



ÍSOR
ÍSLENSKAR ORKURANNSÓKNIR

Efnasamsetning neysluvatns

Vatnsveita Hafnarfjarðar og Vatnsveita Kópavogs

Finnbogi Óskarsson


Unnið fyrir Heilbrigðiseftirlit Hafnarfjarðar-
og Kópavogssvæðis

Greinargerð
ÍSOR-12078

Verknr.: 500545
12.11.2012

ÍSLENSKAR ORKURANNSÓKNIR

Reykjavík: Orkuagarður, 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

Undirskrift verkefnisstjóra 	Yfirfarið af DB
--	--------------------

Efnasamsetning neysluvatns

Vatnsveita Hafnarfjarðar og Vatnsveita Kópavogs

Þriðjudaginn 9. október 2012 tók starfsmaður ÍSOR sýni af neysluvatni úr vatnsbólum Vatnsveitu Hafnarfjarðar og Vatnsveitu Kópavogs. Þetta var gert að beiðni Heilbrigðis-
eftirlits Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis sem hefur eftirlit með vatnsbólunum.

Sýni úr vatnsbólum Vatnsveitu Hafnarfjarðar var að þessu sinni tekið úr úttakslögn
miðlunartanks við Kaldárselsveg en sýni úr vatnsbólum Vatnsveitu Kópavogs var tekið
úr inntakslögn í miðlunartank við Heimsenda.

Rannsóknarstofa ÍSOR annaðist mælingar á styrk koldíoxíðs, brennisteinsvetnis, leiðni
og sýrustigi. Stærsti hluti greininganna fór fram á rannsóknarstofum ALS Scandinavia
AB í Svíþjóð en þær hafa vottun skv. ISO EN 17025.

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 selen, vínýlklóríð, akrýlamíð og epiklórhydrín. Niðurstöður
greininganna má sjá í töflum 1 og 2. Í töflunum má til viðmiðunar sjá hámarksstyrk
ýmissa efna skv. reglugerð 536/2001. Tafla 3 gefur yfirlit yfir aðferðirnar sem notaðar
eru við efnagreiningarnar.

Því er skemmst frá að segja að efnainnihald vatnsins er í öllum tilfellum vel innan
þeirra marka sem neysluvatnsreglugerðin setur. Styrkur halógenkolvetna og arómat-
ískra efna er í öllum tilfellum undir greiningarmörkum.

Á myndum 1, 2 og 3 gefur að líta þróunina í styrk helstu aðalefna og snefilefna frá
haustinu 2008 fram á þennan dag. Eins og sjá má er stökkið sem sást í styrk margra
málma í sýninu frá hausti 2010 alls staðar gengið til baka.

Tafla 1. Sýni 20120241, tekið úr úttaki miðlunartanks Vatnsveitu Hafnarfjarðar við Kaldárselsveg 9. október 2012.

Efni	Niðurstöður	Óvissa (±)	MAC*	Eining	Aðferð
pH** / hitastig (°C)	8,60 / 22,5		9,5		1
Leiðni** við 25°C	91,8		2500	µS/cm	2
Karbónat (CO ₂)**	22,4			mg/L	3
Brennisteinsvetni (H ₂ S)**	<0,03			mg/L	4
Natríum (Na)	8,76	1,18	200	mg/L	5
Kalíum (K)	0,659	0,139	12	mg/L	5
Magnesium (Mg)	2,27	0,28	50	mg/L	5
Kalsíum (Ca)	5,02	0,61		mg/L	5
Járn (Fe)	<0,0004		0,20	mg/L	5
Kísill (Si)	7,21	1,04		mg/L	5
Ál (Al)	16,9	2,9	200	µg/L	5
Arsen (As)	<0,05		10	µg/L	5
Baríum (Ba)	0,0596	0,0162		µg/L	5
Kadmíum (Cd)	<0,002		5,0	µg/L	5
Kóbalt (Co)	<0,005			µg/L	5
Króm (Cr)	0,769	0,136	50	µg/L	5
Kopar (Cu)	<0,1		2000	µg/L	5
Kvikasilfur (Hg)	<0,002		1,0	µg/L	5
Mangan (Mn)	<0,03		50	µg/L	5
Mólybden (Mo)	0,102	0,041		µg/L	5
Nikkel (Ni)	<0,05		20	µg/L	5
Fosfór (P)	28,8	5,3		µg/L	5
Blý (Pb)	<0,01		10	µg/L	5
Strontíum (Sr)	4,54	0,60		µg/L	5
Sink (Zn)	0,582	0,144		µg/L	5
Flúoríð (F)	<0,20		1,5	mg/L	6
Klóríð (Cl)	8,28	1,24	250	mg/L	6
Súlfat (SO ₄)	2,36	0,35	250	mg/L	6
Brómat (BrO ₃)	<5,0		10	µg/L	6
Nítrat (NO ₃)	<0,50		50	mg/L	6
Nítrít (NO ₂)	<0,01		0,50	mg/L	7
Sýaníð (CN)	<5		50	µg/L	8
Ammóníum (NH ₄)	<0,030		0,50	mg/L	9

Tafla 1. (Framh.)

Efni	Niðurstöður	Óvissa (±)	MAC*	Eining	Aðferð
Lykt við 20°C	Engin				10
Grugg	0,18			FNU	11
Litur	<5		20	mgPt/L	12
Harka	1,23			°dH	13
Súrefnispörf (COD _{Mn})	<0,50		5,0	mg/L	14
1,2-díklóróetan	<0,750		3,0	µg/L	15
Tetraklóróeten	<0,20			µg/L	15
Tríklóróeten	<0,10			µg/L	15
Summa tetra- og tríklóróetens	<0,20		10	µg/L	15
Tríklórómetan	<0,30			µg/L	15
Tríbrómómetan	<0,20			µg/L	15
Díbrómóklórómetan	<0,10			µg/L	15
Brómódíklórómetan	<0,10			µg/L	15
Summa tríhalómetans	<0,35		100	µg/L	15
Bensen	<0,20		1,0	µg/L	15
Bensó(b)flúoranþen	<0,0040			µg/L	15
Bensó(k)flúoranþen	<0,0020			µg/L	15
Bensó(ghi)perylene	<0,0030			µg/L	15
Indenó(123cd)pýren	<0,0030			µg/L	15
Summa ofantalinna PAH	<0,0060		0,10	µg/L	15
Bensó(a)pýren	<0,0020		0,010	µg/L	15
Aldrín	<0,0050		0,030	µg/L	15
Díeldrín	<0,010		0,030	µg/L	15
Heptaklór	<0,010		0,030	µg/L	15
Heptaklóróepoxíð	<0,010		0,030	µg/L	15
Cis-heptaklóróepoxíð	<0,010		0,030	µg/L	15
Trans-heptaklóróepoxíð	<0,010		0,030	µg/L	15

* MAC stendur fyrir „Maximum Admissible Concentration“, eða hámarksstyrk samkvæmt reglugerð 536/2001 og tilsvareandi evrópskum reglugerðum.

** Greint með aðferð sem ekki hefur hlotið faggildingu.

Tafla 2. Sýni 20120242, tekið við inntak miðlunartanks Vatnsveitu Kópavogs við Heimsenda 9. október 2012.

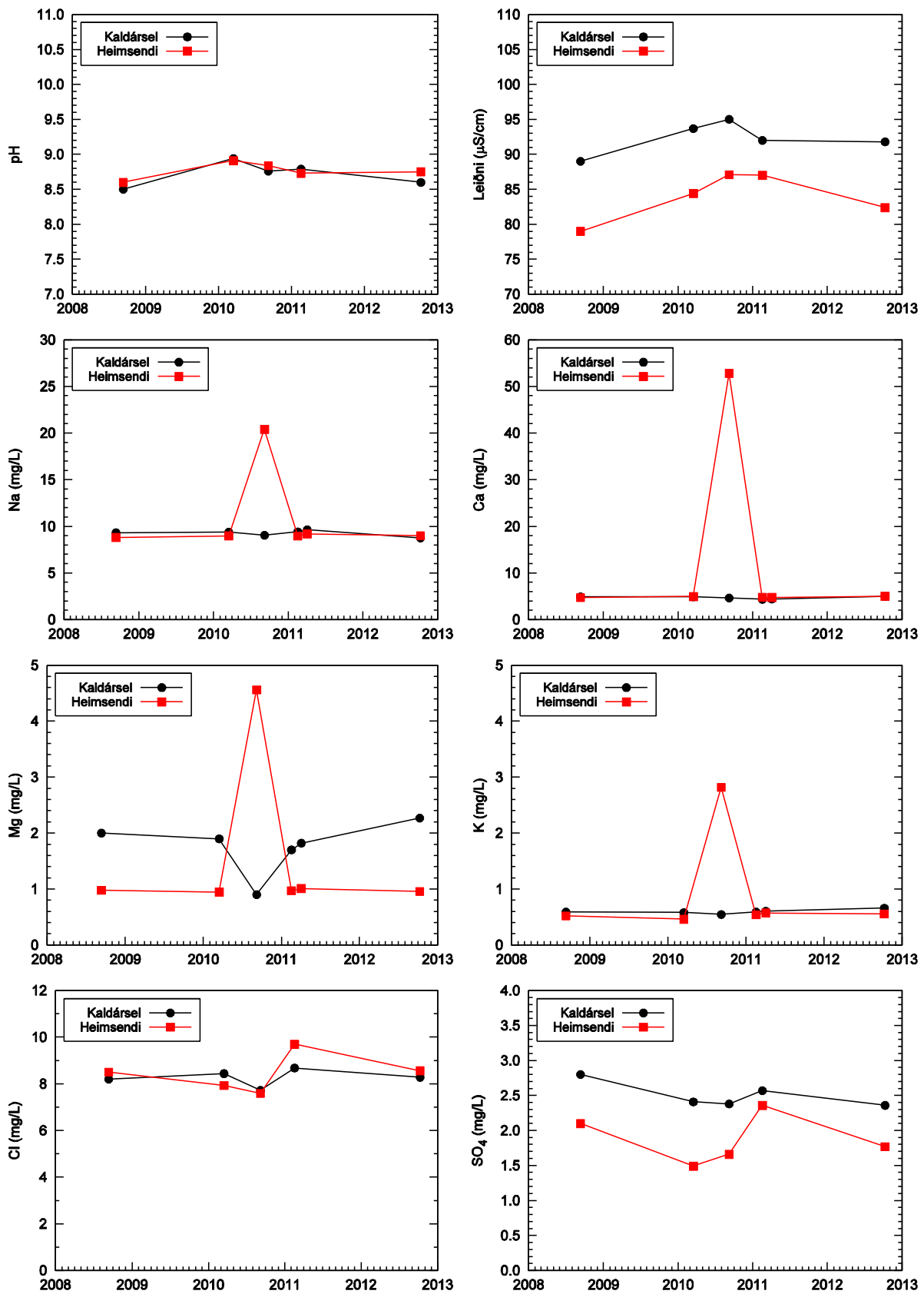
Efni	Niðurstöður	Óvissa (±)	MAC*	Eining	Aðferð
pH** / hitastig (°C)	8,75 / 22,6		9,5		1
Leiðni** við 25°C	82,4		2500	µS/cm	2
Karborinat (CO ₂)**	18,0			mg/L	3
Brennisteinsvetni (H ₂ S)**	<0,03			mg/L	4
Natríum (Na)	9,01	1,21	200	mg/L	5
Kalíum (K)	0,557	0,132	12	mg/L	5
Magnesium (Mg)	0,958	0,119	50	mg/L	5
Kalsíum (Ca)	5,02	0,60		mg/L	5
Járn (Fe)	<0,0004		0,20	mg/L	5
Kísill (Si)	7,16	1,04		mg/L	5
Ál (Al)	19,8	3,3	200	µg/L	5
Arsen (As)	<0,05		10	µg/L	5
Baríum (Ba)	0,0594	0,0162		µg/L	5
Kadmíum (Cd)	<0,002		5,0	µg/L	5
Kóbalt (Co)	<0,005			µg/L	5
Króm (Cr)	0,888	0,159	50	µg/L	5
Kopar (Cu)	0,136	0,031	2000	µg/L	5
Kvikasilfur (Hg)	<0,002		1,0	µg/L	5
Mangan (Mn)	<0,03		50	µg/L	5
Mólybden (Mo)	0,0797	0,0392		µg/L	5
Nikkel (Ni)	0,134	0,038	20	µg/L	5
Fosfór (P)	20,1	3,7		µg/L	5
Blý (Pb)	0,0131	0,0083	10	µg/L	5
Strontíum (Sr)	3,04	0,41		µg/L	5
Sink (Zn)	0,689	0,167		µg/L	5
Flúoríð (F)	<0,20		1,5	mg/L	6
Klóríð (Cl)	8,56	1,28	250	mg/L	6
Súlfat (SO ₄)	1,77	0,27	250	mg/L	6
Brómat (BrO ₃)	<5,0		10	µg/L	6
Nítrat (NO ₃)	<0,50		50	mg/L	6
Nítrít (NO ₂)	<0,01		0,50	mg/L	7
Sýaníð (CN)	<5,0		50	µg/L	8
Ammóníum (NH ₄)	<0,030		0,50	mg/L	9

Tafla 2. (Framh.)

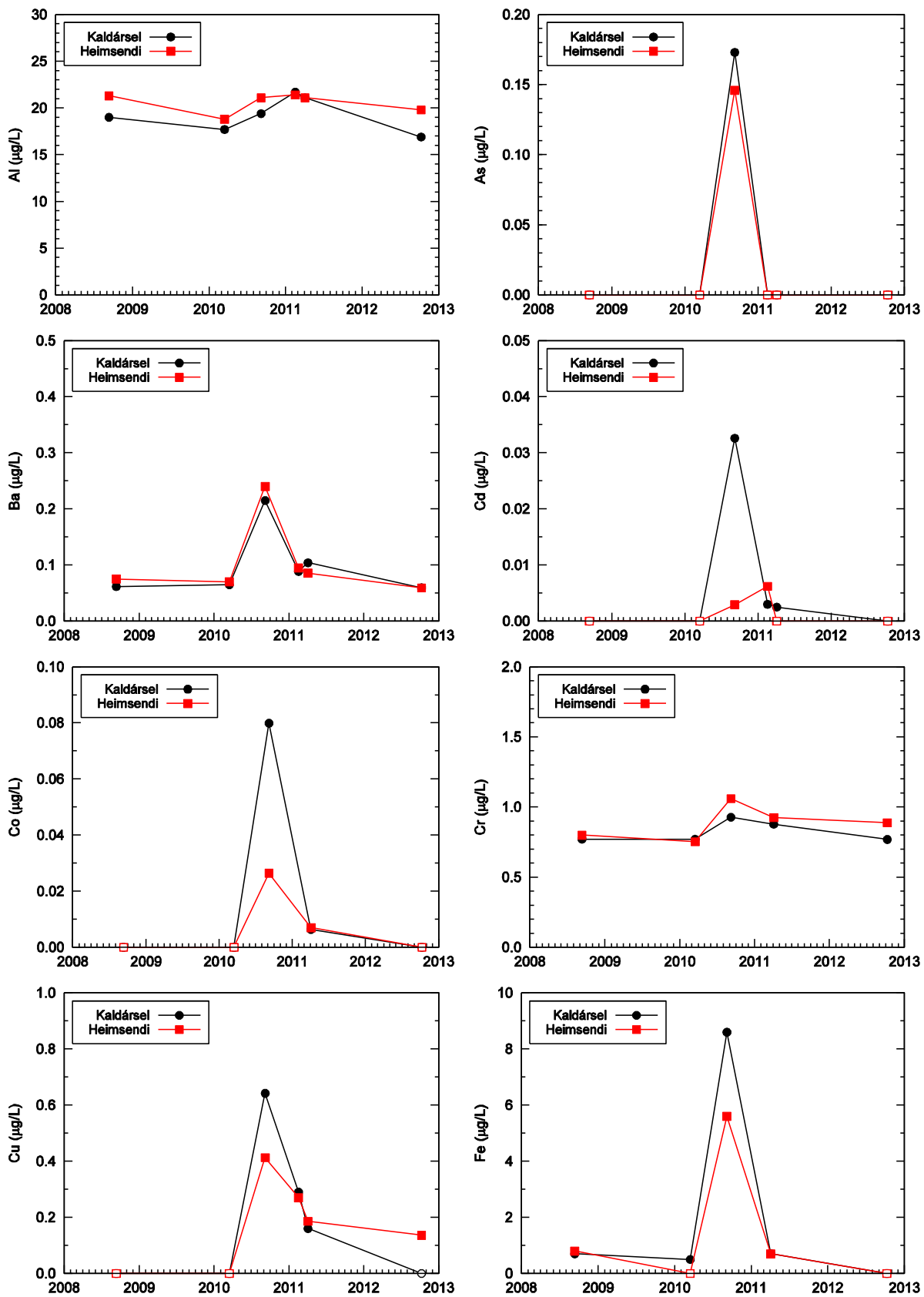
Efni	Niðurstöður	Óvissa (±)	MAC*	Eining	Aðferð
Lykt við 20°C	Engin				10
Grugg	0,23			FNU	11
Litur	<5		20	mgPt/L	12
Harka	0,924			°dH	13
Súrefnispörf (COD _{Mn})	<0,50		5,0	mg/L	14
1,2-díklóróetan	<0,750		3,0	µg/L	15
Tetraklóróeten	<0,20			µg/L	15
Tríklóróeten	<0,10			µg/L	15
Summa tetra- og tríklóróetens	<0,20		10	µg/L	15
Tríklórómetan	<0,30			µg/L	15
Tríbrómómetan	<0,20			µg/L	15
Díbrómóklórómetan	<0,10			µg/L	15
Brómódíklórómetan	<0,10			µg/L	15
Summa tríhalómetans	<0,35		100	µg/L	15
Bensen	<0,20		1,0	µg/L	15
Bensó(b)flúoranþen	<0,0040			µg/L	15
Bensó(k)flúoranþen	<0,0020			µg/L	15
Bensó(ghi)perylene	<0,0030			µg/L	15
Indenó(123cd)pýren	<0,0030			µg/L	15
Summa ofantalinna PAH	<0,0060		0,10	µg/L	15
Bensó(a)pýren	<0,0020		0,010	µg/L	15
Aldrín	<0,0050		0,030	µg/L	15
Díeldrín	<0,010		0,030	µg/L	15
Heptaklór	<0,010		0,030	µg/L	15
Heptaklóróepoxíð	<0,010		0,030	µg/L	15
Cis-heptaklóróepoxíð	<0,010		0,030	µg/L	15
Trans-heptaklóróepoxíð	<0,010		0,030	µg/L	15

* MAC stendur fyrir „Maximum Admissible Concentration“, eða hámarksstyrk samkvæmt reglugerð 536/2001 og tilsvareandi evrópskum reglugerðum.

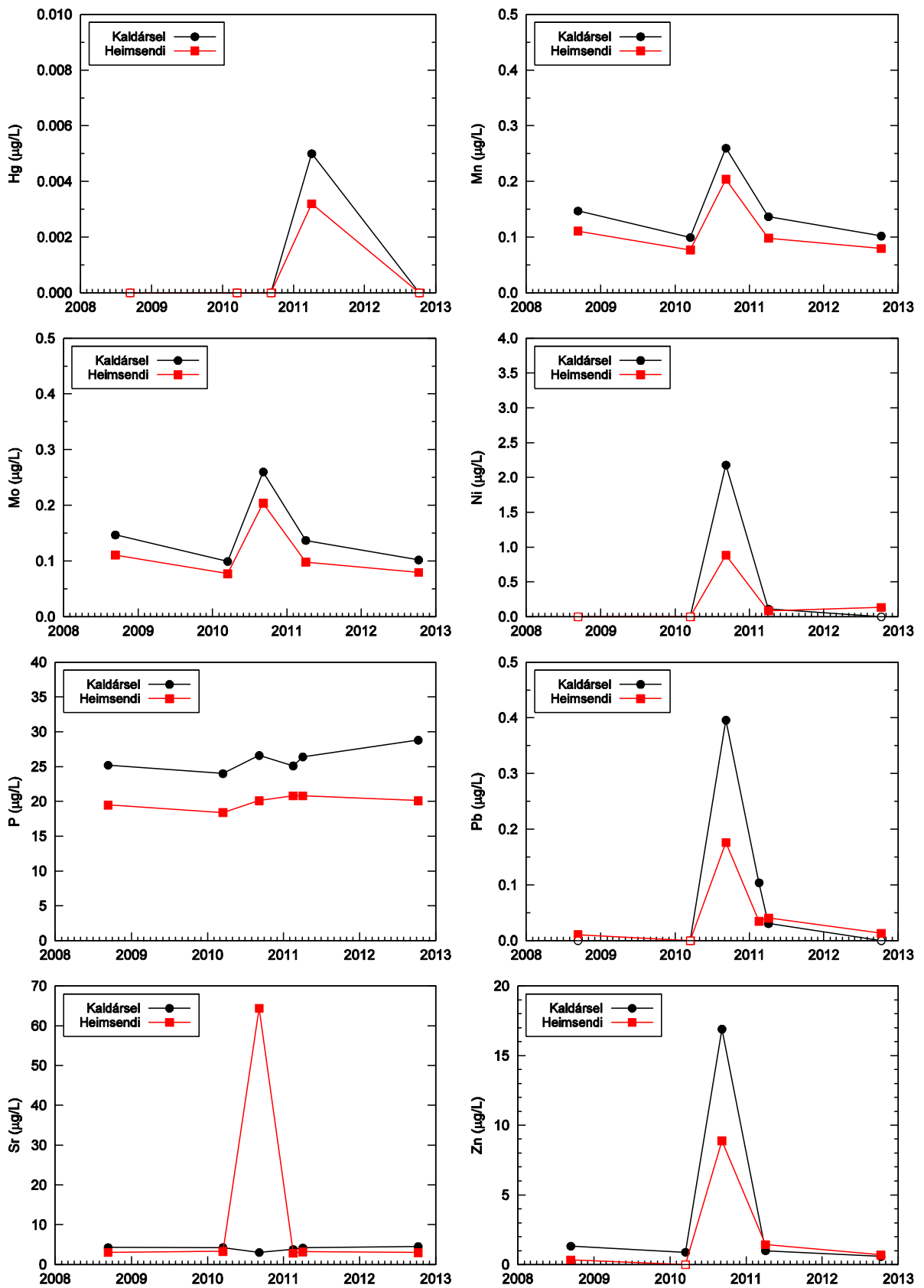
** Greint með aðferð sem ekki hefur hlotið faggildingu.



Mynd 1. Sýrustig, leitni og styrkur helstu efna í vatnssýnum frá Vatnsveitu Hafnarfjarðar og Vatnsveitu Kópavogs árin 2008–2012.



Mynd 2. Styrkur snefilefna í vatnsýnum frá Vatnsveitum Hafnarfjarðar og Kópavogs árin 2008–2012. Opín tákni eru notuð þar sem efnastyrkur er undir greiningarmörkum.



Mynd 3. Styrkur snefilefna í vatnssýnum frá Vatnsveitum Hafnarfjarðar og Kópavogs árin 2008–2012. Opín tákni eru notuð þar sem efnastyrkur er undir greiningarmörkum.

Tafla 3. Greiningaraðferðir. 1–4 á við rannsóknarstofu ÍSOR en 5–15 á við ALS í Svíþjóð.

Nr.	Aðferð
1	pH ákvarðað við í samræmi við SS 028122, útgáfu 2. Óvissa (k=2): ±0,14 við pH 6,87.
2	Leiðni ákvörðuð í samræmi við SS-EN 27888, útgáfu 1. Óvissa (k=2): ±9% við 147 µS/cm.
3	Styrkur karbónats er ákvarðaður með spennutítrun frá pH 8,2 til 3,8 og baktítrun frá pH 3,8 til 8,2.
4	Styrkur brennisteinsvetnis er ákvarðaður með títrun með Hg(II) jónum þar sem dithizone er notað sem litvísir.
5	Ákvörðun málma án niðurbrots með sýru. Greiningarnar eru gerðar í samræmi við EPA-aðferðir 200.7 (ICP-AES) og 200.8 (ICP-SFMS).
6	Ákvörðun á nitrati, flúoríði, klóríði, sulfati og brómati með jónaskiljun í samræmi við aðferð CSN ISO 10304-1.
7	Ákvörðun nítríts í samræmi við SS-EN ISO 13395-1 (FIA). Óvissa (k=2): ±10% við 0,01 mg N/L.
8	Ákvörðun á heildarmagni sýaníðs með ljósmælingum í samræmi við TNV 75 7415.
9	Ammóníum ákvarðað með ljósgleypnimælingu í samræmi við aðferð CSN ISO 11732.
10	Ákvörðun lyktar við 20°C í samræmi við SLV 90-01-01.
11	Grugg ákvarðað ljósmælingu, þar sem ljósdreifni er mæld við skilgreindar aðstæður, í samræmi við SS-EN ISO 7027. Óvissa (k=2): ±14% við 0,5 FNU.
12	Litur ákvarðaður í samræmi við SS-EN ISO 7887:1988-4. Óvissa (k=2): ±16% við 20 mg Pt/L.
13	Harka er reiknuð út frá mældum styrk Mg og Ca.
14	Ákvörðun á COD _{Mn} í samræmi við aðferð CSN EN ISO 8467.
15	Magn rokjarnra lífrænna efna, fjölhringa arómatískra efna og klórlífrænna varnarefna ákvarðað með gasskiljun í samræmi við SLVFS 2001:30.