

6EM12058
Kristmann Gíslason

Umhverfisvöktun
í Hvalfirði

Ferskvatnsmælingar 2012

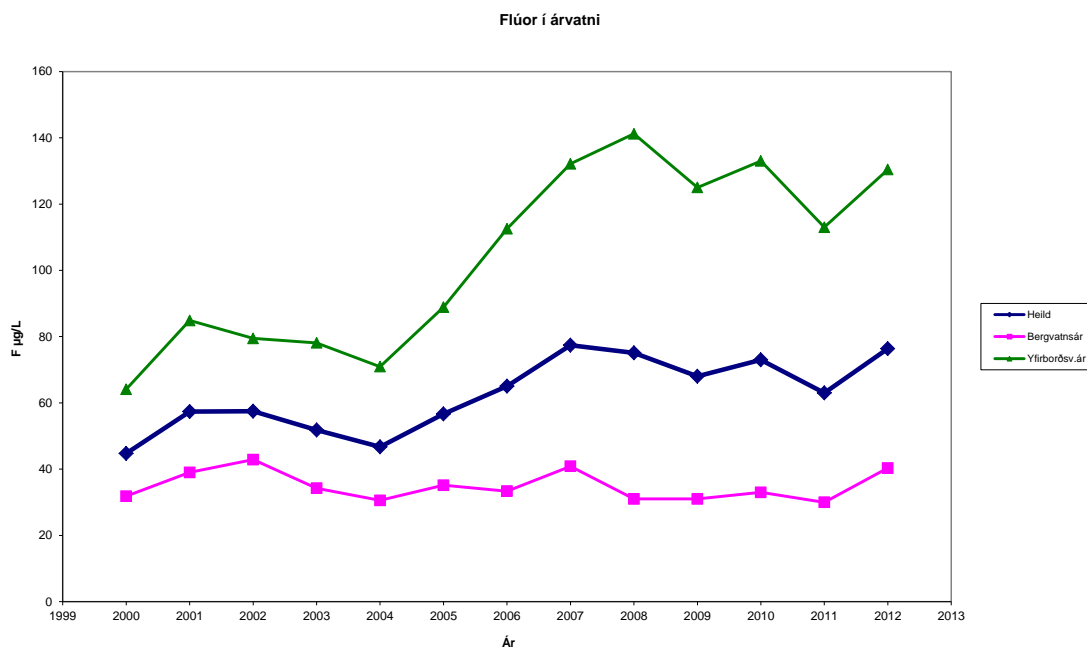
Febrúar 2013
Efnagreiningar
Nýsköpunarmiðstöð

Ágrip

Teknar eru saman niðurstöður mælinga á ferskvatnssýnum úr ám í kringum Hvalfjörð fyrir tímabilið apríl – október 2012. Flúorgildi reyndust að heildarmeðaltali 76 µg F/L. Meðaltal úr bergvatnsám mældist svipað og undanfarin ár og flúorgildi í þeim ám virðast fyrst og fremst háð náttúrulegum breytileika. Flúorgildi í Kalmansá og Urriðaá, sem eiga sér uppsprettu í vötnum í grennd við iðnaðarsvæðið, eru áfram allhá eins og verið hefur undanfarin 7 ár, með lítils háttar hækkun frá því í fyrra. Aukning á undanförunum árum hefur verið rakin til stækkunar álvers Norðuráls, úr 90 þús.tonnum í um 260 þús.tonn, en einnig er ljóst að vatnsbúskapur ána og vatnanna hefur áhrif á efnainnihaldið.

Mælingar og sýnataka

Mælt var pH, leiðni, flúoríð, klóríð og sulfat í sýnunum. Sýni voru tekin norðan Hvalfjarðar úr Laxá í Leirársveit, Urriðaá, Kalmansá, ofan Akraness úr Berjadalsá og úr Fossá undir Eyrarfjalli sunnan Hvalfjarðar. Sýnum var fækkað talsvert miðað við fyrri ár skv. nýrri umhverfisvöktunaráætlun iðnaðarsvæðisins á Grundartanga. Sýni úr Kalmansá og Urriða á voru tekin einu sinni í mánuði frá apríl og fram í október. Sýni úr Laxá og Fossá voru tekin einu sinni yfir tímabilið og sýni úr Berjadalsá tvisvar. Árnar skiptast nokkuð í tvo hópa eftir tegund uppsprettu. Efnainnihald Kalmansár og Urriðaár sem renna úr Hólmavatni og Eiðisvatni er að jafnaði hærra og breytilegra en í hinum þremur, enda rennsli úr þeim vötnum fyrst og fremst yfirborðsvatn og á köflum mjög breytilegt.



Flúor í árvatni, meðaltöl 2000-2012.

Efnisyfirlit

Ágrip.....	1
Efnisyfirlit	2
1. Inngangur	3
Efnainnihald í ferskvatnssýnum úr Hvalfirði og af Akranesi	3
Mælistöðvar og mælipættir	3
2. Mælingar og mæliaðferðir	3
3. Niðurstöður	3
4. Samantekt	3
<i>Mismunur eftir uppsprettu</i>	3
<i>Leiðni</i>	3
<i>pH</i>	4
<i>Flúor</i>	4
<i>Klór</i>	5
<i>Brennisteinn</i>	5

1. Inngangur

Efnainnihald í ferskvatnssýnum úr Hvalfirði og af Akranesi

Fjallað er um niðurstöður mælinga í ferskvatnssýnum úr ám í kringum Hvalfjörð fyrir tímabilið apríl – október 2012 og þær bornar saman við fyrri ár. Mælingar þessar eru gerðar samkvæmt umhverfisvöktunaráætlun iðnaðarsvæðisins á Grundartanga 2012-2021. Mælingar þessar eru unnar af Efnagreiningum á Nýsköpunarmiðstöð fyrir Norðurál og Elkem Ísland.

Mælistaðir og mæliþættir

Mælt var pH, leiðni, flúoríð, klóríð og sulfat í sýnunum. Sýni voru tekin norðan Hvalfjarðar úr Laxá í Leirársveit, Urriðaá, Kalmansá, ofan Akraness úr Berjadalsá og úr Fossá undir Eyrarfjalli sunnan Hvalfjarðar. Sýni voru tekin á u.þ.b. mánaðar fresti fyrir yfirborðsvatnsárnar Urriðaá og Kalmansá. Sýni voru tekin einu sinni yfir tímabilið úr Laxá og Fossá og tvisvar úr Berjadalsá.

2. Mælingar og mæliaðferðir

Öll sýni voru tekin og geymd í kæli strax eftir sýnatöku en síðan fryst og geymd í frysti fram að mælingu.

Flúoríð, pH og leiðni var mæld með rafskautum, klóríð, sulfat og önnur steinefni með ICP-OES.

3. Niðurstöður

Ath. Sjá má niðurstöður fyrir árið í viðauka 1.

4. Samantekt

Mismunur eftir uppsprettu

Árnar skiptast í tvennt eftir tegund uppsprettu. Efnainnihald Kalmansár og Urriðaár sem renna úr Hólmavatni og Eiðisvatni er að jafnaði hærra og breytilegra en í hinum þremur, enda rennsli úr þeim vötnum fyrst og fremst yfirborðsvatn og á köflum mjög breytilegt. Efnainnihald bergvatnsánna er aftur mjög svipað frá ári til árs.

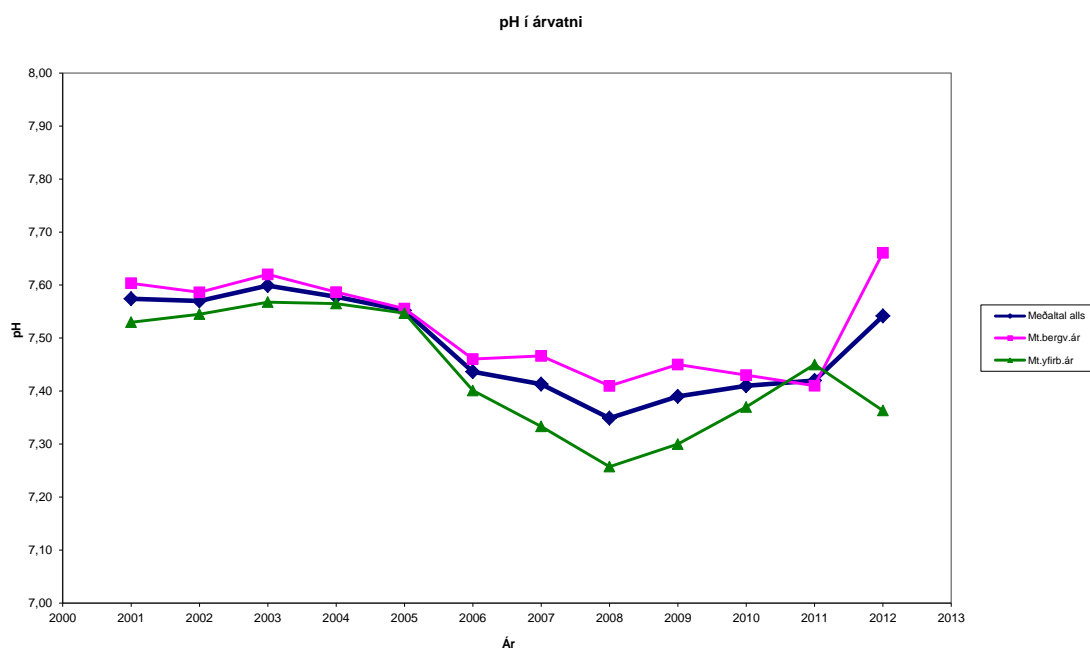
Leiðni

Leiðni áнна skiptist í tvo hópa, Kalmansá og Urriðaá sem renna úr Hólmavatni og Eiðisvatni hafa mun hærri og breytilegri leiðni en hinar og leiðni þeirra þetta árið er á bilinu 145-357 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Í bergvatnsánum er leiðnin á bilinu 63-92 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Meðaltal bergvatnsánna er 79 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en hinna meira en helmingi hærri eða 198 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Heildarmeðaltal allra áнна er 126 $\mu\text{S}/\text{cm}$ og er svipaður og undanfarin ár en breytileikinn hefur verið mikill í gegnum árin.

Rétt er að benda á að mjög láglent er á sýnatökusvæðum Laxár, Urriðaár og Kalmansár. Það hefur komið fyrir að sjór hafi í stórstraumi flotið upp fyrir sýnatökustaði. Þetta getur leitt til mikillar hækkunar í leiðni sem gættir í nokkurn tíma eftir slík flóð, jafnvel nokkra daga. Séu greinileg merki um þetta í sýnunum er þeim sleppt úr í útreikningi á meðaltali leiðni. Sama ástæða getur leitt til hækkunar á klóríð og sulfati.

pH

Sýrustig ána mælist að heildarmeðaltali 7,54 sem er nokkuð hærra en meðaltal undanfarinna ára. Nokkrar breytingar hafa þó verið á sýrustigi undanfarin ár. Sýrustig Kalmansár og Urriðaár lækkar nú eftir þriggja ára hækkun frá lágmarki árið 2008. Sýrustig bergvatnsána hækkar hinsvegar talsvert miðað við síðustu ár og mælist nú nálægt því sem mældist 2001-2003. Stór hluti þessarar hækkunar gæti hinsvegar útskýrst af fækkun sýna, en þetta árið voru flest sýni úr bergvatnsám tekin yfir sumarið þegar pH í ám mælist venjulega hærra en vor og haust.

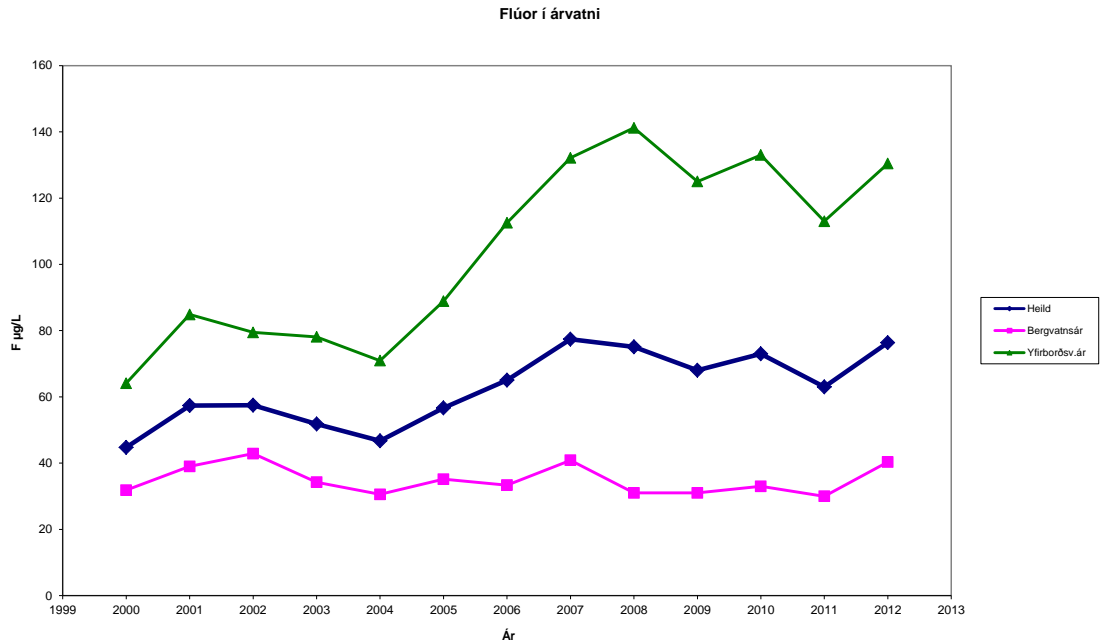


Mynd 2. pH stig í árvatni, heildarmeðaltal 2001-2012.

Flúor

Árnar skiptast eins og áður sagði í tvo hópa, meðalflúorgildi í Kalmansá og Urriðaá eru 143 og 118 $\mu\text{g/L}$ (ppb) en mun lægra eða 37-47 $\mu\text{g/L}$ í hinum ánum. Meðaltal úr bergvatnsám mælist hærra en undanfarinn ár (40 $\mu\text{g/L}$) en er innan þeirrar marka sem mælist hafa frá árinu 2000. Flúorinnihald í Kalmansá og Urriðaá mælist þrisvar til fjórum sinnum hærra en þessar tvær ár eru nokkuð næmar fyrir flúorlosun, þar sem uppsprettur þeirra eru vötn afar nærri iðnaðarsvæðinu á Grundartanga. Meðaltal flúorinnihalds þessara áa hækkaði nokkuð á árunum 2004-2008 í samræmi við aukin umsvif á iðnaðarsvæðinu á Grundartanga. Frá árinu 2008 hefur meðaltalið hinsvegar sveiflast nokkuð milli ára án þess þó að ná hámarkinu sem fékkst árið 2008. Styrkur flúors er tengdur vatnsmagni ána og vatnanna sem þær renna úr og því getur þessi sveifla að verulegu leyti útskýrst af breytileika í árlegri úrkomu án mikilli breytinga á mengunarálagi á vötnin við iðnaðarsvæðið.

Eins og áður er niðurstaðan að áhrif flúormengunar í bergvatnsánum séu óveruleg en allnokkur í Kalmansá og Urriðaá. Flúormeðaltal í bergvatnsánum er nánast óbreytt allan tímann frá árinu 2000 innan náttúrulegs breytileika, en veruleg aukning á sér stað í Kalmansá og Urriðaá með aukinni framleiðslu á sama tímabili.



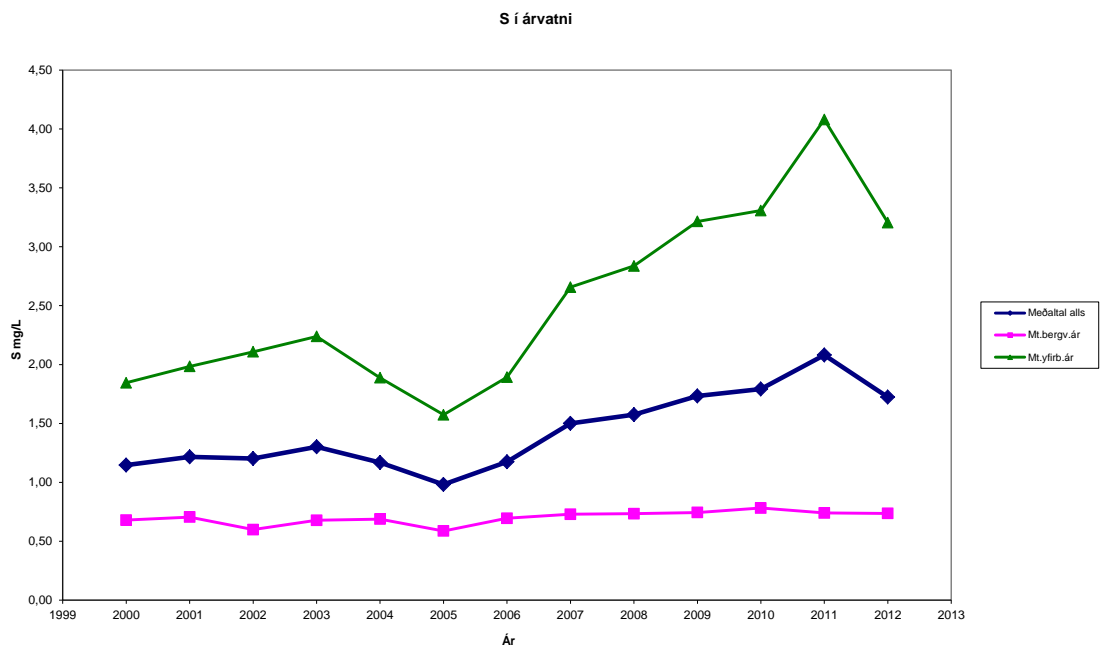
Mynd 2. Flúor í árvatni, meðaltöl 2000-2012.

Klór

Kalmansá og Urriðaá skera sig úr með hærra meðaltal eða 21-26 mg/L (ppm), en hinar árnar eru lægri eða um 8-13 mg/L. Klórstyrkur lækkar nokkuð miðað við árið 2011.

Brennisteinn

Meðaltal brennisteinsinnihalds í bergvatnsánnum hefur verið nokkuð stöðugt frá árinu 2000 og er engin breyting þar á þetta árið. Kalmansá og Urriðaá skera sig úr með hærra meðaltal sem hafði farið hækkandi frá árinu 2005 til 2011, svipað og flúorinnihald. Í ár meðaltalið fyrir þessar ár 3,20 mg/L sem er lækkun frá árinu á undan og svipað og mældist árið 2009.



Mynd 3. Brennisteinn (SO_4-S) í árvatni, meðaltöl 2000-2012.

Viðauki 1. Mælingar

Mælingar í árvatni 2012

Leiðni $\mu\text{S/cm}$	24.4.2012	15.5.2012	15.6.2012	16.7.2012	16.8.2012	17.9.2012	15.10.2012	Meðaltal 2012
Fossá				91				91
Laxá			63					63
Kalmansá	158		290	357	290	145	147	231
Urriðaá	149	159	184	191	170	154	147	165
Berjadalsá				92			73	82
							Meðaltal alls	126
							Mt.bergv.ár	79
							Mt.yfirb.ár	198
pH	24.4.2012	15.5.2012	15.6.2012	16.7.2012	16.8.2012	17.9.2012	15.10.2012	
Fossá				7,75				7,75
Laxá			7,70					7,70
Kalmansá	7,10		7,25	7,27	8,18	7,12	7,40	7,39
Urriðaá	7,07	7,10	7,45	7,73	7,49	7,19	7,36	7,34
Berjadalsá				7,68			7,37	7,52
							Meðaltal alls	7,54
							Mt.bergv.ár	7,65
							Mt.yfirb.ár	7,36
Flúor $\mu\text{g/L}$	24.4.2012	15.5.2012	15.6.2012	16.7.2012	16.8.2012	17.9.2012	15.10.2012	
Fossá				47				47
Laxá			37					37
Kalmansá	103		171	165	221	97	101	143
Urriðaá	101	105	137	155	99	115	113	118
Berjadalsá				43			31	37
							Meðaltal alls	76
							Mt.bergv.ár	40
							Mt.yfirb.ár	130
Klór mg/L	24.4.2012	15.5.2012	15.6.2012	16.7.2012	16.8.2012	17.9.2012	15.10.2012	
Fossá				10,6				10,6
Laxá			7,5					7,5
Kalmansá	23,5		30,8	34,8	28,7	18,7	18,8	25,9
Urriðaá	23,4	24,1	14,8	25,8	16,2	21,0	19,9	20,7
Berjadalsá				14,1			11,3	12,7
							Meðaltal alls	15,5
							Mt.bergv.ár	10,3
							Mt.yfirb.ár	23,3
Súlfat-S mg/L	24.4.2012	15.5.2012	15.6.2012	16.7.2012	16.8.2012	17.9.2012	15.10.2012	
Fossá				0,64				0,64
Laxá			0,60					0,60
Kalmansá	4,05		4,36	1,58	4,11	3,66	3,91	3,61
Urriðaá	3,20	3,32	1,99	2,97	2,54	2,75	2,82	2,80
Berjadalsá				0,89			1,05	0,97
							Meðaltal alls	1,72
							Mt.bergv.ár	0,74
							Mt.yfirb.ár	3,20