ORKUSTOFNUN

Hola RNG-8 á Reykjanesi. Kæling og mælingar í nóvember 1993

Benedikt Steingrímsson,
Grímur Björnsson

Greinargerð BS-GrB-93-02

ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

ORKUSTOFNUN
Greinargerðasafn

Greinargerð
BS/GrB-93/02

20. desember 1993

HOLA RNG-8 Á REYKJANESI
KÆFING OG MÆLINGAR Í NÓVEMBER 1993

1. INNGANGUR

Hola RnG-8 á Reykjanesi var boruð haustið 1969 í 1754 m dýpi. Steypt fóðring nær í 297 m, en leiðari hangir í 260 m dýpi. Körfumælingar, sem gerðar voru í september 1977, sýndu að útfelling var að stífla holuna. Var farið út í hreinsun holunnar ári síðar. Hreinsunin leiddi í ljós að ástand leiðarans var slæmt. Víddarmæling sýndi að leiðarinn var í sundur (slitinn) á 605 m dýpi og virtist borinn fara þar út úr leiðaranum og halda síðan áfram utan í leiðaranum eða jafnvel mylja (hreinsa) hluta hans á undan sér. Var þetta skoðað með víddar- og CCL-mælingum niður í 740 m. Reyndist holan á þessum kafla vera allt að 11 tommur að vídd (innanmál leiðarans er um 6½"). Samt sá CCL-mælirinn greinileg samskeyti á rörum yfir allt dýptarbilið og er það ástæða þess að talið var að borað hafi verið niður eftir rörinu. Djúpt í holunni töldu bormenn að borkrónan hefði komist aftur inn í leiðarann.

Hola RNG-8 var nýtt lengi vel fyrir Sjóefnavinnsluna, en síðustu árin hefur hún staðið lokuð. Í haust var ákveðið að taka holuna að nýju í notkun, en fyrst varð þó að kæfa hana og endurnýja allan toppbúnaðinn. Lýsir greinargerðin þessari aðgerð og mælingum gerðum í tengslum við hana.

2. MÆLINGAR VEGNA KÆFINGARTILRAUNA

Að kvöldi 23. nóvember var gerð tilraun til að kæfa holu RNG-8. Notaðar voru dælur jarðborsins Narfa og önnuðust starfsmenn Jarðborana h/f verkið. Þrýstingur á toppi, áður en kæfingin byrjaði, var 32 bar. Dælt var um 5 l/s af köldum sjó á holuna í um 45 mínútur án þess að hún kafnaði. Þrýstingur var breytilegur á meðan dælt var, féll fyrst í um 20 bar en hækkaði síðan aftur yfir 30 bar, en féll svo aftur. Þrýstingur fór þó aldrei niður fyrir 10 bar. Mátu bormenn hegðun holunnar á þann veg að hún væri nánast fullstífluð. Því var ákveðið að hætta kæfingu að sinni og mæla holuna til að fá á hreint hvað ylli því að hún kafnaði ekki með góðu.

Mælingamenn komu á svæðið að morgni 24. nóvember. Holan hafði þá staðið lokuð alla nóttina og var þrýstingur á toppi 13 bar. Byrjað var á því að setja Amerada-hitamæli í

holuna. Þetta varð þó stutt mæling því fyrirstaða reyndist vera á 280 m dýpi, eða um 20 m niðri í leiðaranum, og tókst ekki að koma mælinum neðar þrátt fyrir skark. Hiti á þessu dýpi var rúmlega 250°C. Þá var sett dæling á holuna til að kanna hvort hægt væri að dæla niður í gegnum fyrirstöðuna. Dælt var í byrjun um 5 l/s, en síðan aukið í 8 l/s. Toppþrýstingur fór strax í 35 bar, en féll síðan jafn og þétt næstu 30 mínúturnar en náði þá jafnvægi við 22 bar.

Hitamælirinn, sem hafður var við fyrirstöðuna á 280 m dýpi, skráði samviskusamlega hitann á meðan dælt var á holutopp. Strax og dæling hófst hækkaði hitinn um 4°C eða úr 250,4 í 254,6°C. Þar eftir var hiti fallandi út dælutímann (75 mínútur) og hafði fallið í 249,8°C þegar dælingu lauk. Talið er að upphitunin þegar dæling hefst sé vegna þéttingar á gufu í holunni, en það hversu hægt gengur síðan að kæla holuna sýnir að lítið sem ekkert af dæluvatninu berst niður að fyrirstöðunni. Þar sem steypta vinnslufóðring holunnar nær í 297 m, þ.e. niður fyrir fyrirstöðuna, var ljóst að gat hlyti að vera á 9 5/8"-vinnslufóðringunni einhver staðar ofan við 280 m dýpi. Færi dæluvatnið þar út. Leitað var að gatinu með mælingu á hita í holunni í ádælingu, og var hitinn mældur frá holutoppi niður á 280 m.

Hitamælingin er sýnd á mynd 1. Hitabreytingin sem verður neðan við 200 m dýpi sýnir að gatið sem tekur við dæluvatninu er á 210-220 m dýpi. Á mynd 2 eru síðan báðar hitamælingarnar frá 24. nóvember sýndar ásamt mælingu frá 29. apríl 1992. Sést þar að hiti á 280 m er áþekkur í öllum mælingunum, sem þýðir að ádælingin hefur lítil sem engin áhrif haft neðan 280 m dýpis og er fyrirstaðan á þessu dýpi nokkurn veginn vatnsþétt.

Vert er að minna á að þegar holan var mæld í apríl 1992 fundust engin merki um fyrirstöður á 280 m dýpi. Er líklegast, og er þá miðað við reynsluna af kæfingu holu RnG-9 í desember 1993, að kælingin leiði til þess að útfellingaskæni sem situr á holuveggjunum losni og falli niður holuna. Stíflast svo holan þar sem orðið er þröngt af útfellingum. Ósvarað er hvers vegna þetta gerðist *ekki* við hreinsunina í september 1977. Má vera að skolmagnið í ádælingu hafi verið nægjanlega mikið til að útfellingasvarfið skolaðist beint niður fyrir dýpstu æð holunnar.

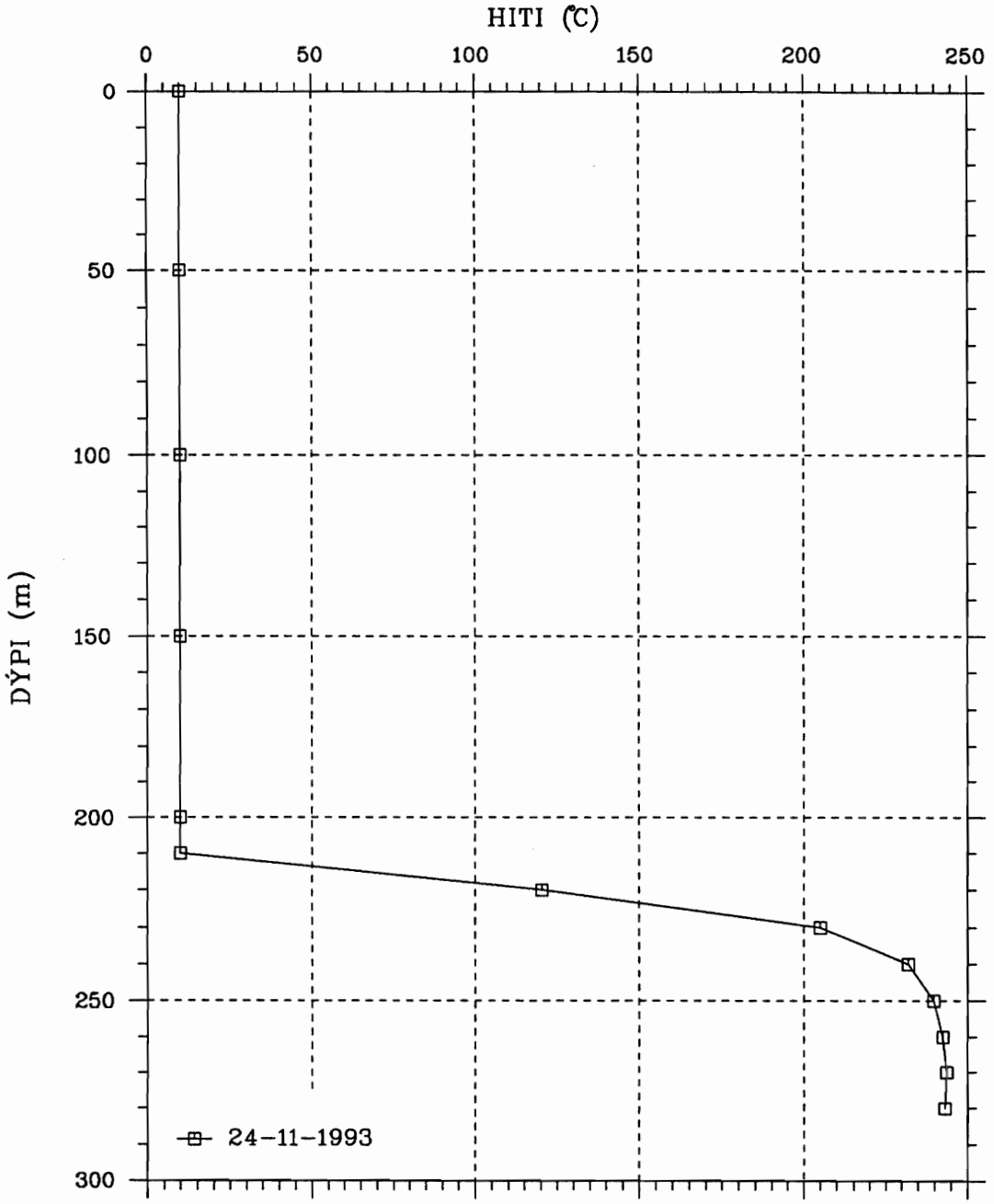
3. UMRÆÐA OG NIÐURSTÖÐUR

Þriðjudaginn 23. nóvember 1993 var reynt án árangurs að kæfa holu RnG-8 á Reykjanesi. Bormenn, sem unnu við verkið, töldu að holan væri nánast fullstífluð. Hitamælingarnar, sem gerðar voru degi síðar, sýndu að fyrirstaða var í holunni á 280 m dýpi. Tókst ekki að dæla vatni í gegnum fyrirstöðuna. Er það ástæðan fyrir því að holan kafnaði ekki. Óvíst er hvers eðlis fyrirstaðan er né hvernig hún hefur myndast. Hugsanlega stafar hún af útfellingum sem losnuðu frá holuveggjunum við kæfinguna og settust síðan í og neðan 280 m dýpis.

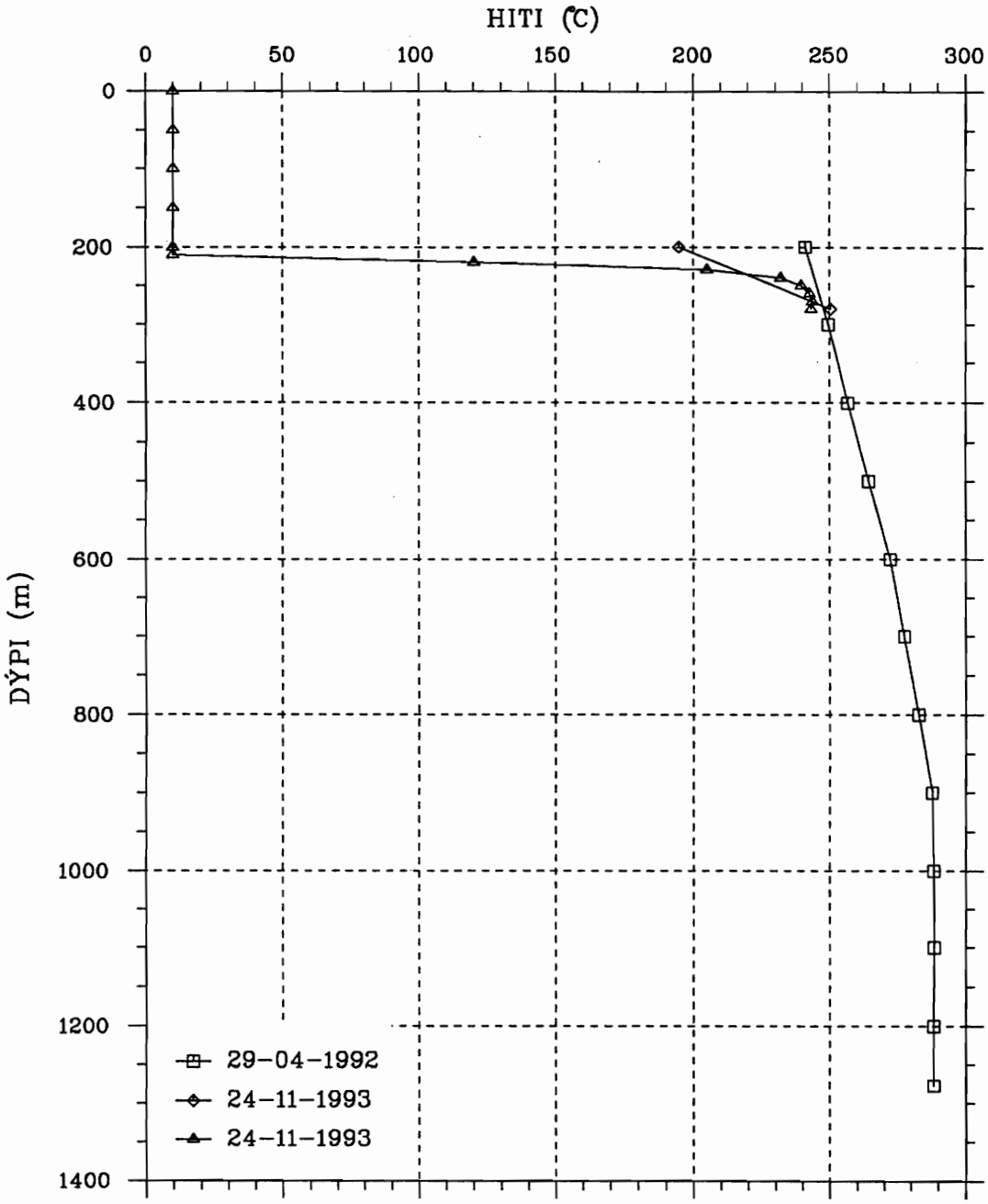
Í kæfingartilraununum var dælt allt að 8 l/s af köldum sjó á holuna við allt að 30 bar mótþrýsting. Mælingarnar sýndu að gat væri á vinnslufóðringunni á 210-220 m dýpi og tapaðist dæluvatnið þar út. Rennsli út um gatið var mjög tregt eins og sést af háum mótþrýstingi í ádælingunni. Hins vegar dró nokkuð úr mótþrýstingi skömmu eftir að dæling var sett á, var þetta margprófað af bormönnum. Þessi breyting í mótþrýstingi var skýrð á þann veg að þegar ádælingin kældi fóðurrörið, herptist það saman, og við það opnaðist gatið á rúmlega 210 m dýpi. Kann því að vera að fóðringin sé slitin í sundur á þessu dýpi. Í ljósi alls þessa var ákveðið að steypa í holuna. Tók hún við steypu sem svaraði til 280 m holulengdar. Er holan því líkast til full af steypu milli yfirborðs og gatsins í 210 m, og jafnvel allt niður að tappanum á 280 m.

Reykjavík 20. desember 1993

Benedikt Steingrímsson
Grímur Björnsson



Mynd 1: *Hitamæling í holu RnG-8 í ádælingu í nóvember 1993.*



Mynd 2: *Hitamælingar gerðar í holu RnG-8 árin 1992 og 1993.*