



ORKUSTOFNUN

Rannsóknahola við Fornós. Athugun á uppdældu vatni

Þórólfur H. Hafstað

Greinargerð þHH-89-12

Rannsóknahola við Fornós Athugun á uppdældu vatni

Rannsóknaholan var boruð í október 1988. Úr henni fæst ósalt en efnaríkt vatn, ofurlítioð blandað jarðhita. Undirritaður tók saman sýrslu þar sem gerð er gerð grein fyrir skipan jarðlaga sem fram koma í henni, sjávarfallamælingu og efnainnihaldi vatnsins sem úr henni fékkst (Hitaveita Sauðárkróks. Rannsóknarhola við Fornós. OS-88068/VOD-14 B). Þar er ýjað að því að mögulegt væri að efnainnihald vatnsins breyttist ef duglega væri dælt úr holunni nokkra hríð. Það gerðu starfsmenn Sauðárkróksbæjar 13. - 22. september síðast liðinn og tóku daglega sýni af vatninu og mældu hitastig þess.

Dælt var að meðaltali 8,6 l/s og fór hiti vatnsins smám saman lækkandi eftir því sem á leið, eins og fram kemur á mynd 1 og í töflu 2. Dælan drap á sér og varð svolítioð dælingarhlé um tíma, sem kemur glöggjt fram í hækkuðu hitastigi þann 19. september (mynd 1). Eftir að dælan var ræst á ný, hélt hitalækkunin áfram.

Mælt var heildarmagn uppleystra efna í vatninu sem upp kom á fyrsta degi dælingar og þeim síðasta til að kanna hvort umtalsverðar breytingar hafi þar orðið á. Eins og fram kemur í töflu 1 er munurinn sáralíttill. Þar er til samanburðar sýnt magn uppleystra efna í sýni sem tekið var til efnagreiningar í fyrra. Það vatn er hins vegar búið að sía í gegn um $40 \mu\text{m}$ filter, eins og tíðkast við töku vatnssýna til efnagreininga. Pannig er það ekki á allan hátt sambærilegt við hin tvö. Eigi að síður er munurinn mjög líttill og má af því ráða að langmestur hluti gruggsins, sem gefur vatninu lit, sé smágert. Gruggið er ef að líkum lætur mestmegin "colloid"-sambönd, sem síast frá að hluta til.

TAFLA 1: Uppleyst efni og leiðni í vatni úr Fornósholunni

Sýni tekið	30. okt. 1988	14. sept. 1989	22. sept. 1989
Hitastig Uppleyst efni Rafleiðni	11,2°C 1196,2 mg/l $1895 \mu\text{S}$	12,6°C 1275,5 mg/l $2040 \mu\text{S}$	10,8°C 1223,5 mg/l $2010 \mu\text{S}$

Hér er sýnd rafleiðni vatnsins, eins og Auður Ingimarsdóttir mældi hana á rannsóknarstofu. Leiðni er að sumu leyti mælikvarði á efnainnihald vatnsins. Hlutfallið milli uppleystra efna og leiðni er hér í öllum tilvikum svipað (uppleyst : leiðni $\sim 0,62$). Til að fá gleggri mynd af breytingum á vökvunum meðan á septemberdælingunni stóð, var mæld leiðni vatnsins í öllum sýnanna sem þá voru tekin og eru þær mælingar sýndar í töflu 2.

Hér ber allt að sama brunni: Magn uppleystra efna er 4% minna í lok dælingar en í upphafi hennar. Rafleiðni lækkar um sem næst 2%. Sé gert ráð fyrir að hitastig vatnsins sem upp úr holunni kemur sé að stofni til blanda af heitu vatni og köldu, fæst að dælingin veldur því að hlutur kalda vatnsins eykst um 3%.

Á mynd 2 eru sýndar hita- og rafleiðnimælingar í holunni. Þar eru bornar saman mælingarnar frá 14. okt. 1988, en þá var frágangi holunnar nýlokið, og síðan 27. sept. 1989. Eins og sést er

TAFLA 2: *Rafleiðni í vatni úr Formósholunni*

Dagsetning	13. sept.	14. sept.	15. sept.	16. sept.	17. sept.
Vatnshiti, °C	12,1	12,6	12,1	11,9	11,7
Leiðni, $\mu\text{S}/^\circ\text{C}$	2050/19,9	2040/19,9	2070/19,9	2060/19,9	2050/19,9
Dagsetning	18. sept.	19. sept.	20. sept.	21. sept.	22. sept.
Vatnshiti, °C	11,8	12,6	11,8	10,9	10,8
Leiðni, $\mu\text{S}/^\circ\text{C}$	2040/19,8	2030/19,8	2030/19,8	2020/19,8	2010/19,9

hverfandi munur á hitamælingunum. Áberandi er að hitinn vex jafnt og þétt allt niður á um 25 m dýpi en þar fyrir neðan er hitabreytingin lítil. Aðal innstreymi vatns er á um 25 m dýpi, en þar er jarðlagið grófast og götun fóðringarinnar þéttust. Þar fyrir neðan er þéttur leir sem lítið gefur, þó svo fóðringin þar sé allvel götuð.

Leiðnimælingarnar eru gerðar með öðru áhaldi en notað er á rannsóknarstofu og getur af þeim sökum verið minni háttar munur á mæligildunum. Mælingin frá 27. sept. undirstrikkar skilin sem í holunni eru. Ofanvert mælast rétt rúmlega $1000 \mu\text{S}$, en um $1900 \mu\text{S}$ neðst. Þetta samsvarar $1,0 - 1,3$ promill seltu.

Leiðni í uppkomnu vatni 22. sept. mældist eins og fram er komið um $2000 \mu\text{S}$, en til samanburðar mældist sjórinn við fjöruna þarna utan við vera $30000 \mu\text{S}$ þann 27. sept, eða sem næst fullsaltur; 27 promill.

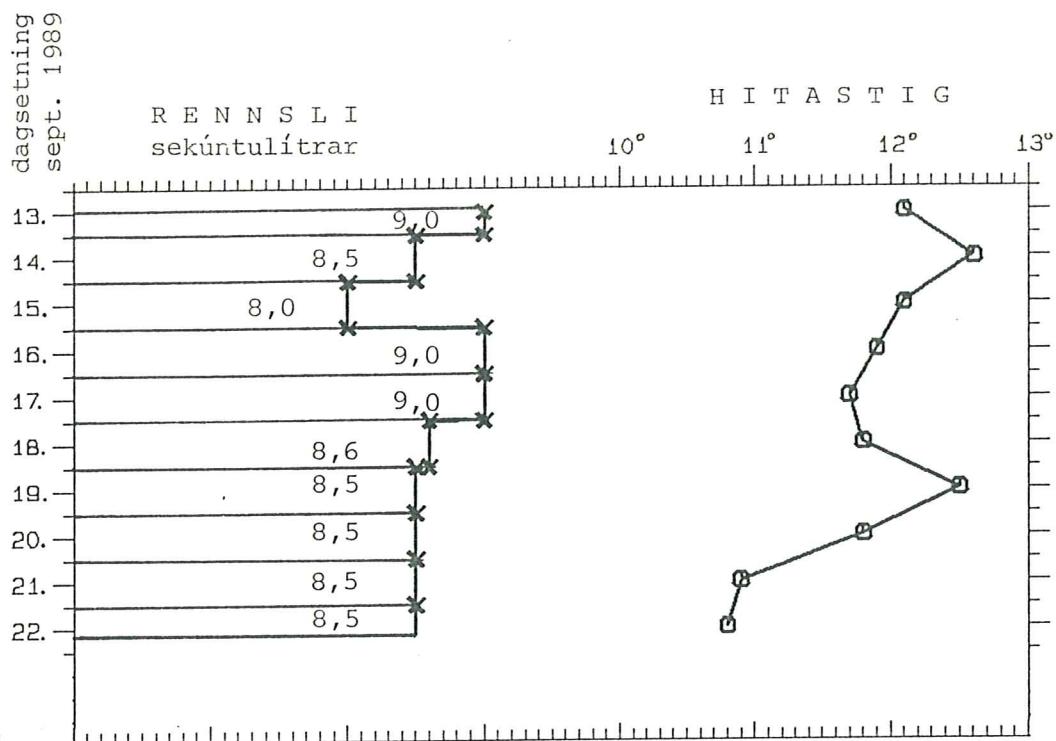
Fylgst var með uprisu vatnsborðsins í holunni að dælingulokinni og má ætla að vatnsborðið hafi lækkað um $2 - 3$ m við úrdælinguna. Þetta er engan veginn nákvæmt mat, en er í mætagóðu samræmi við mælingar í fyrravetur.

Niðurstaða

Dælingin 13. til 22. september 1989 leiddi í ljós að hlutur jarðhita minnkar jafnt og þétt við dælingu og sömu sögu er um áhrif sjávar að segja. Hita- og rafleiðnimælingar í holunni benda heldur ekki til að salt vatn sé á neinn hátt að dragast að henni neðanverðri. Búist er við að frekari dæling auki enn hlut kalda ferskvatnsins, smátt og smátt. Þetta vatn er verulega jármenguð og er þess ekki að vænta að sú mengun minnki verulega. Þegar þess er er gætt að jarðlögin hér eru ekki nema réttmátulega vatnsleiðandi, verður niðurstaðan síú, að Borgarsandur sé ekki álitlegt vinnslusvæði; hvorki með tilliti til vinnslu ferskvats eða jarðsjávar í stórum stíl.

Þórólfur H. Hafstað

Fornósholan
rennsli og hiti



MYND 1

Fornósholan hiti og leiðni

