



Hola 10, Hveravöllum – Reykjahverfi

Guðmundur Ómar Friðleifsson

Greinargerð GÓF-97-05

07-07-1997

HOLA 10 HVERAVÖLLUM - REYKJAHVERFI

Inngangur

Greinargerð þessi er unnin fyrir Orkuveitu Húsavíkur og fjallar um borun, jarðlög og ummyndun í holu 10 að Hveravöllum í Reykjahverfi.

Yfirlit borsögu

Holan var boruð með Narfa, bor Jarðborana hf, á tímabilinu 4. - 24. maí, 1997. Borun með 15" krónu hófst 8. maí og var þá borað í 21,9 m dýpi og 14" fódoring sett niður í 21,3 m dýpi og steipt föst. Síðan var borað með 12 1/2" lofthamri í 155.3 m dýpi og holan síðan fóðruð með 10 3/4" fóðurröri í 154 m dýpi og það steipt fast þann 13. maí. Þá var hafist handa við borun vinnsluhluta holunnar með 8 1/2" hjólakrónu og lauk þeirri borun á 652 m dýpi þann 21. maí. Krónustærðir og fódoringadýpi er sýnt vinstra megin við jarðlagasniðið á mynd 1.

Í fóðraða hluta holunnar eru smáar vatnsæðar í 27 m dýpi og í 54 m dýpi. Í vinnsluhluta holunnar er um 1 l/s vatnsæð í 330 m dýpi, en aðalæð holunnar er á 638 m dýpi og gefur a.m.k. 60 l/s. Borun var hætt litlu eftir að hún var skorin. Staðsetning vatnsæðanna er sýnd með örvum hægra megin við jarðlagasúluna á mynd 1. Stóra æðin er í sjálfrennsli, tæplega 120°C heit (mynd 2) og er holutoppsprýstingur 5,7 bör. Nota þurfti gel og þyngdarefni til að ná álagsstöngum, stýringu og krónu upp úr holunni, og var holan síðan látin blása út í skurð. Mældist vatnsmagn milli 90 og 100 l/s, skv. borskýrslu, mælt af hitaveitumönnum.

Hallamælingar voru gerðar meðan á borun stóð og er holan nánast bein svo sem sjá má í töflunni hér að neðan.

Dýpi (m):	50	99	146	245	412	545
Halli (°):	0,5	1,0	0,5	0,5	0,8	1,0

Jarðlög

Jarðlagamyndunum má skipta í þrennt. Efst í holunni, neðan yfirborðssets, er hraunlagastafli sem nær frá 10 m dýpi niður á 100 m dýpi. Þá tekur við 165 til 240 m þykk móbergsmýndun, og þar neðan við er hraunlagastafli niður á botn holunnar á 652 m dýpi. Holan sker ekki bergganga.

Neðan við 100 m dýpi var borað í móbergsmýndun sem nær a.m.k. niður í 265, en bergið þar neðan við allt niður á 340 m dýpi gæti þó tilheyrt henni líka. Efstu 100 m myndunarinnar eru úr túffi, en í neðri hluta hennar ber meira á basaltbrotabergi og huganlega bólstrabergi. Bergið frá 265 m dýpi niður á 340 m dýpi gæti hvort heldur er verið samsett úr blöðróttum, glerríkum hraunlögum, eða bólstrabergi. Ásýnd þeirra

MÁ EKKI FJARLÆGJA

bergtegunda er svipuð í svarfkornum. Vatnsæð á um 330 m dýpi gæti bent til að glerjaða basaltið ætti frekar að tilheyra móbersmyndunni, en það verður látið liggja milli hluta.

Neðan 340 m dýpis og niður á botn í 652 dýpi var borað í hraunlög. Hraunlagasyrpan er tvískipt, fínkornótt hraun einkenna efri hluta hennar niður á um 550 m dýpi, en þar neðan við eru meðal-grófkorna hraunlög algengari. Milli hraunlaga er oftast hraunkargi, en rauð millilög sjást þó neðan til í holunni. Þau gefa til kynna að upphleðsluhraði þar hafi verið hægari. Aðalvatnsæð holunnar á 638 m dýpi er á lagmótum grófkorna hraunlags og rauðs millilags. Ekki eru nein afgerandi merki um að sprunga hafi verið skorin, sem er nokkuð merkileg niðurstaða í ljósi þess hve vatnsæðin er stór.

Tenging við aðrar holur

Hola 1 er 450 m djúp og var hún boruð 1974 (Lúðvík Georgsson o.fl. 1982). Hún er um 60 m austan við holu 10, og um 8 m ofar í landhæð. Jarðlagahalli þarna í kring er talin 3-4° til austurs. Jarðlögum í holu 1 var skipt í 6 syrpur. Sú efsta er úr fínkorna hraunlögum svipuðum og í holu 10, og nær hún niður á 112 m dýpi, þ.e. 4 m dýpra en í holu 10. Samsvarar það um 4° jarðlagahalla, en yfirborð móbergsmýndunar hentar illa til jarðlagatenginga.

Syrpa 2 í holu 1 er úr móbergstúffi og nær niður á 218 m dýpi. Sambærileg lagmót í holu 10 eru á 210 m dýpi, sem bendir til láréttar tengingar milli holna.

Syrpur 4 og 5 í holu 1, sem enda á 346 m dýpi, samsvara bergi á dýptarbilinu frá 265 m í 340 m dýpi í holu 10. Botn þessarar syrpu í holu 1 er 2 m ofar en í holu 10. Tengingarnar eru tæpast nógu öruggar til að byggja á þeim kenningar um misgengi og aðfærsluæðar fyrir heitt vatn, en lítisháttar misgengi, með vestursigi kann þó að vera milli holna.

Ummyndun

Ummyndun bergsins einkennist af zeólítum svipað og í holu 1. Oxun á járnsteindum og gleri er nokkuð áberandi í holunni. Minna ber á kísilútfellingum í berginu en greinandi bjóst við að sjá í jarðhitasvæði með gjósandi vatnshverum, og er greinilegt að kísilútfelling hefur ekki þétt bergið næst holunni svo neinu nemi. Holufylling í efstu 100 m borholunnar er reyndar furðu lítil, og gefur lauslegt mat til kynna að einungis um 10 % af upprunalegu holrými sé fyllt útfellingum af einhverju tagi. Zeólítategundir eru kabasít thomsónít, skólesít og heulandít. Límonít-járnnoxíð sést og leirsteindin smektít, ásamt svo ókristölluðum kísil. Á 100 m dýpi má sjá að kabasít myndaðist síðar en heulandít. Ekki er gefið að zeólítarnir séu nýmyndaðir, en hiti á 100 m dýpi er um 60°C. Líklegast er kísillinn yngstur útfellinga þar.

Móbergsgler er að mestu ummyndað í fölgrænan leir, og einungis um 5 % eru eftir af dökku fersklegu gleri. Stilbít bætist í zeólítahópin á 178 m dýpi, og lítlisháttar laumontít fer að sjást á 240 m dýpi. Það er frekar "sykurkennt" að sjá, og er sú ásýnd ekki óalgeng í öðrum jarðhitasvæðum við lægri mörk myndunarhita steindarinnar, t.d. í Laugarneskerfinu í Reykjavík. Berghiti á 240 m dýpi er nú um 100°C skv. mynd 2, sem kann að vera nærri lægsta myndunarhita steindarinnar. Á 280 m dýpi sést laumontít aftur og þar er berghiti um 110°C. Á 310 m dýpi er móbergsbreksían áberandi oxuð og þar sést talsvert af pýríti, og auk þess stilbít og laumontít. Þarna er berghiti nærri 115°C.

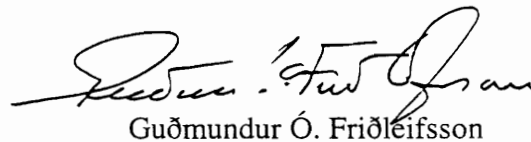
Neðar í holunni ber mest á stilbíti, laumontítí, pýríti og leir, ásamt rauðri oxun sem er víða áberandi. Kalsedón sést í 420 m dýpi, og í talsverðu magni á 470 m dýpi ásamt laumontítí og stilbíti í sprungufyllingu. Á 620 m dýpi og niður í 626 m er talsvert mikið af laumontítí og stilbíti í ljósrauðu kargalagi, sem verður heldur sterklegra næstu 4-6 m niður að fremur grófkorna ólivín þóleiít basalti. Undir því er rautt millilag á 640 m dýpi, og er aðalvatnsæð holunnar í því. Ekki sáust afgerandi vísbendingar um að sprunga hefði verið skorin á 638 m dýpi. Miðað við stærð æðarinnar þá er líklegt að aðal aðfærsluæðin sé nærri holunni. Ekki er vitað hvort hola 1 skar sprungu á 450 m dýpi, en þær kunna að tengjast sömu aðfærsluæðinni. Miðað við dýptarmun á aðalvatnsæðum í holu 1 og holu 10, gæti verið misgengi með vestlægum halla austan við báðar holurnar. Með því að bora holu 10 talsvert dýpra hefði borinn líklega skorið sprunguna.

Í holu 1 var skilið milli mesólít/skólesít-beltis og laumontít-beltis á um 400 m dýpi, en á rúmlega 200 m dýpi var laumontít fyrst merkt á ummyndunarsnið af holu 1, sem er svipað dýpi og fyrsti laumontítfundur í holu 10. Ummyndun er því sambærileg í báðum holum eins og vænta mátti.

Samantekt

Jarðlögum í holu 10 svipar til jarðlaga í holu 1. Ekki er stórt misgengi milli þeirra, en lítilsháttar misgengi með vestur sigi kann að vera til staðar. Laumontít virðist vera nýmyndað í holunni við hita um og yfir 100°C neðan 240 m dýpis. Þó talsvert sé af laumontítí og stilbíti í kargalögum neðan 600 m dýpis, ofan aðalæðarinnar á 638 m dýpi, er ekki hægt að fullyrða að sprunga hafi verið skorin þar, heldur virðist aðalæðin vera á lagmótum hraunlags og millilags. Líklegt er að aðal aðfærsluæðin sé nærri holunni, og hugsanlegt að hola 1 tengist henni líka með misgengi hallandi 15-20° í vestur.

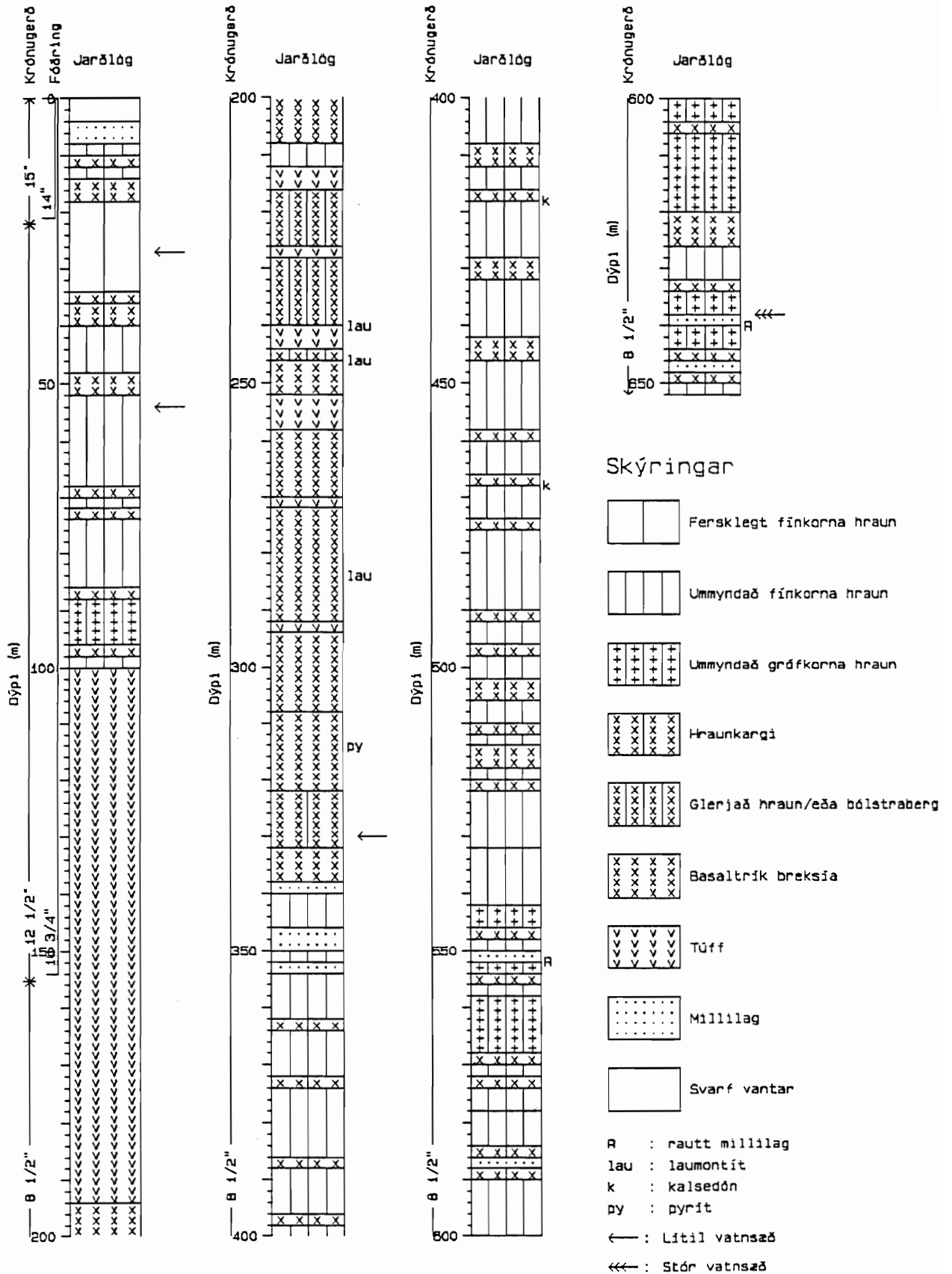
Reykjavík 7/7/1997



Guðmundur Ó. Friðleifsson

Tilvitnun: Lúðvík S. Georgsson, Ingvar Þór Magnússon og Margrét Kjartansdóttir, 1982. Hveravellir í Reykjahverfi. Jarðhitakönnun. OS82088/JHD12, 45 bls.

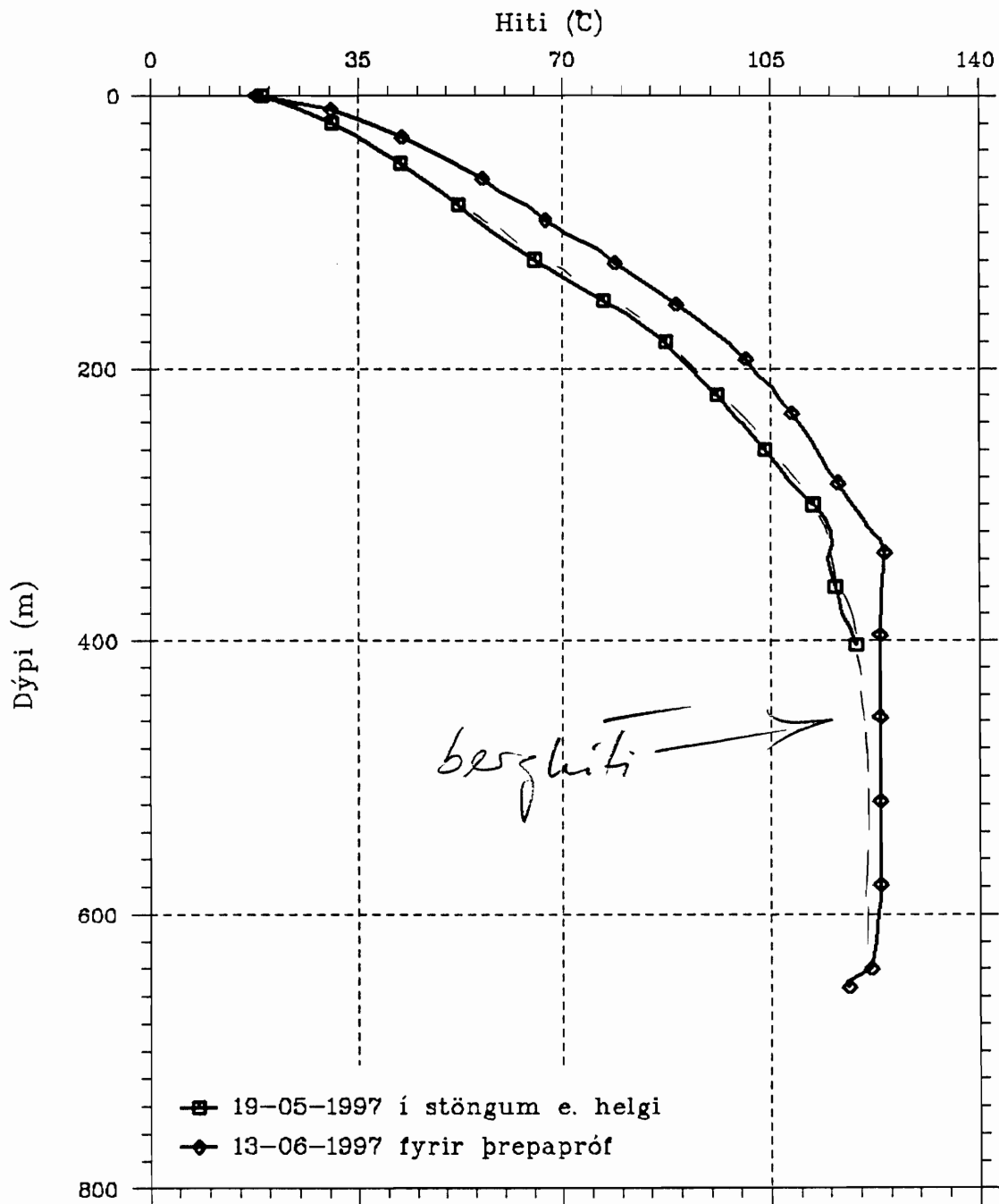
Hveravellir Hóla HV-10 Reykjahreppur, Suður-Pingeyjarsýsla



Mynd 1. Jarðlög í Hólu 10, Hveravöllum, Reykjahverfi.

7 Jul 1997 ks
L= 61310 Oracle

Hveravellir Hola 10



Mynd 2. Berghiti í holu 10, Hveravöllum, Reykjaværfi.