



Hitaveita Sauðárkróks. Rannsóknarhola við
Fornós

Þórólfur H. Hafstað

Greinargerð PHH-88-03



Hitaveita Sauðárkróks Rannsóknarhola Við Fornós

1. Inngangur

Þetta er greinargerð um rannsóknarholu við Fornós í útjaðri Sauðárkróksbæjar. Holan var boruð til að kanna skipan jarðlaga og lekt þeirra. Höfuðmarkmiðið var að kanna líkur á öflun jarðsjávar, en einnig réðu aðrir þættir staðarvali, bæði landamerkjalegar og afstaða til jarðhitasvæðis utan við Áshildarholtsvatn.

Í sem stystu máli benda niðurstöður þessarar könnunar ekki til að vinnsla á jarðsjó upp úr Borgarsandi sé fýsileg. Að sönnu virðist vera sæmilega vel vatnsleiðandi jarðlag á 20 - 30 m dýpi í sandinum, en vatnið sem úr því fæst er ákaflega járnmengað. Talið er einsýnt að að þó það takist að hitta á fyrrnefnt vel leiðandi jarðlag nær ströndinni og draga sjó inn í holu þar, þá muni þetta glundur stöðugt sækja í að blandast þeim sjó.

Líklegt er því að öflun sjávar í stórum stíl verði að fara fram með öðrum hætti.

2. Holan

Rannsóknarholan var boruð með landráðabor Ræktunarsambands Flóa og Skeiða 11. - 12 október 1988. Notuð var 4" víð vinnufóðring til að verjast sífelldu hrúni í holunni. Hún náði niður á um 36 m dýpi en þar fyrir neðan var borað með 3" krónu niður í fast berg, sem hér er á um 40 m dýpi. Alls voru boraðir 42 m.

Áður en vinnufóðring var dregin upp var sett í holuna 63 mm vítt plaströr sem nær niður alveg niður undir berg. Plastið var gegnumgatað með 6 mm bor á 20 cm fresti frá botni og upp í 22 m en er ógatað þar fyrir ofan, því gert var ráð fyrir að sandurinn myndi að öðrum kosti skríða þar inn. Á bilinu 22 til 27 m eru götin margfalt þéttari,

enda var búist við að á því bili væri helst að vænta innstreymis í holuna ef dælt yrði úr henni.

Borunin gekk ákaflega vel og var nánast engin fyrirstaða á niðurganginum nema helst í malarlaginu í kring um 25 m dýpið. Í því lagi eru allstórir steinar og reyndist það vera nokkuð hrungjarnt.

3. Jarðlagaskipan

Tekin voru svarfsýni til nánari skoðunar á 1,5 m fresti frá 6 m dýpi og niðurúr. Efst er ægisandur allt niður á ríflega 22 m dýpi. Líkast til hefur megnið af honum sest til í sjó ekki ýkjafjarri árósi, eða við næsta áþekkar aðstæður og eru hér úti fyrir ströndinni. Í sandinum finnast einstaka skeljabrot og mosaklær á stangli.

Undir sandinum er sand- og malarlag, allt að 5 m þykkt. Í því eru hnullungssteinar á stangli og það virðist vera töluvert vatnsleiðandi, a.m.k. ef miðað er við lögin ofan þess og neðan.

Undir mölinni er þéttur sjávarleir sem verður sandblandnari er neðar dregur. Leirinn hefur sest til á allnokkru dýpi, en ekki fannst neitt merki um skeljar eða önnur kvikindi í sýnunum.

Á 39 m dýpi er sandurinn orðinn ráðandi og á neðsta metranum er hann fínmalarblandinn og líklega orðið dálítið vatnsleiðandi.

Komið var ofan í fast berg á tæplega 41 m dýpi. Svarfsýnið þaðan er töluvert mengað af hrúni úr fínmalarlaginu en berggrunnurinn virðist vera þétt þóleið-basalt.

Jarðlagaskipan í Fornósholunni er sýnd á mynd 2 og er í góðu samræmi við jarðlagasnið 40 m djúprar höggborsholu, sem boruð

var árið 1969 skammt sunnan við athafna-svæði Vegagerðarinnar. Þar var jarðlagaskipan í grófum dráttum svona:

- 0 - 4 m: Möl með járnmengudu vatni.
- 4 - 24 m: Leirblandinn sandur, fínn neðst. Lítið innstreymi.
- 24 - 25 m: Fín, leirblandin möl. Skeljar og kalkþörungur.
- 25 - 40 m: Leir, saltur og þéttur.

4. Sjávarfallamæling

Mælingar á sjávarföllum í borholum miða að því að fá hugmynd um vatnsleiðni þeirra jarðlaga sem hılan er boruð í. Annars vegar er seinkun fallabylgjunnar mæld, þ.e. hversu munnar á flóði og fjöru í holunni miðað við sjóinn úti fyrir. Hins vegar er dempum fallanna mæld.

Tafla 1

Sjávarföll í höfn og holu.

Föll á Skróki 881013	Sjávarhæð	Hæðarmunur	Seinkun falla í holu	Vatnsh í holu	Hæðarmunur
fj kl.0525					
fj kl.1130	1.3 m				
fj kl.1746	0.2 m	1.1 m	25-40 mín	1.49 m	
fj kl.2343	1.3 m		s<42 mín?	1.13 m	0.36 m
881014					
fj kl.0553	0.1 m	1.2 m	>25 mín?	1.44 m	0.31 m
fj kl.1158	1.3 m		<36 mín		1.08 m
fj kl.1817	0.2 m	1.2 m			

Fylgst var með vatnsborðsbreytingum með siritandi þeytingsskynjara sem látinn var vera í holunni í sólarhring (tvö flóð). Tölur um flóðhæð og tíma voru fengnar úr Sjávarfallatöflum Sjómælinga Íslands en auk þess var sjávarhæðin mæld og skráð með síríta í smábátahöfninni á Sauðárkróki. Þeim mælingum bar mætavel saman við töflurnar, enda urðu litlar breytingar á loftþrýstingi meðan á athuguninni stóð.

Vatnsborðsbreytingarnar í holunni eru sem næst 30% af sjávarföllunum og seinkun bylgjunnar ríflega hálf tími.

Til að meta vatnsleiðni jarðlaganna milli holu og hafs eru eftirtaldat stærðir þekktar og notaðar í viðurkenndar jöfnur:

$X = \text{fjarlægð frá strönd: } 80 \text{ m}$

$t_0 = \text{sveiflutími sjávarfallabylgjunnar: } 44220 \text{ sek}$

$t_1 = \text{tímamunur falla við strönd og holu: } 2100 \text{ sek}$

$hx/ho = \text{deifing sjávarfallabylgjunnar: } 0,36/1,20$

5. Dæling og sýnataka

Strax að loknum hita- og seltumælingum af afloknum sjávarfallamælingum, var lítil, bensínknúin dæla tengd við holutopp og dælt vatni úr holunni í þrjá klukkutíma samfleytt. Upp vall gulleitur vökvi, nær ósaltur og heldur óásjálegur.

Tafla 2

Stutt dæling úr Fornósholu 14.okt.

tími hiti leiðni magn

°C μ hos l/s

15:45 dæla í gang

16:10 12,4 4,0

16:45 11,6 1490 4,0

17:45 11,4 1540 4,0

18:40 11,4 1550 4,0

18:45 Slökkt á dælu

Áður en slökkt var á dælu var tki sýni af vatninu ef ske kynni að ekki yrði um frekari dælingu að ræða. Vatnið var síað og reyndist vera mikið af óhreindum í því. Það þótti þess vegna ráðlegt að efnainnihald þess liggja á milli hluta og vonast til að hreinni vökvi fengist við frekari úrdælingu.

Um leið og dælingu lauk var sogbarkinn af-tengdur og fylgst í tæpan klukkutíma með hækkun vatnsborðsins í holunni. Samkvæmt því má ætla að vatnsleiðni væri um 3 10-3 m²/s.

Þá var hita- og seltumælt og nánar um það fjallað síðar. Eftir þessa dælingu var ljóst að holan gat gerið a.m.k. nokkra sekúntulítra og þótti það vera forvitnilegt að dæla úr henni nokkra hríð og láta á það reyna hvort vökvinn breyttist eitthvað við það og hvort hita- og seltumæliferlar tækju einhverjum breytingum.

Tengd var lítil dæla við holuna og hún látin totta hana. Dælingin var ekki alveg samfelld í byrjun, en eftir byrjunartruflanir var dælt viðstöðulaust í vikutíma 1,2 l/s. Alls var því dælt ekki minna en 725 m³.

Slökkt var á dælunni að morgni 31. okt og fylgst með risi vatnsborðsins sem fyrr og fengin sambærileg niðurstaða; $4 \cdot 10^{-3}$ m²/s. Ekki er hægt að segja með fullri vissu hver niðurdrátturinn við þessa dælingu var þar sem náttúrulegt vatnsborð er sýbreytilegt vegna sjávarfallanna, en gróft séð er hann um 40 cm

6. Hita- og seltumælingar