þessir aðilar nota en sá munur er lítil (nokkrir sentimetrar) og kemur því ekki að sök. Hæð annarra mælipunkta er lesin beint af 1:5.000 kortum af Nesjavallasvæðinu.

Auk mælinga vegna þyngdarkorts var þyngdarmælt í nokkrum mælinímum, sem settar höfðu verið út og hæðarmældar af Landmælingum Orkustofnunar fyrr um sumarið. Flestir mælipunktanna lenda innan þess svæðis sem kortið nær yfir, en auk þess teygðust tvær mælinímur út úr þessu aðalsvæði, önnur til norðurs en hin talsvert til austurs (sjá mynd 2.11). Þessar mælingar eru einn liður í mun víðtækari mælingum er stuðla að eftirliti með vinnslu úr jarðhitasvæðinu.

Til viðmiðunar við daglegar þyngdarmælingar á svæðinu var búin til ný grunnstöð NEO40, en hún er um 1 km norðan búðanna. Þessi grunnstöð var mæld inn miðað við mælistöðina FM5451 á Skólavörðuholti, en hún er í landsneti þyngdarmælinga.

Eins og áður er getið um er ólokið við útreikninga á landslagsleiðréttingum, sem nota á við gerð þyngdarkorts af Nesjavöllum. Þar sem þessi liður í útreikningunum getur verið verulegur í miklu fjalllendi þykir ekki rétt að birta kortið í núverandi mynd.



Mynd 2.11 Svæði sem væntanlegt þyngdarkort nær yfir

### 3 TILLÖGUR UM FREKARI RANNSÓKNIR ÁRIÐ 1986

#### 3.1 Jarðfræðikortlagning

Varðandi jarðfræðikortlagningu á Hengli árið 1986 er eftirfarandi lagt til:

- 1 Fylla í eyður í kortlagningu sumarsins 1985, aðallega í Dyrafjöllum.
- 2 Rannsaka höggun betur á öllu rannsóknarsvæði sumarsins 1985, einkum hliðrun sigsvæðis, stefnu á misgengjum og sprungum, stærð og hraða sprunguhreyfinga einkum á nútíma.
- 3 Kanna nánar hraun og gíga sunnan Hengils til að fá betra yfirlit yfir gosvirkni Hengilskerfisins.
- 4 Kortleggja Ölfusvatns- og Hagavíkurland, með áherslu á þann hluta sem liggur innan jarðhitasvæðisins og nærri því.

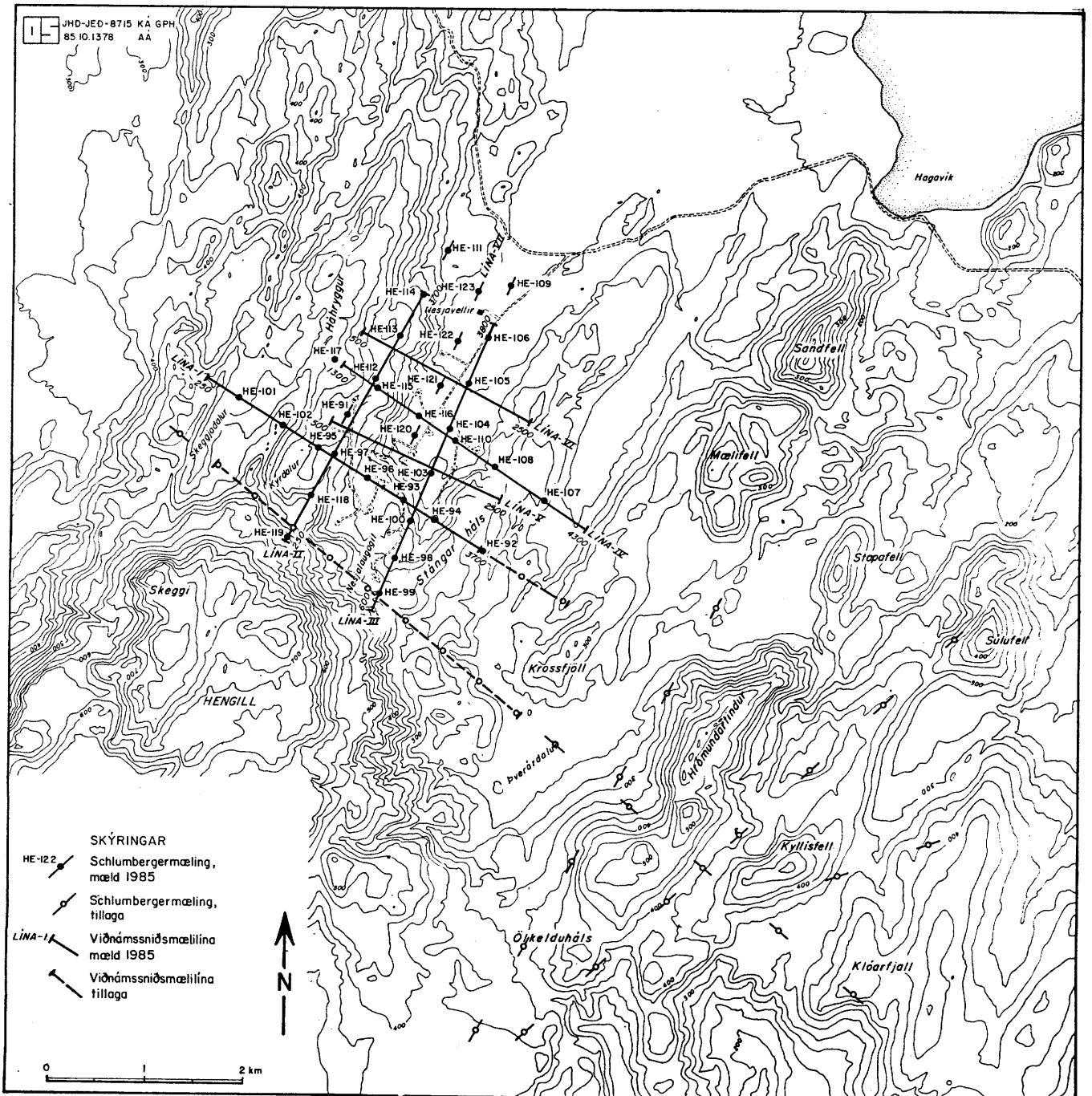
Áætlaður tími er eitt ársverk, þar af 2 mánuðir í lið 3 og 3 mánuðir í lið 4.

Auk þess er rétt að benda á nauðsyn þess að hafa góð grunnkort. Hitaveitan hefur látið gera mjög góð grunnkort í mælikvarða 1:5.000 af hluta svæðisins. Þar sem þeim sleppir taka við mun verri kort sem eru á köflum algjörlega ófullnægjandi. Æskilegt væri því að kortlagt svæði í mkv. 1:5.000 yrði stækkað eftir föngum.

#### 3.2 Viðnámsmælingar

Tillögur um frekari viðnámsmælingar á árinu 1986 skiptast í tvennt. Annars vegar mælingar á jarðhitasvæðinu við Nesjavelli og hins vegar mælingar í Ölfusvatnslandi. Þá er ein mæli lína höfð sameiginleg báðum svæðum. Tillaga fyrir árið 1986 ásamt mælingum sem voru gerðar árið 1985 er sýnd á mynd 3.1.

Á Nesjavallasvæðinu er lagt til að lína I verði framlengd um 1 km til austurs. Þetta er gert til að kanna betur austurmörk svæðisins á þessum slóðum. Á þessum 1 km verði gerðar viðnámsniðsmælingar með þremur straumörmum (250, 500 og 750 m) og tvær Schlumbergermælingar.



Mynd 3.1 Tillaga að viðnámsmælingum 1986

Eins og fram kemur í kafla 2.2.1 náðist ekki að mæla syðstu A-V lægu mællínuna (lína VIII) sem gert var ráð fyrir í tillögum fyrir árið 1985 (sjá Axel Björnsson o.fl. 1985). Þar sem þessi lína er næst meginjarðhitakerfinu undir Hengli er lagt til að hún verði nokkuð umfangsmæiri en aðrar línur á svæðinu. Lagt er til að á henni verði viðnámsniðsmældir 4 km með þremur straumörmum (250, 500 og 750 m) og að á henni verði gerðar 10 Schlumbergermælingar.

Nokkrar Schlumbergermælingar hafa verið gerðar í Ölfusvatnslandi sem hluti af heildarkönnun Hengilssvæðisins (Orkustofnun, óbirt gögn). Þær eru þó það fáar og dreifðar að viðnámsskipan svæðisins er einungis þekkt í stórum dráttum. Því er ekki hægt að staðsetja mællínur til nákvæmrar kortlagningar nægilega markvisst, þótt vissulega nýtist fyrri mælingar. Lagt er til að viðnámsmælingar 1986 miðist við það að fá megi grófa mynd af viðnámsskipan svæðisins. Engu að síður er tekið mið af því að þær megi nýtast sem best í nákvæmri kortlagningu síðar. Lagt er til að einungis verði gerðar Schlumbergermælingar og þær staðsettar á beinum línunum og með straumarma samsíða þeim. Gert er ráð fyrir að fjarlægð milli mælimiðja verði 1 km. Auk þess að túlka mælingar einvitt og fá grófa heildarmynd af viðnámsskipan svæðisins má einnig beita tvívíðri túlkun og fá þannig nokkrar upplýsingar um staðsetningu viðnámskila. Síðar má svo bæta við Schlumbergermælingum og gera viðnámsniðsmælingar eftir línunum ef lega þeirra reynist heppileg til nákvæmrar kortlagningar. Lagt er til að gerðar verði 20 Schlumbergermælingar og að 18 þeirra verði raðað á þrjár mællínur (sjá mynd 3.1). Ein mællínan er framhald af syðstu mællínunni á Nesjavallasvæðinu og er hún hugsuð sem tenging milli þess og svæðisins við Ölkelduháls. Tvær mælingar eru áætlaðar austan við Kyllisfell og þeim snúið þannig að þær nýtast á hugsanlegri mællínu þar í gegn síðar.

Í verkáætlun fyrir mælingarnar sumarið 1985 var gert ráð fyrir að meðalafköst í Schlumbergermælingum væru 1,3 mæling á dag og í viðnámsniðsmælingum 1 km á dag. Sú áætlun stóðst í megindráttum. Í þeim mælingum sem hér er lagt til að gerðar verði sumarið 1986 er ekki rétt að gera ráð fyrir að þau afköst náist. Er það einkum vegna þess að þær eru að miklu leyti fjarri vegum og víða í mjög ógreiðfæru landi. Þetta mun trúlega einkum koma niður á afköstum í Schlumbergermælingum. Því er gert ráð fyrir að meðalafköst í Schlumbergermælingum verði einungis 1,1 mæling á dag en í viðnámsniðsmælingum verði þau eftir sem áður 1 km á dag. Út frá þessum áætluðu afköstum má setja upp tímaáætlun fyrir mælingarnar eins og sýnt er í töflu 3.1.

Lagt er til að umsjón, úrvinnsla og túlkun viðnámsmælinganna verði með svipuðu sniði og fyrir mælingarnar 1985. Áætlað er að fyrir þær

mælingar sem lagt er til að gerðar verði á Nesjavallasvæðinu sé það verk um 20 vinnuvikur sérfræðings og um 18 vikur á Ölfusvatnslandi.

### TAFLA 3.1: Áætlun um viðnámsmælingar

#### 1. Nesjavallasvæði:

Lína I: 2 Schlumbergermælingar * 1,1	2,2 dagar
1 km viðnámsniðsmæling * 3 straumarmar * 1,0	3,0 dagar
Lína VIII: 10 Schlumbergermælingar * 1,1	11,0 dagar
4 km viðnámsniðsm * 3 straumarmar * 1,0	12,0 dagar

#### 2. Ölfusvatnsland:

20 Schlumbergermælingar * 1,1	22,0 dagar
-----	
Heildarverktími	50,2 dagar
-----	

### 3.3 Landmælingar

Á mynd 2.10 er afmarkaður ferhyrningur, sem nær frá norðurhlíðum Hengils norður að Þingvallavatni og er hér talinn umlykja væntanlegt vinnslusvæði. Lagt er til að aukið verði nokkuð við mælingar innan ferhyrningsins og í fyrstu mælt þar árlega. Á myndinni eru einnig sýndar hugsanlegar mællínur, sem umlykja Hengilssvæðið. Æskilegt væri að mæla þær á nokkura ára fresti til að hægt verði að greina náttúrlegar hæðarbreytingar frá hæðarbreytingum af manna völdum. Frá tæknilegu sjónarmiði væri best að mæla allt netið á einu ári, en betra en ekki að mæla nýju línurnar á t. d. þremur sumrum, og er því mælingunni skipt í eftirfarandi áfanga:

- (1) Árlegar mælingar á vinnslusvæði
- (2) Mælingar norðvestan vinnslusvæðis
- (3) Þverárdalur-Hengladalsá-Hveradalir
- (4) Hveradalir-Engidalur-Dyrafjöll

Með tilliti til kostnaðar má áætla að fyrsti (árlegi) áfanginn krefjist 4 manna og 2 bíla í 15 daga, en hver hinna 4 manna og 2 bíla í 10 daga.



Í Þingeyjarsýslum og við Trölladyngju, þar sem landmælingamenn Orkustofnunar hafa gert mælingar svipaðar þeim, sem hér er fjallað um, hafa verið mæld net til að fylgjast með láréttum hreyfingum lands. Þær mælingar eru ekki dýrar, ef hægt er að komast hjá hornamælingum og láta lengdarmælingar nægja, en það fer eftir landslagi á hverjum stað. Ef til vill verður gerð tillaga um slíkt net á Hengilssvæði síðar. Nú skortir nokkuð á að við höfum upplýsingar um allar landmælingar á svæðinu. Kort í mælikvarða 1:25.000 mun vera væntanlegt af Hengilssvæðinu.

### 3.4 Þyngdarmælingar

Samfara vinnslu úr jarðhitakerfinu má búast við þyngdarbreytingum á svæðinu. Lagt er til að mælt verði í sömu mælipunktum og áður er lagt til að hæðarmælt sé í og á sem næst sama tíma. Sé miðað við sömu forgangsröð og sett var fram í síðasta kafla má ætla að árlegar mælingar á vinnslusvæðinu taki 1 mann um 5 daga en hinir kostirnir 1 mann 3-4 daga hver.

### 3.5 Kostnaðaráætlun

Hér er birt kostnaðaráætlun fyrir þær tillögur sem settar eru fram í þessum kafla. Kostnaðartölur eru miðaðar við verðlag 3. ársfjórðungs 1985.

#### 1. Jarðfræðikortlagning

##### Nesjavallasvæði:

Útvinna sérfræðings:	12v * 60 þkr/v	720	
Úrvinnsla sérfræðings:	16v * 32 þkr/v	512	
Samtals:			1.232

##### Sunnan Hengils:

Útvinna sérfræðings:	4v * 60 þkr/v	240	
Úrvinnsla sérfræðings:	4v * 32 þkr/v	128	
Samtals:			368

##### Ölfusvatnsland:

Útvinna sérfræðings:	4v * 60 þkr/v	240	
Úrvinnsla sérfræðings:	8v * 32 þkr/v	256	
Samtals:			496

## 2. Viðnámsmælingar

### Nesjavallasvæði:

Flokkur:	2,8 úthöld (8 v) * 529 þkr/úth	1.481	
Útvinna sérfræðings:	3v * 60 þkr/v	180	
Úrvinnsla sérfræðings:	17v * 32 þkr/v	544	
Tölvukostnaður:		400	
Samtals:			2.605

### Ölfusvatnsland:

Flokkur:	2,2 úthöld (4,5 v) * 529 þkr/úth	1.164	
Útvinna sérfræðings:	2v * 60 þkr/v	120	
Úrvinnsla sérfræðings:	16v * 32 þkr/v	512	
Tölvukostnaður:		300	
Samtals:			2.096

## 3. Landmælingar

### Nesjavallasvæði (á hverju ári):

Útvinna sérfræðings:	10,5v * 60 þkr/v	630	
Úrvinnsla sérfræðings:	0,6v * 32 þkr/v	20	
Samtals:			650

### Norðvestan Nesjavalla (á 3-4 ára fresti):

Útvinna sérfræðings:	7,0v * 60 þkr/v	420	
Úrvinnsla sérfræðings:	0,6v * 32 þkr/v	20	
Samtals:			440

### Þverárdalur-Hengladalsá-Hveradalir (á 3-4 ára fresti):

Útvinna sérfræðings:	7,0v * 60 þkr/v	420	
Úrvinnsla sérfræðings:	0,6v * 32 þkr/v	20	
Samtals:			440

### Hveradalir-Engidalur-Dyrafjöll (á 3-4 ára fresti):

Útvinna sérfræðings:	7,0v * 60 þkr/v	420	
Úrvinnsla sérfræðings:	0,6v * 32 þkr/v	20	
Samtals:			440

### 3. Þyngdarmælingar

Nesjavallasvæði (á hverju ári):

Útvinna sérfræðings: 1,0v * 60 þkr/v	60	
Úrvinnsla sérfræðings: 1,0v * 32 þkr/v	32	
Samtals:		92

Norðvestan Nesjavalla (á 3-4 ára fresti):

Útvinna sérfræðings: 0,7v * 60 þkr/v	42	
Úrvinnsla sérfræðings: 0,7v * 32 þkr/v	22	
Samtals:		64

Þverárdalur-Hengladalsá-Hveradalir (á 3-4 ára fresti):

Útvinna sérfræðings: 0,7v * 60 þkr/v	42	
Úrvinnsla sérfræðings: 0,7v * 32 þkr/v	22	
Samtals:		64

Hveradalir-Engidalur-Dyrafjöll (á 3-4 ára fresti):

Útvinna sérfræðings: 0,7v * 60 þkr/v	42	
Úrvinnsla sérfræðings: 0,7v * 32 þkr/v	22	
Samtals:		64

---

Alls:		9.051
-------	--	-------

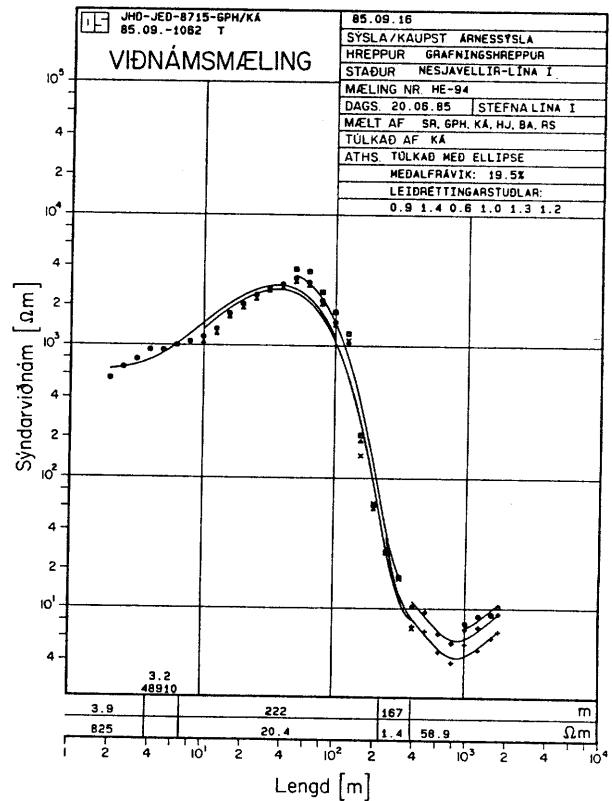
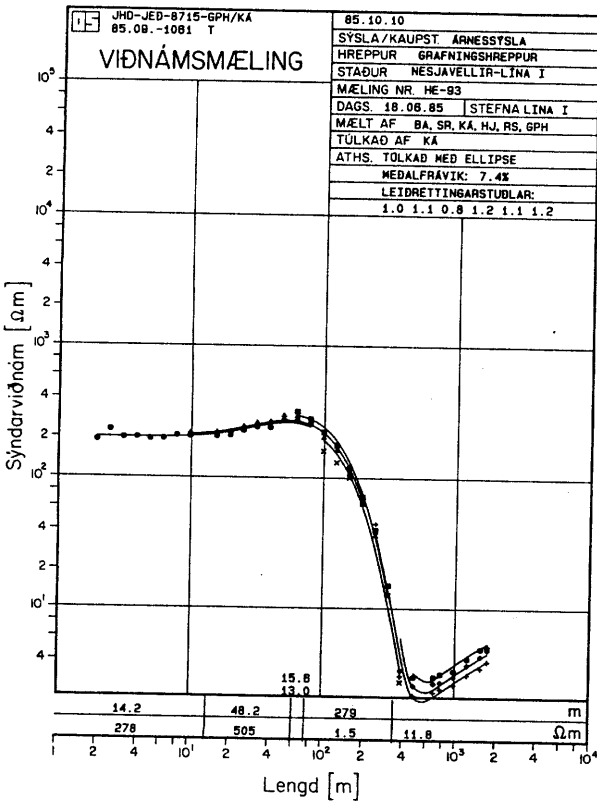
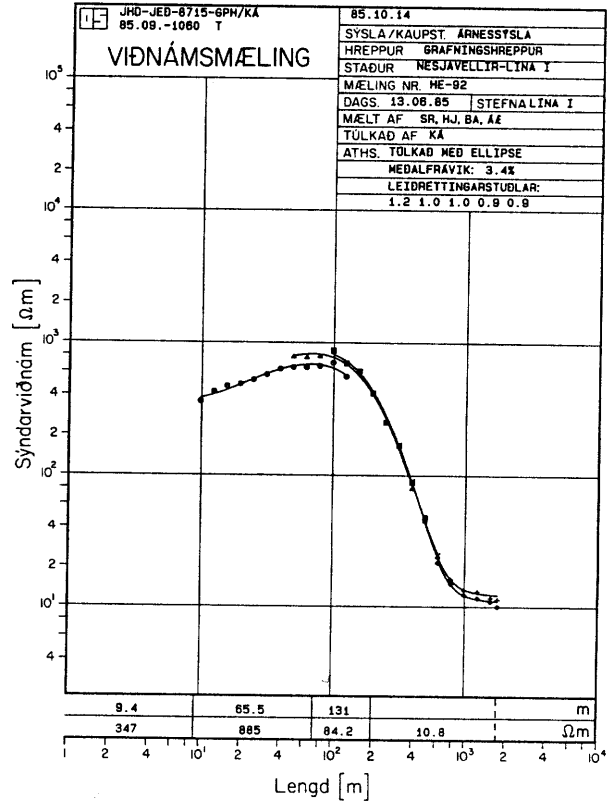
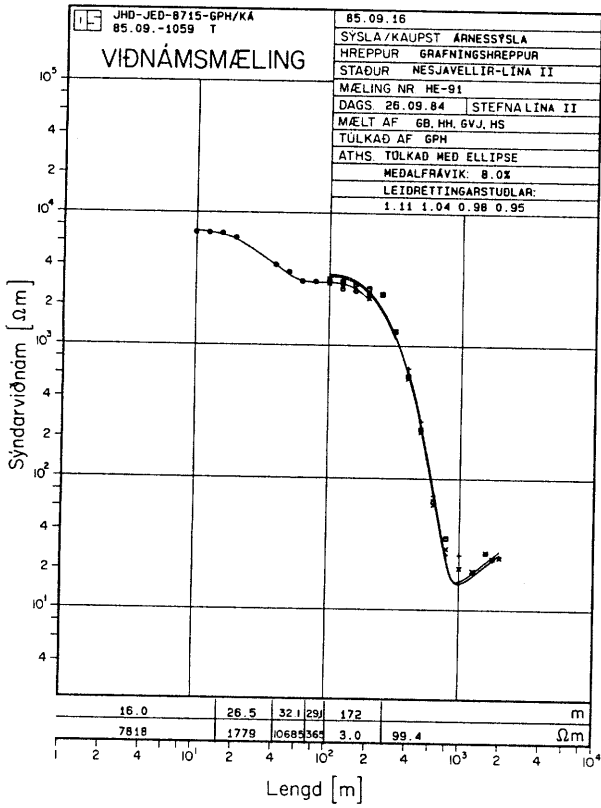
---

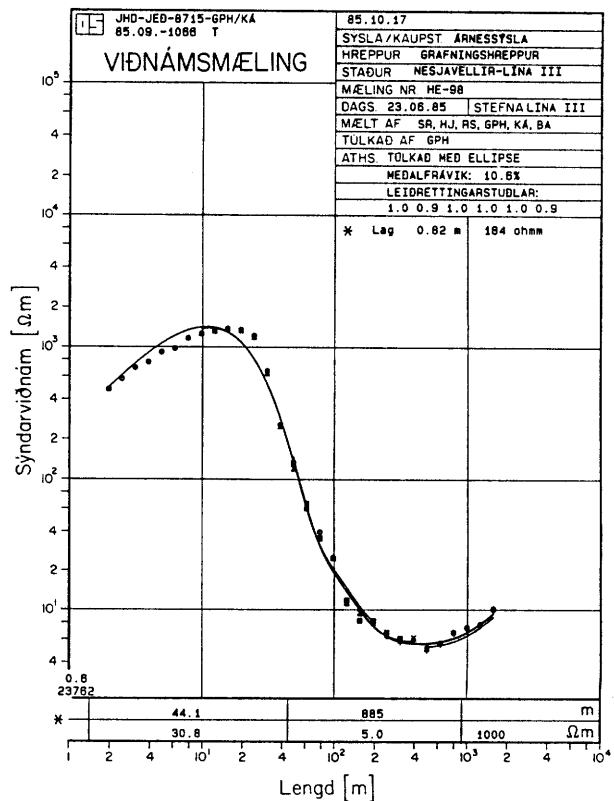
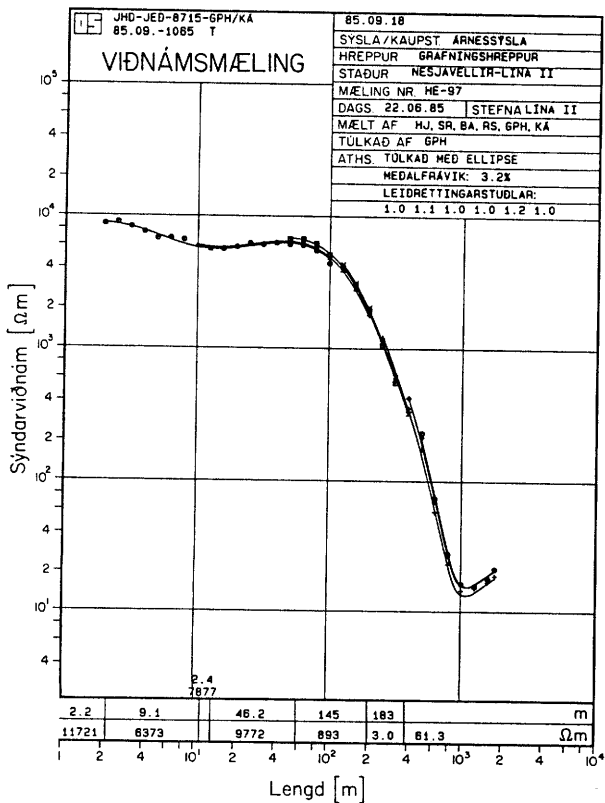
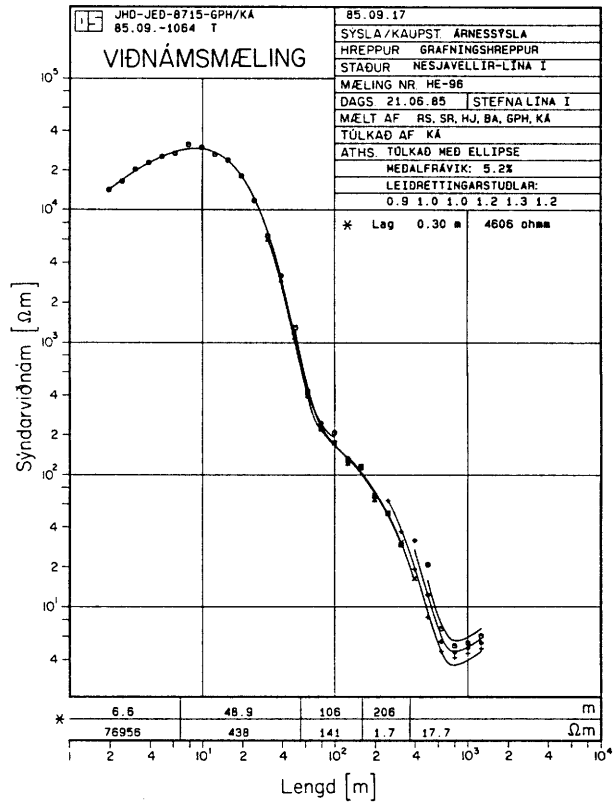
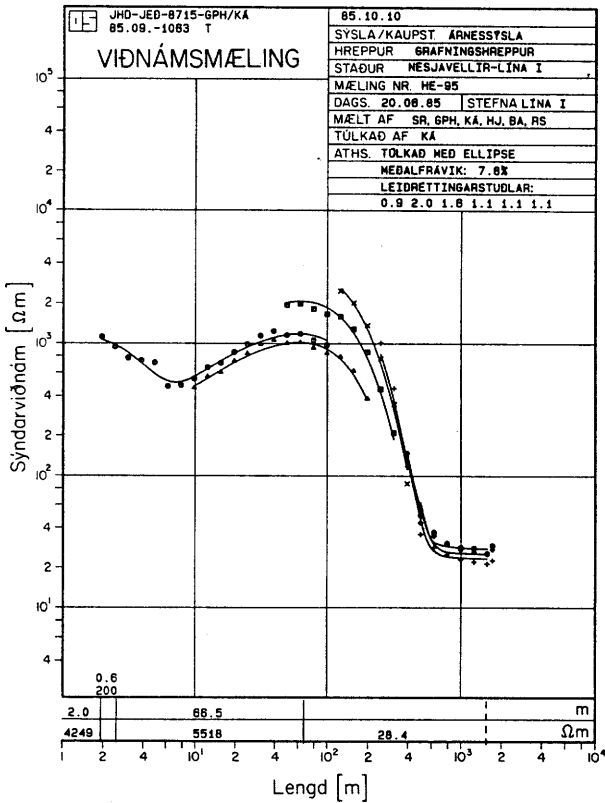
#### 4 HEIMILDIR

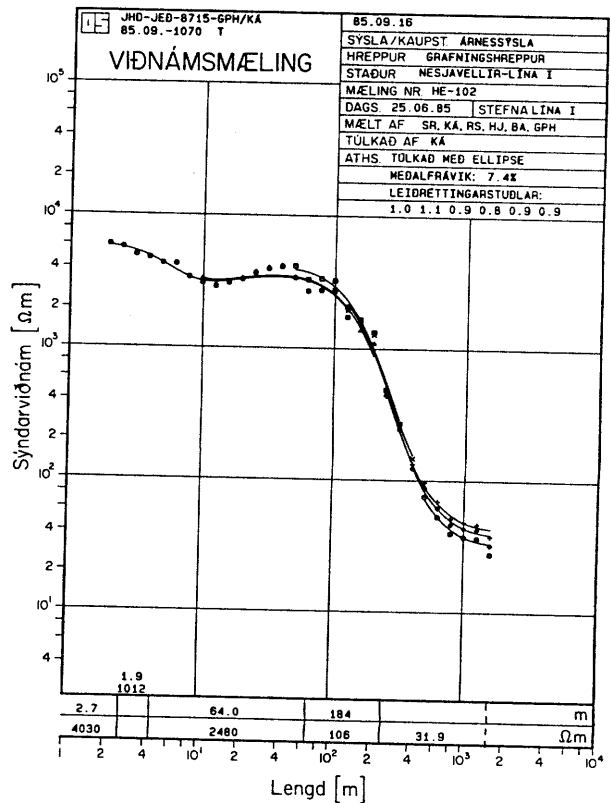
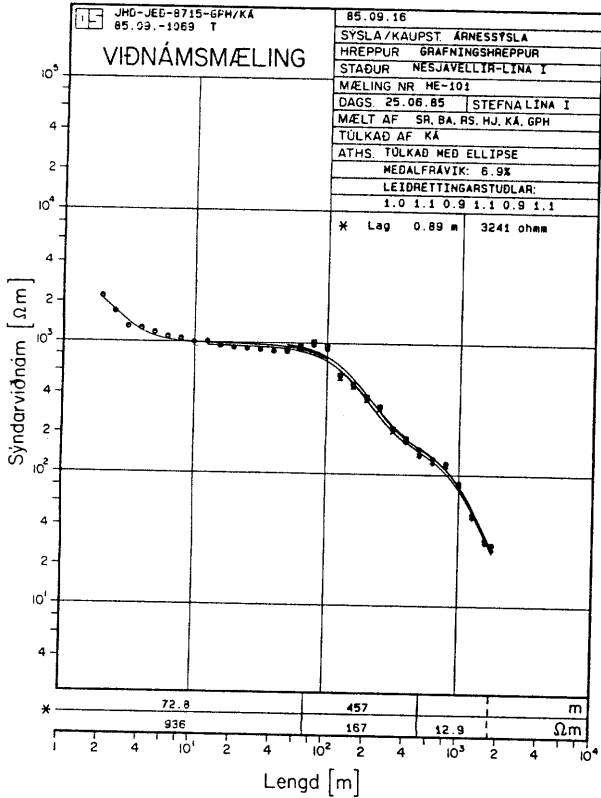
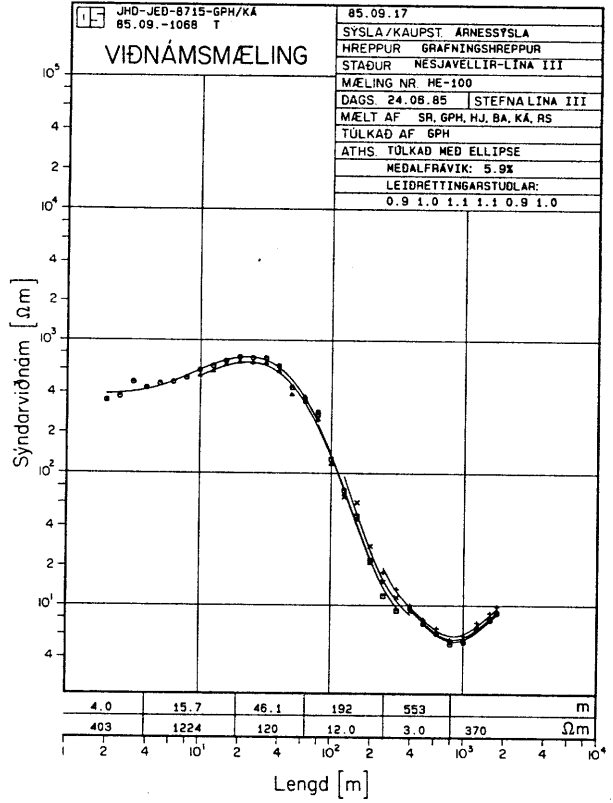
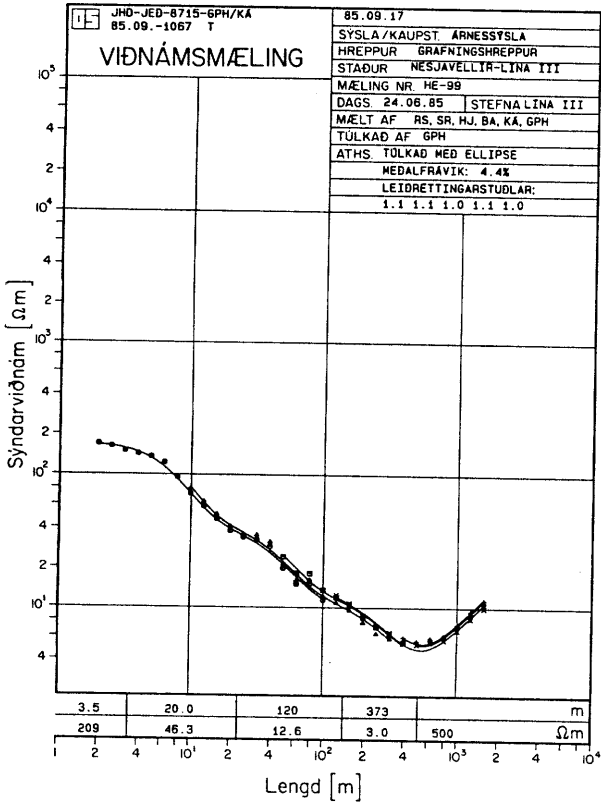
- Axel Björnsson, Kristján Sæmundsson og Valgarður Stefánsson, 1984: Yfirborðsrannsóknir á Nesjavöllum. Orkustofnun, greinargerð AB-KS-VS/84-04, 4 s.
- Axel Björnsson, Kristján Sæmundsson, Knútur Árnason, Grímur Björnsson, Gylfi Páll Hersir og Gunnar V. Johnsen, 1985: NESJAVELLIR-YFIRBORÐSRANNSÓKNIR. Samantekt jarðfræði- og jarðeðlisfræðigagna, rannsóknaráætlun fyrir árið 1985. Orkustofnun, OS-85030/JHD-07, 97 s.
- Gunnar Þorbergsson, Ingvar Þór Magnússon, Ásgeir Gunnarsson, Gunnar V. Johnsen og Axel Björnsson, 1984: Landmælingar og þyngdarmælingar á Hengilssvæði 1982 og 1983. Orkustofnun, OS-84003/VOD-03 B, 58 s.
- Knútur Árnason, Gylfi Páll Hersir, Kristján Sæmundsson og Snorri Páll Snorrason, 1985: Yfirborðsrannsóknir við Nesjavelli sumarið 1985, III. Orkustofnun, greinargerð KÁ/GPH/KS/SPS-85/04, 13 s.
- Kristján Sæmundsson, 1967: Vulkanismus und Tektonik des Hengill-Gebietes in Südwest-Island. Acta Nat. Isl. 2 (7), 109 s.
- Wolf, H. 1978: Hypothesentests bei gruppenweiser Ausgleichung, eine Erweiterung der linearen Test-Theorie. Zeitschrift für Vermessungsvesen, 103 no 10: 461-469.

VIÐAUKI I

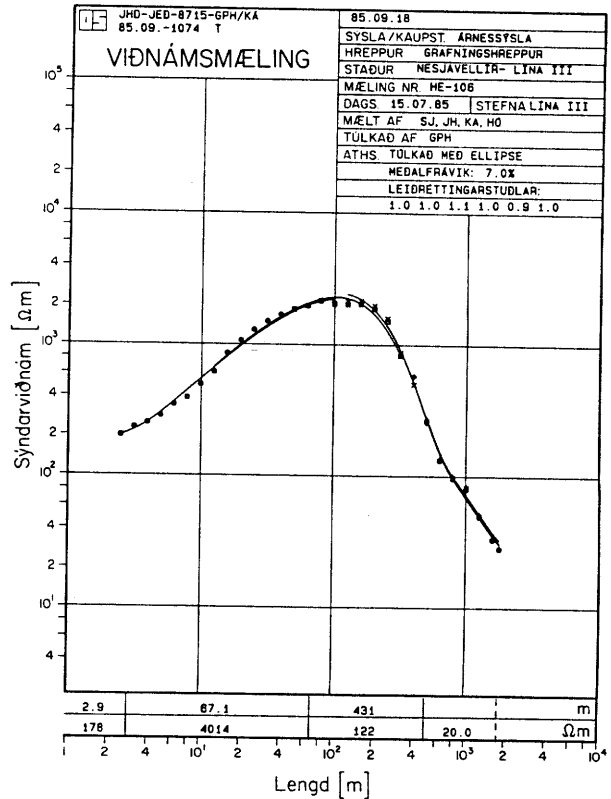
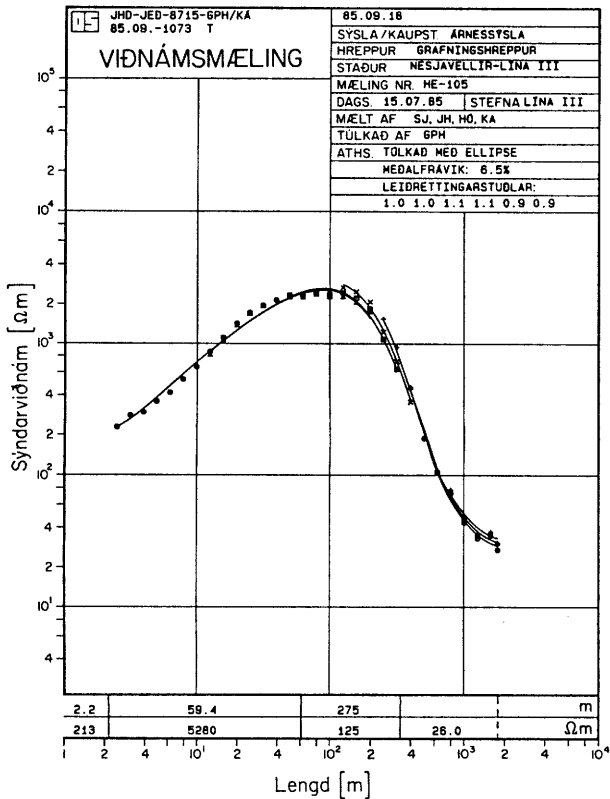
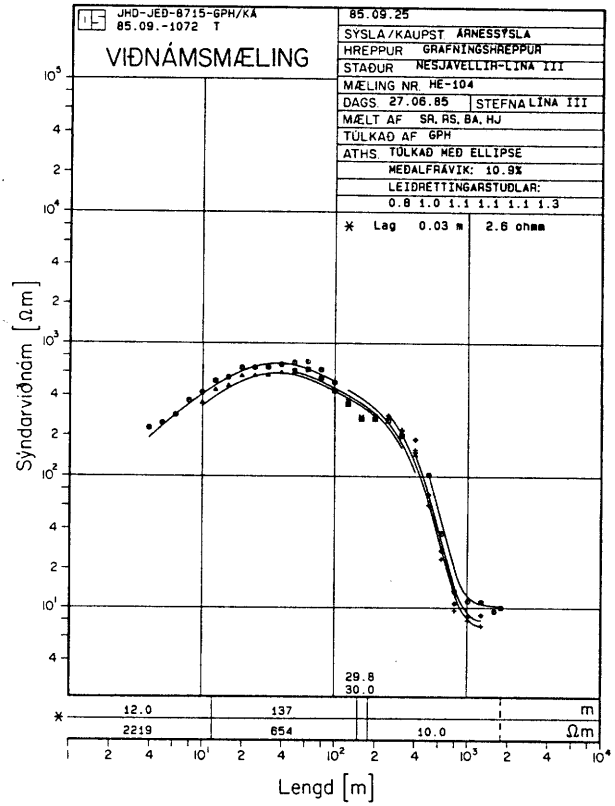
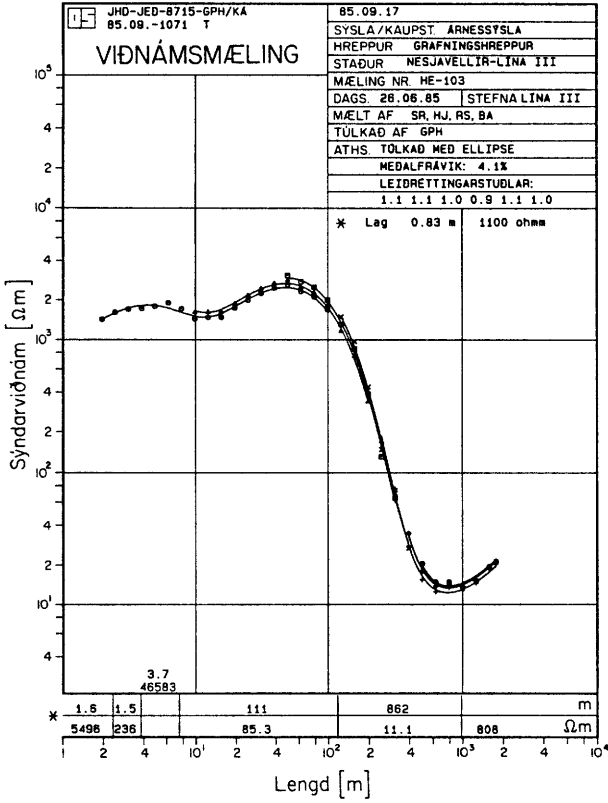
Einvíð túlkun Schlumbergermælinga

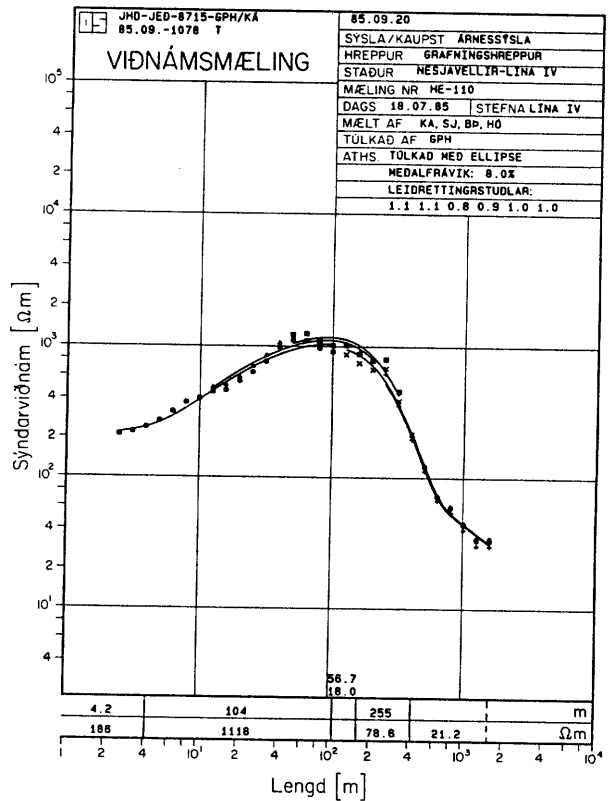
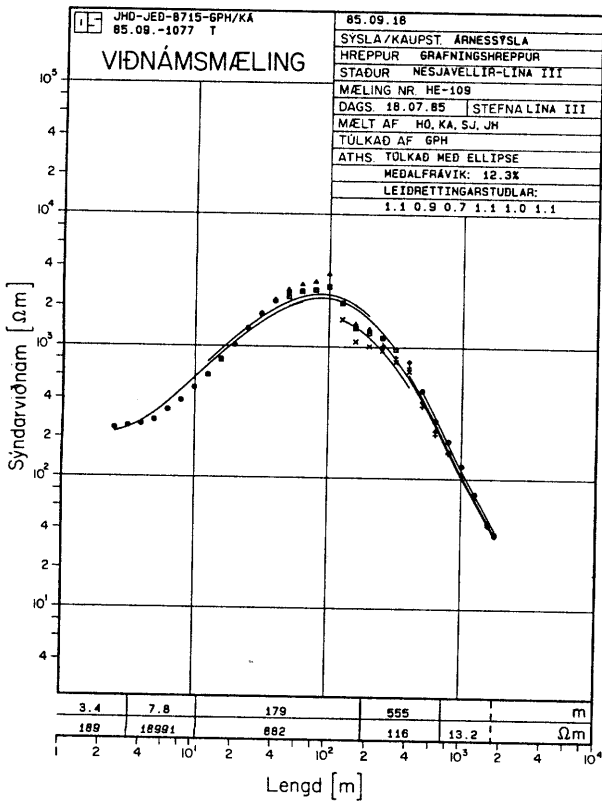
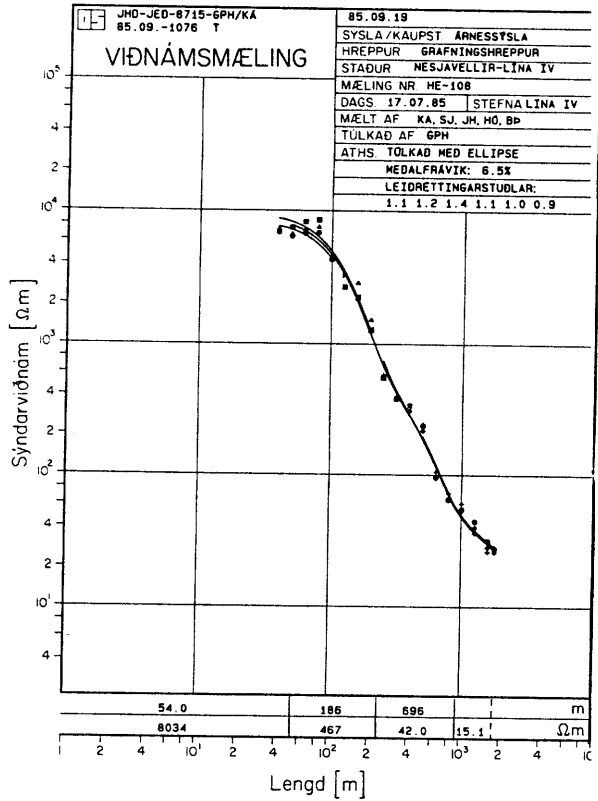
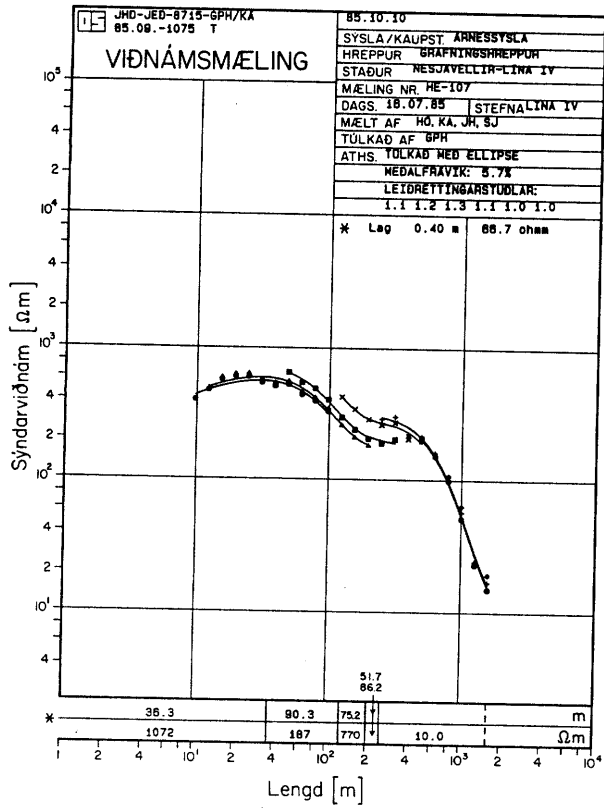


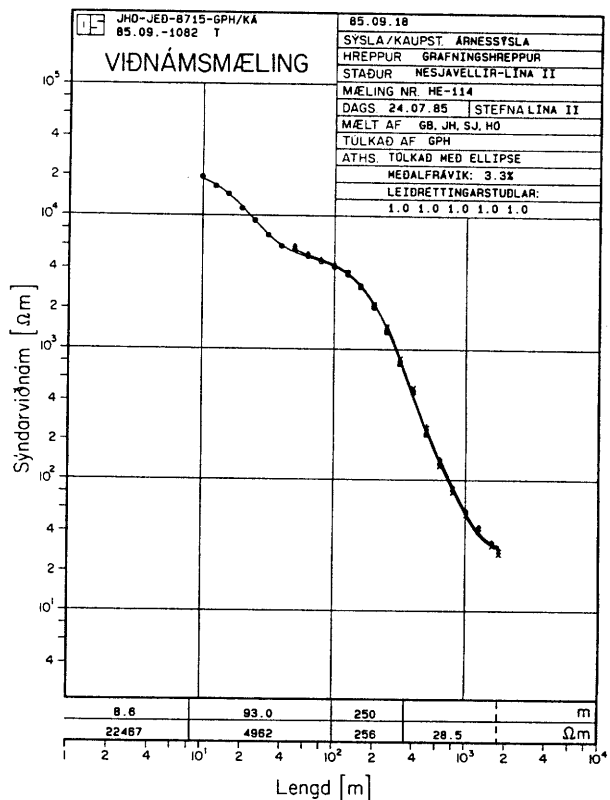
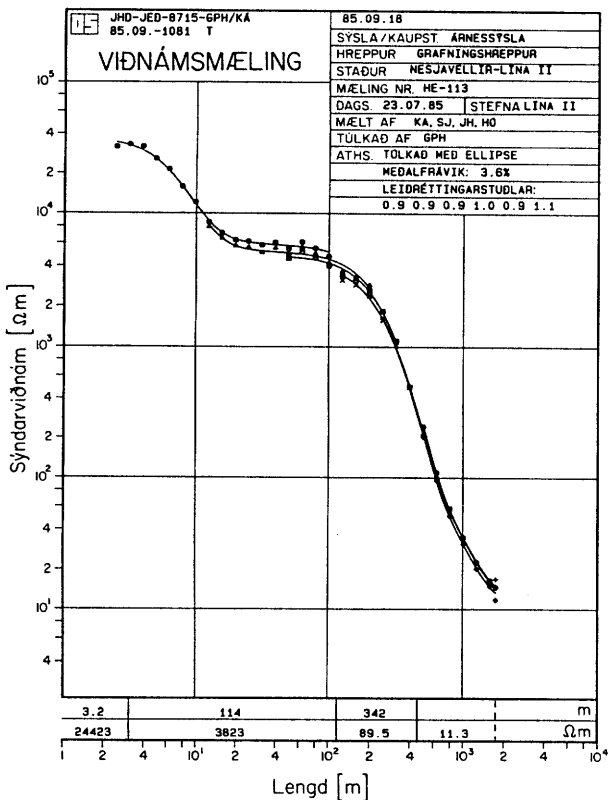
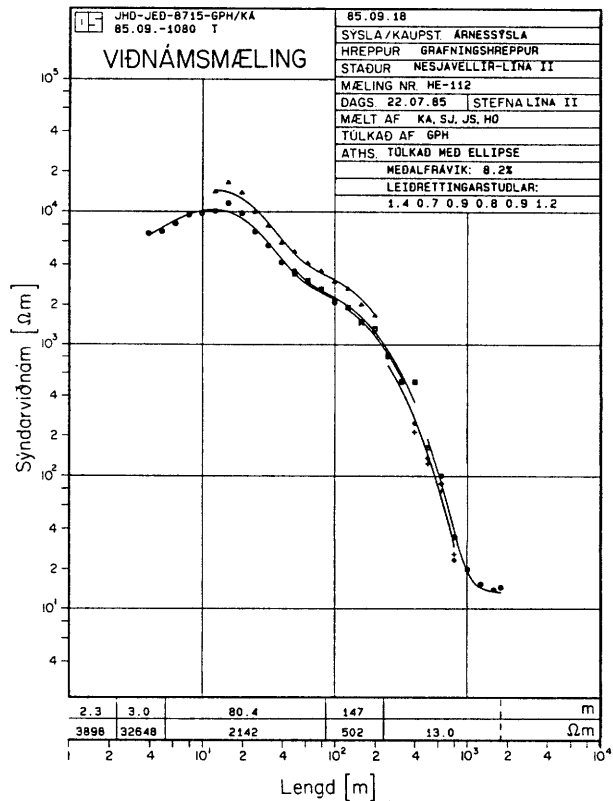
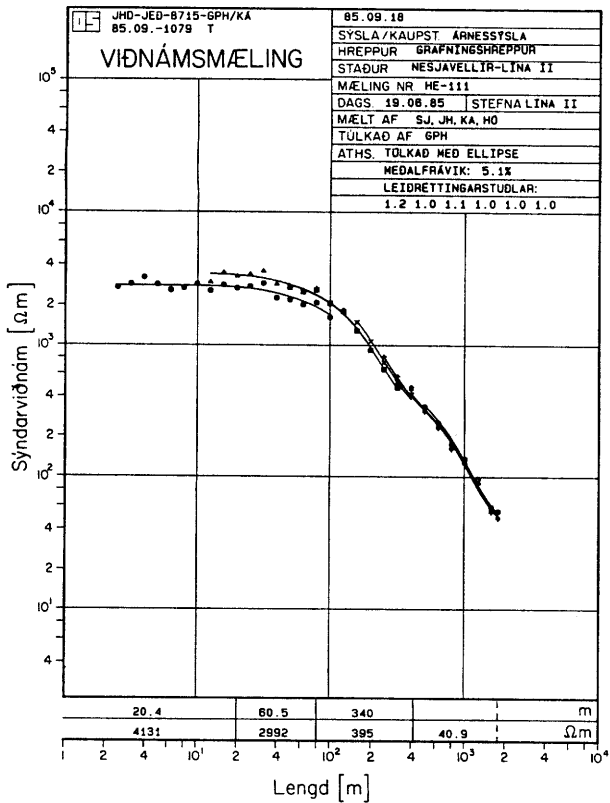


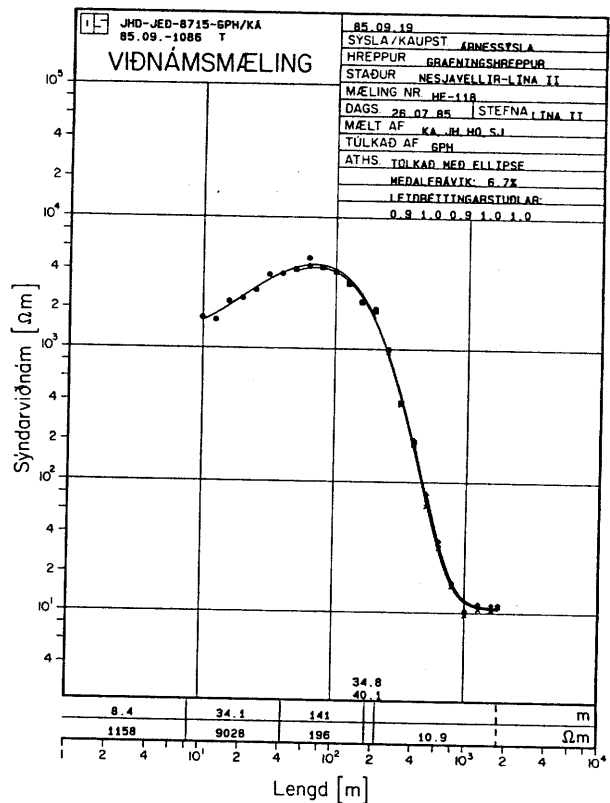
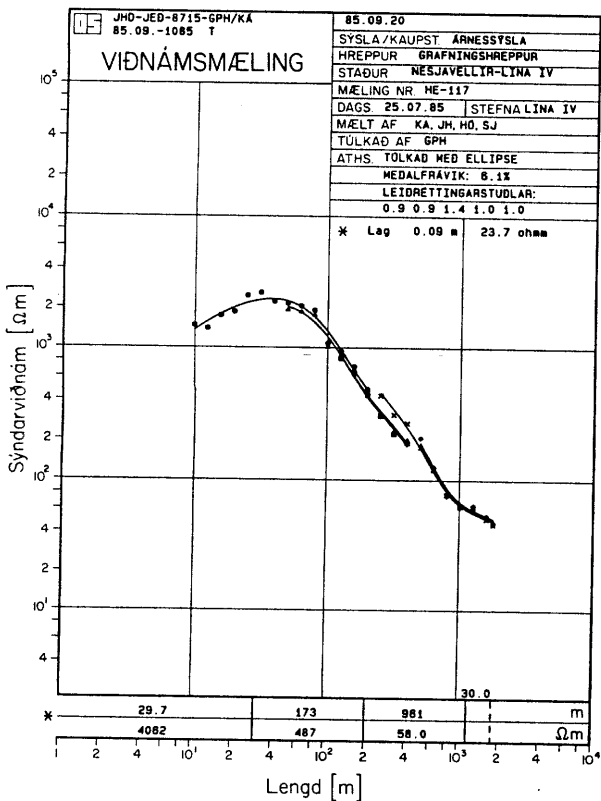
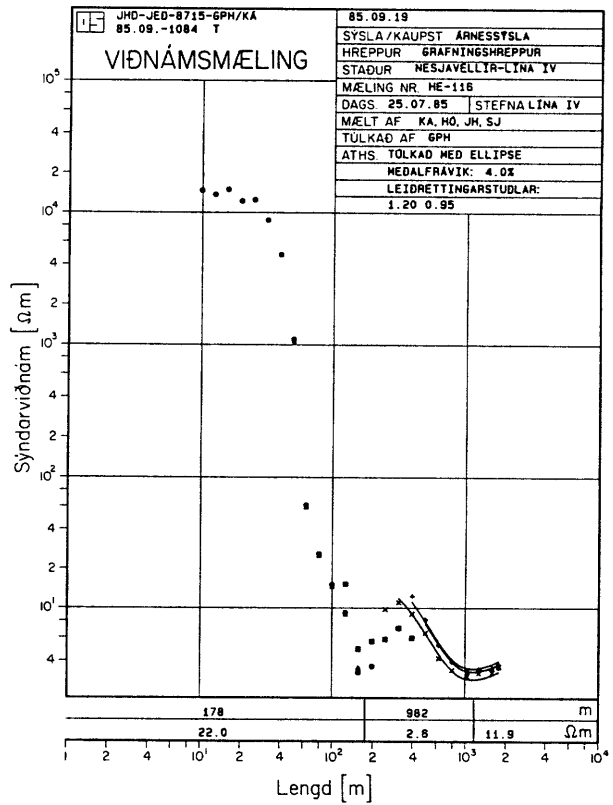
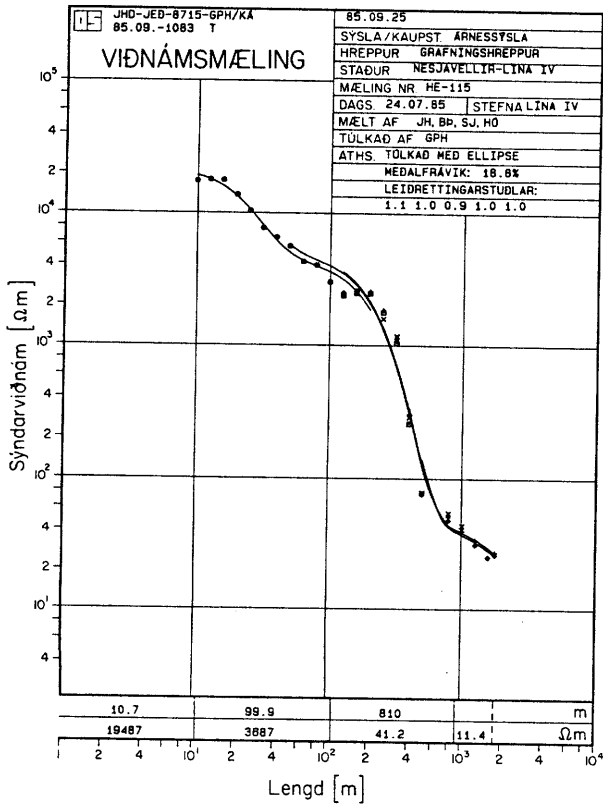


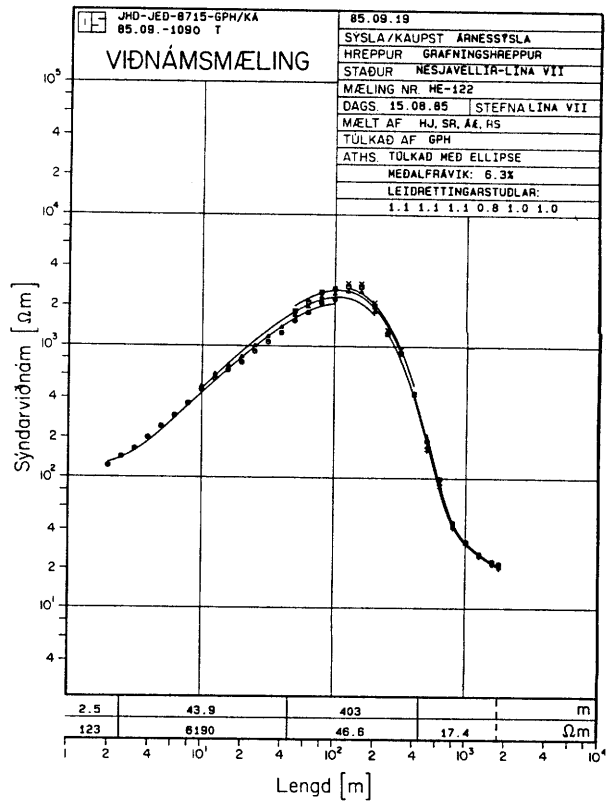
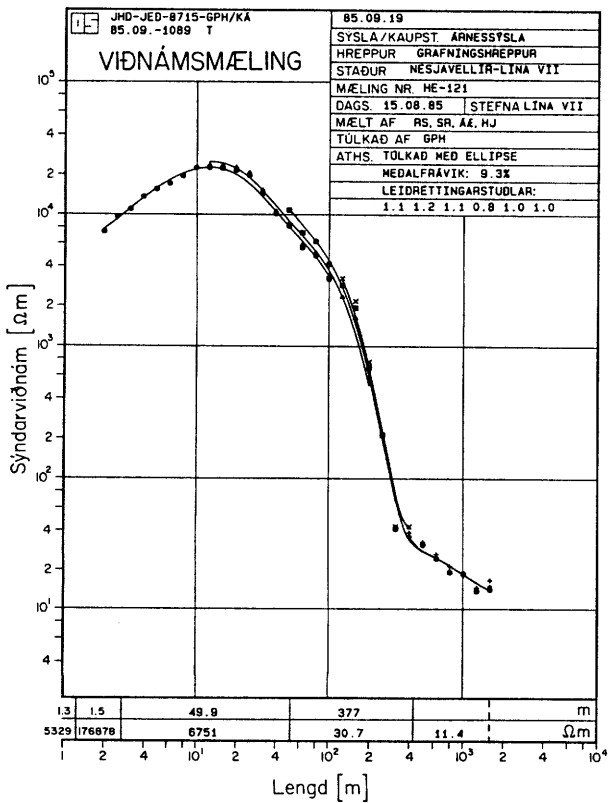
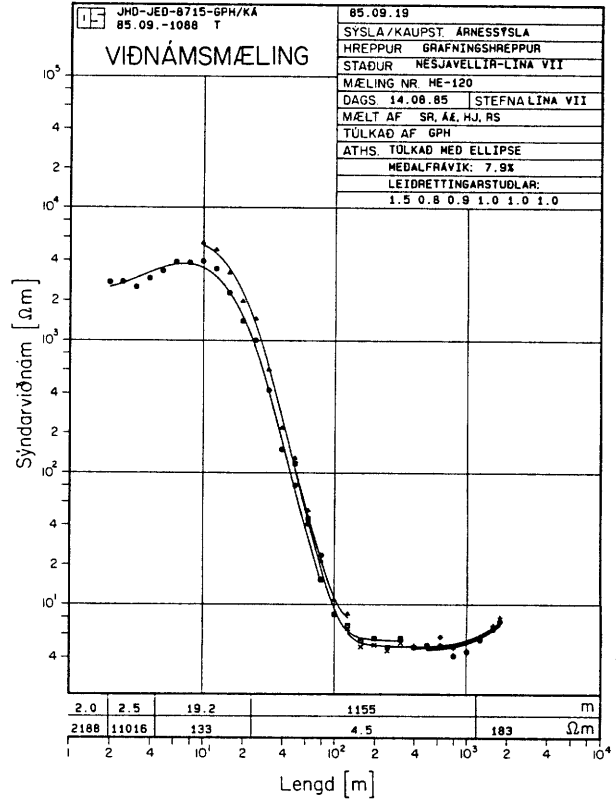
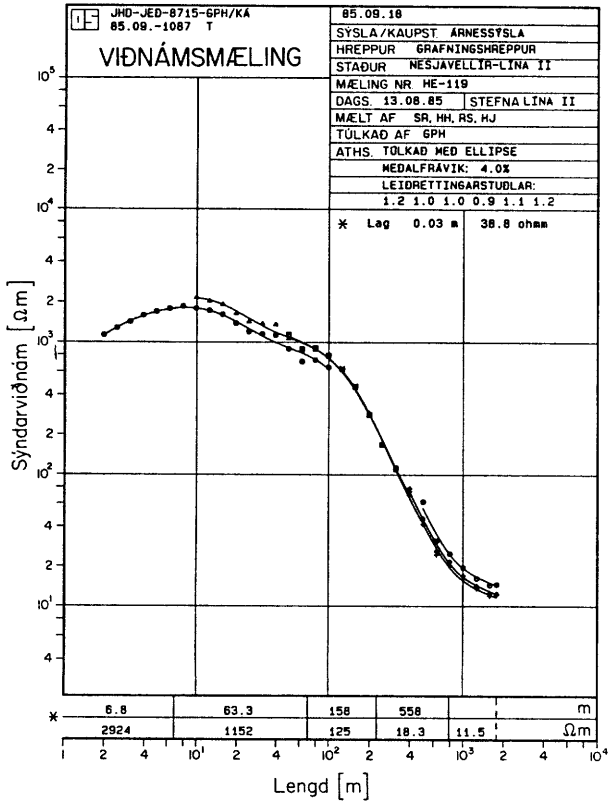


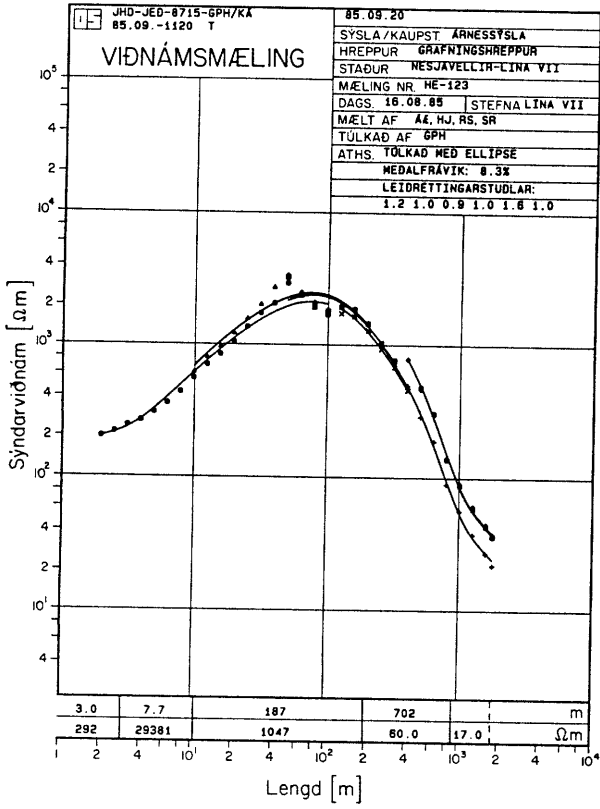












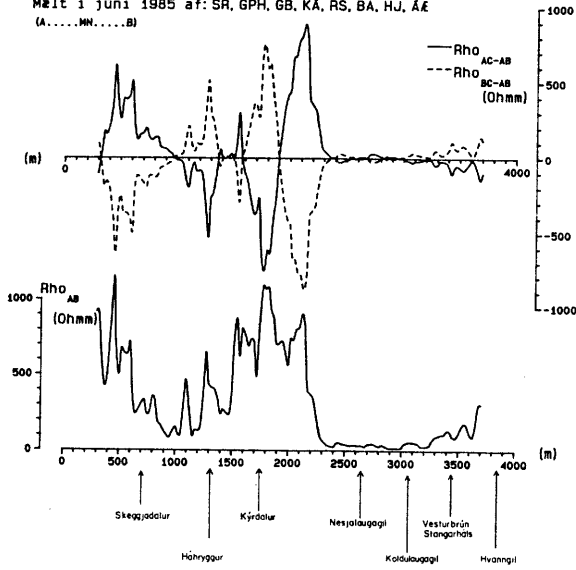
## Viðauki II

Mæliferlar viðnámssniðsmælinga

JHD-JED-8715 GPH KÁ  
85.07.0926 T

NESJAVELLIR, LÍNA 1, VESTUR-AUSTUR

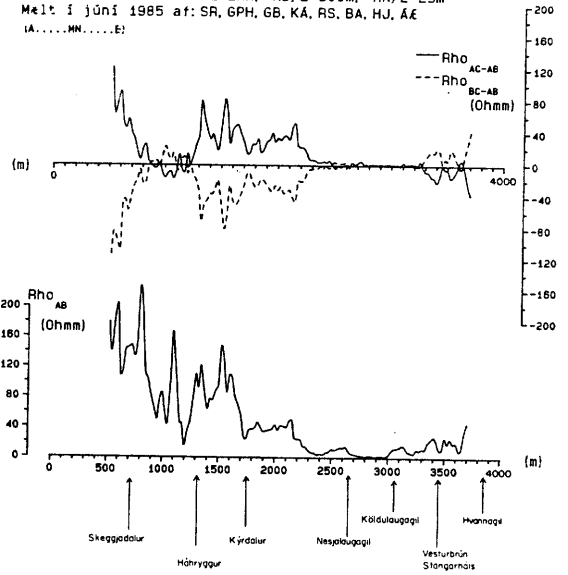
MÆLDIR SÝNDARVIÐNÁMSFERLAR, AB/2= 250m, MN/2= 25m  
Mælt í júní 1985 af: SR, GPH, GB, KÁ, RS, BA, HJ, ÁÆ  
(A.....MN.....B)



JHD-JED-8715 GPH KÁ  
85.07.0925 T

NESJAVELLIR, LÍNA 1, VESTUR-AUSTUR

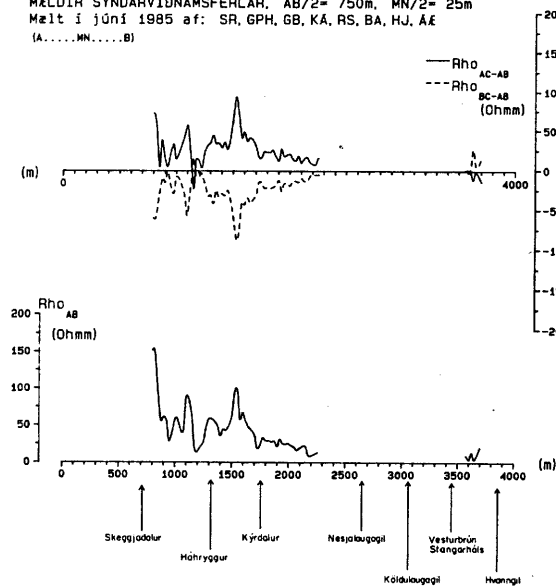
MÆLDIR SÝNDARVIÐNÁMSFERLAR, AB/2=500m, MN/2=25m  
Mælt í júní 1985 af: SR, GPH, GB, KÁ, RS, BA, HJ, ÁÆ  
(A.....MN.....E)



JHD-JED-8715 GPH KÁ  
85.07.0924 T

NESJAVELLIR, LÍNA 1, VESTUR-AUSTUR

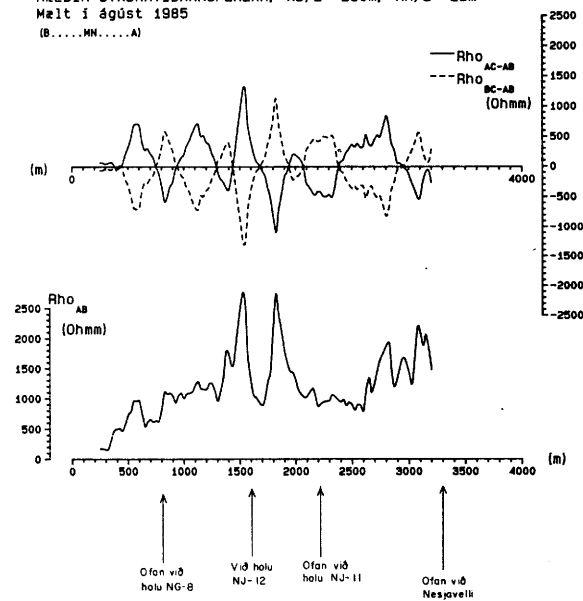
MÆLDIR SÝNDARVIÐNÁMSFERLAR, AB/2= 750m, MN/2= 25m  
Mælt í júní 1985 af: SR, GPH, GB, KÁ, RS, BA, HJ, ÁÆ  
(A.....MN.....B)





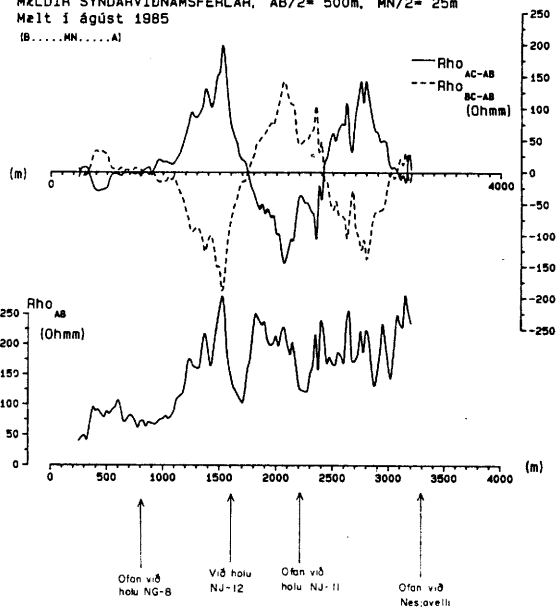
JHD-JED-8715 GPH KÁ  
85 09 1019 T

NESJAVELLIR, LÍNA 2, SUÐUR-NORÐUR  
MÆLDIR SÝNDARVIDNÁMSFERLAR, AB/2= 250m, MN/2= 25m  
Mælt í ágúst 1985  
(B.....MN.....A)



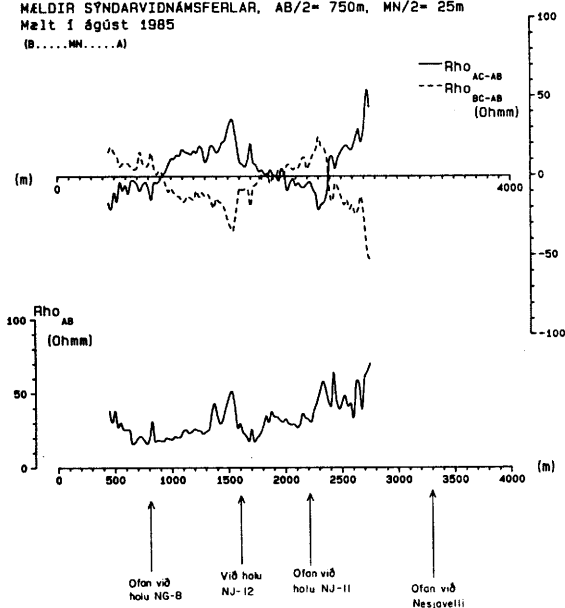
JHD-JED-8715 GPH KÁ  
85 09 1018 T

NESJAVELLIR, LÍNA 2, SUÐUR-NORÐUR  
MÆLDIR SÝNDARVIDNÁMSFERLAR, AB/2= 500m, MN/2= 25m  
Mælt í ágúst 1985  
(B.....MN.....A)



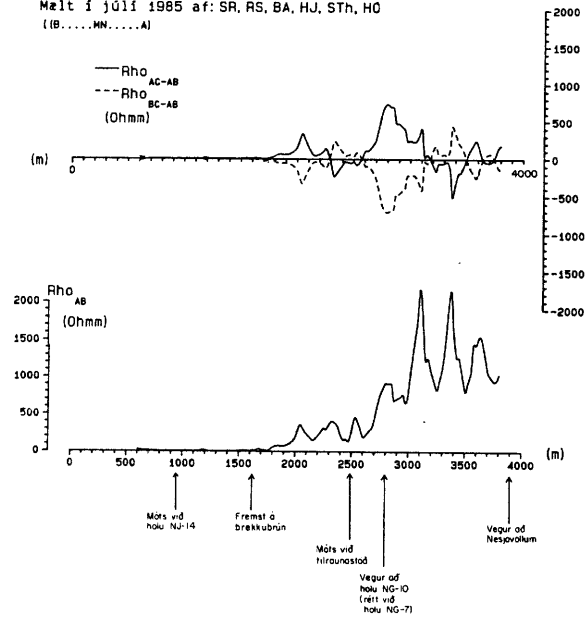
JHD-JED-8715 GPH KÁ  
85 09 1017 T

NESJAVELLIR, LÍNA 2, SUÐUR-NORÐUR  
MÆLDIR SÝNDARVIDNÁMSFERLAR, AB/2= 750m, MN/2= 25m  
Mælt í ágúst 1985  
(B.....MN.....A)



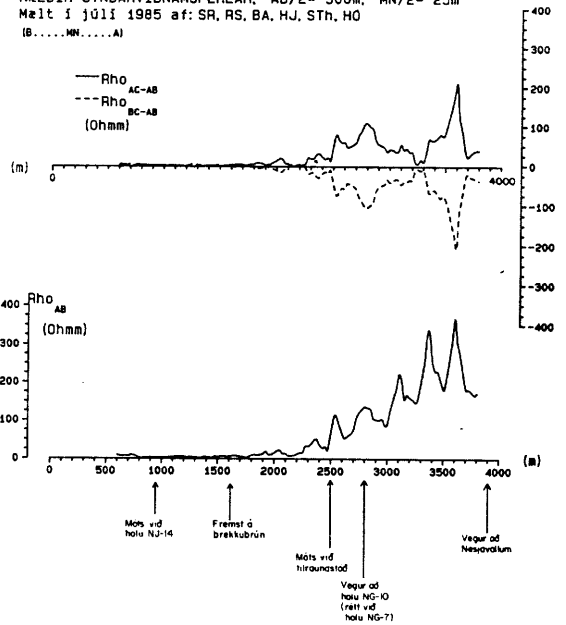
JHD-JED-8715 GPH KÁ  
85.07.0928 T

NESJAVELLIR, LÍNA 3, SUÐUR-NORDUR  
MÆLDIR SÝNDARVIDNÁMSFERLAR, AB/2= 250m, MN/2= 25m  
Mælt í júlí 1985 af: SR, RS, BA, HJ, STh, H0  
(B.....MN.....A)



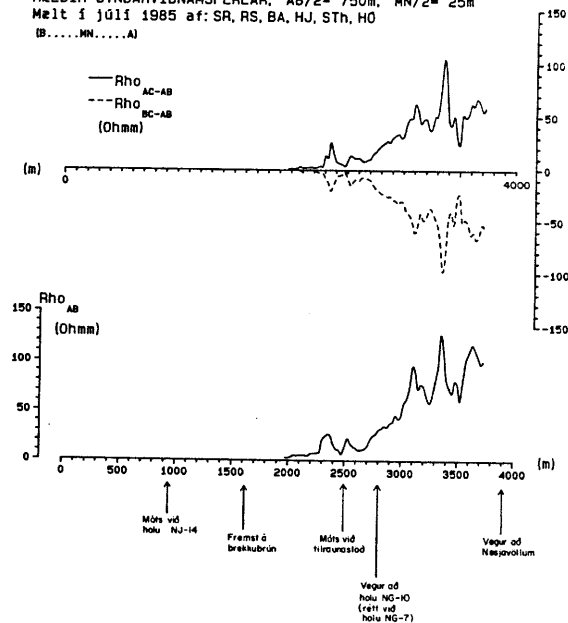
JHD-JED-8715 GPH KÁ  
85.07.0928 T

NESJAVELLIR, LÍNA 3, SUÐUR-NORDUR  
MÆLDIR SÝNDARVIDNÁMSFERLAR, AB/2= 500m, MN/2= 25m  
Mælt í júlí 1985 af: SR, RS, BA, HJ, STh, H0  
(B.....MN.....A)



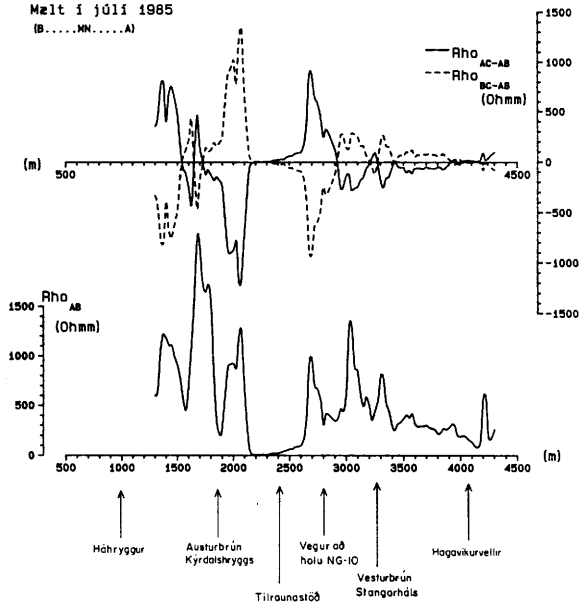
JHD-JED-8715 GPH KÁ  
85.07.0927 T

NESJAVELLIR, LÍNA 3, SUÐUR-NORDUR  
MÆLDIR SÝNDARVIDNÁMSFERLAR, AB/2= 750m, MN/2= 25m  
Mælt í júlí 1985 af: SR, RS, BA, HJ, STh, H0  
(B.....MN.....A)



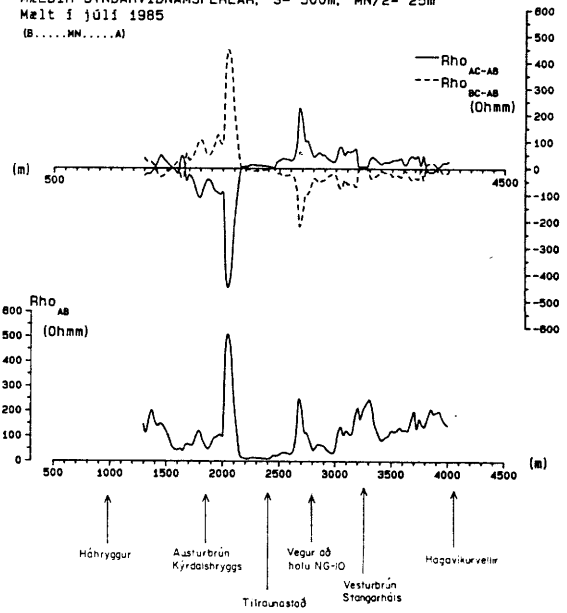
JHD-JED-8715 GPH KÁ  
85.09.1016 T

NESJAVELLIR, LINA 4, VESTUR-AUSTUR  
MÉLDIR SÝNDARVIDNÁMSFERLAR, AB/2= 250m, MN/2= 25m  
Mælt í júlí 1985  
(B.....MN.....A)



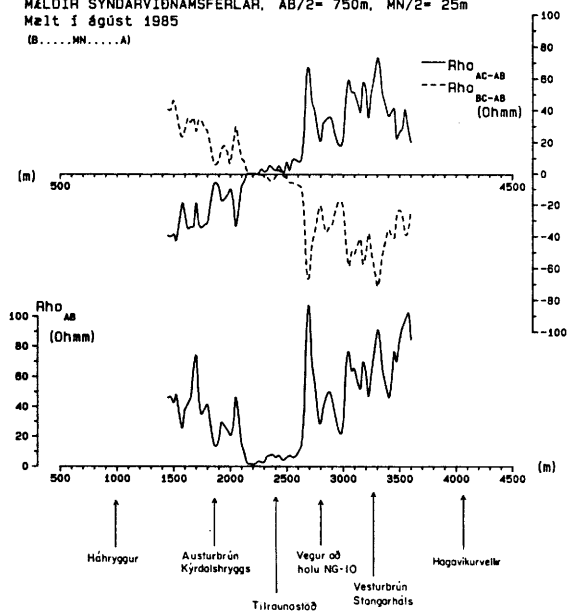
JHD-JED-8715 GPH KÁ  
85.09.1015 T

NESJAVELLIR, LINA 4, VESTUR-AUSTUR  
MÉLDIR SÝNDARVIDNÁMSFERLAR, S= 500m, MN/2= 25m  
Mælt í júlí 1985  
(B.....MN.....A)



JHD-JED-8715 GPH KÁ  
85.09.1014 T

NESJAVELLIR, LINA 4, VESTUR-AUSTUR  
MÉLDIR SÝNDARVIDNÁMSFERLAR, AB/2= 750m, MN/2= 25m  
Mælt í ágúst 1985  
(B.....MN.....A)



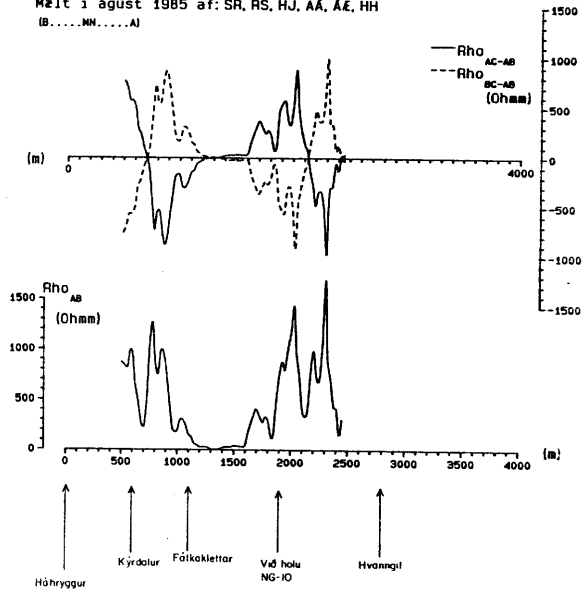
JHD-ED-8715 GPH KÁ  
83.09.1021

NESJAVELLIR, LÍNA 5, VESTUR-AUSTUR

MÁLDIR SÝNDARVIDNÁMSFERLAR, AB/2= 250m, MN/2= 25m

Mælt í ágúst 1985 af: SR, RS, HJ, AÁ, AÆ, HH

(B.....MN.....A)



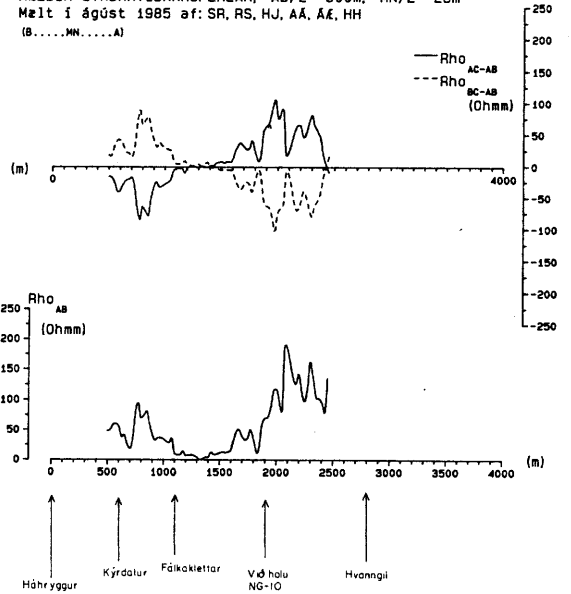
JHD-ED-8716 GPH KÁ  
83.09.1021

NESJAVELLIR, LÍNA 5, VESTUR-AUSTUR

MÁLDIR SÝNDARVIDNÁMSFERLAR, AB/2= 500m, MN/2= 25m

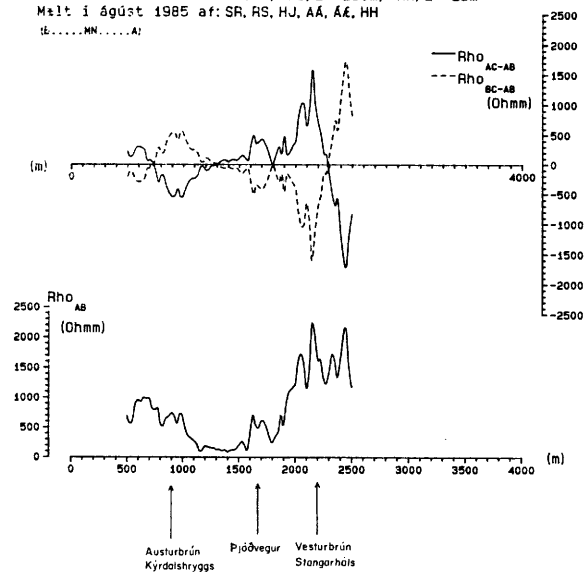
Mælt í ágúst 1985 af: SR, RS, HJ, AÁ, AÆ, HH

(B.....MN.....A)



HO-JEO-8715 GPM KÁ  
85 09 1012 T

NESJAVELLIR, LÍNA 6, VESTUR-AUSTUR  
MÆLDIR SÝNDARVIDNÁMSFERLAR, AB/2= 250m, MN/2= 25m  
Mælt í ágúst 1985 af: SR, RS, HJ, AA, ÁÆ, HH  
t:.....MN.....A)



HO-JEO-8715 GPM KÁ  
85 09 1013 T

NESJAVELLIR, LÍNA 6, VESTUR-AUSTUR  
MÆLDIR SÝNDARVIDNÁMSFERLAR, AB/2= 500m, MN/2= 25m  
Mælt í ágúst 1985 af: SR, RS, HJ, AA, ÁÆ, HH  
(B.....MN.....A)

