



Heitavatnsborun á Hlemmiskeiði vorið 1987

Kristján Sæmundsson

Greinargerð KS-87-27

HEITAVATNSBORUN Á HLEMMISKEIÐI VORIÐ 1987

Vegna óánægju með verklok og frágang á borholu 2 á Hlemmiskeiði vorið 1987 hefur verið óskað eftir álitum jarðhitadeildar á því verki öllu og sérstaklega hvort borverktaki hafi skilað sínum þætti verksins eins vel og verkkaupi átti heimtingu á. Hóla 2 er 200 m djúp, fódruð með 10" röri í 72,5 m, en stífluð í ca. 100 m. Reynt var í einn dag að hreinsa holuna en tókst ekki. Aðalæðar holunnar eru í 75-110 m dýpi.

Undirritaður fylgdist með borun holunnar með símtölum við bormenn, og kom einu sinni á borstað þegar holan var um 140 m á dýpt. Þá var komið fyrir V-laga yfirfalli í frárennsliskurði frá holunni. Borskýrsla virðist ekki hafa verið haldin, en borverktaki lét í té yfirlit um gang borunarinnar. Ákvarðanir um fóðringardýpi og endanlegt bordýpi voru teknar í samráði við undirritaðan. Umfram það sem fram kemur í "borskýrslu" hefur undirritaður skrifað hjá sér eftirfarandi:

14. maí. kl. 15. Dýpi 34 m. Óhemju vatn og grjótkast neðan við hraunið (21 m). Berg frá 26 m. Vatnsæð og sprungið í 31 m.

Seinna sama dag. Hrun í 65-70 m.

18. maí. Kom á borstað um miðjan dag. Hrun hafði verið til leiðinda niður undir 125 m, en var þá rétt nýlega yfirrunnið. Vatnsrennslí hafði aukist frá því um morguninn. Sett var V-laga yfirfall í skurð sem frárennslíð rann eftir. Mæling í því sýndi meðalrennslí um 50 l/s, meira í gusum. Hiti var 66,6°C í loftblæstri við holuna. Dýpi kl. 18:30 var orðið 144 m. Ákveðið með heimamönnum að halda við upphaflega áætlun um borun í 200 m.

Staðsetning holunnar

Þegar verk eins og þetta er skoðað eftir á er eðlilegt að spyrja fyrst hvort kenna megi staðsetningunni um hvernig fór, þ.e. að borinn skyldi lenda í jafnslæmum hrunkafla og raun varð á. Áður en hola 2 var endanlega staðsett var gert hitakort af nánasta umhverfi holu 1. Fram kom eindregin vísbending um sprungu með NA-SV-stefnu mjög nærri holu 1. Ekki þótti ástæða til að hvíka frá fyrri staðsetningu sem var 5-8 m NV af holu 1, og var hola 2 boruð 5 m frá henni, en 7-8 m frá áætlaðri sprungu.

Þegar borskýrsla um holu 1 var yfirfarin s.l. vor kom fram að hrun olli erfiðleikum í borun frá 65 m niður í 70 m. Í 82 m skrúfaðist meitillinn neðan úr og náðist ekki upp. Bormenn töldu hrunið vera afleiðingu af því að hraunklumpar hafi fallið niður í holuna úr hraunbotninum sem er í 17 m dýpi. Þetta er náttúrulega engan veginn víst og hefði allt eins mátt túlka hrun á höggborinn sem vísbendingu um hrungjörn jarðlög neðar í holunni. Fátt segir um vatnsæðar í holu 1 eftir að kemur í berg. Vatnsæð er nefnd í 55-60 m dýpi, og í lok borunar runnu úr hol-

unni 2 l/s eftir að hún var fódruð. Rennsli hafði verið að smá aukast eftir 60 m.

Ljóst virðist að holurnar á Hlemmiskeiði eru boraðar í opið, þrýstingslítið en vatnsmikið kerfi. Við vinnslu vatns úr holu 1, þótt ekki næmi nema 2 l/s hefur hiti lækkað um nokkrar gráður á mörgum árum. Greiður samgangur er úr holu 1 út í grunnvatnið kringum jarðhitasvæðið, vegna þess hve stutt hún er fódruð (6,5 m). Slíkur samgangur er líklega jafnt fyrir hendi þótt hola 1 kæmi ekki til, því að sprungurnar á jarðhitasvæðinu eru opnar niður. Þess vegna er talað um opið jarðhitakerfi, en þrýstingur í þeim er jafnan lágur í grunnum borholum.

Varðandi staðsetningu heitavatnshola á Suðurlandi hefur reynslan kennt að árangur er nokkuð vís af 100-200 m djúpri holu ef borað er í 5-10 m fjarlægð vestan megin við sprungurnar sem gjarnan ráða uppstreyminu. Lega sprungnanna er misvel þekkt þegar hola er staðsett. Á Hlemmiskeiði má kallast að lega aðaluppstreymisins og sennilega sprungunnar sem ráði því hafi verið vel þekkt og holan rétt staðsett miðað við þá vitneskju. Hrúnið sem fram kom í holunni var ekki fyrirjáanlegt, enda var það mest neðan við 83 m, en hola 1 var 82 m djúp. Búast mátti við hrúni ef holan hefði lent í mjög opinni sprungu, en þá var jafnframt fenginn sá árangur sem sóst var eftir. Jarðlagagreining (sjá greinargerð GÓF-87/07) leiddi ekki í ljós nein ótvíræð merki um sprungu. Engu að síður er meira en líklegt að los sé í berginu vegna nálægðar við sprungu og greiður samgangur í vatnsæðum út í opna sprungu.

Þar sem vatnið í holu 1 hafði kólnað á löngum tíma og ljóst var að opnar sprungur lágu um jarðhitasvæðið, hefði verið skynsamlegt að bora holu 2 mun fjær sprungunni og reyna með því að hitta á vatnsæðar á meira dýpi t.d. kringum 300 m. Þar hefði mátt vænta minni kælingar við hóflega nýtingu. Þurft hefði ca. 130 m fódruing í þá holu eftir því sem nú er vitað.

Ákvörðun um bordýpi

Þegar holan á Hlemmiskeiði var ákveðin var af hálfu undirritaðs rætt um 200-300 m dýpi. Að venju var hafður fyrirvari um bæði fódruingardýpi og endanlegt bordýpi í ljósi þess sem borunin gæfi tilefni til. Fódruingardýpi varð 72,5 m í stað 60 m sem upphaflega var rætt um. Réði þar hrunkafli milli 65 og 70 m sem æskilegt þótti að fódra af. Bordýpið varð 200 m. Réði þar mestu að borun var farin að ganga vel eftir að kom niður fyrir 130 m og æskilegt þótti að bora vel niður fyrir vatnsæðarnar sem þegar voru komnar í holuna til að sjá hvert stefndi með hita neðan þeirra. Jafnframt var vonast eftir viðbót af heitara vatni en 70° sem reikna mátti með í æðunum á 75-125 m dýpi. Segja má að þetta hafi verið óskynsamlega ráðið hvað seinna atriðið varðaði umfram góðan kjallara til að taka við botnfalli (ca. 20 m). Holan var þegar orðin mjög vatnsmikil, en hins vegar ekki líkur á það miklu heitara vatni, að nokkru verulegu gæti munað í hita á heildarrennsli. Hitt var aftur möguleiki að fódra af það vatn sem komið var í holuna ofan 125 m og nýta dýpri og heitari æðar eingöngu ef þær fyndust.

Verklök

Um verklokinn er svo sem engu að bæta við skýrslu Ísbors. Gerð var heiðarleg tilraun til að hreinsa holuna, en því var hætt, þegar sýnt þótti að það yrði árangurslaust. Það er ekkert einsdæmi að holur hrynji eða fyrirstöður komi fram í þeim. Hér var það einkum bagalegt

vegna þess að verkkaupi og rannsóknaraðili urðu af þýðingarmiklum upplýsingum fyrir seinni tíma ákvarðanir. Hins vegar er ólíklegt að hrunið skipti máli fyrir vatnsgæfni holunnar eða hita á vatninu sem dælt er úr henni.

Það er álit undirritaðs að ekki sé sanngjarnt að krefja verktaka um úrbætur á sinn kostnað eða mikinn afslátt á verði holunnar vegna erfiðleika sem upp komu í lok borunarinnar. Hér var við að etja sprungin og hrungjörn jarðlög sem ekki voru séð fyrir. Ef ganga hefði átt frá holunni tryggri fyrir hrunchættu hefði þurft að setja í hana raufaða fóðringu niður í ca. 130 m, sem hefði þá verið hengd neðan í steypu fóðringuna (72,5 m). Slíkt var ekki rætt þar sem kostnaður við verkið hefði þá farið úr böndunum, hver svo sem hefði borið hann.

Hitamælingar og vatnsgæfni

Eftir upptekt bors úr holunni var dælt úr henni með sogdælu 16 l/s. Vatnsborð hækkaði um 1 m og hiti vatnsins sem dælt var fór upp í 67°C eftir 15 mín. dælingu. Prófun þessi stóð mjög stutt og var eingöngu gerð til að fá vissu fyrir því að holan væri jafn gjöful og rennsli í loftdælingu hafði bent til. Áður hafði holan verið hitamæld niður á fyrirstöðuna í 100 m, raunar fyrir tilraun til að ná úr henni hruninu. Hitamælingin er sýnd á mynd 2. Hiti á æðum í vatnsgæfa kaflanum er 68,4-70,8°C. Allmikil kæling er milli 40 og 50 m, sem gæti bent til að fóðringin sé illa steypd á því bili.

Myndir.

Mynd 1. Hola 1, jarðlög, vatnsæðar og gangur borunar.

Mynd 2. Hola 2, hitamælingar

Kristján Sæmundsson