

6EM17055

Hermann Þórðarson

Umhverfisvöktun í Hvalfirði
Mælingar í sjó við flæðigryfjur 2017

Febrúar 2018
Efnagreiningar
Nýsköpunarmiðstöð Íslands

Ágrip

Teknar eru saman niðurstöður mælinga sem gerðar hafa verið vegna vöktunar á flæðigryfjum í Hvalfirði árið 2017. Sýni voru 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.

Mælipættir frá árinu 2004 voru sýnið (CN frítt og heild) og frumefnin As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Fe og F. Breyting varð á þessu ári og bætast við frumefnin Al, P og V, en Cd og Hg falla út. Sýni hafa að jafnaði verið tekin þrisvar sinnum á ári.

Heildarmat sýna úr sjó 2017

Ljóst er að mengunar gætir í óverulegum mæli utan við flæðigryfjugarðinn og mæliniðurstöður árið 2017 eru utan eins sýnis að meðaltali svipaðar eða ívið lægri en mældist tímabilið 2014-2016, en frá 2014 hafa verið gerðar mælingar í sömu mælipunktum utan við nýlegan flæðigryfjugrjótgarð. Styrkir yfir þeim mörkum sem talist geta haft áhrif á viðkvæmt lífríki teljast til undantekninga og eitt slíkt sýni mældist árið 2017.

Efnisyfirlit

Ágrip	1
Heildarmat sýna úr sjó 2017	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 2017, mælingar í sjó	7
Sýaníð, flúoríð og járn.....	7
Sýaníð.....	8
Flúoríð.....	8
Járn.....	8
Niðurstöður 2017, mælingar í sjó frh.....	9
Málmar og steinefni.....	9
Aðrir málmar.....	10
Mat	11
Heildarmat sýna úr sjó tímabilið 2017	11
Samantekt meðaltöl	11
Tilvísanir	12

1. Inngangur

Mælingar vegna flæðigryfja við Grundartanga

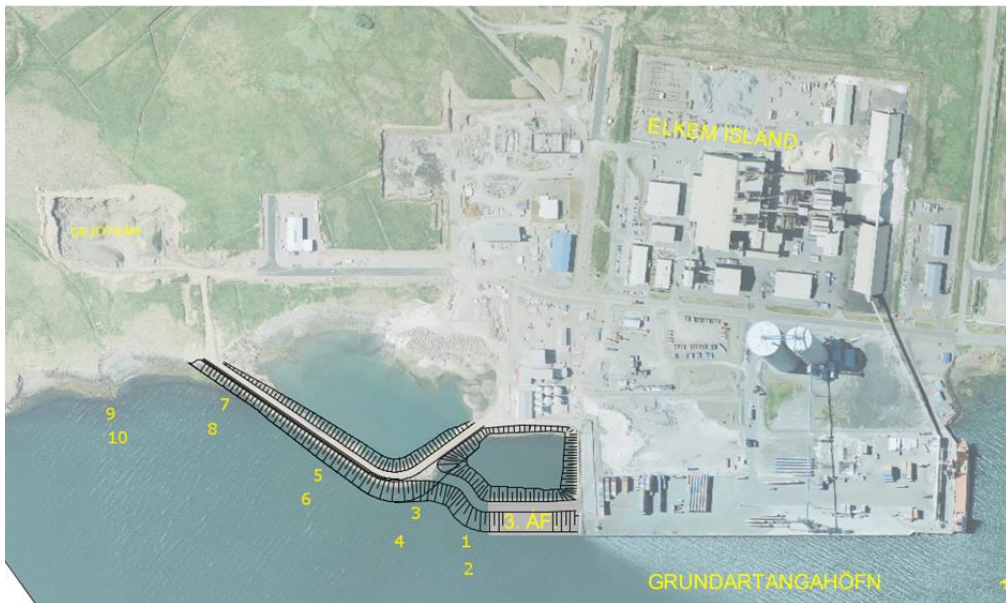
Teknar eru saman niðurstöður mælinga sem gerðar hafa verið vegna vöktunar á flæðigryfjum í Hvalfirði árið 2017. Sýni hafa verið tekin úr gryfjunum sjálfum og úr sjó meðfram ströndinni þar sem gryfjurnar eru að finna. Þá hafa verið tekin til samanburðar sýni innar úr Hvalfirði og svo einnig úr miðjum firði.

Mælingar þessar hafa verið hluti af umhverfisvöktun iðnaðarsvæðisins á Grundartanga og eru gerðar nú samkvæmt umhverfisvöktunaráætlun 2014-2021. Mælingarnar eru unnar af Efnagreiningum, Nýsköpunarmiðstöð Íslands, fyrir fyrirtækin á Grundartanga sem standa að umhverfisvöktunaráætluninni og nýta flæðigryfjurnar undir úrgangsefni.

2. Mælingar

Mælistaðir og mælipættir

Árið 2014 var nýr grjótgarður lagður frá suðvesturenda hafnarinnar vestur fyrir Sýrumannavík og þá verða til tvær nýjar flæðigryfjur. Frá þeim tíma er eingöngu mælt utan grjótgarðs. Krafa í núgildandi umhverfisvöktunaráætlun er að sýni skulu tekin þrisvar árlega yfir sumartíma á alls tíu stöðum utan við grjótvarnargarð 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 við 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

Gerð var endurbót á mæliaðferð flúoríðs í sjó, eftir samanburð fjögurra mæliaðferða, með mismunandi gerðum jónastyrksstuðpúða (Tisab), með þynningu í gervisjó og jónastyrksstuðpúða og að lokum með örsveimisaðferð, þar sem flúor er rekinn úr sýni með hexametýlendísiloxan og veiddur í hýdroxíðlausn. Niðurstaða þessa samanburðar var að mælingar þar sem beitt er stöðlum í gervisjó og örsveimisaðferð gefi sambærilega og réttasta niðurstöðu. Endurbætt aðferðarfræði þar sem beitt var þynningu með gervisjó var notuð og verður notuð við mælingu flúors í sjó framvegis. Notast verður við leiðréttingu við samanburð við eldri niðurstöður, en mæld grunnildi flúors á viðmiðunarstöðum hækka úr um 0,8 mg/L í rúm 1,2 mg/L. Breytingar þessar breyta ekki fyrra mati á eðli eða áhrifum flúoríðmengunar í sjó í Hvalfirði.

Niðurstöður – flokkun og framsetning

Tímabilið frá og með 2014 hafa sýni verið tekin svo meðfram grjótgarðinum 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. Miðgildi tekin af niðurstöðum þessara viðmiðunarsýna frá og með árinu 2014 eru nokkuð sambærileg og má sjá í töflu 5:

Tafla 2 Miðgildi†	CN heild mg/L	CN frítt mg/L	F [‡] mg/L	Fe mg/L
Kalast.-Landtangi 2014-2016	<0,005	<0,005	1,25	0,04
Miðja fjarðar 2014-2016	<0,005	<0,005	1,26	0,04

	As µg/L	Cr µg/L	Cu µg/L	Ni µg/L	Pb µg/L	Zn µg/L
K-L 2014-2016	1,66	0,24	0,50	0,63	<0,30	2,42
M.fj. 2014-2016	1,75	0,30	0,50	0,50	<0,30	2,00

† Til að lágmarka áhrif útlægra gilda eru hér sett fram miðgildi frekar en meðaltöl

‡ Endurreiknað m.t.t. endurskoðaðrar mæliaðferðar, sbr. aths. ofar.

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 umhverfisgæðamörk fyrir þessi efni í yfirborðsferskvatni, árósvatni og strandsjó í reglugerð nr.955/2011. 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 µg/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			

Umhverfismörk I: Mjög lítil eða engin hættu á áhrifum.

Umhverfismörk II: Lítil hættu á áhrifum.

Umhverfismörk III: Áhrifa að vænta á viðkvæmt lífríki.

Umhverfismörk IV: Áhrifa að vænta.

Umhverfismörk V: Ávallt ófullnægjandi ástand vatns fyrir lífríki/byggingarsvæði.

*Ath. Umhverfismörku 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
Kadmíum	0,01	0,01-0,1	0,1-0,3	0,3-1,5	>1,5
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
Bly	0,2	0,2-1	1-3	3-15	>15
Zink	5	5-20	20-60	60-300	>300

Umhverfismörk I: Mjög lítil eða engin hættu á áhrifum.

Umhverfismörk II: Lítil hættu á áhrifum.

Umhverfismörk III: Áhrifa að vænta á viðkvæmt lífríki.

Umhverfismörk IV: Áhrifa að vænta.

Umhverfismörk V: Ávallt ófullnægjandi ástand vatns fyrir lífríki/byggingarsvæði.

Í reglugerð 955/2011 eru tiltekin umhverfisgæðamörk fyrir Cd, Hg, Ni Pb og og sambönd þeirra í yfirborðsferskvatni, árósvatni og strandsjó, mælt í síuðum sýnum.

Tafla 5 Umhverfisgæðamörk í µg/L skv.rglg. 955/2011

Málmar	I	II	III	IV	V
Kadmíum †/‡	0,08/0,45	0,08/0,45	0,09/0,6	0,15-0,9	0,25-1,5
Málmar	án flokkunar				
Kvikasilfur†/‡	0,05/0,07				
Nikkel	0,7				
Blý	0,2				

†Ársmeðaltal

‡Hæsta leyfilega gildi

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 2017, mælingar í sjó Sýaníð, flúoríð og járn

Tafla 6a

14.6.2017	E-númer sýnis	CN frítt mg/L	CN alls mg/L	F mg/L	Fe mg/L
Austurendi - 1 m	138553	<0,005	0,016	1,28	0,01
Austurendi - 4 m	138554	<0,005	<0,005	1,27	0,02
Austanmegin - 1 m	138555	<0,005	0,028	1,26	0,03
Austanmegin - 4 m	138556	<0,005	0,014	1,27	0,04
Miðja - 1 m	138557	<0,005	<0,005	1,28	0,04
Miðja - 4 m	138558	<0,005	0,022	1,29	0,03
Vestanmegin - 1 m	138559	<0,005	<0,005	1,30	0,06
Vestanmegin - 4 m	138560	<0,005	<0,005	1,29	0,04
Vesturendi - 1 m	138561	<0,005	<0,005	1,28	0,03
Vesturendi - 4 m	138562	<0,005	<0,005	1,27	0,03
Kalastaðir	138563	<0,005	<0,005	1,26	0,04
Miðja fjarðar	138564	<0,005	<0,005	1,26	0,04

29.8.2017	E-númer sýnis	CN frítt mg/L	CN alls mg/L	F mg/L	Fe mg/L
Austurendi - 1 m	139478	<0,005	<0,005	1,27	0,02
Austurendi - 4 m	139479	<0,005	<0,005	1,26	0,01
Austanmegin - 1 m	139480	<0,005	<0,005	1,28	0,02
Austanmegin - 4 m	139481	<0,005	<0,005	1,25	0,03
Miðja - 1 m	139482	<0,005	<0,005	1,34	0,01
Miðja - 4 m	139483	<0,005	<0,005	1,30	0,02
Vestanmegin - 1 m	139484	<0,005	<0,005	1,25	0,02
Vestanmegin - 4 m	139485	<0,005	<0,005	1,25	0,02
Vesturendi - 1 m	139486	<0,005	<0,005	1,26	0,02
Vesturendi - 4 m	139487	<0,005	<0,005	1,23	0,02
Kalastaðir	139488	<0,005	<0,005	1,22	0,01
Miðja fjarðar	139489	<0,005	<0,005	1,26	0,03

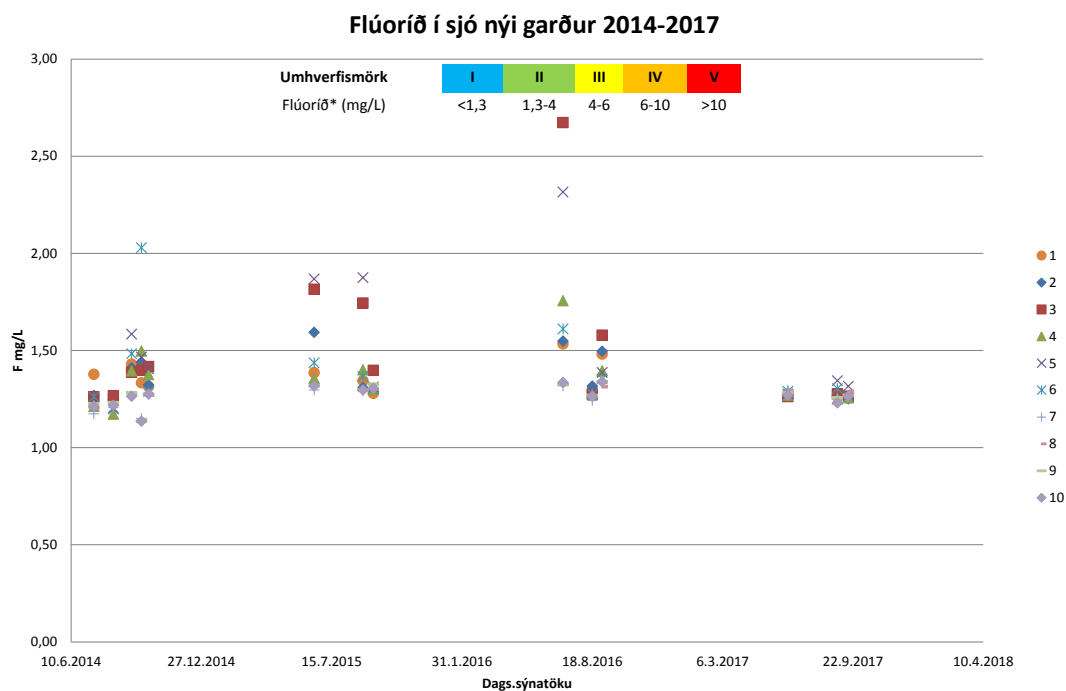
15.9.2017	E-númer sýnis	CN frítt mg/L	CN alls mg/L	F mg/L	Fe mg/L
Austurendi - 1 m	139735	<0,005	<0,005	1,26	0,03
Austurendi - 4 m	139736	<0,005	<0,005	1,25	0,93
Austanmegin - 1 m	139737	<0,005	<0,005	1,26	0,04
Austanmegin - 4 m	139738	<0,005	<0,005	1,26	0,04
Miðja - 1 m	139739	<0,005	<0,005	1,32	0,02
Miðja - 4 m	139740	<0,005	<0,005	1,26	0,03
Vestanmegin - 1 m	139741	<0,005	<0,005	1,26	0,02
Vestanmegin - 4 m	139742	<0,005	<0,005	1,29	0,02
Vesturendi - 1 m	139743	<0,005	<0,005	1,27	0,02
Vesturendi - 4 m	139744	<0,005	<0,005	1,26	0,02
Kalastaðir	139745	<0,005	<0,005	1,24	0,06
Miðja fjarðar	139746	<0,005	<0,005	1,26	0,03

Sýaníð

Eftir breytingarnar 2014 hafa sýni yfirleitt ekki greinst yfir greiningarmörkum sem eru 0,005 mg/L. Að þessu sinni greinast þó sýaníð alls í júní mælanleg í 4 tilfellum, á bilinu 0,014-0,028, sem er undir viðmiðunarmörkum fyrir neysluvatn (0,05 mg/L).

Flúoríð

Flúoríð mældust tiltölulega jöfn og stöðug árið 2017. Tvö sýni mælast einungis lítillega yfir 1,3 mg/L. Að meðaltali eru sýni frá flæðigrýfjugarðinum um 0,02 mg/L hærrí en viðmiðunarsýnin frá Kalastöðum og miðju fjarðar, sem er ekki marktækur munur.



Mynd 2. Flúoríð, sjósýni (flokkar 1-10, sjá töflu 1) við grjóttgarð 2014-2017.

Járn

Járn mældist lágt árið 2017 eða á bilinu 0,01-0,06 mg/L að undanteknu einu sýni (enr.139736) sem mældist að marki hærra, eða 0,93 mg/L. Þetta mældist við austurenda garðs á 4 m dýpi, en þar næst höfninni mælast helst hærrí gildi á jární og getur átt sér tvær orsakir. Tilvist járnhluta tengda höfninni, s.s. skip og bátar, festingar og annar búnaður og svo rót á botnseti frá skipum sem liggja í höfninni. Aðrar mælingar á þessu sama sýni benda frekar til að um mengun frá sjávarseti sé að ræða, sjá aths. neðar í kafla um aðra málma. Önnur sýni mældust lág, eins og áður sagði eða svipuð og viðmiðunarsýnin frá Kalastöðum og miðju fjarðar, sem mældust 0,04 mg/L að meðaltali og sambærileg og fyrri ár.

Niðurstöður 2017, mælingar í sjó frh.
Málmar og steinefni

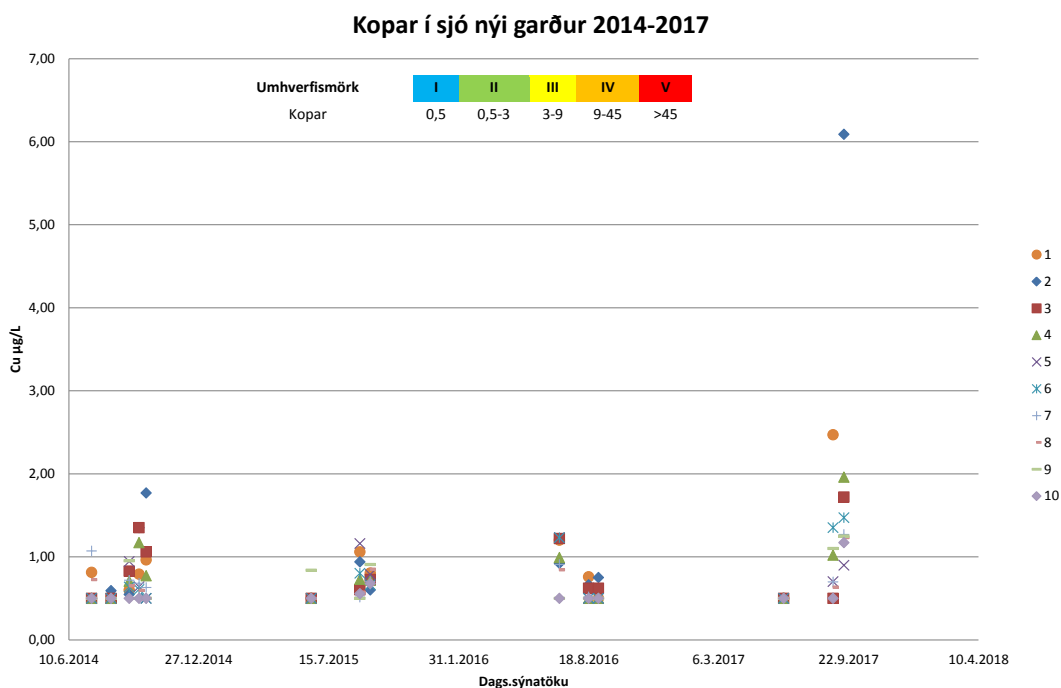
Tafla 6b

14.6.2017									
E-númer	Al	As	Cr	Cu	Ni	P	Pb	V	Zn
sýnis	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
138553	13,9	1,72	0,21	<0,5	<0,5	<40	<0,3	1,88	<2
138554	18,9	1,4	0,22	<0,5	<0,5	<40	<0,3	1,90	<2
138555	22,4	1,52	0,20	<0,5	0,62	<40	<0,3	1,77	<2
138556	27,8	1,62	0,20	<0,5	<0,5	<40	<0,3	1,75	2,6
138557	31,6	1,49	0,24	<0,5	0,53	<40	<0,3	2,08	<2
138558	26,7	1,32	0,25	<0,5	0,51	<40	<0,3	1,77	<2
138559	18,7	1,37	0,20	<0,5	0,53	<40	<0,3	1,78	<2
138560	23,8	1,50	0,33	<0,5	<0,5	<40	<0,3	1,79	<2
138561	19,8	1,53	0,20	<0,5	<0,5	<40	<0,3	1,84	<2
138562	20,4	1,59	0,24	<0,5	0,51	<40	<0,3	1,96	<2
138563	30,9	1,41	<0,1	<0,5	<0,5	<40	<0,3	1,95	<2
138564	30,1	1,44	0,24	<0,5	<0,5	<40	<0,3	2,02	<2
29.8.2017									
E-númer	Al	As	Cr	Cu	Ni	P	Pb	V	Zn
sýnis	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
139478	13,3	2,09	0,16	<0,5	<0,5	<40	<0,3	2,05	<2
139479	10,8	2,36	0,39	<0,5	<0,5	<40	<0,3	2,19	<2
139480	12,3	2,71	0,22	<0,5	<0,5	<40	<0,3	2,18	<2
139481	17,5	2,15	<0,1	1,02	<0,5	<40	<0,3	2,36	<2
139482	12,1	2,20	0,18	0,70	0,76	<40	<0,3	2,11	<2
139483	16,1	2,34	<0,1	1,35	<0,5	<40	<0,3	2,23	<2
139484	15,2	2,23	0,15	0,70	<0,5	<40	<0,3	2,21	<2
139485	15,3	1,85	0,17	0,64	<0,5	<40	<0,3	2,28	<2
139486	15,7	2,21	0,15	1,1	<0,5	<40	<0,3	2,26	<2
139487	14,7	2,00	0,14	<0,5	<0,5	<40	<0,3	2,20	<2
139488	8,2	2,04	0,21	0,60	<0,5	<40	<0,3	2,05	<2
139489	26,3	2,14	0,34	<0,5	0,524	<40	<0,3	2,24	7,4
15.9.2017									
E-númer	Al	As	Cr	Cu	Ni	P	Pb	V	Zn
sýnis	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
139735	20,5	1,88	0,22	2,47	<0,5	<40	<0,3	2,22	<2
139736	92,2	1,67	114	6,09	102	51,3	0,64	3,36	76,4
139737	26,8	1,71	0,27	1,72	0,55	<40	<0,3	2,21	<2
139738	28,8	1,72	1,55	1,96	1,02	<40	<0,3	2,48	<2
139739	19,3	1,80	0,14	0,90	<0,5	<40	<0,3	2,42	<2
139740	28,0	1,43	0,22	1,47	<0,5	<40	<0,3	2,29	<2
139741	14,4	1,45	0,15	1,27	<0,5	<40	<0,3	2,21	<2
139742	14,9	1,60	0,21	1,23	<0,5	<40	<0,3	2,34	<2
139743	17,8	1,70	0,23	1,25	<0,5	<40	<0,3	2,29	3,7
139744	19,1	1,66	0,15	1,17	<0,5	<40	<0,3	2,53	<2
139745	39,0	1,65	<0,1	1,48	<0,5	<40	<0,3	2,41	<2
139746	26,5	1,83	0,38	0,86	<0,5	<40	<0,3	2,40	<2

Aðrir málmar

Eitt sýni er áberandi hærra í ýmsum málum, sýni 139736, frá austurenda garðs af 4 m dýpi. Það er líklegast að um sé að ræða mengun frá sjávarseti, sem hefur rótast upp frá botni. Samsetningin og staðsetningin bendir til þess, þetta er af 4 m dýpi í grennd við höfnina. Set getur verið ríkt einmitt af þessum efnum, áli, fosfór, járni, nikkell og sinki. Sýnatökumenn töldu að skip hefði verið í höfninni á þessum tíma, en það gæti valdið róti af þessu tagi, en skipaferðir í höfninni voru ekki staðfestar á þessum tíma af hafnarstjóra. Í þessu sýni lendir krómstyrkur í flokki V skv. flokkun reglugerðar 796/1999 og styrkur nikkels og sinks í flokki IV, koparstyrkur í flokki III.

Mælingar á öðrum snefilefnum, sem búast má við sem mengunarefnum, s.s. nikkell og sink (fyrir utan ofangreint sýni enr.139736) mældust í svipuðum styrk eða lægri árið 2017 en á tímabilinu 2014-2016. Kopar mældist sömuleiðis að meðaltali svipaður eða lægri, en drefing mæligilda var ívið meiri (sjá mynd 3). Málmar eins og króm og blý mælast nálægt grunnstyrk þessara efna í strandsjónum eða undir greiningarmörkum. Ál, vanadíum og fosfór hafa ekki verið mældir áður. Ekki er marktækur munur í áli á sýnum frá flæðigryfjugarði og viðmiðunarsýnum. Þá greinast öll fosfórsýni nema eitt (ofangreint sýni 139736) undir greiningarmörkum. Arsen og vanadíum mælast nokkuð jöfn allan tímann, stærðargráðan um 2 µg/L og ekki er marktækur munur á viðmiðunasýnum og sýnum frá flæðigryfjugrjótgarði.



Mynd 3. Kopar, sjósýni (flokkar 1-10, sjá töflu 1) við grjótgarð 2014-2017.

Mat

Heildarmat sýna úr sjó tímabilið 2017

Ljóst er að mengunar gætir í óverulegum mæli utan við flæðigryfjugarðinn og mæliniðurstöður árið 2017 eru utan eins sýnis á einum stað að meðaltali svipaðar eða ívið lægri en mældist tímabilið 2014-2016, en á því tímabili hafa verið gerðar mælingar á sambærilegum stöðum og nú er gert.

Samantekt meðaltöl

Eftirfarandi eru meðaltöl sýnatökustaða 2017.

Tafla 7	CN frítt mg/l	CN heild mg/l	F ⁻ ppm	Fe mg/l	Sýnatökustaðir
1	<0,005	0,007	1,27	0,02	Austurendi - 1 m
2	<0,005	<0,005	1,26	0,32	Austurendi - 4 m
3	<0,005	0,011	1,27	0,03	Austanmegin - 1 m
4	<0,005	0,006	1,26	0,03	Austanmegin - 4 m
5	<0,005	<0,005	1,31	0,02	Miðja - 1 m
6	<0,005	0,009	1,29	0,03	Miðja - 4 m
7	<0,005	<0,005	1,27	0,03	Vestanmegin - 1 m
8	<0,005	<0,005	1,28	0,03	Vestanmegin - 4 m
9	<0,005	<0,005	1,27	0,02	Vesturendi - 1 m
10	<0,005	<0,005	1,26	0,02	Vesturendi - 4 m
11	<0,005	<0,005	1,24	0,04	Kalastaðir
12	<0,005	<0,005	1,26	0,03	Miðja fjarðar

Tafla 7 frh.	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	15,9	1,9	0,20	0,99	<0,5	<40	<0,3	2,05	<2
2	40,6	1,8	38,20	2,20	34,17	<40	0,31	2,48	26,13
3	20,5	2,0	0,23	0,74	<0,5	<40	<0,3	2,05	<2
4	24,7	1,8	0,60	1,08	0,51	<40	<0,3	2,20	<2
5	21,0	1,8	0,18	0,62	0,51	<40	<0,3	2,20	<2
6	23,6	1,7	0,17	1,02	<0,5	<40	<0,3	2,10	<2
7	16,1	1,7	0,17	0,74	<0,5	<40	<0,3	2,07	<2
8	18,0	1,7	0,24	0,71	<0,5	<40	<0,3	2,14	<2
9	17,8	1,8	0,19	0,87	<0,5	<40	<0,3	2,13	<2
10	18,1	1,8	0,17	0,56	<0,5	<40	<0,3	2,23	<2
11	26,0	1,7	0,10	0,78	<0,5	<40	<0,3	2,14	<2
12	27,6	1,8	0,32	<0,5	<0,5	<40	<0,3	2,22	3,12

Eftirfarandi eru meðaltöl sýnatökustaða 2014-2016.

Tafla 8	CN frítt mg/l	CN heild mg/l	F [∧] ppm	Fe mg/l	Sýnatökustaðir
1	<0,005	<0,005	2,14	0,50	Austurendi - 1 m
2	<0,005	<0,005	1,27	3,29	Austurendi - 4 m
3	<0,005	<0,005	1,36	0,07	Austanmegin - 1 m
4	<0,005	<0,005	1,39	0,08	Austanmegin - 4 m
5	<0,005	<0,005	1,57	0,06	Miðja - 1 m
6	<0,005	<0,005	1,37	0,06	Miðja - 4 m
7	<0,005	<0,005	1,54	0,04	Vestanmegin - 1 m
8	<0,005	<0,005	1,42	0,04	Vestanmegin - 4 m
9	<0,005	<0,005	1,26	0,07	Vesturendi - 1 m
10	<0,005	<0,005	1,27	0,07	Vesturendi - 4 m
11	<0,005	<0,005	1,27	0,07	Kalastaðir
12	<0,005	<0,005	1,27	0,05	Miðja fjarðar

Tafla 7	As μg/l	Cd μg/l	Cr μg/l	Cu μg/l	Hg μg/l	Ni μg/l	Pb μg/l	Zn μg/l
frh. 1	2,02	0,05	0,88	1,97	0,004	1,63	0,35	7,2
2	0,75	0,09	4,09	4,39	0,012	4,28	0,38	15,8
3	1,34	<0,05	1,24	0,77	0,009	0,58	1,39	<2
4	1,51	<0,05	0,71	0,78	0,010	0,71	<0,3	<2
5	1,64	<0,05	0,65	0,71	0,008	1,34	0,90	2,4
6	1,44	<0,05	0,48	0,58	0,007	0,62	0,68	<2
7	1,58	<0,05	1,31	0,57	0,008	1,59	<0,3	<2
8	1,64	<0,05	0,51	<0,5	0,009	1,07	0,55	2,5
9	1,47	<0,05	0,39	0,59	0,010	<0,5	0,49	2,7
10	1,71	<0,05	0,45	<0,5	0,008	0,51	0,45	<2
11	1,78	<0,05	4,51	<0,5	0,007	1,84	<0,3	27
12	1,74	<0,05	0,44	<0,5	0,011	0,50	0,41	2,3

[∧] Endurreiknað m.t.t. endurskoðaðrar mæliaðferðar.

Tilvísanir

- 1) HRV og Norðurál; Áhættumat vegna fyrirhugaðrar flæðigryfju Norðuráls í Selvík, Viðauki 9 við frummatsskýrslu Norðuráls vegna álvers í Helgúvík, 2007.
- 2) Statens forurensingstilsyn; 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 í 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.