



ORKUSTOFNUN

Varðar borun eftir volgum, fullsöltum sjó á
Kalmanstjörn fyrir Silfurgen hf.

**Kristján Sæmundsson,
Sverrir Þórhallsson**

Greinargerð KS-SÞ-90-09

Varðar borun eftir volgum, fullsöltum sjó á Kalmanstjörn fyrir Silfurgen hf.

Júlíus Birgir Kristinsson, framkvæmdastjóri Silfurgens hf., hefur óskað eftir álitum Jarðhitadeildar á öflun volgs sjávar fyrir fiskeldisstöð fyrirtækisins á Kalmanstjörn. Nú er volgum, fullsöltum sjó dælt úr holu Kal 6. Magnið er að sögn Júlíusar um 70 l/s og hiti um 11°C. Holan var á sínum tíma staðsett við gjá.

Fyrirspurn Júlíusar er á þá leið, hvort skynsamlegt sé að dýpka holu Kal 10 sem ekki er nærri sprungu í von um að ná upp 300 l/s af 11°C heitu vatni. Kal 10 er um 500 m frá Kal 6. Hún er 64 m djúp og fóðruð með 20" í 17,4 m.

Hola **Kal 6** er 184 m djúp og fóðruð í 140 m með 11 3/4". Fóðringin er ósteypt og rauðu frá 78 í 99 m og frá 110 í 137 m. Holan er stífluð í 149 m, líklega full af sandi þangað upp. Svarf er til úr holunni einungis frá 166-184 m og er það úr fersku grágrýti. Samkvæmt borskýrslum var slæmur hrunkaflí á 71-74 m dýpi. Komist var niður fyrir hann eftir steypingu og síðan borað með leðju í 140 m. Bormenn telja sig hafa borað í bólstrabergi frá 84-89 m. Eftir fóðrun í 140 m var borað með lofti niður í 184 m. Ekki varð vart við hrun á þeim kafla. Líklega hefur verið borað á beltaskiptu grágrýti á þeim kafla öllum.

Við loftborun eftir fóðringu komu upp skeljabrot með sandinum, sem blásið var upp úr holunni. Sá sandburður ásamt skeljaleifunum hefur eflaust komið af því bili sem gefur sjóinn inn í holuna, en ekki úr lögum neðan 140 m, því að skeljaleifanna varð vart í blæstri eftir að fóðring var sett í, en áður en borun byrjaði neðan 140 m.

Fylgst var með hita í holunni meðan á borun stóð. Botnhiti var sem hér segir:

í 54 m 9°C
- 65 m 10,2°C
- 70 m 11,5°C

Mæling eftir dæluþrófun sýnir svipaða niðurstöðu, hækkandi hita niður í 75 m en stöðugt hitastig frá 75 m. Í loftborun eftir fóðrun holunnar hélst hiti sjávarins sem dælt var upp stöðugur í 12,7°C allt þar til borun var hætt í 184 m. Dæluþrófun á Kal 6 sýndi að hiti lækkaði eftir því sem meiri sjó var dælt eða frá ~12° við 20 l/s dælingu í 10,5-11,5°C við 50-60 l/s dælingu.

Greinilegt er að holan gefur lítið eða ekkert neðan 140 m. Sennilega kemur mest allur sjórinn í hana á 70-140 m dýpi (sbr. hitamælingu). Þar sem fóðringin er ósteypt er möguleiki á að sjór dragist að henni niður með fóðringunni þegar dælt er. Flest bendir til, að leiðarinn sé ekki sprunga heldur bólstraberg eða gróf malarlög ofan á grágrýtinu.

Varðandi holu **Kal 10** má vænta svipaðs árangurs og í Kal 6 með dýpkun í a.m.k. 140 m. Heila fóðringin þyrfti að ná heldur dýpra niður í volga sjólagið en í holu Kal 6 til að draga úr hættu á rennsli niður með fóðurröri við mikla dælingu. Ólíklegt er, að leiðarinn með volga sjólaginu ofan 140 m þoli 300 l/s dælingu úr einni borholu án þess að hitastigið lækki - jafnvel niður undir hita þess sjávar sem fæðir lagið (7-8°C). Á það yrði að láta reyna með dælingu, sem síðan mætti stilla viðunandi hita- og seltumörk.

Sjálfsgagt er því að fódra holuna eins svert og hægt er innan 20" fódringarinnar sem þegar er komin í holuna. Öðruvísi fæst ekki svar um afkastagetu og hitastig. Viðbúið er að afköst Kal 10 verði rýr ef allt lekalagið sem kom fram í Kal 6 á 70-90 m dýpi yrði lokað af með heilu röri. Þess vegna er lagt til að heil fódring verði einungis látin ná 10 m lengra niður í það en gert var í Kal 6.

Líklegast er að bora þurfi 2-3 nýjar holur til viðbótar til Kal 10, ef uppfylla skal þörf fiskeldisstöðvarinnar fyrir 300 l/s af 11 °C heitum sjó. Óvíst er hversu langt þarf að vera á milli hola, en óvarlegt er að hafa minna en 200 m á milli þeirra, meðan lítið er vitað um viðbrögð volga sjávarkerfisins við mikilli dælingu, eða hversu djúpt það nær.

Þegar hola Kal 6 var ákveðin var talað um ca 300 m holu og hún staðsett 25 m frá sprungunni. Þá gerðu menn sér vonir um að ná um 20°C heitu vatni, en þeim hita bjóst undirritaður ekki við fyrr en á 200-250 m dýpi. Sá möguleiki er fyrir hendi að bora Kal 10 dýpra niður en í 180 m. Kal 6 endar í fersku grágryti en undir því gætu verið lek bólstrabergslög. Neðan 300 m bjóst undirritaður við að bergmassinn væri orðinn það þéttur að lítil vatnsvon væri nema við sprungur. Það álit er óbreytt.