



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna

6EM24003

Egill Antonsson

Umhverfisvöktun iðnaðarsvæðisins á Grundartanga
Ferskvatnsmælingar 2024

Efnagreiningar
Hafrannsóknastofnun
07.02.2025

Ágrip

Teknar eru saman niðurstöður mælinga á ferskvatnssýnum úr ám í kringum Hvalfjörð fyrir tímabilið apríl – september 2024. Árið 2016 var bætt við sýnatökustað í Kúludalsá, vestan við Grundartanga. Niðurstöður mælinga þar eru teknar með í öll meðaltöl nema annað sé tekið fram.

Úrkoma á svæðinu var ójöfn eftir mánuðum: Apríl og júlí voru úrkomusamir mánuðir. Góður vatnsbúskapur getur stuðlað að heldur lægri niðurstöðum á mældum efnisþáttum, sérstaklega í ánum úr vötnunum Eiðisvatni og Hólmavatni. Ekki þurfti að sleppa neinu sýni úr meðaltalsútreikningi vegna áhrifa frá hárri sjávarstöðu í Urriðaá, Kalmansá eða Laxá, en sýnatökustaðir í þessum ám geta lent undir sjávarmáli á stórstraumsflóðum. Áhrifa slíkra flóða getur gætt í nokkra daga á eftir og eru þá greinileg í mælingu á natríum og klóríði.

Heildarmeðaltal leiðni allra ána 2024 var 106 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sem er undir meðaltali árána 2006-2015 (119 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Athugið að meðaltöl eru reiknuð sem meðaltöl af meðaltali hverrar ár. Er þetta í samræmi við fyrri venju, en mælingar í hverri á eru mismargar eða 2-3 bergvatnsám, en sex í ám úr yfirborðsvatni.

Sýrustig ána mældist að heildarmeðaltali 7,45 sem er nálægt 10 ára meðaltali 2006-2015 (7,42). Sýrustig yfirborðsána árið 2024 var 7,40 að meðaltali en meðaltal tímabilsins 2006-2015 var 7,35. Sýrustig bergvatnsána var 7,47 að meðaltali sem er sama gildi og meðaltal árána 2006-2015 (7,47).

Flúorgildi reyndust að heildarmeðaltali 69 $\mu\text{g F/L}$ sem sama gildi og í fyrra (69 $\mu\text{g F/L}$) og jafnt meðaltali árána 2006-2015 (einnig 69 $\mu\text{g F/L}$). Meðaltal bergvatnsána var 34 $\mu\text{g/L}$ sem er nálægt meðaltali árána 2006-2015 (33 $\mu\text{g F/L}$). Fyrir yfirborðsár var meðaltalið 140 $\mu\text{g/L}$ sem er hærra en árið áður (136 $\mu\text{g/L}$) og yfir meðaltali árána 2006-2015 (123 $\mu\text{g/L}$).

Brennisteinn mældist að heildarmeðaltali 1,15 mg S/L sem er undir meðaltali árána 2006-2015 (1,71 mg S/L). Meðaltal brennisteinsinnihalds í bergvatnsánum var 0,61 mg S/L sem er undir meðaltali árána 2006-2015 (0,75 mg S/L). Fyrir yfirborðsár var meðaltalið 2,23 mg S/L sem er undir 10 ára meðaltali 2006-2015 (3,14 mg S/L).

Niðurstöður benda ekki til mikilla breytinga á mengunarstigi yfirborðsárvatns frá því sem verið hefur undanfarin ár, heldur hefur ástand þess verið nokkuð svipað frá árinu 2006, en frá því ári mátti sjá nokkuð aukna mengun í ánum sem koma úr vötnum norðan Grundartanga, Eiðisvatni og Hólmavatni. Styrkur flúors hafði mælst hár 2021 og 2022, en var lægri 2023 og 2024.

Efnisyfirlit

Ágrip	1
1. Inngangur	3
Efnainnihald í ferskvatnssýnum úr Hvalfirði og af Akranesi	3
Mælistaðir og mælipættir	3
2. Mælingar og mæliaðferðir	4
3. Niðurstöður	4
4. Samantekt	4
Mismunur eftir uppsprettu	4
Veðurfar	4
Leiðni	5
pH	6
Flúor	7
Brennisteinn	7
Klóríð	8
Viðauki 1. Niðurstöður mælinga	9

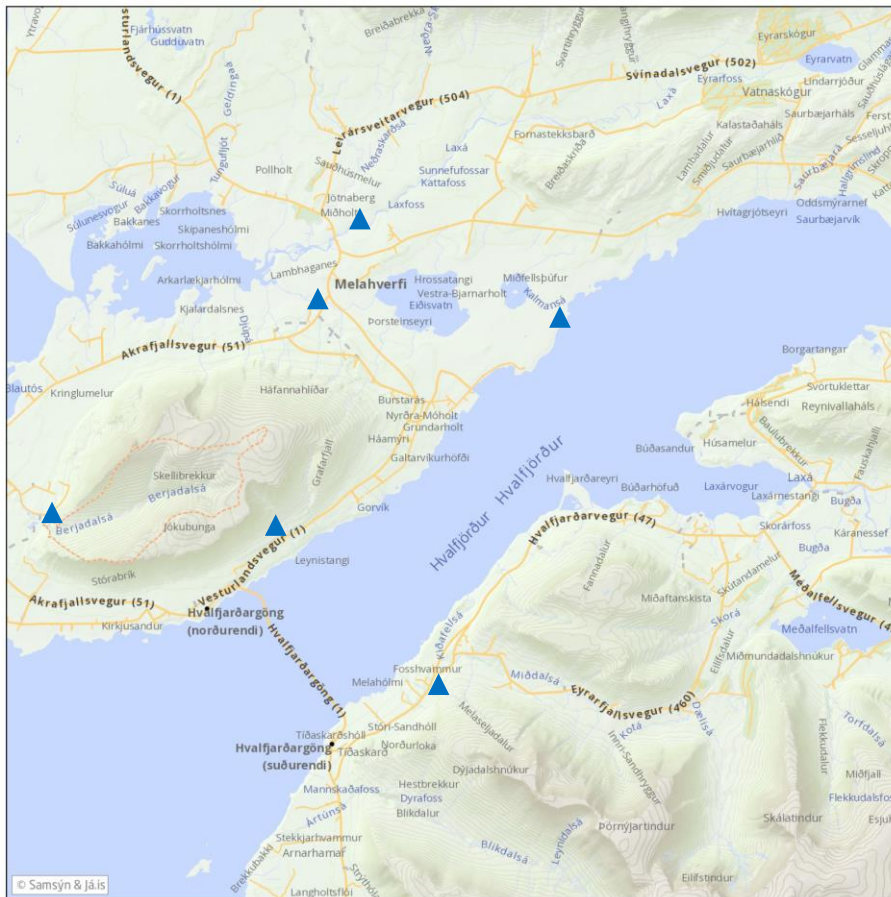
1. Inngangur

Efnainnihald í ferskvatnssýnum úr Hvalfirði og af Akranesi

Fjallað er um niðurstöður mælinga í ferskvatnssýnum úr ám í kringum Hvalfjörð fyrir tímabilið apríl – september 2024 og þær bornar saman við fyrri ár. Mælingar þessar eru hluti af umhverfisvöktun iðnaðarsvæðisins á Grundartanga og eru gerðar samkvæmt umhverfisvöktunaráætlun 2018-2028. Mælingarnar eru unnar af Efnagreiningum, Hafrannsóknastofnun, fyrir fyrirtækin sem standa að umhverfisvöktuninni.

Mælistaðir og mælipættir

Mælipættir í sýnum voru pH, leiðni, flúoríð, brennisteinn, klór, natríum og kalsíum. Sýni voru tekin norðan Hvalfjarðar úr Laxá í Leirársveit, Urriðaá, Kalmansá og Kúludalsá, úr Berjadalsá ofan Akraness og úr Fossá undir Eyrarfjalli sunnan Hvalfjarðar, sjá mynd 1 hér að neðan. Umhverfisvöktunaráætlun var endurskoðuð að hluta árið 2016 og árvatnssýnum úr Kúludalsá þá bætt við og mæld síðan. Niðurstöður mælinga þar eru teknar með í öll meðaltöl nema annað sé tekið fram. Þessi breyting getur haft svolítill áhrif á meðaltal og samanburð við lengri tíma meðaltal, en þau eru yfirleitt minni háttar.



Mynd 1. Sýnatökustaðir árvatns í Hvalfirði, f.v. Berjadalsá, Kúludalsá, Urriðaá, Laxá, Fossá, Kalmansá. Sýni voru tekin á u.þ.b. mánaðar fresti fyrir yfirborðsárnar Urriðaá og Kalmansá, í heild sex sinnum. Sýni voru tekin tvisvar sinnum yfir tímabilið (miðsumars og í sumarlok) úr Laxá og Fossá og þrisvar sinnum úr Berjadalsá og Kúludalsá (að vori, miðsumars og í sumarlok). Athugið að meðaltöl eru reiknuð sem meðaltöl af

meðaltali hvernna ár. Er þetta í samræmi við fyrri venju, en mælingar í hverri á eru mismargar eins og lýst er hér ofar.

Mjög láglent er á sýnatökusvæðum Laxár, Urriðáár og Kalmansár. Það hefur komið fyrir að sjór hafi í stórstraumi flotið upp fyrir sýnatökustaði. Þetta getur leitt til mikillar hækkunar í leiðni sem gætir í nokkurn tíma eftir slík flóð, jafnvel nokkra daga. Sama ástæða getur leitt til hækkunar á klóríði, brennisteini og natríum. Séu greinileg merki um þetta í sýnunum er þeim sleppt úr í útreikningi á meðaltali leiðni, sem og klóríði og brennisteini. Ekki kom til þess árið 2024.

2. Mælingar og mæliaðferðir

Öll sýni voru tekin í sýrupvegnar flöskur og geymd í kæli strax eftir sýnatöku þar til pH og leiðnimælingar voru framkvæmdar (innan tveggja sólarhringa), en síðan fryst og geymd í frysti fram að mælingu annarra þátta.

Leiðni var mæld með rafskauti (Pt). Flúoríð og pH var mælt með jónvísu mæliskautum (ISE). Brennisteinn, natríum, kalsíum og klóríð var mælt með rafgasgreiningu (ICP-OES).

3. Niðurstöður

Sjá má niðurstöður fyrir árið í viðauka 1.

4. Samantekt

Mismunur eftir uppsprettu

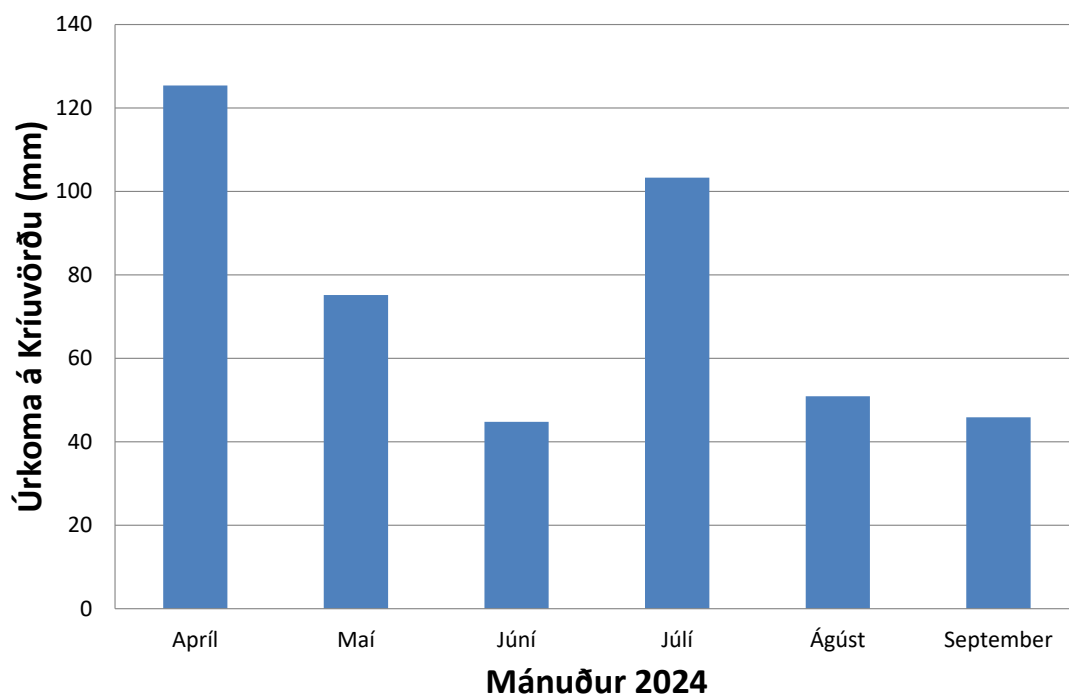
Árarnar skiptast í tvennt eftir tegund uppsprettu. Efnainnihald Kalmansár og Urriðáár sem renna úr Hólmavatni og Eiðisvatni er að jafnaði hærra og breytilegra en í hinum þremur, enda rennsli úr þeim vötnum fyrst og fremst yfirborðsvatn og á köflum mjög breytilegt. Efnainnihald bergvatnsána, Fossá, Laxá, Berjadalsá og Kúludalsá er aftur á móti svipað frá ári til árs.

Öll umfjöllun í þessari skýrslu ræðir almennt heildarmeðaltal allra áa, meðaltal yfirborðsáa (Kalmansá og Urriðáá) og meðaltal bergvatnsáa (Fossá, Laxá, Berjadalsá, Kúludalsá) nema annað sé tekið fram. Meðaltöl eru reiknuð sem meðaltal árs-meðaltals hvernna ár fyrir sig, en slíkt meðaltal gefur betri samanburð á milli ára en beint meðaltal allra sýna, þar sem sýnatökuferðir á hvern stað eru mismargar innan árs og hafa breyst á milli ára. Í eftirfarandi umfjöllun er staðalfrávik gefið til kynna innan sviga en merkingarbærni þess á fyrst og fremst við um aðskilin meðaltöl bergvatnsáa og yfirborðsáa.

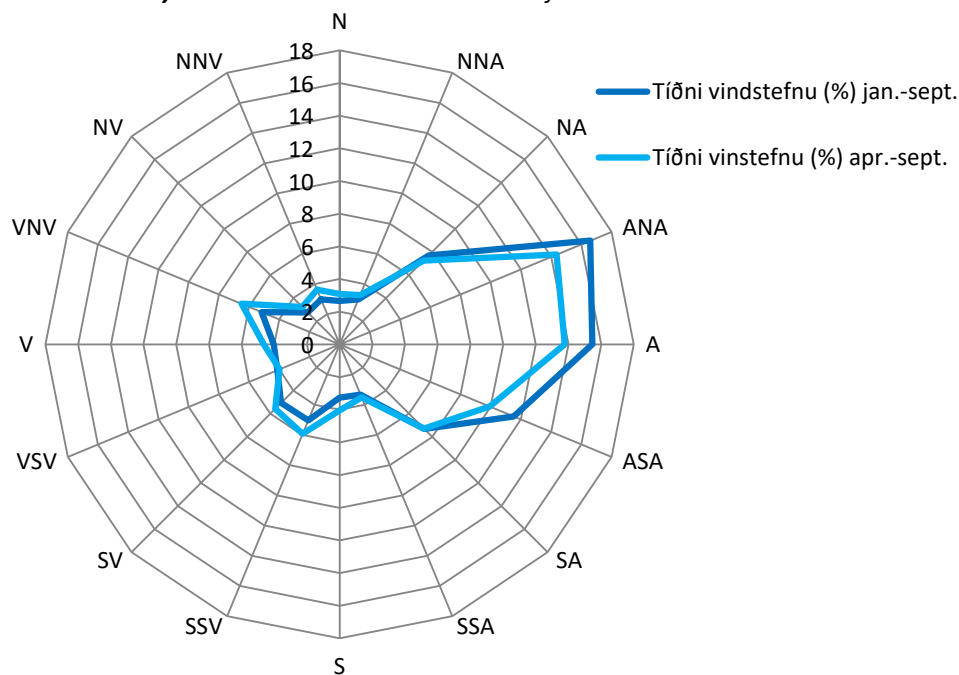
Veðurfar

Veturinn 2023-2024 var kaldur en tiltölulega hægviðrasamur og illviðri með færra mótí. Um vorið 2024 var hitastig nálægt meðtali áráanna 1991-2020. Apríl var kaldur en maí hlýr. Í Reykjavík var úrkoma um vorið 85% af meðaltali áráanna 1991-2020. Sumarið 2024 var tiltölulega kalt. Úrkoma í Reykjavík var umfram meðaltal áráanna 1991-2020. (Lýsing fengin á vefsíðu Veðurstofunnar).

Á mynd 2 má sjá mánaðarúrkomu á Krúuvörðu frá apríl fram í September. Úrkoma er áberandi mest í apríl og júlí.



Mynd 2. Heildarúrkoma á Kríuvörðu eftir mánuðum árið 2024.



Mynd 3. Vindrós fyrir árið 2024 unnin úr mæligögnum frá Kríuvörðu.

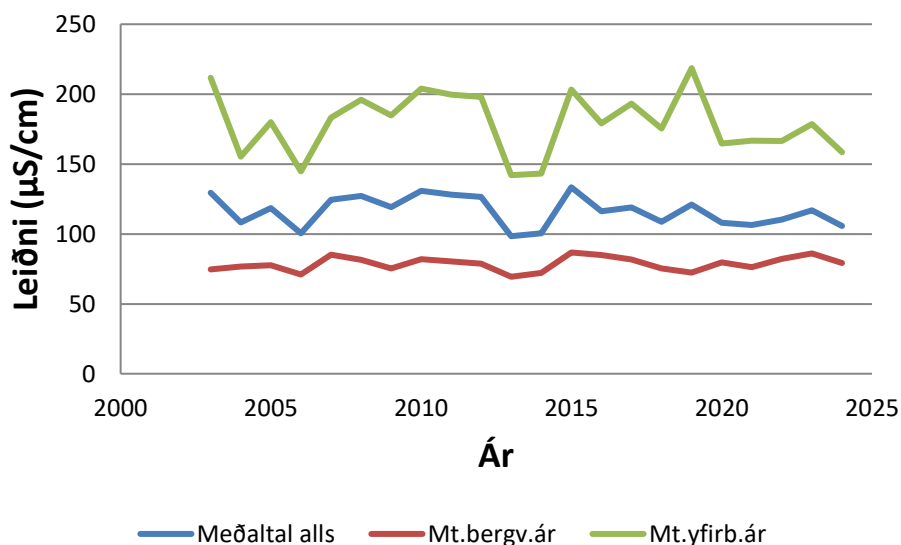
Meginvindáttir eru austan- og norðaustanáttir en vestanáttir eru óalgengari. Vestanáttir á Kríuvörðu skiptast gjarnar ákveðið í vestan- og suðvestanáttir vegna Akrafjalls. Mest rignir svo í suðaustanáttum. Að öðru jöfnu ætti minni tíðni suðvestanáttanna að stuðla að lítillga lækkuðum styrk mælípátta í Eiðis- og Hólmavatni.

Leiðni

Yfirborðsár hafa hærri og breytilegri leiðni en hinar og leiðni þeirra árið 2024 var á bilinu 125-193 $\mu\text{S}/\text{cm}$, meðaltalið var 159 (± 19) $\mu\text{S}/\text{cm}$. Bergvatnsár hafa stöðugari

leiðni og lægri (74-94 $\mu\text{S}/\text{cm}$), eða að meðaltali 79 (± 6) $\mu\text{S}/\text{cm}$ Heildarmeðaltal leiðni allra ána 2024 var 106 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Leiðni í árvatni

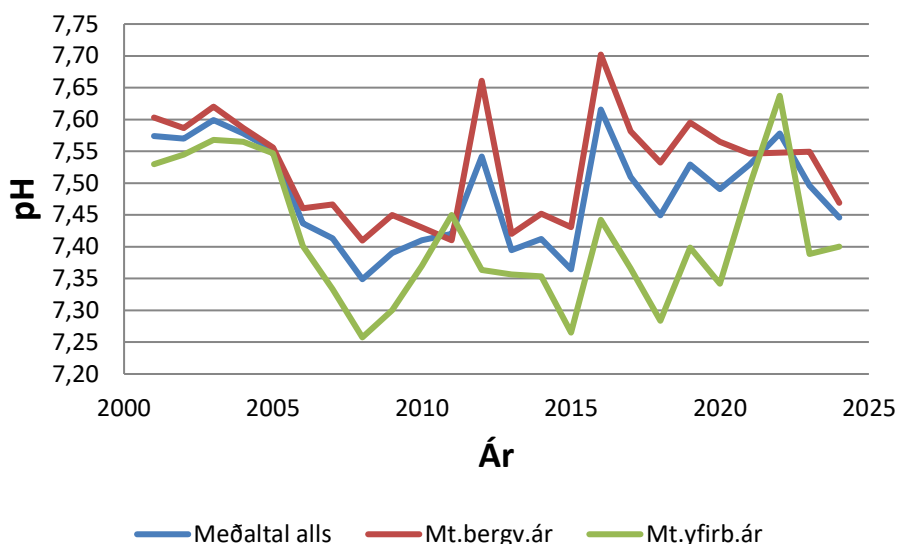


Mynd 4. Leiðni í árvatni, meðaltöl 2003-2024.

pH

Sýrustig ána árið 2024 mældist að heildarmeðaltali 7,45 sem er nálægt 10 ára meðaltal árunna 2006-2015 (7,42).

pH í árvatni



Mynd 5. pH stig í árvatni, meðaltöl 2001-2024.

Sýrustig yfirborðsvatnsána árið 2024 var 7,40 ($\pm 0,22$) sem er nálægt meðaltali árunna 2006-2015 (7,35).

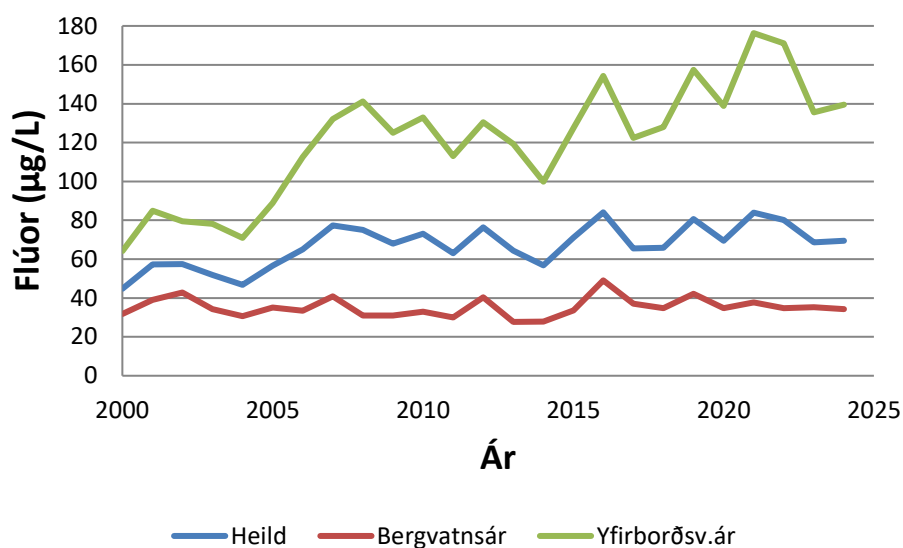
Sýrustig bergvatnsána á árinu 2024 var 7,47 ($\pm 0,11$) sem er sama gildi og meðaltal tímabilsins 2006-2015 (7,47). Kúludalsá, sem mælt hefur verið í frá árinu 2016, hefur ekki mikil áhrif á meðaltalið og skeykir ekki samanburðinn við fyrra tímabil að marki.

Til og með ársins 2011 voru þó tekin mun fleiri sýni yfir tímabilið úr bergvatnsánum, en árið 2024 voru sýni tekin þrisvar, í apríl, júlí og september. Þessi breyting getur valdið meiri breytileika í mælingum og líkum á að pH mælist að meðaltali hærra, því pH hefur tilhneigingu til að hækka þegar líður á sumarið. Kúludalsá og Berjadalsá, sem báðar eiga uppsprettu í Akrafjalli, eru báðar lítillega súrari en Fossá og Laxá að jafnaði.

Flúor

Flúorgildi reyndust að heildarmeðaltali 69 $\mu\text{g/L}$, sem er sama styrkur og mældist árið 2023. Meðaltal áranna 2006-2015 var jafnframt 69 $\mu\text{g/L}$. Meðaltal bergvatnsánna var 34 (± 6) $\mu\text{g/L}$. Yfirborðsár mældust hins vegar 140 (± 13) $\mu\text{g/L}$.

Flúor í árvatni



Mynd 6. Flúor í árvatni, meðaltöl 2000-2024.

Meðaltal í yfirborðsám 2024 hækkar lítillega frá árinu á undan. Hæsta flúorgildið mældust Urriðaá í ágúst (163 $\mu\text{g/L}$) og hæsta gildið fyrir Kalmansá mældist í júlí (142 $\mu\text{g/L}$).

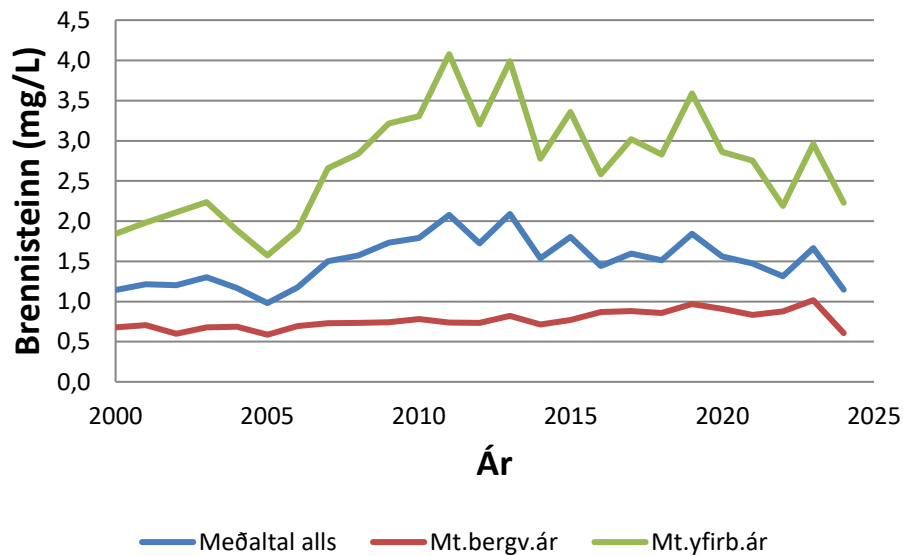
Meðaltal bergvatnsánna árið 2024 var nálægt meðaltali áranna 2006-2015. Að meðaltali voru Kúludalsá og Laxá hærri í flúor en hinar bergvatnsárnar.

Flúormeðaltal í bergvatnsánum hefur verið nánast óbreytt allan tímann frá árinu 2000 og innan náttúrulegs breytileika. Það getur verið nokkur breytileiki í flúorstyrk eftir árstíma í bergvatnsánum, eða á bilinu 20 – 60 $\mu\text{g/L}$ og algengara að hærri gildi sjáist um hásumarið. Eins og áður er niðurstaðan að áhrif flúormengunar í bergvatnsánum séu óveruleg eða engin, en allnokkur í Kalmansá og Urriðaá.

Brennisteinn

Brennisteinn mældist að heildarmeðaltali 1,15 mg S/L sem er lægra en síðastliðið ár (1,7 mg S/L) og undir meðaltali áranna 2005-2016 (1,71 $\mu\text{g/L}$). Meðaltal brennisteinsinnihalds í bergvatnsánum var 0,61 ($\pm 0,45$) mg S/L, sem er mun lægri styrkur en árið áður (1,02 $\mu\text{g/L}$). Meðaltal 10 ára 2006-2015 í bergvatnsám er 0,75 mg S/L.

Brennisteinninn í árvatni



5

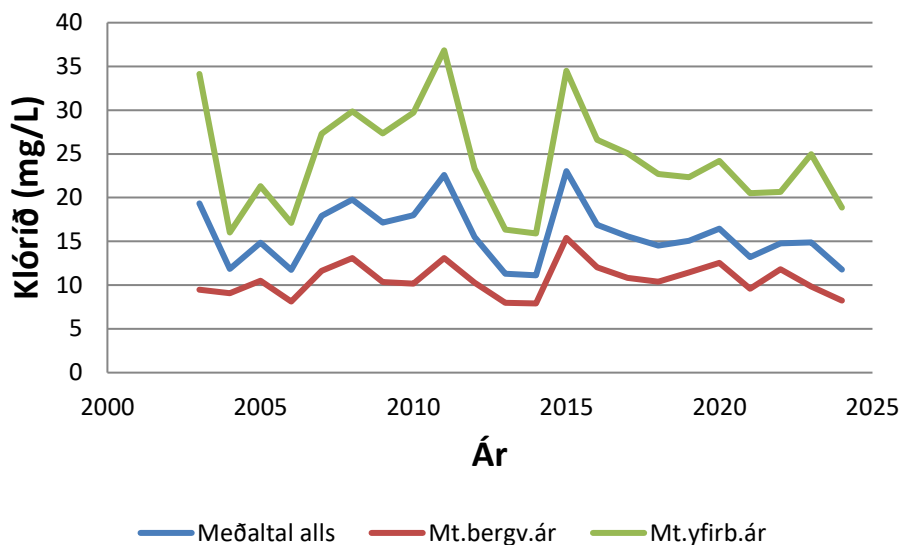
Mynd 7. Brennisteinninn í árvatni árin 2000-2024.

Kalmansá og Urriðaá lækkuðu verulega m.t.t. brennisteins árið 2024 (meðaltal 2,23 $\mu\text{g S/L}$) miðað við árið áður (3,0 $\mu\text{g/L}$). Meðaltal bergvatnsánna fyrir 10 ára tímabilið 2006-2015 var 3,14 mg S/L.

Klóríð

Meðaltalsstyrkur klóríðs í bergvatnsánum árið 2024 var um 8,2 ($\pm 4,6$) mg/L, en í yfirborðsánum var það 18,9 ($\pm 5,0$) mg/L. Þessi niðurstaða í bergvatnsánum er undir meðaltalsgildum klóríðs fyrir tímabilið 2006-2015 og sama má segja um yfirborðsár (10 ára meðaltöl: Heildarmeðaltal 16,8 mg/L, bergvatnsár 10,8 mg/L, yfirborðsár 25,8 mg/L).

Klóríð í árvatni



Mynd 8. Klóríð í árvatni árin 2003-2024.

Viðauki 1. Niðurstöður mælinga

Leiðni $\mu\text{S}/\text{cm}$						
	11.04.2024	27.05.2024	10.06.2024	26.07.2024	13.08.2024	12.09.2024
Fossá				78		78
Laxá				74		81
Kalmansá	140	176	158	145	193	151
Urriðará	162	184	151	125	167	150
Berjadalsá	81			75		74
Kúludalsá	94			81		79
pH						
	11.04.2024	27.05.2024	10.06.2024	26.07.2024	13.08.2024	12.09.2024
Fossá				7,59		7,50
Laxá				7,56		7,60
Kalmansá	7,04	7,34	7,17	7,49	7,42	7,36
Urriðará	7,24	7,36	7,45	7,45	7,94	7,54
Berjadalsá	7,30			7,37		7,39
Kúludalsá	7,30			7,44		7,45
Flúor $\mu\text{g}/\text{L}$						
	11.04.2024	27.05.2024	10.06.2024	26.07.2024	13.08.2024	12.09.2024
Fossá				34		32
Laxá				38		36
Kalmansá	113	140	134	142	131	128
Urriðará	133	158	144	142	163	146
Berjadalsá	27			28		26
Kúludalsá	37			44		40
Klór mg/L						
	11.04.2024	27.05.2024	10.06.2024	26.07.2024	13.08.2024	12.09.2024
Fossá				7,0		5,2
Laxá				6,0		5,5
Kalmansá	20,9	23,7	24,2	16,0	14,8	13,8
Urriðará	25,7	23,8	23,0	12,3	14,4	14,0
Berjadalsá	17,0			6,9		6,5
Kúludalsá	17,7			7,9		7,1
Brennisteinn mg/L						
	11.04.2024	27.05.2024	10.06.2024	26.07.2024	13.08.2024	12.09.2024
Fossá				0,40		0,20
Laxá				0,30		0,60
Kalmansá	2,87	3,04	3,10	1,70	1,60	2,10
Urriðará	2,89	2,43	2,32	1,50	1,80	1,40
Berjadalsá	1,18			0,30		0,30
Kúludalsá	1,55			1,00		0,70
Kalsíum mg/L						
	11.04.2024	27.05.2024	10.06.2024	26.07.2024	13.08.2024	12.09.2024
Fossá				2,9		2,9
Laxá				3,0		3,3
Kalmansá	6,1	7,5	7,5	6,3	7,4	5,8
Urriðará	6,0	6,5	6,4	4,2	5,8	5,4
Berjadalsá	3,1			1,7		1,9
Kúludalsá	3,1			1,7		1,9
Natríum mg/L						
	11.04.2024	27.05.2024	10.06.2024	26.07.2024	13.08.2024	12.09.2024
Fossá				7,3		7,0
Laxá				6,2		6,3
Kalmansá	13,8	14,2	13,7	12,2	13,6	12,6
Urriðará	17,3	13,6	14,4	11,3	13,1	12,8
Berjadalsá	11,9			7,2		7,6
Kúludalsá	12,5			8,6		8,7