

Lokasýnataka fiskeldissvæðis við Bæjahlíð 2022

Unnið fyrir Háafell

Cristian Gallo

Apríl 2023
NV nr. 12-23

 NÁTTÚRUSTOFA VESTFJARÐA		Dagsetning mán/ár: Apríl 2023
		Dreifing: <input type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til: <input checked="" type="checkbox"/> Háð leyfi verkkaupa
Skýrsla nr: NV nr. 12-23	Verknúmer: 598	
Heiti skýrslu: Lokasýnataka fiskeldissvæðis við Bæjahlíð 2022		Blaðsíður: 28
		Fjöldi tafla: 5
Höfundur: Cristian Gallo		Fjöldi korta: 1
		Fjöldi viðauka: 5
Unnið fyrir: Háafell hf.		Gerð skýrslu/Verkstig: Lokaeintak
Útdráttur: <p>Lokasýnataka (við hámarks lífmassa) á nýju fiskeldissvæði Háafells við Bæjahlíð í Ísafjarðardjúpi fór fram 2. desember 2022 samkvæmt ISO 12878 staðlinum. Niðurstöður efnamælinga benda til að afoxunarmáttur (Eh) sets var á bilinu 224–270 sem var í samræmi við mælingar grunnathugunar. Sýrustig (pH) var á bilinu 7,1–8. Það var einnig í samræmi við grunnathugunina nema á einni stöð við kví þar sem gildið var hærra. TOC63 útreikningar af mældu TOC í setsýni bentu til að ástand sjávarbotns á fiskeldissvæðinu væri gott samkvæmt NS 9410 (norska) staðlinum.</p> <p>Fjöldi hópa/tegunda á stöðvum á fiskeldissvæðinu var frá 12 til 18 og fjöldi dýra var milli 1 þúsund og 1,8 þúsund dýr á m². Einsleitnin Pileou var milli 0,60 og 0,81 og fjölbreytileikinn Shannon-Wiener var milli 1,67 og 2,15. NQI1 líffræðistuðullinn var milli 0,46 og 0,55 og því innan þeirra viðmiða sem sett voru af Hafrannsóknastofnun fyrir botndýrasamfélög í góðu ástandi. Samfélagið einkenndist að mestu af burstaorminum <i>Prionospio steenstrupi</i> og samlokunni hrukkubúldu.</p> <p>Við mat á ástandi botns samkvæmt NS 9410 staðlinum, Mom B prófi og mati á ástandi botnsets á stöð B sýna að ástand botns og botndýrasamfélaga var gott.</p> <p>Samanburður við grunnathugun sýnir dálitla fækkun í fjölda tegunda/taxa en óbreytt gildi fjölbreytileikastuðuls. Niðurstöður skyldleikaprófs sem gert var á stöðvunum sem teknar voru 30 metrum frá kvíum í báðum rannsóknunum voru að skyldleikinn væri um 78%. Á fiskeldissvæðinu innan 100 m frá kvíum fundust 14 af 20 algengustu tegundunum sem fundust í grunnathuguninni árið 2021.</p> <p>Niðurstöður þessarar athugunar benda til að þetta eldistímabil hafi haft lítil áhrif á svæðinu.</p>		
Lykilorð íslensk: Umhverfisvöktun, fiskeldi, lokasýnataka, hámarks lífmassi, botndýr, fjölbreytileiki, TOC, afoxunarmætti, NQI1		Lykilorð ensk: EIA, mariculture, peak-biomass monitoring, benthos, animal diversity, TOC, redox, NQI1

EFNISYFIRLIT

INNGANGUR	4
AÐFERÐIR	4
Sýnataka	4
Úrvinnsla	5
Mat á fjölbreytni og skyldleika	6
Mat á ástandi botns samkvænt NS 9410 (norska) staðlinum	7
TOC63 í setí.....	7
Mom B próf	8
Mat á ástandi botns á stöð B.....	8
Samanburður botndýrasamfélaga í grunnathugun og lokasýnatöku.....	8
NIÐURSTÖÐUR	10
Staðsetning og einkenni sýnatökustöðva	10
Redox, pH og TOC mælingar.....	10
Botndýralíf.....	11
Fjölbreytileiki	12
Skyldleika próf	13
Mom B próf samkvænt NS 9410 (norska) staðlinum.....	14
Mat á ástandi botns á stöð B samkvænt NS 9410 (norska) staðlinum.....	16
Samanburður botndýrasamfélaga frá grunnathugun til lokasýnatöku	16
SAMANTEKT	18
HEIMILDIR	20
VIÐAUKI I	22
VIÐAUKI II	23
VIÐAUKI III	24
VIÐAUKI IV	25
VIÐAUKI V	26

INNGANGUR

Háafell hf. óskaði eftir því að Náttúrustofa Vestfjarða (Nave) framkvæmdi lokasýnatöku við lok eldistímabils (hámarks lífmassa) á fiskeldissvæði fyrirtækisins við Bæjahlíð í Ísafjarðardjúpi. Markmið þessarar sýnatöku var að kanna ástand botnsins eftir að fyrirtækið setti út silung í maí 2021. Athuginin er liður í vöktun áhrifa fiskeldis Háafells hf. á botnset og botndýralíf samkvæmt starfsleyfi fyrirtækisins (Umhverfisstofnun 2020) og vöktunaráætlun þess fyrir tímabilið 2020-2025 (Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson 2020).

Á fiskeldis svæðinu við Bæjahlíð voru 3 kvíar, hver um sig 51 m að þvermáli eða 160 m að ummáli. Fiskur var settur í 2 af austari kvíunum en sú þriðja hefur ekki verið í notkun. Grunnathugun fyrir þetta fiskeldissvæði var framkvæmd árið 2021, áður en silungur var settur í kvíarnar (Cristian Gallo, 2022). Niðurstöður þeirrar athugunar eru bornar saman við niðurstöður þessarar rannsóknar til að kanna áhrif eldisins á botndýrasamfélög.

Þrátt fyrir að nærumhverfisvöktun væri næg á þessu stigi, voru einnig teknar sýnatökustöðvar fyrir sniðumhverfisvöktun. Við nærumhverfisvöktun var ástand botnsins undir kvíunum metið með MomB samkvæmt NS 9410-2016 staðlinum auk þess sem dýrin er fundust í sýnunum voru greind og fjöldi þeirra metinn samkvæmt „transect monitoring „ ISO 12878 staðlinum.

AÐFERÐIR

Sýnataka

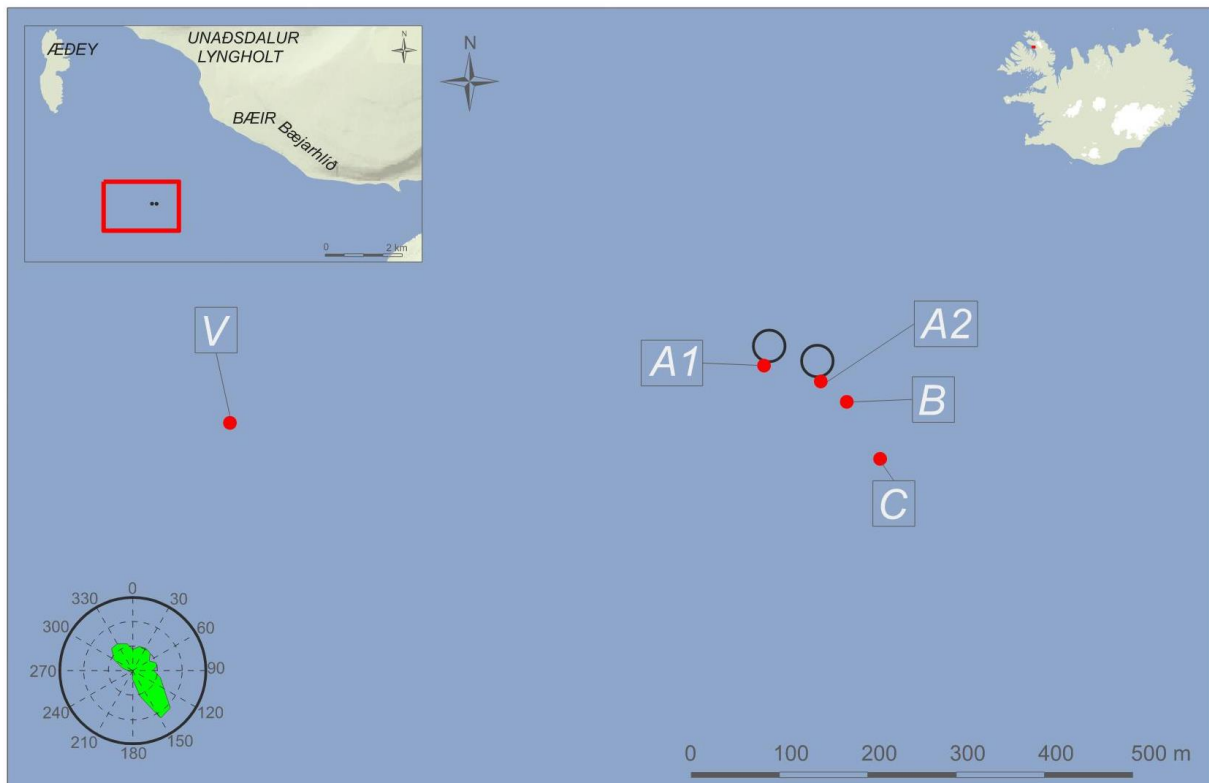
Botnsýnataka fór fram þann 2. desember 2022 samkvæmt ISO 12878 staðlinum. Notuð var 250 cm² Van Veen greip sem látin var síga niður á botn og hífð upp með spili (koppi). Sýni taldist nothæft ef greipin var lokuð þegar hún kom upp og set í greipinni.

Teknar voru 5 stöðvar og 3 sýni á hverri stöð eða samtals 15 sýni. Tvær stöðvar voru teknar við kvíar (stöð A1 og A2). Ein stöð var tekin um 30 m (stöð B) og 100 m (stöð C) frá kvíum, undan straumstefnu sem var mæld á 15 m dýpi (Stine Hermansen 2020). Viðmiðunarstöðin var svo valin utar í firðinum uppstraums við kvíarnar í um 800 m fjarlægð en á álíka botngerð og dýpi og stöðvar A (kort 1).

Öllum sýnunum var lýst með tilliti til setgerðar (t.d. leir eða sandur), litar og lyktar og hvort lífverur eða skeljabrot sáust greinilega. Í efstu 2 cm allra sýna var mældur hiti, afoxunarmáttur (redox potential) og sýrustig (pH). Afoxunarmáttur var mældur með Orion 9678BNWP og

sýrustig (pH) með Aqua Pro 9156APWP. Öll botndýrasýni voru sigtuð varlega í rennandi sjóvatni í 1 mm sigti strax í sýnatöku. Það sem eftir sat í sigtinu var varðveitt í formalíni (8-10%) og boraxi bætt út í til að sporna við niðurbroti skelja skeldýra.

Eitt botnsýni til viðbótar var tekið á hverri stöð og af yfirborði þess voru tekin þrjú 150 ml setsýni. Eitt þessara þriggja sýna var sent í heildar lífrænt kolefni eða total organic carbon (TOC) mælingu til Sýni ehf. Annað setsýni var geymt í frysti ef nánari mælingar yrðu nauðsynlegar. Þriðja setsýnið (kornasýni) var notað til að mæla hve stórt hlutfall setsins var með kornastærð minna en 63 μm til að reikna TOC_{63} .



Kort 1. Staðsetning sýnatökustöðva og viðmiðunarstöðvar á fiskeldissvæði við Bæjahlíð ásamt mynd af straumstefnu. Kortagerð: HBA/Nave©2023.

Úrvinnsla

Formalíni var hellt af sýnunum eftir nokkra daga og alkóhól (70%) sett í staðinn. Dýrin voru síðan flokkuð úr heildarsýni undir víðsjá, Leica MZ 6 og/eða MZ 12, þau greind í tegundir eða hópa eins og kostur gafst með hjálp greiningarlykla og að lokum talin.

Mat á fjölbreytni og skyldleika

Fjölbreytni botndýrasamfélaga var metin með Margalef (d) og Shannon-Wiener (H') fjölbreytileika stuðlum og einsleitni metin með jafnræðisstuðli Pielou (Grey o.fl. 1992, Brage og Thélin 1993). Skyldleiki milli stöðva var reiknaður með Bray-Curtis skyldleika prófi. PRIMER 6 forritið var notað við útreikningana (Clarke og Warwick 2001). Þá var einnig reiknaður AMBI (www.azti.es.) og NQI1 líffræðistuðull (Vannportalen 2018).

Azti's Marine Biotic Index (AMBI) er líffræðistuðull sem þróaður hefur verið fyrir botndýr sem finna má í mjúkum botni í ósum og strandsvæðum víðsvegar um Evrópu (Borja o.fl. 2000, 2006) og er oft notaður við umhverfismat í sátt við „The Water Framework Directive (WFD)“. AMBI stuðullinn flokkar tegundir í vistkerfis hópa og raðar þeim svo eftir hversu viðkvæmar þær eru fyrir raski í vistflokka I til V. Flokkunin er á semi-megindlegum skala og eru vistkerfis flokkarnir með lægra númer náttúrulegri og viðkvæmari fyrir raski.

AMBI stuðullinn er síðan byggður á fjöldahlutfalli einstakra vistkerfishópa samkvæmt eftirfarandi formúlu:

$$AMBI\ index = \{(0 \times \% GI) + (1,5 \times \% GII) + (3 \times \% GIII) + (4,5 \times GIV) + (6 \times GV)\} / 100$$

Niðurstöður þessarar greiningar gefa vísbendingu um gæði botns, því hærrí sem gildin eru því mengaðari/raskaðari er sýnatöku svæðið (0 = ómengað; 6 = mjög mengað; 7 = án lífs).

Norwegian Quality Index (NQI1) stuðullinn var líka reiknaður en hann er tengdur AMBI stuðlinum. Af þeim stuðlum sem í boði eru þóttu Pamela Woods og félögum hann vera sá stuðull sem virkaði best í íslenskri náttúru (Pamela Woods o.fl. 2021) og því var ákveðið að láta á hann reyna. Fyrir þennan stuðul hafa Rakel Guðmundsdóttir o.fl. 2022 sett viðmiðunargildi og mörk ástandsflökka fyrir botnlæga hryggleysingja á mjúkum botni í standsjó við Ísland. Viðmiðin hafa verið sett fyrir hverja tæknigerð vatnshlota (mynd 1) en Ísafjarðadjúp, þar sem Bæjahlíð er til staðar, hefur vatnshlotanúmer (ID) 101-1390-C og tæknigerð CN2152 hjá stjórn vatnamála.

Tafla 7. Viðmiðunargildi og mörk ástands flokka fyrir botnlæga hryggleysingja (botndýr) á mjúkum botni í strandsjó við Ísland. Ekki eru gefin upp töluleg gildi fyrir mörkin á milli *ekki viðunandi*, *slakt* og *lélegt* ástand í töflunni en mörkin eru sýnd á mynd 7 (NQI1 0,4 og 0,2).

Vatnshlotagerð	Lýsing	Norwegian Quality Index 1 (NQI1)			
		Viðmiðunargildi	Mjög gott	Gott	Ekki viðunandi
Opið norður/austur (CN1152)	Strandsjór norðanlands og austan þar sem strönd er opin fyrir öldu	1	1- 0,65	<0,65-0,53	<0,53
Skjólsælt norður/austur (CN1352) *	Strandsjór norðanlands og austan þar sem strönd er skjólsæl	1	1-0,65	<0,65-0,53	<0,53
Opið suður/vestur (CS2152)	Strandsjór sunnanlands og vestan þar sem strönd er opin fyrir öldu	1	1-0,58	<0,58-0,45	<0,45
Skjólsælt suður/vestur (CS2352) *	Strandsjór sunnanlands og vestan þar sem strönd er skjólsæl	1	1-0,58	<0,58-0,45	<0,45

* Vegna vöntunar á gögnum um hryggleysingja úr skjólsælum vatnshlotum eru ástandsflokkar fyrir þau sömu og skilgreindir eru fyrir vatnshlot sem eru opin fyrir öldu innan viðkomandi vistsvæðis. Því þarf að taka þeim með fyrirvara um breytingar seinna meir.

Mynd 1. Viðmið og mörk ástands flokka fyrir botnlæga hryggleysingja á mjúkum botni í strandsjó við Ísland. Beint frá Rakel Guðmundsdóttir o.fl. 2022.

Mat á ástandi botns samkvæmt NS 9410 (norska) staðlinum

TOC63 í seti

Heildar lífrænt kolefni eða total organic carbon (TOC) var mælt í hluta setsýnisins af Sýni ehf. Á hverri stöð voru þrjú 40 ml hlutsýni tekin úr kornasýninu. Hlutsýnin voru sigtuð með 63 µm sigti og stærri og minni agnirnar rúmmálmældar til að fá $p < 63$ (part kornasýnis minni en 63 µm). TOC_{63} var svo reiknað út á eftirfarandi hátt $TOC_{63} = TOC_{mælt} + 18 * (1 - p < 63 \mu m)$, viðmið ástands flokkanna eru á mynd 2 (Iversen og Sandøy, 2018).

Mynd 2. Viðmið fyrir TOC_{63} sem mælt er í seti. Viðmiðin gefa til kynna ástand sjávarbotns eftir magni uppsöfnunar lífrænna efna (Iversen og Sandøy, 2018).

Parameter		Tilstandsklasser				
		I	II	III	IV	V
TOC_{63}	Organisk karbon (mg/g) korrigeret for indhold av finstoff	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
		0-20	20-27	27-34	34-41	41-200

$TOC_{63} = TOC_{mg/g} + 18 * (1 - p < 63 \mu m)$.

TOC-verdien må være mg/g for at beregningen skal bli riktig.

Mom B próf

Ástand botnsins við kví (nærumhverfisvöktun) var metið með aðferðafræði Mom B samkvæmt NS 9410-2016 staðlinum.

Mat á ástandi botns á stöð B

Þetta mat fjallar um botndýrasamfélagið sem fannst í lokasýnatökunni á stöð B (30 m frá kví). Samkvæmt NS 9410 staðlinum ber sú stöð heitið C1 og viðmið fyrir staðalinn má finna á mynd 3. Þessi viðmið eru fyrir 0,2 m² flatarmál af sýnatöku-seti eða 2000 cm². Í þessari sýnatöku við stöð B voru tekin 3 sýni sem hvert um sig var 250 cm² eða að heild 750 cm². Sýnið sem tekið var í þessari athugun er því talsvert minna en það sem viðmiðin eru miðuð við og er því ekki hliðhollt niðurstöðum þessarar athugunar í samanburðurðinum.

Mynd 3. Viðmið fyrir ástand sjávarbotns á stöð B (C1 samkvæmt NS 9410:2016 staðlinum).

Tabell 5 – Vurðing av faunaprøver for prøvestasjon C1

Miljøtilstand	Krav
1 – Meget god	– Minst 20 arter av makrofauna i et prøveareal på 0,2 m ² ; – Ingen av artene skal utgjøre mer enn 65 % av det totale individantallet.
2 – God	– 5 til 19 arter av makrofauna på et prøveareal på 0,2 m ² ; – Mer enn 20 individer på et prøveareal på 0,2 m ² ; – Ingen av artene skal utgjøre mer enn 90 % av det totale individantallet.
3 – Dårlig	– 1 til 4 arter av makrofauna på et prøveareal på 0,2 m ² .
4 – Meget dårlig	– Ingen makrofauna på et prøveareal på 0,2 m ² .

Samanburður botndýrasamfélaga í grunnathugun og lokasýnatöku.

Samanburður á niðurstöðum þessarar sýnatöku, sem gerð var við lok eldistímans, og grunnathuguninnar sem framkvæmd var árið 2021 þarf að vera gerður með ákveðna hluti í huga.

Í fyrsta lagi var sigtið sem notað var við lokasýnatökuna með 1 mm möskvum en það sem notað var við grunnathugunina með 0,5 mm möskvum. Með sigtun með þéttara sigti í grunnathuguninni nást minni dýr þannig að hægt er að sjá heildar samsetningu dýranna. Þau dýr sem tapast við sigtun með 1 mm sigtinu eru smáar tegundir eins og *Cossura pygodactilata*, *Spio sp.* og *Exogone sp.* tegundir ásamt ungvíði ýmissa liðorma (Annelida) og þráðorma (Nematoda) (Cristian Gallo, 2019). Sigtun með fínna sigtinu er talsvert tímafreakari svo sigtun með 1 mm möskvum er því góð málamiðlun milli vinnu álags og áræðanlegra niðurstöðna.

Sigtun með grófara sigtinu opnar einnig möguleika á að miða við NS 9410 stuðul. Að þessu sögðu, dregur sigtun með 1 mm sigti úr fjölda tegunda og fjölda einstaklinga. Þetta getur leitt til þess að niðurstöður þessarar sýnatöku geta litið verr út í samanburði við fyrri sýnatökuna sem gerð var með fínna sigti. Í framtíðinni mun þó vera möguleiki á sýnatöku með 0,5 mm möskvastærð til samanburðar við grunnkýnatökuna teljist þess þörf.

Í öðru lagi voru sýnatökurnar tvær framkvæmdar á ólíkum árstíma. Grunnathugunin var framkvæmd um vor en lokasýnataka þurfti að fara fram um vetur þar sem hana þarf að framkvæma við hámarks lífmassa í kvíunum. Þótt ýmsar rannsóknir hafi ekki fundið marktækan mun á breytingum á botnlægum tegundum milli árstíða, hefur slíkt ekki verið skoðað á Íslandi. Þar sem prófið sem notað er við samanburðar-útreikningana (Bray-Curtis similarity test) tekur einnig tillit til fjölda er hugsanlegt að tímasetning sýnatakanna geti haft áhrif á samanburðinn.

Lífræn uppsöfnun hefur ekki línuleg neikvæð áhrif á botndýra samfélagið. Við upphaf uppsöfnunar, áður en uppsöfnun verður það mikil að tegundum fer að fækka, getur fjölbreytileikinn aukist. Þetta orsakast að hluta af því að við botndýrasamfélagið sem fyrir er bætast tegundir eins og t.d. *Capitella capitata* sem þola vel uppsöfnun lífræns efnis.

Með þetta í huga var samanburðurinn gerður með Bray-Curtis líkinda (similarity) prófi og skoðað var hvaða tegundir bættust við og hurfu.

NIÐURSTÖÐUR

Staðsetning og einkenni sýnatökustöðva

Staðsetning sýnatökustöðva (brot úr mínútum, *e. decimal minutes*) og lýsingar sýna má finna í töflu 1. Dýpi undir kvíum er um 90 til 100 m. Öll sýnin voru dæmigerð mjúk botnsýni með grárri leðju (mynd í viðauka I). Leðjan var fíngerð og kornastærðin öll minni en 0,5mm. Engin skeljabrot voru í sýnunum og engrar brennisteins lyktar var vart af þeim (tafla 1).

Tafla 1. Staðsetning og lýsing á stöðvum við Bæjahlíð í Ísafjarðardjúpi.

Stöð	Hnit (ISN93)	Dýpi (m)	Fjarlægð frá kví (m)	Fjöldi sýna	Lýsing
A1	337033 624019	98	0	3	Grá leðja Engin
A2	337112 623966	98	0	3	Grá leðja Engin
B	337154 623933	98	30	3	Grá leðja Engin
C	337180 623875	99	100	3	Grá leðja Engin
V	336157 623899	100	800	3	Grá leðja Engin

Redox, pH og TOC mælingar

Eins og lýst var að ofan voru tekin þrjú sýni á hverri stöð og í hverju þeirra voru gerðar mælingar á hitastigi, afoxunarmætti (Eh) og sýrustig (pH). Fyrir hverja stöð var reiknað meðaltal þessara þriggja mælinga og má sjá þær niðurstöður í töflu 2.

Hitastig stöðvanna var á bilinu 6,0-6,4 °C, Eh var á bilinu 224-292 mV og pH var á bilinu 7,1 - 7,9.

Mælda gildið fyrir afoxunarmátt var líka umreiknað yfir í Eh_{SHE} (tafla 2). Til þess er notuð tala (Reference potential) sem tengist hitastigi sýnisins og fylgir með tækinu (Thermo Fisher Scientific inc. 2007). Útreikningurinn er gerður á eftirfarandi hátt (Hargrave o.fl. 2008):

$$Eh_{SHE} = E_{mælt} + E_{ref.pot}$$

Heildar lífrænt kolefni (TOC) var mælt af Sýni ehf. og niðurstöður þeirra mælinga eru í viðauka II og töflu 2. Hluti kornastærðar minni en 63 µm ($p < 63 \mu m$) var milli 87% og 89% á stöð A, um 87% á stöðvum B og C en 84% á stöð V. Þar sem mestur hluti setsins var fínt var gildi TOC₆₃ milli 19,4 og 21,9 á fiskeldissvæðinu (tafla 2).

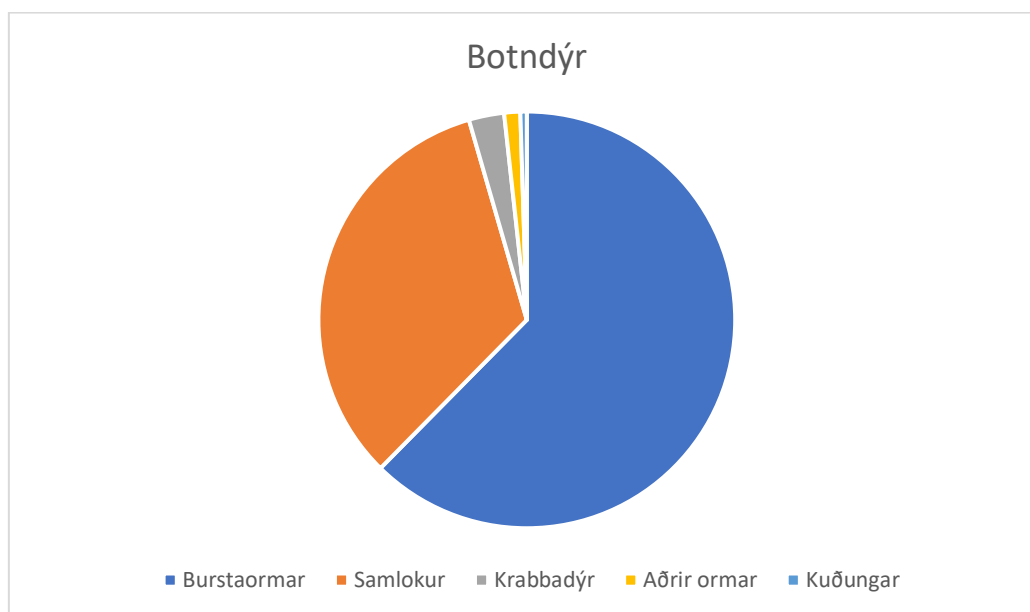
Tafla 2. Meðaltal þriggja mælinga á hita, afoxunarmætti (redox) Eh og Eh SHE, pH, TOC og TOC₆₃ í sýnum hverrar stöðvar.

Stöð	Hiti (°C)	Redox Eh (mV)	Redox EhSHE (mV)	pH	TOC (mg/gr)	p<63µm (%)	TOC ₆₃ (mg/gr)
A1	6,0	242±60	460±60	8,0	20	89,2	21,9
A2	6,2	224±60	442±60	7,7	19	87,5	21,2
B	6,0	270±60	488±60	7,1	19	86,7	21,4
C	6,4	242±60	460±60	7,6	17	86,7	19,4
V	5,9	292±60	510±60	7,7	16	84,2	18,8

Botndýralíf

Niðurstöður greininga á botndýralífi eftir stöðvum má sjá í viðauka III.

Botndýrasamfélög voru álíka á milli stöðva við Bæjahlíð. Burstaormar (Polychaeta) voru algengasti hópurinn, bæði í fjölda og flokkunareiningum en þar voru a.m.k 24 flokkunareiningar (taxa). Lindýr voru næst í fjölda en þau voru nær 100% samlokur (Bivalvia) með 6 flokkunareiningar. Ánar (Oligochaeta), marflær (Amphipoda), pungrækjur (Cumacea), ranaormar (Nemertea) og kuðungar (Gasteropoda) fundust en voru ekki algeng (mynd 4). Þráðormar (Nematoda) fundust ekki en það getur verið vegna 1 mm sigtisins sem notað var í þessari sýnatöku.



Mynd 4. Hlutfall algengustu dýrahópa við Bæjahlíð.

Lang algengasta dýrið á fiskeldissvæðinu (ekki á viðmiðunarstöðinni) var burstaormurinn *Prionospio steenstrupi* með 538 einstaklinga á fermetra (einst./m²). Næstar í fjölda voru tvær samlokur *Thyasira sarsii* (hrukkubúlða) með um 353 einst./m² og svo *Ennucula tenuis* (gljáhnýtla) með um 96 einst./m². Önnur algeng dýr voru burstaormarnir *Chaetozone setosa* (91 einst./m²), *Capitella capitata* (73 einst./m²), *Lumbrineris sp.* (40 einst./m²) og *Parougia nigridentata* (20 einst./m²).

Vísitægundin *Capitella capitata* fannst einungis á stöðvum A1 og A2. Hún var mest áberandi dýrið á stöð A2 en þriðja mest áberandi á eftir samlokunum hrukkubúlðu og *Prionospio steenstrupi* á stöð A1. Í heild var hún 19,3% allra dýranna á stöðvum A1 og A2 þegar þær voru lagðar saman. Séu öll sýnin á fiskeldissvæðinu lögð saman (stöðvar A1, A2, B og C) er *Prionospio steenstrupi* um 5% dýranna.

Fjölbreytileiki

Gögnin sem notuð voru fyrir þessa útreikninga eru þau sömu og finna má í viðauka III.

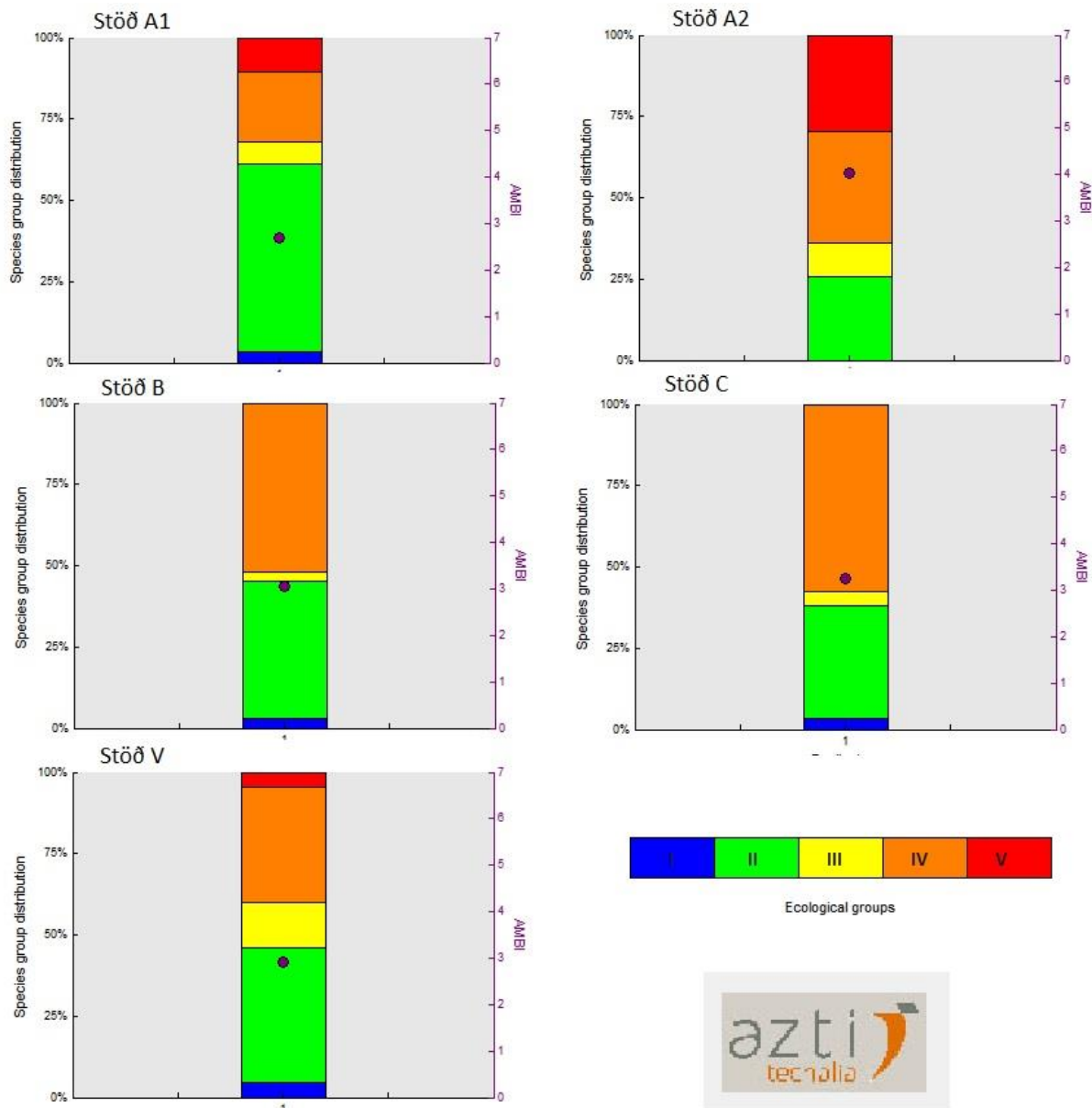
Fjöldi hópa/tegunda (S) á stöðvum var frá 12 til 24. Fjöldi dýra (N) á stöðvum var milli 1 þúsund og 1,8 þúsund dýr á m².

Einsleitnin (J') var milli 0,60 og 0,85. Fjölbreytileikinn H'(log_e) var milli 1,67 og 2,70. Margalef stuðullinn var milli 1,54 og 3,26. AMBI líffræðistuðullinn var milli 2,67 og 4,02. NQ11 líffræðistuðullinn var milli 0,46 og 0,55 á fiskeldissvæðinu en 0,59 á viðmiðunarstöðinni (tafla 3).

Tafla 3. Fjöldi hópa/tegunda (S), fjöldi dýra (N), jafnræðisstuðull Pileou (J'), Shannon-Wiener (H'), fjölbreytileikastuðull, Margalef (d) fjölbreytileikastuðull og AMBI og NQ11 líffræðistuðlar. Útreikningarnir eru byggðir á niðurstöðum eftir sigtun með 1 mm sigti.

Stöðvar	S	N	J'	H'(log _e)	d	AMBI	NQ11
A1	12	1240	0,74	1,83	1,54	2,67	0,54
A2	14	1040	0,81	2,15	1,87	4,02	0,46
B	18	1893	0,60	1,75	2,25	3,06	0,55
C	13	1160	0,65	1,67	1,70	3,24	0,51
V	24	1160	0,85	2,70	3,26	2,91	0,59

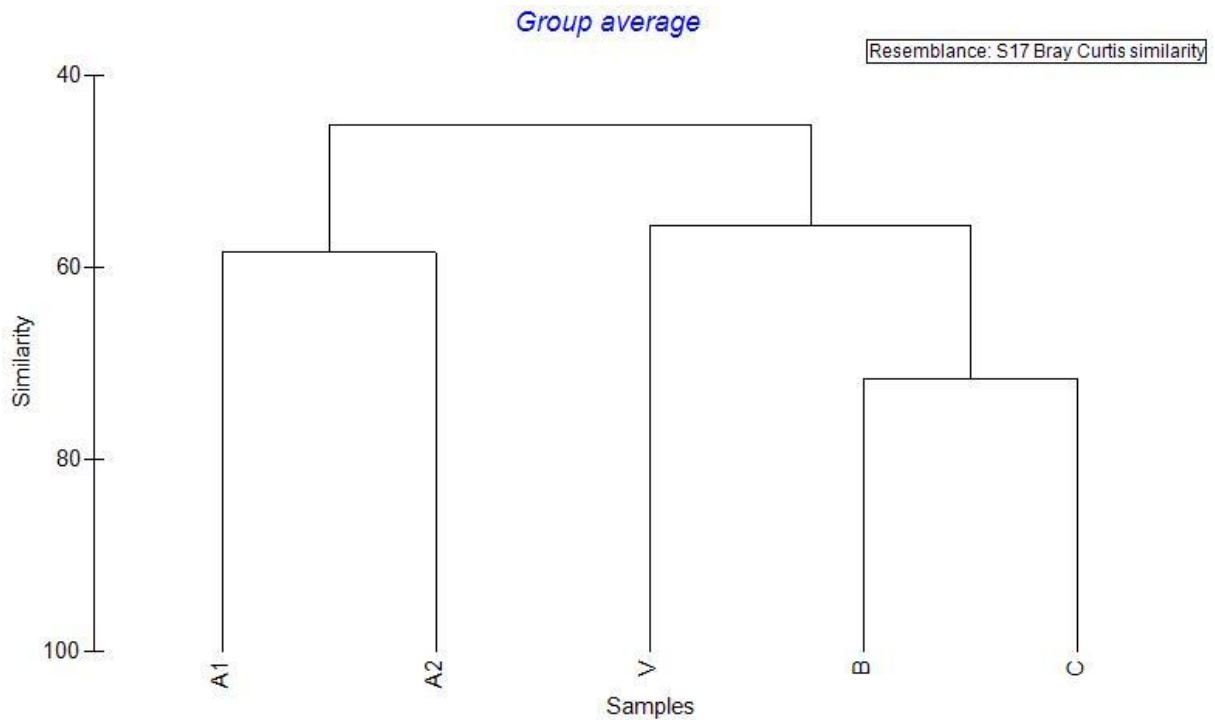
Á mynd 5 má sjá hlutfallslegan fjölda dýra, í vistgerðarflokkunum fimm (I-V) samkvæmt AMBI stuðlinum, á öllum stöðvum sem teknar voru.



Mynd 5. Hlutfallslegur fjöldi dýra í hinum fimm (I-V) vistgerðarflokkum AMBI í sýnum sem tekin voru á öllum stöðum.

Skyldleika próf

Niðurstöður Bray-Curtis skyldleika prófs sýna að um 60% skyldleiki var á milli stöð A1 og A2. Skyldleiki var um 70% milli stöðva B og C (30 og 100 metra frá kvíanum undir straumstefnu) og botndýrasamfélag á þessi stöðvar var um 60% álíka með viðmiðunarstöðinni (mynd 6).



Mynd 6. Niðurstöður Bray-Curtis skyldleika prófs milli stöðva.

Mom B próf samkvæmt NS 9410 (norska) staðlinum

Ástand botnsins við kvíar (nærumhverfisvöktun) var metið með aðferðafræði MomB samkvæmt NS 9410-2016 staðlinum. Í heild voru skoðuð 6 sýni með þessari aðferðarfræði og svæðinu svo gefin heildar einkunn sem sýndi að ástandið var mjög gott (mynd 7). Prófeyðublað 2 fyrir Mom B er í viðhengi IV.

Fyrirtæki: Háafell

Gátlisti B.1

Dags: 2.12.2022

Staðsetning: Bæjahlíð Lokasýnataka (hámarks lífmassa)

Gr.	Breyta	Stig	Númer sýnis								stuðull		
			A1.1	A1.2	A1.3	A2.1	A2.2	A2.3					
Botngerð: Mjúk (M), Hörð (H)			M	M	M	M	M	M					
I	Dýr	Já=0, Nei=1	0	0	0	0	0	0				0,0	
			Á										
II	pH	Mælt gildi	7,90	8,09	7,98	7,67	7,70	7,85					
	Eh (mV)	Mælt gildi	230	232	265	217	231	224					
		Með viðm.gildi*	448	450	483	435	449	442					
	pH/Eh	skv. mynd D.1**	0	0	0	0	0	0				0,0	
Hiti í seti °C			6,1	5,8	6,1	6,2	6,2	6,0					
Ástand sýnis:			1	1	1	1	1						
Ástand flokks II:			1	Hiti buffera (°C) 5			Hiti í sjó (°C) 5,8						
				pH í sjó:			Eh í sjó:			*Viðm. gildi = 218			
III	Gasbólur	Já = 4											
		Nei = 0	0	0	0	0	0	0					
	Litur	Ljós/grá = 0	0	0	0	0	0	0					
		Brúnt/svart = 2											
	Lykt	Engin = 0	0	0	0	0	0	0					
		Vottur = 2											
		Sterk = 4											
	Áferð	Þétt=0	0	0	0	0	0	0					
		Mjúk=2											
		Laus = 4											
	Rúmmál greipar	< 1/4 = 0											
		1/4 - 3/4 = 1											
> 3/4 = 2		2	2	2	2	2	2						
Þykkt grots	0 cm - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0						
	2 cm-8 cm = 1												
	> 8 cm = 2												
Samtals =			2	2	2	2	2	2					
Gildi margfaldað með 0,22			0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44				0,4	
Ástand sýnis			1	1	1	1	1	1					
Ástand flokks III			1										
Meðaltal flokka II og III			0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22				0,2	
Ástand sýna			1	1	1	1	1	1					
pH/Eh stuðull	Leiðréttingar summa Meðaltal	Einkunn	Flokkur I: tilvist dýra										
			Hlutfall sýna				Einkunn						
			< 0,5 % sýna með dýr				Ásættanlegt: Á						
			> 0,5 % sýna án dýra				Óásættanlegt: Ó						
			< 1, 1		1		1,1-<2,1		2		2,1-<3,1		3
≥3		4		HEILDAR EINKUNN SVÆÐIS								1	

*Thermo Fisher Scientific inc. (2007). User guide, Redox/ORP electrodes.

Skoðað þann 10.maí 2018 á slóð <https://tools.thermofisher.com/content/sfs/manuals/D15841~.pdf>

**Standard Norge (2016). Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg

(Environmental monitoring of benthic impact from marine fish farms). NS 9410:2016).

Mynd 7. Próf-eyðublað Mom B fyrir fiskeldissvæði við Bæjahlíð 2022

Mat á ástandi botns á stöð B samkvæmt NS 9410 (norska) staðlinum

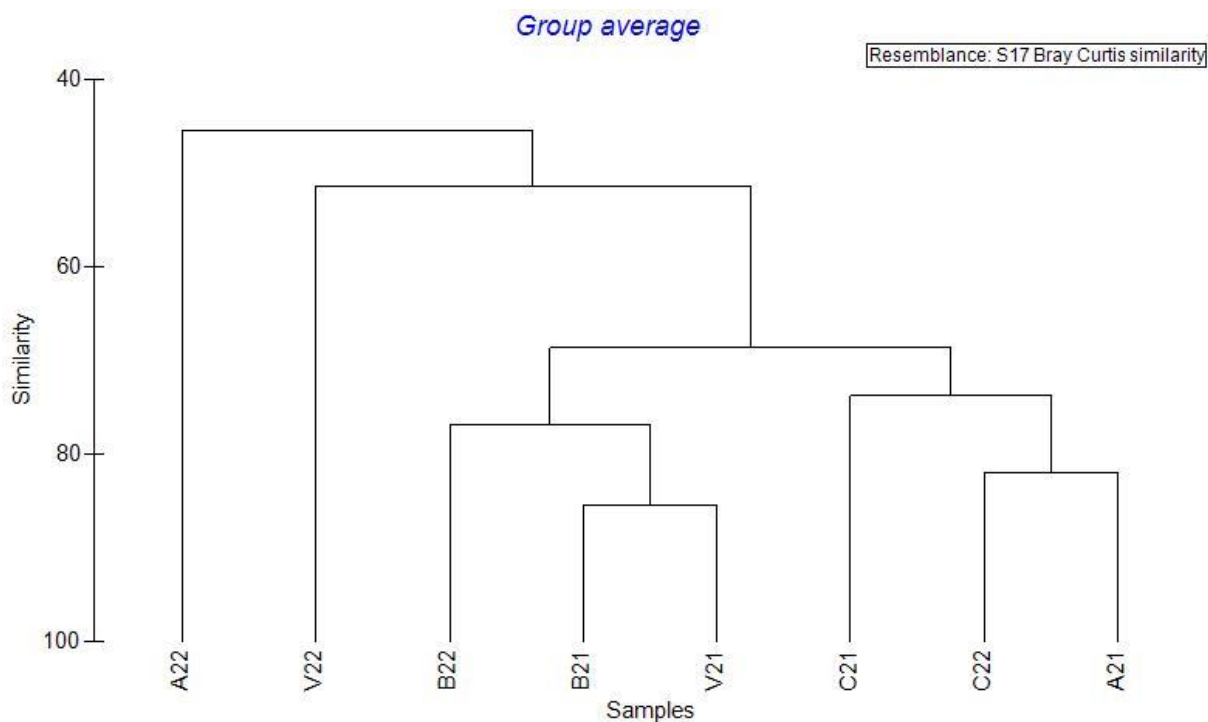
Þetta mat fjallar um botndýrasamfélagið sem fannst í lokasýnatökunni á stöð B (30 m frá kví). Á stöðinni voru 18 taxa en *Capitella capitata* fannst ekki. *Prionospio steenstrupi* og *Thyasira sp.* voru tvö algengustu dýrin með annarsvegar 46% allra dýranna og 25% hinsvegar. Allar aðrar tegundir voru með minna en 10% af heildarfjöldanum. Á stöðunni fundust alls 142 dýr á 750 cm² sem er meira en þeir 20 einstaklingar sem settir eru sem viðmið í norska staðlinum fyrir flatarmál af stærðinni 0,2 m² eða 2000 cm² (tafla 4 í viðauki III). Samkvæmt staðlinum er fiskeldissvæðið í góðu ástandi.

Samanburður botndýrasamfélaga frá grunnathugun til lokasýnatöku

Fjöldi hópa/tegunda á stöðvum innan fiskeldissvæðisins fækkar úr 14-24 í 12-18. Einsleitnin Pileou jókst úr 0,63-0,71 í 0,60-0,81 og fjölbreytileikinn Shannon-Wiener breyttist ekki frá grunnathugun til lokasýnatöku en hann var milli 1,70 -2,16.

Tafla með flokkunareiningum/taxa og fjölda dýra fyrir bæði grunnathugun og lokasýnatöku er í viðauka V.

Niðurstöður Bray-Curtis skyldleika prófsins sýna að um 78% skyldleiki var á milli stöðva B21, sem var tekin árið 2021, og B22 sem tekin var árið 2022. Skyldleiki var um 72% milli stöðva C21 og C22, og 46% milli A21 og A22 (mynd 8).



Mynd 8. Niðurstöður Bray-Curtis skyldleika prófs milli stöðva grunnathugunar (2021) og lokasýnatöku (2022).

Á stöðvum A (við kvíar) fundust tegundir *Capitella capitata*, *Abra sp.* og *Pomatoceros triqueter* í lokasýnatökunni en ekki í grunnathuguninni. Burstaormarnir *Praxilella sp.* og *Terebellides stoemi* fundust ekki þrátt fyrir að hafa fundist í grunnathuguninni.

Á stöð B (30 m frá kví) sáust 7 nýjar tegundir en allar í fáir einstaklingar. Burstaormurinn *Praxilella sp.* fannst ekki heldur á þessari stöð.

Á stöð C (100 m frá kvíum) voru sex tegundir sem fundust ekki en höfðu verið í grunnathugunni. Burstaormarnir *Cossura pygodactylata* og *Ophelina acuminata* voru á tveimur af sex tegundum. Tvær nýjar tegundir bættust við (*Nephtys sp.* og *Lysianassidae*).

Ef fiskeldissvæðið er skoðað sem heild þ.e. stöðvar A, B og C saman fjölgar flokkunareiningum úr 20 í 28 en fjöldi dýra minnkar úr 5,3 í 4,2 þúsund dýr á m². Mest áberandi tegundirnar sem fundust á fiskeldissvæðinu í lokasýnatökunni en ekki í grunnathuguninni voru burstaormarnir *Capitella capitata* og *Pomatoceros triqueter* ásamt samlokuninni *Abra sp.* Auk þessara voru 7 aðrar dýrategundir sem komu nýjar á fiskeldissvæðið, 2 burstaormar, 1 samloka, 1 kuðungur og tvö krabbadýr. Dýrategundir sem sáust ekki lengur í lokasýnatökunni voru burstaormarnir *Apistobranthus tullbergi* og *Pholoe sp.* en báðir fundust í litlum fjölda í grunnathuguninni. Á

fiskeldissvæðinu (stöðvum A, B og C) fundust 14 af 20 algengustu tegundunum sem fundust í grunnathuguninni árið 2021. Af þeim höfðu burstaormarnir *Chaetozone setosa*, *Eteone sp.* og *Parougia nigridentata* aukið fjölda sinn en einnig samlokurnar *Nuculana pernula* og *Thyasira sp.* og pungrækjur *Leucon sp.*, *Lumbrineris sp.*, *Praxilella sp.*, *Prionospio steenstrupi* og *Terebellides stroemi* voru þær tegundir sem voru með færri einstaklinga í seinni athuguninni.

SAMANTEKT

Þessi athugun lýsir einkennum botnssets og samsetningu botndýrasamfélaga á fiskeldissvæði við Bæjahlíð í Ísafjarðardjúpi eftir fyrsta eldistimabilið sem var á árunum 2021- 2022.

Botninn undir og í nágrenni kvíanna þar sem sýni voru tekin var mjúkur sjávarbotn.

Afoxunarmáttur setsins mældist á bilinu 224-292 mV og sýrustig (pH) á bilinu 7,1-8,0 í lokasýnatökunni. Í grunnathuguninni var afoxunarmáttur (Eh) setsins á bilinu 182-267 og (pH) 7,3 -7,8. Sýrustig mældist 8 á einni stöð við kvíar sem er dálítið hærra en það var í grunnathuguninni. Afoxunarmáttur er tengdur hitastigi botnsins sem var um 3 gráðum lægri í maí 2021 (2,8 °C) þegar grunnathugunin fór fram en í desember 2022 (6,1°C) þegar lokasýnataka var gerð. Niðurstöður mælinga á afoxunarmætti voru álíka í báðum sýnatökunum.

Niðurstöður mælinga á afoxunarmætti og sýrustigi eru í samræmi við niðurstöður athugana sem gerðar voru af Hafrannsóknarstofnun í Ísafjarðardjúpi á árunum 2018 og 2019. Í þeim athugunum var afoxunarmáttur að meðaltali 203,9 á 1cm dýpi sets en 122,6 á 2cm dýpi. Sýrustig var á bilinu 7,1 til 8 en í fyrrnefndri rannsókn Hafrannsóknarstofnunar mældist það um 7,55 á yfirborði setsins og 7,43 á 2cm dýpi (Rakel Guðmundsdóttir og fl. 2020).

Botndýrasamfélagið var ekki mjög fjölbreytilegt eins og sjá má af niðurstöðum Margalef og Shannon-Wiener fjölbreytileikastuðulsins sem var um 2. Samfélagið einkenndist að mestu af burstaorminum *Prionospio steenstrupi* og samlokunni hrukkubúldu.

Niðurstöður AMBI stuðulsins benda til að botninn sýni lítilsháttar röskun (*slightly til moderately disturbed*). Hér er vert að benda á að í grunnathuguninni fékk botninn sömu einkunn sem þótti einkennilegt þar svæðið hafði hvorki verið notað sem fiskeldissvæði né heldur var bær í nágrenni þess. Ástæður þessa má að mestu rekja til þess að 4 tegundir, *Prionospio steenstrupi*, *Parougia nigridentata*, *Chaetozone setosa* og *Cossura pygodactilata*

sem flokkaðar eru í vistflokk IV voru í nokkum fjölda. Þessar tegundir eru nokkuð algengar í botnseti á Íslandi, líka á svæðum sem ekki eru talin hafa orðið fyrir lífrænni uppsöfnun.

NQ11 líffræðistuðullinn var milli 0,46 og 0,55 á fiskeldisvæðinu og því innan þeirra viðmiða sem sett voru af Hafrannsóknastofnun fyrir botndýrasamfélög í góðu ástandi (milli 0,45- 0,58).

Við mat á ástandi botns samkvæmt NS 9410 (norska) staðlinum voru teknir til greina þrír þættir: TOC_{63} útreikningur af mældu TOC í setsýni bentu til að ástand sjávarbotns á fiskeldisvæðinu væri gott. Mom B próf og mat á ástandi botnsets á stöð B sýna að ástand botns og botndýrasamfélög var gott.

Samanburður við grunnathugun sýnir af nokkrar tegundir sem ekki fundust í grunnathuguninni fundust nú, t.d. *Capitella capitata*. Nokkrar tegundir hurfu í staðinn, sérstaklega við kvíarnar. Niðurstöður skyldleikaprófs sem gert var á stöðvunum sem teknar voru 30 metrum frá kvíum í báðum rannsóknunum voru að skyldleikinn væri um 78%. Á fiskeldisvæðinu innan 100 m frá kvíum fundust 14 af 20 algengustu tegundunum sem fundust í grunnathuguninni árið 2021. Stór hluti þeirra tegunda sem fyrir voru áður en eldið byrjaði eru því enn til staðar.

Litið til alls þessa sem sagt er hér að ofan benda niðurstöðurnar til þess að þetta eldistímabil hafi haft lítil áhrif á svæðinu.

HEIMILDIR

- Borja, A', Franco, J., Perez, V., 2000. *A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments*. Marine Pollution Bulletin 40, 1100-1114.
- Borja, A', Josefsen, A.B., Miles, A., Muxika, I., Olsgaard, F., Phillips, G., Rodríguez, J.G., Rygg, B., 2006. *An approach to the intercalibration of benthic ecological status assessment in the north Atlantic ecoregion, according to the European Water Framework Directive*. Marine Pollution Bulletin.
- Brage, R og I. Thélín, 1993. *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann*. Virkningar av organiske stoffer. Statens forurensningstilsyn (SFT).
- Clarke, K.R. and R.M Warwick, 2001. *Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation*. Primer-E Ltd.
- Cristian Gallo, 2019. *Base line monitoring for salmon farming site in Eyrarhlíð, Dýrafjörður*. Unnið fyrir Arctic Sea Farm. NV nr. 13-19. Náttúrustofa Vestfjarða. Bolungarvík.
- Cristian Gallo, 2022. *Grunnathugun við fiskeldissvæði við Bæjahlíð*. Unnið fyrir Háafell. NV nr. 6-22. Bolungarvík: Náttúrustofa Vestfjarða.
- Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson, 2020. *Vöktunaráætlun fyrir sjókvíaeldi Háafells ehf. í Ísafjarðardjúpi fyrir árin 2020-2025*. Unnið fyrir Háafell ehf. NV nr. 1-20. Bolungarvík: Náttúrustofa Vestfjarða.
- Grey, J.S, A.D. McIntyre og J. Stirn, 1992. *Manual of methods in aquatic environment research. Biological assessment of marine pollution – with particular reference to benthos*. Part 11. FAO. Fisheries technical paper 324. 49 bls.
- Hargrave, B. T., M. Holmer, C.P. Newcombe, 2008. *Towards a classification of organic enrichment in marine sediments based on biogeochemical indicators*. Elsevier. Marine Pollution Bulletin 56: 810-824.
- Iversen, A. & Sandøy, S., 2018. *Klassifisering av miljøtilstand i vann*. Veileder 02:2018.
- Pamela Woods, Ólafsdóttir S.H., Guðmundsdóttir R., 2021. *Exploration of Benthic Invertebrate Diversity Indices and Ecological Quality Ratios for defining ecological status of coastal*

marine waters according to the Water Framework Directive (2000/60/EC). HV 2021-05

Pearson TH., Rosenberg R., 1978. *Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment.* Oceanogr Mar Biol Annu Rev 16: 229-311.

Rakel Guðmundsdóttir, Sólveig R. Ólafsdóttir, Hjalti Karlsson og Stefán Áki Ragnarsson, 2020. *Umhverfisáhrif sjókvíaeldis - Mælingar á efnaferlum í seti íslenskra fjarða.* Hafrannsóknastofnun. HV 2020-42.

Rakel Guðmundsdóttir, Sólveig R. Ólafsdóttir, Steinunn Hilma Ólafsdóttir, Pamela Woods, Lilja Gunnarsdóttir, Karl Gunnarsson, Kristinn Guðmundsson og Eydís Salome Eiríksdóttir. 2022. *Vistfræðileg viðmið við ástandsflokkun strandsjávar.* Skýrslan er unnin fyrir Umhverfisstofnun. HV 2022-39.

Stine Hermansen, 2020. Háafell ehf. *Lokalitetsrapport og havsjømodellering for Bæjarhlíð, 2020.* Akvaplan-niva rapport nr / report no 62388.01.

Steinunn Hilma Ólafsdóttir, 2022. *Leiðbeiningar um söfnun sýna til greininga á botnlægum sjávarhryggleysingjum á mjúkum botni.* Skýrslan er unnin fyrir: Stjórn vatnamála Umhverfisstofnun. KV 2022-20.

Thermo Fisher Scientific, 2007. User Guide. Redox/ORP Electrodes.

Umhverfisstofnun, 2020. Starfsleyfi fyrir kvíaeldisstöð. Umhverfisstofnun. Sótt á vef þann 1.9.2020 af slóð:

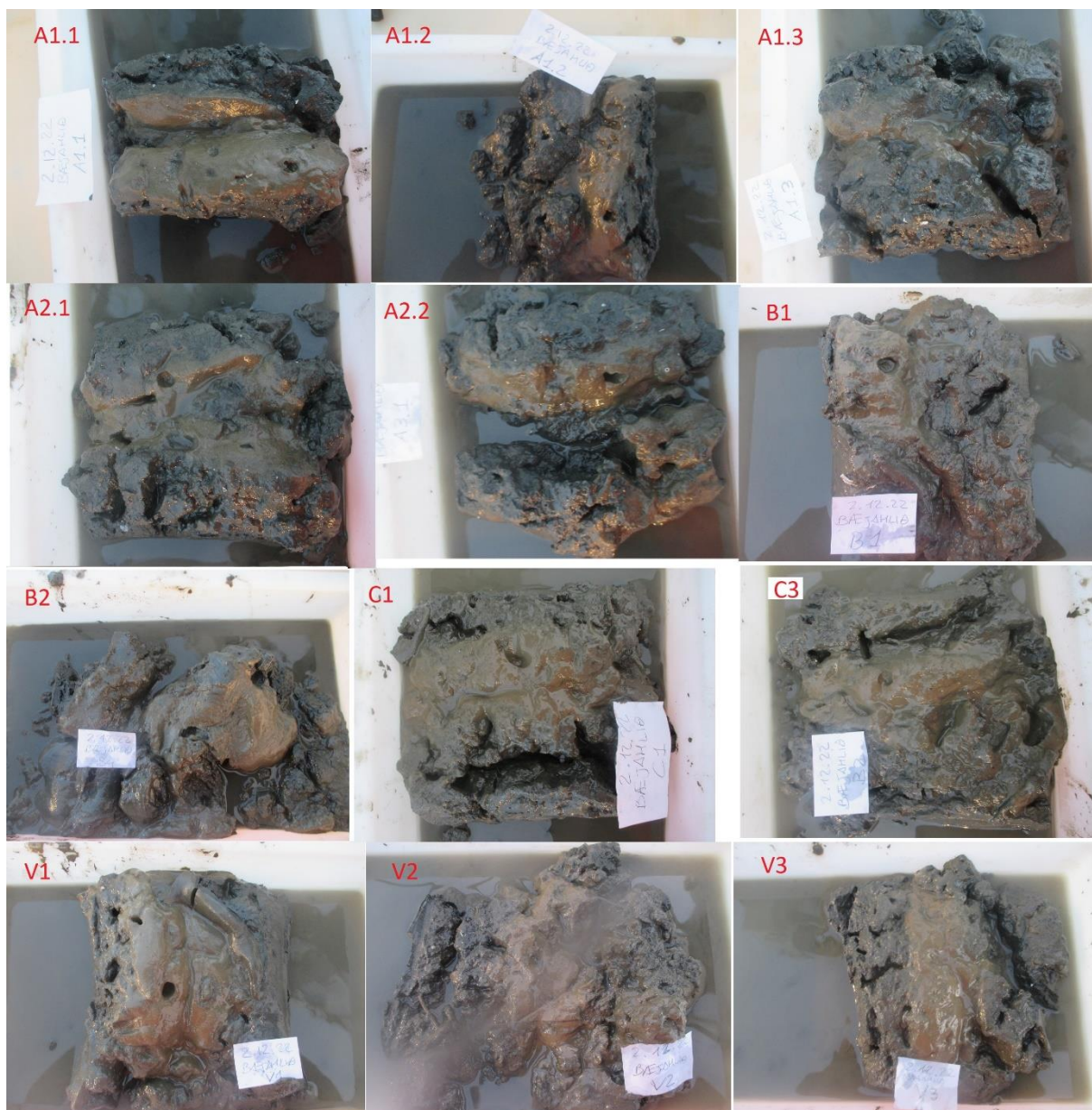
<https://ust.is/library/Skrar/Einstaklingar/MengandiStarfssemi/Fiskeldi/H%a1afell%20ehf.%20c3%8dsafjar%3%b0ardj%3%bapi%20%20c3%81kv%3%b6r%3%b0un%20um%20c3%batg%3%a1fu,%20starfsleyfi%20og%20greinarger%3%b0.pdf>

Vannportalen. (2018). *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.* Vedlegg til veileder 2:2018.

Þorleifur Eiríksson, Cristian Gallo og Böðvar Þórisson, 2011. *Botndýrarannsóknir í Ísafjarðardjúpi 2011.* Unnið fyrir Hraðfrystihús Gunnvarar. NV nr. 21-11. Bolungarvík: Náttúrustofa Vestfjarða.

VIÐAUKI I.

Mynd 9. Myndir af sýnum sem tekin voru við lokasýnatöku við Bæjahlíð 2022. Myndirnar voru teknar þegar sýnin höfðu verið losuð úr greipinni, áður en þau voru sigtuð.



VIÐAUKI II.

Mynd 10. Niðurstöður TOC mælinga á setsýnum sem tekin voru við Bæjahlíð 2022.

Sample no.	Measurement	Result	Unit	Method
23-1311	Setsýni A1 - Bæjarhlíð 02.12.2022			
	* TOC	20	mg/g (dry matter)	DIN EN 1484: 1997-08
23-1312	Setsýni A2 - Bæjarhlíð 02.12.2022			
	* TOC	19	mg/g (dry matter)	DIN EN 1484: 1997-08
23-1313	Setsýni B - Bæjarhlíð 02.12.2022			
	* TOC	19	mg/g (dry matter)	DIN EN 1484: 1997-08
23-1314	Setsýni C - Bæjarhlíð 02.12.2022			
	* TOC	17	mg/g (dry matter)	DIN EN 1484: 1997-08
23-1315	Setsýni V - Bæjarhlíð 02.12.2022			
	* TOC	16	mg/g (dry matter)	DIN EN 1484: 1997-08

Information on methods, scope and uncertainty are available at www.syni.is This report may not be copied other than in full text Results only relate to the test sample, as received by the laboratory. *Tests with an asterisk* are not accredited.

VIÐAUKI III

Tafla 4. Niðurstöður greininga á botndýralífi á stöðvum teknum í lokasýnatöku árið 2022 við Bæjahlíð í Ísafjarðardjúpi. Meðalfjöldi 3 sýna á m² á hverri stöð.

Hópur/Ætt/tegund	Íslenskt heiti	Stöðvar				
		A1	A2	B	C	V
Anellida Polychaeta	Burstaormar					
<i>Ampharetidae</i>				40	13	40
<i>Apistobranchnus tullbergi</i>						13
<i>Capitella capitata</i>		133	307			
<i>Chaetozone setosa</i>		120	80	93	80	107
<i>Cossura pygodactylata</i>	Langbráður		13			13
<i>Eteone sp.</i>	Leirulaufi	13	27		13	
<i>Galathowenia oculata</i>	Leirglyrna					13
<i>Lumbrineris sp.</i>				67	53	67
<i>Maldane sarsi</i>						13
<i>Mediomastus fragilis</i>		13	13			
<i>Melinna cristata</i>				13		13
<i>Nephtys sp.</i>				13	13	40
<i>Ophelina acuminata</i>				13		
<i>Parougia nigridentata</i>			93	13		40
Pectinaridae			27			
<i>Pherusa falcata</i>						13
<i>Pomatoceros triqueter</i>		40		27		
<i>Praxillella sp.</i>					40	40
<i>Prionospio steenstrupi</i>		147	147	880	587	253
<i>Scalibregma inflatum</i>			13			
<i>Scoloplos armiger</i>	Roðamaðkur					53
<i>Spio sp.</i>						13
<i>Sternaspis sp.</i>				13		13
<i>Terebellides stroemii</i>				13	13	
Oligochaeta	Ánar					53
Nemertea	Ranaormar					13
Mollusca Bivalvia	Samlokur					
<i>Abra sp.</i>	"Lýsuskel"	53	27			
<i>Astarte sp.</i>						13
<i>Ennucula tenuis</i>	Gljáhnyttla	120	53	133	67	107
<i>Mytilus edulis</i>	Kræklingur		27	13		
<i>Nuculana pernula</i>	Trönuskel			53	27	13
<i>Thyasira sp.</i>	Hrukkubúlda	547	187	467	227	147
Mollusca Gastropoda	Koðungar					
<i>Bulbus smithii</i>						13
<i>Cylichna alba cf</i>				13		
Arthropoda	Liðdýr					
<i>Eudorella emarginata</i>				13		
<i>Pontoporeia femorata</i>		13				
<i>Leucon sp.</i>		13	27	13	13	53
Lysianassidae		27			13	

VIÐAUKI IV

Prófskemja B2 af Mom B samkvæmt NS 9410.

Fyrirtæki: Háfell Dags: 2.12.2022
Bæjahlíð lokasýnataka (hámark lífmassi)

Gátlisti B.2

Upplýsingar frá sýnatökustað	Sýnatökustaður										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sýnatökustaður	A1.1	A1.2	A1.3	A2.1	A2.2	A2.3					
Dýpi (m)	98	98	98	99	99	99					
sýnatöku	1	1	1	1	1	1					
Loftbólur við sýnatöku	nei	nei	nei	nei	nei	nei					
Setgerð	Leir	x	x	x	x	x	x				
	Silt										
	Sandur										
	möl										
Skeljasandur											
Grjótbót											
Steinbót											
Skrápdýr (fjöldi)											
Krabbdýr (fjöldi)	x	x		x		x					
Skeljar (fjöldi)	xxx	xxx	xx	xx	xx	xx					
Burstaormar (fjöldi)	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx					
Önnur dýr (samts fjöldi)											
Beggjatoa	nei	nei	nei	nei	nei	nei					
Fóður leifar	nei	nei	nei	nei	nei	nei					
Skítur	nei	nei	nei	nei	nei	nei					
Athugasemdir											
* Heiti í GPS tæki											

VIÐAUKI V

Tafla 5 . Flokkunareiningar/taxa og fjöldi dýra, bæði gunnathugunar (-21) og lokasýnatöku (-22), fyrir útreikninga Bray-Curtis skyldleika prófs.

Taxa	A21 (C)	A22	B21 (D)	B22	C21 (E)	C22	V21	V22
<i>Abra sp.</i>		40					13	
Ampharetidae				40	13	13		40
<i>Anonyx nugax</i>							13	
<i>Apistobranchus tullbergi</i>			27		13		67	13
<i>Astarte sp.</i>								13
Asteroidea								
<i>Bulbus smithii</i>								13
<i>Capitella capitata</i>		220						
<i>Chaetozone setosa</i>	27	100	80	93	40	80	93	107
<i>Cossura pygodactylata</i>	13	7	13		107		93	13
<i>Cylichna alba cf</i>				13				
<i>Ennucula tenuis</i>	147	87	240	133	160	67	240	107
<i>Eteone sp.</i>		20			27	13	53	
<i>Euchone sp.</i>								
<i>Eudorella emarginata</i>				13				
<i>Exogone sp.</i>								
<i>Galathowenia oculata</i>							67	13
<i>Laphania boeckii</i>			27		27		93	
<i>Leucon sp.</i>	13	20	0	13	27	13	13	53
<i>Lumbrineris sp.</i>	53	0	93	67	200	53	133	67
Lysianassidae	13	13	13			13		
<i>Macoma calcareo</i>								
<i>Maldane sarsi</i>								13
<i>Mediomastus fragilis</i>	13	13	13		27		40	
<i>Melinna cristata</i>	13		13	13			27	13
<i>Mytilus edulis</i>		13		13				
Nemertea								13
<i>Nephtys sp.</i>	13		27	13		13	53	40
<i>Nuculana pernula</i>			13	53	13	27		13
Oligochaeta								53
<i>Ophelina acuminata</i>			27	13	67		13	
<i>Parougia nigridentata</i>	13	47	13	13	13		93	40
Pectinoridae		13						
<i>Pherusa falcata</i>							13	13
<i>Pholoe minuta</i>					13			
<i>Pomatoceros triqueter</i>		20		27				
<i>Pontoporeia femorata</i>		7						
<i>Praxillella sp.</i>	40		67		40	40	67	40
<i>Prionospio steenstrupi</i>	640	147	1080	880	787	587	1040	253
<i>Scalibregma inflatum</i>		7						
<i>Scoloplos armiger</i>								53
<i>Spio sp.</i>							27	13
<i>Sternaspis sp.</i>				13				13
Syllidae								
<i>Terebellides stroemii</i>	67			13	13	13		
<i>Thyasira sp.</i>	267	367	400	467	253	227	440	147