



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna

6EM24003

Egill Antonsson

Umhverfisvöktun iðnaðarsvæðisins á Grundartanga

Mælingar í sjó við flæðigryfjur 2024

7. febrúar 2025

Efnagreiningar

Hafrannsóknastofnun

Ágrip

Teknar eru saman niðurstöður mælinga sem gerðar hafa verið vegna vöktunar á flæðigryfjum í Hvalfirði árið 2024. Sýni voru tekin úr sjó meðfram ströndinni þar sem gryfjurnar eru að finna. Þá hafa verið tekin til samanburðar sýni innar úr Hvalfirði og úr miðjum firði.

Mælipættir frá árinu 2004 voru sýaníð (CN frítt og heild) og frumefnin As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Fe og F. Breyting varð á árinu 2017 og bættust við frumefnin Al, P og V, en Cd og Hg féllu út.

Heildarmat sýna úr sjó 2024

Mæliniðurstöður árið 2024 eru flestar svipaðar eða lægri en mælst hefur frá 2014. Stykur kopars mældist óvenju hár í þremur sýnum þetta árið. Tvö þeirra voru tekin við flæðigryfjur en það þriðja á viðmiðunarstað við Kalastaði.

Efnisyfirlit

Ágrip	1
Heildarmat sýna úr sjó 2024	1
1. Inngangur	3
Mælingar vegna flæðigryfja við Grundartanga	3
2. Mælingar	3
Mælistaðir og mælipættir	3
Flúoríðmælingar í sjó	4
Niðurstöður – flokkun og framsetning	4
Viðmið um styrk efna í sjó í Hvalfirði	4
3. Umhverfismörk og mengunarefni	5
Flúoríð og blásýrusambönd (sýaníð)	5
Málmar	5
4. Niðurstöður og mat	7
Niðurstöður 2024, mælingar í sjó	7
Sýaníð, flúoríð og járn	7
Sýaníð	8
Flúoríð	8
Járn	8
Niðurstöður 2024, mælingar í sjó frh.	10
Málmar og steinefni	10
Aðrir málmar	11
Mat	12
Heildarmat sýna úr sjó 2024	12
Samantekt meðaltöl	12
Tilvísanir	13

1. Inngangur

Mælingar vegna flæðigryfja við Grundartanga

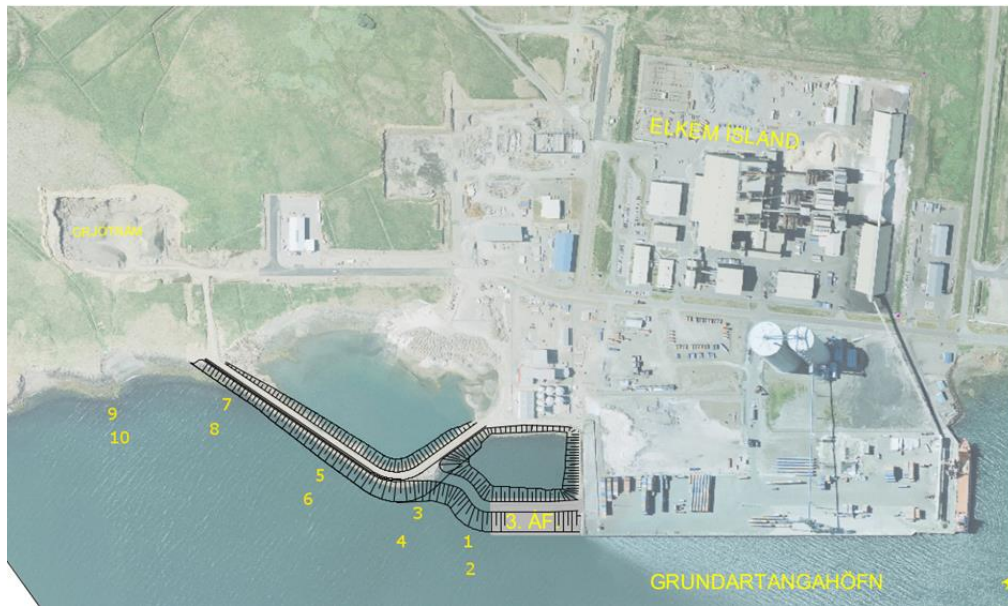
Teknar eru saman niðurstöður mælinga sem gerðar hafa verið vegna vöktunar á flæðigryfjum í Hvalfirði árið 2024. Sýni eru tekin úr sjó meðfram ströndinni þar sem gryfjurnar eru að finna. Þá hafa verið tekin til samanburðar sýni innar úr Hvalfirði og svo einnig úr miðjum firði.

Mælingar þessar hafa verið hluti af umhverfisvöktun iðnaðarsvæðisins á Grundartanga og eru gerðar nú samkvæmt umhverfisvöktunaráætlun 2018-2028. Mælingarnar eru unnar af Efnagreiningum, Hafrannsóknastofnun, fyrir fyrirtækin á Grundartanga sem standa að umhverfisvöktunaráætluninni og nýta flæðigryfjurnar undir úrgangsefni.

2. Mælingar

Mælistaðir og mælipættir

Árið 2014 var nýr grjóttgarður lagður frá suðvesturenda hafnarinnar vestur fyrir Sýrumannavík og þá urðu til tvær nýjar flæðigryfjur. Frá þeim tíma hefur eingöngu verið mælt utan grjóttgarðs. Krafa í núgildandi umhverfisvöktunaráætlun er að sýni skulu tekin þrisvar árlega yfir sumartíma á alls tíu stöðum utan við grjóttvarnargarð og meðfram fjöru vestan Grundartangahafnar, þar sem sjór streymir örugglega út á 1 m dýpi. Einnig er tekið viðmiðunarsýni úr Kalastaðafjöru á sama tíma og að auki úr miðju fjarðar.



Mynd 1. Sýnatökustaðir í sjó frá árinu 2014 við flæðigryfjur við Grundartanga. Að auki eru tekin sýni frá Kalastöðum og úr miðju fjarðar.

Sýnatökutími dags hefur frá upphafi ævinlega verið valinn þannig að sýni eru tekin skömmu eftir háflæði sem næst stórstraum á nýju eða fullu tungli.

Sýni ætluð til mælinga á sýaníði eru varðveitt með sterkri lausn af natríumhýdroxíði strax eftir sýnatöku. Greining sýaníða er með ljósgreiningu. Málmar eru greindir með ICP SFMS eða ICP AES. Flúor er greindur með flúorvöndu mæliskauti. Sýni eru mæld sýrð en ósíuð.

Flúoríðmælingar í sjó

Flúoríð voru mæld með með jónvísu mæliskauti. Sýni og staðlar eru blönduð með jónstyrksstuðpúða TISAB fyrir mælingu en staðlar eru þynntir í gervisjó við blöndun.

Niðurstöður – flokkun og framsetning

Tímabilið frá og með 2014 hafa sýni verið tekin svo meðfram grjóttgarðinum sem nú teygir sig frá hafnarbakkanum og vestur fyrir Sýrumannavík:

Tafla 1

1	Austurendi - 1 m	7	Vestanmegin - 1 m
2	Austurendi - 4 m	8	Vestanmegin - 4 m
3	Austanmegin - 1 m	9	Vesturendi - 1 m
4	Austanmegin - 4 m	10	Vesturendi - 4 m
5	Miðja - 1 m	11	Kalastaðir
6	Miðja - 4 m	12	Miðja fjarðar

Viðmið um styrk efna í sjó í Hvalfirði

Tekin hafa verið viðmiðunarsýni frá Landtanga í landi Kalastaða til samanburðar frá upphafi. Einnig hafa verið tekin viðmiðunarsýni úr miðju fjarðar frá árinu 2014. Meðaltöl tekin af niðurstöðum þessara viðmiðunarsýna síðustu 5 ára nokkuð sambærileg og má sjá í töflu 2:

Tafla 2 Meðaltöl

	CN heild	CN frítt	F ⁻	Fe
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Kalast.-Landtangi 2020-2024	0,002	0,002	1,22	0,088
Miðja fjarðar 2020-2024	0,002	0,002	1,20	0,038

	Al	As	Cr	Cu	Ni	P	Pb	V	Zn
	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Kalast.-Landtangi 2020-2024	53	1,69	0,83	0,8	0,7	43	0,3	2,38	2,07
Miðja fjarðar 2020-2024	27	1,70	0,45	0,7	0,6	39	0,3	2,12	2,28

Í sumum mælipáttum hafa sýni frá þessum viðmiðunarstöðum mælst hærri en sýni við flæðigryfjurnar og þá helst sýni frá Landtanga. Þetta á helst við um járn, ál og króm sem eru efni sem búast má við frá niðurbroti brotajárns og gæti útskýrst að brotajárni á sjávarbotni nálægt sýnatökustöðum.

3. Umhverfismörk og mengunarefni

Flúoríð og blásýrusambönd (sýaníð)

Ekki eru tiltekin mengunarmörk fyrir flúoríð eða blásýrusambönd (sýaníð) í reglugerð 796/1999 um varnir gegn mengun vatns, en þau efni falla undir efni talin upp á lista IIb í reglugerðinni og ekki eru tiltekin umhverfismörk fyrir þessi efni í yfirborðsferskvatni, árósavatni og strandsjó í reglugerð nr.981/2015. Þá eru ekki heldur sett um þau mörk í starfsleyfi. Um þessi efni hafa verið sett fram eftirfarandi viðmið í tengslum við þessar mælingar, sjá töflu 3.

Tafla 3 Umhverfismörk í mg/L og flokkun

	I	II	III	IV	V
Flúoríð* (mg/L)	<1,3	1,3-4	4-6	6-10	>10
Sýaníð** (mg/L)	0,05	án flokkunar			

Umvhverfismörk I: Mjög lítil eða engin hættu á áhrifum.

Umvhverfismörk II: Lítil hættu á áhrifum.

Umvhverfismörk III: Áhrifa að vænta á viðkvæmt lífríki.

Umvhverfismörk IV: Áhrifa að vænta.

Umvhverfismörk V: Ávallt ófullnægjandi ástand vatns fyrir lífríki/þynningarsvæði.

*Ath. Umhverfismörk fyrir flúoríð – skv. áhættumati (1) eru þetta sögð norsk viðmið, fengin upp úr tiltekinni norski heimild, Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Statens forurensningstilsyn 1997 (2), en þau er ekki þar að finna í endurskoðaðri útgáfu frá 2007.

**Ath. Skv. áhættumati (1) er 0,05 mg/L sögð umhverfismörk fyrir sýaníð í ferskvatni. Ekki var hægt að finna staðfestingu á þessu í ísl. reglugerðum. Hins vegar eru til mörk um sýaníð í neysluvatni, 0,050 mg/L (50 µg/L), skv. reglugerð 536/2001 og mun væntanlega átt við það, þó ekki teljist það sambærilegt viðmið.

Málmar

Í reglugerð 796/1999 um varnir gegn mengun vatns, þar með talinn strandsjór, eru eftirfarandi mengunarmörk og flokkun tiltekin fyrir As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb og Zn.

Tafla 4 Umhverfismörk í µg/L skv. rglg. 796/1999

Málmar	I	II	III	IV	V
Arsen	0,4	0,4-5	5-15	15-75	>75
Króm	0,3	0,3-5	5-15	15-75	>75
Kopar	0,5	0,5-3	3-9	9-45	>45
Nikkel	0,7	0,7-15	15-45	45-225	>225
Blý	0,2	0,2-1	1-3	3-15	>15
Zink	5	5-20	20-60	60-300	>300

Umvhverfismörk I: Mjög lítil eða engin hættu á áhrifum.

Umvhverfismörk II: Lítil hættu á áhrifum.

Umvhverfismörk III: Áhrifa að vænta á viðkvæmt lífríki.

Umvhverfismörk IV: Áhrifa að vænta.

Umvhverfismörk V: Ávallt ófullnægjandi ástand vatns fyrir lífríki/þynningarsvæði.

Í reglugerð 981/2015 eru tiltekin umhverfisgæðamörk fyrir Hg, Ni Pb og og sambönd þeirra í yfirborðsferskvatni, árósavatni og strandsjó, mælt í síuðum sýnum.

Tafla 5

Málmar †/‡	
Kvikasilfur	-/0,07
Nikkel	8,6/34
Blý	1,3/14

†Ársmeðaltal í µg/L

‡Hæsta leyfilega gildi í µg/L

Ekki eru tiltekin umhverfismörk fyrir járn í ferskvatni eða strandsjó á Íslandi. Skv.(3) eru þetta umhverfisgæðamörk (EQS, Water Framework Directive (2000/60/EC)) fyrir heildaruppleyst járn í sjó:

Járn (mg/L) 1 mg/L

4. Niðurstöður og mat

Niðurstöður 2024, mælingar í sjó Sýaníð, flúoríð og járn

27/05/2024		Frítt cýaníð	Heildar cýaníð	F-	Fe
Staður		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
1	Austurendi - 1 m	0,00110	<0,0010	1,28	0,022
2	Austurendi - 4 m	<0,0010	<0,0010	1,23	0,022
3	Austanmegin - 1 m	0,00100	0,0014	1,28	0,032
4	Austanmegin - 4 m	<0,0010	<0,0010	1,28	0,032
5	Miðja - 1 m	<0,0010	<0,0010	1,28	0,022
6	Miðja - 4 m	<0,0010	<0,0010	1,26	0,025
7	Vestanmegin - 1 m	<0,0010	<0,0010	1,18	0,029
8	Vestanmegin - 4 m	<0,0010	<0,0010	1,18	0,035
9	Vesturendi - 1 m	<0,0010	<0,0010	1,18	0,034
10	Vesturendi - 4 m	<0,0010	<0,0010	1,18	0,032
11	Kalastaðir	<0,0010	<0,0010	1,18	0,025
12	Miðja fjarðar	<0,0010	<0,0010	1,18	0,031

25/07/2024		Frítt cýaníð	Heildar cýaníð	F-	Fe
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
1	Austurendi - 1 m	<0,0010	<0,0010	1,37	0,011
2	Austurendi - 4 m	<0,0010	<0,0010	1,22	0,019
3	Austanmegin - 1 m	0,0042	0,0061	1,33	0,031
4	Austanmegin - 4 m	<0,0010	<0,0010	1,28	0,036
5	Miðja - 1 m	<0,0010	<0,0010	1,79	0,010
6	Miðja - 4 m	<0,0010	<0,0010	1,32	0,022
7	Vestanmegin - 1 m	<0,0010	<0,0010	1,18	0,026
8	Vestanmegin - 4 m	<0,0010	<0,0010	1,18	0,026
9	Vesturendi - 1 m	<0,0010	<0,0010	1,18	0,028
10	Vesturendi - 4 m	<0,0010	<0,0010	1,20	0,024
11	Kalastaðir	<0,0010	<0,0010	1,17	0,029
12	Miðja fjarðar	<0,0010	<0,0010	1,17	0,024

07/08/2024		Frítt cýaníð	Heildar cýaníð	F-	Fe
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
1	Austurendi - 1 m	<0,0010	<0,0010	1,31	0,027
2	Austurendi - 4 m	<0,0010	<0,0010	1,50	0,023
3	Austanmegin - 1 m	<0,0010	0,0020	1,32	0,019
4	Austanmegin - 4 m	<0,0010	<0,0010	1,19	0,022
5	Miðja - 1 m	<0,0010	<0,0010	1,31	0,020
6	Miðja - 4 m	<0,0010	<0,0010	1,21	0,029
7	Vestanmegin - 1 m	<0,0010	<0,0010	1,19	0,035
8	Vestanmegin - 4 m	<0,0010	<0,0010	1,20	0,030
9	Vesturendi - 1 m	<0,0010	<0,0010	1,19	0,040
10	Vesturendi - 4 m	<0,0010	<0,0010	1,19	0,026
11	Kalastaðir	<0,0010	<0,0010	1,19	0,305
12	Miðja fjarðar	<0,0010	<0,0010	0,87	0,045

Sýnið

Í ár mældust flest sýni undir greiningarmörkum, bæði fyrir frítt sýnið og heildarsýnið.

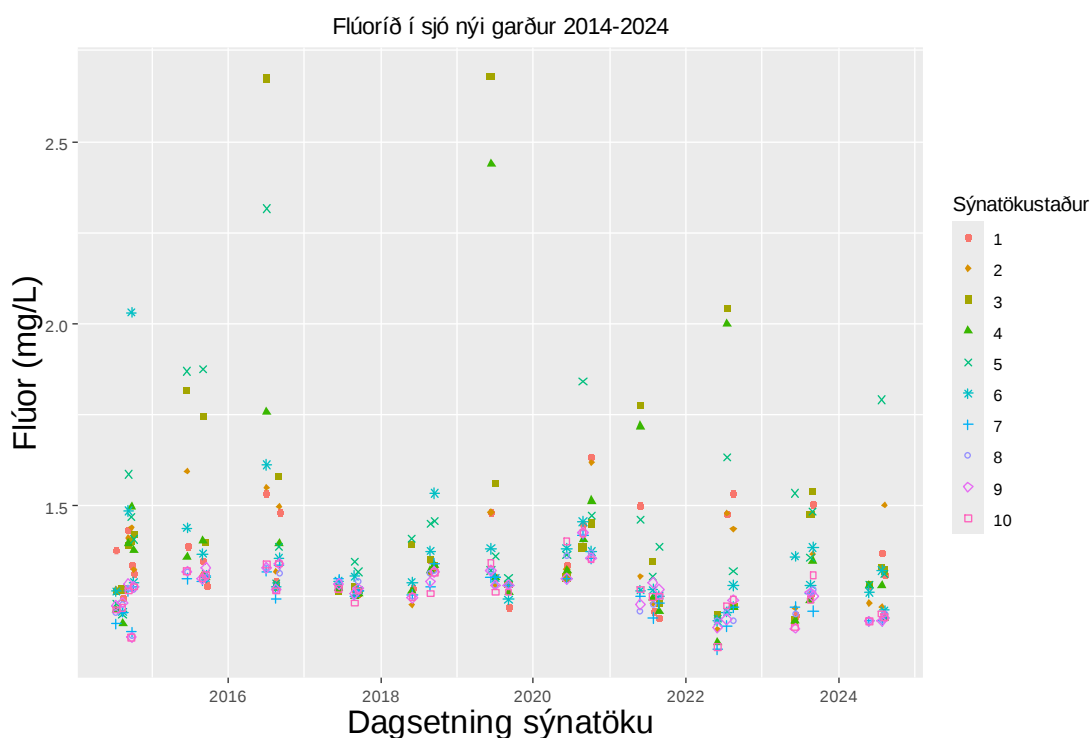
Öll sýni 2024 mældust undir 0,05 mg/L og lenda því í flokki I (mjög lítil eða engin hættu á áhrifum).

Flúoríð

Flúoríð mældust tiltölulega jafnt í sýnum árið 2024. Meðaltal ársins við grjóttgarð er 1,27 mg/L, meðaltal viðmiðunarsýna frá Kalastöðum og miðju fjarðar er 1,13 mg/L.

Hæsti styrkur flúors 2024 mældist í sýni tekið á 1 m dýpi við miðju grjóttgarðsins í annarri sýnatökuferð ársins. Styrkur flúors í því sýni var 1,79 mg/L.

Öll sýni ársins voru í flokki I eða II (sbr. töflu 3).



Mynd 2. Flúoríð, sjósýni (flokkar 1-10, sjá töflu 1) við grjóttgarð 2014-2024.

Umhverfismörk	I	II	III	IV	V
Flúoríð* (mg/L)	<1,3	1,3-4	4-6	6-10	>10

Járn

Meðaltal ársins fyrir Járn 0,03 mg/L. Hæsta gildið þetta árið mældist á sýnatökustað í miðju fjarðar í þriðju sýnatökuferð (0,305 mg/L).

Tafla 7		Meðaltöl 2020-2024			
		CN frítt	CN alls	F	Fe
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
1	Austurendi - 1 m	0,002	0,003	1,36	0,028
2	Austurendi - 4 m	0,002	0,002	1,33	0,029
3	Austanmegin - 1 m	0,003	0,005	1,40	0,033
4	Austanmegin - 4 m	0,002	0,002	1,35	0,037
5	Miðja - 1 m	0,002	0,002	1,45	0,024
6	Miðja - 4 m	0,002	0,003	1,30	0,028
7	Vestanmegin - 1 m	0,002	0,002	1,23	0,032
8	Vestanmegin - 4 m	0,002	0,002	1,25	0,036
9	Vesturendi - 1 m	0,002	0,003	1,24	0,034
10	Vesturendi - 4 m	0,002	0,003	1,25	0,034
11	Kalastaðir	0,002	0,002	1,22	0,088
12	Miðja fjarðar	0,002	0,002	1,20	0,038

**Niðurstöður 2024, mælingar í sjó frh.
Málmar og steinefni**

Tafla 8. Niðurstöður mælinga á snefilefnum 2024.

27/05/2024	Al	As	Cr	Cu	Ni	P	Pb	V	Zn
Staður	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
1	28	1,32	0,17	0,9	1,04	<40	<0,3	1,69	5,04
2	14	1,74	0,14	0,7	0,59	<40	<0,3	1,65	2,84
3	17	1,59	0,16	1,2	<0,5	<40	<0,3	1,67	2,56
4	17	1,67	0,16	1,3	<0,5	<40	<0,3	1,73	<2
5	12	1,38	<0,10	0,8	<0,5	<40	<0,3	1,85	3,14
6	15	1,47	0,13	1,4	<0,5	<40	<0,3	1,67	<2
7	17	1,47	0,16	1,2	<0,5	<40	<0,3	1,81	<2
8	18	1,51	0,26	0,8	<0,5	<40	<0,3	1,81	<2
9	18	1,26	0,17	1,1	1,04	<40	<0,3	1,70	5,58
10	17	1,63	0,20	0,8	0,73	<40	<0,3	1,73	4,02
11	34	1,58	0,18	1,0	<0,5	<40	<0,3	1,83	<2
12	18	1,84	0,17	<0,5	0,56	<40	<0,3	1,85	2,79

25/07/2024	Al	As	Cr	Cu	Ni	P	Pb	V	Zn
Staður	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
1	15	1,45	1,11	<0,5	<0,5	<40	<0,3	2,13	<2
2	11	1,59	1,06	<0,5	<0,5	<40	<0,3	2,13	<2
3	18	1,74	1,05	<0,5	<0,5	<40	<0,3	2,19	<2
4	22	1,64	1,47	<0,5	<0,5	<40	<0,3	2,20	<2
5	58	1,58	2,04	0,9	<0,5	<40	<0,3	2,09	<2
6	22	1,61	1,35	<0,5	<0,5	<40	<0,3	2,15	<2
7	14	1,65	1,20	<0,5	<0,5	<40	<0,3	2,22	<2
8	17	1,54	1,22	<0,5	<0,5	<40	<0,3	2,26	<2
9	15	1,52	1,04	<0,5	<0,5	<40	<0,3	2,08	<2
10	14	1,65	0,93	<0,5	<0,5	<40	<0,3	2,10	2,16
11	20	1,62	1,80	<0,5	<0,5	<40	<0,3	2,29	2,33
12	13	1,85	2,78	<0,5	<0,5	<40	<0,3	2,10	<2

07/08/2024	Al	As	Cr	Cu	Ni	P	Pb	V	Zn
Staður	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
1	17	2,11	0,29	2,0	0,75	<40	<0,3	2,38	<2
2	22	1,97	0,25	2,0	2,37	<40	<0,3	2,42	<2
3	16	1,71	0,33	2,0	<0,5	<40	<0,3	2,31	<2
4	18	2,29	0,23	1,3	<0,5	<40	<0,3	2,40	<2
5	20	2,03	0,24	1,2	<0,5	<40	<0,3	2,35	2,76
6	15	1,91	0,28	2,0	<0,5	<40	<0,3	2,29	<2
7	20	2,05	0,28	2,7	<0,5	<40	<0,3	2,46	5,55
8	19	2,20	0,43	3,1	0,68	<40	0,41	2,45	4,46
9	33	1,91	0,32	3,4	0,56	<40	<0,3	2,54	<2
10	17	1,97	0,29	2,3	<0,5	<40	<0,3	2,54	<2
11	196	2,18	0,52	3,6	0,75	51	<0,3	3,49	2,71
12	16	1,41	0,24	2,4	<0,5	<40	<0,3	1,99	<2

Aðrir málmar

Mælingar á öðrum snefilefnum, sem búast má við sem mengunarefnum mældust oftast í svipuðum styrk eða lægri árið 2024 en á undanförunum árum. Málmar eins og króm og blý mælast nálægt grunnstyrk þessara efna í strandsjónum eða undir greiningarmörkum. Styrkur fosfórs var undir greiningarmörkum í öllum sýnum nema einu þetta árið. Það sýni var tekið við Kalastaði í þriðju sýnatökuferð og var mældist styrkur fosfórs 51 µg/L.

Fyrir Zn, Cd, Pb, Cr, Ni og As eru öll sýni ársins 2024 í flokki I eða II skv. töflu 3.

Styrkur kopars mælist yfir 3 mg/L í þremur sýnum úr þriðju sýnatökuferð: Vestanmegin -4 m, við vesturenda – 1m og við Kalastaði. Styrkur kopars í þessum þremur sýnum flokkast í flokk III skv. töflu 3 (Áhrif aða vænta á viðkvæmt lífríki).

Tafla 9		Meðaltöl 2020-2024							
Sýnatökustaður	Al	As	Cr	Cu	Ni	P	Pb	V	Zn
	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
1	41	1,81	0,34	0,8	0,8	39	0,3	2,12	2,23
2	24	1,80	0,28	0,7	0,9	40	0,3	2,15	2,21
3	26	1,77	0,33	0,8	0,8	39	0,3	2,12	2,05
4	27	1,94	0,34	0,7	0,7	45	0,3	2,15	2,30
5	27	1,84	0,35	0,8	0,5	39	0,3	2,12	2,05
6	23	1,79	0,31	0,7	0,6	39	0,3	2,11	1,99
7	26	1,78	0,33	0,8	0,5	39	0,3	2,16	2,53
8	28	1,81	0,36	0,7	0,6	39	0,3	2,22	2,13
9	25	1,64	0,34	0,8	0,6	39	0,3	2,14	2,35
10	27	1,66	0,30	0,8	0,6	39	0,3	2,21	3,04
11	53	1,69	0,83	0,8	0,7	44	0,3	2,38	2,07
12	27	1,70	0,45	0,7	0,6	39	0,3	2,12	2,24

Mat

Heildarmat sýna úr sjó 2024

Mæliniðurstöður árið 2024 eru flestar svipaðar eða lægri en mælst hefur frá 2014.

Samantekt meðaltöl

Eftirfarandi eru meðaltöl sýnatökustaða 2024.

	2024	CN frítt mg/L	CN alls mg/L	F mg/L	Fe mg/L
1	Austurendi - 1 m	0,001	0,001	1,320	0,020
2	Austurendi - 4 m	0,001	0,001	1,317	0,021
3	Austanmegin - 1 m	0,002	0,003	1,310	0,027
4	Austanmegin - 4 m	0,001	0,001	1,250	0,030
5	Miðja - 1 m	0,001	0,001	1,460	0,017
6	Miðja - 4 m	0,001	0,001	1,263	0,025
7	Vestanmegin - 1 m	0,001	0,001	1,183	0,030
8	Vestanmegin - 4 m	0,001	0,001	1,187	0,030
9	Vesturendi - 1 m	0,001	0,001	1,183	0,034
10	Vesturendi - 4 m	0,001	0,001	1,190	0,027
11	Kalastaðir	0,001	0,001	1,180	0,120
12	Miðja fjarðar	0,001	0,001	1,073	0,033

2024	Al µg/L	As µg/L	Cr µg/L	Cu µg/L	Ni µg/L	P µg/L	Pb µg/L	V µg/L	Zn µg/L
1	20	1,63	0,52	1,1	0,8	40	0,3	2,07	3,01
2	16	1,77	0,48	1,1	1,2	40	0,3	2,07	2,28
3	17	1,68	0,51	1,2	0,5	40	0,3	2,06	2,19
4	19	1,87	0,62	1,0	0,5	40	0,3	2,11	2,00
5	30	1,66	0,79	1,0	0,5	40	0,3	2,10	2,63
6	17	1,66	0,59	1,3	0,5	40	0,3	2,04	2,00
7	17	1,72	0,55	1,5	0,5	40	0,3	2,16	3,18
8	18	1,75	0,64	1,5	0,6	40	0,3	2,17	3,23
9	22	1,56	0,51	1,7	0,7	40	0,3	2,11	3,79
10	16	1,75	0,47	1,2	0,6	40	0,3	2,12	2,73
11	83	1,79	0,83	1,7	0,6	44	0,3	2,54	2,35
12	16	1,70	1,06	1,1	0,5	40	0,3	1,98	2,26

Tilvísanir

- 1) HRV og Norðurál; Áhættumat vegna fyrirhugaðrar flæðigryfju Norðuráls í Selvík, Viðauki 9 við frummatsskýrslu Norðuráls vegna álvers í Helguvík, 2007.
- 2) Statens forurensningstilsyn; Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, 1997. Endursk. útgáfa: Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann - Revidering af klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter, TA 2229, SFT, 2007.
- 3) Environment Agency; Proposed EQS for Water, Framework Directive Annex VIII, substances: iron (total dissolved), Science Report: SC040038/SR9, SNIFFER Report: WFD52(ix), 2007.
- 4) Nýsköpunarmiðstöð Íslands; Umhverfissvöktun Hvalfirði – Mælingar í sjó og kerbrotagryfjum 2002-2016, Efnagreiningar NMÍ 6EM16042, Hermann Þórðarson, mars 2017.
- 5) Nýsköpunarmiðstöð Íslands; Umhverfissvöktun Hvalfirði – Mælingar í sjó við flæðigryfjur 2017, Efnagreiningar NMÍ 6EM17055, Hermann Þórðarson, febrúar 2018.