



# **Efnasamsetning neysluvatns**

## **Vatnsveita Hafnarfjarðar og Vatnsveita Kópavogs**

Ester Eyjólfsdóttir

Unnið fyrir Heilbrigðiseftirlit Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis.

**Greinargerð**

**ÍSOR-09084**

Verknr.: 500133

09.10.2009

ÍSLENSKAR ORKURANNSÓKNIR

Reykjavík: Orkugarður, Grensásvegi 9, 108 Rvk. – Sími: 528 1500 – Fax: 528 1699  
Akureyri: Rangárvöllum, P.O. Box 30, 602 Ak. – Sími: 528 1500 – Fax: 528 1599  
isor@isor.is – www.isor.is

Þann 8. september 2009 voru að beiðni Heilbrigðiseftirlits Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis tekin sýni af neysluvatni úr vatnsbólum Vatnsveitu Hafnarfjarðar og Vatnsveitu Kópavogs.

Sýni úr vatnsbóli Hafnarfjarðar var tekið í brunni við Kaldárselsveg, og sýni úr vatnsbóli Vatnsveitu Kópavogs var tekið við miðlunartank ofan Heimsendahverfis. Við sýnatökuna var mælt hitastig og sýrustig vatnsins, og á rannsóknarstofu Íslenskra Orkurannsóknna voru mældir styrkir karbónats og brennisteinsvetnis, leiðni og sýrustig.

Stærsti hluti greininganna fór fram á rannsóknarstofum ALS Scandinavia AB; tveimur í Svíþjóð og einni í Tékklandi. Rannsóknarstofurnar hafa allar hlotið viðurkenningu óháðra úttektaraðila (SWEDAC og CAI). Aðferðir og rannsóknarstofur eru útlistaðar í töflum 3 og 4.

Greiningarnar innihalda alla þá þætti sem mæla skal þegar gerð er heildarúttekt á efna- og eðlisfræðilegum þáttum neysluvatns skv. viðauka I í reglugerð 536/2001 um neysluvatn, aðra en vinyklóríð, akrýlamíð og epiklórhydrín. Magn uppleysts súrefnis í vatninu var heldur ekki mælt. Niðurstöður greininganna má sjá í töflum 1 og 2, en styrkir allra efna eru innan hámarksgilda fyrrnefndar reglugerðar.

Vert er að bæta við athugasemd vegna sýrustigsmælinga á vatninu. Eins og fyrr sagði voru þær framkvæmdar annars vegar á staðnum og hins vegar á rannsóknarstofu ÍSOR, daginn eftir sýnatöku. Þar sem mikilvægt er að mæla sýrustig eins fljótt og auðið er eftir sýnatöku eru mælingarnar sem framkvæmdar voru af ALS óábyggilegri. Mælirinn sem notaður er til sýrustigsmælinga á staðnum er kvarðaður við 20°C en þar sem vatnið var tæplega 4°C veldur það skekkju upp á um það bil 0,2 einingar, þ.e.a.s. sýrustigið mælist of hátt. Sé þetta haft í huga dregur talsvert saman með mælingunum sem framkvæmdar voru á staðnum annars vegar, og á rannsóknarstofu ÍSOR hins vegar, og munurinn verður um 0,1 – 0,2 einingar.

**Tafla 1:** Efnasamsetning vatns úr brunni við Kaldárselsveg – Vatnsveita Hafnarfjarðar, sýni 20090205.

Efni	Niðurstöður	Óvissa (±)	Eining	Aðferð	Framkv.
Hitastig	3,8		°C		Við sýnatöku
CO <sub>2</sub>	20,2		mg/l	9	ÍSOR
H <sub>2</sub> S	<0,03		mg/l	9	ÍSOR
Ca	4,66	0,56	mg/l	1	E
Fe	0,0061	0,0012	mg/l	1	H
Mg	1,85	0,23	mg/l	1	E
Na	9,47	1,27	mg/l	1	E
As	<0,05		µg/l	1	H
Cd	0,0041	0,0034	µg/l	1	H
Cr	2,14	0,53	µg/l	1	H
Cu	0,107	0,031	µg/l	1	H
Hg	<0,002		µg/l	1	F
Mn	0,0764	0,0533	µg/l	1	H
Ni	0,795	0,142	µg/l	1	H
Pb	0,127	0,024	µg/l	1	H
Sb	<0,01		µg/l	1	H
B	<10		µg/l	1	E
Se*	0,420		µg/l	1	G
K	0,614	0,147	mg/l	1	E
S	0,849	0,119	mg/l	1	E
Si	7,20	1,05	mg/l	1	E
Al	21,3	3,6	µg/l	1	H
Ba	0,0829	0,0218	µg/l	1	H
Co	0,0156	0,0105	µg/l	1	H
Mo	0,255	0,059	µg/l	1	H
P	25,9	4,8	µg/l	1	H
Sr	4,13	0,55	µg/l	1	E
Zn	0,735	0,168	µg/l	1	H
Harka	1,08		°dH	1	1
Lykt við 20°C	Engin			2	2
Grugg	0,12		FNU	3	2
Litur	<5		mgPt/l	4	2
Leiðni	9,26		mS/m		ÍSOR
Leiðni	8,7		mS/m	5	2
pH	9,2				Við sýnatöku
pH	8,77				ÍSOR
pH	8,5			6	2

\*Greint með aðferð sem ekki hefur hlotið viðurkenningu.

Tafla 1: Framhald.

Efni	Niðurstöður	Óvissa (±)	Eining	Aðferð	Framkv.
Nitrít	<0,01		mg/l	7	2
COD <sub>Mn</sub>	<0,50		mg/l	8	3
Ammonium	<0,050		mg/l	8	3
Nítrat	<0,50		mg/l	8	3
Flúoríð	<0,20		mg/l	8	3
Klóríð	8,95	1,79	mg/l	8	3
Súlfat	2,68	0,54	mg/l	8	3
Brómat	<5,0		µg/l	8	3
CN total	<0,005		mg/l	8	3
Bensen	<0,20		µg/l	8	3
1,2-Díklóretan	<0,75		µg/l	8	3
Tetraklóreten	<0,20		µg/l	8	3
Tríklóreten	<0,10		µg/l	8	3
Summa tetra- og tríklóretens	<0,15		µg/l	8	3
Tríklórmetan	<0,30		µg/l	8	3
Tríbrómmetan	<0,20		µg/l	8	3
Díbrómklórmetan	<0,10		µg/l	8	3
Brómdíklórmetan	<0,10		µg/l	8	3
Summa tríhalómetans	<0,35		µg/l	8	3
^Bens(b)flúoranten	<0,0040		µg/l	8	3
^Bens(k)flúoranten	<0,0020		µg/l	8	3
^Bens(a)pyren	<0,0020		µg/l	8	3
Benso(ghi)perylene	<0,0030		µg/l	8	3
^Indeno(123cd)pyren	<0,0030		µg/l	8	3
Summa 4 PAH	<0,0060		µg/l	8	3
Aldrín	<0,0050		µg/l	8	3
Díeldrín	<0,010		µg/l	8	3
Heptaklór	<0,010		µg/l	8	3
Heptaklórepoxíð	<0,010		µg/l	8	3
cis-Heptaklórepoxíð	<0,010		µg/l	8	3
trans-Heptaklórepoxíð	<0,010		µg/l	8	3

**Tafla 2:** Efnasamsetning vatns úr miðlunartanki ofan við Heimsendahverfi – Vatnsveita Kópavogs, sýni 20090206.

Efni	Niðurstöður	Óvissa (±)	Eining	Aðferð	Framkv.
Hitastig	3,7		°C		Við sýnatöku
CO <sub>2</sub>	15,1		mg/l	9	ÍSOR
H <sub>2</sub> S	<0,03		mg/l	9	ÍSOR
Ca	4,65	0,56	mg/l	1	E
Fe	0,0064	0,0012	mg/l	1	H
Mg	0,943	0,116	mg/l	1	E
Na	8,86	1,19	mg/l	1	E
As	<0,05		µg/l	1	H
Cd	0,0021	0,0033	µg/l	1	H
Cr	2,21	0,39	µg/l	1	H
Cu	0,134	0,030	µg/l	1	H
Hg	<0,002		µg/l	1	F
Mn	0,111	0,055	µg/l	1	H
Ni	0,739	0,190	µg/l	1	H
Pb	0,0132	0,0083	µg/l	1	H
Sb	<0,01		µg/l	1	H
B	<10		µg/l	1	E
Se*	0,323		µg/l	1	G
K	0,491	0,132	mg/l	1	E
S	0,634	0,090	mg/l	1	E
Si	7,39	1,07	mg/l	1	E
Al	23,6	4,0	µg/l	1	H
Ba	0,0841	0,0204	µg/l	1	H
Co	0,0218	0,0111	µg/l	1	H
Mo	0,236	0,056	µg/l	1	H
P	21,1	4,1	µg/l	1	H
Sr	2,98	0,41	µg/l	1	E
Zn	0,544	0,141	µg/l	1	H
Harka	0,869		°dH	1	1
Lykt við 20°C	Engin			2	2
Grugg	0,28		FNU	3	2
Litur	<5		mgPt/l	4	2
Leiðni	8,24		mS/m		ÍSOR
Leiðni	7,8		mS/m	5	2
pH	9,3				Við sýnatöku
pH	9,0				ÍSOR
pH	8,7			6	2

\*Greint með aðferð sem ekki hefur hlotið viðurkenningu.

Tafla 2: Framhald.

Efni	Niðurstöður	Óvissa (±)	Eining	Aðferð	Framkv.
Nitrít	<0,01		mg/l	7	2
COD <sub>Mn</sub>	<0,50		mg/l	8	3
Ammonium	<0,050		mg/l	8	3
Nítrat	<0,50		mg/l	8	3
Flúoríð	<0,20		mg/l	8	3
Klóríð	8,57	1,71	mg/l	8	3
Súlfat	2,00	0,40	mg/l	8	3
Brómat	<5,0		µg/l	8	3
CN total	<0,005		mg/l	8	3
Bensen	<0,20		µg/l	8	3
1,2-Díklóretan	<0,75		µg/l	8	3
Tetraklóreten	<0,20		µg/l	8	3
Tríklóreten	<0,10		µg/l	8	3
Summa tetra- og tríklóretens	<0,15		µg/l	8	3
Tríklórmetan	<0,30		µg/l	8	3
Tríbrómnetan	<0,20		µg/l	8	3
Díbrómklórmetan	<0,10		µg/l	8	3
Bróm díklórmetan	<0,10		µg/l	8	3
Summa tríhalómetans	<0,35		µg/l	8	3
^Bens(b)flúoranten	<0,0040		µg/l	8	3
^Bens(k)flúoranten	<0,0020		µg/l	8	3
^Bens(a)pyren	<0,0020		µg/l	8	3
Benso(ghi)perylene	<0,0030		µg/l	8	3
^Indeno(123cd)pyren	<0,0030		µg/l	8	3
Summa 4 PAH	<0,0060		µg/l	8	3
Aldrín	<0,0050		µg/l	8	3
Díeldrín	<0,010		µg/l	8	3
Heptaklór	<0,010		µg/l	8	3
Heptaklórepoxíð	<0,010		µg/l	8	3
cis-Heptaklórepoxíð	<0,010		µg/l	8	3
trans-Heptaklórepoxíð	<0,010		µg/l	8	3

**Tafla 3:** Greiningaraðferðir.

	Aðferð
1	Ákvörðun málma án uppleysingar. Greiningarnar voru gerðar í samræmi við EPA-aðferðir 200.7 (ICP-AES) og 200.8 (ICP-SFMS).
2	Ákvörðun lyktar í samræmi við SLV 90-01-01. Lykt ákvörðuð við 20°C.
3	Grugg ákvarðað í samræmi við SS EN ISO 7027. Grugg er ákvarðað með ljósmælingu, þar sem ljósdreifni er mæld við skilgreindar aðstæður. Óvissa í mælingum (k=2): Hreint vatn: ±14% við 0,5 FNU og ±11% við 100 FNU.
4	Litur ákvarðaður í samræmi við SS-EN ISO 7887:1988-4.
5	Leiðni ákvörðuð í samræmi við SS-EN 27888, útgáfu 1. Bein ákvörðun rafleiðni við 25°C. Óvissa (k=2): Hreint vatn: ±9% við 14,7 mS/m og ±6% við 1290 mS/m.
6	pH ákvarðað í samræmi við SS 028122, breytta útgáfu 2. pH við 25°C er ákvarðað með pH-mæli og hitastigsleiðréttingu. Óvissa (k=2): Hreint vatn: ±0,14 við pH 6,87.
7	Ákvörðun NO <sub>2</sub> -N í samræmi við SS-EN ISO 13395-1 (FIA).
8	Ákvörðun á COD <sub>Mn</sub> í samræmi við aðferð CSN EN ISO 8467. Ammóníum ákvarðað með ljósgleypnimælingu í samræmi við aðferð CSN ISO 11732. Ákvörðun á nítрати, flúoríði, klóríði og súlfati með jónaásogi (ion chromatography) í samræmi við aðferð CSN ISO 10304-1. Síun gruggsýna eru innifalin í aðferð við greiningu á ammóníum, nítрати, flúoríði, klóríði og súlfati. Peyting gruggsýna er innifalin í aðferð við greiningu COD <sub>Mn</sub> . Ákvörðun á brómati með jónaásogi. Ákvörðun á heildar sýaníði með ljósgleypnimælingu, í samræmi við TNV 75 7415. Ákvörðun á rokgjörnum lífrænum efnum með GC-MS, í samræmi við SLVFS 2001:30. Ákvörðun á PAH, 4 efni, með GC-MS í samræmi við SLVFS 2001:30. Ákvörðun á klóruðum varnarefnum með GC-MS í samræmi við SLVFS 2001:30.
9	Styrkur H <sub>2</sub> S ákvarður með títrun með HgAc <sub>2</sub> , dithizone litvísir. Styrkur CO <sub>2</sub> ákvarðaður með títrun með HCl frá pH 8,3 til pH 3,8, og baktítrun með NaOH frá pH 3,8 upp í pH 8,3.

**Tafla 4:** Staðsetning rannsóknarstofa og tækja notaðra við efnagreiningar.

E	Greint með ICP-AES af ALS Scandinavia í Luleå í Svíþjóð.
F	Greint með AFS af ALS Scandinavia í Luleå í Svíþjóð.
G	Greint með AFS af ALS Scandinavia í Luleå í Svíþjóð.
H	Greint með ICP-SFMS af ALS Scandinavia í Luleå í Svíþjóð.
1	Greint af ALS Scandinavia í Luleå í Svíþjóð.
2	Greint af ALS Scandinavia í Täby í Svíþjóð.
3	Greint af ALS Laboratory Group í Prag í Tékklandi.
ÍSOR	Greint á rannsóknarstofu Íslenskra orkurannsókna, daginn eftir sýnatöku.
Við sýnatöku	Mælingin framkvæmd af starfsmanni ÍSOR á meðan að sýnataka fór fram.