ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

RAFLEIÐNIMÆLINGAR VIÐ ÞORLÁKSHÖFN

Valgarður Stefánsson

OS-JHD-7519 Marz 1975

1. INNGANGUR

Á undanförnum árum hafa staðið yfir víðtækar jarðhitarannsóknir í Ölfusi og Flóa. Hefur fengist allgóð mynd af jarðhita í berggrunni á því svæði öllu.

Eins og oft hefur verið bent á í skýrslum Jarðhitadeildar er jarðhitasvæði vestast í Ölfusi, og benda rannsóknir til að þar megi fá um 150°C heitt vatn á ca 1000 m dýpi. Víðátta þessa jarðhitasvæðis virðist allmikil, eða frá Þorlákshöfn og norður að Hveragerði.

Vegna fyrirhugaðrar borunar eftir heitu vatni við Þorlákshöfn, lét Jarðhitadeild gera sex viðnámsmælingar norður af Þorlákshöfn sumarið 1974. Tilgangur þessara mælinga er að auðvelda nákvæma staðsetningu borholu á þessu svæði.

Skýrsla þessi fjallar um niðurstöður allra viðnámsmælinga er gerðar hafa verið við Þorlákshöfn. Eldri mælingar hafa verið endurskoðaðar og viðnámssnið hafa verið gerð. Þá er í skýrslu þessari drepið á forsendur fyrir borun og rakin þau atriði er liggja til grundvallar við val holustæðis.

2. RAFLEIÐNIMÆLINGAR.

Skipulögð rannsókn á viðnámi í berggrunni Flóa og Ölfuss hófst sumarið 1970. Var unnið að þessu verkefni samfleytt í fjögur ár, og hefur Jarðhitadeild sent frá sér skýrslur um fengnar niðurstöður í janúar 1972, í marz 1973 og í desember 1973. Segja má að nú liggi fyrir í grófum dráttum mynd af eðlisviðnámi bergs niður

á ca 500-1000 m dýpi á þessu svæði. Til þess að fá nákvæmari mynd af svæðinu er annars vegar hægt að þétta mælingarnetið, og hins vegar hægt að beita mælitækni (tvípól) þar sem hægt er að mæla viðnám á meira dýpi. Beggja þessara aðgerða er þörf.

Þær mælingar, sem framkvæmdar voru sumarið 1974 við Þorlákshöfn (mæling Þ1 - Þ6) eru liður í þéttingu mælinganetsins, og er það yfirleitt nauðsynlegt til þess að staðsetja borholu af einhverri skynsemi.

Á Fnr. 12261 er sýnd staðsetning nýju mælinganna Þ1 - Þ6 auk nokkurra eldri mælinga í þessu svæði. Við endurtúlkun eldri mælinga kom ljós nokkur gæðamunur á mælingum, og hefur hér verið sleppt þeim mælingum þar sem vafi var um túlkun eða framkvæmd mælinga.

Mæliferlar allra 14 mælinga við Þorlákshöfn eru sýndir á Fnr. 12262 - 12270 og á Fnr. 12331 - 12335. Á þessum myndum er einnig sýnt túlkað eðlisviðnám og þykkt viðnámslaga í hverri mælingu.

Á grunnvelli þeirra 14 mælinga, sem sýndar eru á Fnr. 12261 hafa svo verið teiknuð þrjú viðnámssnið A A^1, B B^1 og C C^1 og eru þau sýnd á Fnr. 12336, 12337 og 12338. Staðsetning sviðanna er sýnd á Fnr. 12261.

Viðnámssniðin A A^1, B B^1 og C C^1 gefa nokkuð glögga mynd af viðnámi í berggrunninum norður af Þorlákshöfn. Í efstu 100 m má greina tvö viðnámslög með háu viðnámi. Annað með ca 500 Ωm viðnámi, en hitt með viðnám > 1000 Ωm. Miðað við reynslu af borunum við Hlíðardal og í Riftúni, má búast við að hér sé um að ræða nokkuð gljúp jarðlög, sem innihalda mikið af ferskú köldu jarðvatni. Líklegt er því að nauðsynlegt verði að fóðra holuna við Þorlákshöfn í a.m.k. 100-300 m til þess að koma í veg fyrir innstreymi af köldu vatni.

Neðan við þessi yfirborðslög kemur 20-40 Ωm viðnámslag, sem virðist vera meðalviðnám í berggrunni á svæðinu. Á afmörkuðu svæði, bæði að útbreiðslu og í dýpt kemur svo fram mjög lágt viðnám 10-15 Ωm. Til þess að fá fram svo lágt viðnám er nauðsynlegt að vatnið í berginu innihaldi mjög mikið af uppleystum efnum. Yfirleitt mælist ekki svona lágt viðnám utan háhitasvæða. Heitt vatn í Ölfusi er um 150-160°C og er bæði hvað snertir hita og efnainnihald á mörkum lághitavatns og háhitavatns. Af þessum sökum liggur beinast við að tengja þetta lága viðnám (10-15 Ωm) heitu efnaríku vatni í berginu. Hvort hér er um að ræða beint afrennsli frá Hengilssvæðinu, eða hvort um er að ræða sjálfstætt jarðhitakerfi í jaðri gosbeltisins verður ekki ráðið að svo komnu máli. Hins vegar er talið nokkuð öruggt samband milli lágviðnáms og jarðhita.

3. BORHOLA VIÐ ÞORLÁKSHÖFN.

Jarðhitadeild hefur mælt með að ráðist verði í boranir eftir heitu vatni til hitaveitu fyrir Þorlákshöfn. Þau atriði sem benda til að búast megi við jákvæðum árangri við slíkar boranir eru:

I. Vestast í Ölfusi er jarðhiti útbreiddur á yfirborði, og á tveim stöðum (Öxnalæk og Hlíðardalsskóla) hafa fundist vatnskerfi með 150-160°C heitu vatni. Jarðlög á svæðinu eru ung, varla meira en einnar milljón ára gömul, og því um tiltölulega vatnsgæf berglög að ræða.

II. Efnasamsetning heita vatnsins á þessu svæði öllu sýnir magn kísilsýru um 100-150 ppm, og bendir það til að heita vatnið á þessu svæði sé allt um 150-160°C stiga heitt. Austan Ölfusár (Selfoss, Eyrarbakki) er kísilsýrumagn heita vatnsins mun minna, og bendir það til þess að algjörlega skipti um vatnskerfi við Ölfusá.

III. Eðlisviðnám bergs á svæðinu frá Þorlákshöfn og norður að Hveragerði er lágt, og bendir það til þess að hér sé um meira eða minna samfellt jarðhitakerfi að ræða neðan við ca 500 m dýpi.

Þegar hefur verið staðsett borhola eftir heitu vatni við Þorlákshöfn. Er holustæðið mjög nálægt miðju mælingar Þ2 (sjá Fnr. 12261). Þau atriði sem tekið var mið af við staðsetningu holunnar eru:

a) Holan væri sem næst Þorlákshöfn, svo kostnaður við hitalögn væri sem minnstur.

b) Holan væri sem næst Hlíðardalsskóla, þar sem vitað er um jarðhita.

c) Holan væri inn á því svæði þar sem viðnám mælist lágt.

d) Holan væri sem fjærst frá sjó, til þess að forðast seltu eftir mætti.

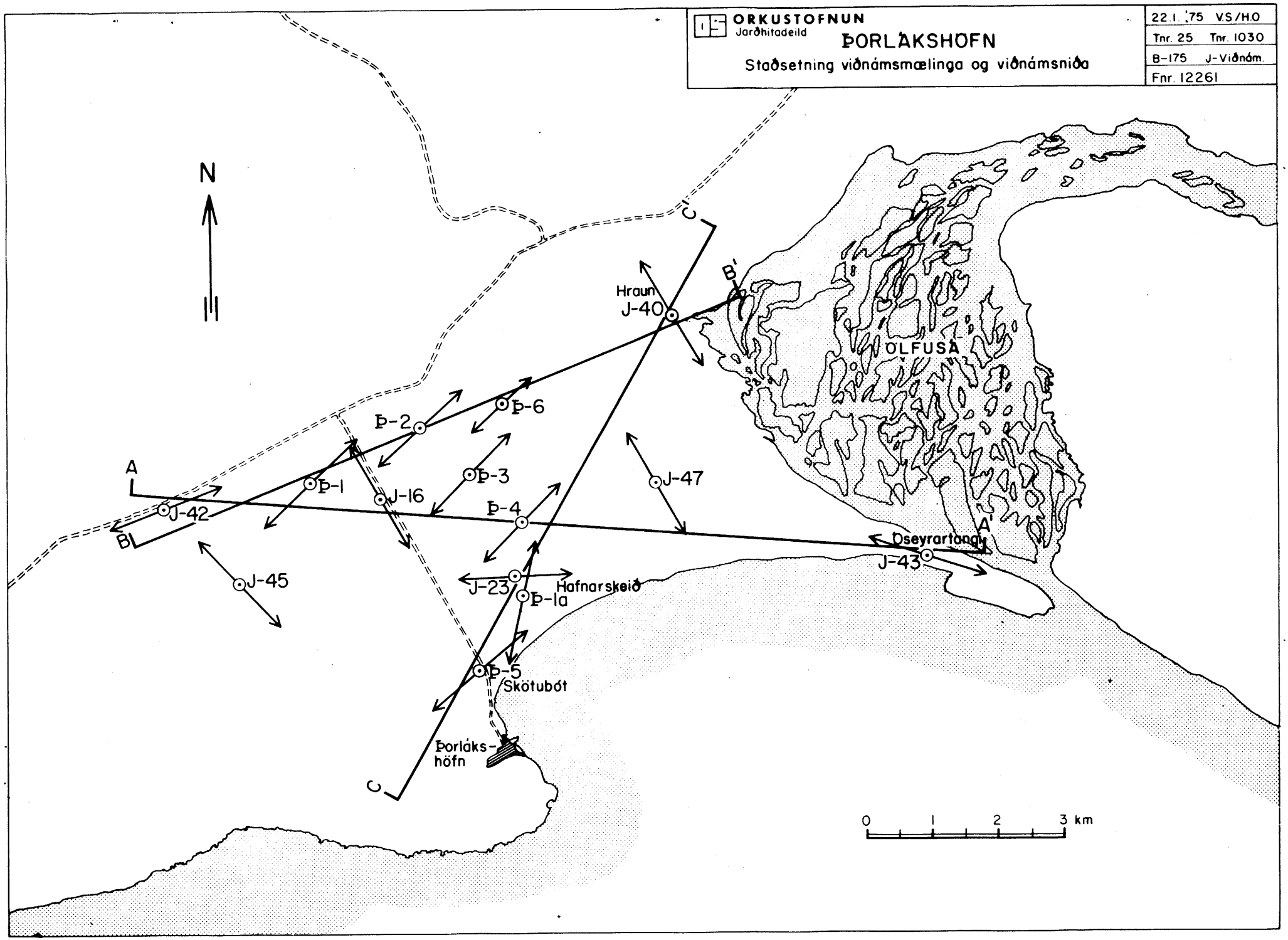
e) Sneitt væri hjá nútímahraunum við holustæði, þar sem slík jarðlög auka yfirleitt borkostnað.

f) Holan væri nálægt vegi, svo kostnaður við vegalagningu og borplan yrði sem minnstur.

g) Hitaréttindi væru tryggð áður en borun hæfist.

Eins og sjá má af ofangreindu, er ógerningur að finna einn stað sem uppfyllir fullkomlega öll ofangreind skilyrði. Sá staður sem valinn hefur verið er hins vegar besti staður sem völ er á, ef tekið er tillit til allra þeirra atriða sem hér voru talin.

Borholan er ca 6 km frá Þorlákshöfn og í ca 2.5 km fjarlægð frá Hlíðardalsskóla. Holan er greinilega inn á lágviðnámssvæði, og er um það bil eins langt frá sjó og mögulegt er. Holan er staðsett við þjóðveg og á milli tveggja hraunstrauma. Hitaréttindi á þessum stað eru í höndum Þorlákshafnarbúa.

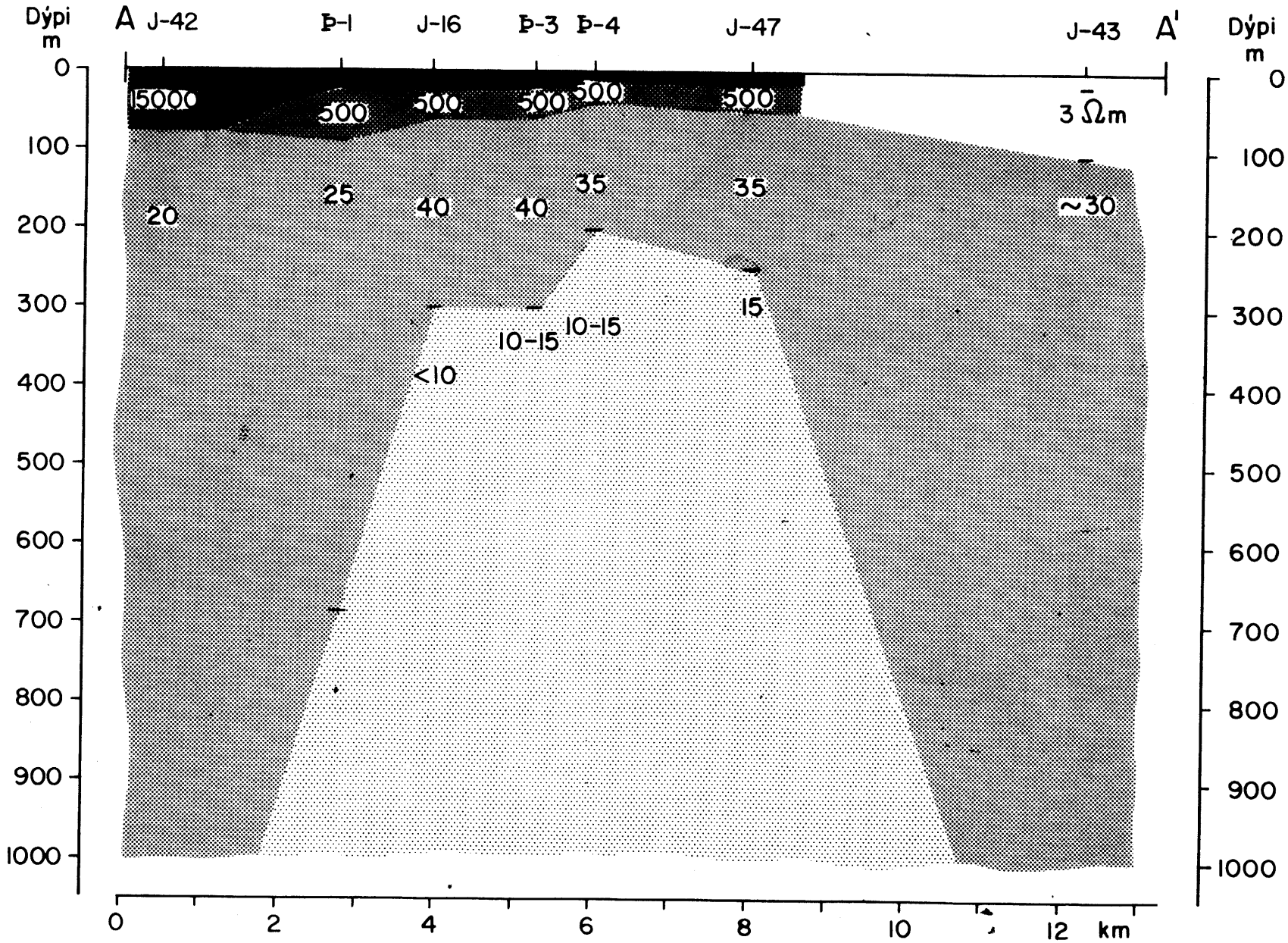

ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild
ÞORLÁKSHÖFN
Staðsetning viðnámsmælinga og viðnámsniða
22.1.'75 VS/HO
Tnr. 25 Tnr. 1030
B-175 J-Viðnám.
Fnr. 12261
N
Hraun
J-40
B'
C'
ÖLFUSÁ
Þ-2
Þ-6
Þ-3
Þ-1
J-16
Þ-4
J-47
A
J-42
B
A'
Þseyrartangi
J-43
J-45
J-23
Hafnarskeið
Þ-1a
Þ-5
Skötubót
Þorláks-
höfn
C
0 1 2 3 km

ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

ÞORLÁKSHÖFN
Jarðviðnámssnið A A'

21.1 '75	VS/HO
Tnr. 35	Tnr. 1096
B-175	J-Viðnam.
Fnr. 12336	

Tölur sýna eðlisviðnám í Ωm

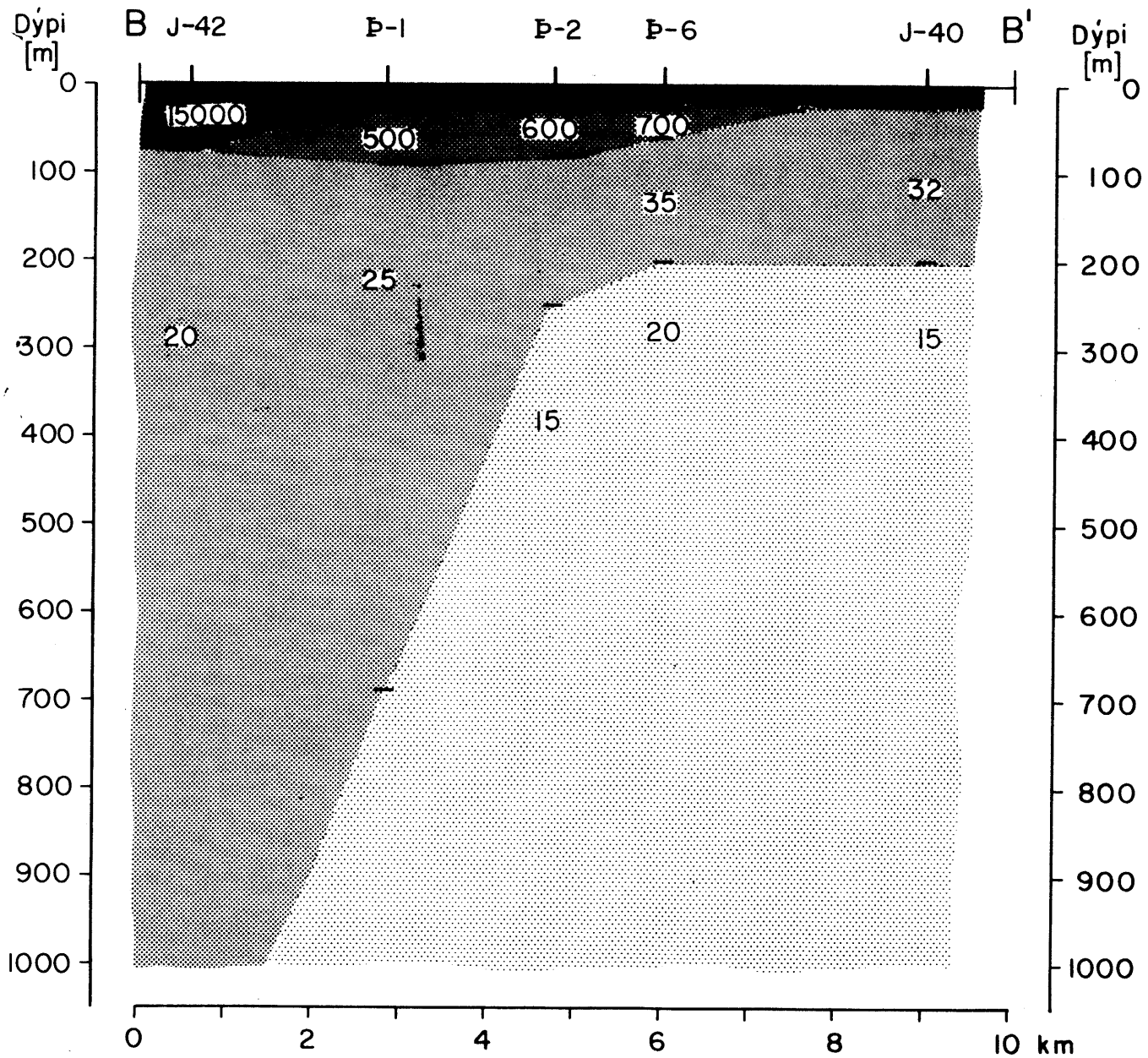


ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

ÞORLÁKSHÖFN
Jarðviðnámssnið B B'

21.1. '75 VS/HO	
Tnr 36	Tnr 1097
B-175	J-Viðnám.
Fnr. 12337	

Tölur sýna eðlisviðnám í Ωm

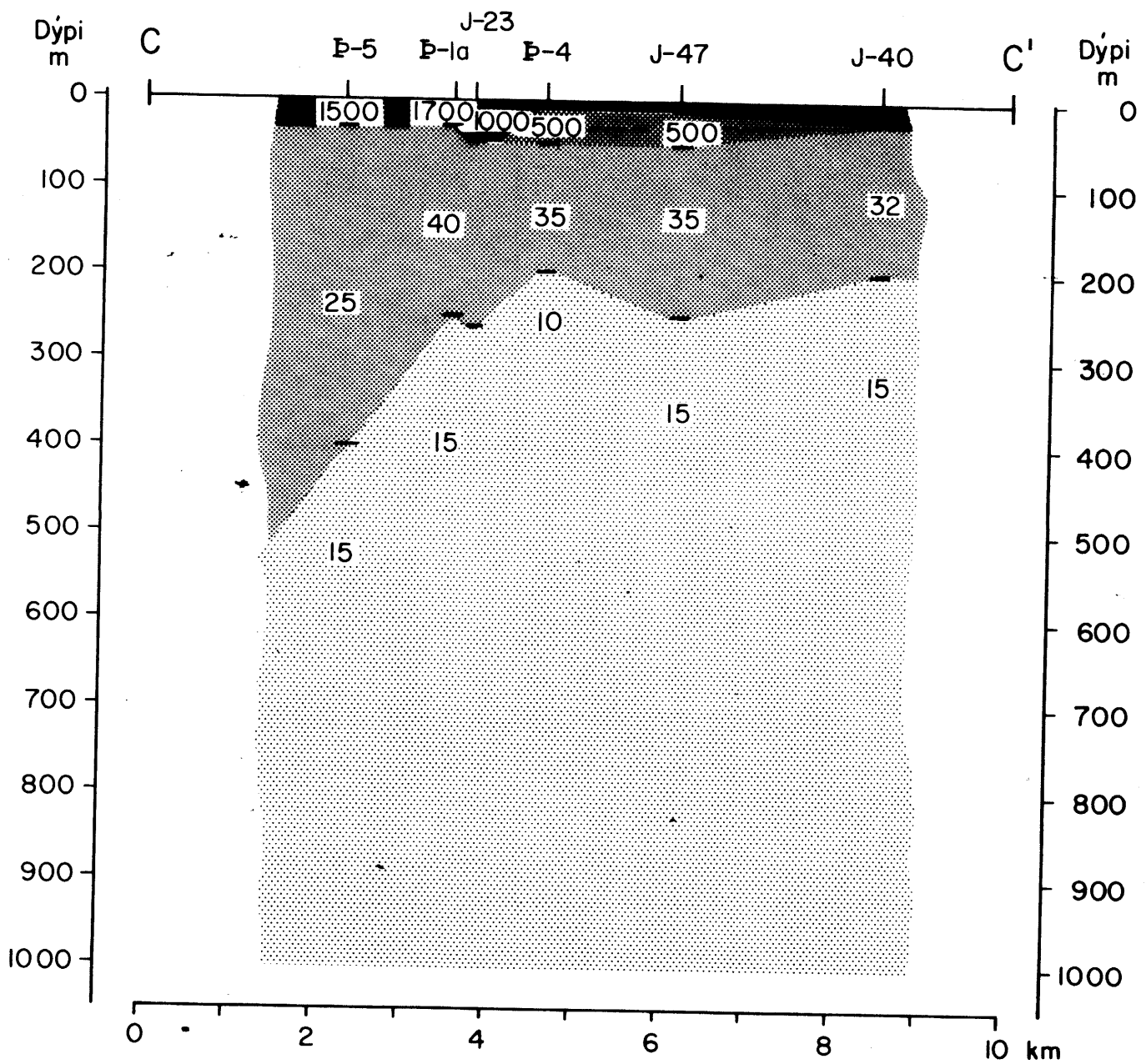


ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

ÞORLÁKSHÖFN
Jarðviðnámssnið C C'

15.1 '75	VS/HO
Tnr. 37	Tnr. 1098
B-175	J-Viðn.
Fnr. 12338	

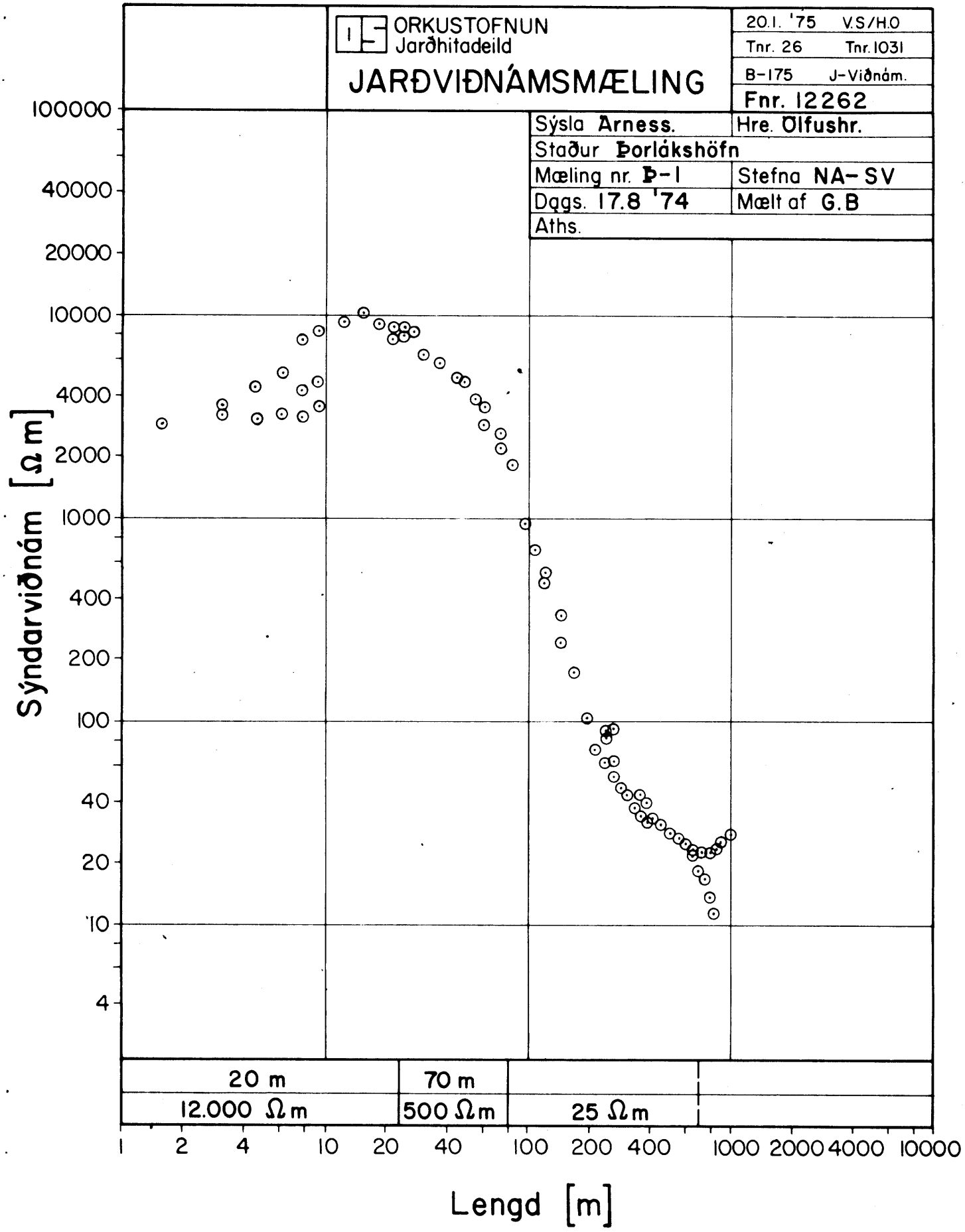
Tölur sýna eðlisviðnám í Ωm



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

JARÐVIÐNÁMSMÆLING

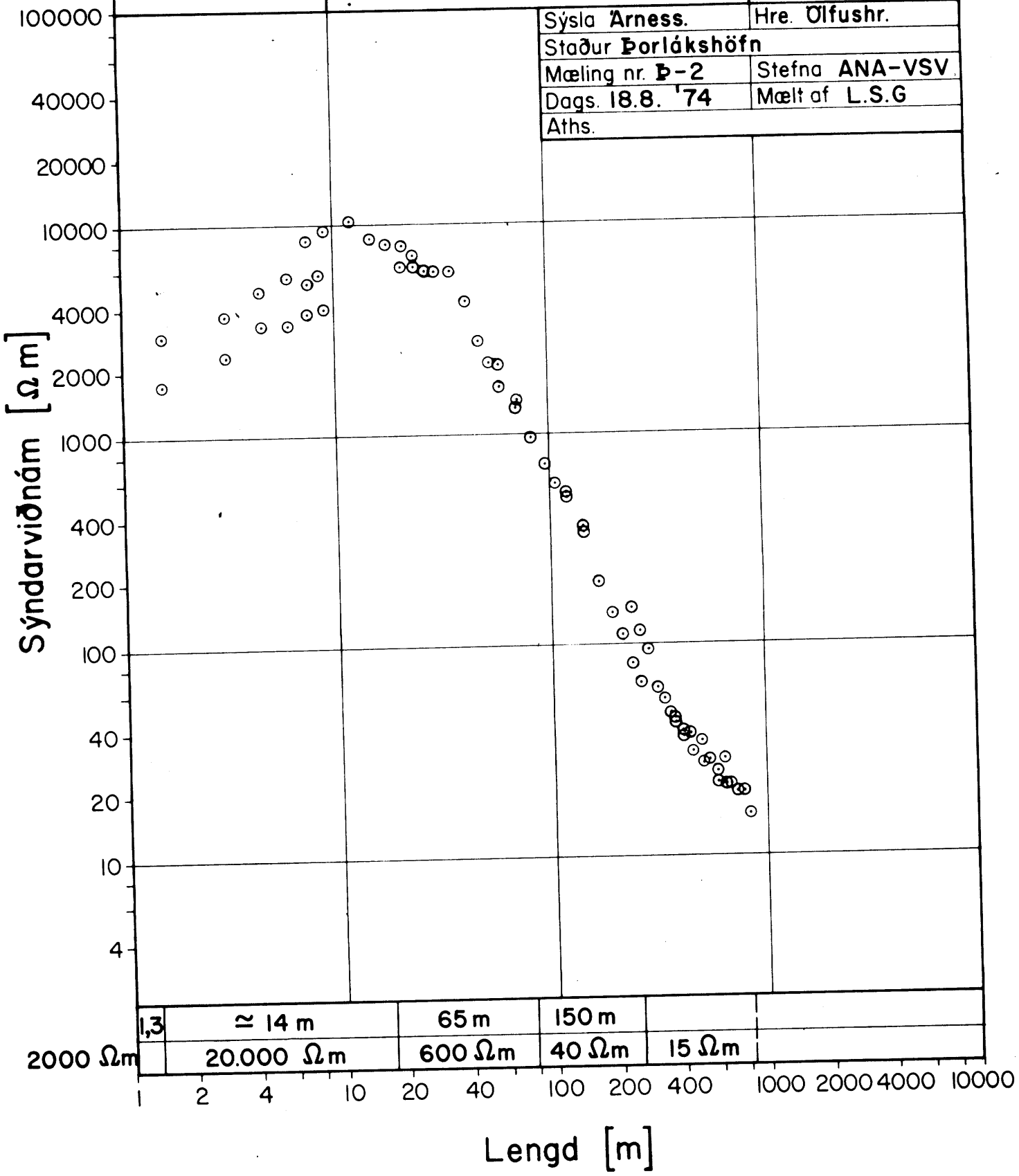
20.1. '75	V.S/H.O
Tnr. 26	Tnr. 1031
B-175	J-Viðnám.
Fnr. 12262	
Sýsla Árness.	Hre. Ölfushr.
Staður Þorlákshöfn	
Mæling nr. Þ-1	Stefna NA-SV
Dags. 17.8 '74	Mælt af G.B
Aths.	



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

JARÐVIÐNÁMSMÆLING

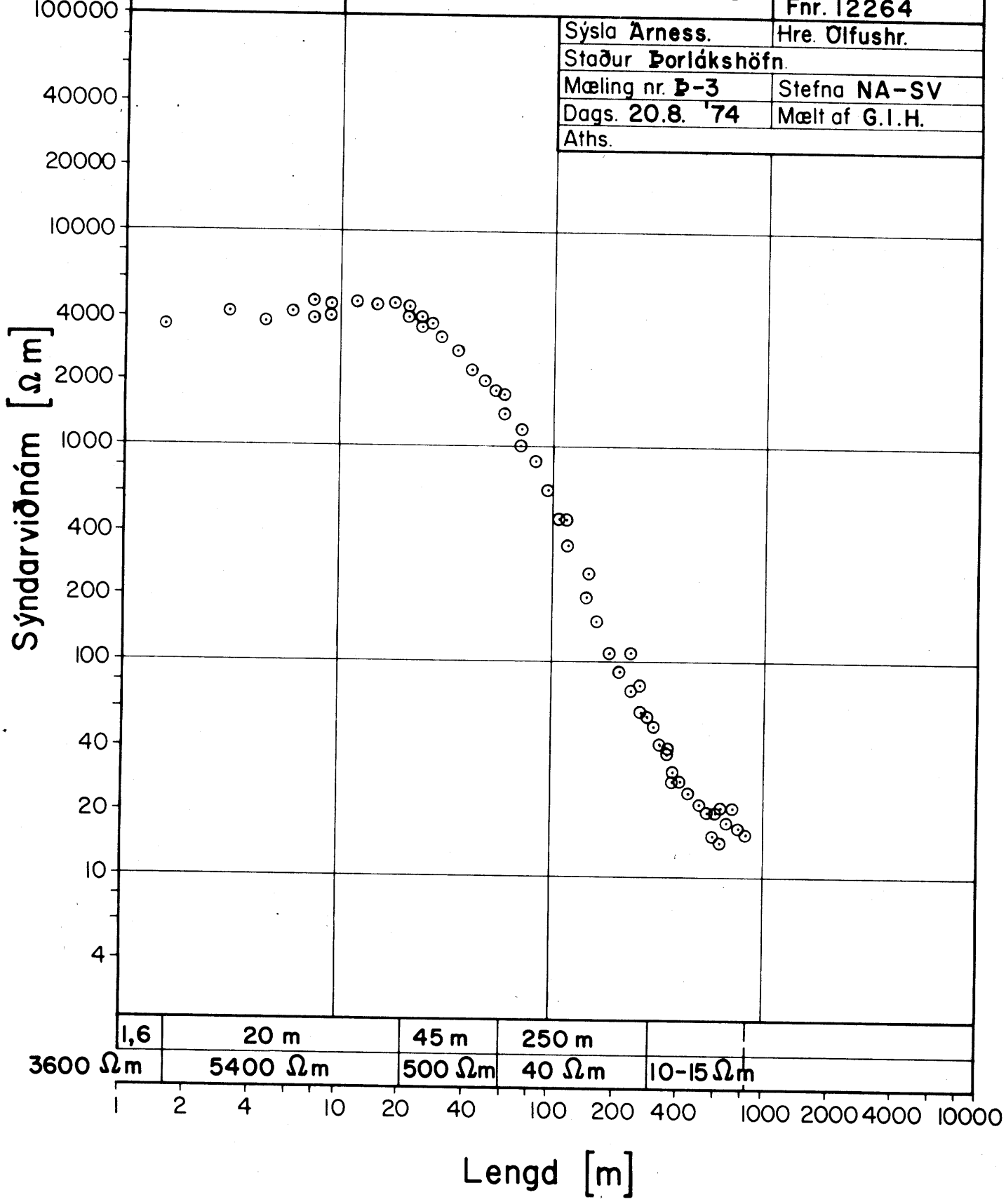
20.1. '75	V.S/H.O
Tnr. 27	Tnr. 1032
B-175	J-Viðnám.
Fnr. 12263	
Sýsla Árness.	Hre. Ölfushr.
Staður Þorlákshöfn	
Mæling nr. Þ-2	Stefna ANA-VSV
Dags. 18.8. '74	Mælt af L.S.G
Aths.	



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

JARÐVIÐNÁMSMÆLING

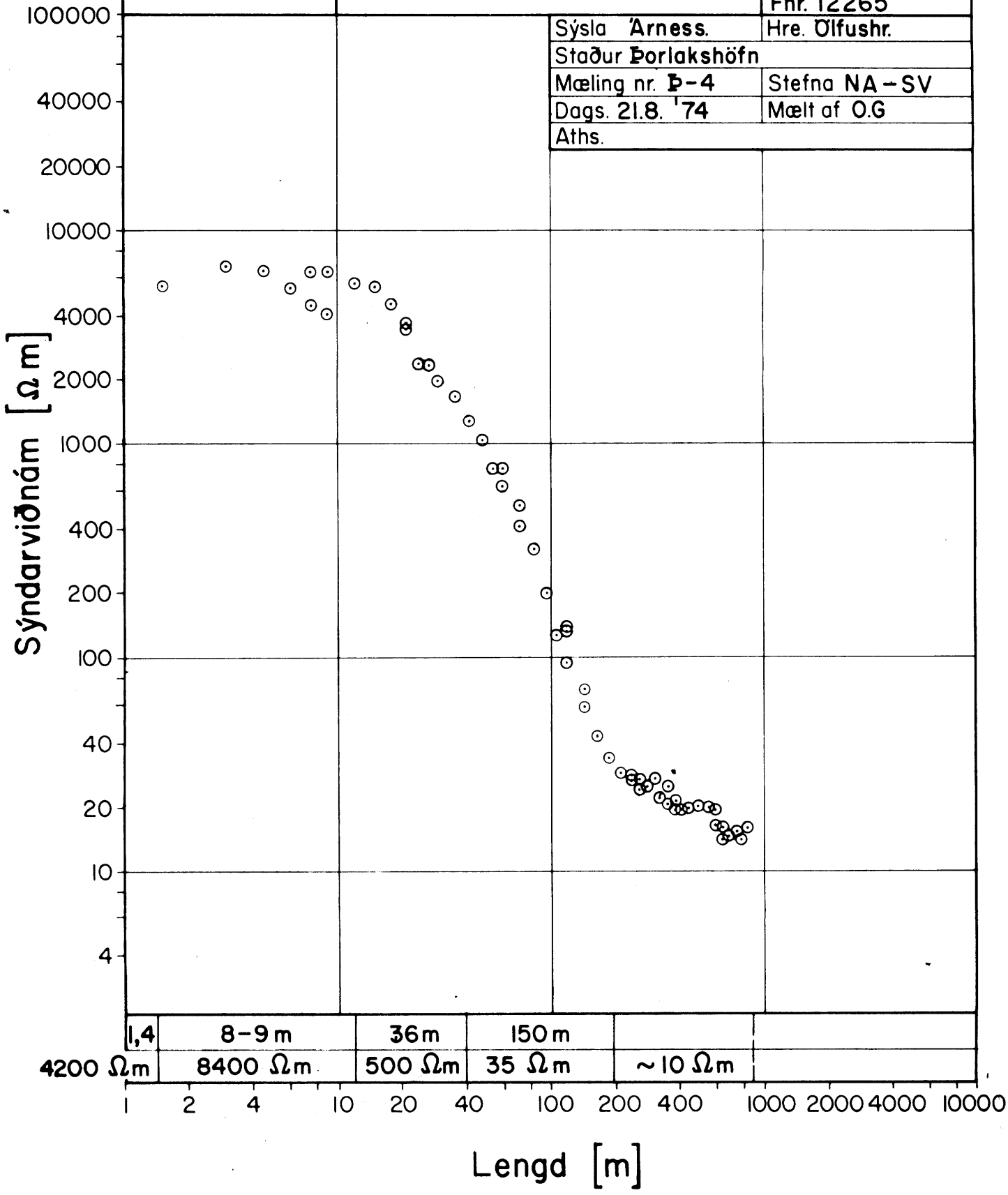
20.1. '75	V.S/H.O
Tnr. 28	Tnr. 1033
B-175	J-Viðnam.
Fnr. 12264	
Sýsla Árness.	Hre. Ölfushr.
Staður Þorlákshöfn.	
Mæling nr. Þ-3	Stefna NA-SV
Dags. 20.8. '74	Mælt af G.I.H.
Aths.	



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

JARÐVIÐNÁMSMÆLING

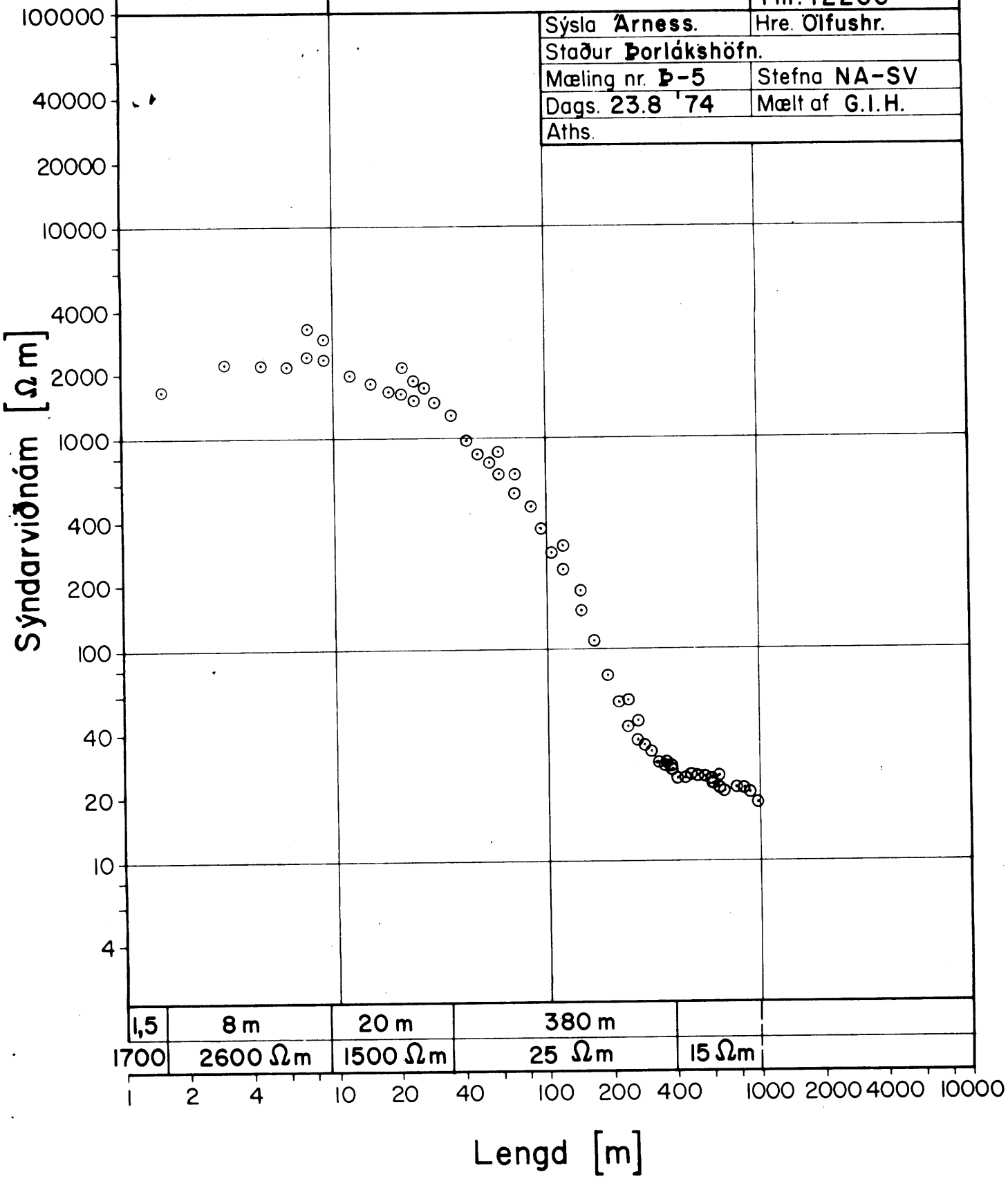
20.1. '75	V.S/H.O
Tnr. 29	Tnr. 1034
B-175	J-Viðnam.
Fnr. 12265	
Sýsla Árness.	Hre. Ölfushr.
Staður Þorlakshöfn	
Mæling nr. Þ-4	Stefna NA-SV
Dags. 21.8. '74	Mælt af O.G
Aths.	



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

JARÐVIÐNÁMSMÆLING

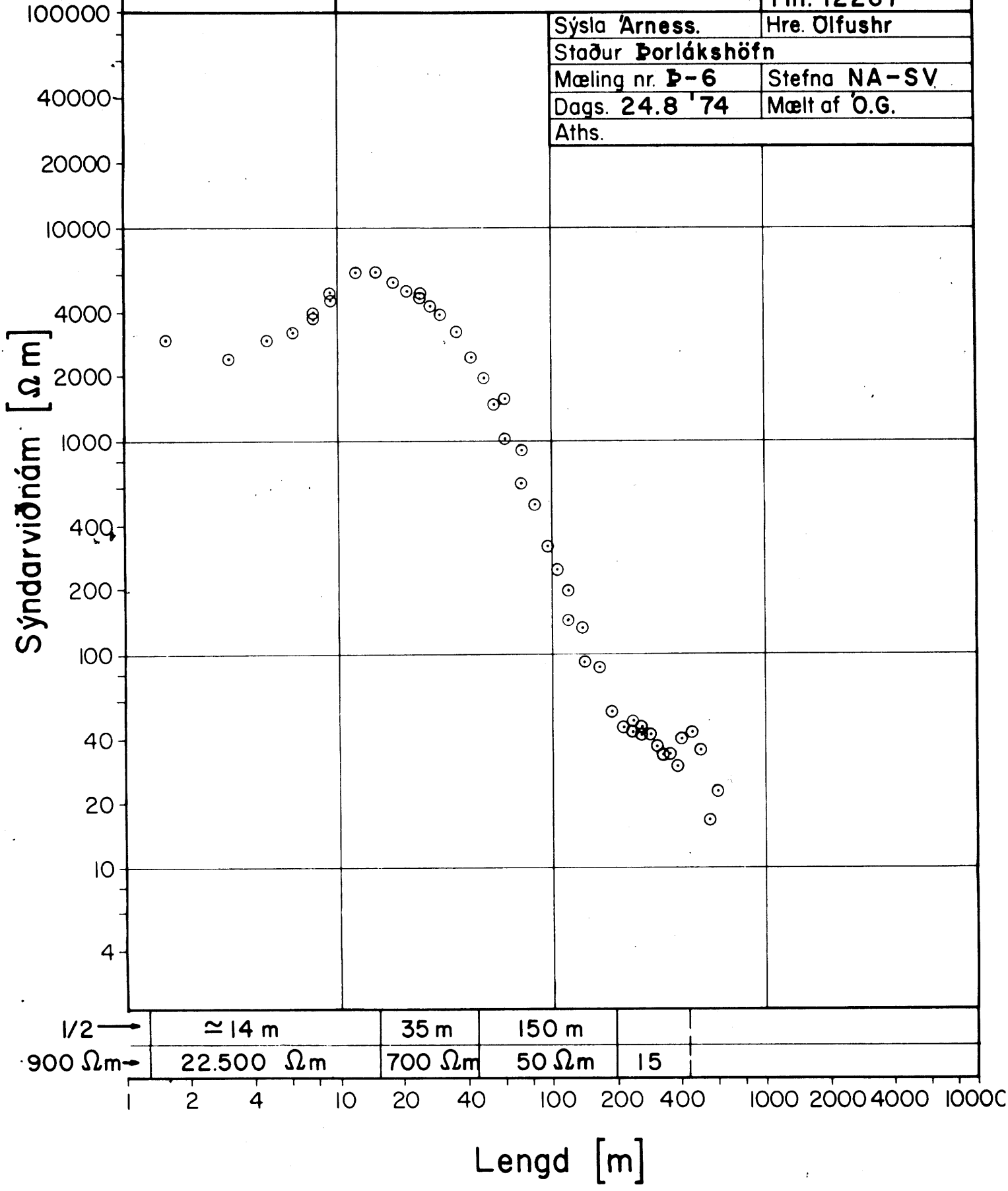
20.1 '75	V.S/H.O
Tnr. 30	Tnr. 1035
B-175	J-Viðnám.
Fnr. 12266	
Sýsla Árness.	Hre. Ölfushr.
Staður Þorlákshöfn.	
Mæling nr. Þ-5	Stefna NA-SV
Dags. 23.8 '74	Mælt af G.I.H.
Aths.	



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

JARÐVIÐNÁMSMÆLING

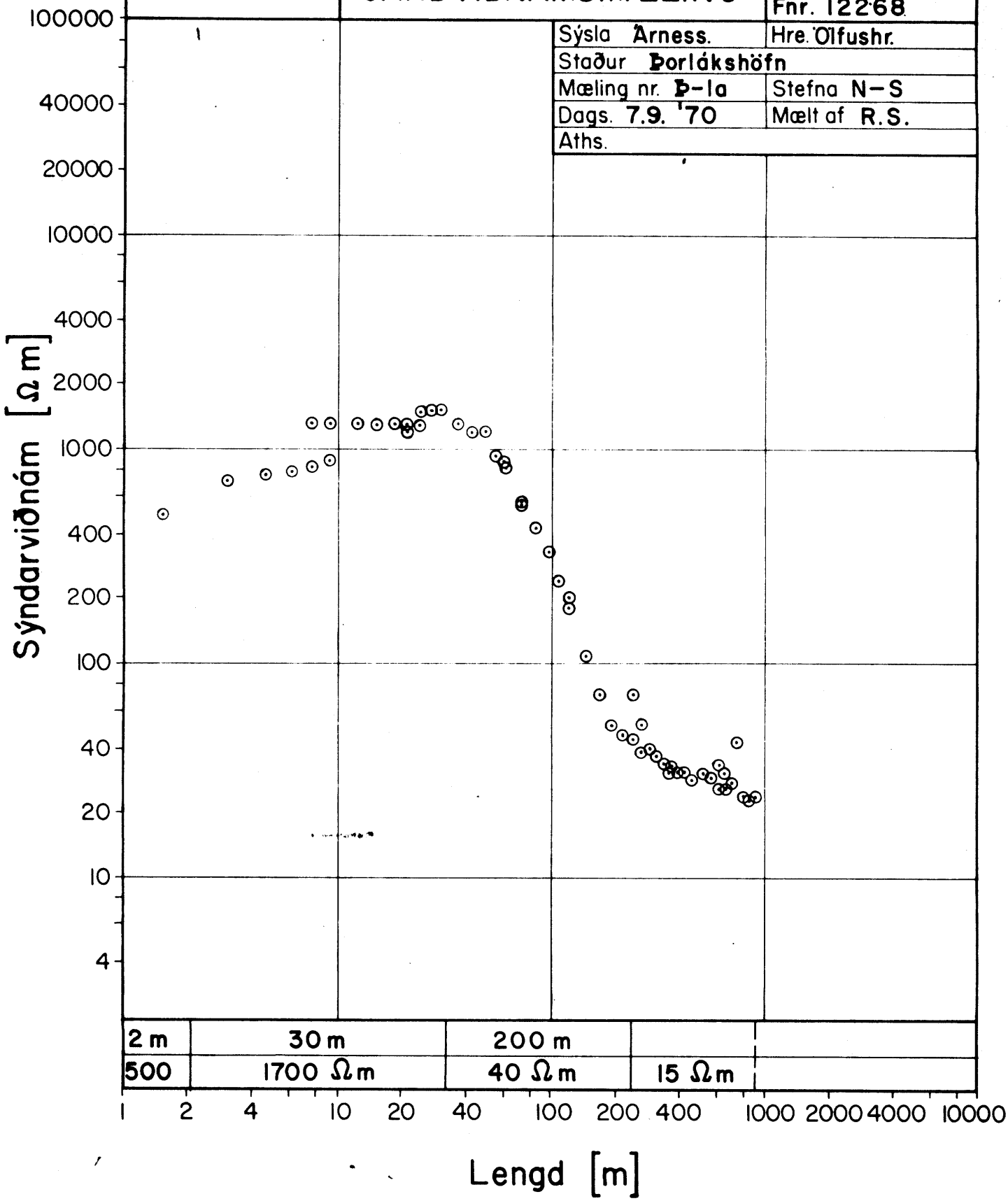
15.1 '75	VS/HO
Tnr. 31	Tnr. 1036
B-175	J-Viðnam.
Fnr. 12267	
Sýsla Árness.	Hre. Ölfushr
Staður Þorlákshöfn	
Mæling nr. Þ-6	Stefna NA-SV
Dags. 24.8 '74	Mælt af Ó.G.
Aths.	



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

JARÐVIÐNÁMSMÆLING

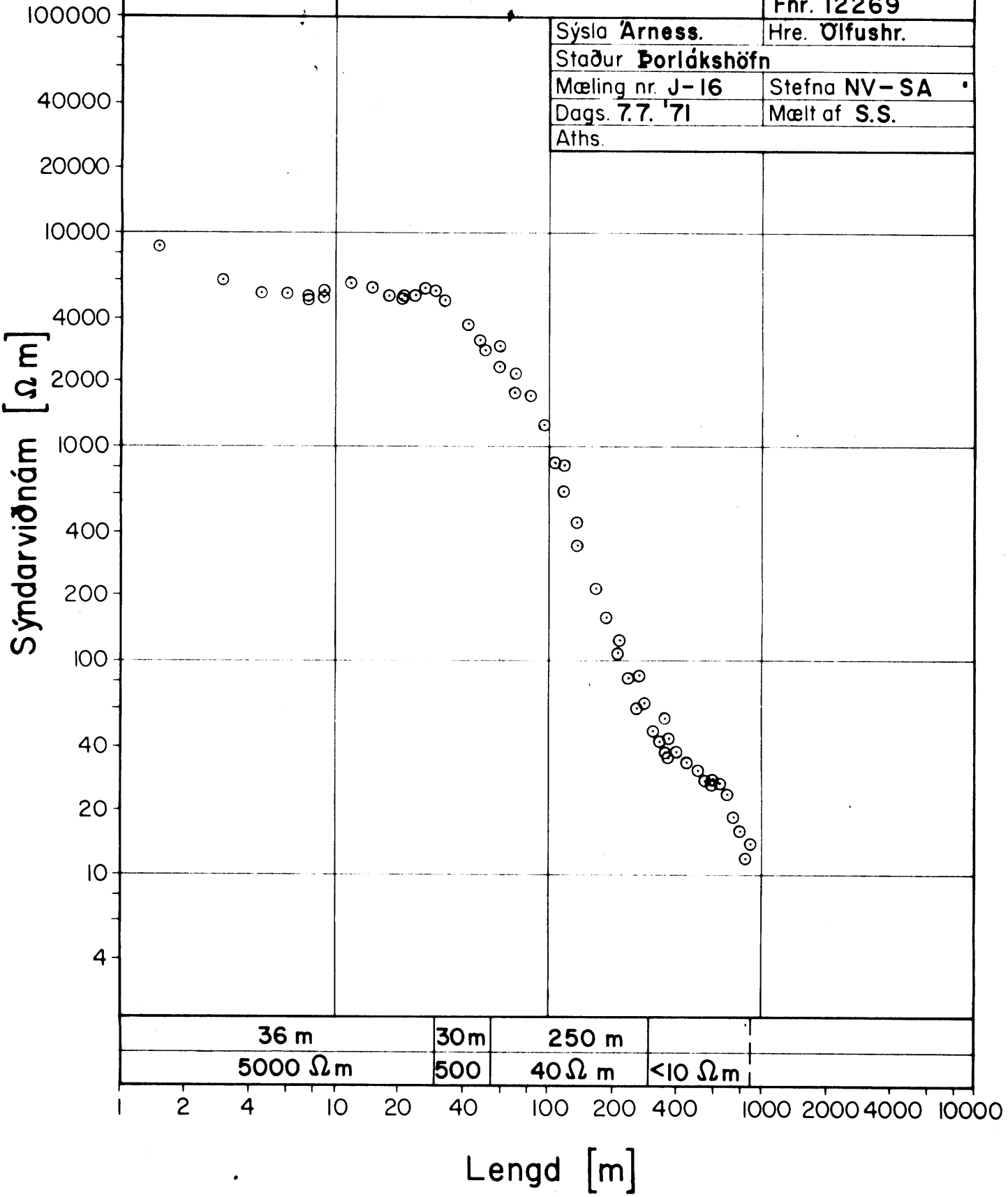
15.1 '75	VS/HO
Tnr. 32	Tnr. 1037
B-175	J-Viðnam.
Fnr. 12268	
Sýsla Árness.	Hre. Ölfushr.
Staður Þorlákshöfn	
Mæling nr. Þ-1a	Stefna N-S
Dags. 7.9. '70	Mælt af R.S.
Aths.	



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

JARÐVIÐNÁMSMÆLING

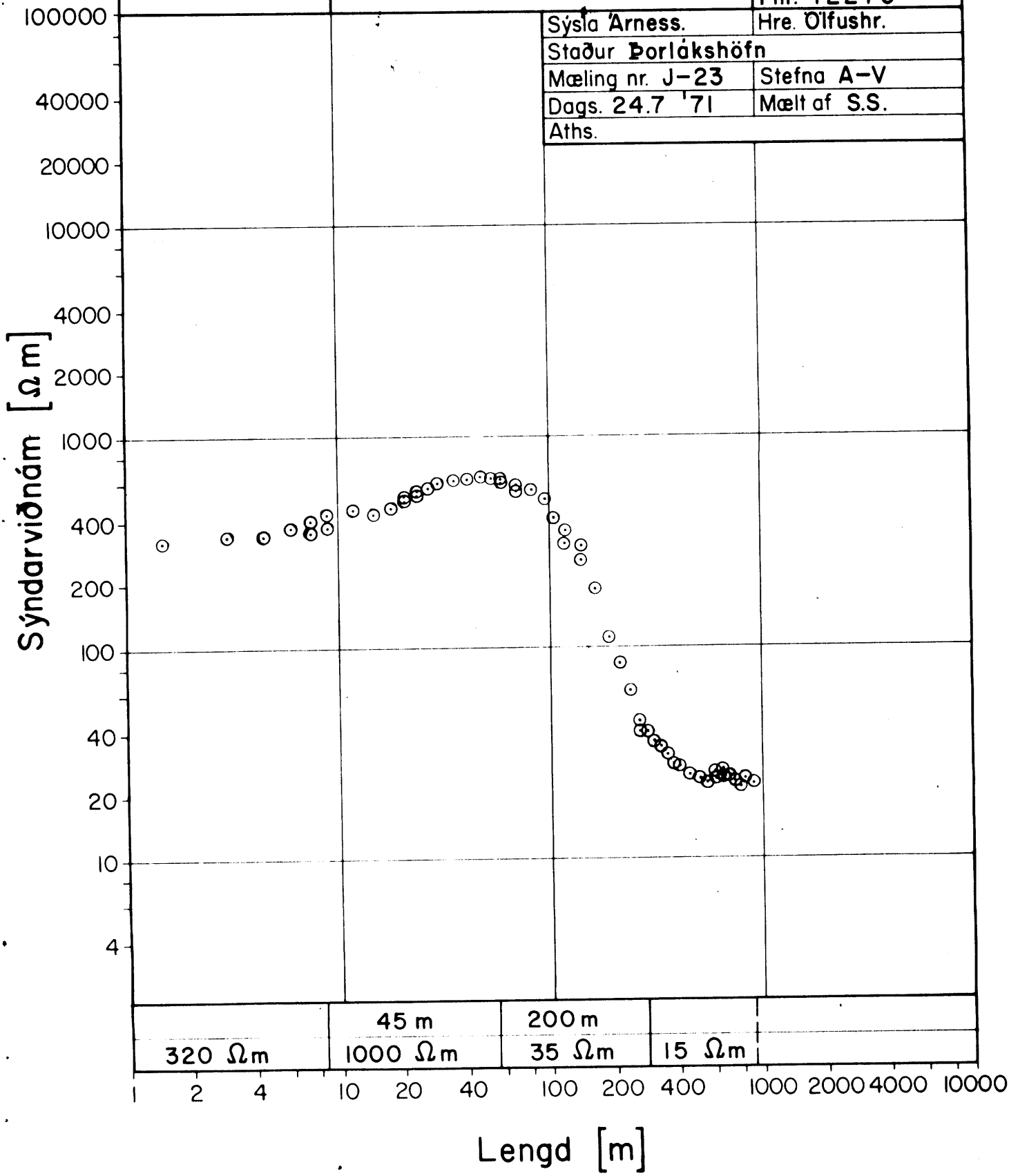
20.1. '75	V.S / H.O
Tnr. 33	Tnr. 1038
B-175	J-Viðnám.
Fnr. 12269	
Sýsla Árness.	Hre. Ölfushr.
Staður Þorlákshöfn	
Mæling nr. J-16	Stefna NV-SA
Dags. 7.7. '71	Mælt af S.S.
Aths.	

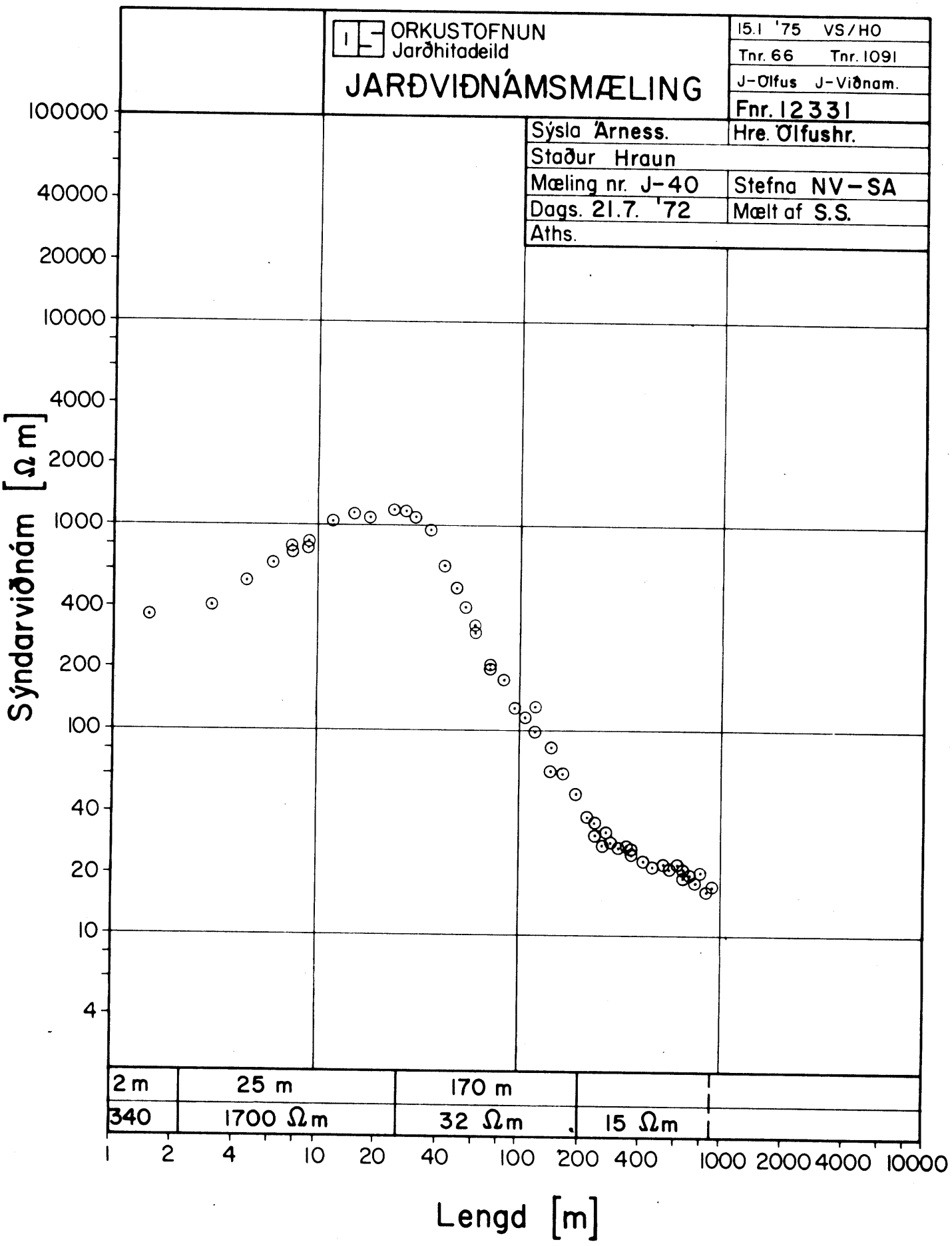


ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

JARÐVIÐNÁMSMÆLING

15.1 '75	VS / HO
Tnr. 34	Tnr. 1039
B-175	J-Viðnam
Fnr. 12270	
Sýsla Árness.	Hre. Ölfushr.
Staður Þorlákshöfn	
Mæling nr. J-23	Stefna A-V
Dags. 24.7 '71	Mælt af S.S.
Aths.	

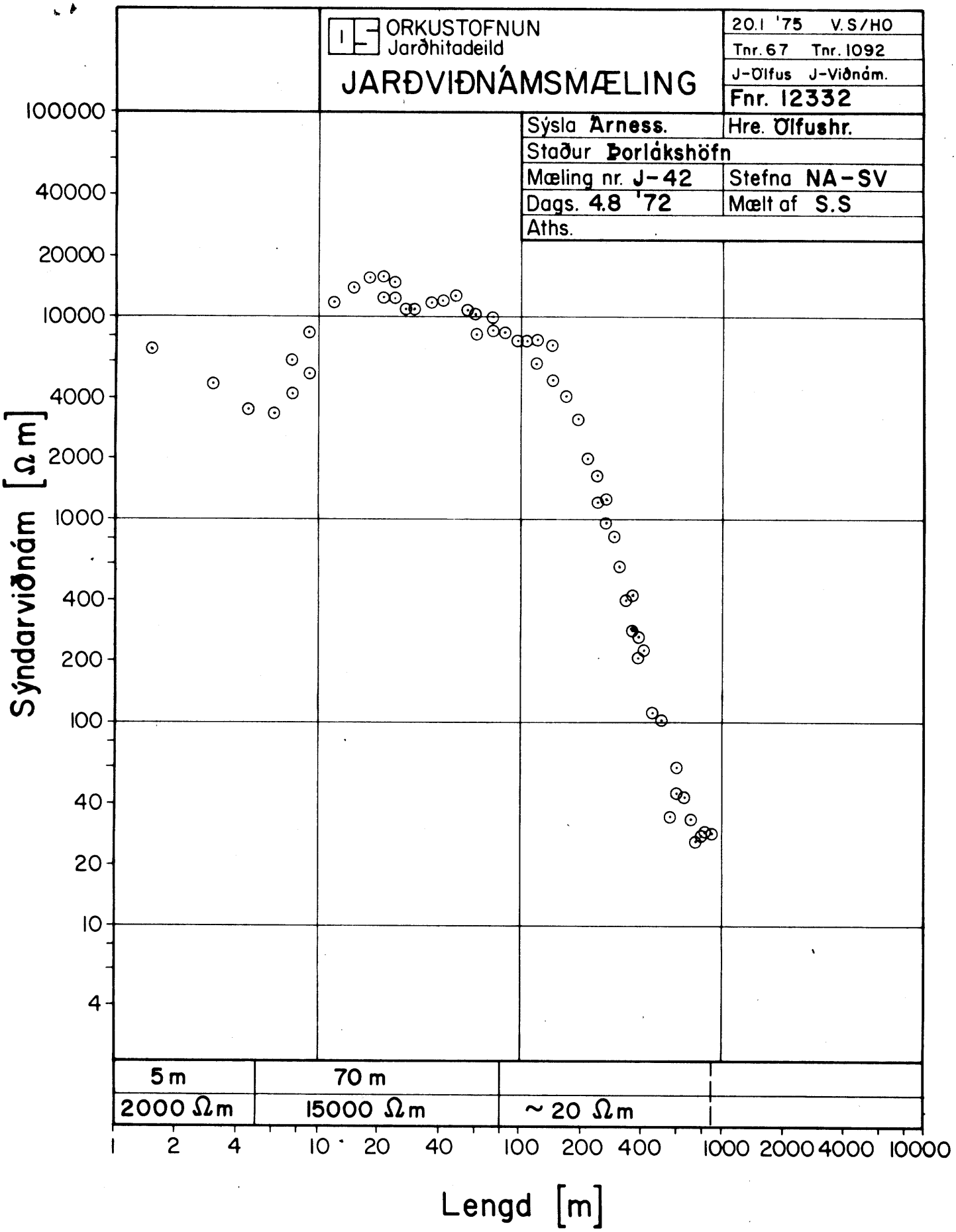



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild
JARÐVIÐNÁMSMÆLING
15.1 '75 VS/HO
Tnr. 66 Tnr. 1091
J-Ölfus J-Viðnam.
Fnr. 12331
Sýsla Árness.
Hre. Ölfushr.
Staður Hraun
Mæling nr. J-40
Stefna NV-SA
Dags. 21.7. '72
Mælt af S.S.
Aths.
Sýndarviðnám [Ωm]
100000
40000
20000
10000
4000
2000
1000
400
200
100
40
20
10
4
2 m
25 m
170 m
340
1700 Ωm
32 Ωm
15 Ωm
1
2
4
10
20
40
100
200
400
1000
2000
4000
10000
Lengd [m]

ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

JARÐVIÐNÁMSMÆLING

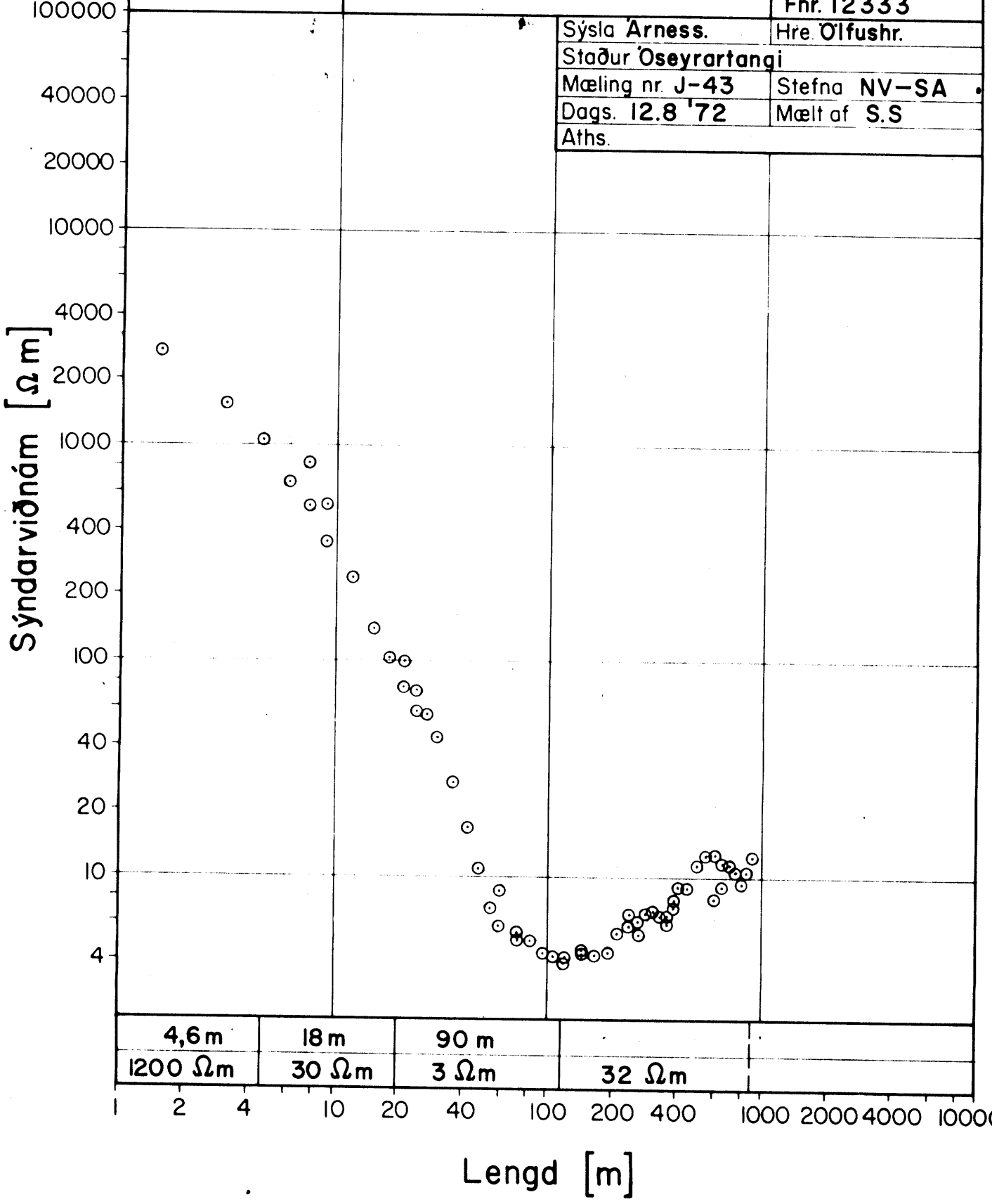
20.1 '75	V.S/HO
Tnr. 67	Tnr. 1092
J-Ölfus	J-Viðnám.
Fnr. 12332	
Sýsla Árness.	Hre. Ölfushr.
Staður Þorlákshöfn	
Mæling nr. J-42	Stefna NA-SV
Dags. 4.8 '72	Mælt af S.S
Aths.	



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

JARÐVIÐNÁMSMÆLING

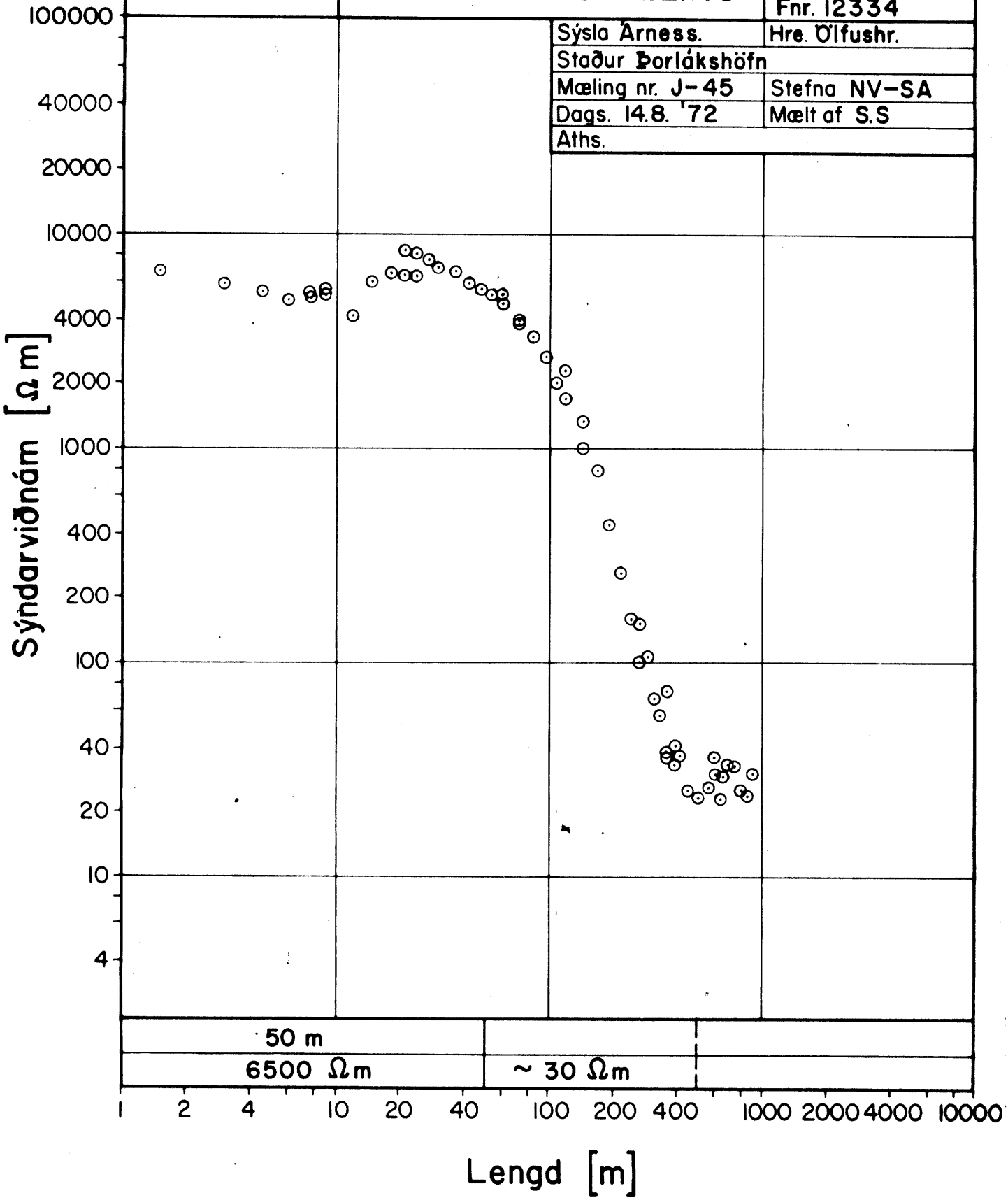
20.1 '75	V.S/H.O
Tnr. 68	Tnr. 1093
J-Ölfus.	J-Viðnam.
Fnr. 12333	
Sýsla Árness.	Hre. Ölfushr.
Staður Óseyrartangi	
Mæling nr. J-43	Stefna NV-SA
Dags. 12.8 '72	Mælt af S.S
Aths.	



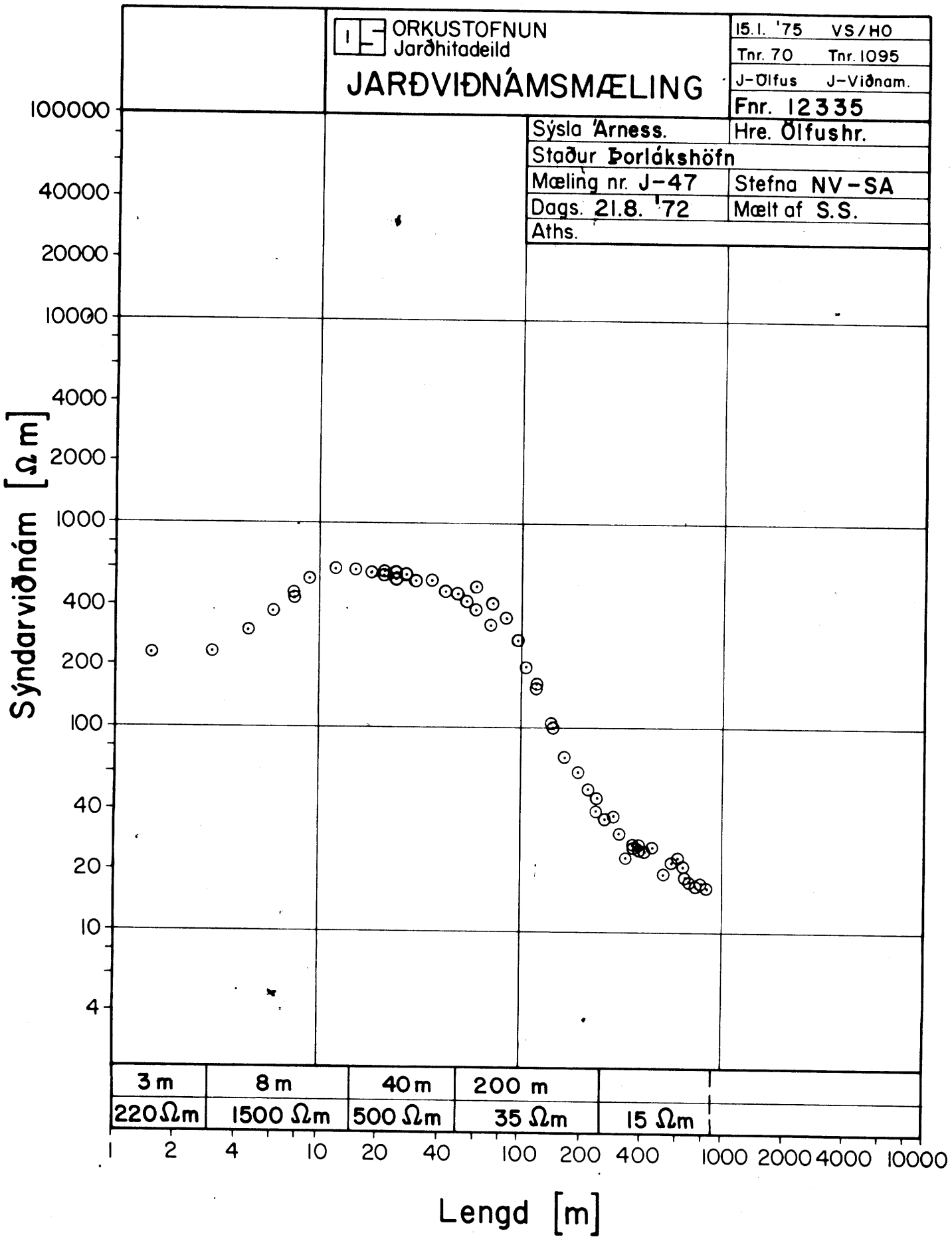
ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

JARÐVIÐNÁMSMÆLING

20.1 '75	V.S/H.O
Tnr. 69	Tnr. 1094
J-Ölfus.	J-Viðnam.
Fnr. 12334	
Sýsla Árness.	Hre. Ölfushr.
Staður Þorlákshöfn	
Mæling nr. J-45	Stefna NV-SA
Dags. 14.8. '72	Mælt af S.S
Aths.	



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

JARÐVIÐNÁMSMÆLING

15.1. '75	VS/HO
Tnr. 70	Tnr. 1095
J-Ölfus	J-Viðnam.
Fnr. 12335	
Sýsla Árness.	Hre. Ölfushr.
Staður Þorlákshöfn	
Mæling nr. J-47	Stefna NV-SA
Dags. 21.8. '72	Mælt af S.S.
Aths.