

ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

JARÐHITALEIT Í VÍÐINESI, KJALARNESHREPPI

Ingvar Birgir Friðleifsson

og

Valgarður Stefánsson

1. Inngangur.

Að beiðni Lionsklúbbsins Fjölnis gerði Jarðhitadeild OS athugun á jarðhita í landi Víðiness á Álfsnesi, Kjalarneshreppi, sumarið 1974. Verkefni þetta var felld inn í heildarrannsókn á jarðhita í Kjalarneshreppi, sem gerð er að beiðni Kjalarneshrepps, og heildarrannsókn á jarðhita á höfuðborgarsvæðinu, sem gerð er að beiðni Hitaveitu Reykjavíkur. Skýrsla þessi fjallar um þær niðurstöður athugananna, sem snerta Víðines sérstaklega.

2. Jarðfræði.

Jarðfræði berggrunns Kjalarneshrepps er all vel þekkt og hefur meginatriðunum verið lýst í skýrslu Orkustofnunar „Jarðhitaleit í Kjalarneshreppi“ (Ingvar Birgir Friðleifsson, 1974). Jarðlög í berggrunni hreppsins eru öll frá kvartertíma og skiptast því á í jarðlagastaflanum þykkar móbergsmýndanir frá jökulskeiðum og hraunlagabelti frá hlýskeiðum. Slíkur stafli getur innihaldið mikið vatnsmagn, því poruhluti móbergs er oft tvöfaldur á við poruhluta hraunlaga. Einnig eru lek (vatnsgefandi) lagamót miklu tíðari í slíkum stafla en í stafla, sem byggður er af hraunum eingöngu eða móbergi eingöngu. Og þar sem hitastigull berggrunns hreppsins er mjög hár ($165^{\circ}\text{C}/\text{km}$ á Kjalarnesi) eru miklar líkur á, að fá megi þar víða nýtanlegt heitt vatn með borunum. Skv. hitastigli ætti vatn á 500 m dýpi að vera ca. 80°C heitt, en hitastigullinn er þó víða truflaður af vatnsrennsli.

Rúmlega 1 km þykkur jarðlagastafli er rofinn ofan af berggrunninum á láglandinu við Kollafjörð og þar suður af. Eftir þetta rof rann hraun ofan af Mosfellsheiði yfir láglandið og myndar hraunið mestallt Álfsnesið ofan sjávarmáls og ef til vill 10-30 metra niður fyrir sjávarmál vestan til á nesinu.

Neðan við grágrýtið tekur við gamli berggrunnurinn og er þar væntanlega að finna blágrýtishraun efst, svipuð þeim, sem sjást í farvegi Mógilsár (Esju eining 13, Ingvar Birgir Friðleifsson, 1973). Ekki er hægt að segja með vissu, hversu þykkt þetta hraunlagabelti er, en með hliðsjón af viðnámsmælingum má telja líklegt, að það nái ekki meira en 100 m niður fyrir yfirborð sjávar í landi Víðiness. Þar fyrir neðan skiptast á þykk móbergslög (Esju einingar 12, 10, 7 og 4) og væntanlega mun þynnri hraunlagabelti (Esju einingar 11, 9, 8, 6 og 5). Neðan við 1000-1200 m dýpi tekur svo væntanlega við nær óslitinn hraunlagastafli.

Álfsnes liggur í austurjaðri megineldstöðvar, sem kennd er við Kjalarnes. Berggrunnur Kjalarneseldstöðvarinnar einkennist af miklum fjölda ganga og stórra innskots-eitla, sem skoða má á yfirborði, t.d. í Leiðhömrum og Þverfelli norðan við Kollafjörðinn. Talið er, að dreifing innskota í berggrunni megineldstöðvarinnar komi fram í mjög háu, jákvæðu þyngdarfráviki, en innskotin eru að jafnaði eðlisþyngri en hraunlögin og móbergið.

Álfsnes er í jaðri þyngdarfráviksins og má búast við, að hlutfall innskota aukist í berggrunninum eftir því sem vestar dregur á nesinu. Innskot, sem troðast inn í jarðlagastafla, skapa brot og óreglu í berggrunninum og er líklegt, að þessar óreglur skapi ákjósanlega upprennslisstaði fyrir heitt vatn, sem annars rennur gegnum tiltölulega regluleg, leiðandi jarðlög djúpt í berggrunninum. Skilyrði til vinnslu heits vatns virðast því vera góð á Álfsnesi.

3. Viðnámsmælingar.

Tvær viðnámsmælingar (H-4 og H-21) voru gerðar sérstaklega fyrir Víðines, en mælingarnar hafa verið felldar inn í mælinganet, sem gert hefur verið á kostnað Hitaveitu Reykjavíkur og Kjalarneshrepps. Allar viðnámsmælingar í Mosfellshreppi og Kjalarneshreppi eru sýndar á Fnr. 12553. Niðurstöður mælinganna eru sýndar í viðnámsniðum C-C (Fnr. 12555) og H-H (Fnr. 12556), en lega sniðanna er sýnd á Fnr. 12553.

Eðlisviðnámi á svæðinu hefur verið skipt í þrjá hópa <40 Ω , 40-80 Ω og viðnám herra en 80 Ω . Hæstu viðnámsgildi 500-2000 Ω mælast í ungum yfirborðslögum, sem kalt grunnvatn rennur um. Eðlisviðnám 100-500 Ω á miklu dýpi er talið benda til þéttra hraunlaga og innskota. Eðlisviðnám 40-80 Ω virðist vera meðalviðnám í berggrunni á svæðinu, en viðnám undir 40 Ω virðist tengt jarðlögum, sem innihalda mikið af vatni.

Viðnámsnið H-H liggur frá vestanverðu Álfsnesi um Álafoss suðaustur í Þormóðsdal. Mæling D-15 er í suðvesturjaðri vinnslusvæðis Hitaveitu Reykjavíkur á Suður-Reykjum. Þar er öruggt að lágviðnámið svarar til heits vatns í berggrunnum. Viðnámsmörkin um 650 m neðan sjávarmáls orsakast líklega af breytingum á ummyndunarstigi bergsins. Vatnsæðar virðast ekki minnka við þessi ummyndunarmörk í Mosfellssveit. Mæling H-4 er gerð tæpa 500 m frá borholunni í Álfsnesi, en þar er jarðhiti á yfirborði (Álfsneslaug). Árið 1949 runnu 1-2 l/sek af 24°C heitu vatni úr lauginni skv. skrá jarðhitadeildar OS. Árið 1951 var boruð 133 m djúp hola við lagina og 1952 var holan dýpkuð í 370 m. Hitamæling frá 28.12.1959 (Fnr. 1689) fylgir hér með.

Hitamælingin bendir ótvírætt til að vatn í gamla berggrunninum þarna á nesinu sé heitt og liggur beint við að álykta, að heitt vatn í berginu valdi hinu lága viðnámi, sem mælist í H-4. Samanburður á þeirri mælingu og mælingu H-22 hjá Víðinesi bendir til að sama lágviðnámslagið sé undir Víðinesi. Af sniði H-H (Fnr. 12556) má átla, að þetta lágviðnámslag nái yfir Leiruvoginn og e.t.v. allt austur að Suður-Reykjum.

Bouguer frávikíð (sjá snið H-H, Fnr. 12556) bendir til að viðnámskil á tæplega 600 m dýpi í mælingu H-4 stafi af auknu hlutfalli innskota í berggrunninn. Mælingin í Víðinesi (H-4) nær ekki niður í þessi lagmót, en jarðfræðilega séð er talið heppilegt að bora utan í slíkri „háviðnámsbrekku“, sem sést á sniði H-H, því þar getur verið um töluverð brot og óreglu að ræða í berggrunninum af völdum innskotanna.

Viðnáms-snið C-C (Fnr. 12555) liggur þvert á snið H-H, frá Álfsnesi að Völlum á Kjalarnesi. Á sniðinu sést, að lágviðnámslagið liggur undir öllu Álfsnesinu, en þynnist þó mjög til norðausturs. Hugsanlega er heita vatnið í Kollafirði afrennsli úr jaðri þessa jarðhita-kerfis.

4. Borun eftir heitu vatni í Víðinesi.

Góðar líkur virðast á því, að fá megi nýtanlegt heitt vatn með borunum í landi Víðiness. Þar fylgist að hár hitastigull, mikið af móbergi í berggrunninum (hátt poruhlutfall), mörg lagmót hrauna og móbergs (vatnsgæf lagmót), og innskot, sem væntanlega skapa óreglu í berggrunninum. Jarðfræðilega séð skiptir ekki máli hvar í landi Víðiness borhola er staðsett og er því sjálfsagt að hagkvæmni varðandi virkjun holunnar ráði þar mestu um.

Tæplega er virkjanlegs jarðhita að vænta mikið ofan við 500 m , en líkurnar aukast úr því. Í upphafi er rétt að gera ráð fyrir 1000 m borun, en sjálfsagt væri að bora nokkuð dýpra, ef ekki væri komið nægilegt vatn í 1000 m, en hitamælingar væru hagstæðar.

Hitamæling holunnar í Álfsnesi (Fnr. 1689) bendir til að fóðra þurfi vinnsluhölu niður í a.m.k. 150 m. Er því rétt að gera ráð fyrir allt að 200 m fóðringu í Víðinesi, en fóðring verður ákveðin út frá gerð berglaganna og hitamælingum í borun. Heppilegt væri að hafa 150-200 m fóðringu, ef til mikillar heitavattsvinnslu kæmi á Álfsnesi og sunnan við Leiruvoginn í framtíðinni.

Við hönnun holunnar þarf að gera ráð fyrir að dælt verði úr henni með djúpdælu.

Gera má ráð fyrir að 1000 m hola í Víðinesi kosti 6-7 milljónir króna miðað við núgildandi verðlag.

Heimildarnit:

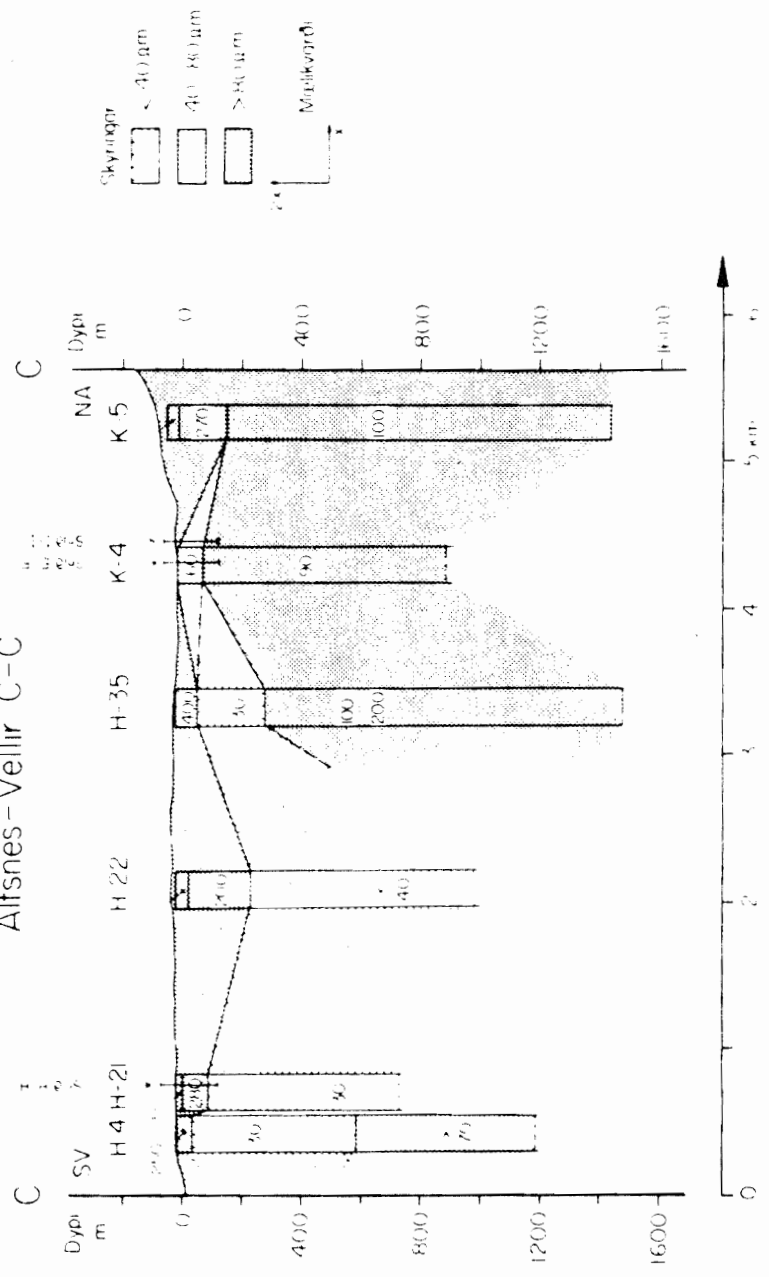
Ingvar Birgir Friðleifsson, 1973. Petrology and structure of the Esja Quaternary Volcanic Region, southwest Iceland. D.Phil. ritgerð, Oxfordháskóli, 208 bls.

Ingvar Birgir Friðleifsson, 1974. Jarðhitaleit í Kjalarneshreppi. Skýrsla OSJHD 7413, 8 bls.

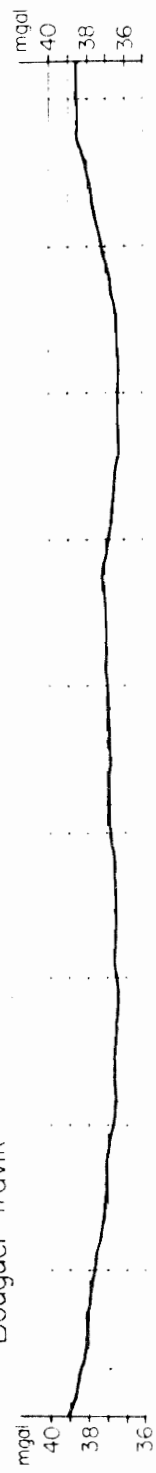
H. 4/5 BÍRGAÐAV
 TOR 430 TOR 1215
 MÓÐUR 1215
 TOR 1215/5

ORKUSTOFNUN
 VIÐNÁMSSNIÐ
 ÁLFNES-VELLIR C-C

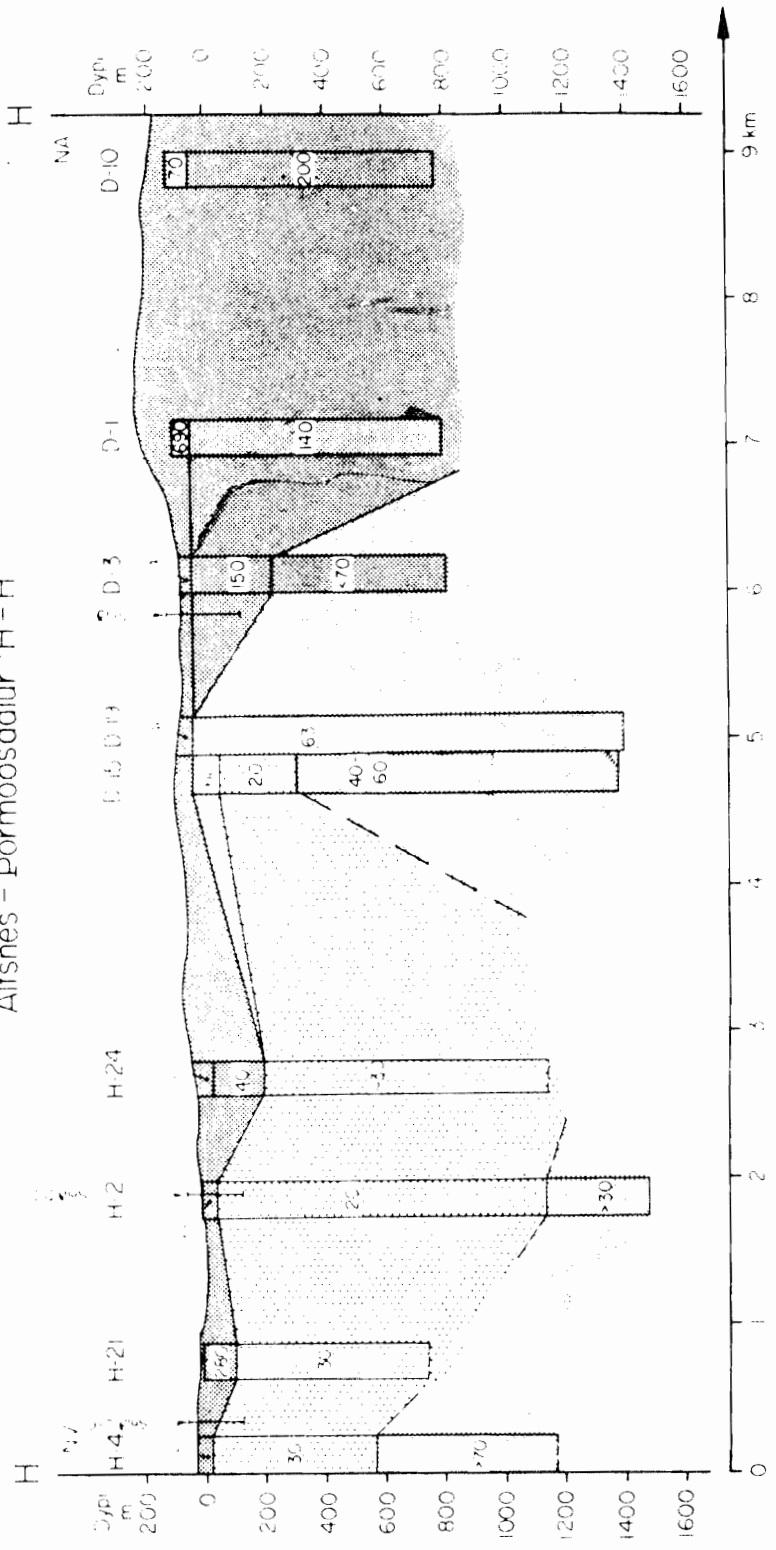
Viðnámsnið
 Álfnes-Vellir C-C



Bouguer frávik



Viðnámsnið Álfnes - Þormóðsdalur H-H



RAFORKUMÁLASTJÓRI

JARÐHITAEILD

Hitamæling í borholu.

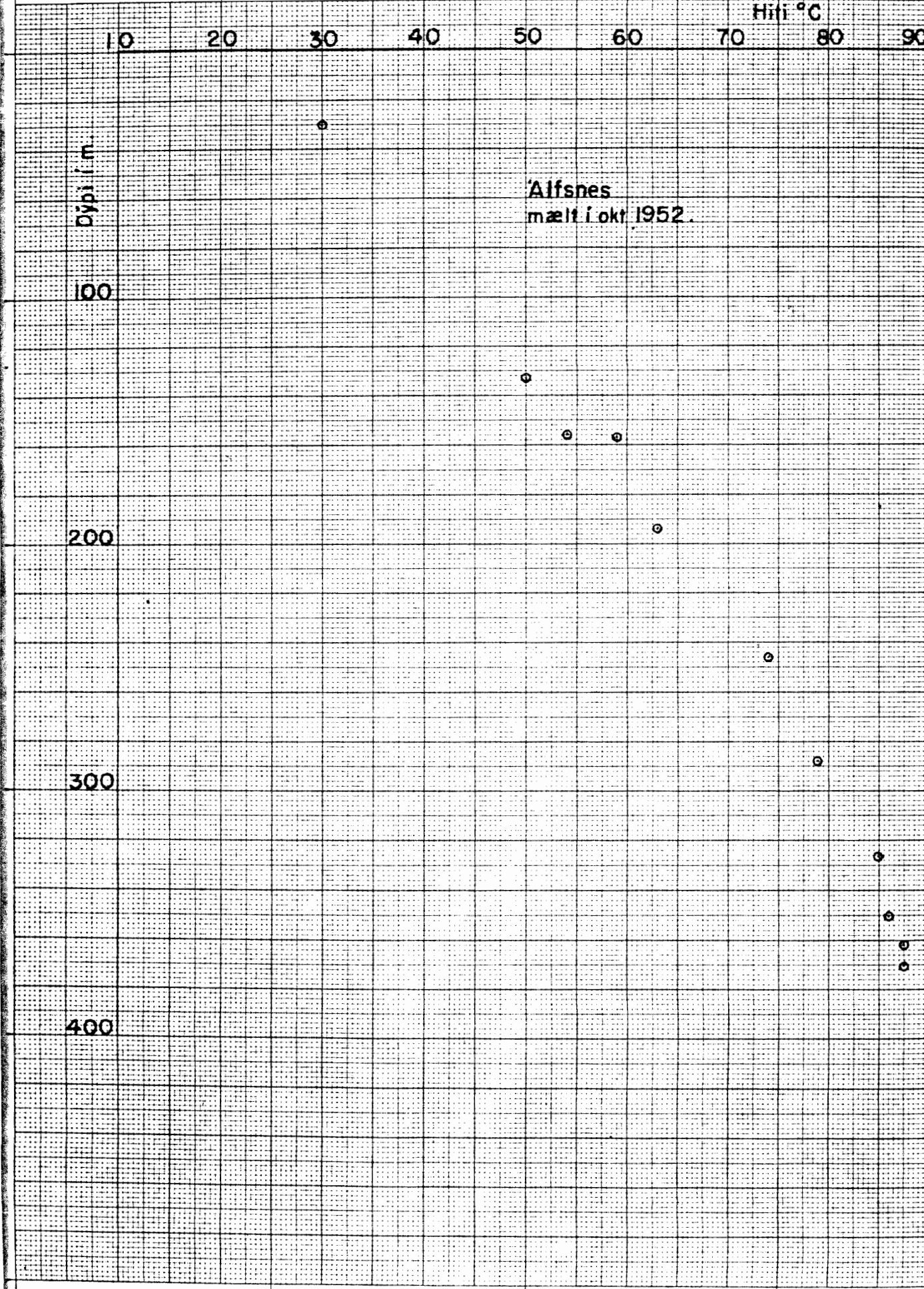
28/12'59 O.H.

Tnr. 3 Tnr. 107

J-Álfsn.-J-Hitam

Fnr. 1689

Hití °C



Dýpi í m

Álfsnes
mælt í okt. 1952.

100

200

300

400