



ORKUSTOFNUN

**Viðnámsmælingar að Lunansholti í
Landsveit**

Hjálmar Eysteinnsson

Greinargerð HE-90-01

VIÐNÁMSMÆLINGAR AÐ LUNANSHOLTI Í LANDSVEIT

1. INNGANGUR

Dagana 7, 8 og 10 nóvember mældi Jarðhitadeild Orkustofnunar 22 viðnámsmælingar með svokallaðri TEM mæliaðferð að Lunansholti í Landsveit. Tilgangur mælinganna var að leita lágviðnámsvæða sem tengja mætti jarðhita og þannig stuðla að markvissari borun til vinnslu jarðhitans.

2. MÆLIAÐFERÐ

TEM-mælingar byggja á myndun spanstrauma í jörðu. Stór sendilykkja er lögð á jörðuna og öflugur rafstraumur sendur um hana í nokkurn tíma sem síðan er rofinn skyndilega. Spanast þá upp rafstraumar í jörðunni undir mælistað. Áhrif þessara jarðstrauma eru numin með lítilli móttökuspólu í miðri sendilykkjunni. Þessir jarðstraumar falla hratt með tíma, og er fallhraðinn háður rafviðnámi jarðar undir mælistöð. Þetta fall jarðstrauma er skráð með móttökutæki sem tengt er móttökuspólu. Með aðstoð tölvuforrita má síðan reikna eðlisviðnám jarðar undir mælistað.

Þar sem einungis var fyrirhugað að skoða viðnámið efstu 1-200 metrunum var notuð tiltölulega lítil sendilykkja eða 50x50 m á kannt.

3. FRAMKVÆMD MÆLINGA

Staðsetning mælinganna er sýnd á mynd 1. Tvær mælingar (RL-13 og RL14) voru ónothæfar vegna nálægðar við háspennulínu sem trufluðu niðurstöður. Mælingar voru aðallega staðsettar eftir 4 línur þvert á sprungu sem talið var að veitti jarðhitanum upp og nokkrar laugar eru við (sjá mynd 1).

Í einni mælingu (RL-10) var notuð stærri sendilykkja (100x100 m) til þess að freista þess að sjá neðar. Ekkert kom þó frekar út úr þeirri mælingu, sennilegast vegna trufl-

ana frá háspennulínu.

4. TÚLKUN MÆLINGA

Mælingarnar voru túlkaðar með svökölluðum einviðum líkönum, þ.e. líkönum sem gera ráð fyrir að jörðin sé lárétt lagskipt og í hverju lagi sé eðlisviðnám þess fasti. Þetta er að sjálfsögðu allmikil einföldun á jörðinni en slíkar túlkanir gefa engu að síður þó nokkuð glögga mynd af viðnámi jarðarinnar undir mælistað.

Í viðauka eru mælingarnar sýndar ásamt túlkun þeirra. Mælingarnar eru settar fram sem svokallað sýndarviðnám sem fall af kvadratrót af tímanum t , mældum í μs , frá því að straumur er rofinn í straumsendi lykkjunni. Sýndarviðnám er einskonar meðalviðnám jarðlaga undir mælistað. Í eftirfarandi er alltaf átt við eðlisviðnám þegar rætt er um viðnám, en einingar þess eru Ω (Ohm-metrar).

Niðurstöður mælinganna eru sýndar í formi viðnámsenni á myndum 2-5, og viðnámskorta á mismunandi dýpi á myndum 6-8. Efsta lagið er yfleytt 10-50 m þykkt og 20-50 Ω . Þar fyrir neðan er hærra viðnám 40-125 Ω niður að lágviðnámi á um 200 til 250 m dýpi. Viðnám neðsta lagsins er óvenjulega lágt eða 2-15 Ω . Þess ber þó að gæta að uppsetning mælitækja miðaðist við að skoða viðnám í efstu 200 m og er því viðnám þessa neðsta lágviðnámslags ekki vel ákvarðað. Til að ákvarða viðnám þess með nokkurri nákvæmni hefði þurft að nota stærri sendilykkju og þar með auka styrk mælimerkis.

Snið A-A' (mynd 2) sýnir viðnám þvert á sprunguna rétt við þær laugar sem sjást á yfirborði. Túlkun mælinganna sýna að viðnámið í öðru laginu á um 40-220 m dýpi fer lækandi til austurs, úr um og yfir 100 Ω

vestan við sprunguna í 40 Ω í austustu mælingunni (RL-21). Svipað kemur fram í mælingunum fyrir sunnan (snið B-B', mynd 3). Viðnám lágviðnámslagsins neðan 200 m er heldur hærra vestan við sprunguna en austan hennar.

Mælingar á nyrsta sniðinu (snið C-C', mynd 4) eru flestar túlkaðar með fögurra laga líkönum. Viðnámið í efsta laginu í mælingum 6, 7, 8 og 11 er heldur hærra en í mælingunum fyrir sunnan eða um 50 Ω m og um 30 m þykkt. Þar fyrir neðan er viðnámið 70-120 Ω m og fer lækkandi til austurs. Neðan þess er 15-25 Ω lag og er grynnt á það austast í mælingu RL-16 á tæplega 90 m en dýpst í mælingu RL-08 á 160 m. Neðan þess er svo lágviðnámslagið á 170-230 m og er grynnt á það austast í sniðinu.

Á síðasta sniðinu (snið D-D', mynd 5) er eyða því mælingar RL-13 og RL-14 voru ónothæfar, sennilegast vegna truflana frá háspennulínunum. Eins og í hinum sniðunum fer viðnámið lækkandi til austurs.

Mynd 6 sýnir viðnámið í efst laginu sem er yfirleitt 20-40 m þykkt nema í mælingum RL-16 og RL-17 þar sem það er um 100 m þykkt. Viðnám þess er lægst í syðstu mælingunum og hæst upp á hrauninu. Mynd 7 sýnir viðnámið á um 100 m dýpi. Þar kemur greinilega fram að viðnámið lækkar er austar dregur. Mynd 8 sýnir viðnámið á um 160 m dýpi. Á þessu dýpi fer viðnámið einkum lækkandi er norðar dregur, en einnig virðist vera einhver háviðnámsskrokkur austarlega á miðju mælisvæðinu. Mynd 9 sýnir dýpi niður á lágviðnámslagið. Viðnám þess er ekki mjög vel ákvarðað en dýpið niður á þetta lag er nokkuð vel ákvarðað. Á myndinni kemur fram að grynnt er á þetta lag undir norðaustur horni mælisvæðisins.

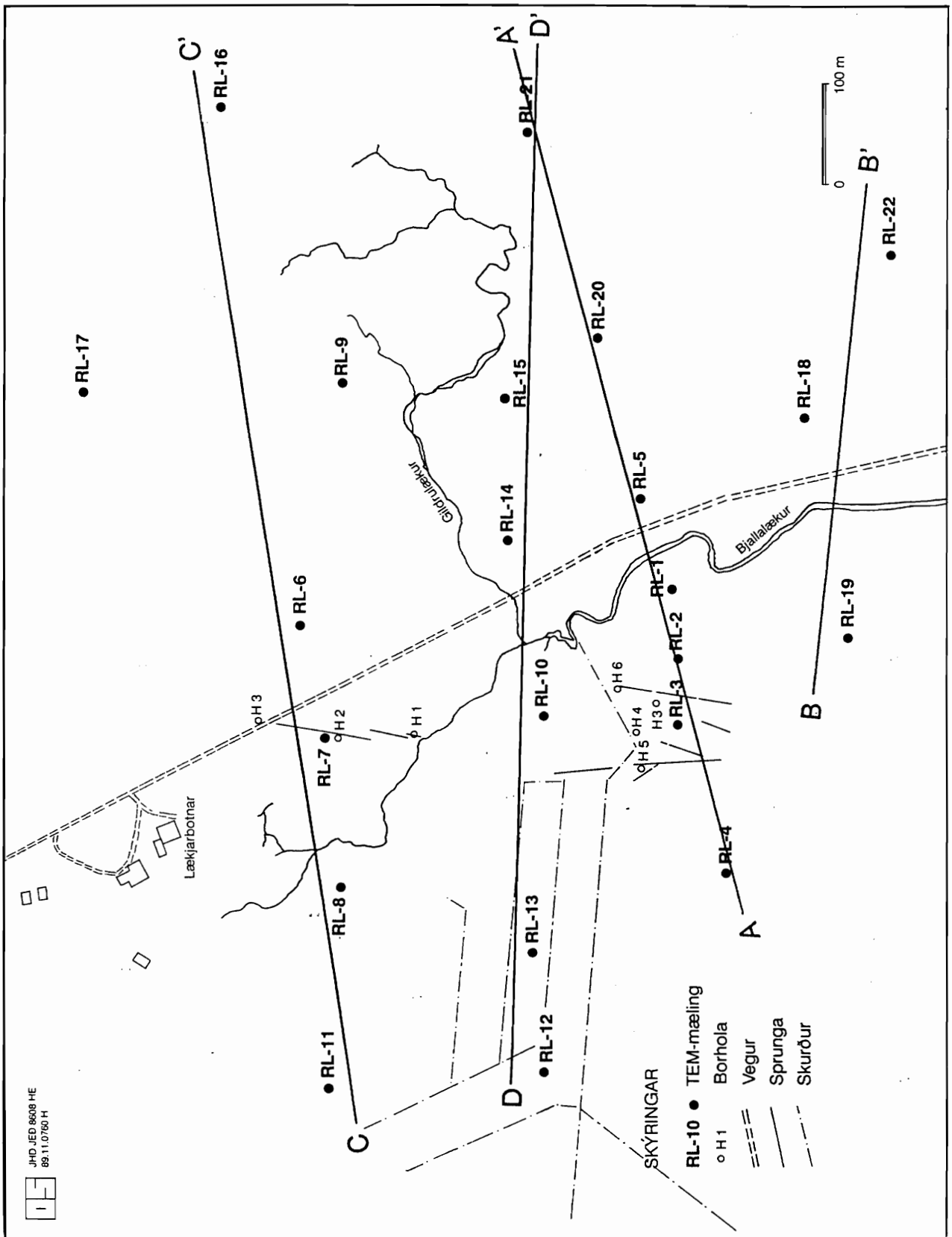
5. NIÐURSTÖÐUR

Í efsta hluta jarðlaganna er viðnámið lægst syðst á rannsóknarsvæðinu. En neðan þess (dýpra en u.þ.b. 40 m) fer viðnámið lækkandi austur og norður. Dýpi niður á lágviðnámslagið er grynnt undir norðausturhluta rannsóknarsvæðisins (170 m).

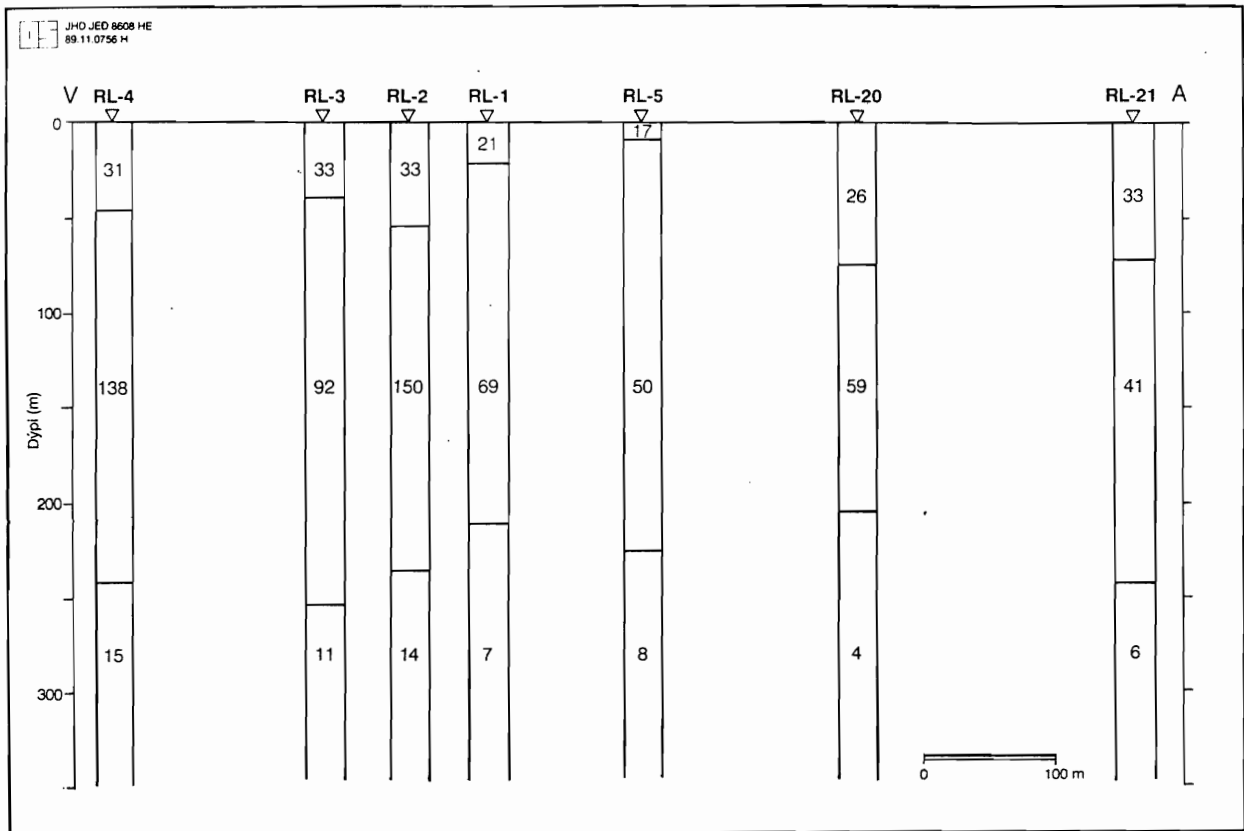
Ekki er hægt að sjá neina samsvörun milli lágs viðnám og sprungna, né lauga á yfirborði. Ef gera má ráð fyrir að lágt viðnám tengist jarðhita á svæðinu þá er ekki hægt að búast góðum borárangri við sprungurnar á vesturhluta svæðisins.

Viðnám í jörðu er mjög háð hitastigi og fer lækkandi með auknum hita. Ef jarðlög eru svipuð á mælisvæðinu má álykta sem svo að hiti í jörðu vaxi til norðausturs. Samkvæmt þessum mælingum er helst að vænta hita í jörðu á norðausturhluta svæðisins þar sem viðnámið er lægst neðan 100 m.

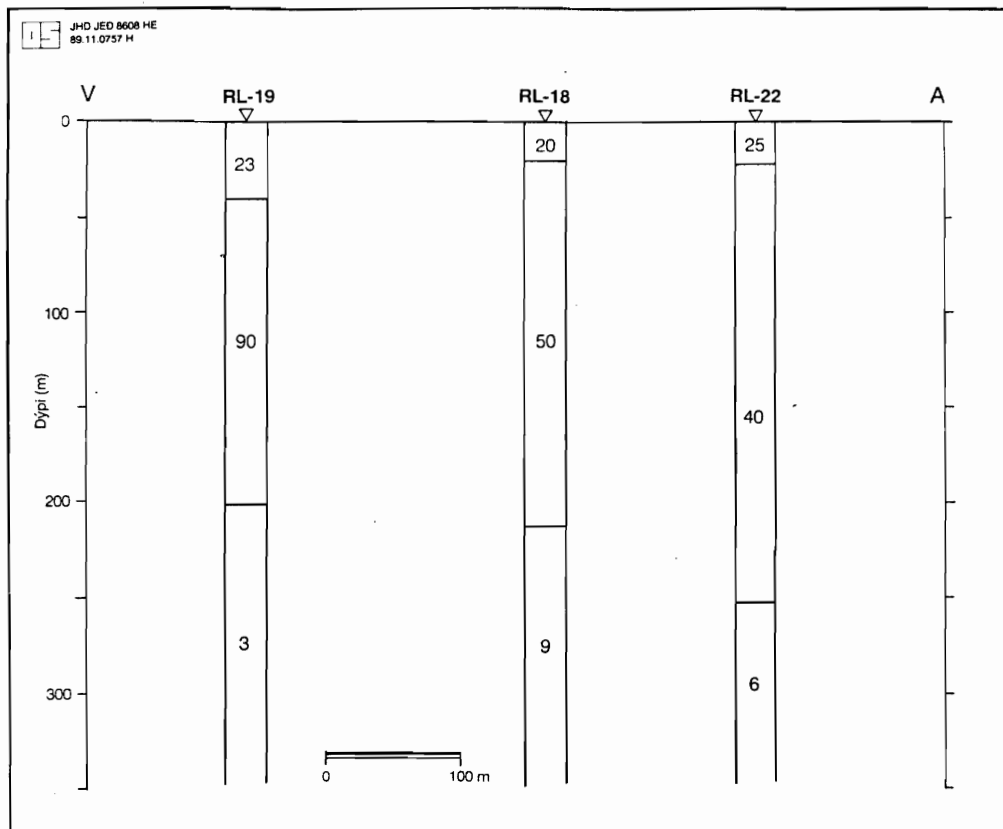
Hjálmar Eysteinnsson



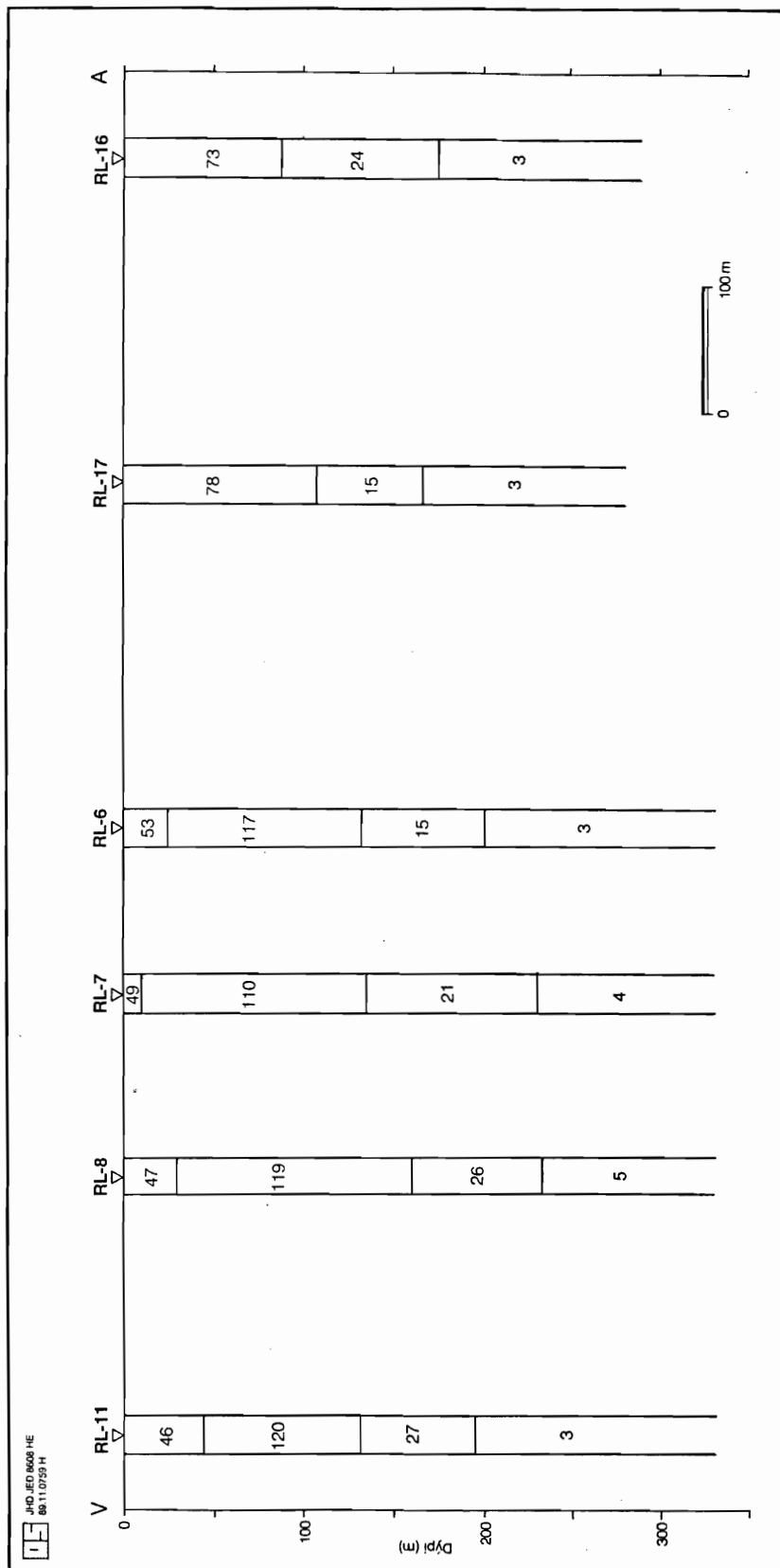
Mynd 1: Staðsetning TEM viðnámsmælinga að Lunansholti.



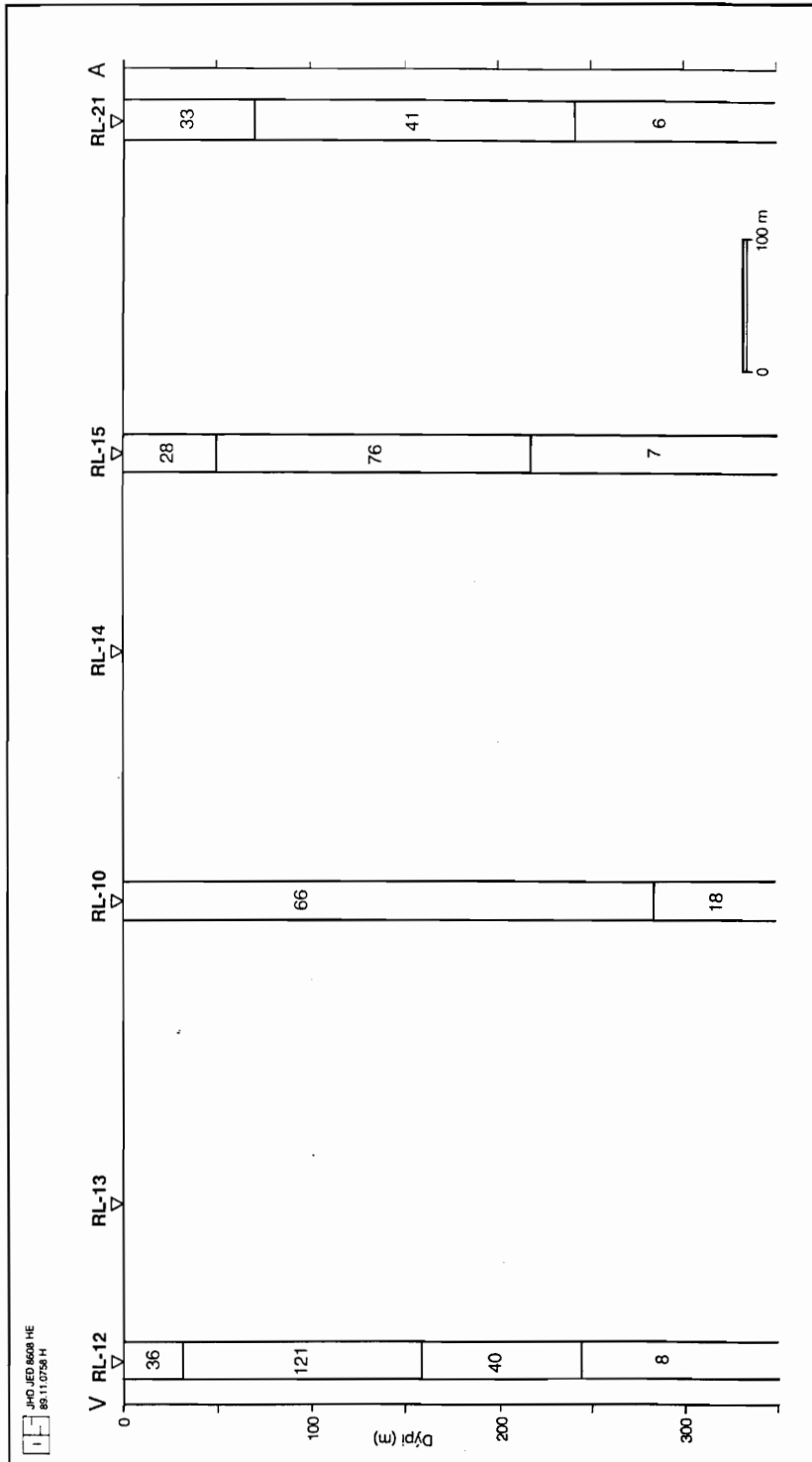
Mynd 2: Viðnámssnið A-A' (sjá mynd 1). Númer mælistöðva eru sýnd á yfirborði, en tölur neðan yfirborðs tákna eðlisviðnám jarðlaga í Ωm.



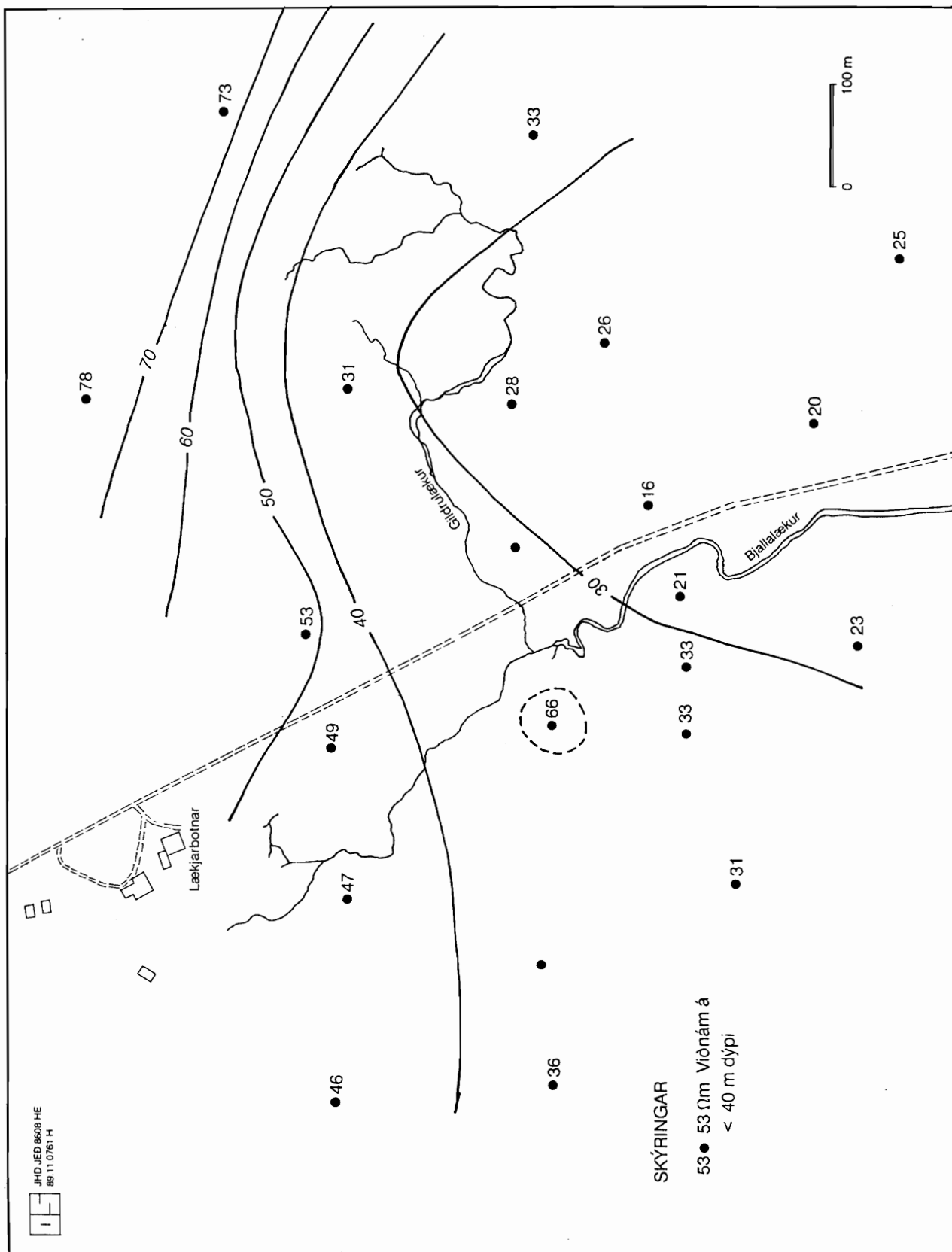
Mynd 3: Viðnámssnið B-B' (sjá mynd 1). Númer mælistöðva eru sýnd á yfirborði, en tölur neðan yfirborðs tákna eðlisviðnám jarðlaga í Ωm .



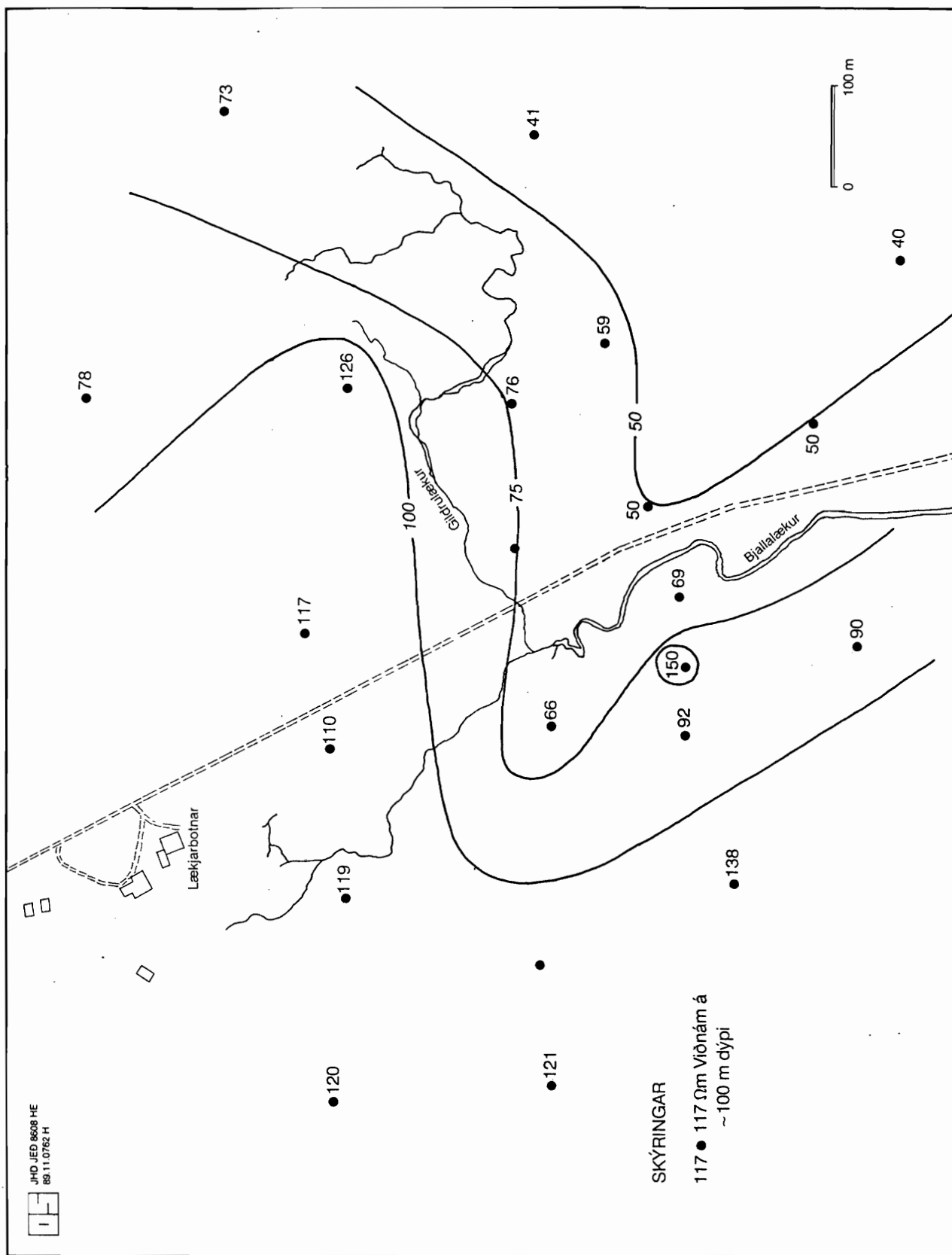
Mynd 4: Viðnámssnið C-C' (sjá mynd 1). Númer mælistöðva eru sýnd á yfirborði, en tölur neðan yfirborðs tákna eðlisviðnám jarðlaga í Ωm .



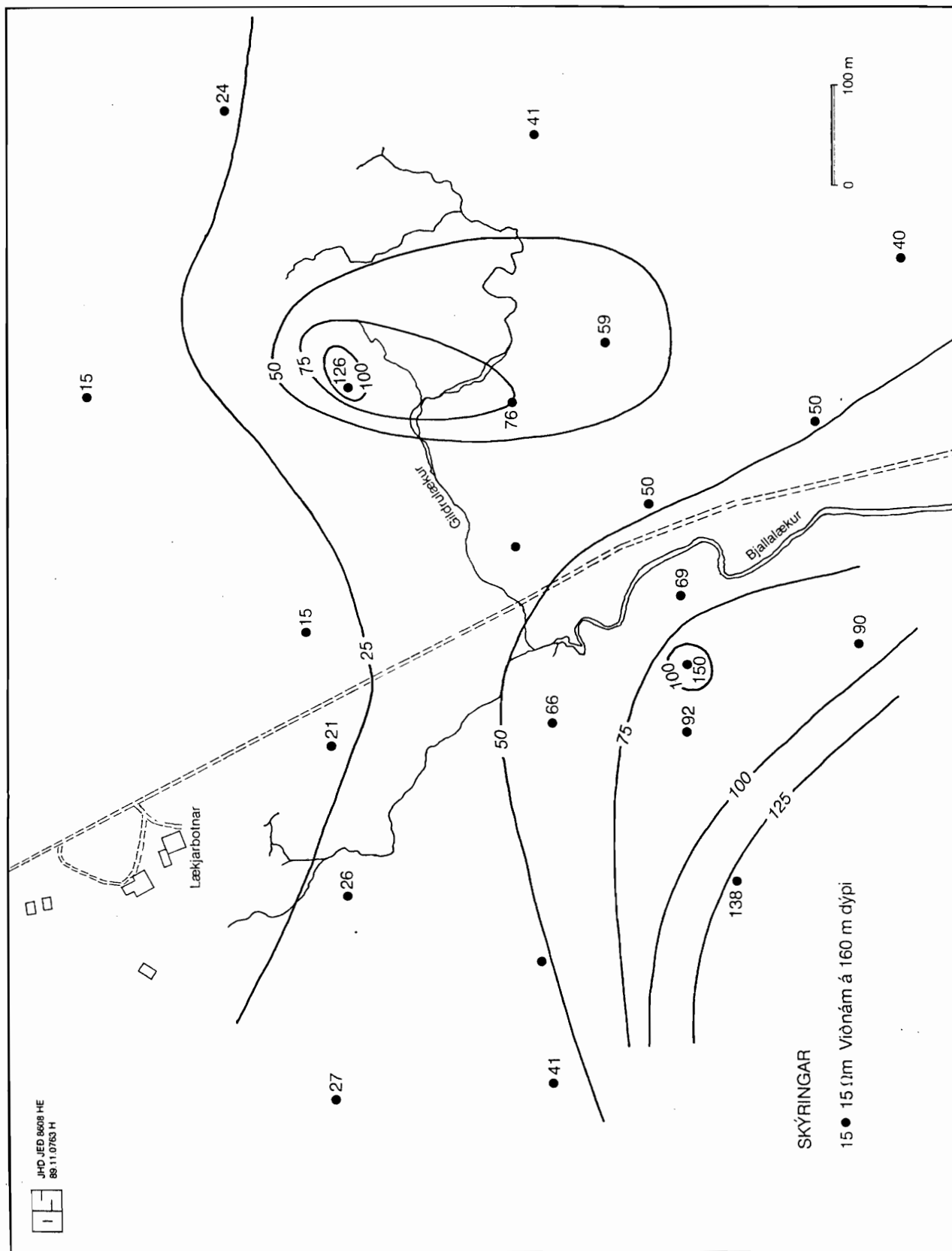
Mynd 5: Viðnámssnið D-D' (sjá mynd 1). Númer mælistöðva eru sýnd á yfirborði, en tölur neðan yfirborðs tákna eðlisviðnám jarðlaga í Ωm.



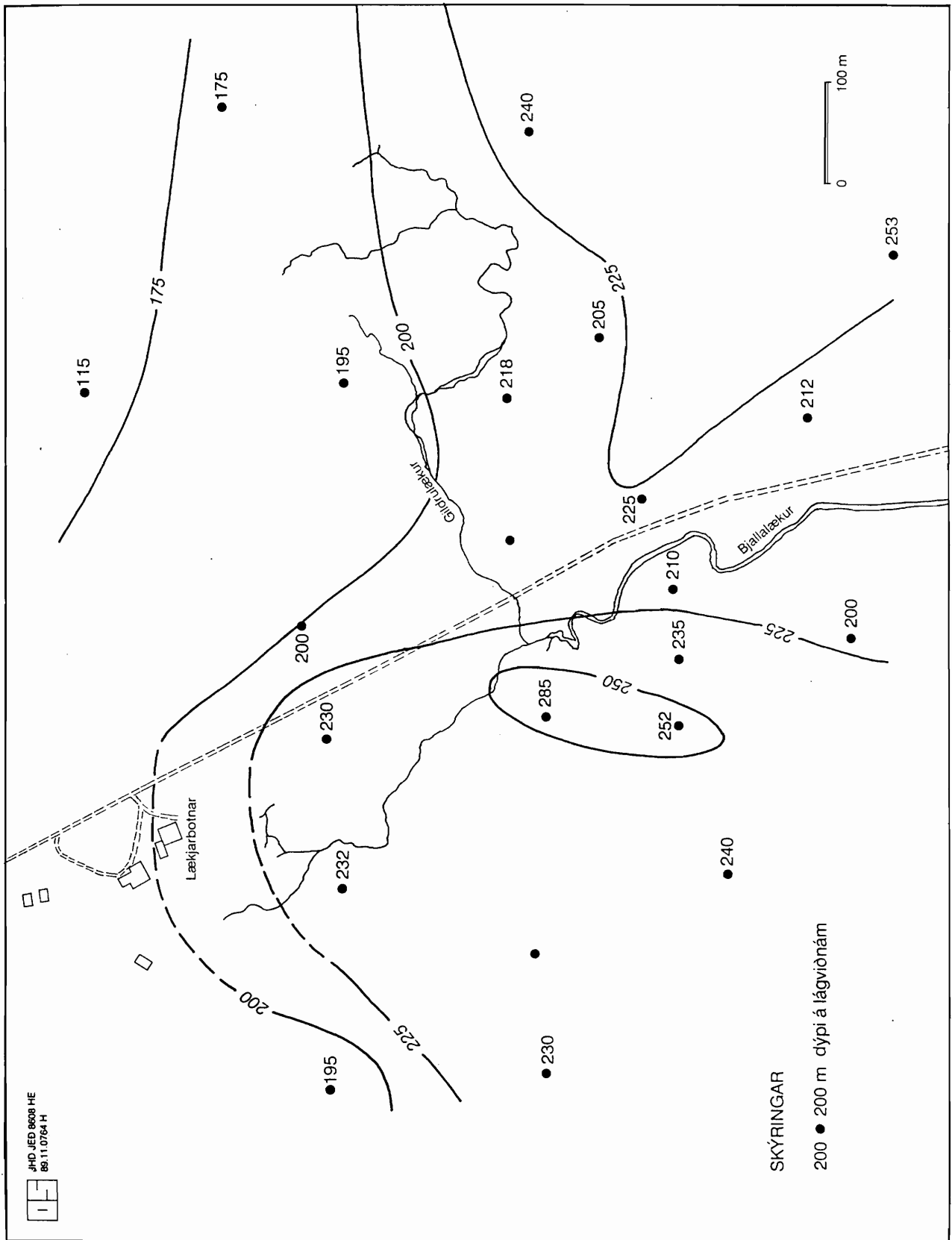
Mynd 6: Viðnáma í efsta viðnámslaginu, sem er yfirleitt 20-40 m þykkt.



Mynd 7: Viðnám á um 100 m dýpi.



Mynd 8: Viðnám á um 160 m dýpi.



Mynd 9: Dýpi niður á lágviðnámslag

VIÐAUKI: Mæliniðurstöður og túlkun mælinga

