

HV 2024-02
ISSN 2298-9137



HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

Fisksamfélög við Landeyjar – skýrsla vegna fyrirhugaðrar
efnistöku af sjávarbotni

Magnús Thorlacius, Valur Bogason, Jón Sólmundsson og Stefán Áki Ragnarsson

HAFNARFJÖRÐUR – JANÚAR 2024

Fisksamfélög við Landeyjar – skýrsla vegna fyrirhugaðrar efnistöku af sjávarbotni

Magnús Thorlacius, Valur Bogason, Jón Sólmundsson og Stefán Áki Ragnarsson



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna

Upplýsingasíða

Skýrsla nr. HV2024-02	Útgáfudagur 18. janúar 2024	ISSN 2298-9137	Dreifing: Opin
Titill: Fisksamfélög við Landeyjar – skýrsla vegna fyrirhugaðrar efnistöku af sjávarbotni			Verknúmer 17634
			Fjöldi síðna 17
Höfundar: Magnús Thorlacius, Valur Bogason, Jón Sólmundsson og Stefán Áki Ragnarsson			
Verkefnistjóri: Magnús Thorlacius			
Yfirfarið af: Kristján Kristinsson			
Unnið fyrir: Hornstein ehf.			
Ágrip: <p>Sem hluti af umhverfismati vegna fyrirhugaðrar efnistöku allt að 75 milljón m³ af sjávarbotni við Landeyjar yfir 30 ára tímabil var farið í rannsókn á fiskisamfélögum innan og við efnistökusvæðin. Togað var með sandsílaplóg til að fanga sandsíli og fiskseiði og bjálkatrolli, sem hentar vel til að safna flatfiskum. Einnig voru tekin saman gögn úr stofnmælingum á og við svæðin ásamt gögnum úr afladagbókum fiskiskipa. Ein togstöð í vorralli og tvær í grunnslóðaralli hafa verið teknar árlega síðan árið 1985 (vorrall) og 2017–2022 (grunnslóðarall), en einnig 2–3 stöðvar á ári í netaralli síðan árið 1996 við efnistökusvæðið.</p> <p>Alls hafa 28 tegundir fundist á svæðinu í þessum rannsóknnum, mest af loðnu og þorski í kringum hrygningartíma í mars-maí, en svæðið liggur innan mikilvægra hrygningarsvæða. Einnig er að finna mikið af ýsu og lýsu en minna af ufsa, löngu og steinbít. Síðsumar og á haustin er mikið um smáa skarkola, sandkola, skrápflúru, ýsu, lýsu og tindaskötu, en grunnsævi á þessum landshluta eru mikilvæg uppeldissvæði fyrir þessar tegundir. Í ágúst 2023 voru það einkum smá sandsíli (4-5 cm) og skrápflúrir (1,5-3 cm) sem veiddust í sandsílaplóg á svæðinu.</p> <p>Efnistaka af sjávarbotni hefur aukist mikið á heimsvísu síðastliðna áratugi, með slæmum afleiðingum þar sem hún hefur verið óhófleg. Fyrirhuguð er efnistaka yfir langan tíma og á sendnum botni sem er á stöðugri hreyfingu vegna veðurs, strauma og úthafsöldu. Rannsóknir á umhverfisáhrifum eru af skornum skammti og óljóst hvort eða hversu mikil áhrif fyrirhuguð efnistaka myndi hafa á samfélög fiska á svæðinu.</p> Abstract <p><i>As a part of an environmental assessment due to proposed marine sand mining plans for 75 million m³ near Landeyjar over a 30-year period, an investigation of fish communities was conducted. Sampling was made with a sand-eel plow for sand eel and fish juveniles, and with a beam trawl which is suitable for catching flatfish. Information from annual groundfish surveys and logbooks collected within and in the vicinity of the areas were analysed. One bottom-trawl survey station and two beam-trawl survey</i></p>			

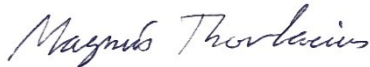
stations have been towed since 1985 and 2017-2022, respectively. Additionally, 2-3 stations have been sampled annually as part of a gillnet survey since 1996 near the proposed mining area.

A total of 28 species have been found in the area, mostly capelin and cod during the spawning season in March-May, but the area is located within an important spawning area of these species. Large quantities of haddock and whiting were also found along with lower quantities of saithe, ling and wolffish. During late summer and the fall, this area lies within important nursery grounds for plaice, dab, long rough dab, haddock, whiting and starry ray. In August 2023, mostly small sand-eels (4-5 cm) and long rough dab (1,5-3 cm) were captured with the sand-eel plow.

Marine sand mining has increased immensely globally in recent decades with negative consequences where too much has been mined. The sand mining is proposed over a long time and on a sandy bottom that is in constant movement due to weather, currents and waves from the open ocean. Research on environmental effects of sand mining is scarce and the effects on fish communities in the area are unclear.

Lykilorð:

Fisksamfélög, umhverfismat, efnistaka úr sjó, þorskur, loðna, flatfiskar, stofnmælingar, afladagbækur

Undirskrift verkefnisstjóra:**Undirskrift forstöðumanns sviðs:**

Efnisyfirlit

1	Inngangur.....	1
2	Aðferðir	3
3	Niðurstöður.....	7
3.1	Sýnataka í ágúst 2023	7
3.2	Grunnslóðarall, vorrall og netarall.....	8
3.3	Afladagbækur.....	11
4	Umræður	14
5	Samantekt.....	16
6	Þakkarorð.....	16
	Heimildaskrá	17

1 Inngangur

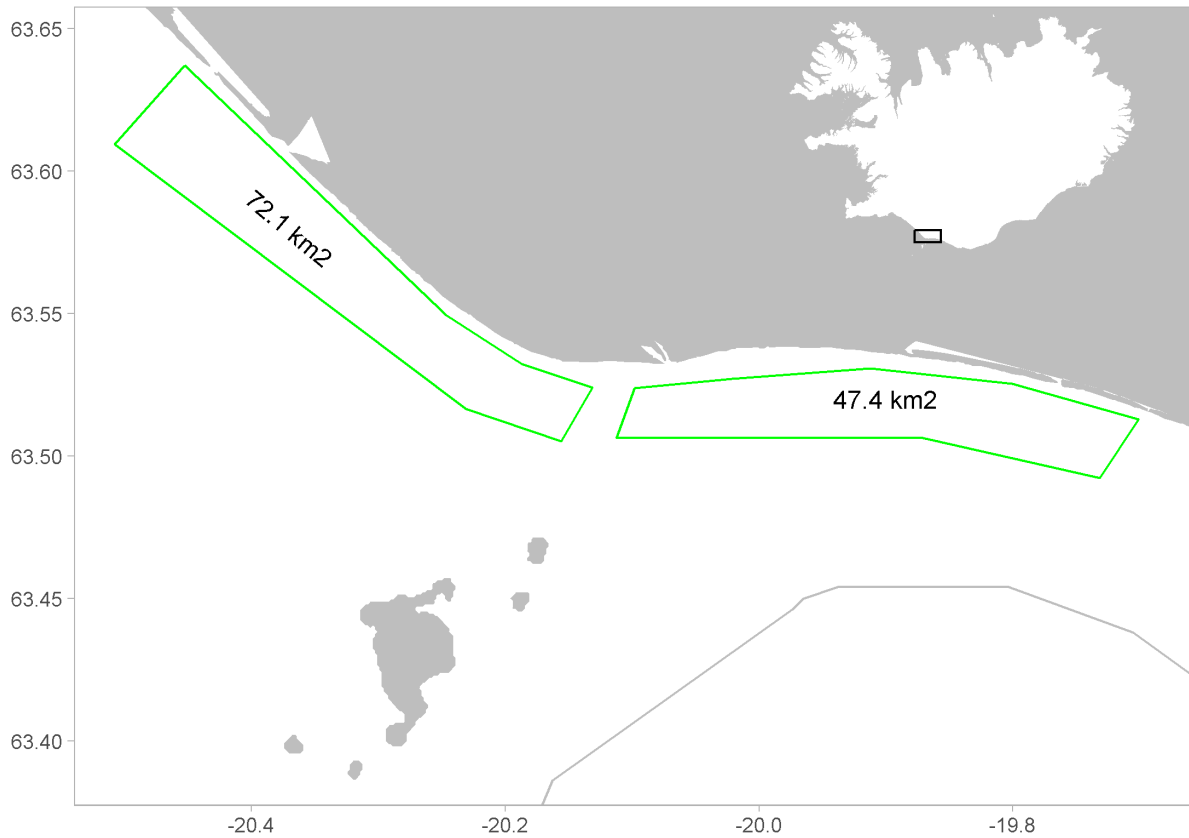
Heidelberg Materials, móðurfélag Heidelberg Cement Pozzolan Materials ehf (HPM), áformar efnistöku undan strönd Landeyja- og Eyjafjallasands í samstarfi við eignarhaldsfélagið Hornstein ehf. Fyrir hönd umræddra fyrirtækja hafði verkfræðistofan Mannvit ehf. samband við Hafrannsóknastofnun í nóvember 2022. Í kjölfarið, 2. febrúar 2023, sendi Hafrannsóknastofnun Mannviti minnisblað um helstu rannsóknir sem þyrftu að eiga sér stað til að meta möguleg umhverfisáhrif. Þann 5. janúar 2023 barst Skipulagsstofnun matsáætlun um 60-75 milljón m³ efnistöku úti fyrir Landeyjahöfn sem áætlað að tæki um 30 ár. Degi síðar barst Hafrannsóknastofnun beiðni frá Mannviti um gerð rannsóknáætlunar vegna umhverfismats byggt á áliti Skipulagsstofnunar um matsáætlunina.

Eftir fundahöld með fulltrúum Mannvits og Hornsteins gerði Hafrannsóknastofnun rannsóknáætlun sem fól í sér sýnatöku með bjálkatrolli, sandsílaplógi og botngreip á fyrirhuguðu svæði í ágúst 2023 og rannsókn á laxfiskum í sjó um sumarið 2024. Sammælt var um að fyrirtækið Rorum ehf. myndi sjá um greiningu botndýra úr greipunum og skrif á skýrslu þeim tengdum en Hafrannsóknastofnun myndi sjá um alla sýnatöku ásamt greiningu og skýrslugerð varðandi fiska sem finnast á svæðinu.

Efnistaka af sjávarbotni er mjög algeng á heimsvísu og hefur verið stunduð hérlendis þar sem á milli 125.800 m³ og 1.145.390 m³ voru teknir á ári yfir tímabilið 2007–2018 (Addington o.fl. 2019). Í Norður Atlantshafi, að meðtöldum Norðursjó og Eystrasalti, hefur efnistaka af sjávarbotni aukist frá nokkur hundruð þúsund rúmmetrum á ári í kringum 1970 í tugi milljóna rúmmetra á ári síðastliðin ár (Addington o.fl. 2019). Á Bretlandi er framkvæmdaraðilum gert að lágmarka stærð og útbreiðslu efnistökusvæða til að minnka áhrif á aðrar atvinnugreinar, aðallega fiskveiðar (Addington o.fl. 2019). Á heimsvísu hefur efnistaka aukist gífurlega síðastliðna áratugi, víða með slæmum afleiðingum fyrir vistkerfin (Rangel-Buitrango o.fl. 2023).

Svæðið er á mikilvægu hrygningarsvæði fjölmargra stofna á Íslandsmiðum (Gunnar Jónsson og Jónbjörn Pálsson, 2013). Hrygning þorsks á sér til dæmis stað frá miðjum mars fram í miðjan maí (Guðrún Marteinsdóttir og Höskuldur Björnsson, 1999, Gunnar Jónsson og Jónbjörn Pálsson, 2013). Loðna, sem er uppsjávarfiskur, hrygnir á grunnsævi við botn með suður- og vesturströnd Íslands. Hrygning hefst í lok febrúar, nær hámarki í mars og lýkur í byrjun apríl og eru eggín botnlæg (Gunnar Jónsson og Jónbjörn Pálsson 2013). Skarkoli og sandkoli hrygna á svipuðum tíma og þorskur við suður- og vesturströndina og eru eggín sviflæg og lirlurnar líka fyrst um sinn eins og hjá þorski (Gunnar Jónsson og Jónbjörn Pálsson, 2013). Íslensk sumargotssíld hrygnir með suður- og suðvesturströnd landsins í júlí en yfirleitt á meira dýpi en finnst á fyrirhuguðum efnistökusvæðum. Egg síldar eru botnlæg í 2–3 vikur og seiði svo sviflæg og berast með straumi (Gunnar Jónsson og Jónbjörn Pálsson, 2013).

Fyrirhugað efnistökusvæði fyrir Suðurlandi er tvískipt þar sem vestari hlutinn er 72,1 km² og sá eystri 47,4 km² (1. mynd). Samkvæmt matsáætlun er grynri hluti svæðisins staðsettur 115 m út frá stórstraumsfjöru (utan netlaga) og dýpi er allt að 40 m.



1. mynd. Fyrirhugað efnistökusvæði (grænt) ásamt flatarmáli eystri og vestari hluta svæðisins.

Í þessari skýrslu er fjallað um framkvæmd og niðurstöður sýnatöku með bjálkatrolli og sandsílaþlógi sem fór fram í ágúst 2023 innan fyrirhugaðs efnistökusvæðis. Könnuð var tegundasamsetning og þéttleiki botnfiska en þar sem slík sýnataka gefur takmarkaða mynd af tegundasamsetningu, sem er breytileg eftir árstímum, voru tekin saman fyrirbyggjandi gögn úr ýmsum rannsóknleiðöngrum innan og í nágrenni svæðanna. Einnig voru skoðuð gögn úr afladagbókum til að fá mat á tegundanýtingu innan svæðanna.

2 Aðferðir

Í leiðangri á rannsóknaskipinu Bjarna Sæmundssyni 20. ágúst 2023 var sýnum safnað með Van Veen botngreip í þungri grind á 16 stöðvum (átta á hvoru svæði), fjórar greipar á hverri stöð. Þessi greip var notuð þar sem hún hentar vel til sýnatöku á þéttu botnlagi. Daginn eftir var togað á sex stöðvum á hvoru svæði (2. mynd) með sandsílaplógum til að safna síli og smáum fiskseiðum en sandsílaplógurinn hefur 5 mm möskvastærð í hliðum, toppneti og poka. Sandsílaplógurinn er 65 cm á breidd og var hvert tog 0,3 sjómíllur (0,55 km). Því næst var togað á tveimur stöðvum á hvoru svæði með 4 m breiðu bjálkatrolli með 75 mm möskvastærð í trollinu og 40 mm í pokanum. Hvert tog var tvær sjómíllur (~3,7 km). Bjálkatroll þykja heppileg til að safna flatfiski á sendnum botni. Togupplýsingar er að finna í 1. töflu og á korti á 2. mynd.

Ein togstöð Hafrannsóknastofnunar í stofnmælingu botnfiska að vori (hér eftir nefnt vorrall) liggur innan eða á mörkum vestara svæðisins en þar hefur verið togað með botnvörpu árlega 1985–2023 (3. mynd). Einnig eru tvær stöðvar úr grunnslóðaralli Hafrannsóknastofnunar að mestu innan vestara svæðisins en þar var togað árlega í júlí, ágúst eða september 2017–2022 (3. mynd).

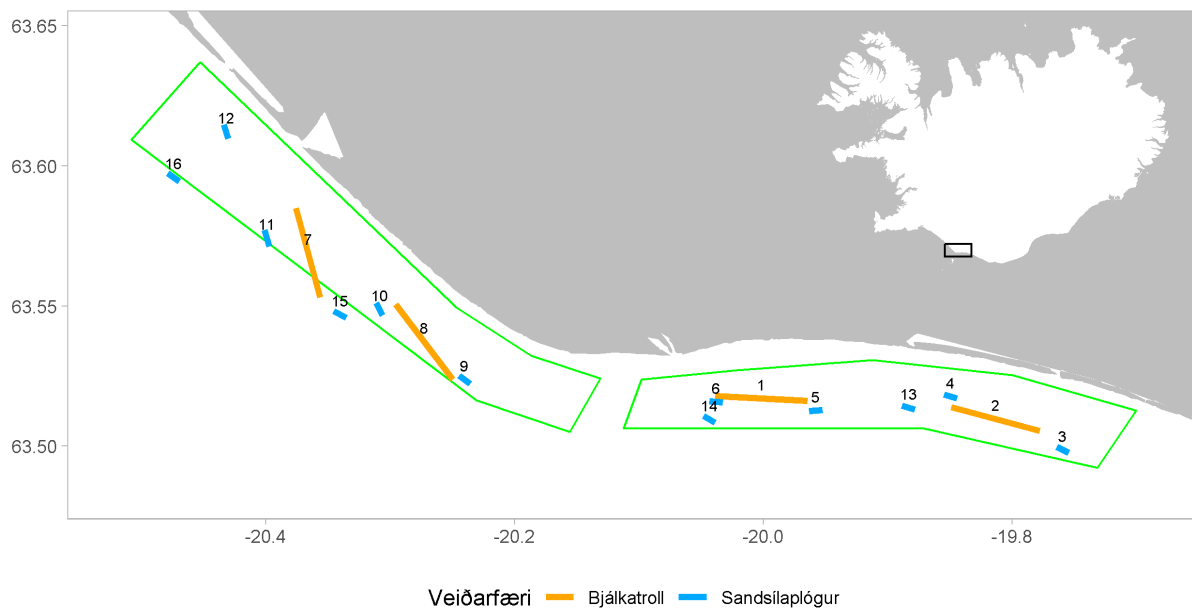
Gögnum úr sýnatöku í ágúst 2023, ásamt gögnum úr togum í vor- og grunnslóðaralli innan svæðisins, var safnað saman og meðalfjöldi einstaklinga per km² reiknaður sem heildar fjöldi einstaklinga af hverri tegund fyrir sig sem hlutfall af heildar togflatarmáli. Þess ber að geta að gögn úr þessum leiðöngrum ber ekki að nota til samanburðar, því atferli er breytilegt á milli árstíma og sömuleiðis veiðanleiki veiðarfæra sem notuð voru. Botnvarpan fangar til dæmis betur bolfisk á meðan bjálkatrollið nær flatfiskunum betur. Sandsílaplógurinn safnar sílum og seiðum (sérstaklega flatfiskaseiðum) betur en hin veiðarfærin, en nær ekki stærri og hraðsyndari fiskum. Að auki getur botnvarpa fangað fiska á stærra svæði en trollið sjálft nær yfir þar sem hlerar geta mögulega smalað fiskum inn í trollið. Togbreidd getur einnig verið breytileg en hér var miðað við 17 m sem er talið vera meðaltal bils á milli vængenda í botnvörpu sem notuð er í vorralli (Ingibjörg G. Jónsdóttir o.fl. 2023).

Stofnmæling hrygningarþorsks með þorskanetum (hér eftir nefnt netarall) hefur farið fram í byrjun apríl síðan 1996, en 2–3 netatrossur hafa verið lagðar árlega í netaralli nálægt vestara svæðinu (3. mynd). Meðaltal afla per trossu á ári var tekin saman, en í hverri trossu eru 12 net með 6–9 tommu möskvastærð, þrjú með hverja möskvastærð (Valur Bogason o.fl. 2023).

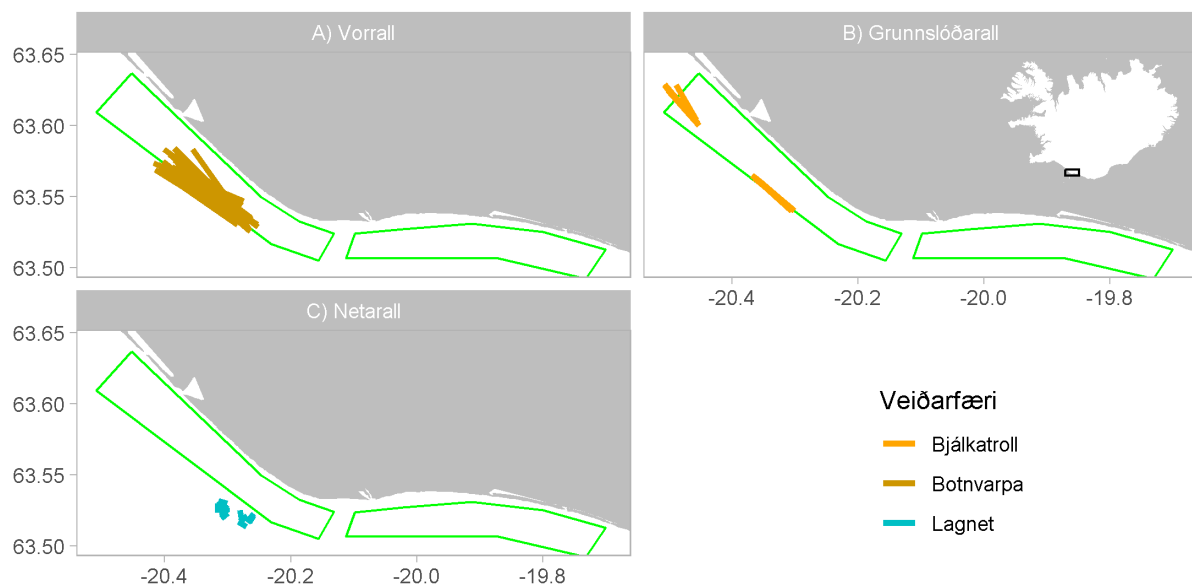
Til þess að fá betri mynd af tegundasamsetningu eftir árstímum (þar sem leiðangrar Hafrannsóknastofnunar eiga sér stað í mars, apríl og ágúst) og til að meta mikilvægi svæðisins sem veiðisvæðis, voru tekin saman gögn úr afladagbókum innan og í næsta nágrenni svæðisins (4. mynd) fyrir hvern mánuð fyrir sig, eftir veiðafærum.

1. tafla. Staðsetning ásamt dýpi, tog lengd og togflatarmáli bjálkatrolls- og sandsílastöðva 21. ágúst 2023. Staðsetning toga er sýnd á 2. mynd. Söfnunarstöðvar þar sem sýnum var safnað með bjálkatrolli eru skyggð.

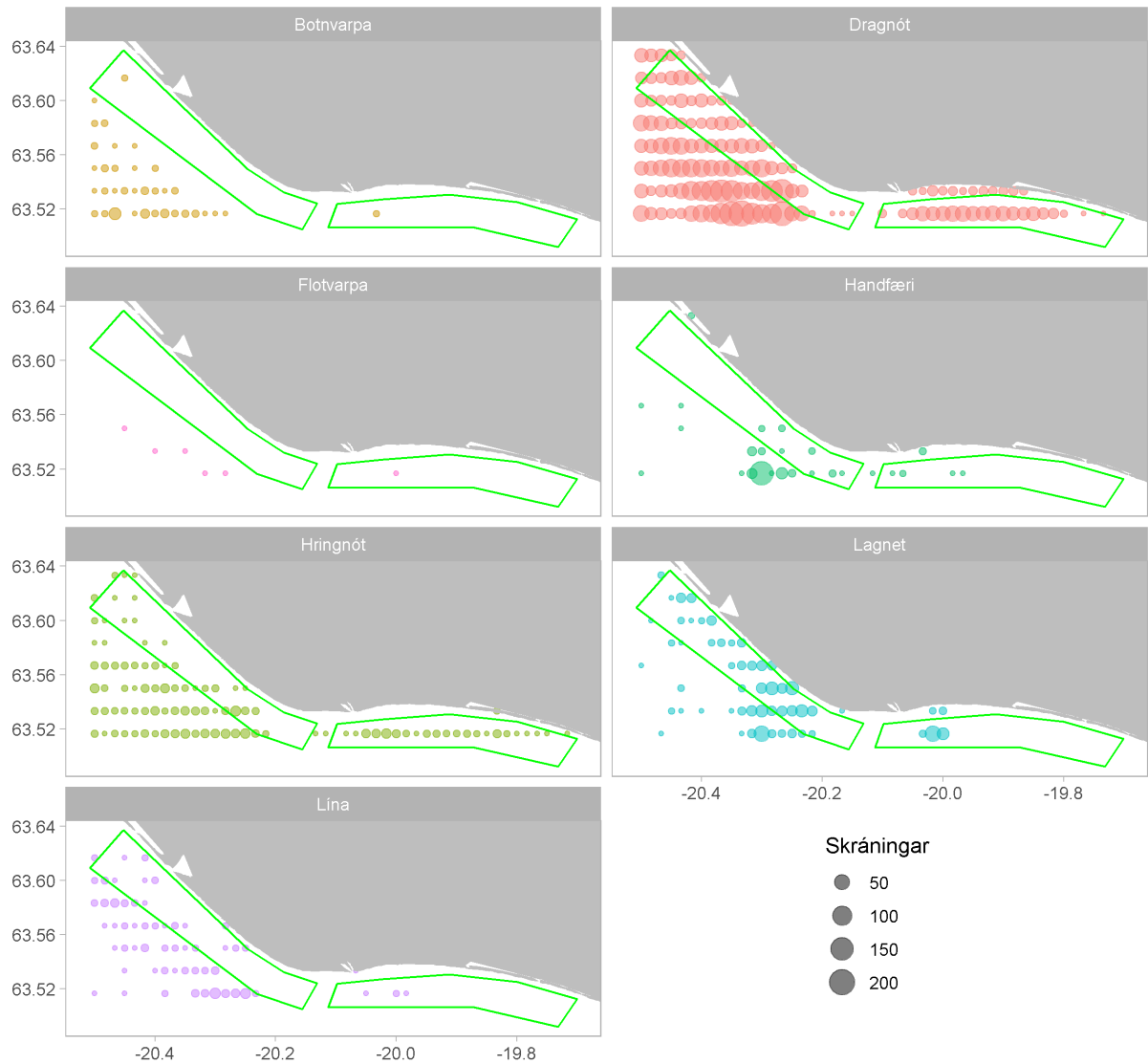
Stöð nr.	Svæði	Kastað	Híft	Dýpi kastað/híft (m)	Veiðarfæri	Tog lengd (km)	Tog-flatarmál (km ²)
1	Austur	63°31.07'N/ 20°02.34'V	63°30.97'N/ 19°57.88'V	16/ 20	Bjálkatroll	3.69	0.01476
2	Austur	63°30.84'N/ 19°50.95'V	63°30.33'N/ 19°46.67'V	19/ 24	Bjálkatroll	3.66	0.01464
3	Austur	63°29.86'N/ 19°45.29'V	63°29.98'N/ 19°45.87'V	31/ 30	Sandsílaplógur	0.53	0.000427
4	Austur	63°31.02'N/ 19°50.67'V	63°31.11'N/ 19°51.31'V	16/ 15	Sandsílaplógur	0.55	0.0004434
5	Austur	63°30.77'N/ 19°57.15'V	63°30.75'N/ 19°57.82'V	25/ 25	Sandsílaplógur	0.55	0.0004437
6	Austur	63°30.94'N/ 20°01.96'V	63°30.96'N/ 20°02.63'V	19/ 18	Sandsílaplógur	0.55	0.0004437
7	Vestur	63°35.10'N/ 20°22.55'V	63°33.18'N/ 20°21.38'V	15/ 29	Bjálkatroll	3.68	0.01474
8	Vestur	63°33.04'N/ 20°17.74'V	63°31.43'N/ 20°14.99'V	13/ 24	Bjálkatroll	3.75	0.01499
9	Vestur	63°31.33'N/ 20°14.15'V	63°31.51'N/ 20°14.69'V	23/ 20	Sandsílaplógur	0.56	0.0004454
10	Vestur	63°32.80'N/ 20°18.37'V	63°33.07'N/ 20°18.67'V	16/ 15	Sandsílaplógur	0.56	0.0004463
11	Vestur	63°34.28'N/ 20°23.84'V	63°34.63'N/ 20°24.08'V	28/ 26	Sandsílaplógur	0.68	0.0005422
12	Vestur	63°36.58'N/ 20°25.81'V	63°36.88'N/ 20°26.04'V	16/ 15	Sandsílaplógur	0.59	0.0004696
13	Austur	63°30.78'N/ 19°52.69'V	63°30.87'N/ 19°53.33'V	24/ 23	Sandsílaplógur	0.55	0.0004434
14	Austur	63°30.50'N/ 20°02.33'V	63°30.65'N/ 20°02.09'V	30/ 26	Sandsílaplógur	0.55	0.0004374
15	Vestur	63°32.75'N/ 20°20.13'V	63°32.89'N/ 20°20.73'V	29/ 30	Sandsílaplógur	0.56	0.0004470
16	Vestur	63°35.67'N/ 20°28.17'V	63°35.84'N/ 20°28.73'V	33/ 34	Sandsílaplógur	0.56	0.0004467



2. mynd. Dreifing toga í ágúst 2023 með bjálkatrollilil og sandsílaplógi. Grænar línur afmarka fyrirhuguð efnistökusvæði og númerin tákna stöðvanúmer (sjá 1. töflu).



3. mynd. Staðsetningar rallstöðva. A) Vorrall (botnvarpa), B) Grunnslóðarall (bjálkatroll) og C) Netarall (lagnet).



4. mynd. Dreifing veiðiálags innan og við fyrirhugað efnistökusvæði með botnvörpu dragnót, flotvörpu, handfæri, hringnót, lagnetum og línu 2000–2021. Stærð punkta sýnir fjölda skráninga á tímabilinu. Afli eftir tegundum og veiðarfærum er sýndur á **8. mynd**.

3 Niðurstöður

3.1 Sýnataka í ágúst 2023

Alls veiddust 13 tegundir fiska með bjálkatrolli og fimm með sandsíplógi. Með bjálkatrollinu veiddist mest af sandkola, lýsu, ýsu, tindaskötu, þykkvalúru, skarkola og skötusel, en líka nokkrar skrápflúrir, tveir þorskar, brislingur, sexstrendingur, steinbítur og urrari (2. tafla).

Fiskafli með sandsíplógi var lítill, sérstaklega á vestara svæðinu þar sem einungis eitt skrápflúriseiði fékkst í sex togum. Á austara svæðinu var aflinn meiri og veiddust skrápflúra, sandsíli, tindaskata, loðna og sexstrendingur. Fjöldi í togi var hins vegar lítill og í flestum tilfellum fengust innan við tíu fiskar í togi (2. tafla). Á fyrirhuguðu efnistökusvæði veiddust mjög smáar tindaskötur, skötuselir og skrápflúrir en líka smáar ýsur, þykkvalúrir, sandkolar, skarkolar, lýsur og marsíli (5. mynd).

2. tafla. Fjöldi fiska per stöð ásamt heildarfjölda og þéttleika (fjöldi/km²). Stöðvanúmer eru þau sömu og í 1. töflu að viðbættum bókstöfum eftir svæði (A=Austur og V=Vestur). Ekki eru sýndar stöðvar þar sem ekkert veiddist en þéttleiki er reiknaður út frá öllum stöðvum (heildarfjöldi / samanlagt togflatarmál).

Tegund	Bjálkatrollsstöðvar							
	A1	A2	Þéttleiki austur	V7	V8	Þéttleiki vestur	Samtals	Þéttleiki
<i>Sandkoli</i>	12	11	782	9	20	976	52	880
<i>Lýsa</i>	14	7	714	2	10	404	33	558
<i>Ýsa</i>	22	6	952	2	2	135	32	541
<i>Tindaskata</i>	3	15	612	8	3	370	29	491
<i>Þykkvalúra</i>	0	3	102	9	6	505	18	305
<i>Skarkoli</i>	0	1	34	4	6	337	11	186
<i>Skötuselur</i>	2	2	136	5	0	168	9	152
<i>Skrápflúra</i>	0	0	0	3	0	101	3	51
<i>Þorskur</i>	1	1	68	0	0	0	2	34
<i>Brislingur</i>	0	1	34	0	0	0	1	17
<i>Sex-strendingur</i>	0	0	0	0	1	34	1	17
<i>Steinbítur</i>	0	1	34	0	0	0	1	17
<i>Urrari</i>	0	0	0	1	0	34	1	17

	Sandsíplógsstöðvar										
	A3	A4	A5	A6	A13	A14	Þéttl. austur	V9	Þéttl. vestur	Samt.	Þéttl.
<i>Skrápflúra</i>	8	0	3	5	3	1	7605	1	357	21	3866
<i>Marsíli</i>	2	1	1	0	1	1	2281	0	0	6	1105
<i>Tindaskata</i>	1	0	0	0	0	0	380	0	0	1	184
<i>Loðna</i>	0	0	0	1	0	0	380	0	0	1	184
<i>Sex-strendingur</i>	0	0	0	0	1	0	380	0	0	1	184

Veிடarfæri ■ Bjálkatroll ■ Sandsílaplógur



5. mynd. Lengdardreifing afla úr bjálkatrolli og sandsílaplóg. Einungis eru sýndar tegundir þar sem veiddust fleiri en fimm einstaklingar alls.

3.2 Grunnslóðarall, vorrall og netarall

Í grunnslóðaralli 2017–2022 veiddist á togstöðvunum tveimur mest af ýsu, en þar á eftir tindaskata, lýsa, sandkóli og þykkvalúra, ásamt urrara, skarkóla, skrápflúra, sexstrendingi og skötusel (3. tafla).

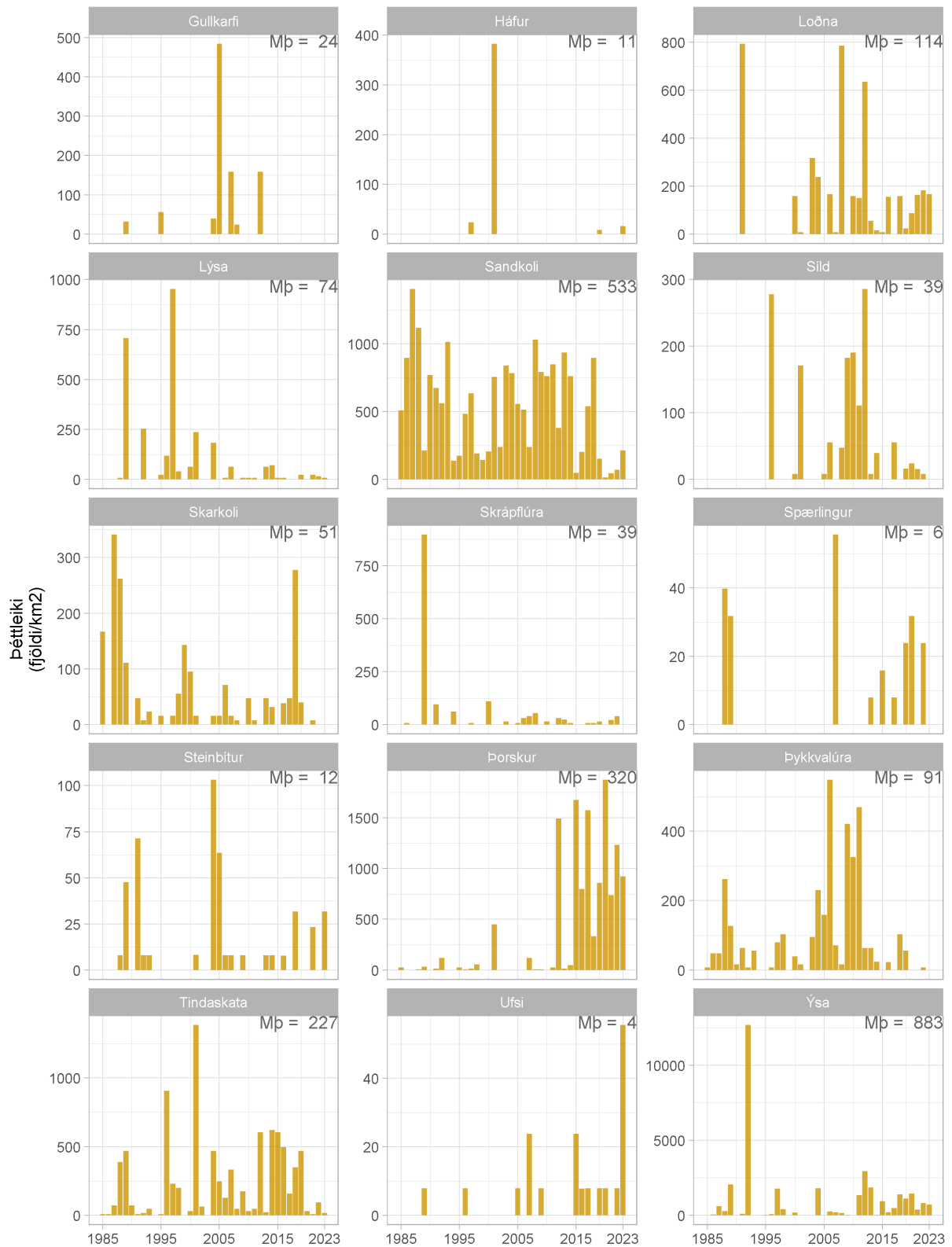
Í vorralli 1985–2023 hefur ýsa verið algengust ef horft er á meðaltalið, en það stafar aðallega af mjög miklum afla árið 1992 (6. mynd). Annars hefur sandkóli verið algengasta tegundin yfir rannsóknartímabilið (6. mynd). Mikil aukning hefur verið á þorski undanfarinn áratug og á sama tíma hefur mælst töluvert af ýsu, en lítið samanboreið við árið 1992 (6. mynd). Loðna hefur fengist í töluverðu magni sum ár (6. mynd). Eins og í grunnslóðaralli hafa tindaskata, lýsa, skarkóli, skrápflúra og þykkvalúra veiðst í vorralli, auk áður nefndra tegunda, en líka gullkarfi, háfur, hrognkelsi, síld, spærlingur, steinbítur og ufsi (6. mynd).

Á netarallsstöðvunum nærst fyrirhuguðu efnistökusvæði fékkst mest af þorski, ufsa og ýsu, en líka gullkarfi, lýsa, sandkóli, skrápflúra, steinbítur og tindaskata (7. mynd). Líkt og í vorralli hefur verið aukning í þorski á svæðinu síðastliðinn áratug en fjöldi ufsa, ýsu og sandkóla hefur einnig aukist með tímanum (7. mynd).

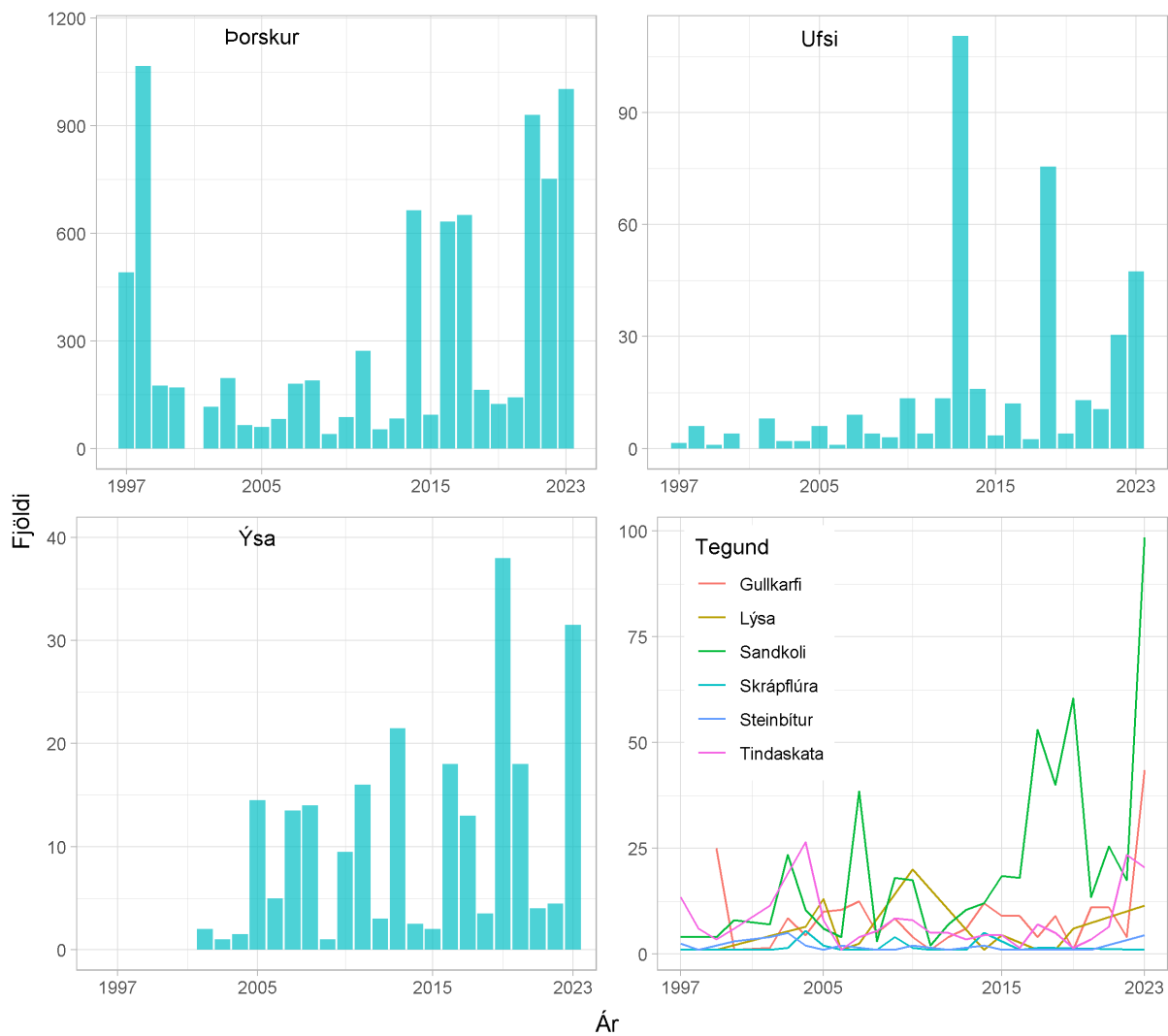
Humar hefur í gegnum tíðina veiðst nálægt fyrirhuguðu efnistökusvæði, en aðallega eystra svæðinu. Veiðar á humri hafa verið litlar síðastliðin ár og bannaðar frá og með 2022 (https://www.hafogvatn.is/static/extras/images/040-humartr_isl_desember_20211292278.pdf).

3. tafla. Fjöldi fiska eftir árum í grunnslóðaralli ásamt heildarfjölda og þéttleika (fjöldi/km²) á stöðvunum tveimur sem eru á fyrirhuguðu efnistökusvæði. Ekki eru í töflunni tegundir þar sem veiddist bara einn einstaklingur í eitt skipti (skata, sandsíli, síld, spærlingur, steinbítur, þorskur og trönusíli).

Tegund	Grunnslóðarall						Samtals	Meðal- þéttleiki (fjöldi/ km ²)
	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
<i>Tindaskata</i>	67	49	37	88	7	23	271	1510
<i>Sandkoli</i>	62	47	68	16	24	35	252	1412
<i>Ýsa</i>	30	3	4	89	94	4	224	1295
<i>Lýsa</i>	20	2	10	57	124	2	215	1260
<i>Þykkvalúra</i>	16	5	61	10	25	20	137	778
<i>Skarkoli</i>	14	15	4	4	8	0	45	253
<i>Makríll</i>	0	34	0	0	0	0	34	191
<i>Skrápflúra</i>	8	0	2	1	9	9	29	165
<i>Urrari</i>	10	0	15	0	0	0	25	138
<i>Sexstrendingur</i>	1	1	1	1	4	4	12	69
<i>Skötuselur</i>	0	0	0	0	4	4	8	47



6. mynd. Þéttleiki (fjöldi/km²) helstu fisktegunda í vorrallstogi sem liggur innan eða við vestara svæðið 1985–2023 ásamt meðalþéttleika (Mp). Athugið mismunandi skala á y-ási.



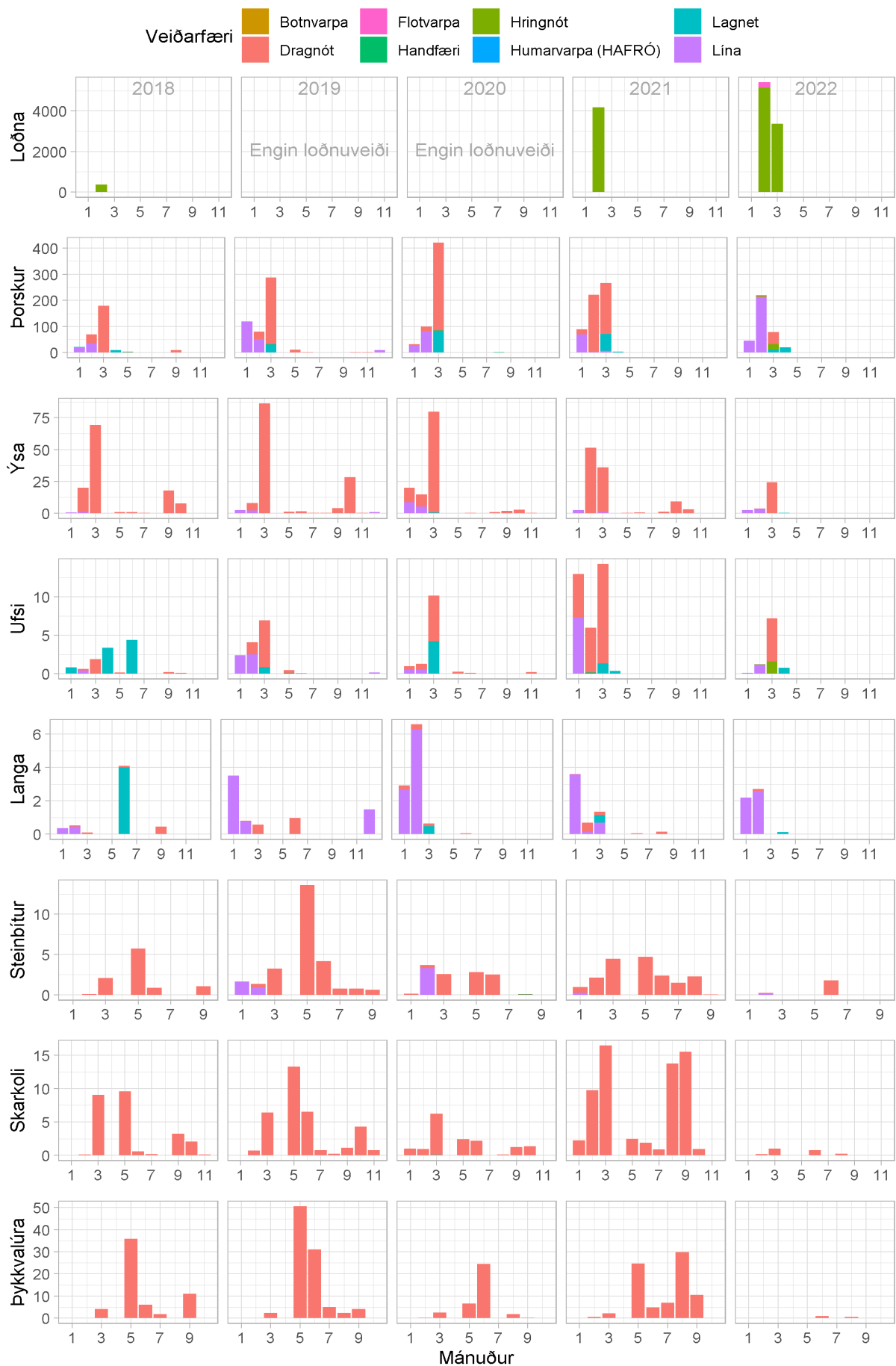
7. mynd. Meðalfjöldi fiska í trossu (12 net í hverri trossu) í netaralli 1997–2023 á þeim stöðvum sem liggja næst fyrirhuguðu efnistökusvæði (vestara svæðinu, sjá 3. mynd). Að auki hafa veiðst háfur, hlýri, hnísa, hrognkelsi, keila, langa, langlúra, langvía, litli karfi, lúða, síld, skarkoli, skata, skötuselur, stórkjafta og þykkvalúra en einungis stöku ár og í litlu magni).

3.3 Afladagbækur

Samkvæmt afladagbókum hafa hring- og dragnótaveiðar verið algengastar á og við fyrirhugað efnistökusvæði en eitthvað er líka um veiðar með flotvörpu, lagnetum og línu. Mest hefur veiðst af loðnu, ýsu og þorski en líka töluvert af ufsa, síld, háfi, skarkola, sandkola og þykkvalúru (8. mynd). Meirihluti aflans veiddist á fyrstu þremur mánuðum ársins (fram að hrygningarstoppi), að undanskyldum steinbít, skarkola og þykkvalúru sem veiðast einnig um sumar eða haust (9. mynd).



8. mynd. Samanlagður heildarafli 2000–2022 eftir tegund og veiðarfærum innan eða við fyrirhugað efnistökusvæði (vinstri) ásamt árlegum afli (í tonn) þorsks, ýsu, ufsa og loðnu eftir veiðarfærum. Byggt á afladagbókum íslenskra fiskiskipa.



9. mynd. Afli (tonn) helstu tegunda eftir mánuðum innan eða við fyrirhugað efnistökusvæði árin 2018–2022, skipt eftir veiðarfærum. Byggt á afladagbókum fiskiskipa. Athugið mismunandi skala á y-ás.

4 Umræður

Ef tekin eru saman gögn úr grunnslóðaralli, vorralli, netaralli og afladagbókum botnlægra veiðarfæra hafa veiðst 28 fisktegundir á og við efnistökusvæðin síðan árið 1985. Samkvæmt afladagbókum er tegundasamsetning botnfiska innan og utan fyrirhugaðra efnistökusvæða mismunandi eftir árstíma, en þar geta veiðarfæri einnig haft áhrif (t.d. minna af flatfiski í lagnet). Mest veiddist af loðnu og þorski í byrjun árs og þá sérstaklega í mars, þegar hrygning loðnu er í gangi og hrygning þorsks að hefjast en veiðibann á hrygningartíma hefur enn ekki tekið gildi (9. mynd).

Í vorralli veiddist mikið af þorski og þá sérstaklega á undanförunum árum (6. mynd) enda eru svæðin innan mikilvægs hrygningarsvæðis þorsks (Bjarni Sæmundsson, 1926; Jón Jónsson, 1947; Einar Jónsson 1982; Guðrún Marteinsdóttir og Höskuldur Björnsson 1999) og hrygning hafin eða að hefjast. Einnig veiddist mikið af hrygningarþorski í netaralli, sérstaklega undanfarin þrjú ár (7. mynd, Valur Bogason o.fl. 2023). Fyrirhugað efnistökusvæði er samkvæmt matsáætlun samanlagt 119,5 km² og staðsett innan hrygningarsvæðis þorsks sem er stundum kallað Fjaran (svæði frá Grindavík austur að Dyrhólaey sem nær um 5-15 km út frá landinu) og hefur heildarflatarmál þess svæðis verið metið rúmlega 2.500 km² (Valur Bogason o.fl. 2023). Efnistökusvæðið er samkvæmt því 4,7% af Fjörunni. Þekkt hrygningarsvæði frá Hvítungum austan Hornafjarðar og að Breiðafirði, að meðtalinni Fjörunni, eru samanlagt metin vera rúmlega 16 þúsund km² (Valur Bogason o.fl. 2023). Fjaran er mikilvægt hrygningarsvæði fyrir stórþorsk en hann er talinn gegna veigamiklu hlutverki við hrygningu vegna mikillar eggjaframleiðslu (Gróa Pétursdóttir o.fl. 2006). Stórþorski fór að fjölga í hrygningarstofninum eftir 2008 (Valur Bogason o.fl. 2023) og er hann talinn sækja sérstaklega í Fjöruna (6., 7. og 8. mynd).

Svæðið er mikilvægt hrygningarsvæði loðnu (Kjartan Thors 1981; Kristinn Guðnason, o.fl. 2023), sem hefur veiðst í töluverðu magni á svæðinu síðastliðna áratugi (8. mynd), þar með talið í vorralli á vestara svæðinu sum ár (6. mynd). Hrygning loðnu með ströndum Suðvesturlands á sér stað í mars en eggin límast við botninn (Guðrún Marteinsdóttir og Höskuldur Björnsson 1999; Gunnar Jónsson og Jónbjörn Pálsson, 2013). Að loknu klaki eru seiðin sviflæg og berast með straumum í vestur, burt frá fyrirhuguðu efnistökusvæði (Kjartan Thors 1981; Kristinn Guðnason, o.fl. 2023).

Afli löngu og steinbíts á og við rannsóknarsvæðið er lítill í samanburði við þorsk, en þessar tegundir fást á svipuðum árstíma og væntanlega sem meðafli við þorskveiðar. Skarkoli og þykkvalúra veiðast frekar á sumrin og haustin en á vorin (9. mynd). Í grunnslóðaralli (júlí-ágúst) og sýnatöku í ágúst 2023 fékkst mest af flatfiskum eins og skrápflúru, sandkola, skarkola og þykkvalúru, en líka ýsu, lýsu og tindaskötu (2. og 3. tafla), en þá fór söfnun sýna fram með bjákatrolli og sandsílaplógi sem hentar mögulega betur til flatfiskveiða en flest önnur veiðarfæri. Þegar kemur að smæstu fiskunum, veiddist meira á austur svæðinu í ágúst 2023, en ralltugin sem notuð eru til samanburðar eru öll á eða við vestara svæðið. Hugsanlegt er því að austara svæðið sé mikilvægara fyrir yngstu/smæstu fiskana.

Grunnsævi með Suðvesturströnd Íslands er mikilvægt uppeldissvæði ýsu (Einar Jónsson og Hafsteinn G. Guðfinnsson, 2004) og veiddist hún í töluverðu magni í grunnslóðaralli í júlí-september 2017–2022 (2. tafla). Samkvæmt óbirtum gögnum úr grunnslóðaralli er mikið af ýsu undir 40 cm að stærð á vestara efnistökusvæðinu sum ár en önnur ár er smáýsan á nærliggjandi svæðum.

Síli er á vissum árstímum mikilvægasta fæða smáýsu (Einar Jónsson og Hafsteinn G. Guðfinnsson, 2004), en sendinn botn með sunnan og vestanverðu landinu hefur reynst vera eitt helsta búsvæði sandsílis við Íslandsstrendur (Gunnar Jónsson og Jónbjörn Pálsson, 2013). Hvað fyrirhugað efnistökusvæði varðar er kornastærð botnsetsins ekki þekkt, en kjöraðstæður sandsílis er að finna þar sem kornastærð er á bilinu 0.25-2 mm (Holland o.fl. 2005). Kornastærð verður mæld vorið 2024 og birt í skýrslu um sjógöngufiska í nóvember sama ár. Við sýnatöku í ágúst 2023 veiddust einungis sex síli á 12 stöðvum teknum með sandsílaplóg sem gæti bent til þess að kornastærð botnsins henti síli ekki vel eða aðrar umhverfisaðstæður hafi verið óhagstæðar. Sandsíli hrygna í október og fram í desember en

eftir það eru egginn botnlæg fram að klaki í síðari hluta mars. Seiðin eru sviflæg frá klaki fram á mitt sumar þegar þau byrja að taka botn á sandbotni með heppilega kornastærð. Eftir það er lítið far hjá sílunum, þau fara upp og niður úr sandinum frá vori og fram á síðari hluta sumars í fæðuleit en eru síðan meira og minna niðurgrafin í sandinn fram að hrygningartíma (Valur Bogason 2003, Eyjólfur Friðgeirsson 1983).

Síld hefur sum ár veiðst á svæðinu í vorralli en í frekar litlu magni. Ólíklegt þykir að fyrirhuguð efnistaka hafi áhrif á síld nema mögulega í tengslum við hrygningu en síld hrygnir í júlí, yfirleitt á meira dýpi en á þessum slóðum (Gunnar Jónsson og Jónbjörn Pálsson, 2013). Egg eru botnlæg (límast við botn) og væru þar af leiðandi fjarlægð við efnistöku séu þau innan svæðisins.

Af lengdardreifingum í ágúst 2023 að dæma er svæðið uppeldissvæði fyrir sandkola, skarkola, skrápflúru, lýsu og tindaskötu (2. tafla) en einnig veiddust smáir skötuselir, þykkvalúrus og sandsíli (5. mynd). Þessir fiskar eru mjög smáir og ekki er víst að lítil flatfiskaseiði nái að forða sér undan efnistökuþunaði. Kanna þarf hvort að seiði flatfiska eða annarra tegunda veiðist ef farið er í tilraunadælingar en annars við upphaf efnistöku, t.d. með því að safna með háf við inntak dælingar í skipið eða yfirfall þegar sjó er fleytt ofan af. Þetta þyrfti að gera á mismunandi árstímum en sérstaklega mikilvægt í maí og fram í október sökum hrygningartíma (t.d. þorsks, loðnu og síldar) og viðveru fiskungviðis á svæðinu. Að sama skapi væri æskilegt að fylgjast með meðafla við dælingu reglulega yfir efnistökuþíman til að meta möguleg langtíma áhrif verði fyrirhuguð efnistaka að veruleika.

Rannsóknir á áhrifum efnistöku eru víða af skornum skammti þrátt fyrir að efnistaka sé gífurleg á heimsvísu (Rangel-Buitrago o.fl. 2023). Þó má nefna niðurstöður rannsókna frá Hollandi sem gefa til kynna að efnistaka hafi neikvæð áhrif á tegundafjölbreytni botnvistkerfa, sérstaklega vegna þess að samlokuskeljar eru fjarlægðar (de Jong o.fl. 2014, 2016). Hægt er að minnka áhrifin með því að skilja eftir sandhóla ýmist þvert á strauma eða samsíða til að líkja eftir náttúrulegri mótun umhverfisins (de Jong o.fl. 2014 og 2016). Þegar áður nefndar rannsóknir áttu sér stað stóð efnistaka yfir í fjögur ár og vistkerfinu var svo leyft að jafna sig í tvö ár. Niðurstöður de Jong o.fl. (2014, 2016) gáfu til kynna að botnvistkerfið þyrfti að lágmarki 4–6 ár til þess að komast í fyrra horf (de Jong o.fl. 2016). Líklega er meira rót við suðurströnd Íslands vegna veðurs, strauma og úthafsöldu sem fyllir mögulega hraðar í holur eftir dælingu og áhrifin því mögulega minni. Þetta gæti þó þýtt að tilflutningur sets yrði meiri vegna efnistökkunnar sem gæti haft áhrif á búsvæði fiska.

5 Samantekt

Fyrirhugað er efnistaka á allt að 75 milljón m³ á 30 árum utan netalaga sitthvoru megin við Landeyjahöfn. Eins og erlendar rannsóknir benda til getur orðið töluvert rask á umhverfi og lífríki. Ýmsum spurningum um áhrif efnistöku er ósvarað, bæði til lengri og skemmri tíma, og á mismunandi árstímum, sérstaklega á hrygningartíma margra fisktegunda.

Svæðið er innan mikilvægs hrygningarsvæðis margra nytjafiska, þar með talið loðnu og þorsks sem eru verðmætustu nytjastofnar Íslandsmiða. Að auki er þetta mikilvægt uppeldissvæði fyrir fjölmargar fisktegundir, en svæðið er sérstaklega mikilvægt fyrir ýsu og sandkola síðla sumars og fram á haust. Sandkolaseiðin sem koma inn á svæðið í ágúst árið sem þau klekjast eru líklega of smá til að geta forðast umræddan dælubúnað. Flóttaviðbrögð flatfiska eru að grafa sig í botninn, sem gagnast væntanlega lítið til að forðast dælingu. Svæðið er einnig uppeldissvæði ýsu en smáýsa er heldur hreyfanlegri en flatfiskaseiði og flóttaviðbrögð hennar eru önnur.

Áhrif efnistöku með dælingu á egg, lirfur og seiði margra fisktegunda eru að miklu leiti óþekkt. Hrygningarsvæði margra tegunda eru að finna á nærliggjandi svæðum en áhrif strauma og veðurs á rek bæði sviflægra (t.d. þorskfiska) og botnlægra (t.d. loðnu og síldar) eggja er ekki vel þekkt og því mikilvægt að fylgjast reglulega með dælingu, t.d. með því að safna með háf við inntak dælingar í dæluskip til að fanga egg, lirfur og seiði ef þau berast.

Fyrirhugað efnistökusvæði einkennist af sendnum botni fyrir opnu hafi sem er á stöðugri hreyfingu. Sterkir straumar, öldurót og íslenskt veðurfar veldur því að holur eftir dælingu eru líklega fljótar að fyllast. Því er erfitt að segja til um hvort eða hversu miklar afleiðingar efnistaka hafi á fisksamfélög á svæðinu.

6 Þakkarorð

Sýnataka með bjálkatrolli, sandsílaplógi og botngreip í ágúst 2023, ásamt úrvinnslu gagna úr bjálkatrolli og sandsílaplógi ásamt skýrsluskrifum þeim tengdum var kostað af Hornsteini ehf. Þakkir fá starfsmenn Hafrannsóknastofnunar sem tóku þátt í sýnatökunni í ágúst 2023. Sömu leiðis viljum við þakka Kristjáni Kristinssyni fyrir yfirlestur skýrslunnar.

Heimildaskrá

- Addington, L. Alvarez, M. Boe, R. Bokuniewicz, H. Cooper, K. Damrat, M. Damusyte, A. de Backer, A. de Jong, S. Desprez, M. Hämäläinen, J. Pedersen, D.K. Lauwaert, B. Machetanz, K. de Vera, M.G.P. Nyberg, J. Quartau, R. Robert, A. Róbertsdóttir, B.G. Russel, M. Simplet, L. Stolk, A. Sutton, G. Suuroja, S. van Dalssen, J. Vogel, C. (2019). Working group on the effects of extraction of marine sediments on the marine ecosystem (WGEXT). *ICES Scientific Reports*, (1), 87. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.5733>
- Bjarni Sæmundsson. (1926). Fiskarnir (Pisces Islandeae). *Bókaverslun Sigfúsar Eymundssonar*, Reykjavík, Ísland.
- Einar Jónsson. (1982). A survey of spawning and reproduction of the Icelandic cod. *Rit Fiskideildar*, 6, 1-45.
- Einar Jónsson og Hafsteinn G. Guðfinnsson. (2004). Ýsa á grunnslóð fyrir Suðurlandi 1994-1998 /Haddock on the shallow grounds off the south coast of Iceland 1994-1998. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit nr. 105
- Eyjólfur Friðgeirsson. (1983). Sandsíli. *Ægir* 2/76. 98–106.
- Guðrún Marteinsdóttir og Höskuldur Björnsson. (1999). Time and duration of spawning of cod in Icelandic waters. *ICES CM* 1999/Y:34.
- Gunnar Jónsson og Jónbjörn Pálsson. (2013). Íslenskir fiskar. *Mál og Menning*. Reykjavík, Ísland.
- Holland, GJ. Greenstreet PR. Gibb, IM. Fraser HM. Robertson MR. (2005). Identifying sandeel *Ammodytes marinus* sediment habitat preferences in the marine environment. *Marine Ecology Progress Series*, 303, 269-282.
- de Jong, M.F. Baptist, M.J. van Hal, R. de Boois, I.J. Lindeboom, H.J. Hoekstra, P. (2014). Impact on demersal fish of a large-scale and deep sand extraction site with ecosystem-based landscaped sandbars. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 146, 83-94. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2014.05.029>
- de Jong, M.F. Borsje, B.W. Baptist, M.J. van der Wal, J.T. Lindeboom, H.J. Hoekstra, P. (2016). Ecosystem-based design rules for marine sand extraction sites. *Ecological Engineering*, 87, 271-280. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoleng.2015.11.053>
- Ingibjörg G. Jónsdóttir, Hjalti Karlsson, Höskuldur Björnsson, Jón Sólmundsson, Klara B. Jakobsdóttir og Valur Bogason. (2023). Handbók um stofnmælingu botnfiska á Íslandsmiðum 2023. Kver Hafrannsóknastofnunar. KV 2023-2. <https://www.hafogvatn.is/static/research/files/kv2023-2.pdf>
- Jón Jónsson. (1947). Þorskveiðar og þorskrannsóknir við Ísland. *Náttúrufræðingurinn*, 1, 7-16.
- Kristinn Guðnason, Thassya Christina dos Santos Schmidt, Tómas Árnason, Sigurður Þór Jónsson, Birkir Bárðarson og Warsha Singh. (2023). Capelin in a changing environment. 6. A lagrangian particle-tracking approach to detecting capelin spawning event. Haf- og vatnarrannsóknir. HV2023-43. https://www.hafogvatn.is/static/research/files/capelin_2023_eng.pdf
- Kjartan Thors. (1981). Environmental Features of the Capelin Spawning Grounds South of Iceland. *Rit Fiskideildar* (1937-1999), 6(1).
- Rangel-Buitrago, N. Neal, W. Pilkey, O. Longo, N. (2023) The global impact of sand mining on beaches and dunes. *Ocean and Coastal Management*, 235, 106492. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2023.106492>
- Valur Bogason, Jón Sólmundsson, Höskuldur Björnsson, Anna Ragnheiður Grétarsdóttir, Ásgeir Gunnarsson, Hlynur Pétursson, Ingibjörg G. Jónsdóttir, Magnús Thorlacius og Svandís Eva Aradóttir. (2023). Stofnmæling hrygningarþorsks með þorskanetum (SMN) 2023 – framkvæmd og helstu niðurstöður. *Haf- og vatnarrannsóknir*, HV 2023-20. ISSN 2298-9137.
- Valur Bogason. (2003). Marsíli við Ísland. Starfsemi Hafrannsóknastofnunarinnar 2002. Ársskýrsla, bls. 31