



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

KIÐJABERG Í GRÍMSNESI

TEM-mælingar sumarið 1989

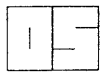
Lúðvík S. Georgsson

OS-89042/JHD-17 B

Nóvember 1989

22/
1989

Jarðhitadeild
ORKUSTOFNUN



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

Verknr. 611872

KIÐJABERG Í GRÍMSNESI

TEM-mælingar sumarið 1989

Lúðvík S. Georgsson

OS-89042/JHD-17 B

Nóvember 1989

EFNISYFIRLIT

Efnisyfirlit.....	2
Myndaskrá.....	2
1. Inngangur.....	3
2. Niðurstöður.....	4
Viðauki: TEM-mæliferlar og túlkun þeirra.....	7

MYNDASKRÁ

1. Staðsetning TEM-mælinga við Kiðjaberg.....	4
2. Viðnámssnið í gegnum TEM-mælingar við Kiðjaberg.....	5
3. Eðlisviðnám í Grímsnesi á 500 m dýpi undir sjávarmáli.....	6

1. INNGANGUR

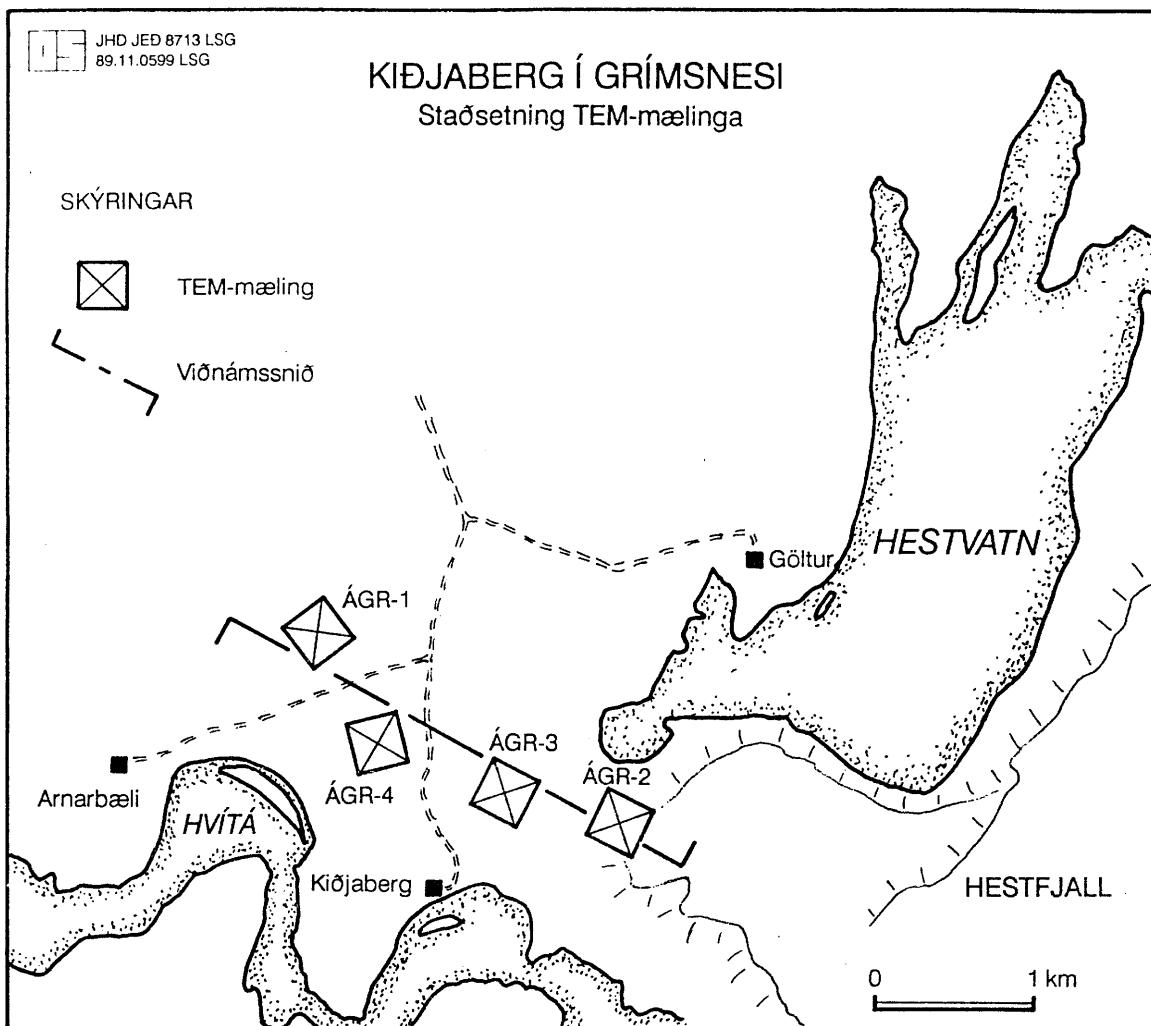
Viðnámsmælingar hafa lengi verið einn af mikilvægustu þáttum í jarðhitarannsóknnum á Íslandi. Mismun í eðlisviðnámi bergs má fyrst og fremst rekja til mismunandi sprunguleiðni bergsins og hitamismunar. Selta getur og skipt verulegu máli nærri sjávarströnd eða þar sem gömul sjávarsetlög eru í jörðu. Jarðhiti veldur yfirleitt lægra eðlisviðnámi bergsins.

Fjölmargar viðnámsmælingar hafa verið gerðar í Grímsnesi, flestar á árunum 1974-1979. Þessar mælingar voru jafnstraumsmælingar með svokallaðri Schlumbergeruppsetningu mæliskauta, sem hefur mest verið beitt í jarðhitaleit á Íslandi á síðustu áratugum. Aðferðin hefur reynst vel til að afmarka svæði með afbrigðilega lágu viðnámi, og út frá því hefur t.a.m. mátt meta stærð hitasvæða eða finna ný. Í stuttu máli eru mælingarnar gerðar með því að senda straum niður í jörðina milli tveggja skauta og mæla spennunum milli annara skauta í miðjunni. Út frá því er hægt að reikna út eðlisviðnámið í jörðinni undir. Með því að auka bilið milli sendiskautanna leitar straumurinn dýpra. Með þessari aðferð má venjulega fá upplýsingar um eðlisviðnámið í efstu 500-1000 m, en hægt hefur verið að sjá dýpra með mikilli fyrirhöfn.

Á síðustu árum hefur rutt sér rúms ný mæliaðferð, sem hefur flesta kosti Schlumbergermælinga. Þetta eru svokallaðar TEM-mælingar. Þær hafa þann kost fram yfir að þeim fylgir mikill vinnusparnaður bæði í framkvæmd mælinganna og túlkun mæliferlanna. Þannig þarf aðeins tvo menn til að gera þessar mælingar en fjóra í Schlumbergermælingar, og afköst á dag eru heldur meiri. Sömuleiðis er túlkunin oft mun fljótunnari. Á mótí kemur að tækin eru dýr. Fyrr á þessu ári eignaðist Orkustofnun TEM-tæki og er reiknað með að TEM-mælingar muni í næstu framtíð að mestu koma í stað Schlumbergermælinga í jarðhitaleit hér á landi.

TEM-mælingar byggja á myndun spanstrauma í jörðu. Stór sendilykkja er lögð á jörðuna og minni móttökulykkja í miðju hennar. Öflugur straumur er sendur um stóru lykkjuna sem byggir upp þekkt fast segulsvið. Ef slökkt er á straumnum hjaðnar segulsviðið. Við það spanast upp rafstraumar í jörðunni. Þessir straumar spana sjálfir upp segulsvið sem hjaðnar með tímanum. Jarðstraumarnir og segulsviðið, sem þeir spana, eru háðir viðnámsdreifingu jarðarinnar. Með því að fylgjast með þeirri spennu, sem spanast í litlu móttökulykkjunni, er hægt að mæla jarðstraumana. Hjöðnun þeirra sem fall af tíma er síðan hægt að túlka þannig að upplýsingar fáiast um eðlisviðnám jarðlaganna undir. Dýptarskynjunin er komin undir því hve lengi er hægt að fylgjast með hjöðnuninni. Í þeim útbúnaði, sem Orkustofnun ræður yfir, er þessi tími um 100 ms, sem samsvarar dýptarskynjun uppá 500-1000 m eftir aðstæðum, sem er svipað og í Schlumbergermælingum.

Dagana 29. ágúst til 1. september voru gerðar 4 TEM-mælingar í námunda við Kiðjaberg til að kanna hvaða líkur væru þar á árangri af borunum eftir heitu vatni. Veðurfar var heldur leiðinlegt þessa daga og því gekk mælivinna ekki eins vel og áætlað hafði verið. Staðsetning mælinganna er sýnd á 1. mynd. Fleiri mælingum var erfitt að koma fyrir vegna háspennulínu og jarðsímastrengja. Túlkun mæliferlanna var ekki erfið og í viðauka eru þeir birtir ásamt túlkuninni.



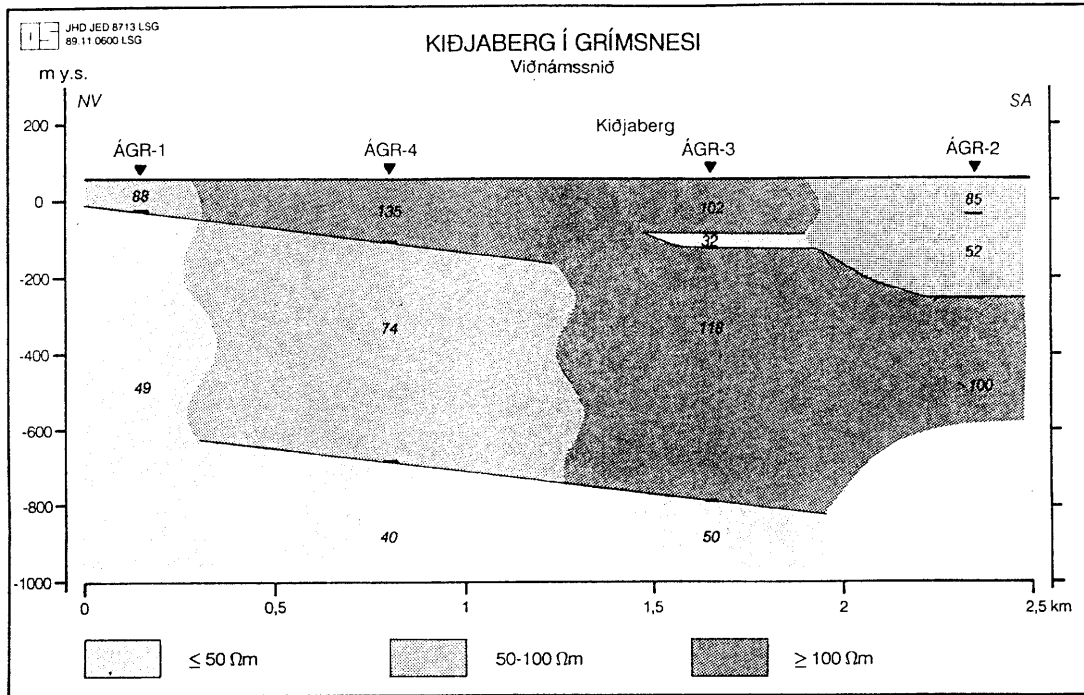
1. MYND: Staðsetning TEM-mælinga við Kíðjabergr í Grímsnesi

2. NIÐURSTÖÐUR

Niðurstöður mælinganna eru sýndar á 2. og 3. mynd. Annars vegar er um að ræða viðnámsnið eftir línu sem mælingarnar hafa verið felldar inn í og sýnir breytingar á eðlisviðnáminu með dýpi (2. mynd). Sniðlínan er sýnd á 1. mynd. Hins vegar er um að ræða viðnámskort (3. mynd), sem sýnir eðlisviðnám í Grímsnesi á 500 m dýpi undir sjávarmáli.

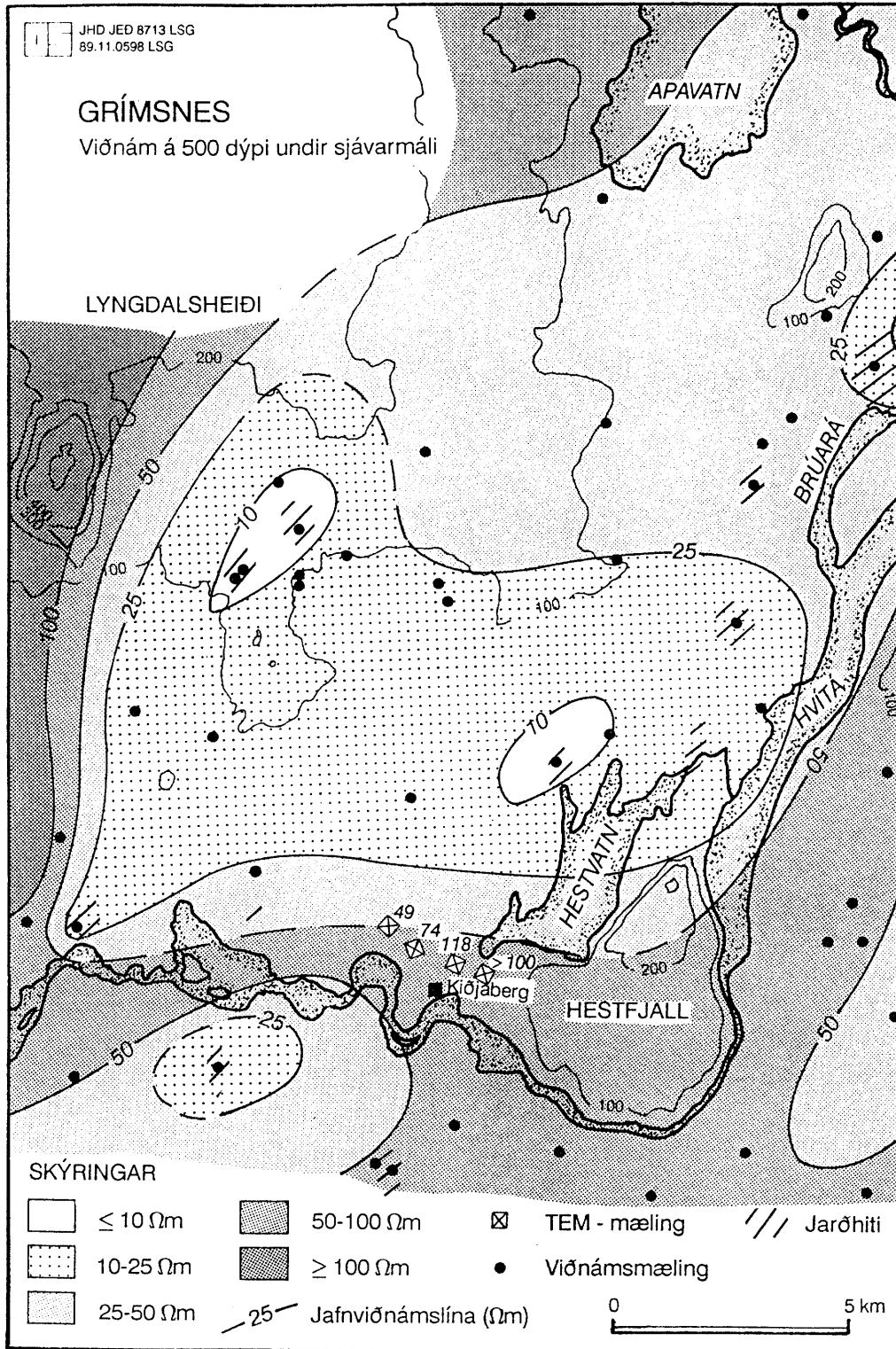
Eins og viðnámsniðið sýnir glögglega er viðnám fremur hátt við Kíðjabergr. Lægsta djúpvíðnámið mælist í vestustu mælingunni (ÁGR-1), um 49 Ω m, en hún er rúman kílómetra vestan við bæjarhúsin. Djúpvíðnám fer síðan hækkandi til austurs. Það mælist 74 Ω m í ÁGR-4 og 118 Ω m í ÁGR-3 og austast, í mælingu ÁGR-2 við Hestfjall, er það orðið mun hærra en 100 Ω m. Í mælingum ÁGR-3 og 4 lækkar það þó nokkuð neðan 700-800 m dýpis í 40-50 Ω m. Þetta er mun hærra viðnám en mælist nærri þekktum jarðhitastöðum í Grímsnesi, en þar er djúpvíðnám ávallt lægra en 25-30 Ω m.

Viðnámskortið á 3. mynd sýnir þetta ágætlega. Kortið er byggt á niðurstöðum Schlumbergerviðnámsmælinga og eru mælistaðir sýndir á kortinu. TEM-mælingarnar hafa verið færðar sérstaklega inn á kortið án þess að tillit hafi verið tekið til þeirra í



2. MYND: Viðnámsnnið í gegnum TEM-mælingar við Kiðjaberg

viðnámslínunum. Niðurstöður þeirra koma ágætlega heim við kortið en benda þó frekar til að viðnáms sé hærra við Kiðjaberg og Hestfjall en álitíð var. Kortið sýnir vel lágviðnámsvæðið sem fylgir jarðhitanum í Grímsnesi. Þá Niðurstöður viðnámsmælinganna eru því á þann veg að litlar líkur séu á að árangur verði af borunum eftir heitu vatni í landi Kiðjabergs og þær benda ekki á neinn stað öðrum fýsilegri til borunar. Hitastigulsboranir höfðu áður gefið til kynna að hitastigull væri frekar lágur þarna, um 80°C/km, og þar af leiðandi lítil von um nýtanlegan jarðhita. Á landsvæðum með jarðlögum frá fyrri hluta ísaldar eins og á Suðurlandi fer þetta líka undantekningalítið saman, lágur hitastigull og fremur hátt djúpvíðnáms. Það er því ekki hægt að mæla með vinnsluborunum eftir heitu vatni á grundvelli núverandi þekkingar á jarðfræðilegum aðstæðum.



3. MYND: Eðlisviðnám í Grímsnesi á 500 m dýpi undir sjávarmáli

VIÐAUKI

TEM-mæliferlar og túlkun þeirra

