

Magnús Ólafsson
88/02



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

BORHOLUR ÁH-1 OG ÁH-2 Á KÓPASKERI
Efnasamsetning vatns

Magnús Ólafsson

Unnið fyrir Árlax h/f
Greinargerð, MÓ-88/02, Febrúar 1988

DE GREINARGERÐASAFN

ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

BORHOLUR ÁH-1 OG ÁH-2 Á KÓPASKERI
Efnasamsetning vatns

Magnús Ólafsson

Unnið fyrir Árlax h/f
Greinargerð, MÓ-88/02, Febrúar 1988

BORHOLUR ÁH-1 OG ÁH-2 Á KÓPASKERI

Efnasamsetning vatns

Inngangur

Árlax h/f í Kelduhverfi lét á síðastliðnu ári bora tvær holur (ÁH-1 og ÁH-2) við seiða-herðingastöð félagsins á Kópaskeri. Borunum þessum hefur verið lýst í Greinargerðum Orkustofnunar (GÓF-87/06 og GÓF-87/08). Fyrri holan var boruð í lok ágústmánaðar og var það 90m djúp rannsóknarhola. Seinni holan var boruð um miðjan nóvember og er það 300m djúp vinnsluhola. Reyndar stóð Presthólahreppur fyrir því að dýpka holuna úr 150m í 300m. Tilgangur þessara borana var að bæta sjótöku fyrir seiða-herðingastöðina.

Niðurstöður borana voru all-góðar þrátt fyrir að lekt jarðlaga sé e.t.v. ekki eins og best verður á kosið, en á mótí kemur að nokkur hitastigull mældist í holunum og má dæla úr þeim u.þ.b. 15-16°C heitum sjó af 100-150m dýpi. Hola ÁH-2 var dæluprófuð í desembermánuði síðastliðnum og er niðurstöðum lýst í Greinargerð Orkustofnunar (GrB-88/01). Nokkur sýni hafa verið tekin af vatni (sjó) úr holunum til efnagreininga. Komið hefur í ljós, að járn og mangan innihald vatnsins hefur verið breytilegt og stundum í efrimörkum þess, sem talið er notandi á fisk. Reyndar hefur gengið erfiðlega að afla upplýsinga um það hversu háir styrkur þessara efna má vera í vatni sem nota á við seiða- og/eða fiskeldi, en ýmsar upplýsingar benda til að samanlagður styrkur járns og mangans megi vera allt að 0,3 mg/kg.

Í þessari greinargerð verður greint frá niðurstöðum allra efnagreininga sem gerðar hafa verið á vatnssýnum úr holunum tveimur á vegum Orkustofnunar. Fyrst verða tekin fyrir sýni úr ÁH-1, en síðan sýni úr ÁH-2.

Borhola ÁH-1

Fyrst var tekið sýni úr holu ÁH-1 þann 27. ágúst, en borun holunnar lauk daginn áður. Holan var loftdæld í u.þ.b. ½ klst og rennsli mældist 15-20 l/s. Sýni (9138) til járn, mangan og seltu mælinga var tekið 5 mínútum eftir að loftdæling hófst. Síðan var holan fódruð og tekið sýni (9139) til sömu mælinga þann 5. september. Þá var búið að koma fyrir 2" plaströri í holunni og var nú dælt með sogdælu u.þ.b. 90 lítrum, en það samsvarar vatnsmagni því sem var í plaströrinu. Þetta sýni var því komið neðan af botni holunnar. Meðhöndlun (síun og sýring) þessa sýnis tókst ekki sem skyldi og eru niðurstöður efnagreininga þess því óáreiðanlegar. Niðurstöður efnagreininga þessara tveggja sýna eru sýndar í töflu 1.

Tafla 1. Efnasamsetning vatns (mg/kg)

dags	númer	hiti (°C)	klóríð (Cl)	súlfat (SO ₄)	járn (Fe)	mangan (Mn)	reiknuð selta (o/oo)
27. ág	9138	(11)	10841	1449	0.3	0.3	19.6
5. sept	9139	13.3	17850	2441	(0.03)	(0.14)	32.2

Þann 15. september var tekið sýni (9163) til heildar efnagreiningar. Þá var dælt upp u.þ.b. 120 lítrum í gegnum plaströrið í holunni. Botnhiti holunnar var mældur áður en dæling hófst og reyndist hann vera 14,2 °C, sem var jafnframt hiti vatnsins við sýnatökuna. Á sama tíma var hiti mældur í flæðarmáli neðan við holuna og tekið sýni til seltumælinga. Sjórinn reyndist vera 5,7 °C og klóríð innihald 19456 mg/kg, en það samsvarar 35,1 o/oo seltu. Niðurstöður efnagreininga sýnis frá 15. september eru sýndar í töflu 2.

Tafla 2. Efnasamsetning vatns (mg/kg)

dags.	87-09-15
númer	9163
hiti (°C)	14,2
sýrustig (pH/°C)	7,41/14
leiðni (µS/cm)	48400/22
reiknuð selta (o/oo)	32,9
kísill (SiO ₂)	15,0
natríum (Na)	9579
kalí (K)	185,5
kalsíum (Ca)	1225,6
magnesíum (Mg)	1261,0
járn (Fe)	0,8
mangan (Mn)	0,4
karbónat (CO ₂)	79,1
súlfat (SO ₄)	2463,0
brennist. vetni (H ₂ S)	<0,05
klóríð (Cl)	18196
flúor (F)	0,04
uppleyst efni	37582

Niðurstöður efnagreiningar komu á óvart vegna hins mikla magns járns og mangans sem greindist í sýninu. Ekki er ljóst hvað veldur, en hugsanlegt er að niðurrennsli í holunni og efnaskipti við millilög valdi þar einhverju um. Í framhaldi af þessu var því ákveðið að hreinsa holuna með loftdælingu og endurtaka sýnatöku. Það var gert 1. nóvember síðastliðinn. Loftdæling hófst um kl. 11:20, en þá var reyndar búið að blása upp úr holunni nokkrum sinnum, en skamma stund í hvert sinn. Nokkur sýni voru tekin til að fylgjast með seltu vatnsins

og eru niðurstöður sýndar í töflu 3.

Tafla 3. Loftdæling 1. nóvember 1987 (efnainnihald í mg/kg).

númer tími	0188 11:25	0189 12:00	0190 13:00	0193 13:30	0194 14:00
klóríð (Cl)	7404	7120	7133	7110	7090
súlfat (SO_4)	1007	969,9	971,9	964,2	956,9
hiti ($^{\circ}C$)		8,2	7,8	7,8	7,8
mæld selta (o/oo)		16	15	15	15
reiknuð selta (o/oo)	13,4	12,9	12,9	12,8	12,8

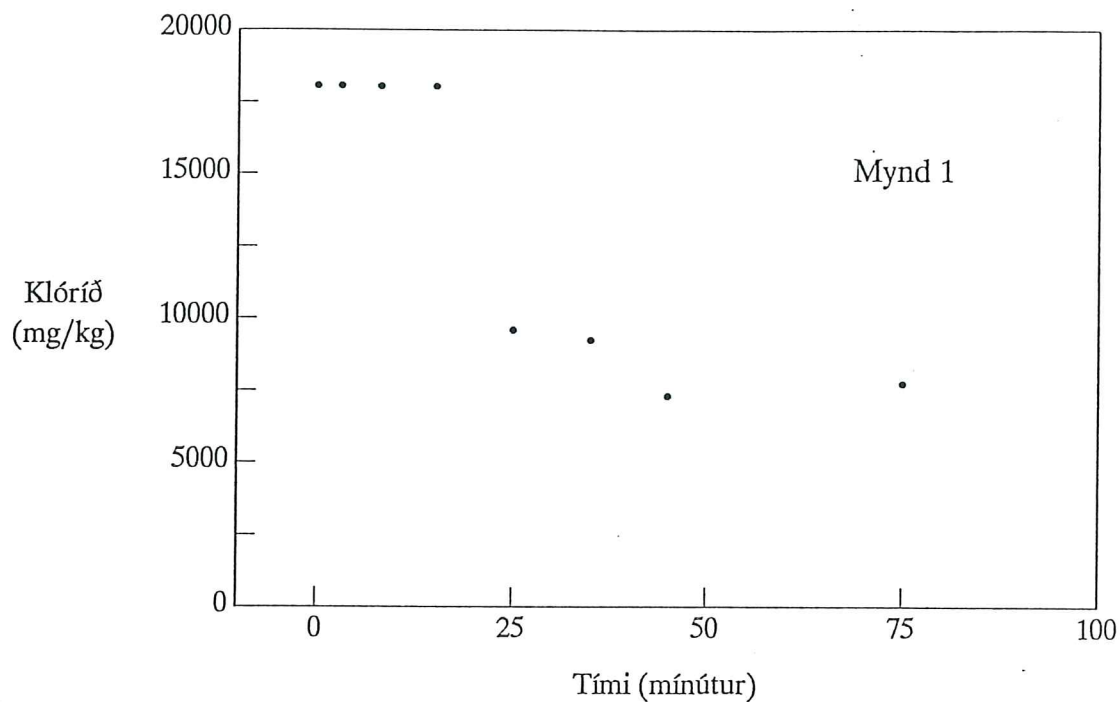
Hitamæling í loftdælingu segir reyndar ekkert til um raunverulegan hita vatnsins, en getur gefið vísbendingar um hitastigsbreytingar. Selta var mæld á staðnum með flotmæli frá Árlax h/f. Sýnið sem tekið var kl. 14:00 (0194) er heilsýni og niðurstöður efnagreiningar þess eru sýndar í töflu 5.

Að lokinni loftdælingu var dælt úr holunni með lítilli sogdælu, og hófst sú dæling u.þ.b. einni klst. eftir að loftdælingu lauk. Nokkur sýni voru tekin til að fylgjast með seltu og hita vatnsins og þegar dælt hafði verið 140 lítrum var tekið heilsýni (0197). Niðurstöður efnagreininga þess eru sýndar í töflu 5, en aðrar niðurstöður í töflu 4.

Tafla 4. Sogdæling 1. nóvember 1987 (efnainnihald í mg/kg).

númer tími	0195 14:55	0196 14:58	0197 15:03	0198 15:10	0199 15:20	0200 15:30	0201 15:40	0202 16:10
klóríð (Cl)	18170	18169	18139	18141	9696	9349	7409	7842
súlfat (SO_4)	2542	2538	2516	2518	1321	1299	1005	1065
hiti ($^{\circ}C$)	11,5	12,5	13,5		11,5	11,5	11,0	9,8
mæld selta (o/oo)			32,5		20	19		14
reiknuð selta (o/oo)	32,8	32,8	32,7	32,8	17,5	16,9	13,4	14,1

Við sogdælingu úr ÁH-1 kom greinilega í ljós, að "ferskt" vatn rann niður holuna og blandaðist sjó niður við botn. Mynd 1 sýnir hvernig klóríðstyrkur vatnsins breyttist við dælingu. Um miðjan nóvember 1987 var gert við holuna á þann hátt, að fóðurrör var steypt fast til að koma í veg fyrir niðurrennsli, en ekki var þá unnt að bora holuna út. Viðgerð á holunni var lýst í Greinargerð Orkustofnunar (GÓF-87/09).



Tafla 5. Heilsýni tekin 1. nóvember 1987 (mg/kg).

dæling númer	loftdæling 0194	sogdæling 0197
hiti (°C)	(7,8)	13,5
leiðni ((μ S/cm)/°C)	20600/21	48200/21
reiknuð selta (o/oo)	12,8	32,7
sýrustig (pH/°C)	7,70/17	7,58/17
kísill (SiO_2)	18,7	17,2
natríum (Na)	3375	8957
kalí (K)	69,1	185,7
kalsíum (Ca)	516,9	1165,0
magnesíum (Mg)	454,2	1214,8
járn (Fe)	0,15	0,07
mangan (Mn)	0,2	0,1
karbónat (CO_2)	68,0	73,7
súlfat (SO_4)	957	2516
brennist. vetni (H_2S)	<0,03	<0,03
klóríð (Cl)	7090	18139
flúor (F)	0,07	0,05
uppleyst efni	14044	36332

Borhola ÁH-2

Tvö sýni til seltu, járn og mangan greininga voru tekin af vatni úr ÁH-2 meðan á borun í stóð. Það fyrra (9186) var tekið 15. nóvember, en þá var holan 150 m djúp og var hún loftdæld í u.þ.b. ½ klst. áður en sýnið var tekið. Holan var loftdæld aftur í u.þ.b. ½ klst. við lok borunar þann 16. nóvember og var þá tekið sýni (9187) til samskonar greininga. Niðurstöður efna-greininga eru sýndar í töflu 6.

Tafla 6. Efnainnihald vatns (mg/kg) við borun ÁH-2.

númer dags. hiti (°C)	9186 15. nóv. 14,5	9187 16. nóv. 15,0
klóríð (Cl)	18285	18295
súlfat (SO ₄)	2485	2486
járn (Fe)	0,75	1,10
mangan (Mn)	0,4	0,6
reiknuð selta (o/oo)	33	33

Hola ÁH-2 var dæluprófuð um miðjan desember og við lok hennar voru tekin tvö sýni til greininga á járn og mangani. Dæluprófun og niðurstöðum hennar var lýst í Greinargerð Orkustofnunar (GrB-88/01). Tvö sýni voru tekin við lok dæluprófunar og send suður til efnagreininga. Eitthvað fór úrskeiðis við sýnatökuna, sennilega við síun sýnanna, þannig að niðurstöður járn- og mangan-greininga reyndust óviðunandi. Selta vatnsins reyndist vera 18400 mg/kg eða 33,2 o/oo. Járn mældist á bilinu 0,25 til 1,2 mg/kg og mangan frá 0,4 upp í 0,9 mg/kg. Vegna þessara ónákvæmu niðurstöðu var ákveðið að dæla á ný úr holunni eftir áramótin. Holan var þá dæld í u.þ.b. 10 sólarhringa. Rennsli var áætlað 9 l/s og hiti vatnsins reyndist vera 16 °C allan tímann. Vatnsborð var ekki mælt, en starfsmaður Árlax taldi að það hefði verið á u.þ.b. 10 m dýpi. Sýni til heildarefnagreiningar var tekið 18. janúar og eru niðurstöður þeirra greininga sem gerðar hafa verið sýndar í töflu 7.

Tafla 7. Sýni tekið 18. janúar, 1988.

númer	0006
dags.	88-01-18
hiti (°C)	16,0
leiðni ((μ S/cm)/°C)	48500/20
reiknuð selta (o/oo)	32,6
sýrustig (pH/°C)	7,76/20
klóríð (Cl)	18037
súlfat (SO_4)	2481
járn (Fe)	0,025
mangan (Mn)	0,3
karbónat (CO_2)	76,6
brennist.vetni (H_2S)	<0,03

Eins og fram kemur í töflu 7 þá greinist sáralítið járn í vatninu úr holu 2, en mangan-styrkur er aftur á móti nokkuð hár. Varðandi það, hvort unnt sé að nota þetta vatn á fisk þá tel ég að slíkt verði að bera undir fiskeldisfræðing. Trúlega er þó eina leiðin til að fá úr því skorið sú, að gera tilraun með tiltölulega fáum seiðum og fylgjast með því hvernig þau bregðast við. Vatnið er súrefnissnautt og verður því að lofta það. Við loftum má búast við að mangan oxist og falli út og styrkur þess í vatninu lækki því eitthvað.

Heimildir

Grímur Björnsson (1988): Dæluþrófun á holu ÁH-2 Kópaskeri.
Greinargerð Orkustofnunar, GrB-88/01.

Guðmundur Ómar Friðleifsson (1987): Borun sjóholu við Kópasker.
Greinargerð Orkustofnunar, GÓF-87/06.

Guðmundur Ómar Friðleifsson (1987): Borun og rannsókn á holu ÁH-2 við Kópasker.
Greinargerð Orkustofnunar, GÓF-87/08.

Guðmundur Ómar Friðleifsson (1987): Viðgerð á holu ÁH-1 Kópaskeri.
Greinargerð Orkustofnunar, GÓF-87/09.