

RORUM

ICE FISH FARM

Vöktun

Höfðahúsabót 2023

---

Hámarks lífmassi

RORUM 2024-007

Skýrsla nr.: RORUM 2024-007	Dags: 15.04.2024	Dreifing: Opin	Fjöldi síðna: 16
Heiti skýrslu: Vöktun á umhverfisþáttum vegna fiskeldis við Höfðahúsabót í Fáskrúðsfirði 2023 Hámarks lífmassi			
Höfundar: Þorleifur Ágústsson Eva Dögg Jóhannesdóttir Sigurður Ívar Jónsson Þorleifur Eiríksson			
Framkvæmd:  RORUM			
Unnið fyrir: Ice Fish Farm			
Útdráttur:  Reglubundin vöktun við hámarks lífmassa var framkvæmd á eldissvæði Ice Fish Farm við Höfðahúsabót þann 26.09.2023. Sýnatökustaðir voru valdir í samræmi við ISO 12878:2012 staðalinn. Tekin voru botnsýni til skoðunar á botndýralífi og efnainnihaldi, auk mælinga á efnainnihaldi í sjó. Jafnframt voru gerðar fuglaathuganir. Í skýrslunni eru aðferðir útskýrðar og niðurstöður eru settar fram í töflum og texta. Niðurstöður sýna að svæði við kvíar eru undir áhrifum frá uppsöfnun lífrænna efna, en fjær er ástand gott. Heildar niðurstaða er að eldissvæðið er í góðu ástandi.			
Lykilorð:  Botndýrafána, Höfðahúsabót, Austfirðir, Fáskrúðsfjörður, fiskeldi, ISO 12878			
Keywords: Iceland, bottom fauna, Hofdahusabot, Faskrudsfjordur, aquaculture, ISO12878			

## Efnisyfirlit

Efnisyfirlit .....	3
Útdráttur .....	3
1. Inngangur .....	4
2. Aðferðir .....	4
3. Niðurstöður: .....	6
4. Umræður .....	15
5. Þakkir .....	15
6. Heimildir .....	16

## Útdráttur

Reglubundin vöktun við hámarks lífmassa var framkvæmd á eldissvæði Ice Fish Farm við Höfðahúsabót þann 26.09.2023. Sýnatökustaðir voru valdir í samræmi við ISO 12878:2012 staðalinn. Tekin voru botnsýni til skoðunar á botndýralífi og efnainnihaldi, auk mælinga á efnainnihaldi í sjó. Jafnframt voru gerðar fuglaathuganir. Í skýrslunni eru aðferðir útskýrðar og niðurstöður eru settar fram í töflum og texta. Niðurstöður sýna að svæði við kvíar eru undir áhrifum frá uppsöfnun lífrænna efna, en fjær er ástand gott. Heildar niðurstaða er að eldissvæðið er í góðu ástandi.

## 1. Inngangur

Ice Fish Farm er með eldi á laxi við Höfðahúsabót í Fáskrúðsfirði.

Í samræmi við vöktunaráætlun fyrir fiskeldi fyrirtækisins í Fáskrúðsfirði fór fram reglubundin sýnataka þegar lífmassi var í hámarki við Höfðahúsabót, þann 26.09.2023.

## 2. Aðferðir

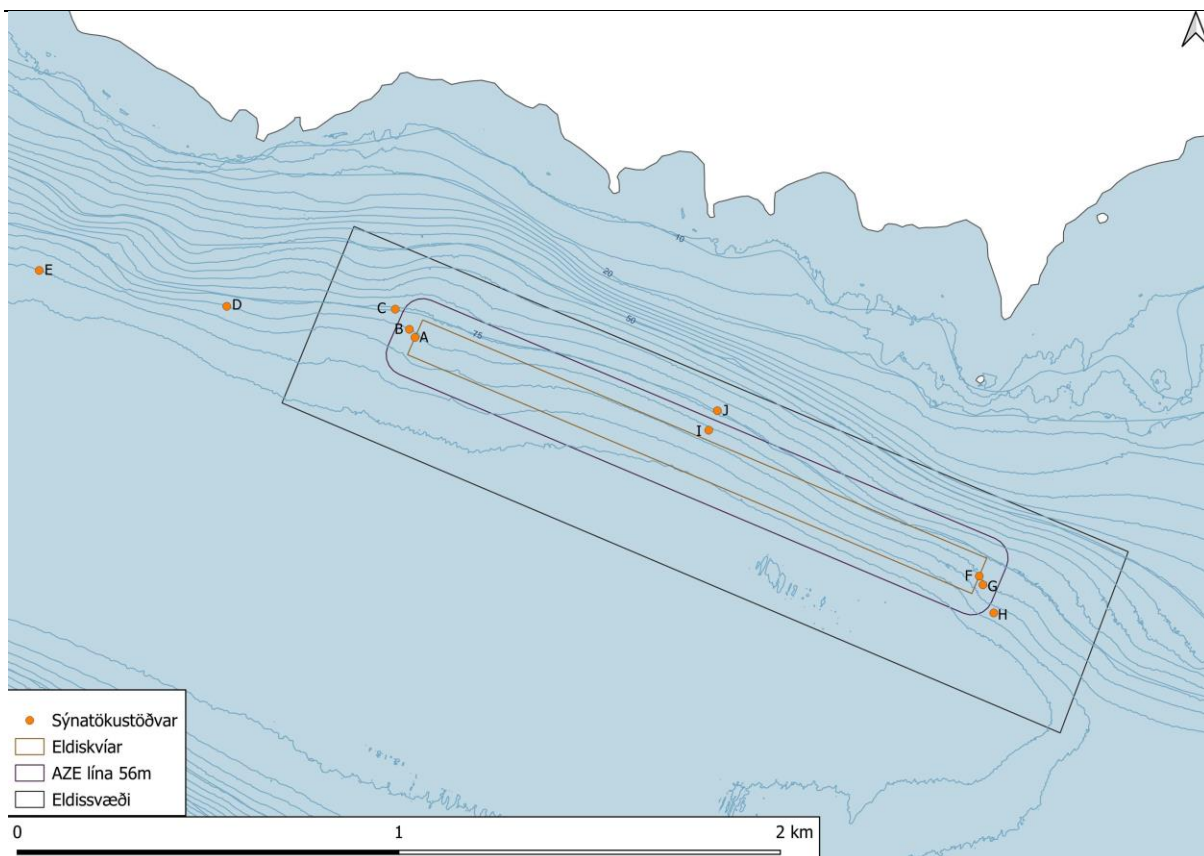
Sýni voru tekin til greiningar á botndýralífi, oxunargildi botnleðju, efnainnihaldi botnleðju og efnainnihaldi sjávar. Ennfremur voru gerðar fuglaathuganir við kvíarnar til að meta hvort að óeðlilegar aðstæður kynnu að vera fyrir hendi.

Staðsetning sýnatökustöðva er í Tafla 2-1 og kort er á Mynd 2-1. Sýni voru tekin á þrem stöðvum. Nærsvæði (stöð A) er tekin alveg við kví (0m), miðsvæði (stöð B) er tekin 30m frá kví og fjarsvæði (stöð C) er tekin 100m frá kví. Stöð E er control stöð tekin 1000m frá kví og er utan áhrifasvæðis fiskeldis.

Stöðvar D – J eru hluti af ASC og er stöð E notuð sem control stöð fyrir báðar vaktanir.

Tafla 2-1 Staðsetningar sýnatökustöðva við Höfðahúsabót. Stöðvar A, B, C og E eru hluti af ISO 12878 staðli. Aðrar stöðvar eru hluti af ASC staðli. Stöð E er control stöð.

Stöð	Norður	Vestur
A	64°54.5094'	-13°49.1802'
B	64°54.5214'	-13°49.1964'
C	64°54.5514'	-13°49.2378'
D	64°54.5748'	-13°49.7952'
E	64°54.6468'	-13°50.4066'
F	64°54.1086'	-13°47.3766'
G	64°54.096'	-13°47.367'
H	64°54.0552'	-13°47.3388'
I	64°54.345'	-13°48.2328'
J	64°54.3714'	-13°48.1986'



Mynd 2-1 Höfðahúsabót í Fáskrúðsfirði. Sýnatökustöðvar eru merktar með bókstöfum. Stöðvar A, B, C og E eru samkvæmt ISO 12878:2012. Aðrar stöðvar eru samkvæmt ASC staðli.

### 3. Niðurstöður:

Niðurstöður eru settar fram í texta, töflum og myndum. Lýsing á botngerð er í, en þar er enn fremur skráð dýpi, litur og lykt, hvort að gasbólur sjáist og auk þess hvort að óétið fóður sé sjáanlegt. Enn fremur er skráð hvort að bakteríuskán sé á yfirborði sets.

Tafla 3-1 Lýsing á botngerð.

Stöðvar	Dýpi (m)	Botngerð	Litur	Lykt	Gasbólur	Bakteríu- skán	Fóðurkögglar
A	80.1	Fín leðja	Svört	Vottur af rotnun	Engar	Engin	Engir
B	82.2	Fín leðja	Svört	Vottur af rotnun	Engar	Engin	Engir
C	77.7	Fín leðja	Grá	Engin	Engar	Engin	Engir
D	88.3	Fín leðja	Grá	Engin	Engar	Engin	Engir
E - Control	92.8	Fín leðja	Grá	Engin	Engar	Engin	Engir
F	83.4	Fín leðja	Grá	Engin	Engar	Engin	Engir
G	83.3	Fín leðja	Grá	Engin	Engar	Engin	Engir
H	82.9	Fín leðja	Grá-brún	Engin	Engar	Engin	Engir
I	85.4	Fín leðja	Svört	Engin	Engar	Engin	Engir
J	76	Fín leðja	Svört	Vottur af rotnun	Engar	Engin	Engir

Dýpi var á bilinu 76 – 92.8 metrar. Botngerð á öllum sýnatökustöðvum er fín leðja, svört-, grá- og grábrún að lit. Aðeins fannst vottur af rotnunarlykt á stöðvum A,B og J. Hvergi sáust gasbólur, fóðurkögglar eða bakteríuskán.

Tafla 3-2 Hiti, pH, ORP og H<sub>2</sub>S á mismunandi stöðvum.

Stöðvar	Hiti (°C)	pH-gildi	ORP-gildi (mV)	H <sub>2</sub> S (ppm)
A	7.7	7.7	45	0
B	8.6	7.86	65	0
C	7.9	7.86	60	0
D	7.7	7.78	56	0
E - Control	7.6	7.64	40	0
F	7.3	7.89	157	0
G	7.6	7.74	88	0
H	7.8	7.84	72	0
I	8	7.75	62	0
J	8.4	7.69	47	0

Hiti í botnseti var á bilinu 7.3 til 8.6 gráður. Sýrustig var á bilinu 7.64 til 7.89 og hvergi mældist vetnissúlfíð (H<sub>2</sub>S). Redox gildi (ORP) voru á bilinu 45 til 157 mV.

Tafla 3-3 Niðurstöður efnagreininga á sjósýnum.

Stöðvar	Heildar Köfnunarefni TN (mg/L)	Heildar fosfór TP (mg/L)
C	0.6	<0.1
E- Control	0.5	0.1

TN og TP voru mæld á tveimur stöðvum, C og E. Niðurstöður sýna að styrkur efna er lágur.

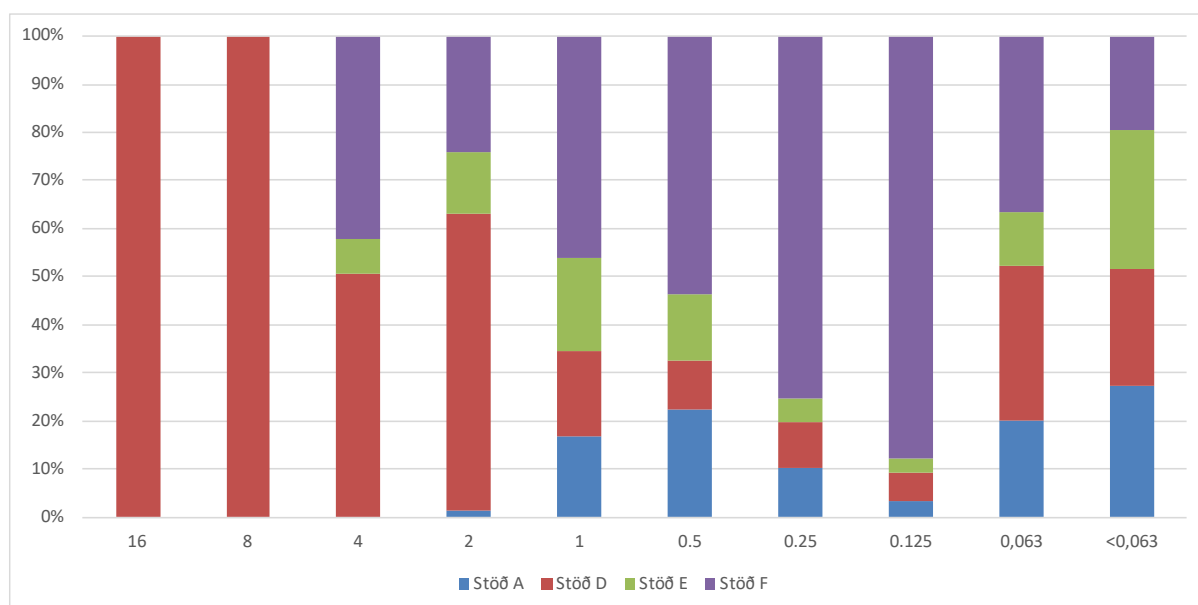
Tafla 3-4 Mælingar úr setsýnum við Höfðahúsabót.

Stöðvar	TOC	TN	TP	TS	H <sub>2</sub> S
	% í þe.	% í þe.	mg/kg í þe.	% í þe.	% í þe.
A	1.6	0.26	1020	0.50	0.53
B	1.5	0.24	1220	0.50	0.53
C	1.5	0.25	924	0.45	0.48
E- Control	1.4	0.27	900	0.28	0.30

Á stöðvum A, B, C og E var TOC, TN, TP, TS og H<sub>2</sub>S mælt. Á öllum stöðvum eru gildi lág.

Tafla 3-5 Kornastærð í prósentum mismunandi kornastærðarflokka í millimetrum (mm).

Sigti mm	Stöð A	Stöð D	Stöð E	Stöð F
16	0	0.872278562	0	0
8	0	0.879370257	0	0
4	0	0.276576129	0.038726667	0.231096989
2	0.007881463	0.411318346	0.085198668	0.15887918
1	0.047288777	0.049641869	0.054217334	0.129992056
0.5	0.063051702	0.028366782	0.038726667	0.151657399
0.25	0.19703657	0.184384086	0.092944001	1.444356178
0.125	0.520176545	0.900645344	0.456974673	13.72138369
0,063	11.70397226	18.99156088	6.521570754	21.53535062
<0,063	87.46059269	77.40585774	92.71164124	62.62728389



Mynd 3-1 Hlutfall mismunandi kornastærðarflokka eftir stöðvum.

Kornastærð var einsleit á öllum stöðvum. Lang hæsta hlutfall sets er í flokki <0,063 mm, eða sem skilgreint er sem silt (millistig milli sands og leirs).









			Sphaerodoridium minutum							2	2		
			Arthropoda										
			Crustacea										
			Copepoda										
			Harpacticoida										
			Harpacticoida		4		2						
			Malacostraca										
			Tanaidacea										
			Tanaidacea			4	8	2	8	4	2	2	
			Cumacea										
			Leuconidae										
			Leucon sp					1					
			Eudorella emarginata									3	
			Diastylidae										
			Diastylis sp					1					
			Isopoda										
			Paramunnidae										
			Pleurogonium spinosissimum							2			
			Amphipoda										
			Amphipoda								2	2	
			Uristidae										
			Anonyx sarsi						2	2			
			Lysianassidae										
			Lysianassidae					1					
			Corophiidae										
			Crassikorophium bonellii						2				
			Ampithoidae										
			Ampithoidae						2				
			Echinodermata										
			Asteroidea										
			Valvatida										
			Goniasteridae										
			Hippasteria phrygiana					3				1	
			Holothuroidea										
			Holothuroidea						2				
			Heildarfjöldi tegunda	6	20	24	26	28	38	46	34	25	37

Tafla 3-7 Fjöldi einstaklinga og tegunda/hópa á sýnatökustöðvum.

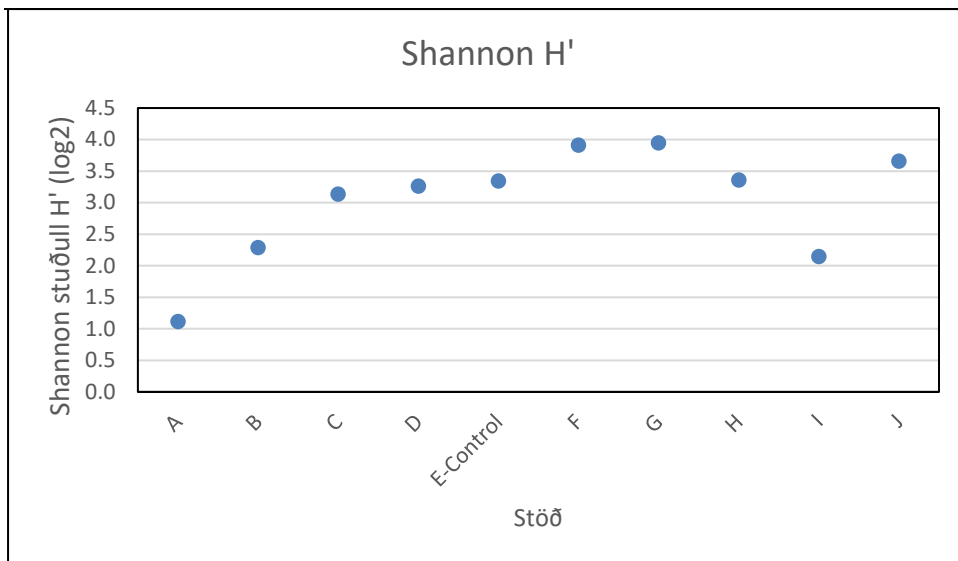
	Heildar fjöldi	Sýnatökustöðvar									
		A	B	C	D	E - Control	F	G	H	I	J
# Einstaklinga	7058	340	1810	760	432	610	374	578	774	892	488
# Tegunda	152	6	20	24	26	28	38	46	34	25	37

Tafla 3-8 Fjölbreytnistuðlar, Shannon Wiener H', Pielou J og Simpson D, á sýnatökustöðvum.

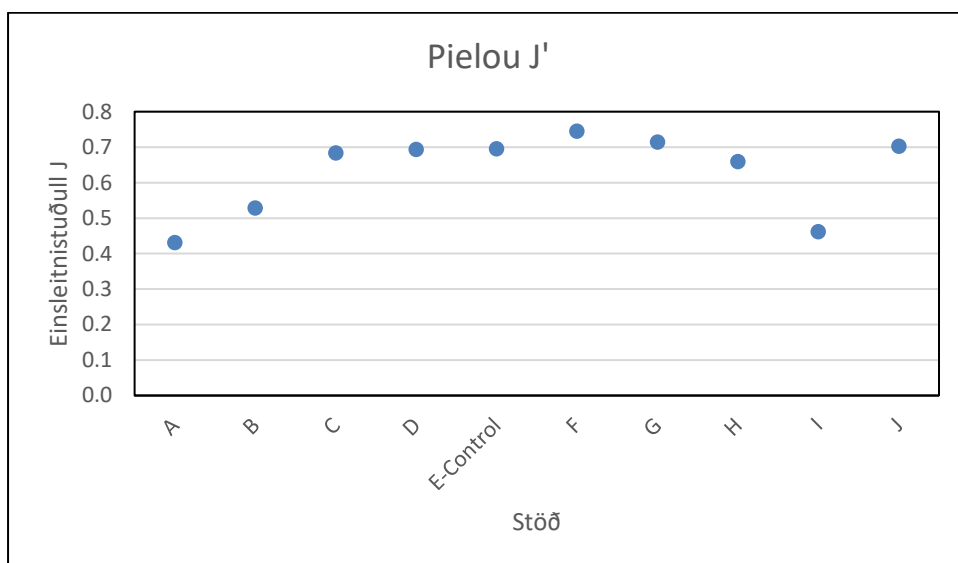
Stöðvar	H' (ln)	H' (log2)	H' (log10)	J'	D
A	0.7728	1.1150	0.3356	0.4313	0.3628
B	1.5836	2.2846	0.6877	0.5286	0.6839
C	2.1711	3.1323	0.9429	0.6832	0.8111
D	2.2599	3.2603	0.9815	0.6936	0.8279
E - Control	2.3167	3.3423	1.0061	0.6952	0.8507
F	2.7094	3.9089	1.1767	0.7448	0.8812
G	2.7360	3.9472	1.1882	0.7146	0.8851
H	2.3259	3.3556	1.0101	0.6596	0.8420
I	1.4848	2.1421	0.6448	0.4613	0.5718
J	2.5356	3.6581	1.1012	0.7022	0.8548

Tafla 3-9 Ástand botns byggt á Shannon Wiener (H') (Shannon, 1948; Molvær et al., 1997; Iversen and Sandøy, 2018)

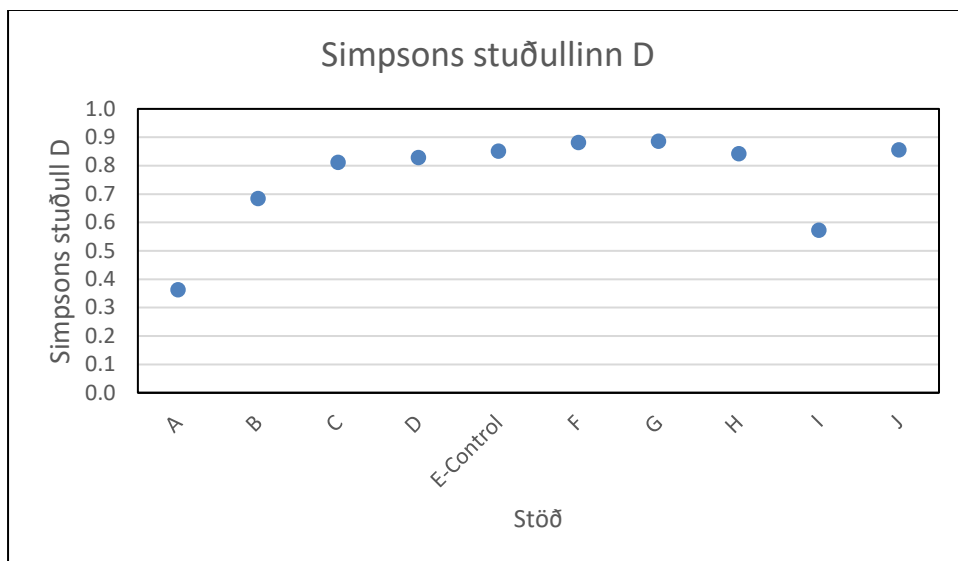
	I Mjög gott	II Gott	III sæmilegt	IV Slæmt
Shannon Wiener	>4	4-3	2-1	<1



Mynd 3-2 Shannon Wiener ( $H'$ ) fjölbreytnistuðull á sýnatökustöðvum.



Mynd 3-3 Pielou ( $J'$ ) fjölbreytnistuðull á sýnatökustöðvum.



Mynd 3-4 Simpson (D) fjölbreytnistuðull á sýnatökustöðvum.

#### 4. Umræður

Ástand botndýrasamfélaga, byggt á Shannon Wiener fjölbreytnistuðli ( $H' \log_2$ ) er gott á öllum stöðvum, nema þeim sem eru næst eldiskvíum (Tafla 3-8, Mynd 3-2). Bæði Pielou og Simpson fjölbreytnistuðlarnir sýna sömu niðurstöður (Tafla 3-8; Mynd 3-3; Mynd 3-4). Þetta er líkt og búist var við í ljósi þess að sýnataka fer fram við hámarks lífmassa, með auknu lífrænu álagi sem því fylgir (Tafla 3-8).

Mælingar á Redox (ORP) og pH sýna að eldissvæðið er í góðu ástandi og bera ekki merki um lífrænt álag. Mild rotnunarlykt var næst kvíum og sem ekki kemur á óvart þar sem eldi var í hámarki en undirstrika að ástand svæðis er engu að síður mjög gott (Tafla 3-2). Þetta er enn fremur niðurstaða efnamælinga sem undirstrika enn frekar að staðan er góð á eldissvæðinu (Tafla 3-4).

Heildar niðurstaða er að eldissvæðið er í góðu ástandi.

#### 5. Þakkir

Áhöfn Gísla. Kristján Ari Stefánsson skipstjóri, Ingólfur Sigfússon háseti og Erlendur Gíslason stöðvarstjóri aðstoðuðu við sýnatöku og frágang sýna. Botn- og sjósýni voru efnagreind hjá Sýni ehf.

## 6. Heimildir

Agnes Eydal. Solveig Rosa Ólafsdóttir. Steinunn Hilma Ólafsdóttir. Kristinn Guðmundsson. Karl Gunnarsson. 2014. Gæðabættir og viðmiðunaraðstæður strandsjávarvatnshlota. Stöðuskýrsla til Umhverfisstofnunar. Umhverfisstofnun.

Iversen, A. & Sandøy, S. (2018). Klassifisering av miljøtilstand i vann. Veileder 02:2018.

Molvær, J., Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J., Sørensen, J., 1997. Classification of environmental quality in fjords and coastal waters: a guide. Norwegian State Pollution Control Authority (SFT) publication 97:03. Oslo, Norway. 36 pp. in Norwegian.

OSPAR 2001. Annex 5: Draft Common Assessment Criteria and their Application within the Comprehensive Procedure and the Common Procedure. Meeting of The Eutrophication Task Group (Etg). London (Secretariat): 9-11 October 2001.

Shannon, C.E. 1948. A Mathematical Theory of Communication. Reprinted with corrections from The Bell System Technical Journal, Vol. 27, pp. 379–423, 623–656.

Þorleifur Eiríksson og Guðmundur Víðir Helgason. 2018a. Hryggleysingjar á botni Berufjarðar. RORUM 2018 002.

Þorleifur Eiríksson og Guðmundur Víðir Helgason. 2018b. Hryggleysingjar á botni Fáskrúðsfjarðar. RORUM 2018 003.