

**Akvaplan-niva AS**

Rådgivning og forskning

innen miljø og akvakultur

Org.nr: NO 937 375 158 MVA

[www.akvaplan.niva.no](http://www.akvaplan.niva.no)

**Islands-kontoret** (svaradresse)

Akralind 6

201 Kópavogur

Tlf: +354 862 7535

Kt. 700402 -7030

Ref: Vöktunarskýrsla Arctic Sea Farm

Konsulent: Snorri Gunnarsson

Mobil: +354 862 7535

E-post: [sgu@akvaplan.niva.no](mailto:sgu@akvaplan.niva.no)

Dato: Kópavogur 24.04 2024



# Ársskýrsla vegna vöktunar 2023

## Arctic Sea farm.

Snorri Gunnarsson

24.04 2024

## EFNISYFIRLIT

Inngangur .....	3
Ágrip af niðurstöðum .....	5
Botndýrarannsóknir.....	5
Vöktunarskýrsla fyrir sjókvíaeldissvæði Haukadalsbót, Dýrafirði: C-survey at Haukadalsbót (fallow period), 2023. Arctic Sea Farm ehf. Hans-Petter Mannvik og Snorri Gunnarsson. Akvaplan-niva AS report 64837.02.....	5
Vöktunarskýrsla fyrir sjókvíaeldissvæði Haukadalsbót, Dýrafirði: Haukadalsbót, Arctic Sea Farm B survey, March 2023 (fallow period). Snorri Gunnarsson. Akvaplan-niva AS B report 64837.B01 .....	6
Vöktunarskýrsla fyrir sjókvíaeldissvæði Kvígindisdal, Patreksfirði: C -survey at Kvígindisdalur, 2023. Arctic Sea Farm ehf. Hans-Petter Mannvik og Snorri Gunnarsson. Akvaplan-niva AS rapport 65058.02.....	6
Vöktunarskýrsla fyrir sjókvíaeldissvæði Kvígindisdal, Patreksfirði: Kvígindisdalur, Arctic Sea Farm B-survey, June 2023 (max biomass). Snorri Gunnarsson. Akvaplan-niva AS rapport 65058.B01. ....	7
Vöktunarskýrsla fyrir sjókvíaeldissvæði Eyrarhlíð I, Dýrafirði: C-survey at Eyrarhlíð I, 2023. Arctic Sea Farm ehf. Hans-Petter Mannvik og Snorri Gunnarsson. Akvaplan-niva AS report 65094.02. ....	8
Vöktunarskýrsla fyrir sjókvíaeldissvæði Eyrarhlíð I Dýrafirði: Eyrarhlíð I, Arctic Sea Farm B survey, July 2023 (fallow period). Snorri Gunnarsson. Akvaplan-niva AS B report 65094.B01 .....	9
Vöktunarskýrsla fyrir sjókvíaeldissvæði Eyrarhlíð 2, Dýrafirði: C-survey at Eyrarhlíð 2, 2023. Arctic Sea Farm ehf. Hans-Petter Mannvik og Snorri Gunnarsson. Akvaplan-niva AS report 65177.01.....	9
Vöktunarskýrsla fyrir sjókvíaeldissvæði Eyrarhlíð 2 Dýrafirði: Eyrarhlíð 2, Arctic Sea Farm B survey, August 2023 (fallow period). Snorri Gunnarsson. Akvaplan-niva AS B report 65177.B01.....	10
Vöktunarskýrsla fyrir sjókvíaeldissvæði Hvestudalur, Arnarfirði: C-survey at Hvestudalur, 2023. Arctic Sea Farm ehf. Hans-Petter Mannvik og Snorri Gunnarsson. Akvaplan-niva AS report 65201.02. ....	11
Vöktunarskýrsla fyrir sjókvíaeldissvæði Hvestudalur, Arnarfirði: Hvestudalur, Arctic Sea Farm B survey, September 2023 (Max biomass). Snorri Gunnarsson. Akvaplan-niva AS B report 65201.B01 .....	12
Heimildir .....	13

## INNGANGUR

Í samræmi við kafla 5 gr. 5.1 í starfsleyfi ber rekstraraðila að vakta helstu umhverfisþætti í nágrenni kvíanna og meta álag á umhverfið sem starfsemin veldur. Niðurstöðum úr þessum athugunum er skilað inn til yfirvalda í sérstökum vöktunarskýrslum sem fjalla um hverja rannsókn eða athugun fyrir sig. Í samræmi við grein 4.2 í starfsleyfum Arctic Sea Farm til framleiðslu laxi eða regnbogasilungi á sjókvíaeldisstæðum í Dýrafirði (UST 2017), Arnarfirði (UST202003-450), Ísafjarðadjúpi (UST202003-448) og í starfsleyfi Arctic Sea Farm til framleiðslu á laxi í Patreks- og Tálknafirði (UST 2019904-271), ber Arctic Sea Farm að skila árlega vöktunarskýrslu (fyrir 1. maí) með yfirliti yfir niðurstöður vöktunarmælinga og skráninga.

Í þessari ársskýrslu vöktunar sem nær yfir tímabilið frá 1. janúar til 31. desember 2022 er gerð stuttlega grein fyrir vöktunarrannsóknum á botndýralífi í og við eldiskvíar Arctic Sea Farm í Dýrafirði, Arnarfirði og á Patreksfirði. Þessar rannsóknir voru unnar í samræmi við vöktunaráætlanir Arctic Sea Farm.

Arctic Sea Farm hf. (kt. 700807-0450) hefur starfsleyfi til eldis í sjókvím á þremur sjókvíaeldissvæðum í Dýrafirði (UST 2021) og starfsleyfi eldi í sjókvím á tveimur sjókvíaeldissvæðum á Patreks- og Tálknafirði. Auk þess hefur Arctic Sea Farm starfsleyfi fyrir eldi á allt að 8.000 tonnum (5.200 tonnum af frjóum laxi) í Ísafjarðadjúpi og leyfi til að ala allt að 4.000 tonn á tveimur svæðum í Arnarfirði.

Svæðin fjögur í Dýrafirði eru Gemlufall, Haukadalsbót, Eyrarhlíð og Skagahlíð. Eyrarhlíð skiptist upp í tvo hluta Eyrarhlíð 1 og Eyrarhlíð 2. Svæðin tvö á Patreks- og Tálknafirði eru Kvígindisdalur og Hvannadalur. Svæðin í Arnarfirði eru Lækjarbót og Hvestudalur. Svæðin í Ísafjarðardjúpi eru Sandeyri, Kirkjusund og Arnarnes.

Á því tímabili sem þessi ársskýrsla tekur yfir voru framkvæmdar fimm C-rannsóknir (botndýragreiningar á stöðvum á sniði frá eldisstöð) á jafnmörgum eldissvæðum og auk þess gerðar fimm B-rannsóknir (á nærsvæði undir kvím). Í þremur tilvikum var um hvíldarsýnatökur að ræða og í tveimur tilvikum var um að ræða sýnatökur við hvíld svæða.

Skipulag, staðsetning, aðferðafræði og úrvinnsla miðast að eftirfarandi stöðlum: NS 9410:2016, IS 12878:2012 og ISO 5667-19:2004 sé fylgt. Einnig er tekið mið af stöðlum ASC þar sem Arctic Sea Farm er með ASC vottun. Samkvæmt vöktunaráætlunum stjórnast vöktun svæða af kynslóðatíma á hverju svæði fyrir sig. Grunnstýni eru tekin fyrir útsetningu nýrrar kynslóðar á nýju

eldissvæði og nýttast þannig sem grunn gögn um ástand botns áður en eldi hefst. Sýnataka er síðan framkvæmd við sláturtíma þegar lífmassi er mestur og síðasta sýnataka að loknum hvíldartíma svæðisins eigi að nota svæðið aftur til fiskeldis.

Íslensk yfirvöld hafa ekki skilgreint þröskuldsgildi sem hægt væri að vísa til við úrvinnslu á vöktunarmælingum og ákvarða þannig ástand svæða sbr. ISO 12878. Hér hefur því verið notast við viðmiðunargildi úr norska staðli NS 9410:2016 til viðmiðunar. Því ber að taka þeim ályktunum með fyrirvara þar sem viðmiðunargildi hafa ekki verið stöðluð fyrir íslenskar aðstæður.

Eftirfarandi tafla sýnir þær rannsóknir sem unnar voru á árinu 2023.

Staðsetning	Dags. sýnatöku	Ástæða sýnatöku
Haukadalsbót, Dýrafjörður	17.03 2023	Hvíldarsýnataka (C-rannsókn)
Haukadalsbót, Dýrafjörður	17.03 2023	Hvíldarsýnataka (B-rannsókn)
Kvígindisdalur, Patreksfjörður	20.06 2023	Hámarkslífmassi (C-rannsókn)
Kvígindisdalur, Patreksfjörður	21.06 2023	Hámarkslífmassi (B-rannsókn)
Eyrarhlíð 1, Dýrafjörður	04.07 2023	Hvíldarsýnataka (C-rannsókn)
Eyrarhlíð 1, Dýrafjörður	04.07 2023	Hvíldarsýnataka (B-rannsókn)
Eyrarhlíð 2, Dýrafjörður	29.08 2023	Hvíldarsýnataka (C-rannsókn)
Eyrarhlíð 2, Dýrafjörður	29.08 2023	Hvíldarsýnataka (B-rannsókn)
Hvestudalur, Arnarfjörður	13.09 2023	Hámarkslífmassi (C-rannsókn)
Hvestudalur, Arnarfjörður	13.09 2023	Hámarkslífmassi (B-rannsókn)

# ÁGRIP AF NIÐURSTÖÐUM

## BOTNDÝRARANNSÓKNIR

VÖKTUNARSKÝRSLA FYRIR SJÓKVÍAELDISSVÆÐI HAUKADALSBÓT, DÝRAFIRÐI: C-SURVEY AT HAUKADALSBÓT (FALLOW PERIOD), 2023. ARCTIC SEA FARM EHF. HANS-PETTER MANNVIK OG SNORRI GUNNARSSON. AKVAPLAN-NIVA AS REPORT 64837.02.

Haukadalsbót – Megin niðurstöður úr botndýrarannsókn, C- rannókn/NS 9410 (2016)			
Vistfræðilegur stuðull botndýralíf nEQR (veileder 02.2018)		Fjölbreytileikastuðull H' (Shannon Wiener)	
nEQR C1 (stöð næst kvíum)	0,622	H' C1	3,64
nEQR C2 (stöð fjærst kvíum)	0,643	H' C2	2,76
nEQR C3	0,655	H' C3	2,85
nEQR C4 (Dýpsta stöð)	0,656	H' C4	3,01
nEQR C5	0,605	H' C5	2,30
Dagsetning sýnatöku:	17.03 2023	Dagsetning skýrslu	22.08 2023
Athugasemdir vegna annarra þátta (botnset, pH/Eh, súrefni)			nTOC frá 25,5 til 31,4 mg/g. Kopar gildi á C1 var 56,0 mg/kg. Redox jákvætt á öllum stöðvum. Súrefnisgildi góð í allri vatnssúlu.

Í skýrslunni eru birtar niðurstöður úr botnsýnatöku (C-rannsókn) sem framkvæmd var 17. mars 2023. Tekin voru botnsýni á fimm stöðvum í mismunandi fjarlægð frá kvíaþyrpingu (25-500 m). Um var að ræða sýnatöku við hvíld svæðis en fyrir hafa verið aldar þrjár kynslóðir laxa á Haukadalsbót. Á sýnatökudegi hafði eldissvæðið staðið tómt í rúmlega 12 mánuði. Niðurstöður gefa ekki til kynna röskun á botndýralífi á neinni sýnatökustöð (vistfræðilegur stuðull, nEQR hærri en 0.6). Fjölbreytileikastuðull (H') botndýra var aðeins lægri en 3 á stöðvum C2, C3 og C5 en hærri á öðrum stöðvum og var á bilinu 2.30 (C5) – 3.64 (C1). Samkvæmt viðmiðum í NS 9410:2016 er ástand botndýrasamfélags á C1 (nærsvæði) metið með ástand 1 "mjög gott". Engar vísitæðir um lífrænt álag greindust á meðal topp-tíu algengustu tegunda. Gildi fyrir lífrænt kolefni (nTOC) voru nokkuð há og kopargildi á C1 stöð næst kvíum 56.0 mg/kg sem fellur í umhverfismörk II "lág gildi" samkvæmt viðmiðum í reglugerð 769:1999. Súrefnismettun var góð í allri vatnssúlunni og var um 99% við botn.

Í samanburði við niðurstöðu úr fyrri C rannsókn í ágúst 2021 við hámarkslífmassa (Szybor og Gunnarsson, 2023) virðist ástand svæðis hafa skánað nokkuð eftir hvíld svæðis. Vistfræðilegur stuðull (nEQR) er nú hærri en 0.6 á öllum sýnatökustöðvum (var 0.578 á C1 við hámarkslífmassa). Í rannsókn árið 2021 við hámarkslífmassa greindist burstaormurinn *Capitella capitata*, sem er vísitægi um lífrænt álag greindist á meðal tíu-algengustu tegunda á stöð næst kvíum (C1) en greinist á engri sýnatökustöð í rannsókn árið 2023.

VÖKTUNARSKÝRSLA FYRIR SJÓKVÍAELDISSVÆÐI HAUKADALSBÓT, DÝRARFIRÐI:  
HAUKADALSBÓT, ARCTIC SEA FARM B SURVEY, MARCH 2023 (FALLOW PERIOD). SNORRI  
GUNNARSSON. AKVAPLAN-NIVA AS B REPORT 64837.B01

Í skýrslunni eru birtar niðurstöður úr botnsýnatöku á Haukadalsbót í Dýrafirði fyrir útsetningu seiða á nærsvæði við eldiskvíar (B-rannsókn) sem framkvæmd var 17. mars 2023. Um var að ræða "hvíldarsýnatöku" en á sýnatökudegi hafði sjókvíaeldissvæðið staðið tómt án laxa í kvíum í um 11 mánuði. Áður hafa verið aldar þrjár kynslóðir eldisfiska á svæðinu. Eldissvæðið fær 1 í einkunn (skalinn er 1-4) eða ástand "mjög gott". Allar 16 sýnatökustöð fengu einkunn 1 „mjög gott“ fyrir parametra II og III (pH/redox og skynmat). Botnset var brúnt/svart á 14 stöðvum en grátt á 2 stöðvum. Engin ummerki voru um gasmyndun, smá brennisteinslykt greindist á fjórum stöðvum en engin lykt á öðrum stöðvum. Í tveimur fyrri B rannsóknum á svæðinu við hvíld árið 2020 (Gunnarsson, 2020) og við hámarkslífmassa 2021 (Gunnarsson 2021) fékk svæðið einnig heildareinkunn 1 „mjög gott“ í báðum rannsóknum. Frá fyrri rannsókn við hámarkslífmassa virðist ástand svæðis svipað eða hefur heldur þróast til betri vegar. Gildi fyrir skynmat (index score) er afar líkt í báðum rannsóknum (eða 0.72 og 0.70), nú eru heldur fleiri stöðvar þar sem botnset er með lit brúnt/svart en á móti kemur að enginn lykt greinist á fleiri stöðvum í rannsókn árið 2023.

VÖKTUNARSKÝRSLA FYRIR SJÓKVÍAELDISSVÆÐI KVÍGINDISDAL, PATREKSFIRÐI: C -SURVEY AT  
KVÍGINDISDALUR, 2023. ARCTIC SEA FARM EHF. HANS-PETTER MANNVIK OG SNORRI  
GUNNARSSON. AKVAPLAN-NIVA AS RAPPORT 65058. 02.

Kvígindisdalur – Megin niðurstöður úr botndýrarannsókn, C- rannókn/NS 9410 (2016)			
Vistfræðilegur stuðull botndýralíf nEQR (veileder 02.2018)		Fjölbreytileikastuðull H' (Shannon Wiener)	
nEQR C1 (stöð næst kvíum)	0,620	H' C1	4,04
nEQR C2 (stöð fjærst kvíum)	0,810	H' C2	5,01
nEQR C3	0,676	H' C3	3,69
nEQR C4 (Dýpsta stöð)	0,640	H' C4	3,12
nEQR C5	0,626	H' C5	2,96
Dagsetning sýnatöku:	20.06 2023	Dagsetning skýrslu	15.09 2023
Athugasemdir vegna annarra þátta (botnset, pH/Eh, súrefni)			nTOC frá 23.6 til 51.2 mg/g. Kopar gildi stöð C1 45,8 mg/kg. Redox jákvætt á öllum stöðvum. Súrefnisgildi góð í allri vatnssúlu.

Í skýrslunni eru birtar niðurstöður úr botnsýnatöku (C-rannsókn) sem framkvæmd var 20. júní 2023. Tekin voru botnsýni á fimm stöðvum í mismunandi fjarlægð frá kvíaþyrpingu (25-500 m). Um var að ræða sýnatöku í kringum hámarkslífmassa annarrar kynslóðar á Kvígindisdal.

Niðurstöður gefa til kynna að botndýralíf var óraskað á öllum sýnatökustöðvum þar sem vistfræðilegur stuðull, nEQR >0.6. Fjölbreytileikastuðull (H') botndýra var rétt undir 3 á stöð C5 en hærri á öðrum stöðvum og var á bilinu 2.96 – 5.01. Burstaormurinn *Capitella capitata*, sem er vísitægund um lífrænt álag, var á meðal algengustu 10 tegunda á stöð C1 (næst kvíum) en kom ekki fyrir á meðal topp tíu tegunda á öðrum sýnatökustöðvum. Samkvæmt viðmiðum í NS 9410:2016 er ástand botndýrasamfélags á stöð C1 (næst kvíum) metið með ástand 1 "mjög gott". Gildi fyrir lífrænt kolefni (nTOC) voru fremur há á öllum sýnatökustöðvum á bilinu 23.6 – 51.2 mg/g. Kopargildi á C1 stöð næst kvíum var 45.8 mg/kg sem fellur í umhverfismörk II "lág gildi" samkvæmt viðmiðum í reglugerð 769:1999. Súrefnismettun var góð í allri vatnssúlunni og 89 % við botn.

Í samanburði við niðurstöðu úr fyrri C rannsókn sem var gerð við hvíld svæðis í september 2021 (Szybor og Gunnarsson, 2022) áður en núverandi eldislota hófst gefa niðurstöður úr rannsókn 2023 til kynna að ástand sé betra nú við hámarkslífmassa á öllum sýnatökustöðvum bæði nær og fjær sjókvíum. Burstaormurinn *Capitella capitata* (vísitægund um lífrænt álag) var algengasta tegunda burstaorma á stöðvum C1 og C5 í rannsókn árið 2021 en kom aðeins fyrir á stöð C1 í rannsókn 2023 (fimmta algengasta á meðal topp-tíu tegunda). á neinni sýnatökustöð í grunnrannsókn 2021. Í rannsókn árið 2023 var vistfræðilegur fjölbreytileiki (nEQR) hærri á öllum sýnatökustöðvum en í fyrri rannsókn við hvíld svæðis árið 2021.

## VÖKTUNARSKÝRSLA FYRIR SJÓKVÍAELDISSVÆÐI KVÍGINDISDAL, PATREKSFIRÐI: KVÍGINDISDALUR, ARCTIC SEA FARM B- SURVEY, JUNE 2023 (MAX BIOMASS). SNORRI GUNNARSSON. AKVAPLAN-NIVA AS RAPPORT 65058.B01.

Í skýrslunni eru birtar niðurstöður úr botnsýnatöku á nærsvæði eldiskvía (B- botnrannsókn) sem framkvæmd var 21. júní 2023 á eldissvæðinu Kvígindisdalur. Um var að ræða sýnatöku í kringum hámarkslífmassa annarrar kynslóðar. Eldissvæðið fær 2 í einkunn (skalinn er 1-4) eða ástand "gott" (sbr. leiðbeiningar og viðmið í NS 9410:2016). Af alls 15 sýnatökustöðvum fengu fimm stöðvar einkunn 1 „mjög gott“ fyrir vegið meðaltal parametra II og III (pH/redox og skynmat), þrjár stöðvar fengu einkunn 2 „gott“, fjórar stöðvar fengu einkunn 3 „slæmt“ og þrjár stöðvar fengu einkunn 4 „mjög slæmt“. Sýnatökustöðvar með ástand „slæmt“ eða „mjög slæmt“ voru allar staðsettar á eystri hluta nærsvæðis kvíanna og þar virðist lífrænt álag vera mest sem fellur saman við megin straumstefnu á svæðinu til suðausturs. Á eystri hluta voru einnig stöðvar þar sem fóðurleifar sáust í botnseti og bakterían *Beggiatoa* greindist. Ekki sáust merki um gasmyndun en sterk brennisteinslykt kom fyrir á einni sýnatökustöð og nokkur lykt á átta stöðvum.

Í tveimur eldri B rannsóknnum á svæðinu, önnur við hámarkslífmassa fyrri kynslóðar á svæðinu árið 2020 (Gunnarsson, 2021) og hin við hvíld svæðis 2021 (Gunnarsson, 2022), fékk svæðið annars vegar heildar einkunn 2 „gott“ og hins vegar einkunn 1 „mjög gott“. Í rannsókninni við hámarks lífmassa árið 2020 fengu tvær sýnatökustöðvar ástand „slæmt“ og þrjár stöðvar fengu ástand „mjög slæmt“ en í rannsókn 2023 voru fjórar stöðvar með ástand „slæmt“ og sami fjöldi með ástand „mjög slæmt“. Niðurstöður gefa til kynna nokkuð lífrænt álag við hámarkslífmassa

árið 2023 en ástandið er svipað og í rannsókn við hámarkslífmassa fyrri kynslóðar á svæðinu árið 2020.

VÖKTUNARSKÝRSLA FYRIR SJÓKVÍAELDISSVÆÐI EYRARHLÍÐ I, DÝRAFIRÐI: C-SURVEY AT EYRARHLÍÐ I, 2023. ARCTIC SEA FARM EHF. HANS-PETTER MANNVÍK OG SNORRI GUNNARSSON. AKVAPLAN-NIVA AS REPORT 65094.02.

Eyrarhlíð I – Megin niðurstöður úr botndýrarannsókn, C- rannsókn/NS 9410 (2016)			
Vistfræðilegur stuðull botndýralíf nEQR (veileder 02.2018)		Fjölbreytileikastuðull H' (Shannon Wiener)	
nEQR C1 (stöð næst kvíum)	0,389	H' C1	2,17
nEQR C2 (stöð fjærst kvíum)	0,679	H' C2	3,25
nEQR C3	0,704	H' C3	3,77
nEQR C4 (Dýpsta stöð)	0,641	H' C4	3,66
nEQR C5	0,679	H' C5	3,45
nEQR C6	0,691	H' C6	3,33
Dagsetning sýnatöku:	04.07 2023	Dagsetning skýrslu	27.09 2023
Athugasemdir vegna annarra þátta (botnset, pH/Eh, súrefni)			nTOC frá 28,3 til 40,8 mg/g. Kopar gildi á C1 var 52,1 mg/kg. Redox jákvætt á öllum stöðvum. Súrefnisgildi góð í allri vatnssúlu.

Í skýrslunni eru birtar niðurstöður úr botnsýnatöku (C-rannsókn) sem framkvæmd var 4. júlí 2023. Tekin voru botnsýni á seks stöðvum í mismunandi fjarlægð frá kvíapýrpingu (25-500 m). Um var að ræða sýnatöku við hvíld svæðis en fyrir hafa verið aldar tvær kynslóðir laxa á Eyrarhlíð I. Á sýnatökudegi hafði eldissvæðið staðið tómt í um 4 1/2 mánuð. Niðurstöður gefa til kynna röskun á botndýralífi á stöð C1 (næst kvíum, vistfræðilegur stuðull nEQ=0.389) en óraskað ástand á öðrum sýnatökustöðvum (nEQR hærri en 0.6). Fjölbreytileikastuðull botndýra (H') var 2.17 á stöð C1 en hærri en 3 á öðrum sýnatökustöðvum. Samkvæmt viðmiðum í NS 9410:2016 er ástand botndýrasamfélags á C1 (nærsvæði) metið með ástand 1 "mjög gott". Vísitengund um lífrænt álag (*Capitella capitata*) greindist á meðal topp-tíu algengustu tegunda á tveimur sýnatökustöðvum (C1 og C4) en ekki á öðrum stöðvum. Gildi fyrir lífrænt kolefni (nTOC) voru nokkuð há (28.3 – 40.8 mg/g. Kopargildi á C1 stöð næst kvíum var 52.1 mg/kg sem fellur í umhverfismörk II "lág gildi" samkvæmt viðmiðum í reglugerð 769:1999. Styrkur af lúsalyfinu Emamectin benzoate í botnseti mældist 460 ng/kg á stöð 4. Súrefnismettun var góð í allri vatnssúlunni og var um 90% við botn.

Niðurstöður úr rannsókn árið 2023 eru nokkuð sambærilegar niðurstöðum úr fyrri rannsókn við hámarkslífmassa sem gerð árið 2022 (Sztybor og Gunnarsson, 2023). Enn þá er ástand botndýralífs á stöð C1 raskað eftir rúmlega 4 mánaða hvíldartíma. Þá finnst *Capitella capitata* vísitengund um lífræna mengun á meðal 10 algengustu tegunda á tveimur sýnatökustöðvum árið 2023 en kom aðeins fyrir á einni stöð árið 2022 (C1).



VÖKTUNARSKÝRSLA FYRIR SJÓKVÍAELDISSVÆÐI EYRARHLÍÐ I DÝRAFIRÐI: EYRARHLÍÐ I, ARCTIC SEA FARM B SURVEY, JULY 2023 (FALLOW PERIOD). SNORRI GUNNARSSON. AKVAPLAN-NIVA AS B REPORT 65094.B01

Í skýrslunni eru birtar niðurstöður úr botnsýnatöku sem framkvæmd var 4. júlí á Eyrarhlíð I í Dýrafirði fyrir útsetningu seiða (hvíldarsýnataka) á nærsvæði við eldiskvíar (B-rannsókn). Á sýnatökudegi hafði sjókvíaeldissvæðið staðið tómt án laxa í um 4 1/2 mánuð. Aldar hafa verið tvær kynslóðir eldisfiska á svæðinu. Eldissvæðið fær 1 í einkunn (skalinn er 1-4) eða ástand "mjög gott" sem gefur til kynna fremur lítið lífrænt álag á svæðinu. Allar 18 sýnatökustöðvar fengu einkunn 1 „mjög gott“ fyrir parametra II og III (pH/redox og skynmat). Litur á botnseti var grátt á 15 sýnatökustöðvum og brúnt/svart á þremur stöðvum. Engin merki um gasmyndun sáust og öll sýnin 18 voru lyktaflaus.

Í samanburði við fyrri B rannsókn á svæðinu við hámarkslífmassa í nóvember 2022 (Gunnarsson 2022) virðist hafa dregið úr lífrænu álagi við hvíld svæðis. Í fyrri rannsókn árið 2022 fékk svæðið heildareinkunn 2 „gott“ en fær nú einkunn 1 „mjög gott“. Í rannsókn árið 2022 fengu tvær stöðvar einkunn 4 „mjög slæmt“, ein stöð fékk einkunn 2 „slæmt“ og fjórar stöðvar fengu einkunn 3 „gott“ en í rannsókn 2023 fengu allar sýnatökustöðvar einkunn 1 „mjög gott“. Í fyrri rannsókn árið 2022 greindist bakteríuskán (*Beggiatoa*) á fjórum af alls sautján sýnatökustöðvum en ekki varð vart við hana á neinni sýnatökustöð árið 2023. Samantekið virðist því hafa dregið úr ásýnd lífræns álags við hvíld svæðis.

VÖKTUNARSKÝRSLA FYRIR SJÓKVÍAELDISSVÆÐI EYRARHLÍÐ 2, DÝRAFIRÐI: C-SURVEY AT EYRARHLÍÐ 2, 2023. ARCTIC SEA FARM EHF. HANS-PETTER MANNVIK OG SNORRI GUNNARSSON. AKVAPLAN-NIVA AS REPORT 65177.01.

Eyrarhlíð 2 – Megin niðurstöður úr botndýrarannsókn, C- rannókn/NS 9410 (2016)			
Vistfræðilegur stuðull botndýralíf nEQR (veileder 02.2018)		Fjölbreytileikastuðull H' (Shannon Wiener)	
nEQR C1 (stöð næst kvíum)	0,623	H' C1	3,63
nEQR C2 (stöð fjærst kvíum)	0,693	H' C2	3,84
nEQR C3	0,701	H' C3	3,71
nEQR C4 (Dýpsta stöð)	0,707	H' C4	4,01
nEQR C5	0,675	H' C5	3,88
nEQR C6	0,701	H' C6	3,79
Dagsetning sýnatöku:	29.08 2023	Dagsetning skýrslu	27.11 2023
Athugasemdir vegna annarra þátta (botnset, pH/Eh, súrefni)			nTOC frá 24,9 til 29,1 mg/g. Kopar gildi á C1 var 41,1 mg/kg. Redox jákvætt á öllum stöðvum. Súrefnigildi góð í allri vatnssúlu.

Í skýrslunni eru birtar niðurstöður úr botnsýnatöku (C-rannsókn) sem framkvæmd var 29. ágúst 2023. Tekin voru botnsýni á seks stöðvum í mismunandi fjarlægð frá kvíabyrpingu (25-500 m). Um var að ræða sýnatöku við hvíld svæðis en fyrir hefur verið alin ein kynslóðir laxa á Eyrarhlíð 2. Á sýnatökudegi hafði eldissvæðið staðið tómt í rúmlega 12 mánuði. Niðurstöður gefa til kynna að botndýralíf sé óraskað á öllum sýnatökustöðvum (vistfræðilegur stuðull  $nEQ > 0.6$ ). Fjölbreytileikastuðull botndýra ( $H'$ ) var hærri en 3 á öllum stöðvum, á bilinu 3.63 – 4.01. Samkvæmt viðmiðum í NS 9410:2016 er ástand botndýrasamfélags á C1 (nærsvæði) metið með ástand 1 "mjög gott". Engar vísitæðingur um lífrænt álag greindust á meðal topp-tíu algengustu tegunda. Gildi fyrir lífrænt kolefni (nTOC) voru nokkuð há (24.9 – 29.1 mg/g). Kopargildi á C1 stöð næst kvíum var 41.1 mg/kg sem fellur í umhverfismörk II "lág gildi" samkvæmt viðmiðum í reglugerð 769:1999. Styrkur af lúsalyfinu Emamectin benzoate í botnseti mældist minna en 50 ng/kg á stöð C3. Súrefnismettun var góð í allri vatnssúlunni en fór þó minnkandi eftir því sem neðar dró var í um 96% í efri lögum sjávar en um 72% við botn.

Niðurstöður úr rannsókn árið 2023 í samanburði við niðurstöður úr fyrri rannsókn við hámarkslífmassa svæðis (Szybor og Gunnarsson, 2022) gefa til kynna að ástand á stöð C1 hafi batnað verulega, vistfræðilegur stuðull  $nEQ$  var 0.250 en er nú 0.623 og fjölbreytileikastuðull botndýra ( $H'$ ) hækkar úr 0.83 í 3.63. Þá finnst *Capitella capitata* vísitægingund um lífræna mengun ekki á meðal 10 algengustu tegunda á neinni sýnatökustöð árið 2023 en greindist á stöð C1 við hámarkslífmassa árið 2022.

## VÖKTUNARSKÝRSLA FYRIR SJÓKVÍAELDISSVÆÐI EYRARHLÍÐ 2 DÝRAFIRÐI: EYRARHLÍÐ 2, ARCTIC SEA FARM B SURVEY, AUGUST 2023 (FALLOW PERIOD). SNORRI GUNNARSSON. AKVAPLAN-NIVA AS B REPORT 65177.B01

Í skýrslunni eru birtar niðurstöður úr botnsýnatöku sem framkvæmd var 29. ágúst á Eyrarhlíð 2 í Dýrafirði fyrir útsetningu seiða (hvíldarsýnataka) á nærsvæði við eldiskvíar (B-rannsókn). Á sýnatökudegi hafði sjókvíaeldissvæðið staðið tómt án laxa í rúmlega 12 mánuði og á svæðinu hefur verið alin ein kynslóð eldislaxa. Eldissvæðið fær 1 í einkunn (skalinn er 1-4) eða ástand "mjög gott" sem gefur til kynna fremur lítið lífrænt álag miðað við nærsvæði eldiskvía. Alls voru 20 sýnatökustöðvar rannsakaðar og náðist að safna botnseti á 19 stöðvum og ein stöð var skilgreind sem harður botn. Allar 19 sýnatökustöðvar þar sem hægt var að meta parametra II og III (pH/redox og skynmat) fengu einkunn 1 „mjög gott“. Litur á botnseti var grár og engin merki um gasmyndun sáust og öll sýnin 19 voru lyktarlaus.

Niðurstöður úr rannsókn 2023 eru áþekkar því sem kom fram við fyrri B rannsókn á svæðinu við hámarkslífmassa í mars 2022 (Gunnarsson 2022). Í rannsókn árið 2022 við hámarks lífmassa fékk svæðið einnig heildareinkunn 1 „mjög gott“ og niðurstöður í einstökum þáttum svipaðar.

VÖKTUNARSKÝRSLA FYRIR SJÓKVÍAELDISSVÆÐI HVESTUDALUR, ARNARFIRÐI: C-SURVEY AT HVESTUDALUR, 2023. ARCTIC SEA FARM EHF. HANS-PETTER MANNVIK OG SNORRI GUNNARSSON. AKVAPLAN-NIVA AS REPORT 65201.02.

Hvestudalur – Megin niðurstöður úr botndýrarannsókn, C- rannókn/NS 9410 (2016)			
Vistfræðilegur stuðull botndýralíf nEQR (veileder 02.2018)		Fjölbreytileikastuðull H' (Shannon Wiener)	
nEQR C1 (stöð næst kvíum)	0,443	H' C1	2,55
nEQR C2 (stöð fjærst kvíum)	0,687	H' C2	4,00
nEQR C3	0,589	H' C3	3,62
nEQR C4 (Dýpsta stöð)	0,662	H' C4	3,95
nEQR C5	0,686	H' C5	3,90
Dagsetning sýnatöku:	13.09 2023	Dagsetning skýrslu	15.12 2023
Athugasemdir vegna annarra þátta (botnset, pH/Eh, súrefni)			nTOC frá 20,8 til 38,4 mg/g. Kopar gildi voru 19,0 mg/kg á stöð C1. Redox jákvætt á öllum stöðvum. Súrefnisgildi í lægri kanti í neðstu lögum sjávar.

Í skýrslunni eru birtar niðurstöður úr botnsýnatöku (C-rannsókn) sem framkvæmd var 13. september 2023. Tekin voru botnsýni á fimm stöðvum í mismunandi fjarlægð frá kvíabyrpingu (25-500 m). Um var að ræða botnsýnatöku við hámarks lífmassa við eldi á fyrstu kynslóð eldisfisks á svæðinu.

Niðurstöður gefa til kynna að botndýralíf sé raskað á stöð næst kvíum (C1 vistfræðilegur stuðull nEQR=0.443) og að nokkru leyti á stöð C3 (nEQR=0.586) en nær óraskað á öðrum sýnatökustöðvum (nEQR > 0.6). Shannon Wiener fjölbreytileikastuðull (H') var 2.55 á stöð C1 en hærri en 3 á öðrum sýnatökustöðvum. Samkvæmt viðmiðum í NS 9410:2016 er ástand botndýrasamfélags á C1 (nærsvæði) metið með ástand 1 "mjög gott". Ein vísitengund um lífrænt álag greindist á meðal topp-10 tegunda (*Capitella capitata*) á stöðvum C1 og C3 en ekki á öðrum sýnatökustöðvum. Gildi fyrir lífrænt kolefni voru nokkuð há á flestum sýnatökustöðvum (20,8 – 38,4 mg/g). Kopar gildi á C1 voru 19,0 mg/kg sem sem fellur í umhverfismörk I "mjög lág gildi" samkvæmt viðmiðum í reglugerð 769:1999. Styrkur af lúsalyfinu Emamectin benzoate í botnseti mældist 720 ng/kg á stöð C3. Súrefnisgildi voru í lægri kanti í neðri hluta vatnssúlunnar og mettun var um 59% við botn.

Í samanburði við niðurstöður úr fyrri C- rannsókn (grunnrannsókn) á svæðinu árið 2022 (Mannvik og Gunnarsson, 2022) má sjá að ástand botndýralífs hefur hnignað á stöðvum C1 og C3 við eldi fyrstu kynslóðar á svæðinu. Í rannsókn árið 2022 greindist vísitengund um lífræna mengun á einnig sýnatökustöð (C4) en greindist á tveimur sýnatökustöðvum árið 2023 (C1 og C3).

VÖKTUNARSKÝRSLA FYRIR SJÓKVÍAELDISSVÆÐI HVESTUDALUR, ARNARFIRÐI:  
HVESTUDALUR, ARCTIC SEA FARM B SURVEY, SEPTEMBER 2023 (MAX BIOMASS). SNORRI  
GUNNARSSON. AKVAPLAN-NIVA AS B REPORT 65201.B01

Í skýrslunni eru birtar niðurstöður úr botnsýnatöku við hámarkslífmassa á nærsvæði við eldiskvíar (B-botnrannsókn) sem framkvæmd var 13. september 2023 á eldissvæði Hvestudalur í Dýrafirði. Um var að ræða sýnatöku í kringum hámarkslífmassa við eldi á fyrstu kynslóð eldislax á svæðinu.

Eldissvæðið fær 1 í einkunn (skalinn er 1-4) eða ástand "mjög gott". Af 16 sýnatökustöðvum fengu tíu stöðvar einkunn 1 „mjög gott“ fyrir parametra II og III (pH/redox og skynmat), fimm stöðvar fengu einkunn 2 „gott“ og ein stöð fékk einkunn 3 „slæmt“. Niðurstöðurnar gefa til kynna nokkuð lífrænt álag á hluta af nærsvæði kvía. Fjórar sýnatökustöðvar sem fengu ástand "gott" voru á vestari hluta nærsvæðis og ein á austari hluta. Sýnatökustöðin sem fékk ástand "slæmt" var á austari hluta svæðisins sem er undan megin stefnu dreifistraums á svæðinu. Þannig virðist mega finna svæði þar sem nokkuð lífrænt álag bæði á vestari og austari hluta nærsvæðis. voru staðsettar á eystri ramma svæðisins í sömu stefnu og dreifistraumur á svæðinu sem gefur til kynna þar sem mest uppsöfnun á saur og fóðurleifum. Hins vegar virðist einnig nokkuð lífrænt álag á vestari hluta eldissvæðis þar sem þar voru meðal annars ein stöð með ástand "slæmt" og tvær með ástand "gott".

Í fyrri B rannsókn á nærsvæði kvía áður en eldi hófst á svæðinu (Gústavsson, 2022) fékk svæðið 1 í einkunn "mjög gott" og engin merki voru um lífrænt álag (allar stöðvar með ástand "mjög gott"). Við eldi fyrstu kynslóðar á svæðinu eru því vísbendingar um nokkuð lífrænt álag sem byggst hafi upp á nærsvæði kvía á Hvestudal.

# HEIMILDIR

Aquaculture Stewardship Council. ASC Salmon Standard. Version 1.1 April 2017

Direktoratgruppen, 2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Veileder 02:2018. 139 s.

Gunnarsson, S. 2022. Eyrarhlíð I, Arctic Sea Farm. B survey (max biomass), November 2022. Akvaplan-niva AS report nr. 64476.B01.

Gunnarsson, S. 2023. Eyrarhlíð I Arctic Sea Farm B survey, July 2023 (fallow period). APN report 65094.B01. 21 p

Gunnarsson, S. 2022. Eyrarhlíð II, Arctic Sea Farm ehf. B-bottom survey, March 2022 (maximum biomass survey). APN report 63863.B01. 20 p

Gunnarsson, S. 2023. Eyrarhlíð 2, Arctic Sea Farm B survey, August 2023 (fallow period). APN report 65177.B01. 21 p

Gunnarsson, S., 2020. Haukadalsbót, Arctic Sea Farm. B-bottom survey fallow period, March 2020. Akvaplan-niva AS report nr. 62024.B01.

Gunnarsson, S., 2021. Haukadalsbót, Arctic Sea Farm. B-bottom survey, August 2021 (maximum biomass survey). Akvaplan-niva AS report nr. 63315.B01.

Gunnarsson, S. 2023. Haukadalsbót, Arctic Sea Farm B survey, March 2023 (post fallow). APN report 64286.B01. 20 p

Gunnarsson, S. 2021. Kvígindisdalur, Arctic Sea Farm. B-bottom survey, November 2020 (max biomass survey). Akvaplan-niva AS report nr. 62579.B02.

Gunnarsson, S. 2022. Kvígindisdalur, Arctic Sea Farm. B-bottom survey, September 2021 (fallow period). Akvaplan-niva AS report nr. 63430.B02.

Gunnarsson, S. 2023. Hvestudalur, Arctic Sea Farm B survey, September 2023 (max biomass). APN report 65201.B01. 19 p

Gústavsson, S. 2022. Hvestudalur, Arctic Sea Farm B survey, May 2022 (baseline-new site). APN report 64085.B01. 16 p

ISO 12878:2012 Environmental monitoring of the impacts from marine finfish farms on soft bottom

ISO 5667-19:2004. Guidance on sampling of marine sediments.

Mannvik, H-P. and Gunnarsson, S., 2022. Arctic Sea Farm ehf. C-survey at Hvestudalur, 2022, prestudy (baseline-new site). APN 64085.02. 22 p.

Mannvik, H-P. and Gunnarsson, S., 2023. C-survey at Hvestudalur, 2023 Arctic Sea Farm ehf. APN 65201.02. 40 p.

Mannvik, H-P. and Gunnarsson, S., 2023. Arctic Sea Farm ehf. C-survey at Eyrarhlíð I, 2023. APN 65094.02. 38 p.

Mannvik, H-P. M and Gunnarsson, S., 2023. C-survey at Eyrarhlíð 2, 2023. Arctic Sea Farm. APN report 65177.01 40 p.

Mannvik, H-P. and Gunnarsson, S., 2023. Arctic Sea Farm ehf. C-survey at Haukadalsbót, (fallow period) 2023. APN 64837.02. 35 p.

Mannvik, H-P. and Gunnarsson, S., 2023. Arctic Sea Farm ehf. C-survey at Kvígindisdalur, 2023. APN 65058.02. 41 p.

Reglugerð um varnir gegn mengun vatns nr. 796/1999.

Sztybor, K. and Gunnarsson, S., 2023. Arctic Sea Farm ehf. C survey at Eyrarhlíð I, 2022. APN report 64476.01. 38 p

Sztybor K. & Gunnarsson, S. 2022. Arctic Sea Farm ehf. C-survey at Kvígindisdalur (fallow period), September 2021. Akvaplan-niva-rapport- 63430.01. 37s.

Sztybor, K. and Gunnarsson, S., 2023. Arctic Sea Farm. ASC- and C survey Haukadalsbót, August 2021. APN 63315.02. 18 p

Sztybor, K. and S. Gunnarsson, 2022. ASC- and C survey at Eyrarhlíð 2, 2022, Arctic Sea Farm. APN report 63863.01.