

Greinargerð um borun fyrir Þorlákshöfn

**Hrefna Kristmannsdóttir, Kristján Sæmundsson,
Valgarður Stefánsson, Sveinn Scheving**

Greinargerð HK-KS-VS-SvSch-1975-xx

6.9.75

H.K./K.S./V.S./Sv.Sch./sv

Unnið hefur verið að boruninni við Litlaland frá því Jótunn, hinn nýi bor Jarðborana Ríkisins, kom til landsins snemma í sumar. Þetta verk hefur gengið óvenju erfiðlega. Holan hefur hrunið saman á löngum köflum, fóðring er gótótt og illa steyppt, lítið er um vatnsæðar í holunni og þökkun ekki framkvæmanleg. Virðist því tímabært að hætta við borholuna nú, þar sem tvisýnt er, hvort hægt verður að ganga frá henni svo fullnægjandi sé. Hér á eftir verður stuttlega rakin gangur verksins og greint frá þeim upplýsingum, sem fengust við borunina. Þá er einnig gerð tillaga um staðsetningu nýrrar holu.

BORUN

Holan var boruð á tímabilinu 29.5-18.7. 1975. Hún er 2187 m djúp og var fóðruð með 9 5/8" rörum í 316 m. Fóðringin reyndist gölluð. Neðri endi fóðringar steypist illa og efstu 76 m voru ósteyptir, en fyllt að með sandi. Borstangalengjan nuddaði gót á fóðringuna í borunina, enda þunnt í rörunum. Hrun, sem féll inn í holuna um gót á fóðringunni, olli því, að við lokaupptekt borsins festust um 390 m af borstöngum niðri og þurfti að beita 200 tonna átaki til að losa þar. Í borun varð ekki vart við hrun utan lítillaga í kringum 1000 m.

VATNSÆÐAR OG HITI

Í borun varð lítið vart við skoltap, sem benti til að holan væri fremur þétt og lítið um vatnsæðar. Var þetta í samræmi við reynsluna við Hlíðardalsskóla hér um árið, en þar hafði tekist með þökkun að fá holuna til að gefa vatn.

Eftir að borun lauk og búið var að taka upp fór vatn að renna úr holunni. Var rennslið áætlað um 1 l/sek. Af ástæðum, sem síðar greinir, var holan kæld niður til að halda þessu uppstreymi niðri. Hiti vatnsins, sem rann úr holunni, fór mest í 78°C.

Hitamælingar sýna, að vatnsæða með 60-110°C heitu vatni er von á 500-850 m dýpi og svo aftur á 1100-1500 m dýpi með 130-160°C heitu vatni. Neðan 1500 m eru sennilega engar vatnsæðar. Hiti í 2050 m dýpi hefur mælst um 190°C. Eins og gert var ráð fyrir í upphafi myndi þurfa að sprengja þessar vatnsæðar út með háum vatnsþrýstingi (pökkun) til að auka rennslið.

JARBLÖG

Í holunni skiptast á basalt- og móbergslög, sem eru talsvert ummynduð neðan við 300 m dýpi. Með því að bera saman svarf og hrun voru helztu hrunkaflar í holunni ákvarðaðir í móbergslögum á 560-610 m dýpi. Einnig varð vart við hrun úr leirfylltu basalti, sem er sennilega komið úr 470 m dýpi.

VIÐGERÐ Á FÓÐURRÖRI

Þann mánuð, sem boráhöfn var í sumarleyfi, var dælt köldu vatni í holuna til að koma í veg fyrir að hún gysi. Af því hefði skapast erfiðleikar í sambandi við framhald verksins þar sem fóðring var götött og ósteypt efst. Á loknu sumarleyfi boráhafnar voru göt á efri hluta fóðringar þétuð, sem tókst þó ekki fullkomlega þótt tæki fyrir grjóthrun úr þeim kafla holunnar.

PÖKKUN

Að lokinni viðgerð á efri hluta fóðurrörs var hafist handa um pökkun. Fyrsta tilraun til pökkunar í 768 m mistókst, því að pakkarinn festist á niðurleið og skaddaðist. Í annarri tilraun var pakkað í 522 m. Var dælt í holuna í 42 klst undir 55-96 kg/cm² þrýstingi samtals yfir 7000 tonnum af vatni. Bar þessi pökkun lítinn

sem engan árangur. Eftir þetta átti að pakka neðar, en ekki reyndist unnt að koma pakkaranum niður vegna hruns. Var holan hreinsuð í botn, en það var sama sagan. Pakkarinn komst aðeins í 590 m.

Drýstiprófun var gerð á holunni fyrir og eftir löngu þökkunina þannig að dælt var undir pakkara, sem var festur neðarlega í fódurrörri. Báðar prófanirnar gáfu svipaða niðurstöðu. Vatnsgæfni holunnar var áætluð út frá þessu um 10-15 l/sek við 100 m niðurdrátt. Hins vegar ber að gæta þess að þegar þrýsti-
prófanirnar voru gerðar var neðri endi fóduringar enn ófrágenginn og þegar komin fyrirstaða í 590 m.

VIÐGERÐ Á HOLUNNI

Fljótlega eftir að vinna hófst við holuna að loknu sumarleyfi varð ljóst, að hrungjörn jarðlög voru í holunni. Ekki varð ljóst fyrir en síðar hversu umfangsmikið og erfitt viðfangs hrunið var. Algengt er að hrun komi fram við borun, en yfirleitt tekst að stöðva það með því að steypa í hrunkaflann, eða með því að fódra niður fyrir hann, ef hætta er talin á áframhaldandi hruni. Viðgerð á holunni hófst við fódurrörsenda og var holan steyp
upp á bilinu frá 270-365 m. Hrunkaflarnir voru staðsettir betur með botnfallsprófunum og síðan reynt að steypa í þá. Það gekk illa og tók ekki fyrir hrunið, þvert á móti virtist það fremur aukast. Þann 30.9.'75 varð vart við hrun ofan þeirra hrunkafla, sem fram að því höfðu valdið mestum erfiðleikum. Þetta sýndi að óhjákvæmi-
legt væri að steypa upp eða fódra af allt bilið frá 700 m upp að fódringu. Þegar hér var komið var ástand holunnar þannig: Holan var opin niður í 540 m. Þar tók við hrun niður í 574 m (líklega fallið úr 470 m) og undir sandur niður í 640 m. Þar neðan við er aftur fyrirstaða af hruni líklega úr 590-610 m kaflanum. 1.10.'75 var skotið á fundi með borstjórum Jötuns, forsvarsmönnum Jarðborana og verkfræðingi og jarðfræðingi frá Jarðhitadeild og rætt um viðgerð holunnar og kostnað við hana. Niðurstaða fundarins varð sú, að kostnaður við að tryggja vegg holunnar og koma fyrir fódringu yrði á bilinu 15-20 m.kr., en þó óvíst hvort það tækist. Í ljósi þess væri skynsamlegra að hætta við holuna nú en athuga fremur um borun nýrrar hólú.

STAÐSETNING NÝRRAR BORHOLU

Tvennt kemur til greina varðandi stað fyrir nýja borholu. Annars vegar að bora á sama svæði og fyrr, hinsvegar að fara sig norðaustur að svæðinu milli Hjalla og Hrauns í Ölfusi þar sem jarðhiti er á yfirborði. Ef borað yrði á sama svæði og fyrr yrði miðað við 1500 m dýpi og treyst á þökkun til að örva innrennsli í holuna eins og í holu 1 við Litlaland. Vegna þess hve jarðlög reyndust þétt og lítt þökkunarhæf í holunni við Litlaland teljum við eðlilegt að nýrri holu yrði valinn staður nær Hlíðardalsskóla. Gera yrði ráð fyrir fóðringu niður í 600-700 m dýpi og yrði sú fóðring steyppt.

Í Forum framundan Hjalla- og Grímslækjarbæjunum er jarðhiti, og hverir með allt að suðuhita eru rétt þar norðaustan við. Samkvæmt reynslunni annars staðar frá í hliðstæðum jarðmyndunum verða að teljast góðar líkur á, að þarna megi bora með árangri. Hverir og laugar benda til að vatnsgengd í jarðlögum sé meiri á þessu svæði en á svæðinu kringum Hlíðardalsskóla og þurfi því ekki eins að treysta á þökkun. Reynslan af 350 m djúpri borun við Riftún fyrir nokkrum árum bendir til að fóðra þurfi a.m.k. efstu 200 m í holu, sem boruð yrði á jarðhitasvæðinu vegna hrunhættu og kaldavatnsæða. Möguleikanum á dýpri fóðringu yrði haldið opnum, en hún ekki sett í nema þörf væri talin á því.

Varðandi val á milli þessara tveggja kosta teljum við meiri líkur á árangri, ef borað yrði á jarðhitasvæðinu á milli Hrauns og Hjalla. Hinsvegar lengist aðveituzæð hitaveitunnar við það um 3-4 km miðað við holuna hjá Litlalandi.

