



**Laugalandi í Holtum. Viðnámsmælingar og
mælingar í holu LWN-4 sumarið 1983**

Lúðvík S. Georgsson, Steinar Þór Guðlaugsson

Greinargerð LSG-SPG-84/01

ORKUSTOFNUN
JARDHITAEILD

LAUGALAND Í HOLTUM

VIÐNÁMSMÆLINGAR OG MÆLINGAR Í HOLU LWN-4 SUMARID 1983

Lúðvík S. Georgsson
Steinar Þór Guðlaugsson

 GREINARGERÐASAFN

LAUGALAND Í HOLTUM.
VIÐNÁMSMÆLINGAR OG MÆLINGAR Í HOLU LWN-4 SUMARIÐ 1984.

ÁGRIP

Viðnámsmælingar á Laugalandi í Holtum, sem gerðar voru sumarið 1983, gefa til kynna að þar skerist tvö sprungukerfi. Annað þeirra er með stefnuna N75 A og fellur það vel saman við jarðhitasprungu þá sem laugar á yfirborði hafa verið taldar koma upp á. Hitt stefnir N15 A. Kerfin skerast skammt norðnorðaustur af holu LWN-4. Mælingar í holu LWN-4 benda til þess að holan hafi ekki skorið berggang þann sem ætlunin var að skera. Af viðnámsmælingunum má hins vegar ráða að gangurinn sé ekki mjög vatnsgengur. Lagt er til að næsta vinnsluhola verði boruð í námunda við holu LWN-4. Samhliða borun verði beitt loftdælingu til að draga úr hættu á að svarf stífli vatnsæðar. Rétt er að reikna með a.m.k. 1200 m djúpri holu sem yrði fóðruð niður á 300-400 m dýpi.

1 INNGANGUR

Í bréfi dags. 3. ágúst, 1983 fór Hitaveita Rangæinga (HVR) fram á við Orkustofnun "að hún framkvæmdi viðnámsmælingar á Laugalandssvæðinu í Holtahreppi ... sbr. greinargerð Jarðhitadeildar merkt LSG-PTH-83/04." Í greinargerðinni, sem er skrifuð í júlí 1983, kemur fram að úr vinnsluholu HVR, LWN-4, hefur verið dælt 20-25 l/s af 100°C heitu vatni síðan í desemberbyrjun 1982 og að vatnsborðið sé komið niður á 104 m dýpi. Í janúar 1984 var dælt úr holunni 21-22 l/s og vatnsborð var á 115-117 m dýpi. Ennfremur kemur fram að í holunni er vinnslufóðring niður á 292 m dýpi og með því að fara með núverandi dælubúnað í 180-190 m dýpi og fjölga dæluprepum mætti auka vatnsvinnsluna í 25-30 l/s með auknum niðurdrætti vatnsborðs (í 150-170 m). Loks segir: "Engu að síður er ljóst að teflt er nokkuð tæpt og til lengdar er lítið öryggi í að hafa aðeins 1 vinnsluholu." Í ljósi þess var lagt til að ný vinnsluhola yrði boruð sem fyrst (Lúðvík S. Georgsson og Þorsteinn Thorsteinsson 1983).

Orkustofnun mælti með að, áður en holunni væri valinn staður, yrði viðnámsmælt á svæðinu með aðferð þeirri sem stundum hefur verið nefnd sniðsmælingar. Þessi aðferð hefur reynst vel á undanförunum 2 árum við leit að vatnsleiðandi sprungum jafnvel á töluverðu dýpi, sbr. þann góða árangur sem náðist við borunina á Urriðavatni síðastliðið haust. Ennfremur var mælt með að hola LWN-4 yrði halla- og viðnámsmæld, til þess að fá úr því skorið hvort hún hefði farið í gegnum berggang þann sem henni var ætlað að skera (Lúðvík S. Georgsson o. fl. 1978).

Yfirborðsmælingarnar voru framkvæmdar í ágúst og holan mæld um mánaðamótin ágúst-september. Skýrslan fjallar um niðurstöður þessara mælinga, en helstu niðurstöður voru kynntar á fundi með stjórn HVR sem haldinn var um miðjan október síðastliðinn.

2 FYRRI RANNSÓKNIR

Á árunum 1976 og 1977 var jarðhitinn á Laugalandi í Holtum kannaður allítarlega (Lúðvík S. Georgsson o.fl. 1978). Helstu niðurstöður voru þær að jarðhitinn á Laugalandi kemur upp á 600 m langri línu, tengdri sprungu sem stefnir um N70°A. Með segulmælingum fundust tveir gangar sem skera sprunguna og virtist sá eystri auðvelda uppstreymi heita vatnsins. Niðurstöður viðnámsmælinga umhverfis jarðhitasvæðið sýna að djúpvíðnám á svæðinu er fremur hátt, eða rúmlega 100 ohmm. Mælingin sem gerð er næst jarðhitinum sýnir þó heldur lægra eðlisviðnám, eða 82 ohmm. Þetta var talið gefa vísendingu um að jarðhitinn við Laugaland væri dæmigerður sprungujarðhiti og um tiltölulega þröngt vatnskerfi væri að ræða.

Hola LN-3, sem var boruð árið 1977, er 1308 m djúp. Holan er rétt norðan við sprunguna sem leiðir jarðhitann. Árangur af borun varð lítill og var

sjálfrennsli aðeins 1 l/s af um 60°C heitu vatni. Holan gaf þó mikilvægar vísbendingar um tilvist heitara vatnskerfis en áður var vitað um, á 400-1000 m dýpi. Talið var að þar mætti fá rúmlega 90°C heitt vatn.

Hola LWN-4 var boruð sumarið 1980 í 844 m, en fóðruð og dýpkuð í 1014 m voruð 1982 (Lúðvík S. Georgsson o.fl. 1981; Þorsteinn Thorsteinsson og Lúðvík S. Georgsson 1982). Holan var staðsett skammt sunnan við jarðhitasprunguna og austan við ganginn með það í huga að reyna að skera hvort tveggja á 500-800 m dýpi. Tvær öflugar vatnsæðar komu í holuna, sú efri í um 750 m, en sú neðri nálægt 840 m og var vatnið um 95°C heitt. Sjálfrennsli í lok borunar var rúmlega 20 l/s. Eftir borun 1980 stíflaðist holan fljótlega í 807 m og dró úr rennsli í 10 l/s. Við dýpkun 1982 jókst rennsli ekki og varð um 8 l/s. Holan stíflaðist fljótlega eftir dýpkun í 936 m og er botninn á því dýpi í dag. Þegar Hitaveita Rangæinga hóf starfsemi í desember 1982 var holan virkjuð og hefur verið dælt úr henni 20-25 l/s að jafnaði (Lúðvík S. Georgsson o. fl. 1983; Lúðvík S. Georgsson og Þorsteinn Thorsteinsson 1983).

3 VIÐNÁMSMÆLINGARNAR

3.1 Um eðlisviðnám og viðnámsmælingar

Í viðnámsmælingum er mælt eðlisviðnám bergs, en það er einkum háð holrými (poruhluta) bergsins, hita og seltu grunnvatnsins. Eðlisviðnám bergs sem er mettað vökva fer lækkandi með:

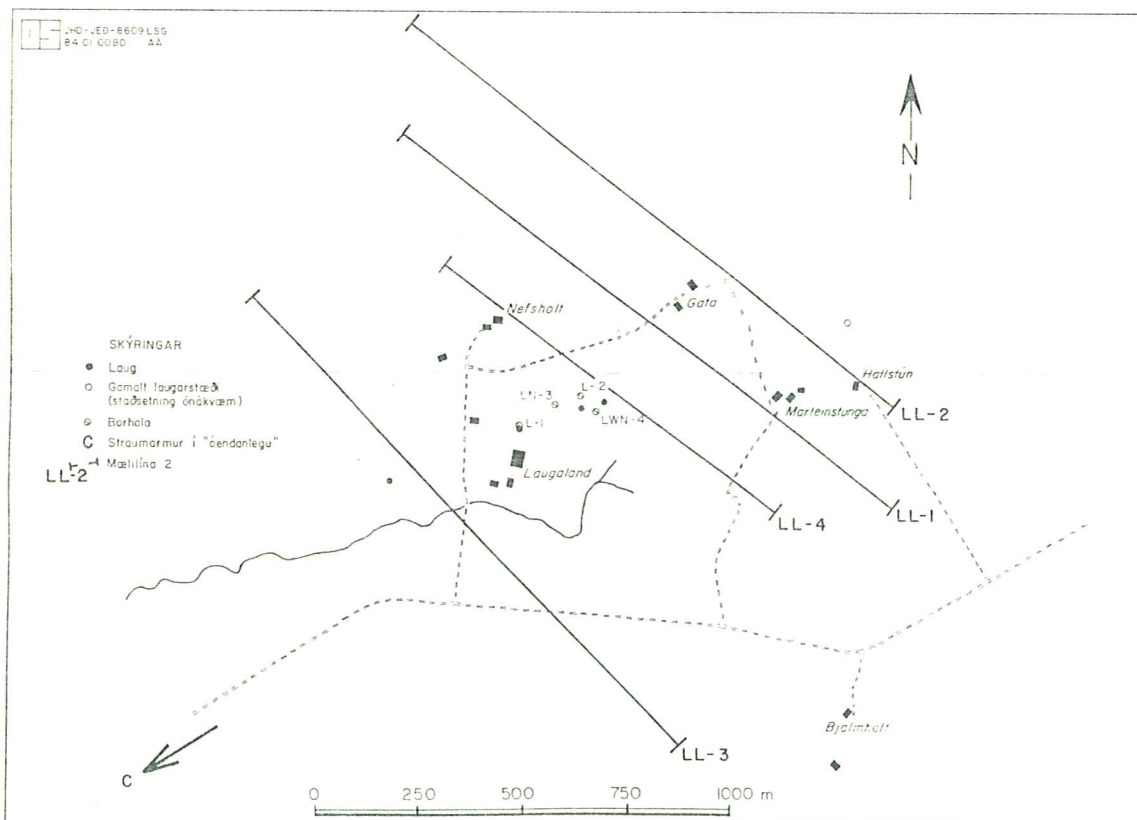
1. Auknu holrými (vatnsinnihaldi) bergsins.
2. Hækkandi hita.
3. Auknu seltumagni grunnvatnsins.

Á lághitasvæði eins og Laugalandi í Holtum, þar sem selta grunnvatnsins er lítil, eru áhrif holrýmisins yfirgnæfandi. Af því leiðir að jarðmyndanir með lágu eðlisviðnámi hljóta jafnframt að vera vatnsríkar.

Viðnámsmælingar með þeirri aðferð, sem beitt var á Laugalandi, voru fyrst reyndar á Íslandi fyrir 2-3 árum. Aðferðin, sem er stundum kölluð sniðsmælingar, Kínamælingar eða "head on", er sérstaklega hentug til að leita að vatnsleiðandi sprungum eða göngum, þar sem þeir koma fram sem lágviðnámsþil. Mæliaðferðinni er lýst ágætlega í skýrslu Orkustofnunar um jarðhitasvæðið í Urriðavatni (Sigmundur Einarsson o. fl. 1983), en í grófum dráttum þá byggist hún á eftirfarandi. Notuð eru 3 straumskaut (A, B og C) og 2 spennuskaut. A og B og spennuskautum er raðað á mælilínu (sniðlínu) eins og í venjulegri Schlumbergerviðnámsmælingu (dýptarmælingu). Í dýptarmælingunni er bilið sífellt aukið á milli straumskauta (og spennuskauta) til að skynja viðnámið dýpra. Í lengdarmælingunni er skautabili hins vegar haldið föstu og öll skaut (bæði straum- og spennuskaut) færð um sömu fjarlægð í

stefnu mælilínu. Straumskauti C er hins vegar komið fyrir mjög langt í burtu, helst í stefnu þvert á mælilínu og er það ekki flutt til. Í hverri mælistöð á mælilínu er straumur sendur á milli allra þriggja para af straumskautum. Þannig fást 3 sýndarviðnámsgildi, AB, AC og BC. Ef jörðin er einungis gerð úr láréttum viðnámslögum eru öll gildin eins. En í grennd við velleiðandi (eða torleiðandi) sprungur eða ganga verða þau frábrugðin hvert öðru.

Mæliferlarnir eru venjulega birtir á tveim myndum. Önnur sýnir breytingar í stærðunum AC-AB og BC-AB eftir mælilínunni og eru þessar stærðir spegilmynd hvor af annari um 0-línuna. Hin sýnir breytingar í AB eftir mælilínunni. Túlkun mælinganna byggist á tvívíðum líkanreikningum. Til að auðvelda þá er æskilegt að mælilínur séu lagðar nokkurn veginn hornrétt á þá stefnu sem vænta má að sprungurnar (eða gangarnir) hafi. Niðurstöður líkanreikninga eru bornar saman við mæligögn og þegar þeim ber vel saman telst túlkun viðunandi. Með því að tengja milli mælilína má svo sjá hvar vatnsríkar sprungur eða berggangar liggja, sem fýsilegt væri að bora í. Dýptarskynjun mælinganna er háð bili milli straumskauta, þ.e. lengd straumarms (AB/2) og er armurinn oftast á bilinu 200-750 m. Yfirleitt er mælt með 2 eða 3 mismunandi straumörmum til að skoða viðnámið á mismunandi dýpi. Við túlkun verður þá að fella líkanið að niðurstöðum mælinga með báðum eða öllum straumörmum.



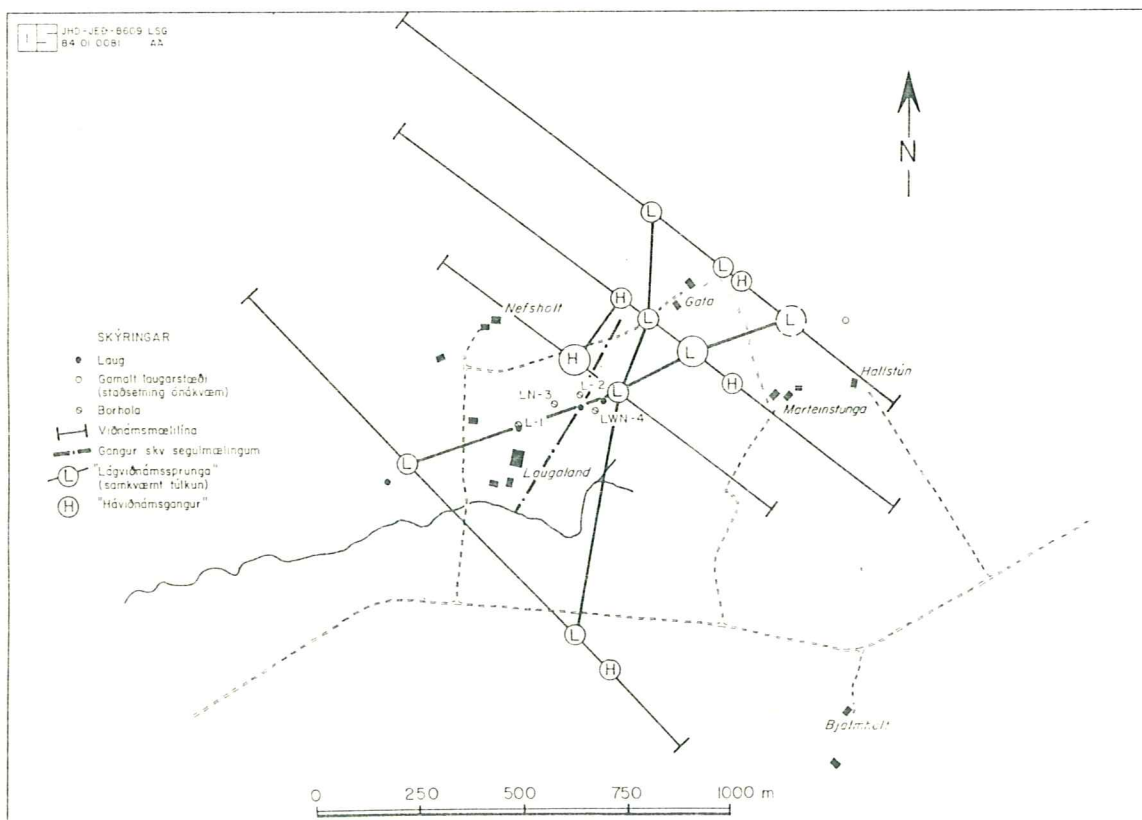
Mynd 1 Laugaland í Holtum, staðsetning viðnámsmælilína.

3.2 Framkvæmd og úrvinnsla mælinganna

Mælingarnar voru gerðar dagana 2.-11. ágúst. Alls voru mældar 4 mællínur og er lega þeirra sýnd á mynd 1. Allar mællínur voru mældar með 500 m straumarmi (AB/2), en línur 1-3 einnig með 300 m straumarmi.

Mælingarnar voru túlkaðar í tölvu Orkustofnunar með aðstoð reikniforrits sem nefnist DIM2K. Forritið er viðamikíð og því seinlegt og dýrt í vinnslu og þarf stundum ansi margar keyrslur í tölvunni til að fá fram viðunandi líkan.

Mæligögnin eru birt í viðauka. Hægra megin við mæliferlana eru sýndar niðurstöður líkanreikninga. Þar eru reiknaðir ferlar sem samsvara líkaninu og má bera þá saman við mæligögnin. Undir þeim er líkanið sýnt. Lágviðnámsblokkir eru skyggðar sérstaklega til að draga þær fram. Yfirleitt tókst að fá viðunandi samræmi milli mæliferla og reiknaðra ferla. Verst gekk það með mællínu 2 sem er austasta línan. Þar vantar nokkuð á að samræmi hafi náðst. Rétt er að benda á að þessi lína er fjærst jarðhitnum og vegur hún því minna en aðrar línur, þegar niðurstöður eru metnar.



Mynd 2 Laugaland í Holtum, niðurstöður viðnámsmælinganna.

3.3 Niðurstöður viðnámsmælinganna

Viðnámsmælingarnar gefa til kynna að eðlisviðnám umhverfis Laugaland sé fremur hátt, að meðaltali á bilinu 100-150 ohmm. Þetta kemur vel heim við niðurstöður viðnámsmælinganna frá 1976 og 1977. Í mælilínunum 1 og 3 koma fram tvær lágviðnámssprungur, en ein í mælilínu 4 og er eðlisviðnám þeirra lægra en 50 ohmm. Þegar lega þeirra er skoðuð á korti (mynd 2) kemur í ljós að þessar sprungur liggja á tveim beinum línunum; önnur línun stefnir N70 A og fellur nákvæmlega saman við legu ætlaðrar jarðhitasprungu; hin stefnir N15 A. Línurnar skerast nærri mælilínu 1, um 75 m norðaustur af holu LWN-4. Í mælilínu 2 koma einnig fram tvær lágviðnámssprungur; önnur þeirra fellur vel inn í norðlægu línuna; hina er ekki hægt að tengja við aðrar lágviðnámssprungur. Þar sem jarðhitalínan sker mælilínu 2 kemur hins vegar fram lágviðnámsskrokkur en hann nær aðeins niður á um 150 m dýpi.

Lítið er um háviðnámsganga. Í mælilínunum 1 og 4 kemur fram einn slíkur og fellur hann þökkalega saman við gang þann sem kom fram í segulmælingum og hefur verið talinn tengdur uppstreymi heita vatnsins. Hann kemur hvorki fram í mælilínu 2 né 3. Það, að gangurinn kemur fram sem háviðnám, bendir til þess að hann sé ekki sérlega vatnsgengur.

4 BORHOLUMÆLINGAR

Samhliða því að skipt var um djúpdælu í holu LWN-4 dagana 29. og 30. ágúst síðastliðinn var holan halla- og viðnámsmæld. Tilgangur þess var að fá úr því skorið hvort holan hefði skorið berggang þann sem ætlunin var að skera.

Viðnámsmælingar: Vegna nálægðar við spennuvirki voru aðstæður til mælinga slæmar og truflanir áberandi á mæliferlinum. Því var brugðið á það ráð að mæla alla holuna, til að fá samanburð við fyrri mælingar sem náðu niður á 800 m dýpi. Sá samanburður leiddi í ljós að truflanir einskorðast að mestu við hátíðnisveiflur á ferlinum þar sem viðnám er lágt. Að öðru leyti ber mælingunum vel saman og því má treysta mælingunni úr neðsta hluta holunnar.

Í greinargerð um holuna frá því fyrir dýpkun (Lúðvík S. Georgsson o.fl. 1981) kemur fram að næstum undantekningarlaust er borað í gegnum sömu lögin í holu 3 og 4, ofan 800 m dýpis, og einnig að jarðlagahalli á þessu dýptarbili er mjög lítill, líklega á bilinu 1-1.5° til norðvesturs. Samanburður neðan 800 m dýpis gefur svipaðar niðurstöður, að því fráskildu að í holu LWN-4 kemur fram áberandi háviðnámstoppur á 905-910 m dýpi. Hvort hér er um gang að ræða er vafasamt og raunar heldur ólíklegt, til þess er lagið of þunnt og reglulegt. Skoðun borsvarfsins styður þessa túlkun (Margrét Kjartansdóttir munnl. uppl.) sem og víddarmælingar í holunni. Líklega er jarðlagahallinn eitthvað meiri á þessu bili (3-4°) eða þá að önnur hvor holan sker misgengi á um 800 m dýpi.

TAFLA 1: Halla- og stefnumælingar í holu LWN-4 á Laugalandi í Holtum

| Mæling nr. | Dýpi m | * Mælir nr. 1 stefna rv. | halli | Mælir nr.2 halli | Gæði mælingar |
|------------|--------|--------------------------|-------|------------------|---------------|
| 1 | 110 | | | 0.3 | góð |
| 2 | 270 | | | 2.0 | gćð |
| 3 | 313 | 108 | 1.6 | | slæm |
| | | 145 | 3.3 | | " |
| 4 | 314 | 115 | 1.5 | | slæm |
| | | 125 | 4.5 | | " |
| 5 | 420 | | | 2.0 | góð |
| 6 | 420 | 90 | 3.1 | | slæm |
| | | 132 | 4.2 | | " |
| 7 | 500 | 300 | 4.9 | | slæm |
| | | 285 | 3.1 | | " |
| 8 | 500 | 315 | 1.6 | | slæm |
| | | 265 | 3.8 | | " |
| 9 | 525 | 185 | 2.0 | | sæmileg |
| | | 145 | 1.6 | | " |
| 10 | 525 | | | 1.5 | góð |
| 11 | 600 | 5 | 3.7 | | slæm |
| | | 225 | 2.0 | | " |
| 12 | 600 | 215 | 0.7 | | góð |
| 13 | 700 | 125 | 0.5 | | góð |
| 14 | 900 | 170 | 1.7 | | slæm |
| | | 145 | 3.0 | | " |

* Mælir nr. 1 les tvisvar af í hverri mælingu. Aflestrunum á að bera vel saman. Ef miklu munar bendir það til ónákvæmni í mælingunni.

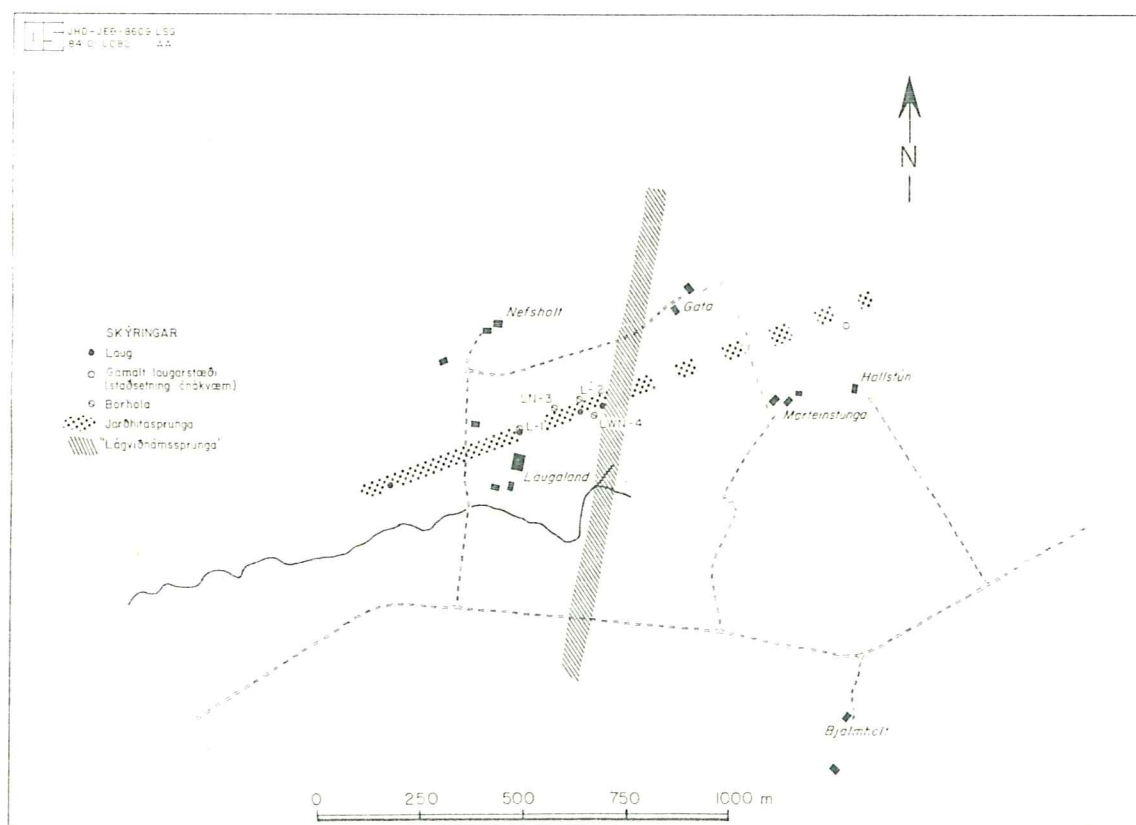
Hallamælingar: Notaður var halla- og stefnumælir með mælisvið fyrir 0-12° halla (mælir nr. 1). Til vara var hafður mælir, sem er ekki eins næmur (nr. 2, mælisvið 0-24°), og sýnir ekki stefnu. Rétt er að taka fram að stefnumælingin byggist á áttavita sem getur truflast verulega í segulmögnum bergi. Reynslan sýnir að skakkað getur tugum gráða.

Hallamælingarnar gengu erfiðlega vegna bilunar í mæli. Ónákvæmni mælisins reyndist óeðlilega mikil. Reynt var að bæta þetta upp með endurteknum mælingum í sama punkti og nota ónákvæmari mælinn. Alls voru gerðar 10 stefnum- og hallamælingar með mæli 1 og 4 hallamælingar með mæli 2. Niðurstöður eru dregnar saman í töflu 1. Aðeins 7 af 14 mælingum virðast vera nothæfar. Samkvæmt þeim er halli holunnar suðlægur um 0.5-2° og minnkar eftir því sem neðar dregur. Varasamt er að tilgreina nánar halla og stefnu en giska má á að hallinn sé að meðaltali nær tveimur gráðum en einni og að stefnan sé heldur austan við suður. Þetta samsvarar því að holan hafi leitað 20-30 m til SSA, á því dýpi sem vatnsæðarnar koma inn í hana.

5 NIÐURSTÖÐUR RANNSÓKNA OG FREKARI VATNSÖFLUN

Niðurstöður borholumælinga benda til að hola LWN-4 hafi ekki farið í gegnum berggang þann sem ætlunin var að skera. Það kemur í sjálfu sér ekki á óvart, þegar tekið er tillit til þess hve gangurinn er nálægt því að vera lóðréttur og að því erfiðara er að hitta á gang eða sprungu í borun sem frá-vikið frá lóðréttu er minna. Af þessu má draga þá ályktun að halli gangsins til suðausturs sé meiri en 86.5° sem kemur vel heim og saman við að hann sé hornrétt á jarðlög.

Það sem meira máli skiptir er að viðnámsmælingarnar benda til að gangurinn sé ekki mjög vatnsgengur. Þær leiða hins vegar í ljós tvö sprungukerfi sem skerast. Annað þeirra fellur saman við jarðhitasprunguna og stefnir $N75^\circ A$. Hitt stefnir $N15^\circ A$. Kerfin skerast skammt frá holu LWN-4. Austlæga sprungan virðist vera opnari ofan til, eins og marka má af yfirborðsummerkjum jarðhitas. Mynd 3 sýnir jarðhitasvæðið og sprungukerfin.



Mynd 3 Laugaland í Holtum, jarðhiti og sprungukerfi

Þegar staðan á Laugalandi er skoðuð vaknar sú spurning hvað mikið vatn megi vinna þar. Þær upplýsingar, sem við höfum í dag, leyfa ekki mat á því en eftirfarandi er þó ljóst. Ekki er hægt að sækja meira vatn í þann vatnsleiðara sem hola LWN-4 tekur vatn úr í dag. Það mundi aðeins skila sér í auknum niðurdrætti. Hins vegar er rétt að minnast þess að áður en holan

stíflaðist skömmu eftir borun 1980 virtist mun meira vatn vera í holunni en kom á daginn eftir hreinsun og dýpkun 1982. Vatnið kom aðallega úr tveim misheitum æðum og var neðri æðin kaldari. Breytingar á sjálfrennsli og hitastigi vatnsins eftir að holan stíflaðist og svo aftur eftir að vinnsla hófst, benda til að neðri æðin sé nú óvirk með öllu. Það skal tekið skýrt fram að þetta er þó ekki unnt að sanna nema með meiri háttar prófunum á holunni. Þessar breytingar geta átt sér eðlilegar skýringar. Þannig er hugsanlegt að rennsli að neðri æðinni sé mjög tregt svo að fljótlega hafi dregið úr virkni hennar. Líklegra er þó að æðin hafi stíflast verulega af svarfi við hreinsun og dýpkun enda gengu þær aðgerðir illa og því hafi hún ekki náð sér á strik aftur. Ef það er rétt, er ekki ástæða til að ætla annað en að þessu vatni megi ná aftur með frekari borunum. Holu, sem boruð yrði með það að markmiði, væri að best bora skammt frá núverandi vinnsluholu.

Ef hins vegar á að leita að frekara vatni er rennt blint í sjóinn og þá er rétt að vera allfjarri holunni, þar sem bestar líkur eru á viðunandi árangri. Virðast þá tveir kostir líklegastir. Annars vegar að bora við jarðhitasprunguna í námunda við holu 1, en engar breytingar hafa orðið á laugunum þar eftir að vinnsla hófst. Halli sprungukerfanna er ekki þekktur en er trúlega nærri lóðréttu. Borun holu 1 sem næst lóðréttu sprungu er alltaf erfið. Út frá þeim holum, sem þegar hafa verið boraðar á svæðinu, má þó álykta að best sé að vera rétt sunnan við jarðhitasprunguna. Hinn kosturinn er að bora í norðlægu sprunguna nokkuð norðan við núverandi vinnsluholu í þeirri von að vatn sé að hafa úr því sprungukerfi. Um árangur er útilokað að spá fyrirfram. Líklega væri heppilegast að staðsetja slíka holu rétt vestan við norðlægu sprunguna. Vegna efra vatnskerfisins er lítill tilgangur í grunnum hitastigulsholum til að kanna hvor kosturinn er álitlegri.

Ef næsta hola verður boruð mjög nærri holu LWN-4, er hættu á rekstrartruflunum hjá hitaveitunni meðan á borun stendur vegna samgangs milli hola.

Fyrirfram er rétt að reikna með a.m.k. 1200 m djúpri holu, sbr. núverandi vinnsluholu. Lögð er áhersla á að hún verði verði fóðruð í 300-400 m og boruð með loftdælingu (sogborun), þ.e. að lofti sé dælt í holuna meðan borað er, eins og gert var með góðum árangri á Urriðavatni og Siglufirði á síðasta ári. Slíkt mundi að mestu hindra að svarf kæmist inn í vatnsæðar og stíflaði þær. Reynslan á Laugalandi sýnir að það getur skipt sköpum.

HEIMILDIR

Lúðvík S. Georgsson og Þorsteinn Thorsteinsson 1983: Laugaland í Holtum. Tillögur um aðgerðir til heitavatsöflunar. Orkustofnun, greinargerð, LSG-ÞTh-83/04, 4 s.

Lúðvík S. Georgsson, Þorsteinn Thorsteinsson og Hrefna Kristmannsdóttir 1981: Hola LW-4 við Laugaland í Holtum. Orkustofnun, greinargerð, LSG-ÞTh-HK-81/01, 14 s.

Lúðvík S. Georgsson, Þorsteinn Thorsteinsson og Sverrir Þórhallsson 1983: Hola LWN-4 að Laugalandi í Holtum. Vatnsvinnsla des. `82 - mars `83 og bilun djúpdælu. Orkustofnun, OS83026/JHD07 B, 16 s.

Lúðvík S. Georgsson, Haukur Jóhannesson, Margrét Kjartansdóttir og Einar Gunnlaugsson 1978: Laugaland í Holtum. Jarðhitakönnun og borun holu 3. Orkustofnun, OSJHD 7802, 53 s.

Sigmundur Einarsson, Margrét Kjartansdóttir, Brynjólfur Eyjólfsson og Ólafur G. Flóvenz 1983: Jarðhitasvæðið í Urriðavatni. Jarðfræði- og jarðeðlisfræðirannsóknir 1978-1982. Orkustofnun, OS83005/JHD03, 83 s.

Þorsteinn Thorsteinsson og Lúðvík S. Georgsson 1982: Afköst holu LWN-4 við Laugland í Holtum. Orkustofnun, greinargerð, ÞTh-LSG-82/03, 5 s.

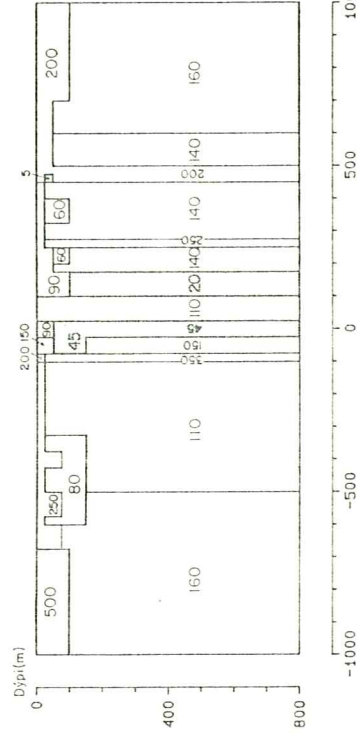
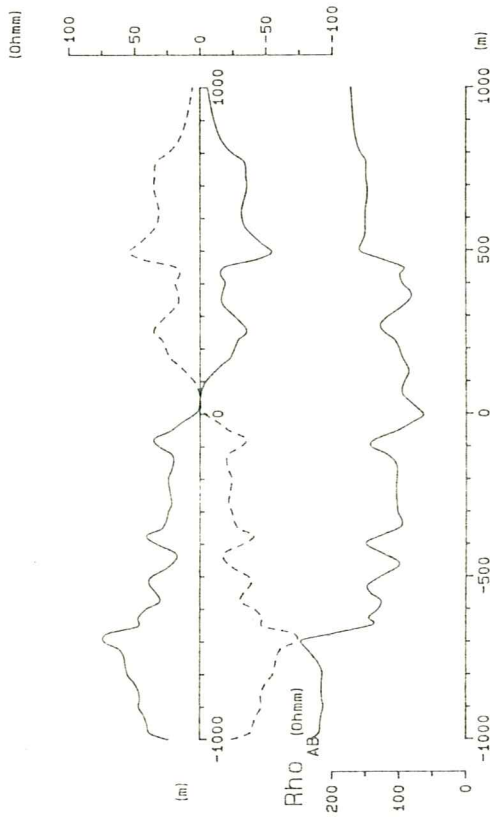
VIÐAUKI

Mæliferlar og túlkun viðnámsmælinganna.

JHD JED B609 LSG
84-02-0291 T

LAUGALAND I HOLTUM
Túlkun viðnámsmælingu LL-1
AB/2=300 m, MN/2=25 m
Líkan 20. LSG túlkaði

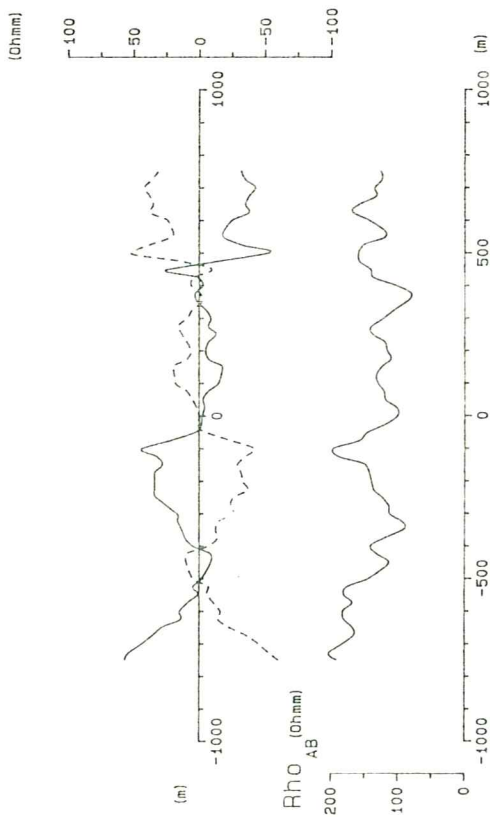
---Rho
AC-AB
BC-AB



JHD JED B609 LSG
84-02-0291 T

LAUGALAND I HOLTUM
Viðnámsmælingu LL-1
AB/2=300 m, MN/2=25 m, mælt í SA
Mælt í ágúst 1983 af GB, KV og fj.

---Rho
AC-AB
BC-AB

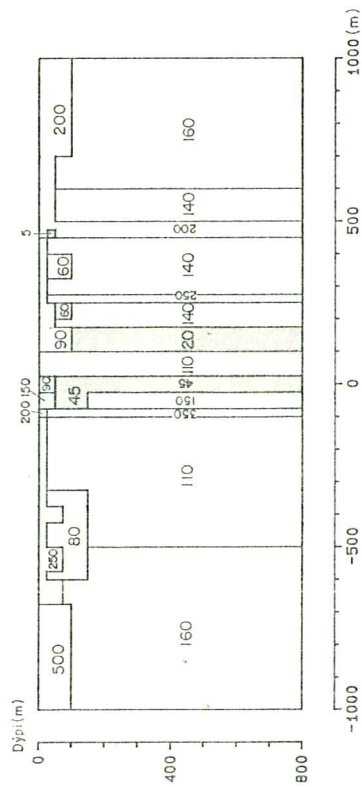
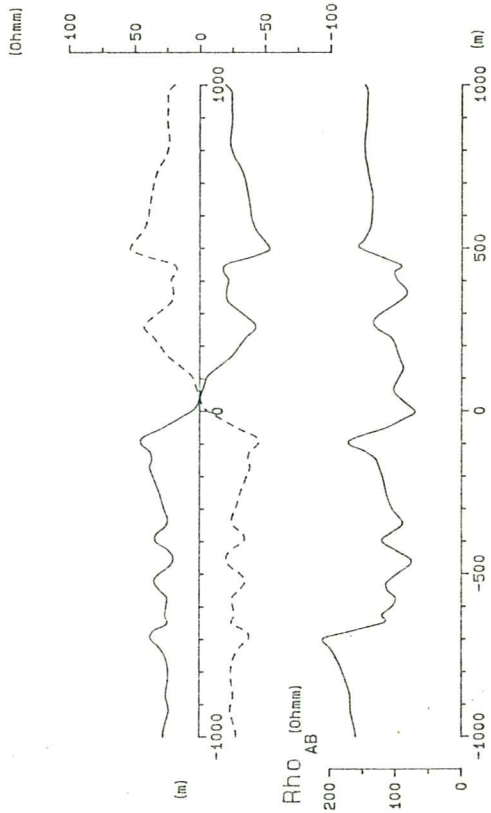


JHO, JED, 8609, LSG
84-02-0298 T

LAUGALAND I HOLTUM

Túlkun viðnámsmælingu LL-1
AB/2=500 m, MN/2=25 m
Líkan 20, LSG túlkaði

--- Rho
AC-AB
BC-AB

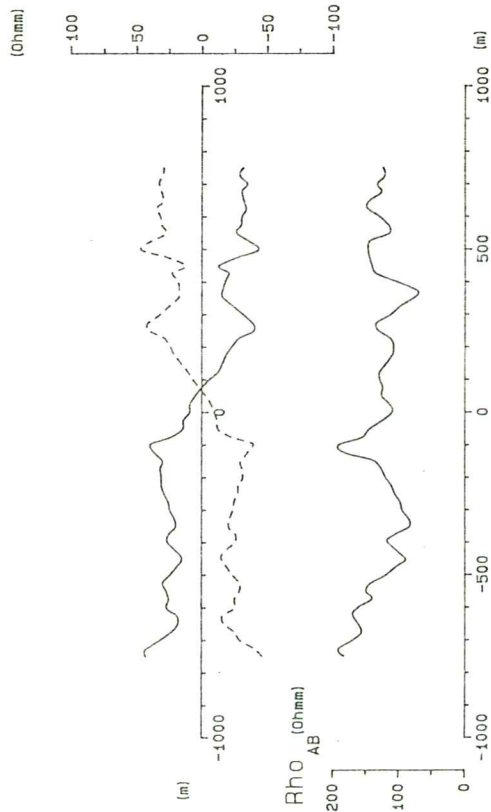


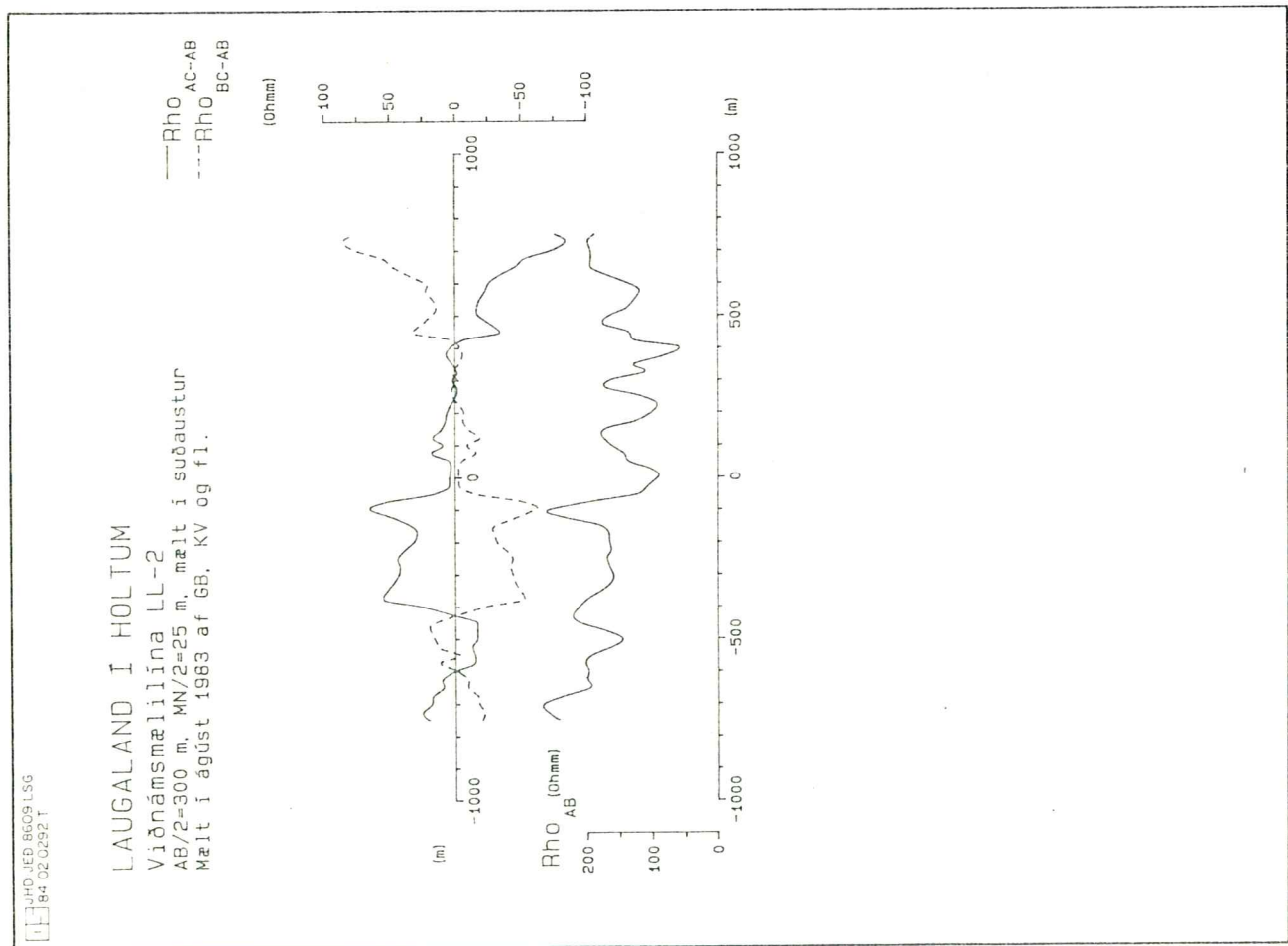
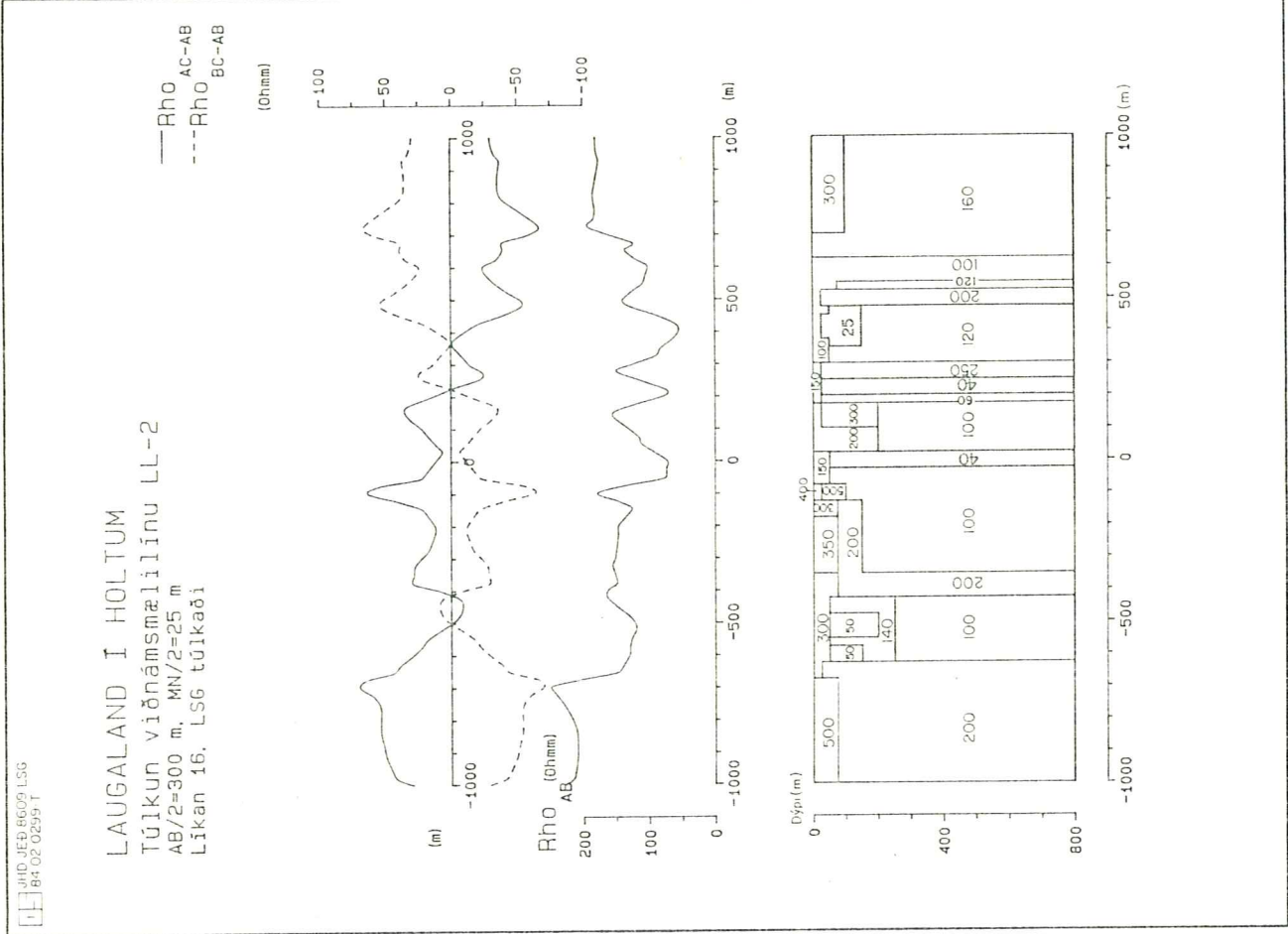
JHO, JED, 8609, LSG
84-04-0290 T

LAUGALAND I HOLTUM

Viðnámsmælingu LL-1
AB/2=500 m, MN=25 m, mælt í suðaustur
Mælt í ágúst 1983 af GB, KV og fl.

--- Rho
AC-AB
BC-AB



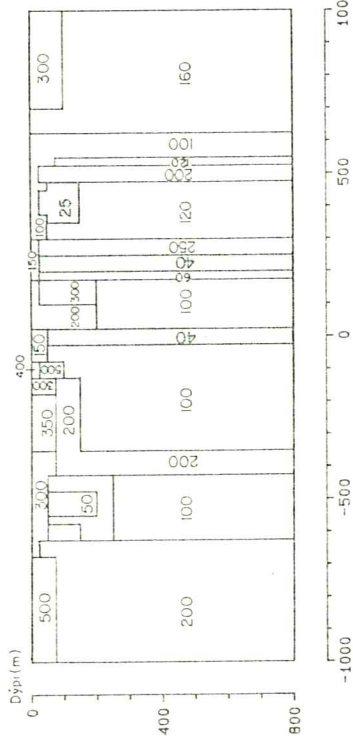
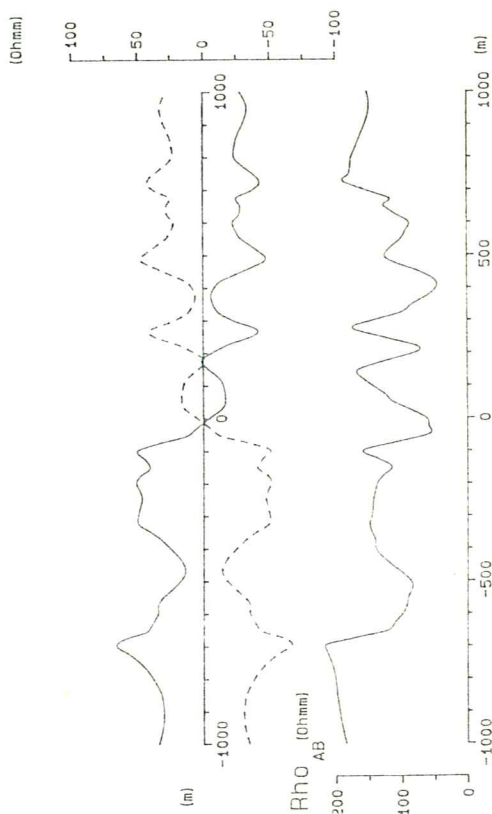


JHO JEB 8609 LSG
84 02 0300 T

LAUGALAND I HOLTUM

Túlkun mælingu LL-2
AB/2=500 m, MN/2=25 m
Líkan 16, LSG túlkadað

— Rho
AC-AB
--- Rho
BC-AB

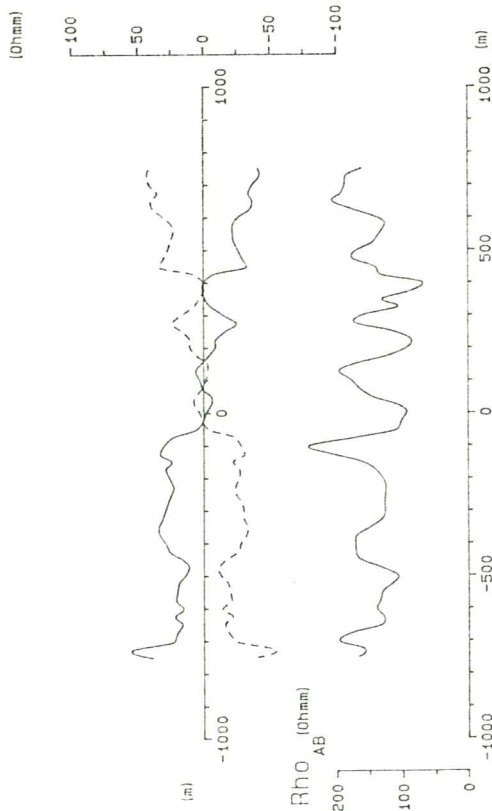


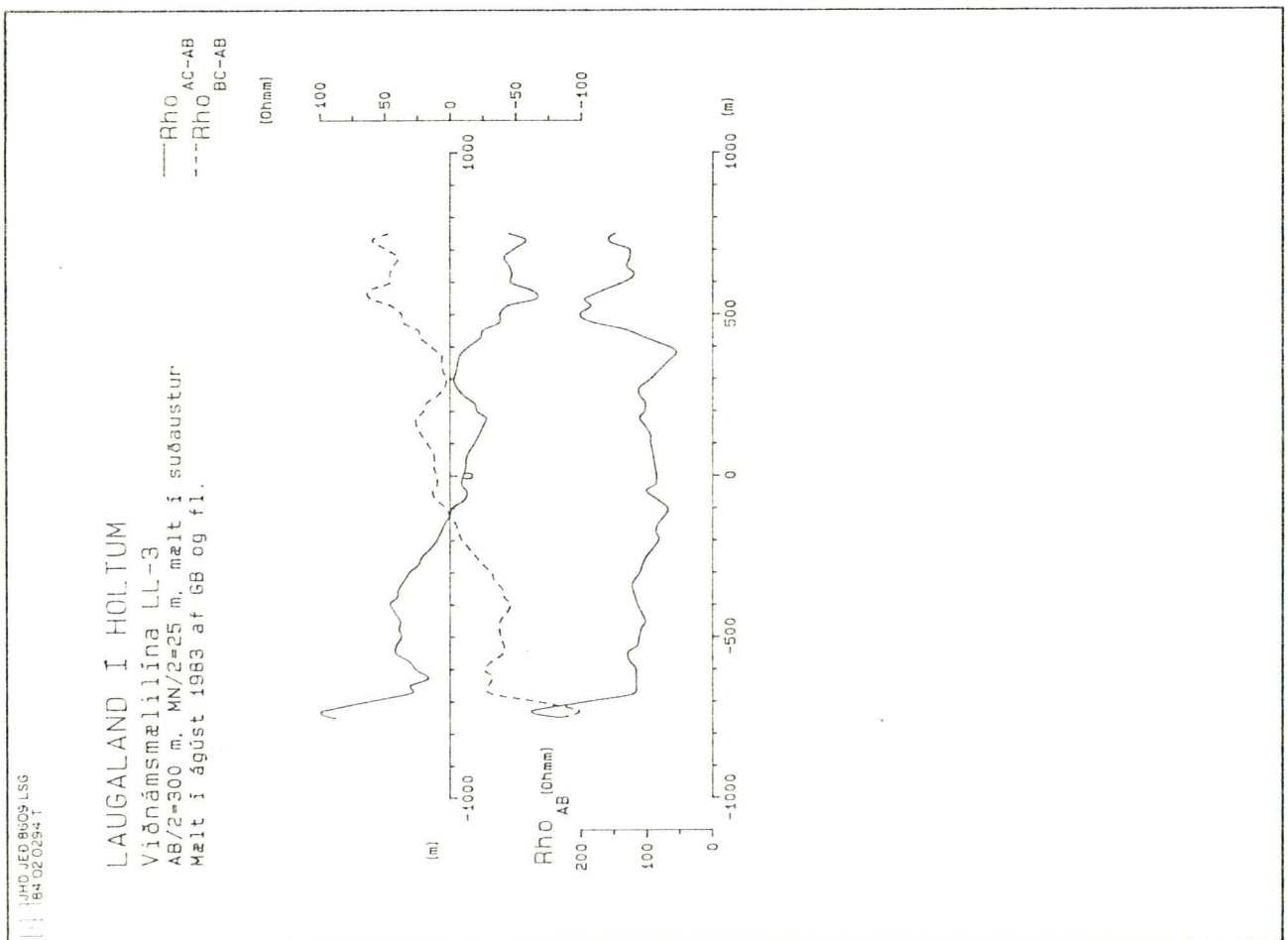
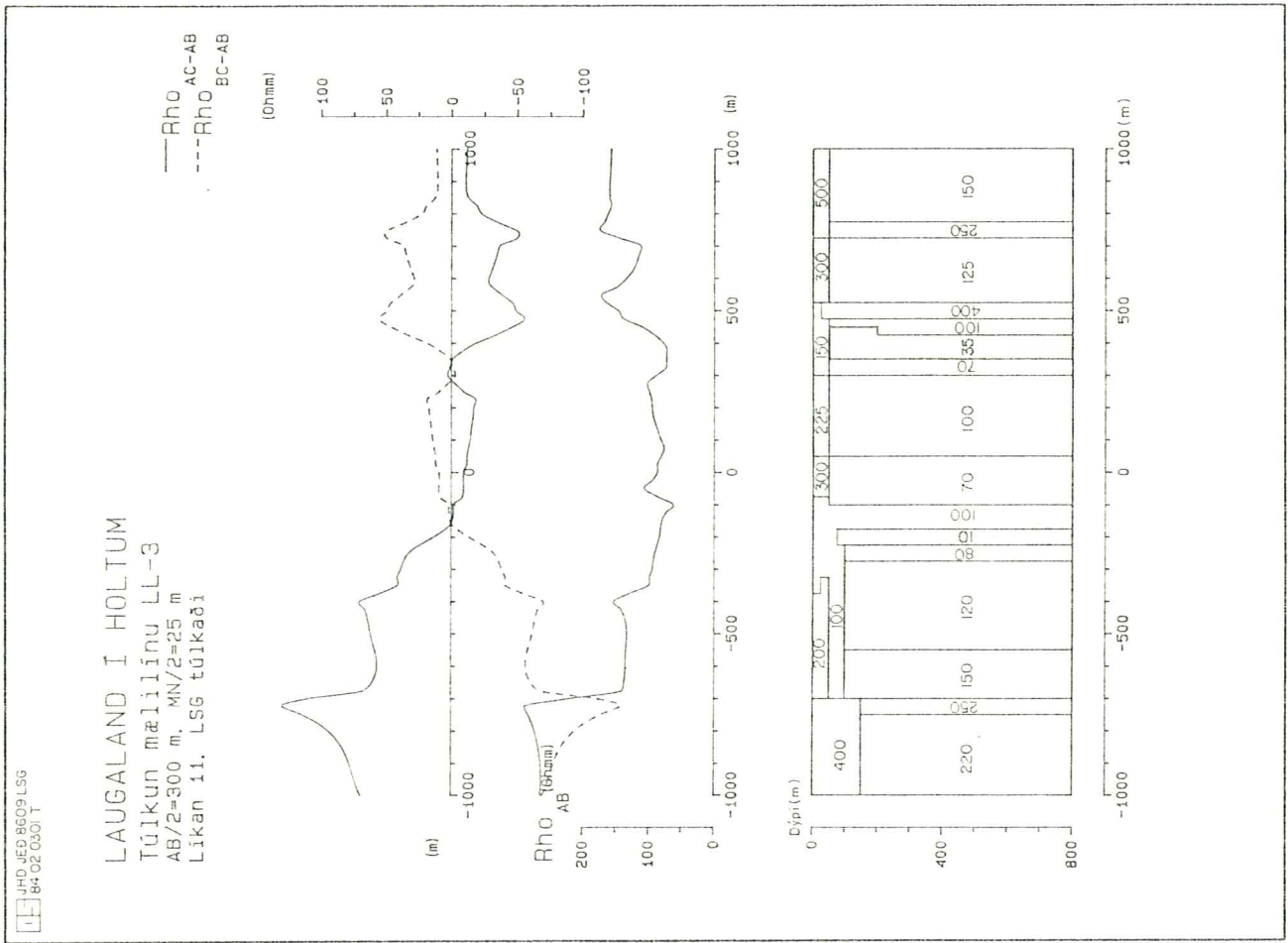
JHO JEB 8609 LSG
84 02 0333 T

LAUGALAND I HOLTUM

Viðnámsmælingu LL-2
AB/2=500 m, MN/2=25 m, mælt i suðaustur
Mælt i ágúst 1983 af GB, KV og fl.

— Rho
AC-AB
--- Rho
BC-AB



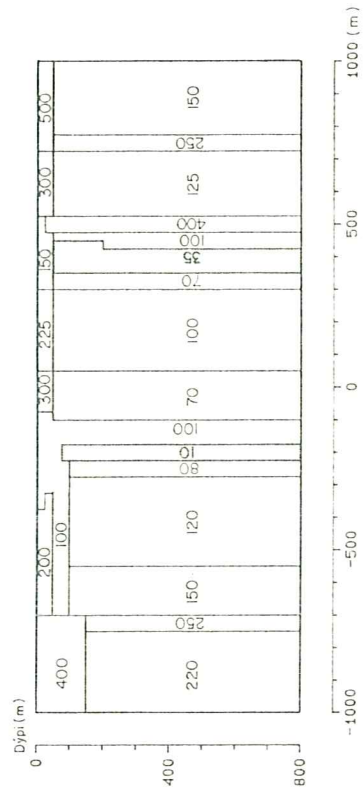
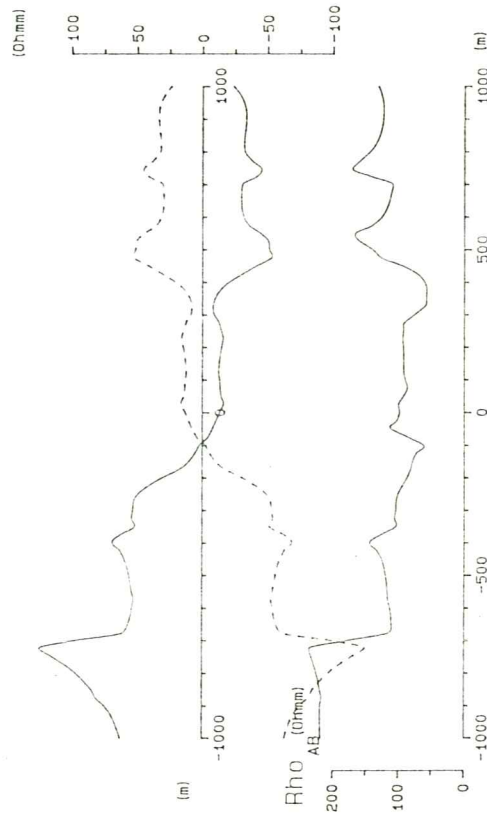


LEJHDJED B609 LSG
B4 02 0302 T

LAUGALAND I HOLTUM

Túlkun mællína LL-3
AB/2=500 m, MN/2=25 m
Líkan 11, LSG túlkaði

— Rho^{AC-AB}
--- Rho^{BC-AB}

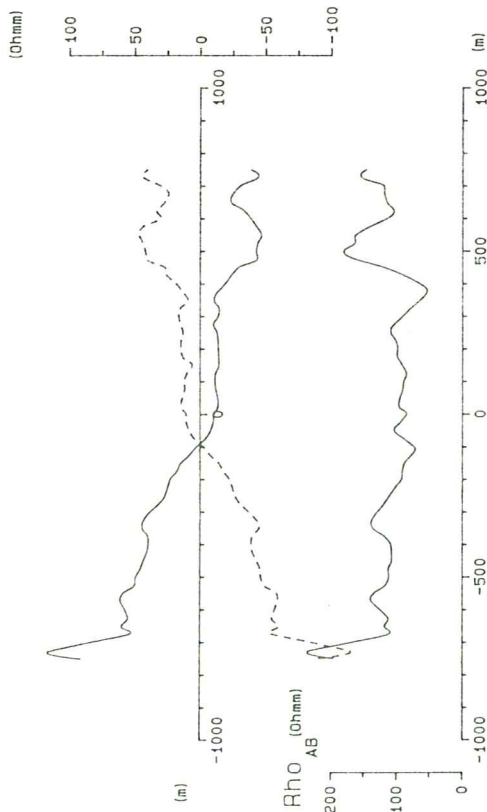


LEJHDJED B609 LSG
B4 02 0295 T

LAUGALAND I HOLTUM

Viðnámsmællína LL-3
AB/2=500 m, MN/2=25, mælt í suðaustur
Mælt í ágúst 1983 af GB og fl.

— Rho^{AC-AB}
--- Rho^{BC-AB}



JHD/JED B609 LSG
84 02 0303 T

LAUGALAND I HOLTUM

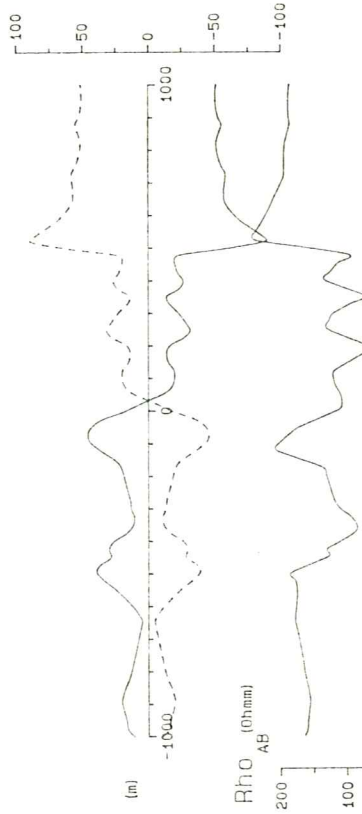
Túlkun mællínu LL-4

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

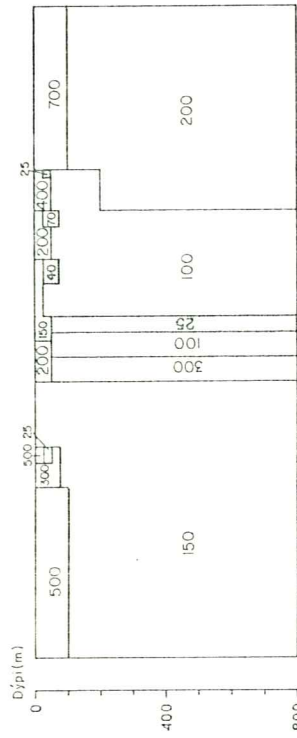
Líkan 16. LSG túlkaði

— Rho
AC-AB
--- Rho
BC-AB

(Ohmm)



(m)



(m)

JHD/JED B609 LSG
84 02 0296 T

LAUGALAND I HOLTUM

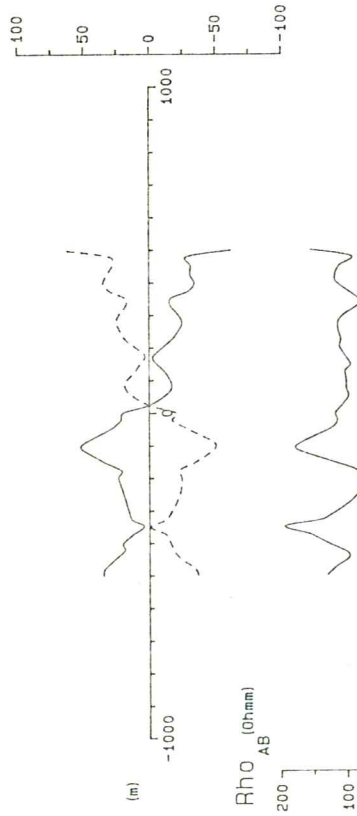
Viðnámsmællína LL-4

AB/2=500 m, MN/2=25 m, mælt í suðaustur

Mælt í ágúst 1983 af GB og fl.

— Rho
AC-AB
--- Rho
BC-AB

(Ohmm)



(m)